



The Development Of Residential Buildings In Optimizing Energy Consumption And The Social And Cultural Impacts Based On Economic Performance In Cold Climates

Alireza Mohtadi¹, Mohammad Ghomeishi^{2*}, Ali Dehghan Banadaki³

(Receipt: 2024.08.01- Acceptance:2024.08.08)

Abstract

Today, social, cultural, and economic impacts play a fundamental role in the development of residential buildings in optimizing energy consumption, particularly in cold climates. Given the increasing importance of sustainability and energy optimization in the cultural transformation of residential construction, this study employs experimental research methods to collect and analyze data based on existing standards. Specifically, the main goal of this research is to examine the social, cultural, and economic impacts on improving energy performance in residential buildings. The results indicate that optimizing energy consumption in residential buildings not only helps reduce energy costs but also enhances the quality of life and satisfaction of residents. This research demonstrates that considering economic and social factors in the design and construction of residential buildings can lead to sustainable development and improved living standards in cold regions. The use of additives in concrete for precast concrete structures in cold climates can reduce building energy consumption by up to 23%. This improvement in the exterior envelope of buildings leads to lower energy consumption and promotes a culture of energy use in cold regions. As a result, the study examines successful examples of construction projects in cold climates and introduces innovative solutions and advanced technologies in energy optimization. Reviewing these examples shows that the use of modern technologies such as precast concrete walls, advanced insulation, efficient heating systems, and the utilization of renewable energy sources can significantly reduce energy consumption while preserving the environment and enhancing the cultural community of residents.

Key Words: Social & Cultural Impacts, Community, Residential Buildings, Energy Consumption, Cold Climate.

*.This Article Is Extracted from The Doctoral Thesis Of ‘Alireza Mohtadi’, Titled "00000", Under The Supervision Of ‘Dr. Mohammad Ghomeishi’, & Advisory Of ‘Dr. Ali Dehghan Banadaki’.

1.Ph.D. Student in Architecture, Department of Architecture, Damavand Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. Mohtadi.a@gmail.com

*2.Assistant Professor, Department of Architecture, Damavand Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. (Corresponding Author): ghomeishi.m@gmail.com

3.Assistant Professor, Department of Civil Engineering, Damavand Branch, Islamic Azad University, Damavand, Iran. Dehghanbanadaki.a@gmail.com



توسعهٔ اجتماع ابنیه‌های مسکونی در بهینه‌سازی مصرف انرژی و تأثیرات اجتماعی و فرهنگی مبتنی بر عملکردهای اقتصادی در اقلیم سرد

علیرضا مهدی^۱، محمد قمیسی^۲، علی دهقان بنادکی^۳

(دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۱۱ - پذیرش نهایی: ۱۴۰۳/۰۵/۱۸)

چکیده

امروزه تأثیرات اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی بر توسعهٔ اجتماع ابنیه‌های مسکونی در بهینه‌سازی مصرف انرژی در دسته‌بندی‌های اقلیمی به‌ویژه اقلیم سرد نقش اساسی داشته است. با توجه به اهمیت روزافزون پایداری و بهینه‌سازی مصرف انرژی در حوزهٔ تحولات فرهنگی ساخت‌وساز مسکونی، این مطالعه با بهره‌گیری از روش تحقیق آزمایشی، داده‌ها را براساس استانداردهای موجود جمع‌آوری و تحلیل کرده است. به‌طور خاص، هدف اصلی این پژوهش، واکاوی تأثیرات اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی در بهبود عملکرد انرژی بر ابنیه‌های مسکونی می‌باشد. نتایج حاکی از آن است که بهینه‌سازی مصرف انرژی در ابنیه‌های مسکونی نه تنها به کاهش هزینه‌های انرژی کمک می‌کند، بلکه باعث توسعهٔ کیفیت زندگی و افزایش رضایت‌مندی ساکنین نیز می‌شود. این تحقیق نشان می‌دهد که توجه به ملاحظات اقتصادی و اجتماعی در طراحی و ساخت ابنیه‌های مسکونی می‌تواند به توسعهٔ پایدار و ارتقاء نقش زندگی در مناطق سردسیر منجر شود. استفاده از مواد مضاف در بتن برای سازه‌های پیش‌ساخته بتنی در اقلیم‌های سرد می‌تواند مصرف انرژی ساختمان‌ها را تا ۲۳ درصد کاهش دهد. این بهبود عملکرد جدارهٔ خارجی ساختمان موجب کاهش مصرف انرژی و ارتقاء فرهنگ استفاده از انرژی در مناطق سرد می‌شود. در نتیجه، جستار به بررسی نمونه‌های موفق از پروژه‌های ساختمانی در اقلیم‌های سرد پرداخته و راهکارهای نوین و فناوری‌های پیشرفته در بهینه‌سازی مصرف انرژی را معرفی می‌کند. بررسی این نمونه‌ها نشان می‌دهد که استفاده از فناوری‌های نوین نظیر؛ جداره‌های بتنی پیش‌ساخته، عایق‌بندی پیشرفته، سیستم‌های گرمایشی کارآمد و بهره‌گیری از منابع انرژی تجدیدپذیر می‌تواند به‌طور قابل توجهی مصرف انرژی را کاهش داده و در عین حال به حفظ محیط‌زیست و اجتماع فرهنگ ساکنان کمک کند.

واژه‌های کلیدی: تأثیرات اجتماعی و فرهنگی، اجتماع، ابنیه‌های مسکونی، مصرف انرژی، اقلیم سرد.

* این مقاله برگرفته از رسالهٔ دکتری «علیرضا مهدی»، با عنوان «بهبود عملکرد دیوارهای پیش‌ساخته بتنی ساختمان به‌منظور کاهش مصرف انرژی در اقلیم سرد»، است که به راهنمایی «دکتر محمد قمیسی»، و مشاورهٔ «دکتر علی دهقان بنادکی»، استخراج شده است.

۱. دانشجوی دکتری معماری، گروه معماری، واحد قشم، دانشگاه آزاد اسلامی، قشم، ایران. Mohtadi.a@gmail.com

۲. استادیار گروه معماری، واحد دماوند دانشگاه آزاد اسلامی، دماوند، ایران. (نویسندهٔ مسئول) ghomeishi.m@gmail.com

۳. استادیار گروه عمران، واحد دماوند، دانشگاه آزاد اسلامی، دماوند، ایران. Dehghanbanadaki.a@gmail.com

مقدمه

برقراری ارتباط با دیگران از نیازهای ذاتی و فطری انسان‌هاست و از آنجاکه انسان‌ها به لحاظ زبانی، قومی، نژادی، فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی تفاوت‌هایی دارند. تنها راه برقراری ارتباط سالم و فارغ از ستیزه‌جویی، وجود مدارای اجتماعی بین آنها است. همزیستی موضوعی است که همیشه و در طول تاریخ وجود داشته و انسان‌ها همواره در پی آن بوده‌اند که راه‌ها و شیوه‌های زندگی مسالمت‌آمیز را در کنار یکدیگر بیابند. در جوامع گذشته، تنوع فرهنگ‌ها، زبان و اقوام و همچنین دیگر عناصر که بدون داشتن حداقلی از مدارای اجتماعی و تحمل عقاید متفاوت و مخالف، زندگی کردن در وضعیت عادی غیرممکن خواهد بود.

توسعه اجتماعی ابنیه‌های مسکونی با محوریت بهینه‌سازی مصرف انرژی، به‌عنوان یکی از الزامات اساسی در توسعه پایدار و تعاملات فرهنگی، نقش به‌سزایی در بهبود کیفیت زندگی و کاهش هزینه‌های اقتصادی دارد (صادق ابریکوه، طلایی، کابلی، ۱۴۰۱: ۱۱۷۳-۱۱۵۳). در اقلیم‌های سرد، که نیاز به گرمایش بیشتر است، این اهمیت دوچندان می‌شود. پژوهش‌ها و گزارش‌های اخیر نشان می‌دهد که استفاده از فناوری‌های پیشرفته و طراحی‌های نوین در حال توسعه می‌تواند به‌طور قابل توجهی در کاهش مصرف انرژی مؤثر باشد (محمودی، محمد مهدی، نبوی، سحر. ۱۳۹۰: ۵۲-۳۵). بررسی ویژگی‌های اقلیمی مناطق سرد و تأثیر آن بر طراحی ابنیه‌های مسکونی، اولین گام در بهینه‌سازی مصرف انرژی است. اقلیم‌های سرد به دلیل نیاز بالای به گرمایش، یکی از چالش برانگیزترین اقلیم‌ها برای اجتماع بهینه‌سازی مصرف انرژی هستند. استفاده از عایق‌های حرارتی با کارایی بالا، پنجره‌های چندجداره، و سیستم‌های گرمایشی پیشرفته می‌تواند به میزان قابل توجهی از تلفات حرارتی جلوگیری کند و بهره‌وری انرژی را افزایش دهد. از منظر اجتماعی، بهینه‌سازی مصرف انرژی می‌تواند به بهبود کیفیت زندگی ساکنان کمک شایانی کند. کاهش هزینه‌های انرژی، به‌ویژه در مناطق سردسیر، به معنی کاهش فشار اقتصادی بر خانواده‌ها و افزایش توان مالی برای سایر نیازهای زندگی است. گزارش‌های اخیر نشان می‌دهد که این کاهش هزینه می‌تواند به افزایش رضایت و خوش‌بختی ساکنان منجر شود (هاشمی، حیدری، ۱۳۹۱: ۸۶-۷۵). علاوه بر این، ابنیه‌های بهینه‌سازی شده از نظر انرژی معمولاً از راحتی و آسایش بیشتری برخوردار هستند، که این نیز به افزایش کیفیت زندگی کمک می‌کند. به‌طور خاص، تأثیرات فرهنگی بهینه‌سازی مصرف انرژی نیز به همان اندازه اهمیت دارد. ترویج فرهنگ مصرف بهینه انرژی و تبیین منابع طبیعی به‌صورت پایدار،

می‌تواند به تغییر رفتارهای اجتماعی و ایجاد نگرش‌های مثبت نسبت به محیط‌زیست کمک کند (دولت و دیگران، ۱۴۰۳: ۲۰۳-۱۷۷). مطالعات نشان می‌دهد که آموزش در این زمینه می‌تواند نسل‌های آینده را به مصرف بهینه‌تر و پایدارتر انرژی ترغیب کند. عملکردهای اقتصادی در توسعه اجتماعی ابنیه‌های مسکونی بهینه‌سازی شده از نظر انرژی نیز بسیار حائز اهمیت است. کاهش مصرف انرژی به معنی کاهش هزینه‌های تولید و توزیع انرژی است که می‌تواند به کاهش قیمت‌ها و افزایش رقابت‌پذیری اقتصادی کمک کند (کریمی، صفاری‌نیا، ۱۳۸۴: ۸۳-۶۹). براساس آخرین تحقیقات، استفاده از فناوری‌های نوین و سبز می‌تواند به ایجاد فرصت‌های شغلی جدید و افزایش اشتغال کمک کند، که این خود به توسعه اقتصادی پایدار منجر می‌شود.

