فصلنامه معماری سبز
سال دهم، شماره ۶ (پیاپی: ۴۳)، زمستان ۱۴۰۳
ISSN:2476-5368

معماری هوشمند و تکنولوژی‌های نوین: آینده طراحی در ایران

سمانه زنگنه[1]*، پریسا خسروی[2]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۰۳
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۸/۲۸
کد مقاله: ۶۸۲۶۰

چکـیده

معماری هوشمند به‌عنوان یک رویکرد نوین در طراحی و ساخت ساختمان‌ها، توانایی انطباق با شرایط محیطی داخلی و خارجی را دارد. این مقاله به بررسی تأثیر فناوری‌های نوین بر طراحی معماری در ایران می‌پردازد. روش تحقیق به‌کاررفته در این مطالعه علاوه بر کتابخانه و اسناد تحلیلی-پیمایشی بوده و داده‌ها از طریق پرسشنامه از مردم و معماران جمع‌آوری شده است. نتایج نشان می‌دهد که ادغام فناوری‌های هوشمند می‌تواند به بهبود کارایی انرژی، کاهش هزینه‌های ساخت و افزایش رضایت ساکنان منجر شود. علاوه بر این، چالش‌ها و فرصت‌های موجود در این زمینه مورد بررسی قرار گرفته و راهکارهای پیشنهادی برای رفع مشکلات مطرح شده است. این تحقیق به جنبه‌های مختلف هوشمندسازی فضاهای معماری، از جمله استفاده از مصالح نوین و طراحی فضاهای انعطاف‌پذیر، پرداخته و اهمیت تکنولوژی‌های مدرن را در شکل‌گیری آینده‌ای پایدار برای معماری ایران ترسیم می‌کند. در نهایت، این مقاله نقش معماری هوشمند را در ایجاد فضاهای زیست‌محیطی کارآمد و ارتقاء کیفیت زندگی ساکنان مورد تأکید قرار می‌دهد.

واژگـان کلـیدی: معماری هوشمند، فناوری‌های نوین، طراحی معماری، آینده.

۱- گروه معماری، دانشگاه ملی مهارت، کرمانشاه، ایران (نویسنده مسئول) *zangeneh5991@gmail.com*
۲- گروه معماری، دانشگاه ملی مهارت، کرمانشاه، ایران

۱- مقدمه

در عصر جدید، با رشد بی‌وقفه داده‌ها در حوزه‌های مختلف، جوامع به شدت تحت تأثیر فرآیند صنعتی شدن قرار گرفته‌اند. این تحولات نه تنها جنبه‌های زندگی روزمره بلکه هویت فردی انسان‌ها را نیز دگرگون کرده و تأثیرات عمیقی بر ساختارهای اجتماعی و فرهنگی بر جای گذاشته‌اند (کاستلز، ۷۹:۱۳۸۰). معماری سنتی که زمانی به عنوان بخشی از فرهنگ و هویت جوامع نقش مهمی ایفا می‌کرد، امروزه به شکل ایستا و غیرپویا در مقابل ما قرار دارد. جوامع مدرن به‌دنبال یافتن معنا و بهره‌برداری از ارزش‌های گذشته، ناگزیر به بازنگری و بازتعریف این ارزش‌ها هستند تا هویت و میراث فرهنگی خود را به شیوه‌ای جدید احیا کنند.(معظمی و حجت،۱۰۵:۱۳۹۶) با پیشرفت سریع تکنولوژی، معماران باید نه تنها همگام با این تحولات حرکت کنند، بلکه باید با پیش‌بینی نیازهای آینده، از ابزارهای نوین در فرآیند طراحی خود بهره ببرند. ورود فناوری‌های انقلابی به عرصه معماری، تحولی چشمگیر ایجاد کرده و معماران را قادر ساخته است تا ساختمان‌هایی با پایداری بیشتر، کارایی بالاتر و نوآوری‌های بی‌سابقه طراحی کنند که به نیازهای جامعه مدرن پاسخ دهند. معماری هوشمند و تکنولوژی‌های نوین به عنوان دو عامل کلیدی در آینده طراحی در ایران شناخته می‌شوند. این دو مفهوم نه تنها بر روند طراحی تأثیر می‌گذارند بلکه به تغییرات بنیادی در نحوه زندگی و کار مردم نیز منجر می‌شوند. مفهوم معماری هوشمند بر پایه طراحی و ساخت ساختمان‌هایی استوار است که با بهره‌گیری از فناوری‌های پیشرفته و سیستم‌های کنترل هوشمند، نیازهای ساکنان را به بهترین شکل ممکن برآورده کرده و در عین حال مصرف انرژی و تأثیرات منفی بر محیط زیست را به حداقل می‌رسانند. به‌طور کلی، معماری هوشمند به معنای طراحی ساختمانی است که اجزایش با یکدیگر همکاری می‌کنند تا محیطی هوشمند، خودکار، ایمن و راحت را برای ساکنان فراهم کنند. جدول ۱ اطلاعات عمومی در مورد معماری هوشمند رانشان می دهد. (امامقلی،۳:۱۳۸۹)

جدول- اطلاعات عمومی در مورد معماری هوشمند. (ماخذ: نگارندگان)

ویژگی	توضیحات
تعریف	معماری که با استفاده از فناوری‌های مدرن، عملکرد بهتری ارائه می‌دهد.
مزایا	کارایی انرژی، راحتی بیشتر، سازگاری با محیط زیست
چالش‌ها	هزینه‌های بالا، نیاز به آموزش و پذیرش فناوری جدید

معماری هوشمند شامل موارد زیر است:

• استفاده از سنسورها و سیستم‌های کنترلی هوشمند برای تنظیم دما، روشنایی، امنیت و سایر عملکردهای ساختمان بر اساس نیازهای ساکنان و شرایط محیطی .

• بهره‌گیری از مصالح و تجهیزات هوشمند و پیشرفته برای افزایش کارایی و بازده انرژی ساختمان .

• طراحی فضاهای داخلی و چیدمان سیستم‌ها به گونه‌ای که بیشترین آسایش و رفاه را برای ساکنان فراهم کنند.

• استفاده از فناوری‌های روز دنیا در زمینه ساختمان‌سازی برای بهبود عملکرد و کیفیت زندگی.

بنابراین، معماری هوشمند نوعی رویکرد مبتنی بر فناوری است که هدف آن بهینه‌سازی فرایندهای ساخت و بهره‌برداری از ساختمان‌ها به منظور بهبود شرایط زندگی و کاهش اثرات محیطی است.

به‌طور خلاصه، استفاده از تکنولوژی‌های نوین در طراحی معماری امروز اهمیت زیادی دارد:

۱. بهبود دقت در طراحی و کاهش خطاهای ساخت. استفاده از ابزارهای دیجیتال و نرم‌افزارهای پیشرفته به طراحان امکان می‌دهد طرح‌های خود را با دقت بیشتری ایجاد کنند .

۲. افزایش هماهنگی و کاهش نیاز به تغییرات در طول فرآیند ساخت. تکنولوژی‌های مدرن باعث بهبود همکاری بین طراحان، مهندسان و پیمانکاران می‌شود و نیاز به انجام تغییرات در مراحل ساخت را کاهش می‌دهد .

۳. امکان استفاده از مصالح بازیافتی و بهینه‌سازی فرآیندهای ساخت. تکنولوژی‌های نوین به معماران امکان می‌دهد از مصالح پایدار و بازیافتی استفاده کنند و فرآیندهای ساخت را بهینه‌سازی کنند.

۴. بهبود نورپردازی ساختمان‌ها. استفاده از تکنولوژی‌های نوری در طراحی نمای ساختمان‌ها، باعث افزایش کارایی و زیبایی بصری آن‌ها می‌شود. (گلابچی و مظاهریان،۱۳۹۲)

۵. تحول در طراحی داخلی. بهره‌گیری از تکنولوژی در طراحی داخلی، امکان ایجاد فضاهای خلاقانه و کارآمد را فراهم می‌کند.

