

# ایجاد و گسترش نظام‌های اطلاعاتی مدیریت

نوشته: دکتر شمس السادات زاهدی  
عضو هیئت علمی دانشگاه علامه طباطبائی

## چکیده

نظام‌های اطلاعاتی را فراگرد طراحی، ارائه و به کارگیری تکنولوژی اطلاعات در سازمان‌ها و جامعه تعریف کرده‌اند. این بحث از زمره مباحث میان‌رشته‌ای است که قلمرو آن علاوه بر مدیریت، کامپیوتر و تکنولوژی اطلاعات را نیز دربر می‌گیرد. در این مقاله سعی شده است که ایجاد و گسترش نظام‌های اطلاعاتی با دید سیستمی مورد بررسی و تحلیل قرار گیرد و در ارائه مطلب، از مراحل چرخه زیست نظام‌ها یعنی برنامه‌ریزی، تجزیه و تحلیل، طراحی کلی، طراحی تفصیلی، اجرا، ارزیابی و انتخاب پیروی شود.

مبحث نظام‌های اطلاعاتی مدیریت از زمره مباحث میان‌رشته‌ای است که قلمرو آن علاوه بر مدیریت، کامپیوتر و تکنولوژی اطلاعات را نیز دربر می‌گیرد. این موضوع در حال حاضر تحت عناوینی از قبیل "توسعه و بهبود سیستم‌ها"، "ایجاد و توسعه سیستم‌ها"، "طراحی سیستم‌های اطلاعاتی"، "مدیریت سیستم‌های اطلاعاتی"، "تکنولوژی اطلاعات"، "طراحی، تجزیه و تحلیل سیستم‌ها"، "مهندسی سیستم‌ها" و ... در دانشگاه‌ها تدریس می‌شود. لذا در این نوشتار سعی بر این است که موضوع مزبور در ارتباط با سیستم‌های کامپیوتری و تکنولوژی اطلاعات مورد بررسی قرار گیرد و از حیطة مطالب سستی در این زمینه، فراتر رود.

### □ تعریف

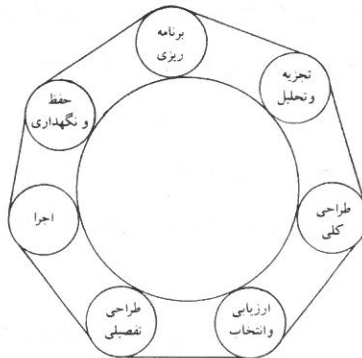
برای هر سیستم، هدفی متصور است که دلیل وجودی آن سیستم به شمار می‌رود. برای تحقق هدف است که سیستم، طراحی و ایجاد می‌شود و سپس توسعه می‌یابد. نخستین قدم در طراحی و توسعه هر سیستم، تعیین وظیفه آن است. تحلیلگر سیستم با کمک مدیران و تصمیم‌گیران و کسانی که به هر نحوی با سیستم در ارتباط هستند، تعیین کمی کند که سیستم چه وظیفه‌ای را باید انجام دهد و چه نوع بازدهی را باید تولید کند. وظیفه سیستم به صورت یک سلسله مراتب، از سطح کلی به سطوح فرعی و فرعی‌تر منقسم می‌شود و منظور از توسعه سیستم نیز همین انقسام وظایف است. در این فرایند است که سیستم، به صورت سلسله مراتبی از جریان‌های اطلاعاتی که هر یک از آنها به اجرای بخشی از کار کمک می‌کنند، در می‌آید و در نهایت، وظیفه مورد نظر که مأموریت اصلی سیستم است انجام می‌پذیرد و هدف سیستم متحقق می‌شود.<sup>۱</sup>

### □ مراحل ایجاد و گسترش نظام‌های اطلاعاتی

برای ایجاد نظام‌های اطلاعاتی می‌توان از روند چرخه زیست نظام‌ها پیروی کرد.<sup>۲</sup> مراحل طی شده در این فرایند بایستی طی شود عبارتند از:

- برنامه‌ریزی
- تجزیه و تحلیل
- تعیین چهارچوب مفهومی و طراحی کلی نظام
- ارزیابی و انتخاب

- تعیین چهارچوب وظیفه‌ای یا طراحی تفصیلی
  - اجرا و پیاده کردن نظام
- مراحل چهارگانه اولیه که مراحل آغازین چرخه زیست نظام‌ها هستند با دخالت کاربران<sup>۳</sup> انجام می‌شود و مراحل طراحی تفصیلی و اجرا و پیاده کردن نظام، برعهده متخصصین حرفه‌ای است. هر چه دخالت کاربران، در مراحل آغازین، بیشتر باشد به کارگیری نظام و حفظ و نگهداری آن ساده‌تر می‌شود. در شکل زیر چرخه زیست نظام به صورت مصور نشان داده شده است.



«شکل ۱ - چرخه زیست نظام»

دخالت دادن کاربران در فرایند ایجاد و گسترش سیستم‌ها، محاسن زیادی دارد. برخی از این مزایا عبارتند از:

- چون کاربران از ماهیت کار و نوع وظیفه، اطلاع بیشتری دارند، طرح‌ها و پروژه‌هایی که با دخالت آنان تهیه شوند نتایج بهتر و عملی‌تری را دربر خواهند داشت، چنین طرح‌هایی برای کاربران مفهوم‌تر بوده و در عمل نیز آسان‌تر پیاده می‌شوند.
- اگر چه ممکن است کاربران از جزئیات فنی کار، سردر نیاورند ولی با ارائه توضیحاتی ساده و قابل فهم دربارهٔ بدیل‌های مختلف و مزایا و محدودیت‌های هر یک، با واقعیت کار سیستم‌ها آشنا می‌شوند و می‌توانند آگاهانه تصمیم‌گیری کنند و به این ترتیب، نغمه آگاهانه انتخاب کنند.

