فصلنامه انسان و محیط زیست، شماره ۴۱، تابستان ۹۶

ثبت ویژگی‌های بصری سیمای سرزمین با استفاده از شاخص‌ها: بر اساس نظریه زیبایی‌شناختی سیمای سرزمین

سپیده سعیدی[۱]*

S.saeidi@Ymail.com

سحر سعیدی[۲]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۲/۰۹ **تاریخ پذیرش:۱۳۹۴/۰۳/۱۰**

چکیده

این مقاله روشی برای ثبت ویژگی‌های بصری سیمای سرزمین، با استفاده ازشاخص‌های بدست آمده از ۹ مفهوم نظریه-مبنا مربوط به درک سیمای سرزمین را ارایه می‌کند. هدف این مقاله برقراری ارتباط بین نظریه زیبایی‌شناختی سیمای سرزمین و شاخص‌های بصری و سپس کشف و انتخاب تاثیرگذارترین شاخص‌ها است. مراحل مختلف از جزییات مفاهیم بصری گرفته تا شاخص‌های بصری قابل اندازه‌گیری توضیح داده شده و به نظریه‌های ترجیح سیمای سزمین و درک سیمای سرزمین پیوند داده شده‌اند. این مقاله بیش‌تر بر روی کاربرد شاخص‌ها و ارایه منابع اطلاعاتی ممکن برای تحلیل شاخص‌ها تمرکز کرده است. مقاله شامل بحثی درخصوص انتخاب شاخص‌های مناسب سیمای سرزمین از طریق فرآیند فیلتر کردن است. با فیلتر کردن مجموعه‌ی مناسبی از شاخص‌های بصری برای یک پروژه خاص یا مرتبط با سیمای سرزمین شناسایی می‌شوند. رابطه‌ی بین مفاهیم و قابلیت‌های شاخص‌های بصری برای ثبت تغییرات خصوصیات سیمای سرزمین و دیگر مسایل مربوط به تفسیر شاخص‌ها نیز به تفضیل بحث شده است.

کلمات کلیدی: ویژگی‌های بصری، شاخص‌های سیمای سرزمین، تحلیل سیمای سرزمین.

۱- دکتری ارزیابی و آمایش محیط‌زیست، گروه مجیط زیست، دانشکده شیلات و محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع‌طبیعی گرگان، ایران.
*(مسوول مکاتبات)

۲- کارشناس ارشد ارزیابی محیط‌زیست، گروه مجیط زیست، دانشکده شیلات و محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع‌طبیعی گرگان، ایران.

مقدمه

این مقاله چارچوبی برای ارزیابی و ثبت ویژگی‌های بصری سیمای سرزمین با استفاده از شاخص‌های بصری نظریه- مبنا را ارایه می‌کند. مفهوم سیمای سرزمین در مدیریت، برنامه‌ریزی و سیاست در چند دهه‌ی اخیر در اروپا مورد توجه قرار گرفته است و به عنوان بخشی از کنوانسیون سیمای سرزمین اروپا[1] (ELC) در سال ۲۰۰۰ توسط انجمن اروپا[2] مورد پذیرش واقع شد. ELC سیمای سرزمین را این چنین تعریف می‌کند: "منطقه‌ای، که توسط افراد درک شده و ویژگی‌های آن در نتیجه عمل و عکس‌العمل بین معیارهای طبیعی و انسانی پدیدار می‌شود". این تعریف روی تجربه انسان از سیمای سرزمین و برجسته کردن مسایل ادراکی و خصوصیات سیمای سرزمین تمرکز می‌کند. چارچوب ارایه شده در این مقاله تا حد زیادی به ارزیابی ویژگی‌های سیمای سرزمین (LCA[3]) مربوط می‌شود، ولی تاکید بیش‌تری بر ویژگی‌های بصری سیمای سرزمین شده است. ارزیابی سیمای سرزمین[4] بیش‌تر به توصیف سیمای سرزمین می‌پردازد درحالی‌که مفهوم ارزشیابی[5] سیمای سرزمین در جستجوی مواردی است که یک سیمای سرزمین را بهتر یا بدتر معرفی می‌کند (۱). ارزیابی ویژگی سیمای سرزمین، مفهومی است که بیش‌تر دربرگیرنده‌ی مسایل مربوط به تجربه سیمای سرزمین، برنامه‌ریزی و پایش آن است (۲). یکی از کاربردی‌ترین برنامه‌ها در خصوص ارزیابی سیمای سرزمین، سیستمی است که توسط سازمان میراث طبیعی اسکاتلند ارایه و برای انگلیس و اسکاتلند به کار گرفته شد (۱). ویژگی سیمای سرزمین در اینجا به عنوان یک الگوی مجزا، قابل تشخیص و پیوسته تعریف می‌شود که یک منظر را نسبت به دیگری متمایز می‌سازد (۱). LCA، یک رهیافت کل‌نگر به ویژگی‌های سیمای سرزمین دارد و تمام جنبه‌های موثر بر خصوصیات منظر را برای حفظ ویژگی‌های منطقه با یکدیگر ادغام می‌کند. این رهیافت، مغایر با سیستم‌هایی مانند LANDMAP است که در آن جنبه‌های مختلف تاثیرگذار سیمای سرزمین مانند (بصری و حسی، فرم سیمای سرزمین، سیمای سرزمین‌های تاریخی و سیمای سرزمین‌های فرهنگی)، به صورت لایه‌های اطلاعاتی مجزا نگه داشته می‌شوند و می‌توانند برای اهداف مختلف با هم ترکیب شوند (۳). چنین رویکردی می‌تواند سهم ارزشمندی برای توسعه شاخص‌ها و کاربرد ویژگی‌های سیمای سرزمین داشته باشد. مفاهیم ذکر شده به صورت خلاصه در جدول (۱) ارایه شده‌اند.

جدول ۱- تعاریف استفاده شده در این مقاله

واژگان	تعاریف
سیمای سرزمین	منطقه‌ای که توسط افراد درک می‌شود و ویژگی‌های آن در نتیجه عمل و عکس‌العمل طبیعت و فاکتورهای انسانی پدیدار می‌شود (۳).
ویژگی‌های بصری سیمای سرزمین	بیان بصری عناصر فضایی، ساختار و الگو در سیمای سرزمین است.
ارزیابی بصری سیمای سرزمین	فرآیندی که هدف آن تحلیل ویژگی‌های بصری سیمای سرزمین است.
تحلیل سیمای سرزمین	فرآیند سیستماتیک توصیف ویژگی‌های سیمای سرزمین، الگوی فضایی و اهمیت آن برای افراد است.
ارزشیابی سیمای سرزمین	فرآیندی که هدف آن کشف عناصر و اجزایی است که ارزش زیبایی منظر را تحت تاثیرقرار می‌دهد.

ثبت ویژگی‌های بصری سیمای سرزمین با استفاده از شاخص‌ها

شاخص‌های سیمای سرزمین فرصتی برای ایجاد مبنایی عینی‌تر در خصوص شناسایی ویژگی‌های سیمای سرزمین از طریق تقسیم و تفکیک ادراک بصری افراد از سیمای فیزیکی سرزمین به ویژگی‌های قابل سنجش فراهم می‌کنند. شاخص‌های بصری نسبت به دیگر شاخص‌های سیمای سرزمین مانند شاخص‌های بوم‌شناختی و هیدرولوژیکی

1-European Landscape Convention (ELC)
2-European Council
3-Landscape Character Assessment (LCA)
4-Landscape Assessment
5-Landscape evaluation

سیمای سرزمین کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند (۴). در این مقاله سعی بر ارایه چارچوبی است که قادر به ثبت ویژگی‌های بصری سیمای سرزمین باشد و تغییرات سیمای سرزمین را در طول زمان توصیف کند. این رهیافت بر مبنای چارچوب ادراکی Tveit و همکاران (۲۰۰۶) پایه‌گذاری شده است (۵). ارزیابی عینی ویژگی‌های بصری سیمای سرزمین می‌تواند مبنایی سودمند برای ارزیابی‌های آتی کیفیت بصری سیمای سرزمین باشد. این چارچوب دربرگیرنده ۹ مورد از مفاهیم ویژگی‌های بصری سیمای سرزمین است که در منابع مربوط به زیبایی‌شناختی سیمای سرزمین مهم تشخیص داده شده‌اند. شاخص‌های بصری کمک می‌کنند که جنبه‌های تحت تاثیر تغییرات سیمای سرزمین شناسایی شوند. این مسئله می‌تواند در ارزیابی و کنترل جنبه‌های منحصر به فرد منظر و ثبت ویژگی‌های بصری سیمای سرزمین مفید واقع شود.

همانطور که Tveit و همکاران (۲۰۰۶)، بیان کردند، این چارچوب نظری از چهار سطح انتزاعی شامل نظریه زیبایی شناسی سیمای سرزمین، مفاهیم، شاخص‌ها و ویژگی‌های سیمای سرزمین تشکیل شده است. این مفاهیم به عنوان یک اصطلاح جامع[1] مطرح هستند که تحت آن ابعاد مختلف و مفاهیم مترادف شناسایی می‌شوند. شاخص‌ها سطحی را نشان می‌دهند که در آن ویژگی‌های سیمای سرزمین قابل سنجش هستند.

