

طراحی شهری در هزاره سوم

(تأثیرات و نقش فن آوری نوین اطلاعات و ارتباطات در طراحی شهری)

دکتر محمود رضایی

استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز، دانشکده هنر و معماری

صفحه
چهارم
شماره ۴

- طراحان شهری در عصر اطلاعات و ارتباطات با چه مفاهیم و پدیده‌های جدیدی مواجهند؟
- کاربردهای فن آوری‌های نوین اطلاعات و ارتباطات در شهرها کدامند؟
- فن آوری‌های نوین چه تأثیراتی بر شهرها و برنامه‌ریزی آن‌ها به خصوص از نظر فضایی، فرم و فعالیت داشته است؟

چکیده

امروزه بررسی بازتاب ویژگی‌های عصر اطلاعات و ارتباطات و جامعه اطلاعاتی در مقیاس شهر و مطالعه تلفیق فضاهای «مجازی» با فضاهای «واقعی» شهری به‌ویژه بعد از موفقیت شبکه گسترده جهانی اینترنت در دهه ۹۰ یکی از مباحث مطرح شهرسازی شده است. پیدایش مفاهیمی همچون جوامع مجازی از جمله پدیده‌هایی است که قابلیت شبکه‌های نوین ارتباطاتی و اطلاعاتی را در ایجاد فضاهای جدید یا تحول فضاهای موجود شهر برای بشر آشکار ساخته است. به گمان برخی اندیشمندان با ظهور دنیای مجازی دیگر شهرسازی و ساختن فضاهای عینی شهر مرده است (Koolhaas, 1995) و از دیدگاهی دیگر انبوه فن‌آوری‌های دیجیتال، پاسخگوی ذره‌ای از نیازهای فضاهای عینی و کالبدی شهر نیست. (Grossman, 1995)

اندیشه‌های ناجا و لامکانی که از دهه ۶۰ به طور پراکنده شنیده می‌شد با فن‌آوری‌های نوین اطلاعات و ارتباطات و پدید آمدن فضای مجازی جلوه‌ای واقعی و اجرایی‌تر به خود گرفتند. ضد شهر مامفورد (Anti city 1962)، عرصه شهری ناجای ملوین وبر (Non Place Urban Realm 1964)، فضای انتزاعی هنری لوفور (Abstract Space 1974)، ابرفضای

جدید فردریک جیمسون (New Hyper Space 1984)، شهر بی مرکز کنث جکسون (Centerless City 1985) و آنچه مانوئل کستلز تحت عنوان شهر اطلاعاتی (۱۹۸۹) و ساسن شهر جهانی (۱۹۹۱) نامید، میچل شهر ذره‌ها (۱۹۹۵) و بویر شهر مجازی (۱۹۹۶) خواند، مفاهیم بنیادی نوینی برای هزاره سوم به شمار می‌روند (رضایی، ۱۳۸۲). اما تاکنون بازتاب و تأثیرات عینی فن‌آوری نوین و مفاهیم فوق در شهرها کدام‌هاست؟

از ابتکارات کاربردی مختلف مطرح شده در جهان تنها برخی با موفقیت همراه بوده، ضمن آنکه اکثرشان نیز نتوانسته‌اند با یکدیگر و با نظام موجود شهری به طور مناسبی تلفیق شوند. در بسیاری از موارد نیز مباحث اغراق‌آمیزی از آن‌ها ارائه شده است. این مقاله نخست ابتکارات به‌کارگیری فن‌آوری نوین اطلاعات و ارتباطات در شهرها را دسته بندی کرده، سپس با ارزیابی و نقد آن‌ها تأثیرات نقش این فن‌آوری را در طراحی شهری بررسی می‌کند. وچنین نتیجه‌گیری می‌شود که «نگرش سیستمی»، «جغرافیای ارتباطات» و «طراحی فضاهای بینابینی» از جمله چارچوب‌های نظری مورد توجه طراحی شهری هزاره سوم هستند.

مقدمه

هرچند مولفه‌های اصلی در تعاریف مختلفی که از فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات ارائه شده عبارتند از دریافت و جمع‌آوری، نگهداری و ذخیره‌سازی، انتقال و بازیابی، پردازش و تحلیل، و نمایش اطلاعات، ولی مفهوم امروزی این فن‌آوری همان رایانه، ارتباطات دوربرد و نهایتاً شبکه جهانی اینترنت است. به کارگیری واژه «فن‌آوری نوین اطلاعات و ارتباطات» (ICT) (Information and Communication Technology) امروزه در محافل مختلف، رشد شتابان به خود گرفته تا آنجا که گفته شده انقلاب این فن‌آوری سبب پیدایش جامعه نوین اطلاعاتی در هزاره سوم شده است. جامعه‌ای که از نظر کستلز ویژگی‌های خاصی دارد: اطلاعاتی، جهانی، شبکه‌ای و سیال بوده و فن‌آوری‌های گوناگون این جامعه به شدت همگرا و غیر قابل تفکیک است. در چنین جامعه‌ای «نگرش سیستمی» یا شبکه‌ای جایگاه ویژه‌ای دارد. (Castells, 1997)

طی دهه‌های شصت، هفتاد و هشتاد به وفور بر موضوع جامعه اطلاعاتی در مقیاس شهر تأکید شد. از نوشته‌های جان گاتمن جغرافی‌دان گرفته تا «مرگ فاصله» فرانسویس کیرنکراس روزنامه‌نگار. مفهوم فضای مجازی به عنوان «شبکه دیجیتال مرکب از رایانه‌ها که واقعیت شبیه‌سازی شده قابل سیری را با ارائه‌های گرافیکی رایانه‌ای و با کمک اندام‌واره‌های شبه‌کاربر در این فضاها فراهم می‌سازد نیز به شدت توجه‌ها را به سوی خود کشاند. دهه شصت همچنین شاهد طلوع رشته «طراحی شهری» بوده، حرفه‌ای که تا کنون چهار سرمشق و موضوع اصلی را از نظر بسیاری تعقیب کرده است: منظرشهر (جنبه‌های بصری، هنری و فرمال)، عرصه عمومی شهر (جنبه‌های رفتاری، فعالیتی و اجتماعی)، سیمای شهر (جنبه‌های ذهنی، روانی، ادراکی و استنباطی)، توسعه پایدار (جنبه‌های زیست‌محیطی و اکولوژیکی). (Punter, 1995)

در این مقاله به منظور مطالعه تأثیرات و نقشی که این «فن‌آوری» در «طراحی شهری» دارد، ابتدا کاربردهای مختلف آن در شهر مرور شده سپس ابعاد مختلف یادشده

طراحی شهری بررسی می‌شود. البته فقدان منابع فارسی تحول سریع این فن‌آوری و فاصله تجربیات کشور ما با سایر کشورها بررسی را مشکل می‌سازد. همچنین از یک طرف ماهیت منعطف فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات که به راحتی می‌تواند به هر پدیده‌ای مربوط شود و از طرفی نو بودن این پدیده، قضاوت تأثیر این فن‌آوری بر حرفه طراحی شهری دشوارتر می‌کند.

پیدایش مفاهیم جدید

هر فن‌آوری نوین به تدریج به محیط انسانی جدیدی منجر می‌شود

مارشال مک لوهان

انقلاب اخیر صنعت نوپای عصر جدید، همچون انقلاب صنعتی، تمامی جنبه‌های اجتماعی را دگرگون کرده است. جامعه‌شناسان، این عصر را عصر دیجیتال یا عصر ارتباطات و جامعه نوین را جامعه اطلاعاتی و یا شبکه‌ای می‌نامند (Castells 1997, Gosling 1997). همچنان که ورود اتومبیل به شهر باعث تحولات عظیمی شد، روشن است که شهرهای طی این انقلاب مخفی و سیار^۱ تحت تأثیر فن‌آوری‌هایی چون شبکه‌های مخابراتی، سیستم‌های رادیویی اطلاعاتی و صوتی و تصویری سیار و بی‌سیم، شبکه‌های کابلی و سیستم ماهواره‌ای، اینترنت و شبکه داده‌ها، سیستم اطلاعات جغرافیای GIS، و موقعیت‌سنجی GPS قرار می‌گیرد و مفاهیم فضایی، فعالیتی و مدیریتی دگرگون می‌شود. به قول استفن هیل «تجربه رخنه فن‌آوری در تمام امور، که یکی از اصول و ضروریات بدیهی است، بیش از هر جایی در شهرها قابل مشاهده است» (Hill, 1998). عرصه‌های گوناگونی چون معماری، جامعه‌شناسی شهری، جغرافیا، علوم و فن‌آوری که به‌صراحت در شهر جریان دارند هم اینک متأثر از این تحولات در حال بررسی و نقد هستند.

اندیشه‌های پذیرفته شده درباره ماهیت فضا، زمان، فاصله و فرایندهای زندگی (باردیگر) پرسش‌پذیر شده است. گراهام و ماروین، ۱۹۹۶

تغییرات فضایی - مکانی: ۶۰۰۰ سال پیش از میلاد سرعت سفر آدمی ۸ مایل در ساعت بود. امروزه صنعت هوا-فضانوردی با سرعتی معادل ۱۸۰۰۰ مایل در ساعت در خدمت آدمی است. تحول مهم دوره کنونی سفرهای سریع، پیایی ولی بدون حرکت است. مفهوم فاصله تغییر کرده است. اطلاعات با سرعتی نزدیک به سرعت اندیشه و نور رد و بدل می شود. با توجه به این تغییر مفهوم است که جغرافیای شهری، کاربری زمین و الگوهای حمل و نقل نیاز به بازنگری دارد. کاربران سیار کجا هستند؟ الگوی مصرف آن ها چگونه است؟ و چگونه این الگو با مکان، سفر و فعالیت مرتبط می شود؟

طراحی و درک بصری شهر نیز متأثر از این تغییر مفاهیم است. ساکنان شهرهایی که لینچ به مطالعه آن ها در حدود سال های اولیه دهه ۶۰ میلادی پرداخت با تلفن و تلویزیون و حتی احتمالاً ترمینال های main frame در محل کارشان کاملاً آشنا بودند، ولی تحولات نوین را تجربه نکرده بودند. آیا تجسم های شهری مردم در دوره کنونی به همان نتایج لینچ یعنی نشانه، لبه، گره، محله و راه محدود می شود؟ عناصر جدید کدام اند؟ هم ساکنان شهرها تجربه های جدید و متفاوتی داشته و خواهند داشت و هم ابزار چنین مطالعاتی در حال حاضر بدیع است. شایسته و مناسب است که مفاهیم مطالعاتی لینچ با توجه به تعاملات جدید مردم و بانک های اطلاعاتی و فن آوری ارتباطات و اطلاعات دوباره سنجیده شود. امروزه در درک شهر، به غیر از عواملی همچون عوامل بصری و غیربصری، مفهوم درک نیز ابعاد دیگری یافته است. خدماتی همچون TellMe امکان آگاهی از مکان ها و زمان های دیگر را ممکن ساخته است. برای نخستین بار است که فن آوری، امکان نصب و راه اندازی تمام اطلاعات مکانی را در همان مکان یا مکان های دیگر مهیا کرده است.