در نتیجه، توجه به بهینه‌سازی مصرف انرژی در ابنیه‌های مسکونی و تأثیرات اجتماعی و فرهنگی آن، نیازمند همکاری و هماهنگی بین دولت‌ها، شرکت‌های خصوصی، و مردم است. سیاست‌گذاری‌های مؤثر، سرمایه‌گذاری در فناوری‌های نوین و افزایش آگاهی عمومی از اهمیت این مسئله، می‌تواند به دستیابی به اهداف توسعه پایدار و بهبود کیفیت زندگی در اقلیم‌های سرد کمک کند. این رویکرد جامع، می‌تواند راهگشای بسیاری از چالش‌های موجود در زمینه مصرف انرژی و توسعه اجتماعی باشد.

طرح مسئله

توجه به ویژگی‌های اقلیمی و تأثیری که تغییرات اجتماعی و فرهنگی بر این ویژگی‌ها در شکل‌گیری ابنیه، به‌خصوص ابنیه‌های مورد استفاده انسان و به‌طور کلی اجتماع محیط‌های مسکونی و اداری می‌گذارند (اکبری، طالبی، جلائی، ۱۳۹۵: ۲۶-۱). از نظر افزایش عمر مفید ابنیه، راحتی کاربران، صرفه‌جویی در مصرف انرژی مورد نیاز و همچنین کاهش مصرف انرژی در مقیاس کلان از اهمیت اقتصادی بالایی برخوردار است.

با نگرش به موقعیت و وضعیت خاص طبیعی جغرافیایی ایران، اختلاف حدود ۱۵ درجه عرض جغرافیایی بین شمالی‌ترین و جنوبی‌ترین نقاط شهری کشور و اختلاف بیش از ۲۵۰۰ متر بین ارتفاع مرتفع‌ترین و پست‌ترین این نقاط، وجود دیواره بلند و یکپارچه بین رشته‌کوه‌های البرز در شمال و رشته‌کوه‌های مرتفع زاگرس در امتداد شمال غربی به جنوب شرقی و وجود دریای مازندران در مرز شمالی و خلیج فارس و دریای عمان در مرز جنوبی-شریاط آب‌وهوایی کاملاً متفاوتی را در اجتماع و نقاط مختلف این کشور پهن‌آور پدید آورده است. طبیعی است که این تنوع در تبیین تغییرات اجتماعی-

فرهنگی آب‌وهوایی، لزوم پیش‌بینی شکل خاصی از محیط‌های انسان‌ساخت را برای هریک از مناطق اقلیمی مختلف ضروری سازد.

ضرورت پژوهش

توسعه اجتماع ابنیه‌های مسکونی در اقلیم‌های سرد به دلیل نیاز مبرم به بهینه‌سازی مصرف انرژی، از اهمیت بالایی برخوردار است. در این مناطق، هزینه‌های گرمایش و سرمایش می‌تواند بخش عمده‌ای از هزینه‌های خانوار را تشکیل دهد (دلاییز، مرتضوی‌اصل، سینایی، ۱۴۰۱: ۸۰-۵۳). به همین دلیل، استفاده از فناوری‌های نوین و طراحی‌های پایدار امری ضروری است. به طور خاص، ابنیه‌های بهبودیافته، در بسیاری از مناطق کشور ما می‌تواند با کمترین هزینه، مصرف سوخت‌های فسیلی و استفاده از وسایل کنترل‌کننده مکانیکی، شرایط حرارتی مناسبی را در تمام طول سال به اجتماع ساکنان خود عرضه نماید. علاوه بر این، تعاملات فرهنگی در معماری سنتی ایران که در بسیاری از مناطق همچنان رایج است، نیازمند تطبیق با فناوری‌های مدرن برای افزایش بهره‌وری انرژی است (دبده، ۱۴۰۳: ۸۶). این پژوهش، باتکیه بر عملکردهای اقتصادی و تحلیل‌های جامع، به دنبال ارائه راهکارهایی است که نه تنها از نظر انرژی کارآمد باشند، بلکه در بهبود شاخص‌های اجتماعی و فرهنگی جوامع نیز مؤثر واقع شوند.

یکی از راهکارهای مؤثر در این زمینه، تلفیق توسعه اجتماع ابنیه‌های مسکونی با استفاده از جداره‌های بتنی پیش‌ساخته است. جداره‌های بتنی پیش‌ساخته به دلیل ویژگی‌های عایق‌بندی حرارتی بالا، می‌توانند از اتلاف حرارت در فصول سرد جلوگیری کرده و به حفظ دمای داخلی کمک کنند. این روش ساخت‌وساز، علاوه بر کاهش هزینه‌های گرمایش، می‌تواند سرعت ساخت را افزایش داده و کیفیت اجرای پروژه‌ها را نیز بهبود بخشد. با در نظر گرفتن شرایط اقلیمی ایران، به ویژه در مناطق سردسیر، استفاده از جداره‌های بتنی پیش‌ساخته می‌تواند به عنوان یک راهکار عملی و پایدار در کاهش مصرف انرژی و ارتقای بهره‌وری اقتصادی و زیست‌محیطی در توسعه مسکن به کار گرفته شود. این پژوهش با بررسی نمونه‌های موفق داخلی و بین‌المللی و ارائه راهکارهای بومی‌شده، می‌تواند به بهبود کیفیت زندگی، کاهش هزینه‌ها، و حفظ و تقویت هویت فرهنگی مناطق سردسیر ایران کمک شایانی نماید.

آینده انرژی جهانی: چالش‌ها، فرصت‌ها و تأثیرات اجتماعی

پیش‌بینی‌های انجام شده از دورنمای جهانی انرژی می‌تواند چالش‌ها، فرصت‌ها و تأثیرات اجتماعی تبیین آورد. افق‌های زمانی مختلف ۲۰۳۵ و ۲۰۴۰ و ۲۰۵۰ میلادی حاکی از آن است که تقاضای انرژی اولیه افزایش خواهد یافت و سوخت‌های فسیلی شامل؛ نفت، گاز طبیعی و زغال‌سنگ، علی‌رغم کاهش سهم شان در ترکیب جهانی، همچنان سهم غالب را در تقاضای انرژی اولیه توأمان با تعاملات فرهنگی خواهند داشت. براساس برخی از این پیش‌بینی‌ها، مصرف انرژی طی ۳۰ سال آینده بیش از ۵۰ درصد افزایش خواهد یافت که عمده این رشد متعلق به کشورهای غیر عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه است. در بخش عرضه، سریع‌ترین رشد متعلق به گاز طبیعی و انرژی‌های تجدیدپذیر خواهد بود (منظور، کهن هوش‌نژاد، ۱۳۹۳: ۱۴۹-۱۲۹).

مصرف انرژی در ایران: وضعیت کنونی، مسیر پیش‌رو و اثرات فرهنگی
ایران با داشتن ۱ درصد از جمعیت جهان، ۹ درصد از فرآورده‌های نفتی دنیا را مصرف می‌کند. این اثرات اجتماعی در سال‌های اخیر رشد مصرف انرژی در جهان سالانه ۲ تا ۳ درصد و در ایران ۵ تا ۸ درصد بوده است (ذبیحی، ۱۳۹۰: ۳۱۰-۳۴۳).

مصرف انرژی در معماری ایران: مقایسه با سایر بخش‌ها در اجتماع
براساس نگرش اجتماع و ترازنامه انرژی بین سال‌های ۱۳۸۴ الی ۱۳۹۷ شمسی، برای بازه زمانی ۱۴ ساله، مصرف انرژی در معماری حدوداً به‌طور میانگین ۳۸/۵۰ درصد را به‌خود اختصاص می‌دهد. این اطلاعات برپایه (جدول ۱)، موردواکاوی قرار گرفته است.

جدول ۱: مقایسه میزان نگرش اجتماع انرژی از سال ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۷
(مأخذ: جمع‌آوری توسط نگارندگان از منابع ترازنامه انرژی ۱۳۹۸)

سال	۹۷	۹۶	۹۵	۹۴	۹۳	۹۲	۹۱	۹۰	۸۹	۸۸	۸۷	۸۶	۸۵	۸۴
خانگی عمومی تجاری	۴۷۲/۳	۴۶۷/۰	۴۸۵/۶	۴۵۵/۲	۴۴۲/۷	۴۳۸/۷	۴۰۵/۴	۴۲۰/۲	۴۲۲	۴۴۹/۷	۴۱۵	۴۳۲/۹	۴۱۰/۵	۳۶۹/۲
کل	۱۴۴۵/۸	۱۴۶۳/۶	۱۳۵۴/۰	۱۲۶۱/۶	۱۲۷۸/۱	۱۲۲۷/۶	۱۱۸۱/۱	۱۱۸۴/۶	۱۱۳۴/۹	۱۱۵۸/۳	۱۱۰۶/۳	۱۰۸۱/۱	۹۹۰/۱	۸۹۶/۶
درصد	۳۴/۴	۳۴/۲	۳۵/۶	۳۵/۶	۳۴/۷	۳۵/۴	۳۴/۲	۳۶/۳	۳۷/۸	۳۷/۲	۳۷/۵	۴۰/۸	۴۱/۴	۴۱/۷

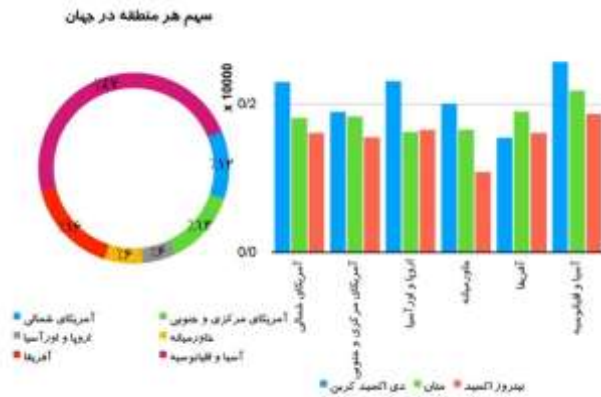
با توجه به نگرش‌های اجتماع درصدهای بالا، بخش معماری نسبت به سایر بخش‌ها نظیر: صنعت، حمل‌ونقل، کشاورزی و پالایشگاهی از بزرگترین اجتماع مصرف کننده‌های انرژی در کشور ما می‌باشد (همان). در ساختمان از برق برای روشنایی، گرمایش و سرمایش محیط و وسایل برقی خانگی استفاده می‌شود و باید در نظر داشت خود برق از انرژی‌های فسیلی تولید می‌گردد (Soorige et al. 2021: 1090).

