

طراحی مجتمع آموزشی فنی و مهندسی با رویکرد فن آوریهای نوین ساختمانی

سمیه زینالی^۱، عباس صداقتی^۲

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه معماری، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی ارومیه، آذربایجان غربی، ایران (نویسنده مسئول)

^۲ استاد دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی ارومیه، آذربایجان غربی، ایران

چکیده

با توجه به موقعیت خاص و استراتژیک شهر ارومیه و اهمیت آن بخصوص نزدیکی به سه کشور، کیفیت سطح آموزش برای اقشار مختلف آن از اهمیت بسزایی برخوردار است. گذشته از اهمیت امر آموزش، وجود مراکز آموزشی مکفی و با کیفیت که پاسخگوی نیاز سرانه این شهر باشد، مقوله ای درخور اهمیت و نیازمند توجه جدی است. این پژوهش بر آن است با طراحی یک مجتمع آموزشی، بخشی از این نیاز را تامین کند. هدف از این پژوهش طراحی مجتمعی آموزشی است که در ساخت آن به تکنولوژی های روز صنعت ساختمان توجه ویژه ای شده است و به پیش نیازها و همچنین تکنولوژی و فناوری های نوین ساختمانی پرداخته شده است که هدف آن طراحی بر مبنای تکنولوژی و پایداری معماری و کاهش مصرف سوخت و انرژی و به سبب آن کاهش هزینه های جاری ساختمان و آسیب کمتر به محیط زیست نایل آید. پژوهش حاضر به روش مطالعات کتابخانه ای و میدانی، بررسی نمونه های مشابه و مراجعه به سازمانهای مرتبط با موضوع پروژه به گردآوری اطلاعات برای دستیابی به مبانی نظری پرداخته و فناوری های نوین ساختمانی در ایران نام برده و درباره هر کدام توضیح مختصری داده شده و مزایا و معایب آنها برشمرده شده است سپس نمونه های موردی داخلی و خارجی بررسی گشته و در نهایت سایت و زمینه طراحی معرفی گردیده است. با تجزیه و تحلیل سایت و نمونه های موردی در رابطه با موضوع پژوهش به تحلیل موارد دست یافته و در نهایت در بخش آخر پژوهش با پردازش و جمع بندی داده ها، از یافته های پژوهش برای طراحی مجتمع آموزشی فنی و مهندسی استفاده نموده است.

واژه های کلیدی: طراحی مجتمع آموزشی، فن آوری های نوین ساختمانی، نانو فن آوری.

۱. مقدمه

شهر در طول تاریخ توسعه و رشد پیدا می‌کند و کالبد آن تحت تأثیر جریان‌های مختلف دچار تغییرات مختلف می‌گردد. شهر مورد تایید و مطلوب، شهری است که در طول رشد و توسعه و ایجاد فضاهای جدید، مطابق با نیازهای روز ساخته و بازسازی شده و مورد استفاده قرار گیرد (علی اکبری و همکاران، ۱۳۹۱). محیط کالبدی و تأثیرات آن در زندگی روزمره مردم از مسایلی است که در سال‌های اخیر از طرف متخصصین بسیاری مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته است (کانتر، کوپر: ۱۹۹۷).

یکی از اساسی‌ترین نیازهای کشور ما به عنوان یک کشور در حال توسعه، تعلیم و تربیت متخصصین و کارشناسان کارآزموده برای برطرف ساختن کمبودهای جامعه در کلیه بخش‌ها است به همین منظور در طول پنجاه سال اخیر جامعه مدنی ایران نیازی بی سابقه به گسترش آموزش و پرورش پیدا است، در نتیجه فضاهای آموزشی بسیاری در جای جای کشور ساخته شده است اما متأسفانه در اکثر آنها استانداردهای فنی، ملاحظات محیطی و ... در پایین‌ترین سطح ممکن لحاظ شده است (توحیدی، میرزا کوچک خوشنویس، ۱۳۹۲) همچنین ایجاد موسسات آموزش عالی در رشته‌های گوناگون و در مناطق مختلف کشور، به عنوان یکی از مهمترین ضروریات جامعه محسوب می‌گردد. تأسیس مراکز دانشگاهی در نقاط مختلف کشور به ایجاد قطب‌های علمی و فرهنگی در آن مناطق منجر شده و باعث ارتقاء سطح دانش، فرهنگ و هنر جامعه را به نحو آشکاری فراهم کرده است (امین پور، تقی: ۱۳۹۳).

