



تحلیلی بر وضعیت فناوری اطلاعات و ارتباطات و نقش آن در فرآیند هوشمندسازی فضاهای مسکونی و اداری مطالعه موردی: شهر مشهد ۱

مسعود حاتمی زاده *

1- کارشناس ارشد معماری، عضو هیات علمی مدعو موسسه آموزش عالی غیر انتفاعی سناباد (Hatami.m@sanabad.ac.ir)

چکیده

معماری فضاهای منطبق با ساختار آینده جهت دستیابی به مبانی توسعه پایدار؛ بر اساس اصول انتقال اطلاعات و فناوری ارتباطات شکل خواهد گرفت و تحول چهره شهرها و ساختار کالبدی معماری و شهرسازی مستلزم شناخت موانع و بررسی نواقص، جهت توسعه و دستیابی به این اصول می‌باشد. این پژوهش سعی دارد تا با بررسی نقش فناوری ارتباطات و اطلاعات (ICT) در هوشمندسازی اماکن مسکونی و اداری؛ نقش حیاتی این علوم را در برقراری آسایش فیزیکی بررسی نموده و در نهایت با بررسی موانع رشد و توسعه ساختمانهای هوشمند؛ راهکارهایی را جهت توسعه علمی و عملی فرآیند هوشمندسازی و معرفی ساختمانهای هوشمند به عنوان عواملی که باعث حفظ و بقاء منابع انرژی گردیده و همچنین مانع از افزایش آلودگی محیط زیست می‌گردند، ارائه دهد. برای این منظور در مرحله اول خانه‌های هوشمند در شهر الکترونیک مورد بررسی قرار گرفت و سپس نقش ICT در دستیابی به مدیریت صحیح انرژی در ساختمان مسکونی بررسی گردید. در مرحله دوم با اجرای پژوهش میدانی در سطح شهر مشهد وضعیت توسعه و مبانی ICT مورد مطالعه قرار گرفت. مطالعات صورت گرفته نشان می‌دهد کمبود و نقصان امکانات پایه و زیر بنایی ICT باعث کاهش پذیرش فرآیند هوشمندسازی بوده و میزان رضایت شهروندان از خدمات الکترونیک و جلب اعتماد آنها، باعث گرایش بیشتر به سمت هوشمندسازی خواهد شد. همچنین در خاتمه با نتایج به دست آمده از این تحقیقات روشهایی جهت تسهیل فرآیند هوشمندسازی به عنوان یک التزام در معماری و شهرسازی مطرح گردید.

واژه‌های کلیدی: خانه‌های هوشمند، شهر الکترونیک، توسعه پایدار، فناوری اطلاعات و ارتباطات

¹ این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد معماری نویسنده با عنوان "طراحی معماری بنیاد پژوهشها و فناوریهای نوین در معماری و شهرسازی با رویکرد ICT در شهر مشهد" می‌باشد.



مقدمه

طرح مساله

تحولات تکنولوژیک عرصه صنعت و فناوری و رشد روز افزون آن علی‌رغم محاسن بی‌شمار، دارای محدودیتهای ناشناخته‌ای می‌باشد. اگر فناوری‌های نوین به شکل جدی در عرصه‌های گوناگون به کار گرفته نشود و به صورت تخصصی وارد عرصه شهرسازی نشود، در نهایت محیط‌های شهری به بستری از رد و تکذیب واقعیت بدل خواهد شد و در سیر تحولات، فرهنگ و هویت ملی در عرصه‌های شهری رنگ خواهد باخت. (مقتدری، 1389: 51) از طرفی بازگشت‌ناپذیر بودن منابع انرژی از مسائلی است که نیازمند بازبینی دقیق‌تر و تخصصی‌تر بوده و به موازات آن دستیابی و توجه ویژه به اصول اندیشه‌هایی که به عنوان اصول پایداری ۲ از آن یاد می‌شود را می‌طلبد. معماری پایدار ۳ از جمله پاسخی است که در عرصه ساخت بناهای امروزی به عنوان یکی از مهمترین ارکان دستیابی به جامعه‌ای پایدار مطرح می‌گردد که خود دارای اصول و شرایطی است که مطابق با وضعیت جوامع مختلف، تعاریف گوناگونی از آن ارائه می‌شود و این درحالی است که هدف نهایی، دستیابی به توسعه پایدار می‌باشد. در جدول شماره 1، عوامل کلیدی توسعه پایدار در 3 بخش اقتصاد، اجتماع و محیط زیست تقسیم‌بندی شده است.

جدول 1- عوامل کلیدی توسعه پایدار (ماخذ: قادری و همکاران، 1388: 104)

مؤلفه اصلی توسعه پایدار	اقتصاد	اجتماع	محیط زیست
شاخصها	کارایی اقتصادی	عدالت در توزیع منافع و هزینه‌های توسعه	جلوگیری از
	در استفاده از	کیفیت زندگی	تخریب محیط
	منابع توسعه	کاهش فقر	زیست
	فعالیت در فضای	آموزش	جلوگیری از
	رقابتی	کاهش معضلات زندگی	آلودگی هوا
	حضور فعال در	توانمند سازی شهروندان و مشارکت آنها در تصمیم‌گیری	جلوگیری از
	شبکه جریانهای	سلامتی و حفظ بهداشت	آلودگی آب
	مالی و منابع	محل سکونت برای همه	حفظ کیفیت
اشتغال	فرصت‌های برابر برای همه افراد	خاک	
ارتقاء کیفیت			
زندگی			

