

بررسی رابطه بین دید به بیرون اتاق‌ها و پیکربندی فضاهای اداری بر رضایتمندی کارمندان از مطلوبیت این فضاها نمونه مورد مطالعه: ساختمان شهرداری منطقه ۱ شهرداری تهران^۱

عاطفه کرباسی^۲

استادیار دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی

محمد رضا نامداری^۲

کلیدواژگان: دید به بیرون، دید به درون فضا، پنجره، رضایتمندی از فضا.

چکیده

از آنجایی که کارمندان زمان زیادی از عمر کاری خود را در فضاهای اداری سپری می‌کنند، بررسی رابطه بین مؤلفه‌های طراحی محیطی (نظیر دید به بیرون) در فضاهای اداری و رضایتمندی کارمندان می‌تواند نقش مؤثری در ارتقای رضایت شغلی و بازدهی کاری آن‌ها داشته باشد. هدف در این تحقیق بررسی جوانب اثر دید به بیرون از طریق پنجره‌های ساختمان بر میزان رضایتمندی کارمندان از فضاهای اداری است. فرض پژوهشگران این است که افرادی که مناسب‌ترین دسترسی به پنجره‌ها و بالاترین میزان دید به بیرون را دارند، بالاترین سطح رضایتمندی را از دل‌بازی محیط کاریشان ابراز می‌کنند. اما دیده شده که محل قرارگیری کارمندان نیز، بسته به اینکه در چه نقطه‌ای از ساختمان باشند، بر میزان رضایتمندی ایشان از دل‌بازی و مطلوبیت محل کارشان اثرگذار است. در این تحقیق با ارزیابی شاخص‌های دید به بیرون و دید به بیرون ذکر شده در میان کارمندان مستقر در دو طبقه از ساختمان اداری شهرداری منطقه ۱ تهران، سعی شده است نقش هر کدام از آن‌ها مشخص گردد. روش انجام تحقیق در این مطالعه

کمی و ابزار گردآوری و تحلیل اطلاعات پرسش‌نامه به همراه نرم‌افزارهای SPSS و نرم‌افزار تخصصی نحو فضا یعنی نرم‌افزار Depthmap خواهد بود. یافته‌های تحقیق نشان دادند در مواردی که، علی‌رغم دید به بیرون مناسب، موقعیت کارمندان از نظر شاخص‌های دید به بیرون فضا در وضعیت بدی است، رضایت افراد به میزان معناداری کاهش یافته و اثر مجاورت با پنجره یا موقعیت مناسب در ارتباط با دید به بیرون در خصوص ایجاد مطلوبیت و حس دل‌بازی فضا کاهش یافته است. همچنین در این تحقیق پیشنهاداتی برای در نظر گرفتن نقش دید به بیرون فضا، حین طراحی و معماری بازشوها و ایجاد دید به بیرون ساختمان‌های اداری، بیان خواهد شد.

مقدمه

رابطه بین انسان و محیط موضوعی است که در دهه‌های اخیر هر چه بیشتر مورد توجه محافل آکادمیک بوده است. وجود رابطه بین محیط زیست طبیعی و انسان ساخت و سلامت روان و رضایتمندی انسان‌ها از زندگی در پژوهش‌ها و کتاب‌های زیادی به اثبات رسیده است.^۳ معماران، علاوه بر طراحی مؤلفه‌های طبیعی، در داخل بناها و فضاهای معماری، حفظ ارتباط ساکنین با طبیعت بیرون را از طریق طراحی و

۱. این مقاله برگرفته از رساله دکتری معماری نگارنده اول با عنوان بررسی تاثیر مؤلفه‌های نورپردازی طبیعی و ادراک فضای درون بر رضایتمندی کارمندان از فضا است که به راهنمایی دکتر حمید ندیمی و نگارنده دوم در دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه شهید بهشتی در دست تهیه است.

۲. دانشجوی دکتری معماری، دانشگاه شهید بهشتی. نویسنده مسئول؛

namdari@sbu.ac.ir
3. karbasi@sbu.ac.ir
4. P.C. Stern, "New Environmental Theories: Toward a Coherent Theory of Environmentally Significant Behavior", p. 423.

پرسش‌های پژوهش

۱. آیا شاخص‌های دید به بیرون از طریق پنجره‌ها تنها عوامل تأثیرگذار بر مطلوبیت فضا هستند؟

۲. تفاوت بین رضایتمندی کارمندان از مطلوبیت دید به بیرون در فضاهای اداری چگونه از طریق شاخص‌های دید به درون این فضاها توضیح داده می‌شود؟

ایجاد بازشوها در ساختمان‌ها انجام می‌دهند.^۵ افراد اتاق‌های با نور طبیعی را به اتاق بدون پنجره ترجیح می‌دهند، مگر اینکه برای کار ویژه‌ای نبود نور طبیعی لازم باشد.^۶ معقول‌ترین راه برای استفاده از نور طبیعی استفاده از پنجره است؛ اما در اغلب موارد، طراحی پنجره بر اساس ملاحظات زیباشناختی صرف صورت می‌پذیرد و کمتر به مقوله بهره‌وری از نور روز و ایجاد مطلوبیت برای ساکنین با در نظر گرفتن اولویت‌های آنان پرداخته می‌شود.^۷ اگرچه جای‌گذاری بازشوهای مناسب با ابعاد و اندازه‌های استاندارد در مکان‌های مناسب موجب ورود نور کافی به درون فضاهای معماری می‌شود و دید مناسبی را به بیرون برای ساکنین فراهم می‌آورد، اما محل استقرار بخصوص هر کارمند در یک ساختمان اداری نیز بر ادراک مطلوبیت او اثرگذار است.^۸ این بدان معنی است که ذهنیت افراد تحت تأثیر شرایط پیچیده‌تری خواهد بود که ممکن است با استانداردهای طراحی رایج قادر به پیش‌بینی و لحاظ آن‌ها نباشند. مثلاً اتاقی را با ابعاد استاندارد، بازشوهایی استاندارد با ابعاد و اندازه مناسب و دید به فضاهای بیرونی از طریق پنجره‌ها در نظر بگیرید، از نظر مؤلفه‌های طراحی که معماران به آن‌ها استناد می‌کنند، اتاق مذکور طراحی قابل قبول خواهد داشت. در مصاحبه با کارمندی که در این اتاق وقت زیادی را صرف انجام کار خود می‌کنند، نتیجه‌ای جالب و تأمل‌برانگیز به دست آمده است. کارمندان با وجود دسترسی به پنجره‌ها و نور کافی و دید به بیرون مناسب رضایتمندی کاملی را از کار در چنین اتاقی ابراز نکرده‌اند.^۹

فرضیه اصلی پژوهش بر این مبنی است که محل قرارگیری کارمندان، بسته به اینکه در چه نقطه‌ای از ساختمان باشد، بر میزان رضایتمندی ایشان از دل‌بازی و مطلوبیت محل کارشان اثرگذار است. متغیرهای دید به درون فضاهای اداری و دید به بیرون از ساختمان‌های اداری متغیرهایی هستند که در این تحقیق بررسی خواهند شد. برای بررسی این فرضیه در قسمت تحلیل داده‌های گردآوری‌شده، سطح رضایتمندی کارمندان مستقر در نقاط خاصی از ساختمان اداری مطالعه خواهد شد. همچنین ما نقاطی را در طبقه اول ساختمان مورد مطالعه انتخاب کردیم که در این نقاط تعدادی از کارمندان مستقر بودند. از طریق سنجش کیفیت‌های مربوط به دید به درون فضاها، رابطه بین سطح رضایتمندی کارمندان و ویژگی‌های دید به درون فضا بررسی خواهد شد تا از این طریق فرضیه دیگر تحقیق بررسی شود. در این مقاله سعی می‌شود تا، علاوه بر بررسی رابطه بین رضایتمندی کارمندان و میزان دید به بیرون آن‌ها از طریق پنجره‌ها، نقش دید

5. D. Phillips, *Daylighting: Natural Light in Architecture*, p. 249.
6. F. Harb, et al, "Lack of Exposure to Natural Light in the Workspace is Associated with Physiological, Sleep and Depressive Symptoms", p. 369.
7. J. Sweller, "Instructional Design Consequences of an Analogy between Evolution by Natural Selection and Human Cognitive Architecture", p. 28.
۸. عباس مخبر، «معماری اداری در عرصه رقابت جهانی»، ص ۲۲.
9. S.R. Wood, et al, "Architecture of Intact Natural Human Plaque Biofilms Studied by Confocal Laser Scanning Microscopy", p. 23.
10. M. Iommi, "The Natural Light in the Italian Rationalist Architecture of Ex GIL of Mario Ridolfi in Macerata, The Virtual Reconstruction and the Daylight Analysis of the Original Building", p. 35.



در برخی پژوهش‌ها مسائل بصری را مقدم بر مشکلات حرارتی نشان داده‌اند و به طور کلی رضایت افراد به طرز معناداری تحت تأثیر مساحت پنجره است، و به طور معکوس متناسب با تعداد و عرض وادارها و چهارچوب پنجره است.^{۱۴}

محققانی همچون کنستانتین و همکارانش مطالعه‌ای را در سه ساختمان اداری در بریتانیا انجام دادند تا اندازه‌های حد اقلی برای پنجره را بر اساس اولویت افراد به دست بیاورند.^{۱۵} روش مطالعه به صورت آزمایشگاهی با شرایط هدایت‌شده و در اتاق‌های شبیه‌سازی‌شده با ابعاد واقعی بود. در این اتاق‌ها علاوه بر امکان تغییر در ابعاد اتاق، چشم‌اندازها و ابعاد پنجره نیز تغییر می‌کردند.^{۱۶} نتایج برای اتاقی به ابعاد $۷/۳ \times ۵/۵ \times ۳$ متر، پنجره‌هایی با عرض $۲/۲$ تا $۳/۲$ متر و ارتفاع $۱/۵$ تا ۲ متر بود.^{۱۷} در این پژوهش‌ها مقدار سطوح نور داخلی و بیرونی، به‌علاوه موقعیت خورشید و روشنایی (درخشانی) آسمان عوامل اصلی تأثیرگذار بر حد اقل اندازه قابل قبول انتخابی پنجره نشان داده نشدند. در عوض مشخص شد که عرض مطلوب پنجره مستقیماً با فاصله بین فرد و پنجره متناسب است و نوع چشم‌انداز بیرونی و محتوای چشم‌انداز و زوایای دید به بیرون عوامل مهم‌تری برای تعیین این مقدار هستند، به طور مثال چشم‌اندازهای با فاصله نزدیک‌تر نسبت به چشم‌اندازهای دورتر باعث انتخاب پنجره‌های عریض‌تر می‌شوند.^{۱۸}

با مرور «ت ۱» درمی‌یابیم که هر سه متغیر (عرض، ارتفاع کف، و بالای پنجره) بیشتر از هر چیز به نوع چشم‌انداز بیرونی عرضه‌شده وابسته‌اند، به طوری که برای چشم‌اندازهای دور و طبقه همکف برای چشم‌اندازهای نزدیک و چشم‌اندازهایی در طبقه بالا در محدوده بالاتر قرار می‌گیرند. خارج از این محدوده‌ها در میزان رضایت ساکنین در مورد همه انواع چشم‌اندازها کاهش اتفاق می‌افتد.^{۱۹} اغلب کارمندان ترجیح می‌دهند که چشم‌انداز (دید) جانبی گسترده‌ای از خط افق و خط آسمان داشته باشند. عامل مهم دیگر از نظر دید فاصله افراد از پنجره و درب است.