- دخالت دادن کاربران سبب کاهش مقاومت در قبال تغییر شده، از سؤزن‌ها و برخوردهای بین کاربران و متخصصان می‌کاهد و به تفاهم متقابل می‌افزاید. در چنین حالتی کاربران، سیستم جدید را متعلق به خود دانسته و نسبت به آن احساس مسئولیت می‌کنند و برای موفقیت آن تلاش می‌ورزند.<sup>۴</sup>

- وقتی کاربران در جریان طراحی، تجزیه و تحلیل و گسترش سیستم دخیل باشند، اطلاعات زیادی به دست می‌آورند و به این ترتیب خودشان خواهند توانست سایر کارکنان را آموزش دهند و در نتیجه، در زمانی که صرف آموزش می‌شود صرفه‌جویی به عمل می‌آید.

- با افزایش نقش کاربران، متخصصین حرفه‌ای سیستم‌ها وقت بیشتری برای تحقیق، مشاوره و آموزش خواهند داشت که این امر به نوبه خود به بهبود سیستم‌ها و افزایش کیفیت کار آنها منجر خواهد شد.

با توجه به لزوم دخالت دادن کاربران در مراحل آغازین، ذیلاً نسبت به توصیف و تشریح مراحل ایجاد و گسترش نظام‌ها اقدام می‌شود.

#### □ مرحله اول - برنامه‌ریزی سیستمی

برنامه‌ریزی سیستمی عبارت از کشف فرصت‌های موجود برای استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی به منظور پشتیبانی و تغذیه برنامه‌های کلی سازمان و قرارداد سازمان در یک موقعیت برتر در محیطی پراز رقابت است. برنامه‌ریزی سیستمی کاری نیست که هر چند سال یک بار انجام شود بلکه بایستی آن را به عنوان یک وظیفه مداوم و مستمر تلقی کرد.

برنامه‌ریزی سیستم‌ها به ما کمک می‌کند تا نیازهای سیستمی خود را به موقع سفارش دهیم و از پرداخت بهای اضافی برای سخت‌افزار، نرم‌افزار، وسایل ارتباطی راه دور و سایر نیازهای سیستم اطلاعاتی خود جلوگیری کنیم. با برنامه‌ریزی سیستمی، فرصت کافی جهت آماده‌سازی و آموزش کارکنان و تبدیل سیستم‌ها در دست خواهیم داشت. در مرحله برنامه‌ریزی یک چهارچوب کلی استراتژیک از سیستم اطلاعاتی جدیدی که پاسخگوی نیازهای سازمان بوده و با برنامه‌های کلی مؤسسه مرتبط باشد تهیه می‌شود. این چهارچوب، با کمک مدیران ارشد سازمان، کاربران و متخصصان

سیستم‌ها تنظیم می‌گردد. افراد مزبور، پروژه‌های پیشنهادی را بررسی و در مورد آنها اظهار نظر می‌کنند. معیارهای مورد استفاده برای اظهار نظر درباره پروژه‌ها عبارتند از:

الف: معیارهای امکان‌پذیری

ب: معیارهای استراتژیک

### معیارهای امکان‌پذیری:

منظور از بررسی امکان‌پذیری، سنجش و ارزیابی احتیاجات سیستم اطلاعاتی مورد نظر، ارائه توصیه‌هایی در جهت نحوه پیاده کردن آن و فراهم‌آوری اطلاعات مورد نیاز برای تصمیم‌گیری مدیران است. ضمن این بررسی‌ها، نقاط قوت و ضعف سیستم موجود نیز بررسی می‌شود.<sup>۵</sup> معمولاً این بررسی‌ها زیر نظر یک کمیته ناظر که هدایت کلی فعالیت‌های مربوط به توسعه و بهبود سیستم‌های اطلاعاتی را برعهده دارد انجام می‌شود. زمانی یک سیستم، امکان‌پذیر است که عوامل پنج‌گانه زیر در آن رعایت شود:

- امکان‌پذیری فنی<sup>۶</sup> (T)

- امکان‌پذیری اقتصادی (E)

- امکان‌پذیری قانونی (L)

- امکان‌پذیری عملیاتی (O)

- امکان‌پذیری زمانی (S)

در این نوشتار، این عوامل را تحت عنوان عوامل TELOS می‌خوانیم. لازم به توضیح است که TELOS واژه‌ای است که از حروف اول عوامل پنج‌گانه فوق به وجود آمده است.

در امکان‌پذیری فنی بررسی می‌شود که آیا تکنولوژی موجود، پاسخگوی نیازهای مربوط به ایجاد و اجرای سیستم تازه هست یا احتیاج به تکنولوژی جدیدی است. در امکان‌پذیری اقتصادی بررسی می‌شود که آیا بودجه مورد نیاز جهت ایجاد و اجرای سیستم جدید در اختیار قرار دارد یا خیر. آیا سیستم جدید از نظر قانونی و حقوقی برای مؤسسه مشکلی به وجود نمی‌آورد و مانعی برای اجرای تعهدات سازمان

۵- همان‌طور که قبلاً نیز اشاره شد، این بررسی‌ها معمولاً در قالب یک کمیته ناظر انجام می‌گیرد. این کمیته معمولاً از مدیران ارشد سازمان تشکیل می‌دهند.

کارکنان، برای اجرای سیستم جدید کفایت می‌کند یا نیاز به روش‌های جدید و آموزش پرسنل است؟ آیا سیستم جدید در چهارچوب زمانی معقولی جنبه عملی به خود خواهد گرفت؟

### معیارهای استراتژیک :

این دسته از عوامل، برای حفظ وضعیت و موقعیت برتر سازمان در محیط، ضروری هستند. برای تضمین موقعیت سازمان بایستی از وجود عوامل زیر، اطمینان حاصل شود:

- معیار بهره‌وری  $(P)^V$
- ممتاز بودن  $(D)$
- مدیریت  $(M)$

در مورد بهره‌وری، بررسی می‌شود که آیا پروژه سیستمی پیشنهادی، سبب افزایش ثمربخشی و اثربخشی عملیات و فعالیت‌های سازمان می‌شود؟ چه مقدار از هزینه‌هایی که برای ایجاد سیستم انجام می‌شود، ارزش افزوده تولید نمی‌کنند.<sup>۸</sup> منظور از این هزینه‌ها آن دسته هزینه‌هایی است که مربوط به حرکت، انتظار، انبار، کار تکراری و غیره هستند که در جمع، سبب کاهش بهره‌وری می‌شوند. با تقلیل این هزینه‌ها می‌توان از میزان کل هزینه‌های کار کم کرده و بر سطح بهره‌وری افزود. بهره‌وری بیشتر، نیاز به ایجاد تسهیلاتی دارد که با به کارگیری دانش پیشرفته، از سطوح مدیریت میانی بکاهد و از تجهیزات کنترل‌کننده خودکار استفاده کند و به این ترتیب با کاستن از رده‌های بوروکراتیک سازمان (در مفهوم منفی آن) در وقت و هزینه صرفه‌جویی کند.<sup>۹</sup>