طراحی پایدار به عنوان زیر مجموعه‌ای از پایه‌های توسعه پایدار، نوعی از طراحی است که قصد دارد به نیازهای امروز بدون آسیب رساندن به منابع نسل آینده پاسخ دهد. در طراحی پایدار به پایداری اجتماعی و اقتصادی به اندازه مصرف انرژی و تاثیر محیطی ساختمان‌ها و شهرها اهمیت داده می‌شود^۴. اندیشه توسعه شهری پایدار تنها در ارتباط با تحولات تاریخی مطرح نمی‌شود بلکه در این رابطه توسعه خردمندانه علوم مختلف و دانش اجتماعی نیز مطرح است. توجه به تحولات تاریخی باعث می‌شود حجم و کیفیت دانش موجود درباره محیط زیست شهری افزایش یابد، از جمله علم شناسایی و رفع آلودگی هوا، گازهای گلخانه‌ای، تغییرات جهانی آب و هوا و مواردی دیگر از این قبیل در این رابطه مطرح می‌شوند. (پاک، 1383: 69) در استراتژی 2020 اروپا در بخش "هوشمندی ۵، پایداری و رشد فراگیر ۶"، سه موضوع از اهمیت

² Sustainability principles

³ Sustainable architecture

⁵ smart

⁴ ریچارد راجرز و همکاران، "معماران بزرگ و طراحی پایدار"



بالایی برخوردار است: رشد هوشمند، اقتصاد و توسعه مبتنی بر دانش و نوآوری و توسعه پایدار - ترویج منابع کارآمدتر، سبزتر، اقتصاد رقابتی تر و رشد فراگیر تقویت اقتصاد با اشتغال بیشتر، تحول اقتصادی، انسجام اجتماعی و همینطور یکپارچگی ارضی. (Oprean et al, 2011:2)

دستیابی به پایداری در عرصه شهری

با بررسی نقش عوامل مختلف در معماری و شهرسازی می توان دریافت که ICT جایگاه ویژه‌ای در تغییر ساختارها و نظام فرآیند تحولات ایجاد نموده است و در راس این فناوری‌ها، اینترنت نقش بسیار اساسی و حیاتی‌ای را به عهده دارد. اینترنت هم موجب تقویت ارتباطات در مسافت‌های دور شده و هم ارتباطات محلی را تقویت کرده است. به عبارت روشن تر به همان نحو که انقلاب صنعتی موجب جدایی محل کار و زندگی شد، انقلاب دیجیتال پیوندی دوباره میان این دو عرصه را در پی خواهد داشت. (William, 2001). پایداری به تنهایی شامل عوامل و مشتقات بسیار گسترده‌ایست که به عنوان هدف عالی یک اجتماع مد نظر قرار می‌گیرد. عوامل بسیاری هستند که در پایداری و توسعه آن نقش دارند. در این بین پایداری در معماری و بالاخص در محیط‌های مسکونی شامل عدالت، زیبایی‌شناسی، راحتی و آسایش و امنیت و رشد کودکان و هویت اجتماعی و سایر مسائل مشابه آن می‌گردد. با توجه به کاهش سرانه فضاهای مسکونی و افزایش تعداد مجتمع‌ها زیستی، این اصول در درجه‌های متفاوتی از اهمیت قرار می‌گیرند و باعث بوجود آمدن پارادایم‌هایی در محیط‌های معماری مسکونی می‌شوند. طبق تحقیقات انجام شده در ایران عوامل اصلی پایداری در محیط‌های مسکونی ایران به این ترتیب می‌باشند: 1- آسایش درون خانه (فیزیکی) 2- بازی پذیری فضاهای باز و چند منظوره برای کودکان و در نهایت هویت اجتماعی و نظم اجتماعی (سجادی قائم مقامی و همکاران 1388). بهبود شرایط فیزیکی به عنوان مهمترین عامل پایداری در محیط‌های مسکونی در حالی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند که توسعه پایدار سلسله مراتب شهری، ارتباط مستقیمی با پایداری واحدهای مسکونی داشته و عملاً شرایط منازل مسکونی تعیین کننده نمودار پایداری محله‌ها و در نهایت شهر خواهند بود. در این پژوهش، کاهش مصرف انرژی به عنوان یکی از عواملی که ارتباط مستقیمی با شرایط فیزیکی درون خانه داشته و می‌تواند به شکل مستقیم در پایداری منابع انرژی دخالت داشته باشد مورد مطالعه قرار می‌گیرد و همچنین با نگاهی به روند ایجاد سخت افزارها و نرم افزارها در جهت نیل به این هدف نقش عوامل تکنولوژیکی در آن مشخص می‌گردد.