به درون فضای اداری نیز در ایجاد رضایتمندی کارمندان کنکاش گردد. درواقع، طبق سؤال و دو فرضیه این تحقیق، دید به درون فضای اداری همانند دید به بیرون این فضاها بر میزان رضایتمندی کارمندان از مطلوبیت فضاهای اداری اثرگذار است.

روش تحقیق

روش انجام این تحقیق روش‌شناسی کمی است. از طریق یک مطالعه میدانی داده‌های مورد نیاز این تحقیق گردآوری و تجزیه و تحلیل خواهند شد. نوع داده‌های گردآوری‌شده کمی است و از طریق ابزار پرسش‌نامه و نرم‌افزار گردآوری خواهند شد. ابزار نرم‌افزاری برای تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری‌شده نرم‌افزار تخصصی نحو فضا^{۱۱} یعنی نرم‌افزار Depthmap V.2004 خواهد بود. همچنین این تحقیق در پنج گام به نام‌های گام مرور ادبیات نظری، گام استخراج شاخص‌ها و داده‌های مورد نیاز، گام تجزیه و تحلیل اطلاعات، گام جمع‌بندی، و گام نتیجه‌گیری انجام خواهد شد.

۱. عملکرد پنجره و دید به بیرون

از اصلی‌ترین مؤلفه‌های طراحی، برای ایجاد مطلوبیت در فضاهای معماری، نوری است که از طریق بازشوها وارد ساختمان می‌شود. پنجره‌ها مهم‌ترین بازشو برای ورود نور طبیعی به داخل ساختمان هستند. پنجره‌ها چشم‌انداز افراد به سمت محیط بیرون و به‌علاوه راهی برای ورود نور طبیعی را فراهم می‌آورند. محققان بسیاری اولویت‌های افراد را در مورد شکل، اندازه، تعداد، موقعیت در دیوارها، درجه شفافیت پنجره‌ها، و عوامل ارتقای مطلوبیت فضای داخلی ساختمان‌ها را بررسی کرده‌اند.^{۱۲} در برخی از پژوهش‌ها نیز بر روی فرایند طراحی پنجره، بر اساس روش تصمیم‌گیری چندمعیاری تحت عوامل متعددی نظیر رفتار حرارتی، تهویه، فرم و جهت‌گیری ساختمان، و ضریب نور روز مطالعه شدند.^{۱۳}

11. Space syntax
12. I. Konstantzos, et al, "View Clarity Index: A New Metric to Evaluate Clarity of View through Window Shades", p. 210.
13. Y.C. Chan, et al, "A Systematic Method for Selecting Roller Shade Properties for Glare Protection", p. 89.
۱۴. نک: Konis, "Predicting Visual Comfort in Side-lit Open-plan Core Zones: Results of a Field Study Pairing High Dynamic Range Images with Subjective Responses".
15. Konstantzos, et al, "Experimental and Simulation Analysis of Daylight Glare Probability in Offices with Dynamic Window Shades", p. 248.
۱۶. نک: J.Y. Suk, et al, "Development of New Daylight Glare Analysis Methodology Using Absolute Glare Factor and Relative Glare Factor".
17. S.A. Sadeghi, et al, "Occupant Interactions with Shading and Lighting Systems Using Different Control Interfaces: A Pilot Field Study", p. 183.

نظیر ابعاد، اشکال، تعداد و تقسیمات، و عوامل دیگری مطرح هستند. در جدول «ت ۱» عوامل و مؤلفه‌های ایجاد رضایت ذهنی کارمندان نسبت به دید به بیرون و عملکرد پنجره نشان داده شده است.

۱.۱. دید به درون بنا

پس از بررسی عوامل مرتبط با دید به بیرون از طریق پنجره‌ها در فضاهای اداری، در اینجا به نقش فضاهای داخلی و کیفیت مربوط به داخل ساختمان‌ها بر رضایتمندی کارمندان می‌پردازیم. مطالعه میدانی در هلند و آلمان نشان داد که در حدود ۸۰٪ کارمندان با وجود نور مصنوعی، علاقه‌مند به کار در فضاهایی

هرچه افراد از پنجره دورتر باشند پنجره بزرگ‌تری را طلب می‌کنند و با نزدیک شدن به پنجره تمایل به ابعاد کوچک‌تری دارند.^{۲۰} در بررسی شبیه‌سازی توسط نرم‌افزار برای تعیین تأثیرات عامل پنجره در میزان و کیفیت نوردهی فضای داخلی مشخص گردید که پنجره‌های افقی‌تر میزان بیشتر و مؤثرتر نور را به فضای داخل وارد می‌کنند.^{۲۱} همچنین تعداد بیشتر پنجره‌های کوچک‌تر از یک پنجره واحد با مساحتی برابر با مجموع مساحت‌های آن‌ها مطلوبیت و کارایی بیشتری دارد.^{۲۲} همچنین نقش نزدیکی به درب ورودی به اتاق‌ها نیز در ایجاد سطحی از رضایتمندی در ذهن کارمندان مشخص گردید.^{۲۳} در خصوص مطلوب بودن پنجره و عملکرد مناسب آن عواملی

ت ۱. جمع‌بندی عوامل و مؤلفه‌های مؤثر در شکل‌گیری رضایتمندی ذهنی کارمندان از عملکرد پنجره و دید به بیرون، مأخذ: یافته‌های تحقیق.

برخی از اولویت‌های اصلی کارکنان برگرفته از پژوهش‌های بررسی‌شده	مؤلفه‌های مستقل تأثیرگذار در پژوهش‌های بررسی‌شده	انواع پنجره و سایه‌اندازهای مطلوب
<p>- عرض مطلوب پنجره بین ۲/۸ تا ۳/۴ متر</p> <p>- ارتفاع مطلوب بالای پنجره از زمین بین ۱/۸ تا ۲/۴ متر (Yildirim, et al, ibid)</p> <p>- ارتفاع مطلوب کف پنجره بین ۰/۷ تا ۱/۱ متر</p> <p>- پنجره‌های افقی و کشیده‌تر با دید وسیع‌تر با مساحت ۲۵٪ یا بیشتر دیوار/ تعداد بیشتر پنجره با مساحت کمتر نسبت به یک پنجره بزرگ با مساحت مجموع آن‌ها (AL-Sallal, ibid)</p> <p>- اولویت مسائل بصری بر مشکلات حرارتی (Konis, ibid)</p> <p>- اندازه بزرگ‌تر سطوح آفتابخور در اتاق (Kapsis, et al, ibid)</p> <p>- مجاورت میز کار با پنجره</p> <p>- عملیات و دستکاری بیشتر در نماهای جنوبی نسبت به سایر نماها</p> <p>- ترجیح عملکرد بصری به حرارتی در صورت وجود چشم‌انداز مطلوب و تنظیم زاویه‌پرده‌ها برای داشتن چشم‌انداز مطلوب (Zhang, ibid)</p>	<p>- نوع فضای اداری</p> <p>(Dogrusoy & Tureyen, "A Field Study on Determination of Preferences for Windows in Office Environments"; Foster & Oreszczyn, "Occupant Control of Passive Systems: The Use of Venetian Blinds").</p> <p>- نوع و محتوای چشم‌انداز/ جهت پنجره/فاصله از پنجره</p> <p>(Yildirim, et al, "The Effects of Window Proximity, Partition Height, and Gender on Perceptions of Open-plan Offices"; Brandi & Brandi, <i>LIGHTBOOK: The Practice of Lighting Design</i>; AL-Sallal, "Sizing Windows to Achieve Passive Cooling, Passive Heating, and Daylighting in Hot Arid Regions")</p> <p>- نسبت سطوح آفتابخور کف به کل سطح/ تشعشع مستقیم خورشید/ عمق نفوذ تابش در اتاق</p> <p>(Newsham, et al, "Control Strategies for Lighting and Ventilation in Offices: Effects on Energy and Occupants")</p> <p>- زاویه دید به بیرون برای هر کارمند/ موقعیت میز و فاصله از پنجره</p> <p>(Sutter, et al, "Prediction of Recommended Venetian Blinds Positions to Satisfy Visual Comfort and Performance Conditions throughout Europe: A Case Study"; Kapsis, et al, "Daylighting Performance Evaluation of a Bottom-up Motorized Roller Shade"; Escuyer & Fontoynt, "Lighting Controls: A Field Study of Office Workers' Reactions"; Konis, "Evaluating Daylighting Effectiveness and Occupant Visual Comfort in a Side-lit Open-plan Office Building in San Francisco, California"; Newsham, et al, ibid)</p> <p>- خلق و خوی فرد (Newsham, et al, ibid)</p> <p>- میزان متوسط تابش سالیانه بر اساس اقلیم/ شرایط آسمان</p> <p>Zhang, "Optimization of Thermal and Daylight Performance of School Buildings Based on a Multi-objective Genetic Algorithm in the Cold Climate of China"</p>	



18. K. Wymelenberg & M. Inanici, "A Critical Investigation of Common Lighting Design Metrics for Predicting Human Visual Comfort in Offices with Daylight", p. 153.

۱۹. نک: ز. قیابکلو، مبانی فیزیک ساختمان ۵. ۲۰. نک:

Y.C. Chan & A. Tzempelikos, "A Hybrid Ray-tracing and Radiosity Method for Calculating Radiation Transport and Illuminance Distribution in Spaces with Venetian Blinds".

21. M. Collins, et al, "Off-normal Solar Optical Property Measurements Using an Integrating Sphere", p. 84.

22. J. Xiong & A. Tzempelikos, "Model-based Shading and Lighting Controls Considering Visual Comfort and Energy Use", p. 419.

23. Suk, et al, ibid, p. 118.

24. R.D. Duffy, et al, "Work Volition and Job Satisfaction: Examining the Role of Work Meaning and Person-environment Fit", p. 138.

