

## روش شناسی و استراتژی سیستم های نرم

آرش بهرامی

کارشناسی ارشد مهندسی سیستم‌های  
اقتصادی و اجتماعی

## چکیده

تفکر سیستمی<sup>۱</sup> ریشه در سیستم های پویا<sup>۲</sup> دارد که در سال ۱۹۶۵ توسط پروفیسور جان فورستر استاد دانشگاه ام‌آی‌تی آمریکا یافت شد. فورستر نیاز به یک روش بهتر برای آزمودن نظریه های جدید در ارتباط با سیستم های اجتماعی را تشخیص داد که به روش مشابهی می توان نظریه های مهندسی را آزمود. تفکر سیستمی به افراد این امکان را می دهد تا یافته های خود را از سیستم های اجتماعی ایجاد نمایند و آنها را بهبود بخشند به همان شکلی که افراد می توانند اصول مهندسی را ایجاد نموده و یافته های خود از سیستم های مکانیکی را بهبود بخشند.

واژه های کلیدی: تفکر سیستمی، سیستم سخت، سیستم نرم

## مقدمه

می دهد. به خصوص زمانی که زمینه مورد مطالعه به طور پویا پیچیده بوده یا بازخورد عمیقی از دیگر منابع داخلی یا خارجی داشته باشد.

تفکر سیستمی به دو بعد نرم<sup>۳</sup> و سخت<sup>۴</sup> دسته بندی می شود. تفاوت های بنیادی میان سیستم های ساخته شده توسط انسان (سیستم طراحی شده فیزیکی)، مانند راکتورهای هسته ای و یک سیستم سازمانی، سیستمی از فعالیت های انسان وجود دارد. در شکل زیر نمای کلی یک سیستم از فعالیت های انسان آورده شده است. کسانی که در عمل با سیستم سر و کار دارند در محدوده های فکری مختلفی قرار می گیرند که عمده ترین آنها علم مدیریت یا پژوهش عملیاتی و مهندسی سیستم ها است. در این محدوده ها انواع مختلفی از سیستم بررسی می گردد و گاهی نیز برخوردهایی پیش

راهکار تفکر سیستمی به طور بنیادی از انواع سنتی تحلیل، متفاوت است. تحلیل سنتی بر بخش های مجزا از چیزی که مطالعه می شود تمرکز دارد؛ در حقیقت کلمه تحلیل از عبارت شکستن به اجزاء سازنده گرفته شده است. در مقایسه با آن، تفکر سیستمی بر چگونگی کنش میان عناصر مورد مطالعه و دیگر اجزاء سیستم متمرکز است که مجموعه ای از عناصر جهت تولید محصول با یکدیگر در تقابلند.

بدین معنی که به جای مطالعه بخش های کوچک ایزوله شده یک سیستم، تفکر سیستمی، در جهت بسط چشم انداز، به منظور دخیل کردن تعداد بیشتری از مراحل در مقوله مورد مطالعه تلاش می کند. که در برخی مواقع نتایج متفاوت و قابل توجهی را نسبت به نتایج حاصل شده از تحلیل سنتی به دست

می آید و در پی آن راه حل های متفاوتی مطرح می شود؛  
در نهایت می توان چنین نتیجه گیری کرد که در مسیر اندیشه  
روش شناسی و استراتژی سیستم های نرم

دیدگاه های سیستم سخت اغلب متعلق به کسانی است  
که به نام طراحان یا مهندسان شناخته شده اند و تلاش آنان در  
آفرینش سیستم هایی برای ارضای نیازمندی معین به طریقی  
مؤثر و اقتصادی است.

سیستمی دو رویکرد عمده متمایز وجود دارد :

۱. رویکرد سیستم سخت<sup>۵</sup>

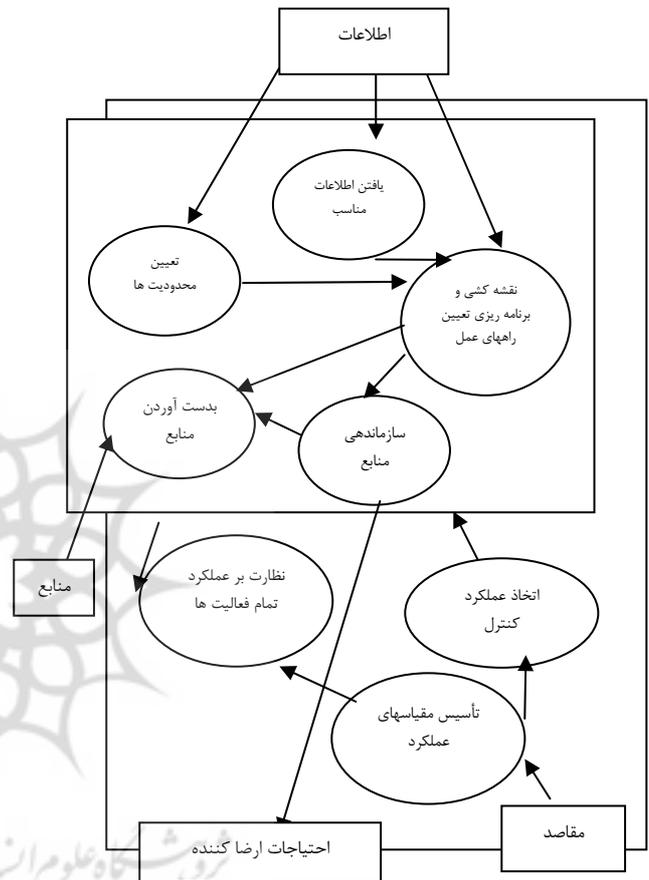
۲. رویکرد سیستم نرم<sup>۶</sup>

### مشخصات

- فرض بر وجود سیستم اطلاعاتی.
- بیان واضح بر پایه نقطه توجه، اهداف و مسائل.
- راه حل ها شامل سیستم اطلاعاتی کامپیوتری شده.
- قابل اندازه گیری بودن میزان موفقیت راه حل ها.
- نیاز به مهارت به منظور جهت دهی به تحلیل و طراحی.