ساختمان هوشمند در شهر الکترونیک

ساختمان هوشمند: مفهوم ساختمان هوشمند معرفی نوعی تبادل اطلاعات قوی و بدون نقص میان بخشهای مختلف ساختمان است. با توجه به فراگیر بودن این تعریف می‌بایست کلیه اجزائی را که در اداره کردن ساختمان نقش ایفا می‌کنند را نام برد. بخشهایی نظیر بخشهای مکانیکی، کنترل دسترسی، امنیتی، مدیریتی، نورپردازی، نگهداری و تعمیر، شبکه‌های محلی و مدیریت انرژی. هوشمندی در ساختمان به معنای کنترل و مدیریت اجزای یک بنا توسط کاربرانی است که از توانایی های رایانه‌ها استفاده می‌کنند تا با بر آورده کردن نیازهایی نظیر کارآمدی، سودمندی، ذخیره انرژی، سرگرمی، تفریح، افزایش زیبایی و دکوراسیون ساختمان، بازگشت سرمایه و کاهش هزینه‌های زندگی، افزایش سطح رفاه و آسایش و قابلیت ارتقاء تجهیزات باعث صرفه‌جویی انرژی، افزایش عمر مفید تجهیزات و ارزش افزوده ساختمان می‌گردد. آسایش در محیط زندگی از عوامل افزایش ماندگاری در محیط مسکونی به شمار می‌رود. صرف نظر از طراحی معماری فضاهای مسکونی که با شرایط متفاوت تاثیرات زیادی در افزایش حضور ساکنین در محیط زندگی دارد، تامین نیازهای حداقلی همچون سرمایش و گرمایش، تنظیم ورود نور و تهویه مناسب در این مکانها از اهمیت بالایی برخوردارند. سامانه‌های مختلفی درحال حاضر برای اجرای این سیستم در خانه‌های مسکونی طراحی و اجرا می‌گردد که می‌تواند بین 10 تا 30 درصد کاهش قیمت و هزینه و انرژی را به دنبال داشته باشد. سامانه‌های مدیریت انرژی (EMS) 7 و یا سامانه‌های مدیریت ساختمان (BMS) 8 اگر چه نیازمند صرف هزینه‌ای علاوه بر هزینه‌های ابتدایی ساخت و ساز است، ولی هزینه‌هایی که برای راه‌اندازی این سیستمها می‌گردد بین 3 تا 5 سال به طور کامل احیا می‌گردد و به این ترتیب با داشتن وسیله‌ای برای صرفه‌جویی در مصرف می‌توان به حفظ و تامین سرمایه اصلی به میزان مطلوب و مدیریت زمان دست یافت. (قیابکلو، 1390).

⁶ inclusive growth

⁷ Energy Management System

⁸ Building Management System



اولین کنفرانس سالانه پژوهش‌های معماری، شهرسازی و مدیریت شهری



The first annual conference of Architecture, Urban planning & Urban management

278). اهمیت سامانه‌های یاد شده در شهرهای الکترونیک، منشا فعالیتها و خدمات بسیار گسترده‌ای خواهند بود. خانه‌های هوشمند بخشی از خدماتی را که شهرهای الکترونیک در اختیار آنها قرار می‌دهند را به کار بسته و با مدیریت مصرف انرژی سهم عمده‌ای در صرفه‌جویی و به کار بستن انرژی در جایگاه واقعی را خواهد داشت. این مهم مستلزم داشتن زیر ساختهای مناسب جهت ایجاد مقدمات شهر الکترونیک می‌باشد.

شهر الکترونیک

شهر الکترونیک عبارت از شهری است که اداره امور شهروندان شامل خدمات و سرویس‌های دولتی و سازمان‌های بخش خصوصی بصورت برخط (online) و بطور شبانه‌روزی، در هفت روز هفته با کیفیت و ضریب ایمنی بالا با استفاده از ابزار فناوری اطلاعات و ارتباطات و کاربردهای آن انجام می‌شود، در شهر الکترونیکی تمام یا بخشی از خدمات مورد نیاز ساکنان از طریق شبکه‌های اطلاع‌رسانی تامین میشود. به این ترتیب دیگر نیازی به حرکت فیزیکی شهروندان برای دسترسی به خدمات دولت و نهادهای خصوصی نیست. در این شهر، ادارات دیجیتالی جایگزین ادارات فیزیکی می‌شوند و سازمان‌ها و دستگاه‌هایی همچون شهرداری، حمل و نقل عمومی، سازمان‌های مختلف بیشتر خدمات خود را به صورت مجازی و یا با استفاده از امکاناتی که ICT در اختیار آنان قرار می‌دهد به مشترکین و مشتریان خود ارائه می‌دهند. در شهر الکترونیک علاوه بر اینکه شهروندان در شهر مجازی و در وزارتخانه‌ها و سازمان‌های الکترونیک حرکت می‌کنند، قادرند خدمات جاری خود را همچون خریدهای روزمره از طریق شبکه انجام دهند. البته باید به این نکته توجه کرد که شهر الکترونیک یک شهر واقعی است که دارای شهروند، اداره‌ها و سازمان‌های مختلف و سایر عناصر شهری است که در آن فقط ارتباطات و برخی تعامل‌های اجتماعی و تأمین بخش عمده‌ای از نیازهای روزمره از طریق اینترنت صورت می‌گیرد.

نقش ICT در توسعه پایدار معماری

زیر ساختهای شهر الکترونیک براساس انجام کلیه خدمات با تکیه بر شبکه‌های اینترنتی و خدمات رسانی دیجیتالی مسیر مناسبی جهت از بین رفتن نیاز جوامع مختلف به از بین بردن انرژی را فراهم می‌سازد. نفوذ پر قدرت علوم اطلاعات و ارتباطات (ICT) در قرن 21 به عنوان یک سرویس اقتصادی و اجتماعی، قابل مقایسه با وقایع و نکات برجسته طراحی شهری مانند تکنولوژی ورود فولاد در صنعت خودرو سازی در قرن 20 ام است. امروزه اینترنت باعث به وقوع پیوستن انقلاب سودمند چهارم گردیده و به شکل ابزاری برای بقا در زمان معاصر تبدیل شده است.