شاخص‌های بصری سیمای سرزمین و حمایت آن‌ها به صورت نظری

پس از مرور منابع، ۹ مفهوم بصری که توصیف کننده‌ی ویژگی بصری سیمای سرزمین هستند، شناسایی شدند. این مفاهیم عبارتند از: پیچیدگی، انسجام (پیوستگی)، اختلال (آشفتگی)، نظارت، تصویرپذیری[2]، مقیاس بصری، میزان طبیعی بودن، تاریخی بودن و گذرا بودن[3]. این نه مفهوم با نظریه‌های مختلفی که توصیف کننده تجربیات افراد از سیمای سرزمین و ترجیح منظر است، پشتیبانی می‌شوند. جدول ۲ ، مفاهیم بصری نه‌گانه و رابطه آن‌ها با نظریه‌های مختلف زیبایی شناسی را ارایه می‌کند.

جدول۲- مفاهیم توصیف کننده ویژگی‌های سیمای سرزمین و رابطه‌ی آن با نظریه‌های ترجیح و تجربه منظر

مفهوم	نظریه	مرجع
پیچیدگی	Biophilia	Kellert & Wilson (1993)
انسجام	نظریه پردازش اطلاعات	Kaplan & Kaplan (1982, 1989)
آشفتگی	Biophilia	Kellert& Wilson (1993)
نظارت	حفظ زیبایی	Nassauer (1995)
تصویرپذیری	روح مکان، نبوغ مکان، سرزندگی	Lynch (1960); Litton (1972); Bell (1999)
	Topophilia	Tuan (1974)
مقیاس بصری	نظریه چشم‌انداز – پناه	Appleton (1975)
	نظریه پردازش اطلاعات	Kaplan & Kaplan (1982, 1989)
میزان طبیعی بودن	سیمای سرزمین‌های احیا شونده[4]	Kaplan & Kaplan (1989); Ulrich (1979, 1984)
	فرضیه Biophilia	Kellert & Wilson (1993)
میزان تاریخی بودن	Topophilia	Tuan (1974)
	میراث فرهنگی / سیمای سرزمین‌های تاریخی	Lowenthal (1979, 1985); Faircloughet al. (1999)
میزان گذرا بودن	سیمای سرزمین‌های احیا شونده	Kaplan & Kaplan (1989); Ulrich (1979, 1984)

1-Umbrella Term
2-Imageability
3-Ephemera
4-Restorative landscapes

در ادامه شاخص‌های بصری شناسایی شده برای این نه مفهوم ارایه شده‌اند. بر اساس مرور منابع، روش‌های ثبت این شاخص‌ها نیز با استفاده از منابع اطلاعاتی مختلف شامل: عکس‌های سیمای سرزمین، داده‌های پوشش زمینی، عکس‌های هوایی و بررسی‌های میدانی ارایه شده‌اند.

شاخص‌های پیچیدگی

پیچیدگی به تنوع و غنای اجزای سیمای سرزمین، پدیده‌ها و پراکندگی الگوها در سیمای سرزمین اشاره می‌کند. شاخص‌های پیچیدگی، پیچیدگی سیمای سرزمین را هم از نظر محتوا و هم از نظر آرایش فضایی توصیف می‌کنند. در نظریه پردازش اطلاعات کاپلان، پیچیدگی فاکتوری است که مفهوم و موضوعی برای فکر کردن در مورد آن فراهم می‌کند (۶). پیچیدگی بیش از حد منظر به‌خاطر ارایه بیش از حد اطلاعات به احتمال زیاد، بر خوانایی منظر تاثیر منفی می‌گذارد. فرضیه Biophilia کلرت و ویلسون (۱۹۹۳) بیان کننده اهمیت تنوع در طبیعت هم از نظر گونه‌ها و هم از نظر انواع سیمای سرزمین است (۷). در این رابطه سه گروه مختلف از شاخص‌ها قابل شناسایی است (۶):

۱- توزیع ویژگی‌های سیمای سرزمین، که روی تعداد اجزای سیمای سرزمین تمرکز کرده‌اند، در این گروه شاخص‌های زیر پیشنهاد می‌شوند:

- تراکم اجزای سیمای سرزمین (۸، ۹ و ۱۰)
- تنوع ویژگی‌های سیمای سرزمین (۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴و ۱۵)

۲- سازمان‌دهی فضایی ویژگی‌های سیمای سرزمین که روی میزان پیچیدگی و سادگی درک شده توسط افراد تمرکز کرده‌اند. در این گروه شاخص‌های زیر پیشنهاد می‌شوند:

- تراکم لبه (حاشیه) (۱۱ و ۱۴)
- ناهمگنی (۴ و ۱۶)
- تجمع[1]

۳- تنوع و کنتراست بین اجزای سیمای سرزمین

- میزان کنتراست (۱۷ و ۱۸)
- تنوع شکل (۹، ۱۰، ۱۲، ۱۴، ۱۹و ۲۰)
- تنوع اندازه (۹، ۱۰، ۱۲، ۱۴، ۱۹و ۲۰)

پیچیدگی مفهومی است که روی مطالعات اکولوژیکی سیمای سرزمین تمرکز کرده است (۲۱). در این رابطه انواع مختلفی از شاخص‌ها ارایه شده‌اند (جدول ۳). بیش‌تر این شاخص‌ها قابل استفاده در برنامه‌های مختلف تحلیل سنجه‌های سیمای سرزمین مانند FRAGSTAT هستند (۲۲). عکس‌برداری از مناظر و بازدیدهای میدانی می‌تواند اطلاعاتی با جزییات کم در خصوص اجزای سیمای سرزمین فراهم کند ولی در خصوص پوشش زمین مانند اجزای نقطه‌ای و خطی و تراکم آن‌ها در سیمای سرزمین اطلاعات کاملی فراهم نمی‌کند. عکس‌های سیمای سرزمین و مشاهدات میدانی اغلب برای ارزیابی کنتراست بین پوشش‌های مختلف زمینی ضروری هستند (۶).

شاخص‌های پیوستگی

پیوستگی با وحدت یک منظره، میزان تکرار الگوی رنگ و بافت و تطابق بین کاربری‌ها و موقعیت طبیعی مرتبط است. پیوستگی معیاری برای پیش‌بینی ترجیحات با استفاده از نظریه پردازش اطلاعات است و به درک سریع و ملموس تر محیط اشاره دارد (۶). شاخص‌های پیوستگی شناسایی شده در منابع مختلف تا حد زیادی روی چینش فضایی اجزای سیمای سرزمین تمرکز کرده‌اند و به طور گسترده به بخش‌های زیر تقسیم می‌شوند:

۱. چینش مکانی عوارض آبی
   - حضور آب (۱۵ و ۲۲)
   - تطابق شکل زمین و موقعیت مکانی آب (۱۵ و ۲۲)
۲. چینش مکانی پوشش گیاهی
   - تطابق با شرایط طبیعی پیش‌بینی شده (۱۵)
   - تکه‌تکه شدن (۱۴ و ۲۳)
   - تکرار الگوها در سیمای سرزمین (۶ و ۲۴)

1-Aggregation

جدول ۳- پیچیدگی- شخص‌های پیشنهادی و کاربرد آن با استفاده از منابع اطلاعاتی مختلف

مفهوم پیچیدگی	منبع اطلاعات			
	عکس از منظر	**عکس‌های هوایی**	**داده‌های پوشش زمینی**	**بررسی‌های میدانی**
۱. توزیع ویژگی‌های سیمای سرزمین • غنای اجزای سیمای سرزمین	تعداد اجزای سیمای سرزمین در هر دید	تعداد اجزای سیمای سرزمین در هر منطقه	تعداد اجزای سیمای سرزمین در هر منطقه	تعداد اجزای سیمای سرزمین در هر منطقه
• تنوع پوشش زمینی	تعداد کاربری‌های مختلف سرزمین در هر دید	نمایه‌های تنوع و یکنواختی	نمایه‌های تنوع و یکنواختی	تعداد کاربری‌های مختلف در هر منطقه
۲.سازمان‌دهی فضایی اجزای سیمای سرزمین • تراکم حاشیه • یکنواختی • تجمع کاربری‌ها/لکه‌ها		تراکم حاشیه[۱] شاخص ناهمگنی[۲] شاخص تجمع	تراکم حاشیه شاخص ناهمگنی شاخص تجمع	
۳. تنوع و کنتراست • کنتراست • تنوع شکل • تنوع اندازه	میزان کنتراست بین کاربری‌ها در هر دید میزان تنوع بین اشکال در هر دید میزان تنوع در اندازه‌ها در هر دید	شاخص شکل شاخص‌های توزیع اندازه	شاخص شکل شاخص‌های توزیع اندازه	میزان کنتراست بین کاربری‌ها میزان تنوع بین اشکال میزان تنوع در اندازه

۱- شاخص‌های میزان تنوع، یکنواختی، تراکم حاشیه، شکل و توزیع اندازه در نرم‌افزارهای مربوط به متریک‌های سیمای سرزمین مانند FRAGSTAT و IAN که مربوط به دانش بوم‌شناسی سیمای سرزمین هستند، یافت می‌شوند.

۲- شاخص ناهمگنی عبارتست از نسبت نقاط در تیپ‌های مختلف سرزمین و با استفاده از شبکه‌ای از نقاط برای لند تیپ‌های مختلف محاسبه می‌شود. (برای اطلاعات بیشتر به (۱۶) مراجعه شود.

شاخص‌های پیوستگی ارایه شده در این تحقیق محدود هستند (جدول ۴). توزیع مکانی آب برای تمامی چهار نوع منابع اطلاعاتی قابل تخمین است. هم‌خوانی بین شکل زمین و موقعیت مکانی آب نیز همین طور است، اگرچه نیاز به اطلاعاتی در خصوص ارتفاع به منظور محاسبه سطح ایستابی آب است. چینش مکانی پوشش گیاهی نیز برای سه نوع مختلف داده ها از طریق بررسی میزان تکه‌تکه شدن و هم چنین تکرار الگوها قابل سنجش است. برآورد میزان تطابق بین شرایط طبیعی نیازمند اطلاعاتی با جزییات بسیار است. زمانی که اطلاعات در خصوص این که چه چیزی به طور طبیعی اتفاق خواهد افتاد در دسترس باشد، میزان تطابق سیمای سرزمین با استفاده از اطلاعات پوشش زمینی (کاربری‌ها) یا از طریق بازدیدهای میدانی قابل محاسبه است.

