

تحقق اهداف توسعه پایدار رود-دره‌های شهری بر مبنای ارزیابی اکولوژیکی (نمونه موردی: رود دره دارآباد تهران)

Sustainable development of urban river valley based on ecological
assessment (Case study: Darabad River Valley, Tehran)

• محمدعلی عالی‌نسب^۱، کیانوش سوزنچی^۲

چکیده

پارک‌ها و فضاهای سبز شهر، بخشی از ساختار شهری می‌باشند که طراحی آن می‌بایست در راستای ضروریات زندگی شهری و پاسخگویی به نیاز شهروندان قرار گیرد. نیازهای شهروندان دارای ابعاد گسترده‌ای است که جنبه‌های متعددی از جمله زیست‌محیطی، اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و کالبدی را در بر می‌گیرد. در راستای پاسخ‌گویی پایدار به این نیازها، می‌بایست از تمامی پتانسیل‌های موجود در شهر و طبیعت موجود در آن بهره‌جست. یکی از مهم‌ترین فضاهای طبیعی که همواره توجه مسئولین و برنامه‌ریزان برای به‌وجود آوردن فضاهای سبز شهری را به خود جلب کرده است، رودخانه و رود-دره‌های شهری می‌باشد. ساماندهی و احیای این رودها عمدتاً با اهداف توسعه فضای تفریح‌گاهی صورت می‌گیرد و شرایط اکولوژیکی مناسب و پایداری زیست‌محیطی آن‌ها از اهمیت برخوردار است. از آنجا که فضاهای سبز و رودخانه‌ها در محیط‌های شهری از جمله عوامل با اهمیت معماری منظر و حیات انسان به شمار می‌رود، لذا بایستی نیاز انسان به این فضاها را به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل اکوسیستم، در چارچوب توسعه و حفظ و نگهداری آن‌ها در نظر داشت. بدین منظور، تحقیق حاضر به بررسی اصول و معیارها ارزیابی اکولوژیکی رود-دره‌های شهری با توجه به ارکان مطرح شده در طراحی پایدار منظر می‌پردازد. در این پژوهش از روش تحقیق نمونه موردی با استفاده از راهکارهای ترکیبی استفاده شده است. نتایج حاصل از این تحقیق نشان‌دهنده آن است که، عناصر منظر موجود در رود-دره دارآباد را می‌توان به چهار دسته اصلی ۱- سطوح آبی ۲- شکل زمین ۳- پوشش گیاهی و ۴- عناصر انسان‌ساز (مصنوع) تقسیم نمود که اولین اولویت در احیای منظر اکولوژیکی پایدار این رود-دره به حفظ و احیای رودخانه و پوشش گیاهی موجود در بستر دره و باغ‌های کناری آن، مربوط می‌شود.

واژه‌های کلیدی:

توسعه پایدار، رود-دره‌های شهری، محیط زیست، پارک

این مقاله برگرفته از رساله کارشناسی ارشد محمد علی عالی نسب با عنوان "معیارها و ضوابط طراحی پایدار در پارک‌ها با رویکرد زیست محیطی در حاشیه رود-دره‌های شهری (نمونه طراحی پارک منطقه‌ای دارآباد، مجاورت تپه سیمین قلعه تا بزرگراه ارتش)" می‌باشد که در دانشگاه تربیت مدرس تهران در حال

انجام است

E-mail: a.alinasab.1389@gmail.com

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۲. استادیار گروه آموزشی معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. (نویسنده مسئول)
E-mail: suzanchi@modares.ac.ir

۱. مقدمه

۱-۱. اهمیت و ضرورت موضوع

رشد جمعیت در شهرها، منجر به توسعه بی رویه شهرها در درون و برون شده و مناطق با ارزش از نظر محیط زیست شهری را دچار تخریب و تحول نموده است که منجر به پیامدهای زیست محیطی متعدد شده است. این امر به خصوص در کلان شهرها اهمیت وافری می یابد.

به طور کلی می توان چهار دلیل عمده را که باعث کمبود مناطق با ارزش و قابل ملاحظه از نظر زیست محیطی در شهرهای امروز می گردد، عبارتند از:

۱. توسعه بدون برنامه شهرها، که تمایل به احاطه کردن و محدود کردن مناطق طبیعی، دالانها (کریدورها) و تکه های طبیعی جدا شده که به صورت لکه های دور از هم قرار گرفته اند، دارند. این تکه های باقی مانده اغلب به صورت فضاهای منفی در سطح شهرها به وجود می آیند.

۲. اختلال در اکوسیستم های طبیعی موجود در شهرها مانند تالابها، رودها، مراتع طبیعی و ... توسط ساکنان منطقه؛

۳. استفاده بیش از حد از مناطق طبیعی و توسعه امکانات تفریحی در آنها؛

۴. تکه های باقی مانده و دالان های طبیعی که اغلب به صورت پارک های فرهنگی یا طبیعی به دلیل این که فاقد ویژگی های مورد نیاز حمایت از گونه های بومی است به حال خود رها شده اند (Cook, 1991, 7).

از مهم ترین فضاهای طبیعی که همواره در معرض آسیب و خطر می باشند؛ رودخانه ها و رود-دره های شهری است. رودهای شهری به دلیل وجود آب، خاک، صخره ها و پوشش گیاهی غنی از جمله اکوسیستم های طبیعی پایدار به شمار می آیند که بی توجهی و سهل انگاری در حفاظت مناسب آنها می تواند خسارات جبران ناپذیری را به همراه داشته باشد.

رودهای شهری (به خصوص رود-دره ها) واجد پتانسیلی دوگانه اند از طرفی می توانند باعث موفقیت در توسعه یک شهر شوند از طرفی نیز در صورت استفاده نامناسب از آنها می توانند تبدیل به یک فاجعه زیست محیطی غیرقابل جبران گردد. با توجه به این دیدگاه، باز زنده سازی رودهای شهری نیاز به ادغام کردن مسائل اکولوژیکی با رویکردهای اجتماعی دارد و راهکارها باید به گونه ای انتخاب شوند که تعادلی میان رویکردهای اجتماعی، زیبایی شناختی، هیدرولوژیکی و اکولوژیکی برقرار شود، هدف از این پژوهش یافتن چگونگی برنامه ریزی، طراحی و مدیریت رودهای شهری با توجه به نیازهای زیست محیطی منظر پایدار می باشد که این اهداف بایستی در چارچوب حفاظت و تسهیل فرایندهای اکولوژی طبیعی رودهای شهری باشد.