در مورد ممتاز بودن یا عامل ممیزه داشتن بررسی می‌شود که آیا کالا یا خدمتی که در اثر ایجاد سیستم جدید تولید می‌شود از نظر نوع و مشخصات، از کالاها و خدمات رقبای مؤسسه، متمایز و مشخص است. برای سنجش این معیار، می‌توان به کیفیت، تنوع، تسریع در ارائه خدمات، هزینه کم‌تر، قیمت پائین‌تر، خدمات پس از فروش و غیره توجه کرد. این عامل است که مشتری را در ترجیح یک کالا یا خدمت بر سایر کالاها و خدمات، هدایت می‌کند و بر تصمیم‌گیری وی اثر می‌گذارد.

در مورد سوم، بررسی می‌شود که آیا سیستم جدید، اطلاعات مورد نیاز مدیران

برای برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری و کنترل را در اسرع وقت و با شیوه‌ای قابل فهم برای مدیریت فراهم می‌آورد؟ مشکل عدم اطمینان، مهم‌ترین مشکل مدیران است. یک سیستم اطلاعاتی مؤثر و کارآمی تواند به کاهش عدم اطمینان و افزایش عملکرد مدیریت منجر شود. برای مثال، اطلاعات دقیق و به هنگام را برای تصمیم‌گیری در اختیار مدیران قرار دهد و در نتیجه، در وقتی که مدیریت، به این امور می‌پردازد، صرفه‌جویی شود. (در این نوشتار، عوامل استراتژیک را با عنوان PDM می‌خوانیم). به هر یک از عوامل امکان‌پذیری (TELOS) و استراتژیک (PDM)، از صفر تا ده نمره داده می‌شود نمره امکان‌پذیری هر پروژه عبارت از حاصل تقسیم نمرات به دست آمده بر عدد پنج خواهد بود (عدد پنج به علت این که عوامل TELOS، پنج‌گانه هستند). نمره استراتژیک هر پروژه نیز از تقسیم نمرات به دست آمده برای عوامل PDM بر عدد سه خواهد بود (عدد سه به علت این که عوامل استراتژیک، سه‌گانه هستند)

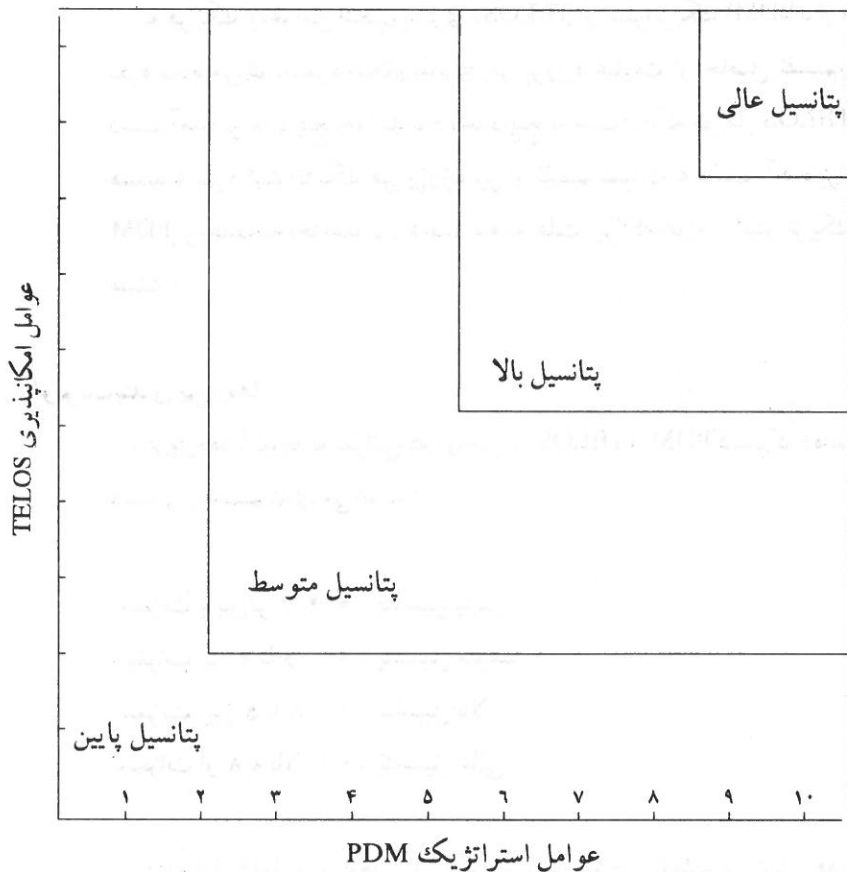
### اولویت‌بندی پروژه‌ها

پروژه‌ها با توجه به نمراتی که در عوامل TELOS و PDM کسب کرده‌اند در چهار دسته زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:

- نمرات پایین‌تر از ۲ ← پتانسیل پایین
- نمرات بین ۲ تا ۵ ← پتانسیل متوسط
- نمرات بین ۵ تا ۸ ← پتانسیل بالا
- نمرات از ۸ به بالا ← پتانسیل عالی

رده اول شامل پروژه‌هایی است که توان بالقوه کمی داشته و ارزش اقدام کردن را ندارند و بایستی رد شوند. رده دوم پروژه‌هایی را دربر می‌گیرد که ارزش اجرا شدن را دارند ولی نه در زمان فعلی. دسته سوم پروژه‌هایی را شامل می‌شود که ارزش اجرایی دارند و باید در آغاز دوره مالی شروع به کار کنند. دسته چهارم پروژه‌هایی هستند که

این ترتیب پروژه‌های مختلف با توجه به معیارهای امکان‌پذیری و استراتژیک، مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته و درجه‌بندی می‌شوند. پروژه‌هایی که در اولویت‌گذاری، نمره بالایی را بیاورند برای تجزیه و تحلیل سیستم‌ها در نظر گرفته می‌شوند.



