

## نحوه انتخاب گیاهان در معماری فضای سبز با تاکید بر اصول بصری (ارائه روشی با استفاده از منطق و نظریه مجموعه ها در ریاضیات)

### چکیده

تقریباً در تمامی موقعیت های طراحی سایت، جوامع گیاهان بیشترین اثر را در نحوه ادراک مکان دارد. گیاهان مهمترین متغیرهای محیطی در معماری منظر و فضای سبز محسوب می شوند. وجود و عدم وجود ارتباط بصری منجر به احساس لذت و خوشایندی و با بی تفاوتی و ناخوشایندی می گردد. با توجه به وجود مشکلات فراوان در مقوله فضای سبز ایران، ارائه روشهایی جهت انتخاب گیاهان با دیدگاه سیستمی و کل گرایانه امری ضروری بنظر می رسد. در این مقاله ابتدا مشکلات ناشی از انتخاب نادرست گیاهان در فضای سبز بررسی می شود و سپس گیاهان به لحاظ بصری و اصول زیباشناختی مورد بررسی قرار می گیرند و بعد از آن یک روش مناسب جهت انتخاب گیاهان بصورت سیستمی و کل گرایانه که بر آیند سه دیدگاه خواهشهای طبیعی اکولوژیکی - خصوصیات عملکردی و خصوصیات بصری گیاهان هست ارائه می شود. منطق این روش، استفاده از نظریه مجموعه ها در ریاضیات می باشد.

### دکتر کرامت الله زیاری

استاد دانشگاه تهران - گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری

### دکتر مهدی قرخلو

دانشیار دانشگاه تهران - گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری

### مهندس عباس مینائی

مهندس فضای سبز و دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا

و برنامه ریزی شهری

### واژگان کلیدی:

معماری منظر - عناصر بصری - اصول زیبا  
شناختی - فضای سبز - سایت - خصوصیات  
عملکردی



## مقدمه

فضای سبز برخلاف معنایی که ممکن است در عوام القا کند، تنها یک محل دارای درخت و گیاه و جدول کشی شده نیست. بلکه نماد و سمبلی است از تفکرات فرهنگی و اجتماعی یک جامعه و حوزه شمول آن نیز تنها پارکها را در بر نمی گیرد. (مهندسین مشاور آمایش محیط، ۱۳۷۲) طراحی فضای سبز محدود به استفاده از گیاهان و سایر عناصر نیست بلکه تلفیقی است از معماری، نقاشی، مجسمه سازی و ادبیات و جغرافیاست که هر کدام از این رشته ها از کلیه امکانات خود جهت به نمایش گذاردن احساسات و روحیه افراد بهره می برند و در واقع حامل پیامی برای نظاره گران هستند (بیژن زاده، ۱۳۶۹).

تقریباً در تمامی موقعیت های طراحی سایت، جوامع گیاهان بیشترین اثر را در نحوه درک آن مکان دارد، در اکثر موارد، گیاهان مهمترین متغیر محیطی هستند که در ذهن بیننده تصویر ایجاد می کند (Graham, ۱۹۹۶) درک حسی مکان تا حد زیادی به صورت بصری صورت می گیرد و از طرفی دیگر گیاه بعنوان یک موجود فیزیکی دارای خصوصیتی است که با استفاده از ارتباطات بصری، زیبایی و عدم زیبایی آن درک می شود (Booth, ۱۹۸۳) کلیه هنرهایی که در جریان آفرینش آنها حس بینایی، عامل اصلی، باشد هنرهای بصری می نامیم وجود و عدم وجود ارتباطات بصری منجر به احساس لذت و خوشایندی و یا بی تفاوتی و ناخوشایندی می گردد. (نامی، ۱۳۸۵) بنابراین قابل اثبات است که ارتباطات بصری منجر به درک و زیبایی گیاه می شود. پس عناصر بصری که در خلق این احساسات دخیل اند در وجود گیاهان نیز قابل بررسی هستند و بررسی ارتباطات بصری و اصول زیباشناختی در گیاهان یکی از رموز موفقیت در خلق فضاهای سبز با ارزش می باشد. درک گیاهان در وهله اول درک بصری است و به همین دلیل باید گیاهان را با توجه به عناصر طراحی بصری، بررسی کرد (ماتلاک، ۱۳۷۹). انتخاب گیاهان در معماری فضای سبز فقط از دیدگاه زیبایی شناختی و موارد بصری

صورت نمی گیرد بلکه مجموعه ای از عوامل از جمله خواهشهای اکولوژیکی و طبیعی، خصوصیات عملکردی و اصول زیباشناختی منجر به انتخاب گیاه مناسب می گردد (مجتهدی، ۱۳۸۲).