۲-۱. اهداف تحقیق

- شناسایی عوامل موثر زیست محیطی مربوط به حفاظت، بهبود و طراحی حاشیه رودهای شهری
- استخراج چارچوب زیست محیطی برای برنامه ریزی، طراحی و مدیریت رودهای شهری

۳-۱. سوالات تحقیق

- ارزیابی اکولوژیکی رود-دره های شهری چگونه می تواند در تحقق اهداف توسعه پایدار به کار گرفته شوند؟
- تجربه ارزیابی اکولوژیک رود دره دارآباد چه آموزه هایی را برای حفظ و احیا رود-دره های شهری در اختیار قرار می دهد؟

۴-۱. روش تحقیق

این پژوهش بر پایه روش نمونه موردی با استفاده از راه کارهای ترکیبی استوار است. با توجه به ویژگی خاص بستر این پژوهش، ابتدا مطالعات کتابخانه ای و میدانی در جهت شناسایی چارچوب موضوع و جایگاه عملکرد اکولوژیکی رود-دره ها در توسعه پایدار بستر طرح انجام می گیرد. جهت دستیابی به مبانی نظری تحقیق، نخست تعاریف و مفاهیم پایدار و منظر پایدار مورد بررسی قرار گرفته، بعد از دستیابی به مفاهیم پایه ای و رویکردهای نظری، اصول و معیارهای طراحی به منظور توسعه منظر پایدار استخراج گردیده، و در ادامه به ارزیابی و تحلیل راه کارهای مرمت منظر در جهت احیای اکولوژیک رود-دره دارآباد پرداخته شده است. در این پژوهش سعی بر آن است که با شناسایی معیارهای ارزیابی اکولوژیک به عنوان یکی از سه اصل منظر پایدار، گامی موثر در جهت احیا و حفاظت زیست محیطی رود-دره های شهری بردارد.

۲. اهداف توسعه پایدار

اولین رویکردها به مفهوم پایداری از طرح های جنگل داری منشأ گرفته است. ، جایی که بدین صورت بیان شده است: اطمینان از این که توان های موجود منابع جنگلی حفظ شود، یعنی مقدار درختان قطع شده و صدمات وارده به طبیعت جنگل، به طور متوسط از نرخ رشد جنگل تجاوز نکند. اگر از بازده پایدار تجاوز شود، در بلند مدت نتیجه اش کاهش بازده های متوسط خواهد بود، چون منابع آن قدر در حد افراط مورد بهره برداری قرار خواهد گرفت که تجدیدش را نمی توان تضمین کرد (Kohler, 1996, 26). این مفهوم ریشه در یک اصل اکولوژیکی دارد. براساس این اصل اگر در هر محیطی به اندازه توان طبیعی فرآوری محیط زیست، بهره برداری یا بهره وری انجام شود، اصل سرمایه (منابع اکولوژیک) به طور پایدار باقی می ماند و استفاده ما از محیط به اندازه آن توان تولیدی، همیشه پایدار است. غالب محققین بنا بر تعریف گزارش برون تاند (Redcliff, 1987, 10) که در آن سه لایه توسعه، برابری و مساوات، و حفاظت از محیط زیست مشخص شده، توسعه پایدار را در سه بعد اکولوژیکی یا محیط زیستی، اقتصادی و اجتماعی مورد بررسی قرار می دهند.

۲-۱. پایداری اجتماعی

پایداری اجتماعی را می توان این گونه بیان نمود؛ تداوم تمدنی که در آن انسان ها توزیع عادلانه بین اغنیا و فقرا را شاهد بوده، بهبود کیفیت زندگی حاصل آن است. کاهش تنش های اجتماعی، شیوه سازماندهی سازگار با شرایط اجتماعی، برابری برای گروه های نژادی، قومی و مذهبی، حقوق انسانی، آموزش و آگاهی های زیست محیطی، ترویج نقش خانواده و اجتماعات، حقوق سیاسی و مشارکت و ترویج ارزش های اجتماعی، از محورهای اصلی این بعد از توسعه پایدار هستند.

۲-۲. پایداری اقتصادی

پایداری اقتصادی بر حفظ و ارتقاء شرایط اقتصادی، تاکید دارد که در تمام نظام مورد بررسی، جمع می گردد. معیارهای اقتصادی ارتباط ناگسستگی با فرایند شکل گیری سیاست های اقتصادی دارند. سطوح توزیع برابری و بقا در اقتصاد، پدیده ای هم محلی و هم جهانی است. تخصیص بهتر و مدیریت کارا تر منابع و جریان سرمایه گذاری ها تضمین کننده پایداری خواهد بود. کاهش مصرف انرژی و بیشترین استفاده از پتانسیل موجود

محیط در طراحی، برنامه‌ریزی و مدیریت منظر از مهم‌ترین پارادایم‌های آن در پایداری است.

۳-۲. پایداری زیست‌محیطی^۳

پایداری اکولوژیکی به معنی حفظ منابع پایه در سطوحی که اختیارات آینده را سلب نکند، و یا حفظ یا ارتقاء ظرفیت، کیفیت و انعطاف اکوسیستم است. این بعد از پایداری یعنی تعادل بین بهره‌برداری و ظرفیت باز تولید منابع، با استفاده از راه‌کارهایی چون کاهش مصرف منابع و انرژی، کاهش حجم ضایعات، آلودگی‌ها و بازیافت آن‌ها و یافتن فن‌آوری‌های مناسب تقویت می‌شود. اهداف زیست‌محیطی، را می‌توان در دو شاخه جداگانه مورد مطالعه قرار داد که بطور کلی عبارتند از: الف) اهداف بیوفیزیکی؛ ب) اهداف اجتماعی-اقتصادی.

۲-۱-۳-۲. اهداف بیوفیزیکی

اهداف بیوفیزیکی چارچوب زیست‌محیطی شامل چهار هدف می‌باشد که شامل تنوع زیستی، حفظ فرایندهای هیدرولوژیکی، بهبود وضعیت آب و هوا و منفعت‌طلبی و سودگرایی در محیط‌زیست می‌شود (Cook, 1991). این چهار رویکرد در اهداف زیست‌محیطی سعی بر آن است که با مدیریت و برنامه‌ریزی صحیح و حداکثری منابع و پتانسیل‌های موجود در منظر، با صرف کمترین انرژی به استفاده حداکثری در ارتقای کیفیت محیط‌زیست دست یابد.

۲-۱-۳-۲. تنوع زیستی^۴

حفظ، نگهداری و توسعه گونه‌ها و جوامع متنوع گیاهی و جانوری با گونه‌های متنوع ژنتیکی موجود در محیط‌زیست یک منطقه را شامل می‌گردد. در این نگرش اولویت با جوامع و گونه‌های در خطر انقراض و کمیاب می‌باشد که با شناسایی و حفاظت مستمر در یک محیط از خطر انقراض آن‌ها جلوگیری می‌شود. این رویکرد به‌خصوص در محیط‌های جدا افتاده در مناطق شهری (لکه‌های طبیعی) و حفاظت از زیستگاه‌های طبیعی اهمیت وافر می‌تواند داشته باشد.

۲-۱-۳-۲. حفظ فرایندهای هیدرولوژیکی^۵

فرایند هیدرولوژی و مدیریت آب‌های جاری، تأثیر عمده‌ای در ساختار منظر یک محل دارند. حفظ آب‌های موجود در محیط (سطحی یا زیرزمینی) در برابر آلودگی یکی از وظایف مهم اهداف زیست‌محیطی به شمار می‌آید. همان‌گونه که آب‌ها موجود در یک محیط می‌تواند باعث حیات و پایداری محیط‌زیست شود؛ گاهی عواملی مانند سیلاب‌ها و عدم کنترل آن‌ها علاوه بر مسئله آلودگی می‌تواند تأثیر مخرب و غیر قابل جبرانی را به همراه داشته باشد. عدم کنترل صحیح سیلاب‌ها به خصوص در رودهای فصلی یا حتی دائمی می‌تواند اکوسیستم ساختار بیوفیزیکی یک منطقه را تحت‌الشعاع قرار دهد.

