



تکنولوژی در صنعت ساختمان

مهديار قراول باشي*^۱، بهاره مختارزاده*^۲

۱- کارشناسی ارشد معماری، مدرس گروه معماری مؤسسه آموزش عالی اسرار مشهد

۲- دانشجوی کارشناسی معماری، مؤسسه آموزش عالی اسرار مشهد

چکیده

صنعت ساخت و ساز بسیار بزرگ و بیش از میلیون ها نفر را در طیف گسترده ای از مشاغل ، مهندسی و پرسنل فنی و صنعتگران ماهر و عملیات حرفه آگاهانه را در بر دارد. با توجه به رشد سریع اقتصادی و افزایش جمعیت کار بر روی ساختمان ها با مصالح جدید و انرژی کارآمد در دهه های آینده افزایش بسیار بزرگ خواهد داشت. استفاده از تکنولوژی های نوین در ساختمان سازی باعث افزایش بهره وری این صنعت به میزان ۳۰ الی ۴۵ درصد شده است. فناوری نه فقط به معنی تکنولوژی است، بلکه استفاده از تکنولوژی خاصی با در نظر گرفتن، اقتصاد حاکم بر آن، فرهنگ جامعه مصرف کننده، سهولت و تداوم ساخت، قابلیت ها و ویژگی های فنی و کاربردی آن می باشد. اصول یک ساختمان هوشمند می گوید که هزینه های واقعی یک ساختمان فقط هزینه های ساخت نیست. ساخت یک بنا از انتخاب سازه و نظام باربری بنا، انتخاب مواد و مصالح و عناصر سازنده بنا، جزئیات و دتایل های ساخت بنا هر کدام بر جنبه اقتصادی ساخت بنا تاثیر به سزایی دارند. رویکرد تکنولوژیک در معماری، خط مشی چگونه ساختن است. 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. رشد مصرف انرژی در جوامع مدرن صنعتی علاوه بر خطر اتمام سریع منابع فسیلی، جهان را با تغییرات برگشت ناپذیر و تهدید آمیز زیست محیطی مواجه نموده است.

کلید واژگان: صنعت ساختمان، تکنولوژی ، مصالح هوشمند



مقدمه

انسان از بعد پیدایش، در پی استحصال منابع در مسیر استفاده و آسایش خویش بوده است. آسایشی که با برهم زدن تعادل طبیعت، وارد کردن آلودگی های مختلف به محیط زیست و آسیب بر پیکره آن همراه شده است. تلاش بشر همواره در راستای ایجاد بهبود امکانات زندگی، بهره مندی از شرایط عادی، فرهنگی و اجتماعی بهتر و بیشتر بوده و برای رسیدن به آن، تولید بیشتر و بهینه را هدف اساسی خود قرار داده است. با ورود به قرن بیست و یکم روند جهانی سازی برداشتن مرزهای اقتصادی و فشرده گی رقابت شدت یافته و موجب افزایش بیش از پیش اهمیت نوآوری شده است. صنعت ساخت و ساز یک ژنراتور بزرگ شغل ها و یک جزء مهم از تولید ناخالص داخلی می باشد. صنعت ساخت و ساز با اختصاص تولید ناخالص داخلی، بیش از بسیاری از صنایع دیگر، از جمله اطلاعات، خدمات شهری، کشاورزی، هنر و سرگرمی و معدن خود را به یکی از بزرگ ترین سرمایه گذاری ها تبدیل کرده که می توان با بهبود تجهیزات و انرژی مورد نیاز برای تکمیل ساختمان به افزایش تولید ناخالص داخلی در بخش ساخت و ساز کمک کرد. در این چنین شرایطی لزوم استفاده از فناوری جدید در صنعت ساختمان، جهت سرعت دهی بیش تر به ساخت و ساز احساس می شود. یکی از روش های مناسب برای افزایش تولید، تفسیر طرح و مراحل ساخت و ساز به صورت معرفی تدریجی آن است. برای ساخت زیرساخت های جدید از منابع تجدید پذیر و به منظور توسعه عملکردی بالای ساختمان های سبز که به حفظ توان رقابتی در بازار جهانی و تغییرات در طراحی ساختمان، نوسازی در مصالح ساختمانی، مواد بازیافتی، به حداقل رساندن اثرات زیست محیطی، کاهش مصرف انرژی و کاهش انتشار گازهای گلخانه ای ضروری خواهد بود.

این مفهوم در طراحی ابنیه به رویکردی اطلاق می شود که با توجه به آن، طراحی ساختمان بر اساس استفاده از برترین فناوری روز دنیا با پیروی از اصول توسعه پایدار و با هدف بهینه سازی مصرف انرژی و به حداقل رساندن آلودگی های زیست محیطی انجام می گیرد. تجلی این رویکرد، بیشتر در ساخت و سازهای کشورهای پیشرفته دیده می شود و توجه به منظر شهری با ایجاد بام سبز، دیوار سبز، استفاده از انرژی های پاک، استفاده از مصالح هوشمند و ساخت موادی مانند سیمان با صرف کمترین انرژی برای ساخت این محصول پر کاربرد، از مواردی است که حاصل تلفیق مفاهیم توسعه پایدار و توسعه شهری است. در حال حاضر طیف وسیعی از فرآورده ها و مصالح، در دسترس قرار گرفته اند و یا اینکه در حال عرضه به بازار هستند. برخی از آنها به طور خاص برای استفاده در زمینه معماری تولید شده اند.

