

بررسی ساختمان های هوشمند با رویکرد بهینه سازی مصرف انرژی

رضا رستمی^۱، ناصر حاتمی^۲، سید سینا حسینی^۳

^۱فارغ التحصیل مقطع کارشناسی معماری، دانشگاه شهید چمران کرمان
Reza_199178@yahoo.com

^۲فارغ التحصیل مقطع کارشناسی معماری، دانشگاه شهید چمران کرمان
Naserhtm3198@gmail.com

^۳دانشجوی مقطع کارشناسی معماری، دانشگاه شهید چمران کرمان
Sina_rsha@gmail.com

چکیده

امروزه در تمام جهان به دلیل وجود مشکلات اساسی چون افزایش الودگی های زیست محیطی به دلیل استفاده بی رویه از سوخت های فسیلی و همچنین پایان پذیر بودن منابع انرژی های تجدید ناپذیر، لزوم استفاده از علم و فناوری و انرژی های پایدار در زمینه های مختلف به خصوص در صنعت ساختمان که در صد زیادی از مصرف انرژی را به خود اختصاص داده مورد توجه قرار گرفته است.

لذا در این پژوهش با هدف بررسی هوشمند سازی ساختمان، ابتدا به توضیح مصالح و ساختمان های هوشمند پرداخته و سپس بررسی خواهد کرد که یک ساختمان هوشمند تا چه اندازه در صرفه جویی مصرف انرژی موثر واقع شود. نتیجه حاصل از پژوهش بیانگر آن است که استفاده از مصالح هوشمند و در واقع هوشمند سازی ساختمان تا چه اندازه در افزایش آسایش استفاده کنندگان و همچنین کاهش مصرف انرژی در ساختمان های مسکونی و اداری میتواند کمک کند.

کلمات کلیدی: معماری، معماری هوشمند، ساختمان هوشمند، بهینه سازی انرژی، مصرف انرژی

۱. مقدمه

در طول تاریخ، معماری تجلی گاه گرایش های عمیق موجود در جامعه بوده است. آنچنان که از آثار معماران بر می آید، همواره بین آنچه جامعه گفته و آنچه معماران در پی آن بوده اند، پیوندی محکم و نیمه خودآگاه وجود داشت و معماری با تاثیرپذیری از تغییرات اساسی جوامع بشری، دگرگونی های زیادی را در گذر زمان به خود دیده است. معماری و شهرسازی سنتی ما همواره در تعامل با محیط اطراف خود بوده است اما در دوران معاصر به علت افزایش جمعیت و رشد بی رویه و بدون حساب شهرها رشته این تعامل از هم گسست و شهرهایی باچهره ناهمگون و نامتناسب با محیط اطراف به وجود آمد. (۱۳۹۲ گودرزی و همکاران)

معماری، همواره در سمت و سوی پیشرفتی روزافزون در راستای تعریف رویکردهای نوینی است که علاوه بر رشد و اعتلای زیبایی های بصری، عهده دار جلب نظر کاربران و مخاطبان، در جهت کاهش هزینه های صنعت ساختمان و فناوری استفاده بهینه از تکنولوژی و بکارگیری سیستم های مدیریت و اتوماسیون چشمگیرتر می گردند که در مجموع صرفه جویی انرژی را در بر خواهد داشت (سیدزایر، ۱۳۹۶)

امروزه استفاده هوشمندانه از حرکت اطلاعات و به کارگیری آن در صنعت ساختمان عامل تعیین کننده ای در تحول سازمان های بزرگ، دنیای تجارت و زندگی یکایک ما محسوب می شود. از طرف دیگر در دنیای پیشرفته امروز، مساله انرژی و کاهش سوخت های فسیلی از معضلات بسیار مهمی است که مشکلات عدیده ای را ایجاد می کند. با توجه به نقش اساسی و غیرقابل انکاری که ساختمانها در مصرف سوخت و هدر رفتن انرژی ایفا می کنند، استفاده از تکنولوژی های جدید جهت کاهش مصرف انرژی های غیر قابل بازگشت و نیز ذخیره انرژی های پایا از مباحث عمده ای است که در معماری پایدار مطرح می شود. (ساعتچی اصل، ۱۳۹۱)