«شکل ۲ - شبکه اولویت‌بندی»



اولویت‌گذاری	نمونه استراتژیک	عوامل استراتژیک			نمونه امکان‌پذیری	عوامل امکان‌پذیری					عنوان پروژه	نمونه
		M	D	P		S	O	L	E	T		

«جدول ۱ - درجه‌بندی پروژه‌ها»

مرحله برنامه‌ریزی با مرحله تجزیه و تحلیل سیستم ارتباط تنگاتنگ دارد. در هر دوی این مراحل به نیازهای کاربران (Users) توجه کامل می‌شود. البته در مرحله برنامه‌ریزی با دیدی کلی و در مرحله تجزیه و تحلیل با دیدی تفصیلی. برخی از صاحب‌نظران معتقدند که دور زندگی سیستمی از مرحله تجزیه و تحلیل سیستم آغاز می‌شود و مرحله برنامه‌ریزی را مرحله صفر (Phase Zero) می‌دانند.<sup>۱۱</sup> در هر حال، مرحله برنامه‌ریزی، پیش شرط مرحله تجزیه و تحلیل سیستم‌هاست و مرحله تجزیه و تحلیل، در ایجاد و پیاده شدن سیستم جدید یا بهبود سیستم موجود، نقش حیاتی و بسیار مؤثری را ایفا می‌کند.

### گزارش برنامه سیستم‌ها

گزارش برنامه سیستم‌ها گزارشی است که بایستی مشتمل بر اطلاعات کافی درباره پروژه‌های انتخاب شده و منابع مالی موردنیاز جهت ایجاد سیستم اطلاعاتی جدید باشد. در گزارش مزبور، برای هر یک از پروژه‌های منتخب، باید نیروی انسانی موردنیاز سخت‌افزار، نرم‌افزار، تجهیزات مربوط به ارتباطات راه دور، کامپیوترهای جدید و سایر وسایل موردنیاز، تعیین شده و نمودار گانت مربوط به هر پروژه ترسیم

شود. گزارش برنامه سیستم‌ها پس از بررسی و تصویب مدیران برای مرحله تجزیه و تحلیل سیستم‌ها ارسال می‌شود.

#### □ مرحله دوم - تجزیه و تحلیل سیستم‌ها

در مرحله تجزیه و تحلیل سیستم، شناخت بیشتر و درک روشن‌تری از دلایلی که ایجاد یک سیستم اطلاعاتی جدید را توجیه می‌کنند به دست می‌آید. در این مرحله است که به بسیاری از سؤال‌ها درباره سیستم جدید، پاسخ داده می‌شود. به قول یکی از صاحب‌نظران هدف از تجزیه و تحلیل، تلاش برای فهم موقعیت حاضر، شناخت نحوه عملکرد سیستم‌های موجود و جستجو برای بذرهایی است که از آنها بتوان آینده را ساخت.<sup>۱۲</sup>

لازمه رسیدن به این هدف، مشخص کردن وضعیت بهتر تعیین مسیرهای مناسب‌تر برای رسیدن به هدف، فراهم‌آوری زمینه مناسب برای تغییر، و آماده‌سازی سیستم موجود برای تغییر موردنظر است.

تجزیه و تحلیل سیستم دارای دو جنبه است. از طرفی کل‌گراست زیرا سیستم جدید را در رابطه با کل سازمان و نظام برنامه‌ریزی موجود آن در نظر می‌گیرد و از طرفی عمل‌گراست زیرا به چگونگی انجام یک وظیفه و کار، توجه می‌کند. به این ترتیب تجزیه و تحلیل سیستم از ابعاد خرد و کلان برای سازمان واجد اهمیت است. در تجزیه و تحلیل سیستم بر کلیه عواملی که بر عملکرد سیستم تأثیر در خور توجهی دارند تأکید می‌شود.<sup>۱۳</sup>

در مرحله تجزیه و تحلیل سیستم، پس از تعیین قلمرو سیستم، اطلاعات موردنیاز درباره آن جمع‌آوری می‌شود. قدم‌هایی که در مرحله تجزیه و تحلیل سیستم‌ها طی می‌شوند عبارتند از: تعیین قلمرو کار سیستم جدید، جمع‌آوری اطلاعات درباره سیستم، تجزیه و تحلیل اطلاعات مکتسب، و تهیه گزارش تجزیه و تحلیل سیستم‌ها. آنالیزت همواره برای ایجاد یک سیستم جدید به کار خوانده نمی‌شود بلکه در بسیاری از موارد مجبور است از سیستم موجود شروع کند و آن را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد. لذا آنالیزت ابتدا بایستی نسبت به شناخت موقعیت فعلی و تبیین آن اقدام کند و سپس قلمرو کار سیستم فعلی و سیستم جدید را تعیین کند. در این راستا

آنالیز می‌تواند سوالات زیر را مطرح کرده و اطلاعات زیربنایی برای ایجاد سیستم جدید را فراهم آورد.

- ۱ - موقعیت و نقش سیستم فعلی و نحوه عملکرد آن چیست؟
- ۲ - نحوه ارتباط سیستم فعلی (سیستم جاری) با سیستم جدید چگونه است؟
- ۳ - جنبه‌های مثبت، کارآ و مؤثر سیستم جاری کدامند؟
- ۴ - کدام جنبه‌های سیستم فعلی نیاز به اصلاح دارد؟
- ۵ - کدام جنبه‌های سیستم فعلی نیاز به تغییر و تعویض کلی دارد؟
- ۶ - برای استقرار سیستم جدید، چه اطلاعاتی مورد نیاز است؟
- ۷ - اطلاعات مزبور مورد نیاز چه کسانی است؟
- ۸ - در چه زمانی اطلاعات مزبور مورد نیازند؟
- ۹ - اطلاعات به چه فرمی بایستی فراهم شود؟
- ۱۰ - چگونه بایستی اطلاعات مورد نیاز را فراهم کرد؟
- ۱۱ - کاربران نهایی سیستم چه کسانی هستند؟