۲. جمع‌بندی ذهنیات کارمندان در مورد فضاهای داخلی، مأخذ: یافته‌های تحقیق.

مضر نورپردازی لامپ‌های فلورسنت (مثلاً سردرد و خستگی چشم)، و تأثیرات نورپردازی در ایجاد محیط‌های اجتماعی همبستگی داشتند.^{۳۹} پژوهشگرانی همچون اشاره داشتند که علی‌رغم اولویت بالا و رضایت از نور طبیعی و مجاورت میزهای کاری به پنجره‌ها، بسیاری از پاسخ‌دهندگان حتی با وجود نور طبیعی کافی سعی می‌کنند با باز نگه داشتن درب اتاق‌های خود احساس رضایت بیشتری از فضا کسب کنند.^{۳۰} با مرور ادبیات نظری موجود در زمینه ذهنیات کارمندان در خصوص فضاهای داخلی عواملی نظیر نحوه اتصال اتاق‌ها به یکدیگر و دید به فضاهای درونی ساختمان از طریق بازشوهای داخلی نظیر درب ورودی و پارتیشن‌ها، به منزله عوامل درون ساختمان که بر رضایتمندی کارمندان نسبت به مطلوبیت فضا اثرگذار هستند، شناخته شدند. همچنین نوع کار اداری، شرایط فیزیکی موجود در محل کار و فاصله از پنجره، فاصله از درب ورودی، و ملاحظات روان‌شناختی مؤلفه‌های تأثیرگذار بر ذهنیت کارمندان نسبت به مطلوبیت فضاهای داخلی ساختمان‌های اداری هستند. طبق مرور منابع و پژوهش‌های انجام‌شده در حوزه رابطه بین دید به دورن فضاهای اداری و رضایتمندی کارمندان تمایلات اصلی کارمندان تبیین می‌شوند. از جمله این تمایلات ارجحیت بالای نور طبیعی نسبت به سایر منابع روشنایی است. وجود

هستند که، علاوه بر دید به بیرون، محیط دل‌بازی نسبت به درون ساختمان دارند.^{۳۴} در پژوهشی در انگلستان در حدود ۹۹٪ از کارمندان تصور می‌کردند که ادارات باید پنجره‌هایی به بیرون داشته باشند و ۸۶٪ آن‌ها اعلام کردند که روشنایی طبیعی و ارتباط مطلوب با دیگر اتاق‌ها اولویت اصلی آن‌ها برای احساس رضایت است.^{۲۵} در پژوهش‌های مشابه دیگری نتایج مشابهی به دست آمد مبنی بر اینکه ذهنیت کارمندان این است که دسترسی آسان و مناسب به فضاهای داخلی مجاور به همراه دید به بیرون برای آسایش روان‌شناختی، خوشایند بودن ظاهر اداره، سلامتی کلی، آسایش بصری، و ظاهر رنگی افراد و اثاثیه بهتر است.^{۲۶} البته باید توجه داشت که برخی مؤلفه‌ها در نحوه شکل‌گیری این ذهنیت مؤثرند. به طور مثال وضعیت اتاق‌ها بر اولویت ذهنی کاربر فضا اثر دارد.^{۲۷}

در مطالعه‌ای میدانی در ایران که نظرات ۱۲۰ کارمند در ۱۴ اداره شهرستان تبریز را شامل می‌شد، مشخص شد میان عامل رضایت از نور و عوامل مطلوبیت فضای کار و رضایت شغلی همبستگی قوی هست.^{۲۸} در پژوهش دیگری ذهنیت‌های مرتبط با نور طبیعی و دل‌بازی فضاهای داخلی کمابیش با باورهای موجود در مورد اهمیت نورپردازی (روشنایی)، ویژگی‌های سودمند نور روشن (پرنور)، باورهای موجود در مورد تأثیرات

مؤلفه‌های مستقل تأثیرگذار بررسی‌شده در پژوهش‌های پیشین	برخی از مهم‌ترین نتایج به‌دست‌آمده در پژوهش‌های پیشین
<p>– نوع کار اداری</p> <p>(Wood, et al, "Architecture of Intact Natural Human Plaque Bio-films Studied by Confocal Laser Scanning Microscopy")</p> <p>– شرایط فیزیکی موجود محل کار</p> <p>(پیربابایی و ملکی، «عوامل مؤثر بر مطلوبیت فضای اداری»)</p> <p>– نحوه دسترسی به فضاهای داخلی مجاور (Newsham, ibid)</p> <p>– فاصله از پنجره/ نحوه توزیع روشنایی (Newsham, ibid)</p> <p>– فاصله از درب ورودی / ملاحظات روان‌شناختی / چشم‌انداز به فضاهای داخلی (Konis, ibid)</p>	<p>– ارجحیت بالای نور طبیعی نسبت به سایر منابع روشنایی</p> <p>(Xiong & Tzempelikos, "Model-based Shading and Lighting Controls Considering Visual Comfort and Energy Use")</p> <p>– وجود پنجره در اتاق کار (پیربابایی و ملکی، همان)</p> <p>– برآورد افراد از میزان نور طبیعی موجود مستقل از میزان واقعی آن است/ تمایل به برآورد بیشتر در فاصله بیشتر از پنجره. (Konis, ibid)</p>

نسبت به فضاهای داخلی مطلوبیت ذهنی کارمندان

پنجره در اتاق کار و چند مورد دیگر از جمله تمایلات اصلی کارمندان در خصوص مطلوبیت فضای داخلی بناهای اداری شمرده می‌شوند. در جدول «ت ۲» عوامل و مؤلفه‌های تأثیرگذار بر ذهنیات کارمندان نسبت به فضاهای داخلی آورده شده است.

۲. روش تحلیل دید به درون فضا

برای بررسی نقش دید به درون فضا در روابط دید به بیرون و رضایتمندی کارمندان ابتدا به تعریف مفهوم دید به درون فضا پرداخته می‌شود. روش تحلیل دید به درون فضاها روش نحو فضا نامیده می‌شود.^{۳۱} این روش مجموعه‌ای از نظریه‌ها و روش‌هایی است که در آن‌ها به پدیدارشناسی فضایی می‌پردازند. بر این اساس، طراحان و معماران می‌توانند جریان حرکات را پیش از توسعه حقیقی فضاهای معماری واقعی با تحلیل ساختار ریخت‌شناسی برنامه طراحی با استفاده از تکنیک‌های تحلیل

25. B.A. Allan, et al, "Examining Social Class and Work Meaning within the Psychology of Working Framework", p. 552.
26. Duffy, et al, "The Development and Initial Validation of the Work Volition Scale-Student Version", p. 311.

ت ۳. ساختمان‌های شهرداری منطقه ۱ در منطقه تجریش، تهیه: نگارندگان.

دید به درون فضایی آن را پیش‌بینی کنند.^{۳۲} در تحلیل دید به درون فضا ارتباط بین همه اتاق‌ها در یک ساختمان با یکدیگر تجزیه و تحلیل می‌شود و نتایج به صورت پارامترهای ریاضی گرافیکی عرضه می‌شوند.^{۳۳}

بررسی دید به درون فضا کمک می‌کند تا پیامد تغییرات فضاهای معماری، خصوصاً شبکه فضاهای داخلی، بر ذهنیت و در نتیجه رفتار ساکنین شناخته شود. برای این امر، با استفاده از تحلیل دید به درون فضا، نحوه چیده شدن کلیه فضاهای ساختمانی موجود به دنبال هم (ساختار ترتیبی فضاها) تجزیه و تحلیل می‌گردد.^{۳۴} از پارامترهای ریاضی می‌توان در ایجاد مدلی که نحوه عملکرد و رفتار را در فضاهای معماری پیش‌بینی کند، استفاده کرد. داده گرافیکی تجزیه و تحلیل دید به درون فضا ابزار بسیار مؤثری در فرایند مطالعات معماری محسوب می‌شود، به طوری که تأثیر دخالت‌های کالبدی در ساختمان‌ها و اتاق‌ها به صورت گرافیکی دیده می‌شود. روش دید به درون فضا روشی است که در پیش‌بینی حرکت کاربران فضا^{۳۵} و همچنین سطح استفاده از فضا بسیار موفق عمل کرده است.^{۳۶} در نگرش نحو فضا، با استفاده از چهار شاخص به بررسی ویژگی‌های اجتماعی نمونه‌ها پرداخته می‌شود. این چهار شاخص اتصال، کنترل، عمق، و هم‌پیوندی هستند.^{۳۷} شاخص اتصال^{۳۸} در روش تحلیل دید به درون به معنی تحلیل تعداد نقاط اتصال گراف‌هایی است که مبنای تحلیل دید به درون فضاهای درون بنا و اتاق‌ها می‌شوند. کنترل^{۳۹} به معنی تعداد انتخاب‌هایی است که کاربر فضا برای تغییر جهت خود در اختیار دارد. شاخص‌های هم‌پیوندی^{۴۰} و عمق^{۴۱} به نوعی مفهومی متضاد با یکدیگر دارند. هم‌پیوندی به معنی انسجام فضایی یک اتاق با اتاق‌های دیگر است. در واقع اتاق‌هایی که با فضاهای داخلی دیگر ارتباط، اتصال، و هماهنگی بیشتری دارند، هم‌پیوندی بیشتری خواهند داشت. از طرف دیگر، عمق به معنی میزان جدافتادگی و نداشتن ارتباط کامل یک اتاق با اتاق‌های دیگر است.^{۴۲} نرم‌افزار تخصصی نحو فضا^{۴۳} قادر است که چندضلعی‌های بسته‌ای را



۲۷. ش. حیدری، معماری و روشنایی، ص ۱۱۷.

۲۸. م.ت. پیربابایی و م. ملکی، «عوامل مؤثر بر مطلوبیت فضای اداری»، ص ۶۱.

29. Duffy, et al, "Exploring the Role of Work Volition within Social Cognitive Career Theory", p. 473.

30. R.D. Duffy & K.L. Autin, "Disentangling the Link between Perceiving a Calling and Living a Calling", p. 219.

ت ۴. پلان باز اداری طبقه اول (راست) و پلان بسته اداری طبقه دوم (چپ) ساختمان مرکزی شهرداری منطقه ۱، نقشه: شهرداری منطقه یک تهران؛ بازرس: محمدرضا نامداری.

و یا پوشش‌های پی وی سی و با رنگ‌های قهوه‌ای و کرم، و عمدتاً روشن هستند. سقف‌ها از جنس تایل‌های گچی و آکوستیک با رنگ‌های روشن ساخته شده‌اند.