ارزش و اهمیت و نحوه استفاده از فضاهایی همچون اتاق انتظار یا مکان های ملاقات با توجه به امکانات جدید ICT تغییر یافته است.

با فروپاشی مفهوم فاصله به نظر می رسد مفهوم این و آن چندان انطباقی با اشاره به نزدیک و دور نداشته باشد. آشنا و ناآشنا به این مفاهیم تا اندازه ای نزدیک تر است. به شرط آنکه تمایزها و مفاهیم قدری ثابت بمانند!

اینک شهرها به مثابه نظامی از تولید و تغییر اطلاعات مطرح هستند تا هر نظام تولیدی دیگر.

مولگان، ۱۹۹۱

تغییرات فعالیتی و مدیریتی: با توجه به فضاهای مجازی^۳ پدید آمده و ویژگی های نوین این فضا- یعنی سهل الوصول بودن، ارزان تر بودن و مخاطب پذیرتر بودن^۴ فعالیت های آدمی می تواند جنبه های بیشتری از ارتباط، اطلاع، مشارکت، انتخاب و انعطاف را به خود ببذیرد. سازمان دهی و مدیریت میان فضا و فعالیت نیز بسیار آزادانه تر حاصل می شود. تبادل اطلاعات مربوط به موقعیت و ETA (Estimate Time of Arrival) دیگر نه صرفاً از مکان به مکان بلکه از شخص به شخص صورت می گیرد. به این ترتیب زمان رسیدن اشخاص به مکان های گوناگون را می توان تحلیل کرد. خانه های هوشمند با نزدیک شدن مالک به استقبال وی فعال می شوند. لینگ و ایتری (Ling, Yttri) در ۱۹۹۹ این پدیده را مافوق انطباق یا فراهماهنگی نامیدند. در سال ۲۰۰۱ است که تانسنند (Townsend) از این تحول به صورت عاملی جهت تمرکززدایی و شتاب دهی به تحرکات و دگرگونی های عظیم شهری بحث می کند.

شهرها گنجینه ثروت، اختیار و اقتدارند، نه به لحاظ آنچه در آن ها انباشته و ساکن است که برعکس به سبب آنچه در آن ها در جریان و پویایی است.

بیوراستاک، ۲۰۰۰

ابتکارات به کارگیری فن آوری های نوین اطلاعات و ارتباطات در شهرها

از میان ابتکارات مطرح شده درباره به کارگیری فن آوری های جدید اطلاعات در شهرها، تنها تعداد محدودی از آنها اجرا شده است. ضمن آنکه ارزیابی این تجارب بیانگر عدم پیوند کافی یا مناسب اغلب آنها با سایر طرح ها و مسایل شهرسازی است. تجربیات جهانی در این زمینه را می توان به چند دسته کلی تقسیم کرد:

۱. دورکاری (کار از راه دور - Tele working)

فن آوری ارتباطات راه دور، امکان اشتغال بدون حضور در محل کار را فراهم ساخته است. دورکاران را براساس موقعیت جغرافیایی، و نحوه انجام وظایف شغلی می توان به چند دسته تفکیک کرد:

- دورکاران تمام وقت خانگی (Home-Based Teleworkers):

فرد حداقل ۱ روز از داخل منزل و از راه دور کار می کند؛

- دورکاران سیار (Mobile Teleworkers): فرد، خارج از محل کار و غالباً در مسافرت و ماموریت دورکاری می کند؛

- کارمندان خانگی (Self-Employed in SoHo): این افراد محل کار و سکونتشان یکی است؛

- دورکاران پاره وقت (Supplementary Teleworkers): که باید در محل حضور داشته ولی تحت شرایطی خاص به دورکاری می پردازند؛

- دورکاران متمرکز (Centered Teleworkers): افراد در یک محیط کاری کار کرده و باید در محل حاضر باشند و تمامی فعالیت های اصلی را با کمک فن آوری اطلاعاتی و ارتباطاتی انجام دهند.

۲. راه های مواصلاتی ارتباطات (Communication Corridors)

در این ابتکار ایده اصلی، تبدیل وسیله سفر به مقصد سفر یا محل کار مسافر است. هدف، تلفیق ارتباطات راه دور با حمل و نقل و کاربری اراضی در راه های مواصلاتی شهری

است. در راستای این ابتکار تلاش می شود تا با نظارت و مدیریت صحیح بتوان انگیزه سفر را در خارج از ساعات اوج افزود. بنابراین در نظر است تا با تبدیل زمان مرده به زمان زنده و هوشمندسازی ترافیک بر برخی از مشکلات شهری فایق شد.

به عنوان مثال شبکه مترو در لس آنجلس که از این ابتکار استفاده می کند، مجهز به یک شبکه رایانه های با سرعت بالاست تا از طریق آن، مسافران قادر به انجام فعالیت های از راه دور شوند. مسافران می توانند بسیاری از فعالیت های آموزشی، تحصیلی، گردهمایی و ملاقات های خود را در راه رسیدن به آن مکان (قبل از رسیدن) و یا حتی در راه و سفر به مکان های دیگر انجام دهند. به این ترتیب شخص می تواند به طور همزمان چند کار را بدون حضور در مکان انجام دهد. این شیوه یک نوع دورکاری سیار محسوب می شود.

۳. اطلاعات حمل و نقل جاده ای (Road Transport Informatics)

هدف این نوع طرح ها اداره مؤثرتر شبکه های حمل و نقل جاده ای است. در برخی کشورها مطابق ابتکار RTI، برای استفاده از مسیرهای ویژه و در عین حال مجاز، در شرایط ترافیکی خاص عوارض ویژه دریافت می شود (تصویر ۱). یعنی رانندگان در قبال پرداخت عوارض بیشتر اجازه دارند از مسیرهای بدون ازدحام و با سرعت بالاتر استفاده کنند. به عنوان مثال بزرگراه جدید الاحداث ۴۰۷ تورنتو با طولی معادل ۳۶ کیلومتر که فرودگاه را به مرکز شهر وصل می کند، مجهز به این ابتکار است: «در این بزرگراه در شرایط نبود ترافیک سنگین، عوارض دریافت می شود. به بیان دیگر ارائه ترافیک روان در شرایطی که در سایر مسیرها تردد کند است از طریق این بزرگراه با عوارض ویژه میسر می شود. لذا وقتی تقاضای استفاده از آن افزایش یابد بزرگراه تا ده باند قابل بهره برداری است. با افزایش تقاضا به عوارض نیز افزوده می شود. افزایش عوارض، هزینه سفر را بالا برده در نتیجه باعث کاهش حجم سفر در زمان اوج خواهد شد. نظارت و

۴. رسانه‌های نوین در سطح شهری (City-Level New Media)

در این ابتکار، روش شبیه آن چیزی است که در اینترنت‌های شهری (Intranet) در جوامع محلی برای شبکه‌ای شدن جامعه، توسعه اقتصادی محلی و ارائه خدمات حمل و نقل عمومی به کار گرفته می‌شود. این جوامع می‌کوشند، تا از ارتباطات رایانه‌ای برای پشتیبانی از توسعه محلی بهره ببرند. یک نوع از این دسته ابتکارات، شهرهای مجازی و دیجیتالی هستند. مطالعه ۲۱۳ سایت در ۱۶۷ شهر اروپایی نشان می‌دهد که سه نوع عمده شهر دیجیتالی موجود است. این سه نوع عبارتند از اطلاع رسانی، مشارکتی، و موضوعی. (Drewe, 1998)

شهرهای مجازی در واقع «اطلاعات الکترونیکی هستند که با الگوبرداری از فضاهای شهری همچون میادین، خیابان‌ها و محلات شبیه‌سازی شده و ارائه خدمات آن‌ها وابسته به فضاهای کالبدی شهرهاست.» یکی از پیشرفته‌ترین نمونه‌های این شهرها در حال حاضر بریستول (Bristol) در انگلستان است که با مشارکت شورای شهر، دانشگاه و بخش خصوصی (HewlettPackard) در آوریل ۱۹۹۷ راه اندازی شده است (Graham & Marvin 1996). در حال استفاده از این تجهیزات شهری اشکالات ارتباطاتی را به همراه داشته است. مثلاً اکثر اوقات این خدمات به صورت مجرد و متمایز از سایر خدمات مشابه فعالیت داشته‌اند. البته در شهرهایی چون آمستردام و لیل (Lyle) تلاش شده است تا این رسانه‌های نوین با راهبردها و چشم اندازهای آتی شهر عجین شوند. مثلاً در شهرهای غنی چون پالو آلتو (Palo Alto) و بلکسبرگ (Blacksburg) در ایالت ویرجینیا، اتصال و دسترسی‌های فوق‌العاده سریع به اینترنت و ای-میل (Email) و به‌طور کلی شبکه‌های دیجیتالی و فیبرهای نوری در حال ترکیب با شبکه‌های زیرساختی مختلف و موجود شهر هستند.

این شهرهای مجازی طیف وسیعی از بانک‌های اطلاعاتی از مسائل ساده تا روشنفکرانه و غامض را شامل



تصویر ۱: خط عبور سریع السیر ورودی ماساچوست در بوستن، کاربرد IT در راستای تقویت زیرساخت‌های محلی، گذرگاه‌ها و احداث شبکه‌ای درآمدزا (Graham & Marvin, 2001)

کنترل تمام مراحل نیز به صورت رایانه‌ای و با دوربین‌ها و سیستم ویژه بدون حضور پلیس یا هر مأموری صورت می‌گیرد. (Graham & Marvin, 1996)

جنبه دیگر این ابتکار بهره‌برداری بهینه از وضع موجود است. برنامه‌ریزی سفر با کمک راهنمای مسیرها، درخواست و تقاضای سفر و مدیریت ترافیک میسر است. اطلاع رسانی در حین رانندگی و سفر، باعث کاهش تأخیر، افزایش اعتماد، و کم شدن صدمات زیست‌محیطی می‌شود. آمار نشان می‌دهد اطلاع‌رسانی مناسب به راننده می‌تواند ۶ درصد هزینه را در هر مایل، و تا ۱۰ درصد زمان سفر را کاهش داده، تا ۱ درصد نیز ظرفیت شبکه معابر را افزایش دهد.