## طرح مسئله

انتخاب گیاهان مناسب در طراحی کاشت گیاهان زینتی، به هنگام طراحی فضای سبز مسئله مهمی است که در واقع اساس کار دست اندرکاران طراحی فضای سبز می باشد. انتخاب گونه های گیاهی در بیشتر موارد، بخصوص در ایران غیر علمی بوده است بدین ترتیب که یا بصورت تصادفی انتخاب می شوند و یا اینکه گیاهان فضای سبز را با نگرشهای تک بعدی انتخاب می کنند (مجتهدی، ۱۳۸۲). برای مثال در مقوله فضای سبز امروزه بیشتر شهرهای کشورمان با مشکلاتی روبرو هستیم: ۱- یک فصلی بودن زیبایبهای فضای سبز و عملکردهای آن بطوریکه پارکها فقط در فصول گرم زیبا هستند (سعید نیا، ۱۳۷۹) ۲- عدم تطابق مکان با عملکرد، مثلاً جای طراحی شده برای نشستن در فصول گرم سایه انداز ندارد. ۳- عدم درک و احساس زیبایی های موجود در گیاهان، برای مثال از کنار صدها درخت رد می شویم و فقط تنه های سیاه کاج سیاه را می بینیم. ۴- عدم تحمل سرما و گرما و شرایط اکولوژیکی توسط گیاهان و از بین رفتن آنها و تشکیل مناظر نامناسب در فضای سبز و شاید صدها مشکل دیگر.

اگر این مشکلات را طبقه بندی کنیم متوجه می شویم که عدم شناخت کافی گیاهان به لحاظ اصول اکولوژیکی، عملکردی و زیباشناسی است که منجر به این نابسامانیها شده است. در حیطه عمل بدین گونه می توان توضیح داد که انتخاب گیاهان اکثر توسط مهندسیین باغبانی - مهندسیین کشاورزی مثل زراعت - مهندسیین منابع طبیعی - مهندسان محیط زیست و حتی معماران انجام می شود و بدیهی است که هر کدام از این گروهها با دیدگاه خاصی به این مقوله نگاه خواهند کرد. که می توان بشرح زیر نشان داد:

همانطور که از مفاهیم فوق الذکر نیز پیداست

انتخاب کنندگان گیاه	اصولی که بدان اشنایی ندارند	دیدگاه غالب انتخاب کنندگان	نتیجه (پیامد)
مهندسين باغبانی	اصول زیبا شناختی و عملکردی	دیدگاه اقتصادی و گرایش بروی انتخاب گیاهان باغی	فضای سبز جلوه باغ خصوصی پیدا می کند
مهندسين کشاورزی مثل زراعت	اصول زیباشناختی و عملکردی و اصول مربوط به گیاهان غیر علفی	دیدگاه زراعی و انتخاب گیاهان شبیه به گیاهان زراعی	انتخاب گیاهان کوتاه قامت مثل چمن و... فضای سبز جلوه زراعی پیدای می کند
مهندسين منبلیع طبیعی و محیط زیست	اصول زیبا شناختی و گاهاً عملکردی	دیدگاه اکولوژیکی و محیط زیستی	تشکیل درختزارها و پارکهای بدون عملکرد و بدون زیبایی
مهندسين معماری و ...	اصول عملکردی- اقتصادی- اکولوژیکی	دیدگاه هنری و گاه کارکردی و عدم در نظر گیری تنوع گیاهان	باقی ماندن شکل گیاهان فقط بروی کاغذ و از بین رفتن گیاهان کاشته شده

منبع: بررسی میدانی فضای سبز و دست اندر کاران مربوطه در شهرهای اردبیل و اسلامشهر توسط نگارنده

### بحث و یافته ها

با توجه به مشکلات اثبات شده به نظر می رسد که ارائه روشی ساده و مناسب در انتخاب گیاهان فضای سبز در ایران با تاکید بر اصول زیباشناختی و عناصر بصری می تواند بخش عمده ای از این مشکلات را تحت پوشش قرار داده و از شدت آنها بکاهد. مطمئناً نقطه شروع مطالعات ما در انتخاب گیاهان بررسی خواهشهای اکولوژیکی و طبیعی گیاه می باشد چون در غیر این صورت دامنه بردباری گیاه خارج از دامنه فاکتورهای طبیعی مثل دما و رطوبت و... خواهد شد و در نهایت گیاه از بین خواهد رفت (Shimper, ۱۹۸۳). بعد از این مورد، عملکرد گرایي دومین قدم در انتخاب گیاه خواهد بود، چراکه عدم تطابق مکان با عمل منجر بر احساس ناخوشایندی خواهد بود مثلاً در جایی که احتیاج به سایه هست کاشت درختان با تاج کوچک و قدرت سایه اندازی ضعیف مشکلاتی را بوجود می آورد. و یا کاشت گیاهان سمی مثلاً خزرهره و سرخدار در نزدیکی محل بازی کودکان یا استفاده از گیاهان معطر در محوطه بیمارستان (مجتهدی، ۱۳۸۲) سومین مرحله بکار گرفتن اصول مربوط به عناصر بصری و زیبایی شناسی هست که در این باره باید «عناصر بصری» که عبارتند از، نقطه، خط، فرم، رنگ، بافت، طبقات و اندازه گیاهان باید بررسی شوند (ماتلاک، ۱۳۷۹) که بصورت تفضیلی این موارد را بشرح ذیل مورد بررسی قرار می دهیم:

عدم تسلط یک دیدگاه سیستمی و کل گرایانه در برخورد با مسئله، منجر به عدم کارایی شده است (دلیر ۱۳۸۲). با بررسی این مطلب خواهیم دید که اکثر گروههای دست اندر کار در انتخاب گیاهان فضای سبز با دیدگاههای اکولوژیکی و تا حدود عملکردی آشنا هستند (بجز معماران) ولی با مفاهیم زیبایی شناسی و ارتباطات بصری اشنایی ندارند. پس مشکلات را بدین ترتیب می توان بیان کرد: ۱- عدم وجود دیدگاه سیستمی و کل گرایانه و نگرش چند بعدی به موضوع. ۲- عدم ارزیابی گیاهان به لحاظ اصول زیباشناسی و بصری ۳- عدم تطبیق گیاهان زینتی با عناصر و اصول بصری بصورت منفرد و توده ای (روحانی، ۱۳۸۰). فلذا بعد از اثبات این مشکلات درصدد خواهیم بود که با ارائه روشی مناسب گیاه مناسب برای هر مکان را انتخاب نمائیم.

### روش تحقیق

با توجه به بیان مسئله و اثبات فرضیات تحقیق احتیاج به بررسی میدانی و استفاده از آمار و ارقام مربوط به دست اندرکاران دخیل در انتخاب گیاهان فضای سبز که در این مورد آمار انتخاب کنندگان بررسی شد و مصاحبه با دست اندرکاران فضای سبز صورت گرفت. در کل روش تحقیق تلفیقی از روش تحقیق علمی همراه با مشاهده و بررسی میدانی می باشد.



وجود و نیروی همسان که در یک نقطه همدیگر را تقویت می کنند بیان کننده قدرت و تحریک بوده و خط مایل بازگو کننده عدم تحریک و عدم ایستایی در [فضای سبز] خواهد بود (اوانزاریس، ۱۳۸۵). البته معنای خط نسبت به فضا و محیط اطراف خود متغیر است.

۳- فرم: جنبه سه بعدی جسم هست اما گاهاً بمعنای شکل و یا جنبه دوبعدی جسم هم بکار می رود فرمها عمق و جسم را به نمایش می گذارند در حالی که شکلهای نمایش دهنده خطوط پیرامون جسم می باشند. (نامی، ۱۳۸۵) فرم گیاه ترکیبی از نمای کلی گیاه و نحوه رشد آن است (لقایی، ۱۳۷۴) در گیاهان زینتی فرم بیشتر در درختان بررسی می شود که دارای فرمی ویژه هستند که شرح ذیل بررسی می شوند:

الف) فرم مخروطی: گیاهان مخروطی شکل بر جهت عمودی تاکید دارند که در طراحی بعنوان امیا کننده دخالت تمامی و روحانیت بکار می رود (ماتلاک، ۱۳۷۹).

ب) فرم ستونی: گیاهان ستونی شکل شبیه گیاهان مخروطی شکل هستند (به لحاظ اثر بصری او همان اهداف مورد قبل را دنبال می کنند با این تفاوت که گیاهان ستونی به لحاظ کلیت فرم، خشن تر از گیاهان مخروطی شکل هستند (Graham, ۱۹۷۶).

ج) گیاهان مرور: که معمول ترین نوع گیاهان هستند فاقد جهت بوده بعنوان زمینه ای برای فرمهای جهت دار کارایی داشته و نقش پیوند دهنده در مجموعه گیاهان را داراست.

د) گیاهان چتری: به جهت افقی تاکید می کنند این گیاهان برای امتداد دادن فرمهای معماری برون سایت کار برد دارند (ماتلاک، ۱۳۷۹).

ه) گیاهان هرمی شکل: ویژگی رسمی و معمارانه دارند و به مجموعه استحکام می بخشند.

و) گیاهان مجنون: که حالت استراحت (ریلکسیشن) را القا کند و معمولاً در کنار آبشار و فرمهای آویزان هماهنگی بیشتری دارند (Jellico, ۱۹۷۵).