### معایب

- راهکارهای مهندسی همواره قابل اجرا می باشد.
- دارای بنیان ریاضی / منطقی است.
- نیازمند اطلاعات کمی است.
- تصمیمات اجتماعی و سازنده نادیده گرفته می شوند.
- دارای راه حل برنامه ریزی خطی است.
- به دو بخش کارشناس و کاربر تقسیم می شود.



شکل ۱ - قالب کلی از مدل سازی سیستم فعالیت های انسان

رویکرد سیستم سخت بر پایه مهندسی سیستم و تحلیل سیستم واقع شده که اغلب از آن به عنوان مشاهدات غیرفعال از فرآیند توسعه سیستم یاد می کنند. این رویکرد برای محیط هایی که دارای فعالیت های سیاسی، اجتماعی و انسانی باشند مناسب نیستند. رویکردی که در برگیرنده تمام سیستم باشد، رویکرد سیستم نرم است. در زیر به بیان هر یک از سیستم ها می پردازیم.

### رویکرد سیستم سخت

دیدگاه های سیستم سخت اغلب متعلق به کسانی است که به نام طراحان یا مهندسان شناخته شده اند و تلاش آنان در آفرینش سیستم هایی برای ارضای نیازمندی معین به طریقی مؤثر و اقتصادی است

### رویکرد سیستم نرم

دو شاخه مهم در روش سیستم ها در زیست شناسی و مهندسی واقع شده است، که اغلب تحت عنوان دو مکانیسم رفتار هدفمند و جستجوی هدف شناخته شده اند. در سال ۱۹۲۰ لودویگ زیست شناس، استنتاج کرد که اندام های زیستی تحت برخی شرایط ناسازگار مقاومت می کنند. این ادعا بر خلاف



اصل دوم ترمودینامیک می باشد، که بیان می کند هر تغییر حالتی در یک سیستم بسته، انرژی موجود در آن سیستم را تقلیل می دهد. او باعث توسعه این ایده شد که اندام های زیستی باید به عنوان سیستم هایی در نظر گرفته شوند که با محیط خود در تقابلند، برای این منظور جهت حمایت خود از محیط اطراف انرژی کسب می کنند. این تصور با رفتار هدفمند در ارتباط است.

سال ۱۹۶۰ پیتر چکلند، دارنده رتبه اول شیمی به منظور کار در زمینه بکارگیری اهداف مهندسی به گروه مهندسی سیستم در دانشگاه لنکستر پیوست. او دریافت که روش های مهندسی، در سیستم های مختلطی که افراد با هدف کسب چیزی با یکدیگر در تقابلند، کاربردی ندارد. او مسائل نرم<sup>۶</sup> را پیشنهاد کرد. امروز این روش شناسی تحت عنوان<sup>۸</sup> SSM شناخته شده است. بنابراین SSM به عنوان راهکار دیگری ظاهر گردید.

طرفداران سیستم نرم دیدگاهی دیگر دارند. آنان به بهینه سازی می اندیشند و مقیاس های کمی و عملی را همواره مزاحم خود می یابند. در واقع اندیشه سیستمی آن چنان مورد سوء استفاده این گروه است که گویی به تنهایی چنین اندیشه ای را مطرح کرده اند.

آنان واژه فلسفه مهندسی را بگونه ای بی ارزش بکار می گیرند تا به تعریف دیدگاه سخت پردازند و آن را دیدگاهی می شناسند که در آن مشتری نیازمندی خود را اعلام می دارد و مهندسی سیستم بی هیچ پرسشی به رفع نیاز می پردازد.

مناسب ترین تعریف از موضوع بدین ترتیب است: هدف خاصی تعیین می شود؛ و برای یافتن روش و ابزار تحقیق ضرورت ایجاد می کند کارشناس (یا گروهی از کارشناسان) سیستم، راه حل های مختلف را بررسی کنند و از آن میان راه حلی را برگزینند که در شبکه پیچیده اطلاعات، با حداکثر کارایی و حداقل هزینه، وضعیت بهینه را فراهم آورد.

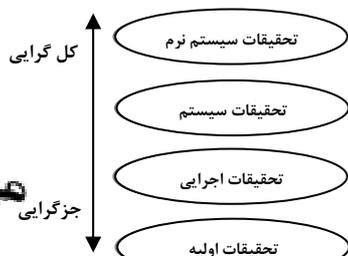
دیدگاه های سیستم نرم، دیدگاه هایی است که پیروان مکاتب رفتار، مدیریت، جامعه شناسی، روانشناسی اجتماعی و علوم مشابه درباره دنیای موجودات زنده، به خصوص دنیای انسان ها، عرضه داشته اند. سیستم های فعالیت انسانی آشفته و درهم

است. در این چنین سیستمی اگر هدف یا نیاز، مشهود نیز باشد مشخص و آشکار نیست. دنیای واقعی انسان ها چنان پیچیده است که اندیشه دستیابی به راه حل های بهینه برای مسائل انسانی نمی تواند انگیزه آغاز حرکت تلقی شود. اگر از آرزوی بهرامی عهده آن برآییم، بهتر است ابتدا وضعیت را به خوبی تشخیص دهیم و سپس توان خود را مصروف بهبود بخشیدن به آن کنیم [۱]. پیتر چکلند موضوع را بدین صورت بیان می کند:

اندیشمندان سیستم های سخت، سیستم ها را به صورت کیسه ای پر از گلوله شیشه ای می بینند که می توانند دست خود را درون کیسه برده، گلوله ای بردارند، آن را واری و سپس تعویض کنید و مشکلی هم پیش نمی آید. اما صاحب نظران سیستم های نرم، سیستم ها را به پرچین خصوصی تشبیه می کنند که اگر قصد داشته باشید شاخه ای از آن بردارید، برگ هایش می ریزد، شاخه هایش می شکند و کل مجموعه خسارت می بیند و چیزی قابل جایگزینی نیست می توان گفت که رویکرد سیستم نرم:

- روشی برای درک واحد از پدیده ها و جریان های دریافت شده، ویژگی ها و روابط میان آنهاست.
- اسلوب کاملی است که یک استخوان بندی قابل تغییر و متمایزی را برای حل مسائل و مشکلات سیستم های انسانی در سطحی عملی شکل می بخشد.
- به منظور فهم و حل گسترده مسائل پیچیده در فرآیندهای پویا توسعه داده شده است. بطور خلاصه، روش سیستم نرم تفکر در رابطه با مسائل پیچیده انسانی را شکل می دهد و تنظیم می کند. هسته آن ساخت مدل مفهومی (که بر پایه درک سیستم های فعالیتی انسان نهاده شده) و مقایسه میان این مدل ها با دنیای حقیقی است. مدل های مفهومی جلوه ای از دنیای حقیقی، مانند نمودار جریان اطلاعات نیستند.

