

مدیریت شهری

شماره ۲۷، بهار و تابستان ۱۳۹۰
No.27 Spring & Summer

۱۸۳-۱۹۶

زمان پذیرش نهایی: ۱۳۹۰/۲/۲۱

زمان دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۶/۲۱

معرفی ویدئواکولوژی و استخراج معیارهای هماهنگی و عدم هماهنگی محیط بصری با دستگاه

بینایی از مطالعات ویدئواکولوژی انجام شده بر روی نمای ساختمان‌های گوناگون*

- محمد رضا پورجعفر** - استاد گروه شهرسازی دانشکده هنر و معماری دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
مریم علوی با المعنی - کارشناس ارشد شهرسازی دانشکده هنر و معماری دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
یعقوب فتح الهی - استاد دانشکده پزشکی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
علی پورجعفر - دانشجوی کارشناسی معماری دانشگاه پیام نور مرکز تهران، تهران، ایران.

چکیده

مبحث ویدئواکولوژی اولین بار توسط واسیلی آنتونویچ فیلین، یک بیولوژیست روسی در سال ۱۹۹۸ مطرح گردید. وی با توجه به ویژگی‌های طبیعی چشم انسان در دریافت تصاویر به بررسی و تحلیل نمونه‌هایی از محیط بصری مصنوع در قالب نماهای ابنیه می‌پردازد و مناسب بودن و نامناسب بودن هر یک را برای چشم بر اساس میزان هماهنگی یا ناهماهنگی آن‌ها با استانداردهای دستگاه بینایی اعلام می‌کند. در این مقاله سعی می‌شود مطالعات صورت گرفته توسط واسیلی فیلین ضمن بررسی تکمیل شده و با توجه به اینکه ایشان دلایل کاملاً مشخصی به لحاظ بصری و ویژگی‌های معمارانه برای خوب و بد بودن هر یک از نماهای بررسی شده ارائه نموده‌اند، از طریق تجزیه و تحلیل استانداردهای بینایی و نمونه‌های مورد مطالعه، معیارهای خوشایندی و یا ناخوشایندی نمای ابنیه مشخص و به عنوان نتیجه کار تقدیم گردد. نتیجه مطالعات انجام شده به طور کلی نشان می‌دهد نماهایی که کاملاً مسطح بوده و حداقل طراحی در آن‌ها صورت گرفته، نماهایی که از هندسه یکنواخت تبعیت می‌کنند، یا دارای تعداد زیادی خطوط مستقیم موازی چه افقی و چه عمودی می‌باشند و یا از عناصر تکرار شونده فراوان تشکیل شده‌اند از نظر ویدئواکولوژی برای چشم انسان نامناسب بوده و نماهایی که بر اساس استانداردهای فیزیولوژیکی چشم انسان بنا شده‌اند مناسب و خوشایند چشم می‌باشند.

واژگان کلیدی: ویدئواکولوژی، محیط بصری یکنواخت، محیط بصری تهاجمی، محیط بصری آسایش بخش، ادراک تصویر، فیزیولوژی بینایی، مکانیسم‌های بینایی.

Introducing VIDEOECOLOGY approach to acquire criteria for compatibility or incompatibility of visual environment with optical system through studies of building's facade

Abstract: The idea of Video ecology was introduced by Vasiliy Antonovitch Filin in 1998 for the first time. He has analyzed visual environment (case study of facades) according to physiology of seeing and visual mechanisms; and has indicated that which environment is more pleasant or unpleasant for observer's eyes. In this paper we tried to study Filin's researches through complementary analysis. Also, because Filin did not present specific reasons for pleasantness and unpleasantness of environments from the viewpoint of architecture and urban design, this study intend to survey standards of physiology of seeing and to analyze examples of facades to achieve pleasantness and unpleasantness criteria. The results show that the facades which have Homogeneous geometry or have a great number of vertical or horizontal lines and have a great number of same elements are not suitable for eyes in relation to the criteria of Video ecology; and the facades that are designed based on standards of seeing are more suitable and pleasant for eyes.

Keyword: Video ecology - Homogeneous Environment - Aggressive Environment - Comfortable Environment - perception of visual environment- physiology of seeing-mechanisms of seeing.

* این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده (مریم علوی) با عنوان «کاربرد مباحث ویدئواکولوژی (تاثیر ساختار بینایی انسان) در شکل‌گیری معیارهای طراحی جداره‌های شهری» است که به راهنمایی دکتر محمد رضا پورجعفر و مشاوره دکتر فتح الهی در تیر ماه ۱۳۸۹ از آن دفاع شده است.

** نویسنده مسئول مکاتبات، شماره تماس: ۰۹۱۲۳۱۳۵۵۷۱، ایمیل: portja_m@modares.ac.ir

مقدمه

معماری و طراحی شهری مطرح است و فیزیولوژی بینایی را تلفیق کرده و نتایج به دست آمده برای مناسب بودن و نامناسب بودن محیط‌های بصری برای چشم را کاملاً بر اساس شواهد و دلایلی علمی عنوان می‌کند. مقاله پیش رو نیز سعی دارد با استفاده از مطالعات اولیه انجام شده و تکمیل آن‌ها نتایج نهایی مربوط به تاثیر محیط بصری بر بینایی را بررسی کند؛ این نتایج به میزان خوب و بد بودن تصاویر درک شده (در اینجا نماهای شهری) از نظر چشم انسان مربوط می‌شود. در واقع هدف اصلی این می‌باشد که با توجه به استانداردهایی که دستگاه بینایی در درک تصاویر دارد، مشخص شود که چه معیارهایی موجب مناسب یا نامناسب بودن محیط‌های بصری مصنوع (در اینجا نمای انبیه) شده است. لذا برای ورود به بحث و با توجه به نوع تحلیل آن که منطبق بر مکانیسم‌های بینایی است، در ابتدا به طور مختصر مکانیسم‌های بینایی مؤثر، که برای درک مطالب لازم است بررسی می‌شوند و سپس معیارهای خوشایندی و ناخوشایندی انواع محیط‌های بصری ارائه می‌شود.