جدول ۴- پیوستگی- شاخص‌های پیشنهادی و کاربرد آن با استفاده از منابع اطلاعاتی مختلف

مفهوم پیوستگی	منبع اطلاعات			
	عکس از منظر	عکس‌های هوایی	داده‌های پوشش زمینی	بررسی‌های میدانی
۱. چینش مکانی عوارض آبی				
• حضور آب	درصد پوشش آبی	درصد پوشش آبی	درصد پوشش آبی	نسبت پوشش آبی
• تطابق شکل زمین و موقعیت مکانی آب	درصد مناطق منطبق	درصد مناطق منطبق	درصد مناطق منطبق	نسبت مناطق منطبق بر هم
۲. چینش مکانی پوشش گیاهی				
• تطابق با شرایط طبیعی پیش‌بینی شده	درصد مناطق منطبق	درصد مناطق منطبق	درصد مناطق منطبق	نسبت مناطق منطبق بر هم
• تکه تکه شدن		شاخص های مربوط به تکه تکه شدن[1]	شاخص های مربوط به تکه تکه شدن	
• تکرار الگوها در سیمای سرزمین	وجود الگوهای تکرار شونده	شاخص‌های خود همبستگی[2]	شاخص‌های خود همبستگی	وجود الگوهای تکرار شونده

۱- مجموعه‌ای از شاخص‌های مربوط به نکه تکه شدن زیستگاه در نرم افزارهای مربوط به سنجه‌های سیمای سرزمین مانندFRAGSTAT (۲۲) و IAN(۲۵) ارایه شده‌اند.

۲- شاخص‌های مربوط به خود همبستگی در نرم‌افزارهای GISای مانند Arc GISموجود می‌باشد.

شاخص‌های آشفتگی

آشفتگی به عدم تناسب بین زمینه و پیوستگی (تجانس) اشاره می‌کند. آشفتگی زیاد معمولا در مکان‌هایی که دارای پیوستگی کم هستند اتفاق می‌افتد. فرضیه Biophilia کلرت و ویلسون (۱۹۹۳)، بیان می‌کند که برقراری ارتباط بین نیازهای بیولوژیکی انسان با طبیعت و بازخورد آشفتگی‌ها و تاثیر آن روی رفاه انسان ضروری است (۲۶). شاخص‌های آشفتگی می‌تواند به بخش‌های زیر تقسیم شود:

۱. حضور اجزای آزار دهنده

• خصوصیاتی که تحت عنوان آشفتگی طبقه¬بندی می‌شوند (۹ و ۱۸)

۲.اثرات بصری آشفتگی

• محدوده‌ای که از نظر بصری تحت تاثیر آشفتگی است (۹، ۲۷ و ۲۸)

برای اعمال شاخص‌های مربوط به آشفتگی لازم است اجزایی از سیمای سرزمین که به عنوان اختلال‌گر یا عامل آشفته کننده مطرح هستند، شناسایی شوند (جدول ۵)، که از طریق داده های مربوط به کاربری سرزمین، عکس‌های سیمای سرزمین و بازدیدهای میدانی می‌توان به این هدف دست یافت ولی عکس‌های هوایی در این زمینه خیلی کارآمد نیستند.

جدول ۵- آشفتگی- شاخص‌های پیشنهادی و کاربرد آن با استفاده از منابع اطلاعاتی مختلف

مفهوم آشفتگی	منبع اطلاعات			
	عکس از منظر	عکس‌های هوایی	داده‌های پوشش زمینی	بررسی‌های میدانی
۱. حضور اجزای آزاردهنده • خصوصیاتی که تحت عنوان آشفتگی طبقه بندی می‌شوند	تراکم اجزای آزاردهنده در هر دید	درصد مناطقی که از نظر بصری تخریب شده اند	درصد مناطقی که از نظر بصری تخریب شده اند	تراکم اجزای آزاردهنده
۲. اثرات بصری آشفتگی • محدوده ای که از نظر بصری تحت تاثیر آشفتگی		درصد مناطقی که از نظر بصری تحت تاثیرند	درصد مناطقی که از نظر بصری تحت تاثیرند	درصد مناطقی که از نظر بصری تحت تاثیرند

شاخص‌های نظارت

نظارت به حس نظم و مراقبت از شرایط حال سیمای سرزمین اشاره می‌کند که نیازمند مدیریت دقیق و فعال است. مراقبت یک مفهوم کلیدی در زیبایی‌شناسی است. جایی که علایم و سیگنال‌های بصری بیش¬تری وجود دارد، ترجیحات افراد بیش¬تر و مراقبت بیش‌تری لازم است (۲۹ و ۳۰).

شاخص‌های نظارت میزان مراقبت و نگه‌داری از سیمای سرزمین را توصیف می‌کنند.

دو گروه از شاخص‌ها برای نظارت وجود دارد:

۱. میزان مدیریت پوشش گیاهی. شاخص‌های زیر در این رابطه پیشنهاد می‌شوند:

• میزان بایر بودن / مرحله توالی (۲۹)

- وجود علف‌های هرز (۱۵ و ۲۹)
- نوع مدیریت (۳۱ و ۱۵).
- تعدد مدیریت (۱۵ و ۲۰)
- جزییات مدیریتی (۱۵، ۲۹ و ۳۱)

۲. موقعیت و شرایط پدیده‌های انسان ساخت در سیمای سرزمین

در این گروه، دو نوع از شاخص‌ها شناسایی شده‌اند.

- موقعیت و نگهداری از ساختارهایی مانند مزارع و پرچین‌ها (۲۰، ۲۹ و ۳۲)

کاربرد شاخص‌های مختلف نظارت بستگی به داده‌های در دسترس دارد (جدول ۶). اطلاعات مربوط به داده‌های پوشش زمینی بستگی به سطح جزییات طبقه‌بندی دارد که امکان انواع طبقه‌بندی‌های مختلف بر اساس توالی و نوع مدیریت را فراهم می‌کند. عکس‌های هوایی بستگی به شناسایی ویژگی‌های بخش‌های مختلف نظارت دارد. بررسی‌های میدانی و عکس‌برداری از مناظر می‌توانند اطلاعاتی در خصوص سطوح مختلف مدیریتی فراهم کنند، اگرچه اندازه‌گیری‌های دقیق وابسته به مناطق از طریق این منابع اطلاعاتی به آسانی امکان‌پذیر نیست.

جدول ۶- نظارت - شاخص‌های پیشنهادی و کاربرد آن با استفاده از منابع اطلاعاتی مختلف

مفهوم نظارت	منبع اطلاعات			
	عکس از منظر	عکس‌های هوایی	داده‌های پوشش زمینی	بررسی‌های میدانی
۱. میزان مدیریت پوشش گیاهی • میزان بایر بودن • وجود علف‌های هرز • نوع مدیریت • تعداد مدیریت	درصد پوشش گیاهی در مراحل مختلف (۴-۱[1]) تراکم علف‌های هرز درصد مناطق تحت مدیریت‌های مختلف تعداد عوارض شدیدا مدیریت شده	درصد پوشش گیاهی در مراحل مختلف (۴-۱) تراکم علف‌های هرز درصد مناطق تحت مدیریت‌های مختلف	درصد پوشش گیاهی در مراحل مختلف (۴-۱) درصد مناطق تحت مدیریت‌های مختلف	درصد پوشش گیاهی در مراحل مختلف (۴-۱) تراکم علف‌های هرز درصد مناطق تحت مدیریت‌های مختلف تعداد عوارض شدیدا مدیریت شده
۲. موقعیت پدیده‌های انسان ساخت • موقعیت و نگهداری از ساختارهایی مانند مزارع و پرچین‌ها	تعداد این ساختارها در موقعیت‌های مختلف (۴-۱)		تعداد این ساختارها در موقعیت‌های مختلف (۴-۱)	

۱- برای مثال ۱= شدیدا تحت نظارت/ رها نشده، ۲= نظارت متوسط، ۳= نظارت ضعیف، ۴= عدم نظارت/ کاملاً بایر

شاخص‌های تصویرپذیری

تصویرپذیری به توانایی سیمای سرزمین برای ایجاد یک تصویر بصری قوی در ذهن مشاهده‌گر اشاره می‌کند و به شاخص‌های مربوط به بکر بودن محیط (۳۲)، استعداد ذاتی مکان (۳۳)، سرزندگی(۲۳) و Topophilia (۳۴) وابسته است. دو گروه از این شاخص‌ها در این رابطه موجودند.

۱. عناصر دیدنی، منحصر به فرد و نمادین در اولین نوع از شاخص‌ها مورد توجه قرار گرفته‌اند. در این رابطه شاخص‌های زیر پیشنهاد می‌شوند:
   - پدیده‌های انسان ساخت دیدنی، منحصر به فرد و نمادین (۲۱ و ۳۵)
   - نقاط برجسته یا نقاط عطف (۲۱)
   - عناصر تاریخی (۳۶)
۲. نقاط دید: دومین نوع از شاخص‌ها هستند که با این مفهوم مرتبط‌اند. دراین خصوص شاخص زیر پیشنهاد می‌شود:
   - تراکم نقاط دید (۳۷)

اغلب شاخص‌های مربوط به عناصر دیدنی، منحصر به فرد و نمادین با استفاده از منابع اطلاعاتی همچون عکس‌های هوایی و داده‌های مربوط به پوشش زمینی قابل تشخیص نیستند، بنابراین نیاز به بازدیدهای میدانی و استفاده از سایر منابع اطلاعاتی مطرح می‌شود (جدول۷). نسبت یا درصد مناطق پوشیده از آب با استفاده از منابع اطلاعاتی همچون عکس‌ها، کاربری‌ها و عکس های هوایی قابل تخمین است. تعداد نقاط دید با استفاده از تحلیل قابلیت دید با استفاده از عکس‌های هوایی یا داده‌های پوشش زمینی به همراه داده‌های توپوگرافی قابل تخمین است. نقاط دید را می‌توان از طریق بازدید میدانی نیز مشخص کرد.

