

بسمہ تعالیٰ

تفکر سیستمی و مدل ذہنی
ترجمہ و گردآوری
مہندس مسعود امیری
زیر نظر
دکتر امید عبدی
مدیریت بہرہ وری، خلاقیت و
نوآوری

نوآوری و تفکر سیستمی
3835646

امام علی (ع):

«نادانی انسان به عیب های خود، از بزرگترین گناهان اوست»

بهره وری خلاقیت و نوآوری
38356746

مقدمه

الف. چرا به تفکر سیستمی نیاز داریم؟

مشکلات جوامع انسانی و سازمانها روز به روز پیچیده تر و حل آنها نیازمند تفکر بهتر است. موارد فراوانی وجود دارد که تلاش مدیران و مسئولان برای حل یک مشکل، فقط موجب تسکین آن بوده و پس از مدت کوتاهی، وضعیت مانند قبل شده یا منجر به ایجاد مشکلاتی بزرگتر و بدتر گردیده است.

تصمیم گیری و یادگیری اثربخش در دنیایی با پیچیدگی فزاینده، نیازمند تفکر سیستمی (Systems Thinking) است. مرزهای مدل های ذهنی خود را گسترده تر کنیم و ابزارهایی خلق کنیم تا با استفاده از آنها درک کنیم چگونه ساختار سیستم های پیچیده، سازنده رفتار آنها است.

البته همه ما استعاره "به اندازه کافی از جزئیات فاصله گرفتن" و "دیدن جنگل به جای درختان" را می دانیم؛ ولی متأسفانه اکثراً وقتی قدمی عقبتر می رویم، تنها "انبوهی از درختان" را مشاهده می کنیم؛ یک یا دو تا از آنهايي که مطلوبمان هستند را گزینش می کنیم و توجه و تلاش خود را بر تغییر آنها متمرکز می نماییم. بزرگترین مزیت تفکر سیستمی، کمک به تشخیص تغییرات پُر اثر (high-leverage) از تغییرات کم اثر (low-leverage)، در موقعیت های خیلی پیچیده است. در واقع، هنر تفکر سیستمی این است که از درون پیچیدگی ها، ساختارهای بنیادین ایجاد کننده دگرگونی ها را ببینیم. تفکر سیستمی به معنای نادیده گرفتن پیچیدگی ها نیست بلکه به معنای سازمان دادن به پیچیدگی، در قالب شرحی منسجم است که علل مسائل را روشن کند و مشخص نماید چگونه می توان آنها را به طریقی ماندگار درمان نمود. پیچیدگی فزاینده جهان امروز، بسیاری از مدیران را بدان جا رسانده است که وانمود کنند اطلاعات مورد نیاز برای عملکرد اثربخش را در اختیار ندارند؛ اما به نظر می آید مسئله اساسی که مدیران با آن مواجه اند، قلت اطلاعات نیست بلکه کثرت اطلاعات است. آنچه غالباً بدان نیازمندیم، روش هایی برای فهم این است که چه چیزی مهم است و چه چیزی مهم نیست؛ بر چه متغیرهایی متمرکز شویم و به کدام ها کمتر توجه کنیم.

هدف تفکر سیستمی، بهبود درک ما از ارتباط عملکرد هر سازمان با ساختار درونی و سیاستهای عملیاتی آن (و نیز سیاستهای عملیاتی مشتریان، رقبا، تامین کنندگان و ...) است تا از این درک برای طراحی سیاستهای مؤثر اهرمی، استفاده کنیم. می خواهیم درک کنیم چگونه رفتار ما همراه با طرح خود سیستم، ریشه عملکردی هستند که با آن مواجهیم. به یاد داشته باشید که همواره، تبیین های متقاعدکننده ای وجود دارد که نتایج کسب شده را به نیروهای خارج از سیستم نسبت می دهند؛ اما این تبیین ها اهرمی برای تغییر فراهم نمی کنند.

ب. تفکر سیستمی چیست؟

عناوین مختلفی نظیر "تفکر سیستمی"، "رویکرد سیستمی"، "پویایی شناسی سیستم" و "نظریه سیستم ها" به موضوعی نسبت داده می شوند که اکثر افراد در مورد آن چیزهایی شنیده اند؛ خیلی ها وانمود می کنند که به آن نیاز دارند؛ و تعداد کمی واقعاً می دانند که چیست.

تفکر سیستمی در میدان عمل، طیفی از فعالیت ها را در بر می گیرد؛ از مفهومی (conceptual) تا فنی (technical). در ابتدای این طیف، اتخاذ دیدگاه یا منظر سیستمی (systems viewpoint) قرار دارد.



هنگامی دیدگاه سیستمی اتخاذ کرده اید که به اندازه کافی (از هر دو جنبه زمانی و مکانی) عقب بایستید تا بتوانید شبکه ای از ارتباطات بنیادین دوسویه را ببینید که به صورت زنجیره ای عمل می کنند و سازنده الگوی رفتاری هستند که سیستم از خود بروز می دهد. زمانی دیدگاه سیستمی اتخاذ نموده اید که بتوانید از درختان فراتر رفته و جنگل را ببینید. وقتی در یک واقعه "گیر" افتاده اید، دیدگاه سیستمی را به کار نبرده اید. کسانی که در روشنایی از بالا به یک شهر، چشم دوخته اند یا از بالای کوه با دقت به دره یک رودخانه نگریسته اند، به خوبی درک می کنند "به اندازه کافی عقب ایستادن" یعنی چه: جزئیات محو می شوند؛ الگوی ارتباط ها پدیدار می گردد؛ و به نظر می آید عقربه زمان، کندتر شده است. برعکس، آنهایی که در ساعات (دیوانه کننده) اوج ترافیک در یک بزرگراه گرفتار شده اند، می دانند "گیر افتادن در یک واقعه" یعنی چه. آن اولی ذاتاً حیرت آور، قدرت آفرین، و شکوفا کننده است؛ اما دومی ذاتاً ملال آور، تحلیل برنده و محدودکننده است.

هر چه از انتهای چپ طیف فوق، به طرف راست حرکت می کنیم، فعالیت ها بیشتر مرتبط با "پیاده سازی (implementation)" دیدگاه سیستمی هستند؛ آنها نظام یافته تر و تحلیلی تر می شوند. پیاده سازی نوعاً با ترسیم نقشه ارتباطات دوسویه ای آغاز می شود که تصور می رود پایه ایجاد الگوی رفتاری سیستم هستند. این نقشه ها می خواهند نشان دهند چه چیزی با چه چیزی مرتبط است؛ همچنین برای استخراج مدل های ذهنی افراد از مسئله و اشتراک این مدل ها با دیگران مفیدند. در گام بعدی ممکن است نموداری از ساختار سیستم تهیه کنید تا نشان دهید واقعاً عملکرد سیستم ناشی از چیست. در پایان ممکن است نمودار ساختاری را به مجموعه ای از معادله ها ترجمه کنید. این معادله ها، طبیعت ارتباط ها را نشان می دهند و جهت و قوت این ارتباط ها را تعیین می کنند. با تکمیل این مرحله، قادر خواهید بود رفتار سیستم را شبیه سازی کنید و به ارزیابی گزینه های بهبود بپردازید.

فصل اول : مقدمه

تعریف سیستم

کره زمینی که ما در آن زندگی می‌کنیم، قسمتی از منظومه شمسی (solar system) است. آدمی برای زندگی خود، "سیستمهای سیاسی و اجتماعی" خاصی بوجود آورده است. هر روز با "سیستمهای گوناگون حمل و نقل" روبرو هستیم. گاه از سیستمهای داخلی بدن خود، مانند سیستم گوارش رنج می‌بریم. مهمترین دستگاه بدن ما، یعنی دستگاه مغز و سیستم مرکزی اعصاب، سیستم حیاتی و اسرار آمیزی است.

در نظر اول همه این سیستمهایی که برشمردیم، بسیار متفاوت با یکدیگر جلوه می‌کنند. پس چرا ما همه آنها را با نام "سیستم" می‌خوانیم؟ سببش این است که همه آنها از یک لحاظ با یکدیگر شباهت دارند. البته همه آنها دستگاههایی هستند که از قسمت های گوناگون تشکیل شده‌اند اما همه این قسمتها به یکدیگر وابسته‌اند و با هم روابط متقابل دارند.

با این همه، کلمه "سیستم" خالی از ابهام نیست. زیرا با آنکه ما معنی آنرا می‌دانیم (با خیال می‌کنیم که می‌دانیم)، بسیار دشوار است که بتوانیم تعریف روشن و دقیقی از آن به دست دهیم. به همین دلیل، پیش از آنکه کلمه "سیستم" را تعریف کنیم، بهتر است که اندکی بیشتر درباره موارد استعمال آن سخن بگوییم.

به هر جا که نظر افکنیم، در دوردور خود سیستمهای گوناگونی را می‌بینیم: سیستمهای بسیار بزرگی چون "منظومه شمسی" - که تازه خود چون ذره کوچک و بی‌مقداری از "سیستم کهکشان" است، و خود کهکشان نیز یکی از سیستمهای کهکشانهای بی‌شمار کیهانی است که دیدن آنها امکان پذیر می‌باشد- و سیستمهای بسیار کوچکی مانند "سیستمهای سلولی" در قلمرو زیست‌شناسی و "سیستمهای اتمی" در قلمرو فیزیک. از اینها گذشته، سیستمهای دیگری نیز وجود دارند مانند: "سیستمهای مکانیکی" مثل موتورها و مولدهای برق، "سیستمهای بیولوژیکی" مانند انسان و حیوانات و نباتات، و "سیستمهای اجتماعی" مانند کارخانه‌ها و احزاب سیاسی و خانواده. هنگامی که یک سیستم مکانیکی با یک سیستم بیولوژیکی با هم جمع آیند - مانند هنگامی که انسانی اتومبیل یا هواپیمایی را براند - با نوع دیگری از سیستمها روبرو می‌شویم که نامشان "سیستمهای انسان به علاوه ماشین" است. همچنین مشاهده می‌کنیم که "سیستمهای طبیعی" ای نیز وجود دارند که بدون دخالت انسان کار می‌کنند، مانند "جنگلها" و "رودخانه‌ها" که هر یک از آنها "سیستم طبیعی" مستقل و خاصی است.

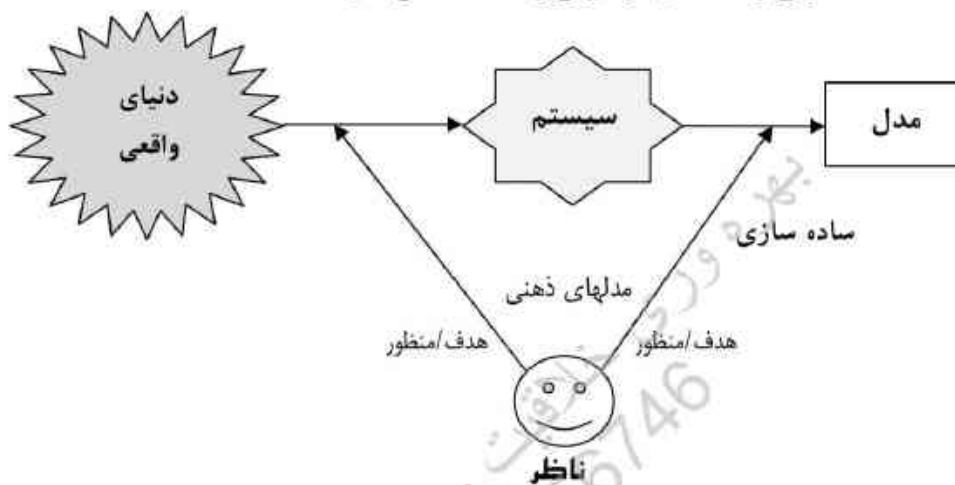
تعاریف زیادی برای سیستم ارائه شده است که یکی از دلایل این تنوع، دیدگاه و نوع سیستمهای مورد مطالعه توسط ارائه‌کننده تعریف است. در اینجا چند مورد از آنها ارائه می‌گردد:

۱. سیستم، مجموعه‌ای از اجزاء است که در یک رابطه منظم با یکدیگر فعالیت می‌کنند.

۲. سیستم، مجموعه‌ای از اجزاء مرتبط است که در راستای دستیابی به مأموریت خاصی، نوع و نحوه ارتباط بین آنها بوجود آمده باشد.

۳. سیستم، مجموعه‌ای است از متغیرها که بوسیله یک ناظر (Observer) انتخاب شده اند. این متغیرها ممکن است اجزاء یک ماشین پیچیده، یک ارگانیسم یا یک موسسه اجتماعی باشند. طبق تعریف فوق که توسط اشبی در سال ۱۹۶۰ ارائه شده، سه موضوع متفاوت وجود دارد :

- یک واقعیت (شیء مشاهده شده)
 - یک برداشت (درک) از واقعیت
 - یک بیان (نمایش) از برداشت صورت گرفته
- اشبی، اولی را Machine، دومی را System و سومی را Model می‌نامید.



شکل ۱

همانگونه که شکل ۱ نیز نشان می‌دهد، سیستم بخشی از جهان واقعی است که توسط یک ناظر انتخاب می‌گردد. معیار این انتخاب، هدف یا منظور او از مطالعه این واقعیت است. بدیهی است که چارچوب‌های ذهنی ناظر نیز در این انتخاب اثرگذارند. چارچوب‌های ذهنی همچون یک فیلتر بین جهان واقعی و ادراک ناظر، عمل می‌کنند.

مثال ۱: یک دانشکده و ساختمان آن را به عنوان یک واقعیت بیرونی در نظر بیاورید. در دنیای واقعی، این دانشکده دارای ابعاد متعدد و متفاوتی است: از نوع نمای ساختمان تا نوع پنجره‌ها، از تعداد طبقات تا تعداد اتاق‌ها، از نوع پوشش کف طبقات تا نوع قفل درب‌ها، از رئیس دانشکده تا کارمند آموزش، از اساتید تا دانشجویان، از کتابهای کتابخانه تا ضوابط امانت کتاب، از آیین نامه‌های آموزشی تا نحوه حضور و غیاب کارمندان، از روابط بین اساتید تا رابطه بین اساتید و دانشجویان، از نوع لامپ‌ها تا نوع سیستم حرارتی و برودتی،

...

