

## نقش و جایگاه فناوری اطلاعات در بخش ساختمان

ابوالحسن وفائی، همایون اسمعیل پوراستکانچی و قدرت ا... قدیمی

استاد دانشگاه صنعتی شریف، استادیار دانشگاه صنعتی شریف، استادیار دانشگاه شهید بهشتی

**چکیده:** بهره‌مندی از اطلاعات و چگونگی به کارگیری آن، با هدف دستیابی به توانایی‌های پیشینه، اساسی‌ترین موضوع دنیای کنونی است. میزان موفقیت هر سازمان در جهان امروز در گرو میزان بهره‌مندی آن سازمان از روش‌های مختلف راهبردی - اجرایی است، که آن نیز با چگونگی دسترسی به اطلاعات - و به عبارتی چگونگی دانایی آن سازمان - ارتباط مستقیم دارد. بخش ساختمان با توجه به موفقیت‌های ویژه - که به روز ماندن آنها نیازمند تحول در روش‌های مختلف فعالیتی است - تاثیرپذیری بیشتری از فناوری اطلاعات دارد. بر همین اساس، توجه به فناوری اطلاعات در بخش ساختمان در دو حوزه «برنامه‌ریزی شیوه‌های مدیریتی» و «نحوه‌ی استفاده‌ی راهبردی از اطلاعات» اهمیت دارد. به این ترتیب، تقویت پایه‌های راهبردی «استفاده از فناوری اطلاعات در بخش ساختمان» نیازمند شناخت و کاربردی ساختن آن است. در این نوشتار، عوامل نه‌گانه مؤثر بر استفاده از فناوری اطلاعات در بخش ساختمان و نیز مشکلات اساسی در این زمینه مورد بحث قرار گرفته است.

**واژه‌های کلیدی:** فناوری اطلاعات، مهندسی ساختمان، صنعت ساختمان، سیستم‌های اطلاعات مدیریت.

## ۱. مقدمه

جامعه جهانی در عصری به سر می برد که در آن اطلاعات و دانش را سرمایه اصلی و عامل اساسی رشد و توسعه یک جامعه می شناسند تا آنجا که «دانایی، توانایی است» شعار اصلی این عصر گشته است. اطلاعات ابزار و عامل اساسی به کارگیری دانش در عصر حاضر است. حقیقت این است که شاغلان بخش اطلاعات از بزرگترین طبقات فعال، و فناوری اطلاعات از مهم ترین و عمده ترین ساختارهای موجود در جامعه امروز جهانی است. پیدایش و گسترش این ساختار متکی به سه عامل «تغییرات پویا و پیشرفت فناوری»، «جهانی شدن تجارت» و «پیشرفت های اجتماعی» است [۱ و ۲]. فناوری اطلاعات در پیوند بین فعالیت های مختلف یک سازمان و نیز فعالیت های بین سازمانی، منطقه ای و بین المللی نقش اساسی دارد. استفاده از فناوری اطلاعات در دنیای امروز، ضامن بقا و تداوم فعالیت های یک سازمان است و بدون بهره مندی از آن نه تنها امکان استفاده از روش های نوین در سازمان فراهم نمی شود، بلکه امکان رقابت با سازمان های دیگر نیز از میان خواهد رفت. از آنجا که موقعیت و شیوه بخش ساختمان از یک سو، و ضرورت بهره مندی از شیوه ها و روش های نوین از دیگر سو، مجهز شدن بخش ساختمان را به فناوری اطلاعات اجتناب ناپذیر ساخته است، لازم است ارتباط تنگاتنگ و موضوعی بین بهره مندی - و استفاده از فناوری اطلاعات، و رابطه آن با آموزش مهندسی در محافل علمی مورد توجه قرار گیرد. در آموزش های مهندسی - بویژه در بخش ساختمان - لازم است برنامه ریزی برای برخورداری مناسب از فناوری اطلاعات و نیز استفاده از روش ها و راه حل های نوین اجرایی - عملیاتی در اولویت قرار گیرد و ترجیحاً در برنامه ریزی آموزشی مهندسی عمران ملحوظ گردد.

ره آورد عصر فناوری اطلاعات، کاهش اهمیت نسبی پردازش اطلاعات است و آن ناشی از کاربرد قابل توجه فناوری اطلاعات در برنامه ریزی مدیریت و استفاده راهبردی از آن در سازمان است.

امروزه کاربرد بالقوه فناوری اطلاعات در سازمان بسیار زیاد است [۳]. در تعیین نحوه به کارگیری راهکارها و سیاستهای کاربردی فناوری اطلاعات در هر سازمان، ملحوظ داشتن موارد زیر از سوی مدیریت ارشد شرکت های ساختمانی یک ضرورت اساسی است:

الف) تعیین راهکارهای استفاده از فناوری اطلاعات در هر سازمان، به نحوه تفکر مدیریت آن سازمان بستگی دارد. چگونگی تعیین این راهکارها از وظایف مدیران ارشد است.

ب) حاصل به کارگیری فناوری اطلاعات تقویت توان پاره‌ای از بخش‌های سازمان بر دیگر بخش‌هاست. در این راستا، نظارت مدیریت ارشد می‌تواند مانع ایجاد دسته‌بندی‌ها در هر بخش شود.