انتشار گازهای گلخانه‌ای: در اجتماع کشورهای مختلف به طور مشخص اطلاعات برپایه (جدول ۲)، میزان تأثیرات اجتماع در انتشار گازهای گلخانه‌ای در سال‌های مختلف را نشان می‌دهد.

جدول ۲: میزان تأثیرات اجتماع در انتشار گازهای گلخانه‌ای در بین کشورها در سال ۲۰۱۵ میلادی (مأخذ: جمع‌آوری توسط نگارندگان از منابع ترازنامه انرژی ۱۳۹۸)

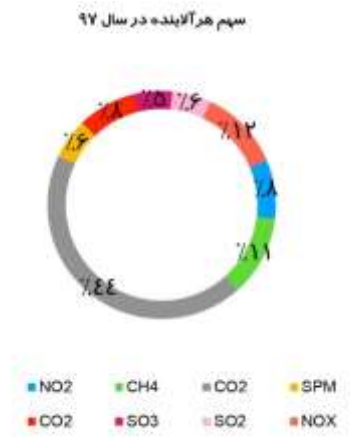
نام کشورها	سال/CO ₂	سال/CH ₄	سال/N ₂ O
سال/CO ₂	۲۰۱۵	۲۰۱۵	۲۰۱۵
آمریکای شمالی	۶۱۵۳/۰	۹۶۷/۴	۴۵۷/۷
آمریکای مرکزی و جنوبی	۱۳۴۱/۴	۱۰۵۲/۸	۳۶۲/۴
اروپا و اورآسیا	۶۴۴۷/۳	۴۷۵/۶	۵۲۶/۷
خاورمیانه	۲۰۵۲/۹	۵۳۸/۹	۶۱/۷
آفریقا	۳۵۴/۹	۱۳۴۹/۸	۴۵۷/۲
آسیا و اقیانوسیه	۱۷۲۶۰/۹	۳۹۵۸/۲	۱۱۹۰/۸
جمع کل جهان	۳۵۷۹۵۰/۰	۳۵۵/۰	۳۰۸۹/۳

نتیجه جدول بالا جهت مقایسه می‌توان برپایه (نمودار ۱)، مورد بررسی قرار داشت. در این نمودار ستونی "CO₂"، بیشترین تأثیرات اجتماع، در سهم نسبت به سایر آلاینده‌ها رابه خود اختصاص داده است.



نمودار ۱: میزان تأثیرات اجتماع در انتشار گازهای گلخانه‌ای نسبت به سایر آلاینده‌ها در بین کشورهای مورد بررسی در سال ۲۰۱۵ (مأخذ: جمع‌آوری توسط نگارندگان از منابع ترازنامه انرژی ۱۳۹۸)

در آمار فوق با نگرش تأثیرات اجتماع سهم معماری در تولید گاز "CO2"، حدود ۲۳/۵۰ درصد از کل است. این میزان حاکی از سهم بالای تعاملات اجتماعی و فرهنگی معماری در تولید آن نسبت به دیگر بخش‌ها نظیر؛ صنعت، حمل و نقل، کشاورزی و پالایشگاهی است. برای بررسی این موضوع، عوامل متعددی نظیر؛ فناوری ساخت، مصالح، اقلیم، فناوری سیستم‌های سرمایش و گرمایش در زمان احداث و در زمان بهره‌برداری نقش اساسی برپایه (نمودار ۲)، دارند.



نمودار ۲: سهم اجتماع انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای در رابطه با تغییرات اجتماعی و فرهنگی در سال ۱۳۹۷، در بخش انرژی معماری (مأخذ: جمع‌آوری توسط نگارندگان از منابع ترازنامه انرژی ۱۳۹۸)

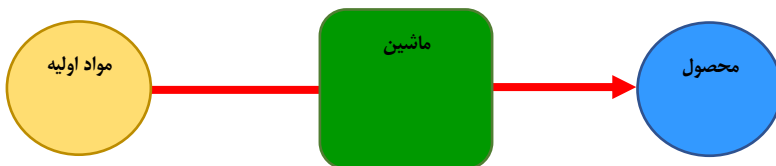
بنابراین، فناوری در معماری و استفاده از مصالح بیشترین تأثیر بر مصرف انرژی مبتنی بر تغییرات اجتماعی و فرهنگی در معماری را دارند (احمدی، یاسی، ۱۴۰۰: ۱۲-۱). که در این پژوهش به آن پرداخته می‌شود.

روش‌شناسی (متدولوژی)

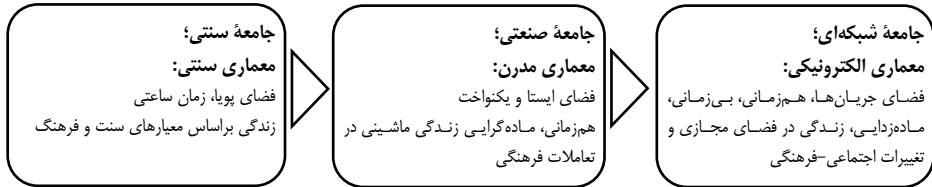
این تحقیق به منظور رهیافتی برای اهداف پروژه و براساس روش تحقیق آزمایشی است. شامل فرایند جمع‌آوری تحلیل و داده‌ها مبتنی بر استانداردهای موجود در زمینه نحوه آزمون و نتایج آزمون از نمونه، کنترل، بررسی و تحلیل پارامترهای انتقال حرارت دیوارهای بتنی پیش‌ساخته که از مخلوط بتنی دارای مواد مضاف افزودنی‌های حباب‌ساز می‌باشد. نمونه‌ها در ابعاد کوچک شده و واقعی ساخته شده و به وسیله ابزار اندازه‌گیری کالیبره شده براساس استانداردهای مخصوص در شرایط اجتماعی و تغییرات فرهنگی آب‌وهوای اقلیم سرد مورد بررسی قرار گرفته است. به‌طور مشخص می‌توان اذعان داشت که با توجه به تحقیقات برگرفته شده از مقالات و همچنین نظریه‌ها و رویه‌های مشابه به نتایجی رسیدیم که نشان‌دهنده تغییر در سبک معماری و تعاملات فرهنگ در ابنیه‌های مورد استفاده در مناطق سرد است. برپایه (شکل ۱)، (شکل ۲)، و (شکل ۳)، درمی‌یابیم که تغییرات اجتماعی-فرهنگی فقط در نورد سبک زندگی و سبک لباس پوشیدن‌ها و غیره، نبوده بلکه در معماری و ساختمان‌سازی نیز خود را نشان داده است.



شکل ۱: سیر تکاملی معماری سنتی در رابطه با تغییرات اجتماعی-فرهنگی- (مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۳)



شکل ۲: سیر تکاملی معماری با رویکرد صنعتی در رابطه با تغییرات اجتماعی-فرهنگی- (مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۳)



شکل ۳: سیر تحول در جوامع معماری در رابطه با تغییرات اجتماعی-فرهنگی - (مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۳)

ادبیات پژوهش

تأثیر انرژی‌های تجدیدپذیر بر جامعه

انرژی‌های تجدیدپذیر بر جامعه در اجتماع شامل؛ انرژی برق آبی، انرژی خورشیدی، انرژی بادی، انرژی حاصل از جزرومد، انرژی حاصل از سوزاندن هیزم (بیوماس)، می‌باشند. عمده عواملی که سبب روی‌آوری به انرژی‌های تجدیدپذیر شد گرانی سوخت‌های فسیلی و ضرر سوخت‌های آن‌ها برای محیط‌زیست و انسان و صدور کمتر گازهای گلخانه‌ای به جو از جمله؛ دی‌اکسیدکربن و توجه به انگاره‌های توسعه پایداری می‌باشند. آنچه موجب چرخش نگاه به تولید انرژی‌های تجدیدپذیر شده است، ریشه در ۲ عامل مهم دارد: نخست؛ تجارب طولانی استفاده از ابزار تولید انرژی نو و تجدیدپذیر و دوم؛ تأثیرات اقتصادی ناشی از تغییر در رژیم استفاده از انرژی (حیدری، ، ۱۳۸۸: ۵). همان‌طور که در مطلب فوق بیان گردید استفاده از منبع این نوع انرژی طبیعی و قابل دسترس است و همچنین مصرف و به‌کارگیری آن تهدیدی برای محیط‌زیست و سلامتی موجودات زنده در اجتماع محسوب نمی‌گردد و فلذا می‌تواند آن را جایگزینی مناسب جهت انرژی‌های فسیلی و هسته‌ای نامید.

