

عوامل مؤثر در طراحی پایدار منظر اکولوژیک رودخانه مطابق با میزان آب و خشکی‌های فصلی (مورد شناسی: رودخانه زاینده‌رود اصفهان)*

فائزه قضاوی (کارشناسی ارشد معماری منظر، دانشگاه تربیت مدرس)

مهدی حقیقت‌بین** (استادیار گروه معماری، دانشگاه تربیت مدرس)

محمد رضا بمانیان (استاد گروه معماری دانشگاه تربیت مدرس)

چکیده

برهم‌خوردن تعادل اکوسیستم رودخانه‌های شهری نه تنها موجب اختلال در جریان آبی رودخانه‌ها می‌شود، بلکه آثار نامطلوب زیست‌محیطی آن در طولانی‌مدت در زندگی ساکنان شهر منعکس می‌شود و تا نسل‌ها ادامه خواهد داشت. از جمله مخاطرات تأثیرگذار بر اکوسیستم رودخانه‌ها، کمبود آب و خشکسالی است. رودخانه زاینده‌رود یکی از مهم‌ترین رودخانه‌های دائمی ایران است که در طی سال‌های گذشته دچار کمبود آب و خشکی‌های نامنظم فصلی شده است. حوزه آبریز زاینده‌رود در منطقه مرکزی ایران، یکی از حوزه‌های آبریز تحت تنش است و افزایش در مصرف آب و خشکسالی سبب شده تا این حوزه، تحت تنش آبی مداوم قرار گیرد و در سال‌های اخیر خسارات زیست‌محیطی زیادی به این منطقه و کشور وارد شود. چنین به نظر می‌رسد که طراحی پایدار منظر مطابق با ویژگی‌های اکولوژیک رودخانه، راهکاری مؤثر در جهت پاسخگویی به این مسأله است و می‌تواند به حفظ منظر رودخانه‌ها به‌عنوان یک اکوسیستم پویا و پایدار کمک کند. دستیابی به مؤلفه‌های پایداری در طراحی منظر رودخانه در بستر طراحی اکولوژیک، می‌تواند علاوه بر تأمین نیازهای اکولوژیک نسل امروز، پاسخگوی نیازهای نسل فردا نیز باشد و به بهبود حیات رودخانه کمک کند. تأکید این مقاله بر رودخانه زاینده‌رود است و در این راستا پژوهش حاضر با روش تحلیلی-توصیفی و با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و مشاهدات میدانی، به بررسی عوامل و لایه‌های تأثیرگذار در طراحی اکولوژیک رودخانه پرداخته است و سپس به منظور شناسایی پتانسیل‌های مکانی (با استفاده از فرایند "AHP") به ارائه مدلی برای طراحی منظر مناسب در این رودخانه در شرایط خشکی می‌پردازد. نتایج این مقاله شامل راهکارهایی در جهت طراحی پایدار اکولوژیک منظر رودخانه زاینده‌رود است که بیان‌کننده اهمیت فاکتورهای ایمنی و امنیت، نفوذپذیری، زیرساخت‌ها، نشانه‌ها و پوشش گیاهی در طراحی است.

تاریخ دریافت: ۱۹ خرداد ۱۳۹۷

تاریخ پذیرش: ۱۴ بهمن ۱۳۹۷

صفحات: ۱۵۲-۱۳۱



کلید واژه‌ها:

منظر، طراحی منظر اکولوژیک، رودخانه‌های شهری، رودخانه زاینده‌رود، خشکسالی.

* این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد در دانشگاه تربیت مدرس با عنوان «طراحی پایدار منظر رودخانه زاینده‌رود مطابق با میزان آب و خشکی‌های فصلی» به راهنمایی دکتر مهدی حقیقت‌بین و مشاوره دکتر محمد رضا بمانیان است.

** نویسنده مسئول: دکتر مهدی حقیقت‌بین

پست الکترونیک: Haghghatbin@modares.ac.ir

مقدمه

اجتماعی و اقتصادی آن بکاهد و منجر به بهبود شرایط شود. در این پژوهش رویکرد اصلی طراحی منظر اکولوژیک به دلیل دربرگیری مفاهیم جامع اکولوژیک به عنوان رویکردی کل نگر و پیونددهنده جنبه های طراحی محیطی و روابط اکولوژیک در کنار مفاهیم پایداری در نظر گرفته شده تا بتوان به مفهوم طراحی پایدار منظر اکولوژیک دست یافت. این پژوهش به دنبال یافتن راهکارهایی در جهت کاهش آثار نامطلوب خشکی رودخانه زاینده رود با استفاده از رویکرد اکولوژیک در طراحی منظر و ارائه راهکارهایی در جهت دستیابی به یک منظر پایدار است.

روش شناسی

روش تحقیق در این پژوهش تحلیلی-توصیفی است و در مرحله اول با استفاده از مطالعات کتابخانه ای تعاریف و مفاهیم منظر اکولوژیک و اصول و مؤلفه های محقق کننده آن استخراج شده، سپس در گام بعدی در دو مرحله از پرسش نامه به عنوان ابزار جمع آوری اطلاعات و توزیع بین متخصصان و صاحب نظران به منظور دستیابی به مؤلفه ها و ارزش های پیونددهنده طراحی اکولوژیک و طراحی پایدار در منظر و همچنین به منظور اولویت بندی میان راهبردهای اصلی در طراحی استفاده شده است. جامعه آماری در این پژوهش ۳۰ نفر از متخصصان مرتبط با حوزه معماری و منظر دارای مدرک دکتری یا کارشناسی ارشد است. در موضوع اول، پرسشنامه ها با سؤالات بسته طیفی لیکرت پنج گزینه ای طراحی شده است؛ سپس با بررسی نتایج به دست آمده از تحلیل داده های حاصل از پرسش نامه و تحلیل محتوا، ارزش های مؤثر در طراحی پایدار اکولوژیک منظر و اولویت انتخاب رویکرد مناسب طراحی استخراج شده است. همچنین در موضوع دوم نیز پرسشنامه ها با سؤالات بسته طیفی لیکرت با پنج گزینه از ۱ تا ۵ طراحی شده است و با بررسی نتایج

طبیعت جزء جدایی ناپذیر زندگی بشر و منبع اصلی تأمین نیازهای اولیه او محسوب می شود. رودخانه ها به عنوان یکی از عناصر طبیعی در این زمینه نقش مهمی ایفا می کنند و دارای ارزش های مختلف زیست محیطی، کالبدی و معنایی می باشند. دید منفعت طلبانه انسان معاصر نسبت به منابع طبیعی باعث از میان رفتن تدریجی آن شده است. این مسأله نه تنها موجب محرومیت نسل کنونی از منابع طبیعی می شود، بلکه نسل های آینده را نیز با مشکلات جدی روبه رو می سازد. مواجهه مناسب با این معضل در طراحی، نیازمند انتخاب رویکردی است که در کنار توجه به منابع طبیعی و محیط زیست، بهبود شرایط را تضمین کند و از میزان آسیب ها بکاهد. از رویکردهای مرتبط با مباحث پایداری و نیز مباحث زیست محیطی می توان به طراحی پایدار، توسعه پایدار، طراحی اکولوژیک، اکو دیزاین، مرمت اکولوژیک، اکولوژی منظر، طراحی سبز، معماری سبز، معماری اکولوژیک، طراحی منظر اکولوژیک (Papanek, 2005; Thayer, 1994; Jordan III, 1990; Vale & Vale, 1991; Wilson & MacArthur, 1967; Farmer, 1996; Crowther, 1999; Cowan & Ryn, 2007; Makhzuomi & Pungetti, 1991) کمبود آب و خشکسالی از معضلاتی است که به دنبال تغییر شرایط اقلیمی و استفاده های نادرست انسانی از منابع آبی به وجود آمده است. خشکی رودخانه زاینده رود در شهر اصفهان نیز متأثر از مداخلات انسانی در شرایط طبیعی، تغییرات اقلیمی و همچنین مدیریت نادرست منابع است (کاویانی، ۱۳۸۰: ۷۱).^۱ تأثیر این خشکی در جنبه های مختلف انسانی و طبیعی دیده می شود؛ از این رو طراحی منظر آن نیازمند استفاده از رویکردی است که بتواند از آسیب های زیست محیطی،

۱. رجوع شود به (حسینی ابری، ۱۳۸۲؛ سالمی و جوان، ۱۳۸۴؛ خرم نژاد، ۱۳۹۴؛ ایجاد، ۱۳۹۳؛ مساح بوانی و مرید، ۱۳۸۴)

مبانی نظری تحقیق

شهر و طبیعت

شهرها از سکونتگاه‌های اصلی انسان و بخشی از محیط زیست او به‌شمار می‌روند. در این میان طبیعت و عناصر طبیعی به‌عنوان یکی از بخش‌های اصلی تشکیل‌دهنده محیط زیست انسانی، جایگاه قابل توجهی در شهرها دارند. این عناصر به‌عنوان نشانه‌ها به بخشی از خاطرات شهروندان تبدیل می‌شوند. همچنین زمینه هویت بخشی و ایجاد حس تعلق برای شهروندان نسبت به محل سکونت خود را فراهم می‌کند؛ به‌همین دلیل طراحی مناظر شهری نیازمند نگرشی همه‌جانبه و فراگیر است که می‌تواند در بستر طراحی اکولوژیک شکل گیرد (مدنی پور، ۱۳۸۴: ۲۳۰).^۱

طراحی منظر اکولوژیک

واژه اکولوژی از دو کلمه یونانی «ویکوس»^۲ به معنای خانه، بستر زیست، محل زندگی و «لوگوس»^۳ به معنای شناخت، علم یا دانش تشکیل شده و معنای تحت‌اللفظی آن بررسی موجودات زنده در بستر زیستشان است. معادل فارسی این واژه برابر با بوم‌شناسی و محیط‌شناسی است. به‌طور کلی دانش اکولوژی به بررسی تأثیر متقابل موجودات زنده با یکدیگر و با محیط می‌پردازد (اردکانی، ۱۳۹۲: ۱۵). اکولوژی در ابعاد متفاوتی قابل بررسی است که به شرح شکل ۱ است.

به‌دست‌آمده اولویت‌بندی میان راهبردهای طراحی در جهت ایده‌پردازی مناسب سایت صورت گرفته است. در تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از نرم‌افزار SPSS بهره گرفته شده است. تعیین روایی و اعتبار ابزار تحقیق پرسش‌نامه‌ها توسط یکی از استادان دانشگاه تأیید شد. همچنین در این تحقیق به‌منظور تعیین پایایی ابزار تحقیق (پرسش‌نامه) از روش آلفای کرونباخ استفاده شده است. ضریب آلفای کرونباخ در پرسشنامه مرحله اول برابر با ۰٫۸۱ و در پرسشنامه دوم برابر با ۰٫۸۳ به‌دست آمد؛ از این رو پرسشنامه استفاده شده در این پژوهش، از قابلیت اعتماد و به‌عبارت دیگر از پایایی لازم برخوردار است.