فرض پیچیدگی وضعیت مسئله: چگونه می توان آن را بهبود بخشید؟  
فرض سیستم: چگونه می توان عملکرد آن را بهینه کرد؟  
فرض ترکیب: چگونه می توان کارایی آن را بهتر کرد؟  
فرض پدیده: چرا این گونه است؟





- هدف آن یافتن بهترین راه حل ممکن به منظور مفید بودن برای حالت هایی است که شامل می شود.
- SSM برای بهبود فرآیند نرم افزار مناسب است.
- فرآیند کارآمدی است ، زمانی که سعی در تعیین استراتژی بهبود فرآیند تجاری داریم.
- مراحل SSM به هر ترتیب مناسبی می توانند به کار روند.

روش شناسی و استراتژی سیستم های نرم

شکل ۲- سلسله مراتب راهکارهای حل مسئله و بهبود موقعیت ها

## ویژگی ها ، امتیازات و محدودیت های روش شناسی

### سیستم های نرم

وانیتا شروف<sup>۹</sup> در دانشگاه کالگری<sup>۱۰</sup> ویژگی ها، امتیازات و محدودیت ها را به شرح زیر بیان نموده است :

### محدودیت های SSM

- SSM به طور دقیق نحوه ساخت یک سیستم را بیان نمی کند.
- مسائل، ساخت یافته نمی باشند اما به طور فازی و موضوعی تغییر می کنند زیرا نیروی انسانی در نظر گرفته شده است.

### ویژگی های SSM

- بیرون آمدن نیازمندی ها از فرآیند تصمیم و چانه زنی.
- راهی برای بیان این مطلب که آیا یک پروژه SSM موفقیت آمیز است یا شکست می خورد وجود ندارد.
- شامل نتایج غیر تکنیکی است.
- تنها، مرحله نیازمندی ها را پوشش می دهد.
- نیازمند زمان، پول و مهارت می باشد.
- مدل هایی از فعالیت های سیستم را تولید می کند که به میزان زیادی غیر قراردادی هستند و از این رو ممکن است فهمیده نشوند.
- به کمک انسان برای مدیریت فرآیند و نیازمندی ها، بیشتر از شرکاء اهمیت می دهد.
- ممکن است چندین بار باعث تغییر ساختار سازمان شود.
- تحلیل گر ممکن است فرآیندها را آنقدر بررسی کند تا در یک تعریف اصلی مناسب به توافق برسد.

- راهکار پیشبرنده هدف است.
- بر بهسازی سازمان متمرکز است.
- تمرکز اصلی آن بر روی ابهامات مردم در رابطه با مسأله است.
- فرض بر این است که مشتری تمایل به عهده گرفتن اتخاذ تصمیم مشترک را دارد.
- مشاور مانند تسهیل کننده ایفای نقش می کند.
- SSM جدای از نمونه اولیه می باشد. در نمونه اولیه هدف سیستم تعیین شده، نیازمندی ها تعیین نشده اند.
- فرآیندی کارآمد در تعیین استراتژی بهسازی یک سازمان می باشد.
- مناسب برای فرآیند بهسازی نرم افزار بشمار می رود.

### امتیازات

- SSM در حل سیستم هایی که به طور ناکافی و غیرساخت یافته تعیین شده باشد کارآمد است.
- این روش شناسی ممکن است مناسب وضعیت خاصی باشد.
- ارزش های مشتری به واسطه اهمیت بیشتر تکنیک مالی و دیگر مسائل تحت تأثیر قرار نمی گیرد.

### مراحل روش شناسی سیستم نرم

روش شناسی سیستم های نرم دارای هفت مرحله به شرح زیر می باشد :

۱. یافتن موقعیت غیرساخت یافته مساله



- ۲. بیان موقعیت مسأله
- ۳. انتخاب سیستم های مناسب و تعاریف اصلی
- ۴. ساخت مدل های ادراکی از کاری که سیستم باید درقبال هر یک از تعاریف اصلی انجام دهد.
- ۵. مقایسه مدل ادراکی با دنیای حقیقی
- ۶. تعیین تغییرات مطلوب و شدنی
- ۷. پیشنهاد اتخاذ اقداماتی جهت بهسازی مسأله حال به شرح هر یک از مراحل فوق می پردازیم:

## مراحل ۱ و ۲

- ایجاد غنی ترین تصویر ممکن از موقعیتی که به نظر مسأله ساز می باشد .

- ساختار عناصر با تغییرات کند

مثال : محدودیت های حوزه ای، انواع فعالیت، طرح بندی فیزیکی یا جغرافیایی و انواع محصول.

- فرآیند عناصر با تغییرات پیوسته

مثال : گردش اطلاعات، گردش کالاها

- تشکیل چشم اندازی از چگونگی وابستگی فرآیند و ساختار

- دو نوع حقیقت

حقایق سخت : که در واقع رخ داده اند.

حقایق نرم : چیزهایی که مردم پیرامون آن مسائل نگران هستند، قوانین اجتماعی که مردم فکر می کنند مهم هستند و نوع رفتاری که از مردم در این قوانین انتظار می رود.

## مرحله ۳

تعاریف اصلی طبیعت اساسی سیستم های مرتبط را خلاصه می کند .

- چه چیزی هست و چه کار انجام می دهند.

## مرحله ۴

مدل های ادراکی در تعاریف نامبرده شده و تعریف شده اند.