تصویر ۲: میدان تایمز نیویورک، از آرشیو نگارنده.

تصویر ۳: «حمله بر نشانه» اثر کریستف ودیزکو، (Montandon, 2003)



می‌شوند. برخی از این شهرها نیز در تلاشند تا به صورتی منسجم و یکپارچه به سایر فعالیت‌های مرتبط محلی متصل و در توسعه شهرهای واقعی به طور جدی سهیم شوند.

۵. فضاهای بینابینی (Mediated spaces)

منظور از فضاهای بینابینی به‌طور کلی فضاهایی است مملو از اطلاعات که حد واسط ارتباط انسان با شبکه‌های رایانه‌ای یا رسانه‌ای است. یک مثال میدان تایمز نیویورک است. نمای بناها در میدان تایمز همه چیز دارند اما به یکباره ناپدید شده و به جای آن‌ها تصاویر متحرکی از آگهی‌ها و پیام‌ها جایگزین می‌شود (تصویر ۲). پس فضای کالبد محور به فضایی مملو از تجربه‌ها بدل می‌شود. طرح جداره‌های بناهای مجاور میدان هیچگونه ربط یا سنخیتی با کاربری‌های درون این بناها ندارند. بناها بی‌معنا و بدون هیچگونه بیانی هستند. اشکال خشتی بوده، کاربری‌ها فقط در خدمت استفاده‌کنندگان و عموم مردم درون یا بیرون هستند. خصوصیت اصلی این گونه فضاهای سوپر مدرن، تلفیق محصولات پیشرفته فن‌آوری و به‌کارگیری آخرین دستاوردهای فن‌آورانه و مصالح شفاف است.

کریستف ودیزکو (Krzysztof Wodiczko) در پروژه‌ای که «حمله بر نشانه» نامیده است، با انداختن تصاویر عظیم به روی بناها به نقد نشانه‌هایی می‌پردازد که با معماری بیان می‌شوند (تصویر ۳). «حمله بر نشانه» بُعدی اطلاعاتی به فضا و معماری می‌بخشد. این بُعد جدید، ملاحظه‌ای حیاتی برای فضاهای جدید به شمار می‌رود. طوری که حتی با پیشرفت فن‌آوری، به‌زودی ممکن است شاهد آن باشیم که کالبد فضاهای شهری به منظوری غیر از بازافکندن اطلاعات بر روی آن‌ها طراحی و ساخته نشوند. یا اینکه، بناهای سوپر مدرن توسط متن‌ها یا تصاویر قابل ویرایش و غیر ثابت، بنا شوند. یعنی به جای اینکه فضای مجازی در خدمت فضای کالبدی قرار گیرد، فضای کالبدی صرفاً در خدمت فضای مجازی درآید. به بیان دیگر تجربه آتی ما در زمینه دنیای الکترونیک صرفاً از طریق صفحه رایانه، اطلاعات و ارتباطات متصل به شبکه صورت نمی‌گیرد، بلکه این تجربه

از کالبد و فضای شهر که هر روزه در آن به سر می‌بریم نیز
نصیبمان می‌شود.

نهایتاً فضای کالبدی به تدریج از اهمیت عاری شده، به
جای آن فضای الکترونیکی و رایانه‌ای در حال مطرح شدن
است. در این صورت بایت‌ها (Bytes) و آجرها توأمأ مهم
می‌شوند. این موضوع در ابتکار هنرمند کانادایی - مکزیکی
رافائل لوزانو - هم به روشنی به کار گرفته شده است. کار
وی در واقع بسط کار کریستف ودیزکو از طریق ترکیب
فن‌آوری‌های جدید اینترنت و ربات‌ها با فضاها‌ی کالبدی
است.

وی در اثر «نمای بُرداری» که در سال ۱۹۹۹ در مکزیک و
سال ۲۰۰۲ در منطقه باسک پیرنه به نمایش در آمد، به
مخاطبین امکان داد تا از طریق اینترنت بیش از یک‌دوجین
چراغ‌های جستجوگر را هدایت کنند. (تصویر ۴)

اثر دیگر لوزانو - هم، که به نام «فیلم اندام» مشهور شده،
تجربه‌ای است از تعامل با پرتره و سایه‌ها که در فضای
عمومی شهر قابل به‌کارگیری است. در سال ۲۰۰۱ در اطراف
میدان شوبرگ پلین (Schouwburgplein) شهر رتردام،
پروژکتورهای کنترل‌شونده را تعبیه کرده که تصاویر مردم
شهرهای مختلف دنیا را بر دیوارهای اطراف می‌تاباند. این
تصاویر که به مرور کمرنگ و ناپدید می‌شوند تنها در
صورتی دوباره پدیدار می‌شوند که عابرین سایه‌ای را بر روی
دیوار، آگاهانه یا ناآگاهانه، ایجاد کنند. در این هنگام تصاویر
بازتابی، تنها در درون سایه ایجاد شده تشکیل می‌شوند.
اندازه سایه عابرین نیز بسته به دور شدن یا نزدیک شدن به
منبع نور از ۲ تا ۲۲ متر متغیر است. (تصویر ۵)



تصویر ۴: «نمای بُرداری» اثر رافائل لوزانو - هم، (از
مجموعه آثار معماری رابطه‌ای، شماره ۶، ۲۰۰۱،
(Paul, 2003, p.76)

تصویر ۵: «فیلم اندام» اثر رافائل لوزانو - هم، (از مجموعه آثار
معماری رابطه‌ای، شماره ۶، ۲۰۰۱، (Ibid, 2003, p.100)





تصویر ۶: «پارک براینت»، از آرشیو نگارنده.



تصویر ۷: «گردشگری ماجراجویانه»، (همان)

او این کار را معماری یا فضای رابط‌های (Relational) می‌خواند. معماری رابط‌های تغییر روایت‌های معماری معین با کم و زیاد یا حذف کردن اجزاء صوتی و تصویری جهت قراین‌سازی مجدد یا زدودن قراین آن است. معماری رابط‌های با فرا اتصال‌های کالبدی، که با سیگنال‌های خاص فعال شده ترکیب می‌شود. پس در عصر اطلاعات و ارتباطات، فضای کالبدی با فضای الکترونیکی مرتبط و متحد شده است.

پروژه گسترش شبکه بی‌سیم عمومی در پارک براینت نیویورک ابعاد زیادی را دربارهٔ احیاء و تبدیل فضاهای موجود شهری به کمک فن‌آوری‌های نوین نشان می‌دهد. در این پارک، امکان کار با اینترنت‌های بی‌سیم فراهم شده است. علاوه بر اتصال فن‌آوری نوین به فضای موجود پارک، با آمیختن مرزهای فعالیت‌های کاری (از طریق ارتباط راه دور) و تفریحی (فضای پارک) «انعطاف» در کاربری قابل تجربه است. با ایجاد خدمات شبکهٔ سرزنده در پارک، می‌توان به غیر از مرکز تفریحی، فضای مطالعه یا اداری را نیز به پارک آورد. (تصویر ۶) «خوانایی» از طریق نمایش‌های دیجیتالی بزرگ قابل بیان است. از بنای کان پدرسن فاکس (Kohn Pedersen Fox) برای برادران لِمَن (Lehman) در خیابان هفتم شماره ۷۴۵ گرفته، تا خبرهای رویتر در میدان تایمز نیویورک، که با نرم‌افزارهای گروه RG/A Media تجهیز شده، این نمایش‌ها، افراد حاضر در محل را از اخبار و وقایع جهان مطلع می‌کنند.

مثال مرتبط با به‌کارگیری این ابزار در طراحی شهری، ابتکاری است که تحت عنوان «گردشگری ماجراجویانه» (Adventure Tourism) در برخی محوطه‌های شهر در اوقات معینی قابل تجربه است. در مرکز شهر قدیمی لوس‌آنجلس، این ابتکار که انگیزه‌ای برای پیاده‌روی در فضاهای شهری نیز به حساب آمده، به کمک یک دریافتگر مجهز به GPS، یک هدْفَن (headphone) و یک رایانهٔ سیار (laptop) قابل آزمودن است. رایانه، حرکت واقعی ناظر را بر روی نقشهٔ آن مکان منطبق کرده و مطابق مسیر وی اطلاعات نقاط مهم اطراف ناظر را برای وی نمایش و شرح

می‌دهد (تصویر ۷). به قول جف نالتون (Jeff Knowlton) «در اینجا ناظر به ماوس، و خیابان به یک دسک‌تاپ (Desktop) رایانه بدل می‌شود!». فضاهای بینابینی در دو دستهٔ زیر قابل تفکیک است:

۵. ۱. محله‌های اطلاعاتی (Information Districts):

منظور از محله‌های اطلاعاتی تلفیق رسانه‌ها و شبکه‌های فن‌آوری دیجیتال جدید با کالبد و محله‌های شهر برای بازسازی و ساماندهی آن‌هاست. پس شهرها یا محله‌های اینترنتی بر خلاف شهرهای مجازی دارای کالبد واقعی هستند. اهداف چنین محلاتی رشد و توسعه اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی در سطح بین‌المللی است، به بیان دیگر خلق محیط‌های شهری که بتواند موجب احیای شهر جهانی شود. امروزه معمولاً چنین فضاهایی با مشارکت بخش‌های خصوصی و دولتی برنامه‌ریزی و ساخته می‌شوند. البته بسیاری محلات اطلاعاتی پیشگام همچون سلیکون ولی (Silicon Alley) نیویورک یا تمپل بار (Temple Bar) دوبلین و یا «محله شمالی» (Northern Quarter) منچستر، در آغاز به طور خودجوش پدید آمدند. بعد از آنکه شعبات چنین صنایعی به تدریج و خود به خود در محلات داخلی شهر پیش رفتند، مداخله مستقیم شرکت‌های کوچک و مرتبط مطرح می‌شود. آنگاه جهت مشارکت با این شرکت‌ها، سیاست‌های معافیت از مالیات و سایر کمک‌های دولتی آغاز می‌شود.