انعطاف پذیری، بهره وری و صرفه جویی در مصرف انرژی، نیازهای امروز ساختمانها هستند. در ساختمان های جدید با بهره گیری از تکنولوژی مدرن سیستم های الکتریکی منطبق با استاندارد ها و یا ساختمانهایی که مورد نوسازی قرار می گیرند، بالاترین ضریب آسودگی و ایمنی را با در نظر گرفتن مبحث هزینه، تضمین می نماید. با استفاده از سیستم هوشمند و عملگرهای مختلف تنظیم شدت روشنایی، کنترل پرده ها و سایبانها، زمانبندی روشنایی و ...، تلفیق روشنایی طبیعی خورشید و نور مصنوعی سبب می شود تا همواره علاوه بر وجود روشنایی مطلوب و مناسب، تا میزان چشمگیری در مصرف انرژی الکتریکی صرفه جویی شود (سیدزایر، ۱۳۹۶)

در ساختمان هوشمند بسیاری از اعمالی که ساکنان از روی عادت و بصورت غیر ارادی انجام می دهند توسط سیستمهای هوشمند انجام می گردد که باعث صرفه جویی در زمان و مصرف انرژی و هزینه نیروی انسانی می گردد. با بکارگیری انواع و اقسام سنسورهای حسی در نمای ساختمان می توان دما، هوا، رطوبت، فشار و ... را در جهت رسیدن به شرایط ایده ال استفاده کرد.

پیشرفت سریع و فراگیر شدن فناوری اطلاعات و ارتباطات، سبب ایجاد زمینه های مختلف و متنوع بکارگیری آن در تمامی ابعاد زندگی انسان شده است. یکی از مزایای رشد سریع فناوری اطلاعات توسعه سیستم هایی است که می توانند تغییرات را اندازه گیری کرده و تخمین بزنند و سپس در مقابل آن واکنش نشان دهند. پیشرفت در زمینه کنترل تغییر، شیوه طراحی می تواند باعث بهبود شرایط محیط زیست فیزیکی شود. این تحول خصوصاً در محیط های کاری محسوس تر است. در

نتیجه شاهد رشد چشمگیری در زمینه طراحی ساختمان هایی هستیم که از آنها با عنوان ساختمان هوشمند یاد می شود. در این ساختمانها تلفیق فناوری اطلاعات و سیستم های ارتباطی باعث ایجاد آسایش و امنیت بیشتر در صرفه جویی در هزینه ها به خصوص در مصرف منابع انرژی می شود. (ساعتچی اصل، ۱۳۹۱).

در این مقاله سعی بر آن است که از طریق تلفیق تکنولوژی و معماری با دنیای فیزیکی با استفاده از روش تحقیق تحلیل محتوا مبتنی بر شیوه مرور متون و منابع تخصصی به بیان چگونگی استفاده از تکنولوژی دیجیتال در جهت هوشمند سازی فضاهای معماری و بهینه سازی مصرف انرژی پرداخته شود.

۲. درباره انرژی

بهره گیری از انرژی از ابتدای تاریخ تمدن انسان موردنظر بوده است. اصل بقاء انرژی نیز مانند اصل بقاء جرم از پایه های گسترش علوم طبیعی است. هنگامیکه ارشمیدس اهرم را بیان کرد " که حاصلضرب نیروی کار در بازوی کار با حاصلضرب نیروی مقاوم در بازوی مقاوم برابر است " شاید بدون اینکه خود متوجه باشد در حقیقت اصل بقاء انرژی را بیان میکرد. این اصل که بعدها به عنوان قانون اول ترمودینامیک نامگذاری شد، اصلی است که حاکم بر " کمیت " انرژی در هر دستگاه تعریف شده است.

ترمودینامیک سپس با قانون دوم که در حقیقت قانون " بیان کیفیت " انرژی است گسترش یافت. قانون دوم بیان میکند که انواع متفاوت انرژی هرکدام نسبت به دیگری در مرتبه کیفی بالاتر و پایین تر قرار دارند به طوری که از مرتبه کیفی بالاتر خود به خود به نوع پست تر تنزل کرده، لیکن برای ارتقاء به مرتبه کیفی بالاتر اعمال کار از بیرون سیستم لازم است. بدین خاطر دانشمندان از دیرباز در پی آن بوده اند که ابزار و ماشینهایی را اختراع کنند که انرژی پست تر را به انرژی بالاتر تبدیل کنند تا از آن بهره گیری بیشتری بنمایند و در این رهگذر است که انگیزهای قوی برای رشد صنعتی جوامع انسانی به وجود آمد (ریاحی، ۱۳۸۵).