شاخص‌های مقیاس بصری

مقیاس بصری واحدهای ادراکی سیمای سرزمین را با توجه به اندازه، شکل، تنوع و میزان باز بودن سیمای سرزمین توصیف می‌کند. طبق نظریه چشم‌انداز-پناه اپلتون (۱۹۷۵)، بشر با توجه به نقش شکار و شکارچی در طی فرآیند تکامل با سیمای سرزمین‌هایی که هم چشم انداز (توانایی داشتن دید کلی و فرصت شکار) و هم پناهگاه (قابلیت پنهان شدن و فرار از شکارچیان) را فراهم می‌کنند، سازش پیدا کرده است. نظریه چشم‌انداز-پناه به نظریه زیستگاه‌ها که لذت زیبایی‌شناختی را با تحقق نیازهای بیولوژیکی مرتبط می‌سازد، وابسته است. برای ارزیابی مقیاس بصری دو گروه از شاخص‌ها پیشنهاد شده‌اند:

۱. فضاهای باز که به نسبت و اندازه فضاهای باز در سیمای سرزمین توجه کرده‌اند، می‌توانند از طریق موارد زیر سنجیده شود:
   - نسبت زمین‌های باز (۱۴ و ۲۰)
   - گستره‌ی میدان دید (۹، ۱۰، ۱۱ ،۳۸ و ۳۹)
   - عمق دید (۹ و ۱۱)
۲. انسداد دید که به پدیده‌هایی که دید را مسدود می‌کنند، اشاره می‌کند.
   - تراکم پدیده‌های مسدودکننده (۲۰ و ۳۸)
   - میزان نفوذ بصری پوشش گیاهی (۲۰)

چندین شاخص برای ارزیابی میزان باز بودن پیشنهاد شده اند و برای هر چهار منبع اطلاعاتی قابل استفاده هستند (جدول ۸). برای تحلیل میدان دید، مدل نشان‌دهنده پستی بلندی های زمین مورد نیاز است که می تواند با استفاده از عکس‌های هوایی یا داده‌های مربوط به پوشش زمینی به دست آید. برای ارزیابی انسداد دید هیچ شاخصی با استفاده از داده‌های پوشش زمینی شناسایی نشد در حالی‌که تراکم پدیده‌های مسدود کننده با استفاده از عکس‌های هوایی و عکس‌های گرفته شده از منظر و بازدیدهای میدانی قابل ارزیابی است.

جدول ۷- تصویر پذیری - شاخص‌های پیشنهادی و کاربرد آن با استفاده از منابع اطلاعاتی مختلف

مفهوم تصویر پذیری	منبع اطلاعات			
	عکس از منظر	عکس‌های هوایی	داده‌های پوشش زمینی	بررسی‌های میدانی
۱. **عناصر منحصر به فرد و نمادین** • میزان بایر بودن • وجود علف‌های هرز • نوع مدیریت • تعداد مدیریت	درصد پوشش گیاهی در مراحل مختلف(۴-۱) تراکم علف‌های هرز درصد مناطق تحت مدیریت‌های مختلف تعداد عوارض شدیدا مدیریت شده	درصد پوشش گیاهی در مراحل مختلف(۴-۱) تراکم علف‌های هرز درصد مناطق تحت مدیریت‌های مختلف	درصد پوشش گیاهی در مراحل مختلف(۴-۱) درصد مناطق تحت مدیریت‌های مختلف	درصد پوشش گیاهی در مراحل مختلف(۴-۱) تراکم علف‌های هرز درصد مناطق تحت مدیریت‌های مختلف تعداد عوارض شدیدا مدیریت‌شده
۳. **موقعیت پدیده‌های انسان ساخت** • موقعیت و حفظ ساختارهایی مانند مزارع و پرچین‌ها	تعداد این ساختارها در موقعیت‌های مختلف (۴-۱)			تعداد این ساختارها در موقعیت‌های مختلف (۴-۱)

جدول ۸- مقیاس بصری - شاخص‌های پیشنهادی و کاربرد آن با استفاده از منابع اطلاعاتی مختلف

مفهوم مقیاس بصری	منبع اطلاعات			
	عکس از منظر	عکس‌های هوایی	داده‌های پوشش زمینی	بررسی‌های میدانی
۱. **فضاهای باز** • نسبت زمین‌های باز • اندازه میدان دید • شکل میدان دید • عمق دید	درصد زمین‌های باز طبقه‌بندی شکل دید ([۱]۳-۱) تخمین عمق دید([۲]۳-۱)	درصد زمین‌های باز شاخص شکل میدان دید طول شعاع دید	درصد زمین‌های باز وسعت دید شاخص شکل میدان دید طول شعاع دید	نسبت زمین‌های باز وسعت دید طبقه‌بندی شکل دید (۳-۱) تخمین عمق دید(۳-۱)
۱. **انسداد دید** • تراکم پدیده‌های مسدودکننده • میزان نفوذ بصری پوشش گیاهی	تراکم پدیده‌های مسدودکننده میزان پوشش گیاهی با طبقات مختلف نفوذ بصری[۳]	تراکم پدیده‌های مسدودکننده		تراکم پدیده‌های مسدودکننده میزان پوشش گیاهی با طبقات مختلف نفوذ بصری

۱- برای مثال، ۱= یک منطقه با دید کاملا باز؛ ۲= فضاهای باز دو نیم شده؛ ۳= فضاهای باز لکه‌ای

۲- برای مثال، ۱= کوتاه؛ ۲= متوسط؛ ۳= طولانی

۳- برای مثال، ۱= مسدود؛ ۲= انبوه؛ ۳= نیمه باز؛ ۴= باز

شاخص‌های طبیعی بودن

طبیعی بودن میزان نزدیکی درک منظر را نسبت به حالت طبیعی از پیش درک شده توصیف می‌کند. فرضیه Biophilia، کلرت و ویلسون در سال ۱۹۹۸ اهمیت طبیعی بودن را به عنوان نیاز بیولوژیکی انسان برای ارتباط با طبیعت بیان می‌کنند. روانشناسان محیط‌زیستی، طبیعی بودن را به عنوان یکی از جنبه‌های مهم احیا کننده محیط و هم‌چنین یکی از عوامل تجدید انرژی‌های ذهنی و افزایش کارایی در فعالیت‌های انسانی به حساب می‌آورند (۶). شاخص‌های طبیعی بودن می‌تواند به سه دسته تقسیم شود:

۱. طبیعی بودن پوشش گیاهی که اشاره دارد بر کیفیت پوشش گیاهی حال حاضر و رابطه آن با میزان درک طبیعی بودن. برای نشان دادن این مورد، دو نوع از شاخص‌ها در این تحقیق پیشنهاد شده‌اند:
   - درصد پوشش گیاهی طبیعی (۸، ۱۴، ۱۸، ۴۰ و ۴۱)
   - مرحله توالی پوشش گیاهی (۸، ۱۴ و ۱۵)
   - شکل لبه‌ها (محیط) (۱۴ و۱۵)
۲. الگو در سیمای سرزمین، آیا این الگو به صورت طبیعی درک می‌شود یا خیر؟
   - شاخص‌های چین‌خوردگی (۴۲ و ۴۳)
   - شاخص‌های تکه‌تکه شدن (۴۴)
۳. حضور آب در سیمای سرزمین عموماً به عنوان شاخصی از طبیعی بودن مطرح است.
   - سهم آب در سیمای سرزمین (۱۴ و ۱۵)

تخمین طبیعی بودن پوشش گیاهی یا مراحل توالی با استفاده از عکس‌های هوایی یا داده‌های پوشش زمینی با استفاده از طبقه‌بندی مجدد پوشش گیاهی امکان‌پذیر است (جدول ۹). سپس از این طریق می‌توان سیمای سرزمین‌هایی که طبیعی به نظر می‌رسند را برآورد کرد. تعیین میزان دست نخوردگی و بکر بودن پوشش گیاهی نیاز به مطالعات میدانی یا عکس‌برداری از سیمای سرزمین دارد. شکل حاشیه نیز می‌تواند به عنوان شاخصی از طبیعی بودن با استفاده از بازدیدهای میدانی یا عکس‌برداری از سیمای سرزمین مشخص شود، در حالی‌که برای عکس‌های هوایی و داده‌های پوشش زمینی شاخص‌های مختلفی در دسترس هستند. برای تعیین الگو در سیمای سرزمین با توجه به چین خوردگی شاخص‌های مختلفی ارایه شده است که می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند.