منچستر، مدل «سلیکون ولی» نیویورک را برای راه‌اندازی «محله شمالی» در گوشه‌ای از مرکز این شهر، برگزیده است. در شفیلد محله مشهور صنایع فرهنگی (Cultural Industries Quarter-CIQ)، با هدف برپایی وسیع‌ترین مرکز چند رسانه‌ای، طراحی، موسیقی، فیلم‌سازی، و سایر صنایع و خدمات فرهنگی در قسمتی از مرکز شهر با سرمایه‌گذاری بخش خصوصی - عمومی در حال برنامه‌ریزی است.^۱ (Hill, 1995)

در سوهو (Soho) لندن نیز شبکه ارتباطات راه دور ویژه‌ای با مشارکت کمپانی‌های فیلم سوهونت (Sohonet) ساخته شده است. که به وسیله آن ارتباط با هالی وود یعنی یک ارتباط بین قاره‌ای به صورت متصل به شبکه اینترنت، با هدف توسعه صنایع فرهنگی و فیلم‌سازی انگلستان میسر شده است.

۵. ۲. شهرک‌های دور تماس (Urban Televillage):^۲

منظور از شهرک‌های دور تماس یا محله‌های مرتبط از راه دور شهری، محله‌های معینی است با مکان‌های عمومی شهری در آن‌ها که به کمک زیرساخت‌ها و خدمات مناسب فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات تجهیز شده‌اند. در کالیفرنیا، محله دور تماسی با وسعتی معادل ۲ مایل مربع در یکی از مراکز حمل و نقل عمومی جدید در لویسینا بر پایه هماهنگی و مدیریت کاربری اراضی، سفرهای حمل و نقلی و ارتباطات الکترونیکی پدید آمده است. در این محله‌ها، اهدافی چندگانه مورد نظر هستند: خلق جامعه‌ای سرزنده با کاهش استفاده از اتومبیل شخصی و تشویق پیاده‌روی، فعالیت‌های اجتماعی و گروهی داخل فضاهای شهری، و نیز جلوگیری از تمرکززدایی و افزایش تراکم جمعیتی و ساختمانی به صورت موضعی^۳ (Siembab, 1995). پس هدف این است که فن‌آوری نوین بتواند در نگهداری، بازسازی و احیای فضاهای شهری نیز مؤثر باشد. برای چنین طرح‌هایی وجود مرکز محله و یا مراکزی برای اجتماعات محلی، مراکز رایانه، مراکز دورکاری و همچنین تجهیزات اتصال IT در مدارس، بیمارستان‌ها، تسهیلات حمل و نقل، کتابخانه‌ها و باجه‌های الکترونیکی در فضاهای عمومی و نیمه عمومی الزامی است که با مشارکت بخش خصوصی و حمایت خدمات عمومی اینترنت امکان‌پذیر است.

۶. کارگاه‌های طراحی مشارکتی

یکی دیگر از امکانات و مفاهیم جدید شهرسازی، به کمک آتلیه‌های مشارکتی به منصه ظهور خواهد رسید. منظور از کارگاه‌های طراحی مشارکتی، مشارکت بخش‌های خصوصی، دولتی، مردمی در طرح‌ها و برنامه‌ریزی‌های شهری است. فن‌آوری‌های جدید اطلاعات و ارتباطات، ارتباط و پیوند میان و درون این بخش‌ها را تسهیل می‌کند. به عنوان مثال پروژه مشترکی در دانشکده معماری و شهرسازی یک دانشگاه، با مشارکت وزارت مسکن و یا سایر نهادهای برنامه‌ریزی مرتبط می‌تواند علاوه بر ایجاد اشتغال، به توسعه

نقد و ارزیابی تأثیرات فن آوری نوین بر شهرها

انبوه فن آوری های نوین، پاسخگوی ذره ای از نیازهای ضروری فرهنگی و آموزشی فضاهای واقعی شهر نیست. گراسمن، ۱۹۹۵

اگرچه در این مقاله از مواردی که در سایر کشورها به طور نسبی موفق بوده اند یاد شد، اما موارد موفق در یک مکان برای مکان دیگر مثلاً کشورما، لزوماً مناسب نیست و نیاز به مطالعات تطبیقی دارد.

هرچند فن آوری نوین در کسب عدالت اجتماعی قابل استفاده است ولی در عین حال می تواند سبب اختلاف طبقاتی شود. روشن است که این فن آوری نوین غالباً بر اساس جغرافیای افراد دارا توزیع می شود و در این صورت مکان هایی به اصطلاح فراموش شده - offline یا logtime - خواهیم داشت^{۱۱}. به این ترتیب «شکاف دیجیتالی» پدید خواهد آمد.

اشاعه اطلاعات هرچند آسان صورت می گیرد ولی دستیابی و انتخاب اطلاعات صحیح و مناسب از یک سو و اصیل از دیگر سوی مشکل است. به همین دلایل است که گیسون کنترل اطلاعات را دغدغه سیاسی قرن ۲۱ می داند و تافلر از Data Smog نام می برد. ظاهراً غرق شدن در اطلاعات شکنجه قرن ماست!

مردم آینده ممکن است قربانیان انبوهی گزینه ها و فراوانی انتخاب ها شوند.

تافلر، ۱۹۷۰

امکانات نامحدود فن آوری آن را نقدپذیر می کند، گو اینکه ویژگی های مثبتی چون کمک به معلولین، و فراهم سازی امکان سفر برای کسانی که توان سفر ندارند را نباید نادیده انگاشت. با این توصیف اهمیت اخلاق همچون گذشته عیان می شود. چرا که امید نهایی، به انسان ها و نوع انتخاب آن ها است. به راستی هوش چه کسی در داخل برنامه ها و کامپیوترها جریان می یابد؟ و نحوه استفاده از آن ها چگونه خواهد شد؟

همه جانبه منجر شود. در چنین پروژه هایی دانشجویان دکتری، محققین و دانشجویان سال های آخر چه از داخل و چه از خارج کشور به همراه کارکنان حرفه ای در این زمینه شرکت می کنند و به پژوهش موضوعات مرتبط و مطالعات موردی در مکان های مختلف می پردازند. چنین ابتکاراتی با نام قطب های علمی، پارک های فن آوری، و آماده سازی قشرهای خلاق نیز شناخته شده اند. یکی از دانشکده های معماری پیشگام در این زمینه دانشکده ای است در دانشگاه فن آوری دلف هلند که سالی یک بار از چنین پروژه هایی استقبال می کند^۹. (Drewe, 1998)

نمونه دیگر از این ابتکار، طرحی است که نگارنده به منظور بازآفرینی محله با کمک جوامع محلی برای یکی از مناطق شهرداری تهران تهیه کرده است. هدف اصلی این طرح که در دانشگاه کوئینزلند استرالیا ارائه شد، طرح روشی کاربردی برای مشارکت مردم در طراحی شهری و تولید فضاهای زیستی از مقیاس محله تا کلانشهر به کمک فن آوری اطلاعات و ارتباطات است. (Rezaei, 2003)

۷. بناها و محیط های هوشمند

محققان، طراحان، سازندگان و کاربران عوامل گوناگونی را از جمله قابلیت تطبیق با تغییرات، قابلیت خودکارسازی امور، ارتباطات پیشرفته، خودکارسازی ساختمان به عنوان هوشمندی ساختمان ها برشمرده اند. (پیراز، ۱۳۸۰)

هوشمندسازی، صرف بنا نبوده، در زمینه های گوناگونی صورت گرفته است: مثلاً در لباس ها، به طوری که حس گرهای درونی تعبیه شده زمان شستشو و حمام گرفتن را اعلام می کنند؛ یا پنجره بناها، که به کمک رایانه شخصی قابل باز و بسته شدن هستند؛ یخچال هایی که کمبود اجناس درون یخچال را اعلام کرده، فهرست و اقلام خرید تهیه می کنند. شرکت های خصوصی همچون «فضای هوشمند» در لندن، به جنبه هایی از هوشمندسازی محیط پرداخته اند. این شرکت ها با هدف کاهش خطرهای اجتماعی و افزایش منافع اقتصادی، فضاهای عمومی شهری را هوشمندسازی می کنند^{۱۲}.

واقعیت اقتصادی قرن ۲۱ در خود شهرها متجلی است نه در شیوه‌های نوین ارتباط از راه دور.

تانی فیتز پتریک، ۱۹۹۷

تانی فیتز پتریک (Tony Fitz Patric) معتقد است که: «شیوه‌های نوین تجارت و دورکاری به کمک امکانات نوین هرگز نخواهد توانست جایگزین تأثیرات متقابل فعلی و واقعی اشخاص شود و بخش اعظمی از سر و صداهای جنجالی در رابطه با اقتصاد الکترونیکی تنها ناشی از اغراق افراد ذی‌نفع و حرفه‌ای برای ارزش بخشی بیشتر به کارشان است. در ضمن چگونه می‌توان به چشمان کسی که از طریق شبکه‌های اینترنتی معامله می‌کند نگاه کرد و فهمید که آیا صادقانه عمل می‌کند یا خیر؟» (Fitzpatrick, 1997)

از این سخنان چند نکته قابل درک است: نخست آنکه ارتباطات مستقیم و چهره به چهره و ملاقات‌های واقعی در شهرها در کنار جریان اطلاعات ضروری است تا به آن روح و معنا بخشد. دوم آنکه در مورد ابعاد جهانی شدن اقتصاد در بسیاری مواقع تنها مبالغه شده است، چنانکه عمده تبادلات الکترونیکی به طور محلی صورت می‌پذیرد. مثلاً ۶۰ درصد تلفن‌ها و Email ها در تک بناها رد و بدل می‌شود (Graham & Marvin, 1996). ضمناً باید در نظر داشت همانگونه که مک الوگ (McElvogue) در ۱۹۹۷ بیان کرده ۸۰ درصد خریده‌ها در شعاع ۲۰ مایلی خانه یا محل سکونت اتفاق می‌افتد. و حتی اگر خریدار- به طور مجازی- بخواهد از مکانی بسیار دور به معامله مجازی کوچکی دست زند، فروشنده رغبت نشان نخواهد داد و اگر معامله کلان باشد احتمال وقوع آن در خود کلانشهر بیشتر است مگر در موارد استثنایی. سخن از کلانشهر از آن جهت به میان آمد که بیشترین تبادلات و سریعترین رشد WebSite ها در سطح آن رخ می‌دهد. پس از لحاظ تجاری نیز پوشش یک کلانشهر به تنهایی منطقی است. سیاست بعدی دعوت و تبلیغ مصرف‌کننده به ملاقات، مصرف، سفر و گردش در آن‌جاست و نه شهرهای کوچکتر!