صنعت ساختمان

صنعت ساخت و ساز بسیار بزرگ و از بیش از میلیون ها نفر را در طیف گسترده ای از مشاغل، مهندسی و پرسنل فنی و صنعتگران ماهر و عملیات حرفه آگاهانه را در بر دارد. ساخت و ساز، صنعتی با خطر بالا که شامل مجموعه ای از فعالیت های مربوط به ساخت، تغییر و یا تعمیر می باشد. صنعت ساخت و ساز، مثل همه صنایع زبان فنی خاص خود را دارد. زبان مشترک کل صنعت شامل درک درستی از زبان در مورد سازه ها، اجزاء و عناصر، آشنایی با زبان تخصصی و فنی و ایجاد



استراتژی برای تفسیر است. روش های مدرن ساخت و ساز دامنه گسترده ای از فن آوری از جمله ساخت و ساز پیش ساخته و یا ساخت در محل است. در حالی که تمایز بین ساخت و ساز و تولید از هم پوشانی آشکار و یا ارتباط نزدیک برخوردار است. روش های مدرن ساخت و ساز که شامل طیف وسیعی از فرآیندها و فن آوری که شامل پیش ساخته، مونتاژ خارج سایت و فرم های مختلف از مشخصات زنجیره تامین تعریف می کند که تحت شرایط کنترل شده باعث کنترل بازه های زمانی و دقت در پیش بینی تاریخ محدودیت محدود به دسترسی به محل و عوامل خطر کمتر را قادر می سازد که ویژگی هایی نظیر هدف خاص مشخص، انجام وظایف خاص، آغاز و پایان معین، منابع در حال مصرف برای ساخت و ساز یک پروژه تعریف شده است. هدف از ساخت و ساز ایجاد تفاوت در انجام پروژه های بزرگ و منحصر به فرد که نیازمند زمان، پول، نیروی کار، تجهیزات و مواد و نمونه هایی از انواع منابع است. ساختمان چرخه طراحی مصالح ساختمانی، قطعات، سیستم های اطلاعاتی و شیوه های مدیریتی برای ایجاد محیطی امن و سالم است که به تسهیل و پیش بینی تغییرات آینده و انطباق احتمالی برای از بین بردن بازیابی تمام سیستم ها، قطعات، و مواد می باشد.

ملزومات صنعت ساخت و ساز

صنعت ساخت و ساز برای مدتی طولانی تحت تأثیر رقابت در هزینه ها بوده است. با توجه به شرایط رقابتی و نیز متغیرهایی نظیر تغییرات جمعیتی، شرایط آب و هوایی و رقابت در عرصه بین المللی صنعت ساختمان سازی در دراز مدت نیاز به نوآوری های متعدد و انطباق دائم با نیازهای مشتری دارد. یکی از چالش های اصلی در صنعت ساخت و ساز، بازسازی ساختمان های تجاری و مسکونی موجود از نظر کارایی انرژی، زمان و هزینه است. به عنوان مثال تقریباً ۸۸ درصد ساختمان های موجود بیشتر از دو برابر ساختمان های جدید گرما مصرف می کنند. بنابراین، نیاز به استفاده از مواد و مصالح جدید و فناوری های نو در مدیریت انرژی و سیستم های عایق و همچنین منابع انرژی بهینه و تجدید پذیر در سطح بالایی قرار دارد. چالش های دیگری که صنعت ساخت و ساز در آینده با آنها مواجه می شود ترکیب عملکردها و حفظ ارزش بخش های مختلف ساختمان مانند برطرف نمودن نیازهای رو به رشد در زمینه طراحی، ایجاد سازه های ایمنی محور با توجه به افزایش خطرات زیست محیطی و توریستی، صرفه جویی در انرژی و مواد اولیه با تولید مصالح ساختمانی ویژه، جهانی کردن مقررات علی رغم متفاوت بودن در مناطق مختلف است. نوآوری در ساخت و ساز، با توجه به شرایط و مقررات و نیز روند اجتماعی رایج و تحولات مربوط به بخش عرضه و تقاضا، نیاز به هماهنگی میان تمام ذینفعان مرتبط دارد.

ساخت و ساز جدید

مسیر سیاست غالب برای اطمینان از بهره وری ساختمان های جدید توسعه، ترویج و اجرای برنامه ها و اهداف ساختمانی است که به طور گسترده ای بسته به نوع آب و هوا، رفاه اقتصادی و بلوغ کلی بازار برای مصالح ساختمانی جدید و کارآمد