۳. منابع انرژی

کشور ایران از لحاظ منابع مختلف انرژی یکی از غنی ترین کشورهای جهان محسوب می شود. چرا که از یک سو دارای منابع گسترده سوخت های فسیلی و تجدید ناپذیر نظیر نفت و گاز است و از سوی دیگر دارای پتانسیل فراوان انرژی های تجدیدپذیر می باشد. انواع منابع انرژی در سه دسته انرژی های سنتی فسیلی، هسته ای و نوین تجدید پذیر دسته بندی می شوند و عمده ترین دلایل گرایش به انرژی های تجدید پذیر را کمک به حل مشکلات زیست محیطی می دانند. بدون تردید انرژی های تجدیدپذیر با توجه به سادگی فن آوری شان در مقابل فن آوری انرژی هسته ای از یک طرف و نیز بدلیل عدم ایجاد مشکلاتی نظیر زباله های اتمی از طرف دیگر نقش مهمی در سیستم های جدید انرژی در جهان ایفا می کنند.

۱. فنا پذیر: (۲۳۵ سال)، نفت (۴۵ سال)، گاز طبیعی (۶۵ سال)

۲. تجدید پذیر: چوب و جنگل (انرژی خورشیدی از طریق فتوسنتز ذخیره می شود).

۳. لایزال: انرژی خورشیدی ۱۰ درصد استفاده می شود. (گرماپش، برق، هیدرولیک)

۴. هسته ای: راکتور آب سبک، راکتور آب سنگین، جوش

۵. بیوگاز و ... (عمیدی پور و سجادی، ۱۳۸۷)

۴. ماهیت مواد هوشمند

مواد هوشمند آن هایی هستند که جریانات محیطی را حس نموده، اطلاعات را پردازش می کنند و مطابق آن بر محیط اثر می گذارند به عبارتی دارای توانایی ذهنی در جهت پاسخگویی سریع به محیط هستند.

مواد هوشمند دارای خواص تغییرپذیری و همچنین قادر به برگشت پذیری از همان تغییر می باشند. این نوع مواد ویژگیهای زیر را از خود بروز می دهند:

سرعت عمل: خیلی زود واکنش نشان میدهند.

گذرا بودن: به بیش از یک حالت محیطی عکس العمل نشان می دهند.

خودبرانگیختگی: عنصر هوش در این مواد درونی است نه بیرونی.

گزینش گری: واکنش آنها ناپیوسته و قابل پیش بینی است.

موضعی بودن: واکنش به عامل یا رویداد فعال کننده موضعی است.

در یک چهارچوب منظور از مواد هوشمند موادی است که در یک یا چند ویژگی خود شیمیایی، مکانیکی، الکتریکی، مغناطیسی یا گرمایی دچار تغییر می شوند که این تغییر در واکنش مستقیم به محرکهای خارجی در محیط اطراف است. تغییرات مستقیم و بازگشت پذیر هستند و احتیاجی به سیستم کنترل خارجی برای اعمال این تغییرات نیست.

۵. بهینه سازی مصرف انرژی

تعریف : واژه بهینه سازی، ترجمه (Optimize) است . بهینه سازی با مفاهیم اصلی؛ بهینه سازی مصرف انرژی با کارایی انرژی (Effeciency Energy) و مصرف منطقی انرژی (Rational use of energy) مرتبط می شود. بهینه سازی مصرف انرژی می تواند به صورت موضعی (Local) و یا جامع (Global). برای یک سیستم متشکل از چند فرایند است، باشد.

