

تحلیل پارامترهای طراحی آتریوم (با تاکید بر تشابهات عملکردی با حیاط مرکزی فلات مرکزی ایران)، مطالعه موردی: خانه‌های سنتی یزد

چکیده

علی‌رغم نقش مهم تهویه هوای طبیعی بر آتریوم، شرایط گرمایی درونی و کاهش بار استفاده از انرژی به مانند سیستم حیاط مرکزی، نقاط ضعفی که چگونه پارامترهای طراحی مختلف بر شرایط گرمایی تأثیر می‌گذارد. پیچیدگی طراحی تهویه هوا طبیعی آتریوم که نیز شباهت ساختاری زیادی با حیاط مرکزی اقلیم گرم و خشک ایران دارد، نمی‌توان به تنهایی به طراحی شبیه‌سازی آن اکتفا نمود. در چند سال گذشته، محققان روش‌های مختلفی از قبیل ارائه نمونه مدل، تحقیقات و محاسبات پیکره‌بندی را مطرح نمودند تا عملکردهای گرمایی و تهویه هوای آتریوم را شناسایی کنند. با این حال تنوع در ارائه مدل‌سازی، در نظر گرفتن همه پارامترهای مشترک موجود در طراحی آتریوم دستیابی به نتیجه مطلوب را مشکل می‌سازد. این پژوهش به روش کمی و کیفی و با تکیه بر داده‌های کتابخانه‌ای انجام شده است. با مروری کوتاه بر مطالعات صورت گرفته قبلی، در مورد نقش تهویه هوای طبیعی در ساختمان‌های آتریوم در آب و هوای مختلف، پارامترهای طراحی مؤثر و کاربرد آنها برای ارتقا عملکرد گرمایی و کاهش مصرف انرژی را فراهم می‌کند. این پارامترها شامل پیکره‌بندی آتریوم‌های مختلف و اجزای مختلف آن از قبیل هندسه، ویژگی‌های دهانه، سقف، مصالح و داخل آن می‌باشد. اندازه درزهای بیرونی تأثیرگذارترین پارامتری است که بر شرایط گرمایی درونی و عملکردهای تهویه هوای آتریوم و در نتیجه کاهش بار مصرف انرژی تأثیر می‌گذارد.

اهداف پژوهش:

۱. بررسی حیاط مرکزی در معماری موجود در فلات مرکزی ایران.
۲. بررسی نقش آتریوم در تهویه هوای طبیعی و تشابه برخی عملکرد و اجزای آن با حیاط مرکزی.

سؤالات پژوهش:

۱. حیاط مرکزی چه نقشی در تهویه هوای درونی ساختمان داشته است و عملکرد آن به چه صورت بوده است؟
 ۲. در کارکرد بهینه تهویه ساختمان، چه پارامترهایی در طراحی آتریوم می‌تواند تأثیرگذار باشد؟
- کلیدواژه‌ها:** آتریوم، حیاط مرکزی، تهویه هوای طبیعی، پارامتر طراحی، خنک‌سازی.