متفاوت است. با توجه به رشد سریع اقتصادی و افزایش جمعیت در بسیاری از کشورهای در حال توسعه کار بر روی ساختمان ها با مصالح جدید و انرژی کارآمد با پوشش پیشرفته ساختمان سازی در دهه های آینده افزایش بسیار بزرگ وجود خواهد داشت. بسیاری از ساختمان ها در این کشورها با طرح های قدیمی و محصولات ناکارآمد ساخته شده و بدون استفاده از دیدگاه های بهینه طراحان، نصب و فاقد مهارت و دسترسی به آموزش برای توسعه فعالیت های نیروی کار بوده است. در حالی که ساختمان های صفر انرژی هدف نهایی برای همه کشورها است. برای بسیاری از کشورها تا زمانی که مصالح ساختمانی کارآمد و مقرون به صرفه، با قیمت های مبتنی بر کالا موجود نباشد دسترسی به این مهم غیر واقعی است. روند ساخت و ساز ساده کارخانه ای شامل تایید طراحی توسط کاربر نهایی و مقامات تنظیم، مونتاژ قطعات ماژول در یک محیط کنترل شده، حمل و نقل از ماژول ها به مقصد نهایی، نصب از واحد های مدولار را تشکیل می دهد. ساخت و ساز های جدید باعث کوتاه شدن دوره ساخت، کاهش منابع مالی و هزینه های نظارت و صرفه جویی در زمان و پول می باشد. از سوی دیگر روش های مدرن ساخت و ساز ساختمان به روش مدولار ذاتا به نفع چند ناحیه مهم در تولید زباله کمتر، قرار گرفتن کمتر مواد در معرض آب و هوای نامساعد، اختلال کمتر در محل، ساخت و ساز امن تر، انعطاف پذیری و سازگاری است.

تأثیر تکنولوژی بر فرآیند طراحی :

پتانسیل هایی در تکنولوژی جدید وجود دارد که می تواند از طریق ابزارهای پیشرفته نیاز های معماران در طول طراحی مفهومی را به نحوه بهتری پاسخ گوید و توانایی های طراحی او را افزایش دهد. در نهایت هدف، افزایش قدرت طراحی معماران است.

تأثیر تکنولوژی بر بحث طراحی می تواند از طریق دیدگاه متفاوت بررسی شود:

1- کارایی : طراحی می تواند در زمان کمتر، با هزینه کمتر و به راحتی انجام شود. سیستم ها تأثیر بسیار زیادی بر این جنبه از طراحی دارند.

2- افزایش کیفیت : تکنولوژی می تواند کیفیت طراحی را افزایش دهد.

در نگاه اول، تکنولوژی ابزارها و ماشین آلات به نظر می آید ولی با تعمق در متون علمی و فلسفی پیرامون تکنولوژی مشخص می گردد که تکنولوژی دامنه وسیع تری را در بر می گیرد، از جمله شیوه تفکر و نگرش به موضوع، فرایند و شیوه و روش انجام امری و نتیجه و اثر نهایی می باشد که در معماری، تفکر و مبانی نظری، شیوه و فرایند طراحی و ساخت، مصالح، ابزارها و ماشین آلات و سرانجام اثر نهایی را در بر می گیرد. لذا هم شامل عناصر مادی می گردد و هم فعالیت های انسانی را در بر می گیرد، مجموعه این دو سبب ایجاد و احداث آثار معماری می گردند. همانگونه که در علوم رفتاری و روانشناسی به اثبات رسیده است محیط و عناصر و اجزای آن بر رفتارها، کنش ها و واکنش های آدمی تأثیر گذارده و بخشی از هویت



آدمی را شکل می دهند، لذا تکنولوژی و عناصر آن نیز به عنوان عناصری محیطی بر آدمی تأثیر گذاشته و بر شکل گیری هویت او تأثیر می گذارند.

نتیجتاً باید دریابیم که چه پیشرفت ها و ابزار های جدیدی ممکن است بوسیله تکنولوژی به معماران ارزانی شود. مدل ها یا نقشه های اولیه ی فرایند طراحی اغلب بر اساس توالی یا سکانس های منطقی فعالیت های زیر استوار است: (تجزیه و تحلیل)، (تجزیه و ترکیب) و (ارزیابی).

فناوری های نوین ساختمانی

فناوری نوین ساختمانی در واقع به مجموعه ای از متدها گفته می شود که به کاربردهای فناوری در صنعت ساخت و ساز پرداخته و با ایجاد فرصت های بهتر به بهبود عملکرد پروژه های ساختمانی می انجامد. از موارد مهمی که کاربرد و کارایی آنها در صنعت ساخت و ساز ثابت شده است موارد زیر اشاره کرد:

استفاده از تکنولوژی های نوین در ساختمان سازی باعث افزایش بهره وری این صنعت به میزان ۳۰ الی ۴۵ درصد شده است که آمار بسیار چشمگیری است.

این تکنولوژی کمک می کند که کیفیت مصالح و مواد استفاده شده در ساخت و ساز پیش بینی شود و بهترین ها برای کار مورد استفاده قرار گیرند.

استفاده از تکنولوژی های نوین ساختمانی باعث عدم هدر رفت منابع طبیعی می شود و به همین جهت از سوی نهادهای مختلف مورد پسند واقع شده است. نقش مصالح ساختمانی در مصرف انرژی بسیار پررنگ بوده و بایستی به آن توجه شود. تکنولوژی نوین و ماشینی در صنعت ساختمان سازی باعث بهبود کیفیت، افزایش سرعت کار، صرفه جویی در هزینه ها و غیره می شود.

شبه سازی الکترونیکی که یکی از همین تکنولوژی ها است باعث بهبود عملیات، افزایش ایمنی و کیفیت، کم کردن هزینه ها و غیره می شود.

مصالح نوین ساختمانی مانند چوب شفاف، بتن خودترمیم شونده، بتن ساطع کننده نور و آجرهای تصفیه کننده هوا می توانند مصرف مصالح را کاهش دهند، مصرف انرژی در محیط ساخته شده را کاهش دهند و یا آب و هوای داخل ساختمان را بهبود بخشند.