روش تحقیق

پژوهش حاضر در پی تلفیق دو شاخه فناوری ارتباطات و هوشمندسازی در عرصه معماری فضاهای مسکونی و اداری است به شکلی که ارتباط این عوامل را در کلان‌شهر مشهد سنجیده به نحوی که بتوان از نتایج آن به شکل مطلوبی در سایر کلان‌شهرهای کشور استفاده گردد. بدین منظور شیوه پژوهش به صورت کاربردی- توسعه‌ای و روش مطالعه تحلیلی، اسنادی و پیمایشی است. جهت تکمیل اطلاعات موجود از منابع دسته اولی چون پرسشنامه استفاده شده است. جامعه آماری مورد مطالعه در فرآیند پرسشگری شامل شهروندان شهر مشهد می‌باشد. روش نمونه برداری از جامعه آماری تصادفی است. بر آورد حجم نمونه نیز با استفاده از روش کوکران صورت گرفته و با استفاده از جدول مورگان مورد مقایسه و سنجش قرار گرفته است. لذا با توجه به اینکه بررسی و تحقیق و مطالعه کل جمعیت شهر مشهد امکان پذیر نبود، لذا نمونه‌هایی به صورت تصادفی انتخاب شدند. بنابر این و با توجه به اینکه جمعیت مشهد در سال 1385 برابر با 2427316 نفر (ماخذ: مرکز آمار ایران) می‌باشد که با استفاده از فرمول کوکران (حافظ نیا 1380: 117) تعداد 384 پرسشنامه مورد نیاز این پژوهش بود که به صورت تصادفی در بین شهروندان مناطق مختلف شهر مشهد توزیع شد.



شکل (1) نقشه توزیع پرسشنامه‌ها در سطح شهر مشهد

اهمیت و ضرورت تحقیق

تغییرات نامناسب جوی

گازهای گلخانه‌ای موجود در جو زمین نیازمند اقدامی جدی و اساسی است. با نگاهی به آمار جهانی و وضعیت نامناسب گازهای گلخانه‌ای و به نقل از نمایندگی اتحادیه اروپا مبنی بر این که تا سال 2020 بیش از 30 درصد به تولید گازهای گلخانه‌ای اضافه شده، محدود کردن آلودگی‌ها، برای جلوگیری از افزایش دمای 2 درجه سانتیگراد، حیاتی به نظر می‌رسد. این آمار حاکی از آن است که این میزان به بیش از 80 درصد در سال 2050 خواهد رسید و تغییرات اساسی در زیرساخت‌ها و شیوه و سبک زندگی را ملزم می‌سازد.

گرم شدن بیش از اندازه زمین: اهمیت گرم شدن زمین در حدی است که برخی از کشورها را وادار به چاره‌اندیشی کرده و با شعار (حفظ آب و هوا به سرعت نور) در پی یافتن راه‌حلهایی هستند که ICT پیش روی آنها قرار می‌دهد. برای این منظور کلیه سازمانها و مؤسسات خصوصی و دولتی دست به کار شده و در جهت استفاده از علوم ارتباطات برای کاهش میزان CO₂ در جو هستند و این مهم را با کلیه نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای مورد نیاز در بخش ICT دنبال می‌کنند. با این توصیف که اولاً ICT با مدیریت صحیح استفاده از منابع انرژی و صرفه‌جویی در میزان مصرف انرژی می‌تواند باعث جلوگیری از آلودگی هوا گردد. مورد دوم اینکه زیرساختهای ICT می‌تواند با حذف تردهای غیر ضروری، سیستم حمل و نقل را بهبود بخشیده و مانع از خروج گازهای آلوده در محیط شود.

فناوری اطلاعات و ارتباطات برای صرفه‌جویی انرژی در ساختمان

فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) به صورت غیر مستقیم باعث کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای و کمک به پایداری عوامل زیست محیطی شود. تمرکز این علم بر سیستمهای ساختمانی از این جهت اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند که بیشترین نرخ تولید کربن در خانه‌های مسکونی بوده و با ایجاد شرایط آسایش فیزیکی در خانه رابطه مستقیمی دارد. از این رو استفاده از سیستمهای مدیریتی در سیستم های ساختمانی امری لازم و حیاتی به نظر می‌رسد.

اهداف تحقیق

اهداف این تحقیق عبارت است از:

- بررسی وضعیت استفاده از ICT در شهر مشهد
- امکان‌سنجی و بررسی موانع هوشمندسازی فضاهای مسکونی و اداری

فرضیه‌های تحقیق

- 1- میزان استفاده شهروندان از خدمات الکترونیک با پذیرش مقدمات هوشمندسازی ارتباط مستقیمی دارد.
- 2- حضور متخصصان و تشریح فرآیند هوشمندسازی باعث افزایش استفاده از سیستم‌های هوشمند خواهد شد.
- 3- هر چه میزان رضایت و اعتماد افراد از خدمات ICT بیشتر باشد گرایش به استفاده از فناوری‌های همچون هوشمندسازی افزایش می‌یابد.
- 4- بین سطح سواد اطلاعاتی افراد و پذیرش مظاهر فناوری ICT و نیاز به هوشمندسازی ارتباط وجود دارد.
- 5- بین اعتماد افراد به الکترونیکی شدن خدمات و پذیرش مظاهر هوشمندسازی در معماری رابطه وجود دارد.

وضعیت شاخصهای ICT در شهر مشهد

یکی از مهمترین عواملی که شهر مشهد به عنوان نمونه قابل بررسی در زمینه هوشمندسازی شناخته می‌شود، ایجاد زمینه‌های مناسب جهت راه اندازی مقدمات ساختار شهر الکترونیک⁹ و به موازات آن رشد فرهنگ شهروند الکترونیک¹⁰ در این شهر می‌باشد. بر اساس سند توسعه فناوری ICT در شهر مشهد، شاخصهای جدیدی علاوه بر ضریب نفوذ تلفن ثابت، تلفن همراه، اینترنت و دفاتر خدمات ارتباطی دفاتر پستی در سطح شهر مطرح می‌گردد این شاخصها عبارتند از:

- 1- تعداد نیروی انسانی متخصص
 - 2- تعداد کاربران اینترنت
 - 3- تعداد تلفن ثابت
 - 4- تعداد آنتن پوشش دهنده تلفن همراه
 - 5- تعداد کانالهای انتقال
 - 6- تعداد مراکز رشد
 - 7- نرخ بیکاری
 - 8- تعداد موسسات آموزش عالی مجازی
 - 9- تعداد مرکز داده¹¹
- توجه به این شاخصها و اقدامات صورت گرفته و جدید بودن این معیارها، محتوای قابل سنجش شاخصها به این شرح می‌باشد.