محیط بصری به عنوان یک فاکتور اکولوژیکی

همواره در گذشته در دانش شهرسازی مباحثی مانند آلودگی آب، هوا و صوت به لحاظ اکولوژیکی مطرح شده‌اند؛ اما در اینجا واسیلی فیلین محیط بصری را نیز به عنوان یک محیط اکولوژیکی معرفی می‌کند. این موضوع را می‌توان با بررسی معانی این لغات توجیه کرد. «واژه اکولوژی از دو کلمه یونانی «اویکوس» به معنی مسکن و بستر زیست یا محل زندگی و «لوگوس» به معنی شناخت، علم یا دانش تشکیل شده و معنای تحت الفظی آن عبارت است از بررسی یا مطالعه موجودات زنده در بستر زیستی شان.» (اردکانی، ۱۳۸۸، ص ۱۵). همچنین تعریفی که هکل از اکولوژی ارائه می‌دهد نیز بیان می‌کند که اکولوژی از چگونگی محیط اعم از فیزیکی و زیستی و همچنین تاثیرات متقابل آن بر روی موجودات گفتگو می‌کند؛ به عبارتی اکولوژی به طور اخص در شاخه اکولوژی انسانی علم شناخت رابطه انسان با محیط

«ویدئو اکولوژی»^۱ واژه‌ای است که برای اولین بار در سال ۱۹۹۸ در کتابی با همین نام توسط «واسیلی آنتونویچ فیلین»^۲ در مورد مطالعاتی که ویژگی‌های «محیط بصری» اطراف انسان را به عنوان یک عامل اکولوژیکی مطالعه کرده است به کار برده شد. مطالعات مذکور ویژگی‌های محیط بصری را بر اساس میزان انطباق آن‌ها با استانداردهای بینایی و مکانیسم‌های طبیعی چشم برای درک منظره، بررسی می‌کند و میزان خوشایندی و ناخوشایندی آن‌ها را به چشم به لحاظ فیزیولوژیک بیان می‌کند. آنچه در اینجا حائز اهمیت است این موضوع می‌باشد که تا قبل از این، مبحث زیبایی بصری و خوشایندی از دیدگاه اکولوژیکی و بررسی محیط بصری به لحاظ انطباق آن با استانداردهای بینایی به این شکل مدنظر نبوده است و صرفاً بر اساس تجارب زیبایی شناختی و به صورت کلیاتی مطرح شده است. «برخی صاحب‌نظران به این نتیجه رسیده‌اند که ارزیابی‌های بصری راه‌حلهای ویژه‌ای هستند که می‌تواند در خدمت کسانی که به طراحی مشغولند، در ایجاد محیطی مطلوب کمک نماید. قابلیت این ارزیابی به عنوان یک شیوه ارتباطات بصری در ایجاد فرهنگ و زبان مطلوب بصری معماری حائز اهمیت است (Stepher 1989). بیشتر دانش ما درباره کنش و واکنش و تاثیر ادراک انسانی در معانی بصری نتیجه تحقیقات و آزمایش‌هایی است که روان‌شناسی گشتالت انجام داده است. «محققین این مکتب بیش از دیگر مکاتب به شرایط محیط توجه دارند و آن را به محیط جغرافیایی یا عینی و محیط رفتاری تقسیم می‌کنند» (مرتضوی، ۱۳۶۷، ص ۱۷). اما این مکتب نیز بیشتر به کلیات موضوع می‌پردازد و خطاهای بصری را بررسی می‌کند ولی به نحوه چگونگی دریافت تصویر توسط دستگاه بینایی و استانداردهای آن نمی‌پردازد و نیز به ارزش‌گذاری پدیده‌های بصری از نظر هماهنگی با بینایی انسان نیز توجهی ندارد. در صورتی که بحث ویدئو اکولوژی دو حیطه جداگانه از دانش یعنی طراحی محیط بصری مصنوع که در حوزه



1. Videoecology
2. Vasiliy Antonovitch Filin

پیرامونش می‌باشد. از طرفی واژه ویدئو از ریشه ویدیا در زبان سانسکریت و دیدن در فارسی و ویدیئو در لاتین است که در اینجا با واژه اکولوژی ترکیب شده است. به نظر می‌رسد از آنجایی که تحقیقات واسیلی نیز مربوط به تاثیر محیط اطراف انسان بر ویژگی‌های زیستی و فیزیولوژیکی او است و همچنین به این دلیل که منظور او از این محیط، محیط بصری اطراف انسان است، نام ویدئو اکولوژی را انتخاب کرده است.

وی تمام محیط بصری را به طور قراردادی به دو دسته طبیعی و مصنوع تقسیم بندی می‌کند و توضیح می‌دهد که «محیط بصری طبیعی کاملاً با استانداردهای فیزیولوژیکی بینایی مطابقت داشته و محیط مصنوع که روی دیگر سکه است امروزه به طور گسترده‌ای با محیط طبیعی در اختلاف می‌باشد؛ و اغلب حالات با قوانین ادراک بصری در تضاد است؛ وی در ادامه برای تشریح اهمیت بحث محیط بصری به عنوان یک محیط اکولوژیک، به این واقعیت اشاره می‌کند که بیش از ۹۰ درصد از تاریخ زندگی بشر در محیط طبیعی و در هارمونی با طبیعت بوده و در واقع طبیعت به عنوان یک یکپارچه با انسان بوده است. در نتیجه محیط بصری ای که بشر را احاطه کرده بود کاملاً با ساختار بینایی و استانداردهای بصری در تطابق کامل قرار داشت. اما به مرور زمان با یکجانشینی و در نهایت با شکل‌گیری و توسعه شهرها و دگرگون شدن نحوه زیست بشر که اوج آن در انقلاب صنعتی رخ داد، محیط بصری نیز دچار دگرگونی فاحش شده و هر چه بیشتر از محیط طبیعی فاصله گرفت است؛ و به این دلیل است که بحران‌های فراوان از جمله بحران اکولوژیکی بصری بروز پیدا کرد.»

(Filin;1998:P.45)

شاید بتوان گفت که این بحران ناشی از عدم پیشرفت دانش بصری همپای پیشرفت تکنولوژیکی و همچنین ناشی از عدم تطابق آن با نیازهای طبیعی امروز بشر بوده است. دانشی که می‌تواند نیازهای بصری انسان را تشخیص داده و بر طبق آن محیط بصری را شکل دهد؛ و در واقع دانشی است که ارتباطات بصری ما را تقویت می‌کند.

شاید انطباقی که واسیلی از محیط بصری بشر با

استانداردهای بینایی توصیف می‌کند از یک نگاه دیگر مربوط می‌شود به فقدان همین دانش؛ چرا که تا آنجا که بشر بر طبیعت غلبه نیافته بود و محیط زیست خود را عاری از عوامل طبیعی نساخته بود نیازی به تولید مدون دانش بصری احساس نمی‌کرد. زیرا انطباق محیط زندگی با نیازهای اکولوژیکی بشر این فقدان را بروز ندهد. اما امروزه به دلیل تغییرات محیط بصری و فاصله گرفتن هر چه بیشتر محیط بصری با قواعد و عناصر طبیعی این نیاز نیز به طور جدی بروز کرده و شاید یکی از راهکارهای آن نیز «کسب آگاهی بیشتر در مورد حس بینایی برای بررسی و تحلیل پیام‌های بصری خصوصاً در زمینه‌های فیزیولوژیکی دستگاه بینایی و ماهیت آن است، که در جریان فهم بصری ما از محیط و دریافت و تفسیر آنچه می‌بینیم اهمیت بسیار دارد.» (پور جعفر؛ ۱۳۸۵).