- مرحله ( a ۴ در شکل شماره ۳ ) ، مدلی عمومی از سیستم فعالیت های انسان است.
- مرحله ( b ۴ در شکل شماره ۳ ) ، شامل تغییر یا تبدیل مدل به هر شکل دیگری است که برای مسأله موجود مناسب باشد .

## مرحله ۵

موجب تغییر مدل ادراکی به دنیای حقیقی می شود.

- مقصود از مقایسه به منظور با مردم بستگی به مسأله دارد.

آرش بهرامی

## مرحله ۶

- تعاریف ممکن است تغییر کنند که ،
- شاید مطلوب هستند.

- گرایش های متداول امکان پذیری هستند و دارای ساختارهای قدرتمند و راجع به موقعیت می باشند.

انواع تغییرات :

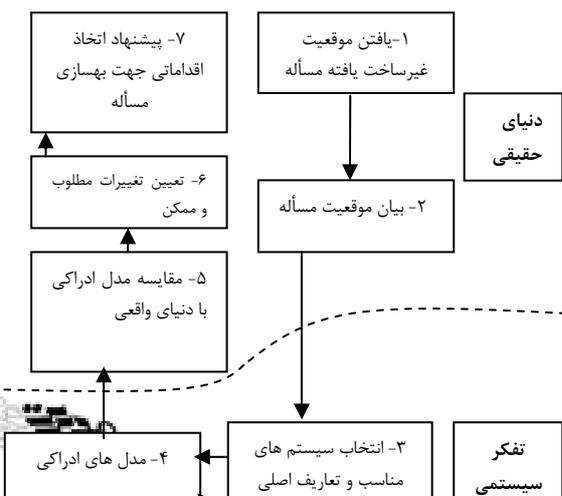
- ساختاری
- رویه ای
- رفتاری

## مرحله ۷

اتخاذ اقدامی بر پایه مرحله ۶ به منظور بهبود بخشیدن وضعیت مسأله .

- مسأله جدیدی طرح می شود.

می توانیم تکرار جدیدی را آغاز نماییم.





- تصاویر تکنیک کارآمدی برای مدلسازی وضعیت سراسری تحت توجه می باشند.
- تصاویر به نمایش این مطلب که سازمان در رابطه با چه چیزی است، مبادرت می ورزند.
- تصاویر غنی شده سبب درک
  - عناصری از ساختار
  - عناصری از فرآیند
  - عناصری از ارتباطات در ناحیه مسأله می شوند.

شکل ۴- تصویر غنی شده

شکل ۳- نمودار هفت مرحله SSM

### تصاویر غنی شده<sup>۱۱</sup>

- در رسم یک تصویر غنی شده باید:
  - تمرکز متوجه تصمیم های مهم می باشد.
  - تمرکز بر روی جریان ها و ساختارهای اصلی می باشد.
  - کمک به شرکا در تجسم و بحث بر قوانینی که در سازمان وجود دارد.
  - روش های مهم برای برقراری ارتباط را نشان می دهد.
  - برای تعریف کردن بخشی از سازمان که به وسیله سیستم اطلاعات پوشش داده می شود، به کار می روند.
  - شناخت کرانه های سیستم
  - عنوان واسطه ای برای نمایش دادن نگرانی های شرکا، تضادها و پاسخگوئی ها به کار می رود.
  - تصاویر غنی شده باید به طور کامل آشکار باشند.
- نخستین وظیفه تحلیل گر بیان وضعیت مسأله، در قالب یک تصویر غنی شده می باشد. این استعاره ای است از یک درک کامل و نه قطعی ( که از طریق روش های متداول تحقیقی روش شناسی و استراتژی سیستم های نرم حاصل می شود )، که در روش شناسی سیستم های نرم با یک ترکیب ویژه از وضعیت مسأله در قالب نمودار آمیخته شده است.
- تصاویر غنی شده به طور معمول توسط دست رسم می شوند و ممکن است عناصری از ساختار، فرآیند، پیامد، روابط یا توسعه ها را شامل شوند. قانونی وجود ندارد؛ به وضوح داشتن استعداد در ترسیم می تواند کمک نماید، اما پیش نیاز نیست زیرا هدف، تحقیق است، نه هنر. مقصود به تصویر کشیدن چیزهایی بر روی کاغذ است، که ممکن است با دیگران مشابه یا متفاوت باشد.

### تعاریف اصلی

به طور خلاصه می توان ویژگی های تصاویر غنی شده را

به صورت زیر برشمرد :

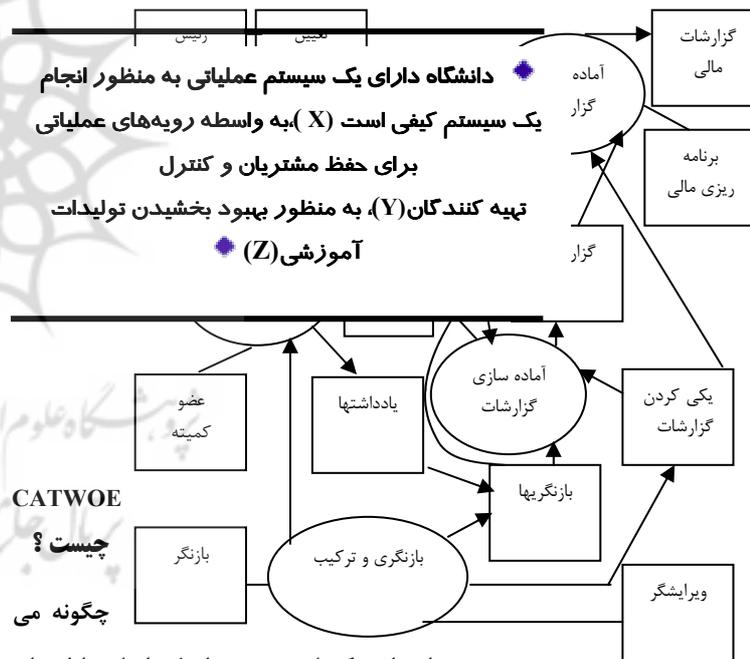


تعاریف اصلی در واقع متن کوتاهی است از اهداف و توانایی‌های سیستمی که می‌خواهیم مدل‌سازی نماییم. به یاد داشته باشید که ما در صدد مدل‌سازی دنیای حقیقی نیستیم، بلکه بدنبال مدل‌سازی سیستمی پنهان یا مجازی از روابط منطقی و منسجم مطابق با سیستم‌هایی از اصل‌ها می‌باشیم (که دنیای حقیقی به ندرت این گونه است).