ساختمان مهنا یکی از ساختمان‌های جانبی شهرداری منطقه ۱ است که در نزدیکی ساختمان مرکزی است. نکته دارای اهمیت تغییر کاربری ساختمان ۴ طبقه مسکونی به اداری بوده است. این ساختمان، به دلیل مشکلات بسیار، از نظر روشنایی، که توسط کارمندان گزارش شده بود، از طرف متولیان شهرداری منطقه ۱ به پژوهشگران برای بررسی محیطی و میدانی پیشنهاد داده شد. نورگیری این ساختمان از دو سمت شمالی و جنوبی است و سیستم پلان بسته اداری در همه طبقات مشاهده شد (ت ۴).

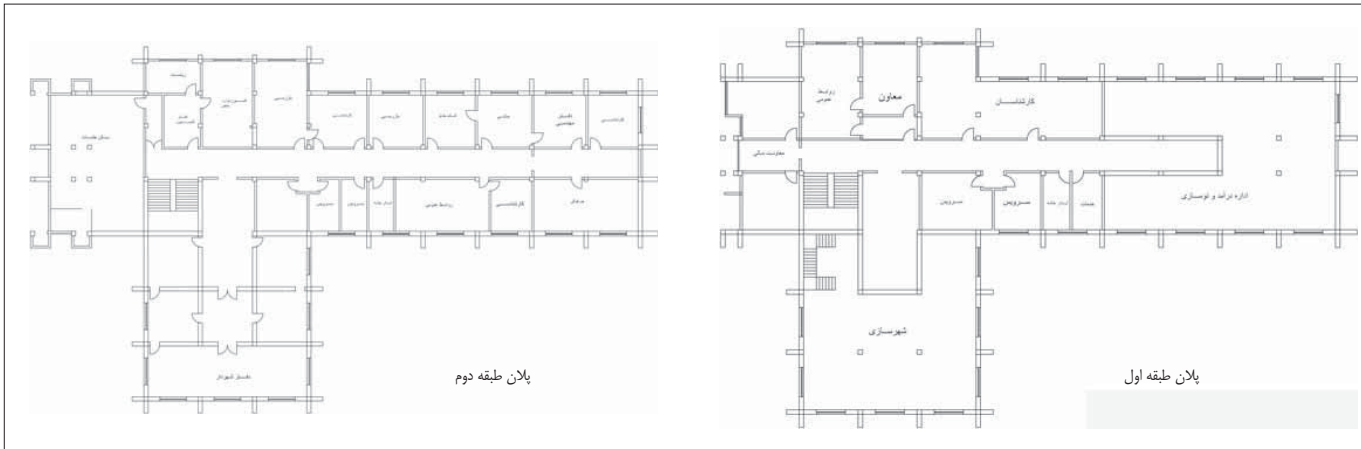
۴. روش انجام تحقیق

روش کلی انجام این پژوهش کمی است. نوع داده‌های مورد بررسی نیز از نوع کمی است. متغیرهای مورد بررسی چنین هستند: متغیر رضایتمندی کارمندان از مطلوبیت فضای کاری نسبت به بیرون و درون ساختمان اداری، متغیر کیفیت دید

ایجاد کند تا از طریق اتصال این چندضلعی‌ها به یکدیگر (که منطبق بر پلان فضاهای ساخته شده و ساختمان‌ها هستند)، قابلیت مشاهده شدن بالقوه این فضاها را نسبت به یک نقطه مشخص در فضا محاسبه کند. این چندضلعی‌ها که به صورت تقریبی ترسیم می‌شوند ایزووویست^{۴۴} نام دارند^{۴۵}.

۳. معرفی نمونه مورد مطالعه

شهر مورد مطالعه در این پژوهش تهران است، که با توجه به تعداد بالای ساختمان‌های اداری و اهمیت بیشتر آن‌ها، با توجه به پایتخت سیاسی-اداری بودن، نمونه مناسبی خواهد بود. ساختمان اداری مورد مطالعه ساختمان مرتبط با شهرداری تهران در منطقه ۱ است (ت ۳). ساختمان مرکزی شهرداری منطقه ۱ و ساختمان مهنا در منطقه تجریش تهران هستند. ساختمان مرکزی شهرداری منطقه ۱ تهران ساختمانی با ۳ طبقه روی همکف و با پلانی صلیبی شکل است. کشیدگی اصلی شرقی-غربی است. از همه جهات نورگیری دارد. بیشتر قسمت‌های داخلی به صورت پلان‌های بسته و باز اداری هستند. پنجره‌ها با شیشه ساده و کرکره‌های افقی هستند. بیشتر دیوارهای داخلی از جنس چوب



انطباقی پرسش‌نامه‌ای و نحو فضا ما در خواهیم یافت که دید به بیرون و دید به درون فضاهای داخلی اداری چه تأثیر احتمالی روی رضایتمندی کارمندان نسبت به دلبازی فضاهای اداری خواهند داشت.

۴.۱. نمونه‌گیری

جامعه آماری مورد مطالعه در این تحقیق تعداد ۳۰۷ نفر از کارمندان ساختمان اداری شهرداری منطقه ۱ تهران هستند که از این تعداد کارمندان شاغل در طبقه اول و دوم این ساختمان انتخاب شدند. علت انتخاب این دو طبقه این موضوع بوده است که ما برای به حد اقل رساندن تأثیر اتصال دید به درون فضای طبقات دیگر ساختمان، تنها طبقات اول و دوم را برگزیده‌ایم تا درگیر محاسبات مربوط به شاخص اتصال دید به درون فضا در طبقات مختلف نشویم. همان‌طور که دافی مطرح می‌کند ممکن است در بررسی شاخص‌های مرتبط با دید به درون فضای ساختمان‌ها، طبقات پایین طبقه مورد بررسی تأثیرات قابل توجهی را از طریق نقاط اتصال این طبقات یعنی راه پله‌ها بر سطح این شاخص‌ها بگذارند^{۴۷}. در طبقات اول و دوم این ساختمان با بررسی میدانی تعداد ۹۲ کارمند مشغول به کار بوده‌اند. این طبقات شامل واحدهایی نظیر واحد درآمد شهرداری، واحد شهرسازی، معاونت، واحدهای اداری شماره ۱ تا ۸، دبیرخانه، آبدارخانه، و واحد UPS است. همان‌طور که در بخش روش تحقیق توضیح داده شد، ما کارمندان مورد نظر برای انجام مطالعه را به چهار گروه تقسیم می‌کنیم و هر گروه را با کدهای بخصوصی مشخص می‌کنیم. گروه اول شامل کارمندانی است که میز آن‌ها به پنجره‌های موجود در اتاق نزدیک است و دید بسیار مناسبی به بیرون دارند (دید به درون این گروه معمولی است)، این گروه به نام گروه A نام‌گذاری می‌شوند. گروه دوم یا گروه B شامل کارمندانی است که میز کار آن‌ها دید به درون بسیار مناسبی داشته است (دید به بیرون

به بیرون از طریق بازشوهای اصلی یعنی پنجره‌ها، و متغیر مطلوبیت دید به درون فضاهای داخلی. ابزارهای گردآوری و تحلیل اطلاعات شامل پرسش‌نامه، نرم‌افزار SPSS و نرم‌افزار تخصصی نحو فضا یعنی نرم‌افزار Depthmap نسخه سال ۲۰۰۴ می‌شود. سازوکار تحلیل اطلاعات به این صورت است که ابتدا از طریق یک نمونه‌گیری کارمندانی را انتخاب می‌کنیم که در اتاق‌های دارای پنجره کار می‌کنند. از بین این کارمندان چهار گروه اصلی بر مبنای معیاری که در قسمت نمونه‌گیری بیان خواهد شد، انتخاب و هر فرد را در هر گروه کدگذاری می‌کنیم و برای سنجش میزان رضایتمندی او از دید به بیرون و مطلوبیت فضای کارش از او پرسش‌هایی می‌کنیم. در این بررسی ما دو هدف اصلی داریم. اول اینکه دریابیم آیا فرد پرسش‌شونده دید به بیرون و درون مناسبی دارد یا خیر؟ دوم اینکه کارمند مورد نظر نسبت به مطلوبیت کلی فضایی که دائماً در آنجا کار می‌کند چه امتیازی را پیشنهاد می‌دهد؟ در پایان انجام مصاحبه نتایج پرسش‌نامه‌ها برای انجام تحلیل آماری وارد نرم‌افزار SPSS V.22 خواهند شد. در خصوص بررسی شیوه خاص دید به درون فضا در ساختمان مورد مطالعه در شهرداری منطقه ۱ تهران ابتدا پلان طبقه اول این ساختمان در نرم‌افزار AutoCAD 2010 ترسیم و خروجی وارد نرم‌افزار Depthmap خواهد گردید. در نرم‌افزار Depthmap ما به تحلیل چندضلعی‌های بسته وارد شده از نرم‌افزار اتوکد خواهیم پرداخت. در تحلیل‌های مورد نظر در قسمت نحو فضا، چهار شاخص اصلی مرتبط با فضاهای محذب^{۴۸} تحلیل خواهند شد. این چهار شاخص شاخص اتصال، کنترل، عمق، و هم‌پیوندی مکانی هستند. ذکر این نکته ضروری است که به منظور انجام تحلیل‌های مشترک پرسش‌نامه‌ای و دید به درون فضا باید نقاط خاصی از پلان اداری طبقه اول و دوم ساختمان شهرداری منطقه ۱ تهران انتخاب شوند تا بتوان از همان نقطه خاص رضایتمندی کارمندان را نسبت به دید به بیرون ساختمان سنجید. از طریق تحلیل‌های مقایسه‌ای و

31. B. Jiang & C. Claramunt, "Integration of Space Syntax into GIS: New Perspectives for Urban Morphology", p. 301.
32. L. Wu, et al, "Permeability, Space Syntax, and the Patterning of Residential Burglaries in Urban China", p. 263.
33. F. Hoeven & A. Nes, "Improving the Design of Urban Underground Space in Metro Stations Using the Space Syntax Methodology", p. 68.
34. I. Omer & N. Kaplan, "Using Space Syntax and Agent-based Approaches for Modeling Pedestrian Volume at the Urban Scale", p. 62.
35. Space users
36. Li, et al, "Assessment of Lively Street Network Based on Geographic Information System and Space Syntax", p. 17803.
37. Jiang & Claramunt, ibid.
38. Connectivity
39. Control
40. Integration
41. Depth
42. L. Marcus, et al, "Cognitive Affordances in Sustainable Urbanism: Contributions of Space Syntax and Spatial Cognition", p. 443.