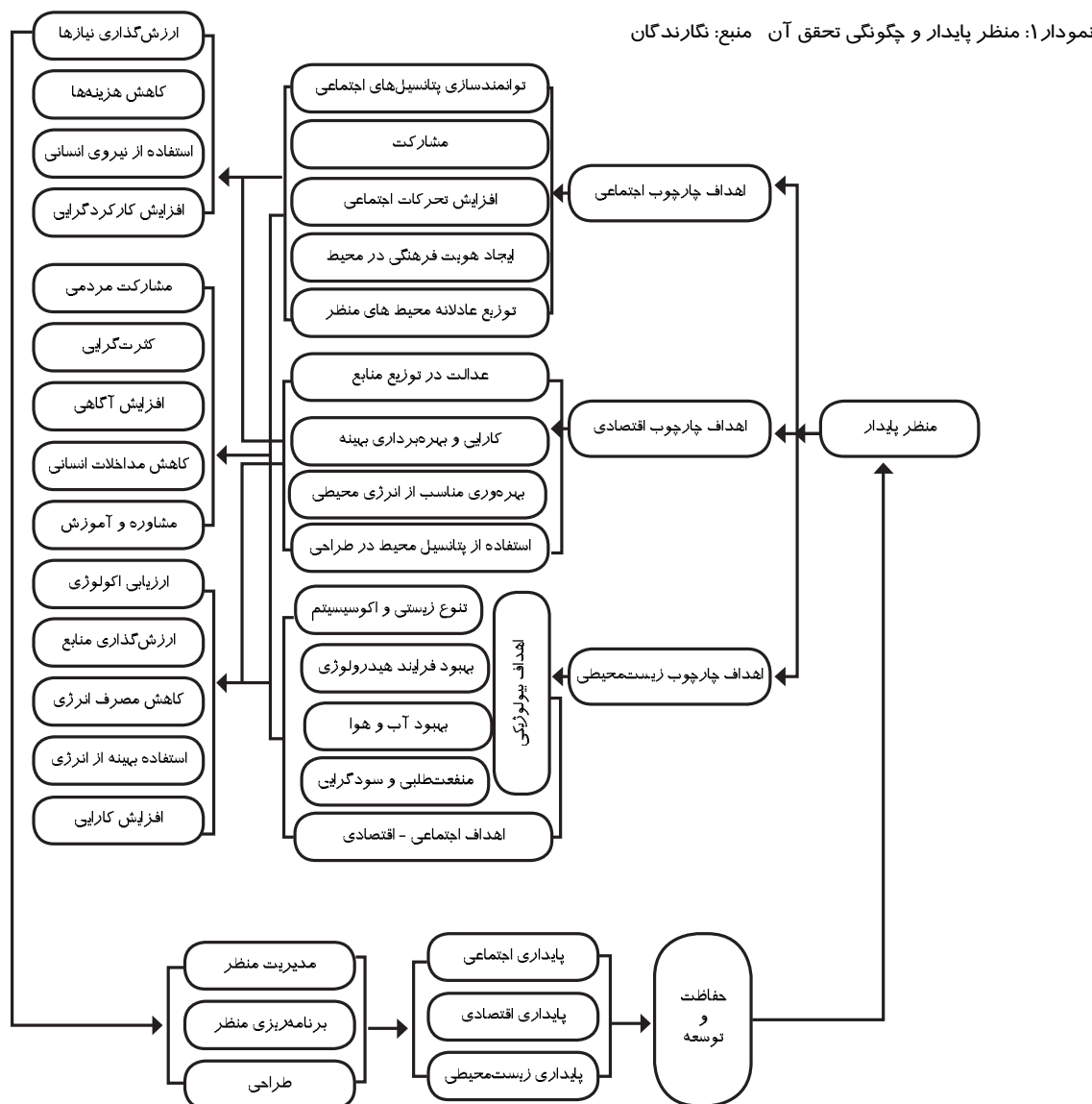
۲-۱-۳-۲. بهبود شرایط اقلیمی^۶

استفاده از پوشش گیاهی مناسب، خود می‌تواند سهم اساسی را در بهبود شرایط اقلیمی ایفا نماید. گیاهان می‌توانند نقش موثری در تغییر محیط پیرامون و کاهش آلودگی هوا داشته باشند؛ پوشش گیاهی علاوه بر آن می‌تواند از بادهای مزاحم جلوگیری کرده و با ایجاد سلیه و کاهش دما، یک خرد اقلیم را به وجود آورد.

۲-۱-۳-۲. کارکرد گرایانه^۷

سودمندگرایی و توجه به منافع محیط‌زیست و یا به عبارتی دیگر کارکرد گرایی ابعاد گسترده‌ای را در اهداف بیوفیزیکی زیست محیطی، شامل می‌گردد. در واقع هرگونه اقدامی در جهت ارتقای محیط‌زیست یک محل باشد را می‌توان جزء این بخش به حساب آورد. از جمله اقداماتی را که می‌توان بدان اشاره نمود، عبارتند از: عملکرد گیاهان و پوشش گیاهی یک منطقه در کنترل فرسایش، حفاظت از حوزه آبخیزداری، مدیریت مواد زائد، کاهش سرو صدا و آلودگی صوتی، کنترل آلودگی هوا، و . . . (Gordon, 1990; Emery, 1986; Goode, 1986; Council of Europe, 1987; Gilbert and Deneke, 1978; Crombie, 1990; Grey, 1989).

اهداف اجتماعی و اقتصادی را می‌توان به طور کلی به مقوله‌های مانند ارتباط با طبیعت، زیبایی شناسی، منافع مرتبط با سلامت جامعه و غیره تقسیم نمود (Wohlwill, 1983; 1989; Shaw, 1985; Kaplan). حفاظت زیست محیطی مناسب از مناطق طبیعی باقی مانده در دل شهرها و یا خارج از آن‌ها، به مردم فرصتی برای برقراری ارتباط با طبیعت فراهم می‌کند تا علاوه بر توسعه منافع زیست‌محیطی و ارتقای آن، به بهره‌برداری حداکثری محیط‌زیست در جهت اهداف اقتصادی-اجتماعی کمک نماید. به عبارت دیگر زیبایی و غنای محیط اطراف، می‌تواند توسط استفاده و بهره‌برداری مناسب اقتصادی اجتماعی مناطق طبیعی در جهت افزایش پایداری زیست محیطی افزایش یابد.



۳. رویکردهای مطالعه زیست محیطی منظر در برنامه‌ریزی، طراحی و مدیریت

به‌طور کلی سه روش سنتی برای مطالعه منظر با در نظر گرفتن رویکرد مناسب زیست محیطی وجود دارد که البته هر یک از آن‌ها با معایب و مزایایی همراه هستند (Baschak, Brown, 1995, p213). این سه روش عبارتند از: روش طبیعی، علم اکوسیستم و اکولوژی منظر که در زیر به اختصار به توضیح هر یک از آن‌ها پرداخته شده است.

۱-۳. روش طبیعی^۸ (naturalistic approach)

در این رویکرد سعی بر آن است که با تولید طبیعت با تکرار ساختار و ظاهر کلی جوامع پوشش گیاهی و جانوری موجود در یک سایت محدود و خاص، آن‌را به حالت اولیه طبیعی خود برگرداند. (Gustavsson, 1982; Ruff, 1982; Tragay, 1982; Austin, 1984; Rintoul, 1986; Hough, 1990). در این روش با کمترین دخل و تصرف در طبیعت همراه است به طور کلی در مقیاس‌های محدود و در بافت‌های شهری به طراحی عناصر طبیعی مانند جنگل‌ها، مراتع، تالاب‌ها، رودها و ... می‌پردازد.