تعاریف اصلی به طور معمول از شکل زیر تبعیت می‌کنند:

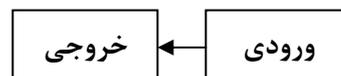
سیستم در صدد انجام  $X$  بواسطه  $Y$  است برای رسیدن به  $Z$  برای بیان اینکه سیستم در حال انجام چه چیزی، به چه وسیله‌ای و به چه منظوری باشد. در زیر به بیان مثالی می‌پردازیم:

به وضوح این تمام وظیفه دانشگاه نیست بلکه بخشی از یک سیستم عظیم می‌باشد و عقاید متفاوتی درباره هر بخش این عبارت وجود دارد. به نظر نمی‌رسد که این عبارت شرحی بر چگونگی ارزیابی باشد، چگونه باید بیان شود؟



توان از تکمیل بودن تعاریف اصلی اطمینان حاصل نمود؟

هر سیستم مفهومی، در بطن خود دارای فرآیند تبدیل می‌باشد که در آن چیزی به عنوان ورودی تغییر داده می‌شود یا به شکل جدیدی از خودش تحت عنوان خروجی تبدیل می‌شود که به شکل زیر می‌توان نشان داد:



همراه این تبدیل (T)، چشم اندازی ارزشمند از جهان (W) حاصل می‌شود، مفهوم بسیار قوی از روش شناسی سیستم نرم که عقیده یا نقطه نظری را تعریف می‌کند آن را مستدل می‌سازد. T و W هسته اصلی تحلیل CATWOE را تشکیل می‌دهند. CATWOE یک واژه حفظی برای کمک به ایجاد تعاریف اصلی منسجم و جامع است.

#### CATWOE در واقع

- فرآیندی برای ایجاد اندیشه اصلی
- روشی است برای تعیین زیرسیستم‌های خصوصی، فرآیندهای ساخت‌یافته، بازخوردهای میان آنها، و روشهایی که به عملیات سیستم نفوذ می‌کنند.
- در قالب مدلی نمایش داده می‌شود که بعد با حقیقت مقایسه می‌گردد.

اجزا تشکیل دهنده CATWOE عبارتند از:

- Customer** افرادی که کنش‌های آنها به وسیله فرآیندها نمایان می‌شود.
- Actors** سبب ایجاد یک فرآیند می‌شوند.
- Transformation** فرآیند تبدیل (دوره‌های حقیقی از رخدادها که جریان منابع را در یک محصول دگرگون می‌کنند)

- Worldview Owners** تصویری از جهان روش‌هایی که می‌توانند تغییرات را آرزو بپندارند.
- Environmental** قیود محیطی (قیود بوسیله محیط اجتماعی و مانند آن ایجاد می‌شوند)

البته این اجزا دارای معانی در روش شناسی سیستم‌های نرم هستند که با معانی تحت الفظی به طور دقیق مطابقت ندارند.

C دانشجویان داوطلب

A کارکنان دانشگاه

T دانشجویان داوطلب، دارنده مدرک دانشگاهی و دیپلم.





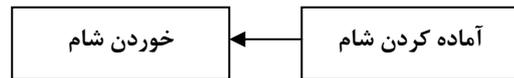
- W باور این که اعطای درجات و دیپلم، روش خوبی برای نشان دادن صفات داوطلب به استخدام کنندگان است.
- O هیأت حاکمه دانشگاه
- E آموزش ملی و استانداردهای رتبه بندی.

### مدل مفهومی و کاربرد آن در تحلیل مسائل نرم

با استفاده از تعاریف اصلی و CATWOE می توان مدلی برای سیستم طراحی نمود.

مدل مفهومی فعالیت های پنهان در یک سیستم و روابط میان آن فعالیت ها را بیان می نماید. مدل مفهومی تشکیل شده است از تعاریف اصلی به قرار زیر :

- صورت دادن ادراکی از یک سیستم، برای انجام تغییر شکل فیزیکی یا انتزاعی تعریف اصلی.
- سوار کردن تعداد اندکی از لغات که اغلب فعالیت های بنیادی در یک سیستم تعریف شده را شرح می دهند.
- بکار گرفتن ایده سیستم های رسمی و اتخاذ تصمیم که چه کاری سیستم باید انجام دهد، چگونه باید نیازمندی ها را به انجام رساند و اینکه چگونه باید کنترل و نظارت شود.
- پی ریزی فعالیت های مشابه در گروه ها.
- استفاده از پیکان ها برای اتصال به فعالیت هایی که به طور موقتی با استفاده از اطلاعات، انرژی، ماده یا دیگر وابستگی هایی که ممکن است رخ دهد، به یکدیگر متصل شده اند.
- بازبینی مدل در برابر مدلی رسمی از سیستم فعالیت های روش شناسی و استراتژی سیستم های نرم انسان و سپس تصحیح آن.



به طور معمول ۷ تا ۹ فعالیت برای یک مدل معقول ارائه می شود.