43. Depthmap
44. Isovist
45. Yang, et al, "Applying and Exploring a New Modeling Approach of Functional Connectivity Regarding Ecological Network: A Case Study on the Dynamic Lines of Space Syntax", p. 128.
46. Convex Spases



ت ۵ (بالا). مکان قرار گیری اعضای چهار گروه مورد مطالعه در طبقات اول ساختمان شهرداری تهران، عکس‌ها: محمدرضا نامداری.
ت ۶ (پایین). معیارهای انتخاب اعضای گروه A, B, C و D.

مشخصات فضای کاری، نوع شیشه، نور مصنوعی، مجاورت با پنجره، نور و تجهیزات، آسایش بصری، رضایتمندی، دیدگاه نسبت به نور، شرایط روشنایی محل کار، و شرایط روشنایی عناصر بصری موضوع پرسش‌ها بودند.

۵. یافته‌های تحقیق

همان‌طور که در قسمت مبانی نظری توضیح داده شد، مطابق با اصول و معیارهای ایجاد مطلوبیت فضای اداری از طریق ورود نور و ابعاد اتاق‌ها و جزئیات ساخت پنجره‌ها، از کارمندان که در

این گروه معمولی است). گروه سوم یا C شامل کارمندانی است که دید به بیرون مناسبی داشته‌اند و دید به درون آن‌ها نیز مناسب بود. گروه چهارم و آخر یا D نیز شامل کارمندانی است که موقعیت میز کاری آن‌ها نسبت به فضاهای بیرون از طریق پنجره در وضعیت بسیار نامناسبی بوده است و همچنین در نقاط بسیار جداافتاده از فضاهای داخلی دیگر مستقر بودند. ذکر این نکته ضروری است که ملاک تشخیص وضعیت دید به درون در نقطه مورد نظر و دید به فضاهای بیرونی به ترتیب نقشه‌های شاخص‌های نحو فضا و فاصله از پنجره‌ها بوده است. در «ت ۵» نقطه قرارگیری اعضای چهار گروه مورد مطالعه از کارمندان شهرداری در طبقات اول و دوم نشان داده شده است.

در «ت ۶» معیارهای انتخاب چهار گروه مورد مطالعه بیان و جایگاه هر گروه نسبت به هریک از معیارها مشخص شده است.

۴.۲. توزیع پرسش‌نامه و آمار توصیفی

تعداد ۷۹ پرسش‌نامه بین کارمندان طبقات اول و دوم ساختمان شهرداری منطقه ۱ توزیع شد که در مجموع ۶۸ پرسش‌نامه به طور کامل (با نرخ پاسخ‌گویی ۸۶٪) پر شدند. از مجموع تعداد پرسش‌نامه‌ها به طور مساوی تعداد ۱۷ پرسش‌نامه بین اعضای هریک از گروه‌ها توزیع شد. پرسش‌شوندگان گروه A در اتاق‌های واحد ۱ و ۲ در طبقه اول و واحد اداری شماره ۵ در طبقه دوم، اعضای گروه B در واحد درآمد (طبقه اول) و اتاق اداری شماره ۶ (در طبقه دوم)، گروه C در واحد اداری شماره ۴ (در طبقه اول) و اتاق اداری شماره ۷ (در طبقه دوم) و اعضای گروه D در اتاق‌های دبیرخانه و UPS (در طبقه اول) و اتاق اداری شماره ۸ (در طبقه دوم) مستقر بوده‌اند. همان‌طور که اشاره شد، ملاک انتخاب کارمندان پرسش‌شونده شاخص‌های دید به درون فضا و فاصله از پنجره بوده است. در قسمت آمار توصیفی این پرسش‌نامه مواردی چون جنسیت، سن، میزان تحصیلات، نوع کار، سابقه کار، و نوع غالب کاری مطرح شده بود. همچنین

فاصله از پنجره (دید به بیرون)		
فاصله کم	فاصله زیاد	دید به درون مناسب
C	B	نامناسب
A	D	

فضاهای اداری استاندارد از نظر وجود نور طبیعی و فاصله میز کار از پنجره‌ها کار می‌کنند، انتظار می‌رود که سطح قابل قبولی از رضایتمندی را ابراز کنند. بنا بر این در بین گروه‌های پرسش‌شونده انتظار می‌رود که اعضای گروه A بیشترین سطح رضایتمندی از کار در فضای اداری را ابراز کرده باشند. همچنین انتظار می‌رود که پرسش‌شوندگان گروه D کمترین میزان رضایتمندی از مطلوبیت فضای اداری را بیان کرده باشند، چرا که فاصله بسیار نامناسبی از پنجره داشته‌اند. در اینجا از طریق آنالیز واریانس^{۴۸} سطح رضایتمندی همه اعضای چهار گروه مورد مطالعه را محاسبه و با یکدیگر مقایسه خواهیم کرد. آزمونی که برای مقایسه میانگین یک صفت کمی در بیش از دو جمعیت استفاده می‌شود، آنالیز واریانس (ANOVA) نام دارد^{۴۹}. با مزایای استفاده از آنالیز واریانس (ANOVA) این است که تنها با انجام یک بار آزمون اختلاف بین میانگین‌های همه گروه‌های موجود در آزمایش بررسی می‌شود.^{۵۰} با توجه به یکسان بودن تعداد اعضای گروه‌ها و یکسان بودن ویژگی قابل سنجش از آزمون آنالیز واریانس (ANOVA) برای مقایسه میزان رضایتمندی کارمندان استفاده شد. ابتدا از طریق یک مطالعه پایه^{۵۱} تعداد ۳۰ پرسش‌نامه بین کارمندان طبقات دوم و سوم ساختمان اداری شهرداری منطقه ۱ تهران توزیع شد و با حذف سؤالات غیر قابل اعتماد^{۵۲} ترجمه درنهایت پایایی نهایی پرسش‌نامه به میزان ۰/۸۲ محاسبه گردید که نشان از پایایی قابل قبول پرسش‌نامه^{۵۳} مورد نظر دارد.

تعداد سؤالات در قسمت تحلیلی پرسش‌نامه ۱۹ سؤال در

	N	Mean	St. Deviation	Minimum	Maximum
گروه A	۱۷	۳/۲۲	۱/۱۴۳	۱	۵
گروه B	۱۷	۲/۳۱	۱/۰۴۱	۲	۴
گروه C	۱۷	۳/۷۴	۱/۰۶۰	۲	۴
گروه D	۱۷	۲/۱۲	۱/۳۱۲	۱	۵

نظر گرفته شده است. در نرم‌افزار SPSS روند آنالیز واریانس یک‌طرفه^{۵۴} این فرضیه مطرح می‌شود که آیا میانگین یک متغیر کمی در گروه‌های مختلف جامعه برابر است یا خیر؟ از این نظر که یک صفت را در چند گروه با هم مقایسه می‌کنیم به آن آنالیز واریانس یک‌طرفه می‌گوییم. در مورد کارمندان در این تحقیق فرض بر برابری واریانس‌ها در هر چهار گروه مورد مطالعه است (ت ۷).

برای بررسی این موضوع که آیا اختلاف بین میانگین گروه‌ها از لحاظ آماری معنی‌دار است یا خیر، با استفاده از آزمون همگن بودن واریانس‌ها^{۵۵} برابری واریانس‌ها بین چهار گروه را بررسی می‌کنیم. در این تحقیق با توجه به مقدار (Sig=۰/۰۶۱) برابری واریانس‌ها در سطح آلفای ۰/۰۵ پذیرفتنی است. با توجه به جدول آنالیز واریانس (ANOVA)، مقدار Sig برابر با ۰/۰۲ است که وجود اختلاف معنی‌دار در سطح رضایتمندی از مطلوبیت فضای کار اداری بین چهار گروه مورد بررسی را تأیید می‌کند. برای اطمینان از اینکه این اختلاف در بین کدام ترکیب از دو گروه معنی‌دار است، از آزمون‌های توکی^{۵۶} و شفه^{۵۷} استفاده کردیم. نتایج این دو آزمون نشان داد که گروه A و C از نظر متغیر رضایتمندی از مطلوبیت فضای کار اداری اختلاف آماری معنی‌داری دارند.

۵.۱. مقایسه مشخصات دید به درون فضای نقاطی که اعضای گروه‌ها در آنجا ساکن بوده‌اند

همان‌طور که بیان شد، طبق نتایج تحلیل آماری که در قسمت قبل آورده شد، چهار گروه مورد مطالعه از نظر آماری در خصوص میزان رضایتمندی از مطلوبیت فضای کار خود اختلاف معنی‌داری دارند. این در حالی است که گروه C (کسانی که دید به درون و دید به بیرون آن‌ها مناسب است) بیشترین سطح رضایتمندی از مطلوبیت فضای کار خود و گروه D (کسانی که دید به بیرون آن‌ها نامناسب و دید به درون آن‌ها مناسب است) کمترین میزان رضایتمندی را دارند. مکان قرارگیری اعضای گروه A نسبت به

47. Duffy, et al, "Examining How Aspects of Vocational Privilege Relate to Living a Calling", p. 423.
 48. Variance analysis
 49. M.J. Curtis, et al, "Experimental Design and Analysis and their Reporting: New Guidance for Publication in BJP", p. 3462.
 50. W. Zębala & R. Kowalczyk, "Estimating the Effect of Cutting Data on Surface Roughness and Cutting Force during WC-Co Turning with PCD Tool Using Taguchi Design and ANOVA Analysis", p. 2243.
 51. Pilot study
 52. Non-reliable questions
 53. One-way ANOVA
 54. Homogeneity of variance test
 55. Tukey
 56. Scheffe

ت ۷. میانگین و میزان انحراف استاندارد مربوط به پرسش‌نامه‌های جمع‌آوری‌شده.

قسمت آبی رنگ طبق نقشه ارزش گذاری فضاها ارزش فضایی کمتری دارد. همچنین اعضای گروه C که همگی در اتاق اداری شماره ۴ و ۷ مشغول به کار بوده‌اند در فاصله تقریباً مناسبی از پنجره‌های این اتاق بوده‌اند در حالی که ارزش Isovist محل استقرار آن‌ها سبزرنگ (ارزش بیشتر) بوده است.