هر کسی با دیدگاه و علاقه‌مندی‌های خود به این دانشکده می‌نگرد و به بقیه وجوه آن کاری ندارد. به عنوان مثال یک مسئول برق ساختمان با هدف خاص خود، از این مجموعه در هم تنیده، سیستم برق ساختمان را تعریف و جدا می‌کند. نوع قفل درب‌ها و چگونگی عملکرد اساتید، برای مسئول برق، بی‌ربط است؛ گویی اصلاً

وجود ندارند. او فقط به اجزاء مرتبط با سیستم الکتریکی ساختمان توجه دارد: مواردی همچون نوع سیم کشی ها، برق اضطراری، فیوزها و تابلوها.

اگر مسئول برق ساختمان، نقشه ای از سیستم برق ترسیم نماید، یک مدل از سیستم مورد نظر خود ترسیم کرده است. او در نقشه ترسیمی خود، ناگزیر برخی از جزئیات سیستم را حذف می کند (ساده سازی). تأثیر ناظر و منظور در گزینش وجوهی از واقعیت را می توان در تفاوت نگرش مسئول آموزش و مسئول برق دانشکده به یک کلاس مشاهده نمود: مسئول آموزش دانشکده از واقعیت یک کلاس، فقط به مواردی همچون شماره و مکان کلاس، ظرفیت کلاس (تعداد صندلی های موجود در کلاس)، نوع صندلی ها، و امکانات سمعی و بصری آن توجه دارد. اما مسئول برق، به سیم کشی و تعداد لامپ ها و پریزها توجه می کند.

مثال ۲: منطقه ای از کره زمین را در نظر بگیرید. یک متخصص نقشه برداری، با عینک خاص خود به این منطقه نگاه می کند و برخی چیزها را می بیند و خیلی چیزها را حذف می کند. او برداشت خود را به صورت یک نقشه ارائه می کند که در واقع مدل او از این منطقه است. همه می دانیم که نقشه یک منطقه، مساوی خود منطقه نیست؛ نقشه، پستی و بلندی های واقعی زمین را نشان نمی دهد. نقشه فقط تصویری از واقعیت منطقه است. دقت کنید که دو مرحله ساده سازی و حذف انجام شد: مرحله اول به خاطر عینکی است که نقشه بردار بر دیدگان خود زده است؛ هدفی که او از این نقشه برداری دارد، به عنوان یک عینک عمل می کند. در مرحله دوم، نقشه بردار مشاهدات خود را خلاصه و ساده می کند تا یک نقشه از منطقه ارائه نماید.

مثال ۳: به عنوان مثالی دیگر، یک جنگل را در نظر بگیرید. یک فرد عادی، جنگل را به صورت مجموعه ای از درختان تعریف می کند. یک هیثم شکن، آنرا منبع سوخت می داند. زیست شناس، جنگل را چوب و کلروفیل می شناسد اما یک شاعر و عارف هندی، درختان را موجوداتی زنده می بیند که می توان با آنها حرف زد و حتی با آنها رقصید. هر کسی دنیا را از دریچه برداشت ها و تفکرات خودش می بیند.

۴. سیستم، بخشی از جهان واقعی است که ما انتخاب و آنرا در ذهن خود به منظور در نظر گرفتن و بحث و بررسی تغییرات مختلفی که تحت شرایط متفاوت ممکن است در آن رخ دهد، از بقیه جهان جدا می کنیم. (این تعریف از J.W. Gibbs است)

با توجه به تعاریف فوق می توان ویژگی های ذیل را به عنوان مشخصه های اصلی سیستم بیان کرد:

- ✓ سیستم، بخشی از واقعیت است که با توجه به ناظر و هدف وی، گزینش شده است
- ✓ سیستم دارای دو یا چند مؤلفه یا جزء است
- ✓ بین اجزاء سیستم ارتباط وجود دارد
- ✓ سیستم دارای هدف و مأموریت است

محیط سیستم (System Environment)

محیط سیستم را عواملی تشکیل می دهد که در خارج از سیستم قرار می گیرند. شناسایی محیط و عوامل محیطی معمولاً به سادگی انجام نمی گیرد. زیرا مرز سیستم با محیط، مرزهای ظاهری آن نیست. طبق تعریف چرچمن،

محیط، عوامل و اشیایی را شامل می شود که در رابطه خود با سیستم مؤثر و غیر قابل تغییرند. او به مدیران توصیه می کند در رابطه با شناسایی عوامل محیطی دو سوال مطرح کنند: اول اینکه، آیا عامل مورد نظر سیستم را متاثر می سازد یا خیر؟ اگر پاسخ این سوال مثبت باشد، سوال دوم را بدین سان مطرح می سازد: آیا سیستم قادر به تغییر آن عامل است؟ عبارت دیگر می تواند آن محدودیت یا مانع را از پیش پای فعالیت های خود بردارد؟ در صورتی که پاسخ سوال دوم منفی باشد، آن عامل، یک عامل محیطی است.

تعریف محیط بستگی به ناظر و منظور دارد. به عنوان مثال، یک خانه، برای یک معمار با تمام اجزاء، یک سیستم است. ولی برای مهندس مکانیک، سیستم حرارتی، یک سیستم و خانه محیط آن است. برای یک روانشناس، سیستم حرارتی و برقی، نامربوط هستند (جزئی از سیستم و محیط آن، نیستند.)

بازخورد (Feedback)

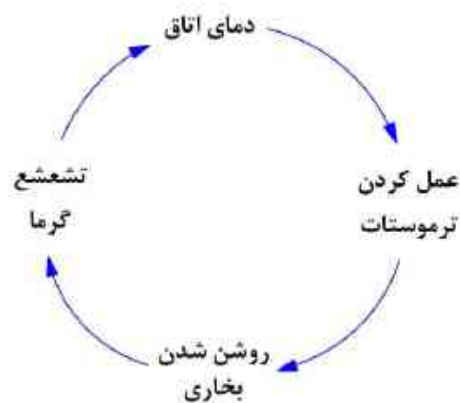
بازخورد (یا پس خور) یکی از مکانیسمهایی است که در اغلب سیستمها به گونه ای موجود است. ترموستاتها ساده ترین دستگاههای مکانیکی هستند که با مکانیسم بازخورد عمل می کنند. ترموستاتها با افزایش یا کاهش دما، اقدام به قطع یا وصل دستگاه می کنند. برخی موشکهای رها شده از هواپیما از طریق بازدریافت برخورد امواج رادار، مسیر خود را اصلاح می کنند. در سیستمهای طبیعی نیز نظام بازخورد وجود دارد. موجودات زنده با دریافت نشانه های هشدار، رفتار خود را تغییر می دهند. رابطه یک ارگانیسم زنده و محیط آن ارتباطی دوجانبه و مبتنی بر اصل بازخورد است. یک ارگانیسم زنده بر روی محیط خودش تاثیر می گذارد. مکانیسم بازخورد معمولاً با مکانیسم کنترل همراه است. راننده ای که هدایت یک اتومبیل را برعهده دارد، اطلاعاتی را از طریق حواس خویش از مسیر دریافت و با آن اطلاعات، اتومبیل را کنترل می کند. بازخوردهایی که راننده پیوسته از محیط می گیرد، او را در تصمیم هایش قبل از پیچاندن فرمان، کم یا زیاد کردن سرعت و ترمز بموقع و... یاری می دهد.

تعریف بازخورد: بازخورد، فرایندی است که طی آن یک سیگنال، از زنجیره ای از روابط علی عبور کرده تا اینکه مجدداً بر خودش تاثیر بگذارد. با توجه به نوع تأثیر مجدد، دو نوع بازخورد وجود دارد:

بازخورد مثبت: افزایش (کاهش) یک متغیر، نهایتاً موجب افزایش (کاهش) بیشتر آن متغیر می شود.

بازخورد منفی: افزایش (کاهش) در یک متغیر، نهایتاً موجب کاهش (افزایش) آن متغیر می گردد.

مثال: یک تغییر در دمای اتاق در اثر حمله هوای سرد را در نظر بگیرید. این کاهش ممکن است منجر به فعالیت های مختلفی شود. مثلاً افراد حاضر در اتاق لباس گرم بپوشند یا به اتاق گرم تر بروند یا ترموستات، بخاری را روشن نماید. فعالیت بخاری ممکن است موجب وقوع خیلی چیزها شود. مثلاً سطح سوخت مخزن بخاری پایین بیاید و موجب خرید سوخت در آینده شود. یا موجب پوسیدگی و گسستگی کوره و تعمیر آن در آینده گردد. اما هیچ یک از اینها تاثیر بازخورد روی دمای اتاق ندارند. فعالیت مهم کوره از دید ما (به عنوان تحلیل گر دمای اتاق) تشعشع گرما در اتاق است که موجب افزایش دمای اتاق می گردد. یعنی یک کاهش در دمای اتاق، نهایتاً موجب افزایش در دمای اتاق شد. یک تغییر در دمای اتاق بطور اتوماتیک موجب تغییر دیگری در دما می شود. در مثال ترموستات، تأثیر دو تغییر فوق در جهت تعادل (balancing) است. کاهش دما نهایتاً باعث افزایش دما می شود. اگر ترموستات به درستی کار کند، دمای هوا به مقدار زیادی از مقدار مطلوب تنظیم شده، انحراف نمی یابد.



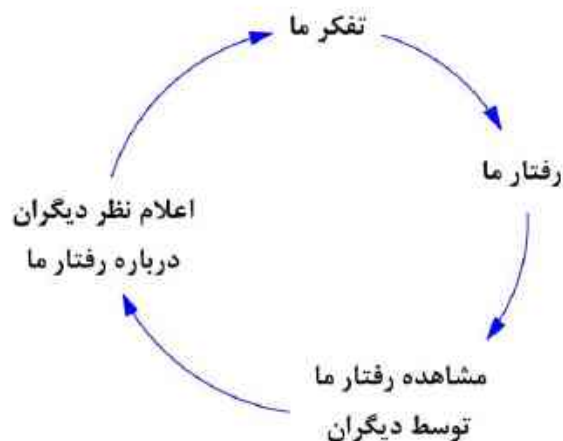
در سخن عامه مردم، اصطلاح "بازخورد" به معنی انتقاد از دیگران به کار می رود؛ مانند این که گفته شود:
"رئیس درباره ارائه ام به من بازخورد داد"

عبارت بازخورد در تفکر سیستمی، به معنی فوق نیست. اعلام نظر خود به دیگری، بازخورد ایجاد نمی کند؛ مگر این که آنها بر اساس نظریه شما عمل کنند و منجر به تجدیدنظر شما شوند.
اگر اعلام نظر دیگران، هیچ گونه تأثیری بر ما نداشته باشد، بازخورد نیز وجود ندارد. (شکل ۲-الف)



شکل ۲-الف

اما اگر اعلام نظر آنها، موجب بازنگری ما در تفکر و رفتار خود، یا موجب تقویت آن شود، بازخورد ایجاد شده است.
(شکل ۲-ب)



شکل ۲-ب

با توجه به مفهوم بازخورد، دو نوع سیستم وجود دارد :

- ✓ سیستم حلقه باز (open loop): در آن زنجیره ساده ای از علیت وجود دارد. به عنوان مثال دمای هوا کاهش می یابد بنابراین افراد لباس گرم می پوشند. پوشیدن لباس گرم تاثیری بر دمای اتاق ندارد.
- ✓ سیستم حلقه بسته (closed loop): در آن زنجیره ای حلقوی از علیت وجود دارد.

مفهوم بازخورد فقط در سیستم های حلقه بسته وجود دارد. سیستم های حلقه بسته را عموماً سیستم های بازخوردی (feedback systems) می نامند. در یک سیستم بازخوردی، یک متغیر همزمان هم علت است و هم معلول. دمای هوا تحت تاثیر تشعشع کننده ها قرار می گیرد و بر فعالیت ترموستات تاثیر می گذارد.

در یک سیستم بازخوردی، یک تغییر در محیط (به عنوان مثال تغییر دمای اتاق) منتهی به یک تصمیم (مثل تصمیم ترموستات) می شود که موجب انجام یک اقدام (روشن شدن بخاری) گشته و بر محیط تاثیر می گذارد (دمای هوای اتاق را بالا می برد)

همچنین "بازخورد مثبت" به معنای "مجدد و ستایش و" "بازخورد منفی" معادل انتقاد نیستند. بازخورد مثبت بیانگر یک فرایند خود-تقویتی (self-reinforcing) و بازخورد منفی به معنای یک فرایند خود-اصلاحی (self-correcting) است. هر دو نوع حلقه ها می توانند خوب یا بد باشند؛ بستگی به این دارد که در چه مسیری عمل می کنند و ارزش های شما کدام اند.

مدل های ذهنی (Mental Models)

مدل های ذهنی به معنی باورها، مفروضات، و گفتگوهای درونی است که ما درباره هر جنبه ای از خودمان، دیگران، موقعیت ها و زندگی داریم.

وقتی این باورها و مفروضات، نظریه ای جامع درباره چگونگی یا روش کار چیزی ارائه کنند، پارادایم (paradigm) نامیده می شوند.

مشخصه های مدل های ذهنی

- نقشی کلیدی در اثربخشی ما دارند

مدل های ذهنی، در شکل گیری اقدامات ما نقش دارند و بر اثربخشی ما مؤثرند.