شکل ۵- مثال از یک مدل مفهومی

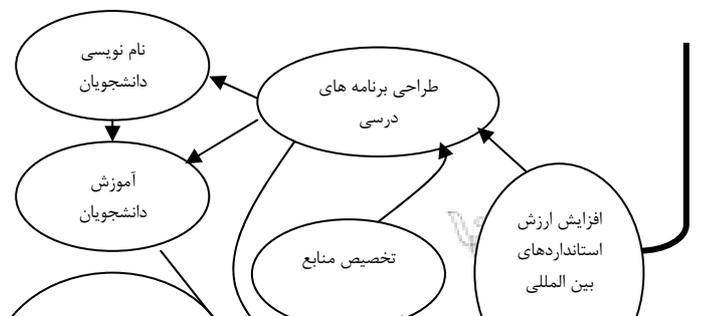
### ردیابی و کنترل - اندازه گیری کارآیی

طبق مدل سیستم های رسمی، برای ارزیابی هر شکل سیستم فعالیت های انسان، راهی وجود دارد و همچنین راهی برای خود تنظیمی، زمانی که کارآیی مورد نظر حاصل نشده است. به طور معمول مکانیسم های ردیابی و کنترل به طور صریح در مدل ادراکی صورت می پذیرند، به خصوص ایجاد مقیاس های کارآمدی، SSM این موارد را در قالب کارآیی، بهره وری و اثربخشی شرح می دهد.

E کارآیی، آیا سیستم کار می کند؟ آیا تبدیل حاصل شده است؟ E بهره وری، مقایسه ارزش خروجی سیستم با منابع مورد نیاز جهت بدست آوردن خروجی؛ به عبارت دیگر، آیا سیستم ارزنده است؟

E اثربخشی، آیا سیستم به اهداف بلندمدت خود رسیده است؟ بیان چگونگی اندازه گیری هر یک از این E ها در هر سیستم یک امر ضروری است.

### مقایسه ها



زمانی که فرد مشغول به انجام SSM دارای چندین تعریف اصلی به همراه مدل های ادراکی، CATWOE و میزان کارآیی است، در این زمان او قادر خواهد بود تا نسبت به وضعیت مساله تجدید نظر نماید. هدف مقایسه دیدگاه ادراکی است که ممکن است رخ دهد با چیزی که در واقع اتفاق افتاده است. در این مرحله شناختن فعالیت هایی که به طور ضعیف عمل می کنند یا عمل نمی کنند اغلب آسان است و دارای پیشنهاداتی برای بهبود بخشیدن سیستم می باشد. مقایسه می تواند در قالب یک جدول بیان شود :

فعالیت	آیا در دنیای حقیقی رخ داده است؟ چگونه؟	نظرات و پیشنهادات
دانشجویان ثبت نام شده		
آموزش دانشجویان		

همان طور که ملاحظه می شود، فعالیت های مدل ادراکی در سمت راست قرار گرفته اند. این مقایسه به طور عادی پیشنهاداتی را برای بهبود دنیای حقیقی بر پایه منطق مدل های ادراکی ارائه می دهد.

### علل بکارگیری روش شناسی سیستم های نرم

حدود ۳۶٪ شکست ها در پروژه های مهندسی به علت دانش ناقص از سیستم مورد نظر می باشد. اکثر این شکست ها نتیجه شکست فرآیند، شکست فعل و انفعال، یا شکست انتظارات می باشد. هر چند شکست در روابط انسان ها تمام این سه دسته شکست را نتیجه می دهد. این حقیقت که عدم موفقیت به علت روابط انسانی است مؤید،

- درگیری کاربران در توسعه سیستم
  - عدم موفقیت در تعیین نیازهای مناسب سیستم می باشد.
- SSM راه مؤثر و کارآمدی را به منظور پیاده سازی تحلیل سیستمی از فرآیندهایی که وابسته به فرآیندهای تکنولوژیکی و فعالیت های انسانی است ارائه می دهد و زمانی به کار می رود که اهداف سیستم به سختی تعیین می شوند، اتخاذ تصمیم نامعلوم باشد، سنجش عملکرد در بهترین کیفیت،

و رفتار انسان غیر منطقی باشد. SSM برخی راه حل های جایگزینی را پیشنهاد می دهد و یک راه حل شدنی را انتخاب می کند.

**مزایای روش شناسی سیستم های نرم در مقایسه با سایر متدها**

ونیتاشروف و همکارانش در دانشگاه کالگری روش شناسی سیستم های نرم را با چندین روش شناسی مشابه به شرح زیر مقایسه نموده اند :

جدول ۱ - شرح مختصری از روش شناسی های مورد مقایسه

روش شناسی	شرح
Quality Function Deployment (QFD)	<p>درک احتیاجات مشتری</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• اندیشه کیفیت سیستم ها + روانشناسی + دانش</li> <li>• پیشینه سازی کیفیت که سبب افزایش ارزش می شود</li> <li>• کیفیت جامع سیستم برای رضایت مشتریان</li> <li>• یک استراتژی برای پیش رو بودن</li> </ul>
Structured Analysis and Structured (SASD) Design	<p>هدف اصلی SASD شکستن یک سیستم عظیم و پیچیده به زیر سیستم های کوچکتر است برای تحلیل و فهم ساده تر است. برای این منظور از ابزار گرافیکی جهت درک سیستم و رفتار آن استفاده می نماید.</p>
Rapid Application Development (RAD)	<p>RAD یک روش شناسی توسعه است که از راهکار آبخاری متمایز می باشد.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• تمرکز بر تبدیل پروژه به بخش های کوچک</li> <li>• بخشهای قابل تحویل دارای راه حل های نهایی باشند که بواسطه یک حلقه ای از فرآیندهای تحلیل، طراحی، ساخت و آزمایش ایجاد می شوند.</li> <li>• تأکید بر استفاده مجدد است.</li> </ul>
Object Oriented Anals and Design (OOAD)	<p>روش شناسی توسعه سیستم با استفاده از OOP، متمرکز بر تعریف کلاس ها.</p> <p>روشی جایگزین برای SSAD به کمک UML.</p>

جدول ۲ - مقایسه SSM با SASD، QFD، OOAD

معیارها	SSM	SASD	OOAD	QFD
طراحی شده برای	مسائل غیر ساخت یافته	مسائل ساخت یافته	مسائل ساخت یافته	مسائل ساخت یافته
تأکید دارد بر	اهداف سازمانی	داده ها	قابلیت متناسب سازی داده ها	کیفیت
نیازهای مهندسی	نیازمند به استنباط	نیازمند تحلیل و طراحی	نیازمند تحلیل و طراحی	نیازمند استنباط، مدیریت، ردیابی و رتبه بندی
شکست ها	شکست انتظارها	شکست فرآیندها	شکست فرآیندها	شکست فرآیندها