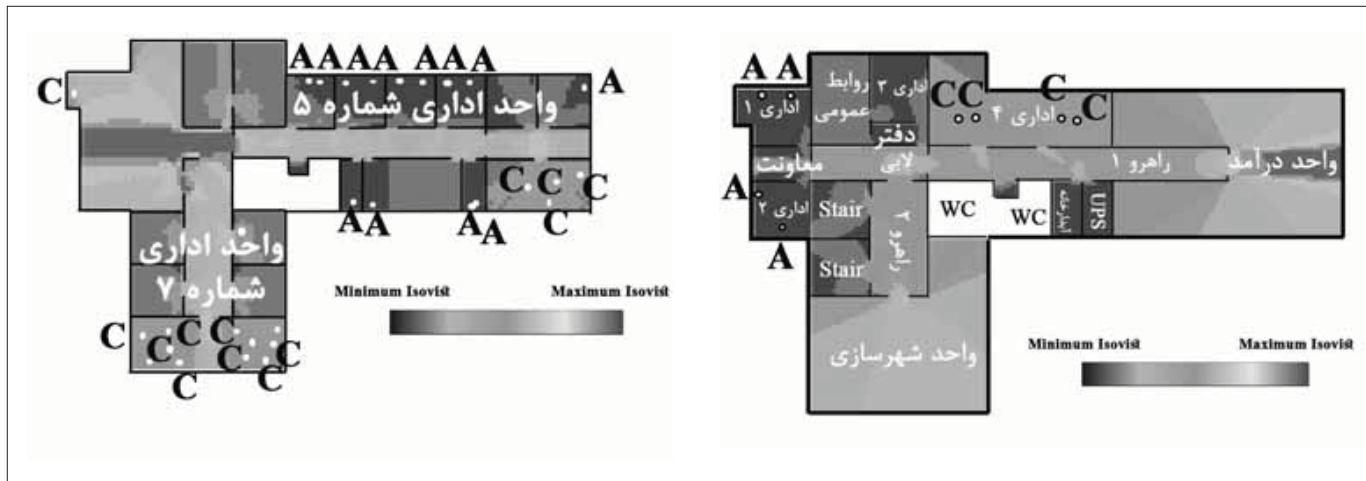
۶. بررسی و تحلیل یافته‌های تحقیق

در قسمت مقایسه گروه‌ها بر مبنای تحلیل آماری پرسش‌نامه‌ها مشخص شد که چهار گروه مورد مطالعه از نظر میزان رضایتمندی نسبت به مطلوبیت فضای کار خود اختلاف معنی‌داری با هم ندارند. همچنین از طریق آزمون‌های توکی و شفه دو گروه که واجد اختلاف معنی‌داری بودند مشخص شدند. گروه‌های A و C دارای بیشترین اختلاف معنی‌دار شناخته شدند. این در حالی است که طبق معیارهای نظری مورد بررسی اعضای گروه A می‌بایست بیشترین سطح رضایتمندی را ابراز می‌کردند؛ اما گروه C راضی‌ترین کارمندان نسبت به مطلوبیت فضای کار خود بودند. در ادامه از طریق مقایسه میزان ارتباط نقاط استقرار اعضای هر دو گروه به تفاوت‌های ارزش‌های مربوط به شاخص

پنجره‌های طبقه اول و دوم طبق استاندارد از بقیه پرسش‌شوندگان بهتر بوده است با وجود این اعضای گروه C رضایتمندی بیشتری از مطلوبیت فضای کار خود ابراز کرده‌اند. برای پاسخ به این پرسش که آیا عوامل مرتبط به دید به درون فضاهای داخلی به اندازه‌ای تأثیرگذار بوده‌اند که اعضای گروه C (کسانی که دید به بیرون و دید به درون آن‌ها مناسب است) مطلوبیت بیشتری را نسبت به اعضای گروه A ابراز (کسانی که دید به بیرون آنها مناسب و دید به درون آنها نامناسب است) کنند، در اینجا قصد داریم مشخصات دید به درون فضای قسمتهایی را که اعضای گروه A و C در آنجا ساکن بوده‌اند را با یکدیگر مقایسه کنیم. در ابتدا مکان استقرار اعضای دو گروه A و C را بر روی نقشه ارزش گذاری و سطوح را بر مبنای پویایی فضاهای داخلی (Isovist) مشخص می‌کنیم (ت ۸)، بر اساس محل استقرار کارمندان گروه‌های A و C بر روی نقشه قابلیت دیده شدن فضاهای داخلی (Isovist) را برای هر دو گروه یاد شده نشان می‌دهد.

در تفسیر «ت ۸» می‌توان این‌گونه بیان کرد که اعضای گروه A بسیار نزدیک به بازشوهای اتاق‌های اداری شماره ۱ و ۲ و ۵ مستقر بوده‌اند. همچنین محل استقرار آن‌ها در

ت ۸. مکان استقرار اعضای گروه A و C در طبقه اول (راست) و دوم (چپ) در انطباق با نقشه Isovist مستخرج از نرم‌افزار DepthMap 2004. تهیه و ترسیم: نگارندگان.

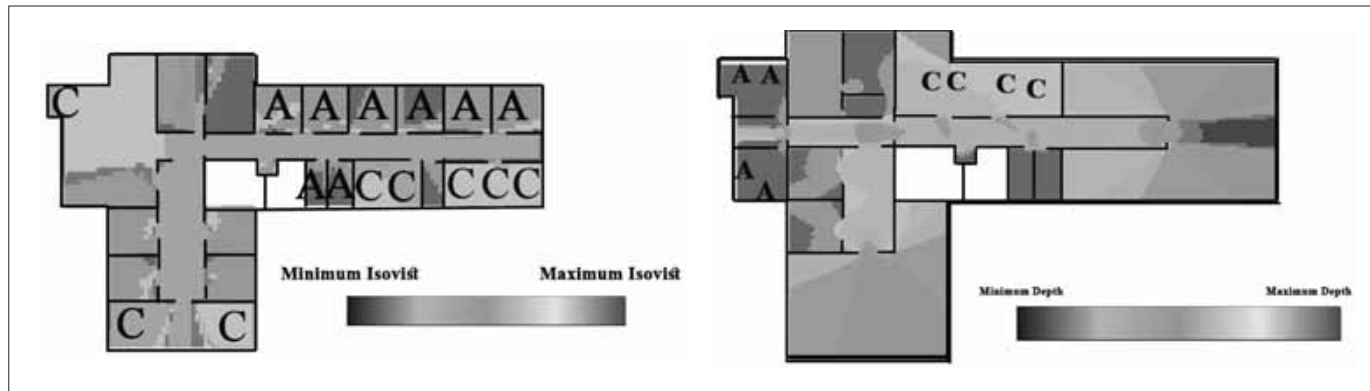


دید به درون فضا هر دو گروه خواهیم پرداخت. در این قسمت قصد داریم تا علت تفاوت (معنی‌دار) بین نتایج دریافتی را با انتظارمان (بر مبنای معیارهای نظری موجود) بررسی کنیم. برای این منظور ما یک بار دیگر از شاخص‌های دید به درون فضا در نقاط استقرار کارمندان دو گروه منتخب A و C استفاده می‌کنیم. از بین شاخص‌های قابل بررسی موجود، ما شاخص عمق میانگین^{۵۷} را برای مقایسه محل‌های استقرار اعضای دو گروه انتخاب می‌کنیم. علت این انتخاب این است که شاخص عمق میانگین نشان‌دهنده این است که کدام دسته از فضاها نسبت به فضاها دیگر دارای عمق بیشتری هستند و این بدان معنی است که دسترسی به آن‌ها از منظر رفتارشناسی انسانی دشوارتر است. «ت ۹» عمق میانگین فضاهای اداری را در طبقه اول و دوم و محل استقرار کارمندان گروه A و C نشان می‌دهد. در «ت ۹» نقاط قرمز رنگ نشان‌دهنده فضاهای دارای عمق میانگین بسیار زیاد است. کارمندان گروه A علی‌رغم نزدیکی به پنجره در قسمت‌های قرمز و قهوه‌ای رنگ، که دارای عمق میانگین بسیار زیاد هستند، مستقر بوده‌اند. این بدان معنی است که محل استقرار اعضای گروه A در جایی واقع شده است که برای رسیدن به آن باید بیشترین گام‌ها طی شود و ارتباط این قسمت‌ها با سایر فضاهای طبقه اول و دوم بسیار ناخوانا و مبهم

است. زمانی که کارمندان گروه A قصد رفتن به میز کار خود را دارند از فضای راه پله‌ها که خود آن‌ها نیز واجد عمق میانگین نسبتاً زیادی هستند وارد راهرو می‌شوند و با یک چرخش ۹۰ درجه‌ای به اتاق‌های خود می‌رسند. این اتاق‌ها به سایر فضاها و اتاق‌های کاری کمترین دید و ارتباط را دارند و برای رسیدن به اتاق‌های اداری شماره ۱ و ۲ و ۵، که محل استقرار کارمندان گروه A است، باید بیشترین تغییر مسیرها و گام‌ها طی شود. البته میز کار و محل استقرار دائمی این کارمندان در جای بسیار مناسبی برای داشتن دید به بیرون قرار دارد و فاصله میز آن‌ها از پنجره‌های اصلی این اتاق‌ها تنها ۱ متر است. با این حال تأثیری که عمق میانگین بسیار زیاد این اتاق‌ها دارد و همچنین قابلیت ارتباط بسیار پایین این دو اتاق مانع از این شده تا این کارمندان راضی‌ترین کارمندان از نظر مطلوبیت فضای کار خود باشند. از طرفی، کارمندان گروه C در اتاق اداری شماره ۴ و ۷ تحت تأثیر عمق متوسط و پایینی هستند. میزان ارزش‌گذاری رنگی این قسمت‌ها سبز، زرد، و نارنجی رنگ است که حاکی از عمق کم و در عوض هم‌پیوندی بالایی است. همان‌طور که در قسمت مبانی نظری بیان شد، شاخص‌های عمق میانگین و هم‌پیوندی محلی^{۵۸} (انسجام فضایی اتاق‌ها نسبت به یکدیگر) رابطه معکوس با یکدیگر دارند و این موضوع در ارزش‌گذاری

57. Mean Depth
58. Integration HH

ت ۹. عمق میانگین فضاهای اداری طبقه اول (راست) و طبقه دوم (چپ) محل استقرار کارمندان دو گروه A و C، تهیه و ترسیم: نگارندگان.