مثال ۱: در اوایل دهه ۱۹۵۰، باور عمومی بر این بود که دویدن یک مایل در زمان کمتر از ۴ دقیقه، غیرممکن است. آنگاه در ۱۹۵۳ یک دوندۀ توانست این کار را انجام دهد. در عرض دو هفته، دیگران نیز توانستند رکورد ۴ دقیقه را بشکنند. چه چیزی تغییر کرده بود؟ آیا آنها رژیم غذایی یا برنامه آموزشی خود را تغییر دادند؟ نه! آنها مدل های ذهنی خود را درباره آنچه امکان پذیر است، تغییر دادند و این تغییر، بر اثربخشی آنها به عنوان دوندۀ مؤثر بود.

مثال ۲: فیل های عظیم الجثه برخی سیرک ها را در نظر بگیرید که با یک زنجیر به تیرکی کوچک بسته شده اند. سؤالی که با دیدن این فیل ها مطرح می شود، این است که چرا فیل برای رهایی خود، هیچ حرکتی نمی کند؟ پاسخ آن است که اولین بار وقتی این فیل کوچک بود، او را با زنجیر به تیرک ها بستند و او قدرت کافی برای رهایی خود نداشت. کم کم فهمید که تلاش برای کندن تیرک، بی فایده است و آنرا به عنوان یکی از شرایط زندگی خود پذیرفت.

اکنون که بزرگ شده، با یک اشاره می تواند خود را رها کند؛ اما چون این باور را پذیرفته که نمی تواند از زنجیر رهایی یابد، هیچ گونه کوششی از خود نشان نمی دهد. حتی گاهی فیل های بزرگی که پایشان به تیرک کوچکی بسته شده است، در آتش سوزی ها می میرند.

مثال ۳: نورمن وینسنت پیل: هر فردی، خود را ارزیابی می کند و این برآورد، مشخص می کند که او چه خواهد شد. شما نمی توانید بیش از آن چیزی بشوید که باور دارید "هستید". نمی توانید بیش از آنچه باور دارید "می توانید"، انجام دهید.

مثال ۴: آنتونی رابینز: کارهایی را که می توانیم یا نمی توانیم انجام دهیم و آنچه را که ممکن یا غیرممکن می پنداریم، به ندرت ناشی از توانایی واقعی ماست؛ بلکه عمدتاً از عقایدی که نسبت به خود داریم، سرچشمه می گیرد.

• آنچه می بینیم و می شنویم را فیلتر می کنند

مدل های ذهنی، همچون یک عینک آفتابی برای ذهن ما عمل می کنند. آنچه می بینیم و می شنویم را فیلتر یا تیره می کنند. گزارش های زیادی از شاهدان عینی وجود دارد که یک حادثه یا جرم را افراد مختلفی شاهد بوده اند اما شرح آنها از ماجرا به میزان قابل ملاحظه ای متفاوت بوده است. اگر کسی را باور داشته باشیم یا به وی علاقه مند باشیم، ضعف ها و کمبودهایش را نمی بینیم.

ما نمی توانیم به همه اطلاعاتی که لحظه به لحظه در دسترس ماست، توجه کرده و آنها را جمع آوری و تجزیه و تحلیل کنیم. پس باید اطلاعاتی را که از طریق حواس خود دریافت می کنیم، فیلتر کنیم. به سرعت می آموزیم که از چارچوب های مفهومی (conceptual frames) یا پارادایم ها (paradigms) استفاده کنیم تا (اغلب به طور ناخودآگاه) تعیین کنیم چه چیزهایی را می توانیم نادیده بگیریم و چه چیزهایی مهمترند. به عنوان مثال، وقتی برای تهیه شیر و تخم مرغ به بقالی می رویم، احتمالاً علائم تجاری روی محصولات دیگری همچون غلات و میوه ها را نادیده می گیریم.

چارچوب های ذهنی علاوه بر آنکه به ما می گویند چه ببینیم و بشنویم، به ما می گویند آنچه را که دیده ایم و شنیده ایم، دارای چه معنی و تفسیری است. اگر نسبت به کسی نظر خوبی نداشته باشیم، حتی حرکت دوستانه اش نیز برای ما مشکوک و فریبکارانه به نظر می رسد. اصولاً انسان از آنچه اتفاق می افتد، ناراحت نمی شود؛ بلکه از عقایدش در مورد آنچه اتفاق می افتد، ناراحت می شود.

اکثر جوامع، چارچوب هایی عمومی دارند که مردم از درون آنها، حقایق را می بینند. این چارچوب ها شامل افکار مذهبی، نظریه های اقتصادی، علوم طبیعی، یا ایدئولوژی های سیاسی هستند.

می توانیم این چارچوب ها را پارادایم نیز به حساب بیاوریم؛ فیلترهایی که توجه ما را به شکل های خاصی از داده ها معطوف می کنند؛ نظریه های خاصی در مورد روابط علی به ما القاء می کنند؛ و ما را بر نوع مشخصی از مسئله ها و سیاستها، متمرکز می کنند.

• در اغلب اوقات، مدل های ذهنی خود را "حقیقت" می پنداریم

در اغلب اوقات، مدل های ذهنی خود را حقیقت می انگاریم؛ گویی امکان ندارد که واقعیت به گونه ای دیگر باشد. فراموش می کنیم که مدل های ذهنی، فقط ادراک ما از واقعیت هستند. داستان کوتاه زیر را بخوانید:

زن و مرد جوانی به محله جدیدی اسباب کشی کردند. روز بعد هنگام صرف صبحانه زن متوجه شد که همسایه اش در حال آویزان کردن رخت های شسته است. رو به همسرش کرد و گفت: لباس ها را چندان تمیز نشسته است. احتمالاً بلد نیست لباس بشوید شاید هم باید پودرش را عوض کند.

مرد هیچ نگفت. مدتی به همین منوال گذشت و هر بار که زن همسایه لباس های شسته را آویزان می کرد، او همان حرف ها را تکرار می کرد. یک روز با تعجب متوجه شد همسایه لباس های تمیز را روی طناب پهن کرده است. به همسرش گفت: یاد گرفته چه طور لباس بشوید.

مرد پاسخ داد: من امروز صبح زود بیدار شدم و پنجره هایمان را تمیز کردم!

ما هم اغلب فراموش می کنیم که از درون پنجره ذهن خود به دنیای اطراف می نگریم و گاهی باید آنها را تمیز کنیم! یکی از دلایل ماندگاری مدل های ذهنی، این است که انسانها معمولاً به دنبال اطلاعاتی می روند که تأییدکننده آن چیزی است که تصور می کنند درست است و معمولاً اطلاعات ابطال کننده را دنبال نمی کنند.

● مخدوش اند و می توانند ما را به دردسر بیندازند

چون مدل های ذهنی ما حقیقت نیستند، اغلب ناقص یا مخدوش اند. در این صورت، با خطر تصمیم گیری و انجام اقداماتی مواجه هستیم که پیامدهای ناخوشایندی ایجاد می کنند.

طی دوره هایی که تغییراتی عمده در دنیای اطراف ما رخ می دهد، مدل های ذهنی نقش مهمتری دارند. اگر عادت نکرده باشیم که مدل های ذهنی خود را تغییر دهیم، ممکن است ندانسته، یک مدل ذهنی را مدتها بعد از این که دیگر مناسب نیست، حفظ کنیم. به عنوان مثال مدیران، اغلب به دیده بانی (monitor) اطلاعاتی می پردازند که یک زمانی برای آینده سازمان آنها مهم بوده اما دیگر مهم نیست. یک مثال کلاسیک این موضوع، خطوط راه آهن است. در ابتدا شرکت های حمل و نقل ریلی، انحصار حمل و نقل بار در راه های دور را داشتند. اما پس از آن، بزرگراه های بهتر و کامیون های بزرگتر، حمل و نقل جاده ای را به گزینه ای مناسب تبدیل کردند. با این وجود، شرکت های حمل و نقل ریلی، در تشخیص این تهدید، به کندی عمل کردند. آنها طی سالها به تمرکز خود بر داده های "تن-کل" (تن-مایل بار جابجا شده) ادامه دادند. آنها باید به این توجه می کردند که حمل و نقل ریلی چه نسبتی از کل بار را به خود اختصاص داده است. با این که سال ها از شروع نزول شاخص دوم (سهم حمل و نقل ریلی از کل بار) گذشته بود، شاخص اول (تن-مایل بار جابجا شده توسط حمل و نقل ریلی) هنوز داشت صعود می کرد. مدیران شرکت های ریلی، با تمرکز بر داده ای که هنوز آنها مهم می پنداشتند، هر تلاشی برای مواجهه با تهدید ایجاد شده توسط کامیون ها را یک دهه یا بیشتر، به تأخیر انداختند.

خیلی اوقات، چارچوب ها را از دیگران اخذ می کنیم. در این موارد، چنین چارچوب هایی ممکن است بیشتر در خدمت اهداف شخص یا سازمانی که آنها را تهیه دیده، بخورند تا این که برای ما سودمند باشند. گزارش کوتاه زیر را بخوانید:

گروهی از دانشمندان پنج میمون را در قفسی قراردادند. در وسط قفس یک نردبان و بالای نردبان، موز گذاشتند. هر

زمانی که میمونی بالای نردبان می رفت بر روی سایر میمون ها آب سرد می پاشیدند.

پس از مدتی هر وقت که میمونی بالای نردبان می رفت سایرین او را کتک می زدند.

پس از مدتی دیگر هیچ میمونی علی رغم وسوسه ای که داشت جرأت بالا رفتن از نردبان را به خود نمی داد، چون دیگران او را کتک می زدند.

دانشمندان تصمیم گرفتند که یکی از میمون ها را جایگزین کنند. اولین کاری که میمون جدید انجام داد این بود که بالای نردبان رفت تا موز بخورد ولی بلافاصله توسط سایرین مورد ضرب و شتم قرار گرفت چون می ترسیدند که باز

هم آب سرد بر رویشان بپاشند. پس از چند بار کتک خوردن، میمون جدید با این که نمی دانست چرا، اما یاد گرفت که بالای نردبان نرود.

میمون دومی هم جایگزین و اتفاق تکرار شد. با این تفاوت که میمون جایگزین اول هم در کتک زدن میمون جدید مشارکت می کرد. سومین میمون هم جایگزین شد و دوباره اتفاق (کتک خوردن) تکرار شد. به همین ترتیب چهارمین و پنجمین میمون نیز عوض شدند.

آن چیزی که باقی مانده بود گروهی متشکل از پنج میمون بودند با این که هیچ گاه آب سردی بر روی آنها پاشیده نشده بود اما میمونی را که بالای نردبان می رفت کتک می زدند.

ما هم برخی از چارچوب های ذهنی خود را از دیگران گرفته ایم، بدون این که در مورد چرایی و صحت آنها اندیشه کرده باشیم.

در اینجا چند مثال ارائه شده که توسط دارندگان آنها، حقیقت انگاشته می شدند:

✚ "آنچه اهمیت داشته، قبلاً اختراع شده است"

یک سرپرست اداره ثبت اختراعات در نیمه دوم قرن نوزدهم

در طول تاریخ، این باور رایج بوده و مردم بر این عقیده بودند که آنچه امکان پذیر بود، ایجاد شده است.

✚ "کامپیوترها در آینده ممکن است وزنی بیش از یک و نیم تن نداشته باشند"

پیش بینی پیشرفت سریع علم توسط یک مجله در سال ۱۹۴۹

✚ "من تمام طول و عرض این کشور را سفر کرده ام و با بهترین افراد صحبت نموده ام و می توانم به شما

اطمینان دهم که پردازش داده ها (data processing) یک مد است که تا پایان سال دوام نخواهد آورد."

مسئول بخش کتاب های تجاری در انتشارات Prentice Hall در سال ۱۹۵۷

✚ "دلیلی وجود ندارد که کسی بخواهد در خانه اش کامپیوتر داشته باشد"

بنیانگذار شرکت Digital Equipment Corp. در سال ۱۹۷۷

✚ "مفهومی جالب و well-formed است اما برای این که نمره ای بالاتر از C دریافت کنید، ایده شما باید

امکان پذیر (feasible) باشد."

استاد مدیریت در دانشگاه Yale در پاسخ به مقاله Fred Smith که خدمات پستی overnight را پیشنهاد

داده بود.

آقای اسمیت بعداً شرکت پستی فدرال اکسپرس را بنیان نهاد و همین خدمات را ارائه داد. (خدمات پستی

overnight، خدماتی است که بسته ارسالی مشتری را تا روز بعد، در مقصد تحویل می دهد.)

• دیدن مدل های ذهنی دیگران، آسانتر و دیدن مدل های ذهنی خود، مشکل تر است

به خصوص وقتی مدل های ذهنی ما با دیگران متفاوت است، مفروضات آنها را مخدوش به حساب می آوریم؛ اما مفروضات خود را حقیقت تصور می کنیم تا این که داده های خلاف آن، ما را وادار به تجدیدنظر کنند.

نقش مدل های ذهنی در محدود نمودن دیدگاهها:

یک شب نصرالدین داشت در لایه لای خاک های بیرون خانه اش، کنار تیر چراغ، دنبال چیزی می گشت. همسایه اش نزد او آمد و پرسید: ملا چیزی گم کرده ای؟ ملا پاسخ داد: کلیدهایم را گم کرده ام. همسایه نیز خم شد و شروع به

گشتن کرد. پس از مدتی، همسایه پرسید: ملا تو مطمئنی که کلیدهایت را داخل کوچه گم کرده ای؟ ملا پاسخ داد: نه! آنها را داخل خانه گم کرده ام. همسایه سؤال کرد: اگر آنها را داخل خانه ات گم کرده ای، پس چرا این جا به دنبال آنها می گردی؟ ملا جواب داد: اینجا نور بیشتر است!