ج) فناوری اطلاعات شامل سه بخش داده‌پردازی، پردازش متن و ارتباطات از راه دور است. مسوولیت مدیریت ارشد هر سازمان در کنترل هر سه بخش یک سیستم حائز اهمیت است.

د) از آنجا که استفاده از فناوری اطلاعات تحول گسترده‌ای در سازمان ایجاد می‌کند، به کارگیری آن باید به دقت کنترل شود. در نتیجه تعیین ساختار آینده سازمان، و تغییر و تحولات سازمانی باید همواره تحت نظارت کامل مدیریت ارشد سازمان باشد.

بکارگیری موارد یاد شده برای موفقیت سیستم‌های فناوری اطلاعات، در گرو توجه به عوامل

زیر است:

۱. طراحی سیستم‌های فناوری اطلاعات باید با نیازهای اجتماعی و فنی جامعه کاملاً سازگار باشد تا کاربران (استفاده‌کنندگان) بتوانند با به کارگیری مؤثر آن‌ها اهداف مهم سازمان را تحقق بخشند.

۲. فرایند طراحی سیستم‌های فناوری اطلاعات، نیازمند تحولی برنامه‌ریزی شده است، با این هدف که با تدارک سیستم‌های مناسب، در کاربران انگیزه به کاربردن قابلیت‌های فنی ایجاد شود. ایجاد این تحول از یک سو نیازمند مشارکت کلیه دست‌اندرکاران فرایند طراحی و آموزش، و از سوی دیگر ایجاد تحولی اساسی در سازمان و نیروی انسانی است. تا آن جا که بتوانند تصمیمات مبتنی بر تفکر منطقی اتخاذ کنند.

۳. هدف نهایی سیستم‌های فن آوری اطلاعات باید با روشهای طراحی موجود و تحولات ایجاد شده در سازمان هماهنگ باشد. توجه به این موارد، و طراحی چهارچوبی مبتنی بر ضرورت شناخت و کاربردی ساختن ایجاد و استفاده از فناوری اطلاعات در بخش ساختمان به تحکیم پایه‌های راهبردی این سیستم می‌انجامد.

## ۲. عوامل مؤثر بر استفاده از فناوری اطلاعات در بخش ساختمان

بر استفاده بهینه از فناوری اطلاعات در بخش ساختمان، چند عامل اساسی به طور مشخص تأثیرگذارند. مجموعه این عوامل تأثیرگذار در نه مقوله مشخص مورد بحث قرار می‌گیرد. از طریق بررسی این عوامل می‌توان در خصوص میزان گسترش فناوری اطلاعات در بخش ساختمان اظهار

نظر کرد.

### ۱.۲. فناوری اطلاعات، فعالیتی نیازمند صرف هزینه

به منظور آشنایی با میزان هزینه استفاده از فناوری اطلاعات در بخش ساختمان، لازم است میانگین هزینه استفاده از این سیستم در بخش‌های مختلف، و نیز هزینه فناوری صنایع پیشرو در سازمان را مورد بررسی قرار دهیم. در جدول زیر، هزینه‌های صرف شده در زمینه فناوری اطلاعات، نسبت به کل هزینه‌ها، در چهار بخش صنعتی کشور انگلستان ارائه شده است. بر اساس داده‌های این جدول، صنایع پیشرو در هر بخش درصد بیشتری از کل هزینه‌های خود را به فناوری اختصاص داده‌اند.

سطح هزینه‌ها در شاخه‌های گوناگون (انگلستان، ۱۹۸۸)

درصد هزینه‌های صرف شده در زمینه فناوری اطلاعات		بخش
میانگین هزینه فناوری صنایع پیشرو	میانگین هزینه فناوری بخش	
۷	۲	ساخت با فناوری بالا
۶	۳/۵	هوا و فضا
۲	۱	ساخت تأسیسات
۷	۵	صنایع مالی

در همین خصوص، در کشور سنگاپور بیش از ۷۵ درصد شرکت‌های ساختمانی کمتر از ۲ درصد هزینه‌های خود را صرف فناوری می‌کنند [۴]. نتیجه کلی این بحث این است که برای استفاده از فناوری اطلاعات در بخش ساختمان باید به طور قابل توجهی سرمایه‌گذاری کرد تا امکان بهره‌برداری مناسب از آن فراهم آید.

### ۲.۲. فناوری اطلاعات، مرحله انتقالی در سازمان‌ها

فناوری اطلاعات در بعضی از حوزه‌ها مانند خدمات مالی، بخصوص بانکداری، به عنوان عاملی حیاتی برای انجام کل عملیات مربوطه به حساب می‌آید. در صنایع دیگر، فناوری اطلاعات نقش

«پشتیبان فعالیت‌های اصلی» را ایفا می‌کند. به بیان دیگر، فناوری اطلاعات آنجا که نقش حیاتی برای عملیات فعلی یا طرح‌های توسعه‌ای به عهده ندارد، به عنوان یک فعالیت پشتیبانی محسوب می‌شود [۵]. در مقابل نقش پشتیبانی، می‌توان به نقش راهبردی فناوری اطلاعات اشاره کرد. سازمانی در حال استفاده راهبردی از فناوری اطلاعات است که عملیات فعلی و طرح‌های آینده توسعه آن مبتنی بر سیستم اطلاعاتی باشد.