۶. بهینه سازی انرژی در معماری

انرژی از عواملی است که در اکثر فعالیت های اقتصادی استفاده می شود. امنیت ملی بیش تر کشورهای جهان نیز در گرو دسترسی مطمئن به انرژی است. از این رو آینده تولید و مصرف حامل های انرژی و کاربرد بهینه آن موضوعی است که توجه همگان را به خود جلب کرده است. ضرورت بهینه سازی در بخش تولید و مصرف انرژی بنا به دلایل سیاسی، اقتصادی و زیست محیطی است (اسعدی ۱۳۸۶). در دهه های اخیر در کل جهان و به خصوص در ایران با چند بحران اساسی از جمله بحران کم آبی، بحران انرژی، بحران زیست محیطی و جدیداً با بحران تغییر اقلیم مواجه هستیم؛ به گونه ای که مصرف بیش از حد سوخت های فسیلی، آلودگی و متعاقباً تخریب زیست محیطی را به دنبال داشته و تخریب زیست محیطی نیز تغییر اقلیم را موجب گردیده است. به بیان ساده، سوزاندن سوخت های فسیلی برای تولید انرژی، باعث افزایش دمای زمین و هوای اطراف آن می شود که این گرمای اضافه، شرایط اقلیمی راتحت تأثیر قرار داده و ناهنجاری های آب و هوایی را به دنبال دارد؛ به طوری که در یک منطقه خشکسالی و در جایی دیگر طوفان های خسارت بار روی می دهد و در ناحیه ای نیز به علت بارندگی

های شدید و بی سابقه، سیل و طغیان راه افتاده است. بنابراین مصرف بیش از حد سوخت های فسیلی، ارزش قائل نشدن برای خود، طبیعت و آیندگان محسوب می شود (ماهنامه دانش نما، ۱۳۹۳)

همانطوری که میدانیم سرعت رشد مصرف داخلی انرژی به حدی است که علی رغم روند رو به افزایش و توسعه منابع نفتی شاید با گذشت چند سال، دیگر قادر به بهره گیری از منابع نفتی نباشیم. که این به دلیل عدم توجه دولت به ارزش انرژی در کشور و آشکار یافتن آن برای مردم است. مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری با رشد متوسط ۴/۷ درصد در دهه گذشته و سهم حدود ۲/۳۷ درصد، که ارزش آن بر اساس قیمت های جهانی بالغ بر ۶ میلیارد دلار می شود، بیشترین مصرف را در کشور به خود اختصاص داده است. ترکیب سهم انواع حامل های انرژی در این بخش شامل: ۶۷ درصد گاز طبیعی، ۲۳ درصد فرآورده های نفتی، ۹ درصد برق و یک درصد سوخت های جامد می باشد. بنابراین با توجه به سهم بالای مصرف انرژی، بهینه سازی مصرف سوخت در این زمینه ضروری ب نظر می رسد (مجله اقتصاد انرژی، ۱۳۸۲).

۷. هوشمندی

هوشمند (Intelligent)، باهوش (Smart)، حساس (Senseable)، سازگار (Adaptive)، همه برای تعریف ساختارها و مصالحی به کار می روند که شامل حسگرها و محرکها (Actuators) بوده و توانایی سازگاری با تحریکات خارجی مانند بارها و تحریکات محیط را دارند (جهانس، ۱۳۸۶).

معماری هوشمند پویا است؛ بدین معنا که پارامترهای عملکردی اصلی، خود را با توجه به نیاز، تقاضا و شرایط متغیر و پویا تغییر می دهند. یک معماری هوشمند همچنین مانند سامانه زنده ای قادر به تجربه اندوزی و استفاده از تجارب در شرایط جدید است و با این خصیصه پویایی و خود سازماندهی سامانه تضمین می گردد. ویژگیهای اصلی معماری هوشمند عبارتند از: پویایی و فعال بودن؛ انعطاف پذیری و سازگاری با محیط؛ واکنش پذیری و پاسخده بودن. لذا یکی از راه های نوین بهینه سازی مصرف انرژی استفاده از معماری هوشمند و بالتبع آن ساختمان هوشمند است. (مفیدی و روشن ضمیر، ۱۳۸۸).

لازم است به این نکته اشاره شود که بین مصالح هوشمند سیستم های هوشمند باید تفاوت قائل شد. ماده هوشمند اغلب جزء کوچک اما حیاتی از یک سیستم هوشمند است. اغلب سیستم های هوشمند تلفیقی از اجزاء و مصالح هوشمند و عملکرد چند منظوره آنها هستند. سازه های هوشمند ممکن است به سادگی از مصالح هوشمند ساخته شوند یا از ترکیب محرکها و حسگرها و هوش نرم افزاری به دست آیند.