گرچه دریافت و ادراک نهایی و ارزش‌گذاری بر تصویر تحت تاثیر عوامل مهم دیگری نیز به عنوان پردازش ثانویه می‌باشد؛ مانند حالات روانی، سرشت بشری، پذیرش اجتماعی از تصاویر مانند فرهنگ و عقاید، فرهنگ معماری و شهرسازی، عادت‌های بصری و تاثیر سن و جنس و غیره؛ اما در کنار این مباحث، نظریه پردازان بسیاری در حیطه بصری مانند «نظریه پردازان گشتالت»، «ارتلس»، «رودولف آرنه‌هایم»، «روت‌هایمر» و «کافکا» و غیره در مورد اهمیت خود موضوع یا سوژه در فرآیند ادراک سخن به میان آورده و بخشی از معنای درک شده را در تصاویر و اطلاعات ارسالی آن‌ها می‌دانند. در واقع موضوع اصلی این بحث، به همین بخش از فرآیند ادراک و پردازش‌های اولیه که توسط دستگاه بینایی صورت می‌گیرد، مربوط است. یعنی بخشی از فرآیند ادراک که قبل از ارزش‌گذاری‌های ثانویه، از طریق چشم و شبکیه انجام می‌شود (نمودار شماره ۱). همان‌طور که می‌دانیم چشم و در واقع قشر شبکیه اولین و مهم‌ترین بخش در ادراک تصویر است. «شبکیه در واقع ساختار پیچیده‌ای از نورون‌هاست که اطلاعات بینایی را از تصویری که توسط سیستم اپتیکی چشم بر روی آن افتاده است استخراج نموده و یک پردازش اولیه را بر روی آن انجام می‌دهد. شبکیه بیولوژیکی چیزی فراتر از یک دوربین ویدئویی ساده است؛ زیرا نه تنها اطلاعات اپتیکی را به

مدیریت شهری

دوفصلنامه مدیریت شهری
Urban Management
شماره ۲۷، بهار و تابستان ۱۳۹۰
No.27 Spring & Summer

۱۸۵

توجه شده است، «سیستم خودکار ساکادی»^۳ است که همان «حرکات جهشی منقطع موسوم به ساکاد است» (گایتون، ۱۳۶۲، ص ۱۶۰۹) که برای واریسی تصویر به کار می‌رود و یکی از مهم‌ترین مکانیسم‌ها برای دریافت تصاویر است. اما از آنجاکه مطالعات وی از نظر فیزیولوژی صرفاً بر همین سیستم تاکید داشته است در این تحقیق سعی شده است سایر مکانیسم‌های مؤثر نیز مطالعه شده و تاثیرات آن‌ها در درک تصاویر شناسایی شود. لذا لازم است برای درک مطالب تخصصی در ابتدا به اختصار به توضیح و تشریح این مکانیسم‌ها پرداخته شود و سپس محیط‌های بصری بر اساس آن‌ها معرفی و تحلیل شوند.

ساکاد یا حرکات جهشی منقطع

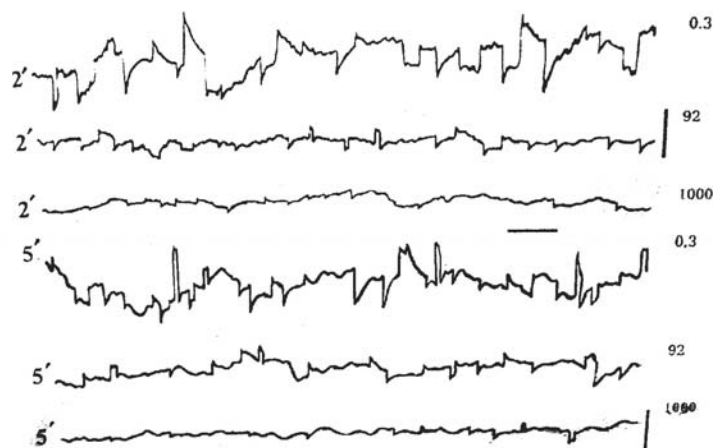
«در هنگام دیدن منظره چشم‌ها بر روی یک نکته مهم بینایی و سپس یک نکته مهم دیگر تثبیت می‌شود و با فرکانس دو تا سه جهش در ثانیه از یک نکته به نکته دیگر

سیگنال‌های الکتریکی تبدیل می‌کند بلکه قبل از آنکه سیگنال‌های حاصله را به سطوح بالاتر ارسال نماید پردازش‌های قابل توجهی بر روی آن‌ها انجام می‌دهد» (حق پناه، ۱۳۸۰، ص ۴). «مقایسه معروفی که بین چشم و دوربین عکاسی وجود دارد، وقتی به مسئله شبکه می‌رسد گمراه‌کننده می‌شود؛ چراکه این ساختار بسیار دور از فیلم یک دوربین عکاسی است. در حقیقت به عنوان بخشی از مغز، شبکه بیشتر شبیه کامپیوتر است تا صفحه فیلم» (H.Mcburney, Collirigs; 1984; p.54).

لذا در ابتدای مطالعات ویدئواکولوژی، برای ورود به تحلیل‌های مربوط به ارتباط بین دستگاه بینایی و ویژگی‌های محیط بصری، به بررسی مکانیسم‌های مهم دریافت تصویر در چشم پرداخته می‌شود و با تحلیل ویژگی‌های فیزیکی و فیزیولوژی آن، محیط بصری بر اساس میزان مطابقت با ویژگی‌های مورد نظر تحلیل می‌شود. آنچه در مطالعات واسیلی در این زمینه به آن



نمودار ۱. سلسله مراتب عمومی مراحل ادراک: ماخذ: Gibson; 1986



تصویر ۱. نمونه‌هایی از ثبت حرکات چشم در هنگام نگاه کردن به نقطه‌هایی با اندازه و روشنایی متفاوت: ماخذ: Filin; 1998; P.47

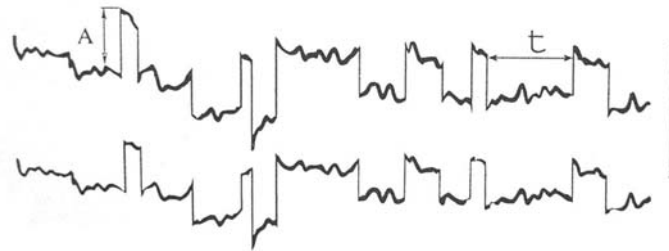
جهش پیدا می‌کند. آنچه از این مکانیسم مهم می‌باشد تعداد ساکاده‌های تشکیل شده و دامنه یا نوسان آن هاست که باید در هنگام واریسی تصویر به طور طبیعی انجام شود. چراکه سیستم خودکار ساکادی می‌تواند توسط میزان روشنایی عناصر تصویر مورد مشاهده، اندازه آن‌ها و شکل و ترکیب آن‌ها تحت تاثیر قرارگیرد.» (Filin;1998 P.48)

به عبارتی با تغییر میزان روشنایی و تاریکی و نوع عناصر تشکیل دهنده تصویر، حرکات چشم و فوکوس بر روی آن متفاوت می‌شود و تعداد ساکادها و نوسان آن‌ها تغییر می‌کند. و در نهایت میزان فوکوس و تثبیت چشم بر روی تصویر، به عبارتی میزان جذب چشم و عکس العمل آن، متفاوت می‌شود؛ این موضوع در تصاویر شماره ۲ نشان داده شده است. همچنین نحوه ایجاد نقاط ثبت در هنگام دیدن تصویر و نوع فوکوس چشم در واریسی آن در