بحران انرژی در جهان و بازتاب‌های اجتماعی آن

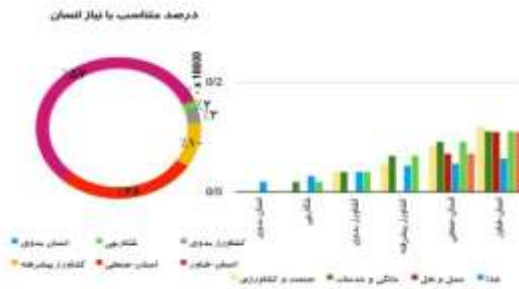
با افزایش روزافزون جمعیت جهان، تغییرات اجتماعی و فرهنگی و محدودبودن منابع انرژی، کلیه کشورها با مشکل انرژی روبه‌رو هستند. انرژی برای همه مردم مسأله‌ای اساسی است. انرژی در تمام شئون جامعه انسانی رسوخ کرده و جنبه‌های مختلف آن از زندگی روزانه خانوادگی گرفته تا سیاست جهانی و بین‌المللی و طرح‌های توسعه ملی را تحت‌تأثیر قرار داده است. انرژی در سال‌های اخیر به‌علت پدیده‌ای که (بحران جهانی انرژی)، نام گرفته، اهمیت زیادی کسب کرده است (ثقفی، ۱۳۸۸: ۶-۱). عوامل مؤثر در بحران جهانی انرژی در انعکاس بازتاب‌های اجتماعی آن اعم از: الف) محدودبودن منابع سوخت‌های فسیلی، ب) بالا بودن هزینه انرژی‌های نو خصوصاً برای کشورهای

درحال توسعه، و ج) ناموزون بودن تأثیر بحران انرژی بر جامعه خصوصاً برای کشورهای درحال توسعه نسبت به کشورهای صنعتی (همان).

به‌طورخاص، بازتاب‌های اجتماعی بر معماران و فن‌آوران و توسعه‌گران به‌ناچار از انرژی‌های تجدیدپذیر تا قبل از انقلاب صنعتی جهت آسایش خود با شرایط و اقلیم‌های مناطق سازگار می‌شدند اما بعد از انقلاب صنعتی سبک و سیاق بهره‌برداری تغییر یافت و سیستم‌های مصنوع مکانیکی جای سیستم‌های سنتی در ساختمان را گرفت و نحوه ایجاد آسایش حرارتی تغییر کرد (Nord, 2017: 149-157). بنابراین بشر با بحران بزرگ روبه‌رو شد: اول؛ محدودیت در منابع سوخت فسیلی، و دوم؛ افزایش آلاینده‌های محیط‌زیستی. از این رو مصرف انرژی تجدیدناپذیر به‌مانند نفت در جهان همچنان ادامه دارد و باوجود اینکه محققان و پژوهشگران تحقیقات و سرمایه‌گذاری‌های گسترده‌ای که در سراسر جهان برای جایگزینی انرژی تجدیدپذیر به‌جای انرژی‌های تجدیدناپذیر صورت گرفته اما کماکان مصرف نفت و گاز در جهان مقام اول را در زمینه مصرف را دارند که خود نشان‌دهنده وابستگی اقتصاد کشورها به‌عرصه نفت و گاز را در اقتصاد خود نشان می‌دهد. در سال‌های اخیر گاز جای خود را در مصرف سوخت پیدا کرده است، به‌طوری‌که ادامه سرمایه‌گذاری‌ها و اکتشافات با توجه به جداول که در بالا به آن‌ها اشاره شد، مصرف این سوخت جدای از آثار مثبت زیست‌محیطی دارای صرفه اقتصادی نیز هست.

مشکلات انرژی و تأثیرات اجتماعی-فرهنگی آن

باتوجه به مشکلات، تأثیرات اجتماعی-فرهنگی و پیش‌بینی‌های صورت گرفته از محدودبودن ذخایر و منابع نفت و گاز و مصرف بی‌رویه آن‌ها و افزایش جمعیت جهان در آینده نزدیک و همچنین، افزایش تقاضای انرژی مسبب ایجاد نگرانی در تعاملات فرهنگی، توسعه اقتصادی و رسیدن به منابع جایگزین می‌باشند. برپایه (نمودار ۳)، در زیر روند توسعه مصرف انرژی و نیاز انسان صنعتی و انسان فناوری در آینده را نشان می‌دهد.



نمودار ۳: میزان مصرف انرژی متناسب با نیاز انسان در اجتماع
(مأخذ: نگارندگان برگرفته از منابع انرژی، ۱۴۰۳)

به‌طور مشخص، مقادیر موردنیاز انرژی بسیار زیاد است از این‌رو تمام منابع انرژی را جهت توسعه مصرف انرژی باید در نظر بگیریم. کوشش‌های بین‌المللی به این نتیجه رسیده است که با وجود تغییرات اجتماعی و فرهنگی برای حل مشکل انرژی نیازمند اقدام مشترک همه کشورهای جهان است، در غیر این‌صورت باید به منابع انرژی فسیلی روبه نقصان خود اکتفاء کنیم (کاوسی، ۱۳۹۵: ۹-۱).

بافت شهری و روستایی در مناطق سردسیر

به‌دلیل سرمای بسیار در بخش عمده‌ای از سال در این نواحی، بافت شهری و روستایی در این اقلیم متراکم و فشرده است تا تبادل حرارتی فضاها بیرونی و درون به کمترین میزان خود برسد. جهت جلوگیری از سوز و ممانعت از فرار گرمای داخل به خارج لازم است تهویه طبیعی در این اقلیم در فصل زمستان به‌حداقل برسد. برای ایجاد یک سیستم گرمایش مرکزی سعی شده است در اغلب خانه‌های این اقلیم باقراردادن آشپزخانه در مرکز بنا از حداکثر گرمایش استفاده شده و اتلاف حرارتی به‌حداقل ممکن رسانده شود (قیادیان، ۱۳۹۲: ۱۸۹-۲۶). البته باید در نظر داشت که شرایط زندگی و فرهنگ زیستی و اجتماعی در اقلیم سرد همانند سایر نقاط کشوری و همچنین سایر نقاط جهان متفاوت شده است و دیگر به‌مانند قبل این نوع سازه‌ها و این نوع تمرکزهای شهری و روستایی کم‌رنگتر و در موارد دیگر وجود خارجی نخواهند داشت و بنابراین سلیقه‌های مختلف در ایجاد بستری برای زندگی متفاوت شده که از همین‌رو نیز در تمامی نقاط کشور با توجه به تغییرات فرهنگی و اجتماعی و رشد روزافزون تکنولوژی تمامی سلايق نیز تأثیرگذار بر طراحی معماران و سازندگان این امر جهت رضایت مشتری از بستر زندگی‌های مدرن دخیل خواهند شد. به‌همین امر که ما معماران و طراحان و سازندگان باید نگاهی به سلیقه‌های مختلف تأثیرگذار داشته باشیم می‌توانیم به جداره‌ها و

نوع ساخت دقت کنیم تا بتوانیم در کنار سلیقه‌ها و تغییرات فرهنگی و اجتماعی از مصالحی جدید جهت کاهش مصرف انرژی در این اقلیم استفاده کنیم.

تراز انرژی جهانی و اثرات فرهنگی در سال ۲۰۱۸ میلادی

شاخص شدت انرژی و اثرات فرهنگی در دنیا در سال ۲۰۱۸ برابر با ۰/۱۷ تن معادل نفت خام به ازای ۱۰۰۰ دلار آمریکا برحسب قیمت‌های ثابت سال ۲۰۱۵ بود (Stephenson et al. 2010: 6125). در بین مناطق مختلف جهان، آمریکای شمالی، اروپا و اورآسیا و آمریکای مرکزی و جنوبی به ترتیب دارای ۰/۱۲، ۰/۱۳ و ۰/۱۵ تن معادل نفت خام به ازای ۱۰۰۰ دلار آمریکا از کمترین شدت انرژی و آفریقا، خاورمیانه و آسیا و اقیانوسیه به ترتیب با ۰/۳۳، ۰/۳۱ و ۰/۲۱ تن معادل نفت خام به ازای ۱۰۰۰ دلار آمریکا از بیشترین شدت انرژی برخوردار بودند. در تراز انرژی سال ۲۰۱۸ جهان، عرضه کل انرژی اولیه و کل مصرف نهایی جهان به ترتیب نسبت به سال قبل به میزان ۲/۲۸ و ۲/۳۸ درصد افزایش داشت و به ۱۴۲۸۱/۹ و ۹۹۳۷۷/۷ میلیون تن معادل نفت خام رسید. در سال مزبور، از کل عرضه انرژی اولیه جهان ۱۹/۰ درصد به آمریکای شمالی، ۴/۵ درصد به آمریکای مرکزی و جنوبی، ۲۰/۳ درصد به اروپا و اورآسیا، ۵/۵ درصد به خاورمیانه، ۵/۹ درصد به آفریقا ۴۲/۰ درصد به آسیا و اقیانوسیه و ۳/۹ درصد به سوخت کشتی‌ها و هواپیماهای بین‌المللی اختصاص داشته است. ۵۲/۷ درصد از عرضه انرژی اولیه جهان به کشورهای چین، ایالات متحده آمریکا، هند، روسیه و ژاپن اختصاص داشته سهم این کشورها در کُنش‌های فرهنگی از عرضه انرژی اولیه در جهان به ترتیب ۲۲/۴، ۱۵/۶، ۶/۴، ۵/۳ و ۳/۰ درصد بوده است (امینی و دیگران، ۱۴۰۰: ۳۴۴-۲).

آینده انرژی و تحولات اجتماعی

در سال ۱۹۹۰ میلادی تحولات اجتماعی و تقاضای جهانی انرژی اولیه ۸۷۶۹ میلیون تن معادل نفت بود که تا سال ۲۰۱۱ حدود ۴۹ درصد افزایش یافته و به ۱۳۰۷۰ میلیون تن معادل نفت رسید. پیش‌بینی می‌شود تقاضای انرژی اولیه تا سال ۲۰۳۵ با رشد سالانه ۲/۰ درصد، در مجموع ۳۳ درصد افزایش یابد و در سال ۲۰۳۵ به ۱۷۳۸۷ میلیون تن معادل نفت برسد (بیدآباد، پیکارجو، ۱۳۸۶: ۱۱۷-۸۳).