نکته دیگر، آموزش شهرسازان، برنامه‌ریزان و

تصمیم‌سازان درباره این امکانات و تجهیزات است، تا به اهمیت نمادین قدرت اطلاعات و فن‌آوری‌های رسانه‌ای جدید آگاهی یابند. این ویژگی نمادین به دلیل ماهیت آشکار و بصری خود حتی شاید مهمتر از زیرساخت‌های جدید آن باشد که غالباً پنهان و ناشناخته می‌ماند.

اگر بخواهیم تأثیرات و نقش ICT را در طراحی شهری دسته‌بندی کنیم می‌توان چهار پارادایم مشخص طراحی شهری یعنی ابعاد منظرشهر، عرصه عمومی شهر، سیمای شهر و توسعه پایدار (Punter, 1995) را در دسته‌بندی خود مد نظر قرار دهیم:

۱. تأثیرات بصری- هنری (منظرشهر)

آنچه به‌طور عمده در حوزه فضای معماری و طراحی بناها و فضاهای شهر در عصر اطلاعات و ارتباطات رخ داده، بیانگر رواج فرم‌هایی مبتنی بر تفکر و اندیشه‌هایی ویژه بوده است. به‌طور مثال طرح و اجرای بناهایی چون مرکز ژرژ پمپیدو (تصویر ۸)، یا مجموعه آثاری از تویو ایتو (تصاویر ۹، ۱۰، ۱۱ و ۱۲) از یک سو و گسترش الگوی جعبه‌های شیشه‌ای (تصویر ۱۳) از سوی دیگر، طبق اندیشه‌هایی شکل گرفته‌اند که فارغ از دغدغه‌های عملکردی و بی‌توجه به جنبه‌های معنایی و زمینه‌ای بوده و بر الگو یا برنامه و مشخصه‌هایی چون شفافیت، نیمه شفافیت، شالوده شکنی، دوروییگی، حساسیت، و ماهیت چند رسانه‌ای بودن تأکید ورزیده است. این معماری، معماری است که به هیچ چیز خارج از خود اشاره ندارد، تمایلی نیز به روشنفکری نداشته، و مستقیماً از طریق تجربه فضا، مصالح و نور درک می‌شود. این امر به فضای سوپر مدرن امکان تلفیق با دنیای الکترونیک را می‌دهد (Iblings, 1998). در این نوع معماری، برنامه و الگوریتم، مهم‌ترین عامل سازماندهی فضا محسوب می‌شود. برنامه بنا بار دیگر مستقل شده و هیچ اندیشه‌ای از پیش تعریف شده‌ای در پشت اثر وجود ندارد. فضای ختشی‌ای که به هیچ وجه لفافی برای معنا به حساب نمی‌آید. در این گرایش، برنامه یا آنچه درون بنا رخ می‌دهد فارغ از محیط پیرامون است.



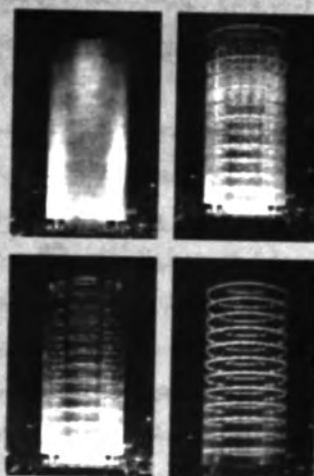
تصویر ۸: مرکز ژرژمپیدو (بوبر)، عکس از علیرضا بندرآباد



تصویر ۱۱



تصویر ۱۰



تصویر ۹

تصویر ۹: «برج یاد» اثر تویو ایتو، یوکوهاما، ۱۹۸۱
(بوگلیسی، ۱۳۷۹)

تصویر ۱۰: «تخم مرغ باد» اثر تویو ایتو، اکاواباتاریو، ۱۹۹۱
(همان، ص ۲۴)

تصویر ۱۱: «مرکز هنر و فناوری رسانه‌ای» اثر تویو ایتو،
کالرویه، ۱۹۸۹ (همان، ص ۱۷)

در چنین آثاری فضا دیگر به صورت نوعی خلاء که بدنه‌های صلب در آن به حیات خود ادامه می‌دهند نمایان نمی‌شود بلکه بیشتر، فضای حد واسطی است که اطلاعات از طریق آن پخش و توزیع می‌شود. (پوگلیسی، ۱۳۷۹)

بنابراین توقعات جدیدی از فضا پدید آمده است که کاربری آن را بسیار متنوع، کاربران و ساکنین آن را غیر دائمی و گذرا، و فرم آن را فارغ از دغدغه‌های عملکردی کرده است. پس به این ترتیب فضا از قید کاربری، فرم، ظرفیت، کاربر معین، کالبد و حتی طراح معین رها شده است. بنابراین فضای سوپر مدرن دارای ویژگی‌های لامکانی، به معنای غیرمادی بودن، جهانی بودن، وفور فضایی و خشتی و بی‌معنا بودن (یا وفور معنا و وفور وقایع) است. اگر محیط و زمینه در شهرسازی پست مدرن با اهمیت فراوان مطرح می‌شود، این بار طبق گرایش سوپر مدرن، فاقد اهمیت است. فضای سوپر مدرن، به محیط و بوم توجه نداشته بلکه همانند اطلاعات اینترنتی فارغ از مکانند و در عوض، جهانی، خشتی، غیر سمبولیک، ژنریک (بی‌شناسه)، عام و هرجایی هستند. به قول هافمن (Huffman) این فضا به جای ایجاد «گفتگو» در پی خلق «احساس» است. (رضایی، ۱۳۸۳)

ارتباط میان این نظرها و اندیشه‌ها با فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات از دو منظر قابل بررسی است: یکی گسترش و رواج آرا و سلاقی این گروه به کمک این فن‌آوری که البته در این صورت نقش این فن‌آوری فقط به عنوان ابزار و رسانه ارتباط جمعی آشکار می‌شود. دوم اینکه صرفاً می‌توان اندیشه‌های اینان را از نظر شخصی، استعاره‌ای و مفهومی با مفاهیم و نگرش‌های نظری اطلاعات و ارتباطات توجیه کرد. به بیان دیگر وابستگی این فرم‌ها به اندیشه‌های ادعا شده بحث برانگیز است. چنانکه به عنوان مثال از نظر تاریخی پیش از پدید آمدن مفهوم فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات به معنای دیجیتالی، الگوهای جعبه شیشه‌ای بسیار مشهوری چون خانه شیشه‌ای فیلیپ جانسون و میس وندرووه وجود داشته‌اند. یا همسانی الگو و برنامه بنا در نقاط مختلف، ویژگی معروف و اساسی همان دوره مدرن است. شاید یکی



تصویر ۱۲: «مدیانتک سندایی»، اثر تویو ایتو، (Montandon, 2003)

تصویر ۱۳: «ویدیو پاولیون هیجانی»، اثر برنارد چومی، هلند، ۱۹۹۰، (Ibid)





تصویر ۱۴: «بیلانو» اثر فرنک گری، از آرشیو نگارنده.

از دلایلی که هانس ایبلینگز نام سوپر مدرن را برای این گونه طرح‌ها برگزیده است، همان توجه و گرایش دوباره به ویژگی‌های دوره مدرن به جای پسامدرن است.

یکی دیگر از نکات مطرح شده در این جنبه از طراحی شهری، استفاده از مصالح و یا طراحی خاص بدنه خارجی بناهای شهری است، طوری که سطوح بیرونی بنا همچون صفحه نمایش رایانه‌ای در نظر گرفته شده یا در بناها و مکان‌های خاص، جایی برای تعبیه زیرساخت‌های فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات لحاظ می‌شود.

از دیگر تأثیرات فن‌آوری نوین اطلاعات و ارتباطات بر منظر شهرها استفاده از آن به صورت رسانه اصلی یا به بیان دیگر بهره‌گیری از این فن‌آوری در فرآیند خلق آثار و ابتکارات مرتبط با منظر شهر است. در این مورد می‌توان به آثار و ابتکارات هنری مرتبط با شهر و یا طرح‌های معماری همچون بیلانو اثر فرنک گری (تصویر ۱۴) معماری روان و سیال مارکوس نواک، فضای رسانه‌ای استفن پرلا، افق نامرئی هاردی سان و فضای داده‌های بیل ویولا و فضای مجازی

گیسون معماری نرم گرگ لین (Greg Lynn) در طرح مفهومی خانه جنینی (تصویر ۱۵) اشاره کرد. از آنجا که این آثار غالباً با فرم‌هایی حبابی شکل تجلی یافته از همین رو با نام «بلاّب» (Blob) مشهور شده‌اند.

می‌توان گفت که طراحان این آثار و پدیده‌های «بلاّب» یا «حبابی شکل» از نرم‌افزارهای رایانه‌ای همانطوری بهره می‌برند که معمارهای مدرن از سازه جهت برپایی فرم‌های بناهایشان استفاده می‌کردند. این سهم طراحان است. ولی پرسش مهم این است که به‌خصوص در کشورهایی مثل کشور ما چند کارفرما می‌توان یافت که مفاهیم و اندیشه‌های ابداعی پشتوانه این سلايق را درک کرده و به اجرا بگذارند؟ این پرسش حتی در کشورهایی که این چنین پدیده‌هایی در آن‌ها مطرح و اجرا شده و نیز در آمریکا که مهد متفکرین معماری و طراحی دیجیتال است، همچنان به قوت خود باقی است. به دور از اظهار نظر درباره درک مردم از این آثار و مناسب یا نامناسب بودن چنین پدیده‌هایی می‌توان گفت



تصویر ۱۵: «خانه جنینی» اثر گرگ لین، همان.