به طور کلی مهم ترین انگیزه برای حرکت به سمت تولید و استفاده از مصالح نوین ساختمانی را می توان در قالب ۶ مورد زیر بیان کرد:

۱. افزایش ایمنی و دوام ساختمان ها

۲. کاهش مصرف انرژی



۳. کمک به محیط زیست

۴. افزایش سرعت و کیفیت پروژه های ساختمانی

۵. افزایش زیبایی

۶. قیمت مقرون به صرفه تر

تکنولوژی و تغییر شکل ساختمان ها

تکنولوژی سنتی به روشی باعث رویش خوب فرهنگ بومی ترسیم و فکر شده است و تکنولوژی مدرن نشانه بینش علمی جدیدی از جامعه می باشد. تکنولوژی سنتی فقط از طریق تداوم سیستم استاد - شاگردی که ارتباط با استادان را می طلبد تضمین میشود ولی تکنولوژی مدرن از طریق سازمان های صنعتی و آموزشی توسعه و پیشرفت یافته است. علاوه بر تفاوت های مذکور، نحوه به کارگیری و دخالت تکنولوژی های سنتی و مدرن در معماری نیز دگرگون شده و تکنولوژی مدرن زمینه ساز تغییراتی در هویت و محتوای فضاها و عناصر معماری گردیده است. تکنولوژی در فرهنگ لغت، ابزاری تکنیکی برای رسیدن به اهداف عملی است. تعریف های جدیدتر از تکنولوژی به این امر اشاره می کند که نباید تکنولوژی را محدود کرد و آن را با ابزار و ماشین یکی پنداشت.

مواد نسل بعدی و استفاده از فناوری های نوین ساخت و ساز

مصالح ساختمانی جدید و فناوری های نو می تواند در بهره وری و صرفه جویی انرژی و کاهش هزینه ها نقش به سزایی ایفا کند. اگر ما به فناوری ساختمان نیم نگاهی بیش از نیم قرن گذشته داشته باشیم در می یابیم که مواد جدید نقش مهمی در صرفه جویی در انرژی و هزینه ها و حتی زمان ساخت بازی کرده اند. به طور کامل توسعه فناوری های جدید و محصولات تازه و رسیدن به بازار اشباع سیاست های مناسبی در مسیر بلوغ و رشد بازار را نیاز دارد. از همان ابتدا سیاست های هسته ای ضروری برای تشویق توسعه فناوری های نوین از طریق ایجاد مطالعات موردی و انگیزه های بازار و با مزایای سیستم قابل مشاهده است. بسیاری از تامین کنندگان مواد و مصالح ساختمانی در خدمت بازار جهانی است و به طوری نیازمند نوآوری محصول در مقیاس جهانی است. بازارهای گسترده تر جهانی می تواند تولید کنندگان و سرمایه گذاران بالقوه بیشتری ارائه دهد. استفاده از فناوری های جدید ساختمانی برای تولید همواره باعث ایجاد معضلاتی می شود. فناوری نه فقط به معنی تکنولوژی است، بلکه استفاده از تکنولوژی خاصی با در نظر گرفتن، اقتصاد حاکم بر آن، فرهنگ جامعه مصرف کننده، سهولت و تداوم ساخت، قابلیت ها و ویژگی های فنی و کاربردی آن می باشد. برای استفاده از یک فناوری در طرح های ساختمانی در ابتدا باید حجم کار، مسائل مربوط به نیروی انسانی، دسترسی به مصالح ساختمانی، ارتفاع طبقات، نحوه و میزان و مدت سرمایه گذاری، معماری حاکم بر مجموعه، قابلیت پیش سازی ساختمان ها، مدت زمان انجام پروژه و انتخاب



تکنولوژی مناسب را در نظر گرفت. به منظور استفاده بهتر از تکنولوژی های جدید ساختمانی و رسیدن به انتخاب برتر و سهولت تصمیم گیری روش های ساختمان سازی به ۷ دسته عمده شامل ساختمان سازی با روش های ابتدائی، ساختمان سازی با روش های سنتی یا متداول، ساختمان سازی با روش های پیشرفته، ساختمان سازی صنعتی، پیش سازی سبک، پیش سازی نیمه سنگین، پیش سازی سنگین تقسیم می شوند. به طور کلی عوامل اصلی انتخاب سیستم، صرف نظر از جنبه های فنی و ظاهری کار، به دو عامل اصلی قیمت و زمان محدود شده و برخی اوقات دیده شده که یک سیستم بخصوص هر دو جواب مسئله را نیز یکجا داده است. تغییر فناوری نسبت به اثرات ساخت و ساز پایدار نیازمند مهارت در صنعت دارد. ساخت و ساز سطح بالا و استفاده از روش های ابتکاری در ساخت و ساز و جذب فناوری های جدید و مواد، نیازمند مهارت های سطح بالا خواهد بود. روش های مدرن ساخت و ساز پتانسیل معرفی بازده بیشتری به روند ساخت و ساز از طریق نوآوری در طراحی ساختمان و مدیریت را دارند و به فرصتی بزرگ برای ساخت سریع تر، با کیفیت تر، پایدار تر و پرورش نوآوری در بازار جهانی را دارد. در اصل این فرآیند به بحث در مورد تولید به عملیات ساخت و ساز و سناریوی نیروی کار موجود منجر شده است. در سطح پایین تر به عنوان مثال نقش های سنتی از قبیل نجاری و گچ کاری احتمالاً مهارت بدون تغییر باقی خواهد ماند، اما متنی که در آن به کار برده شود متفاوت خواهد بود. در اصل، یک تغییر در هر دو محیط ساخت و ساز پیش بینی شده است.