آسایش حرارتی و تأثیرات اجتماعی و فرهنگی

به‌طور کلی، ۴ متغیر اساسی که بر روی پاسخ‌های انسان در رویارویی با تأثیرات اجتماعی و فرهنگی به شرایط حرارتی محیط اثر مستقیم دارند، دمای هوا، دمای تابشی، رطوبت و جریان هوا هستند. اگر به این ۴ متغیر نرخ فعالیت و نرخ لباس اضافه شود، آنگاه ۶ متغیر اساسی و مؤثر در آسایش حرارتی بر شمرده می‌شوند. البته عوامل دیگری مثل؛ کیفیت قرارگیری فرد، رفتار، جنس، سن، فرم

بدن، غذای مصرفی، فرهنگ، اقتصاد از درجه تأثیر بالایی برخوردارند (مرتبه، حیدری، ۱۳۹۴: ۱۲-۱). عوامل آسایش حرارتی و تأثیرات اجتماعی (متغیرهایی که بر روی دفع حرارت از بدن مؤثرند)، در ۳ گروه طبقه‌بندی می‌شوند: ۱. عوامل محیطی: دمای هوا، جریان هوا، رطوبت، تابش. ۲. عوامل شخصی: میزان سوخت‌وساز (فعالیت)، وضعیت سلامتی، قابلیت سازگاری. و ۳. سایر عوامل مؤثر: غذا و نوشیدنی‌ها، فرم بدن، چربی زیرپوست، سن و جنس. این عوامل با عکس‌العمل افراد و تأثیرات اجتماعی در محیط معماری، جهت کنترل آسایش حرارتی به‌کار می‌روند. انسان در حالت عادی رفتار حرارتی ندارد ولی به‌محض اینکه شرایط از حالت نرمال خارج شود عکس‌العمل رفتار حرارتی برای بازگشت به حالت نرمال به‌وجود می‌آید. برای رسیدن به آسایش حرارتی باید عوامل مؤثر فوق را در حد مطلوب نگه داشت تا رضایت انسان بهره‌بردار حاصل گردد.

فناوری و معماری در توسعه فرهنگی

فناوری، ریشه در کلمه لاتین تکنو دارد. بدین‌سان، فناوری معماری در لغت یونانی هنر ابنیه‌سازی است. زمینه‌ای که هدفش اجماع هنرمندی، مهارت عملی و آیین‌نامه‌ها است (Beunder, Groot, 2015: 137). آمیزه‌ای از ۳ مقوله جدا از هم بخش هنری که دامنه‌ای از خلاقیت طراح بوده، برای تحقیق و کمیت‌پذیری، مشکل همیشه ذهنی است. بخش عملی، که دامنه‌ای از ساخت و مونتاژ مواد، مصالح و تکنیک‌ها بوده، فیزیکی و کمیت‌پذیر در جهت توسعه فرهنگی است. بخش آیین‌نامه‌ای، که دامنه‌ای از مدیریت قراردادان مهارت‌های هنری و عملی با یکدیگر، در یک الگوی سازمان داده شده، می‌باشد (آصفی، ایمانی، ۱۳۹۱: ۳۴-۲۱). معماری، هنر و فرایندی از تولید عملی، رعایت اصول زیباشناسی، علایق ساختمانی و نیز توانایی درک طرح ذهنی در پروسه طراحی جزئیات و مراحل اجرایی توأمان با تحولات فرهنگی است بدون اینکه هدف طراحی از دست برود. از مهمترین چیزها، اتصال و ارتباط بین انتخاب مصالح و همکاری بین طراحی و تولید در قلمرویی از فناوری معماری و افرادی است که با دیدگاهی به جزئیات و توانایی برای درک و استفاده از ایده طرح، برای موفقیت عملی، تلاش می‌کنند. بخش ساختمانی یکی از کلیدی‌ترین بخش‌های تأثیرگذار بر مصرف انرژی و تولید گازهای گلخانه‌ای است. طراحی معماری با مطالعات اجتماعی و فرهنگی، اهرمی قوی و ابزاری مناسب برای کاهش مصرف انرژی بوده که در این میان تولید ساختمانی با فناوری مناسب و استفاده از مصالح و موادی که برای تولید و کاربرد آن‌ها انرژی کمتری موردنیاز است، امکان‌پذیر می‌باشد (Su et al. 2022: 105011). طراحی ساختمان می‌تواند بر رفتار انسانی منطبق و بر کاهش مصرف انرژی اثر داشته باشد. از طرفی، کشورهای صنعتی به این

نتیجه رسیده‌اند که با بهینه‌سازی مصرف انرژی در صنایع و ساختمان‌ها، مصرف انرژی را می‌توان ۳۰ تا ۴۰ درصد در جامعه کاهش داد. معماری و فناوری، از ارتباط بسیار ویژه‌ای برخوردارند، زیرا بدون وجود و به‌کارگیری از فناوری، طرح‌های معماری فقط روی کاغذ می‌تواند واقعیت پیدا کنند (همان). به‌طور خاص، در اواخر قرن ۲۰ میلادی، شیوه و نظم جدیدی در فناوری معماری، و توسعه فرهنگی آن به‌وجود آمد و به‌تدریج تکامل پیدا کرد نظمی که اهداف آن را می‌توان در ۳ زمینه اصلی خلاصه کرد: پیگیری کیفیت بخشی به ساختمان‌ها از طریق طراحی، فناوری و مدیریت، معمولاً ساختمان‌های بزرگ دنیا نه‌فقط به‌دلیل یک ایده قوی، بلکه با استفاده از فناوری برای واقعیت بخشیدن به ایده‌ها و تصورات، ساخته شده‌اند این اصل در مورد تمام ساختمان‌ها صادق است (خانی، فلاحی، بانسی، ۱۳۹۵: ۶۰-۲۹). در ایران -بخش معماری، بیش از یک‌سوم مصرف انرژی را به‌خود اختصاص داده‌اند. جهان امروز به‌شدت در حال تحولات فرهنگی و توسعه می‌باشد از طرفی این توسعه برای حیات خود، نیاز به حفظ محیط زیست پیرامون و ارائه راهکارهای مناسب برای بهره‌تر و افزایش کیفیت محیط و بستر زیست محیطی طبیعی دارد. در نتیجه، برنامه‌ریزی‌ها مستلزم داشتن فناوری و توسعه فرهنگی آن متناسب با سرعت رشد دیگر علوم و فناوری‌های وابسته به آن‌ها می‌باشد تا هم‌زمان با برنامه‌ریزی و توسعه فناوری و صنعت مورد نیاز، استفاده بهینه از انرژی آسان گردد. طبیعی است رسیدن به این اهداف نیاز به آینده‌نگری و برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت جهت بهینه نمودن وضع موجود و آینده‌نگری برای توسعه و کاربرد بهتر این فناوری در بحث انرژی و فناوری‌های وابسته به آن را دارد.

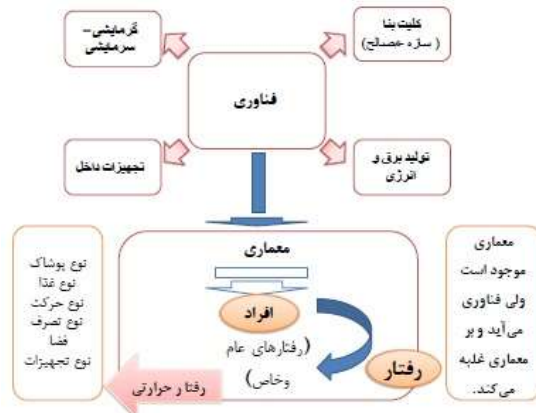
انرژی، معماری و فناوری در جوامع

مشاهدات حاصل از پیشرفت فناوری خصوصاً در بخش صنعت ساختمان نشان از به‌اثبات رسیدن ایده‌های خوب در معماری امروزی و به‌دلیل کمک و تأثیر فناوری در جهان امروز می‌باشد (اکرافنبری، لمترمحمدی، ۱۳۹۹: ۱۵-۱). از طرفی به‌دلیل بروز مسائل زیست محیطی انسان معاصر به دنبال آسایش و شرایط ایجاد آن در محل زندگی خود با استفاده از انرژی و بهینه‌سازی مصرف آن، خصوصاً در بخش ساختمان است. از سویی دیگر، بازنگری و بهبود مسائل اجزای معماری گذشته برای آینده که به چه شیوه‌ای اجرایی گردند و اجرای جدید این اجزاء به‌شکل امروزی، خود نیز نیازمند به فناوری جدید می‌باشد.

روابط معماری و فناوری: چشم‌انداز فرهنگی و اجتماعی

مسکن و معماری وجود دارد و در درون آن، افراد در آن زندگی می‌کنند (شیدفر، ۱۳۹۲: ۱-۱). در حال حاضر فناوری با زیرمجموعه‌های آن که شامل؛ کلیت بنا (سازه و مصالح)، تولید برق و انرژی

گرمایشی و سرمایشی و تجهیزات داخلی است بر معماری غلبه دارد و حاصل این غلبه، سبب به وجود تغییرات و تحولات فرهنگی در اجتماع می‌شود که برپایه (نمودار ۴)، مورد بررسی قرار گرفته‌اند.



نمودار ۴: غلبه فناوری بر معماری در رابطه با تغییرات و تحولات فرهنگی در اجتماع (مأخذ: برداشت نگارندگان، ۱۴۰۳)

بحث و تحلیل

روش ساخت نمونه‌ها جهت بهینه‌سازی انرژی در اقلیم سرد

جهت آزمایش‌های اولیه نمونه‌های کوچک جهت ساخت انتخاب گردید که این انتخاب با توجه به ظرفیت، روش‌های آزمون و روشن‌سازی تأثیرات فرهنگی نسبت به دستگاه‌ها و روش‌های استاندارد که جواب‌گوی آزمایش‌ها باشند صورت پذیرفت. قالب انتخابی محقق با دقت داشت مطالعات اجتماعی و تغییر و تحولات فرهنگی در این پژوهش $15 \times 15 \times 15$ از نوع مکعبی انتخاب شدند که دلایل انتخاب این قالب متداول بودن تأثیرات ساکنان فرهنگ افراد است. این نوع قالب جهت آزمایش‌هایی چون؛ نمونه‌برداری از بتن‌های تازه می‌باشد. به‌طور مشخص، انتخاب عیار سیمان مصرفی در این مطالعه ۳۵۰ است که دلیل انتخاب این نوع عیار سیمان علاوه بر متداول بودن آن در طراحی‌های دیوارهای پیش‌ساخته بتنی از همین ترکیب استفاده می‌شود. به‌طور خاص، ابتدا در قالب‌های $15 \times 15 \times 15$ نمونه‌های بتن شاهد با عیار سیمان ۳۵۰، بدون مواد مضاف ساخته شد، سپس نمونه‌های بعدی در همین ابعاد با استفاده از متریال‌های پیشنهادی مضاف در بتن که به آن اشاره می‌شود ساخته و جهت عمل‌آوری بعد از ۱ روز در حوضچه آب نگهداری و بعد از ۲۸ روز آزمایش بر روی

آن‌ها انجام گردید. ترکیبات پیشنهادی مضاف در بتن و میزان مصرف آن‌ها در مخلوط بتن مطابق با استانداردهای "ASTM"، و "ACI"، برپایه (جدول ۳)، انجام شد.