که دیدگاه و نگرش افراد نسبت به فرم، تغییراتی کرده که ناشی از تفکری است که از آن یاد شد. (همان، صص. ۲۰۱ و ۲۰۲)

البته این امر، یعنی بهره‌گیری از تفکر و نظر خاص در خلق فرم و فضا، تا اندازه‌ای ناشی از ماهیت هنری طراحی است: در حوزه اندیشه و پندارهای هنری معماری و طراحی شهری به ویژه به دلیل اهمیت زیاد خلاقیت و بدعت، تعبیر فردی و استعارات شخصی و سلیقه‌ای میدانی قوی و جاذب است. (رضایی، ۱۳۸۲)

آنچه چرخک مد نامیده شده است احتمالاً تا زمانی که آدم‌هایی با پول و فراغت کافی وجود داشته باشند که بخواهند توجه جامعه را با نوآوری‌های شگفت‌انگیزی به خود جلب کنند، همچنان به چرخش خود ادامه خواهد داد و این به راستی می‌تواند یک داستان بی‌انتهای باشد. ولی مجلات مد به کسانی که می‌خواهند در جریان امور باشند می‌گویند که امروز چه لباس‌هایی مد روز است، مانند بسیاری از جراید یومیه‌ها، نقش گزارش‌دهی اخبار روز را دارند. رخ‌دادهای روز صرفاً هنگامی به تاریخ تبدیل می‌شوند که ما برای شناخت تأثیری که آن‌ها بر تحولات بعدی داشته‌اند فاصله لازم را با زمان وقوع آن‌ها پیدا کنیم. (گامبریج، ۱۳۷۹)

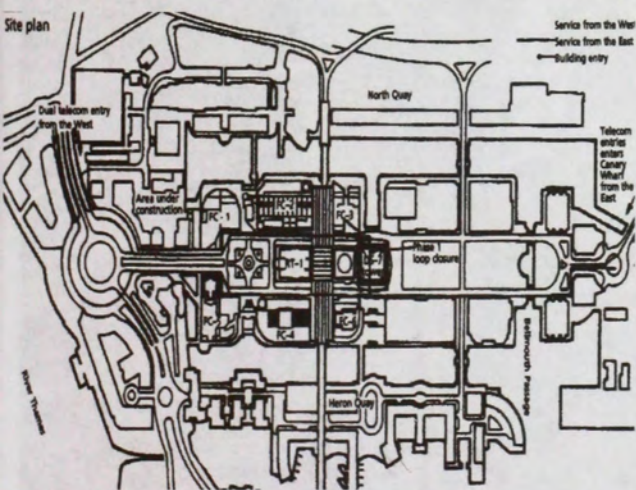
۲. تأثیرات رفتاری - اجتماعی (عرصه عمومی شهر)

تأثیر بر جنبه‌های رفتاری و تعاملات اجتماعی درون فضاهای شهر با توجه به نمونه‌هایی همچون میدان تایمز، میدان شوبرگ پلین، پارک برابنت و حتی ابتکارات هنری به‌کارگرفته شده در شهرها، مثل «حمله بر نشانه» اثر کریستوف ودیزکو نیز به عنوان ابعادی از حرفه طراحی شهری قابل تحلیل‌اند.

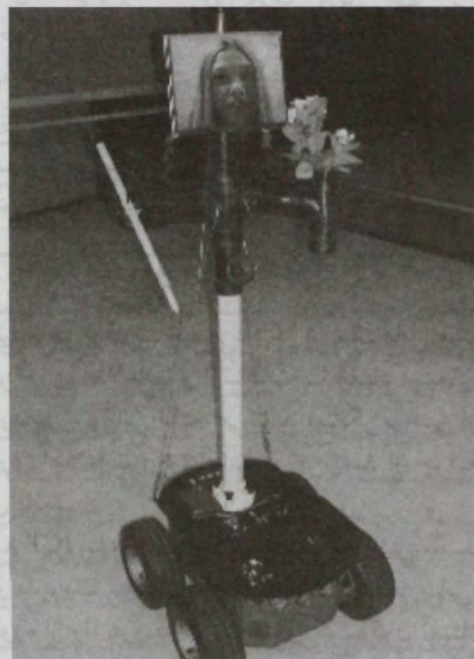
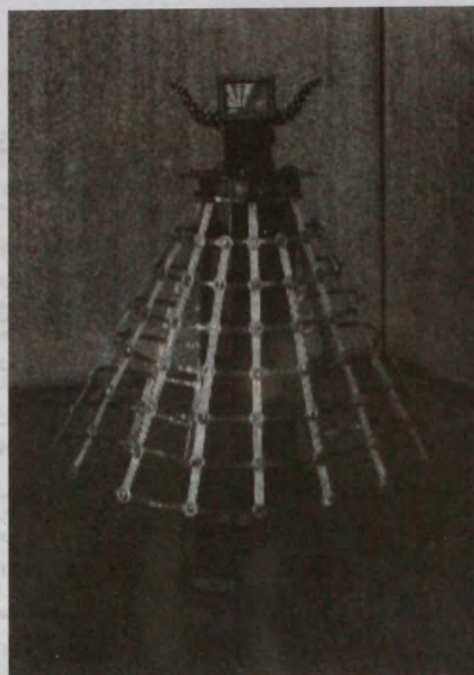
از جمله تأثیرات فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در عرصه‌های عمومی شهر، به‌کارگیری آن به عنوان زیرساخت یا شبکه جدید و کاربردی در طراحی شهری است. تلاش در جذب مردم برای کشاندن آن‌ها به درون این فضاها و تعامل با چنین محیط‌هایی که حد واسط ارتباطات جمعی و توزیع اطلاعاتی است، و به‌طور کلی سازمان بخشی کالبدی عرصه عمومی شهر از دیگر اهداف یا نتایج کاربرد فن‌آوری

اطلاعات و ارتباطات در طراحی شهری محسوب می‌شود که این هدف و ماهیت حرفه طراحی شهری است. اینگونه تلاش‌ها همچون موارد مطرح شده در قسمت پیش (منظرشهر)، تلاش‌هایی در خلق فضاهایی است که بازتاب زندگی در عصر الکترونیک و دیجیتال باشند. ولی برخلاف آن‌ها کمتر در حد استعاره و معانی ذهنی و مفاهیم القایی باقی مانده بلکه بیشتر جنبه‌های کارکردی، سیار و تعامل با فضاهای باز شهری دارند.

تأثیر دیگری که به ارتباطات راه دور^۲ و فن‌آوری اطلاعاتی و ارتباطاتی با کاربردهایی چون تلفن همراه، رایانه‌های کیفی، ابزارهای مجهز به نظام موقعیت سنجی جهانی و موارد مشابه در محیط نسبت داده شده است، مرزشکنی و تلفیق محیط‌های مجازی با کالبدی، محلی با جهانی، و به‌طور کلی درهم آمیزی قلمرو یا عرصه‌های خصوصی با عرصه‌های عمومی است. (تصویر ۱۶)



تصویر ۱۶: شبکه زیرساختی بومی - جهانی که به خوبی در توسعه داکلند لندن به‌کار گرفته شده است.



تصویر ۱۷: «کیرو»، اثر آدریان وارترزل، ۲۰۰۱ (Paul, 2003, p161)

تصویر ۱۸: «آدم آهنی»، اثر اریک پالوس و جان کنی، ۱۹۹۷، PRoP. (Ibid, p159)

با مرور تاریخچه فن آوری اطلاعات می توان یاد آور شد که دست کم از صنعت چاپ به این سو، شاغلین در محل کار، با خواندن روزنامه و مجله های مختلف، و از اختراع تلفن و تلویزیون به این سو با مکالمات خود یا تماشای تصویر، عرصه های عمومی واقعی را با عرصه های خصوصی مجازی تلفیق کرده اند. بنابراین باید توجه داشت که مرز شکنی یا بی مرزی از مفاهیم قابل قبول و قابل تأمل بوده ولی چندان جدید نیست و ناشی از ماهیت رسانه های جمعی و نه صرفاً فن آوری اطلاعات و ارتباطات و عصر دیجیتال است.

ولی نکاتی در اینجا جدید است: فن آوری های نوین امکاناتی غیر از صرف دیدار و صرف شنیدار از راه دور پیش رو گذاشته اند که ضمناً دو یا چند سویه و همزمان است. به عنوان نمونه می توان به آدم آهنی هایی اشاره کرد که اریک پالوس، جان کنی، و آدریان وارترزل برای حضور در عرصه های عمومی شهر پیشنهاد کرده اند. اینان حضور، تعامل و ارتباط را با پروژه PRoP (Personal Roving Presence) طوری فراهم می کنند که کاربر می تواند از راه دور، در اطراف یک فضای کالبدی پرسه زند، اشیاء را جابه جا کرده، و به غیر از دیدن، بتواند بشنود و صحبت کند (تصاویر ۱۷ و ۱۸) آدم آهنی آدریان وارترزل که در موزه هنرهای آمریکا پرسه می زند^{۱۳} از طریق دوربین روی سرش تصاویر و اطلاعات اطراف را به صفحه ای بر اینترنت منتقل کرده و هرکس از هر کجا در هر هنگام می تواند کنترل آن را از این طریق به دست گیرد. در نتیجه، فاقد هویت ثابت و مشخص است و نه متعلق به اینجاست و نه آنجا. مخاطبین داخل فضای موزه که با این آدم آهنی مواجه می شوند، نمی دانند در هر لحظه با چه کسی طرفند. (تصویر ۱۷)

گفتنی است که کاربرد این موارد - به خصوص در زمینه طراحی شهری - تنها در برخی نقاط جهان و فعلاً در سطحی ابتدایی و در مرحله آغازین و مطالعاتی قرار دارد، هر چند که در عین حال نوید بخش نیز هستند. در حال چنین ویژگی سبب شده تا مردم در مکان های مختلف و مقیاس های مختلف - در صورت دسترسی به این امکانات - به طور نسبتاً هم زمان با یکدیگر در ارتباط باشند.

۳. تأثیرات ذهنی - روانی (سیمای شهر)

یکی از حوزه‌های مهم حرفه طراحی شهری به رابطه محیط شهری و ذهن و روان فرد می‌پردازد. مطابق این دیدگاه منظرهای ذهنی یا سیماهای شهر ارتباط مستقیمی با وضوح بصری و خوانایی شهر دارد.

سیستم‌های اطلاعاتی که از دهه ۸۰ به بعد مورد استفاده برنامه‌ریزان و طراحان شهری قرار گرفت (همچون D.S.S و P.S.S) با تجهیز به یک رابط تصویری و گرافیکی سعی در ارائه پاسخ‌های منعطف با کاربردی ساده داشتند. همینطور از اهداف اصلی رشته جدید تعاملات انسان- رایانه (HCI Human Computer Interface) و به کارگیری رابط‌های گرافیکی و صفحات تصویری و فضایی در مواجهه با کاربران (GUI) ایجاد خوانایی، آسانی به کارگیری و وضوح عملیات رایانه‌ای - در زمینه مسائل شهری - در ذهن افراد است. یا مثلاً صفحات گسترده مشهور وب (web) - به کار رفته در شبکه جهانی اینترنت - در ابتکارات خدمات و تولیدات شهری، کوششی جهت ارتباط ذهنی بهتر میان فرد و محیط به حساب می‌آیند. به بیان دیگر اینگونه ابتکارات، تلاشی برای خوانا ساختن شهر، با ایجاد نظامی از اطلاعات و ارتباطات هستند. یعنی هدفشان همان هدفی است که لینچ و همفکرانش دنبال می‌کردند.