مهم ترین تغییر برای نقش های سطح بالاتر رخ می دهد. از جمله تاثیرات قابل توجه مهارت های مختلف در بهره وری بیشتر از صنعت ساخت و ساز:

1. استقرار گسترده و استفاده از برنامه های کاربردی و فناوری های سازگار، همچنین مدل سازی اطلاعات ساختمان.
 2. بهبود بهره وری کار از طریق واسط موثر تر مردم، فرآیندها، مواد، تجهیزات و اطلاعات.
 3. استفاده بیشتر از پیش، قبل از مونتاژ، پیمانانه، روش ساخت و فرآیندها.
 4. استفاده گسترده از تاسیسات نوآورانه.
 5. اندازه گیری عملکرد موثر برای بهره وری و حمایت از نوآوری.
- استقرار این فعالیت ها برای تبدیل شدن به روش عمل استاندارد در بخش امکانات سرمایه و رویکرد مشترک استراتژیک به رهبری صاحبان پروژه که به طور مستقیم در هزینه پروژه های پایدار و با کیفیت بالاتر و سرمایه گذاری زیرساخت به منظور انجام عملیات های جدید موثر است.



حوزه اقتصادی تکنولوژی

این حوزه به بحث در مورد جنبه های اقتصادی و مالی ساخت یک بنا از انتخاب سازه و نظام باربری بنا، انتخاب مواد و مصالح و عناصر سازنده بنا، جزئیات و دتایل های ساخت بنا گرفته تا نیروهای انسانی مورد استفاده در ساخت بنا را شامل می شود؛ که هر کدام بر جنبه اقتصادی ساخت یک بنا تاثیر به سزایی دارند.

سیستم ها و فرایندهای صنعتی سازی ساختمان ناظر بر کلیه فعالیت های مرتبط با طراحی، فناوری ها، روش های ساخت و ساز و تولید کارخانه ای اجزا و قطعات ساختمانی است که با رعایت موازین علمی به طور انبوه و بر اساس استاندارد های مدولار و زنجیره ای و رعایت الزامات فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی انجام می گیرد. هدف از صنعتی سازی ساختمان بالا بردن سرعت تولید و افزایش سهم تولیدات کارخانه ای و کاهش سهم اجرا و تغییر آن به نصب و مونتاژ می باشد.

حوزه زیست-محیطی تکنولوژی

این حوزه بیشتر در مورد تاثیرات تکنولوژی بر محیط و طبیعت اطراف ساختمانی است که بنا می شود؛ اینکه تکنولوژی انتخاب شده چه میزان می تواند در ثبات و پایداری محیطی تاثیر گذار باشد یا به تخریب این محیط بپردازد و اینکه چگونه یک تکنولوژی می تواند از طبیعت و انرژی های آن حداکثر استفاده را برده و خود را با محیط وفق داده و به جای آنکه بر محیط باشد؛ با آن همراه شود.

در سراسر جهان طبیعت به عنوان راهنمای روشن پایداری به روش های کامل متمایز مورد استفاده قرار می گیرد. طراحان می آموزند که نظم طبیعت را به روش خود به کار بگیرند. البته طبیعت با فقدان پایه تکنیکی و خروجی های به ندرت، متنوع و متقاطع به عنوان یک چارچوب طراحی خالی از مشکل نیست. آمیختن فناوری و بوم شناختی امکان طراحی نسل جدیدی از ساختمان ها را به وجود می آورد که جبهه وسیع برخورد با محیط را کاهش می دهند.

حوزه اجتماعی- فرهنگی تکنولوژی

این حوزه در مورد تاثیرات اجتماعی و فرهنگی تکنولوژی منتخب برای اجرای ساختمان بر جامعه و مردم تاکید دارد. اینکه یک تکنولوژی چگونه می تواند هویت زایی یا هویت زدایی کند، یا اینکه جایگاه سنت در این تکنولوژی کجا است. رویکرد تکنولوژیک در معماری، خط مشی چگونه ساختن است که به صورت گوناگون در بستر هر جامعه ای جریان داشته و می تواند حاوی ارزش های فرهنگی اجتماع باشد که با تعبیر آزاد کردن معماری از جرم، ساختن بهینه، کاربردی تر کردن فضاها، مهندسی بنا با زیست پذیری بیشتر و جامع ترین بهره وری نیز بکار می رود. لذا با ملاحظه معیارهای اخلاقی و علمی، می تواند حافظ هویت فرهنگی در معماری شود. به دلیل اینکه تکنولوژی ساخت یا فناوری ساخت، مربوط به همه زمان ها می باشد.