استفاده از تکنولوژی‌های نوین در طراحی معماری امروز باعث بهبود کیفیت طراحی، کاهش خطا، افزایش پایداری و زیبایی بصری ساختمان‌ها می‌شود. (همان،۱۳۹۲)

جدول ۲ مقایسه فناوری های هوشمند و سنتی در معماری را نشان می دهد.

جدول ۲ - مقایسه فناوری‌های هوشمند و سنتی در معماری (ماخذ: نگارندگان)

ویژگی	فناوری هوشمند	فناوری سنتی
کنترل دما	خودکار و هوشمند	دستی و نیازمند نظارت
مصرف انرژی	بهینه و کاهش هدررفت	بالاتر و غیر بهینه
کیفیت زندگی	بهبود یافته	متغیر

با سرعت فزاینده پیشرفت‌های تکنولوژیک و تحولاتی که در نیازهای زیست‌محیطی به وجود آمده است، معماری هوشمند به عنوان یکی از رویکردهای نوین و کلیدی در مواجهه با چالش‌های معاصر شناخته می‌شود. این نوع معماری، پاسخی نوآورانه به مشکلاتی همچون مصرف بالای انرژی و بهره‌وری ناکافی از منابع در کشورهایی مانند ایران است. با افزایش فشارهای زیست‌محیطی و نیاز به کاهش اثرات منفی بر طبیعت، معماری هوشمند روشی است که با ترکیب تکنولوژی‌های پیشرفته و اصول طراحی پایدار، امکان ساخت فضاهایی را فراهم می‌آورد که نه تنها از انرژی بهینه‌تری برخوردارند، بلکه با نیازهای جامعه مدرن و شرایط محیطی نیز همخوانی دارند. در ایران، که با چالش‌های زیرساختی، اقتصادی و محیطی متعددی مواجه است، بهره‌گیری از معماری هوشمند می‌تواند راه‌حلی موثر برای کاهش مصرف انرژی و بهبود کیفیت زندگی شهروندان باشد. این نوع معماری، با تکیه بر فناوری‌های نوین نظیر سیستم‌های هوشمند مدیریت انرژی، مصالح سبز، و تحلیل داده‌های محیطی، زمینه‌ساز تحولی اساسی در فرآیند طراحی و ساخت خواهد بود. (زینلیان،۱۳۹۴:۱۰)

۲- سوالات تحقیق

این تحقیق به دنبال پاسخ به سوالات زیر است:

۱. تأثیر فناوری‌های نوین بر طراحی معماری در ایران چیست؟
۲. چالش‌ها و فرصت‌های موجود در زمینه معماری هوشمند کدامند؟
۳. چه راهکارهایی برای بهبود کیفیت طراحی در این زمینه پیشنهاد می‌شود؟

۳- روش تحقیق

این تحقیق علاوه بر روش اسنادی و جمع آوری اطلاعات و کتابخانه ای به روش پیمایشی نیز انجام شده است. برای جمع‌آوری داده‌ها از یک پرسشنامه استفاده شده که به ۵۰ معمار و کارشناس در حوزه معماری هوشمند ارسال گردیده است. این تحقیق با استفاده از پرسشنامه‌ای طراحی شده است که هدف آن موثرترین عواملی است که در هوشمند سازی معماری ایران نقش دارند. پرسشنامه به صورت آنلاین و در قالب سوالات بسته‌ای طراحی شد که پاسخ‌دهندگان می‌توانستند از میان گزینه‌های مشخص شده، گزینه مناسب را انتخاب کنند.

به‌علاوه، مصاحبه با تعدادی از کارشناسان انجام شده تا اطلاعات دقیق‌تری درباره چالش‌ها و فرصت‌های معماری هوشمند به دست آید. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار اکسل تحلیل شده‌اند و نتایج به صورت کمی و کیفی ارائه می‌شوند.

۴- مبانی نظری

۴-۱- مفاهیم و نظریه‌ها درباره تکنولوژی و معماری

تعریف کلی «معماری هوشمند» این‌گونه بیان می‌شود: «ساختمانی که در آن از آخرین فناوری‌ها استفاده شده باشد.» این تعریف نشان می‌دهد که بنایی هوشمند نامیده می‌شود که به‌روزترین مصالح و سیستم‌های ساختمانی را دارا باشد. با این حال، اگرچه نوآوری و ابداع در ساختمان‌های هوشمند اهمیت فراوانی دارد، اما این بدان معنا نیست که هرگونه تبادل اطلاعات و یکپارچگی سیستم‌های ساختمانی الزاماً آن را هوشمند می‌کند. تکنولوژی را می‌توان به‌عنوان مجموعه‌ای از دانش، مهارت‌ها و ابزارهایی تعریف کرد که به منظور بهبود کیفیت زندگی انسان و تأمین نیازهای اساسی به کار می‌روند.

در این راستا، جعفری (۱۳۸۸) تکنولوژی را به‌عنوان «دانش فنی، زبان فنی و صنعت» معرفی می‌کند. تکنولوژی به کلیه ابزارهایی اطلاق می‌شود که برای تأمین نیازهای اولیه و رفاه جامعه به کار گرفته می‌شوند.

به‌طور کلی، تکنولوژی در زمینه‌های مختلفی از جمله مدیریت، روابط اجتماعی، تجارت، آموزش، بهداشت و درمان تأثیرگذار است و به مرور زمان دامنه آن گسترده‌تر شده است.

در این زمینه، عباس‌پور (۱۳۶۶) معتقد است که رشد تکنولوژی لزوماً به معنای از دست دادن ارزش‌های سنتی نیست. بلکه می‌توان بسیاری از این ارزش‌ها را حفظ کرد و حتی ارتقاء بخشید. این نگاه تأکید می‌کند که تکنولوژی نه تنها به‌عنوان یک ابزار ضروری در توسعه اقتصادی و اجتماعی عمل می‌کند، بلکه می‌تواند به شکلی پویا با ارزش‌های سنتی و فرهنگی جامعه سازگار شود و از آن‌ها بهره‌برداری کند. به عبارت دیگر، فناوری می‌تواند به رشد جامعه کمک کند بدون آنکه فرهنگ و هویت آن را قربانی کند.

داوری اردکانی (۱۳۷۱) در بررسی رابطه میان فرهنگ و تکنولوژی، به این موضوع اشاره می‌کند که تکنولوژی باید در بستر ارزش‌های جمعی و فرهنگی جامعه رشد کند. تنها در این صورت است که می‌تواند موفق باشد و به‌عنوان یک نیروی تحول‌آفرین به کار گرفته شود. در واقع، زمانی که تکنولوژی با زمینه فرهنگی و ارزش‌های جامعه هماهنگی داشته باشد، می‌تواند به شکلی پایدار و مؤثر در جهت حل مشکلات اجتماعی و اقتصادی کشورها، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، به کار رود. در این زمینه، تکنولوژی یکی از کلیدهای اصلی حل مشکلات این کشورها است، زیرا از طریق بهره‌گیری مناسب از منابع و هماهنگی با فرهنگ و ارزش‌های محلی، توسعه و پیشرفت را تسریع می‌کند.از این منظر، میان هنر و تکنولوژی نیز مرزی وجود ندارد. هنر و تکنولوژی هر دو در قالب فرهنگ به‌عنوان ابزاری برای پیشرفت و توسعه شناخته می‌شوند. فرهنگ همواره بر استفاده مناسب از تکنولوژی تأکید داشته و این امر نشان‌دهنده این است که تکنولوژی، به‌طور طبیعی، می‌تواند بخشی از روند رشد فرهنگی باشد. در این رویکرد، تکنولوژی نه تنها یک ابزار فنی بلکه یک نیروی فرهنگی و اجتماعی نیز است که باید با فرهنگ و ارزش‌های جامعه تطابق یابد و از آن بهره‌برداری شود.