۱- نقطه از دیدگاه ریاضی عنصری است که هیچ گونه بعدی ندارد، فضایی را اشغال نمی کند. از دیدگاه بصری عنصری است عینی، ساده ترین و کوچکترین عنصر بصری است. (نامی، ۱۳۸۵) در عالم معماری منظر و طراحی شکل و اندازه نقطه، در موقعیت های مختلف فرق می کند از خصوصیات بصری نقطه در اندازه های مناسب می توان جهت ریتم و تکرار و تاکید نمودن حاشیه ی استفاده کرد (Murphy, ۲۰۰۰) نقطه هم در طراحی بر روی کاغذ و هم در مقیاس واقعی کاربرد فراوانی در طراحی [فضای سبز] دارد (Kaplan, ۱۹۹۸) مثلاً یک قسمت گلکاری در وسط یک چمنکاری وسیع از فاصله دور به شکل نقطه دیده می شود.

۲- خط: از دیدگاه ریاضی از بهم پیوستن نقطه ها بوجود می آید دارای طول و بدون عرض می باشد. از عناصر بسیار ارزشمند هنرهای بصری و مهمترین عنصر بصری در طراحی است خط اغلب بیان کننده عواطف و احساسات و نشانگر تفکر و اندیشه و آرمانهای ذهنی هنرمند است (نامی، ۱۳۸۵) همه شکلهای دارای خطوط محیطی هستند. ویژگی این شکلهای از خطوط طبیعی منحنی و تغییر یابنده تا خطوطی، فاصله یکسان، مستقیم و هندسی تغییر می کند (اوانزاریس، ۱۳۸۵). گیاهان را می توان بصورت خطی سازمان داد ردیف های درختان در طول خیابان کاشته می شوند تا بر ویژگی خطی و هدایتی آن تاکید شده و همچنین عناصر معماری نامتجانسی که در لبه خیابان قرار دارند توسط گیاهان به یکدیگر پیوند داده می شود (سعیدنیا، ۱۳۸۲).

با کاشتن درختان بصورت خطی می توان به لحاظ بصری ساختمانهای مجاور را به یکدیگر ارتباط داد و همینطور گیاهان بصورت خطی بعنوان و حل کننده فضاها بکار می رود (روحانی، ۱۳۸۰) بنابراین با شناسایی خصوصیات بصری خط می توان این خصوصیات را با کاشت گیاهان زینتی به فضای سبز هدایت نمود. برای مثال؛ کاشت گیاهان بصورت خطوط منحنی ملایمت و آرامش را در فضای سبز احساس خواهیم کرد. خطوط زاویه دار (زیگزاگ بعلت



و گل ظرافت بیشتری دارند. در مناظر زمستانی رنگ پوست و زیبای آن از اهمیت فوق العاده ای برخوردار هست. در کلی رنگ با خط شکل و بافت گیاه ترکیب می شود تا تصویری کلی از گیاه فراهم نماید (Porteus, 2000). البته نکته بسیار مهمی که در کتابهای و منابع بدان اشاره شده است نقش رنگ در حس زمان می باشد. تغییر رنگ گیاهان بخصوص برگهای آنها معمولاً تغییر فصول و گذشت زمان را به طرز زیبایی به نمایش می گذارد.

۵- بافت: از عناصر بصری است که همواری یا ناصافی مطح ادراک شد مرا نشان می دهد و به عبارتی دیگر بافت همان دانه بندی بصری است (نامی، ۱۳۸۵) بافت گیاهان نتیجه اندازه و ویژگی از برگ، اندازه شاخه ها، پوست درخت، نحوه رشد گیاه و فاصله بیننده با آن است (حکمتی، ۱۳۸۲).

گیاهان به لحاظ بافت به سه دسته تقسیم می شوند. الف) گیاهان بافت درشت: گیاهانی هستند که برگهای بزرگ، شاخه های کلفت، سرشانه های محدود داشته بصورت آزادانه رشد می کنند که در ترکیب با گیاهان که بافت متوسط و ریز دارند به لحاظ بصری بر آنها غلبه می کنند (ماتلاک، ۱۳۷۹) و این برتری امتیازی است که بتواند از درختان بافت درشت بعنوان کانونهای دید استفاده کرد که باعث و رشد و فضاها کوچکتر به نظر برسند. ب) گیاهان بافت متوسط: به لحاظ برجستگی خنثی هستند زمینه نمایش گیاهان دارای بافت درشت و یا ریز هستند (صانعی، ۱۳۸۱).