فضاهای آموزشی که در زمینه دسته بندی معماری محیطی قرار می‌گیرد، نقش بخصوصی در آموزش و تربیت افراد جامعه دارد. از آنجا که نقش آموزش در توسعه جامعه انکار ناپذیر است، بی توجهی و نا آگاهی در طراحی اماکن آموزشی نتایج نامطلوب را به همراه دارد که دفعات در کشورهای مختلف مشاهده شده است. بنا به اعتقاد هرترز برگر "یک مدرسه از آنجا که به افراد بسیاری تعلق دارد و افراد با نقش‌های اجتماعی متفاوت در آن سهیم هستند، موضوعی بسیار قابل توجه در طراحی است" (امیدواری، سمیه: ۱۳۹۵).

با توجه به نتایج بعمل آمده از دانشگاه‌ها دیده می‌شود بخش اعظم آن را دانشکده‌ها و کلاس‌های درسی و سایر فضاهای بسته تشکیل می‌دهند و در کاملترین صورت این فضاها با سالن‌های اجتماعات، آزمایشگاه‌ها و ورزشگاه‌ها یکی شده است (عظمتی، ۱۳۹۱).

از سویی دیگر توسعه صنعت ساخت و ساز ساختمان، یکی از مظاهر رشد و توسعه کشورها محسوب می‌شود. ارتقاء کیفیت در تولید مصالح، شیوه‌های طراحی و اجراء، سرعت بخشیدن به روند ساخت و ساز، رقابت در پیشرفت تکنولوژی، استفاده بهینه از نیروی کار و بهره‌گیری از تکنولوژی‌های نوین ساخت از مولفه‌های تأثیرگذار در این صنعت به شمار می‌آیند. تولید صنعتی ساختمان، فرایند ساخت و اجرای پیوسته و زنجیره‌ای ساختمان است که در آن اجزاء و عناصر ساختمانی به صورت پیش ساخته عرضه می‌شوند و از نظر کیفیت در تمام مراحل ساخت و اجرا قابلیت بررسی را دارند. با توجه به نیاز برای آماده‌سازی نیروی کار فنی در کمترین زمان ممکن و آماده‌کردن دانشجویان برای رسیدن به رده‌های بالاتر تحصیلی در دانشگاه‌ها و برای ورود به بازار کار، بیشتر افراد ترجیح می‌دهند به صورت کاربردی تر آموزش ببینند. مجتمع آموزشی فنی و مهندسی، با فراهم آوردن امکانات فنی و آموزشی افراد را بعد از گذراندن دوره‌های مورد نیاز و کوتاه مدت وارد بازار کار می‌کنند.

با توجه به افزایش روز افزون جمعیت شهر ارومیه و مهاجرت افراد جوان به دنبال اهداف تحصیلی به این شهر و کمبود فضاهای آموزشی که پاسخگوی نیازهای این قشر از جامعه است، این پژوهش به طراحی مجتمعی آموزشی برای اهداف آموزشی که در ساخت آن نیز به تکنولوژی‌های روز صنعت ساختمان توجه ویژه‌ای شده است می‌پردازد و در فصل‌های آتی سعی بر آن شده است تا پیش نیازها و تاریخچه و انواع مراکز آموزشی و همچنین تکنولوژی و فناوری‌های نوین ساختمانی پرداخته شود.

۲. تکنولوژی و فن آوری

در آغاز قرن ۱۷ میلادی، نگاه جدیدی در جهان تشکیل شد که به ایجاد عالمی منجر شد که به آن «عالم تکنیک با صنعت» می‌گوییم که شروع کننده دوران تازه و آغاز انقلاب تکنولوژیک جدید شد که از جهان دست‌افزارهای صنعتی کهن تفاوت

دارد(قانعی راد، ۱۳۸۸) این جهان نو به دست بشری ساخته شد که یک نسبت خاصی باهستی و جهان و خودش پیدا کرده بود. حضور تکنولوژی در عرصه های مختلف از شکل گیری تفکر اولیه، فرآیند تکامل تفکر، فرآیند طراحی و ساخت تا بهره برداری از اثر به اشکال مختلفی می باشد و با این حضور تاثیرات مختلفی را بر معماری می گذارد. امروزه نگاه به تکنولوژی در معماری ایران تنها از زاویه کمی و فیزیکی می باشد. تفکر تکنولوژیکی انسان معاصر که برآمده از تغییرات صورت گرفته در عرصه های نظری و عملی بعد از انقلاب صنعتی می باشد، تمام حوزه های زندگی انسان معاصر را تحت تاثیر خود قرار داده و دگرگون ساخته است.