حوزه کیفی تکنولوژی

این حوزه به بحث در مورد تاثیراتی که تکنولوژی می تواند بر روح و روان انسان و کاربران آن فضا داشته باشد، می پردازد. اینکه انتخاب سازه باربر، نحوه ساخت، جزئیات و اتصالات و دتایل های اجرایی، عناصر و مصالح مصرفی، چگونه و تا چه حد می توانند حس تعلق و دلنشینی و ... را به مخاطب القا کنند. بر اساس حوزه های ارائه شده در این پژوهش سعی بر آن است که بیشتر به حوزه اجتماعی-فرهنگی تکنولوژی پردازیم و تاثیراتی که میتواند این حوزه بر معماری بومی داشته باشد را بررسی کنیم. پس ابتدا لازم است تعاریفی کلی از تکنولوژی و معماری بومی ارائه گردد.

ساختمان هوشمند

ساختمان هوشمند، ساختمانی است که کلیه زیرسیستم های کنترلی آن در چارچوب منطقی از پیش تعریف شده و مناسب با وضعیت کاربری ساختمان، طراحی و پیاده سازی گردیده است. اصول یک ساختمان هوشمند می گوید که هزینه های واقعی یک ساختمان فقط هزینه های ساخت نیست بلکه باید به آنها هزینه های راهبری و تعمیرات را نیز اضافه کرد. ساختمان هوشمند تمامی این هزینه ها را بوسیله کنترل اتوماتیک و یکپارچه، مخابرات و سیستم مدیریت کم می کند. اگر به هزینه های مربوط به یک ساختمان در طول عمر توجه نماییم مشخص می شود که نگهداری بیشترین سهم را در هزینه های جاری ساختمان دارا می باشد. در این راستا هزینه های نگهداری یک ساختمان هوشمند تا ۵۸ درصد کاهش می یابد که خود علاوه بر برگشت هزینه ها امکانات رفاهی بسیاری را ایجاد می نماید. از جمله مهمترین مزایای سیستم هوشمند بکار گیری سیستم های هوشمند، برای ایجاد راحتی ساکنین است. اهداف سیاست اصلی ساختمانی بهره وری انرژی، کاهش اثرات زیست محیطی مصالح ساختمانی و تکنولوژی های ساخت و ساز و یا استفاده از طراحی جهانی است که باعث بروز یک روش عملی برای ایجاد استانداردها و دستورالعمل ها برای ایمنی، راحتی و اثرات زیست محیطی است. تنظیم مبنایی برای ایجاد یا به روز رسانی ساختمان ها، توسعه استانداردها و دستورالعمل ها شامل متخصصان صنعت ساختمان، از جمله معماران، مهندسان، سازندگان و نقشه برداران خبره بسیار مهم است.

برخی زیر سیستم های کنترلی را که در ساختمان های هوشمند قابل استفاده و کنترل هستند به شرح زیر است: سیستم توزیع دیتا، سیستم اطفاء حریق، سیستم کنترل شرایط دمایی، سیستم کنترل روشنایی، کنترل دسترسی و امنیت ساختمان، سیستم توزیع تلفنی، سیستم آنتن مرکزی و توزیع سیگنال، سیستم آبیاری خودکار، کنترل تاسیسات استخر، سونا و جکوزی، آیفون تصویری، سیستم خبری خطرات احتمالی (زمین لرزه) و...

کارکرد سیستم های مختلف جانبی مانند سیستم های خورشیدی، سیستم های تولید برق و ... که دارای سیستم های کنترل جداگانه می باشند از طریق برقراری ارتباط سیستم مورد نظر با سیستم مدیریت مرکزی قابلیت تعریف در سیستم مرکزی و کنترل آنها وجود دارد. در تعریف کلی هوشمند سازی تاسیسات می توان این چنین شرح نمود که ساختمانی که تمامی



تجهیزات و المان های وابسته، دارای قابلیت کنترل و برنامه ریزی بوده و بتوان در تعامل با یکدیگر با منطق تعریف شده به طور یکپارچه از آن بهره برداری نمود.

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 تاثیرات 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 تاثیرات محیطی شکل و فرم خود را برای یک بار یا مدت زمان اندکی تغییر دهند اما در مصالح هوشمند این تغییرات تکرار پذیر و قابل برگشت خواهد بود. مصالح هوشمند تحت عنوان 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.

متغیرهای تاثیر گذار شیمیایی و فیزیکی که در زیر معرفی شده اند، محرک هایی هستند که مصالح هوشمند در برابر آنها از خود عکس العمل نشان می دهند:

- ۱- نور اشعه UV: بخش فرابنفش و مرئی اشعه الکترو مغناطیسی.
- ۲- دما: تغییرات دمایی که یک سیستم فیزیکی مثل بدن انسان ایجاد می نماید.
- ۳- فشار: اختلاف فشار ایجاد شده در یک ناحیه.
- ۴- میدان الکتریکی: میدان ایجاد شده پیرامون یک بار الکتریکی.
- ۵- میدان مغناطیسی: میدان ایجاد شده پیرامون یک آهن ربا یا یک بار الکتریکی متحرک.
- ۶- محیط شیمیایی: حضور یک عنصر یا ترکیب شیمیایی خاص مثل آب.

به طور کلی مصالح ساختمانی موجود اعم از سنتی، طبیعی و مصنوعی با توجه به خصوصیات آنها از جمله نمود ظاهری، بافت، ترکیب شیمیایی، خواص مکانیکی و فیزیکی، اثر محیطی و ... طبقه بندی می شوند. اما در طبقه بندی مصالح هوشمند علاوه بر در نظر داشتن مشخصه های فوق خواص دیگری که به طور ویژه به تمیز دادن مصالح هوشمند از مصالح سنتی مربوط می شوند نیز لحاظ شده است.