شاخص‌های تاریخ‌گرایی (تاریخی بودن)

تاریخ‌گرایی میزان تسلسل و تداوم تاریخی و غنای حال حاضر سیمای سرزمین را توصیف می کند. تداوم تاریخی از طریق حضور بصری لایه‌های مختلف زمانی بازتاب داده می‌شود، در حالی‌که غنای تاریخی روی میزان و تنوع عناصر فرهنگی تمرکز می‌کند. اهمیت سیمای مناظر تاریخی و میراث فرهنگی توسط پژوهشگران بسیاری بیان شده است (۴۵ و ۴۶). در نظریه Topophilia (توآن، ۱۹۷۴)، نیز ارتباط تاریخی تحت عنوان یک فاکتور کلیدی برای ارج نهادن به مناظر بیان شده است. توآن روی بعد فرهنگی ترجیح افراد تمرکز کرده است. شاخص‌های تاریخ‌گرایی هم عمق زمان حاضر در سیمای سرزمین را توصیف می کنند و هم غنای تاریخی و اثرات آن روی سیمای سرزمین را نشان می‌دهند. پس از مرور منابع سه گروه از شاخص‌ها شناسایی شدند.

۱. تداوم پوشش گیاهی که می تواند به صورت زیر توصیف شود:

- تعداد سیمای مناظری که دارای تداوم پوشش گیاهی بلند مدت‌تری هستند (۳۶).
- تعداد سیمای سرزمین‌های دارای کاربری‌های سنتی و بافت قدیمی (۹ و ۳).

۲. سازمان‌دهی ویژگی‌های سیمای سرزمین که به صورت زیر توصیف می‌شود:
- اندازه زمینه (۴۶ و ۴۷)
- شکل زمینه (۴۶ و ۴۷)
- چینش مکانی پوشش‌گیاهی (۲۲)

۳. اجزای سیمای سرزمین که به حضور پدیده های تاریخی در سیمای سرزمین توجه کرده و می‌تواند به صورت زیر تشریح شود:
- تراکم اجزای فرهنگی (۱۵)
- شکل پدیده‌های خطی (۴۶ و ۴۷)

برای به کارگیری این شاخص‌ها لازم است با توجه به الگوی کاربری‌ها و اجزای فرهنگی سرزمین های دارای بافت قدیمی مناسب را شناسایی کرد (جدول ۱۰). بازدیدهای میدانی و عکس از سیمای سرزمین روی وجود یا عدم وجود اجزای سیمای سرزمین تمرکز می‌کنند درحالی‌که در داده‌های پوشش زمینی و عکس‌های هوایی مجموعه ای از شاخص‌ها قابل شناسایی است.

شاخص گذرا بودن

گذرا بودن به تغییرات فصلی و آب و هوایی سیمای سرزمین مربوط می‌شود. در محیط‌های احیا شونده، معیار جذابی وجود دارد که به آن جاذبه نرم می‌گویند (۶) و با مثال‌های بسیاری در خصوص تغییر آب و هوا یا فصل توصیف می‌شود. این ویژگی‌ها بر اساس نظر کاپلان و کاپلان (۱۹۸۹)، تجربه لمس سیمای سرزمین از دور را بهبود می‌بخشند. شاخص‌های گذرا بودن، تغییرات فصلی و آب و هوایی، میزان تغییرات و بزرگی تغییردر یک منطقه را تشریح می‌کنند. شاخص‌های شناسایی شده در این مقاله به سه گروه تقسیم شده‌اند.

۱. محدودیت فصلی فعالیت‌ها که با تغییر فصل در سیمای سرزمین رخ می‌دهند، عبارتند از:
- فعالیت‌های کشاورزی که دارای الگوی فصلی هستند مانند برداشت محصول (۱۵،۳۶، ۴۸)
- حضور حیوانات (۲۳، ۳۶)

۲. ویژگی‌های سیمای سرزمین که تغییرات فصلی دارند، پوشش گیاهی طبیعی و زمین‌های زراعی را نیز دربرمی‌گیرند. شاخص‌های پیشنهادی عبارتند از:
- تغییرات فصلی در پوشش‌گیاهی طبیعی (۱۵، ۴۸، ۴۹، ۵۰)
- تغییرات فصلی در محصولات کشاورزی و مزارع (۳۶، ۴۸، ۱۵)
- آب‌های دارای تغییرات فصلی (۵۱)

۳. ویژگی‌های سیمای سرزمین که وابسته به تغییرات آب و هوایی هستند. این ویژگی روی اجزایی که مستعد تغییر با تغییرات اقلیمی هستند، متمرکز شده‌اند. شاخص‌های مرتبط عبارتند از:
- آب (۲۳ و ۵۱)

برخی از شاخص‌های متکی بر طبقه‌بندی پوشش گیاهی طبیعی و فعالیت‌های کشاورزی دارای تغییر فصلی و برخی بدون تغییرات فصلی هستند(جدول ۱۱). داده‌های پوشش زمینی معمولاً دارای جزییات کافی برای تفکیک فعالیت‌های زراعی و زمین‌های کشاورزی نیستند، از این رو عکس‌های هوایی، عکس برداری از مناظر و بازدیدهای میدانی ضروری است.

جدول ۹- طبیعی بودن- شاخص‌های پیشنهادی و کاربرد آن با استفاده از منابع اطلاعاتی مختلف

مفهوم طبیعی بودن	منبع اطلاعات			
	عکس از منظر	عکس‌های هوایی	داده‌های پوشش زمینی	بررسی‌های میدانی
۱. طبیعی بودن پوشش گیاهی • درصد پوشش گیاهی طبیعی • مرحله توالی پوشش گیاهی • شکل لبه‌ها	درصد پوشش گیاهی طبیعی درصد پوشش گیاهی در مراحل مختلف توالی (۱-۳[1]) تفسیر نوع لبه‌ها[2]	درصد پوشش گیاهی طبیعی درصد پوشش گیاهی در مراحل مختلف توالی (۱-۳) شاخص‌های شکل[3]	درصد پوشش گیاهی طبیعی درصد پوشش گیاهی در مراحل مختلف توالی (۱-۳) شاخص‌های شکل	میزان پوشش گیاهی طبیعی میزان پوشش گیاهی در مراحل مختلف توالی (۱-۳) تفسیر نوع لبه‌ها
۲. الگوی سیمای سرزمین • شاخص‌های چین‌خوردگی • شاخص‌های تکه تکه شدن	تراکم پدیده‌های مسدودکننده میزان پوشش گیاهی با طبقات مختلف نفود بصری	تراکم پدیده‌های مسدودکننده		تراکم پدیده‌های مسدودکننده میزان پوشش گیاهی با طبقات مختلف نفود بصری

جدول ۱۱- گذرا بودن - شاخص‌های پیشنهادی و کاربرد آن با استفاده از منابع اطلاعاتی مختلف

مفهوم تاریخ‌گرایی	منبع اطلاعات			
	عکس از منظر	عکس‌های هوایی	داده‌های پوشش زمینی	بررسی‌های میدانی
۱. تداوم پوشش گیاهی • میزان سیمای سرزمین‌های دارای تداوم پوشش زمینی • تعداد سیمای سرزمین‌های دارای کاربری‌های سنتی	درصد دید تداوم پوشش زمینی درصد دید کاربری‌های سنتی	درصد مناطق دارای کاربری‌های سنتی	درصد مناطق دارای تداوم پوشش زمینی درصد مناطق دارای کاربری‌های سنتی	میزان مناطق دارای تداوم پوشش زمینی میزان مناطق دارای کاربری‌های سنتی
۲. سازمان‌دهی ویژگی‌های سیمای سرزمین • اندازه زمینه • شکل زمینه • چینش مکانی پوشش‌گیاهی	وجود زمین‌های کوچک وجود زمین‌های دارای اشکال سنتی وجود چینش مکانی سنتی	شاخص‌های مربوط به اندازه شاخص‌های مربوط به شکل شاخص‌های مربوط به تجمع	شاخص‌های مربوط به اندازه شاخص‌های مربوط به اندازه شاخص‌های مربوط به تجمع	وجود زمین‌های کوچک وجود زمین‌های دارای اشکال سنتی وجود چینش مکانی سنتی
۳. اجزای سیمای سرزمین • تراکم اجزای فرهنگی • شکل پدیده‌های خطی	تراکم اجزای فرهنگی	تراکم اجزای فرهنگی شاخص‌های مربوط به شکل		تراکم اجزای فرهنگی وجود اشکال سنتی

۱- برای مثال: ۰= بدون توالی؛ ۱=مراحل ابتدایی توالی؛ ۲= مراحل میانی توالی؛ ۳= اوج یا کلیماکس

۲- برای مثال هندسی، اشکال نیمه پیچیده، اشکال پیچیده

۳- مجموعه‌ای از شاخص‌های مربوط به تنوع، یکنواختی، تجمع، شکل و میزان توزیع در نرم افزارهای مربوط به سنجه‌های سیمای سرزمین مانندFRAGSTAT (۲۲) و IAN(۲۵) ارایه شده‌اند.

