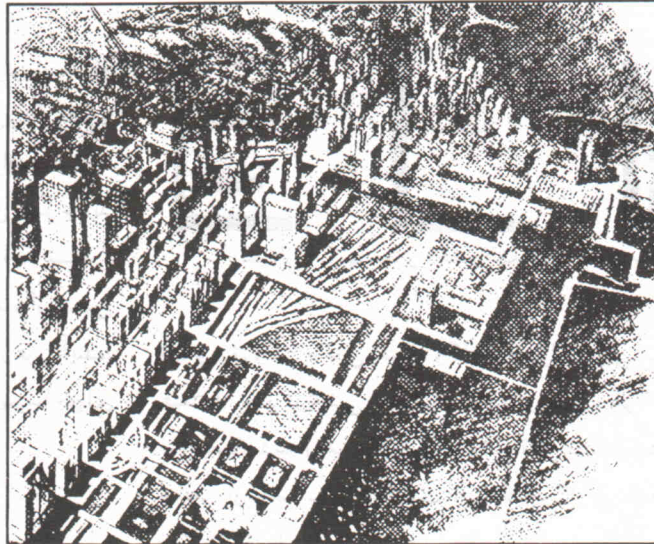


اهمیت فن آوری اطلاعات در بخش ساختمان



حجت‌اله قدیمی

استادیار دانشکده معماری و شهرسازی

دانشگاه شهیدبهشتی

این مقاله ابتدا محدوده کلی فعالیتها، نهاده‌ها، محصولات نهایی، سازندگان و نقش‌آفرینان اصلی بخش ساختمان و مسکن را معرفی می‌کند و در ادامه به بحث فن آوری اطلاعات و کاربرد آن در ساخت و ساز بنا و زیرساخت می‌پردازد. بخش پایانی مقاله ضمن تأکید بر اهمیت فن آوری اطلاعات در افزایش بهره‌وری بخش در داخل و کسب کارایی برای ورود به عرصه رقابت بین‌المللی، ضرورت سامان دادن به کم و کیف داده و اطلاعات را به‌عنوان گام نخستین در کاربرد عملی فن آوری اطلاعات در بخش ساختمان مورد بحث قرار می‌دهد.

مقدمه

درآمد ملی دارد. سهم این بخش در تولید ناخالص داخلی کشورهای در حال توسعه بین ۳ تا ۸ درصد متغیر است و کشورهای غنی‌تر معمولاً در محدوده بالای این طیف قرار دارند^۱. به‌طور تقریبی در کشورهای مختلف ۷۰ درصد بازار بخش ساختمان به ساخت و ساز بنا اعم از مسکونی و غیر مسکونی تعلق دارد و مابقی آن متعلق به دیگر زیرساختهاست.

وجود دو روند مهم در جهان امروز غیر قابل انکار است: الف) گسترش اتکا به دانش و روش‌های علمی در عرصه‌های سیاست و اقتصاد و ب) حرکت کشورها به سمت داشتن اقتصاد باز و ترکیب یافته با اقتصاد جهانی. انقلاب اطلاعاتی در دهه‌های اخیر سرعت، دقت و توانایی بشر در عرصه‌های مختلف را به مرزهایی نوین رسانیده که تا چند سال پیش حتی تصور آن نیز نمی‌رفت. در سایه تحولات تکنولوژیک امروز، علم و

بخش ساختمان از طریق ایجاد بناها، احداث شبکه‌های راه و ترابری و انرژی، سدها، بنادر و سایر زیرساختها، بنیان اصلی ساخت فیزیکی توسعه یک جامعه را پی می‌افکند. عمده‌ترین مسأله در ارتباط با فرایند توسعه در کشورهای نفتی چگونگی تبدیل ذخایر با ارزش ولی پایان‌پذیر به یک منبع ایجاد درآمد مستمر در طول زمان است؛ به‌گونه‌ای که پس از پایان نفت نیز این تولید درآمد ادامه یابد. لازمه این امر به کارگیری راهکارهایی است که سرمایه‌های طبیعی — مانند نفت و گاز — را به سرمایه‌های فیزیکی و یا سرمایه‌های انسانی تبدیل نماید. بخش ساختمان با توجه به اینکه پدیدآورنده عمده سرمایه‌های فیزیکی در کشور است از این رو جایگاه ویژه‌ی در توسعه ملی دارد. این بخش از طریق ارتباط با سایر بخش‌های اقتصادی نقش بزرگی در تولید، اشتغال و