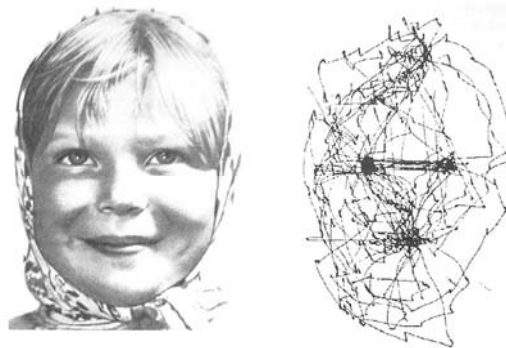
مدیریت شهری

دوفصلنامه مدیریت شهری
Urban Management
شماره ۲۷، بهار و تابستان ۱۳۹۰
No.27 Spring & Summer

۱۸۷

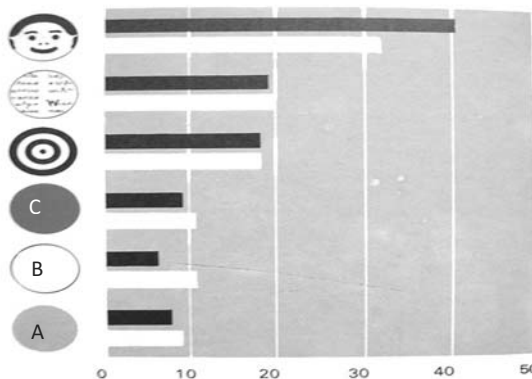


تصویر ۲. ثبت نوع حرکات چشم‌ها در مغز در هنگام تثبیت بر روی یک نقطه؛ خطوط بالا مربوط به چشم راست و پایین مربوط به چشم چپ؛ A: دامنه ساکادی، t: فاصله بین ساکادها؛ ماخذ: Filin;1998; P.11



تصویر ۳. حرکات چشم هنگام مشاهده تصویر صورت که نشان دهنده این موضوع است که چشم برای انتخاب موضوع و انجام عمل تثبیت بر روی نقاط مهم و دارای کنتراست بیشتر فوکوس می‌کند. همچنین با مقایسه با تصویر قبلی تفاوت حرکات چشم برای تصاویر متفاوت مشخص می‌شود. ماخذ عکس: Gregory; 1998, p.4

حرکات چشم نیازمند این هستند که آنچه راکه قرار است با دقت به آن نگاه شود انتخاب کنند؛ بنابراین ثبت حرکات چشم به ما می‌گوید که مغز به اقتضای هر موقعیت مورد نیاز به چه چیزی فکر می‌کند» (Gregory; 1998:p.44).



تصویر ۴. نتیجه آزمایش Fantz بر روی نوزادان: خطوط افقی نشان دهنده میزان زمانی است که کودک برای نگاه به تصاویر سمت چپ نمودار صرف کرده است. خطوط سیاه نتیجه به دست آمده از کودکان بین ۲ تا سه ماه است و خطوط سفید مربوط به کودکان بالای سه ماه: A: خاکستری، B: سفید، C: قرمز؛ منبع: Gregory; 1998 P.661

به طور کلی نتایج مطالعات در این زمینه که بخش اندکی در اینجا به آن اشاره شد، نشان می‌دهد که وجود جزئیات و عناصر متنوع، کنتراست‌ها و تقابل‌ها در تصویر و سطوح و اشکالی که از هندسه‌ای ساده و خشک دور هستند و به طور کلی تصاویری که به اندازه کافی اطلاعات بصری برای فوکوس و تثبیت در اختیار چشم قرار می‌دهند از مواردی است که برای این حرکات و تثبیت‌ها مهم می‌باشند.

مکانیسم جواب روشن خاموش^۵

«بسیاری از سلول‌های عصبی مربوط به سیستم بینایی توسط تغییر شدت نور تحریک می‌شوند و ثبت تصاویر بوسیله شبکه‌ی نیاز به تشخیص هم نقاط روشن و هم نقاط تاریک تصویر دارد» (گایتون، ۱۳۶۲، ص ۱۵۷۸)؛ یعنی «نسبت زیادی از این سلول‌ها به میزان روشنی منظره جواب نمی‌دهند بلکه فقط به مرز بین نواحی تیره و روشن منظره جواب می‌دهند. به نظر می‌رسد که این

موضوع روش اصلی برای انتقال شکل منظره به مغز باشد. هنگامی که نور یکنواختی به تمامی شبکه‌ی تابیده شود یعنی هنگامی که تمام گیرنده‌های نوری به طور مساوی به وسیله نور تابیده شده تحریک گردند، سلول‌های عقده‌ای که مربوط به تشخیص سایه روشن هستند نه تحریک و نه مهار می‌شوند» (همان؛ ص ۱۵۹۲). «مکانیسم روشن - خاموش به تقابل یا کنتراست نور جواب می‌دهد و به نور پخش و پراکنده پاسخ نمی‌دهد» (پینل، ۱۳۸۷، ص ۱۸۸). در واقع تشخیص منظره یا تصویر در این مکانیسم مربوط است به میزان تضادی که در تصویر وجود دارد. هر چه این کنتراست‌ها که مرزهای تاریک و روشن را ایجاد می‌کنند کمتر باشد و محیط از نوری یکنواخت تشکیل شده باشد این مکانیسم به طور کامل عمل نمی‌کند و کاهش تیزبینی رخ می‌دهد. به طور خلاصه و اجمالی می‌توان به مواردی از قبیل: وجود لبه‌ها، وجود جزئیات و تنوع عناصر تشکیل دهنده، وجود کنتراست و تفاوت در نور و وجود کنتراست و تفاوت در رنگ، به عنوان عوامل هماهنگ کننده تصویر با این مکانیسم و در واقع ایجادکننده غنای بینایی اشاره کرد.

دید دو چشمی^۶

هر چشم با چشم دیگر اندکی بیش از ۵ سانتیمتر فاصله دارد؛ «به خاطر این فاصله، هر چشم جهتی متفاوت از میدان بینایی و بنابراین تصویری متفاوت از واقعیت دریافت می‌کند» (Coren; M.Ward; 1994, p.343)؛ لذا تصویر اشیاء بر روی دو شبکه‌ی با یکدیگر متفاوت هستند اما به طور خودکار در هنگام ادراک این دو تصویر در شبکه‌ی ادغام شده و تصویر سه بعدی و واقعی ادراک می‌شود. بیشتر نورون‌های قشر بینایی وقتی شدیدترین پاسخ را می‌دهند که هر یک از چشم‌ها یک محرک را در موقعیت‌های اندکی متفاوت مشاهده کند. یعنی نورون‌ها به ناهمخوانی شبکه‌ی ای (وقتی که تصویر محرکی بر بخش‌های کمی متفاوت هر یک از شبکه‌های چشم‌ها بیافتد) پاسخ می‌دهد (کارلسون - ب؛ ۱۳۸۵، ص ۱۷۲). بنابراین به نظر می‌رسد وجود نوعی تفاوت در

5. On- and off- Systems

6. Binocular Vision

میدان گیرنده بینایی نوروں ها به انجام شدن بهتر این عمل یعنی یکی کردن تصاویر متفاوت ارسالی از چشم چپ و راست کمک می‌کند و هنگامی که در یک میدان گیرنده بینایی اطلاعات کاملاً مشابه مخابره می‌شود و یا سطوحی یکنواخت بدون اطلاعات که در واقع آن نیز به نوعی مشابهت اطلاعات است وجود دارد، این مکانیسم به درستی یا به طور کامل کار نمی‌کند.