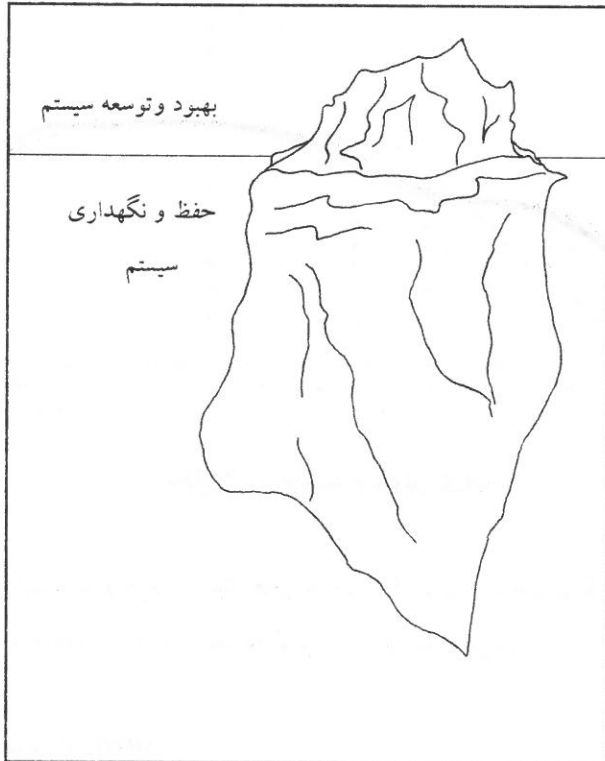
در مورد منبع اطلاعاتی، آنالیز باید توجه داشته باشد که مهم‌ترین منبع اطلاعاتی، افرادی هستند که سیستم جدید را به کار خواهند گرفت. این گروه، بخش وسیعی از افراد، از جمله کارکنان ناوارد تا متخصصین ماهر را دربر می‌گیرد. لذا آنالیز بایستی از یک طرف با کاربران معمولی سیستم و از طرف دیگر با متخصصین سیستم‌ها که دارای معلومات تخصصی و علمی هستند ارتباط داشته باشد. به علاوه، آنالیز باید از اسناد و مدارک موجود که هر یک به شناخت بخشی از فعالیت‌های سازمان منجر می‌شوند استفاده کند. گزارشات مختلف حاوی - سیاست‌ها و خط‌مشهای سازمان، راهنمای روش‌ها و رویه‌های اجرایی، نمودارها و جداول سازمانی، طرح طبقه‌بندی مشاغل، صورت‌های مالی، گزارشات عملکرد، برنامه‌های بلندمدت، میان‌مدت و کوتاه‌مدت سازمان، بودجه‌ها، قوانین و مقررات و ... از زمره اسناد و مدارکی هستند که آنالیز را در شناخت موقعیت مدد می‌رسانند. از طرف دیگر، آنالیز می‌تواند برای تکمیل اطلاعات مورد نیاز خود از روش‌های مختلف جمع‌آوری اطلاعات از قبیل پرسش‌نامه، مصاحبه، مشاهده استفاده کند و برای افزایش اطلاعات و معلومات خویش از آخرین آگاهی‌ها و دانش‌های مربوط به زمینه کاری

خود بهره ستاند.

پس از این که آنالیز اطلاعات مورد نیاز را جمع آوری، طبقه بندی و تجزیه و تحلیل کرد، آنها را طی گزارشی تنظیم می کند و همراه با پیشنهادات خویش برای مدیران و تصمیم گیران ارسال می دارد. گزارش تجزیه و تحلیل سیستم ها مورد بررسی مدیران و مسئولان قرار گرفته و در نهایت به یکی از حالات چهارگانه زیر منجر می شود. توقف پروژه، به تعویق افتادن پروژه، اصلاح پروژه، اجرای پروژه.

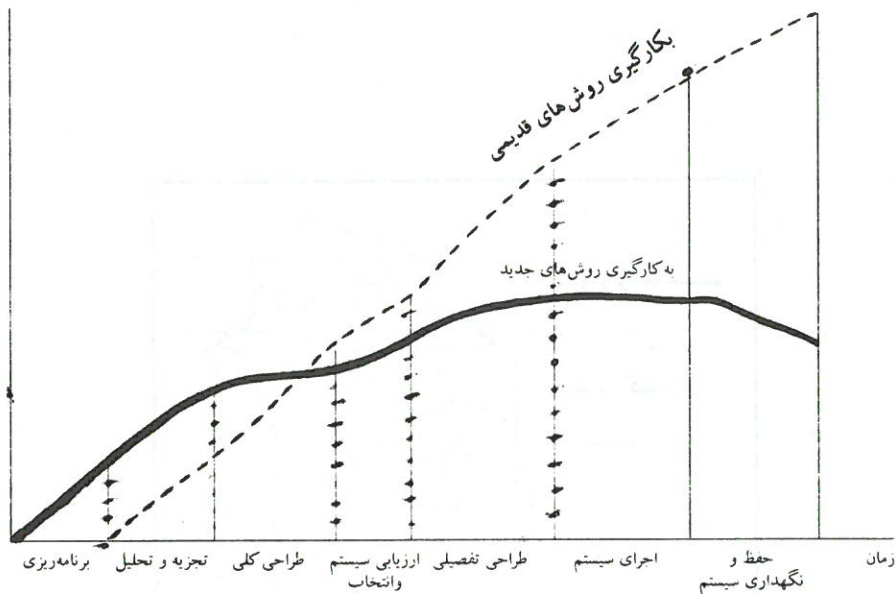
### روش های تجزیه و تحلیل سیستم ها

چنانچه آنالیز از متدولوژی، ابزار و روش های پیشرفته تر استفاده کند، سازمان و منابع کم تری برای استقرار سیستم جدید و حفظ و نگهداری آن مصرف می شود و بهره وری و کیفیت کار سیستم افزایش می یابد. صرف منابع برای استقرار سیستم های اطلاعاتی همانند کوه بخی است که بخش کوچک و قابل رؤیت آن مصروف ایجاد سیستم می شود و بخش عظیم تر و نامرئی آن مربوط به حفظ و نگهداری سیستم می شود. اگر چه وجود بخش نامرئی لازمه موجودیت بخش مرئی است و با از بین رفتن آن، کل سیستم نیز از بین می رود ولی حفظ تناسب در این مورد، واجد اهمیت بسیار است. استفاده از متدولوژی ها، ابزارهای مدل سازی و تکنیک های قدیمی، اثر کوه یخ را افزایش می دهند. در چنین مواردی آنالیز ساعت ها از وقت با ارزش خود و سازمان را مصروف کارهایی بی فایده می کند. در شکل (۴) استفاده از متدولوژی های قدیم و جدید در ارتباط با زمان و منابع، منعکس شده اند. به طوری که در این نمودار ملاحظه می شود با روش های جدید، زمان و منابع کم تری مصروف ایجاد و استقرار سیستم های اطلاعاتی می گردد و به این ترتیب، اثر کوه یخ به حداقل می رسد.