به این ترتیب، می‌توان تشخیص داد که شباهت‌هایی میان جنبه‌های از فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات با ابعاد سیمای شهر وجود دارد. بررسی این نکته، می‌تواند بیانگر برخی از تأثیرات فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات بر این بُعد از حرفه طراحی شهری باشد.

از آنجا که ICT با برخی امکانات شبانه‌روزی مانند اطلاع‌رسانی و مدیریت ترافیکی، خرید Online، شغل‌یابی، خدمات مشاوره از راه دور در زمینه‌های گوناگون (مثلاً بهداشتی) به‌ویژه برای افراد ناتوان، تسهیلات عملکرد شهری به وجود آورده و اینترنت برای مردم، شرکت‌ها و گردشگران بسیاری امور را آسانتر کرده است، می‌توان گفت که

فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در ادراک آسایشی شهروندان موثر است.

آنچه مردم از طرح شهر درک می‌کنند با آنچه طراح گمان کرده متفاوت است. امکانات رایانه‌ای، به‌ویژه ترکیب آن‌ها (همچون GIS، CAD) و امکانات نمایشی سه بُعدی و نرم‌افزارهای تحلیلگری فضاهای شهری همچون Fathom قابلیت‌های تعاملات مردم و نهادها و امکانات متحرک‌سازی همگی، نویدی است که فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات بر بهبود درک و فهم عموم از حرفه طراحی شهری می‌دهد.

فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات با قابلیت به‌هنگام‌سازی صفحات مذکور، زمان واقعی، ارتباط با سایر سیمایا، می‌تواند به انعطاف‌پذیری و ماهیت پویایی ادراک نیز بپردازد. غیر آنکه فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات، می‌تواند به عنوان عاملی از سیمای شهر لینچ بررسی شود، این نکته نیز حائز اهمیت است که هر یک از مفاهیم پنجگانه‌ای که لینچ مطرح کرده یعنی لبه، نشانه، گره، محله و راه را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. چنانکه محله و مکان ابعاد دیگری پیدا کرده است.

با توجه به نکات قبل، می‌توان گفت که نه تنها فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در سیمای شهری موثر است بلکه عوامل تأثیرگذار و مطرح شده توسط نظریه‌پردازان درباره سیمای شهر باید در طراحی این جنبه از فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات مورد استفاده قرار گیرد.

۴. تأثیرات زیست‌محیطی

امکانات رایانه‌ای و مدل‌سازی‌های آن، یکی از ابزارهای تحلیلی برای تبدیل و تغییر فرم‌های موجود به حالت بهینه و تحلیل فضاهای شهری (مانند نمونه Fathom از محصولات ISP)^{۱۴} ساماندهی و مدل‌سازی زیرساخت‌های موجود در محلات مختلف (مانند www.skyscraper.org)^{۱۵} مکانیابی و طراحی و توسعه کاربری‌های گوناگون از جمله فضای سبز (مانند به کارگیری GIS چند بعدی در پارک‌های تفریحی)^{۱۶} محسوب می‌شوند.

امکانات نرم افزارهایی چون Arcinfo و Arcview (و سایر نرم افزارهای مرتبط با GIS) نیز از جمله نمونه هایی است که با تحلیل و پردازش اطلاعات می تواند به تصمیم گیران و طراحان کمک کند. مجموعه ای از این امکانات رایانه ای در سیستم های پشتیبانی برنامه ریزی (PSS) گردآوری و مورد استفاده واقع شده است.

البته نحوه به کارگیری زیرساخت های اصلی فن آوری اطلاعات و ارتباطات در محیط طوری که آسیب جدی به آن نرساند از جمله نکاتی است که برای رعایت اصول توسعه پایدار باید به کار رود و از جنبه های هنجاری توسعه پایدار به شمار می رود. توجه به کیفیت بصری و کاربرد فرم های منعطف چند منظوره و هماهنگ از دیگر نکات در زمینه شکل فضایی طرح و توسعه پایدار محسوب می شود.

به غیر از هوشمندسازی بناهای شهری و حساس ساختن آن ها به عوامل اقلیمی که می تواند در زمینه استفاده از تهویه طبیعی، تشویق استفاده از روشنایی طبیعی، حفاظت انرژی، بازسازی منابع انرژی (خورشید، باد، هوا) موثر واقع شود، درباره ترکیب حمل و نقل شهری با فن آوری اطلاعات نیز اظهار شده که می تواند آلودگی را کاهش دهد. گرچه یکی از نتایج دورکاری کاهش سفرهای کاری است ولی با این وجود نمی توان نتیجه گرفت که به دلیل کاهش سفر، آلودگی هوا و مزاحمت های صوتی کاهش می یابد. زیرا یکی از واکنش های کاهش سفرهای کاری، افزایش سفرهای غیر کاری همچون سفرهای تفریحی و اوقات فراغت، سفرهای تجاری یا خدمات شهری همچون پست و ارسال مراسلات شهری است. بنابراین ICT تولید سفر می کند. البته این امر، و هرگونه تردد درون یا برون شهری - به ویژه در کلانشهرها - می تواند توسط مدیریت های ICT هدایت شود.

نتیجه گیری

هنوز میان برنامه ریزی و طراحی فضاهای کالبدی شهر و فضاهای الکترونیکی فاصله ای آشکار موجود است. برنامه ریزی رابطه ای (Relational Planning) طبیعتاً یک شکل نوین مدیریت شهری است. طرحی که بر پایه درک عمیق و پیچیده زندگی شبکه ای شهری معاصر است. گراهام و ماروین، ۱۹۹۸

فن آوری نوین اطلاعات و ارتباطات تغییرات ناگهانی و انقلابی به بار نیاورده بلکه تغییراتی تدریجی را در برخی زمینه ها به دنبال داشته که سبب اوج گیری برخی ویژگی های مدرن و افول پاره ای دیگر از آن ها شده است. در عین حال اظهار نظرهای انقلابی سبب شده است تا توجه صاحب نظران، برنامه ریزان و پژوهشگران به این موضوع جلب شود. همانند شروع دوره مدرن، امروزه رایانه ماشینی است که می تواند نوید بخش زندگی بهتر باشد.

مرور تجارب عملی به کارگیری فن آوری اطلاعات و ارتباطات در شهرهای جهان نشان می دهد که اولاً این شهرها دارای راهبردهای مشخصی در فن آوری اطلاعات و ارتباطات هستند. ثانیاً در کاربردی کردن این راهبردها کوشیده اند. ثالثاً، هرکدام سیاستی مجزا و ابتکاری را اتخاذ کرده اند.

ICT و تعاملات مجازی امروزه با زندگی کلانشهرها آمیخته و عمیق شده است. این پدیده، امکان مداخلاتی در برنامه ریزی و طراحی شهرها فراهم کرده، که پیش از آن محال و یا دشوار بوده است.

فضای مجازی جایگزین فضای واقعی نیست بلکه مکمل آن محسوب می شود. فن آوری اطلاعات و ارتباطات نوشاروی حل معضلات شهری نیست. بلکه می تواند ابزاری جهت افزایش کیفیت و انعطاف پذیری فضاهای شهری باشد.

فن آوری نوین در شهر می تواند به پیوند و اتحاد و ارتباط نهادهای مختلف شهر کمک کند. افزایش چنین ارتباطی می تواند زمینه ساز یگانگی شود. و به مکان های واقعی و غیر مجازی شهرهای ما ارتباطات واقعی و زندگی واقعی غنی تری را ببخشد. در زمینه شهرسازی پیشنهاد کلی

در نظر گرفتن «برنامه‌های ارتباطات از راه دور» در «برنامه‌های توسعه شهری» است. نیاز به طرح‌ها و برنامه‌های ارتباطاتی برای رسیدن آگاهانه به چنین منظوری در حوزه شهرسازی کاملاً محسوس است. به نظر می‌رسد برنامه‌ریزی مفصلی، شبکه‌ای و ارتباطی، میان سایر برنامه‌های شهری رمز اصلی شهرسازی نوین باشد، با توجه به اینکه سرمایه‌گذاری در این زیر ساخت‌ها در مقیاس محلی می‌تواند موجب رشد اقتصاد محلی شود.

به‌کارگیری ارتباطات راه دور در برنامه‌های توسعه شهری از جمله حمل و نقل شهری و کاربری اراضی می‌تواند به تصمیم‌گیری جوامع محلی در سفر و سکونت شهری یاری رساند. اما نکته مهم شکاف دیجیتالی و فقدان دسترسی عموم به این امکانات است که البته تجربیاتی برای فراهم ساختن دسترسی عموم به این امکانات از طریق مدارس و یا فضاهای عمومی درون شهرها صورت گرفته است. در چنین تجربیاتی باید آموزش و ایجاد مهارت در استفاده از این امکانات نیز لحاظ شود. چون مسئله مهم نه فقط دسترسی بلکه دسترسی آگاهانه و مناسب افراد به این امکانات است. مسئله نه تنها ایجاد دولت الکترونیکی یا شهر هوشمند بلکه شهروند متناسب آن است.

شهرسازها باید خود را با مباحث شبکه‌ها و نگرش سیستمی به‌طور کلی آشنا سازند نه آنکه تنها به شبکه ICT بسنده کنند. چرا که ICT تنها، ابزاری است برای برپایی چیزی که شهر و شهریت است.

علاوه بر مشارکت درون شهری، تشریک مساعی میان شهرها با برنامه‌ریزی مفصلی یا رابطه‌ای نیز قوت می‌یابد. با استفاده از این نوع برنامه‌ریزی، مشارکت بخش‌های خصوصی، دولتی و مردمی به‌طور وسیع و عمیق‌تری میسر خواهد شد.

افزایش فراوان ارتباطات از راه دور، موبایل و وسایل رایانه‌ای ارتباط انسان با زیرمجموعه‌های شبکه دیجیتالی را افزایش خواهد داد. کاربرد رو به رشد این زیرمجموعه، استفاده‌کنندگان آن را به محیط‌های شهری بیشتر و متنوع‌تری

می‌کشاند. تاکنون اکثر این فعالیت‌ها محدود به منزل، اداره و کلاس درس بوده است. نمونه‌های بررسی شده در این مقاله همچون پارک برایت نشان می‌دهد که فرصت‌های جدیدی برای به‌کارگیری این زیرساخت‌ها در بهبود عملکرد فضاهای شهری وجود دارد.