معماری را می توان از چهار بخش اصلی متشکل دانست: ۱- فرم ۲- عملکرد ۳- تکنولوژی ۴- فرهنگ و زمینه

۱- «فرم» عبارت از هندسه و شکل اثر می باشد ۲- «عملکرد شامل کاربری ها و بهره گیری ها در فضای معماری است ۳- «تکنولوژی» شامل فرآیند ساخت، تفکر پیرامون نحوه ساخت و مصالح، تکنیک ها و سیستم های ساختمانی می باشد.

۴- «فرهنگ و محتوا نیز درونمایه غیر فیزیکی شامل مفاهیم و معانی مطرح شده در اجزا و کل اثر می باشد که از فرهنگ، تاریخ، اعتقادات و مبانی فلسفی جامعه و معمار نشات می گیرد (گلابچی و شاهرودی، ۱۳۸۹) بنابراین یکی از اصلی ترین عناصر برپاکننده هر اثر معماری، تکنولوژی است. معماری در گذشته و حال از دو گونه تکنولوژی بهره جسته است.

بحران محیط زیست در نیم قرن گذشته و سالیان اخیر، زندگی بشر بر روی کره زمین را با چالش های جدیدی روبه رو ساخته است. پیامدهای ناشی از روش های زندگی ماشینی و صنعتی و استفاده روزافزون از سوخت های فسیلی به منظور دست یابی به آسایش بیشتر در زندگی روزمره، روز به روز توجه به مسائل زیست محیطی و مصرف بهینه سوخت را در کانون توجه اندیشمندان قرار داده است. در طراحی معماری، آسایش حرارتی از مقوله های بسیار مهم بوده و تامین آسایش حرارتی ساکنین یک بنا از دغدغه های اصلی در طراحی فضاهای زیستی می باشد، امروزه در ایران میزان مصرف انرژی در بخش ساختمان به نسبت استانداردهای جهانی، در حد بالایی قرار دارد. بالا بودن این میزان، مسلماً با عوامل و فاکتورهای تأثیرگذار مختلفی در ارتباط است که در این میان نباید نقش جداره ها و پوسته های خارجی بنا نادیده گرفته شود. مصرف انرژی در ساختمان یک سوم مصرف انرژی سالانه کشور را به خود اختصاص می دهد که در این میان گرمایش و سرمایش بیشترین سهم را دارند، بنابراین ارائه راهکارهایی که بتواند مصرف انرژی را در این بخش کاهش دهد اهمیت فراوانی دارد. رعایت کوچک ترین جزئیات می تواند تاثیر زیادی در کاهش مصرف در ساختمان داشته باشد. با تصحیح روش های ساخت و طراحی ساختمان می شود به طراحی ایده آل دست یافت. بررسی ویژگی های جداره های خارجی در دریافت انرژی و رسیدن به الگو بهینه تر ضروری می باشد. در واقع بخش اعظمی از اعضای حائل بین داخل و خارج ساختمان را جداره ها تشکیل می دهند که در صورت استفاده به جا و صحیح از مصالح مناسب می توان از اتلاف انرژی به مقدار زیادی جلوگیری نمود و در صورتی که تمهیدات لازم برای کاهش انتقال حرارت از پوسته خارجی ساختمان در نظر گرفته شود، می توان به میزان قابل توجهی در مصرف انرژی صرفه جویی کرد.