ج) گیاهان بافت ریز: تعداد زیادی برگ نزدیک به یکدیگر دارند که معمولاً به صورتی متراکم رشد می کنند در فضاهای کوچک از این گیاهان استفاده می کنند تا فضا بزرگتر به نظر برسد به لحاظ مقایسه ای نیز می توانند اثر گیاهان درشت بافت را تشدید کنند (Susan, 2000). بافت درک شده بستگی به موقعیت بیننده دارد. اگر از نزدیک گیاه را نگاه کنیم بوسیله ویژگیهای برگ، شاخه و پوست تنه، بافت آن را تعیین می کنیم اما اگر از فاصله دور به آن بنگریم. بیشتر نحوه رشد و الگوی قرار گرفتن شاخه ها را در نظر می گیریم

ز) گیاهان بدیع الشكل با فرم نامنظم: جهت القای حس تضاد تنوع از این گیاهان استفاده می شود (ماتلاک، ۱۳۷۹).

ح) گیاهان بوتله ای و کوچکتر به همراه گلپای زینتی: جهت القای حس صمیمیت و نشاط و سمت دادن به فضا بکار می روند (مجتهدی، ۱۳۸۲).

البته گیاهان علاوه بر داشتن خاصیت های بصری بصورت انفرادی دارای خصوصیات بصری بصورت توده ای هم هستند. علاوه بر آن گیاهان دارای یک خصوصیت دیگر به اسم القاگری زمان و یا حس زمان هم هستند.

حس زمان: ارتباط بین منظر و زمان بعنوان مهمترین خصوصیت مشترک کلیه موجودات زنده می باشد. گیاهان که مهمترین عناصر طراحی منظر می باشند قابلیت نشان دادن زمان را دارند بدین ترتیب که یک گیاه در فرآیند حیاتش، گردش زندگی را در یک ضرباهنگ کوتاهتر به نام تغییرات فصول تجربه می کند بنابراین در بررسی اصول زیباشناختی گیاهان باید زمان را هم در نظر بگیریم و شاید به همین خاطر معماری منظر بسیار پیچیده تر از معماری سازه هست (سیروس صبری، ۱۳۸۶).

حس زمان را در تغییر رنگ گیاهان - رشد آنها و ... می توان به بهترین صورت مشاهده کرد. البته این بحث بسیار جدید می باشد و جا دارد که بصورت تفصیلی بررسی شود که در اینجا به همین مطالب بسنده می کنیم.

۴- رنگ: رنگ در میان حالت یک مکان بسیار موثر است. رنگ به لحاظ تنوع و هارمونی طرح خیلی مهم می باشد (اوانزاریس، ۱۳۷۹) برگهایی که به رنگ سبز روشن هستند. فضای را با روح و شادتر می سازند، رنگهای روشن شادتر و رنگهای تیره تر غم انگیزترند (صانعی، ۱۳۸۱). رنگ در گیاهان از رنگ گلها، میوه برگ، پوست و شاخه ها حاصل می شود رنگ گلها بسیار متفاوت و پویا می باشد و طول عمر رنگ گلها معمولاً بسیار اندک می باشد. رنگ برگها از روشن تا تیره می باشد پوست درخت و شانته های آن نیز می توانند رنگ جالبی را به نمایش بگذارند آنها در مقایسه با رنگ برگ، میوه



$$B = b_1, b_2, b_3, \dots, b_n$$

بشرطی که حداقل یکی از اعضا را شامل شود  
 $C = c_1, c_2, c_3, \dots, c_n$   
 (لین، ۱۳۸۲)

طبق این نظریه هر گیاهی نمره صفر یا یک کسب خواهد کرد نمره یک بمعنی انتخاب و نمره صفر بمعنی عدم انتخاب خواهد بود بر اساس این نظریه گزینه ای انتخاب خواهد شد که نمره یک کسب نماید پس خواهیم داشت  
 $(b_1 \vee b_2 \vee b_3 \vee \dots \vee b_n) \wedge (c_1 \vee c_2 \vee c_3 \vee \dots \vee c_n) \geq 1$

$$(a_1 \wedge a_2 \wedge a_3 \wedge \dots \wedge a_n) \wedge (v \wedge cn) \geq 1$$

یا

$$d(ai) \geq \sum bi \geq 1$$

که لازمه فرمول بالا این است که  $d(ai) = 1$  و  $\sum bi \geq 1$  باشد  
 (لین، ۱۳۸۲)

با توجه به مفاهیم بالا بدیهی است که باید جواب معادله برابر یک یا بیشتر از یک باشد. جهت درک صحیح چگونگی تعمیم فرمول به مسئله بهتر هست این فرضیات گفته شود:  
 $(a_1 \wedge a_2 \wedge a_3 \wedge \dots \wedge a_n) = d(ai) = 1$   
 حاصل ضرب نمرات بدست آمده با توجه به خصوصیات طبیعی سایت

بنابراین ممکن است یک گیاه از فاصله نزدیک دارای بافت درشت و از فاصله دورتر دارای بافت متوسط باشد (Arnold, ۲۰۰۲).