۸. معماری هوشمند

امروزه در تمام جهان، به دلیل وجود مشکلاتی اساسی چون گرم شدن زمین، آلودگی هوا و آب، مصرف بی رویه انرژی و هزینه های اقتصادی بالای آن، بهره گیری از تکنولوژی های معماری اهمیت زیادی پیدا کرده است. انقلاب صنعتی و پیامدهای ناشی از آن به عنوان رویدادی بزرگ در کنار عوامل دیگر موجب از هم گسستگی ارتباط معماری و مهندسی سازه گردید. انقلاب صنعتی در بسیاری از زمینه های علمی و فنی موجب پیشرفت های شگفت انگیز در غرب شد و به تناسب روز افزونش بر علوم و فناوری، بر سرنوشت معماری نیز تاثیرگذار گردید. نیاز مبرم مردم به سرپناه، راهها و تاسیسات شهری، ارتباطات، هواپیما، رایانه های هوشمند و پرداختن به افق های ناشناخته دوردست و سفر به فضا باید در روندی منطقی، تاثیر خود را در رویکرد معماری بگذارد و اصولا سازنده انسانی نوین، مسلح به ابزاری جدید و با رویکرد فلسفی پیشرو باشد. یکی از

تأثیرات تکنولوژی بر معماری پدید آمدن معماری هوشمند می باشد. همانطور که در جدول شماره ۱ مشاهده می شود به اختصار مقایسه ای بین معماری و معماری هوشمند آورده شده است، پس از آن معماری هوشمند توضیح داده شده است.

جدول شماره ۱-مقایسه بین معماری و معماری هوشمند

| معماری هوشمند | معماری |
|---|---|
| ابزار ساخت و تولید و روش آن، مصالح، توان ماشین و شیوه عمل و... را بیان می کند | با توجه به مهارت و توان فرد و امکانات موجود، طرح و الزامات فنی آن، روش و طریقه ساخت و سایر جزئیات لازم را بیان می کند |
| در زمینه سازماندهی فضا به وسیله ابزار و فن، مصالح و شیوه ساخت به معماری کمک می کند. | با توجه به نیازهای معنوی و مادی انسان فضا را سازماندهی می کند. |

معماری هوشمند به اشکال ساخته شده که به صورت های یکپارچه که قادر به پیشبینی و پاسخ به، پدیده ها اعم از داخلی یا خارجی، که بر عملکرد ساختمان و ساکنان آن اثر می گذارد، اشاره دارد.

طراحی هوشمند

استفاده مناسب از تکنولوژی هوشمند

استفاده هوشمندانه و تعمیر و نگهداری از ساختمان ها.

۹. ساختمان هوشمند

امروزه ساختمانها خود گونه ای از تکنولوژی هستند. آنها خود را با تکنولوژی وفق می دهند و از آن بهره می گیرند. ساختمانها به عنوان یک سازه به محض اینکه توانایی کامپیوتر را در اختیار بگیرند، هوشمند خواهند شد. نخستین بنای هوشمند از تکنولوژی در جهت مهیا ساختن محیطی امن و راحت و انرژی زا بهره می برد. ایده یک ساختمان هوشمند، ارتباط و پیوستگی میان دسترسی، نوردهی، امنیت، نظارت، مدیریت و ارتباط راه دور را پیش رو قرار می دهد. جدیدترین ایده برای حفظ انرژی استفاده از تجهیزات و سیستمهای جدید می باشد که به همین منظور در نظر گرفته شده اند. سیستمهای مدیریت انرژی ساختمان از این جمله اند. که دربردارنده محیطی پویا و مقرون به صرفه به وسیله یکپارچه کردن چهارعنصر « ساختمان هوشمند ساختمانی است یک ساختمان هوشمند این مزایا را از طریق « اصلی یعنی سیستمها، ساختار، سرویسها و مدیریت و رابطه میان آنها میباشد. سیستمهای کنترلی هوشمند ارائه مینماید. مدیریت انرژی در تعریف به معنای استفاده مقرون به صرفه و کارآمد از انرژی است. بسته به نوع مصرفی که یک ساختمان دارد دستگاه های پرمصرف متفاوت اند. در جهت کاهش هزینه های صنعت ساختمان استفاده بهینه از تکنولوژی و به کارگیری فناوری ارتباطات و رایانه عملکرد سیستمهای مدیریت و اتوماسیون ساختمان چشمگیرتر می گردند که درمجموع صرفه جویی انرژی را در بر خواهد داشت.