در گام بعدی برای جهت‌دهی مطالعات به‌سمت طراحی با تأکید بر نمونه موردی (رودخانه زاینده‌رود) و براساس مؤلفه‌های مؤثر در انتخاب محدوده مناسب طراحی، مطالعات میدانی انجام گرفته و مشاهدات به‌صورت دیاگرام‌های جداگانه منطبق بر روش «پاکلدا» ارائه شده است. روش پاکلدا به‌عنوان یکی از شیوه‌های ارائه شده در حوزه طراحی منظر است که با استفاده از دانش و با کمک الگوها و دیاگرام‌ها، پیچیدگی‌های فرایند طراحی را ساده‌سازی می‌کند (Turner, 2001: 37). سپس با استفاده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی AHP محدوده‌های مورد مطالعه از نظر مؤلفه‌های مؤثر در طراحی به‌منظور برخورد مناسب با هر محدوده، دسته‌بندی و اولویت‌بندی شده است. در گام بعدی براساس راهبردهای مستخرج از پرسشنامه‌های مرحله دوم، اولویت در برخورد با هر محدوده بیان شده است و درنهایت راهکارهای پیشنهادی طراحی به‌منظور دستیابی به منظر پایدار اکولوژیک رودخانه زاینده‌رود ارائه شده است.

۱. رجوع شود به (آتشین‌بار، ۱۳۸۸: ص ۴۹؛ نگارستان، تیموری و آتشین‌بار،

۱۳۸۹: ص ۶۱؛ منصور، ۱۳۸۶: ص ۵۰)

2. Oikos

3. Logos

عوامل مؤثر در طراحی پایدار منظر اکولوژیک رودخانه مطابق با میزان آب و خشکی های فصلی (موردشناسی: رودخانه زاینده رود اصفهان)

اکولوژی به عنوان علم

• علم اکولوژی، بنابر تعریف هکل به عنوان بنیانگذار آن، دلالت بر مباحث بیولوژیکال دارد. اکولوژی و اکولوژی منظر اساس درک فرایندهای طبیعی و اثرات آنهاست و راهنمای معماری منظر و توسعه محیطی می‌باشد.

اکولوژی به عنوان طبیعت

• دلالت بر طبیعت به عنوان یک واقعیت مادی دارد.

اکولوژی به عنوان یک تفکر

• تفکر اکولوژیک مرتبط است با تمایل انسان مدرن به معانی اخلاقی و احترام به آنها و همچنین به دنبال یافتن نظامی جامع برای جهان مدرن است.

اکولوژی به عنوان یک جنبش

• در جهت شکلگیری فعالیتهایی به منظور دستیابی به آرمانهای زیست محیطی می باشد.

شکل ۱. رویکردهای مختلف نسبت به اکولوژی

(منبع: نگارندگان براساس Makhzoumi & Pungetti, 1999: 7-8)

در جهت استفاده حداقل انرژی و مواد اولیه، کاهش آلودگی، حفظ زیستگاهها و رشد اجتماعات، بهداشت و سلامت و زیبایی می‌شود (Ryn & Cowan, 2007). مک‌هارگ محیط را به عنوان بوم‌سامانه‌ای پویا تعبیر می‌کند. وی در کتاب «طراحی با طبیعت» بر لزوم هماهنگی با طبیعت تأکید می‌کند و برای دستیابی به آن از بوم‌شناسی یا اکولوژی بهره می‌گیرد (برق جلو و مبرقی دینان، ۱۳۹۲: ۱۶۷). طراحی اکولوژیک خود دارای چهار رویکرد اصلی است که بنا به بستر طراحی، پتانسیل‌ها و مخاطرات موجود در آن جهت‌گیری‌های مختلفی را در طراحی شکل می‌دهد. این رویکردها در شکل ۲ بیان شده‌است.

طراحی اکولوژیک، به عنوان رشته‌ای مرتبط با طراحی منظر پایدار، شیوه‌ای مبتنی بر شناخت جامع از لایه‌های شکل‌دهنده محیط، مطالعه برهم‌کنش آن‌ها و اتخاذ تصمیم است (دارابی و سعیدی، ۱۳۹۲: ۱)؛ به‌گونه‌ای که آثار مخرب زیست‌محیطی را با یکپارچه‌سازی همه فرایندهای زیستی، جریان‌های طبیعی و چرخه‌ها و الگوهای زنده، به حداقل برساند (Gültekin, 2009: 75). طراحی اکولوژیک نوعی طراحی منسجم و متعهد به مسائل اکولوژیکی در طراحی است و تلاش می‌کند میان کارهای پراکنده در معماری سبز و کشاورزی پایدار و مهندسی اکولوژیک و دیگر زمینه‌ها ارتباط ایجاد کند. در نظر گرفتن اکولوژی به عنوان زمینه طراحی موجب ارائه راه‌حل‌هایی

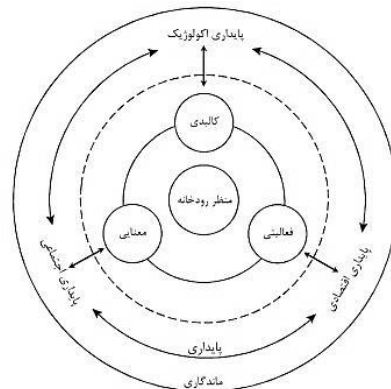


شکل ۲. رویکردهای اصلی در طراحی اکولوژیک

(منبع: نگارندگان براساس Mozingo, 1997)

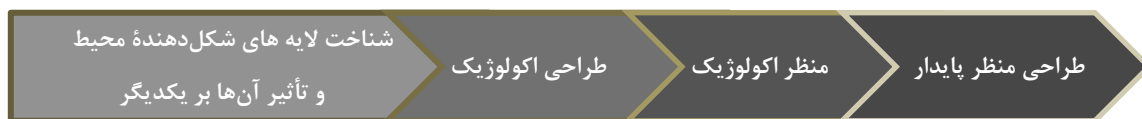
حفظ پویایی اکوسیستم‌های موجود در آن و تداوم عملکرد اجزا و عناصر آن در طی زمان، در کنار تقویت جنبه‌های اجتماعی آن است. تداوم حضور و مراجعه کاربران به محیط در کنار داشتن حس تعلق نسبت به آن و همچنین حساس کردن آنان به تغییرات محیطی در تقویت پایداری محیط و منظر مؤثر خواهد بود. در این راستا طراحی منظر اکولوژیک راهکاری مناسب در جهت دستیابی به منظر پایدار است. براین اساس روند دستیابی به یک منظر پایدار مطابق با شکل ۴ است. در طراحی منظر اکولوژیک سه هدف اساسی مطرح است (Makhzuomi & Pungetti, 1999:211). این اهداف در شکل ۵ نشان داده شده است و بیانگر آن است که منظر اکولوژیک نه تنها به جنبه‌های کالبدی و ابعاد زیست محیطی بلکه به ابعاد معنایی و ذهنی محیط نیز توجه دارد و به عبارتی دیگر، به دنبال تقویت بُعد ذهنی منظر به وسیله حفظ و ارتقاء بُعد عینی آن است. چگونگی تحقق این اهداف در گرو نگاهی یکپارچه و کل نگر نسبت به مفاهیم شکل دهنده یک منظر است. در واقع طراحی منظر اکولوژیک با توجه به لایه‌های کالبدی و طبیعی، لایه مصنوع و لایه معنایی منظر به دنبال توجه به مؤلفه‌های سه گانه پایداری در طراحی منظر است که می‌تواند طراحی را در جهت دستیابی به منظر پایدار سوق دهد.

با توجه به آنچه تاکنون بیان شد می‌توان این گونه نتیجه گرفت که برای رسیدن به یک منظر پایدار روی آوری به طراحی اکولوژیک راهکار مناسبی است. همان گونه که در شکل ۳ نشان داده شده است، منظر پایدار هر سه جنبه طراحی پایدار شامل ابعاد اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی را پوشش می‌دهد. ایده منظر پایدار به دنبال ایجاد منظر است که بتواند فرایندهای زیستی را تقویت و حفظ کرده و بدون آسیب رساندن به روابط میان موجودات با یکدیگر و با محیط در تقویت این ارتباطات مؤثر بوده و از نظر اقتصادی نیز بتواند تأمین کننده نیازهای خود باشد.

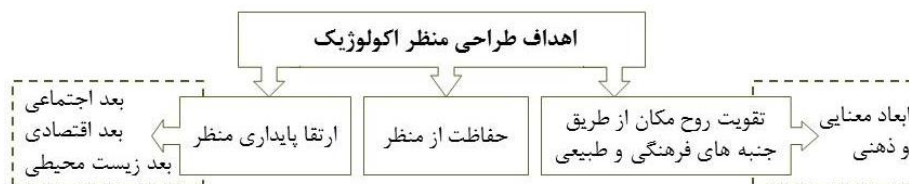


شکل ۳. ابعاد پایداری در منظر رودخانه‌ها
(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

در واقع آنچه در پایداری محیط و منظر حایز اهمیت است، در ایده منظر پایدار نیز لحاظ شده که شامل



شکل ۴. روند دستیابی به منظر پایدار
(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)



شکل ۵. اهداف بنیادین در طراحی منظر اکولوژیک
(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

به منظور تحقق این اهداف می بایست براساس اصول و مفاهیم متعددی که برای طراحی پایدار در راستای اکولوژیک مطرح شده است گام برداشت؛ این اصول در جدول ۱ بیان شده است. طراحی یک منظر پایدار باید بر مبنای اصول اکولوژیک صورت پذیرد تا بر این اساس بتوان میان توان محیط و استفاده کاربران تعادل ایجاد شود.

ارزش های مؤثر در طراحی پایدار منظر اکولوژیک (جدول ۱) در رویکردهای مختلف

در یک نگاه کلی، طراحی منظر اکولوژیک بر پایه درکی اکولوژیک نسبت به منظر استوار است و چهار رویکرد اصلی را در برمی گیرد که عبارت اند از: رویکرد جامع، رویکرد پویا، رویکرد بصری، رویکرد پاسخ ده

به منظور تحقق این اهداف می بایست براساس اصول و مفاهیم متعددی که برای طراحی پایدار در راستای اکولوژیک مطرح شده است گام برداشت؛ این اصول در جدول ۱ بیان شده است. طراحی یک منظر پایدار باید بر مبنای اصول اکولوژیک صورت پذیرد تا بر این اساس بتوان میان توان محیط و استفاده کاربران تعادل ایجاد شود.

ارزش های مؤثر در طراحی پایدار منظر اکولوژیک (جدول ۱) در رویکردهای مختلف

در یک نگاه کلی، طراحی منظر اکولوژیک بر پایه درکی اکولوژیک نسبت به منظر استوار است و چهار رویکرد اصلی را در برمی گیرد که عبارت اند از: رویکرد جامع، رویکرد پویا، رویکرد بصری، رویکرد پاسخ ده

به منظور تحقق این اهداف می بایست براساس اصول و مفاهیم متعددی که برای طراحی پایدار در راستای اکولوژیک مطرح شده است گام برداشت؛ این اصول در جدول ۱ بیان شده است. طراحی یک منظر پایدار باید بر مبنای اصول اکولوژیک صورت پذیرد تا بر این اساس بتوان میان توان محیط و استفاده کاربران تعادل ایجاد شود.