ما نیز همچون نصرالدین، اغلب جایی جستجو می کنیم که "نور بیشتر است". وقتی مسئله ای داریم، به دنبال ریشه های آنها در داده هایی می گردیم که آسانتر در دسترس ما قرار می گیرند. به زبان تفکر سیستمی، افراد به دنبال علت های مستقیم (proximate causes) می گردند؛ یعنی علت هایی که از نظر زمانی و مکانی به علائم مسئله نزدیکترند. اما علل رفتارهای پیچیده، نوعاً در جایی خیلی دور از محل (فیزیکی) که رفتار را مشاهده کرده ایم، و در گذشته های دور، قرار دارند.

وقتی به دنبال مبنایی برای گزینش سیاستها یا رویکردها می گردیم، فقط به این نظر داریم که سیاستها چه اثراتی برای ما (همین جا و خیلی سریع) دارند. اما پیامدهای مهم آنچه انجام می دهیم، نوعاً ممکن است خیلی دورتر از جایی که اقدام کرده ایم و سال ها (یا ده ها سال) بعد، رخ دهند. **مباحثات** مربوط به اتخاذ سیاستهای مناسب در مورد بذرهای اصلاح شده (ژنتیک)، انتشار گاز دی اکسید کربن، بهره برداری از ذخایر نفتی، و محافظت از گونه های در معرض انقراض، مثال هایی روشنگر از این تمایل هستند.

اگر می خواهیم وضع نامساعد خود را درک کنیم و راه حل های بهتری بیابیم، اغلب لازم است آگاهانه چارچوب جدیدی برای مسائل خود انتخاب کنیم؛ مرز آنها را از نو تعریف کنیم. آیا فکر می کنید کار ساده ای است؟ چالش اصلی این است که انتخاب چارچوب برای یک مسئله را اغلب به صورت ناخودآگاه انجام می دهیم. بنابراین دشوار است که آنرا تغییر دهیم. وقتی تحت فشار قرار داریم، تمایل بیشتری به تمرکز بر آنچه از درون این چارچوب ذهنی می بینیم، داریم و توجه کمتری به خود قاب می کنیم. نوعاً بدون سنجیدن این که چه چارچوبی مناسب تر است، با مسائل گلاویز می شویم.

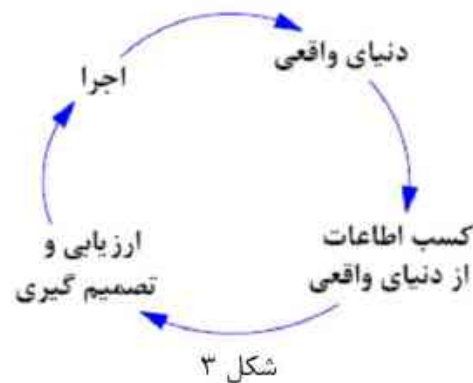
یادگیری دو حلقه ای (double-loop learning)

«بی سوادان آینده، آنهایی نیستند که نمی توانند بخوانند و بنویسند؛ بلکه آنهایی هستند که نمی توانند یاد بگیرند.»

الوین تافلر

منظور از یادگیری چیست؟ در این جا منظور از یادگیری، کسب اطلاعات بیشتر نیست؛ بلکه گسترش توانایی تعیین و دستیابی به اهداف در یک محیط متغیر است.

یادگیری بر بازخورد متکی است. ما تصمیماتی اتخاذ می کنیم که دنیای واقعی را تحت تأثیر قرار می دهند؛ اطلاعات بازخوردی درباره دنیای واقعی جمع آوری می کنیم؛ و با استفاده از اطلاعات جدید، ادراک خود از جهان و تصمیمات خود را بازنگری می کنیم (شکل ۳).



شکل ۳

حلقه نمایش داده شده در شکل ۳، ابتدایی ترین نوع یادگیری است: یک حلقه بازخورد منفی است که تصمیم گیران بوسیله آن، اطلاعات مربوط به دنیای واقعی را با اهداف مختلف مقایسه می کنند؛ ناهمخوانی بین وضعیت فعلی با وضعیت مطلوب را ملاحظه می کنند؛ و اقداماتی انجام می دهند که (معتقدند) موجب حرکت دنیای واقعی به سمت وضعیت مطلوب می گردد.

حلقه بازخورد شکل ۳ یک جنبه مهم از فرایند یادگیری را نشان نمی دهد: بازخورد اطلاعاتی از دنیای واقعی، تنها ورودی تصمیم گیری ها نیستند. تصمیم ها حاصل به کار بردن یک سیاست یا قاعده تصمیم گیری بر اطلاعات دریافتی است. سیاستها خودشان مبتنی بر ساختارهای رسمی، راهبردهای سازمانی و هنجارهای فرهنگی هستند؛ که اینها نیز تابع مدل های ذهنی (mental models) ما هستند (شکل ۴). این حلقه بازخوردی را یادگیری تک حلقه ای (single-loop learning) نیز می نامند؛ فرایندی که بوسیله آن می آموزیم چگونه در متنی از مدل های ذهنی کنونی خود به اهداف فعلی دست باییم. یادگیری تک حلقه ای منجر به تغییر عمیق در مدل ذهنی ما (یعنی درک ما از ساختار علی سیستم، مرزی که اطراف سیستم ترسیم می کنیم، افق زمانی که برای موضوع در نظر می گیریم) یا اهداف و ارزش های ما نمی شود. یادگیری تک حلقه ای، جهان بینی ما را تغییر نمی دهد.



شکل ۴

اغلب به حضور همه جانبه و نامرئی مدل های ذهنی، توجه نداریم؛ در عوض، ساده انگارانه معتقدیم که حواس ما دنیا را همان گونه که هست، نشان می دهند. اما واقعیت این است که دنیا بر اساس حواس و مغز ما ساخته (یا مدل سازی) می شود.

چرخه اول یادگیری، یابین ترین سطح یادگیری است که اگر پایه های فکری موجود، ظرفیت حل مسئله را نداشته باشد، موثر نخواهد بود. به قول آلبرت اینشتین: «به هنگام رویارویی با مشکلات نمی توانیم با همان سطح تفکری که مشکلات را به وجود آوردیم، آنها را حل کنیم.»

در چرخه دوم یادگیری، نرمها، رویه ها، سیاستها، هدفها و چارچوبهای ذهنی فرد مورد سؤال و اصلاح واقع می شود. چرخه دوم یادگیری نسبت به چرخه اول، سطح بالاتری از یادگیری است.

افراد در مقابل چرخه دوم یادگیری و تغییر پایه های ذهنی خود مکانیزمهای دفاعی دارند. مکانیزمهای دفاعی به سیاست ها، اقدامات و نرمهایی گفته می شود که افراد یا واحدهای سازمانی را از طرح مسائل و اشکالات ناراحت کننده و تهدید کننده برای خود و یا دیگران (به خصوص افراد در سطوح بالاتر) منع می کند. قواعد اصلی مکانیزمهای دفاعی شامل مواردی نظیر موارد زیر هستند:

○ از طرح خطا و اشتباه باید گذشت "چنانکه خطائی اتفاق نیفتاده است"

○ ندیده گرفتن خطا "غیر قابل بحث است"

شکل ۵ یادگیری دو حلقه ای را نشان می دهد. بازخورد اطلاعات از دنیای واقعی، مدل های ذهنی را نیز دگرگون می کند. تغییر مدل های ذهنی موجب می شود ساختار سیستم ها را تغییر دهیم و قواعد تصمیم گیری و راهبردهای جدیدی خلق کنیم. همان اطلاعات قبلی، اگر با قواعد تصمیم متفاوتی پردازش و تفسیر شوند، منجر به تصمیم جدیدی می گردند. عوض شدن ساختار سیستم ها، باعث دگرگونی در الگوهای رفتاری آنها می گردد. توسعه تفکر سیستمی، یک فرایند یادگیری دو حلقه ای است که طی آن، دیدگاهی تقلیل دهنده، محدود، کوتاه مدت و ایستا از جهان را با دیدگاهی کل نگر، وسیع، بلندمدت، و پویا جایگزین می کنیم و بر طبق آن، سیاست ها و نهادهای خود را طراحی مجدد می کنیم.



شکل ۵

پیچیدگی پویا (Dynamic Complexity)

اغلب افراد، پیچیدگی را بر حسب تعداد مؤلفه های یک سیستم یا تعداد ترکیب های مختلفی که در اتخاذ یک تصمیم باید در نظر داشت، تعریف می کنند. مسئله زمان بندی بهینه پروازها و خدمه پرواز یک شرکت هواپیمایی، خیلی پیچیده است؛ اما پیچیدگی آن مربوط به یافتن بهترین راه حل از بین تعدادی نجومی از گزینه های مختلف است. چنین مسائلی که باید سوزنی را در انبار کاه یافت، درجه بالایی از پیچیدگی ترکیبی

(combinatorial complexity) دارند. پیچیدگی ترکیبی را پیچیدگی در جزئیات (detail complexity) نیز می نامند.

نوع دومی از پیچیدگی نیز وجود دارد که پیچیدگی پویا نامیده می شود. پیچیدگی پویا ممکن است حتی در سیستم هایی با پیچیدگی ترکیبی پایین نیز رخ دهد. وقتی اثرات کوتاه مدت و بلندمدت یک اقدام، تفاوت چشمگیری با هم دارند، پیچیدگی پویا وجود دارد؛ وقتی یک اقدام، مجموعه ای از پیامدها در یک بخش از سیستم، و مجموعه کاملاً متفاوتی از پیامدها در بخش دیگری از سیستم ایجاد می کند، پیچیدگی پویا وجود دارد؛ وقتی یک اقدام روشن و آشکار، نتایج نامشهود و ناپیدایی ایجاد می کند، پیچیدگی پویا وجود دارد.

بهبودهای اهرمی در بسیاری از موقعیت های مدیریتی، منوط به درک پیچیدگی پویا است نه پیچیدگی در جزئیات. متعادل نمودن رشد بازار و توسعه ظرفیت، مسئله ای پویاست؛ توسعه ترکیبی سودآور از قیمت، کیفیت محصول، طراحی، و میزان در دسترس بودن محصول برای مشتری (availability)، به نحوی که جایگاه محکمی در بازار ایجاد نماید، مسئله ای پویاست؛ بهبود کیفیت، کاهش مجموع هزینه ها، و راضی نمودن مشتری به شیوه ای پایدار، مسئله ای پویاست.

روشهای مرسوم پیش بینی، برنامه ریزی و تحلیل، برای مواجهه با پیچیدگی پویا، مجهز نشده اند. به همین دلیل است که ابزارهای پیچیده پیش بینی و تحلیل کسب و کار، و برنامه های استراتژیک عالی، معمولاً در ایجاد پیشرفت چشمگیر در مدیریت کسب و کار، با شکست مواجه می شوند؛ همه آنها برای مدیریت پیچیدگی در جزئیات، طراحی شده اند.

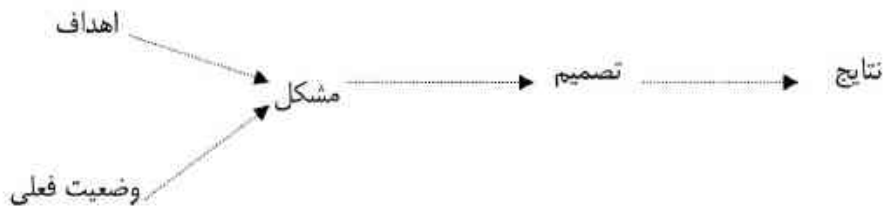
متأسفانه بسیاری از مطالعات سیستمی، بر پیچیدگی در جزئیات متمرکزند نه بر پیچیدگی پویا. توجه به جزئیات بسیار، ما را از درک الگوها و روابط متقابل، غافل می کند. می‌توانیم برای خیلی ها، تفکر سیستمی به معنی "مبارزه با پیچیدگی با استفاده از پیچیدگی" است: بدست آوردن جواب هایی با پیچیدگی روزافزون برای مسائلی با پیچیدگی روزافزون؛ این رویکرد با تفکر سیستمی واقعی در تضاد است.

در مواجهه با پیچیدگی پویا باید بتوانیم روابط متقابل را ببینیم؛ باید بتوانیم تأخیر بین اقدام و پیامدهای آن را ببینیم؛ باید بتوانیم الگوی تغییرات (و نه فقط تصویری لحظه ای) را دریابیم.

مقاومت در برابر سیاستها (Policy Resistance)

ممکن است سیاست های ما اثرات جانبی پیش بینی نشده، ایجاد کنند. تلاش برای تثبیت سیستم، ممکن است منجر به بی ثباتی آن شود. ممکن است تصمیمات ما دیگران را برانگیزد تا تعادلی را که بر هم زده ایم، برگردانند. این پویایی های غیرمنتظره، اغلب منجر به مقاومت در برابر سیاست ها می شود: گرایش سیستم به تأخیر یا تضعیف یا شکست اقدامات و مداخله های انجام شده.

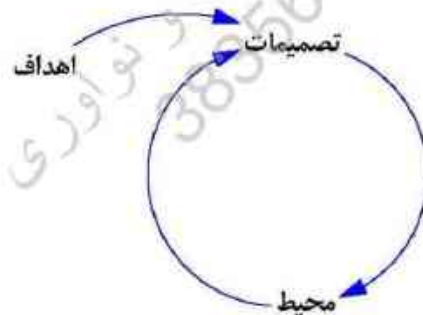
تمرکز بر رویدادها یکی از علل مقاومت در برابر سیاستها است. جهان بینی رویدادگرا (event-oriented worldview) منجر به اتخاذ رویکرد رویدادگرا (event-oriented approach) در حل مسائل می شود. شکل زیر، چگونگی تلاش ما برای حل مسائل در اغلب موارد را نشان می دهد:



شکل ۶

وضعیت را بررسی و آنرا با اهدافمان مقایسه می کنیم. فاصله بین وضعیت مطلوب و درک مان از وضعیت فعلی، مسئله را تعریف می کند. به عنوان مثال فرض کنید فروش شرکت شما در فصل گذشته، ۸۰ میلیون دلار، اما هدف فروش ۱۰۰ میلیون دلار بوده است. مسئله این است که میزان فروش ۲۰٪ کمتر از سطح مطلوب بوده است. پس از آن، گزینه های مختلفی را برای حل مسئله در نظر می گیرید. ممکن است قیمت ها را کاهش دهید تا تقاضا تحریک شده و سهم بازار افزایش یابد؛ معاونت فروش را با شخص پرتکاپویی جایگزین کنید یا اقدامات دیگری انجام دهید. بهترین گزینه ای که می دانید را انتخاب و اجرا می کنید و منجر به یک نتیجه بهتر می گردد (یا حداقل امیدوارید که اینگونه باشد). ممکن است با افزایش فروش مواجه شوید: مسئله حل شد.