جدول ۱۱- گذرا بودن - شاخص‌های پیشنهادی و کاربرد آن با استفاده از منابع اطلاعاتی مختلف

مفهوم گذرا بودن	منبع اطلاعات			
	عکس از منظر	عکس‌های هوایی	داده‌های پوشش زمینی	بررسی‌های میدانی
۱. فعالیت‌های وابسته به فصل • حضور حیوانات • فعالیت‌های کشاورزی دوره‌ای	حضور فصلی حیوانات درصد قابل دید پوشش زمینی دارای فعالیت‌های کشاورزی دوره‌ای	درصد پوشش زمینی دارای فعالیت‌های کشاورزیدوره‌ای		حضور فصلی حیوانات میزان پوشش زمینی دارای فعالیت‌های کشاورزیدوره‌ای
۲. ویژگی‌های دارای تغییرات فصلی • تغییرات فصلی در پوشش‌گیاهی طبیعی • تغییرات فصلی در زمین‌های کشاورزی • آب‌های دارای تغییرات فصلی	درصد مناطق دارای تغییرات فصلی پوشش گیاهی قابل دید درصد زمین‌های کشاورزی دارای تغییرات فصلی قابل دید درصد آب قابل دید	درصد مناطق دارای تغییرات فصلی پوشش گیاهی درصد زمین‌های کشاورزی دارای تغییرات فصلی درصد آب	درصد مناطق دارای تغییرات فصلی پوشش زمینی درصد آب	میزان مناطق دارای تغییرات فصلی پوشش گیاهی میزان زمین‌های کشاورزی دارای تغییرات فصلی میزان آب
۳. ویژگی‌های دارای تغییرات آب و هوایی • وجود آب	درصد آب قابل دید	درصد آب	درصد آب	میزان آب

بحث و نتیجه گیری

انتخاب شاخص‌ها- سودمندی یک مجموعه محدود

مجموعه‌ی گسترده‌ای از شاخص‌های بصری برای ارزیابی تغییرات منظر و بازخوردهای بصری آن وجود دارد. به منظور ثبت تمام ویژگی‌های بصری یک منظر، انتخاب شاخص‌ها نیاز به دقت زیادی دارد. در بسیاری از پروژه‌های مربوط به ارزیابی منظر به کارگیری تمامی شاخص‌ها حتی اگر غیرممکن هم نباشد، ضروری هم نیست. این مقاله رهیافتی برای انتخاب شاخص‌ها بر اساس فیلترها ارایه می‌کند. معیارها، شاخص‌هایی هستند که با توجه به هدف و کاربرد موضوع باید آن‌ها را بررسی کرد. با فیلتر کردن مجموعه‌ی مناسبی از شاخص‌های بصری برای یک پروژه خاص یا مرتبط با سیمای سرزمین شناسایی می‌شوند. رهیافت فیلترینگ، فرآیند انتخاب شاخص‌ها را ساده‌تر می‌سازد. این رهیافت امکان تغییر معیارها (فیلترها) را برای انتخاب شاخص‌ها با توجه به زمینه و هدف ارزیابی فراهم می‌کند. اگر هدف، ارزیابی کل ویژگی‌های بصری سیمای سرزمین است بنابراین مجموعه‌ی گسترده‌ای از شاخص‌ها که تمام جنبه‌های بصری را پوشش دهند، ضروری است. گاهی اوقات، منظر با در نظر گرفتن یک یا تعداد محدودی از جنبه‌های بصری مانند مقیاس بصری یا آشفتگی پایش می‌شود؛ در چنین پروژه‌هایی مجموعه‌ای از شاخص‌ها که فقط این جنبه‌ها را تحلیل کند، کفایت می‌کند. در این بخش شش فیلتر ابتدایی برای انتخاب شاخص‌های بصری معرفی می‌شوند.

- ✓ فیلتر اول، مبنای نظری روشن، نشان دهنده معیاری است که باید برای همه شاخص‌ها و پروژه اعمال شود. این به این معنی است که شاخص‌ها ترجیحاً باید به صورت

نظری (تئوریکی) قابل استحصال باشند نه این که وابسته به داده‌ها باشند.

- ✓ فیلتر دوم، شاخص‌های مورد استفاده، ، به این معنی که شاخص‌ها نباید وابسته به نوع سیمای سرزمین باشند و قابل استفاده در سرزمین‌های مختلف باشد.
- ✓ فیلتر سوم، شاخص‌های بصری باید کمی باشند به گونه‌ای که قابل اندازه‌گیری و مقایسه باشند.
- ✓ فیلتر چهارم، شاخص‌های بصری باید قابل نقشه‌سازی باشند، به این معنی که قابل مکان‌یابی باشند و از طریق نقشه‌ها ارایه شوند.

فیلترهای ۲ تا ۴ استفاده از شاخص‌ها را واضح و تکرار پذیر می‌سازند. تمام شاخص‌های ارایه شده در چارچوب این مقاله، معیارهای مربوط به چهار فیلتر اول را برآورد می‌سازند. در نهایت، دو فیلتر که بستگی به ویژگی‌های پروژه دارد ارایه شده است.

- ✓ فیلتر پنجم یا ارتباط، فیلتری است برای انتخاب شاخص‌ها، که با توجه به هدف و حساسیت پروژه متفاوت است. شاخص‌های باید بر مبنای بازخوردی از علایق افراد درگیر، نقاط کانونی و علایق و ترجیحات افراد ذیحق انتخاب شوند. فیلتر ارتباط، خصوصاً برای مشارکت مردم، طرح‌ریزی سیمای سرزمین و ارزیابی اثرات بسیار حایز اهمیت است. این فیلتر تعیین خواهد کرد که چگونه مجموعه‌ی محدودی از شاخص‌ها، بسیاری از جنبه‌های بصری را به صورت جامع و فراگیر در بر خواهند گرفت.
- ✓ در نهایت فیلتر آخر دسترسی به داده‌هاست، در دسترس بودن داده‌ها باید یک فیلتر موثر برای انتخاب شاخص‌ها، باشد. این بستگی به منابع پروژه و جنبه‌های بصری که باید در پروژه ارزیابی شوند، دارد. برخی از مفاهیم طیف وسیع‌تری از شاخص‌ها را در بر می‌گیرند، برای مثال پیچیدگی گستره‌ی وسیعی از شاخص‌ها را دربر می‌گیرد درحالی‌که پیوستگی تنها تعداد کمی را در بر می‌گیرد. برخی از شاخص‌ها به راحتی قابل استفاده‌اند چون داده‌های آن‌ها به راحتی از طریق پایگاه داده و داده‌های پوشش زمینی به دست می‌آیند. برخی مانند، شاخص‌های نظارت و مدیریت، نیاز به بررسی‌های بیش‌تر مانند بررسی‌های میدانی دارند. کمبود داده ممکن است امکان دستیابی به تفسیر معتبر ویژگی‌های سیمای سرزمین را محدود کند. برای دست‌یابی به تفسیر معتبری از ویژگی‌های سیمای سرزمین با استفاده از شاخص‌ها در این مقاله چندین مجموعه داده از قبیل داده‌های پوشش زمینی، عکس‌های هوایی، عکس از مناظر و مشاهدات میدانی معرفی شده است؛ بنابراین گسترش مجموعه شاخص‌های بالقوه امکان‌پذیر است.

مفهوم روابط متقابل

اگرچه مفاهیم بصری و شاخص‌های بصری به صورت مستقل ارایه شده‌اند ولی به هم وابسته هستند و عوامل تغییر دهنده ارزش شاخص‌های مربوط به یک مفهوم، ممکن است روی افزایش یا کاهش ارزش شاخص مربوط به مفهوم دیگر تاثیر گذارد. این مساله نیازمند دقت زیاد در حین استفاده و تفسیر آن است. یک مثال از مفاهیم نزدیک و مرتبط که گاهی با هم هم‌پوشانی دارند تاریخی بودن و تصورپذیری است به گونه‌ای که اجزایی که باعث ایجاد تصورپذیری قوی می‌شوند، اغلب و نه همیشه عناصر فرهنگی هستند. مثال دیگر مفاهیم پیچیدگی و طبیعی بودن است به گونه‌ای که پیچیدگی تحت عنوان توصیفی از طبیعی بودن مطرح است (۴۲، ۵۲). از طرف دیگر برخی از مفاهیم با هم در تضاد هستند مانند طبیعی بودن و مدیریت (نظارت)، به گونه‌ای که وقتی از مدیریت کاسته شود بر طبیعی بودن افزوده می‌شود و برعکس. دیگر مفاهیم متضاد

با هم پیوستگی و آشفتگی است به گونه‌ای که عدم وجود آشفتگی به عنوان شاخصی از پیوستگی مطرح است (۱۵). کاپلان و کاپلان (۱۹۸۹) تعامل بین پیوستگی و پیچیدگی را بیان کردند به این صورت که سیمای سرزمین بیش از حد پیچیده می‌تواند آشفته یا فاقد انسجام به نظر برسد. طبق نظر کاپلان و کاپلان، رابطه بین دو مفهوم کاملا متضاد نیست، طوری که یک منظر می‌تواند به طور هم‌زمان پیچیده و پیوسته نیز هم باشد و از این نظر غنی ولی سازمان‌یافته باشد. مقیاس بصری مفهومی است که شاخص‌های مختلفی از قبیل آشفتگی (منطقه‌ای که آشفته به نظر می‌رسد) و تصورپذیری (تراکم نقاط دید) را تحت تاثیر قرار می‌دهد. برخی از مطالعات صورت گرفته هنگام استفاده از شاخص های بصری برای تحلیل ویژگی‌های منظر روی ماهیت روابط تمرکز کرده‌اند. مطالعات صورت گرفته روی ترجیح منظر نشان داده است که رابطه بین شاخص‌ها و ترجیحات الزاماً یک رابطه خطی نیست و این احتمالا بخاطر رابطه بین ویژگی‌ها و شاخص‌ها است؛ به گونه‌ای که ارزش شاخص‌ها در تغییر ویژگی‌ها منعکس نشده و یا تا رسیدن به یک حد آستانه بدون توجه باقی مانده است. شناسایی ماهیت روابط بین ویژگی‌ها و ارزش شاخص‌ها یک مساله مهم برای مطالعات‌جزیی‌تر است.