ارزش های مؤثر در طراحی پایدار منظر اکولوژیک (جدول ۱) در رویکردهای مختلف

در یک نگاه کلی، طراحی منظر اکولوژیک بر پایه درکی اکولوژیک نسبت به منظر استوار است و چهار رویکرد اصلی را در برمی گیرد که عبارت اند از: رویکرد جامع، رویکرد پویا، رویکرد بصری، رویکرد پاسخ ده

ارزش های مؤثر در طراحی پایدار منظر اکولوژیک (جدول ۱) در رویکردهای مختلف

در یک نگاه کلی، طراحی منظر اکولوژیک بر پایه درکی اکولوژیک نسبت به منظر استوار است و چهار رویکرد اصلی را در برمی گیرد که عبارت اند از: رویکرد جامع، رویکرد پویا، رویکرد بصری، رویکرد پاسخ ده

جدول ۱. اصول و ارزش های طراحی پایدار اکولوژیک

<ol style="list-style-type: none"> ۱. هم زیستی میان انسان و طبیعت (با حفظ سلامت، تنوع، پایداری و حمایت گری)؛ ۲. توجه به روابط متقابل (تعامل میان انسان و محیط در مقیاس های متفاوت)؛ ۳. احترام به رابطه میان عناصر مادی و معنوی؛ ۴. قبول عواقب ناشی از طراحی؛ ۵. به جا گذاشتن عناصر بی خطر برای نسل های آینده؛ ۶. از میان برداشتن مفهوم ضایعات و مواد زائد (به وسیله بازیافت و اصلاح چرخه های حیاتی و...) ۷. متکی بودن به انرژی های طبیعی؛ ۸. درک محدودیت های طراحی (هیچ طراحی برای همیشه باقی نمی ماند و هیچ طراحی همه مشکلات را حل نخواهد کرد. روی آوردن به فروتنی در برابر طبیعت به عنوان راهنما و نه عنصری مزاحم که باید آن را کنار گذاشت یا کنترل کرد)؛ ۹. به دنبال بهبود مستمر به وسیله به اشتراک گذاری دانش؛ 	<p>اصول هانور^۱ (Edwards, 2005)</p>
<ol style="list-style-type: none"> ۱. راه حل ها از مکان حاصل می شوند و به عوامل فرهنگی و کالبدی مکان بازمی گردند؛ ۲. در نظر گرفتن آثار اکولوژیکی مرتبط با طراحی بر محیط؛ ۳. طراحی همراه با طبیعت (توجه به فرایندهای زیستی)؛ ۴. هر شخص به نوبه خود یک طراح است؛ ۵. قابل مشاهده کردن طبیعت. 	<p>سیم وندر رین و استوارت کوان^۲ اصول پنج گانه طراحی اکولوژیک (Edwards, 2005)</p>

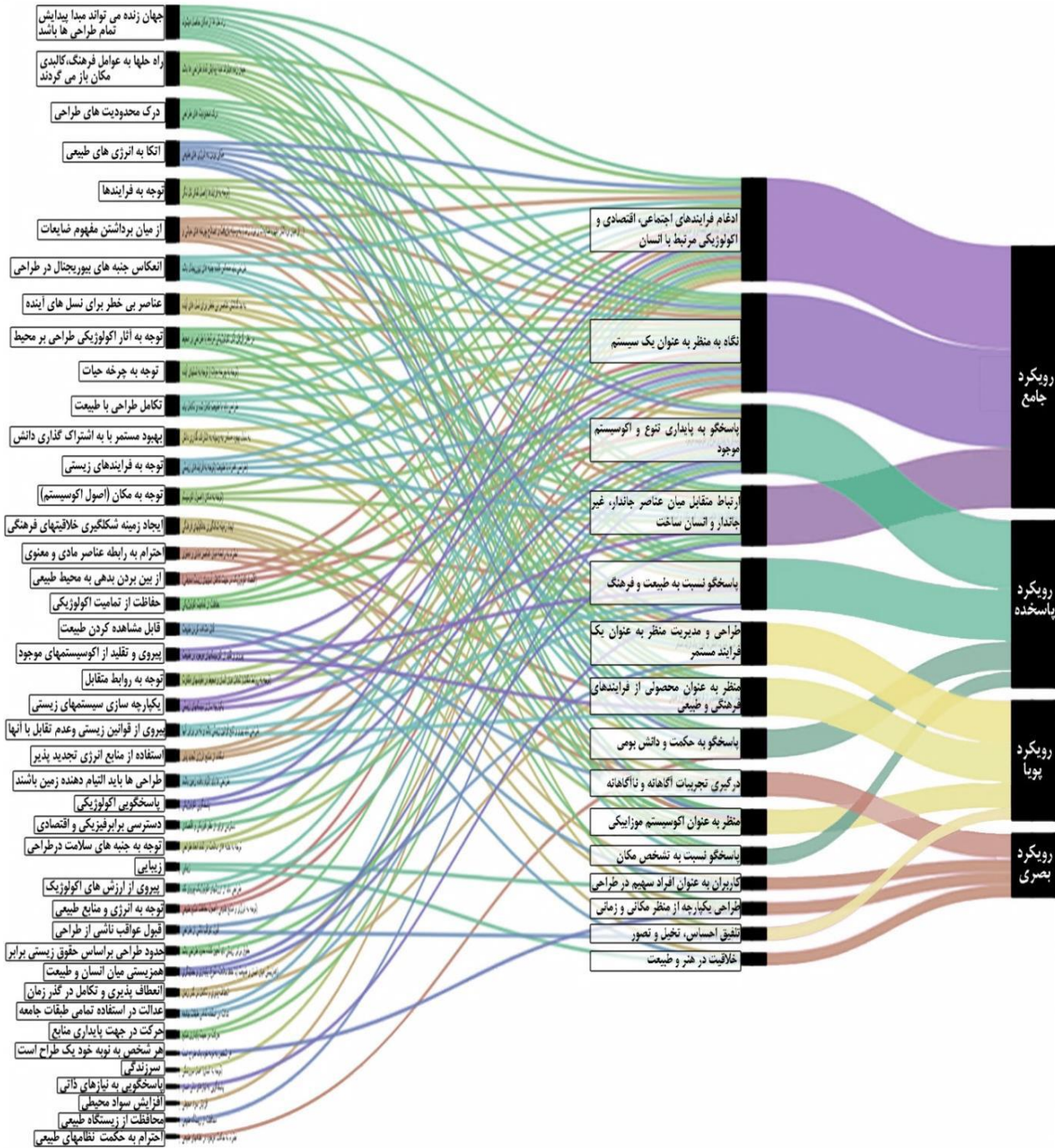
1 . The Hannover Principles
2 . Sim Van Der Ryn and Stuart Cowan

<p>۱. جهان زنده می‌تواند مبدأ پیدایش تمام طراحی‌ها باشد؛ ۲. طراحی باید پیرو و تابع قوانین زیستی باشد و نه در برابر آن‌ها؛ ۳. حقوق برابر زیستی باید تعیین‌کننده حدود طراحی باشد؛ ۴. طراحی باید منعکس‌کننده جنبه‌های بیوریجنال^۲ باشد (توجه هم‌زمان به ابعاد جغرافیایی، اکولوژیکی و فرهنگی مکان)؛ ۵. استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر؛ ۶. یکپارچه‌سازی سیستم‌های زیستی؛ ۷. طراحی باید با طبیعت کامل شده و تکامل یابد؛ ۸. طراحی‌ها باید التیام‌دهنده زمین باشند؛ ۹. طراحی باید از ارزش‌های اکولوژیک پیروی کند.</p>	<p>اصول طراحی اکولوژیک ناد^۱ (Edwards, 2005)</p>
<p>۱. پاسخگویی اکولوژیکی؛ ۲. توجه به جنبه‌های سلامت در تمام ابعاد طراحی؛ ۳. عدالت در استفاده همه طبقات جامعه؛ ۴. ایجاد زمینه شکل‌گیری خلاقیت‌های فرهنگی؛ ۵. زیبایی؛ ۶. دسترسی برابر از نظر فیزیکی و اقتصادی؛ ۷. انعطاف‌پذیری و تکامل در گذر زمان.</p>	<p>اصول سنبرن^۳ (Edwards, 2005)</p>
<p>۱. احترام به حکمت موجود در نظام‌های طبیعی؛ ۲. توجه به انسان (اصل سرزندگی)؛ ۳. توجه به مکان (اصول اکوسیستم)؛ ۴. توجه به چرخه حیات (توجه به نسل‌های آینده)؛ ۵. توجه به انرژی و منابع طبیعی (اصول حفاظت منابع طبیعی)؛ ۶. توجه به فرایندها (اصل تفکر کل‌نگر).</p>	<p>اصول مک لنان ۲۰۰۴^۴ (Apul, 2010)</p>
<p>۱. پاسخگویی به نیازهای ذاتی انسان؛ ۲. حرکت در جهت پایداری منابع (پیشرفت در جهت اقتصاد پایدار از طریق اتکاء به منابع تجدیدپذیر، بازیافت و استفاده مجدد)؛ ۳. حفاظت از تمامیت اکولوژیکی (حفظ یکپارچگی ساختار و عملکرد اکوسیستم‌ها)؛ ۴. پیروی و تقلید از اکوسیستم‌های موجود در طبیعت؛ ۵. از بین بردن بدهی به محیط طبیعی (اقتصاد اکولوژیک در جهت کاهش آسیب‌های زیست‌محیطی)؛ ۶. محافظت از زیستگاه طبیعی؛ ۷. افزایش سواد محیطی (برای جلب حمایت اجتماعی، حفاظت از منابع و حفاظت از جهان طبیعی).</p>	<p>اصول SFC ۲۰۰۴^۵ (Apul, 2010)</p>

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

1 . John and Nancy Jack Todd
 2 . Bioregionality
 3 . Sanborn
 4 . McLennan
 5 . Shu Yang, Freedman, Cate

عوامل مؤثر در طراحی پایدار منظر اکولوژیک رودخانه مطابق با میزان آب و خشکی های فصلی (موردشناسی: رودخانه زاینده رود اصفهان)



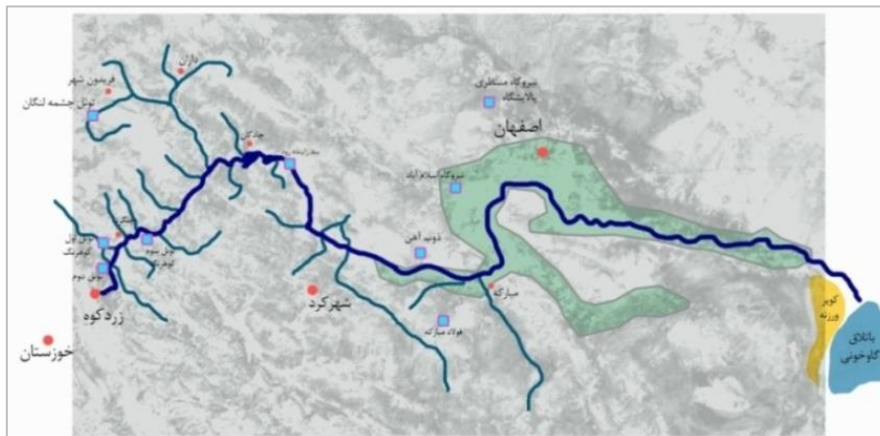
شکل ۶. ارزش های مؤثر در طراحی پایدار منظر اکولوژیک (مستخرج از جدول ۱)، رویکردهای اصلی طراحی و میزان ارتباط میان مفاهیم هر رویکرد (منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

یافته‌های تحقیق

معرفی رودخانه زاینده‌رود

گاوخونی می‌رسد. عبور این رودخانه از شهر اصفهان (شکل ۷) علاوه بر رونق اقتصادی، از نگاه کالبدی و اجتماعی به شهر زیبایی، طراوت و سرزندگی نیز می‌بخشید.