برای تعیین جایگاه فناوری اطلاعات در بخش ساختمان، باید به تفکیک نوع فعالیت‌های موجود در بخش ساختمان پردازیم. در مدل اقتصادی یک جامعه صنعتی، بخش ساختمان از تعدادی مجموعه با «فعالیت‌های همپوشان»، که هر یک چندین زیرمجموعه را شامل می‌شوند، تشکیل شده است. برخی فعالیت‌ها ابعادی وسیع دارند؛ اما بیشترشان از لحاظ حوزه‌ی عملکرد، کوچک یا متوسط‌اند. در ارتباط بین مجموعه‌های مختلف، دسترسی و انتقال اطلاعات اهمیت قابل توجهی دارد. زمینه‌های این انتقال با همکاری آن‌ها بر فعالیت‌های خاص فراهم می‌شود، زیرا افراد شاغل در هر فعالیت از تخصص‌های ویژه‌ای برخوردارند که در شکل‌گیری روش‌ها و فعالیت‌های حال و آینده بسیار مؤثر است.

در بیشتر فعالیت‌های ساختمانی، ممکن است این گونه به نظر برسد که فناوری یک فعالیت پشتیبانی است؛ از سوی دیگر، مطالعات مختلف نقش فناوری اطلاعات بر فعالیت‌های موجود در بخش ساختمان را در سطح پایین نشان می‌دهد [۶ و ۷]. مثال‌هایی نیز در زمینه پاره‌ای از فعالیت‌های این بخش موجود است دال بر آن که اگر فناوری اطلاعات بخش مهمی از عملیات این فعالیت‌ها نبوده است دست کم به عنوان بخشی حیاتی در توسعه راهبردی آن‌ها منظور شده است. کاس کلا طرح‌های دقیق تعدادی از شرکت‌های پیمانکاری ژاپنی را که فناوری اطلاعات از جمله پردازش داده‌ها، ارتباطات از راه دور و فن‌آوری‌های خودکارسازی را وسیعاً به کار گرفته‌اند، تشریح می‌کند [۸]. «مؤسسه رسمی رویال» در انگلستان نیز استفاده راهبردی از فناوری اطلاعات را آغاز کرده است. نخستین اقدامات این مؤسسه در راه استفاده از برنامه پژوهشی به منظور ایجاد فرصت‌های تازه برای اعضا، آشکار می‌سازد که فن‌آوری اطلاعات برای طرح‌های آینده این مؤسسه به زودی به فعالیتی حیاتی تبدیل خواهد شد [۹].

با توجه به دو مورد فوق می‌توان نتیجه گرفت که پیشرفت برخی سازمان‌های بخش ساختمان در استفاده راهبردی از فناوری اطلاعات، سبب اصلاح و تغییر اساسی در این بخش شده است، و با

گذشت زمان این سازمان‌ها و نیز سایر سازمانها ممکن است خود را در حصار استفاده راهبردی از فناوری اطلاعات بیابند. در حال حاضر استفاده از فناوری اطلاعات در بخش ساختمان عمدتاً به عنوان یک فعالیت پشتیبانی مطرح است و هنوز زمان آنکه فناوری اطلاعات به امری حیاتی در بخش ساختمان تبدیل شود، فرا نرسیده است. امید داریم در آینده‌ای نزدیک این مهم تحقق یابد.

### ۳.۲. فناوری اطلاعات، ابزاری راهبردی

فناوری اطلاعات فرصتهای تازه‌ای برای کسب برتری در رقابت، بهبود تولید و کارایی، امکان ایجاد روشهای نوین مدیریت و سازماندهی، و نیز توسعه تجارتهای جدید ایجاد خواهد کرد. ترکیب تجارت و راهکارهای فناوری اطلاعات، به بهبود عملکرد درونی و بیرونی سازمان منجر می‌شود و موقعیت آن را در افزایش رقابتهای داخلی و خارجی تقویت می‌کند.

«اوتیس» از شرکتهای بزرگ راه‌اندازی آسانسور و پله برقی است. در این صنعت، رقابت بین شرکتهای بیشتر بر پایه «سرعت» و ارائه بهتر «خدمات نگهداری» استوار است. Otisline نمونه خوبی از به کارگیری راهکارهای فناوری اطلاعات برای برتری «اوتیس» در رقابت داخلی با دیگر شرکتهاست. ارائه خدمات کارآمد نگهداری در این سیستم، یعنی انجام سریع تر و پیش‌رس سرویس‌ها (در مقایسه با سایر رقبا)، با استفاده بهینه از فناوری پیشرفته اطلاعات امکانپذیر شده است.