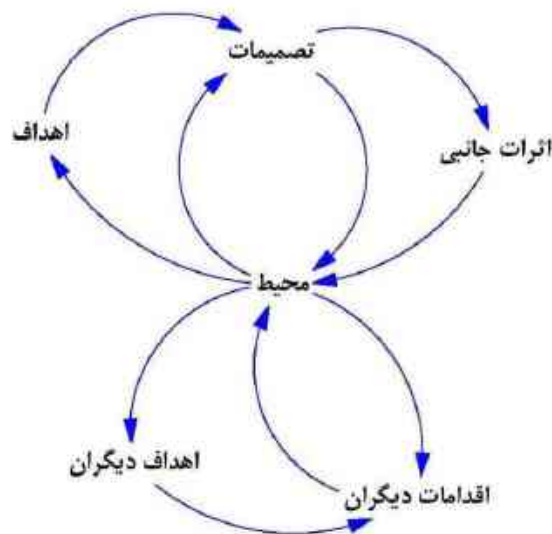
سیستم در برابر راه حل شما عکس العمل نشان می دهد: وقتی فروش شما افزایش می یابد، رقبا قیمت ها را کاهش می دهند و فروش مجدداً افت می کند. راه حل دیروز تبدیل به مسئله امروز می شود. ما همچون استاد خیمه شب بازی نیستیم که بر یک سیستم بیرونی اثر بگذاریم. ما درون سیستم قرار داریم. بازخورد وجود دارد: نتایج اقدامات ما، تعیین کننده وضعیتی هستند که در آینده با آن مواجهیم. وضعیت جدید، ارزیابی ما از مسئله و تصمیمات فردایمان را تغییر می دهد. (شکل زیر را ببینید)



تصمیم های ما محیط را تغییر می دهند و منجر به تصمیم های جدید می شوند

شکل ۷

مقاومت در برابر سیاستها بوجود می آید چون اغلب، بازخورهای عمل کننده در سیستم را به طور کامل درک نمی کنیم. وقتی اقدامات ما وضعیت سیستم را تغییر می دهند، دیگران واکنش نشان می دهند تا توازن برهم خورده را برگردانند. اقدامات ما همچنین ممکن است اثرات جانبی ایجاد کنند. (شکل زیر را ببینید)



این بازخورها ممکن است منجر به نتایج پیش بینی نشده و غیر موثر بودن سیاستها گردد

شکل ۸

اغلب چنان از "اثرات جانبی" صحبت می کنیم که گویا مشخصه ای از واقعیت هستند. اما اینگونه نیست. در دنیای واقعی، هیچ اثر جانبی وجود ندارد و فقط **اثرات** وجود دارد. وقتی اقدامی انجام می دهیم، اثرات متعددی بوجود می آید. اثراتی که قبلاً به آنها فکر کرده ایم یا مفید بوده اند، را اثرات اصلی یا اثرات مورد نظر می نامیم. اما اثراتی که پیش بینی نمی کردیم، اثراتی که با بازخورد بوجود آمدند تا سیاست ما را خنثی کنند و اثراتی که به سیستم آسیب رساندند، را ادعا می کنیم که اثرات جانبی هستند. اثرات جانبی، مشخصه ای از واقعیت نیستند بلکه نشانه ای از درک محدود و ناقص ما از سیستم هستند.

اثرات جانبی غیرمنتظره، بوجود می آیند زیرا اغلب چنان عمل می کنیم که گویا علت و معلول، همیشه از نظر زمانی و مکانی به هم متصل اند. در حالی که در سیستمهای پیچیده ای نظیر مراکز شهری، کسب و کارها، جامعه و اکوسیستم، اغلب بین علت و معلول فاصله زمانی و مکانی بسیاری وجود دارد. به عبارت دیگر، نشانه های بیماری سیستمها و اسباب و علل این بیماریها به لحاظ زمانی و مکانی الزاماً نزدیک هم نیستند. منظور از نشانه ها، علائم و شاخص هایی است که نشان دهنده مسئله و مشکلی در سیستم هستند. مانند اعتیاد به دارو، بیکاری، گرسنگی کودکان، کم شدن سفارش و سود دهی.

اسباب و علل، آن زیرساختی در سیستم است که بیشترین سهم و مسئولیت را در پیدایش نشانه ها و علائم یا به عبارت دیگر مشکل و مسئله سیستم به عهده دارد و اگر شناخته و ادراک شود، می توان از طریق آن، تغییرات بنیادی و پیشرفت واقعی در سیستم را بوجود آورد.

تمرین ۱: وجه اشتراک عبارات زیر چیست؟

- دیوانگی آن است که بارها و بارها به یک شیوه عمل کنیم و انتظار کسب نتایج متفاوت داشته باشیم
- نادانی انسان به عیب های خود، از بزرگترین گناهان اوست
- بدون تغییر در الگوهای تفکر خود، قادر نخواهیم بود مسائلی را حل کنیم که با سطح تفکر فعلی خود، ایجاد کرده ایم
- یکی از مهم ترین مشکلات سازمان های ما این است که مدیران، احساس نیاز به آموزش و یادگیری ندارند

بهره وری خلاقیت و نوآوری
38356746

فصل دوم: عقب تر بایستید

رهبر کسی است که بیش از دیگران می بیند؛ فراتر از آنچه که دیگران می بینند، می بیند؛ و قبل از دیگران می بیند.
«لروی ایمز»

یکی از خطاهای ما در بررسی مسائل، نگاه به موضوع از فاصله خیلی نزدیک است. از نظر مکانی، یک محدوده کوچک و از نظر زمانی، مقطعی کوتاه را در نظر می گیریم. از نظر زمانی، به مقطع زمانی نزدیک به زمان حال توجه داریم. از نظر مکانی، متمرکز بر محدوده ای هستیم که:

- علائم و نشانه های مشکل در آنجا مشاهده شده اند
- در حیطه اختیار و مسئولیت محدودی باشد که برای خود قائلیم.

اما باید بتوانیم به اندازه کافی (از هر دو جنبه زمانی و مکانی) عقب بایستیم تا درک مناسبی از موضوع بدست آوریم و راه حل های مؤثر اهرمی را طراحی کنیم. تأثیر فاصله گرفتن از موضوع را می توان در این جمله چارلی چاپلین مشاهده نمود که با جهان بینی خودش گفته است:

« زندگی از نمای نزدیک، تراژدی و از نمای دور، کمدی است »

از نظر زمانی باید آن قدر به گذشته برگردیم که درک کنیم مسئله چگونه به وجود آمد و چگونه گسترش یافت. باید آن قدر زمان آینده را ببینیم که درک کنیم با روند فعلی، وضعیت سیستم چگونه خواهد شد و بتوانیم اثرات اقدامات و تصمیم های خود را بررسی کنیم.

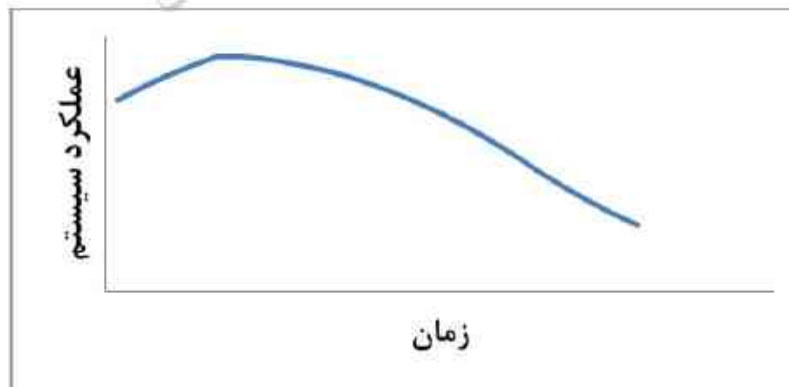
برخی راه حل های اساسی و درست، در ابتدا وضعیت سیستم را بدتر می کنند و پس از مدتی اثرات بهبودی ظاهر می شود (شکل ۱). شکل ۱ وضعیت سیستم را پس از اعمال یک راه حل نشان می دهد.



شکل ۱: بدتر-قبل از-بهتر (worse-before-better)

مثال ساده این نوع راه حل ها، ترک رفتارهای اعتیادگونه است. ترک اعتیاد، یک راه حل درست است اما در کوتاه مدت، وضعیت سیستم را بدتر می کند؛ باید دوران سخت ترک اعتیاد را تحمل کرد تا بهبود حاصل شود. باید افق دید خود را به قدری بسط دهیم که امید به بهبود وضعیت سیستم، انگیزه لازم برای شروع را فراهم نماید. به نظر می آید وابستگی اقتصاد ایران به پارانه های نفتی نیز یک رفتار اعتیادگونه است که بدون درد، قابل ترک نیست. متأسفانه هربار که برای رفع این اعتیاد اقدامی شروع می شود، همین که ناله های این معتاد بلند می شود، برخی دلسوزان تحمل این وضعیت را ندارند و مجریان را وادار به توقف و بازگشت می کنند. گویا این دلسوزان منتظرند که این معتاد، بدون درد و رنج و به صورت داوطلبانه، اعتیادش را ترک گوید! آنها تحمل وضعیت بدتر-قبل از-بهتر را ندارند.

به طور مشابه، برخی راه حل های مقطعی و غیراساسی در کوتاه مدت، بهبود اندکی در سیستم ایجاد می کنند اما در بلندمدت، وضعیت سیستم به وضعیتی بدتر از وضعیت قبل از مداخله، باز می گردد (شکل ۲). افق زمانی را باید به قدری طولانی در نظر بگیریم که بهبود اولیه این نوع راه حل ها، ما را فریب ندهد. شکل ۲ وضعیت سیستم را پس از اعمال یک راه حل مقطعی، نشان می دهد.



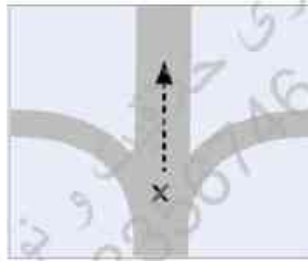
شکل ۲: بهتر-قبل از-بدتر

در این فصل، با مثال های متنوع، نشان داده شده است که عقب ایستادن از نظر زمانی و مکانی، چه تأثیری بر درک ما از مسئله دارد و چه راه حل های بهتری در اختیار ما قرار می دهد.

۱. توسعه مرز سیستم :

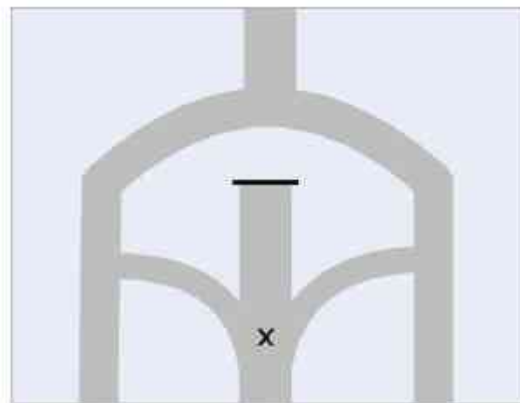
یکی از نکات کلیدی در مواجهه با یک مسئله یا تعریف یک سیستم، تعیین مرز مطالعه است. فرض کنید یک مشکل در یک گروه آموزشی از یک دانشگاه بوجود آمده است. در بررسی این موضوع مرز مطالعه و بررسی را کجا باید در نظر گرفت؟ گروه آموزشی؟ دانشکده؟ دانشگاه؟ نظام آموزش عالی در ایران؟ کل جامعه ایران؟ جهان سوم؟... مرز را هر جا که در نظر بگیریم، برخی از روابط موضوع با پیرامون آن را قطع کرده ایم. یکی از اهداف آموزش رویکرد سیستمی، آموزش تعیین مرز مطالعه است. چه بسا اگر مرز را بزرگتر در نظر بگیریم، واقعیات را بسیار روشن تر و بهتر درک کنیم. معمولاً مرزی محدودتر از آنچه مناسب است، برای مسئله در نظر می گیریم. البته گسترش دادن بیش از حد مرز مطالعه نیز مطلوب نیست اما آنچه معمولاً به آن دچاریم، کوچک کردن مرز سیستم است. به همین دلیل، مثال های این بخش به گونه ای انتخاب شده اند که نشان دهند در خیلی از موارد، بزرگتر گرفتن مرز سیستم، ما را به راه حل های بهتری می رساند.

نمونه ۱: شکل ۳ نقشه ساده ای را با مسیرهایی که در سه جهت امتداد دارند، نشان می دهد. فرض کنید در نقطه X هستید و می خواهید به سمت شمال بروید. کاملاً روشن و منطقی است که باید راهی را در پیش بگیرید که رو به شمال است. اطلاعات شما می گویند این مسیر درستی است.



شکل ۳

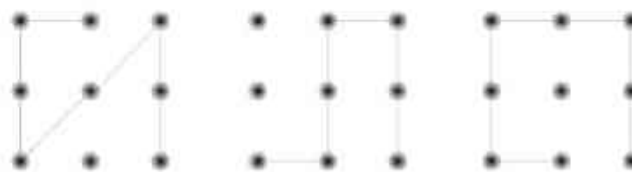
حالا به شکل ۴ نگاه کنید. این بار به جای نقشه کوچک اول، نقشه بزرگتری در دسترس قرار می گیرد. فوراً در می یابیم که جاده رو به شمال، عملاً بدترین مسیر یعنی بن بست است. دو مسیر دیگر با جاده کمربندی به شمال رهنمون می شوند.