۶- طبقات و اندازه گیاهان: اندازه گیاهان باعث طبقه بندی آنها در گروههای خاصی می شود و منظور از طبقات لایه های موافقی هستند که هر یک از گیاهان در یکی از آن لایه ها قرار می گیرند و شامل درختان تاج دار، گیاهان زیر درختی بوته ها و پوشاننده های کف زمین هستند (بهرام سلطانی، ۱۳۷۹).

در طراحی، درختان بزرگ و متوسط توده حجمی را ایجاد کرده بر مقیاس بزرگ دلالت می کند. اگر به منظور امتداد دادن خطوط یا ضرب آهنگ معماری به سوی فضای خارج کاشته شوند، تنه های آنها می توانند ویژگی معمارانه ای را در سایت حاکم سازد این درختان در فضاهای بزرگ کاربرد دارند (سعیدنیا، ۱۳۷۹).

درختان کوچک و گلداری که ارتفاع آنها کمتر از ارتفاع چشم ناظر است به فضایی صمیمی دلالت می کنند و اگر از ارتفاع چشم ناظر بیشتر باشند فضا را محصور می کنند (محسوریت) این درختان در فضاهای کوچک کار برد دارند (Faribrother, ۱۹۸۴).

### ارائه روش

با تطبیق عناصر بصری بر پیکره گیاهان می توان دریافت که گیاه فقط دارای ارزش اکولوژیکی و عملکردی نیست بلکه دارای پتانسیل بسیار قوی جهت ارضای نیازهای روحی انسان می باشد پس باید از انتخاب گیاهان بصورت تک بعدی اجتناب نموده و گیاهان انتخاب شده را بصورت بصری نیز باید مورد مطالعه قرار داد. در ذیل روش ساده ای جهت انتخاب گیاهان در یک سایت ارائه می شود. البته این روش با استفاده از مفاهیم و نظریه مجموعه ها در ریاضیات مطرح می شود. ابتدا گریزی می زنیم به مفهوم نظریه مجموعه ها در ریاضیات: بشرطی که همه اعضا را شامل شود  $A = a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$  بشرطی که حداقل یکی از اعضا را شامل شود

$$\sum_{bi \geq 1} (b_1 \vee b_2 \vee b_3 \vee \dots \vee b_n) = \text{مجموع}$$

نمرات بدست آمده با توجه به خصوصیات عملکردی گیاه و

$$\sum_{ci \geq 1} (c_1 \vee c_2 \vee c_3 \vee \dots \vee c_n) = \text{مجموع}$$

نمرات بدست آمده با توجه به خصوصیات بصری گیاه "v" بمعنی "یا" می باشد و "∧" بمعنی "و" می باشد. فلذا ارائه روش بدین شرح می باشد که ابتدا با توجه به ویژگی های اکولوژیکی و طبیعی و لیست کردن و شناخت حدود و دامنه های فاکتورهای طبیعی سایت مثلاً دما رطوبت- خاک و ... بررسی تفصیلی هر کدام از آنها (a1, a2, a3, ...) جدولی تشکیل می دهیم (جدول ۱). معمولاً شرایط طبیعی و اکولوژیکی در همه جای خاک یکسان



اشکوبهای متفاوت می باشد هر چه قدر در این مرحله دامنه وسیعی انتخاب کنیم انتخاب گونه های گیاهی متنوع و بهتر انجام خواهد شد (مجتهدی، ۱۳۸۲). مجموعه عملیات این مرحله را به صورت شماتیک این گونه می توان نشان داد:

گیاهان مناسب به لحاظ شرایط طبیعی گونه های دیگر همساز با شرایط طبیعی سایت + گونه های بومی منطقه (مجتهدی، ۱۳۸۲) در مرحله دوم بعد از اینکه گیاهان را انتخاب کردیم و نتیجه ارزیابی مثبت شد. با توجه به طرح معماری داده شده برای سایت خصوصیات عملکردی و بصری مورد انتظار در طرح را مشخص کرده و اقدام به جایگزینی گیاهان در جدول خصوصیات عملکردی (جدول شماره ۲) و سپس اقدام به جایگزینی گیاهان انتخاب شده در جدول خصوصیات بصری (جدول شماره ۳) می کنیم. بدیهی است که تعدادی از گیاهان که در جدول (۱) انتخاب نمودیم در مرحله دوم و در جدول عملکردی با توجه به خصوصیات مورد انتظار جایگاهی نخواهند یافت و همینطور تعدادی از گیاهان بدست آمده از جدول عملکردی در جدول شماره ۳ (خصوصیات بصری) جایگاهی پیدا نخواهند کرد.