تحلیل محیط بصری

با توجه به بررسی‌های فیزیولوژیکی در این مبحث محیط بصری مصنوع به سه دسته «محیط یکنواخت»^۷، «محیط تهاجمی»^۸ و «محیط آسایش بخش»^۹ تقسیم می‌شود که اولین بار این تقسیم بندی توسط فیلین انجام شده است؛ وی در هر محیط بیش از ۱۰۰ نمونه از تصاویر مناسب و نامناسب برای چشم را بررسی می‌کند. او محیط یکنواخت را محیطی معرفی می‌کند که در آن به دلیل یکنواختی و کم بودن جزئیات و عناصر، اطلاعات کافی برای تثبیت چشم وجود ندارد و به سرعت در یک نگاه شناخته می‌شود. تاثیراتی که چنین محیطی به لحاظ فیزیولوژیکی بر روی چشم دارد در جدول شماره ۳ بررسی شده است. تصاویر شماره ۵ الی ۸ نمونه ای از تصاویر مورد بررسی واسیلی در محیط یکنواخت می‌باشد. در تعریف محیط تهاجمی این چنین می‌گوید: «محیطی که فرد در یک لحظه تعداد فراوانی عناصر شبیه به هم مشاهده می‌کند.» (Filin; 1998: p.100)

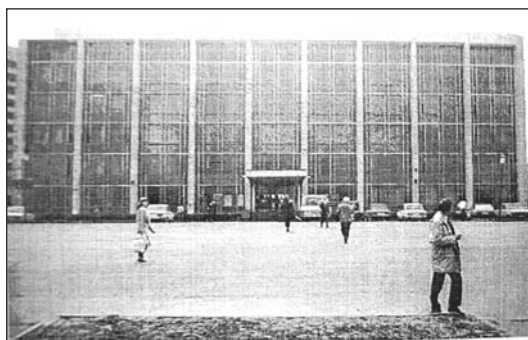
با انجام آزمایشاتی مشخص شده است که وقتی تراکم عناصر شبیه به هم تغییر می‌کند تغییرات محسوسی در مکانیسم بینایی ایجاد می‌شود. شکل‌های تصویر شماره ۹ نمونه ای از نتایج آزمایشات مذکور است که در آن عکس العمل فیزیولوژیک چشم و همچنین احساس افراد مختلف پس از نگاه کردن به تصاویر بررسی شده است. عکس العمل‌ها واضح است؛ هیچ یک از افراد نه تنها احساس خوشایندی بروز نداده‌اند بلکه گاهی بیش از یک دقیقه نتوانسته‌اند به تصاویر نگاه کنند. به طور خلاصه می‌توان از بررسی‌های صورت گرفته در مورد



تصویر ۵. نامناسب برای چشم



تصویر ۶. مناسب برای چشم



تصویر ۷. نامناسب برای چشم؛ ماخذ: Filin; 1998, P.71



تصویر ۸. مناسب برای چشم؛ ماخذ: Filin; 1998, P.72

7. Homogeneous Environment

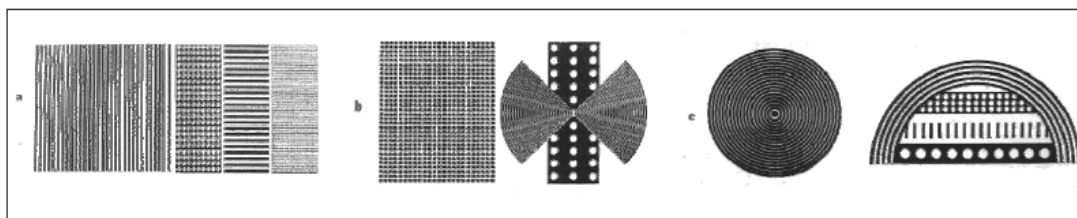
8. Aggressive Environment

9. Comfortable Environment

جدول ۳. ویژگی‌های نماهای ابنیه و عکس‌العمل چشم نسبت به آن‌ها در یک محیط بصری یکنواخت یا یکنواخت؛ ماخذ:

نگارندگان (۱۳۸۹) با اقتباس از مطالعه مباحث واسیلی آنتونویچ فیلین، ۱۹۹۸

شماره	ویژگی‌های بصری محیط	تاثیر ویژگی‌های محیط بر عملکرد فیزیولوژیک بینایی	عکس‌العمل	علائم بصری در محیط شهری
۱	در این محیط میزان علائم و اطلاعات بصری برای تطبیق با مکانیسم‌های طبیعی بینایی به میزان کافی نمی‌باشد و بسیار ناچیز است.	بعد از تولید ساکاده‌های پی در پی چشم جزئیات لازم را برای عمل تثبیت پیدا نمی‌کند. در این محیط تعداد ساکادها کاهش و دامنه آن‌ها افزایش می‌یابد. چنین حالتی به صورت مداوم در درجه اول ناراحتی و سپس آشفته‌گی در این سیستم ایجاد می‌کند.	چشم بر تصویر شناور شده و از آن تقریباً به سرعت رد می‌شود این محیط در نگاه اول بازشناسایی می‌شود.	- نماهایی با صفحات بزرگ و یکدست و بدون جزئیات که کنتراست رنگی نداشته و بسیار مسطح و صاف هستند. - نماهای تشکیل شده از صفحات بزرگ و دارای هندسه خشک. - نماهایی با صفحات یکدست پوشیده شده از مصالح یکنواخت و غیر طبیعی مانند بتن و شیشه. - نماهایی که دارای خطوط مستقیم و یکسان در اندازه و رنگ و دارای فواصل یکسان و با زوایای یک اندازه و خطوط عمود بر هم در شاکله بنا هستند.