جدول 2- وضعیت موجود شاخصها در شهر مشهد (ماخذ: مخابرات استان خراسان رضوی)

شاخص	وضعیت موجود
ضریب نفوذ تلفن ثابت	32/15
ضریب نفوذ تلفن همراه	41/92
ضریب نفوذ اینترنت	23.2
تعداد دفاتر خدماتی در سطح شهر	110
تعداد دفاتر پستی	58

بررسی وضعیت فناوری اطلاعات و ارتباطات در شهر مشهد

جدول شماره (3) نمودار تلفیقی توزیع جنسیت، سطح تحصیلات، وضعیت اشتغال و توزیع سنی مصاحبه شوندهگان را نشان می‌دهد.

جدول 3- توزیع پاسخ گویان بر حسب رده سنی (ماخذ: نگارنده)

⁹ E-city

¹⁰ E-citizen

¹¹ data center



اولین کنفرانس سالانه پژوهش‌های معماری، شهرسازی و مدیریت شهری



The first annual conference of Architecture, Urban planning & Urban management

الف) توزیع جنسیت		ب) سطح تحصیلات		ج) وضعیت اشتغال		د) توزیع سنی	
زن	39	فوق لیسانس و بالاتر	9.34	در حال تحصیل	50.25	>50	2.25
مرد	61	لیسانس	22.47	خصوصی	36.11	49-40	9.34
		فوق دیپلم	39.39	دولتی	8.33	39-30	13.89
		دیپلم و پایین تر	28.79	سایر	5.3	29-20	47.47
						<20	26.77

بررسی وضعیت امکانات ICT در محل سکونت

از نظر میزان دسترسی به امکانات ICT در محل سکونت تلفن و تلویزیون و موبایل بیشترین درصد برخوردار را دارا هستند و کمترین میزان دسترسی افراد را اینترنت تشکیل می‌دهد که در مقایسه با آمار سازمان جهانی اطلاعات اقتصادی، این ارقام صحیح به نظر می‌رسد.

جدول 4- توزیع درصد فراوانی میزان دسترسی افراد به امکانات ICT در محل سکونت (ماخذ: نگارنده)

امکانات	بسیار زیاد	زیاد	متوسط	کم	بسیار کم	کل
تلفن	43	22.5	21	4.5	9	100
تلویزیون	42	31	20	5	2	100
موبایل	53	27	13	6	1	100
کامپیوتر	43	24	23	6	4	100
اینترنت	21	11	34	17	17	100

جدول 5- توزیع درصد فراوانی میزان دسترسی افراد به امکانات ICT در محل کار (ماخذ: نگارنده)

امکانات	بسیار زیاد	زیاد	متوسط	کم	بسیار کم	کل
تلفن	31	6	40	3	20	100
فاکس	16	8	26	19	31	100
کامپیوتر	31	13	43	6	7	100
اینترنت	18	11	41	14	16	100
اینترانت	17	9	44	12	18	100



اولین کنفرانس سالانه پژوهش‌های معماری، شهرسازی و مدیریت شهری



The first annual conference of Architecture, Urban planning & Urban management

جدول 6- میزان رضایتمندی افراد از خدمات رسانی سایتهای فعال شهر مشهد (ماخذ: نگارنده)

کل	کاملا مخالف	مخالف	بی نظر	موافق	کاملا موافق	موجود ICT سنجش میزان رضایتمندی از امکانات
100	21.7	38.6	31.1	2.1	6.5	میزان رضایت از سایتهای ادارات و سازمانهای شهر
100	11.4	21.5	44.2	12.3	10.6	رضایت مندی از کارتهای اعتباری
100	21	28.5	36.6	9.4	4.5	رضایتمندی از شبکه اینترنت
100	22.1	24.2	41	8.9	3.8	رضایت مندی از خدمات کافی نت ها و پست بانکها
100	21.5	20.2	42.9	7.6	7.8	رضایتمندی از دفاتر پیشخوان دولت
100	5.8	19.5	23.2	27.8	23.7	رضایتمندی از الکترونیکی شدن خدمات شهری برق و آب و
100	15.6	22	30.3	14.9	17.2	اعتماد شما به فرآیند های الکترونیکی در حوزههای مختلف نظیر بانک و یا پرداختهای غیر حضوری

جدول 7- بررسی درصد و میزان شاخصهای شهروند الکترونیک (ماخذ: نگارنده)

کل	کاملا مخالف	مخالف	بی نظر	موافق	کاملا موافق	و نقش آن در معماری و شهرسازی: نظرات راجع به مبحث
100	5.5	1.8	18.7	41.4	32.6	انجام امور بدون مراجعه حضوری را افزایش خواهد داد
100	5.2	5.3	15.4	39.7	34.4	استفاده از اینترنت جهت انجام امور را افزایش خواهد داد
100	5.8	4.1	28.2	38.4	23.5	مراکز خدمات رسانی در محله را ایجاد خواهد کرد
100	7.6	11.6	32.8	26.2	21.8	باعث انجام خرید های روزانه در محل خواهد شد
100	3.6	5.3	19.4	33.8	37.9	معضل ترافیکی شهر را حل خواهد کرد
100	1.7	4.2	20.9	46.2	27	باعث تنوع بخشی به فضاهای شهری خواهد شد
100	3.8	7.8	20.9	42.5	25	مشارکت غیر حضوری شهروندان را در امور شهری افزایش خواهد داد
100	3.8	5.8	19.9	35.2	35.3	باعث تمرکز زدایی از مراکز شهری خواهد شد