به‌علاوه، در جهان معاصر، ارتباط فناوری و معماری به‌طور فزاینده‌ای در حال گسترش است. فناوری‌های جدید مانند سیستم‌های هوشمند مدیریت انرژی، طراحی پایدار و مصالح نوین می‌توانند به ایجاد ساختمان‌های کارآمد و پایداری منجر شوند. به‌عنوان مثال، استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر مانند انرژی خورشیدی و بادی به معماری هوشمند کمک می‌کند تا نیازهای انرژی ساختمان‌ها را به شکل بهینه تأمین کند. در این راستا، نیاز به یک رویکرد چندبعدی در طراحی معماری احساس می‌شود که نه تنها به مسائل فنی بلکه به ابعاد انسانی و فرهنگی نیز توجه کند. بنابراین، نظریه‌های مرتبط با تکنولوژی و معماری نشان می‌دهند که هر دو در قالب بستر فرهنگی و اجتماعی جامعه معنا می‌یابند. تکنولوژی به‌عنوان ابزار اصلی در توسعه معماری مدرن، نه تنها نیازمند سازگاری با ارزش‌های سنتی است بلکه می‌تواند با تقویت این ارزش‌ها، به تحقق یک معماری پایدار و توسعه اجتماعی در جوامع مختلف کمک کند. (رضیلو و همکاران،۱۳۹۴:۳)

تکنولوژی‌های مرتبط با معماری هوشمند شامل:

۱. اینترنت اشیا :(IoT) این فناوری به امکان اتصال دستگاه‌ها و سیستم‌های مختلف به اینترنت و ارتباط با یکدیگر اشاره دارد. در معماری هوشمند، از IoT برای کنترل و مدیریت هوشمند سیستم‌های ساختمان استفاده می‌شود .
۲. سیستم‌های مدیریت هوشمند انرژی: این سیستم‌ها با استفاده از حسگرها و الگوریتم‌های هوشمند، مصرف انرژی در ساختمان را بهینه‌سازی می‌کنند و به کاهش هزینه و آلودگی زیست‌محیطی کمک می‌کنند .
۳. چاپ سه‌بعدی: این فناوری به تولید اجزای ساختمان به صورت سفارشی و دقیق کمک می‌کند و امکان ساخت فرم‌های پیچیده را فراهم می‌آورد. در نتیجه، طراحی‌های خلاقانه‌تر و پایدارتری ایجاد می‌شود

در مجموع، معماری هوشمند با استفاده از این تکنولوژی‌ها به ایجاد محیطی ایمن، راحت و کارآمد برای ساکنین می‌پردازد.

۲-۴- نقش تکنولوژی در معماری مدرن

در دنیای معاصر، تکنولوژی به یکی از عناصر کلیدی در تکامل معماری تبدیل شده است .گیدئون (1381)بر این باور است که در عصر مدرن، درخواست برای فضاهای جدید و نوآورانه تنها از طریق زبان‌های سنتی و کهن معماری امکان‌پذیر نیست. به همین دلیل، معماری نیاز به زبانی جدید دارد که با استفاده از تکنولوژی‌های مدرن بتواند نیازهای متغیر جامعه را بیان کند. این رویکرد تاکید دارد که معماری نمی‌تواند صرفاً به گذشته نگاه کند، بلکه باید از نوآوری‌های تکنولوژیک بهره بگیرد تا فضاهایی متناسب با زندگی مدرن ایجاد کند و در عین حال، این فضاها را به میراثی برای آیندگان تبدیل سازد.

در عین حال، این پیشرفت‌های تکنولوژیک می‌توانند در تضاد با طبیعت قرار گیرند، به‌ویژه زمانی که از آن‌ها به شکل نادرستی استفاده شود. تکنولوژی گاهی اوقات طبیعت را به ابزاری برای بهره‌برداری تبدیل می‌کند، به‌گونه‌ای که هدف اصلی آن کسب سود یا افزایش کارایی به قیمت تخریب محیط زیست است. اما معماری به‌عنوان یک هنر و علم، می‌تواند تکنولوژی را در مسیری قرار دهد که با ماهیت انسان و طبیعت همخوانی داشته باشد و به‌جای آسیب رساندن به محیط، آن را ارتقاء دهد.

۴-۳- تحول مفهوم معماری هوشمند

بسیاری از پدیده‌هایی که امروز به‌خوبی می‌شناسیم، در گذشته‌ای نه چندان دور به آرزوها و رؤیاهایی شبیه بودند. فضاپیماها، ماهواره‌ها، کامپیوترها و اینترنت، همگی نمونه‌هایی از این تحول هستند که امروزه نه‌تنها عجیب و غریب نیستند، بلکه به اموری تقریباً عادی در زندگی روزمره تبدیل شده‌اند. "معماری هوشمند" نیز به‌عنوان یک حوزه در حال رشد در علم و هنر شناخته می‌شود و در آینده می‌تواند به واقعیت‌های ملموس‌تری تبدیل شود.

برخی بر این باورند که همان‌طور که در صنایع دیگر، مانند خودروسازی، با به‌کارگیری سیستم‌های پیشرفته، از استهلاک لاستیک‌ها، کاهش کارایی ترمزها، و هدررفت سوخت جلوگیری می‌شود، منازل مسکونی نیز به تسهیلات مشابهی نیاز دارند. با وجود اینکه تاکنون از این امکانات بی‌بهره بوده‌ایم، اکنون توانایی انجام این امر ضروری به‌ویژه با پیشرفت‌های اخیر در فناوری فراهم شده است .پایه‌گذاری این مباحث به اوایل دهه ۱۹۷۰ میلادی برمی‌گردد، زمانی که فناوری‌های نوین انفورماتیک و ارتباطات راه دور شکل گرفتند. از دهه ۱۹۹۰ به بعد، زندگی فردی و اجتماعی افراد با ورود کامپیوترها و ارتباطات راه دور دستخوش تغییرات بسیاری شد. این تغییرات نه تنها بر فضاها و مکان‌های فیزیکی تأثیر گذاشت، بلکه تعاریف آن‌ها را نیز تغییر داد، به‌گونه‌ای که برخی فضاها به صورت مجازی درآمده و عناصر و اجزای فیزیکی آن‌ها جای خود را به فناوری‌های دیجیتال داده‌اند. سرعت پیشرفت فناوری اطلاعات و ارتباطات، زمینه‌ساز استفاده‌های متنوع از این فناوری در ابعاد مختلف زندگی انسان شده است. یکی از این کاربردها، "توسعه سیستم‌های اتوماسیون" ساختمان‌هاست. این سیستم‌ها راهکارهای مدیریت مصرف انرژی را در کنار فراهم آوردن رفاه و امنیت بیشتر، در قالب یک سیستم یکپارچه ارائه می‌دهند. این مقاله سعی دارد با اشاره به تعاریف هوشمندی معماری، ساختمان‌ها، مصالح و ابزارها، به معرفی نمونه‌هایی از این دست پرداخته و خصوصیات معماری هوشمند را تبیین نماید. (وفامهر،شاهرودی و اربابیان، ۱۳۸۵:۶۰)

۴-۴- ابعاد مثبت و منفی و آینده پژوهی

بهبود کیفیت معماری از طریق تکنولوژی: پیشرفت تکنولوژی‌های نوین، به طور قابل توجهی بر کیفیت معماری و بهینه‌سازی ساختمان‌ها تأثیر گذاشته است. این تکنولوژی‌ها به معماران و طراحان امکان می‌دهند تا سازه‌هایی پایدارتر، انعطاف‌پذیرتر و کارآمدتر خلق کنند که نیازهای زندگی مدرن را برآورده می‌کنند. در این بخش، به بررسی سه جنبه کلیدی این تحولات می‌پردازیم: کاهش مصرف انرژی، طراحی‌های پایدار و تأثیر هوش مصنوعی در معماری. (طیبی،:۱۳۹۹:۲۰)

۱. کاهش مصرف انرژی در ساختمان‌ها: یکی از مهم‌ترین نقش‌های تکنولوژی در معماری، کاهش مصرف انرژی است. سیستم‌های هوشمند، از جمله ترموستات‌های هوشمند، سیستم‌های روشنایی خودکار، و مدیریت هوشمند انرژی، با تحلیل داده‌های محیطی و رفتار کاربران، مصرف انرژی را بهینه می‌کنند. نمونه‌ای از این رویکرد، شهر هوشمند کپنهاگ است که با استفاده از تکنولوژی‌های پیشرفته، موفق به کاهش مصرف انرژی و بهبود کیفیت زندگی شهروندان خود شده است.