عمده‌ترین مسأله در ارتباط با فرایند توسعه در کشورهای نفتی چگونه تبدیل ذخایر با ارزش ولی پایان پذیر به یک منبع ایجاد درآمد مستمر در طول زمان است؛ به گونه‌ای که پس از پایان نفت نیز این تولید درآمد ادامه یابد.



نمودار ۱ - نهاده‌ها و محصولات نهایی بخش ساختمان.

آب و برق و گاز و قابل اعتماد و کارا محصول نهایی بخش ساختمان هستند. تصور زندگی و فعالیت اقتصادی بدون وجود بناها و تسهیلات فوق بسیار دشوار است؛ از این رو سطح قابل قبول زندگی همه اعضای جامعه، ارتباط مستقیم با کیفیت، استحکام و کارایی محصولات نهایی بخش ساختمان دارد.

نهاده‌ها و محصولات نهایی بخش ساختمان

در صورتی که به بخش ساختمان به معنا و مفهوم وسیع آن نگریده شده می‌توان این بخش را به مثابه یک صنعت بزرگ در نظر آورد که مجموعه‌ای از نهاده‌ها را در یک فرایند تولید به کار می‌گیرد و از این طریق دو محصول عمده بنا و زیر ساخت را ارائه می‌نماید.

نمودار ۱ مدل ساده و کلان از فرایند تولید بخش ساختمان را نشان می‌دهد که در آن نهاده‌ها و یا عوامل تولید در طی فرایند تولید بخش به محصولات نهایی تبدیل می‌شوند.

نهاده‌ها

نهاده‌ها و عوامل اصلی تولید^۴ در بخش ساختمان عبارتند از:

نیروی انسانی: که با مهارت و تخصص‌های متفاوت در سطوح مختلف کاری - از کارهای کارگری ساده گرفته تا عالی‌ترین سطوح مدیریت، پژوهش و طراحی و ساخت - به کار مشغول بوده سهم بزرگی از مجموعه عوامل تولید بخش را به خود اختصاص می‌دهند.
سرمایه: شامل سرمایه‌های مالی و سرمایه‌های ثابت است و نیز هر نوع تجهیزات، ماشین‌آلات و ابزار و وسایل ساخت و ساز را در بر می‌گیرد.
زمین: که محل احداث و ساخت و ساز محصولات نهایی بخش است.

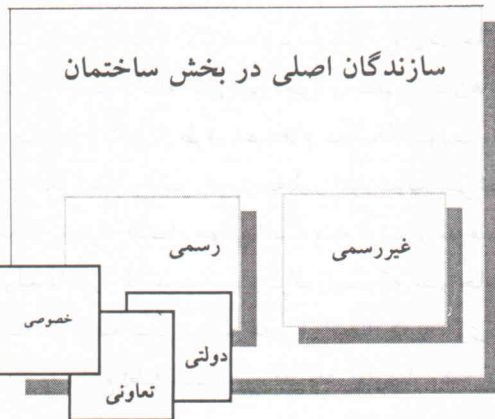
دانش به‌طور انبوه تولید می‌شود و این دانش تبدیل به موتور محرکه اقتصاد جهانی گشته و جامعه بشری را با سرعت به جلو می‌برد^۲. منبع و سوخت ماشین عظیم تولید دانش، داده و اطلاعات است و گراف نیست که عصر حاضر «عصر اطلاعات» نام گرفته است. ذره بنیادی این عصر جدید «بیت» است و می‌رود تا جایگزین اتم و مولکول «عصر ماده» شود^۳. اقتصادها روز به روز بیشتر بر خرد و دانش متکی می‌شوند و از همین روی برای یافتن جایگاهی شایسته در رده‌بندی کشورها در قرن آینده، شناخت ابعاد پیچیده انقلاب انفورماتیک و مهیا کردن زیرساختهای اطلاعاتی امری کاملاً ضروری برای کشور ما است.