۲-۳. علم اکوسیستم^۹ (Ecosystem science)

در برنامه‌ریزی منظر این به معنی در برگیری فرایندهای طبیعی مانند توالی، توسعه منظر و غیره در حین برنامه‌ریزی منظر می‌باشد. در این رویکرد بیشتر به تجزیه و تحلیل اکوسیستم موجود در یک منطقه (جانداران و غیر جانداران) می‌پردازد و سعی بر آن دارد که با برنامه‌ریزی برای ترمیم ساختار اکوسیستم و تابعه آن توسط اکوسیستم حاکم بر منطقه، منظر را در حالت طبیعی خود نگهدارد. و یا "کارکردن با طبیعت به جای کارکردن بر علیه آن" (Tragay, 1982, p. 31) می‌باشد.

۳-۳. اکولوژی منظر^{۱۰} (Landscape ecology)

اکولوژی منظر با مجموعه اکوسیستم‌هایی رخدنده در یک ناحیه که از لحاظ جغرافیایی تعریف شده است تعامل می‌کند. (Naveh and Lieberman, 1984; Forman and Godron, 1986) در واقع در رویکرد اکولوژی منظر تمام اجزا اعم از سیستم‌های طبیعی (اکوسیستم‌های جانداران و غیر جانداران) و عناصر منظر (چمن‌زارها، جنگل‌ها، مراتع، تالاب‌ها، رودها و ...) را در مقیاسی کلان‌تر شامل می‌شود. موضوع مطالعه منظر با رویکرد منظر، منظر، ساختار آن، عملکرد و تغییرات صورت پذیرفته در آن بوده است.

۴. ارزشیابی اکولوژیکی عناصر منظر

شناسایی و ارزیابی اکولوژیکی یک محیط می‌تواند اولین گام در راستای شناخت میزان عناصر منظر یک محیط و مقدمه‌ای بر چگونگی استفاده از این عناصر در طراحی منطبق بر بستر آن محیط باشد. با توجه به این‌که منظر طبیعی مورد دخل و تصرف انسان‌ها قرار می‌گیرد، معیار ارزیابی اکولوژیکی منظر یک محیط طبیعی می‌تواند بر اساس میزان مداخله انسان‌ها در آن محیط باشد؛ بنابراین هر یک از عناصر موجود در منظر که با حضور انسان و مداخله وی در آن‌جا مورد آسیب یا تغییر قرار گیرد بایستی در ارزیابی اکولوژیکی آن محل در نظر گرفته شود. بر اساس جمع‌بندی مطالعات انجام شده، عناصر منظر را می‌توان با توجه به ۶ معیار، مورد ارزیابی اکولوژیکی قرار داد: ۱- تنوع گونه‌های گیاهی ۲- درجه طبیعی ۳- گونه‌های نادر ۴- ساختار

در یک شهر، اکولوژی منظر با مدیریت لکه‌ها و دالان‌های منفرد و جدا افتاده را در یک مقیاس کلان به‌عنوان مولفه‌های یک منظر کلی در نظر گرفته و سعی در ایجاد یکپارچگی و همبستگی بین عناصر پراکنده منظر در شهر دارد.

بنابر این وقتی که بقایای فضاهای طبیعی در محدوده بافت شهری در نظر گرفته شوند؛ هر سه رویکرد نقش مهمی را می‌توانند در مقیاس خرد تا کلان در احیای اکولوژیک یک منظر شهری ایفا کنند؛ در واقع روش طبیعی مطالعه منظر یک پایه برای طراحی و رویکرد علم اکوسیستم یک پایه برای برنامه‌ریزی و اکولوژی منظر یک پایه برای مدیریت منظر فراهم کرده است.

از این رو در احیای زیست‌محیطی رود-دره دارآباد با هدف توسعه پایدار، از رویکرد مطالعه اکولوژیک منظر که در ادامه این پژوهش بدان پرداخته شده است، بهره گرفته شده است.

جدول ۱. رویکردهای مطالعه زیست‌محیطی منظر

رویکرد	مقیاس	اجزای در بر گیرنده	کاربرد
روشن طبیعی	سایت خاص	عناصر منظر (چمن‌زارها، جنگل‌ها، مراتع، تالاب‌ها، رودها و...)	طراحی
علم اکوسیستم	محلی	سیستم‌های طبیعی (اکوسیستم جانداران و غیر جانداران)	برنامه‌ریزی
اکولوژی منظر	منطقه‌ای	تمام اجزای منظر	مدیریت

(منبع: نگارندگان بر اساس Baschak, Brown, 1995)

جدول ۲. معیارهای ارزیابی اکولوژیک منظر

معیارهای ارزیابی	مولفه‌های ارزیابی	اهداف	حوزه کاربردی	امتیاز
۱ تنوع گونه‌های گیاهی	- تعداد کم‌تعداد گونه‌های حاضر - تنوع گونه‌های زیاد - تنوع برجسته برای نوع زیستگاه‌های خاص	- شناسایی جوامع گیاهی منطقه - شناسایی و حمایت جوامع در حال انقراض و نادر - شناسایی و حمایت جوامع برجسته و حاکم	مدیریت منظر برنامه‌ریزی منظر	۳
۲ درجه طبیعی	- مناطق طبیعی که در حال نابودی هستند - برخی از مناطق طبیعی حفاظت شده - مناطق طبیعی بکر مشهود	شناسایی میزان بکر بودن منطقه شناسایی میزان مداخلات انسانی	مدیریت منظر برنامه‌ریزی منظر طراحی	۳
۳ گونه‌های نادر گیاهی و جانوری	- ویژگی‌های گونه‌های منطقه - شناسایی جمعیت‌های نادر و خوب محلی و یا گونه‌های در حال انقراض محلی - شناسایی جوامع نادر گیاهی و جانوری	حمایت از جمعیت‌های نایاب محلی یا منطقه‌ای	مدیریت منظر برنامه‌ریزی منظر	۳
۴ ساختار جامعه گیاهی	- آشکار نبودن ساختار جوامع گیاهی - طبقه‌بندی مناسب نوع پوشش گیاهی جوامع گیاهی	شناسایی و حمایت از جوامع گیاهی بومی از طریق طبقه‌بندی دقیق و مناسب	مدیریت منظر برنامه‌ریزی منظر	۳
۵ طبقه‌بندی منظر	- مناظر مصنوعی یا کشاورزی (مناظری که مورد دخالت مداوم انسان قرار دارد) - نیمه طبیعی منظر با گیاهان و جانوران بومی حاضر، که انسان آن‌را از حالت اولیه خود بیرون برده است. مناظر طبیعی و بکر حفاظت شده	شناسایی منظر از نظر میزان مداخلات انسانی در منطقه طبقه‌بندی منظر به مناظر مصنوعی، نیمه‌طبیعی و طبیعی	مدیریت منظر برنامه‌ریزی منظر طراحی	۳
۶ حساسیت به اختلاط	- حفاظت از برخی از فعالیت‌های بشری در محیط پیرامون یا هر جا که امکان افزایش فعالیت‌های انسانی داشته باشد. - فعالیت‌های کافی در یک منطقه از یک سایت بزرگ که می‌تواند آن‌را از برابر فعالیت‌های انسانی مقاوم‌تر کند.	به حداقل رساندن فعالیت‌های انسانی در مناطق طبیعی و بکر که باعث از بین رفتن آن می‌شود.	برنامه‌ریزی منظر طراحی منظر	۳

(منبع: نگارندگان بر اساس Baschak, Brown, 1995)

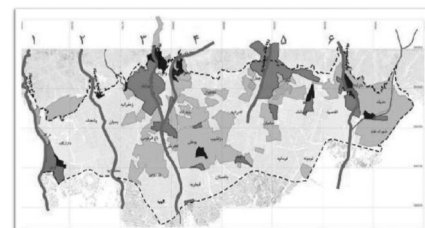
جامعه گیاهی ۵- طبقه‌بندی منظر ۶- حساسیت به اختلاط.