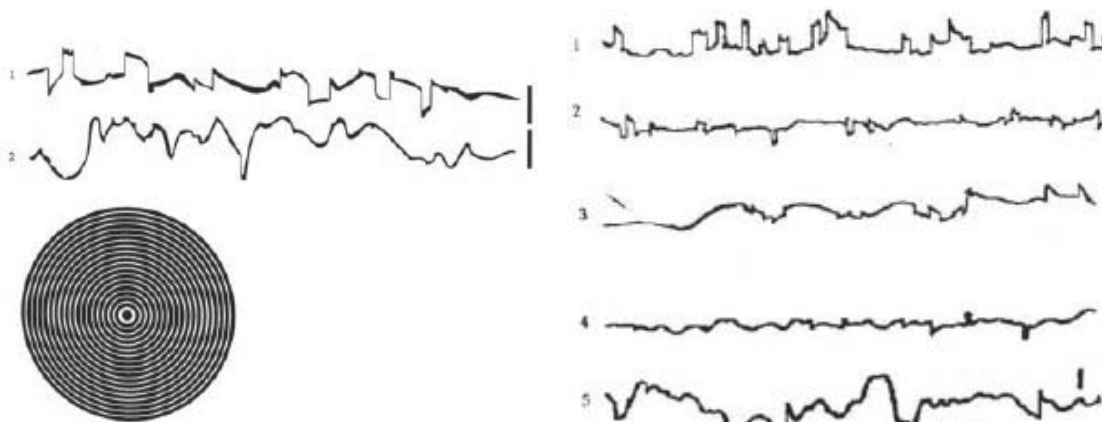


تصویر ۹. اشکال مورد نظر در آزمایش مربوط به محیط تهاجمی؛ ماخذ: Filin; 1998 P.101

مدیریت شهری

دو فصلنامه مدیریت شهری
Urban Management
شماره ۲۷، بهار و تابستان ۱۳۹۰
No.27 Spring & Summer

■ ۱۹۰ ■



تصویر ۱۱. نمونه ای از حرکات چشم وقتی به یک نقطه ساده (نمودار بالا) و تصویر آزمایشی به عنوان محیط تهاجمی (نمودار پایین) نگاه می‌کند؛ ماخذ: Filin; 1998: P.104

تصویر ۱۰. نمونه ای از حرکات چشم وقتی به تصاویر دارای نقاط با تراکم متفاوت نگاه می‌کند؛ ماخذ: Filin; 1998: P.105

محیط تهاجمی این طور گفت که با افزایش دامنه نوسانات و تعداد سیگنال‌های ارسالی به مغز به نوعی بر سیستم خودکار ساکادی و همچنین سیستم اعصاب فشار مضاعف وارد می‌شود؛ و این افزایش نوسانات و در نتیجه نوع عمل تثبیت برای چشم غیر عادی است. تصاویر زیر نمونه‌ای از بناهایی است که واسیلی در محیط تهاجمی بررسی کرده است. همچنین مشخصات محیط و تاثیر فیزیولوژیک آن بر چشم نیز در جدول شماره ۴

جدول ۴. ویژگی‌های نماهای ابنیه و عکس العمل چشم نسبت به آن‌ها در یک محیط بصری تهاجمی

محیط	ویژگی‌های بصری محیط	تاثیر ویژگی‌های محیط بر عملکرد فیزیولوژیک بینایی	عکس العمل	علائم بصری در محیط شهری
تهاجمی (Aggressive)	نشانه مهم این محیط تعداد زیاد علائم بصری شبیه و مانند به هم است که در اندازه شکل و فاصله یکسان هستند.	عدم کارایی مکانیسم‌های طبیعی به طور کامل ۱- به دلیل یکسانی و تکرار عناصر، چشم نمی‌داند قیل و بعد از هر ساکاد بر کدام عنصر عمل تثبیت را انجام دهد یعنی تشخیص اینکه چشم به کجا نگاه کند و چه ببیند مشکل است. در چنین حالتی بعد از انجام ساکادهای پی در پی تنها یک نوع اطلاعات به مغز مخابره می‌شود. هنگامی که تعداد عناصر یکسان بیش از ۵ شود دامنه و تعداد ساکادها از حالت طبیعی خارج شده و احساس ناخوشایند ادراک بروز می‌کند. ۲- در این محیط هر دو اطلاعات مخابره شده به مغز از چشم راست و چپ یکسان است در حالی که مغز می‌داند این تصاویر نباید یکسان باشند در چنین حالت تناقضی ایجاد می‌شود که مغز با بررسی امکان‌های مختلف باید آن را بر طرف کند که برای طولانی مدت اختلال ایجاد می‌کند. ۳- انتقال از مرز بین عناصر یکسان به قسمت دیگر تصویر به عنوان مثال ردیف هر پنجره مشابه که در طبقات یکسان تکرار شده است به عنوان یک مرز تاریک و روشن شناخته شده و پی در پی سیگنال‌های تاریک و روشن را مخابره می‌کنند در حالی که با وجود تحمیل فشار به سیستم ساکادی و مغز این اطلاعات تفاوت مهمی با هم ندارند. تداوم چنین حالتی در ابتدا احساس ناراحتی و سپس می‌تواند منجر به اختلالات مغزی شود.	چشم به سرعت خسته و ذهن پریشان شده و در حالتی که تراکم عناصر یکسان خیلی شدید باشد چشم بیش از یک دقیقه نمی‌تواند به تصویر خیره شود.	- نماهایی با تعداد فراوانی از عناصر یکسان و متحدالشکل مانند تکرار زیاد پنجره‌ها در اندازه، فاصله و شکل مشابه در طبقات زیاد. - این تکرار می‌تواند برای هر عنصری در نما مانند خطوط عمودی و افقی و سایر عناصر تشکیل دهنده نما نیز مصداق داشته باشد.

مدیریت شهری

دوفصلنامه مدیریت شهری
Urban Management
شماره ۲۷، بهار و تابستان ۱۳۹۰
No.27 Spring & Summer

■ ۱۹۱ ■



تصاویر ۱۲ الی ۱۷. تصاویری از محیط تهاجمی که برای چشم نامناسب تشخیص داده شده‌اند؛ ماخذ: Filin; 1998, P.134,137,139.

مشخصه‌های این محیط را می‌توان شامل این موارد دانست: تنوع عناصر تشکیل دهنده، تنوع سطوح و ابعاد، تنوع خطوط تشکیل دهنده تصویر و وجود خطوط منحنی، اشکال و رنگ‌هایی که به خطوط و رنگ‌های طبیعی نزدیک می‌باشد. عکس‌های زیر نمونه



تصاویر ۱۸ الی ۲۳. تصاویری از محیط آسایش بخش که برای چشم مناسب تشخیص داده شده‌اند.

جدول ۵. ویژگی‌های نماهای این‌بیه و عکس‌العمل چشم نسبت به آن‌ها در یک محیط بصری آسایش بخش؛
 ماخذ: نگارندگان (۱۳۸۹) با اقتباس از مطالعه مباحث واسیلی آنتونویچ فیلین، ۱۹۹۸.