بخش ساختمان

از طلوع تمدن بشری ساخت‌وساز وجود داشته و تا زمانی که تمدن پابرجاست طرح و ساختن هم وجود خواهد داشت. در حال حاضر مجموعه فعالیت‌های ساخت و ساز هر جامعه‌ای تحت پوشش چتر گسترده بخش ساختمان صورت می‌گیرد و این بخش با ایجاد زیر ساخت فیزیکی جوامع نقش کلیدی در توسعه این جوامع ایفا می‌کند. اگر کلیه فعالیت‌های پیمانکاری و مشاوره‌ای در ساخت و ساز بناها و زیرساختها، تعمیر و مرمت، بازسازی، تولید مصالح ساختمانی، ساخت و تولید و اجاره ماشین‌آلات و ابزار، کارهای تأسیساتی و سایر فعالیت‌های خدماتی مرتبط با ساخت و ساز در کشور را در کنار هم و با هم ببینیم اهمیت و جایگاه حساس بخش ساختمان در اقتصاد ملی آشکارتر می‌شود. بناها، سدها، بنادر، فرودگاهها، جاده‌ها و راه‌آهن، شبکه‌های آب و برق و سایر زیرساختها که در طول زمان ساخته شده و در اختیار قرار گرفته سرمایه عظیم ملی است. بخش ساختمان با گستره وسیع و فعالیت‌های متنوع قلب اقتصاد ملی است و سهم و نقش تعیین‌کننده‌ی در تولید درآمد و ایجاد اشتغال دارد.

علاوه بر اهمیت بخش ساختمان در اقتصاد، این بخش نقش بسیار پراهمیتی در ارتقاء کیفی سطح عمومی زندگی مردم دارد. مسکن و فضاهای زیستی مناسب، ارتباطات و ترابری سریع و ایمن، مراکز آموزشی، درمانی، تفریحی و... با ساختمانهای مقاوم و زیبا، شبکه‌های

«اطلاعات» ثروت و قدرت به همراه می آورد و هر ملتی که اطلاعات را بهتر مدیریت نماید مسیر پیشرفت برای آن کشور هموارتر خواهد بود و در مقابل جوامعی که در انجام دادن این کار ناتوان باشند از توسعه به دور خواهند ماند.



نمودار ۲ - سازندگان اصلی در بخش ساختمان.

به طور سازمان یافته و در چارچوب قانون عمل می کنند آثار و عملکرد آنان نسبتاً شفاف و در مؤسسات ذیربط دولتی به ثبت می رسد.

بخش غیر رسمی

شامل سازندگانی است که به لحاظ اختصاص سهم بزرگی از ساخت بناهای مسکونی به خود، حایز اهمیت و توجه هستند. با آنکه در اقتصادهای امروزی^۹ حد و مرز بین بخش های رسمی و غیررسمی خیلی روشن و دقیق نیست ولی در این مورد خاص می توان ویژگی های کلی زیر را برای سازندگان غیررسمی برشمرد:

- قسمت عمده ای از ساخت و ساز مسکن توسط این بخش صورت می گیرد.
- نقش این بخش در ساخت و ساز در کشورهای در حال توسعه به مراتب گسترده تر از نقش آن در کشورهای پیشرفته است.
- آمار دقیقی از کم و کیف فعالیت های این بخش در دسترس نیست.
- و کنترل کیفی محصول کار و آموزش فعالان این بخش با دشواری امکان پذیر است.
- فعالیت های بخش غیررسمی سازمان نیافته، کوچک مقیاس و اکثراً

محصولات نهایی

محصولات نهایی بخش ساختمان به دو دسته کلی بنا و زیرساخت قابل تقسیم است.^۵

بنا: شامل ساخت و سازهایی است که در شکل نهایی خود برای به انجام رساندن حداقل یک نوع فعالیت انسانی ساخته شده است و به دو دسته کلی زیر تقسیم می شود:

الف) مسکونی: بناهایی که برای سکونت ایجاد شده اند و در انواع مختلف ویلا، آپارتمانی و مجتمع های بزرگ مسکونی ساخته می شوند.