در معماری آتریوم (Atrium) کلمه لاتین (که جمع آن ایتریا است) به فضای بزرگ و باز میان ساختمان گفته می‌شود. آتریوم یکی از بیشترین استفاده‌ها را در خانه‌های روم باستان به منظور تعبیه نور لازم و تهویه داخلی داشته‌است. آتریوم‌های امروزی که از اواخر قرن نوزدهم و بیستم گسترش پیدا کردند معمولاً دارای چندین طبقه ارتفاع و یک سقف شیشه‌ای با پنجره‌های بزرگ هستند که اغلب بلافاصله پس از ورودی اصلی قرار گرفته‌اند. آتریوم‌ها به دلیل دادن احساس باز بودن فضا و نور از محبوب‌ترین طرح‌ها شناخته می‌شوند. مهار آتش یکی از اصلی‌ترین چالش‌های طراحی آتریوم‌ها است زیرا طراحی ضعیف آن‌ها می‌تواند اجازه سرایت سریع آتش به طبقات بالایی را بدهد. عصر مدرن، طراحی آن به شکلی تغییر کرده است که معمولاً با دیوارهای شیشه‌ای و سقف پوشیده می‌شوند و موجب به وجود آمدن یک فضای معمول میانی با گالری‌ها و طبقات مجاور در درون یک ساختمان میانی می‌شود. این فضا و حیاط‌ها در برخی ساختمان‌ها برای تهویه هوای طبیعی و اهداف خنک‌سازی قرار داده می‌شوند و هر دوی آنها بخش‌های اصلی در ساختمان را تشکیل می‌دهند و آن‌ها را به محیط بیرون متصل می‌کند که این از طریق فراهم آوردن تهویه هوا طبیعی و نور خورشید از طریق تبادل هوای درون با هوای بیرون است. آتریوم یک فضای زیباشناختی تأثیرگذار را فراهم می‌آورد که فضاهای درونی مجاور را در معرض نور خورشید قرار می‌دهد و مزایای نور خورشید مستقیم را به حداکثر می‌رساند و باعث افزایش جنب‌وجوش و تعاملات ساکنان آن می‌شود. آتریوم مدرن دارای نشانه‌هایی در نواحی با آب و هوای معتدل است و برای اولین بار در اوایل دهه ۱۹۹۰ توسعه یافتند و سپس بوسیله عوامل زیباشناختی آنها در نواحی مختلف که دارای آب و هوای نامناسب‌تر و بدون مصالح و شرایط مناسب بودند توسعه و تکثیر یافتند. علاقمندی به استفاده از تکنولوژی جدید و دیوارهای شیشه‌ای به ویژه در برخی ساختمان‌های تجاری منجر به نادیده گرفتن پتانسیل‌های محیطی (اشعه تابش، باد و دیگر شرایط طبیعی) شد. بنابراین، علی‌رغم همه مزیت‌های ذکر شده در بالا، تهیه آسایش حرارتی در آتریوم نیازمند مقدار بالای انرژی می‌باشد که دلیل آن گرمای خورشیدی بیش از حد در طی تابستان و نبود گرما در طی فصول سرد از طریق دیوارهای بزرگ و جریان مداوم هوا می‌باشد. مصرف انرژی در این نوع ساختمان‌ها با طراحی بهینه زیر 150 kwh/m^2 در سال در برخی نواحی اروپا می‌باشد. تهویه هوای طبیعی در چنین ساختمان‌هایی یک نقش کلیدی در تهیه کیفیت مطلوب گردش هوای درونی در ساختمان و تداوم سطح قبولی از آسایش حرارتی بدون نیاز به استفاده از سیستم‌های مکانیکی مانند گرم‌کننده، تهویه‌کننده و کولرها (HVAC) بازی می‌کند. بنابراین، تهویه هوای طبیعی قادر به کاهش مصرف انرژی HVAC می‌باشد که دارای مشارکتی قابل توجه در مقدار صرفه‌جویی انرژی در ساختمان‌ها با بیش از ۶۰ درصد مصرف کلی انرژی ساختمان می‌باشد. (Bryan-۱۹۹۳). خانه‌های سنتی موجود در یزد از آثار معماری هستند که بررسی آتریوم در آنها حائز اهمیت است.

بررسی پیشنهادی تحقیق حاکی از این است که تاکنون اثر مستقلی در این باره به رشته تحریر در نیامده است. با این حال آثاری به بررسی آتریوم به عنوان راهکاری در تأمین روشنایی در اقلیم گرم و خشک پرداخته‌اند. کاظم زاده (۱۳۹۴) در پایان‌نامه خود با عنوان «آتریوم راهنگار تأمین روشنایی در اقلیم گرم و خشک (آتریوم و تأمین روشنایی طبیعی ساختمان‌های اداری میان مرتبه شهر کرمان در جهت کاهش مصرف انرژی)» به نقش سودمند این طراحی در مناطق گرمسیر اشاره کرده است با این حال، به خانه‌های سنتی یزد به صورت مستقل اشاره نکرده است. لذا پژوهش حاضر که به روش کمی و کیفی و با تکیه بر داده‌های کتابخانه‌ای انجام شده است به بررسی این موضوع می‌پردازد.