۵. رود - دره

دره‌های کوهستانی و کوهپایه‌ای کریدورهای حیاتی آب می‌باشند. دره‌ها به دلیل اقلیم‌های فرعی بسیار مساعدتر از پیرامون خود، از دیرباز مکان‌های مناسب برای اسکان و بهره برداری بشر بوده‌اند. پوشش گیاهی خاص دره‌ها، زیستگاه حیات وحش، منابع آب و خاک، همراه با امنیت نسبی، دره‌ها را مکانی مناسب برای محل شکل‌گیری، محل مراکز استقرار و توسعه جوامع در کوهستان‌های فلات ایران کرده است. دره‌ها علاوه بر مبادی جریان آب، کریدورهای جریان هوا نیز می‌باشند. این کریدورها شریان‌های حیاتی برای تأمین منابع و همچنین کریدور ارتباط و جریان مواد، انرژی، دسترسی، سرمایه و کاربری از بالادست به پایین دست و بالعکس می‌باشند. عوامل طبیعی، ارتفاع و شیب و جهت به دلیل شکل خاص و مورفولوژی کوهستان باعث وجود دما، رطوبت، باد و بارندگی متفاوت در ارتفاع می‌گردد که همین مسئله خصوصیات اکولوژیکی و پوشش گیاهی متفاوت را موجب شده و باعث ایجاد اقلیم فرعی در ارتفاعات می‌گردد.

۵-۱. رود- دره دارآباد

رود- دره دارآباد، یکی از ۹ رود دره کوهستان‌های شمال تهران می‌باشد. این رود-دره‌ها از شرق به غرب عبارتند از: لارک، دارآباد، جمشیدیه، گلابدره، دربند، ولنجک، درکه، فرحزاد و کن. شش رود-دره از رود-دره‌های نام برده شده در منطقه یک شهر تهران واقع است که در شکل زیر نشان داده شده است. آب این رود-دره‌ها از کوه‌های لواسانات و شمیرانات تأمین می‌شوند، و سپس به مسیل‌های داخل شهر هدایت شده و همراه با فاضلاب‌های شهری وارد شده به آن، در نهایت به دشت کویر و دریاچه حوض سلطاندر جنوب تهران وارد می‌شوند. رودهای تهران فصلی بوده و رژیم آبی آن‌ها، رژیم سیلابی می‌باشد، به نحوی که در فصول پاییز و زمستان انباشت برف را داریم و در فصول بهار همزمان با گرم شدن هوا، ذوب برف‌ها آغاز می‌شود. هم‌زمانی ذوب برف‌ها با بارش فصلی باران باعث بروز طغیان در رودخانه‌ها و ایجاد سیل می‌گردد.



تصویر ۱. رود- دره‌های موجود در منطقه شهر تهران
(منبع: مهندسین مشاور بافت شهر ۱۳۷۵)

۵-۲. ویژگی‌های محیط‌زیست منطقه یک تهران

با توجه به اینکه اکثر رود-دره‌های شهر تهران در منطقه یک واقع است و همچنین رود-دره مورد مطالعه (رود-دره دارآباد) نیز در این منطقه قرار دارد، ابتدا مسائل مهم اکولوژیکی و زیست‌محیطی این منطقه را مورد بررسی قرار می‌دهیم. مهم‌ترین این مسائل عبارتند از:

- ۲۲ درصد از مساحت کل منطقه یک به عنوان فضای سبز اختصاص دارد که ۳ درصد آن فضای سبز عمومی، ۳ درصد فضای سبز نیمه عمومی و ۱۶ درصد آن فضای سبز خصوصی است.

- حدود ۴۵ درصد از باغات منطقه در قاصدهای سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۰ نابود شده‌اند و بیشترین تخریب در ناحیه ۲ مشاهده می‌شود و پارک‌های ایجاد شده در این مدت از لحاظ بازده اکولوژیک قابل مقایسه نیستند.

- وضعیت محیط‌زیست منطقه یک به علت بالادست بودن آن تمامی شهر تهران را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

- استفاده از این محیط‌زیست بیلاقی توسعه ساکنان شهر باعث شکل‌گیری تاریخی و فرهنگی ویژه شمیران گردیده است.

- دره‌های موجود در منطقه عموماً فاقد حریم بوده و از ویژگی‌های کریدور ارتباطی، بهره‌برداری نشده است. تغییر شکل یافته یا کاملاً تخریب شده هستند.

- مهم‌ترین مسایل زیست‌محیطی منطقه یک ناشی از فعالیت‌های شهری و نبود نظارت کافی و لازم به آلودگی و تخریب محیط‌زیست پدیدار می‌باشد (پورجعفر، و همکاران، ۱۳۸۴).

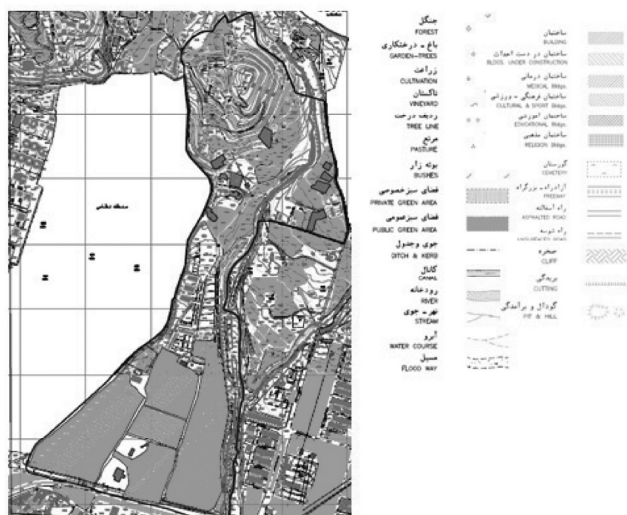
۵-۳. عناصر منظری در محدوده رود- دره دارآباد

بر اساس مطالعه میدانی صورت پذیرفته در محدوده مورد مطالعه (رود-دره دارآباد- از تپه سیمین قلعه تا بزرگراه ارتش) عناصر منظری متعددی که در پایداری اکولوژیک رود-دره دارآباد موثر بودند، شناسایی شدند. این عناصر را می‌توان در چهار بخش اصلی دسته‌بندی نمود که عبارتند از:

- ۱- شکل زمین (شامل: دامنه فرسایش، تپه، دره، صخره، بریدگی، گودال)، ۲- پوشش گیاهی (شامل: بوته‌زارها و چمن‌زارها، باغات کناری، زمین‌های حاصل‌خیز کشاورزی، فضای سبز عمومی و خصوصی، پوشش گیاهی دامنه‌ای)، ۳- عناصر انسان‌ساز یا مصنوع (شامل: اراضی حمل و نقل، مسیرهای پیاده‌روی، پارک کناری، ساختمان‌ها، گورستان) ۴- سطوح آبی (شامل: رودخانه، روان‌آب‌ها، نهر و جوی، مسیل).