طبیعی به داخل ساختمان هستند. پنجره‌ها چشم‌انداز افراد به سمت محیط بیرون و به‌علاوه راهی برای ورود نور طبیعی را فراهم می‌آورند. ذهنیت کارمندان بر این است که دسترسی آسان و مناسب به فضاهای داخلی مجاور به همراه دید به بیرون برای آسایش روان‌شناختی، خوشایند بودن ظاهر اداره، سلامتی کلی، آسایش بصری و اثاثیه بهتر است. البته باید توجه داشت برخی مؤلفه‌های دیگر نیز در نحوه شکل‌گیری این ذهنیت مؤثرند. به طور مثال وضعیت موجود فرد نسبت به محل استقرار او و دیگر اتاق‌ها نیز بر اولویت ذهنی او اثر دارد. در این تحقیق سعی شد تا با بررسی رابطه بین دید به بیرون فضاهای اداری از طریق پنجره‌ها و دید به درون فضاها با سطح رضایتمندی کارمندان در این فضاها، نقش هر دو مؤلفه دید به بیرون و دید به درون فضا در این خصوص بررسی شود. برای این کار ساختمان شهرداری منطقه ۱ تهران نمونه مورد مطالعه انتخاب گردید. از طریق یک مطالعه میدانی با ابزار پرسش‌نامه ۶۸ نفر از کارمندان شاغل در طبقه اول و دوم این ساختمان انتخاب شدند. این ۶۸ نفر به چهار گروه ۱۷ نفره تقسیم شدند. گروه‌هایی با نام‌های A، B، C، و D مشخص گردیدند. ویژگی این چهار گروه به ترتیب زیر است:

- گروه A کسانی که فاصله از پنجره آن‌ها کم و دید به درون آن‌ها نامناسب است.
- گروه B کسانی که فاصله از پنجره آن‌ها زیاد و دید به درون آن‌ها مناسب است.
- گروه C کسانی که فاصله از پنجره آن‌ها کم و دید به درون آن‌ها مناسب است.
- گروه D کسانی که فاصله از پنجره آن‌ها زیاد و دید به درون آن‌ها نامناسب است.

از طریق انجام تحلیل آماری و آزمون واریانس یک‌طرفه مشخص شد که چهار گروه مورد بررسی در زمینه رضایتمندی از مطلوبیت فضای کار دارای اختلاف معنی‌دار آماری هستند. همچنین مشخص شد که اعضای گروه C بیشترین میزان

رنگی این دو شاخص نیز کاملاً صادق است. بنا بر این اتاق اداری شماره ۴ و ۷ بیشتر از اتاق‌های اداری شماره ۱ و ۲ و ۵ دارای هم‌پیوندی هستند. به بیان دیگر اتاق اداری شماره ۴ و ۷ دید و ارتباط بهتری به فضاهای درونی طبقه اول و دوم دارند و کارمندانی که در این اتاق‌ها مشغول به کار هستند می‌توانند ارتباط پویاتری نسبت به فضاهای دیگر این طبقات و کارمندان ساکن در آن‌ها داشته باشند. بنا بر این اگرچه اعضای گروه C مطابق معیارهای نظری و استانداردهای موجود دید کمتری به بیرون از طریق پنجره‌های این اتاق دارند، اما دید آن‌ها و ارتباطشان با فضاهای درونی مناسب‌تر از کارمندان گروه A است. این سؤال باقی می‌ماند که رابطه بین رضایتمندی کارمندان از مطلوبیت فضا در همه گروه‌ها و مقدار کمی شاخص‌های مربوط به دید به درون فضا در طبقه اول و دوم چگونه از نظر آماری اثبات می‌شود؟ برای این کار ما در این قسمت نتایج تحلیل رابطه همبستگی بین سؤالاتی که از بین ۱۹ سؤال قسمت تحلیلی پرسش‌نامه مربوط به شاخص‌های عمق میانگین و قابلیت دیده شدن فضاها بودند را با سؤالاتی که مربوط به رضایتمندی کلی از مطلوبیت فضا بودند، آورده‌ایم. طبق محاسبات مربوط به آزمون همبستگی، رابطه همبستگی بین شاخص‌های دید به درون فضا و رضایتمندی کارمندان معنی‌دار است ($\text{Sig}=0.0001$). همچنین این رابطه مستقیم و رابطه‌ای قوی است ($R=0.747$). بنا بر این از نظر آماری بین میزان رضایت کارمندان طبقه اول ساختمان اداری شهرداری منطقه ۱ تهران و ویژگی‌های مربوط به دید به درون فضا در این طبقه ارتباط معنی‌دار مثبت و قوی برقرار است.

۷. نتیجه‌گیری

از اصلی‌ترین مؤلفه‌های طراحی، که مطلوبیت را در فضاهای معماری ایجاد می‌کند، نوری است که از طریق بازشوها وارد ساختمان می‌شود. پنجره‌ها مهم‌ترین بازشو برای ورود نور

رضایتمندی را از مطلوبیت محیط کاریشان دارند. گروه‌های A، B، و D به ترتیب در جایگاه‌های بعدی قرار گرفتند. برای تشخیص اینکه کدام دو گروه واجد این اختلاف معنی‌دار بوده‌اند ما از آزمون‌های توکی و شفه استفاده کردیم. با انجام این آزمون‌ها مشخص شد که در زمینه رضایتمندی از مطلوبیت فضای کاری گروه‌های A و C با یکدیگر اختلاف معنی‌داری دارند. طبق فرضیه این پژوهش، محل قرارگیری کارمندان، بسته به اینکه در چه نقطه‌ای از ساختمان هستند، بر میزان رضایتمندی ایشان از دل‌بازی و مطلوبیت محل کارشان اثرگذار است. البته طبق بررسی‌هایی که در قسمت نظری تحقیق انجام گرفت، انتظار داشتیم که میزان دید به بیرون از طریق پنجره‌های ساختمان بیشترین سطح از رضایتمندی را ایجاد کند؛ اما این موضوع به طور مطلق با نتایج تحلیل‌های این تحقیق سازگار نبود، تا جایی که اعضای گروه C، با دسترسی کمتری به پنجره‌ها برای دید به بیرون، رضایتمندی بالاتری را نسبت به اعضای گروه A، با بیشترین دید به بیرون، ابراز کردند. برای بررسی این موضوع که علت اختلاف معنی‌دار نتایج آزمون آماری برای دو گروه A و C چه بوده است و چه عاملی باعث بالاتر بودن سطح رضایتمندی اعضای گروه C بوده است، ما مشخصات دید به درون فضای طبقه اول و دوم ساختمان اداری شهرداری منطقه ۱ تهران را بررسی کردیم. برای این کار نیز نقشه‌های مربوط به شاخص‌های قابلیت دیده شدن و ارتباط از درون و عمق میانگین را به همراه محل استقرار اعضای دو گروه A و C بررسی کردیم. از این طریق هدف اصلی پژوهش کنکاش شد. بررسی دید به درون فضاهای طبقه اول و دوم نشان داد که کارمندان گروه A در قسمت‌هایی کار می‌کنند که قابلیت دید به درون و ارتباط با فضاهای داخلی بسیار کمی دارند (قرمز رنگ - نقشه Isovist). همچنین کارمندان گروه A در فضاهای با عمق بسیار زیاد (قرمز رنگ - نقشه عمق میانگین) و هم‌پیوندی بسیار کم کار می‌کنند (آبی رنگ - نقشه عمق

میانگین). این در حالی بود که کارمندان گروه C دید به درون و ارتباط مناسبی (سبز رنگ - نقشه Isovist) داشتند و محل کار آن‌ها واجد ارزش هم‌پیوندی بالایی (زرد رنگ - نقشه عمق میانگین) بود. بنا بر این کیفیت به مراتب بالاتر شاخص‌های مربوط به دید به درون فضا در محل کار اعضای گروه C باعث تقویت حس رضایت آن‌ها حتی بیشتر از اعضای گروه A و دیگر گروه‌ها شده است. نتایج تحلیل همبستگی که در قسمت قبل آورده شد نیز رابطه بین شاخص‌های مربوط به دید به درون فضا و رضایتمندی کارمندان را تأیید کرد. بنا بر این فرضیه دوم پژوهش تأیید شد و مشخص شد که کیفیت‌های مربوط به دید به درون فضا ادراک کارمندان از مطلوبیت و دل‌بازی فضای کار را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

در نهایت می‌توان نتیجه گرفت که علاوه بر نقش پنجره‌ها در ایجاد دید به بیرون مناسب، کیفیت‌های مربوط به دید به درون فضا نیز نقش بسیار تعیین‌کننده‌ای در ایجاد حس رضایتمندی در ذهن کارمندان فضاهای اداری دارند. بنا بر این پیشنهاد می‌شود طراحان و معماران، حین طراحی فضاهای داخلی ساختمان‌ها، برای ارتقای مطلوبیت فضا و ایجاد حس رضایتمندی فضایی، ویژگی‌های مربوط به دید به درون بناهای اداری را در نظر گیرند و طرحی را بدهند که برآورده‌کننده انتظارات کاربران فضا باشد. در این خصوص پیشنهاد می‌شود که برای افزایش رضایتمندی کارمندان اقداماتی در زمینه ارتقای سطح شاخص‌های مربوط به دید به درون فضاهای اداری انجام گردد. در مورد شاخص اتصال پیشنهاد می‌شود تا حد امکان از استفاده از دیوارها، که ارتباط اتاق‌ها با یکدیگر را به طور کامل قطع می‌کنند، استفاده نشود و به جای آن‌ها از پارتیشن‌بندی فضاها استفاده شود. درباره شاخص عمق پیشنهاد می‌شود که فضاهای واجد عمق زیاد پیش از ساخت شناسایی شوند و با استقرار کاربری‌های جاذب جمعیت میزان عمق این‌گونه فضاها را در عمل کاهش دهند. در خصوص شاخص هم‌پیوندی پیشنهاد می‌گردد که از استقرار کاربری‌ها و اتاق‌هایی که مراجعین زیادی دارند تا

تفکیک می‌کنند از بازشوهای شیشه‌ای یا کوتاه استفاده گردد تا میزان دعوت‌کنندگی فضاها افزایش یابد و شاخص کنترل برای ایجاد انسجام بیشتر فضایی تعدیل شود.

صنعتی امیرکبیر، ۱۳۹۲.

منخب، عباس (مترجم). «معماری اداری در عرصه رقابت جهانی»، در معماری، ش ۴۱ (بهمن و اسفند ۱۳۸۵)، ص ۲۲-۲۴، اصل مقاله در مجله معماری *Detail*.

Allan, B.A. & K.L. Autin & R.D. Duffy. "Examining Social Class and Work Meaning within the Psychology of Working Framework", in *Journal of Career Assessment*, 22(4) (2014), pp. 543-561.

Al-Sallal, K.A. "Sizing Windows to Achieve Passive Cooling, Passive Heating, and Daylighting in Hot Arid Regions", in *Renewable Energy*, 14(1-4) (1998), pp. 365-371.

Baker & Steemers & Zhu, X., 2002-2015, Permeability, space syntax, and the patterning of residential burglaries in urban China. *Applied Geography*, --P260.

Brandi, U. & C. Geissmar-Brandi. *LIGHTBOOK: The Practice of Lighting Design*, Switzerland-Germany: Birkhäuser, 2001.