جدول 8- بررسی سطح اطلاعات شهروندان و سنجش پذیرش مقدمات هوشمندسازی در شهر مشهد (ماخذ: نگارنده)

کل	کاملا مخالف	مخالف	بی نظر	موافق	کاملا موافق	نظرات راجع به مبحث هوشمندسازی و نقش آن در معماری و شهرسازی:
100	3.8	1.7	8.1	40.7	45.7	استفاده از تکنولوژی روز را برای زندگی لازم می دانم
100	2	3.1	12.6	40.4	41.9	استفاده از تکنولوژی باعث صرفه جویی در اقتصاد خانوار می گردد
100	2.1	3.5	11.9	40.9	41.6	استفاده از روشهای جدید هوشمندسازی در ساختمان باعث ایجاد رفاه و آسایش می گردد
100	3.6	3.2	25	39.1	29.1	امکان کنترل از راه دور مدیریت منزل را ضروری می دانم
100	2.6	0.2	20.2	32.3	44.7	کنترل هوشمند ساختمان باعث صرفه جویی در مصرف انرژی می شود
100	2.3	5.6	22.8	41.1	28.2	هزینه های ابتدایی جهت راه اندازی هوشمندسازی را در ساختمان مفید و ضروری می دانم
100	6.3	5.8	5.1	28.7	54.1	هوشمندسازی فضاهای معماری باعث اثرات مفید کوتاه مدت شخصی و بلند مدت ملی خواهد بود



اولین کنفرانس سالانه پژوهش‌های معماری، شهرسازی و مدیریت شهری



The first annual conference of Architecture, Urban planning & Urban management

فرضیات تحقیق

برای سنجش متغیرها و آزمون فرضیه‌ها از آزمون پی‌رسون و آزمون t-test استفاده شده است و با در نظر گرفتن فرضیات به شکل H_0 و H_1 که در هر کدام سطح معنادار بودن فرضیه مشخص و در نهایت با نتیجه آزمون نسبت به تحلیل آنها اقدام شد. برای این فرضیه پارامترها به این شکل تجزیه شد:

آزمون فرضیه اول: میزان استفاده شهروندان از خدمات الکترونیک با پذیرش مقدمات هوشمندسازی ارتباط مستقیمی دارد.
 H_0 : بین میزان استفاده شهروندان از خدمات الکترونیک و هوشمندسازی ارتباط معناداری از نظر آماری وجود ندارد.
 H_1 : بین میزان استفاده شهروندان از خدمات الکترونیک و هوشمندسازی ارتباط معناداری از نظر آماری وجود دارد.
تحلیل:

با توجه به P-Value بدست آمده که برابر 0/02 می‌باشد فرض H_0 رد می‌شود یعنی اختلاف معنی داری از نظر آماری بین معیارهای شهروند الکترونیک و هوشمندسازی از نظر آماری با ضریب همبستگی $r = 0.156$ وجود دارد. بنابراین می‌توان گفت هر چقدر میزان امکانات و آموزش‌های شهروندی در زمینه امکانات ICT و مبانی شهروند الکترونیک افزایش یابد، تمایل و گرایش به سمت هوشمندسازی افزایش خواهد یافت.

آزمون فرضیه دوم: حضور متخصصان و تشریح فرآیند هوشمندسازی باعث افزایش استفاده از سیستم‌های هوشمند خواهد شد.

H_0 : بین میزان امکانات ICT در محل زندگی و هوشمندسازی ارتباط معناداری از نظر آماری وجود ندارد.
 H_1 : بین میزان امکانات ICT در محل زندگی و هوشمندسازی ارتباط معناداری از نظر آماری وجود دارد.
تحلیل:

با توجه به P-Value بدست آمده که برابر 0/00 می‌باشد فرض H_0 رد می‌شود یعنی ارتباط معنی داری از نظر آماری بین میزان امکانات آی سی تی در محل زندگی و هوشمندسازی از نظر آماری با ضریب همبستگی $r = 0.200$ وجود دارد. با پذیرش این فرضیه می‌توان امکانات ICT در محل زندگی و کار را به عنوان عواملی که باعث تسریع روند هوشمندسازی خواهند شد، نام برد. تسهیل شرایط و نیاز به استفاده از تکنولوژی از معرفی آن به صورت یک انتخاب، تا احساس نیاز شهروندان به عنوان عاملی جهت کاهش مصرف انرژی و هم‌ین‌طور کاهش آلودگی، کاهش اتلاف وقت و سایر عوامل وابسته، با تجربه استفاده از امکانات مشابه رابطه مستقیم داشته و تایید فرضیه نشانگر نیاز به تسهیل استفاده و افزایش امکانات ICT در محل کار و زندگی دارد.

آزمون فرضیه سوم: هر چه میزان رضایت و اعتماد افراد از خدمات ICT بیشتر باشد گرایش به استفاده از فن‌آوری‌های همچون هوشمندسازی افزایش می‌یابد.

H_0 : بین میانگین نمره حضور متخصصان در هوشمندسازی و میانگین نمره نظری اختلاف معنی داری از نظر آماری وجود ندارد.

H_1 : بین میانگین نمره حضور متخصصان در هوشمندسازی و میانگین نمره نظری اختلاف معنی داری از نظر آماری وجود دارد.