ب) غیر مسکونی: بناهایی که برای استفاده های اداری، تجاری، بازرگانی، صنعتی، درمانی، آموزشی، تفریحی و ... احداث می شوند.

زیرساخت: شامل کلیه زیرساخت های فیزیکی کشور است که از جمله مهمترین آنها می توان به موارد زیر اشاره کرد:

شبکه های ارتباطی: شامل جاده ها، بزرگراه ها، پل ها، تونل ها.

تأسیسات شهری منطقه ای: شامل سدها، سیلوا، بنادر، شبکه های آب و فاضلاب، شبکه های برق رسانی و گازرسانی.

میانگین سهم بنا و زیرساخت از کل بازار بخش ساختمان در کشورهای مختلف به ترتیب ۷۰ و ۳۰ درصد است. در کشورهای در حال توسعه درصد سهم زیرساخت، مقداری بیشتر از سهم مشابه آن در کشورهای صنعتی است.^۶

سازندگان اصلی در بخش ساختمان

سازندگان اصلی که تمامی محصولات بخش ساختمان حاصل فعالیت آنان است به دو گروه عمده رسمی^۷ و غیررسمی^۸ تقسیم می شوند (نمودار ۲).

بخش رسمی

شامل سازندگانی است که به صورت رسمی در بخش ساختمان فعالیت دارند و به بخش های دولتی، خصوصی و تعاونی تقسیم شده و چون

توسط خانواده صورت می‌گیرد. در کشورهای در حال توسعه سهم بخش غیررسمی از فعالیت‌های اقتصادی در مقایسه با کشورهای صنعتی بسیار بالاست و اصولاً نظام بخشیدن به بخش غیررسمی و تبدیل آن به بخش رسمی از ضروریات دوران گذار و تحقق اهداف توسعه ملی است.

فن آوری اطلاعات و رابطه آن با بخش ساختمان

دیدگاه‌های کلان

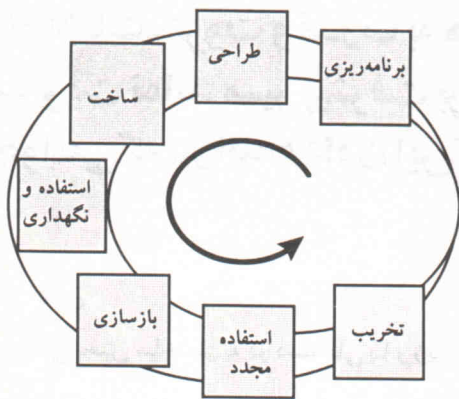
دامنه دانش بشری به‌طور روش‌مند و با سرعت فراوان در حال گسترش است. اگر در گذشته فاصله زمانی بین تحولات شگرف، قرن‌ها بوده است امروزه چنین تحولاتی در ظرف دهه‌ها و سال‌ها صورت می‌پذیرد. به‌عبارت دیگر، علم و دانش امروزه به‌طور انبوه تولید می‌شود و این دانش موتور محرکه اقتصاد جهانی است. منبع انرژی و سوخت ماشین عظیم تولید دانش، اطلاعات است و گزاف نیست که عصر حاضر «عصر اطلاعات» نام گرفته است و بخش‌هایی از اقتصاد که به‌نحوی با تولید، پردازش و یا توزیع اطلاعات سروکار داشته‌اند از رشد و پویایی بی‌نظیری برخوردار بوده‌اند. در دنیای امروز اقتصادها متکی بر دانش بوده و تعادل اقتصادی بین کشورها به‌طور روزافزون متکی بر تبادل اطلاعات در محیط‌های الکترونیکی است و برای همین نیز تلاش برای پیوستن به این روند برای هر کشوری ضروری است.