درواقع مزیت استفاده از سیستمهای جدید کاهش مصرف، قابلیت نصب ساده آنها بر روی شبکه های کامپیوتری و کنترل سیستم بدون نیاز به کابل کشی پرهزینه و استفاده از تجهیزات گران قیمت می باشد. با در نظر گرفتن میزان مصرف انرژی و با

توجه به روشنایی روز و دمای بیرون، سیستم قادر است یک روش مصرف ارزان قیمت را همراه با صرفه جویی در انرژی انتخاب نماید. در نظر گرفتن دمای مطلوب ساختمان بر اساس نوع استفاده های که از آن می شود مصرف انرژی را تا حد بسیار زیادی محدود می کند. این کار با در نظر گرفتن اطلاعات اولیه ای که کارفرما به سیستم می دهد و همچنین داده هایی که سیستم به عنوان پیش فرض دارد از جمله تغییرات روزانه و فصلی شرایط طرح و نحوه انتخاب تجهیزات صورت می گیرد. در نتیجه پروسه مصرف تصاعدی انرژی و ایجاد هزینه های بالا برای نگهداری ساختمان از بین می رود. به این ترتیب سیستم های مدیریت انرژی در ساختمانها (EMS) تعریف می شوند. EMSها با تنظیم عملکرد ساعتی و یا دوره ای تجهیزات از مصرف بیرویه آن جلوگیری می نمایند.

۱۰. تعریفی از سیستم (EMS):

همانطور که در قسمت قبل اشاره کردیم EMS ها سیستم کنترلی هستند که با تنظیم عملکرد ساعتی و یا دوره ای تجهیزات از اتلاف انرژی جلوگیری می نماید. به این معنا که زمان و رنج خاموش و روشن شدن دستگاه را با توجه به داده های از پیش تعیین شده ای بر اساس یک سیستم یکتا و به کمک ساعتهای کنترلی کنترل میکند (طاهری، ۱۳۷۳).

۱۱. مصالح هوشمند

مصالح هوشمند یک اصطلاح جدید برای مصالح و فرآورده هایی است که توانایی درک و پردازش رویدادهای محیطی را داشته و نسبت به آن واکنش مناسب نشان می دهند. به بیان دیگر این مصالح قابلیت تغییرپذیری داشته و قادرند شکل، فرم، رنگ و انرژی درونی خود را به طرز برگشت پذیر در پاسخ به تأثیرات فیزیکی و یا شیمیایی محیط اطراف تغییر دهند. اگر مصالح را به سه گروه مصالح غیر هوشمند، نیمه هوشمند و هوشمند طبقه بندی کنیم، گروه اول یعنی مصالح غیر هوشمند ویژگی خاص بالا را ندارند، نیمه هوشمندها تنها قادرند در پاسخ به تأثیرات محیطی شکل و فرم خود را برای یکبار یا مدت زمان اندکی تغییر دهند اما در مصالح "انعطاف پذیر" و "تطبیق پذیر" نیز شناخته می شوند و این به دلیل ویژگی خاص آنها در تنظیم نمودن خود با شرایط محیطی می باشد. (Addington And Schodek, ۲۰۰۵)

در ادامه به چند مورد از مصالح هوشمند که در بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمان کاربرد دارد اشاره می کنیم.

۱۱. سیستم های تطابق پذیر هوشمند راهی برای صرفه جویی انرژی در ساختمان

سیستم های تطابق پذیر (آداپتیو) سیستم های هوشمندی هستند که بر اساس شرایط محیطی در جهت رفع نیازهای انسانی و سهولت استفاده از مصالح و از همه مهمتر در جهت بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمان های به کار گرفته می شوند که بر اساس میزان تغییر پذیری خود نسبت به محیط به چهار دسته تقسیم می شوند:

الف) نماهای متحرک و صفحات هوشمند

در معماری سازگار با محیط در واقع سنسورهایی که در نماهای متحرک وجود دارند بر اساس ارتباط میان ساختار ساختمان ها و صفحات هوشمند وابسته به آن عمل می کنند. و اغلب ساختمانهای تطابق پذیر کنونی در زیرمجموعه این تقسیم بندی قرار می گیرند و به سادگی می توان عملکرد انطباقی ساختمان با محیط را نسبت به سایر قسمت ها تشخیص داد.