تصویر ۲. رودخانه دارآباد و پوشش گیاهی اطراف آن



تصویر ۳. عناصر منظر محدود مورد مطالعه رود دره دارآباد (از تپه سیمین قلعه تا بزرگراه ارتش). (منبع: نگارندگان)

جدول ۳. ارزیابی اکولوژیکی عناصر منظر حاشیه رودخانه دارآباد

ردیف	عناصر اصلی منظر	عناصر فرعی منظر	معیارهای درونی اکولوژیکی	معیارهای عملکردی اکولوژیکی	نوع
ردیف	عناصر اصلی منظر	عناصر فرعی منظر	معیارهای درونی اکولوژیکی	معیارهای عملکردی اکولوژیکی	نوع
۱	شکل زمین	دامنه فرسایش	۲	۱	۱
		تپه	۲	۱	۱
		دره	۳	۱	۳
		صخره	۲	۱	۲
		بریدگی	۱	۱	۱
		گودال	۱	۱	۱
۲	پوشش گیاهی	بوته‌زارها و چمن‌زارها	۳	۲	۱
		پوشش گیاهی دامنه‌ای	۳	۳	۲
		زمین‌های حاصل‌خیز کشاورزی	۱	۱	۱
		باغات کناری	۳	۱	۱
		فضای سبز خصوصی	۱	۲	۱
		فضای سبز عمومی	۲	۲	۳
		درختکاری ردیفی	۱	۲	۲
۳	عناصر انسان ساخته	پارک کنار	۱	۳	۳
		مسیرهای پیاده‌روی	۱	۲	۳
		اراضی حمل و نقل	۱	۲	۳
		ساختمان‌ها	۱	۳	۲
		گورستان	۱	۲	۳
۴	سطوح آبی	رود دره	۳	۲	۳
		روان‌آب	۲	۲	۳
		نهر و جوی	۲	۲	۳
		مسیل	۳	۲	۳

(منبع: نگارندگان)

۶- بحث و ارزیابی

از آنجا که در محدوده مورد مطالعه عناصر متعددی شناسایی شدند و نظر به این که هر یک از معیارها رابطه تنگاتنگی با عنصر اصلی روددره یعنی رودخانه و سایر لکه های موجود پیرامون آن دارد؛ برای ارزیابی اکولوژیکی، عناصر منظری سایت را با دو معیار سنجیده شدند. این دو معیار عبارتند از:

۱- معیارهای اکولوژیکی درونی، ۲- معیارهای عملکردی اکولوژیک. معیارهای درونی اکولوژیکی شامل ۶ مولفه مطرح در ارزیابی اکولوژیک منظر (تنوع گونه های گیاهی، درجه طبیعی، گونه های نادر، ساختار جامعه گیاهی، طبقه بندی منظر، حساسیت به اختلاط) است که در بخش های قبلی به آن پرداخته شد. معیارهای عملکردی نیز شامل میزان ارتباط عناصر منظر با سایر لکه ها (طبیعی و مصنوعی) و همچنین دوری و نزدیکی نسبت به رودخانه است. در این ارزیابی برای امتیازدهی، عناصری را که دارای امتیاز ضعیف بودند را با عدد یک (۱)، عناصری که دارای امتیاز متوسط بودند را با عدد دو (۲) و عناصری که دارای ارتباط قوی (خوب) بودند را با عدد سه (۳)، نشان داده شدند.

بر اساس تحلیل های کارشناسانه صورت پذیرفته در محل و نقشه های موجود، نتایج زیادی را می توان با توجه به جدول بالا و نمودار شماره ۲ استنباط نمود که از جمله مهم ترین آن ها عبارتند از:

همان طور که در جدول بالا و نمودار شماره ۲ مشخص است عناصر منظر حاشیه سطوح آب (کنار روددره دارآباد) از منظر پایداری اکولوژیکی دارای اهمیت بالایی نسبت به سایر عناصر منظری است. در بین عناصر فرعی در این بخش (سطوح آبی)، رودخانه دارآباد (با امتیاز ۲۲) در بالاترین درجه اهمیت و مسیل های اطراف رودخانه که دارای پوشش گیاهی متنوع و در معرض نابودی است با ۱۹ امتیاز در اولویت بعدی اهمیت قرار دارد. بنابراین در راستای احیای اکولوژیکی منظر روددره دارآباد بایستی به رودخانه که عنصر حیاتی اصلی آن به شمار می رود در اولویت حفاظت و احیا قرار گیرد. نهرها و روان آب ها نیز با دارا بودن امتیازهای به ترتیب ۱۴ و ۱۶ در اولویت های حفظ و احیا قرار دارند.

نهرها تأثیر زیادی در حیات باغ ها و مراتع در روددره ها دارد چرا که به واسطه آن ها بسیاری از پوشش گیاهی و گونه های جانوری، حیات می یابند. بنابراین احیا و حفاظت از آن ها می تواند تأثیر عمده ای در توسعه پایدار اکولوژیکی روددره های شهری از جمله روددره دارآباد داشته باشد.

در این تحلیل پوشش گیاهی موجود در منطقه، به خصوص پوشش گیاهی حاشیه روددره، در اولویت و اهمیت بعدی قرار دارد، این ناحیه دارای پوشش گیاهی متنوعی است؛ اما به دلیل استفاده نامناسب از محیط در معرض نابودی قرار دارد. از خصوصیات منظر روددره دارآباد وجود باغ های خصوصی فراوان در اطراف آن است که حیات این باغ ها به رودخانه وابسته است؛ چرا که آب بسیاری از باغ ها از طریق مستقیم یا به روش غیر مستقیم (سفره های زیرزمینی - چاه) از رودخانه تأمین می شود که با کانالیزه شدن رودخانه در معرض خطر و نابودی قرار گرفته است، علاوه بر این پوشش گیاهی که به صورت های، جنگلی، بوته زارها، پوشش دامنه ای و غیره در حاشیه رودخانه قرار دارد به دلیل اجرای کانال بتنی و در نظر نگرفتن مسائل زیست محیطی در معرض نابودی واقع است.

همان طور که در جدول بالا مشاهده می شود در این بخش (پوشش گیاهی)، پوشش گیاهی دامنه های دره (با ۱۹ امتیاز) و بوته زارها و چمنزارها (با ۱۷ امتیاز) در بالاترین اهمیت مسائل اکولوژیکی قرار دارد؛ زیرا این دو پوشش گیاهی علاوه

بر دارا بودن تنوع گونه های گیاهی و دارا بودن گونه های نادر و در حال انقراض، وجود این دو نوع پوشش گیاهی در حفظ خاک، حفظ گونه های جانوری و بسیاری از مسائل زیست محیطی موثر است. دیگر پوشش های گیاهی موثر در حفظ منظر پایدار از نظر اکولوژیکی روددره دارآباد، باغات کناری (با ۱۳ امتیاز) و زمین های حاصلخیز کشاورزی (با ۱۱ امتیاز) است. احیای باغات و زمین های کشاورزی در حفظ منظر اکولوژیک روددره دارآباد، دارای اهمیت بالایی قرار دارد؛ زیرا این باغ ها در مسائل مهم زیست محیطی مربوط به روددره، از جمله احیا و حفظ خرد اقلیم روددره و همچنین در حفظ گونه های گیاهی و جانوری موثر خواهد بود، این باغ ها و زمین های حاصلخیز به دلیل رشد جمعیت و ارزش ملکی پیدا کردن روز به روز از وسعت آن ها کاسته می شود.