«شکل ۳ - کوه یخ سیستمی» ۱۴

## منابع



«شکل ۴ - مقایسه متدولوژی‌ها»

در اینجا به برخی از روش‌های جدیدی که برای شناخت و نقد وضع موجود و تجزیه و تحلیل آن مورد استفاده قرار می‌گیرد اشاره می‌شود.

#### الف - روش سوات (SWOT)

در روش SWOT از یک ماتریس ۴ در ۴ برای تجزیه و تحلیل عوامل موجود استفاده می‌شود.<sup>۱۵</sup> در هر یک از خانه‌های ماتریس، یکی از عوامل مؤثر در سیستم، قرار داده می‌شود و این عوامل در ارتباط با یکدیگر مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند. عوامل مزبور عبارتند از: منابع انسانی، منابع مالی، تکنولوژی، اطلاعات. در هر یک از این موارد، نقاط قوت و ضعف، فرصت‌های موجود برای استفاده سازمان و عوامل تهدیدکننده (محدودیت‌ها)، از ابعاد داخلی و خارجی مورد بررسی قرار می‌گیرند. اهمیت این روش در این است که عوامل تهدیدکننده را مورد شناسایی قرار

می‌دهد تا سازمان بتواند خود را برای برخورد مناسب با آنان آماده سازد و از طرف دیگر، فرصت‌ها و امکانات محیطی را نیز برای فعالیت خود در زمان حاضر و در آینده، جستجو کند.<sup>۱۶</sup>

در روش SWOT، با توجه به وضعیت مورد مطالعه می‌توان بر ستون‌های ماتریس اضافه کرد و برای بررسی دقیق‌تر، هر یک از ستون‌های مربوطه را به طبقات فرعی تری تقسیم‌بندی کرده و با دقت بیشتر مورد تجزیه و تحلیل قرار داد.

در مورد منابع انسانی، آنالیز به دو دسته از افراد توجه می‌کند: دسته اول افرادی که به طور مستقیم در اجرای پروژه دخالت دارند (مثل متخصصان سیستم و مدیران) و دسته دوم گروه‌هایی که در داخل یا خارج سازمان به نوعی با پروژه مرتبط می‌شوند (مثل کارکنانی از واحدهای کارگزینی یا حسابداری، مشتریان، رقبای، مشاوران). در مورد منابع مالی، آنالیز به شاخص‌ها و روندهای مالی توجه کرده و آنها را مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد تا نقاط قوت و ضعف مؤسسه را از نظر هزینه، درآمد و سود، مشخص سازد. در زمینه تکنولوژی، آنالیز به چهار دسته از موارد یعنی سخت‌افزار، نرم‌افزار، پایگاه اطلاعاتی، و تجهیزات ارتباطی راه دور، توجه می‌کند. در مورد اطلاعات نیز آنالیز به کیفیت و دقت اطلاعات، در دسترس بودن اطلاعات، روزآمد بودن، و ساده و قابل فهم بودن اطلاعات توجه می‌کند.

در ماتریس SWOT عوامل داخلی سازمان مثل بهره‌وری، سودآوری، جریان نقدینگی، انگیزش، اثربخشی مدیریت و غیره بررسی می‌شوند. به علاوه عوامل خارجی نیز در تجزیه و تحلیل مورد توجه قرار می‌گیرند. عوامل خارجی آن دسته از عوامل محیطی هستند که به نوعی بر کار سازمان تأثیر می‌گذارند، از قبیل عوامل اقتصادی مثل نرخ مالیات و تورم، قوانین و مقررات (مثل قانون خاصی که برای شرکت‌های دولتی وضع شده باشد)، تکنولوژی و غیره.

خارجی		داخل		
تهیدها	فرصت‌ها	نقاط ضعف	نقاط قوت	
				منابع انسانی
				منابع مالی
				تکنولوژی
				اطلاعات

«جدول ۲ - ماتریس سوات»

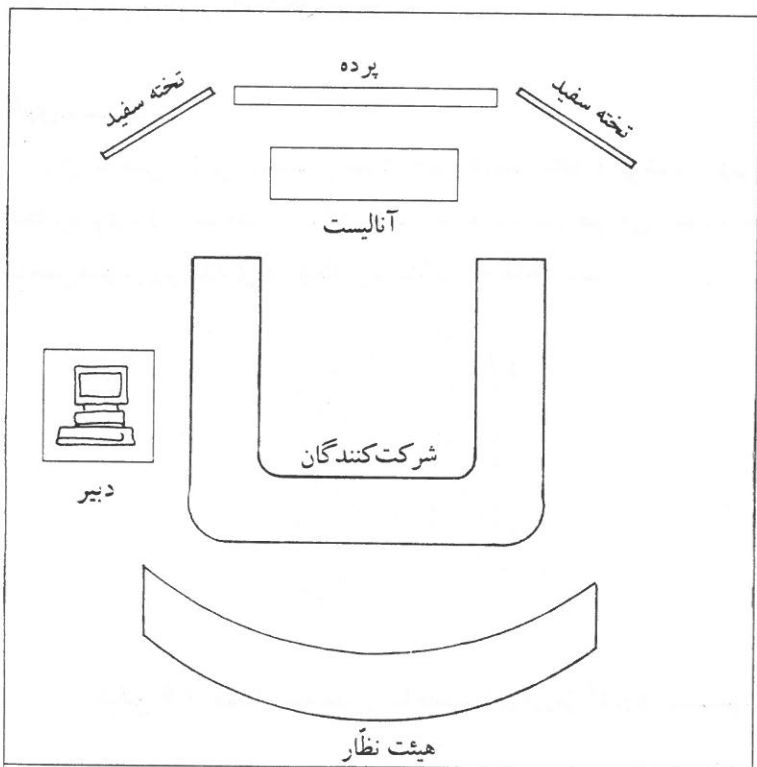
ب - روش جاد (JAD)<sup>۱۷</sup>

روش "جاد" از زمره تکنیک‌های مربوط به ایجاد و گسترش سیستم‌هاست که در تمام مراحل دور زندگی سیستمی، مخصوصاً در مراحل برنامه‌ریزی و تجزیه و تحلیل سیستم می‌توان از آن استفاده کرد. مبدع این روش، جیمز مارتین است.<sup>۱۸</sup>