تحلیل:



اولین کنفرانس سالانه پژوهش‌های معماری، شهرسازی و مدیریت شهری



The first annual conference of Architecture, Urban planning & Urban management

با توجه به P-Value بدست آمده که برابر 0/00 می باشد فرض H_0 رد می شود یعنی اختلاف معنی داری از نظر آماری بین میانگین نمره حضور متخصصان در فرآیند هوشمندسازی با میانگین نظری وجود دارد و این میانگین بالاتر از میانگین نمره نظری می باشد بنابراین حضور متخصصان در روند تسهیل فرآیند هوشمندسازی تاثیر مثبت دارد.

آزمون فرضیه چهارم: بین سطح سواد اطلاعاتی افراد و پذیرش مظاهر فناوری ICT و نیاز به هوشمندسازی ارتباط وجود

دارد

H_0 بین میزان رضایت و اعتماد افراد به خدمات آی سی تی و هوشمندسازی ارتباط معنی داری از نظر آماری وجود ندارد.

H_1 : بین میزان رضایت و اعتماد افراد به خدمات آی سی تی و هوشمند ارتباط معنی داری از نظر آماری وجود دارد.

با توجه به P-Value بدست آمده که برابر 0/00 می باشد فرض H_0 رد می شود یعنی ارتباط معنی داری از نظر آماری بین رضایتمندی از خدمات فعال در حیطه شهری و هوشمندسازی با ضریب همبستگی $r = 0.259$ وجود دارد. تایید این فرضیه نشانگر این موضوع است که هر چقدر کیفیت خدمات حیطه شهروندی بالاتر بوده و مطابق با نیاز شهروندان باشد، گرایش ایشان به سمت استفاده از مظاهر ICT و همینطور دولت الکترونیک افزایش می یابد و متعاقب آن افزایش رضایت و بالا رفتن سطح کیفیت خدمات می تواند مقدمات هوشمندسازی بناهای مسکونی و اداری را هموار تر سازد.

آزمون فرضیه پنجم: بین اعتماد افراد به الکترونیکی شدن خدمات و پذیرش مظاهر هوشمندسازی در معماری رابطه وجود

دارد

H_0 : بین سطح تحصیلات و هوشمندسازی ارتباط معنی داری از نظر آماری وجود ندارد

H_1 : بین سطح تحصیلات و هوشمندسازی ارتباط معنی داری از نظر آماری وجود دارد

تحلیل:

با توجه به P-Value بدست آمده که برابر 0/01 می باشد فرض H_0 رد می شود یعنی سطح تحصیلات در هوشمندسازی

مؤثر است و همانطور که آزمون دانکن نشان می دهد بالاترین نمره هوشمندسازی مربوط به افراد فوق لیسانس و بالاتر می باشد.

نتیجه گیری

سیستمهای هوشمند مدیریت انرژی و به طور کلی ساختمان هوشمند با تکیه بر زیر ساختهای شهر الکترونیک نه تنها برای بهینه سازی مصرف انرژی و صرفه جویی در منابع انرژی و اقتصادی عامل مهمی را ایفا می کند، بلکه باعث دست یابی به توسعه پایدار نیز می گردد. از طرفی بحرانهای زیست محیطی موجود در کره زمین نیازمند مشارکت تک تک ساکنین آن، ورود تکنولوژیهای سخت افزاری و نرم افزاری و همینطور دخالت مستقیم دولتهاست تا بتوان از این چالش و بحران به وجود آمده گذر کرده و آن را به فرصتی برای بقا تبدیل سازد. نیازهای آینده، در گرو نقش آفرینی تکنولوژیهای است که بدون تردید یکی از این فناوری ها، فناوری اطلاعات و ارتباطات ICT می باشد و می توان به این انقلاب سودمند چهارم به عنوان راهی برای داشتن زیستگاهی مطمئن، سالم و پایدار اندیشید. از این رو و با توجه به موارد عنوان شده در این پژوهش، نقش هوشمندسازی ساختمانها و مدیریت مصرف انرژی در کشورمان علی رغم هزینه های ابتدایی که به ساخت بناها تحمیل می نماید، می تواند به عنوان عاملی اساسی در مدیریت انرژی هم در منابع سوخت های فسیلی و هم در اقتصاد خانوار و متقابلاً در اقتصاد مملکت تاثیر شگرفی داشته باشد و مقدمات توسعه پایدار را در کشور فراهم آورد.



اولین کنفرانس سالانه پژوهش‌های معماری، شهرسازی و مدیریت شهری



The first annual conference of Architecture, Urban planning & Urban management

نتایج حاصله از تحقیقات و آمارهای به دست آمده از تحلیل نتایج فرضیات نشان می‌دهد که شهر مشهد با داشتن پتانسیل قوی در زمینه پذیرش مظاهر ICT و همینطور آمادگی و اطلاع از فرآیند هوشمندسازی ساختمان، نیازمند باز بینی سطوح زیر بنایی در فراهم آوردن امکانات سخت افزاری و نرم افزاری و تسهیل شرایط جهت استفاده شهروندان از این امکانات است. میزان استفاده از کامپیوتر و ضریب نفوذ اینترنت و همینطور پهنای باند هم در آمار سازمان جهانی مطالعات اقتصادی در مورد ایران و هم آمار استخراج شده از پرسشنامه‌های کلان‌شهر مشهد، نشان می‌دهد که در مقایسه با سایر کشورهای در حال توسعه این میزان بسیار ناچیز بوده و در مقابل نیاز به گسترش و مقدمات استفاده از این امکانات در بین شهروندان وجود دارد.