Chan, Y.C. & A. Tzempelikos. "A Hybrid Ray-tracing and Radiosity Method for Calculating Radiation Transport and Illuminance Distribution in Spaces with Venetian Blinds", in *Solar Energy*, 86(11) (2012), pp. 3109-3124.

Chan, Y.C. & A. Tzempelikos & I. Konstantzos. "A Systematic Method for Selecting Roller Shade Properties for Glare Protection", in *Energy and Buildings*, 92 (2015), pp. 81-94.

Collins, M. & J.L. Wright & N. Kotey. "Off-normal Solar Optical Property Measurements Using an Integrating Sphere", in *Measurement*, 45(1) (2012), pp. 79-93.

Curtis, M.J. & R.A. Bond & D. Spina & A. Ahluwalia & S. Alexander & M.A. Giembycz... & Lawrence, A. J. "Experimental Design and Analysis and their Reporting: New Guidance for Publication in BJP", in *British Journal of Pharmacology*, 172(14) (2015), pp. 3461-3471.

حد امکان خودداری شود تا در یک قسمت از فضا تجمع و ازدحام جمعیت رخ ندهد. در مورد شاخص کنترل نیز پیشنهاد می‌شود که تا حد امکان به جای استفاده از درهایی که فضاها را کاملاً از یکدیگر

منابع و مآخذ

پیربایابی، محمدتقی و مرتضی ملکی. «عوامل مؤثر بر مطلوبیت فضای اداری»، در مجله هنرهای زیبا، ش ۴۰ (زمستان ۱۳۸۸)، ص ۶۱-۷۰.

حیدری، شاهین. معماری و روشنایی، دانشگاه تهران، ۱۳۸۸.

قیابکلو، زینب. مبانی فیزیک ساختمان ۵، نشر جهاد دانشگاهی، واحد

Dogrusoy, I.T. & M. Tureyen. "A Field Study on Determination of Preferences for Windows in Office Environments", in *Building and Environment*, 42(10) (2007), pp. 3660-3668.

Duffy, R.D. & K.L. Autin. "Disentangling the Link between Perceiving a Calling and Living a Calling", in *Journal of Counseling Psychology*, 60(2) (2013), p. 219.

Duffy, R.D. & K.L. Autin, & E.M. Bott. "Work Volition and Job Satisfaction: Examining the Role of Work Meaning and Person-environment Fit", in *The Career Development Quarterly*, 63(2) (2015), pp. 126-140.

Duffy, R. D. & K.L. Autin & R.P. Douglass. "Examining How Aspects of Vocational Privilege Relate to Living a Calling", in *The Journal of Positive Psychology*, 11(4) (2016), pp. 416-427.

Duffy, R.D. & E.M. Bott & B.A. Allan & K.L. Autin. "Exploring the Role of Work Volition within Social Cognitive Career Theory", in *Journal of Career Assessment*, 22(3) (2014), pp. 465-478.

Duffy, R.D. & M.A. Diemer & A. Jadidian. "The Development and Initial Validation of the Work Volition Scale-Student Version", in *The Counseling Psychologist*, 40(2) (2012), pp. 291-319.

Escuyer, S. & M. Fontoynt. "Lighting Controls: A Field Study of Office Workers' Reactions", in *Transactions of the Illuminating Engineering Society*, 33(2) (2001), pp. 77-94.

Foster, M. & T. Oreszczyn. "Occupant Control of Passive

- Systems: The Use of Venetian Blinds”, in *Building and Environment*, 36(2) (2001), pp. 149-155.
- Harb, F. & M.P. Hidalgo & B. Martau. “Lack of Exposure to Natural Light in the Workspace is Associated with Physiological, Sleep and Depressive Symptoms”, in *Chronobiology International*, 32(3) (2015), pp. 368-375.
- Hirning, M.B. & G.L. Isoardi & I. Cowling. “Discomfort Glare in Open Plan Green Buildings”, in *Energy and Buildings*, 70 (2014), pp. 427-440.
- Iommi, M. “The Natural Light in the Italian Rationalist Architecture of Ex GIL of Mario Ridolfi in Macerata, The Virtual Reconstruction and the Daylight Analysis of the Original Building”, in *Energy and Buildings*, 113 (2016), pp. 30-38.
- Jadidian, A. & R.D. Duffy. “Work Volition, Career Decision Self-efficacy, and Academic Satisfaction: An Examination of Mediators and Moderators”, in *Journal of Career Assessment*, 20(2) (2012), pp. 154-165.
- Jiang, B. & C. Claramunt. “Integration of Space Syntax into GIS: New Perspectives for Urban Morphology”, in *Transactions in GIS*, 6(3) (2002), pp. 295-309.
- Kapsis, K. & A. Tzempelikos & A.K. Athienitis & R.G. Zmeureanu. “Daylighting Performance Evaluation of a Bottom-up Motorized Roller Shade”, in *Solar Energy*, 84(12) (2010), pp. 2120-2131.
- Konis, K. “Evaluating Daylighting Effectiveness and Occupant Visual Comfort in a Side-lit Open-plan Office Building in San Francisco, California”, in *Building and Environment*, 59 (2013), pp. 662-677.
- _____. “Predicting Visual Comfort in Side-lit Open-plan Core Zones: Results of a Field Study Pairing High Dynamic Range Images with Subjective Responses”, in *Energy and Buildings*, 77 (2014), pp. 67-79.
- Konstantzos, I. & Y.C. Chan & J.C. Seibold & A. Tzempelikos & R.W. Proctor & J.B. Protzman. “View Clarity Index: A New Metric to Evaluate Clarity of View through Window Shades”, in *Building and Environment*, 90 (2015), pp. 206-214.
- Konstantzos, I. & A. Tzempelikos & Y.C. Chan. “Experimental and Simulation Analysis of Daylight Glare Probability in Offices with Dynamic Window Shades”, in *Building and Environment*, 87 (2015), pp. 244-254.
- Koohsari, M.J. & T. Sugiyama & S. Mavoa & K. Villanueva & H. Badland & B. Giles-Corti & N. Owen. “Street Network Measures and Adults’ Walking for Transport: Application of Space Syntax”, in *Health & Place*, 38 (2016), pp. 89-95.
- Li, X. & Z. Lv & Z. Zheng & C. Zhong & I.H. Hijazi & S. Cheng. “Assessment of Lively Street Network Based on Geographic Information System and Space Syntax”, in *Multimedia Tools and Applications*, 76(17) (2017), pp. 17801-17819.
- Marcus, L. & M. Giusti & S. Barthel. “Cognitive Affordances in Sustainable Urbanism: Contributions of Space Syntax and Spatial Cognition”, in *Journal of Urban Design*, 21(4) (2016), pp. 439-452.
- Newsham, G. & S. Mancini & J. Veitch & R. Marchand & W. Lei & K. Charles & C. Arsenault. “Control Strategies for Lighting and Ventilation in Offices: Effects on Energy and Occupants”, in *Intelligent Buildings International*, 1(2) (2009), pp. 101-121.
- Omer, I. & N. Kaplan. “Using Space Syntax and Agent-based Approaches for Modeling Pedestrian Volume at the Urban Scale”, in *Computers, Environment and Urban Systems*, 64 (2017), pp. 57-67.
- Phillips, D. *Daylighting: Natural Light in Architecture*, Routledge, 2004.
- Sadeghi, S.A. & P. Karava & I. Konstantzos & A. Tzempelikos. “Occupant Interactions with Shading and Lighting Systems Using Different Control Interfaces: A Pilot Field Study”, in *Building and Environment*, 97 (2016), pp. 177-195.
- Stern, P.C. “New Environmental Theories: Toward a Coherent Theory of Environmentally Significant Behavior”, in *Journal of Social Issues*, 56(3) (2000), pp. 407-424.
- Suk, J.Y. & M. Schiler & K. Kensek. “Development of New Daylight Glare Analysis Methodology Using Absolute Glare Factor and Relative Glare Factor”, in *Energy and Buildings*, 64 (2013), pp. 113-122.
- Sutter, Y. & D. Dumortier & M. Fontoynt. “Prediction of Recommended Venetian Blinds Positions to Satisfy Visual Comfort and Performance Conditions throughout Europe: A Case Study”, in Paper presented at the Proceedings



of the 9th European Lighting Conference (Lux Europa), Iceland: Reykjavik, 2001.

Sweller, J. "Instructional Design Consequences of an Analogy between Evolution by Natural Selection and Human Cognitive Architecture", in *Instructional Science*, 32(1) (2004), pp. 9-31.

Van Den Wymelenberg, K. & M. Inanici. "A Critical Investigation of Common Lighting Design Metrics for Predicting Human Visual Comfort in Offices with Daylight", in *Leukos*, 10(3) (2014), pp. 145-164.

Van der Hoeven, F. & A. van Nes. "Improving the Design of Urban Underground Space in Metro Stations Using the Space Syntax Methodology", in *Tunnelling and Underground Space Technology*, 40 (2014), pp. 64-74.

Wood, S.R. & J. Kirkham & P.D. Marsh & R.C. Shore & B. Nattress & C. Robinson. "Architecture of Intact Natural Human Plaque Biofilms Studied by Confocal Laser Scanning Microscopy", in *Journal of Dental Research*, 79(1) (2000), pp. 21-27.

Wu, L. & X. Liu & X. Ye & M. Leipnik & J. Lee & X. Zhu. "Permeability, Space Syntax, and the Patterning of Residential Burglaries in Urban China", in *Applied Geography*, 60 (2015), pp. 261-265.

Xiong, J. & A. Tzempelikos. "Model-based Shading and Lighting Controls Considering Visual Comfort and Energy Use", in *Solar Energy*, 134 (2016), pp. 416-428.

Yang, T. & D. Jing & S. Wang. "Applying and Exploring a New Modeling Approach of Functional Connectivity Regarding Ecological Network: A Case Study on the Dynamic Lines of Space Syntax", in *Ecological Modelling*, 318 (2015), pp. 126-137.

Yildirim, K. & A. Akalin-Baskaya & M. Celebi. "The Effects of Window Proximity, Partition Height, and Gender on Perceptions of Open-plan Offices", in *Journal of Environmental Psychology*, 27(2) (2007), pp. 154-165.

Zębala, W. & R. Kowalczyk. "Estimating the Effect of Cutting Data on Surface Roughness and Cutting Force during WC-Co Turning with PCD Tool Using Taguchi Design and ANOVA Analysis", in *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 77(9-12) (2015), pp. 2241-2256.

Zhang, A. & R. Bokel & A. Van den Dobbelen & Y. Sun & Q. Huang & Q. Zhang. "Optimization of Thermal and Daylight Performance of School Buildings Based on a Multi-objective Genetic Algorithm in the Cold Climate of China", in *Energy and Buildings*, 139 (2017), pp. 371-384.