رودخانه زاینده‌رود با ۳۶۰ کیلومتر طول بزرگ‌ترین و تنها رودخانه دائمی ایران مرکزی است که از رشته‌کوه‌های زاگرس آغاز می‌شود و در انتها به باتلاق



شکل ۷. موقعیت رودخانه زاینده‌رود

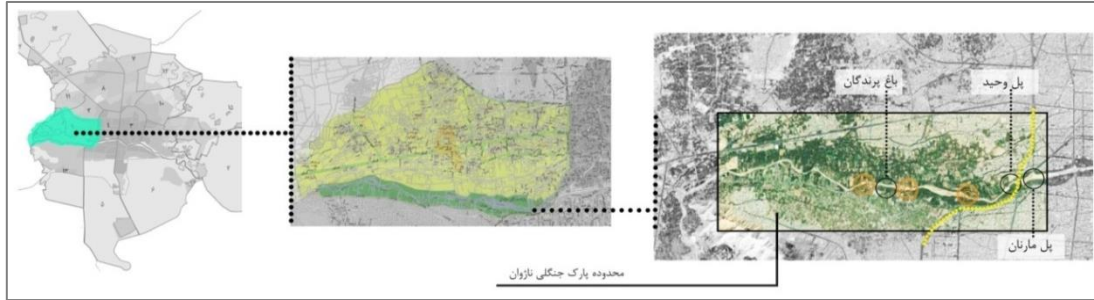
(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

درصد آن‌ها منجر به نابسامانی محیطی، ۱۹ درصد منجر به ایجاد آشفتگی محیطی و ۵ درصد منجر به زوال اکوسیستم‌ها و ۱۳ درصد نامالیمات محیطی را به دنبال دارند. ۶۶ درصد دارای آثار بلندمدت و ۴۴ درصد کوتاه‌مدت خواهند بود؛ از این رو حفظ منظر این رودخانه به منظور کاهش آثار مخرب به وجود آمده بسیار ضروری است (گودرزی‌نژاد، لقایی و ملاز، ۱۳۹۱: ۱۵۹).^۱ محدوده ناژوان در غرب شهر اصفهان و در امتداد رودخانه زاینده‌رود واقع شده است. این منطقه از مناطق تفریحی و گردشگری شهر به‌شمار می‌رود. علاوه بر پوشش گیاهی و فضای سبز وسیع آن، بکربودن این منطقه نسبت به دیگر نواحی شهر نیز حائز اهمیت است. به همین دلیل محدوده در نظر گرفته شده برای

تداوم خشکی رودخانه در سال‌های اخیر موجب ایجاد خشکسالی هیدرولوژیک شده است که آثار مختلف محیطی، اجتماعی و اقتصادی را در پی داشته است و حیات رودخانه زاینده‌رود را به شدت تهدید می‌کند. اثرات خشکسالی در اصفهان و همچنین خشکی رودخانه شامل افزایش ذرات معلق، بیماری‌های تنفسی و چشمی، کاهش دید، تخریب فضای سبز، کاهش گردشگران محور زاینده‌رود، کاهش رطوبت و کیفیت و افزایش آلودگی هوا، کاهش جذابیت بصری بناهای تاریخی در محور رودخانه، کاهش فعالیت‌های تفریحی در محدوده شهر، تعطیلی ارگان‌ها و ضرر اقتصادی ناشی از آن، کاهش تنوع جانوری و پوشش گیاهی، تلفات حیات وحش و تخریب زیستگاه‌ها، فرسایش خاک، تخریب اکوسیستم‌های تالابی و رودخانه‌ای، کاهش درآمد‌های ناشی از طبیعت‌گردی، کاهش درآمد‌های ناشی از پوشش‌های گیاهی، ایجاد تنش‌های آبی، ایجاد کانون‌های فرسایش بادی است که ۵۹

۱. رجوع شود به (قاسم‌زاده، پژوهان، حاتمی‌نژاد و سجاذزاده، ۱۳۹۳؛ قلعه‌نویی و حسین‌قلی‌پور، ۱۳۹۵؛ کیانی و ملکی، ۱۳۹۲؛ فانقی و نوابخش، ۱۳۹۶؛ قبری و صالحی، ۱۳۹۴)

مطالعه بخشی از منطقه نازوان در اصفهان است (شکل ۸).



شکل ۸. محدوده نازوان (بخش مورد مطالعه)
(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

به عنوان رویکرد اصلی در طراحی در نظر گرفته شود. همچنین رویکرد جامع به نوعی دربرگیرنده خصوصیات رویکردهای دیگر است. شکل ۹ بیانگر اهداف در نظر گرفته شده در طراحی پایدار منظر اکولوژیک رودخانه زاینده رود است.

طراحی پایدار منظر اکولوژیک رودخانه زاینده رود

از میان رویکردهای مختلف طراحی منظر اکولوژیک، رویکرد جامع با داشتن نگاهی سیستماتیک به منظر و در نظر گرفتن روابط میان عناصر محیط می تواند

دستیابی به اصول طراحی منظر اکولوژیک رودخانه زاینده رود

اهداف خرد	اهداف کلان	رویکرد
ارائه راهکارهایی در جهت مقابله با آثار کم آبی کمک به اجتماع پذیری منظر رودخانه و بهبود تعاملات میان شهروندان و رودخانه	حفاظت از منظر	نگاه همه جانبه به عناصر شکل دهنده منظر رودخانه و ارتباط متقابل میان آن ها با در نظر گرفتن جنبه های اقتصادی، اجتماعی و زیست-محیطی مرتبط با آن طراحی منظر رودخانه به عنوان محصول همپوشانی لایه های طبیعی و فرهنگی و نیازمند به طراحی یکپارچه و مستمر نگاه خلاقانه به منظر با بهره گیری از جنبه های هنری و زیبایی شناسانه در کنار طبیعت در جهت تلفیق احساسات و تجربیات کاربران طراحی منظر پاسخگو به نیازهای زیستی جوامع انسانی و اکوسیستم های طبیعی شکل یافته به واسطه رودخانه در کنار پاسخگویی به ابعاد معنایی و فرهنگی و بومی
تقویت ویژگی های اکولوژیک رودخانه و بهبود اکوسیستم های وابسته به آن حفظ و استمرار هویت رودخانه	ارتقا پایداری	
	تقویت بعد معنایی با استفاده از جنبه های فرهنگی طبیعی	
		جامع پاسخده بصری پویا

شکل ۹. اهداف و رویکردها در طراحی منظر اکولوژیک رودخانه زاینده رود
(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

این مکان‌یابی در تقویت جنبه‌های کالبدی، فعالیتی، اجتماعی و محیطی سایت مؤثر خواهد بود. مکان‌یابی با در نظر گرفتن لایه‌های متفاوت شامل فاکتورهای ایمنی، نفوذپذیری، تسهیلات و زیرساخت، نشانه‌ها و پوشش گیاهی انجام می‌شود که براساس عناصر مطرح در سایت و فاکتورهای مؤثر در طراحی در محدوده مورد نظر انتخاب شده‌است. این عوامل در شکل ۱۰ بیان شده‌است.

نبود جریان دائمی آب در بستر رودخانه موجب تضعیف منظر آن شده‌است و نمی‌توان بدون کمک‌گرفتن از نیروهای بالقوه موجود در سایت آن را تقویت و اثرات منفی این مسأله را کم‌رنگ کرد. طراحی در شرایط کنونی رودخانه زاینده‌رود نیازمند یک مکان‌یابی بهینه است که استفاده از روش "AHP" در این راستا می‌تواند مفید باشد؛ زیرا الزاماً همه نقاط محدوده طراحی ارزش‌گذاری یکسانی نخواهند داشت. چگونگی



شکل ۱۰. فاکتورهای مؤثر در انتخاب محدوده طراحی
(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

بحث و تحلیل

بر اساس آنچه تاکنون بیان شد، محدوده مورد مطالعه از نظر عوامل مختلف بررسی می شود تا بتوان مکان های مناسب طراحی و همچنین نقاط ضعف و قوت سایت را مشخص کرد. اطلاعات جمع آوری شده به شرح تصاویر

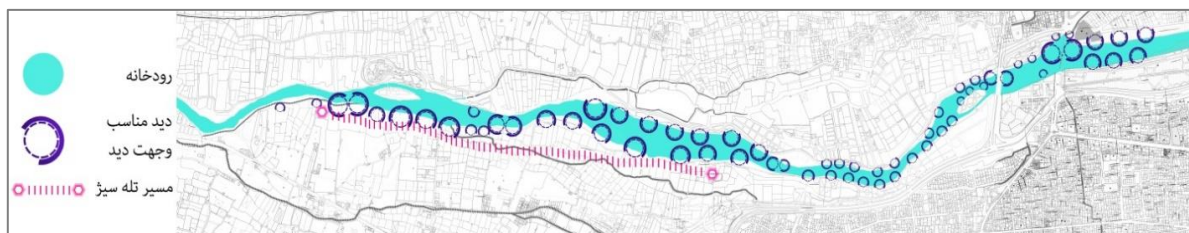
زیر است. شکل ۱۱ به منظور نمایش حریم رودخانه ارائه شده است. خطوط قرمز بیان کننده محدوده حریم رودخانه است. محدوده هایی که در آن رودخانه دارای عرض بیشتری است، نقاط مناسب تری برای طراحی هستند.