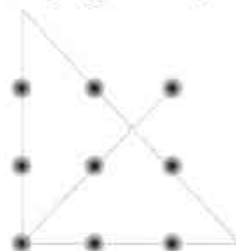
شکل ۴

نمونه ۲: تعیین نادرست مرزهای مسئله، در بسیاری از موارد به صورت ناخودآگاه صورت می‌گیرد. به عنوان مثال سعی کنید مسئله زیر را حل کنید: بدون اینکه قلم خود را از روی کاغذ بلند کنید، چهار (و تنها چهار) پاره خط مستقیم رسم کنید که همه ۹ نقطه نشان داده شده در شکل زیر را به هم وصل کنند.

آیا توانستید این مسئله را حل کنید؟ بسیاری از افراد باهوش نیز نمی‌توانند آنرا حل کنند. بسیاری از افراد تلاش می‌کنند مهارت تصمیم‌گیری منطقی خود را در این مسئله به این شکل به کار گیرند: باید تلاش کرد تا ۹ نقطه را بدون خروج از حریمی که این نقاط ایجاد کرده اند، به هم وصل کنیم. معمولاً تلاش‌هایی از این دست صورت می‌گیرد:



انسانها به صورت شناختی، مرزی ترسیم می‌کنند که مانع از یافتن پاسخ توسط آنها می‌گردد. اما باید توجه داشت که این مسئله به شما الزام نکرده بود که باید قلم خود را تنها در محدوده ای که این ۹ نقطه ایجاد می‌کنند نگه دارید. وقتی افراد از وجود فضای خارج از این محدوده آگاه می‌شوند، یافتن راه حل آسان می‌گردد:



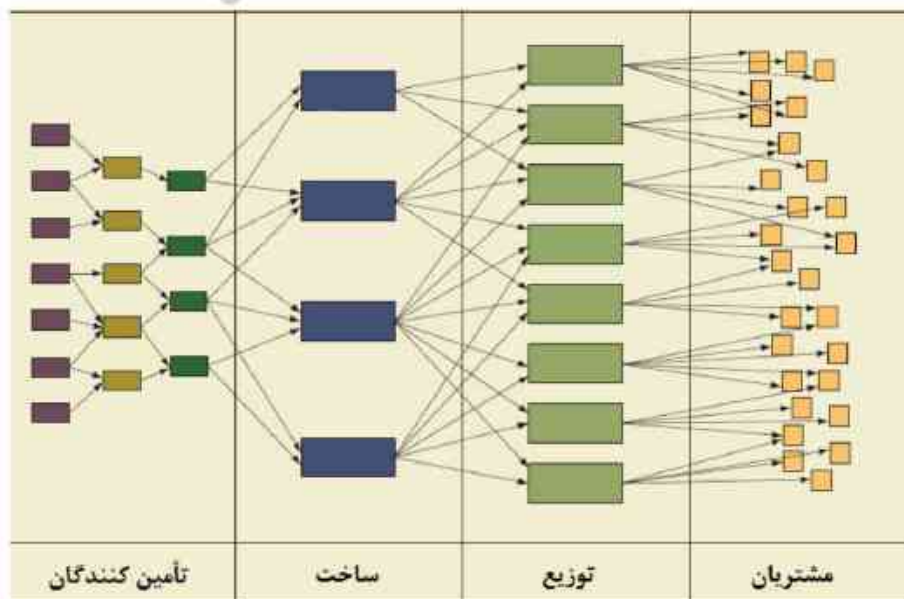
همانگونه که مشاهده می کنید، پاسخ مسئله بسیار ساده بود. با این حال افراد بسیار باهوشی دیده شده که ساعتها روی مسئله فکر کرده اما در آخر به جوابی نرسیده اند. دلیل آن چیست؟ محدود کردن مرز تفکر به فضای بین نقطه ها مانع از کشف راه حل شدند. برای اینکه مسائل را با فرایندهای از پیش ساخته تصمیم گیری در ذهن مان سازگار کنیم، فرض های غلطی در مورد آنها انتخاب می کنیم.

خلاقیت فرایندی سه مرحله ای است. گام اول، شناسایی موانع تصنعی است. ما خودآگاه و ناخودآگاه فرضیه هایی داریم که شمار انتخاب های ما را محدود می کند. دوم، باید فرضیه های محدودکننده را کنار بگذاریم و سوم، پیامدهای محو این فرضیه ها را جستجو کنیم.

نمونه ۳: مدیریت زنجیره تأمین (Supply Chain Management)

زنجیره تأمین، دربرگیرنده همه مراحل است که در پاسخ گویی به یک درخواست از طرف مشتری، سهیم اند. زنجیره تأمین، فقط شامل تولیدکننده و تأمین کنندگان نیست بلکه شرکت های حمل و نقل، انبارها، خرده فروشی ها و خود مشتریان را نیز در بر می گیرد. زنجیره تأمین، شبکه ای از امکانات است که وظایف خرید مواد اولیه، تبدیل این مواد به محصولات نیمه ساخته و نهایی و توزیع محصولات نهایی به مشتریان را انجام می دهد. در شکل ۶ نمونه ای از یک زنجیره تأمین ارائه شده است.

مدیریت زنجیره تأمین از موضوعاتی است که پیدایش آنرا می توان نتیجه گسترش محدوده سیستم مورد مطالعه دانست. در ابتدا مرز بهینه سازی، محدود به یک شرکت بود. ولی به دلایل متعددی، محدوده فوق گسترش یافته و یک زنجیره را در بر گرفت. در این دیدگاه، هر مرحله از زنجیره باید بنحوی عمل کند که سود کل زنجیره افزایش یابد. فقدان هماهنگی زمانی بوجود می آید که با مراحل مختلف زنجیره، اهداف متضاد دارند یا اینکه اطلاعاتی که بین مراحل مختلف حرکت می کند، ناقص و تحریف شده باشد. در این صورت هر حلقه سعی می کند سود خودش را ماکزیمم کند اما معمولاً سود کل را کاهش می دهد. در SCM تأکید بر این است که اعضای یک زنجیره تأمین، همچون مسافران یک کشتی هستند که سرنوشت آنها به یکدیگر وابسته است و یکپارچگی و هماهنگی بین اجزای زنجیره، در بلندمدت می تواند منافع بیشتری برای آنها ایجاد نماید.



شکل ۶: نمونه ای یک زنجیره عرضه

نمونه ۴: یکی از نمودهای همکاری شرکت های عضو یک زنجیره عرضه، سپردن مدیریت موجودی کالا (در کارخانه خریدار) به تأمین کننده است که با نام VMI (Vendor Managed Inventory) شناخته می شود. یکی از مثال های VMI مربوط به یکی از کارخانه های کامیون سازی فورد است: شرکت فورد با یکی از قطعه سازان که ترمز مورد نیازش را ساخته و تأمین می کند، چنین قرار گذاشته است: «ما دستگاه ترمز شما را می پسندیم و همچنان به نصب آنها بر روی کامیونهایمان ادامه خواهیم داد، ولی تا زمان نصب، مربوط به خودتان هستند. پس از نصب، مال ما شده و بهای آنها می پردازیم. همین که یک کامیون با دارا بودن دستگاه ترمز شما از خط تولید خارج شود، دستور پرداخت بهای آن قطعه به صورت خودکار صادر و انجام خواهد شد.» این دگرگونی، روش خرید و نگهداری قطعات را بسیار آسانتر کرده و از محل کاستن از موجودی انبار قطعات، صرفه جویی فراوانی نموده است. ممکن است کسی از این توافق شگفت زده شده و استدلال کند که چرا فروشنده ترمز باید هزینه مالی انبار فورد را به عهده گیرد؟ امتیاز فروشنده از این بابت کجاست؟ سود فروشنده در این است که نخست به جای بخشی از ترمزهای لازم، اینک همه نیازمندیهای کارخانه های کامیون سازی فورد به این قطعه را در اختیار دارد. دوم اینکه فروشنده با دسترسی مستقیم به برنامه تولید فورد، از پیش بینی های غیرقابل اعتماد در خصوص حجم تولید خود بی نیاز شده و در این زمینه می تواند برنامه بسیار سنجیده ای بریزد که در نتیجه کاهش موجودی در انبار کالای ساخته شده، بهره قابل توجهی عایدش می شود.

نمونه ۵: به عنوان نمونه ای دیگر، می توان داستان شرکت هایی را ذکر کرد که تلاش کردند سیستم تولید بموقع (Just In Time) را از ژاپنی ها تقلید کنند اما مرز مدل (و نگرش خود) را آنقدر محدود کردند که نتیجه عجیبی حاصل شد: آنها تأمین کنندگان را مجبور کردند که قطعات را در محموله های کوچک و در فواصل زمانی کوتاه، به کارخانه مونتاژکننده تحویل دهند. تأمین کنندگان در عکس العمل نسبت به این درخواست، کامیون های پر از قطعات را پشت دیوارهای شرکت مونتاژ، نگه می داشتند تا زمان ورود فرا رسد. در آن هنگام، قطعات را درست سروقت به کارخانه مونتاژ تحویل می دادند! محدود کردن بیش از اندازه مرز مدل، موجب شد آنها انتقال موجودی از درون کارخانه به پشت دیوارها (و انبار تأمین کننده) را بهینه سازی موجودی تصور کنند.

نمونه ۶: هنگام سازماندهی باید مراقب تأثیر آن بر مرز بهینه سازی باشیم. پیتر سنگه در کتاب پنجمین فرمان، مثال جالبی دارد: اخیراً مدیران یک کارخانه خودروسازی در دیترویت (آمریکا)، برای من نقل می کردند که یک اتومبیل وارداتی از ژاپن را باز کرده اند تا بفهمند ژاپنی ها چگونه به دقت و پایایی فوق العاده، همراه با قیمت پایین تر، دست یافته اند. یکی از موضوعات قابل توجه، استفاده از یک پیچ استاندارد در سه جای بدنه موتور بوده است (هر بار، برای نصب مؤلفه متفاوتی به کار رفته بود). در خودروی آمریکایی، برای همین مجموعه مونتاژی، سه پیچ متفاوت مورد نیاز است که سه آچار متفاوت و سه موجودی جداگانه نیاز دارند و در نتیجه، کاهش سرعت و افزایش هزینه های مونتاژ را به دنبال دارد. اما چرا آمریکایی ها از سه پیچ متفاوت استفاده می کنند؟ چون سازمان طراحی مستقر در دیترویت، سه گروه مهندس دارد که هر یک مسئول بخشی از موتور هستند. ژاپنی ها یک گروه طراح دارند که مسئول کل موتور (و حتی بیشتر) هستند. نکته جالب اینکه هر یک از سه گروه مهندسين آمریکایی، کار خود را موفق به حساب می آوردند چون پیچ و مجموعه مربوط به گروه آنها، به خوبی کار می کرد.

اگر طراحی موتور را یک مسئله تصمیم‌گیری در نظر بگیریم، با تقسیم کار بین سه گروه طراح، در واقع مسئله فوق را به سه زیرمسئله تقسیم نموده ایم و هر گروه طراح، یک مسئله کوچکتر با مرزهای محدودتر را حل می‌کند که منجر به بهینه‌سازی محلی می‌گردد.

نمونه ۷: هنگام تعیین معیارهای اندازه‌گیری عملکرد نیز باید مراقب تأثیر آنها بر مرز بهینه‌سازی باشیم. یعنی معیارها نباید به گونه‌ای باشند که افراد یا واحدهای سازمانی یا شرکتها را به بهینه‌سازی محلی (Local Optimization) سوق دهند. به عنوان مثال اگر عملکرد یک مدیر حمل و نقل را با معیار هزینه متوسط صرف شده جهت حمل و نقل یک واحد کالا بسنجیم، ممکن است به گونه‌ای رفتار نماید که باعث افزایش موجودی یا آسیب دیدن خدمت به مشتریان باشد. یعنی بهینه‌سازی محلی انجام گیرد. مثالی دیگر از کتاب "مهندسی دوباره شرکتها" قابل ذکر است: یک فروند هواپیما متعلق به یکی از خطوط مهم هواپیمایی، هنگام پرواز در یک بعد از ظهر به تعمیر نیاز پیدا کرده و در فرودگاه الف به زمین می‌نشیند. نزدیکترین مکانیکی که توانایی رفع این نقص را داشته در فرودگاه ب وجود داشته است. ولی مدیر فرودگاه ب به این دلیل که مکانیکش پس از انجام کار ناچار است شب را در هتل خوابیده و هزینه اش به سازمان او منظور می‌شود، از اعزام مکانیک خودداری می‌کند. وی را فردا صبح به مأموریت می‌فرستد تا بتواند کارش را انجام داده و همان روز به خانه برگردد. در نتیجه یک هواپیمای چندین میلیون دلاری زمان درازی بیکار مانده و شرکت از این بابت صدها هزار دلار زیان دید، ولی بودجه مدیر فرودگاه ب از هزینه ۱۰۰ دلار صورتحساب هتل مصون ماند!

نمونه ۸: اختیارات داده شده به افراد نیز باید متناسب با محدوده بهینه‌سازی مورد انتظار باشد. نمونه‌ای که در پی می‌آید، نشان‌دهنده بازده داشتن اختیار است: یکی از مهمانان هتل بزرگی، به هنگام ترک آنجا و چیدن چمدانهایش در صندوق عقب خودرو، به سوی دربان آمده و شکایت کرد که دستگاه ردیاب راداری او را در گاراژ هتل دزدیده‌اند. دربان که اختیار ارائه خدمات به مشتریان را داشت، بهای دستگاه را از وی پرسید. پس از آن خواهش کرد که همراه وی به کنار پیشخوان بیاید. آنجا به کارمند مسئول دستور داد "به آقا ۱۵۰ دلار بدهید". همه نم در دهانشان خشک شد، ولی مسافر راضی و راحت هتل را ترک نمود. دو هفته بعد، مدیر هتل نامه‌ای دریافت کرد که در آن نوشته بود "من دستگاه ردیاب را در صندوق خودرو خود پیدا کردم. چک ۱۵۰ دلاری پیوست است. راستی، من از این پس در هیچ هتلی غیر از هتل‌های زنجیره‌ای شما اقامت نخواهم کرد".