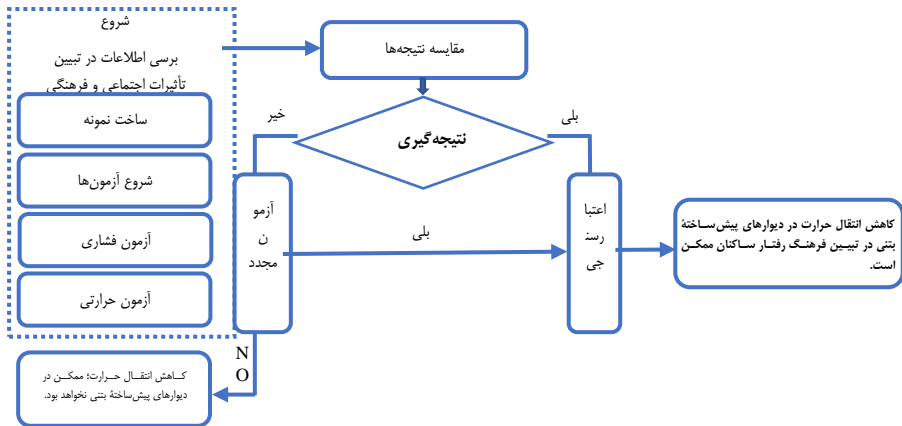
جدول ۳: طرح اختلاط بتن جهت ساخت نمونه‌های بتنی - (مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۳)

نسبت تقریبی اختلاط حجمی بتن در تبیین تأثیرات فرهنگی (برای سیمان کیسه‌ای)			عیار بتن (KG)	وزن بتن خشک بدون آب (KG)
سیمان	ماسه	شن		
۳۵۰	۱۱۴۰	۷۳۵	۳۵۰	۲۲۱۰

همان‌طور که در بالا به ترکیبات بتن مورد نیاز اشاره شد، ساخت نمونه بتنی نیاز به سیمان، شن، ماسه و آب دارد که با ترکیبات گفته شده نمونه‌های شاهد ساخته شد و همچنین جهت ساخت نمونه مورد نظر نیاز به همین نوع ترکیبات برای ساخت بتن بود با این تفاوت که به بتن‌های ساخته شده مواد هواساز به‌عنوان مواد مضاف به این ترکیبات اضافه گردید که در درصد‌های متفاوت به ترکیبات بتن در جستر اضافه گردید. برپایه (جدول ۴)، و جهت آزمون آماده‌سازی شدند برپایه (نمودار ۵).

جدول ۴: روش آزمون نمونه‌ها و مقادیر اختلاط مواد مضاف در بتن - (مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۳)

Test	Sample Dimensions	Cement Grade	Additives	Additive Percentage
Ts-1	15×15×15	350	Non	0
Ts-2	15×15×15	350	Concrete Air Additive	1
Ts-3	15×15×15	350	Concrete Air Additive	2
Ts-4	15×15×15	350	Concrete Air Additive	3
Ts-5	15×15×15	350	Concrete Air Additive	4

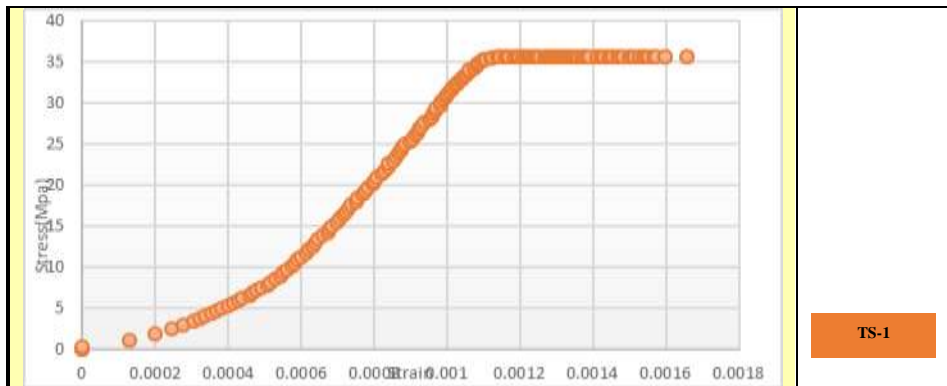


نمودار ۵: روند و عملکرد محقق در پژوهش حاضر- (مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۳)

نتایج آزمون مقاومتی بر روی نمونه‌های فیزیکی آزمون بر روی نمونه‌های ساخته شده شاهد صورت گرفت، طوری که نتایج نشان برپایه (جدول ۵) و (نمودار ۶)، نشان‌دهنده مقاومت فشاری نمونه بدون مواد مضاف در بتن است.

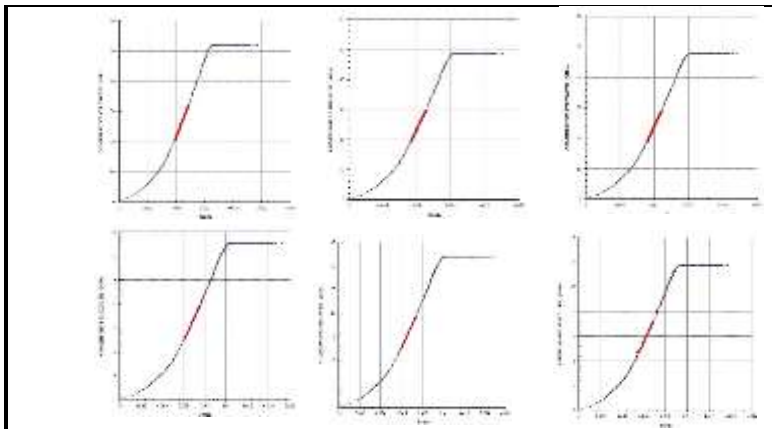
جدول ۵: استحکام فشاری نمونه‌های شاهد با عیار بتن ۳۵۰ (مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۳)

Sample Code	Cement Content	Specific Weight	Sample Dimensions	Pushing Resistance (MPa)	Additive Percentage
TS-34	350	2300-2350	15×15×15	41/80	0 %



نمودار ۶: تحلیل تنش و کرنش مقاومت استحکام فشاری بر روی نمونه‌های شاهد (مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۳)

باتوجه به نمودار بالا می‌توان در تأثرات اجتماع دریافت حد تناسب یا همان Proportional (p: Limit)، در واقع مقدار تنش است که منحنی به صورت خطی ادامه پیدا می‌کند که در نمودار بالا نمونه‌های "TS-1"، تقریباً هم‌تراز به سمت حد الاستیک (E: Elastic Limit)، حرکت می‌کنند و زودتر به حد الاستیک خود نزدیک می‌شود. و همچنین در یک روند به نقطه تسلیم می‌رسد که نشان‌دهنده مقدار تنش است که بعد از آن میزان کرنش با سرعت زیاد و به صورت خطی در نمونه افزایش پیدا می‌کند که از همین رو به نقطه مقاومت نهایی نزدیک می‌شود و مقاومت نمونه به دست می‌آید. باید افزود که نقطه تسلیم در برخی از مواد کاملاً مشخص نیست که از این برای تعیین این نقطه معمولاً از روش آفست استفاده می‌شود که در این جستار نیازی به استفاده از این روش دیده نمی‌شود برپایه (نمودار ۷)، می‌توان روند این موضوع را در توسعه پژوهش عنوان داشت.



نمودار ۷: تنش و کرنش نمونه‌های پژوهش - (مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۳)

اهمیت روزافزون سوخت‌های فسیلی در سده اخیر و کمبود منابع تجدیدناپذیر بر روی زمین، باعث شده تا زندگی بشر در دهه‌های اخیر به سوی روش‌های پاک‌تر که با آلاینده‌گی حداقلی انرژی‌ها از منابع تجدیدناپذیر همراه است، حرکت کند. در جغرافیای فلات ایران، مردمان این منطقه، ملاحظات اقلیمی خاصی را در ابنیه خود لحاظ می‌کردند اما تنوع طلبی‌ها و سلیقه‌ها تأثیرات زیادی بر روی نوع بتسر زندگی و خانه‌ای جهت سکونت گذاشتند (مهدی، فولادی، ۱۴۰۰: ۳۱-۲۰). به طور نمونه، می‌توان به موردی اشاره کرد که طراحان و همچنین مصرف‌کنندگان بسترهای زندگی جدید تغییرات را روی جداره‌های ساختمان به دلیل استفاده بیشتر از فضاهای داخلی خانه‌ها و ابنیه‌ها داند، آن‌هم به دلیل جداره‌هایی با ضخامت‌های بالا در اقلیم‌های سرد انجام می‌پذیرفت که باعث تراکم بیشتر در دیوارها شود تا میزان تبادل حرارت را کم کند. لذا، با این تفکر جداره‌ها روزبه‌روز ضخامت

کمتری پیدا کردند که از این رو میزان مصرف انرژی در شهرهای سردسیر بیشتر و بیشتر شد. همچنین افزایش نیاز به مسکن باعث گردید انبوه‌سازی در مناطق مختلف رواج گیرد، که یکی از مهمترین و سریع‌ترین ساختمان‌سازی‌ها استفاده از ساختمان‌های پیش‌ساخته بتنی است. اما تمرکز بر روی ساخت و تحویل به موقع ساختمان‌ها به ارگان‌ها و ساکنین اهمیت بیشتری نسبت به کیفیت ساخت در این نوع ابنیه‌ها وجود داشت که از این رو مشکلات بسیاری برای ساکنان از نظر نوع ساخت، کیفیت مصالح، تبادل صدا در واحدهای مجاور و مصرف انرژی جهت گرم نمودن فضاهای خانه‌ها به وجود آمد. که این موضوع علی‌رغم تأثیر اجتماعی و فرهنگی در بستر جامعه، تغییرات به‌سزایی بر فرهنگ آپارتمان نشینی و همچنین استفاده از منابع انرژی داشت (همان). از این رو سیستم‌های پیش‌ساخته بتنی یکی از مهمترین عناصر ساخت در این نوع ابنیه‌ها به‌شمار می‌آید (مهتدی، شهبازی، ۱۳۹۶: ۱۳-۱). با توجه به موارد ذکر شده در این بحث، تأثیر جدارها را در کاهش مصرف انرژی بسیار پراهمیت بوده و از این رو نیاز به تغییر در روند ساخت و تولید این نوع متریال جهت بهبود عملکرد فضاهای مورد زندگی دیده می‌شود. جهت درک بهتر نتایج به دست آمده از آزمون‌های مقاومت فشاری بر تمامی نمونه‌ها می‌توان بر پایه (جدول ۶ و ۷)، مدنظر داشت.