محیط	ویژگی‌های بصری محیط	تأثیر ویژگی‌های محیط بر عملکرد فیزیولوژیک بینایی	عکس‌العمل	علائم بصری در محیط شهری
آسایش بخش (Comfortable)	محیطی تشکیل شده از عناصری با تنوع متناسب که به اشکال و فرم‌های طبیعی نزدیک باشد و از تنوع موجود در طبیعت الهام بگیرد.	از آنجایی تصاویر دریافت شده از طبیعت با مکانیسم‌های بینایی در تطابق کامل است یا بهتر است گفته شود مکانیسم‌های بینایی مطابق محیط طبیعی خلق شده‌اند این محیط تا حد امکان با مکانیسم‌های مذکور هماهنگی دارد. یعنی ۱- سیستم ساکادی به طور طبیعی عمل می‌کند بدون اینکه دچار کاهش و یا افزایش غیر طبیعی در تعداد و نوسانات شوند. ۲- منحصر به فردی و تنوع عناصر در نوع و اندازه و فواصل و... به طور متناسب برای مکانیسم دید دوچشمی مناسب است ۳- تنوع روشنایی و تاریکی و به عبارتی دیگر کنتراست طبیعی و کافی محیط در تناسب با مکانیسم روشن-خاموش در دریافت تصاویر است.	چشم با واریسی محیط در هر ساکاد موضوعی جدید برای تثبیت کردن دارد در نتیجه میزان فوکوس و مکث بر روی تصویر زیاد است به عبارتی چشم مدت طولانی تری و بدون هیچ‌گونه فشار و اجباری بر روی تصویر باقی می‌ماند.	- نماهایی تشکیل شده از سطوح متنوع در اندازه، رنگ، بافت، مصالح طبیعی و دارای سطوح تشکیل دهنده زوایای حاده بجای قائمه - نماهایی با خط آسمان متنوع و نزدیک و هاهنگ با خطوط طبیعی - نماهایی تشکیل شده از خطوط منحنی در ضخامت و کنتراست متنوع - نماهایی با تنوع رنگی - نماهایی با میزان کافی از جزئیات متنوع و قابل رویت متناسب با فاصله ناظر نسبت به موضوع - نماهایی که تنوع در فواصل و فرم و نوع عناصر تشکیل دهنده آن رعایت شده است. - نماهایی که فاقد عناصر تکرار شونده زیاد خطوط مستقیم افقی و عمودی فراوان و سطوح بزرگ یکدست و با اشکال هندسی خشک و با زوایای قائمه هستند.

در ادامه با تحلیل ۶۰ نمونه از تصاویری که واسیلی بررسی کرده است معیارهایی که در ارتباط با طراحی نما موجب مناسب بودن نما برای چشم و نا مناسب بودن آن می شوند استخراج شده است. معیارهای اولیه در جداول شماره ۱ و ۲ ارائه شده است.

همان طور که در جدول مشاهده می شود، از ۲۸ عدد تصویری که مناسب برای چشم تشخیص داده شده است همگی دارای خطوطی متنوع چه از لحاظ اندازه و ضخامت و چه به لحاظ نوع آن می باشند همچنین ۷۸ درصد از آن ها از اجزاء متنوع و همچنین سطوح کوچک و متفاوت تشکیل شده اند. سایر ویژگی ها نیز از جدول قابل تحلیل و مشاهده است. در جدول شماره ۲ همین تحلیل برای تصاویری صورت گرفته است که برای چشم نامناسب تشخیص داده شده است. همان طور که از

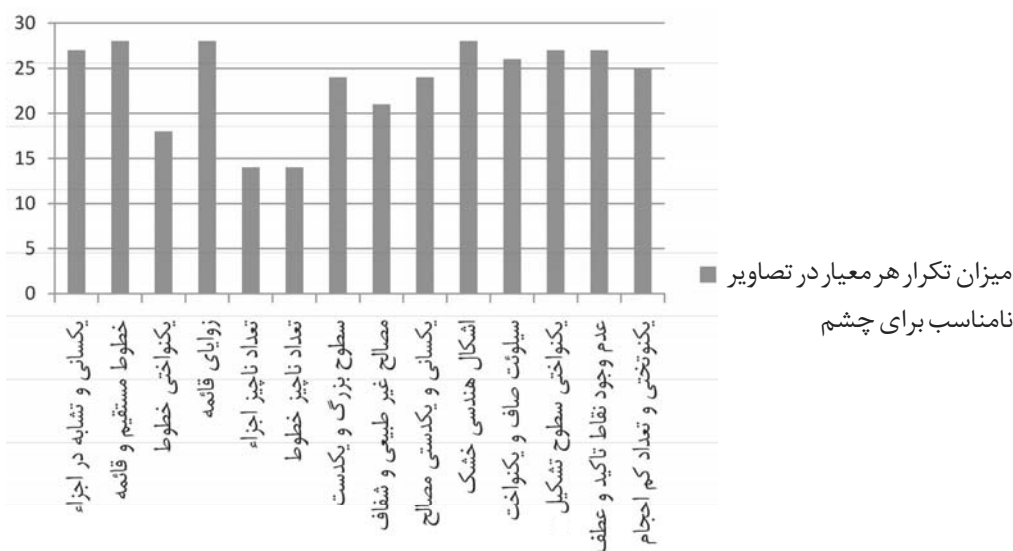
جدول زیر پیداست، استفاده از خطوط مستقیم و عمود برهم، استفاده از زوایای قائمه، استفاده از اشکال هندسی خشک، یکسانی و تشابه در اجزاء تشکیل دهنده نما در ۸۷ درصد از تصاویر تکرار شده است. سایر ویژگی ها را نیز می توان در جدول مربوطه مشاهده نمود.

جدول ۱. معیارهای تشخیص داده شده و میزان تکرار آن ها در تصاویری که از نظر واسیلی مناسب برای چشم تشخیص داده شده است.

درصد	تعداد از ۲۸ عدد	معیارها
۸۲	۲۳	تنوع خطوط (به لحاظ فرم، اندازه، ضخامت)
		تنوع در نوع اجزاء تشکیل دهنده نما
		تعداد زیاد اجزاء تشکیل دهنده نما
۷۸	۲۲	سطوح کوچک تشکیل دهنده نما
		تنوع مصالح
		وجود مصالح طبیعی
		تنوع در شکل سطوح تشکیل دهنده نما
		استفاده از اشکال طبیعی برای سطوح
۶۴	۱۸	تنوع و متعدد بودن سطح های تشکیل دهنده بنا
		زوایای حاده و منحنی سطوح تشکیل دهنده بنا
		وجود نقاط عطف در کلیت بنا
		سیلوئت نرم و متنوع
		تعداد متنوع و زیاد احجام تشکیل دهنده بنا
۷۵	۲۱	
۷۸	۲۲	
۶۴	۱۸	
۷۸	۲۲	
۶۷/۸	۱۹	
۶۰/۷۱	۱۷	
۷۱/۴۲	۲۰	
۵۰	۱۴	
۵۷/۱۴	۱۶	

جدول ۲. معیارهای تشخیص داده شده و میزان تکرار آنها در تصاویری که از نظر واسیلی نامناسب برای چشم تشخیص داده شده است.