۲. طراحی‌های پایدار با تکنولوژی‌های سبز: طراحی‌های پایدار با استفاده از تکنولوژی‌های سبز، مانند پنل‌های خورشیدی، سیستم‌های تهویه طبیعی و مدیریت آب‌های بازیافتی، به کاهش اثرات زیست‌محیطی کمک می‌کنند. پروژه موفق شهر مصدر در امارات متحده عربی، به عنوان یکی از نمونه‌های برجسته معماری پایدار، از تکنولوژی‌های انرژی تجدیدپذیر برای ایجاد شهری سبز و پایدار استفاده کرده است.

۳. تأثیر هوش مصنوعی در طراحی‌های انعطاف‌پذیر: هوش مصنوعی ((AIدر معماری به طراحان امکان می دهد تا به کمک طراحی‌های مولد و تحلیل‌های پیش‌بینی‌کننده، فضاهای مسکونی و تجاری را بر اساس نیازهای آینده طراحی کنند. پروژه‌هایی مانند Sidewalk Labs در تورنتو، از هوش مصنوعی برای ایجاد فضاهای قابل تغییر و انعطاف‌پذیر استفاده کرده‌اند که بهره‌وری فضا و منابع را افزایش می‌دهند .

۴-۵- تکنولوژی‌های نوین در معماری: ابزارهایی برای دقت و کارایی بیشتر

تکنولوژی‌های نوین نقش مهمی در تغییر رویکرد معماران به طراحی و ساخت دارند. این تکنولوژی‌ها شامل استفاده از نرم‌افزارهای طراحی پیشرفته، مدل‌سازی اطلاعات ساختمان BIM، و واقعیت مجازی و افزوده (VR) (AR)هستند که هر یک به شیوه‌های مختلف به بهبود دقت و کارایی کمک می‌کنند .(افشاری بصیرو افشاری بصیر،۱۳۹۰) مدل‌سازی اطلاعات ساختمان یکی از اصلی‌ترین ابزارهایی است که معماران امروزه به کار می‌گیرند. این تکنولوژی امکان ترکیب تمامی اطلاعات پروژه از جمله ساختار، سیستم‌های تأسیساتی، و جزئیات معماری در یک مدل دیجیتالی واحد را فراهم می‌کند. از طریق این مدل، امکان شبیه‌سازی و تحلیل شرایط واقعی ساختمان قبل از شروع پروژه به وجود می‌آید. به این ترتیب، معماران می‌توانند مشکلات احتمالی

را پیش از بروز در حین ساخت شناسایی و رفع کنند. همچنین، واقعیت مجازی به معماران این امکان را می‌دهد که پروژه‌های خود را به صورت سه‌بعدی و در ابعاد واقعی مشاهده کنند. این تکنولوژی، نه تنها به معماران کمک می‌کند تا جزئیات بیشتری از طراحی را بررسی کنند، بلکه به مشتریان نیز این فرصت را می‌دهد تا از تجربه ساختمان آینده خود بهره‌مند شوند. واقعیت افزوده نیز می تواند با اضافه کردن المان‌های دیجیتالی به فضای واقعی، طرح‌ها را به شکلی قابل مشاهده در محل ساخت به نمایش بگذارد، که این امر بررسی و تنظیم طراحی‌ها را به شدت تسهیل می‌کند. (مجتبوی و واسعی،۱۴۰۲:۸۵)

۴-۶- ویژگی‌های معماری هوشمند: کلیدهای تحول در طراحی ساختمان‌ها

معماری هوشمند با بهره‌گیری از تکنولوژی‌های نوین، امکاناتی را فراهم می‌کند که به طور مستقیم بر کارایی، راحتی، و پایداری ساختمان‌ها تأثیر می‌گذارد. برخی از ویژگی‌های کلیدی معماری هوشمند شامل:

۱. کنترل هوشمند اقلیم داخلی: ساختمان‌های هوشمند توانایی تنظیم خودکار دما و رطوبت محیط داخلی بر اساس تعداد افراد حاضر و شرایط آب‌وهوایی را دارند. سیستم‌های پیشرفته گرمایش، تهویه، و تهویه مطبوع HVACدر این ساختمان‌ها به طور خودکار تنظیمات لازم را انجام می‌دهند تا شرایط مطلوب برای ساکنان فراهم شود، در حالی که مصرف انرژی بهینه می‌شود.

۲. اتوماسیون روشنایی: سیستم‌های روشنایی هوشمند می‌توانند به طور خودکار بر اساس شدت نور طبیعی و فعالیت‌های انسانی تنظیم شوند. این سیستم‌ها نه تنها باعث کاهش مصرف انرژی می‌شوند بلکه راحتی ساکنان را افزایش داده و محیطی مطلوب‌تر ایجاد می‌کنند.

۳. سیستم‌های امنیتی پیشرفته: امنیت در معماری هوشمند با استفاده از تکنولوژی‌های پیشرفته‌ای چون نظارت تصویری، کنترل دسترسی بیومتریک، و شناسایی فعالیت‌های مشکوک بهبود یافته است. این سیستم‌ها می‌توانند به طور خودکار به وقایع غیرعادی واکنش نشان دهند و از ساکنان حفاظت کنند.

۴. مدیریت هوشمند منابع: استفاده از فناوری‌هایی مانند پنل‌های خورشیدی، بازیافت آب، و سیستم‌های مدیریت انرژی باعث می‌شود که ساختمان‌های هوشمند مصرف انرژی و آب را به طور قابل توجهی کاهش دهند. این ویژگی نه تنها هزینه‌ها را کم می‌کند بلکه اثرات زیست‌محیطی ساختمان‌ها را نیز کاهش می‌دهد. جدول ۳ راهکارهای پیشنهادی برای توسعه معماری هوشمند را نمایش می دهد. (اسماعیل زاده، فنی و عبدلی،۱۳۹۸)

جدول۳: راهکارهای پیشنهادی برای توسعه معماری هوشمند (ماخذ:نگارندگان)

راهکارهای پیشنهادی	توضیحات
بهبود زیرساخت‌های تکنولوژیک	توسعه زیرساخت‌های ارتباطی و هوشمند مانند اینترنت پرسرعت، شبکه‌های هوشمند و سیستم‌های نظارت پیشرفته.
تدوین قوانین و مقررات دولتی	ایجاد استانداردهای ملی و وضع قوانین حمایتی برای بهره‌برداری از فناوری‌های هوشمند در معماری.
آموزش و ارتقای مهارت معماران	آموزش‌های تخصصی در زمینه تکنولوژی‌های نوین و مدیریت پروژه‌های هوشمند برای معماران و مهندسان.
ترویج معماری پایدار و استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر	تمرکز بر استفاده از انرژی‌های خورشیدی و بادی و طراحی پایدار برای کاهش اثرات محیط‌زیستی.
سرمایه‌گذاری در پژوهش و توسعه	حمایت از تحقیقات علمی و پروژه‌های نوآورانه در حوزه معماری هوشمند و پایدار.
همکاری بین‌المللی و استفاده از تجربیات جهانی	بهره‌برداری از تجربیات موفق در کشورهای پیشرو و مشارکت در پروژه‌های بین‌المللی مرتبط با معماری هوشمند.
افزایش آگاهی عمومی و فرهنگ‌سازی	افزایش آگاهی عمومی در مورد مزایا و اهمیت معماری هوشمند و تاثیر آن بر کاهش هزینه‌های انرژی و بهبود کیفیت زندگی.
استفاده از مصالح هوشمند و نوین	بهره‌گیری از مواد جدید و مصالحی که قابلیت تنظیم و پاسخ‌دهی به شرایط محیطی دارند، مانند بتن هوشمند یا مواد تغییر فاز دهنده.