جدول ۶: نتایج آزمون استحکام فشاری نمونه‌های بتنی در اجتماع پژوهش- (مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۳)

Sample Code	Cement Content	Sample Dimensions	Pushing Resistance (MPa)
TS -1	350	15×15×15	41/80
TS -2	350	15×15×15	27/13
TS -3	350	15×15×15	24/20
TS -4	350	15×15×15	22/73
TS -5	350	15×15×15	22/00

جدول ۷: حداقل میزان استحکام فشاری بتن در تأثیرات اجتماع؛ (بر اساس استاندارد ACI318-19) - (مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۳)

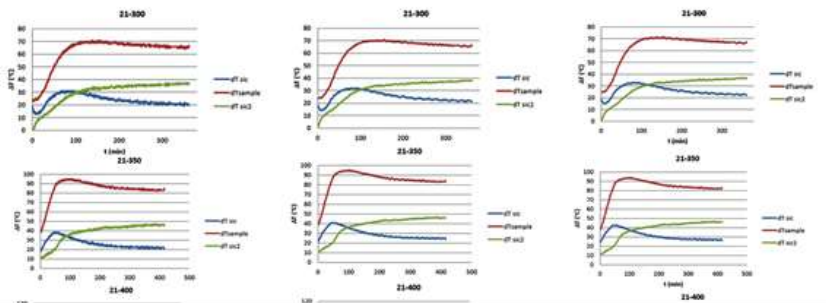
حداقل مقاومت بر حسب مگاپاسکال	کاربرد
۱۷	عمومی
۱۷	فنداسیون برای طبقه‌بندی لرزه‌ای C-A-B
۱۷	فنداسیون برای ابنیه‌های مسکونی و عمومی با سیستم دیوارهای باربر تا حداکثر ۲ طبقه یا کمتر در طبقه‌بندی لرزه‌ای E-D-F
۲۱	فنداسیون در طبقه لرزه‌ای E-F-D به غیر از ابنیه‌های مسکونی و عمومی با سیستم دیوار باربر تا حداکثر ۲ طبقه
۲۱	قاب خمشی ویژه
۲۱	دیوارهای برشی با میلگرد رده ۴۲۰-۵۵۰
۳۵	دیوارهای برشی ویژه با میلگرد رده ۶۹۰

با توجه به اطلاعات به دست آمده و تجزیه و تحلیل داده‌های صورت گرفته در تأثیرات اجتماع درمیابیم که بسیاری نمونه‌ها در بازهٔ مقاومتی استاندارد هستند. نمونه‌ها با ترکیبی که در (جدول ۴)، به آن اشاره شد، جهت آزمون تعیین ضریب هدایت حرارتی به مقطع دایره‌ای شکل به قطر ۱۰ سانتی‌متر و با ضخامت ۲/۵ سانتی‌متر و همچنین نمونه‌هایی از بتن بدون مواد مضاف به عنوان شاهد جهت بررسی راستی آزمایشی فرضیه ساخته و عنوان شد. آزمون ضریب هدایت حرارتی و آزمایشی در تأثیرات اجتماع موردتیین قرار گرفت و نتیجهٔ خروجی نتایج آن به صورت مستقیم و لحظه‌ای به کامپیوتر انتقال داده می‌شود برپایهٔ (جدول ۸)، مورد واکاوی مدنظر قرار گرفت.

جدول ۸: نمونه‌های آزمون ضریب هدایت حرارتی در تأثیرات اجتماع- (مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۳)

Test	Cement Grade	Temperature Centigrade	Additives	Additive Percentage
TS-5	350	300	Concrete Air Additive	4%
TS-5	350	350	Concrete Air Additive	4%
TS-1	350	300	Non	0
TS-1	350	350	Non	0

نتایج نمونه‌های آزمون ضریب هدایت حرارتی در تأثیرات اجتماع مطابق با دستورالعمل‌های ذکر شده در مطالب بالا درمورد آزمون ضریب هدایت حرارتی نمونه‌ها موردآزمون قرار گرفتند و از این رو نتایج آن برپایهٔ (جدول ۹)، قابل مشاهده خواهد بود.



نتایج حرارتی بدست آمده

شکل ۴- برخی از نمودارهای خروجی دستگاه آزمون ضریب هدایت حرارتی در تأثیرات اجتماع- (مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۳)

همان‌طور که در بخش‌های پیشین به روند آزمون اشاره شده است تمامی نمونه‌ها در شرایطی یکسان مورد آزمون قرار گرفته‌اند و از این رو نمونه‌های ساخته شده در دماهای ۳۰۰ و ۳۵۰ و ۴۰۰، سانتی‌گراد و همچنین در عبارهای مختلف که در بالا به آن ذکر شد مورد بررسی قرار گرفتند برپایه (جدول ۹)، نتایج به دست آمده در تبیین تأثیرات اجتماع ضریب هدایت حرارتی به همراه درصد بهبود نمونه‌ها به صورت تفکیک شده آمده است.

جدول ۹: نتایج آزمون ضریب هدایت حرارتی به همراه نتایج مقاومت استحکام فشاری و درصد بهبود ضریب هدایت حرارتی نمونه‌های بتنی در تبیین تأثیرات اجتماع- (مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۳)

شماره نمونه	نوع نمونه	عیار سیمان	درجه حرارت	ضخامت نمونه	قطر نمونه	ضریب هدایت حرارتی	مقاومت بتن	درصد بهبود
TS-5	هوازا	۳۵۰	۳۰۰	۲/۵	۱۰	۱/۳۵	۲۲	۲۳
TS-5	هوازا	۳۵۰	۳۵۰	۲/۵	۱۰	۱/۳۸	۲۲	۲۵
TS-5	هوازا	۳۵۰	۴۰۰	۲/۵	۱۰	۱/۵۴	۲۲	۱۳
TS-1	بدون افزودنی	۳۵۰	۳۰۰	۲/۵	۱۰	۱/۷۶	۴۱/۸۰	۰
TS-1	بدون افزودنی	۳۵۰	۳۵۰	۲/۵	۱۰	۱/۸۴	۴۱/۸۰	۰
TS-1	بدون افزودنی	۳۵۰	۴۰۰	۲/۵	۱۰	۱/۷۶	۴۱/۸۰	۰

باتوجه به نتایج به دست آمده در میابیم که اکثر نمونه‌های مورد پژوهش با ترکیب‌های ذکر شده در ارتباط با در تبیین تأثیرات اجتماع نتایج مطلوبی را به دست آورده‌اند. نتایج نشان داد که ترکیبات ذکر شده در ساخت پنل‌های بتنی پیش ساخته در اقلیم سرد می تواند کاهش مصرف انرژی را در پی و فرهنگ ساکنان را ترغیب داشته باشد. از این رو نمونه‌های شماره "TS-5"، در دمای ۳۰۰ درجه که منطقی در آزمون‌ها مصالح ساختمانی است، هم در مقاومت بتن هم در کاهش مصرف انرژی جهت ساخت پنل‌ها مناسب بوده و درصدهای خوبی را در اجتماع به نمایش گذاشته‌اند.

نتیجه گیری

به طور مشخص، هدف پژوهش حاضر بررسی نقش تأثیرات اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی ابنیه‌های مسکونی با بهینه‌سازی مصرف انرژی در اقلیم سرد است. می‌توان ادعان داشت که ظرفیت بالای بتن و ترکیب این مواد به جهت ایجاد حباب در بتن و همچنین در راستای ذخیره انرژی گرمایی، به بهبود شرایط آسایش حرارتی و نیز کاهش مصرف انرژی می‌انجامد. باتوجه به ایجاد و عملکرد حفره‌ها در بتن‌های پیش ساخته، این مواد می‌توانند در اقلیم سرد و نیز اقلیم‌هایی که دارای نوسانات شدید دمایی در شبانه‌روز هستند، بر شرایط آسایش حرارتی و کاهش مصرف انرژی ابنیه‌های بتنی

پیش‌ساخته اقلیم‌های سرد و فرهنگ ساکنان بسیار اثرگذار باشند. نتایج نشان داد که استفاده از مواد مضاف حباب‌ساز و ترکیبات پیشنهادی در این جستار باعث کاهش انتقال حرارت و بهبود عملکرد ضریب هدایت حرارتی نسبت به دیواره‌های بتنی معمولی شده است. از این رو، میزان بهبود عملکرد ضریب هدایت حرارتی در بالاترین نتیجه آزمون به ۲۳ درصد رسیده است. این ترکیبات باعث کاهش انتقال حرارت و بهبود کیفیت آسایش حرارتی در داخل ابنیه‌ها می‌شوند. به‌طور خاص، از نظر اقتصادی، مسائل بیان شده بادر نظر داشت تأثیرات اجتماعی و فرهنگی بیان شده در این پژوهش، در مدت ۱ سال می‌تواند اثرات مناسبی جهت کم‌شدن هزینه‌ها، مصرف انرژی و کاهش تخریب محیط‌زیست به‌منظور ایجاد مسیری مناسب جهت کاهش مصرف سوخت در اجتماع رقم زنند. بر همین اساس، می‌توان این پانل‌های پیش‌ساخته بتنی را در اقلیم‌های سرد به‌صورت پیش‌ساخته یا به‌صورت درجا در دیوارها و جداره‌های ساختمان‌ها استفاده نمود. علاوه بر مزایای اقتصادی و زیست‌محیطی، این نوآوری‌ها تأثیرات اجتماعی و فرهنگی مهمی نیز دارند. بهینه‌سازی مصرف انرژی در ابنیه‌ها نه تنها به کاهش هزینه‌های خانوارها و بهبود کیفیت زندگی آنان کمک می‌کند، بلکه از دیدگاه اجتماعی می‌تواند به افزایش آگاهی عمومی نسبت به مسائل محیط‌زیستی و اهمیت پایداری منجر شود. افزون‌بر، تبیین فناوری‌های نوین در ساخت‌وساز می‌تواند به ارتقای سطح فرهنگی جامعه کمک کند، چراکه نشان‌دهنده پذیرش و پیشرفت در زمینه تکنولوژی و مدیریت منابع است. در نتیجه، توسعه اینگونه ابنیه‌های مسکونی می‌تواند نه تنها به بهبود شرایط زندگی در اقلیم‌های سرد منجر شود، بلکه با ایجاد تغییرات مثبت در رفتارهای اجتماعی و فرهنگی، به رشد و توسعه پایدار جوامع نیز کمک کند.