توپوگرافی و آب

چارچوب مفهوم – شاخص[1] ارایه شده در این مقاله نشان می‌دهد که برخی از اجزا و ویژگی‌های سیمای سرزمین از طریق چندین مفهوم بصری توصیف می‌شوند. یکی از این اجزا، آب است که روی طبیعی بودن، پیوستگی، تصویرپذیری وگذرا بودن تاثیر گذار است. توپوگرافی ویژگی مهم دیگری برای مفاهیمی همچون پیچیدگی (تنوع شکل زمین)، مقیاس بصری (عمق و وسعت دید)، تصور پذیری (نقاط دید) و آشفتگی (قابلیت دید پدیده‌های آزار دهنده) است. در LCA، شکل زمین و آب اغلب به عنوان اجزای کلیدی سیمای سرزمین برای تشخیص ویژگی‌های مختلف مناطق مورد استفاده قرار می‌گیرند. اهمیت ویژه آب و شکل زمین بر درک سیمای سرزمین در مطالعات مربوط به ترجیح منظر نیز مشخص است (۱۸ و ۵۳).

نوع سیمای سرزمین

اگرچه تمام مفاهیم ارایه شده برای شکل‌گیری ویژگی‌های سیمای سرزمین مهم هستند ولی اهمیت نسبی یا وزن مفاهیم مختلف بستگی به نوع سیمای سرزمین دارد (۵۲). این به این معنی است که حتی اگر شاخص‌ها، بین سیمای سرزمین‌های مختلف قابل انتقال باشند، باید بافت محلی نیز در درون‌یابی ارزش شاخص‌ها در نظر گرفته شود.

اهمیت مقیاس

شاخص‌های بصری به انتخاب مقیاس سیمای سرزمین در ارزیابی بصری (مانند مقیاس نقشه‌سازی و فریم عکس‌ها) حساس هستند و این وابسته به انواع داده‌های مورد استفاده است. میزان، درک بخش کوچکی از منظر ممکن است به راحتی با بزرگ‌تر کردن مقیاس همان منظر تحت تاثیر قرار بگیرد. بنابراین زمانی که از نمونه‌های فتوگرافیک استفاده می‌شود باید مراقب بود که محتویات کل سیمای سرزمین نشان داده شده باشد. تحقیقات نشان داده‌اند که هنگام استفاده از داده‌های پوشش زمینی یا عکس‌های هوایی، محاسبه سنجه‌های سیمای سرزمین (مانند پیچیدگی) شدیدا به مقیاس و قدرت تفکیک داده‌ها وابسته است (۵۴ و ۵۵). هنگام استفاده از این شاخص‌ها پیشنهاد می‌شود که از مقیاس سازگار با پروژه استفاده شود تا در طول زمان امکان مقایسه سراسر مناطق وجود داشته باشد.

منابع اطلاعاتی

این که کدام منبع داده، اطلاعات مفیدتری در خصوص سیمای سرزمین یا ویژگی‌های آن ارایه می کند بستگی به هدف مطالعه دارد. برای مطالعات مربوط به ارزیابی ترجیحات عمومی، عکس‌ها جزء منابع معتبر و کاربردی هستند که اغلب برای نمایش سیمای سرزمین از آن‌ها استفاده می‌شود (۵۶). در چنین مطالعاتی، مکان به خودی خود مطرح نیست بلکه ویژگی‌هایی که ارایه می‌کند، رتبه‌دهی می‌شوند. برای ارزیابی

1-The concept – indicator frame work

سناریوهای پیشنهادی مانند توسعه‌های آتی عکس‌ها می‌توانند مفید واقع شوند. برای پایش و ارزیابی ویژگی بصری مناظر خاص، عکس‌ها به عنوان یکی از منابع اطلاعاتی محدودیت‌هایی دارند. دشوار است که بتوان کلیت یک منظره واقعی را با استفاده از عکس‌ها نشان داد (۵۷). شاخص‌های GIS- مبنا در ارزیابی بصری سیمای سرزمین بسیار رایج هستند (۹، ۱۱ و ۳۳). با استفاده از داده‌های پوشش زمینی سنجش تغییرات شاخص‌های بصری در کل سیمای سرزمین امکان‌پذیر است. اگرچه داده‌های پوشش زمینی نمی‌توانند مستقیما آنچه که افراد می‌بینند را نمایش دهند و هم‌چنین امکان خطا و تفسیر اشتباه ویژگی‌های سیمای سرزمین وجود دارد. ارزش داده‌های پوشش زمین برای ارزیابی جنبه‌های مختلف بصری بستگی به سطح جزییات در طبقه‌بندی‌ها دارد. برای مثال ارزیابی‌های مربوط به نظارت و مدیریت نیازمند اطلاعات دقیق در خصوص توالی و نوع مدیریت است. عکس‌های هوایی می‌توانند مکمل ارزشمندی برای نقشه‌های پوشش زمینی باشند و اغلب جزییات دقیق‌تری از پدیده‌ها خصوصاً پدیده‌های خطی و نقطه‌ای را نشان خواهند داد. مشاهدات میدانی و عکس از منظره‌ها اغلب می‌توانند جزییات بیش‌تری را برای یک موقعیت خاص یا یک پدیده منحصربه فرد نشان دهند، اما اغلب برقراری ارتباط بین مناظر کل منطقه مورد مطالعه، مشکل است. در اغلب مطالعات رهیافت ترکیبی با استفاده از چندین منبع داده مناسب‌تر است (۳۸).

رابطه بین شاخص‌ها و نظریه‌ها

همان‌طور که در بخش‌های قبلی گفته شد، طیف وسیعی از شاخص‌های بصری وجود دارد. ماهیت این شاخص‌ها که مورد استفاده برای توصیف ویژگی‌های بصری هستند، کاملاً با هم متفاوتند. برخی از آن‌ها رابطه تنگاتنگی با نظریه زیبایی شناختی سیمای سرزمین دارند (مانند ۹، ۱۴، ۲۹ و ۳۰)، در حالی‌که برخی از آن‌ها مستقیماً برگرفته از بوم‌شناسی سیمای سرزمین هستند (مانند ۲۲). شاخص‌های اکولوژیک اغلب به آسانی در دسترس و با نرم‌افزارهای سنجه‌های سیمای سرزمین مانند FRAGSTAT و IAN به راحتی قابل اجرا هستند. هنگام کاربرد این شاخص‌ها برای ارزیابی ویژگی‌های بصری، پیشنهاد می‌شود در خصوص این که شاخص‌های استفاده شده واقعا دربرگیرنده ویژگی‌های بصری هستند یا خیر، اطمینان حاصل شود.

هدف از ارایه این مقاله ارایه چارچوبی برای ارزیابی بصری سیمای سرزمین است تا بر این اساس بتوان خصوصیات بصری سیمای سرزمین را ثبت کرد. در این رابطه طیف وسیعی از شاخص‌هایی که جنبه‌های مختلف بصری سیمای سرزمین را پوشش می‌دهند، ارایه شدند. دسترسی و کاربرد شاخص‌های مختلف، بین مفاهیم نظری مختلف، با هم تفاوت دارد. برخی از شاخص‌ها هستند که امکان دسترسی به آن‌ها آسان است ولی کمتر به تظریه‌ها وابسته هستند، در حالی‌که برخی شاخص‌ها قابلیت دسترسی کمتری دارند ولی ارتباط بیش‌تری با نظریه‌ها دارند. شاخص‌های ارایه شده در این مقاله برای تمامی مطالعات مربوط به ارزیابی منظر پیشنهاد می‌شود. اگرچه پیشنهاد می‌شود در خصوص این که شاخص‌های استفاده شده واقعا دربرگیرنده ویژگی‌های بصری هستند یا خیر اطمینان حاصل شود. یافته‌ها نشان می‌دهد که تحقیقات بیش¬تری برای ایجاد ارتباط گسترده بین شاخص‌های بصری و نظریه زیبایی‌شناسی منظر لازم است. این تحقیقات باید دربرگیرنده‌ی آزمون کاربردی بودن شاخص‌های بصری و حساسیت آن‌ها برای بیان تغییرات بصری باشند، زیرا تغییر در ارزش شاخص‌ها، اثرات بصری در پی خواهد داشت و این تغییرات بصری دلالت بر تغییر ارزش شاخص‌ها دارد. علی‌رغم این محدودیت‌ها، بر این باوریم که چارچوب ارایه شده در این مقاله رهیافت مناسبی برای ارزیابی ویژگی‌های بصری سیمای سرزمین ارایه کرده است.

منابع

1- Swanwick, C, 2002. Landscape Character Assessment: Guidance for England and Scotland (London: The

Countryside Agency and Scottish Natural Heritage).

2- Wascher, D. M, (Ed.) 2005. European Landscape Character Areas: typologies, cartography and indicators for the assessment of sustainable landscapes. Final project report as deliverable from the EUs Accompanying Measure project European Landscape Character Assessment Initiative (ELCAI).

3- Countryside Council for Wales, 2006. LANDMAP Information System, available online at: [www.landmap.ccw.gov.uk/files/CCW_FinalPDFEng.pdf], accessed 27 June 2007.

4- Dramstad, W. E., Fry, G., Fjellstad, W. J., Skar, B., Helliksen, W., Sollund, M. L. B., Tveit, M. S., Geelmuyden, A. K. &Framstad, E, 2001. Integrating landscape-based values—Norwegian monitoring of agricultural landscapes, Landscape and Urban Planning, 57, pp. 257 – 268.

5- Tveit, M., Ode, A ˚. & Fry, G, 2006. Key visual concepts in a framework for analyzing visual landscape character, Landscape Research, 31, pp. 229 – 255.

6- Kaplan, R. & Kaplan, S, 1989. The Experience of Nature (Cambridge: Cambridge University Press).

7- Kellert, S. R. & Wilson, E. O, 1993. TheBiophilia Hypothesis (Washington, DC: Island Press/ShearwaterBooks).