«اطلاعات» ثروت و قدرت به همراه می‌آورد و هر ملتی که اطلاعات را بهتر مدیریت نماید مسیر پیشرفت برای آن کشور هموارتر خواهد بود و در مقابل، جوامعی که در انجام دادن این کار ناتوان باشند از توسعه به دور خواهند ماند. بسیاری، جامعه فراصنعتی را، جامعه اطلاعات و دانش می‌دانند.

توانایی یک کشور در جمع‌آوری و سازماندهی و پردازش داده و اطلاعات در جهت تولید دانش شرط لازم پیشرفت است. اقتصاد صنعتی قرن بیستم جای خود را به اقتصاد اطلاعاتی در قرن بیست و یکم خواهد داد. با گسترش و افزایش کمی داده و اطلاعات، مهارت «به‌خاطر سپردن» اطلاعات، جای خود را به تدریج به مهارت «دست‌رسی و بازیابی منطقی» اطلاعات می‌دهد. به عبارت دیگر، مفهوم «آموختن» در عصر صنعت جای خود را به «مدیریت اطلاعات» در عصر اطلاعات می‌دهد.

فن آوری اطلاعات در بخش ساختمان

در یک دید کلان، محصول نهایی بخش ساختمان یا به صورت بنا است و یا زیرساخت. دوره یا چرخه هستی یک بنا و یا زیرساخت از ابتدای



نمودار ۳- چرخه هستی یک بنا و زیرساخت.

شکل‌گیری فکر ساخت تا فرسودگی و تخریب نهایی در نمودار ۳ نشان داده شده است. این چرخه شامل مراحل برنامه‌ریزی، طراحی، ساخت، استفاده و نگهداری (که اوج هستی بنا و زیرساخت است)، بازسازی، استفاده مجدد و تخریب است. البته، مراحل بازسازی و استفاده مجدد ممکن است چند بار تکرار شود ولی در نهایت ساختمان پس از فرسودگی کامل تخریب می‌شود و برنامه‌ریزی برای یک دور دیگر و حیات دیگر آغاز می‌گردد.

فن آوری اطلاعات در هر یک از مراحل مختلف چرخه هستی یک ساختمان کاربردهای مختلف دارد. ساخت بانک اطلاعاتی کامپیوتری از کلیه داده‌های گردآوری شده برای یک پروژه مورد نظر، انجام دادن مطالعات و محاسبات اولیه اقتصادی و اجتماعی، به کارگیری مدل‌های کمی پیش‌بینی، آینده‌نگری، شبیه‌سازی و بهینه‌یابی تحلیل‌های سود و زیان و تجزیه و تحلیل‌های فضایی با استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی و ... از کاربردهای معمول در مرحله برنامه‌ریزی برای احداث یک بنا و یا زیرساخت است. استفاده از فن آوری اطلاعات در مرحله طراحی از تهیه نقشه‌های اولیه تا تکمیل نهایی آنها و تهیه نقشه‌های اجرایی، ارایه و نمایش طرح با مدل‌های سه‌بعدی و چندرسانه‌ای و ... به مقدار زیادی صحت، دقت و سرعت را بالا برده است. در حال حاضر تجزیه و تحلیل‌های هزینه، ایستایی و سازه و تأسیسات همزمان با طراحی انجام می‌گیرد.

مدل‌سازی کامپیوتری به جای ساخت مدل‌های فیزیکی، بخصوص در مواردی که طراحی و ساخت توأم انجام می‌گیرد مانند ساخت و ساز پل‌ها و تونل‌ها - و استفاده از سیستم‌های طراحی و ساخت کامپیوتری (CAD-CAM) تحولات بزرگی در ساخت و ساز و در تولید مصالح و

تأسیسات ساختمانی ایجاد کرده‌اند. با کاهش روزافزون هزینه‌های ذخیره اطلاعات، امکان عملی نگهداری احجام بزرگ اطلاعات مربوط به یک پروژه ساختمانی از ابتدا تا مراحل نهایی ساخت و تکمیل آن در قالب یک بانک اطلاعات جامع و مرکب فراهم شده است و این کار به نحو چشمگیری مدیریت استفاده و نگهداری و انجام تعمیرات در ساختمان‌ها و تأسیسات را ساده‌تر، ارزان‌تر و کاراتر نموده است.