شکل ۱۱. حریم و بستر رودخانه در محدوده نازوان
(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

در اکثر مناطق در لبه رودخانه، چشم انداز مناسبی به آن وجود دارد و عوامل محدود کننده دید بسیار کم هستند. پل های میان رودخانه در این زمینه نقش

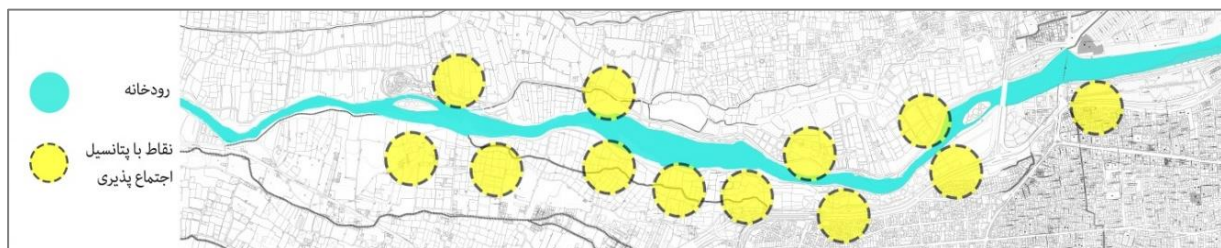
مثبتی ایفا می کنند و نفوذ بصری به سایت را افزایش می دهند. شکل ۱۲ نقاط دارای نفوذ بصری در محدوده را نمایش می دهد.



شکل ۱۲. نفوذپذیری بصری در محدوده نازوان
(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

بخش هایی از محدوده به دلیل وجود کاربری هایی مانند پارک های اطراف رودخانه و نیز گره های فعالیتی و تفریحی اطراف آن جاذب جمعیت بیشتری هستند؛ به همین دلیل فعالیت های جمعی و اجتماعات در آنجا

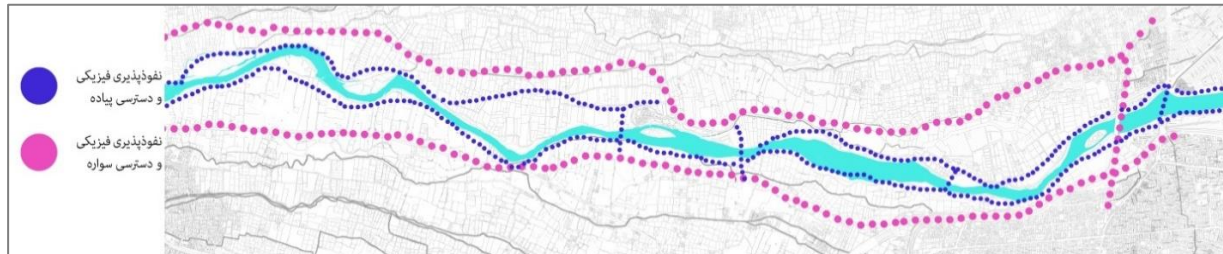
بیشتر شکل می گیرد. این نقاط دارای پتانسیل بیشتری در جهت حضور افراد است. شکل ۱۳ این نقاط را نشان می دهد.



شکل ۱۳. نقاط با پتانسیل اجتماع پذیری
(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

شده است. شکل ۱۴ نشان دهنده دسترسی های سواره و پیاده در محدوده رودخانه است.

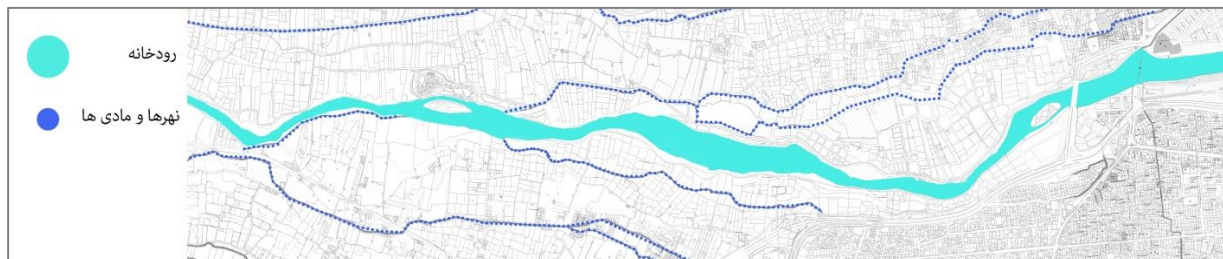
از نظر دسترسی ها در برخی نقاط دسترسی به رودخانه به وسیله موانع طبیعی یا انسان ساخت محدود



شکل ۱۴. نفوذپذیری فیزیکی و دسترسی به رودخانه
(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

خواهد بود. از آنجا که طراحی به دنبال نگاه داشتن آب در نقاطی از رودخانه است، مناطقی که دارای عرض بیشتری است، امتیاز بیشتری در این زمینه خواهند داشت. شکل ۱۵ بیانگر مسیر جریان رودخانه و تغییرات عرضی آن است.

از نظر منابع آبی به جز منبع آب رودخانه در زمان جاری بودن آن، از شبکه پساب بالادست رودخانه استفاده خواهد شد. با توجه به منابع اشاره شده از نظر کیفیت، هر دو آب از مرتبه یکسانی برای همه نقاط رودخانه برخوردار است. به جز کیفیت آب، عرض رودخانه عامل دیگری است که در جنبه کمی مؤثر



شکل ۱۵. مسیر رودخانه
(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

مانند پل ها و کاربری های شاخص در محدوده ناژوان و نشانه های تاریخی شامل عناصر تاریخی مانند پل مارنان است. پارک های میان رودخانه نشانه های ترکیبی طبیعی-عملکردی و پل مارنان تاریخی-عملکردی است. شکل ۱۶ بیانگر نشانه های اصلی موجود در سایت است.

نشانه های مختلفی در محدوده مورد نظر وجود دارد که این نشانه ها موجب ایجاد خوانایی بیشتر محدوده و همچنین ایجاد خوانایی در طراحی خواهند بود. این نشانه ها در سه دسته نشانه های طبیعی، نشانه های تاریخی و نشانه های عملکردی قابل دسته بندی هستند. نشانه های طبیعی شامل کوه های اطراف و لکه های گیاهی شاخص در محدوده است. نشانه های عملکردی



شکل ۱۶. نشانه‌های طبیعی، تاریخی، عملکردی
(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

هستند. تراکم درختان در لبه می‌تواند به دلیل کاهش میزان تبخیر منابع آبی مفید باشد. شکل ۱۷ بیانگر وضعیت پوشش گیاهی اطراف رودخانه در محدوده ناژوان هستند.

پوشش گیاهی در محدوده ناژوان شامل مزارع کشاورزی و باغ‌های اطراف و همچنین فضای سبز عمومی و پارک‌های منطقه است. لبه رودخانه در اغلب نقاط دارای پوشش گیاهی و ردیف درختان است. البته این گیاهان در نقاط مختلف دارای تراکم متفاوتی



شکل ۱۷. پوشش گیاهی در اطراف محدوده رودخانه
(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

به وسیله سلسله مراتبی از معیارها و نتایج به کار می‌رود. نتایج به دست آمده از AHP در جداول زیر و نتایج نهایی براساس جداول ۲ و ۳ و ۴ بیان می‌شود.

پس از بررسی‌های انجام شده به منظور جمع‌بندی براساس رویکرد PAKILDA^۱ همه لایه‌ها بر یکدیگر منطبق شده است که دیاگرامی به شرح شکل ۱۸ آن را نمایش می‌دهد. در این راستا عوامل مورد بحث اولویت بندی و ارزش گذاری می‌شود. سایت به هشت محدوده تقسیم شده است تا از میان آن‌ها براساس ارزش هر عامل بتوان به یک اولویت بندی میان این ۸ محدوده و کاستی‌های موجود دست پیدا کرد. برای این منظور از روش AHP بهره گرفته شده است. فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP برای حل مسائل پیچیده

1 . Pattern-Assisted-Knowledge-Intensive-Landscape-Design-Approach

جدول ۲. نتایج ارزیابی زیرمعیارها براساس AHP

گزینه ۸	گزینه ۷	گزینه ۶	گزینه ۵	گزینه ۴	گزینه ۳	گزینه ۲	گزینه ۱	
۰,۰۳۳	۰,۰۶۹	۰,۳۷۷	۰,۱۶۰	۰,۰۶۶	۰,۱۰۱	۰,۰۹۷	۰,۰۹۷	نشانه عملکردی
۰,۰۲۰	۰,۰۳۱	۰,۱۳۵	۰,۰۹۰	۰,۵۱۸	۰,۰۴۶	۰,۰۳۱	۰,۱۲۹	حریم سیلاب
۰,۰۱۹	۰,۰۵۸	۰,۲۵۳	۰,۲۴۳	۰,۱۱۷	۰,۰۷۳	۰,۱۰۷	۰,۱۳۰	امنیت اجتماعی
۰,۰۲۹	۰,۰۲۹	۰,۰۸۹	۰,۰۵۸	۰,۲۵۶	۰,۱۱۳	۰,۱۳۷	۰,۲۸۹	دسترسی فیزیکی
۰,۰۱۹	۰,۰۴۳	۰,۱۸۴	۰,۲۸۴	۰,۱۰۱	۰,۰۴۳	۰,۱۰۴	۰,۲۲۱	اجتماع پذیری
۰,۰۳۵	۰,۰۳۶	۰,۰۸۹	۰,۱۰۱	۰,۲۴۰	۰,۲۲۸	۰,۱۹۳	۰,۰۷۹	کمیت پوشش گیاهی
۰,۰۳۵	۰,۰۴۹	۰,۱۴۰	۰,۱۳۳	۰,۳۰۴	۰,۱۳۹	۰,۱۴۶	۰,۰۵۴	کیفیت پوشش گیاهی
۰,۰۲۴	۰,۰۲۵	۰,۰۸۳	۰,۱۰۵	۰,۴۳۵	۰,۰۶۵	۰,۰۴۰	۰,۲۲۳	آب
۰,۰۲۲	۰,۰۳۵	۰,۱۵۹	۰,۱۳۵	۰,۳۶۱	۰,۰۷۱	۰,۰۴۴	۰,۱۷۳	نفوذ پذیری
۰,۰۸۰	۰,۰۲۹	۰,۰۷۸	۰,۰۹۵	۰,۳۸۲	۰,۰۷۴	۰,۰۴۹	۰,۲۱۴	نشانه طبیعی
۰,۰۶۳	۰,۰۶۳	۰,۰۶۳	۰,۰۶۳	۰,۰۶۳	۰,۰۶۳	۰,۰۶۳	۰,۵۶۳	نشانه تاریخی

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

جدول ۳. نتایج ارزیابی معیارها براساس AHP

گزینه ۱	گزینه ۲	گزینه ۳	گزینه ۴	گزینه ۵	گزینه ۶	گزینه ۷	گزینه ۸	
۰,۰۵۳	۰,۱۶۲	۰,۱۶۹	۰,۳۱۳	۰,۱۳۳	۰,۱۲۵	۰,۰۴۵	۰,۰۳۵	نفوذ پذیری
۰,۱۸۳	۰,۰۸۴	۰,۰۸۴	۰,۱۶۶	۰,۱۲۷	۰,۲۹۳	۰,۰۵۵	۰,۰۴۹	تسهیلات
۰,۲۲۵	۰,۰۴	۰,۰۵۸	۰,۴۷۱	۰,۱۰۱	۰,۰۸	۰,۰۲۶	۰,۰۲۴	نشانه‌ها
۰,۲۲۴	۰,۰۷۱	۰,۰۷۴	۰,۳۱۸	۰,۱۳۵	۰,۱۴۵	۰,۰۳۲	۰,۰۲۳	پوشش گیاهی
۰,۱۳۲	۰,۰۷۱	۰,۰۵۶	۰,۳۳۳	۰,۱۶۹	۰,۲۰۲	۰,۰۳۷	۰,۰۰۲	ایمنی و امنیت