همچنین میزان رضایتمندی از خدمات رسانی سازمانها به صورت الکترونیکی در شهر مشهد با مقایسه آماری در سطح کشور، نتایج بهتری را نشان می‌دهد و این امر گویای موفقیت سند چشم‌انداز توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات استانداری استان خراسان رضوی در بهبود شرایط ICT در کلان‌شهر مشهد می‌باشد.

همچنین با توجه به نتایج این تحقیقات، وجود ساختمانهای هوشمندی که بر اساس فناوری های نوین طراحی و ساخته شده باشد، تاثیر بسزایی در ایجاد علاقه و استقبال شهروندان از اجرای نمونه مشابه بوجود خواهد آورد. حضور متخصصان امر هوشمندسازی نیز از نیازهای مشهود در این تحقیقات به شمار می‌آید به نحوی که درصد بالایی از پاسخ‌گویان توجیه علمی و نیاز به حضور متخصصان جهت توجیه طرح را عاملی مثبت جهت قبول فرآیند هوشمندسازی عنوان کرده‌اند.

در پایان باید گفت که هوشمندسازی جدا از مزایا و شرایط مناسبی که جهت نیل به اهداف توسعه پایدار داشته و نقش اساسی در جلوگیری از بحرانهای زیست محیطی ایفا می‌نماید، عاملی برای تامین آسایش، رفاه و امنیت اجتماعی خواهد بود که از اهداف تمام دولت‌های کشورهای در حال توسعه محسوب می‌شود.

قدردانی

لازم می‌دانم از راهنمایی استادان ارجمند و بزرگوارم جناب آقای پروفسور محمدرضا پور محمدی و جناب آقای دکتر حسن ستاری ساریانقلی به جهت هدایت اینجانب در انجام هر چه بهتر این تحقیق تشکر و سپاسگزاری نمایم.

مراجع

- [1] بنتلی، ای‌ین؛ ال‌کک، آلن؛ مورین، پال؛ مک‌گلین، سو؛ اسمیت، گراهام؛ (1389)؛ "محیط‌های پاسخده"، ترجمه مصطفی بهزاد فر، چاپ پنجم، تهران، انتشارات دانشگاه علم و صنعت.
- [2] پاک، سدیریک (1383)، ((شهرهای پایدار در کشورهای در حال توسعه))، چاپ اول، انتشارات مرکز مطالعاتی و تحقیقاتی شهرسازی و معماری وزارت مسکن و شهرسازی جمهوری اسلامی ایران: تهران.
- [3] تقوایی، مسعود؛ بابانسیب، رسول؛ موسوی، چمران، ((تحلیلی بر وضعیت فناوری اطلاعات و ارتباطات و نقش آن در مدیریت برنامه‌ریزی شهری (مطالعه موردی شهر نجف آباد)، نشریه جغرافیا و برنامه ریزی، شماره 31، سال پانزدهم، صفحه 25-49
- [4] حضرتی لیلان، اکرم؛ (1389)؛ "بررسی تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات (شهر الکترونیک بر ساختار کالبدی شهر از دیدگاه کارکنان شهرداری تبریز)"؛ نشریه فراسوی مدیریت؛ سال سوم؛ شماره 12؛ صفحه 135 تا 157



اولین کنفرانس سالانه پژوهش‌های معماری، شهرسازی و مدیریت شهری



The first annual conference of Architecture, Urban planning & Urban management

[5] سجادی قائم مقامی، پروین السادات؛ پوردیهیمی، شهرام؛ ضرغامی، اسماعیل؛ " اصول پایداری اجتماعی در مجتمع های مسکونی"; مجله صفا، شماره 51، سال بیستم، صفحه 75-88.

[6] قادری، امیر؛ امیری، مجتبی، (1388)، ((نقش و ضرورت استقرار شهر الکترونیک در توسعه پایدار))، اولین کنفرانس بین المللی شهرداری الکترونیکی، سازمان شهرداریها و دهیاریهای کشور، تهران

[7] قیابکلو، زهرا؛ (1390)؛ "تنظیم شرایط محیطی مبانی فیزیک ساختمان 2"؛ چاپ دوم، تهران، انتشارات جهاد دانشگاهی.

[8] مقتدری اصفهانی، فرناز؛ (1389)، " فناوری اطلاعات و ارتباطات و بستر نوین طراحی شهری"; مجله صفا، شماره 51، سال بیستم، صفحه 98-96

[9] Ahmed, A., N. E. Korres, et al. (2011). "Mining building performance data for energy-efficient operation." *Advanced Engineering Informatics* 25(2): 341-354..

[10] Figueiredo, J. and J. Sá da Costa (2012). "A SCADA system for energy management in intelligent buildings." *Energy and Buildings* 49(0): 85-98.

[11] Široký, J., F. Oldewurtel, et al. (2011). "Experimental analysis of model predictive control for an energy efficient building heating system." *Applied Energy* 88(9): 3079-3087.

[12] Wu, C.-H. and L.-C. Chen (2012). "3D spatial information for fire-fighting search

[13] and rescue route analysis within buildings." *Fire Safety Journal* 48(0): 21-29.

[14] 8- Pazalos Konstantinos؛ "A structured methodology for assessing and improving e-services in digital cities"؛

[15] *Telematics and Informatics* 29 (2012) 123-136

[16] Tohidi Hamid ؛ "The main requirement to implement an electronic city" ؛ *procedia computer science* 3 -2011-1106-1110

[17] The Global Information Technology Report: <http://www.weforum.org/events/world-economic-forum-annual-meeting-2012>

[18] شهر الکترونیک مشهد: سایت اینترنتی : <http://e.mashhad.ir/>

[19] <http://pacificcontrolsinc.com/solutions/ict.html>