کلام آخر

استفاده کاربردی و عملی از فن آوری اطلاعات چه در سطح خرد (یک بنا و یا زیرساخت) و چه در سطح کلان مدیریت، برنامه‌ریزی و پژوهش در بخش ساختمان می‌تواند منشأ تحولات بزرگی در افزایش توانمندی صنعت ساختمان یک کشور باشد.

اولین گام در این جهت، تحول در زیرساخت اطلاعاتی بخش از طریق نظام دادن به داده و اطلاعات و تسهیل در روند گردش داده و اطلاعات است.

سرمایه‌گذاری در سخت‌افزار و نرم‌افزار بدون وجود داده و اطلاعات بهنگام، سازگار و قابل اعتماد و قابل دسترسی، بازدهی نخواهد داشت. تحول در زیرساخت اطلاعات بخش بستر مناسب برای کاربرد فن آوری اطلاعات در ساخت و ساز و توسعه فیزیکی را فراهم می‌آورد و استفاده اصولی و سنجیده از فن آوری اطلاعات می‌تواند منجر به نتایج زیر شود:

- به استفاده بهینه از عوامل تولید در بخش ساختمان شامل نیروی انسانی، ماشین‌آلات و ابزار، مصالح ساختمانی و زمین توسط واحدهای تولیدکننده اعم از دولتی، خصوصی و یا تعاونی کمک شایان نماید.
- با تبدیل داده به اطلاعات و امکان ایجاد بانک‌های دانشی، علم و تجربه گسترده داخلی و جهانی را به نحو مطلوب در دسترس مدیران، برنامه‌ریزان، طراحان و سازندگان قرار دهد و کارایی و بهره‌وری بخش را ارتقاء بخشد.
- با تسهیل در روند چرخش داده و اطلاعات عملکرد بازارهای مسکن، مصالح، زمین، خدمات فنی و ... را بهبود بخشد.
- امکان ورود به بازارهای بین‌المللی و زمینه صدور خدمات علمی و تخصصی را فراهم آورد.

پانوشتها

- ۱- بانک جهانی، ۱۹۸۶.
- ۲- بانک جهانی، ۱۹۹۸.
- ۳- بیت‌ها برخلاف اتم‌ها وزن ندارند و تابع قوانین متفاوتی هستند و در انتقال و جابه‌جایی آنها موانع زمانی و مکانی وجود ندارند. بیت‌ها به‌سادگی و با هزینه نزدیک به صفر تکثیر می‌شوند لذا منبع بی‌نهایتی از آنها در جهان وجود دارد.

4. Factors of Production

۵- در اینجا بسنا معادل واژه Building و زیرساخت معادل واژه‌های Infrastructure و Civil Works به کار گرفته شده است.

۶- بانک جهانی، ۱۹۸۶.

7. formal

8. Informal

۹- برای مطالعه بیشتر بخش غیررسمی و نقشه و جایگاه آن در اقتصادهای در حال توسعه به منابع زیر مراجعه شود:

(Weeks, ۱۹۷۵)، (Peattie, ۱۹۸۷)، (Stark, ۱۹۸۵) و (۱۹۷۶) (Mazumdar).

منابع

1. Mazumdar, D. "The urban in formal sector" *World Development* (August 1976).
2. Stark, O. "On modelling informal sector". *World Development* (May 1982).
3. Weeks, J. "Policies for expanding employment the informal sector of developing economies" *International Labor Review* (January 1975).
4. Peattie, L. "An idea in good currency and how it grew: The informal sector". *World Development*. 15 (7). pp 851-860. (1987).
5. The World Bank " *The Construction Industry: Issues and Strategies in Developing Countries*" Washington D.C. (1986).
6. The World Bank *World Development Report*. Washington D.C. (1998).
7. Berstein, H. and Lemer. AC. "Solving the innovation puzzle: Challenges facing the U.S. design and construction industry" *ASCE Press*, New York. (1996).