مدیریت انرژی در ساختمان

رشد مصرف انرژی در جوامع مدرن صنعتی علاوه بر خطر اتمام سریع منابع فسیلی، جهان را با تغییرات برگشت ناپذیر و تهدید آمیز زیست محیطی مواجه نموده است. لذا در برنامه ها و سیاست های بین المللی در راستای توسعه پایدار جهانی، نقش ویژه ای به منابع تجدید پذیر انرژی محول شده است. سیستم مدیریت مصرف انرژی مجموعه ای از محصولات است، که میزان مصرف انرژی را در هر لحظه به سادگی تعیین می کند و به کاربران سیستم این امکان را می دهد که مصرف بخش های مختلف ساختمان را مدیریت نموده تا در ساعات پیک مصرف انرژی کمتری مصرف کنند و در هزینه های مصرفی صرفه جویی قابل ملاحظه ای نمایند. پوشش ساختمان به عنوان پوسته ساختمان، پارچه و یا محوطه ای بین یک ساختمان و خارج از آن است. عملکرد انرژی از اجزای ساختمان، از جمله دیوارهای خارجی، کف، سقف، پنجره ها و درب ها در تعیین مقدار انرژی مورد نیاز برای گرم کردن و خنک کردن حساس است. از دست دادن انرژی از طریق ساختمان بسیار متنوع است و بستگی به عوامل متعددی مانند سن ساختمان و نوع، آب و هوا، روش ساخت و ساز، جهت گیری، موقعیت جغرافیایی و رفتار سرنشینان دارد. تاثیر ساختمان بر روی مصرف انرژی را نباید دست کم گرفت. در سطح جهانی، گرمایش فضا و خنک کننده ها بیش از یک سوم از کل انرژی مصرف شده در ساختمان را بر خوردارند به طور کلی ساختمان مسئول مصرف بیش از یک سوم انرژی جهانی است. در ساختمان های در حال احداث و یا بازسازی یک دیدگاه کل سازی که شامل توجه به تمام قسمت های ساختمان و روند ساخت و ساز برای بهبود بهره وری انرژی ترجیح داده وجود دارد و در تمام ساخت و سازها و کارها، سیاستی که گواهی عملکرد ساختمان و برنامه های برچسب زدن ساخت و سازها و فراتر از آن محدوده نقشه ها بایستی وجود داشته باشد. مصرف انرژی ساختمان در حال حاضر اغلب مورد توجه است اما هنوز هم ما می توانیم راه های زیادی برای یکپارچه سازی سیستم های صرفه جویی در انرژی و روش های تجزیه و تحلیل بهتر برای بهبود طراحی انجام دهیم. بنابراین در نظر گرفتن تمام منابع انرژی تجدید پذیر بالقوه و بکار بردن آن در مکان ها و موقعیت های مختلف مهم است.

با استفاده از فناوری های نوین در مقایسه با روش های سنتی می توان علاوه بر کاهش مصرف انرژی تا میزان ۵۰ درصد، در مصرف مصالح ساختمانی نیز صرفه جویی نمود. با بهره گیری از تکنولوژی پیشرفته می توان وزن ساختمان ها را به میزان بیش از ۴۰ درصد کاهش داد.

سیستم های سرمایش و گرمایش منابع اصلی مصرف انرژی در ساختمان های مسکونی، اداری و تجاری در سطح جهان هستند. بیش از ۶۰٪ از کل انرژی مصرفی در ساختمان ها به گرمایش، تهویه و خنک سازی نسبت داده می شود. مترال های خنک کننده غیرفعال هوا به ساختمان ها اجازه می دهند که دمای داخلی را تا ۵ درجه کاهش دهند و به صورت همزمان انرژی الکتریکی که توسط خنک کنندگان سنتی مصرف می شوند را کاهش دهند. عموماً این سیستم ها توسط مصالحی با طول عمر زیاد ساخته می شوند تا هزینه نگهداری را نیز تا مدت زمانی طولانی کنترل کنند.



با پیشرفت فناوری ها، همزمان مصرف انرژی نیز در جهان در حال افزایش است و همین امر باعث شده است تا بخشی از محققان به فکر یافتن راه چاره ای برای کاهش میزان مصرف انرژی باشند. فعالان عرصه فناوری جهان همواره تلاش میکنند با شناسایی مشکلات متعدد جامعه، راهکاری برای رفع هریک از آن ها پیدا کنند تا مردم با رفاه بیشتری زندگی نمایند. استفاده از فناوری های جدید در عرصه انرژی، سهم مصرف انرژی فسیلی یا غیر فسیلی را کمتر می کند و این موضوع حکم می کند که به نقش فناوری جدید در حوزه انرژی بیشتر توجه شود. مدیریت انرژی با نگاهی اجمالی به بهینه سازی مصرف انرژی استوار بوده و باید این دو اصل مهم را مکمل یکدیگر دانست بنابراین استفاده از تکنولوژی های نوین در کاهش مصارف انرژی حائز اهمیت می باشد. کاربرد روش های نوین شاید تنها راه صرفه جویی در مصرف انرژی با شدت عدم بهره برداری از فناوری های جدید در مصرف انرژی از دیگر عوامل عدم مصرف بهینه انرژی می باشد.