۳. مزایای فناوریهای نوین ساختمانی

افزایش سرعت احداث ساختمان و کاهش زمان ساخت انبوه سازی ساختمان با استفاده از سیستم ها و فناوری های نوین صرفه جویی در مصرف انرژی و در نتیجه کاهش اتلاف انرژی

کیفیت بالای ساختمان و مقاومت در برابر حوادث طبیعی

افزایش استحکام سازه با توجه به عمر بالای مصالح نوین ساختمانی

کاهش پرت مصالح ساختمانی کاهش آلودگی محیط زیست

سبک سازی ساختمان امکان کنترل کیفیت بر فرایند تولید در کارخانه

ارتقاء جایگاه نیروی کار برای افراد تحصیل کرده در صنعت ساختمان

امکان استفاده از نیروی کار دائمی در تمام فصول سال

کاهش قیمت تمام شده ساختمان
امکان کنترل دقیق تر مقررات ملی ساختمان

۴. بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمان های آموزشی

ساختمان های آموزشی از چند جهت فضاهای مناسبی برای بهینه سازی مصرف انرژی هستند اول به سبب آنکه هر چه در آن ها هزینه های انرژی را کاهش یابد می توان در بخش آموزش سرمایه گذاری نمود ، دوم آنکه اجرای دستورالعمل های صرفه جویی ، نوعی درس عملی برای دانش آموزان است که در ذهن آن ها می ماند و در جامعه گسترش می یابد و سومین عامل مربوط به شرایط آسایش در این فضاهاست. زیرا هر چه شرایط آسایش در محیط های آموزشی بیشتر باشد کیفیت تحصیلی بالا می رود و بهینه سازی مصرف انرژی این شرایط را فراهم می کند. ساختمان های آموزشی در بین کاربری های شهری جایگاه ویژه ای دارند زیرا در این ساختمان ها عزیزی مشغول به تحصیل هستند که آینده جامعه را می سازند و هر گونه ناهماهنگی ، عدم آسایش و مطلوبیت می تواند در کیفیت آموزشی موثر باشد لذا بهینه سازی مصرف انرژی در این گونه ساختمان ها می تواند از فعالیت های موثر جامعه باشد.

مصرف انرژی در ساختمان های آموزشی موجود چندین برابر استانداردهای جهانی است زیرا اتلاف انرژی زیادی از طریق دیوارها ، سقف ها و بازشوها وجود دارد و با لزوم گرمایش و سرمایش فضاهای عمومی و ارتباط این فضاها با فضای بیرون این اتلاف نیز بیشتر می شود. پنجره های قدیمی به سبب تبادل حرارتی از فریم و سطح شیشه و همچنین نفوذ هوا از درزهای آن ها سهم عمده ای از این اتلاف را برعهده دارند. (Henderson, ۲۰۰۴)

۲-۸- کاربرد فناوری نانو در طراحی مجتمع آموزشی فنی و مهندسی

فناوری نانو توسعه فناوری و تحقیقات در سطوح اتمی ، مولکولی و یا ماکرومولکولی در مقیاس اندازه ای ۱ تا ۱۰۰ نانومتر است. خلق و استفاده از ساختارها و ابزار و سیستمهایی که به خاطر اندازه کوچک یا حد میانه آنها، خواص و عملکرد نوینی دارند و توانایی کنترل یا دستکاری در سطوح اتمی از ابعاد دیگر تعریف فناوری نانو به شمار می رود.

۱-۸-۲. اندود و پنل های تصفیه کننده هوا

هرچند تصفیه سازی هوا به طور کامل امکان پذیر نیست، با این حال، با استفاده از مواد نانو می توان کیفیت هوا را بهبود بخشید. پرده های ساخته شده از مواد تصفیه کننده هوا، می تواند به طور همزمان ، خاصیت ضد باکتری نیز داشته باشد. نیز اندود تصفیه کننده هوا که در فضای داخلی استفاده می شود.