بیشتر شرکتهای ساختمانی، به بررسی فناوری اطلاعات برای بهبود وضعیت درون‌سازمانی تولیدات خود پرداخته‌اند؛ حال آنکه اکثر سازمانهای دولتی، مؤسسات تخصصی و گروههای صنعتی در بخشهای دیگر، به دنبال فرصتهای بیشتری برای ارتقاء وضعیت برون‌سازمانی تولیدات خود هستند. خدمات اطلاعاتی هزینه‌های ساختمانی در شرکت RICS انگلستان نمونه‌ای از چگونگی انجام این مساله را در شرکتهای ساختمانی ارائه می‌کند. این سیستم، پایگاه مرکزی داده‌های مربوط به اطلاعات قیمت‌هاست که توسط اعضا تهیه شده است. اعضای شرکت برای بهبود عملکرد درون‌سازمانی از این داده‌های مشترک استفاده می‌کنند. با این روش وضعیت و برنامه‌ریزی تولید شرکتهای عضو بهبود می‌یابد.

علیرغم استفاده بسیاری از شرکتهای و پروژه‌های مختلف از فناوری اطلاعات برای بهبود عملکرد درون‌سازمانی، بخش ساختمان در استفاده راهبردی از فناوری اطلاعات برای بهبود

وضعیت رقابت داخلی با مشکلات زیادی مواجه است. شرکتهای معدودی در جستجوی راههای استفاده از فناوری اطلاعات برای ارائه خدمات جدید یا بهبود خدمات خود هستند. تعداد این شرکتها در مقایسه با شرکتهایی که راههای نوین بهبود مدیریت فعالیتهای خود را - با استفاده از منابع اقتصادی حاصل از گسترش به کارگیری فناوری اطلاعات - بررسی می‌کنند بسیار اندک است. در مجموع به نظر می‌رسد که با وجود اهمیت جایگاه فناوری اطلاعات به عنوان ابزاری راهبردی، بخش ساختمان هنوز به توانایی کامل برای استفاده از آن نرسیده است.

#### ۴.۲. فناوری اطلاعات، ضرورتی محسوس در شرایط اقتصادی کنونی

شرایط جدید اقتصادی در بخش ساختمان، که در سطوح مختلف سازمانی، ملی و بین‌المللی ظاهر شده است، به گونه‌ای است که تجدید نظر در کاربرد راهبردی فناوری اطلاعات را ضروری می‌سازد.

از نقطه نظر سازمانی، انتقادهای بسیاری در زمینه فعالیت صنعت ساختمان، و نیز راه‌حلهایی برای بهبود آن عنوان شده است که می‌تواند تغییرات بنیادی در ساختار این صنعت ایجاد کند. احتمال انجام این تحولات از سوی بسیاری از کارشناسان قابل پیش‌بینی است. فناوری اطلاعات، به عنوان یک ابزار راهبردی، کمک مؤثری است برای سازمانها که بتوانند چنین تحولاتی را تحت کنترل خود درآورند [۱۰ و ۱۱].

در سطح ملی، صنایع ساختمانی کشورهای مختلف، پیوسته در حال گذار از مراحل مختلف توسعه‌اند که این امر نشان‌دهنده بازتاب اقتصادی آنهاست. در کشورهایی نظیر سنگاپور، صنعت خانه‌سازی برای انجام امور زیربنایی و ساختن شرکتهای تجاری مدرن، بسیار مورد توجه قرار گرفته است و توفیقاتی نیز در این زمینه حاصل شده است. در مرحله بعد باید از توانایی‌های موجود سریعاً در جهت پشتیبانی و نگهداری ساختمانها، و همچنین صدور این صنعت استفاده کرد، که بهره‌برداری از فناوری اطلاعات در این زمینه می‌تواند راهگشا باشد.

در سطح جهانی نیز، با بین‌المللی شدن صنعت ساختمان، شرایط اقتصادی دستخوش تحولات زیربنایی شده است؛ و از این رو، استفاده از فناوری اطلاعات امری اجتناب‌ناپذیر است. شرایط اقتصادی صنعت ساختمان در بعد بین‌المللی، شدیداً در حال تحول است و همین امر، وضعیت مناسبی برای استفاده بالقوه فناوری اطلاعات فراهم می‌کند. وقوع تحولات زیادی، که

می‌توان آنها را با فناوری اطلاعات از پیش طراحی نمود، قابل پیش‌بینی است. در فرصتهای تجاری و بازارهای تازه‌ای که از این طریق ایجاد خواهد شد، فناوری اطلاعات می‌تواند نقش مهمی در تضمین موفقیت ایفا کند. بر این اساس به نظر می‌رسد که صنعت ساختمان آماده ورود به عصر استفاده از فناوری اطلاعات است.