نمونه ۹: دکتر دمینگ، همیاری را برای جلوگیری از بهینه‌سازی محلی، ضروری می‌داند. او همیاری در همه زمینه‌های روابط شرکت با تأمین‌کنندگان، رابطه بین مدیریت و نیروی کار، ارتباطات درون شرکتی (روابط میان بخش‌های مختلف یک شرکت)، و حتی همیاری میان رقبا را ضروری می‌داند. به عنوان نمونه همیاری میان رقبا، می‌توان همیاری شرکت‌های ژاپنی در کسب دانش فنی جدید را ذکر نمود. به جای اینکه هر شرکت، برای تحقیق در خصوص موضوعاتی مشابه، گروهی محقق داشته باشد، تمام شرکتها به طور مشترک در این راه تلاش می‌کنند. پس شرکت‌های مختلف، کار واحدی را تکرار نمی‌کنند. در نتیجه دانش فنی سریعتر، کاملتر و با هزینه کمتر تکوین می‌یابد. ولی وقتی محصولات آن شرکت‌ها در بازار عرضه می‌شوند، از نظر قیمت، مشخصه‌ها و عملکردها به شدت با یکدیگر رقابت می‌کنند.

زمینه دیگری از همیاری بین رقبای، استانداردهای صنعتی است. شکست تکنولوژی های جدید به دلیل نبود استانداردها اتفاق غریبی نیست. صدای چهارباندی (quadraphonic) نمونه ای از این نوع است. چندین استاندارد رقیب، مصرف کننده را گیج می کردند و مانع می شدند که هیچ استاندارد خاصی توسط همگان پذیرفته شود. شرکتها بر پایه استانداردها با هم رقابت می کردند. مصرف کنندگان هیچ اهمیتی نمی دادند که کدام استاندارد بر بقیه فائق می شود؛ آنان در ارتباط با تکنولوژی های جدید فقط به صدای بهتر علاقه مند بودند. ولی به دلیل اغتشاش هیچ شرکتی قادر به ایجاد کسب و کار پردرآمد نبود. شرکت های صفحه پرکنی، نمی دانستند از کدام استاندارد حمایت کنند، پس تلاش های آنان بی اثر می ماند. مصرف کنندگان گیج شده بودند، پس عقب نشستند تا آنها از آسیاب بیفتند و تکلیف کار معلوم شود. وقتی آنها از آسیاب افتاد، هیچ شرکتی باقی نمانده بود.

شرکت های ژاپنی نیز در مواردی به قیمت ضرر بزرگی که هم برای مصرف کنندگان و هم برای تولیدکنندگان وجود دارد، بر پایه استانداردها به رقابت پرداختند. وقتی اولین گروه از ویدیوهای خانگی به بازار آمد، دو سیستم ناسازگار توسط دو کنسرسیوم بزرگ ارائه شد. سیستم "بتا" را شرکت سونی ارائه کرد و سیستم "وی.ای.اس" را مادر شرکت پاناسونیک یعنی ماتسوشی تا عرضه نمود. هر دو استاندارد برای مصرف کنندگانی مشابه و برای هدفی مشابه عرضه می شدند. هیچ کدام مزیت خاصی بر دیگری نداشتند. نهایتاً یکی از این دو استاندارد پیروز شد، ولی فقط پس از رساندن ضرری بزرگ به مشتریانی که یا کاست هایی داشتند که به دستگاههای جدید نمی خورد و یا دستگاههایی که نمی توانست کاست های جدیدتر را بخش کند. بازار بسیار آرام تر از آنچه باید، تکوین یافت. شرکت های فیلم سازی زیان دیدند، چرا که باید هر فیلم را بر اساس دو سیستم تولید می کردند. این امر هزینه های آنان را افزایش می داد و قیمت ها را در مقایسه با وقتی که یک نوع استاندارد حاکم بود، بالاتر نگاه می داشت. تولید کنندگان از این تجربه درس گرفتند و برای تهیه استاندارد دیسک فشرده (compact disc) با یکدیگر همکاری کردند. وقتی فقط یک استاندارد کافی است اما دو استاندارد وجود دارد، دچار اتلاف می شویم.

یکی از مدیران شرکت بتلحم استیل (Bethlehem Steel) به جیمز باکن نایب رئیس شرکت فورد موتور اطلاع داد که فورد، قطعات استیل را با چهل و یک ضخامت متفاوت از ۰.۲۷ اینچ تا ۰.۴۵ اینچ از آنان خریداری می کند. او از باکن پرسید: "چگونه هر شرکت استیل می تواند با وجود این همه ضخامت های متفاوت، دقت عمل داشته و صرفه جویی کند؟" اگر به جای چهل و یک ضخامت برای فورد، پنجاه ضخامت برای جنرال موتورز و سی ضخامت برای کرایسلر، از پنج ضخامت استاندارد استفاده شود، همه پیروز خواهند بود. استیل سازان هم بهتر می توانند کار کنند. آنان می توانند با دقت عمل و صرفه جویی بیشتر تولید کنند. برای مطالعه بیشتر در مورد دیدگاههای دکتر دمینگ می توانید به کتاب "آموزه های دکتر دمینگ" مراجعه کنید.

نمونه ۱۰: هم و شامپی نیز توجه به کل فرایند را برای جلوگیری از بهینه سازی محلی، ضروری می دانند: آنانیکه به اصلاح پاره ای از بخش های فرایند کار، دست می یازند، ادامه عملکرد بد سازمان را تضمین کرده اند. با این وصف ما در شرکت های بی شماری شاهد بوده ایم که مدیریت به جای طراحی دوباره و بنیادین فرایندهایی که کار اساسی شرکت را انجام می دهند، در پی بهسازی گوشه هایی از کارند. برای شرکتها دیگر سودمند و ضروری نیست تا کار خود را بر پایه اندیشه "تقسیم کار" آدم اسمیت سازمان دهند. ساختار وظیفه گرا در دنیای کسب و کار امروز که درگیر با نیروهای توانمندی همچون مشتریان، رقبای، و دگرگونیها می باشد، دیگر کارساز نبوده و منسوخ است. شرکتها بایستی اینک بر گرد فرایندها سازماندهی شوند. شرکتها فرایندی طبیعی همچون "انجام یک سفارش" را گرفته و به تکه های کوچک فراوانی تقسیم می کنند تا با وظایف کارکنانی که در اداره های گوناگون پخش شده اند، همخوانی

پیدا کند. پس از آن شرکت باید سواره نظامی را بسیج کند تا آن تکه های از هم جدا افتاده را دوباره به هم آورند. اعضاء این سواره نظام دارای عنوان هایی همچون حسابرس، پیگیر، کنترلر، رابط، سرپرست، رئیس، و معاون مدیرعامل می باشند. آنها را به سادگی می توان به جسی تشبیه کرد که تنها افراد اصلی و کننده کار را بهم می چسبانند. در بیشتر شرکتها هزینه نیروی کار مستقیم، کم و هزینه های بالاسری زیاد، و گاهی خیلی زیاد است. به سخنی دیگر، امروزه بیشتر شرکتها هزینه چسبشان بیش از هزینه کار اصلی است.

بر پایه نظریه آدام اسمیت و بخش بخش نمودن هر کار به وظیفه های ساده، و واگذار نمودن هر وظیفه به یک متخصص، شرکتها و مدیرانشان ناچارند تا به جای فرایند کلی کار، به وظیفه های جداگانه توجه نمایند. به دریافت درخواست و نحوه تنظیم آن، جمع و جور کردن کالا در انبار، و مانند اینها اهمیت داده می شود، ولی هدف بزرگتر که رساندن کالا بدست مشتری و سفارش دهنده است، از نظر دور می ماند. بیگمان همه وظیفه های موجود در این فرایند مهم اند، ولی چنانچه کل فرایند نتیجه بخش نبوده و کالا بدست مشتری نرسد، از دیدگاه وی آن وظیفه های جداگانه کمترین ارزشی را ندارند، هر چند بسیار خوب انجام شده باشند.

برای توضیح وظیفه گرایی می توان مثال مشهور لوله کشی را مطرح کرد: قرار بود مسیری را لوله کشی کنند. فرایند لوله کشی شامل سه مرحله حفر کانال و آماده سازی مسیر، قراردادن لوله ها درون کانال و اتصال آنها، و خاکریزی روی لوله ها و تسطیح مسیر لوله است. این فرایند به سه وظیفه جداگانه تفکیک و به سه نفر که هر یک در کار خود کاملاً متخصص بودند، واگذار شد. نفر اول، کانال را حفر و آماده می کرد؛ نفر دوم لوله ها را قرار می داد و نفر سوم، خاکریزی و تسطیح را انجام می داد. یک روز ناظرین دیدند که نفر اول کانال حفر می کند و نفر سوم به دنبال او و بدون قرار گرفتن لوله، درون کانال را پر از خاک می نماید. پرسیدند این چه کار بیهوده ای است که شما انجام می دهید؟ جواب دادند امروز نفر دوم غیبت کرده است و ما در حال انجام وظیفه خود هستیم!!

وقتی وظیفه گرایی حاکم می شود، نتیجه نهایی فعالیتها، کم رنگ می شود و هر کس به دنبال انجام وظیفه خود با حداکثر کارایی است اما در عین حداکثر شدن کارایی، اثربخشی آسیب می بیند.

اندیشه وظیفه گرایی، به مدت دویست سال بر طراحی سازمان شرکتها تأثیر داشته است. ولی چرخش به سوی اندیشه فرایندگرایی آغاز گردیده است. با سازماندهی فرایندی، پاداش ها به جای "فعالیت" به "نتیجه" داده می شوند: در شرکتها سنتی، جبران زحمات کارمندان مشخص است، آنها در برابر وقتی که صرف کرده اند، پول دریافت می کنند. در اینگونه شرکتها، کار فرد خواه در خط تولید خودرو باشد و یا فرایند صدور یک بیمه نامه، بصورت مستقل ارزشی به بار نمی آورد. تنها کارهای کامل شده مانند یک دستگاه خودرو که از خط تولید خارج می شود و یا سند بیمه نامه ای که به مشتری تحویل می گردد، برای شرکت دارای ارزش و بازده است. با بخش شدن کار به وظیفه های کوچک، کارفرما ناچار است تا کارایی کارکنان را به عنوان معیار به حساب آورد. ولی کارایی در بخش های جدا از هم، دلیل بهینه شدن فرایند کل کار نخواهد بود.

برعکس، در شرکتهایی که مهندسی دوباره شده اند، حجم کارهای میانی و کاغذبازیهها به حساب نمی آیند. بلکه شمار کارهای انجام شده، کیفیت آنها، و رضایت مندی مشتریان که از راه نظرسنجیها کسب می شود، دارای ارزش است. در این نظام که کارکنان به تکمیل فرایند کل کار مشغولند، شرکتها می توانند بازده آنها را سنجیده و بر پایه ارزشی که تولید کرده اند، پاداش آنها را بپردازند. ارزش در این نظام سنجش پذیر است زیرا به صورت عینی و واقعی است. در ساخت یک دوربین عکاسی، ساخت عدسی مستقلاً ارزشی ندارد ولی ارزش یک دوربین کامل، مشخص است.

نمونه ۱۱: مراحل تکاملی نگرش به کیفیت، مثالی دیگر برای گسترش مرز سیستم در طول زمان است. چهار مرحله در نگرش به کیفیت وجود دارد که هر مرحله، توسعه یافته مراحل قبلی است و مراحل قبل از خود را نیز در بر می گیرد:

✓ بازرسی (Inspection)

ابتدایی ترین ایده برای تولید محصول باکیفیت، بازرسی خروجی های یک فرایند تولید است. در بازرسی، محصولات تولیدی را با مشخصه های کنترلی، مقایسه می کنند و از عبور محصول نامنطبق، جلوگیری به عمل می آورند. مشخصه های کنترلی، در طراحی محصول و فرایند تولید، مشخص می گردند و مواردی همچون مشخصه های ظاهری، عملکردی، دوام و ایمنی را در بر می گیرند. مشخصه های کنترلی، ویژگی هایی هستند که اگر در محصولات تولیدی وجود داشته باشند، آن محصولات سالم تلقی می شوند و رعایت نشدن این مشخصه ها، بیانگر معیوب بودن محصول است. برای تشخیص هر چه زودتر عیب، می توان تعداد ایستگاههای بازرسی را در طول فرایند افزایش داد. از مهمترین کاستی های روش بازرسی، این است که بر کشف عیب (معلول) تمرکز دارد نه بر کشف عامل عیب (علت). لذا قادر نیست از تکرار عیب جلوگیری کند. نقص دیگر روش بازرسی این است که فقط محدوده فرایند تولید (بعد از طراحی و قبل از تحویل به مشتری) را در نظر می گیرد و کاری به عوامل خارج از این محدوده ندارد.

✓ کنترل کیفیت (Quality Control)

در کنترل کیفیت، علاوه بر بازرسی، یک مکانیزم بازخورد نیز وجود دارد که سعی می کند عامل یا عوامل عدم تطابق را کشف و حذف نماید. یعنی با پردازش اطلاعات دریافتی از بازرسی، با اقداماتی کارا و مؤثر، خروجی فرایند را به استاندارد نزدیک می کند.

کنترل کیفیت، برای پردازش و تحلیل داده ها، از ابزارهای آماری (همچون نمودار پارتو، هیستوگرام و نمودارهای کنترل) استفاده می کند. با استفاده از طرح های نمونه گیری، تلاش می شود بازرسی ها به شیوه ای اقتصادی انجام گیرند.