۴-۷- نسبت معماری هوشمند با آینده: تحول در کیفیت زندگی و پایداری زیست‌محیطی

آینده معماری هوشمند، با تکیه بر پیشرفت‌های فناوری و تحلیل داده‌ها، مسیر جدیدی را برای طراحی و ساخت ساختمان‌ها باز می‌کند. در این چشم‌انداز، ساختمان‌ها قادر خواهند بود به نیازهای ساکنان پاسخ دهند، الگوهای رفتاری را درک کنند، و به صورت خودکار با آن‌ها هماهنگ شوند. به عنوان مثال، سیستم‌های هوشمند به شکل پویا دما، روشنایی، و امنیت را بر اساس تغییرات

محیط و رفتار کاربران تنظیم خواهند کرد. این تکنولوژی‌ها نه تنها باعث بهبود کیفیت زندگی ساکنان می‌شوند، بلکه در کاهش تأثیرات زیست‌محیطی ساختمان‌ها نیز نقشی کلیدی ایفا می‌کنند. معماری هوشمند با مدیریت بهینه انرژی و منابع، به حل چالش‌های زیست‌محیطی جهانی، مانند گرمایش زمین و کاهش منابع طبیعی، کمک خواهد کرد. در نتیجه، **معماری هوشمند** نه تنها یک نوآوری در صنعت ساختمان‌سازی است، بلکه راهکاری پایدار برای ایجاد شهری هوشمندتر و زندگی بهتر در آینده به شمار می‌رود. این معماری با به کارگیری تکنولوژی‌های مدرن، تحولاتی عمیق در روش‌های طراحی و ساخت ایجاد کرده و چشم‌اندازهای نوینی برای ساخت فضاهای زیست‌محیطی کارآمدتر، ایمن‌تر، و پایدارتر به وجود آورده است. (بانشی و مهربان،۱۳۹۴:۲)

۵- بررسی نمونه های موردی بین المللی و ایرانی معماری هوشمند

جدول۴. بررسی نمونه های ساخته شده معماری هوشمند در ایران و جهان. (ماخذ:نگارندگان)

نام ساختمان	مکان	طراحی معماری	فناوری‌های هوشمند	تأثیرات زیست‌محیطی
مرکز پمپیدو	پاریس، فرانسه	طراحی به سبک های تک، عناصر ساختاری نمایان	سیستم‌های تهویه و روشنایی خودکار، مدیریت انرژی	کاهش مصرف انرژی به دلیل بهره‌برداری از سیستم‌های هوشمند برای تهویه و نورپردازی
برج سوئیس ری	لندن، بریتانیا	طراحی بیومورفیک مدرن، شکل خمیده و منحصر به فرد	کنترل هوشمند تهویه و نور، سیستم‌های انرژی کارآمد	کاهش مصرف انرژی تا ۵۰ درصد به دلیل استفاده از سیستم‌های هوشمند تهویه و نور بهینه
خانه‌ی هوشمند بیل گیتس	واشنگتن، آمریکا	طراحی مدرن و هوشمند با سیستم‌های شخصی‌سازی‌شده برای ساکنان	سیستم هوشمند کنترل دما، نور، صوت، و امنیت	اهش مصرف انرژی و افزایش بهره‌وری با استفاده از انرژی خورشیدی و سیستم‌های مدیریت هوشمند برای بهینه‌سازی منابع
برج مد گاکوئن کوکون	توکیو، ژاپن	طراحی آوانگارد با فرم کوکون (پیله)	مدیریت هوشمند تهویه، استفاده از فناوری‌های پایدار	کاهش گرمایش و سرمایش به دلیل طراحی آیرودینامیک و استفاده از سیستم‌های هوشمند
برج میلاد	تهران، ایران	طراحی مدرن با ساختار چندمنظوره	سیستم‌های هوشمند مدیریت تهویه و نور	کاهش استفاده از منابع انرژی به دلیل استفاده از فناوری‌های نوین در مدیریت انرژی
مجتمع تجاری ایران مال	تهران، ایران	طراحی لوکس و مدرن، یکی از بزرگ‌ترین مراکز تجاری جهان	سیستم‌های امنیتی و تهویه هوشمند، مدیریت انرژی	کاهش مصرف انرژی به دلیل استفاده از سیستم‌های هوشمند در فضاهای عمومی و تجاری
	تهران، ایران	طراحی مدرن و برجسته با استفاده از مصالح نوین و تکنولوژی‌های پیشرفته	سیستم‌های هوشمند کنترل نور، تهویه، امنیت،	کاهش مصرف انرژی با استفاده از سیستم‌های مدیریت هوشمند و

نام ساختمان	مکان	طراحی معماری	فناوری‌های هوشمند	تأثیرات زیست‌محیطی
خانه‌ی هوشمند پردیس			و انرژی	فناوری‌های سبز برای بهینه‌سازی مصرف منابع و انرژی
برج بین‌المللی تبریز	تبریز، ایران	طراحی مدرن با ویژگی‌های معماری برجسته	سیستم‌های مدیریت هوشمند انرژی و امنیت	کاهش مصرف انرژی با استفاده از فناوری‌های هوشمند و سیستم‌های کارآمد مدیریتی در بخش‌های عمومی و اداری ساختمان

۶- آینده طراحی در ایران: ترکیب نوآوری و تکنولوژی

آینده طراحی در ایران با توجه به رشد سریع تکنولوژی و نیاز فزاینده به نوآوری، به سمت تحولی گسترده در حال حرکت است. پیشرفت‌های تکنولوژیکی مانند معماری هوشمند، مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM) و واقعیت مجازی (VR) به سرعت در حال ورود به فضای طراحی و معماری ایران هستند و این روند می‌تواند مسیر توسعه طراحی را تغییر دهد. معماران و طراحان ایرانی با به‌کارگیری این تکنولوژی‌ها، فرصت‌های نوینی برای ایجاد فضاهای خلاقانه و کارآمد در اختیار دارند.

یکی از عوامل کلیدی در این روند، سرمایه‌گذاری دولت‌ها و نهادهای خصوصی در تحقیق و توسعه تکنولوژی‌های نوین است. چنین سرمایه‌گذاری‌هایی می‌تواند به ایجاد زیرساخت‌های مناسب برای پیاده‌سازی معماری هوشمند در شهرهای ایران منجر شود. در معماری هوشمند، سیستم‌های پیشرفته مدیریت ساختمان، انرژی و بهره‌وری به کار گرفته می‌شوند تا ساختمان‌ها به شکلی پایدار و هوشمندانه‌تر عمل کنند. از سوی دیگر، توجه به فضاهای شهری هوشمند و توسعه پایدار می‌تواند زمینه‌ساز تحولی در طراحی شهری ایران باشد. فضاهای شهری هوشمند با استفاده از داده‌ها و تکنولوژی‌های پیشرفته می‌توانند تجربه‌های جدیدی برای شهروندان فراهم کنند، مانند کاهش مصرف انرژی، بهبود دسترسی به خدمات و افزایش امنیت. این فناوری‌ها همچنین به معماران و طراحان این امکان را می‌دهند که فضاهای شهری را با نگاه به پایداری و هماهنگی با محیط زیست طراحی کنند.