منابع:

- احمدی، زهرا. یاسی، پوسف. ۱۴۰۰. نقش مؤلفه‌های انرژی در ساختار اجتماعی فرهنگی جامعه ایرانی، سومین کنفرانس ملی پیشرفت‌های نوین در حوزه انرژی و صنایع نفت و گاز، ساوه-ایران. ۱۲-۱.
- اکبری، نعمت‌الله، طالبی، هوشنگ، جلائی، اعظم. ۱۳۹۵. بررسی عوامل اجتماعی و فرهنگی مؤثر بر مصرف انرژی خانوار پس از اجرای قانون هدفمندسازی یارانه‌ها (مطالعه موردی: شهر اصفهان)، فصلنامه علمی پژوهشی-جامعه‌شناسی کاربردی، دوره ۲۴، شماره ۴، ۲۶-۱.
- اکراقتبری، محراب. لتمر محمدی، محمد. ۱۳۹۹. کاربرد فناوری‌های نوین در صنعت ساختمان‌سازی (مطالعه موردی: ساختمان‌های شرکت هورسان)، چهارمین مجمع توسعه فناوری و کنفرانس بین‌المللی یافته‌های نوین عمران معماری و صنعت ساختمان ایران، تهران-ایران، ۱۵-۱.
- امینی، فیروزه. و [دیگران]. ترازنامه انرژی وزارت نیرو سال ۱۳۹۸، چاپ‌اول، تهران: دفتر برنامه‌ریزی کلان برق و انرژی وزارت نیرو.
- آصفی، مازیار. ایمانی، الناز. ۱۳۹۱. ارزیابی چالش‌های فناوری‌های نوین در معماری و تعامل آن با ارزش‌های معماری اسلامی ایران، نشریه علمی پژوهشی-باغ‌نظر، دوره ۹، شماره ۲۱، ۳۴-۲۱.
- بیدآباد، بیژن. پیکارچو، کامبیز. ۱۳۸۶. شبیه‌سازی و پیش‌بینی قیمت جهانی نفت خام، فصلنامه علمی پژوهشی-پژوهشنامه اقتصادی، دوره ۸، شماره ۲۷، ۱۱۷-۸۳.
- ثقفی، محمود. ۱۳۸۸. انرژی‌های قابل تجدید، چاپ سوم، تهران: موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران.
- حیدری، شاهین. ۱۳۸۸. دمای آسایش حرارتی مردم شهر تهران، فصلنامه علمی پژوهشی-هنرهای زیبا: معماری و شهرسازی، دوره ۱، شماره ۳۸، ۱۴-۵.
- خانی، محمدسعید. فلاحی، اسماعیل. بانسی، مهدی. ۱۳۹۵. ارائه مدل مدیریت تأمین انرژی در ایران براساس معیارهای فنی، اقتصادی و زیست‌محیطی، فصلنامه علمی پژوهشی-پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران، دوره ۵، شماره ۲۹-۱۸۶۰.
- دبده، محمد. ۱۴۰۳. برداشت از مجموعه آثار معمار دبده (عملکردهای انرژی در گستره‌های تغییرات اجتماعی-فرهنگی)، تهران.
- دلاویز، محسن. مرتضوی اصل، سیدخدایار. سینایی، سیدعطاالله. ۱۴۰۱. بررسی تغییرات فرهنگی و اجتماعی مصرف انرژی و راهکارهای بهینه‌سازی آن برپایه سرمایه اجتماعی در آینده جمهوری اسلامی ایران، فصلنامه علمی پژوهشی-جامعه‌شناسی سیاسی انقلاب اسلامی، دوره ۳، شماره ۲، ۸۰-۵۳.
- دولت، سمیه. صفدریان، غزال. جهانبخش، حیدر، معتضدیان، فهیمه. ۱۴۰۳. بررسی شبیه‌سازی انرژی در ساختمان و فرهنگ رفتار ساکنان با رویکرد کتاب‌سنجی در پایگاه استنادی اسکوپوس، فصلنامه علمی پژوهشی-تغییرات اجتماعی-فرهنگی، دوره ۲۳، شماره ۱، ۲۰۳-۱۷۷.
- ذبیحی، علی. ۱۳۹۰. برنامه‌ریزی انرژی، چاپ‌اول، تهران: انتشارات دانشگاه صنعت آب و برق.
- شیدفر، شاداب. ۱۳۹۲. تأثیر محیط مسکونی بر معماری، فرهنگ و ایجاد احساس تعلق محیطی در افراد، اولین کنفرانس ملی معماری و شهرسازی اسلامی و ترسیم سیمای شهری پایدار با گذر از معماری ایرانی-اسلامی و هویت گمشده آن، زاهدان-ایران، ۱۳-۱.

- صادق ابریکوه، مریم، طلائی، آویده. کابلی، محمدهادی. ۱۴۰۱. طراحی مسکن اجتماعی با رویکرد بهینه‌سازی مصرف انرژی در شهر تهران، فصلنامه علمی پژوهشی-مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی، دوره ۱۷، شماره ۴؛ (پیاپی ۶۱)، ۱۱۵۳-۱۱۷۳.
- قبادیان، وحید. ۱۳۹۲. تحلیل اقلیمی ساختمان‌های پایدار سنتی در ایران، چاپ هشتم، تهران: مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران.
- کاوسی، اله‌بخش. ۱۳۹۵. مصرف انرژی و رابطه آن با آینده انرژی‌های تجدیدپذیر در جهان و ایران، ششمین کنفرانس بین‌المللی رویکردهای نوین در نگهداشت انرژی، تهران-ایران، ۹-۱.
- محمودی، محمدمهدی. نیوی، سحر. ۱۳۹۰. روند توسعه فناوری اقلیمی با رویکرد توسعه پایدار، فصلنامه علمی پژوهشی-نقش جهان: مطالعات نظری و فناوری‌های نوین معماری و شهرسازی، دوره ۱، شماره ۱، ۳۵-۵۲.
- مرتهد، رامتین. حیدری، شاهین. ۱۳۹۴. طراحی اقلیمی باتوجه‌به متغیرهای دما، رطوبت و جریان هوا در معماری مجموعه‌های مسکونی، کنفرانس بین‌المللی معماری، شهرسازی، عمران، هنر و محیط‌زیست؛ افق‌های آینده، نگاه به گذشته، تهران-ایران، ۱۲-۱.
- منظور، داوود. کهن هوش‌نژاد، روح‌الله. ۱۳۹۳. بررسی تطبیقی پیش‌بینی‌های چشم‌انداز جهانی انرژی، فصلنامه علمی پژوهشی-انرژی ایران، دوره ۱۷، شماره ۱، ۱۴۹-۱۲۹.
- مهتدی، علیرضا. شهبازی، مه‌تیام. ۱۳۹۶. سیستم‌های مدیریتی به‌منظور کاهش مصرف انرژی در ساختمان‌های تجاری، کنفرانس بین‌المللی عمران، معماری و شهرسازی ایران معاصر، تهران-ایران، ۱۳-۱.
- مهتدی، علیرضا. فولادی، وحدانه. ۱۴۰۰. آمیختگی فرهنگ و معماری شهری با سرشت انسان ایرانی، فصلنامه علمی تخصصی- پژوهش‌های مرمت و مطالعات معماری ایرانی-اسلامی، دوره ۴، شماره ۱۱، ۳۱-۲۰.
- هاشمی، فاطمه. حیدری، شاهین. ۱۳۹۱. بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمان‌های مسکونی اقلیم سرد (نمونه‌موردی: شهر اردبیل)، فصلنامه علمی پژوهشی-صفه: مطالعات نظری و فناوری‌های نوین معماری و شهرسازی، دوره ۲۲، شماره ۱؛ (پیاپی ۵۶)، ۸۶-۷۵.

Beunder, Alexander. Groot, Loek. 2015. Energy Consumption, Cultural Background And Payment Structure, Journal Of Cleaner Production, 94(1):137-143.

Nord, Natasa. 2017. Building Energy Efficiency In Cold Climates, In Book: Reference Module In Earth Systems And Environmental Sciences, Encyclopedia Of Sustainable Technologies, 149-157.

Soorige, Dumindu., et al. 2021. Evolution Of Energy Culture In Energy Behavior Research In Buildings, 11th Annual International Conference On Industrial Engineering And Operations Management, 1090-1099.

- Stephenson, Janet., et al. 2010. Energy Cultures: A framework For Understanding Energy Behaviours, Journal Of Nergy Policy, 38(10): 6120-6129.
- Su, Shu., et al. 2022. How Can Energy Saving Culture Of A Company Influence Energy Behaviors And Consumptions In Its Offices? A Simulation And Optimization Model, Jurnal Of Building Engineering, 58(4): 105011.