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

جدول ۴. تحلیل نتایج با استفاده از فرایند AHP

نمودار	گزینه‌ها	نتایج	رتبه
	گزینه ۱	۰,۱۳۵۸	۳
	گزینه ۲	۰,۰۸۰۵	۶
	گزینه ۳	۰,۰۸۵۰	۵
	گزینه ۴	۰,۳۵۲۹	۱
	گزینه ۵	۰,۱۳۰۵	۴
	گزینه ۶	۰,۱۴۶۴	۲
	گزینه ۷	۰,۰۴۲۲	۷
	گزینه ۸	۰,۰۲۶۷	۸

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)



شکل ۱۸. انطباق لایه‌های مختلف مؤثر در انتخاب محدوده طراحی (منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

ناژوان استخراج شد. این راهبردها طی پرسشنامه‌ای در اختیار متخصصان و صاحب‌نظران مرتبط قرار داده شد و میان رتبه‌های ۱ تا ۵ امتیازبندی شد. نتایج به دست آمده به شرح جدول ۵ است. امتیازها به ترتیب از ۵ تا ۱ نشان‌دهنده اهمیت بیشتر به کمتر است. براساس راهبردهای ارائه شده، ایده‌های پیشنهادی در جهت طراحی در محدوده موردنظر در جدول ۶ در ادامه خواهد آمد. این ایده‌ها قابل گسترش در همه مسیر رودخانه براساس نیازها و همچنین نیروهای بالقوه در هر منطقه رودخانه است.

بر این اساس محدوده شماره ۴ به عنوان مناسب‌ترین گزینه و پس از آن به ترتیب گزینه‌های شماره ۶، ۱ و ۵ دارای شرایط مناسب‌تری برای اهداف طراحی حاضر هستند. از آنجا که نواحی ۴ و ۵ و ۶ دارای پیوستگی بوده و در یک امتداد هستند و ناحیه شماره ۱ در فاصله قابل توجهی نسبت به این سه ناحیه قرار دارد؛ به همین دلیل این سه ناحیه برای ارائه طرح پیشنهادی انتخاب می‌شوند. براساس آنچه که تاکنون بیان شد (به خصوص شکل ۶ و شکل‌های ۹ و ۱۰)، راهبردهایی به منظور دستیابی به منظر پایدار اکولوژیک رودخانه

جدول ۵. راهبردهای طراحی پایدار منظر اکولوژیک رودخانه زاینده رود در محدوده ناژوان

رتبف	راهبردها	امتیاز
۱	ارزیابی و شناسایی وضعیت اکولوژیک موجود و پرهیز از تغییرات مخرب و تضعیف‌کننده اکوسیستم‌ها	۵
۲	توجه به ظرفیت محیط و منابع در توسعه آتی	۵
۳	احیای نمایش آب در منظر رودخانه و تغییر منظر بستر رودخانه در جهت کاهش آثار نامطلوب بصری ناشی از خشکی	۵
۴	توجه به حریم رودخانه	۴
۵	حفاظت از اکوسیستم و تنوع زیستی موجود (گیاهی و جانوری) و احیای اکوسیستم‌های از میان رفته	۴
۶	تقویت بُعد معنایی منظر رودخانه و خاطرات جمعی شهروندان در جهت تقویت هویت رودخانه و شهر	۴
۷	مقابله با فرسایش خاک	۳
۸	حفاظت و احیای منابع آبی موجود و سفره‌های آب زیرزمینی	۳
۹	طراحی هم‌ساز با طبیعت و استفاده از روش‌های مبتنی بر فرایندهای موجود در سیستم‌های طبیعی	۳
۱۰	توجه به قابلیت‌های محیط در راستای افزایش گردشگری طبیعی	۳
۱۱	ارتقاء پاسخگویی و تعامل با منظر حاشیه رودخانه به واسطه توجه به زمینه‌های طبیعی و اجتماعی	۴
۱۲	افزایش ایمنی و امنیت	۲
۱۳	کاهش آلودگی‌های محیطی و پرهیز از ایجاد هر گونه کاربری و فعالیت جدید افزایش‌دهنده آلودگی	۲

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

جدول ۶. ایده‌های پیشنهادی در محدوده مورد مطالعه

شماره ردیف راهبرد متناظر	شماره محدوده	شماره پایداری	شماره شاخصه	ایده‌های پیشنهادی
۳-۵-۹-۱	۶-۵-۴	۶-۵-۴	اکولوژیک	طراحی تالابها در کناره رودخانه و استفاده از گیاهان تالابی و همساز با محیط.
۵-۳-۱	۵-۴	۵-۴	اکولوژیک	ایجاد زیستگاهی جدید به وسیله تالاب و طراحی لکه‌های سبز میان رودخانه در جهت حفظ و تقویت تنوع زیستی.
۹-۱	۶-۵-۴	۶-۵-۴	اکولوژیک	تبعیت از فرم طبیعی رودخانه، همخوانی با آن و بافت بکر منطقه.
۳-۲	۶-۵-۴	۶-۵-۴	اکولوژیک	استفاده از پوشش عایق در لایه زیرین تالاب در جهت جلوگیری از هدررفت آب.
۹-۷-۴-۲-۱	۶-۵-۴	۶-۵-۴	اکولوژیک	کنترل فرسایش لبه آبی با استفاده از پوشش گیاهی.
۱۲-۸	۶	۶	اکولوژیک	ایجاد بند طبیعی در جهت کاهش سرعت آب.
-۱۱-۱۰-۶ ۱۲	۶-۵-۴	۶-۵-۴	اجتماعی	طراحی فضاهای جمعی چند عملکردی در مقیاس‌های مختلف در جهت تعاملات درون گروهی و میان گروهی، دوستانه و خانوادگی و شکل‌گیری اجتماعات و رویدادهای کوچک و بزرگ اجتماعی و فرهنگی در طول مسیرها و در پی آن افزایش حس امنیت در فضا.
۱۱-۶	۶-۵-۴	۶-۵-۴	اجتماعی	طراحی فضاهای مکث و استراحت در کنار فضاهای حرکتی، فضاهای تفریحی مانند پیک‌نیک و بازی، زمین، امکانات ورزشی، فضاهای فرهنگی و غیره به منظور شکل‌گیری فعالیت‌های هم‌زمان برای کاربران و امکان انتخاب آن‌ها.
۱۱-۱۰-۴	۶-۵-۴	۶-۵-۴	اجتماعی	ایجاد سلسله‌مراتب در عملکرد با طراحی فضاهای ساکت و شلوغ و فضای فعالیتی و نظری، سلسله‌مراتب حرکتی و سلسله‌مراتب دسترسی با فضاهای حرکت و مکث و سطوح و گره‌ها، سلسله‌مراتب دید با ایجاد گشودگی‌ها و چشم‌اندازها و نبستن دید به رودخانه، سلسله‌مراتب کاشت با در نظر گرفتن نوع و فرم گیاهان در طراحی از کناره رود به سمت بستر رودخانه.
۱۱-۱۰-۶-۳	۶-۴	۶-۴	اجتماعی	طراحی مسیر و سکو کنار تالابها و لبه‌های آبی و امکان عبور از میان بافت گیاهی در لبه‌ها و لمس نزدیک آن‌ها
۱۲-۱۱-۱۰	۴	۴	اجتماعی	تقویت هویت رودخانه با طراحی بل به‌عنوان عنصر نشانه‌ای و تقویت حس مکان‌یابی و افزایش ارتباط بصری با رودخانه و همچنین تقویت ارتباط بخش شمالی و جنوبی رودخانه.
۱۲	۶-۵-۴	۶-۵-۴	اجتماعی	تأمین ایمنی مسیرهای حرکتی با جداسازی مسیرهای پیاده و دوچرخه.
-۱۱-۷-۴-۳ ۱۲	۶-۵	۶-۵	اکولوژیک اجتماعی	طراحی تراس‌ها و سکوها در لبه رودخانه در جهت تعدیل اختلاف ارتفاع لبه رودخانه، تسهیل در دسترسی، ایجاد نقاط نظری، حفظ پیوستگی و همچنین کنترل نوسانات.
۱۰-۲	۶-۵-۴	۶-۵-۴	اکولوژیک اجتماعی	توجه به منظر چهار فصل در طراحی (با در نظر گرفتن نوع گیاهان در فصول مختلف و همچنین تغییرات اقلیمی و میزان تغییرات در حجم منابع آبی).
۵-۳-۱	۶-۵-۴	۶-۵-۴	اکولوژیکی اجتماعی	استفاده از گیاهان آبرزی در فرم‌دهی به منظر از نظر نوع، حجم و ارتفاع و استفاده از گیاهان در لایه‌های پس‌زمینه و پیش‌زمینه در طراحی کنار رودخانه و تالابها و زیباسازی چشم‌انداز.
۱۱-۱-۵-۳	۶-۵-۴	۶-۵-۴	اجتماعی اکولوژیک	الهام از عناصر خاطره‌انگیز و آشنا از گذشته در منظر رودخانه و زنده کردن تصویر نزارها در ذهن کاربران و به‌دنبال آن زنده کردن خاطرات جمعی شهروندان.
۱۲-۴-۱	۶-۵-۴	۶-۵-۴	اکولوژیک اجتماعی	طراحی خارج از محدوده حریم رودخانه در جهت حفظ عملکرد اکولوژیکی و امنیت کاربران.
۱۱-۷	۵	۵	اجتماعی اکولوژیک	ایجاد فعالیت‌هایی که کاربران را در شکل‌دهی منظر سهیم کند؛ مانند ایجاد هنرهای محیطی.
۱۱-۱۰	۵-۴	۵-۴	اجتماعی اکولوژیک	به کارگیری علائم و نشانه‌ها در جهت تقویت جنبه آموزشی منظر به‌گونه‌ای که آگاهی عمومی از منظر را در کاربران افزایش دهد.
۱۴-۲	۵	۵	اقتصادی اکولوژیک	استفاده از فناوری‌های پاک، انرژی‌های طبیعی و بازیافت انرژی با استفاده از پنل خورشیدی.
۹-۵-۳-۱	۶-۵-۴	۶-۵-۴	اقتصادی اکولوژیک	استفاده از گیاهان آبرزی مناسب در تالابها به منظور کاهش اثر تبخیر.
۱۳-۹-۸-۲-۱	۶-۵-۴	۶-۵-۴	اکولوژیک	استفاده از آب پالایش‌شده تالابها در جهت آبیاری پوشش‌های گیاهی.