به طور کلی، آینده طراحی در ایران وابسته به ترکیب معماری هوشمند و تکنولوژی‌های نوین است که می‌تواند به تحولی چشمگیر در ساختمان‌ها و فضاهای شهری منجر شود. معمارانی که خود را با این تغییرات وفق دهند و از فرصت‌های جدید بهره‌برداری کنند، در مسیر ایجاد فضاهای بهتر و پایدارتر برای آینده ایران قرار خواهند گرفت. (ذوالفقاری، امامی مهر و معتمد نیا، ۵:۱۳۹۵)

۶-۱- چالش‌ها و فرصت‌های معماری هوشمند در ایران

اجرای معماری هوشمند در ایران با وجود پتانسیل‌های فراوان، با چالش‌هایی روبه‌روست که نیاز به توجه جدی دارد. برخی از چالش‌های کلیدی عبارتند از:

۱. محدودیت‌های مالی: اجرای پروژه‌های معماری هوشمند نیازمند سرمایه‌گذاری‌های اولیه بالا در زمینه زیرساخت‌ها، تجهیزات و تکنولوژی‌های نوین است. این موضوع می‌تواند برای بسیاری از پروژه‌های کوچک و متوسط چالش‌برانگیز باشد، زیرا هزینه‌های بالا ممکن است دسترسی به تکنولوژی‌های هوشمند را محدود کند.

۲. کمبود زیرساخت‌های تکنولوژیک :در برخی از مناطق ایران، زیرساخت‌های تکنولوژیک از جمله شبکه‌های اینترنت پرسرعت، دسترسی به انرژی پایدار، و تجهیزات پیشرفته هوشمند محدود است. این کمبودها می‌تواند روند توسعه و پیاده‌سازی ساختمان‌های هوشمند را به تأخیر بیندازد و کارایی پروژه‌ها را کاهش دهد.

۳. عدم دسترسی به ابزارهای پیشرفته: برخی از ابزارها و نرم‌افزارهای مورد نیاز برای طراحی و اجرای معماری هوشمند در ایران ممکن است به‌دلیل تحریم‌ها و محدودیت‌های وارداتی به راحتی در دسترس نباشد. این موضوع می‌تواند روند دسترسی به تکنولوژی‌های نوین و اجرای پروژه‌های هوشمند را دشوار کند.

۶-۲- فرصت‌ها در معماری هوشمند ایران

با وجود چالش‌ها، فرصت‌های بسیاری برای رشد و توسعه معماری هوشمند در ایران وجود دارد:

۱. پیشرفت‌های جهانی و فناوری‌های نوین :با توجه به رشد سریع تکنولوژی‌های مرتبط با معماری هوشمند در جهان، ایران نیز می‌تواند از این تحولات بهره‌برداری کند. سرمایه‌گذاری در آموزش نیروی انسانی متخصص و ورود به بازارهای جهانی می‌تواند نقش مؤثری در توسعه زیرساخت‌ها و پروژه‌های هوشمند ایفا کند.

۲. افزایش توجه به پایداری و محیط زیست :دغدغه‌های زیست‌محیطی و نیاز به کاهش مصرف انرژی، فرصتی مهم برای پیاده‌سازی معماری هوشمند در ایران است. استفاده از فناوری‌هایی مانند پنل‌های خورشیدی، سیستم‌های مدیریت انرژی، و ساختمان‌های پایدار می‌تواند به توسعه فضاهایی سازگار با محیط زیست کمک کند و ایران را به یکی از پیشروان در این زمینه تبدیل کند.

۳. تلفیق سنت و مدرنیته :یکی از فرصت‌های ویژه در ایران، تلفیق فناوری‌های هوشمند با اصول معماری سنتی ایرانی است. این تلفیق می‌تواند به ایجاد فضاهایی منجر شود که هم از لحاظ فرهنگی و تاریخی غنی باشند و هم به‌روز و کارآمد. چالش‌های مالی و زیرساختی نباید مانع استفاده از فرصت‌های فراوان معماری هوشمند در ایران شوند. با برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری مناسب، ایران می‌تواند گامی مؤثر به سوی طراحی خلاقانه‌تر، کارآمدتر و پایدارتر بردارد و آینده معماری در کشور را با استفاده از تکنولوژی‌های نوین شکل دهد.

جدول ۵ تغییرات و تاثیرات معماری هوشمند و تکنولوژی‌های نوین را در آینده طراحی در ایران نشان می دهد.

جدول۵. تغییرات و تاثیرات معماری هوشمند و تکنولوژی‌های نوین را در آینده طراحی در ایران. (ماخذ:نگارندگان)

عنوان	توضیحات
معماری هوشمند	استفاده از سیستم‌های هوشمند برای کنترل و مدیریت انرژی، ایمنی، و راحتی در ساختمان‌ها.
تکنولوژی‌های نوین	تکنولوژی‌های جدید مانند اینترنت اشیاء(IoT) ، ساختمان‌های انرژی مثبت و سیستم‌های مدیریت انرژی.
تاثیر بر طراحی	تغییر در شیوه‌های طراحی برای انطباق با نیازهای مدرن، بهره‌وری انرژی، و بهینه‌سازی فضا.
پایداری	استفاده از مصالح بومی و تجدیدپذیر، سیستم‌های انرژی پاک و مدیریت منابع.
فرهنگ مصرف انرژی	ارتقاء فرهنگ صحیح مصرف انرژی با کمک تکنولوژی و سیستم‌های هوشمند.
چالش‌ها	نیاز به آموزش، هزینه‌های بالای اولیه تکنولوژی‌های نوین، و نیاز به زیرساخت‌های مناسب.
آینده طراحی در ایران	ایجاد ساختمان‌های پایدار و هوشمند، ارتقاء کیفیت زندگی، و تطابق با فرهنگ و نیازهای محلی.

تأثیر فناوری‌های نوین بر طراحی معماری در ایران چیست؟

فناوری‌های نوین، به ویژه در زمینه‌های دیجیتال و هوشمند، تأثیر عمیقی بر طراحی معماری در ایران گذاشته‌اند. این تأثیرات شامل موارد زیر است:

افزایش دقت و کیفیت طراحی :نرم‌افزارهای طراحی پیشرفته، امکان شبیه‌سازی و تجزیه و تحلیل دقیق‌تری از پروژه‌ها را فراهم می‌آورند. این امر باعث می‌شود تا معماران بتوانند پیش‌بینی‌های دقیقی از عملکرد ساختمان‌ها داشته باشند.

کاهش هزینه‌ها و زمان ساخت :فناوری‌هایی مانند چاپ سه‌بعدی و پیش‌ساختگی باعث تسریع در فرآیند ساخت و کاهش هزینه‌ها می‌شوند.

بهبود پایداری: استفاده از مصالح جدید و فناوری‌های نوین، امکان طراحی ساختمان‌های پایدارتر و کارآمدتر را فراهم می‌کند، به‌طوری‌که می‌توانند با تغییرات اقلیمی سازگار باشند.

چه راهکارهایی برای بهبود کیفیت طراحی در این زمینه پیشنهاد می‌شود؟

آموزش و پژوهش :برگزاری دوره‌های آموزشی و کارگاه‌ها برای معماران و مهندسان به‌منظور ارتقای دانش آن‌ها در زمینه فناوری‌های نوین.

توسعه همکاری‌ها :ایجاد شبکه‌های همکاری بین دانشگاه‌ها، صنایع و دولت به‌منظور پیشبرد پژوهش‌های مرتبط با معماری هوشمند.

توسعه استانداردها :تعیین استانداردهای ملی برای طراحی ساختمان‌های هوشمند و پایدار به‌منظور تسهیل در پیاده‌سازی این فناوری‌ها.

استفاده از ابزارهای دیجیتال :بهره‌گیری از نرم‌افزارهای طراحی پیشرفته و فناوری‌های شبیه‌سازی برای بهبود فرآیند طراحی و کاهش خطاهای انسانی.

۷- تجزیه و تحلیل نتایج پرسشنامه

به منظور بررسی تأثیر عوامل مختلف بر آینده طراحی معماری هوشمند در ایران، یک پرسشنامه شامل ۱۵ مولفه کلیدی بر اساس مطالعات طراحی شد و به جامعه هدف توزیع گردید. این پرسشنامه به‌طور خاص به جمع‌آوری نظرات و دیدگاه‌های معماران، مهندسان، دانشجویان و سایر ذینفعان مرتبط با معماری هوشمند اختصاص داشت.