محصولات آنتی باکتریال تولید شده با تکنولوژی نانو یکی از پرکاربردترین محصولات نانو تکنولوژی است که به داشتن خصوصیات آنتی میکروبیالی و آنتی باکتریالی مشهور بوده و به عنوان یک کاتالیست قادر است بیش از ۶۵۰ گونه باکتری ، ویروس و قارچ را از بین ببرد و در عین دارا بودن چنین خصوصیتی در صورت تماس با پوست انسان ایجاد حساسیت نمی کند . با استفاده از این تکنولوژی می توان خصوصیات منحصر به فردی را به سطوح بخشید که در نهایت علاوه بر بهبود کارایی ، کاهش هزینه ی تمام شده را نسبت به روشهای متداول آنتی میکروبیال نمودن خواهیم داشت. نانو تکنولوژی در قیاس با دیگر روشهای آنتی میکروبیال (همچون استفاده از مواد شیمیایی در تکمیل کالا) از دوام و کارایی بالاتری برخوردار بوده و استفاده از آن در اغلب فرایندهای متداول در صنعت ، بدون نیاز به ماشین آلات و فرایندهای جانبی خاص ، به سهولت امکان پذیر است. امروز و با بروز و ظهور بیماری کرونا و پیش بینی بیماری هایی از این دست استفاده از مصالح نانو آنتی باکتریال در یک مجتمع آموزشی ضروری به نظر می رسد.

۲-۸-۲. شیشه ذخیره کننده گرمای نهان با مصالح تغییر فاز دهنده (PCM) گلس ایکس کریستال

شیشه های به کار رفته در پنجره ها، که در مجموع ۸ سانتی متر ضخامت دارند، به صورت سه لایه و دارای حفره هایی در بین لایه های شیشه طراحی شده اند . حفره میانی این شیشه های چند جداره، از هیدرات های نمک، انباشته شده است که در

نقش ذخیره کننده انرژی نهان حرارتی (کسب شده از تابش خورشید) عمل می کند. این ماده، همچنین از گرمایش بیش از حد فضا نیز پیشگیری می کند. این منبع گرمای نهان، ظرفیت جذب حرارتی معادل یک دیوار بتنی ۱۵ سانتی متری را دارد. به دلیل گسترش روز افزون جمعیت ساکن بر روی کره زمین و در پی آن رشد بسیار سریع بیماری ها و باکتری های بیماری زا، محققان بر آن شدند تا با استفاده از راهبردهای پیشگیرانه مانع از بروز بیماری شوند. چرا که در صورت بروز یک بیماری کنترل آن و جلوگیری از شیوع آن کاری بسیار سخت و گاهی غیرممکن خواهد بود. در سالیان اخیر محققان موفق به شناسایی ترکیباتی فلزی با خاصیت آنتی باکتریال شده اند که این ترکیبات می توانند از رشد و نمو باکتری ها و قارچ ها و دیگر عوامل بیماری زا جلوگیری کنند. از جمله روش های به کارگیری این مواد، استفاده از آن ها در ترکیبات لعاب کاشی و سرامیک های بهداشتی است. چرا که پوشش های سرامیکی اغلب با غذا و نوشیدنی ها و مایعات و مواد زائد آلوده در تماس هستند که از عوامل مهم در ایجاد باکتری های مختلف به شمار می روند.

ویژگی های این مواد، که عمدتاً از نانوذرات TiO_2 تشکیل شده اند، به شرح ذیل است:

آنتی باکتریال: پوشش های فوتوکاتالیستی که حتی می تواند با اسپری کردن روی انواع سطوح قرار بگیرد، با تحریک الکترون ها و ایجاد پدیده اکسیداسیون در این نانوذرات، خاصیت گندزدایی ایجاد می کند که حتی بسیار بهتر از مواد شوینده شیمیایی و سفیدکننده ها است.

خود تمیزشوندگی: پوشش های فوتوکاتالیستی از بلورهای تشکیل شده اند که در مقابل نور خاصیت خود پاک کنندگی پیدا می کنند. علاوه بر این، دی اکسیدتیتانیوم ابرآبدوست می باشد و باعث می شود تا مولکول های آب بر روی کل سطح گسترده می شوند و زمانی که جریان پیدا کردند آلودگی ها را از روی سطح کنده و با خود می برند.

تصفیه هوا: اکسیژن های مولکول دی اکسیدتیتانیوم با آب موجود در هوا واکنش داده و رادیکال های OH^- آزاد شده باعث تجزیه NO_x های موجود در آلودگی هوا می گردد، آنها را به HNO_3 بی ضرر تبدیل می کنند. جالب توجه اینکه ظرفیت تصفیه هوای ۱۰۰۰ مترمربع از کاشی های پوشیده شده با فوتوکاتالیست، معادل ظرفیت تصفیه هوای ۷۰ درخت صنوبر است.