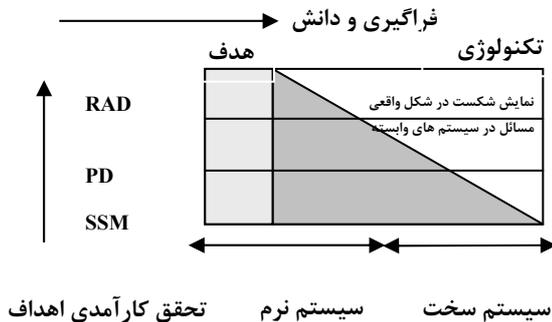




ابزار	ابزار خاص SSM موجود نمی باشد	موجود است	موجود است	موجود است
آرش بهرامی				

### قواعد مهارتی

- مراحل ۲ تا ۶ دارای خروجی تعریف شده می باشند.
  - مرحله ۲: تصاویر غنی شده، سیستم های وابسته، روش شناسی و استراتژی سیستم های نرم
  - مرحله ۳: تعاریف اصلی (CATWOE).
  - مرحله ۴: مدل های ادراکی که از تعاریف اصلی ساخته شده اند.
  - مرحله ۵: برنامه ریزی برای تغییرات امکان پذیر بدست آمده از مقایسه ها.
  - مرحله ۶: رسیدن به توافق بر تغییرات مطلوب و شدنی.
- تصاویر غنی شده تنها باید از طریق تعاریف اصلی استنتاج شوند، نه چیز دیگری.
- تصاویر غنی شده باید بوسیله تعاریف اصلی کنترل شوند.
- تصاویر غنی شده توصیفی بر مهندسی کردن سیستم هانیست. در بیان وضعیت مسا له به دنبال سیستم ها نمی باشیم.
- سیستم ها به عنوان ابزارهایی (ادراکی) برای یادگیری ایجاد می شوند.



شکل ۶ - مقایسه SSM با RAD و PD

### قواعد استراتژیک

۱. استقامت کردن در برابر وسوسه ها و آزمون ها برای اعمال نمودن ساختار به وضعیت مساله.
۲. حاشیه نویسی تصاویر غنی شده در صورت لزوم.
۳. دخیل کردن قوانین اجتماعی و استانداردها در صورت لزوم.
۴. می توان تصاویر غنی شده را در دو نسخه عمومی و خصوصی تهیه نمود.
۵. توسعه چندین سیستم وابسته به طور موازی.
۶. یادآوری! SSM یک حلقه خطی از مراحل ۳، ۴ و ۵ نیست.

### حدود ۳۶٪ شکست ها در پروژه های

مهندسی به علت دانش ناقص از سیستم مورد نظر می باشد. اکثر این شکست ها نتیجه شکست فرآیند، شکست فعل و انفعال، یا شکست انتظارات می باشد

### قواعدی برای SSM

جون والیس<sup>۱۳</sup> از دانشگاه ولور هامپتون قواعد زیر را برای انجام مراحل مختلف سیستم های نرم بیان نموده است: ۷۸

جدول ۲ - مقایسه SSM با OOAD, QFD, SASD

	SSM	PD	RAD	JAD	QFD	SASD	OOAD
نوع سیستم	تمام صاحبان حساب	کاربران	کاربران و مدیران	کاربران و مدیران	مشتریان و توسعه دهندگان	بسیار اندک کاربران	تعداد بسیار اندک کاربران
ساختار سازمانی	سطح پائین	سطح	سریع محصول	محصول	محصول	فنی سیستم	تحلیل فنی سیستم

### نتیجه گیری

به نظر می رسد که SSM راهکار مناسبی برای زمانی است

SSM مجموعه ای از خطوط راهنما را برای آزمودن یک سازمان بدست می دهد، به منظور روشن سازی نقاطی که بهسازی امکان پذیر می باشد. SSM نیازمند تبعیت سرسختانه از رویه ها و قوانین نمی باشد، هر چند ساختمان مطمئن و قوانین استراتژیک وجود دارند، که به کاربرد آن در عمل کمک می نمایند



که اهداف سیستم معلوم نیست. SSM نیازمند زمان، پول و صبر است. بنابراین ممکن است مناسب کارهای رقابتی و نیازمندی‌های عرضه سریع نباشد. بیشتر مناسب تشکیلاتی است که در صدد ساخت سیستمی بحرانی هستند که در زمان، محدودیت چندانی ندارد و اهداف سیستم کمتر تعریف شده‌اند. SSM به طور گسترده ای در سیستم اطلاعاتی به کار گرفته شده است. اما به طور متداول تری برای مدیریت اطلاعات، تحلیل تجارت به کار گرفته شده تا طراحی سیستم کامپیوتری، استراتژی استدلالی در SSM پیرامون مدل سازی واقع شده است. به منظور تصمیم‌گیری بر سر انتخاب استراتژی مناسب، مساله ناحیه‌ها باید بوسیله تحلیل SSM تعیین شود.

ماهیت شرکت کننده و آزمون مدل سیستم آشفته را تسهیل می‌کند. استفاده از مدل به عنوان ابزار استخراج دانش، هم در کیفیت نتیجه‌گیری اطلاعات و هم در پاسخگویی به گفتگوهای شرکا مفید می‌باشد.

SSM مجموعه ای از خطوط راهنما را برای آزمون یک سازمان بدست می‌دهد، به منظور روشن سازی نقاطی که بهسازی امکان پذیر می‌باشد. همچنین نیازمند تبعیت سرسختانه از رویه‌ها و قوانین نمی‌باشد، هر چند ساختمان مطمئن و قوانین استراتژیک وجود دارند، که به کاربرد آن در عمل کمک می‌نمایند. تفاوت عمده در میان SSM و سایر راهکارها در احاطه خاصی از مراحل تفکر سیستماتیک می‌باشد که این امر سبب ایجاد تشخیص روشنی میان دنیای حقیقی و فعالیت‌های دنیای سیستم ما است. اکثر اعمالی که توسط تحلیل‌گر SSM بکارگرفته می‌شود در واقع حقایق متداولی است که فعالیت‌ها را می‌یابد. این امر سبب تقویت فرآیند تکرار می‌شود به میزانی که دانش تحلیل‌گر افزایش یابد، و تحلیل‌گر را به آزمون موقعیت در میان تعداد متفاوتی از دیدگاه‌ها تشویق می‌کند. SSM زمینه را برای بحث با مشتری پیرامون تغییرات امکان‌پذیر برقرار می‌کند. با اینکه راهکاری است، که حتی در صورت محدود شدن این مشارکت نیز دارای ارزش می‌باشد.