روش جمع‌آوری داده‌ها: پاسخ‌دهندگان به هر یک از ۱۵ مولفه نمره‌ای از ۱ تا ۵ را اختصاص دادند که در آن نمره ۱ نشان‌دهنده‌ی "کمترین اهمیت" و نمره ۵ نشان‌دهنده‌ی "بیشترین اهمیت" بود. سپس، داده‌ها جمع‌آوری و با استفاده از نرم‌افزار آماری اکسل تجزیه و تحلیل شدند.

روش تحلیل داده‌ها: در مرحله بعد، برای محاسبه‌ی درصد تأثیر هر مولفه، میانگین نمرات داده‌شده به هر عامل محاسبه و به نسبت کل نمرات، درصد هر عامل تعیین گردید. این فرآیند به ما اجازه داد تا مولفه‌هایی که بیشترین تأثیر را در نظر پاسخ‌دهندگان دارند شناسایی کنیم.

نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و سیستم‌های هوشمند مدیریت ساختمان بیشترین درصد آراء را به خود اختصاص داده‌اند، که این امر نشان‌دهنده‌ی توجه بالای جامعه به این دو عامل در روند توسعه معماری هوشمند است.

این تحلیل نشان می‌دهد که نیاز به سرمایه‌گذاری و توجه بیشتر در این حوزه‌ها وجود دارد تا آینده‌ی طراحی معماری هوشمند در ایران به‌طور مؤثری شکل گیرد.مطالعات پیشین: مولفه‌ها با توجه به تحقیقات و مقالات علمی موجود در حوزه هوشمند سازی و معماری انتخاب شده‌اند. مطالعاتی که به بررسی فناوری‌های نوین، انرژی‌های تجدیدپذیر و طراحی پایدار پرداخته‌اند، به عنوان مبنای نظری برای این مولفه‌ها به کار گرفته شده‌اند.

نظرات کارشناسان: در طول مراحل طراحی پرسشنامه، با تعدادی از معماران و متخصصان حوزه ساختمان مشورت شده است. نظرات آن‌ها در تعیین اهمیت این مولفه‌ها به روند تصمیم‌گیری کمک کرد.

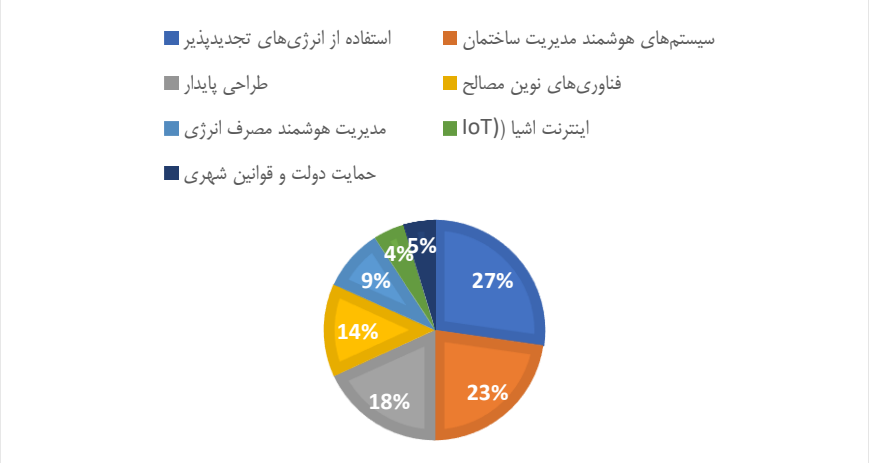
روندهای جهانی: با توجه به پیشرفت‌های جهانی در زمینه هوشمند سازی و تکنولوژی‌های نوین در معماری، مولفه‌ها با تمرکز بر تکنیک‌ها و روش‌هایی که در سطح بین‌المللی به کار گرفته می‌شوند، انتخاب شدند. این مولفه‌ها به طور خاص برای محیط‌های شهری و شرایط خاص ایران طراحی شده‌اند.

اهمیت محیط زیستی: با توجه به چالش‌های زیست‌محیطی روزافزون، مولفه‌های مرتبط با استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و طراحی پایدار به منظور ترویج رویکردهای سبز در معماری مورد توجه قرار گرفتند.

بازخورد عمومی: در مراحل اولیه تحقیق، یک نظرسنجی مقدماتی برای جمع‌آوری نظرات عمومی درباره مولفه‌های ممکن برگزار شد. این بازخوردها در انتخاب نهایی مولفه‌ها نقش داشتند و به دقت نمایانگر نگرش‌های عمومی نسبت به هوشمند سازی معماری بودند.

این درصدها نشان‌دهنده‌ی اولویت‌ها و نگرش‌های پاسخ‌دهندگان نسبت به عوامل موثر در هوشمند سازی معماری ایران است.

نمودار ۱. نمودار تأثیر عوامل مختلف بر آینده طراحی معماری هوشمند در ایران. (ماخذ: نگارندگان)



تأثیر عوامل کلیدی بر آینده طراحی معماری هوشمند در ایران

با توجه به نتایج حاصل از پرسشنامه‌ای که به منظور ارزیابی تأثیر عوامل مختلف بر آینده طراحی معماری هوشمند در ایران طراحی شده بود، مشخص شد که برخی از مولفه‌ها به‌طور قابل توجهی از سایرین تأثیر بیشتری بر روند توسعه معماری هوشمند

دارند. در این راستا، استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و سیستم‌های هوشمند مدیریت ساختمان به‌عنوان دو عامل کلیدی با بیشترین رای‌ها شناسایی شدند.

۱. استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر: این مولفه با دریافت ۲۷ درصد از کل آراء، نشان‌دهنده‌ی اهمیت بالای ادغام منابع انرژی تجدیدپذیر مانند انرژی خورشیدی و بادی در معماری هوشمند است. این فناوری‌ها می‌توانند به‌طور مؤثری در کاهش مصرف انرژی‌های فسیلی و اثرات منفی زیست‌محیطی کمک کنند.

۲. سیستم‌های هوشمند مدیریت ساختمان: این عامل نیز با ۲۳ درصد از آراء، اهمیت زیادی در بهینه‌سازی مصرف انرژی و کاهش هزینه‌های بهره‌برداری ساختمان‌ها دارد. سیستم‌های هوشمند می‌توانند کنترل‌های دقیقی برای روشنایی، گرمایش و تهویه مطبوع فراهم کنند که بهبود عملکرد انرژی را به همراه دارد.

۳. طراحی پایدار: در این تحقیق، طراحی پایدار با ۱۸ درصد آراء به‌عنوان یک مولفه مهم دیگر شناخته شد. این نوع طراحی نه‌تنها به کاهش زباله کمک می‌کند، بلکه به ایجاد ساختمان‌هایی با اثرات زیست‌محیطی کمتر می‌انجامد.

۴. فناوری‌های نوین مصالح: فناوری‌های پیشرفته‌ای مانند چاپ سه‌بعدی و استفاده از مواد جدید نیز مورد توجه قرار گرفتند و ۱۴ درصد از آراء را به خود اختصاص دادند. این فناوری‌ها می‌توانند سرعت و کیفیت ساخت و ساز را بهبود ببخشند.

۵. مدیریت هوشمند مصرف انرژی: این مولفه با ۹ درصد آراء نشان می‌دهد که فناوری‌های هوشمند انرژی باید به‌عنوان یکی از اجزای اصلی ساختمان‌های هوشمند در نظر گرفته شوند.

۶. اینترنت اشیا (IoT): این عامل با ۴ درصد آراء تأکید می‌کند که اتصال دستگاه‌ها از طریق اینترنت اشیا به بهبود کیفیت زندگی ساکنان کمک می‌کند.

۷. حمایت دولت و قوانین شهری: حمایت دولت نیز با ۵ درصد آراء در توسعه فناوری‌های نوین و وضع قوانین جدید بسیار مؤثر است.