#### ۵.۲. فناوری اطلاعات، نیازی در اجرای فعالیت‌های مدیریتی

نفوذ فناوری اطلاعات به ساختار و سطوح یک سازمان، حاکی از ورود اجتناب‌ناپذیر سازمان به عصر فناوری اطلاعات است. در ابتدای این عصر، استفاده از پردازش داده‌ها تنها به بخشهای داده‌پردازی، و فقط به انجام عملیات بسیار خاص با اعداد محدود می‌شود. سازمانهایی که از فناوری اطلاعات به صورت کامل‌تر استفاده می‌کنند گستره وسیعی از فن‌آوریهای سخت‌افزاری و نرم‌افزاری را توسط افراد و گروههای مختلف و برای وظایف و فعالیتهای متنوع به کار می‌گیرند. فناوری اطلاعات در شرکتهای ساختمانی، توسط متخصصان و فقط در بعضی زمینه‌ها استفاده می‌شود [۶ و ۷]. کاربرد این سیستم محدود به عملیات حسابداری و یا عملیاتی بسیار تخصصی و فنی در چارچوب قرارداد و قوانین درون‌سازمانی است. نتیجه اینکه در این خصوص بخش ساختمان هنوز فاصله زیادی تا ورود به عصر فناوری اطلاعات دارد، و برای سطوح گوناگون مدیریت و نیز در عملیاتی که از آن استفاده می‌کنند، باید تحولی اساسی صورت بگیرد. به این ترتیب، بخش ساختمان باید ابعاد ساختار سازمانی، سیاستهای استخدامی، و فعالیتهای آموزشی خود را با در نظر گرفتن نیازهای آینده در عصر فناوری اطلاعات مجدداً بررسی کند.

#### ۶.۲. فناوری اطلاعات، انقلابی در سیستم‌های اطلاعات مدیریت

فناوری اطلاعات از گستره وسیعی از فنون و فرایندهای موجود استفاده می‌کند. بخش ساختمان نیز برای ورود به عصر فناوری اطلاعات، باید از این فنون و فرایندها به صورت گسترده‌ای استفاده نماید. در زمینه فن‌آوریهای نرم‌افزاری می‌توان به فرایندهای گسترده بانک‌های اطلاعاتی و سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری، و در زمینه فن‌آوریهای سخت‌افزاری می‌توان به سیستم‌های کنفرانس از راه دور و سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت اجرایی اشاره کرد.

پروژه‌های مطالعاتی بسیاری برای توسعه سیستم‌های هوشمند و دیگر سیستم‌های اطلاعاتی



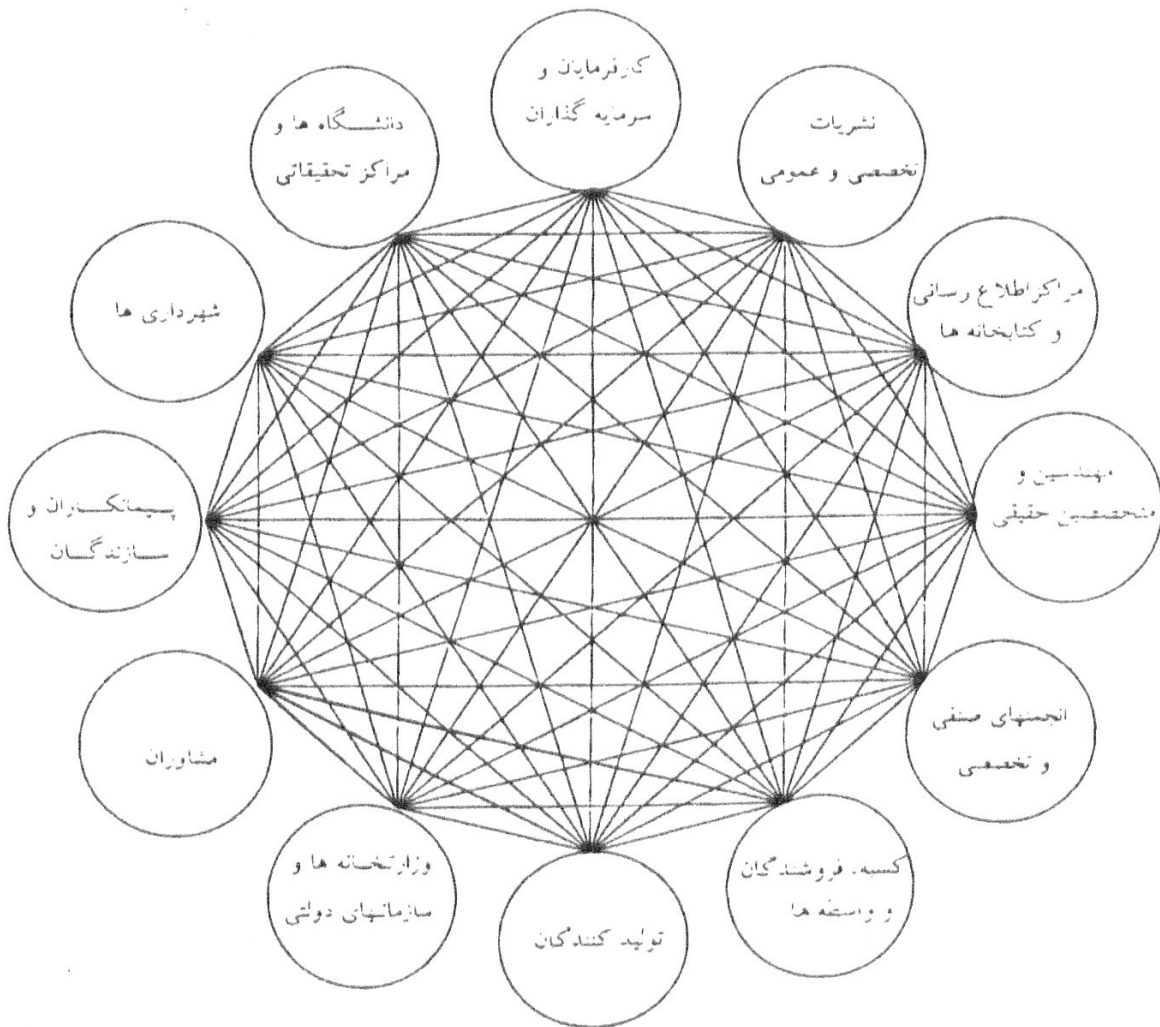
برای بخش ساختمان مطرح شده است، ولی هنوز هیچ یک برای فعالیت در این بخش به نقطه مورد نظر نرسیده‌اند. علت این امر انعطاف ناپذیری بخش ساختمان و نیز فقدان دوراندیشی کافی برای قبول و تطابق با فن‌آوریهای نوین است. از این رو، تحول در نحوه نگرش بخش ساختمان به این مقوله ضروری است.