فضای سبز عمومی (شامل پارک حاشیه ای و...)، فضای سبز خصوصی (شامل حیاط خانه ها و...) و درختان ردیفی حاشیه رودخانه با ۱۰ امتیاز در درجه بعدی سازمان دهی و احیا قرار دارد؛ حفظ و سازمان دهی پوشش گیاهی فضای سبز عمومی و خصوصی در جهت احیا مسائل زیست محیطی و خرد اقلیم منظر روددره بسیار مهم می باشد که بایستی بدان اهمیت وافر داده شود.

شکل زمین تأثیر عمده ای در نوع و قرارگیری پوشش گیاهی و جانوری در روددره ها دارد، علاوه بر این تأثیر عمده ای در حرکت آب ها و سیل آب ها در روددره های شهری دارد. شکل زمین را می توان تعیین کننده چگونگی حرکت جریان باد و در نهایت شکل گیری خرد اقلیم روددره ها دانست.

بنابراین شکل زمین را از عوامل موثر و تأثیرگذار در مسائل مربوط به پایداری زیست محیطی روددره ها به شمار آورد که تخریب و از بین رفتن شکل طبیعی آن ها بر سایر مسائل اکولوژیکی تأثیر می گذارد.

در این بخش بر اساس مطالعات میدانی صورت پذیرفته بر روی روددره دارآباد، دره اصلی (که رودخانه در آن جریان دارد) و دره های فرعی به علت وجود پوشش گیاهی و گونه های متنوع جانوری، شاهراه حیاتی روددره دارآباد محسوب می شود و همان طور که در جدول شماره ۳ مشخص است با امتیاز ۱۷ بالاترین اولویت را در حفظ و احیای منظر اکولوژیک در روددره را به خود اختصاص داده است.

از دیگر موارد در این بخش وجود دامنه های فرسایش در بستر مسیل ها است که به علت انقراض پوشش گیاهی سطحی و عدم سازمان دهی و احیای مناسب آن، روز به روز از ارزش اکولوژیکی آن کاسته می شود. حفظ و احیای پوشش گیاهی و جانوری و همچنین تقویت خاک های سطحی آن ها می تواند در توسعه منظر اکولوژیک روددره تأثیر وافر داشته باشد.

تپه (سیمین قلعه) و بریدگی به ترتیب با اکتساب امتیازهای ۱۳ و ۱۱، از عوامل موثر در ارزیابی و حفاظت اکولوژیک منظر روددره دارآباد به شمار می آید. تپه ها همراه با سایر عناصر شکل زمین تأثیر زیادی در ایجاد خرد اقلیم روددره های شهری دارند که از مهم ترین آن ها می توان به نقش آن ها در تغییر جهت حرکت بادها، ایجاد سایه در طرفین خود با توجه به حرکت خورشید در تابستان و زمستان، وجود پوشش گیاهی غنی و متنوع و... اشاره نمود.

که در این سایت به دلیل وجود ساخت و سازهای انسانی، پوشش گیاهی و گونه های جانوری آن در خط نابودی و انقراض قرار دارد. گودال ها و بریدگی های نیز از عناصر مهم تأثیرگذار در این سایت و سایر روددره ها هستند که نقش عمده ای را احیای منظر پایدار اکولوژیکی ایفا می کنند. گودال ها به دلیل پتانسیل منفی آن یعنی در خطاقلع قرار داشتن و گود بودن

آن معمولا محل تجمع زباله‌ها و پسماندهای خانگی در فضاهای شهری می‌شود این در حالی است که این گودال‌ها و بریدگی‌ها در رود-دره‌ها معمولا به‌صورت آبگیرها و پوشش گیاهی متنوعی است که خود یک اکوسیستم جدا و متفاوت را متشکل می‌شود.

بر اساس مطالعات صورت پذیرفته و نتایج حاصل از آن، بیشترین تخریب رود-دره‌ها و از جمله رود-دره دارآباد در اثر دخل و تصرف انسان ناآگاهانه در محیط صورت می‌پذیرد. همان‌گونه که در جدول شماره ۳ مشاهده می‌شود در سایت مورد نظر علاوه بر ساختمان‌سازی بیش از حد، ایجاد بزرگراه در جوار رودخانه (بزرگراه امام علی(ع) و ارتش) و ساخت پارک محلی در حاشیه رود-دره از مهم‌ترین دخل و تصرفهای انسانی در این رود-دره ارزیابی شده‌اند. در این بخش بیشترین و مهم‌ترین عنصر که از نظر اکولوژیکی دارای اهمیت قرار دارد پارک کناری (با امتیاز ۱۵) و اراضی حاشیه رودخانه (با امتیاز ۱۳) است.

پارک کناری که در حاشیه رودخانه و در بستر رود-دره واقع است در جهت رونق بخشیدن به مسائل اجتماعی-اقتصادی و گردشگری احداث گردیده است که با قرارگیری آن در حاشیه رودخانه و کانلیزه شده رودخانه، عوامل زیست‌محیطی

زیادی را با خود به همراه داشته است؛ زیرا با کانلیزه شدن رودخانه عملا بسیاری از پوشش گیاهی و گونه‌های جانوری و اکوسیستم‌هایی که حیات آن‌ها وابسته به رودخانه بود رو به انزوا و نابودی رفته‌اند. وجود بزرگراه‌ها نیز در راستای رود-دره دارآباد باعث شده که بسیاری اکوسیستم‌ها و پوشش‌های گیاهی و همچنین مناظر طبیعی و بکر در اثر آلودگی هوا و سمعی-بصری در معرض نابودی قرار گیرد. از دیگر عوامل موثر که در اثر دخل و تصرفهای انسانی در محیط رود-دره‌ی دارآباد رخ داده است مسیرهای پیاده (با ۱۱ امتیاز)، و جود ساخت و سازهای بیش از حد (با ۱۲ امتیاز) و وجود گورستان (با ۱۱ امتیاز) است. ساخت و سازهای بیش از حد در محیط علاوه بر از بین بردن مراتع و باغ‌ها، باعث آلودگی بصری نیز شده‌اند که منظر رود-دره را مورد آسیب قرار می‌داده‌اند. وجود مسیر پیاده نیز با داشتن خصوصیات مفید باعث مسائل زیست‌محیطی زیادی از جمله از بین رفتن جوامع گیاهی و جانوری موجود در محل می‌گردد.

گورستان موجود در جوار رود-دره دارآباد باعث به وجود آوردن لکه سبزی در حاشیه رودخانه گشته که حفظ و احیای پوشش گیاهی موجود در آن می‌تواند بر افزایش توان محیطی و اکولوژیکی منظر رود-دره بیفزاید.