معیارها	تعداد از ۳۲ عدد	درصد	
اجزاء	یکسانی و تشابه در اجزاء تشکیل دهنده نما	۲۷	۸۴/۳۷
	استفاده از خطوط مستقیم و قائمه	۲۸	۸۷/۵
	یکنواختی در خطوط تشکیل دهنده نما	۱۸	۵۶/۲۵
	استفاده از زوایای قائمه	۲۸	۸۷/۵
	تعداد کم اجزاء تشکیل دهنده نما و جزئیات آن	۱۴	۴۳/۷۵
	وجود سطوح بزرگ و یکدست	۱۴	۴۳/۷۵
سطح	وجود سطوح بزرگ و یکدست	۲۴	۷۵
	استفاده از مصالح غیر طبیعی و شفاف	۲۱	۶۵/۶۲
	یکسانی و یکدستی در مصالح مورد استفاده	۲۴	۷۵
	اشکال هندسی خشک	۲۸	۸۷/۵
ترکیب	سیلوئت صاف و یکنواخت	۲۶	۸۱/۲۵
	یکنواختی سطوح تشکیل دهنده بنا	۲۷	۸۴/۳۷
	عدم وجود نقاط تاکید و عطف	۲۷	۸۴/۳۷
	یکنواختی و تعداد کم اجزاء تشکیل دهنده بنا	۲۵	۷۸/۱۲



نمودار ۲. میزان تکرار هر معیار مورد نظر در تصاویری که از نظر واسیلی نامناسب برای چشم تشخیص داده شده است و نسبت آنها به هم؛ ماخذ: نگارندگان.

نتیجه گیری و جمع بندی
با توجه به آنچه از مطالعات فیزیولوژیکی واسیلی و تحلیل عکس های مورد بررسی آن به دست آمده است، می توان در نهایت معیارهای طراحی نمای ابنیه راکه با استانداردهای بینایی در تناسب یا در تضاد هستند ارائه نمود. به طور خلاصه آنچه به دست آمد نشان می دهد که خطوط منحنی، اشکال هماهنگ با فرهای طبیعی، نماهایی با جزئیات معماری متناسب، از نظر بصری

مناسب برای چشم بوده و نماهایی که کاملاً مسطح و یکدست و یکنواخت می‌باشند و از جزئیات معماری متناسبی برخوردار نیستند و از خطوط مستقیم و اشکال هندسی خشک و سطوح صیقلی و شفاف تشکیل شده‌اند برای چشم انسان نا مناسب اند. همچنین در ادامه نتایج به دست آمده از تحلیل تصاویر و بازخورد مطالب واسیلی ارائه می‌شود.

۱. معیارهای طراحی ای که در تضاد با استانداردهای بینایی هستند:

- «در مقیاس معماری»:

خطوط منحنی و متشابه با خطوط در طبیعت، خطوط با ضخامت و کنتراست متنوع	خط	
اندازه کوچک صفحات در ترکیب و هارمونی متناسب با هم	اندازه	سطح
تنوع جزئیات و عناصر تشکیل دهنده نما	جزئیات عناصر	
مصالح و بافت های نزدیک به طبیعت و متنوع به لحاظ جنس و دانه بندی و رنگ مانند چوب و آجر	بافت	
تنوع و کنتراست رنگی	رنگ	
اشکال متنوع و نرم و نزدیک به فرم های طبیعی	شکل	
تنوع احجام تشکیل دهنده بنا و تشکیل زوایای حاده بین سطوح و سطوحی که در شاکله بنا سیلوئت متنوع و نرمی می سازند.	ترکیب	

خطوط مستقیم عمودی و افقی و یکسان با فواصل یک اندازه و دارای زوایای قائمه.	خط	
سطوح بزرگ مقیاس و یکدست و صاف.	اندازه	سطح
عدم تنوع در عناصر تشکیل دهنده و سطوح بدون جزئیات.	جزئیات عناصر	
بافت و مصالح مکانیکی صیقلی و صاف و یکدست بدون کنتراست در رنگ و دانه بندی مانند بتن الومینیوم و شیشه.	بافت	
یکدستی در رنگ صفحات بدون کنتراست لازم.	رنگ	
اشکال هندسی خشک با زوایای قائمه.	شکل	
بنای تشکیل شده از یک حجم و سطح بدون ترکیب متنوع سطوح و احجام و دارای زوایای قائمه در احجام تشکیل دهنده و در نهایت در سیلوئت صاف و بدون تنوع فرمی.	ترکیب	

- «در مقیاس طراحی شهری»:

وجود نشانه به عنوان نقطه تاکید، خط آسمان متنوع، محصوریت فضاها و خیابان ها، طراحی بدنه راسته‌ها و معابر شهری با در نظر گرفتن نکات ذکر شده در مبحث معماری ولی در مقیاس طراحی شهری و مقیاس انسانی بناها از جمله موارد قابل ذکر است.

منابع و ماخذ

۱. اردکانی، محمدرضا (۱۳۸۸) اکولوژی، چاپ یازدهم، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
۲. پور جعفر، محمدرضا (۱۳۸۵) مبانی طراحی شهری، جزوه درسی دوره کارشناسی ارشد، تهران، دانشکده هنر و معماری دانشگاه تربیت مدرس.
۳. حق پناه، حسین (۱۳۸۰) مدل سازی پردازش اطلاعات تصویری در شبکه چشم، پایان نامه دوره کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی، تهران، دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه تربیت مدرس.
۴. گایتون، آرتور (۱۳۶۲) فیزیولوژی پزشکی، مترجم فرخ شادان، جلد سوم، انتشارات شرکت سهامی چرم.
۵. مرتضوی، شهرناز (۱۳۶۷) روانشناسی محیط، چاپ

- «در مقیاس طراحی شهری»:

فاصله زیاد بین ساختمان‌ها و فضاهای باز و بدون محصوریت، ساختمان‌های بدون نما و یا سیمای مشخص، مقیاس‌های غیر انسانی نما و بنا از جمله موارد قابل ذکر هستند.

۲. معیارهای طراحی ای که در تناسب با استانداردهای بینایی هستند:

- «در مقیاس معماری»:

مدیریت شهری

دو فصلنامه مدیریت شهری
Urban Management
شماره ۲۷، بهار و تابستان ۱۳۹۰
No.27 Spring & Summer

اول، تهران، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
۶. کارسون، نیل. ر (۱۳۸۵) پایه های روان شناسی
فیزیولوژیک، مترجمان رضا رستمی، محمد حبیب نژاد،
چاپ اول، تهران، نشر تبلور.
۷. پینل، جان (۱۳۸۷) روان شناسی فیزیولوژیک، مترجم
مهرداد فیروزبخت، ویراست ششم، تهران، ویرایش.

8. Filin ; A vasilii,1998, Videoecology;
Published by TASS-REKLAMA; Moscow
9. Gibson James J,1986, The Ecological
Approach To Visual Perception; Published by
Lawrence Erlbaum Associates
10. Stepher, Sheppard,1989, Visual
Simulation, by VNR, New York
11. Gregory Richard L,1998, Eye And Brain-
the psychology of seeing; New York: Oxford
University
12. Coren Stranley/ M.Ward Lawrence/
T.Enns James, 1994, Sensation and
Perception; 4th; Fort Worth: Harcourt Brace
College
13. H.Mcburney Donald/ B.Collings Virginia;
1984; Introduction to Sensation/ Perception;
second edition; Englewood Cliffs: Prentic-
Hall



دو فصلنامه مدیریت شهری
Urban Management
شماره ۲۷، بهار و تابستان ۱۳۹۰
No.27 Spring & Summer