## ۷.۲. فناوری اطلاعات و دست‌اندرکاران بخش ساختمان

به عقیده «ارل» هفت گروه مختلف در استفاده از فن‌آوریهای اطلاعات مؤثرند [۱]. این گروهها عبارتند از: دولت با اعمال ضوابط و سیاستها؛ استفاده کنندگان تجاری با ارائه نیازهای اطلاعاتی خود و سطوح قابل قبول تقاضا؛ تولیدکنندگان فناوری اطلاعات با ارائه فناوری و تعیین سطوح قابل قبول؛ تامین‌کنندگان با شبکه‌سازی و مجتمع‌سازی سازگار؛ مصرف‌کنندگان با انتظارات و عملکردشان؛ رقبا با ارائه محصولات جدید در بازارهای تازه؛ کارمندان با هرگونه پذیرش اتحادیه‌ای و رضایت شغلی خود.

بخش ساختمان روابطی پیچیده و متنوع دارد. نمایی از روابط بین دست‌اندرکاران فناوری اطلاعات در بخش ساختمان، در شکل (۱) به نمایش گذاشته شده است. تنوع این دست‌اندرکاران از یک سو ممکن است نشان‌دهنده پذیرش عصر فناوری اطلاعات در بخش ساختمان باشد، و از سوی دیگر، ممکن است مانعی در راه رسیدن به کاربرد وسیع‌تر فناوری اطلاعات قلمداد شود. نقش این دست‌اندرکاران در برنامه‌ریزیهای دولتی، و در زمینه استفاده از فناوری اطلاعات نیز بسیار تعیین‌کننده است. ممکن است یک بخش از طریق فشارهای تجاری حاصل از برنامه‌ریزی و جهت‌گیریهای درون‌سازمانی، یا با جهت‌گیری سیاستگذاران اقتصادی، مجبور به استفاده از فناوری اطلاعات شود. همچنین ممکن است برنامه‌ریزها و جهت‌گیرهای متمرکز دولتی اهمی باشد برای حمایت از تحول در حال وقوع در یک صنعت، که از آن برای تسریع فرایند نیز استفاده می‌شود.

چنین امری در بخش ساختمان اهمیت زیادی دارد، چرا که گوناگونی و پیچیدگی روابط و وظایف دست‌اندرکاران و گروههای مختلف به خودی خود محدودکننده میزان استفاده راهبردی از فناوری اطلاعات است.



شکل ۱ الگوی پیشنهادی در این مطالعات

## ۸.۲. فن آوری اطلاعات، برخوردی جدی با چالشهای اساسی

تفکر رایج غرق شدن در فعالیتهای توسعه فناوری و این تصور که مرحله بعدی توسعه فناوری تمامی مشکلات و نواقص مرحله فعلی را رفع خواهد کرد، چندان منطقی نیست. در عین حال می توان امید داشت که مشکلات عدم سازگاری بین بخشهای مختلف یک صنعت، با بهبود فناوری برطرف شود. در بخش ساختمان، این گونه مسائل بسیار متنوع و گسترده است [۷]. شاخص ورود یک بخش به عصر فناوری اطلاعات، تعداد سازمانهای فعال در آن بخش است که از فناوری مناسب برخوردارند. در حال حاضر نشانه هایی حاکی از آغاز این روند در بخش ساختمان دیده می شود [۶]؛ اما باید توجه داشت که توسعه بی رویه سیستم ها، بدون توجه به مسئله سازگاری بالقوه آنها، ممکن است در آینده سازمان را با مشکلات فنی و مالی بسیاری مواجه سازد.

## ۹.۲. مدیریت فناوری اطلاعات

آخرین و شاید مهم‌ترین نکته در خصوص عدم پذیرش کامل استفاده از فناوری اطلاعات در بخش ساختمان، این است که هنوز هم اطلاعات را مقوله‌ای در نظر می‌گیرند که باید توسط فناوری به کارگرفته شود. یکی از مهم‌ترین تفاوت‌های «فناوری اطلاعات» و «پردازش داده‌ها»، نیاز «فناوری اطلاعات» به مدیریت است. عوامل مهم مدیریتی در استفاده از فناوری اطلاعات عبارتند از: حمایت مدیریت عالی سازمان، میزان آگاهی مدیریت از فن آوری اطلاعات، و سطح سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات [۱۲].