معیار قبولی گیاه در جدول شماره (۲) این هست که مجموع نمرات یک یا بیشتر از یک باشد، عبارتی دیگر داشتن حداقل یک کارکرد یا عملکرد. البته

هست مگر اینکه سایت بسیار بزرگ باشد و به لحاظ میکروکلیمایی و سایر شرایط همه جا یکسان نباشد در این صورت سایت را به نواحی همگن از لحاظ شرایط طبیعی و اکولوژیکی تقسیم می کنیم (مجتهدی، ۱۳۸۲).

همانطور که از جدول هم پیداست گیاهان را بر طبق فاکتورهای طبیعی سایت مطابقت می دهیم و هر کدام از فاکتورها مطابقت نسبی داشت نمره ۱ می دهیم و در غیر اینصورت نمره صفر و در آخر نمره قبولی به گیاه می دهیم. نمره قبولی به این معناست که گیاه نمره ۱ بگیرد و اگر هم در یکی از آنها نتوانست نمره قبولی کسب کند بررسی می کنیم که آیا فاکتور طبیعی را می توانیم تغییر دهیم یا نه. برای مثال گیاهی ممکن است در همه موارد نمره قبولی بگیرد ولی در خاک شور نتواند رشد کند در این مواقع اگر بتوانیم خاک را اصلاح کنیم گیاه را انتخاب خواهیم کرد و در غیر اینصورت گیاه را انتخاب نمی کنیم. بهر حال ملاک قبولی این هست که حاصلضرب نمره فاکتورهای طبیعی برای گیاه یک شود.

معمولاً بهترین کلید جهت انتخاب، شناسایی گیاهان بومی منطقه می باشد چرا که آنها دارای میانگین سازگاری در منطقه هستند اما گیاهان بومی موجود به تنهایی کافی نیستند. نکته دیگر که در این مرحله حائز اهمیت هست انتخاب گیاهان از

جدول شماره ۱: جدول مربوط به خصوصیات طبیعی سایت

انتخاب	انتخاب	نمره	...	باد			خاک			دما			فاکتورهای طبیعی سایت	گیاه	
				سرعت	جهت	...	عمق	...	Ec	...	حداقل	...			دامنه
-	+	حاصلضرب نمرات	...	...	سرعت	جهت	...	عمق	...	Ec	...	حداقل	...	دامنه	۱
	+	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
-		۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۲
	+	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۳
-		۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۴
															...







**نتیجه** خصوصیات طبیعی سایت و خصوصیات عملکردی مطروح در طرح (مورد انتظار) اضافه می شوند این جدول به مشابه کلید ما در مرحله انتخاب گیاهان در سایت می باشد که با عنوان کلید اختصاصی انتخاب گیاه برای سایت مطروح می کنیم. نمایش مراحل را به این صورت نیز می توان بیان کرد:

**۱- انتخاب گیاه مناسب برای فضای سبز کار تخصصی است و هر کس مجاز به انتخاب گیاه نیست.**

**۲- انتخاب گیاه با نگرش سیستمی و کل گرایانه**

جدول شماره ۴: جدول کلید

بصری	عملکردی			اکولوژیکی و طبیعی				خصوصیات گیاهان		
	رنگ	فرم	و...	پوششی	سایه	و...	اب		خاک	دما
و...	بافت	و...	پرچین	و...	و...	و...	و...	و...	و...	و...
										۱
										۲
										۳
										و...

و دیدگاه چند بعدی (طبیعی عملکردی، بصری) باید صورت بگیرد.

۳- ارائه روش ها و مدل های انتخاب گیاه متخصصان را در امر انتخاب کمک خواهد کرد.

۴- ارائه روش ها و مدلها به معنای ارائه فرمول کلیشه ای نیست بلکه فقط می تواند کاربرد نسبی داشته باشد.

۵- شناخت خصوصیات طبیعی سایت، آشنایی با مفاهیم عملکردی و اصول زیباشناسی گیاهان منجر به انتخاب بهتر خواهد شد.

۶- در مرحله عمل انتخاب گیاه مناسب با سپردن زمام کار به متخصصان مختلف و دخالت دادن رشته های مرتبط با موضوع محقق خواهد شد.

۷- متخصصین رشته های مرتبط با این کار، باید از دیدگاه های تعصب گرایانه پرهیز کرده و مشارکت علمی را سرلوحه امورات قرار دهند.