با ترکیب این عوامل و تأثیرات آن‌ها بر روی آینده طراحی معماری هوشمند در ایران، می‌توان به این نتیجه رسید که همکاری بین معماران، دولت و صنایع مرتبط می‌تواند به ایجاد فضاهای شهری هوشمندتر و پایدارتر منجر شود.

۸- نتیجه‌گیری

معماری هوشمند در ایران به عنوان یک راه‌حل نوآورانه برای چالش‌های موجود در طراحی و ساخت فضاهای پایدار و کارآمد، می‌تواند نقش بسزایی ایفا کند. با توجه به نیازهای اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی، در اینجا به چندین نکته کلیدی اشاره می شود که می‌توانند به شکل‌گیری آینده‌ای پایدار در زمینه معماری هوشمند کمک کنند:

تلفیق تکنولوژی و فرهنگ بومی: به کارگیری تکنولوژی‌های نوین باید با در نظر گرفتن هویت فرهنگی و تاریخی ایران انجام شود. این تلفیق می‌تواند به ایجاد فضاهایی منجر شود که هم نیازهای معاصر را برآورده کند و هم احترام به تاریخ و هویت ملی را حفظ نماید.

تقویت زیرساخت‌ها: ایجاد زیرساخت‌های لازم برای حمایت از فناوری‌های هوشمند و استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر باید در اولویت قرار گیرد. این اقدام نه تنها به بهبود کیفیت زندگی کمک می‌کند، بلکه می‌تواند به توسعه اقتصادی نیز کمک کند.

آموزش و پژوهش: سرمایه‌گذاری در آموزش معماران و مهندسان در زمینه فناوری‌های نوین و پژوهش‌های علمی می‌تواند به ایجاد راهکارهای جدید و بومی برای مشکلات معماری و شهری کشور کمک کند.

مدیریت هوشمند مصرف انرژی: بهره‌گیری از سیستم‌های هوشمند انرژی می‌تواند به بهینه‌سازی مصرف منابع و کاهش هدررفت آنها کمک کند. این رویکرد می‌تواند به نهادینه شدن فرهنگ مصرف انرژی در جامعه منجر شود.

سیاست‌های حمایتی دولت: حمایت دولت از توسعه فناوری‌های نوین و وضع قوانین مناسب می‌تواند به تسریع در پذیرش و اجرای معماری هوشمند در مقیاس وسیع‌تر کمک کند.

با توجه به موارد ذکر شده، معماری هوشمند در ایران می‌تواند به عنوان یک الگویی برای پایداری و توسعه اقتصادی مطرح شود. به همین منظور، در جدول ۶ به خلاصه‌ای از عوامل کلیدی و تأثیر آنها بر آینده معماری هوشمند در ایران اشاره شده است.

جدول ۶. عوامل کلیدی و تأثیر آنها بر آینده معماری هوشمند در ایران

عوامل کلیدی	تأثیر بر آینده معماری هوشمند

تلفیق تکنولوژی و فرهنگ بومی	ایجاد فضاهایی با هویت و معنا
تقویت زیرساخت‌ها	بهبود کیفیت زندگی و افزایش بهره‌وری
آموزش و پژوهش	تولید راهکارهای بومی و نوآورانه
مدیریت هوشمند مصرف انرژی	کاهش هدررفت منابع و بهینه‌سازی مصرف
سیاست‌های حمایتی دولت	تسریع در اجرای معماری هوشمند و حمایت از فناوری‌های نوین

در نهایت، تقویت ارتباط بین تکنولوژی و معماری می‌تواند به رونق اقتصادی و ارتقاء کیفیت زندگی در جامعه کمک شایانی نماید و ایران را به یکی از پیشروان در زمینه معماری هوشمند تبدیل کند.

منابع

۱. کاستلز، مانوئل،(۱۳۸۰). عصر اطلاعات: اقتصاد، جامعه و فرهنگ (قدرت هویت)، ترجمه چاووشیان، تهران، طرح نو.
۲. معظمی، منوچهر و حجت، عیسی، (۱۳۹۶). ریشه های گسست و گم گشتگی فرهنگی در معماری معاصر ایران، مجله معماری و شهرسازی آرمانشهر، شماره ۲۱،زمستان۹۶.
۳. امامقلی، عقیل، (۱۳۸۹). معماری هوشمند یا معماری هوشمندانه، اولین همایش ملی و چهارمین همایش موسسه آموزش عالی خاوران، فناوری های نوین در علوم مهندسی، مشهد.
۴. گلابچی، محمود و مظاهریان، حامد، (۱۳۹۲). فناوری‌های نوین ساختمانی، ناشر: موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران.
۵. زینلیان، مریم، (۱۳۹۴). بررسی عدم وجود رویکرد تکنولوژیکی در معماری معاصر ایران با تمرکز بر مشخصه های پایداری زیست محیطی، دومین کنفرانس بین المللی پژوهش در علوم و تکنولوژی، ترکیه(استانبول). اسفند ۱۳۹۴.
۶. جعفری، محمد رضا، (۱۳۸۸). دانش مسلمین، تهران، دفتر نشر فرهنگ اسلامی.
۷. عباسپور، مجید،(۱۳۶۶). تکنولوژی و جهان امروز، تهران، صدرا.
۸. داوری اردکانی، رضا، (۱۳۷۱). فلسفه در بحران، تهران، انتشارات امیر کبیر.
۹. رضیلو، مریم و کاظمی، مهروش و پناهی، نسیم و کرمی، بهرام، (۱۳۹۴). نقش تکنولوژی در کیفیت فضاهای معماری و بررسی چگونگی تقابل آن با فرهنگ ایرانی،دومین کنفرانس بین المللی پژوهش در علوم و تکنولوژی.
۱۰. گیدئون، زیگفرید،(۱۳۸۱). فضا، زمان و معماری، ترجمه منوچهر مزینی، تهران، علمی و فرهنگی.
۱۱. وفامهر،محسن،شاهرودی ،عباسعلی،اربابیان،همایون،۱۳۸۵،رابطه انسان، معماری و تکنولوژی،فصل نامه تکنولوژی،سال چهارم، شماره دهم،بهار و تابستان،صفحات۸۹-۷۱.
۱۲. طیبی، محمد،(۱۳۹۹). ساختمان‌های هوشمند: گامی در ایجاد شهرهای هوشمند، انتشارات زرین اندیشمند.
۱۳. افشاری‌بصیر،نفیسه،افشاری‌بصیر،محمدرضا. (۱۳۹۰)، ساختمانهای هوشمند گامی به سوی فناوری های نوین در ساخت، دومین کنفرانس بین المللی معماری و سازه، دانشگاه تهران.
۱۴. مجتبوی، سیده مریم و واسعی، فریناز،(۱۴۰۲). تغییر فعالیت و فضا از طریق مدیریت تکنولوژی در خانه‌های فردا، فصلنامه علمی موسسه آموزش عالی فردوس،اکتشاف و پردازش هوشمند دانش، دوره ۳ ، شماره۹، شهریور ۱۴۰۲.
۱۵. اسماعیل زاده، حسن، فنی، زهره و عبدلی، سیده فاطمه، (۱۳۹۸). هوشمندسازی، رویکردی در تحقق توسعه پایدار شهریف مطالعه موردی منطقه ۶ تهران، پژوهش جغرافیای انسانی، دوره ۵۱،شماره۱.
۱۶. بانشی، احسان و مهربان، محمدحسین، (۱۳۹۴). بررسی عملکرد ساختمان های هوشمند و سیستم مدیریت هوشمند ساختمان (BMS)، کنفرانس بین المللی مالزی.
۱۷. ذوالفقاری، فاطمه و امامی مهر، عارف و معتمدنیا، علیرضا، (۱۳۹۵)،امکانات طراحی معماری با رویکرد هوشمند سازی،اولین همایش ملی معماری و شهرسازی (اندیشه،نظریه ها و روش ها)،ملایر.