در بخش ساختمان، ضعف مهارت‌های مدیریتی و توجه ناپذیر به اطلاعات روزآمد و فنی، به کارگیری راهبردی فناوری اطلاعات را با عدم موفقیت همراه ساخته است. چاره این مشکل بیشتر در آموزش مدیران فعلی است تا در استخدام و آموزش نیروهای جدید.

## ۳. مشکلات اساسی به کارگیری فناوری اطلاعات در بخش ساختمان

مهم‌ترین مقوله در به کارگیری فناوری اطلاعات، که به تمایز صنعت ساختمان از دیگر شاخه‌ها می‌انجامد، مشکل یکپارچگی، یعنی چگونگی مبادله اطلاعات در میان طراحان، مشتریان و پیمانکاران است [۱۳ و ۱۴].

بسیاری از ابزارهای فن‌آوریهای اطلاعاتی موجود بدون توجه شایسته به کل فرایند و نیازهای بخش ساختمانی، و به عبارتی، بدون توجه به جایگاه یک برنامه خاص در کل فرایند و سازگاری آن با دیگر نرم‌افزارها طراحی شده‌اند. مثلاً پیچیدگی فنی ساختمانهای پیش‌ساخته و صنعتی در ترکیب با روش به کارگیری، توسعه و تکامل فن‌آوریهای اطلاعات مورد نیاز در شکل کنونی آن، پیچیدگی مسأله را دوچندان می‌سازد، و در نتیجه موضوع فوق بستر مناسبی برای شروع استفاده از فناوری اطلاعات نیست. در این خصوص، تنها می‌توان از نوعی فناوری اطلاعات، که مناسب فرایند ساختمان سازی است، برای توسعه ساختمانهای پیش‌ساخته یا هر نوع سیستم ساختمانی دیگر استفاده کرد.

با در نظر گرفتن این مشکلات و توجه به این حقیقت که هر پروژه ساختمانی ممکن است در نوع خود ابعاد و اهداف بسیار متنوعی داشته باشد، فناوری اطلاعات در آینده نزدیک احتمالاً در نقش پشتیبانی - و نه راهبردی - باقی خواهد ماند. از فناوری اطلاعات برای دستیابی به تولیدات در

ابعاد کوچک - نه برای برتری راهبردی بر رقبا - و انجام فعالیتهای سطح پایین - نه در سطح مدیریت ارشد - استفاده خواهد شد. پشت سر گذاشتن عصر پردازش داده‌ها و به کارگیری برتریهای اساسی و راهبردی فناوری اطلاعات، نیازمند غلبه بر شرایط پایدار فعلی است.

رسیدن به برتری راهبردی با کمک فناوری اطلاعات، مستلزم تجدید نظر در قوانین سنتی فرآیند تصمیم‌گیری است. در صنعت ساختمان، هر شخص قلمرو حرفه‌ای خاص خود را دارد و مرز این قلمروها به ندرت شکسته می‌شود. تصمیم‌گیری‌ها غالباً غیرقابل تغییر است و با در نظر گرفتن مسائل معماری، سازه‌ای، مکانیکی، الکتریکی، هزینه و غیره انجام می‌شوند، زیرا این عوامل شدیداً با یکدیگر مرتبط‌اند و تغییر یکی از آنها بر سایر عوامل تاثیر می‌گذارد. شرکتها یا پیمانکارانی که پروژه‌ها را به صورت طرح و اجرا انجام می‌دهند، می‌توانند به طور یکپارچه از فناوری اطلاعات در درون سازمان خود استفاده کنند و در نتیجه فناوری اطلاعات می‌تواند نقش راهبردی در تصمیم‌گیریهای آنها داشته باشد.

#### ۴. نتیجه‌گیری

استفاده از فناوری اطلاعات نقشی حیاتی در تحولات سازمانی شرکتها و فعالیتهای مختلف ساختمان ایفا می‌کند. نقش سازنده فناوری اطلاعات با هدف ایجاد نوآوریها و ترکیب یافته‌های جدید برای صنعت ساختمان، نقشی تعیین‌کننده است.

سازمانها باید فناوری اطلاعات را برای فعالیتهای حال و آینده خود حیاتی بدانند. برای تحقق این امر می‌توان در یک اداره مرکزی استفاده از فناوری اطلاعات را برای فعالیتهای کلیدی خاصی که بخش ساختمان با آن رابطه پیدا می‌کند، تقویت کرد. در انگلستان، برای اطمینان از پذیرش اطلاعات پروژه سازمان یافته توسط بخش، از تمامی سازمانهایی که بر روی پروژه‌هایی با واسطه موسسه خدماتی املاک - به عنوان یک منبع عمده و اساسی پروژه‌های عمومی - کار می‌کنند، خواسته شده است که دستورالعملها و اسناد پیشنهاد شده از سوی کمیته هماهنگ کننده اطلاعات پروژه را اساس عملکرد خود قرار دهند. در سنگاپور، هیات توسعه صنعتی ساختمان، روشی را برای راهبردی نمودن فناوری اطلاعات بررسی می‌کند تا بتواند مطالعه پیشنهاد پیمانکاران ساختمانی در مناقصه پروژه‌های عمومی را مکانیزه کند. چنین رهیافتهایی توسط یک اداره مرکزی، ممکن است نقشی راهبردی در به کارگیری فناوری اطلاعات داشته باشد، هر چند نوع