ب) ساختارهای قابل تغییر

این دسته بندی شامل تمام ساختمان هایی است که برای مدت طولانی با تقاضاهای اقتصادی ، الگوهای آب و هوایی ، و سایر فاکتورهای خارجی و ضروری سازگار گشته اند . در این زمینه می توان تغییرات ساختمان را به موازات تغییرات لحظه ای محیطی دانست . چرا که چنین سازه هایی قادر خواهند شد که نسبت به تغییرات موجود تکامل یابند و نسلی تطابق پذیرتر را به وجود آورند . و این انطباق پذیری تابحال در محدوده بزرگی از سیستم های مختلف اقتصادی عملکردی و ، تکنولوژیکی تشخیص داده شده است.

ج) مواد هوشمند

سومین مورد شامل موادی می باشد که ویژگی های آن بطور قابل توجهی توانایی ایجاد تغییرات کنترل شده در برابر محرک های خارجی از جمله درجه حرارت، میدان های الکتریکی یا مغناطیسی را دارند که اینها همان مواد هوشمند نامیده می شوند. اگر چه این فرایند بستگی زیادی به پیشرفت در علم مواد دارد ولی در آینده تاثیر زیادی بر معماری خواهد داشت.

استفاده از موادی که قابلیت تغییر در ویژگی های خود را داشته و می توانند نسبت به تغییرات گرما، رطوبت یا نور پاسخگو باشند، باعث تجدید نظر ما نسبت به معماری خواهد گشت و کلید توجه در مواد هوشمند قابلیت برگشت پذیری یا برگشت ناپذیری آنها به حالت اول خواهد بود. (Ritter ۲۰۰۷)

د) سیستم های هوشمند

نوع آخر از سیستم های هوشمند گروهی است که در دو سطح اتفاق می افتد نخست سیستم های هوشمندی که بطور اتوماتیک به تغییرات محیط پاسخ می دهند و اغلب ساختمان های تطابق پذیر مدرن از این سیستم استفاده می کنند. دیگر اینکه سیستم های هوشمندی که به خواسته های استفاده کننده پاسخگو هستند و سیستم خود قادر است که نسبت به این خواسته ها و تنظیمات استفاده کننده ها آموزش ببیند و به عنوان مثال یاد بگیرد که با پیش بینی تغییرات هوا مطابق با آن تغییر کند. در طولانی مدت این سیستم قادر به یادگیری از خطاهای خود نیز خواهد بود . به عنوان مثال تعداد زیادی از داده های موجود از سده های پیش می تواند برای پیش بینی تغییرات وضعیت هوا بکار رود.

با توجه به تکنولوژی های ارتباطی هم اکنون تمرکز سیستم های ساختمانی در ایجاد پیشرفت های عظیم در ساخت ساختمان های هوشمند می باشد و ضروری است برای بهینه سازی و استفاده کامل از داده ها و یادگیری از آنها سیستم های بسیار کارآمدی ساخت.

امروزه انرژی و بهینه سازی مصرف آن در ساختمان از مباحث مهم در طراحی ساختمان ها است. با توجه به اینکه بخش عمده ای از انرژی مصرفی کل کشور در بخش ساختمان است، استفاده از سیستم های مدیریت انرژی باعث برنامه ریزی در مصرف بهینه ی انرژی و در نتیجه صرفه جویی و بهینه کردن مصرف انرژی می گردد. هوشمند سازی ساختمان راهکاری است جهت افزایش عمر مفید ساختمان ها، آسایش ساکنین، صرفه جویی در مصرف انرژی و دستیابی به اهداف توسعه پایدار. با استفاده از سیستم های هوشمند، تهویه هوا، فیلتر کردن و کنترل کردن آب و هوا امکان پذیر بوده که استفاده از این سیستم ها کاهش مصرف انرژی در ساختمان و کاهش هزینه تعمیر و نگهداری ساختمان را در پی دارد. در این راستا استفاده از مصالح هوشمند که جز لاینفک ساختمان هوشمند بوده با محیط زیست نیز در تعامل هستند، ضروری است.

این مقاله با هدف بررسی ساختمان هوشمند با رویکرد بهینه سازی مصرف انرژی انجام شده است. بررسی های صورت گرفته از ساختمان های هوشمند نشان می دهد که استفاده صحیح و مناسب از سیستم های هوشمند ساختمان باعث کاهش هزینه های نگهداری ساختمان ها و همچنین افزایش بهره وری و صرفه جویی در انرژی می گردد.