عوامل مؤثر در طراحی پایدار منظر اکولوژیک رودخانه مطابق با میزان آب و خشکی های فصلی (موردشناسی: رودخانه زاینده رود اصفهان)

اقتصادی			
اقتصادی اکولوژیک	۶-۵-۴	۱۳-۸-۲-۱	تقسیم بندی درونی تالابها در جهت جلوگیری از گسترش آفات و آلودگی های احتمالی، کنترل آن ها و ایجاد چرخه آب کنترل شده در تالابها.
اقتصادی اکولوژیک	۶-۵-۴	۹-۱۳-۲-۱	استفاده از فرایندهای طبیعی و خودکفا در تصفیه آب به وسیله گیاهان پالایش کننده محیط به جای روش های شیمیایی.
اقتصادی اکولوژیک	۶-۵-۴	۱۳-۱	استفاده از متریکال های زیست سازگار و بازیافتی که در طول زمان و استفاده مداوم کیفیت خود را حفظ کنند.
اجتماعی اقتصادی	۵	۱۲	طراحی و احیاء فضاهای خلوت، بی استفاده و ناامن سایت به واسطه تزریق کاربری های جدید به آن ها.
اجتماعی اقتصادی	۵-۴	۱۱	طراحی فضاهای خرد اقتصادی در جهت درآمدزایی همانند ایجاد فضاهای نمایشگاهی و بازارچه های فروش صنایع دستی و خرده فروشی که در کنار فراهم کردن امکان فعالیت اقتصادی برای شهروندان جنبه افزایش درآمد مالیاتی نیز خواهد داشت و موجب سودآوری می شود.
اقتصادی اجتماعی اکولوژیک	۶-۵-۴	۹-۵-۳-۲-۱	طراحی تالاب هایی در لبه رودخانه با استفاده از منابع آبی پساب شهری همراه با گیاهان تالابی در جهت بهبود منظر رودخانه و اثرات خشکی آن به گونه ای که نیازمند محافظت حداقلی از نظر آبیاری و هرس و غیره باشد.
اجتماعی اقتصادی اکولوژیک	۴	۱۱-۱۰	ایجاد ارتباط بیشتر میان مناظر کشاورزی اطراف و کاربران و الهام از کاربری های سابق شکل گرفته در منظر رودخانه مانند کاربری های زراعی و ادغام آن با طراحی جدید مانند ایجاد کشاورزی شهری و مشارکتی در جهت ایجاد مناظر آموزشی.
اجتماعی اقتصادی اکولوژیک	۶-۵-۴	۱۱-۱۰	طراحی مسیر سبز در لبه رودخانه با استفاده از گیاهان سایه افکن در جهت پیاده روی و دوچرخه سواری و ایجاد تنوع در طول مسیر با استفاده از عناصر طبیعی و مصنوعی و ایجاد مسیرهای متقاطع به گونه ای که کاربر بسته به علائق و نیاز خود آن را انتخاب کند.
اقتصادی اجتماعی اکولوژیک	۶-۵-۴	۱۳-۱۱	ترغیب شهروندان به فعالیت های سلامت و استفاده از وسایل تقلیه غیرموتوری مثل دوچرخه که در طولانی مدت افزایش سلامت عمومی و کاهش آلودگی و در نتیجه کاهش هزینه ها را به دنبال خواهد داشت.
اقتصادی اجتماعی	۶-۵-۴	۱	حداقل دخل و تصرف در سایت و حفاظت از ساختار طبیعی منطقه نازوان و پوشش گیاهی موجود به منظور حفظ آن به عنوان یک کریدور طبیعی و تنفس گاه شهری.

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

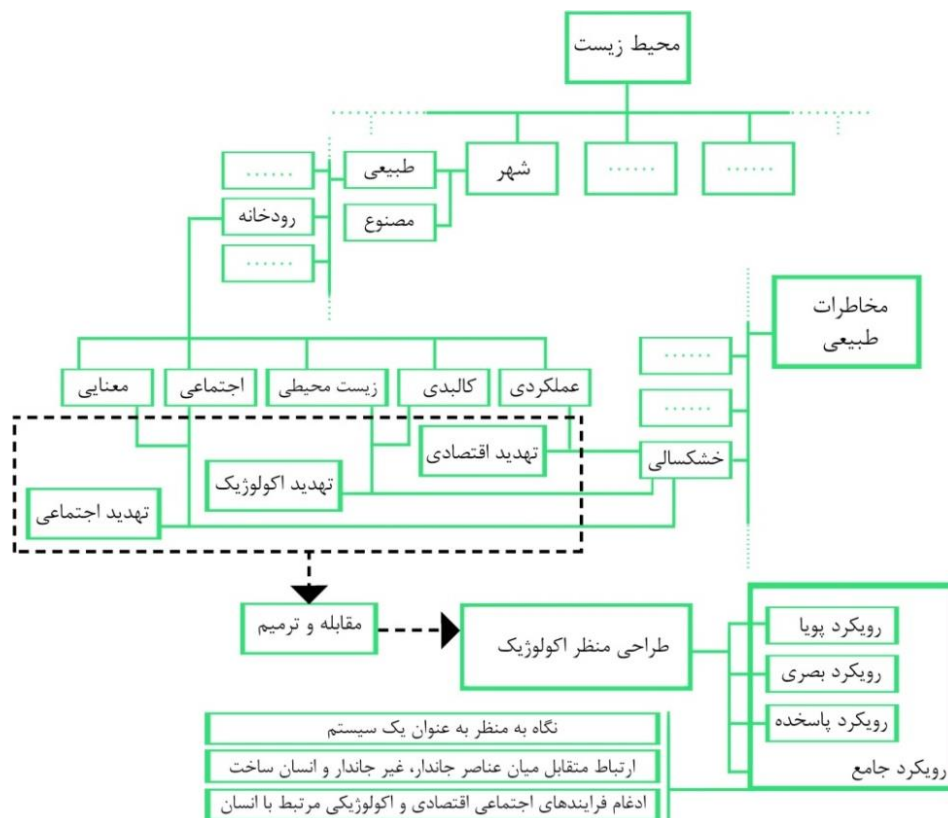
نتیجه گیری و پیشنهاد

منتقل شوند؛ به گونه ای که همه ارزش های آن در جنبه های مختلف حفظ شود؛ از این رو طراحی پایدار می تواند به واسطه نگاه کل نگر و توجه به مؤلفه های مختلف مؤثر واقع شود. با توجه به تغییرات محیطی ناشی از تغییرات اقلیمی و همچنین تغییر در میزان منابع آبی در سراسر جهان، حفاظت از رودخانه ها به خصوص در مناطق گرم و خشک نیازمند راهکارهایی مخصوص به خود است تا بتوان آن ها را به آیندگان انتقال داد و در جهت ایجاد پایداری حرکت کرد. در این راستا طراحی منظر اکولوژیک می تواند به عنوان یکی از راهکارهای مناسب در جهت دستیابی به منظر پایدار رودخانه ها در دوره های خشکی راهگشا باشد.

رودخانه ها به عنوان بخش مهمی از سیستم های طبیعی همواره مورد توجه بوده اند. نقش رودخانه ها در شکل گیری روابط میان موجودات زنده و محیط اطراف و به بیانی نقش آن ها از جنبه اکولوژیک بسیار مهم است. هنگامی که رودخانه ها از میان شهرها عبور می کنند، اهمیت آن ها دوچندان می شود؛ چراکه روابط انسانی هم بر رودخانه ها تأثیر می گذارند و هم از آن ها تأثیر می پذیرند. رودخانه های شهری به عنوان میراث طبیعی- اجتماعی شهرها نیازمند حفاظت و تداوم بخشی هستند. رودخانه ها بخشی از هویت شهرها را تشکیل می دهند و لازم است تا به نسل های بعد

نسبت به دیگر رویکردهاست و با داشتن یک نگاه سیستماتیک به عناصر منظر، همزمان به ارکان اصلی پایداری می‌پردازد.

همان‌گونه که در شکل ۱۹ نشان داده شده‌است، از میان چهار رویکرد اصلی طراحی منظر اکولوژیک، رویکرد جامع در طراحی منظر رودخانه‌ها به دلیل داشتن نگاهی کلی به مسأله دارای مرتبه بالاتری



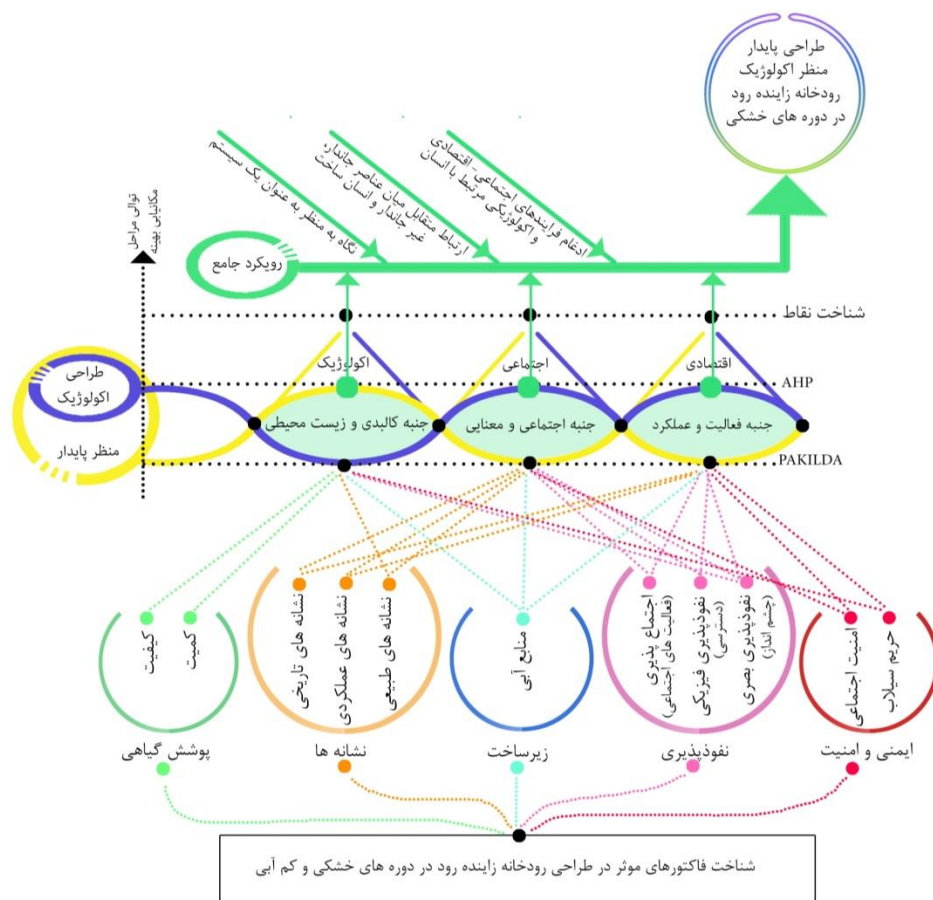
شکل ۱۹. رویکرد حفاظت از رودخانه‌های شهری در معرض خشکسالی (منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