8- Schu¨ pbach, B, 2002. Methods for indicators to assess landscape aesthetic, in: W. Dramstad& C. Sogge (Eds) Agricultural impacts on landscapes: developing indicators for policy analysis, NIJOS/OECD Expert Meeting, Agricultural Indicators, pp. 270 – 281, Oslo.

9- Gulinck, G., Mu´ gica, M., de Lucio, J. V. &Atauri, J. A, 2001. A framework for comparative landscape analysis and evaluation based on land cover data, with an application in the Madrid region (Spain), Landscape and Urban Planning, 55, pp. 257 – 270.

10- De la Fuente de Val, G., Atauri, J. A. & de Lucio, J. V, 2006. Relationship between landscape visual attributes and spatial pattern indices: a test study in Mediterranean-climate landscapes, Landscape and Urban Planning, 77, pp. 393 – 407.

11- Germino, M. J., Reiners, W. A., Blasko, B. J., McLeod, D. & Bastian, C. T, 2001. Estimating visual properties of Rocky Mountain landscapes using GIS, Landscape and Urban Planning, 53, pp. 71 – 83.

12- Giles, R. H. &Trani, M. K, 1999. Key elements of landscape pattern measures, Environmental Management, 23, pp. 477 – 481.

13- Hunziker, M. & Kienast, F, 1999. Potential impacts of changing agricultural activities on scenic beauty: a prototypical technique for automated rapid assessment, Landscape Ecology, 14, pp. 161 – 176.

14- Palmer, J. F, 2004. Using spatial metrics to predict scenic perception in a changing landscape: Dennis, Massachusetts, Landscape and Urban Planning, 69, pp. 201 – 218.

15- VanMansvelt, J. D. & Kuiper, J, 1999. Criteria for the humanity realm: psychology and physiognomy and cultural heritage, in: D. van Mansvelt& M. J. van der Lubbe (Eds)

Checklist for Sustainable Landscape Management, pp. 116 – 134 (Amsterdam: Elsevier Science).

16- Fjellstad, W. J., Dramstad, W. E., Strand, G. H. & Fry, G. L. A, 2001. Heterogeneity as a measure of spatial pattern for monitoring agricultural landscapes, Norwegian Journal of Geography, 55, pp. 71 – 76.

17- Hands, D. E. & Brown, R. D, 2002. Enhancing visual preference of ecological rehabilitation sites, Landscape and Urban Planning, 58, pp. 57 – 70.

18- Arriaza, M., Canas-Ortega, J. F., Canas-Madueno, J. A. & Ruiz-Aviles, P, 2004. Assessing the visual quality of rural landscapes, Landscape and Urban Planning, 69, pp. 115 – 125.

19- Hulshoff, R. M, 1995. Landscape indexes describing a Dutch landscape, Landscape Ecology, 10, pp. 101 – 111.

20- Weinstoerffer, J. &Girardin, P, 2000. Assessment of the contribution of land use pattern and intensity to landscape quality: use of a landscape indicator, Ecological Modelling, 130, pp. 95 – 109.

21- Green, D. G., Klomp, N., Rimmington, G. &Sadedin, S, 2007. Complexity in Landscape Ecology (Dordrecht: Springer).

22- McGarigal, K., Cushman, S. A., Neel, M. C. &Ene, E, 2002. FRAGSTATS: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical Maps. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst. Available online at: [www.umass.edu/landeco/research/fragstats/ fragstats.html], accessed 4 December 2007.

23- Litton, R. B., Sorensen, J. & Beatty, R. A, 1974. Water and Landscape: An Aesthetic Overview of the Role of Water in the Landscape (New York: Water Information Center).

24- Pearson, D. M, 2002. The application of local measures of spatial autocorrelation for describing pattern in north Australian landscapes, Journal of Environmental Management, 64, pp. 85 – 95.

25- DeZonia, B. &Mladenoff, D. J, 2004. IAN 1.0.15, Computer software program produced by the authors at the Department of Forest Ecology & Management, University of Wisconsin, Madison, WI. Available online at: [http://landscape.forest.wisc.edu/projects/ian/], accessed 4 December 2007.

26- Kellert, S. R, 1996. The Value of Life: Biological Diversity and Human Society (Washington, DC: Shearwater Books).

27- Hopkinson, R. G, 1971. The quantitative assessment of visual intrusion, Journal of the Town Planning Institute, 57, pp. 445 – 449.

28- Iverson, W. D, 1985. And that's about the size of it: visual magnitude as a measurement of the physical landscape, Landscape Journal, 4, pp. 14 – 22.

29- Nassauer, J. I, 1995. Messy ecosystems, orderly frames, Landscape Journal, 14, pp. 161 – 170.

30- Nassauer, J. I, 1997. Cultural sustainability: aligning aesthetics and ecology, in: J. I. Nassauer (Ed.)

Placing Nature: Culture and Landscape Ecology, pp. 67 – 83 (Washington, DC: Island Press).

31- Sheppard, S. R. J, 2001. Beyond Visual Resource Management: Emerging Theories of an Ecological Aesthetic and Visible Stewardship. Forests and Landscapes—Linking Ecology, Sustainability and Aesthetics, IUFRO Research Series No. 6, pp. 149 – 172 (Wallingford: CABI Publishing).

32- Bell, S, 1999. Landscape: Pattern, Perception and Process (London: Spon).

33- Lynch, J. A. & Gimblett, R. H, 1992. Perceptual values in the cultural landscape: a spatial model for assessing and mapping perceived mystery in rural environments, Journal of Computers, Environment and Urban Systems, 16, pp. 453 – 471.

34- Tuan, Y, 1974. Topophilia (Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall).

35- Coeterier, J. F, 2002. Lay people's evaluation of historic sites, Landscape and Urban Planning, 59, pp. 111 – 123.

36- Jessel, B, 2006. Elements, characteristics and character: information functions of landscapes in terms of indicators, Ecological Indicators, 6, pp. 153 – 167.

37- Gobster, P. H, 2001. Visions of nature: conflict and compatibility in urban park restoration, Landscape and Urban Planning, 56, pp. 35 – 51.

38- Palmer, J. F. &Lankhorst, J. R. K, 1998. Evaluating visible spatial diversity in the landscape, Landscape and Urban Planning, 43, pp. 65 – 78.

39- Vining, J., Daniel, T. C. & Schroeder, H. W, 1984. Predicting scenic values in forested residential landscapes, Journal of Leisure Research, 16, pp. 124 – 135.

40- Brabyn, L, 2005. Solutions for characterising natural landscapes in New Zealand using geographical information systems, Journal of Environmental Management, 76, pp. 23 – 34.

41- Ayad, Y. M, 2005. Remote sensing and GIS in modelling visual landscape change: a case study of the north-western arid coast of Egypt, Landscape and Urban Planning, 73, pp. 307 – 325.

42- Hagerhall, C. M., Purcell, T. & Taylor, R, 2004. Fractal dimension of landscape silhouette outlines as a predictor of landscape preference, Journal of Environmental Psychology, 24, pp. 247 – 255.

43- Antrop, M. & Van Eetvelde, V, 2000. Holistic aspects of suburban landscapes: visual image interpretation and landscape metrics, Landscape and Urban Planning, 50, pp. 43 – 58.

44- Taylor, P. D, 2002. Fragmentation and cultural landscapes: tightening the relationship between human beings and the environment, Landscape and Urban Planning, 58, pp. 93 – 99.

45- Lowenthal, D, 1985. The Past is a Foreign Country (Cambridge: Cambridge University Press).

46- Fairclough, G., Lambrick, G. &McNab, A, (Eds) 1999. Yesterday's World, Tomorrow's Landscape. The English Heritage Historic Landscape Project 1992 – 94 (London: English Heritage).

47- Darlington, J, 2002. Mapping Lancashire's historic landscape: the Lancashire Historic Landscape Characterisationprogramme, in: G. Fairclough& S. Rippon (Eds) Europe's Cultural Landscape: Archaeologists and the Management of Change, pp. 97 – 105 (Exeter: Short Run Press).
48- Brassley, P, 1998. On the unrecognized significance of the ephemeral landscape, Landscape Research, 23, pp. 119 – 132.
49- Ahas, R., Aasa, A., Silm, S. &Roosaare, J, 2005. Seasonal indicators and seasons of Estonian landscapes, Landscape Research, 30, pp. 173 – 191.
50- Hendriks, K., Stobbelaar, D. J. & Van Mansvelt, J. D, 2000. The appearance of agriculture. An assessment of the quality of landscape of both organic and conventional horticultural farms in West Friesland, Agriculture, Ecosystems & Environment, 77, pp. 157 – 175.
51- Morgan, R, 1999. Some factors affecting coastal landscape aesthetic quality assessment, Landscape Research, 24, pp. 167 – 184.
52- Purcell, A. T. & Lamb, R. J, 1998. Preference and naturalness: an ecological approach, Landscape and Urban Planning, 42, pp. 57 – 66.
53- Nasar, J. L. & Li, M, 2004. Landscape mirror: the attractiveness of reflecting water, Landscape and Urban Planning, 66, pp. 233 – 238.
54- Li, H. & Wu, J, 2004. Use and misuse of landscape indices, Landscape Ecology, 19, pp. 389 – 399.
55- Lausch, A. & Herzog, F, 2002. Applicability of landscape metrics for the monitoring of landscape change: issues of scale, resolution and interpretability, Ecological Indicators, 2, pp. 3 – 15.
56- Trent, R. B., Neumann, E. &Kvashny, A, 1987. Presentation mode and question format artifacts in visual assessment research, Landscape and Urban Planning, 14, pp. 225 – 235.
57- Palmer, J. F. & Hoffman, R. E, 2001. Rating reliability and representation validity in scenic landscape assessments, Landscape and Urban Planning, 54, pp. 149 – 161.