ساختمان های هوشمند، امروزه با ایجاد محیطی متفاوت، طول عمر ساختمان و همچنین امنیت را افزایش داده و از هدر رفتن انرژی جلوگیری می کند. این سیستم در ساختمان های قدیمی نیز قابل اجرا و استفاده می باشند. همچنین افراد کهنسال و معلول جسمانی نیز می توانند بخوبی از امکانات سیستم برخوردار شوند. همچنین با توجه به مباحث مطرح شده برای استفاده از سیستم های هوشمند، در ساختمانهای امروزی دلایلی محکم و توجیه کننده چه برای خریداران ساختمانها و چه برای سازندگان آنها وجود دارد. به کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در ساختمانها، موجب استفاده بهینه از ساختمانها، کاهش مصارف انرژی و در نتیجه ایجاد ساختمان هایی پایدار می گردد.

مراجع

- [۱] احمدی کمرپشتی، علی. غلامی، پیمان و احمدی کمرپشتی، مهرداد. ۱۳۹۰، بررسی استفاده از تکنولوژیهای نوین و اتوماسیون در ساختمانهای هوشمند، اولین همایش منطقیهای مهندسان عمران، موسسه آموزش عالی پردیسان، صص ۴۳۲-۴۳۸.
- [۲] امینی، سجاد و مهروان، عباس. ۱۳۹۳، رابطه ی ساختمانهای هوشمند و معماری پایدار، اولین کنفرانس ملی توسعه پایدار در علوم جغرافیا و برنامه ریزی، معماری و شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان.
- [۳] جهانس،رافائل. ۱۳۸۶، مواد و مصالح هوشمند،نشریه معکاری و ساختمان، شماره ۱۴ .
- [۴] ساعتچی اصل،مهديس، ۱۳۹۱، پایداری محیطی در ساختمانهای هوشمند، ماهنامه بین المللی شهر و منظر، سال سوم، شماره ۲۵، صص ۴-۱۱
- [۵] کیومرثی، وحید و احمدی پور، فریبا. ۱۳۸۰، معماری هوشمند، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی.
- [۶] گودرزی،سایه و همکاران، ۱۳۹۲، معماری زمینه گرا(تعامل معماری با کالبد محیط) همایش معماری پایدار و توسعه شهری
- [۷] مفیدی، مجید و روشن ضمیر،شیمان، ۱۳۸۸، پوسته هوشمند، نشریه آبادی،شماره ۶۳، صص ۱۳۳-۱۲۸
- [۸] گلابچی، محمود و تقی زاده،کتایون و سروش نیا،احسان، ۱۳۹۱، نانو فناوری در معماری و مهندسی ساختمان، تهران، انتشارات دانشگاه تهران
- [۹] محبت نوزده صرفه جویی در مصرف انرژی، ۱۳۸۹، تهران، نشر توسعه ایران.

[۱۰] Addington, . Michelle - Schodek, Daniel L, (۲۰۰۵) Smart Materials and New Technologies for the Architecture and Design Professions, Architectural Press, Britain.

[۱۱] Ritter, A, (۲۰۰۷): Smart materials in architecture, interior architecture and design, ۱st edition, Berlin, Germany, Brikhauser.

Exploring Smart Buildings with an Energy Saving Approach

Reza Rostami

Graduated from the Bachelor of Architecture, Shahid Chamran University of Kerman, Iran, E-mail: reza_۱۹۹۱۷۸@yahoo.com

Naser Hatami

Graduated from the Bachelor of architecture, Shahid Chamran University of Kerman, Iran, E-mail: naserhtm۳۱۹۷@gmail.com

Sayed Sina Hosseini

Graduate student of architecture, Shahid Chamran University of Kerman, Iran, E-mail: Sina۳sha@gmail.com

Abstract

Today, all over the world, due to major problems such as environmental pollution due to the untapped use of fossil fuels, as well as the ending of non-renewable energy sources, the need to use science and technology and sustainable energy in various fields Particularly in the building industry, which has taken a large share of energy consumption.

Therefore, in this research, with the aim of studying the intelligibility of the building, firstly, it will explain the materials and structures of the smart, and then examine how much an intelligent building can be effective in saving energy. The result of the research suggests that the use of intelligent materials and, in fact, intelligent building can help to increase the comfort of users and reduce energy consumption in residential and office buildings.

Keywords: Architecture, Intelligent Architecture, Smart Building, Energy Optimization, Energy Consumption