## پی‌نوشت

۱. System Thinking
۲. System Dynamics
۳. Soft
۴. Hard
۵. Hard System Approach
۶. Soft System Approach
۷. Soft Problem
۸. Soft System Methodology
۹. Vanita Shreff and et. Al
۱۰. University of Galgary
۱۱. Rich Picture
۱۲. Root Definitions
۱۳. Jon Wallis

## منابع فارسی

۱. اصلانی، رشید (۱۳۷۶)، کاربرد اندیشه سیستمی، مرکز آموزش مدیریت دولتی

## منابع اینترنتی

۲. University of Brighton , [www.it.bton.ac.uk/staff/esg/teaching/IS348/SSM\\_01.ppt](http://www.it.bton.ac.uk/staff/esg/teaching/IS348/SSM_01.ppt).
۳. [www.dogus.edu.tr/dogustru/journal/sayi\\_1/m00020.pdf](http://www.dogus.edu.tr/dogustru/journal/sayi_1/m00020.pdf).
۴. Vanita Shroff and et al (۲۰۰۰), University of Calgary, <http://sern.ucalgary.ca/~shroff/Seng613/index1.htm>.
۵. ulie Travis and JohnR Venable, (۱۹۹۹), An Introduction to Soft Systems Methodology , [http://cispom.Boisestate.Edu/cis310/emaxson/ssm\\_intro.htm](http://cispom.Boisestate.Edu/cis310/emaxson/ssm_intro.htm).
۶. Jon Wallis(), The Method of SSM, University of lverhampton, <http://www.Scit.Wlv.ac.uk/university/Scit/modules/cp4414/lectures/week11/ssm2/index.Htm>

## منابع لاتین

۷. JR, (۲۰۰۳), **Soft Systems Methodology**, Department of BIT, the Manchester Metropolitan University.
۸. CHECKLAND, PJ Boxer (۱۹۹۴) , **Soft Systems Methodology**.





۱۳. Wallis, Jon (۱۹۹۶), **Introduction to Soft Systems Methodology**.
۱۴. Yoshida , Taketoshi (۲۰۰۱) , **Practice of Soft Systems Methodology based on Knowledge Creation Theory** , Japan Advanced Institute of Science and Technology.
۹. CHECLAND, P. (۱۹۹۳), **SystemsThin Kiny, Systems Practice**, Wiley.
۱۰. Checkland , Peter B and Davies , Lynda J ( ۱۹۸۶ ) **The Use of the Term'Weltanschauung' in Soft Systems Methodology** Journal of Applied Systems Analysis, Vol ۱۳.
۱۱. Checkland, Peter Band Scholes , J (۱۹۹۰) **Soft Systems Methodology in Action** Chichester: Wiley.
۱۲. Bunch, Martin J. (۲۰۰۲), **Soft Systems Methodology**, MCMaster University.



## گسترش فناوری اطلاعات یعنی افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها

## غدیر رایانه

شرکت مهندسی کامپیوتر

شرکت غدیر رایانه مفتخر است بتواند مشاور مطمئن  
در جهت مکانیزاسیون سازمان شما باشد

ارائه مشاوره جهت مکانیزاسیون سازمان (زیرساخت، طرح سخت افزار و نرم افزار)

ارائه مشاوره جهت خرید تجهیزات پیشرفته اسکنر نقشه، برق اضطراری

طراحی، اجرا و بازمینی انواع شبکه‌های محلی و گسترده کامپیوتری

ارائه راه حل جامع در سازمانها با رویکرد طرح تکفا (IT)

فروش جدیدترین کامپیوترها با مشخصات مناسب با کاربردهای شما

آدرس: تهران - خ شریعتی - سه راه طالقانی جنب بانک ملی کوچه محسنی پ ۲۴ واحد ۶  
تلفن: ۰۲۲۹۴۰۵۵۰ همراه: ۰۹۱۱۲۹۰۷۳۳۶

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
رتال جامع علوم انسانی

### معرفی کتاب

مفاهیم اساسی بانکداری یعنی پول - بهره - سرمایه و سود در این کتاب مورد بازنگری قرار گرفته و سعی شده است که پیچیدگیها و تناقضات موجود در ادبیات اقتصادی در این موارد برطرف شود. به نظر می‌رسد که بسیاری از (اگر نه همه) معضلات اقتصادی کشورهای سرمایه داری در بهره یا ربا ریشه داشته و بانکداری ربوی (متعارف) توزیع ناعادلانه در آمد و ثروت در کشورهای سرمایه داری را تشدید کرده، این امر به نوبه خود موجبات تورم - بیکاری - رکود و رکود تورمی را فراهم می‌آورد. در این کتاب یک مدل کامل بانکداری بدون ربا (اسلامی) ارائه شده و نشان داده شده است که گذشته از عملکرد بهتر آن در شرایط اطمینان در چهارچوب اقتصاد اسلامی ضریب تکاثری سرمایه گذاری بیش از اقتصاد سرمایه داری است. در فصول آخر این کتاب نحوه عمل بانکداری کشورمان و علل انحراف از اجرای قانون مذکور مورد بحث قرار گرفته است و صفحات پایانی آن پس از بیان برخی از مشکلات سطحی موجود در این قانون، متن مذکور بازنویسی شده است.



نام کتاب: پول و بانکداری اسلامی و مقایسه آن با نظام سرمایه داری  
نوشته: دکتر ایرج نوتونچیان  
انتشارات مؤسسه فرهنگی - هنری توانگران