ویژگی خاص این روش، دخالت دادن کاربران در برنامه‌ریزی و تجزیه و تحلیل سیستم‌های مورد بررسی است و هدف از آن، همکاری نزدیک متخصصین حرفه‌ای سیستم‌ها با کاربرانی است که در عمل، سیستم را مورد استفاده قرار می‌دهند به نحوی که از نقطه‌نظرات همدیگر آگاهی یافته و مشکلات را باهم حل کنند. نحوه کار در این روش از این قرار است: با حضور آنالیست، متخصصین حرفه‌ای سیستم‌ها، کاربران و هیئت نظار جلسات مشترکی دور از محل کار (به منظور قطع نشدن جریان کار به علت تماس‌های کاری) تشکیل می‌شود. هیئت نظار متشکل از افرادی است که حضورشان از این نظر ضرورت دارد تا بتوانند مسائل تکنیکی، حقوقی و تجاری سازمان را در



ارتباط با سیستم جدید مورد بررسی قرار دهند. هیچیک از شرکت‌کنندگان در این جلسه از مقام و موضع برتری برخوردار نیست و آنالیست، نقش هماهنگ‌کننده‌ای را دارد که سعی می‌کند پویایی و تحرک گروهی ایجاد کرده و افراد را به برقراری ارتباط و تبادل آراء و نظرات تشویق کند. نحوه استقرار شرکت‌کنندگان در جلسه به صورت U (نعلی شکل) است. نمونه‌ای از یک جلسه JAD در شکل زیر منعکس است.



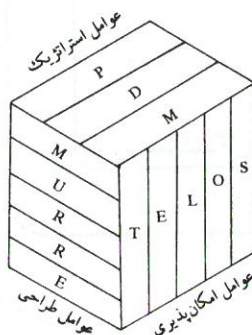
«شکل ۵ - نحوه استقرار در جلسه JAD»

- مرحله سوم - تعیین چهارچوب مفهومی سیستم یا طراحی کلی  
پس از برنامه‌ریزی و تجزیه و تحلیل سیستم، نوبت طراحی کلی و تعیین چهارچوب مفهومی سیستم فرا می‌رسد. طرح‌هایی که به این مرحله رسیده‌اند از نظر

شاخص طراحی نیز مورد سنجش و ارزیابی قرار می‌گیرند و پس از تجزیه و تحلیل سود - ضرر، و با در نظر گرفتن نکات مثبت و منفی، ارزش‌گذاری شده و در نهایت، یکی از آنان برای طراحی تفصیلی انتخاب می‌شود. چنانچه تحلیلگر برای تعیین خصوصیت‌های سیستم مورد نیاز وقت کافی اختصاص دهد و دقت لازم را اعمال کند در وقتی که بعداً طراحان، اپراتورها، و خود سیستم مصروف خواهند کرد صرفه‌جویی بسیاری به عمل خواهد آمد. از این روست که صاحب‌نظران معتقدند که تجزیه و تحلیل و طراحی، در عمل ارتباط تنگاتنگی دارند.<sup>۱۹</sup>

### ارزش‌گذاری سیستم

برای سنجش ارزش سیستم از سه شاخص عمده استفاده می‌شود: اول شاخص امکان‌پذیری، دوم شاخص استراتژیک، و سوم شاخص طراحی. نمودار سه بعدی شاخص‌های ارزش‌گذاری در شکل زیر نشان داده شده است.



«شکل ۶ - نمودار سه بعدی شاخص‌های ارزش‌گذاری سیستم»

به طوری که در شکل ملاحظه می‌شود علاوه بر شاخص‌های PDM و TELOS، شاخص MURRE نیز در ارزش‌گذاری سیستم، مورد نظر قرار می‌گیرد. در مورد شاخص‌های دسته اول و دوم، قبلاً توضیح داده شده است. در اینجا به شاخص طراحی یعنی عواملی که مستقیماً با کیفیت طراحی سیستم مرتبطند توجه می‌شود. هر چند که سنجش کمی و مقداری کیفیت طراحی، کار آسانی نیست ولی با استفاده از شاخص طراحی می‌توان تا حد زیادی از ارزش کیفی طراحی آگاه شد. هر قدر نمره این

شاخص، بالاتر باشد، سیستم از کیفیت طراحی عالی‌تری برخوردار خواهد بود. عواملی که در شاخص طراحی مورد توجه قرار می‌گیرند عبارتند از:

- قابلیت نگهداری (M)

- قابلیت به کارگیری (U)

- قابلیت استفاده مجدد (R)

- قابلیت اعتماد (R)

- قابلیت تمدید (E)

در این نوشتار، این عوامل را تحت عنوان شاخص "MURRE" می‌خوانیم. لازم به توضیح است که کلمه MURRE واژه‌ای است که از حروف اول عوامل پنجگانه فوق به وجود آمده است.<sup>۲۰</sup>

منظور از قابلیت حفظ و نگهداری این است که شرایطی موجود باشد تا سیستم بتواند در همان سطحی که در ابتدا مورد نظر بوده است ادامه فعالیت بدهد.