A=مجموعه گیاهان جدول خصوصیات طبیعی  
 B = مجموعه گیاهان جدول عملکردی  
 C=مجموعه گیاهان جدول بصری  
 B زیرمجموعه A و C زیرمجموعه B میباشد  
 و همچنین  $A \cap B = B$  و  $B \cap C = C$  هست و در نتیجه  $A \cap B \cap C = C$  خواهد شد و اگر جدول کلید (شماره ۴) را D بنامیم خواهیم داشت:  
 $D = (C + \text{خصوصیات طبیعی و عملکردی})$   
 همانطور که از نمایش مراحل کار بصورت ریاضی نیز پیداست است گیاهان جدول شماره ۴ به لحاظ تعداد و نوع همان گیاهان مرحله آخر (گیاهان جدول شماره ۳) می باشد با این تفاوت که در جدول نهایی (جدول کلید) خصوصیات طبیعی و عملکردی هم در نظر گرفته می شوند .  
 جهت کار با این روش لازم است که جداول را در کاغذهای بزرگ در حد  $A3$  رسم کنیم تا خوانا بوده و استفاده از آن راحتتر باشد.

منابع لاتین

16-Arnold,F.2002.Trees in urban.  
 london.VNR company press  
 17-Booth,Norman.1983.Basic elements  
 of landscape architectural design.  
 newyork.elsevier science  
 18-Faribrother,Nan.1984.The nature of  
 landscape design.london.architectural  
 press  
 19-Graham,Collier.1967.Form,space  
 and vision.newgersy.inglewood cliff  
 press  
 20-Jellicoe,Geoffery.1975.The  
 landscape and man.newyork.viking  
 press  
 21-Kaplan,P.1998.Perception and  
 landscape.cambridge.cambridge  
 university press  
 22-Murphy,P.2000. By natures design.  
 san francisco  
 23-Porteus,J.2000.Environmental  
 aesthetics.routledg.london  
 Shimper,A.1983.Plant geography  
 upon a physiological basis.  
 translateby.W,R..Oxford. carlendon  
 press  
 25-Susan Berry and Steve Bradly.2000.  
 Garden plants.hong kong. Hermes  
 house press

منابع فارسی

۱-اوانزاریس و دیگران(۱۳۶۳)، زیبایی شناسی علمی،  
 ترجمه فرید شایان، انتشارات سازمان شهر داریهای  
 کشور  
 ۲-بهرام سلطانی، کامبیز(۱۳۷۱)، معماری فضای سبز،  
 مجله محیط زیست، شماره ۱  
 ۳-بیژن زاد، محمد رضا (۱۳۶۹)، بررسی فضای سبز  
 شهر تهران، انتشارات سازمان بخش فرهنگی دفتر مرکزی  
 جهاد دانشگاهی  
 ۴-حسین زاده دلیر، کریم (۱۳۸۲)، برنامه ریزی ناحیه ای  
 ، انتشارات سمت  
 ۵-حکمتی، جمشید (۱۳۶۹)، طراحی باغ و پارک،  
 انتشارات سیاه تیری  
 ۶-سیروس صبری رضا (۱۳۸۶)، طراحی اکولوژیک در  
 جهت توسعه پایدار محیط، مجله صنعت ساختمان،  
 شماره ۵۲  
 ۷-سعید نیا، احمد (۱۳۷۹)، فضای سبز شهری،  
 انتشارات سازمان شهرداریهای کشور  
 ۸-صانعی، (۱۳۷۱) مبانی طراحی فضای سبز از نظر نحوه  
 انتخاب گیاهان، از مجموعه مقالات سمینار فضای سبز،  
 سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران  
 ۹-روحانی، غزاله(۱۳۶۵)، طراحی باغ و احداث فضای  
 سبز، انتشارات پارت  
 ۱۰-لقایی، حسنعلی (۱۳۸۲)، برناه ریزی و طراحی فضای  
 سبز شهری، فصلنامه علمی فضای سبز، شماره ۵ و ۶  
 ۱۱-لین، ویو فنگ (۱۳۸۲)،نضریه مجموعه ها و کاربرد  
 ان ترجمه رسولیان عمید، مرکز نشر دانشگاهی  
 ۱۲-ماتلاک، جان.ل (۲۰۰۰)، طراحی محیط ومنظر، ترجمه  
 معاونت آموزش و پژوهش سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران،  
 انتشارات سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران، جلد اول  
 ۱۳-مجتهدی، یوسف (۱۳۸۲)، حزه درسی طراحی کاشت  
 گیاهان زینتی، گروه مهندسی فضای سبز، دانشگاه تبریز  
 ۱۴-مهندسین مشاور امایش محیط (۱۳۷۲)، گزارش  
 مرحله اول و دوم، سازمان پارکها  
 ۱۵-نامی، غلامحسین (۱۳۷۱)، مبانی هنرهای  
 تجسمی(ارتباطات بصری)، انتشارات توس