از چنین امکاناتی، در طرح‌های شهری می‌توان بهره برد جذب گروه‌های مردمی در فضاهای شهری و پروژه‌های مشارکتی، یا امکان ملاقات افراد و یافتن یکدیگر، ارتباط با محیط از جمله راهبردهایی است که در برخی نقاط جهان از آن‌ها استفاده می‌شود. امروزه تقریباً به‌کارگیری ارتباطات از راه دور در فضاهای شهری یکی از نیازهای روزانه افراد شده است، که طراحان شهری باید آن را در طرح‌های خود لحاظ کنند.

تحقیقات معماران و طراحان شهری در زمینه نقش فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در حرفه خود بسیار محدود است. درحالی که مهندسان رایانه در تلاشند که امکانات رایانه‌های رومیزی را به عرصه‌های شهری بکشانند. علوم و صنایع رایانه‌ای دارای شاخه‌هایی جدیدی از دانش همچون مواجهه انسان - رایانه (HCI)، ویا امور مشارکتی رایانه - پشتیبان (Computer-Supported Collaborative Work-CSCW)^۷ شده است. بر طراحان شهری است تا نه تنها نقش این فن‌آوری را در حرفه خود بررسی کنند، بلکه نقش طراحان شهری را در به‌کارگیری این ابزار برجسته سازند. چنانکه در حال حاضر گروه مطالعات و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه MIT به‌طور متمرکز مشغول مطالعه نقش فن‌آوری‌های اطلاعات در توسعه‌های شهری است.

«طراحی شهری» در هزاره سوم نیازمند به‌کارگیری علوم خاص و معینی (همچون مواجهه انسان و رایانه) است چنانکه «نگرش سیستمی»، «جغرافیای ارتباطات» و «طراحی فضاهای بینابینی» از جمله چارچوب‌های نظری مورد توجه طراحان شهری قرن بیست و یکم است. از میان تمامی حرفه‌های مرتبط با کیفیت زندگی شهری زیرساخت‌های شبکه دیجیتالی موضوع جدید و جدی‌تری برای طراحان

شهری ایجاد می‌کند. (Townsend, 2003)

آیا این فصل آخر شهرسازی است؟ تنها می‌توان گفت که امروز دیگر بیش از هر زمانی کیفیت زندگی با استانداردهای شهری و جهانی سنجیده می‌شود. علاوه بر جهانی شدن شهرها، جهان در حال شهری شدن است.

۴. تمام رده‌های سنی با هر زبان و از هر فرهنگی بتوانند از آن بهره ببرند.

5. Cities and Telecommunications in the Global Information Age, 1999, vol16, number 1

۶. نام این برنامه NEO ذکر شده است.

۷. البته واژه (Urban Village) در فارسی به دهکده‌های شهری ترجمه شده و مصطلح است ولی از نظر نگارنده، این واژه با مفهوم محله یا شهرک‌های خودکفا و دارای روابط اجتماعی قوی نزدیک‌تر است. از آنجا که در این تجربه به‌کارگیری زیرساخت‌های راه دور در محدوده‌های معینی به‌کار گرفته شده، پیشوند (tele) به این واژه افزوده شده است.

۸. مراد Siembababگیری از رشد نسبی حواشی لویزیانا است.

9. <http://vrom.design.nl/netwerkstad>

10. <http://www.intelligentspace.com/about/index.htm>

۱۱. در حال حاضر در شهرهایی چون Santa Barbara کالیفرنیا متخصصانی مانند خانم دکتر امیلی تالن خلاقانه GIS را برای پی‌گیری مسایل اجتماعی شهرها همچون عدالت اجتماعی به‌کار گرفته‌اند. (مقاله نگارنده تحت عنوان GIS و تجسم عدالت در برنامه‌ریزی شهری، مجله شهرنگار، شماره ۱۷، مرداد ۱۳۸۰)

۱۲. به ویژه رایج‌ترین استاندارد آن WiFi

13. Kiru /Adrienne Wortzel/ Whitney Muuseum of American Art.

۱۴. برای تحلیل‌های بصری و دسترسی که قابل تلفیق با اتوکد و GIS است.

۱۵. به‌کارگیری مدل‌های رایانه‌ای برای ارائه روابط شکل زمین، الگوی سکونت، نحوه اشغال اراضی، زیرساخت‌های حمل و نقل، و ارتباطات.

۱۶. مانند نمونه‌ای که فرشاد نوریان و مهران قدوسی در سمینار CUPUM2003 در سندایی ژاپن ارائه کرده‌اند.

۱۷. به عنوان مثال رجوع شود به کار Quentin Jones در NJIT که به بررسی و رمز گشایی دیجیتالی ادراکات فرد از مکان پرداخته است.

یادداشت‌ها

• دکترای شهرسازی از دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات

۱. واژه انقلاب سیار را نخستین بار Nigel Thrift جغرافیدان به کار برده است.

۲. به طور مثال رجوع شود به مباحث Mitchell 1995, OTA 1995, Graham & Marvin 1996.

۳. واژه فضای مجازی (cyberspace) را نخستین بار William Gibson نویسنده علمی تخیلی در رمان Neuromancer در اوایل دهه ۸۰ به‌کار برد.

گامبریچ، ارنست، "تاریخ هنر"، ترجمه علی رامین، چاپ اول، نشر نی، تهران، ۱۳۷۹.

"گزارش برنامه‌ریزی کالبدی: طرح جامع کالبدی شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان"، مهندسان مشاور پیراز، شهریورماه ۱۳۸۰.

Capello, R. and Gillespie, A., "Transport and Communication in the New Europe", Belhaven, London, 1993.

Capra, F., "The Web of Life", Harper Collins, 1997.

Castells, M., "The Rise of the Networked Society", Oxford: Blackwell, 1997.

Cairncross, Frances, "The Death of Distance", Harvard Business School Press, Cambridge, Massachusetts, 1997.

Dupuy, G., "L'urbanisme des reseaux, theories et methods", Armand Colin, Paris, 1991.

Drewe, P., "The Network City", 1998.

Eisenman, Peter, "Diagram Diaries", Thames and Hudson: London, 1999.

Gosling, P., "Government in the Digital Age", London: Bower dean Press, 1997.

Graham, S. and Marvin, S., "The Richness of Cities", Urban Policy in a New landscape, 1998.

Graham, S., "The End of Geography or the Explosion of Space? Conceptualizing Space, Place and Information Technology", Progress in Human Geography, 22, 2, 1998, pp. 165-185.

Graham, S., "Satellite Dishes", N S. Pile and N. Thrift (eds) City A-Z, Wiley, London, 1999

Graham, S. and Aurigi, A., "Virtual Cities, Social Polarization and the Crisis in Urban Public Space", Journal of Urban Technology, 4(1), 1997, pp. 19-52.

Graham, S. and Healey, P., "Relational Theories of

منابع

پوگلیسی، لوئیجی پرستینزا، "فرامعماری: فضاها در عصر الکترونیک"، ترجمه محمد رضا جودت و همکاران، نشر توسعه، ۱۳۷۹.

رضایی، محمود، "و از پارادایم‌های دیگر (تفاوت نگرشی طراحی شهرسازان و معماران)"، مجله معماری و شهرسازی، شماره ۷۰ و ۷۱، تابستان ۱۳۸۲.

رضایی، محمود، "نقش فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در طراحی شهری با توجه به مفاهیم نوین شهرسازی (مطالعه موردی تهران)"، رساله دکتری شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، ۱۳۸۳.

Technological Reshaping of Metropolitan America", Washington: Congress of the United States, 1995.

Siembab, W. "Metro Net, Fiber Optics and Metro Rail", Strategies for Development, 1992.

Fitzpatrick, T., "A Tale of Tall Cities", The Guardian On-Line, Thursday February 6, 1997, p.9.

Mitchell, W.J., "The City of Bits-Space, Time and the Infoban", The MIT Press, Cambridge, Mass. And London, 1996.

Montandon, Adam, "Supermodern: Architecture for a Culture Without Boundaries", University of Plymouth, Media lab Arts, 2003.

Paul, Christiane, "Digital Art", Thames & Hudson, New York (and Singapore Pub.), 2003.

Punter, John V., "The Design Dimensions of Planning", Van Nostrand Reinhold, New York, 1995.

Rezaie, Mahmud, "A Role of ICTs in Urban and Rural Design", Paper submitted to Caloundra, 5th International Conference IT in Regional Areas, Central Queensland University, Australia, 2003.

Toffler, A., "Future Shock", Pan Books, 1970.

Townsend, Anthony M., "Wired/Unwired: The Urban Geography of Digital Networks", MIT Press, 2003.

Hot Virtual Reality Sites:

1998<<http://www.itl.nist.gov/div894/ovrt/hotvr.html>>.

Virtual Environment TechLaboratory
1998,<<http://www.vetl.uh.edu/>>.

VRML Repository,<<http://www.vetl.uh.edu/>>

Time and Space: Issues for Planning Theory and Practice", Paper submitted to European Planning Studies, 1998.

Graham, S. and Marvin, S., "Splintering Networks/Fragmenting Cities: Urban Infrastructure in a Global-Local Age", Routledge: London, 1999.

Graham, S. and Marvin, S., "Splintering Urbanism" Routledge, 2001.

Graham, S. and Marvin, S., "Telecommunications and the City: Electronic Spaces, Urban Places", London: Routledge, 1996.

Grossman, L., "Maintaining Diversity in the Electronic Republic", Technology Review, November/December, 1995, pp.23-26.

Hill, S., "The Tragedy of Technology", Pluto: London, 1988.

Iblings, Hans, "Supermodernism: Architecture in the Age of Globalization", NAJ Publishers, Rotterdam, 1998.

James, O Wheeler, Yuko Aoyama, "Cities in the Telecommunications Age", Routledge, 2000.

Klosterman, Richard and Richard K. Brail, "Planning Support Systems: Integrating Geographic Information System, Models and Visualization Tools", Esri Press, 2001.

Koolhaas, Rem, "S M L XL", and Bruce Mau, Rotterdam, and Mona Celli Press NY, December, 1995.

Mulgan, P., "The Changing Shape of the City". In Stuart Hall and Martin Jacques (eds). New Times, London: Lawrence and Wishart, 1991.

Office of Technology Assessment, "The