قابلیت به کارگیری بیش از هر عامل دیگر به شکست یا موفقیت نهایی سیستم، مربوط می‌شود زیرا با عوامل انسانی مرتبط است. هر کسی که سیستم را به کار می‌گیرد بایستی آن را قابل استفاده بداند در غیر این صورت، جالب‌ترین و پیچیده‌ترین سیستم‌ها که با استفاده از آخرین پیشرفت‌های تکنولوژی هم ساخته شده باشند، محکوم به شکست خواهند بود. کاربران، از سیستم انتظار دارند که اطلاعات را هم با محتوا و مفاد خوب و هم با شکل و صورت مناسب، به نحوی جالب و قابل فهم، در اختیارشان قرار دهد. اینها موضوعاتی هستند که در عامل قابلیت به کارگیری مورد توجه قرار می‌گیرد.

توانایی استفاده مجدد از نرم‌افزار و یا سایر اجزاء سیستم، در سطحی بالا از زمره هدف‌های عالی در طراحی سیستم است زیرا به این ترتیب از هزینه‌های توسعه سیستم‌های آتی سازمان تا حد زیادی کاسته می‌شود.

قابلیت اعتماد به این ویژگی مرتبط است که سیستم تا چه حد می‌تواند وظایفش را به طور مستقل انجام دهد. برای سنجش این ویژگی از دو معیار کمی استفاده می‌شود:

الف - معیار MTBF<sup>۲۱</sup>

ب - معیار MTTR<sup>۲۲</sup>

معیار "MTBF" زمان متوسطی است که انتظار می‌رود سیستم بدون این که از کار بیفتد انجام وظیفه کند. این معیار را به صورت ماه یا سال نشان می‌دهند. معیار "MTTR" زمان متوسطی است که برای سنجش قابلیت حفظ و نگهداری سیستم، مورد استفاده قرار می‌گیرد.<sup>۲۳</sup> این معیار را برحسب ثانیه و دقیقه نشان می‌دهند. هدف طراح سیستم، افزایش "MTBF" و کاهش "MTTR" است.

ویژگی قابلیت تمدید، به انعطاف‌پذیری سیستم برای تطبیق با تغییرات و تحولات، مربوط می‌شود. ممکن است سیستم برای مدت کوتاهی به خوبی عمل کند ولی اگر توان تعدیل و تطبیق با پیشرفت‌ها و تحولات را نداشته باشد، در صورتی که نیازهای کاربران افزایش یابد، سیستمی بدون استفاده خواهد ماند. دو ویژگی که سبب افزایش قابلیت اعتماد یک سیستم شده و احتمال شکست آن را تقلیل می‌دهند عبارتند از:

الف - پرهیز از خطا (FA)<sup>۲۴</sup>

ب - تحمل خطا (خطاپذیری) (FT)<sup>۲۵</sup>

پرهیز از خطا از طریق به کارگیری متدولوژی‌های مدرن، ابزارهای الگوسازی و تکنیک‌های جدید، و کنترل صحیح سیستم، عملی می‌شود.

منظور از تحمل یا قبول خطا، توانایی اصلاح و تعدیل و ادامه اجرای وظایف، با وجود شکست و عدم موفقیت برخی از عوامل است. در صورت داشتن این خصوصیت، سیستم می‌تواند با وجود خطاهایی که پیش می‌آید به کار خود ادامه دهد. برای تقویت این ویژگی، می‌توان از نرم‌افزارهای مخصوص و تدابیر مؤثر برای کشف خطا استفاده کرده و مشکلاتی را که در سر راه کار سیستم قرار می‌گیرند، برطرف کرد. اگر چه هدف نهایی هر سیستم، اجتناب کامل از اشتباه و دوری از خطاست ولی در عمل چنین هدفی معمولاً متحقق نمی‌شود و سیستمی که صد درصد قابل اعتماد باشد وجود ندارد بنابراین لازم است که تدابیری در این زمینه اتخاذ شود. برای برخورد با خطاهای سیستمی، سه نوع راه چاره می‌توان اندیشید:

الف - بهبود کامل<sup>۲۶</sup>

ب - بازیافت نسبی<sup>۲۷</sup>

پ - توقف بی‌خطر<sup>۲۸</sup>

بهبود کامل وقتی است که سیستم می‌تواند تداوم عملیات و اجرای کامل آنها را

حتی در یک محیط توأم با خطا و اشتباه امکان‌پذیر سازد. بازیافت نسبی یا بهبود ناقص، امکان اجرای متخبی از عملیات یا اجرای وظایف در سطحی زیر استاندارد را، تا زمانی که سیستم کاملاً تعمیر شود، تضمین می‌کند و توقف بی‌خطر، هنگامی است که امکان متوقف شدن کار با حداقل خسارت به سخت‌افزار، فراهم می‌آید. در چنین صورتی است که سیستم، با پیام‌های مناسبی که به کاربران و پرسنل حفاظت و نگهداری می‌دهد سبب می‌شود تا آنها از روش‌ها و تکنیک‌های مناسب برای راه‌اندازی سیستم استفاده کنند.<sup>۲۹</sup>

با توجه به توضیحاتی که درباره شاخص "MURRE" داده شد، در مورد هر یک از عوامل موجود در شاخص مزبور، سؤالاتی مطرح شده و نمره‌گذاری به عمل می‌آید. برای نمره‌گذاری شاخص کیفیت طراحی، سؤالات زیر را می‌توان مطرح کرد:

#### قابلیت نگهداری:

- آیا داده‌های سیستم به صورت منظم و سازمان یافته در آمده‌اند؟
- آیا زبان برنامه‌ریزی و طرح کامپیوتری به صورت استاندارد موجود است؟
- آیا از روش ماژول‌سازی استفاده شده است؟
- آیا گزارشات موردنیاز فراهم شده‌اند؟

#### قابلیت به‌کارگیری:

- آیا مفاد و محتوای اطلاعات، در حد مطلوب، موجود است؟
- آیا اطلاعات با شکل و صورت جالب فراهم می‌آید؟
- آیا اطلاعات به نحوی هست که نیاز کاربران را پاسخگو باشد؟

#### قابلیت استفاده مجدد:

- آیا ماژول‌ها به‌طور مستقل و با کیفیت خوب طراحی شده‌اند؟
- آیا امکان استفاده از ماژول‌ها در آینده، فراهم است؟
- آیا تعداد زیادی از ماژول‌های نرم‌افزاری، قابلیت استفاده مجدد را دارند؟