نمودار ۲. ارزیابی اکولوژیکی عناصر منظر حاشیه رودخانه دارآباد



(منبع: نگارندگان)

۷. نتیجه گیری

با توجه به نتایج حاصله به نظر می‌رسد برای دستیابی به منظر پایدار با رویکرد اکولوژیکی در روددره‌های شهری، بایستی ابتدا ساختار فضایی مطلوب یک شبکه زیست محیطی را در سه مقیاس کلان، میانی و خرد مورد مطالعه و ارزیابی قرار داد و اولین گام در راه رسیدن به طراحی پایدار منظر در این گونه سایت‌ها (روددره‌های شهری) شناخت عناصر منظر مرتبط با پایداری اکولوژیکی و بخصوص عناصری است که در معرض خطرهای زیست محیطی می‌باشد. با شناسایی این عناصر و سنجیدن آن‌ها با معیارهای اکولوژیکی، می‌توان مشخص نمود که کدام از عناصر در اولویت و اهمیت بیشتری نسبت به سایرین قرار دارد؛ سپس بر اساس نتایج حاصله، در جهت حفظ و احیای منظر راه کارهای طراحی داده می‌شود. در سایت مورد نظر (روددره دارآباد)، همان‌طور که در قسمت‌های قبل بدان اشاره گردید، ارزیابی اکولوژیک در سه مقیاس کلان، میانی و خرد مورد کنکاش قرار گرفته است. در این تحلیل، رودخانه و احیای پوشش گیاهی روددره در اولین اولویت و درجه اهمیت قرار دارد. در جدول شماره ۴، حوزه‌های عملکردی، اهداف و رویکرد رسیدن به منظر پایدار اکولوژیک روددره دارآباد در سه مقیاس کلان (منطقه‌ای)، میانی (محلی) و خرد (سایت) آمده است که بر اساس آن حفظ و احیای اکوسیستم‌ها که حیات آن‌ها وابسته به رودخانه است، به عنوان هدف اصلی مطرح گردیده است.

جدول ۴. حفظ و احیای منظر اکولوژیک پایدار در روددره دارآباد در سه مقیاس کلان، میانی و خرد

ردیف	مقیاس	حوزه عملکردی	اهداف	روش
۱	کلان (منطقه‌ای)	روددره دارآباد در مقیاس کلان (ساماندهی طرح‌های بالادست، میانی و پایین)	- حفظ و احیای تنوع پوشش گیاهی و گونه‌های جانوری در سطح منطقه‌ای - حفظ مناطق بزرگ طبیعی بومی - به هم متصل کردن تکه‌های زیستگاهی	مدیریت منظر
۲	میانی (محلی)	روددره دارآباد (احیا و حفاظت از طریق متصل کردن لکه‌های طبیعی، پارک‌ها، جوامع گیاهی و جانوری، جوامع انسانی و....)	- حفظ و احیای زیستگاه‌های محلی - حفظ و احیای تنوع محلی پوشش گیاهی پراکنده و مختلف	برنامهریزی منظر
۳	خرد (سایت)	روددره دارآباد در مقیاس خرد (ساماندهی اطراف روددره در محدوده مورد مطالعه)	- حفظ و احیای عناصر منظر از دیدگاه اکولوژیک - حفظ و احیای اکوسیستم‌های داخلی سایت	طراحی منظر

(منبع: نگارندگان)

پی‌نوشت‌ها

1. Social sustainability
2. Economic sustainability
3. Ecological sustainability
4. biological diversity
5. sustaining hydrologic processes
6. climate improvement
7. utilitarian
8. naturalistic approach
9. Ecosystem science
10. Landscape ecology

فهرست منابع

• پور جعفر، محمد رضا و همکاران (۱۳۸۴). پروژه طراحی و ساماندهی رود دره دارآباد، معاونت پژوهشی دانشگاه، تربیت مدرس، کارفرما: شهرداری تهران، تهران
مهندسین مشاور بافت شهر (۱۳۷۵)، مطالعات طرح جامع منطقه یک تهران، تهران: مهندسین مشاور بافت شهر، تهران

- Austin, R. L. , 1984. Designing the Natural Landscape. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Council of Europe, 1987. Development of Flora and Fauna in Urban
- Areas. Nature and Environment Series No. 36. Strasbourg, France
- Baschak Lawrence A. , Robert D. Brown,(1995), An ecological framework for the planning, design and management of urban river greenways . Landscape Research Group of Guelph (LRG2), School of Landscape Architecture. University of Guelph, Guelph, Ont. N1G 2W1, Canada
- Cook, E. A. , 199 1. Urban landscape networks: an ecological planning framework. Landscape Res. pp 715-.
- Crombie, D. , 1990. Watershed. Royal Commission on the Future of the Toronto Waterfront. Toronto, Canada:
- Emery, M. , 1986. Promoting Nature in Cities and Towns, A Practical Guide. Ecological Parks Trust, London, UK.
- Gilbert, O. L. , 1989. The Ecology of Urban Habitats. Chapman & Hall, New York
- Grey, G. W. and Deneke, F. J. , 1978. Urban Forestry. John Wiley and Sons, New York.
- Goode, D. A. , 1986. Ecology and nature conservation in London. In: L. W. Adams and D. L. Leedy (Editors), Integrating Man & Nature in the Metropolitan Environment. Proceedings National Symposium on Urban Wildlife. Chevy Chase, MD, 47- November

1986. National Institute for Urban Wildlife, Columbia, MD.
- Gordon, D. (Editor), 1990. Green Cities, Ecologically Sound Approaches to Urban Space. Black Rose Books, Montreal.
 - Gustavsson, R. , 1982. Nature on our doorstep: Swedish developments and vegetation structure as a guide in urban landscape design. Land, pp: 2123-.
 - Hough, M. , 1990. Naturalization/Reforestation of Parks and Spaces. Final report for the Parks and Recreation Department, City of Kitchener: Hough Stansbury Woodland Limited.
 - Kaplan, R. and Kaplan, S. , 1989. The Experience of Nature: A Psychological Perspective. Cambridge University Press, Cambridge.
 - Kohler, Stefan. 1996. The demands and limitations of sustainable water use in Arid region a discussion of sustainable development taking the Wadi Markhah (Republic of Yemen) as an example. Applied Geography and Development, Vol. 47:2536-
 - Shaw, W. W. , 1985. Residential enjoyment of wildlife resources by Americans. Leisure Sci. , (7)3: 361375-.
 - Tragay, R. L. , 1982. Ecological approaches: an introduction. Land. Des. , 138: 30.
 - Redclift, Michael, 1987. sustainable development. : exploring the contradiction , Routedge
 - Ruff, A. R. , 1982. Holland and The Ecological Landscape. Saskatoon Natural History Society, 1991. Natural Areas Inventory: Preliminary Report 1991. Saskatoon Natural History Society, Saskatoon, Saskatchewan.
 - Rintoul, F. , 1986. A Model for Naturalistic Design Process Based on the ntegration of Aesthetic Theory, Ecological Principles and Design Elements and Principles. MLA Integrative Project. School of Landscape Architecture, University of Guelph. Unpublished.
 - Naveh, Z. and Lieberman, A. S. , 1984. Landscape Ecology: Theory and Application. Student Edition 1990. Springer, New York.
 - Forman, R. T. T. and Godron, M. , 1986. Landscape Ecology. John Wiley and Sons, New York.
 - Wohlwill, J. F. , 1983. The concept of nature: a psychologist's view. In: I. Altman and J. F. Wohlwill (Editors), Behaviour and the Natural Environment. Plenum Press, New York, pp. 537-.