نتیجه گیری

این پژوهش نشان می‌دهد که چگونه این پارامترهایی را می‌توان به کار برد و ارتقا بخشید تا شرایط گرمایی بهتر برای دهلیز و فضاهای مجاور فراهم شود. سپس این مقاله مدل‌هایی را بررسی می‌کند که تهویه هوای طبیعی رانشی مانند باد را به عنوان تکنیک اصلی تهویه هوای انفعالی اجرا می‌کند یا بدون دیگر تکنیک‌های تهویه هوای کمکی تا شرایط گرمایی داخلی آنها را بهبود بخشد. این پژوهش با یک مرور خلاصه بر تکامل آتریوم در طول تاریخ، رویکردهای طراحی جدید آن و مشکلاتش شروع می‌شود، در حالی که اطلاعاتی در مورد اهمیت تهویه هوای طبیعی در آنها و توانایی بالقوه‌ی آن برای جایگزینی سیستم‌های کنونی تهویه هوای مکانیکی با مصرف انرژی بالا ارائه می‌دهد. این مطالعه بر اهمیت پیکربندی‌ها و اجزای آتریوم مانند پارامترهای طراحی و استفاده‌ی آنها برای ارتقا شرایط گرمایی داخلی و تهویه هوا تاکید دارد. توانایی هر پارامتر با کارآمدی آن، شرایط و محدودیت‌های آن خلاصه شده است. مطالعات در مورد پارامترهای موثر طراحی آتریوم و تاثیرات گرمایی آنها می‌توانند یک نکته نظر قوی برای تحقیقات بعدی فراهم کنند که برای توسعه‌ی قوانین تجربی برای طراحی‌های آینده آتریوم ضروری می‌باشند.

منابع

- بقایی، پ و دیگران. (۱۳۹۴). «محدوده آسایش حرارتی در فضای باز مسکونی شهر یزد»، نشریه باغ نظر، شماره ۴۵، ص ۲۲.
- سفلیانی، فرزانه. (۱۳۸۵). «تأثیر محیطی حیاط مرکزی در معماری مناطق مسکونی پایدار مناطق گرم و خشک ایران، دکتری، رشته معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.
- زینلیان، نفیسه؛ اخوت، هانیه. (۱۳۹۴). «ساختارشناسی حیاط در خانه‌های قجری اقلیم گرم و خشک و گرم و مرطوب با تمرکز بر گونه «حیاط مرکزی»، مطالعه موردی: خانه‌های یزد و دزفول»، دانشجوی کارشناسی ارشد معماری، دانشگاه تهران.
- هریس، سیریل ام. (۱۳۸۱). فرهنگ تشریحی معماری و ساختمان. ترجمه محمدرضا افضلی و مهرداد هاشمزاده همایونی. تهران: دانشیار.
- Acred A, H. (۲۰۱۴). A simplified mathematical approach for modelling stack ventilation in multi-compartment buildings. *Build Environ*; ۷۱:۳۰-۱۲۱.
- Aldawoud, A. (۲۰۰۸). Thermal performance of courtyard buildings. *Energy and Buildings*, ۴۰(۵), ۹۰۶.
- Ahmad MH., & Rasdi, M. (۲۰۰۰). Design principles of atrium buildings for the tropics. [۶۹] Hughes BR, Calautit JK, Ghani SA. The development of commercial wind towers for natural ventilation: a review. *Appl Energy* ۲۰۱۲; ۹۲:۶۰۶-۲۷.
- Bryn, I. (۱۹۹۳). Atrium buildings environmental design and energy use. *ASHRAE Trans*; ۹۹:۱۰۸۲-۹۱.
- Chan, H-Y., Riffat, SB., & Zhu, J. (۲۰۱۰). Review of passive solar heating and cooling technologies. *Renew Sustain Energy Rev*; ۱۴:۷۸۱-۹

Harris, C. (۲۰۰۲). Descriptive culture of architecture & building. Translated by

Wang, F., & AbdHalid A. (۲۰۱۶). Investigating thermal conditions in a tropic atrium employing CFD and DTM techniques. *Int J Low-Carbon Technol* ۲۰۱۱; ۶:۵۵