زیست مواد

فرهنگ لغت برای عبارت مواد سازگار با محیط زیست محصولی را توصیف می کند که به منظور کمترین آسیب ممکن به محیط زیست طراحی شده است. برنامه EPA – EPP به عنوان ”محصولات یا خدماتی که در مقایسه با محصولات یا خدماتی که با همان هدف ساخته شده اند، تأثیر کمتری بر سلامت انسان و محیط زیست می گذارد“ از آن تعریف می کند. بنابراین ما از دو موضوع صحبت می کنیم یکی اینکه کمترین آسیب ممکن را به محیط زیست برساند و دو اینکه این مسئله یک مقیاس است، زیرا مصالح کمی وجود دارد که کاملاً سازگار با محیط زیست باشند. نکته دیگری که باید در مورد ساخت وسازه های سازگار با محیط زیست در نظر بگیریم این است که از دو بخش تشکیل شده اند – مصالح و تکنیک. یک ماده به خودی خود می تواند سازگار با محیط زیست باشد، به عنوان مثال بامبو یا حتی مصالح معمولی و رایج هم می توانند بر اساس تکنیک ساختمانی که مورد استفاده قرار می گیرد، سازگار با محیط زیست شوند.

پلاستیک ها و مصالح دیگری که از منابع تجدید پذیر ساخته می شوند. استفاده مجدد یا بازیافت مجدد به عنوان محصولی متفاوت با محصول اولیه می باشد. به عنوان مثال: فولاد، آلومینیوم زیست تخریب پذیر که به راحتی تجزیه می شوند، مواد چوبی یا خاک رس.



نتیجه گیری

طراحی ساختمان بر اساس استفاده از برترین فناوری روز دنیا با پیروی از اصول توسعه پایدار و با هدف بهینه سازی مصرف انرژی و به حداقل رساندن آلودگی های زیست محیطی انجام می گیرد. نوآوری در ساخت و ساز، با توجه به شرایط و مقررات و نیز روند اجتماعی رایج و تحولات مربوط به بخش عرضه و تقاضا، نیاز به هماهنگی میان تمام ذینفعان مرتبط دارد. باید دریابیم که چه پیشرفت ها و ابزار های جدیدی ممکن است بوسیله تکنولوژی به معماران ارزانی شود. استفاده از تکنولوژی های نوین ساختمانی باعث عدم هدر رفت منابع طبیعی می شود. نباید تکنولوژی را محدود کرد و آن را با ابزار و ماشین یکی پنداشت. مواد جدید نقش مهمی در صرفه جویی در انرژی و هزینه ها و حتی زمان ساخت بازی کرده اند. هدف از صنعتی سازی ساختمان بالا بردن سرعت تولید و افزایش سهم تولیدات کارخانه ای و کاهش سهم اجرا و تغییر آن به نصب و مونتاژ می باشد. تکنولوژی ساخت یا فناوری ساخت، مربوط به همه زمان ها می باشد. هوشمند سازی تاسیسات در ساختمانی که تمامی تجهیزات و المان های وابسته، دارای قابلیت کنترل و برنامه ریزی می بتا و بتوان در تعامل با یکدیگر با منطق تعریف شده به طور یکپارچه از آن بهره برداری نمود. در مصالح هوشمند تغییرات تکرار پذیر و قابل برگشت خواهد بود. استفاده از تکنولوژی های نوین در کاهش مصارف انرژی حائز اهمیت می باشد.



منابع و ماخذ:

۱. کاردگران، محمد حسین ۱، خلیل خلیلی، ماندانا ۲. (۱۳۹۵). مصالح نوین و نقش آن در معماری پایدار
۲. خادمی، آیلارا ۱. سما صدرالدینی ۲، علیرضا اشرف نهند، الناز شکویی زاده. (۱۴۰۱). بررسی تأثیر تکنولوژی های جدید در صنعت ساختمان
۳. مظفر، فرهنگ ۱. خاکزند، مهدی ۲. (۱۳۸۷). بکارگیری تکنولوژی در فرایند طراحی معماری. ویژه نامه مهندسی معماری و شهرسازی. جلد ۱۹. شماره ۶. صفحه ۷۲-۵۳
۴. سعید زاده، فاطمه ۱. فرازمنده، آیدا ۲. پنجستونی، علیرضا ۳. (۱۳۹۵). ساختمان هوشمند و کاربرد آن در زندگی انسان
۵. باقری صیقالتی، بیتا. (۱۳۹۹). استفاده از فناوریهای نوین ساختمانی در ساخت و ساز کشور و تاثیر آن در کاهش مصرف انرژی در ساختمان
۶. السادات مدرس، فاطمه ۱. فراز، آفاق ۲. (۱۴۰۰). معرفی مصالح هوشمند نوین: خنک کنندگان و هواسازان
۷. نادریان، المیرا. (۱۳۸۵). اقتصاد و معماری
۸. اکبرزاده، شیما ۱. پورصمدی، شاهین ۲. (۱۳۹۷). به کارگیری تکنولوژی معماری در جهت حفاظت از محیط زیست
۹. گواهی، محمد ۱. علاقمندان، متین ۲. (۱۳۹۶). تکنولوژی معماری و تاثیر تحولات تکنولوژیکی در معماری