رودخانه باید هم‌زمان با پتانسیل‌یابی در نقاط مختلف رودخانه و رتبه‌بندی آن‌ها شکل بگیرد؛ چراکه نه تنها از نظر منابع آبی، رودخانه دچار تغییرات عمده شده‌است، بلکه این مسأله بالاچار بر ابعاد اجتماعی و عملکردی آن نیز تأثیر گذاشته‌است. بدین منظور می‌بایست مکان‌یابی و پتانسیل‌یابی سایت براساس شناخت ویژگی‌های تأثیرگذار بر طراحی در سایت و برخورد لایه‌ای مطابق با روش PAKILDA (چنانکه در مقاله به تفصیل بدان پرداخته‌شد) انجام شود. همچنین

خشکی رودخانه زاینده‌رود منظر آن را به شدت تخریب کرده‌است و بیم آن می‌رود که آنچه روزی بخشی از هویت شهر و شهروندان را شکل می‌داد، به فراموشی سپرده شود؛ به همین دلیل ترمیم و احیاء آن بیش از هر زمانی ضروری می‌نماید. طراحی منظر اکولوژیک می‌تواند جهت‌دهی و روند مناسبی برای ترمیم و تقویت رودخانه زاینده‌رود فراهم کند. این روند در شکل ۲۰ نشان داده شده‌است. یک ایده کلی حفاظت‌کننده و مرمتی در کل اکوسیستم

شود. ایجاد زمینه برای حضور آب و به دنبال آن حضور دوباره شهروندان اطراف زاینده رود علاوه بر احیاء بخشی از منظر رودخانه و نیز بازگرداندن حیات اکولوژیکی، اجتماعی و اقتصادی آن، می تواند از تغییر کاربری آن در طول زمان جلوگیری به عمل آورد و یادآور ضرورت حفاظت مداوم از آن باشد.

توصیه می شود که از فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP در مکان یابی بهینه برای شناسایی مکان های مناسب طراحی استفاده شود. احیاء منظر رودخانه زاینده رود با استفاده از طراحی منظر اکولوژیک می تواند منجر به شکل گیری دوباره بخشی از منظر رودخانه و حیات آن مطابق با شرایط کنونی اقلیمی



شکل ۲۰. دستیابی به منظر پایدار اکولوژیک رودخانه زاینده رود در دوره های خشکی (منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

اردکانی، محمدرضا. (۱۳۹۲). اکولوژی. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
 ایجادی، جلال. (۱۳۹۳). مدیریت نادرست بر شرایط اقلیمی چیرگی دارد. ماهنامه فنی-تخصصی دانش نما، صاحب

منابع
 آتشین بار، محمد. (۱۳۸۸). تداوم هویت در منظر شهری. ماهنامه علمی باغ نظر، صاحب امتیاز: پژوهشکده هنر، معماری و شهرسازی نظر، دوره ۶، شماره ۱۲، صص ۴۵-۵۶.

- صاحب امتیاز: دانشگاه تهران، دوره ۴۰، شماره ۲، صص ۴۹۸-۴۸۱.
- قلعه‌نوبی، م و حسین‌قلی‌پور، ز. (۱۳۹۵). ارزیابی تأثیر خشک‌شدن فصلی زاینده‌رود اصفهان در میزان حس دلبستگی افراد به فضاهای شهری آن (بررسی موردی: محدوده پل خواجو). مجله نامه معماری و شهرسازی، صاحب امتیاز: دانشگاه هنر، دوره ۸، شماره ۱۶، صص ۸۴-۶۸.
- قنبری، یوسف؛ صالحی، سمیه. (۱۳۹۴). اکوتوریسم در ایران، چالش‌ها و جاذبه‌های آن. مجله راهبرد توسعه، صاحب امتیاز: سیدمرتضی نبوی، دوره ۱۱، شماره ۴۳، صص ۱۰۳-۸۴.
- کویانی، محمدرضا. (۱۳۸۰). بررسی اقلیمی شاخص‌های خشکی و خشکسالی. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، صاحب امتیاز: محمدحسین پاپلی یزدی، دوره ۱۶، شماره ۶۰، صص ۷۱-۸۹.
- کیانی، غلامحسین؛ ملکی، ریحانه. «بررسی اثر خشک‌سالی زاینده‌رود بر تقاضای گردشگری شهر اصفهان». اولین همایش ملی گردشگری، جغرافیا و محیط‌زیست پایدار، (همدان، انجمن ارزیابان محیط زیست هگمتانه، ۱۳۹۲)، online، مشاهده شده در ۱۳۹۵.
- گودرزی‌نژاد، احسان؛ لقایی، حسنعلی؛ ملاز، جعفر. (۱۳۹۱). بررسی اثرات خشکی رودخانه زاینده‌رود بر شهر اصفهان و برنامه‌ریزی پایدار برای شهر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. تهران: دانشگاه تهران.
- مدنی‌پور، علی. (۱۳۸۴). طراحی فضای شهری؛ نگرشی بر فرایندی اجتماعی مکانی. (مترجم: مرتضایی، فرهاد). تهران: شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری.
- مساح بوانی، علیرضا؛ مرید، سعید. (۱۳۸۴). اثرات تغییر اقلیم بر جریان رودخانه اصفهان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، صاحب امتیاز: دانشگاه صنعتی اصفهان. سال نهم، شماره ۴، صص ۱۸-۲۸.
- منصوری، سید امیر. (۱۳۸۶). دو دوره سازمان فضایی در شهر ایرانی: قبل و بعد از اسلام. باغ نظر، صاحب امتیاز: پژوهشکده هنر، معماری و شهرسازی نظر، دوره ۴، شماره ۷، صص ۴۹-۶۰.
- نگارستان، فرزین؛ تیموری، محمود؛ آتشین‌بار، محمد. (۱۳۸۹). تئوری منظر، رویکردی بر تداوم هویت در روند نوسازی شهری. باغ نظر، شماره ۱۴، سال هفتم، صص ۵۹-۶۸.
- امتیاز: سازمان نظام مهندسی ساختمان استان اصفهان، دوره ۳، شماره ۳۳۰، صص ۱۵۵-۱۵۱.
- ایرانی بهبهانی، هما؛ رازی مفتخر، نرمین. (۱۳۸۴). طراحی پایدار توسعه پارک جنگلی شیخ‌تپه ارومیه. فصلنامه محیط‌شناسی، صاحب امتیاز: دانشگاه تهران. شماره ۳۷، صص ۱۰۴-۸۹.
- برق جلوه، شهیندخت؛ مبرقعی‌دینان، نغمه. (۱۳۹۲). توسعه شاخص‌های پایداری شبکه سبزراه‌ها براساس اصول بوم‌شناسی سیمای سرزمین. فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست، صاحب امتیاز: دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات دوره ۱۵ (۲)، صص ۱۸۵-۱۶۷.
- حسینی‌ابری، سید حسن. (۱۳۸۲). زاینده‌رود و اصفهان. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، صاحب امتیاز: محمد حسین پاپلی یزدی، شماره ۷۰، صص ۱۱۸-۱۰۵.
- خرم‌نژاد، مرتضی. «بررسی علل و پیامدهای معضل کم‌آبی و خشکی زاینده‌رود به‌عنوان تنها رودخانه فلات مرکزی ایران و ارائه راهکار در جهت بهبود وضع موجود». کنگره پیشگامان پیشرفت، (دانشگاه هنر اصفهان، ۱۳۹۴)، online، مشاهده شده در ۱۳۹۵.
- دارابی، حسن؛ سعیدی، ایمان. (۱۳۹۲). طراحی اکولوژیک پارک‌های جنگلی (مطالعه موردی: پارک جنگلی شهید بهشتی بروجرد). مجله محیط‌شناسی، صاحب امتیاز: دانشگاه تهران، دوره ۳۹، شماره ۲، صص ۱۰-۱۱.
- سالمی، حمیدرضا؛ جوان، محمود. (۱۳۸۴). سیستم مدیریت بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری شبکه‌های آبیاری زاینده‌رود اصفهان و درودزن فارس. مجله آب و فاضلاب، صاحب امتیاز: مهندسين مشاور طرح و تحقیقات آب و فاضلاب، دوره ۱۵، شماره ۴، صص ۵۶-۶۳.
- فائقی، سحر و نوابخش، مهرداد. (۱۳۹۶). بر ساخت معنایی پیامدهای اجتماعی و فرهنگی کم‌آبی و خشکسالی زاینده‌رود (با تأکید بر پایداری شهری) مجله مطالعات جامعه‌شناختی شهری، صاحب امتیاز: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دهاقان، دوره ۷، شماره ۲۲، صص ۱۰۶-۷۳.
- قاسم‌زاده، بهنام؛ پژوهان، موسی؛ حاتمی‌نژاد، حسین؛ سجاذزاده، حسن. (۱۳۹۳). تأثیر خشکسالی زاینده‌رود در تعاملات اجتماعی و فضاهای جمعی در اصفهان. مجله محیط‌شناسی،

- Makhzuomi, Jala., & Pungetti, Gloria. (1999). *Ecological Landscape Design and Planning*. U.S.A: Taylor & Francis.
- Mozingo, Louise.A. (1997, Spring). The Aesthetics of Ecological Design: Seeing Science as Culture. *Landscape Journal*, 16(1), 46-59.
- Papanek, Victor. (2005). *Design for the Real World: Human Ecology and Social Change*. Chicago: Chicago Review Press.
- Ryn , Sim van der., & Cowan, Stuart. (2007). *Ecological Design, Tenth Anniversary Edition*. Washington: Island Press
- Thayer, Robert. (1994). *Gray World, Green Heart: Technology, nature, and the sustainable landscape*. New York: Wiley.
- Turner, Tom. (2001). Design Theory: a Pattern-Assisted-Knowledge-Intensive-Landscape-Design-Approach. *Landscape Design* , 37-47.
- Vale, Brenda., & Vale, Robert. (1991). *Green Architecture: Design for an Energy-Conscious Future*. Bulfinch Pr; 1st U.S. ed edition.
- Apul, Defne. (2010, Summer). *Ecological Design Principles and Their Implications on Water*. *Journal of Green Building*, 5(3), 147-164.
- Crowther, Richard. (1999). *Ecological Architecture: Ecological Perspective for Design*. Butterworth-Heinemann College.
- Edwards, Andres.R. (2005). *The sustainability revolution : portrait of a paradigm shift*. Gabriola, BC : New Society Publishers.
- Farmer, John. (1996). *Green Shift: Towards a Green Sensibility in Architecture*. Butterworth-Heinemann.
- Gültekin, Hande. (2009). *Ecological Design And Retrieving The Environmental Meaning*. In A. T. Tymieniecka (Ed.), *Memory in the Ontopoiesis of Life* (Vol. 101, pp. 73-79). Netherlands: Springer Netherlands.
- Jordan III, William. (1990). *Restoration Ecology: A Synthetic Approach to Ecological Research*. Cambridge: Cambridge University Press.
- MacArthur, Robert. & Wilson, Edward. (1967). *The Theory of Island Biogeography*. United States: Princeton University Press