فناوری اطلاعات مورد استفاده، ممکن است در دراز مدت بهترین نباشد. در هر حال، برای آنکه فناوری اطلاعات به ابزاری راهبردی برای بخش ساختمان بدل شود، ضروری است که از آن در سطحی بالاتر از بهبود وضعیت تولید درون‌سازمانی استفاده شود. وضعیت رقابت داخلی و خارجی، عوامل مهمی هستند و نقش پژوهش و توسعه با استفاده از سرمایه گذاری خود شرکتها یا از طریق شرکای تجاری آنها و یا موسسات تخصصی، اهمیت زیادی دارد. سازمانهای دولتی با اتکاء به تشویقهای مالی و یا دیگر تشویقها از طرف دولت ممکن است برای انجام چنین پژوهش‌هایی برگزیده شوند.

نیاز به پذیرش فناوری اطلاعات در تمامی سطوح و عملکردها از طرف مدیریت بسیار مهم است و گروه‌های زیادی می‌توانند در آن نقش ایفا کنند. مؤسسات تخصصی، می‌توانند با مهم شمردن آگاهی از فناوری اطلاعات، به عنوان یکی از مهارتهای لازم مدیریتی، تاثیر مهمی بر این مقوله بگذارند. مؤسسات آموزشی نیز باید تضمین کنند که دوره‌هایی آموزشی در سطح دانشگاهی داشته باشند و مرتباً این دوره‌ها را به‌روز نمایند. در اینجا نیز نقش مراکز دولتی، به عنوان «پشتیبان این نوع فعالیتها» مهم است.

گوناگونی دست‌اندرکاران دخیل در بخش ساختمان که بیشترشان فقط به سودآوری کوتاه مدت نظر دارند باعث می‌شود که پیشبرد استفاده راهبردی از فناوری اطلاعات به یک چالش مدیریتی بدل شود. هماهنگی و به تحرک واداشتن چنین طیف گسترده‌ای از سازمانها، نیازمند ایجاد چارچوبهای راهبردی و نحوه اجرا و برنامه‌ریزی دقیق به کمک یک اداره مرکزی است. چنین اداره‌ای نیز نیازمند در نظر گرفتن مسائل متنوع حائز اهمیت در فناوری اطلاعات در بخش ساختمان است.

سخن آخر اینکه، صنعت ساختمان برای به روز ماندن و استفاده از راهبردهای نوین توسعه فعالیت‌های خود، نیازمند بهره‌مندی دقیق و برنامه‌ریزی شده از فناوری اطلاعات با توجه به نیازها و ضرورت‌های کاری خود است. داشتن یک رهیافت ملی و کارساز برای بهره‌گیری از اطلاعات در این زمینه راهگشاست و این امر بایستی بطور جدی مورد توجه برنامه‌ریزان و دست‌اندرکاران بخش ساختمان قرار گیرد.

## مراجع

1. M.J. Earl, (1989) Management Strategies for Information Technologies. Prentice Hall, New York.
2. W.J. Drake, (1995) The New Information Infrastructure. Hartnolls Ltd., Bodmin, Cornwall.
3. K. Eason, (1988) Information Technology and Organisational Change, Taylor and Francis, London.
4. K.H. Cheah and S.A. Tian, (1989) Study of the Computerization in the Construction Industry in Singapore. Jointly prepared by International Data Corporation and Construction Industry Development Board, Singapore.
5. F.W. Mcfarlan and J.L. Mckenny, (1983) Corporate Information Systems Management: The Issues Facing Senior Executives, Dow Jones Irwin.
6. K.F. Chow, (1989) "The Impact of Information Technology of the Construction Industry", Proceedings of the First IES Information Technology Conference, 25-27 May, Singapore.
7. M. Peat, and McIntock and The Construction Industry Computing Association (1987) Building on IT:A Survey of the Information Technology Trends and Needs in the Construction Industry, Peat Marwick and McIntock, London.
8. L. Koskela, (1985) Construction Industry: Towards the Information Society The Japanese Example, FACE (International Federation of Associations of Computer Users in Engineering, Architecture and Related Fields). Report No. 7. November, Finland.
9. P.S. Brandson, A. Basden, I. Hamilton and J. Stockley, (1989) Expert System: The Strategic Planning of Construction Projects, Quantity Surveyors Division of the Royal Institution of Chartered Surveyors,

London.

10. British Property Federation (1983) Manual of the BPE System, The British Property Federation System for Building Design and Construction. BPF. London.
11. Construction Industry Development Board (1988) Report on the Cost Competitiveness of the Construction Industry in Singapore. CIDB, Singapore.
12. A.T. Kearney, (1984) The Barriers and the Opportunities of Information Technology- A Management Perspective, a management consultant report prepared for the Department of Trade and Industry, London.
13. Bo-Christer Bjoerk, (1992)
14. B. Bjork, (1985) Computers in Construction Research Development and Standardisation Work in the Nordic Countries. Technical Research Centre of Finland.

(تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۷۸/۱۲/۱۹)