۵. نتیجه گیری

با توجه به آنچه در پژوهش آمده است فناوری بخش مهمی از صنعت ساختمان را تشکیل می دهد در این زمینه آنچه مهم است توجه به اقتصادی و کاربردی بودن و همچنین همسو با نیازهای زمینه ای بودن این فناوری هاست. فناوری باید به گونه ای استفاده شود که هزینه ها را در نهایت و طول زمان افزایش ندهد، طول عمر ساختمان را بیفزاید و شرایط آسایش را برای استفاده کنندگان فراهم آورد.

با توجه به هدف تعیین شده در ابتدای پژوهش، طراحی مجتمع آموزشی فنی و مهندسی در این پژوهش مد نظر بوده است و آنچه در این طراحی اهمیت دارد استفاده از فناوری های نوین به عنوان نمونه ای موردی و بصری برای دانشجویان رشته های فنی و مهندسی می باشد که بتوانند از این بنا ایده گرفته و افق های وسیعتری از طراحی و ساخت در برابرشان گسترده شود. با مشاهده انواع فناوری های ساختمانی موجود در ایران، از فناوری پنل های سه بعدی در ساخت این مجتمع استفاده می شود که هم هزینه ساخت و با توجه به پنل های آماده زمان ساخت نیز در کارگاه ساختمانی کاهش یافته و بهره برداری از این فضای آموزشی را در کمترین زمان ممکن تسهیل می نماید. از مهمترین مزایای این سیستم صرفه جویی در مصرف انرژی می باشد که از عمده اهداف پژوهش حاضر می باشد.

از دیگر فناوری های استفاده شده در این مجتمع آموزشی میتوان به سلول های فتوولتائیک اشاره نمود، این سلول ها قادر به تولید انرژی الکتریکی بوده که نیاز مجتمع را به برق شهری را کاهش داده و در طول زمان هزینه های انرژی مجتمع آموزشی کاهش می یابد.

۶. مراجع

- امین پور، تقی. (۱۳۹۳). تاثیر رطوبت بر شکل گیری معماری اقلیمی، اولین همایش معماری و شهرسازی. امیدواری، سمیه. (۱۳۹۵). بررسی مواد و مصالح بیونیکی راهی برای رسیدن به معماری پایدار، دومین کنفرانس بین المللی مهندسی عمران، معماری و مدیریت بحران.
- علی اکبری، اسماعیل، همکاران. (۱۳۹۱). کیفیت زندگی شهری در ایران، مدیریت شهری، دوره ۱۰، شماره ۶. توحیدی، میرزا کوچک خوش نویس. (۱۳۹۲). ارائه مدل های سه بعدی هوشمندانه جهت ارتقاء یادگیری، شباک سال دوم، شماره ۱۱.
- گلابچی، محمود. تقی زاده، کتایون. (۱۳۹۰). نانو فناوری در کعکاری ومهندسی ساختمان، انتشارات دانشگاه تهران عظمتی، حمیدرضا. (۱۳۹۱). دلایل گسستگی معماری معاصر ایران از اصول معماری ایرانی اسلامی، همایش ملی صد سال معماری و شهرسازی معاصر ایران.
- قانع راد، محمد امین. (۱۳۸۸). ارائه چارچوب توصیف گذار حوزه های فناورانه بر اساس رویکرد تحلیل چندسطحی: (مطالعه موردی: گذار انرژی های بادی و خورشیدی در ایران)، بهبود مدیریت، سال دوازدهم، شماره ۲.
۱. Henderson, K. & Tilbury, D. (۲۰۰۴). Whole school approaches to sustainability: An international review of sustainable school programs. Report prepared by the Australian.
 ۲. Williamson, T. & Radford, A. & Benneths, H. (۲۰۰۳). Understanding Sustainable Architecture, London. Spon Press.
 ۳. Kim, M. K., Kim, S. M., Khera, O., & Getman, J. (۲۰۱۴). The experience of three flipped classrooms in an urban university: an exploration of design principles. The Internet and Higher Education, ۲۲, ۳۷-۵۰.
 ۴. Cohen, D., Scott, M., Wang, F. Z., McKenzie, T. L., & Porter, D. (۲۰۰۸). School design and physical activity among middle school girls. Journal of physical activity and