در هر دو مرحله بازرسی و کنترل کیفیت، محصول با کیفیت را محصولی می دانند که با مشخصات و استانداردها تطابق داشته باشد.

کاستی های مهم کنترل کیفیت:

○ به لحاظ خصیصه کنترلی (با استفاده از بازخورد)، باید حداقل یک محموله معیوب تولید شود تا با تجزیه و تحلیل، به برطرف نمودن ریشه عیب پرداخت.

○ همچون بازرسی، فقط محدوده فرایند تولید را در بر می گیرد و بر نیازهای مشتری، متمرکز نیست

✓ تضمین کیفیت (Quality Assurance)

در تضمین کیفیت، محصول با کیفیت، محصولی است که رضایت مشتری را تأمین کند. هدف تضمین کیفیت این است که تمام فعالیت های مؤثر بر کیفیت، به درستی انجام شوند. علاوه بر کنترل کیفیت، موارد زیر نیز در تضمین کیفیت تحت کنترل قرار می گیرد:

○ ارتباط با مشتری (شناسایی نیازها، خدمات پس از فروش، پیگیری شکایات)

○ کنترل ورودی ها

▪ مواد اولیه: شناسایی تأمین کنندگان و ارزیابی آنها

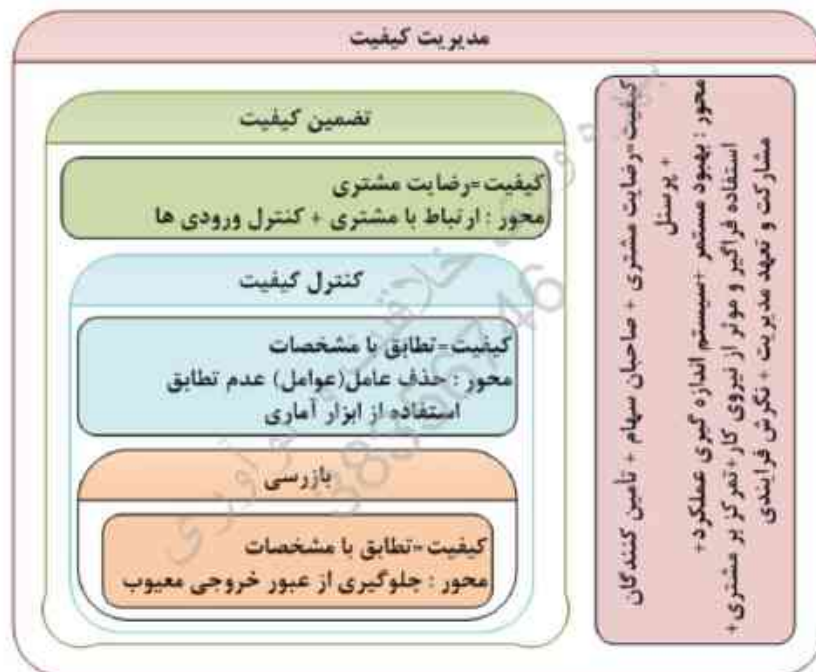
▪ تجهیزات: اطمینان از آماده بودن ماشین آلات

- نیروی انسانی: آموزش
- روش ها و دستورالعمل های ساخت

○ کنترل طراحی

✓ مدیریت کیفیت (Quality Management)

در سیستم های مدیریت کیفیت، محصول با کیفیت، محصولی است که رضایت مشتریان، کارکنان، تأمین کنندگان و صاحبان سهام را تأمین نماید. در مدیریت کیفیت بر مواردی همچون مشتری مداری، نگرش فرایندی، استفاده فراگیر و مؤثر از نیروی کار، بهبود مستمر، استقرار سیستم اندازه گیری عملکرد، رفتار با تأمین کنندگان همانند رفتار با شرکا، و تعهد و مشارکت مدیریت را در بر می گیرد. همان طور که ملاحظه می کنید، مرز نگرش ها به کیفیت، به تدریج گسترش یافته و موارد بیشتری را در گرفته است. توجه ها بیشتر و بیشتر، از معلول ها به علت ها و از خروجی ها به ورودی ها، جلب شده است. (شکل ۷ را ببینید)



شکل ۷

نمونه ۱۲: تنگ کردن مرزهای مدل، اغلب به باورهایی منجر می شود که حتی قوانین فیزیک را نیز نقض می کنند: در اواسط دهه ۹۰ میلادی، ایالت کالیفرنیا آمریکا و صنایع خودروسازی، مباحثاتی در مورد ایجاد وسایط نقلیه ای که انتشار آلودگی آنها صفر باشد (Zero Emission Vehicles)، داشتند تا آلودگی هوا کاهش یابد. درست است که ماشین های الکتریکی (که مورد نظر طرح فوق بوده اند)، لوله اگزوز نیاز نخواهند داشت؛ اما نیروگاههای مورد نیاز برای تولید برق مصرفی این اتومبیل ها، آلودگی ایجاد می کنند. در واقع، ایالت کالیفرنیا به دنبال ایجاد خودروهایی بود که آلودگی مربوط به آنها در مسیر باد به سایر ایالتها می رفت یا در خارج از مرزهایش، به صورت زباله های هسته ای، جمع می شد. ممکن است خودروهای الکتریکی نسبت به خودروهای احتراق داخلی، یک هدیه محیطی باشند (آلودگی کمی ایجاد کنند)؛ تکنولوژی به سرعت در حال بهبود است و آلودگی هوا یک مسئله مهم حوزه سلامت

است. اما هیچ نوع فرایند تبدیل انرژی، عاری از اثرات محیطی نخواهد بود و هیچ مجلسی نمی تواند قانون دوم ترمودینامیک را نقض کند.

نمونه ۱۳: کسی که شیشه ماشین خود را پایین کشیده و زباله ها را به خیابان پرتاب می کند، مرز نگرش خود را داخل ماشین خود فرض نموده است. شعار «شهر ما خانه ما» تلاشی برای گسترش این مرز در ذهن افراد است.

۲. دریافتن الگوی تغییرات به جای تمرکز بر روی وقایع

تمرکز بر وقایع، یکی از موانع یادگیری و تفکر سیستمی است. ما زندگی را به صورت مجموعه ای از اتفاقات می دانیم و برای هر اتفاق نیز یک دلیل روشن و واضح ارائه می نماییم. ما معمولاً عادت داریم فقط تغییرات ناگهانی محیط و سیستم را درک نماییم و از درک تغییرات تدریجی عاجزیم. نکته مهم این است که امروزه اصلی ترین تهدیدها که متوجه بقاء سازمانها و جوامع هستند، نتیجه فرایندهای آرام و تدریجی هستند و نه وقایع ناگهانی. مسابقه تسلیحاتی، معضلات محیط زیست، عدم کفایت نظام تعلیم و تربیت عمومی و کاهش کیفیت محصولات در مقایسه با محصولات رقیب، همگی عواملی هستند که به صورتی آرام و تدریجی عمل می نمایند.

نمونه ۱: برای تشریح این نکته، داستان قورباغه پخته را ذکر می کنند. طبق این داستان اگر یک قورباغه را در آب داغ بپازد، فوراً عکس العمل نشان داده و خود را از داخل آب داغ به بیرون پرتاب کرده و نجات می دهد. ولی اگر او را در آب خنک انداخته و به تدریج گرم و داغ نماید، قورباغه در آب می ماند و همچنان که آب گرمتر می شود، بدن قورباغه نیز شل تر می شود و در نهایت نیز در آب داغ خواهد مرد. چون ساختار درونی قورباغه به نحوی است که خطر را تنها در مواردی که اتفاقی ناگهانی در محیط اطرافش رخ می دهد، تشخیص می دهد و نه در مواردی که خطر به صورتی آرام و تدریجی گسترش می یابد.

رسانه ها نیز به موضوع فوق دامن می زنند و تمرکز بر وقایع را ترویج می کنند. به عنوان مثال اگر پدری به خاطر فقر، فرزندش را به قتل برساند، شدیداً مورد توجه رسانه ها قرار گرفته و تحلیل می شود اما اگر هزاران و حتی میلیونها نفر به دلیل مشکلات اقتصادی و استرس های ناشی از آن، در واقع دچار مرگ تدریجی شوند، چندان مورد توجه قرار نمی گیرد.

نمونه ۲: اصطلاح دیگری که در این زمینه وجود دارد، "سراشیبی های لغزان" (slippery slope) رفتار غیراخلاقی است. بر اساس تئوری سراشیبی لغزان، احتمال رفتارهای غیراخلاقی به صورت تدریجی، به مراتب بیشتر از تغییرات ناگهانی است. وقتی که رفتارهای ما گام به گام غیراخلاقی تر می شود، کمتر متوجه غیراخلاقی بودن آن می شویم و احتمال اینکه این رفتارها را توجیه کنیم بیشتر از وقتی است که ناگهان کار غیراخلاقی انجام دهیم. شاید به همین دلیل است که در مذهب، بر دوری از گناهان کوچک نیز تأکید شده است. ضرب المثل "تخم مرغ دزد، شتر دزد می شود"، بیانی عامیانه از همین تئوری است.

به عنوان مثالی دیگر، آیه زیر ۵ بار در قرآن کریم آمده است:

«و از گامهای شیطان، پیروی نکنید!» (سوره بقره، آیه ۱۶۸)

بخشی از توضیحاتی که در تفسیر نمونه ذیل این آیه آمده است:

عبارت «گام های شیطان» گویا اشاره به یک مسأله دقیق تربیتی دارد، و آن اینکه انحرافها و تبهکاریها غالباً بطور تدریج در انسان نفوذ می کنند، نه به صورت دفعی و فوری؛ مثلاً برای آلوده شدن یک جوان به مواد مخدر، معمولاً مراحل وجود دارد: نخست به صورت تماشاجی در یکی از این جلسات شرکت می کند و انجام عمل را ساده می شمرد. گام دوم استفاده از مواد مخدر به عنوان رفع خستگی و یا درمان بیماری و مانند آن است. گام سوم استفاده از این مواد به صورت کم و به قصد اینکه در مدت کوتاهی از آن صرفنظر کند. سرانجام گامها یکی پس از دیگری برداشته می شود و شخص به صورت یک معتاد سخت و بینوا در می آید. وسوسه های شیطان معمولاً به همین صورت است. انسان را قدم به قدم و تدریجاً در پشت سر خود به سوی پرتگاه می کشاند. این موضوع منحصر به شیطان اصلی نیست؛ تمام دستگاه های شیطانی و آلوده برای پیاده کردن نقشه های شوم خود از همین روش (گام به گام) استفاده می کنند؛ لذا قرآن می گوید: از همان گام اول باید به هوش بود و با شیطان همراه نشد.

نمونه ۳: احتمالاً به دلیل عادت انسانها به واکنش در برابر تغییرات ناگهانی و عدم حساسیت به تغییرات تدریجی است که تولیدکنندگان خودرو را واداشته است تا به جای نمایش آنالوگ و پیوسته وضعیت روغن خودرو، از لامپ های Idiot استفاده نمایند. مردم توجهی به تغییرات کوچک و تدریجی وسایل اندازه گیری آنالوگ نشان نمی دادند اما با ظهور ناگهانی لامپ زرد یا قرمز، شرایط را درک نموده و با احتمال بیشتری، اقدام مقتضی را انجام می دهند.

نمونه ۴: در کتاب بهتر از خوب مثالی دارد: تخم مرغی در گوشه ای قرار دارد. کسی به آن اعتنا نمی کند تا یک روز که پوست آن می ترکد و جوجه ای از آن سر در می آورد. همه روزنامه ها و مجله های معتبر واقعه را چنین تفسیر می کنند: تحول حیرت آور در تخم مرغ! تبدیل تخم مرغ به جوجه! انقلاب چشمگیر تخم مرغ! تو گویی تخم مرغ بیچاره یک شبه متحول شده و خود را به جوجه تبدیل کرده است. اما از دید جوجه داستان از چه قرار است؟ ماجرا به کلی متفاوت است. در حالی که جهان بیرون، وجود این تخم مرغ آرام را نادیده گرفته بود، جوجه درون آن در حال تکامل، رشد و پرورش بود. از دید جوجه ترکاندن پوست تخم مرغ تنها یک مرحله از یک رشته مراحل است که به آن لحظه موعود ختم می شود. برخی شرکتها با جنجال و هیاهو، دنبال یک عمل سرنوشت ساز و یک لحظه جادویی هستند و نتیجه ای جز ناامیدی و سرخوردگی به دست نمی آورند و بنابراین مرتباً جهت عوض می کنند و دچار دور باطل می گردند.

تمرکز بر روی وقایع منجر به توضیح واقعه می شود. مثلاً وقتی می شنویم که امروز ارزش سهام کارخانه ها در معاملات کاهش یافته است، آن را به علت بالا بودن نرخ بهره اعلام شده از سوی بانک مرکزی می دانیم. ممکن است این تفاسیر به خودی خود نیز نادرست نباشند، اما ما را از دریافتن الگوی تغییرات درازمدت که در پشت اتفاق مزبور نهفته است، محروم می سازد و طبیعتاً قادر به فهم علت تغییرات بلندمدت نخواهیم بود. ما قادر نخواهیم بود که از سرنوشت قورباغه داستان بالا، اجتناب کنیم، مگر اینکه یاد بگیریم که آهسته تر حرکت کنیم و فرایندهای بطئی که بوجود آورنده بزرگترین مخاطرات هستند را دریابیم.

نمونه ۵: به عنوان توضیحی دیگر از اصل فوق، گزیده هایی از کتاب "چه کسی پنیرم را جابجا کرد" ارائه می گردد: در این داستان، پنیر استعاره ای است برای آنچه که می خواهید در زندگی داشته باشید و می تواند شغل خوب،

رابطه عاشقانه، پول، مالکیت، سلامتی یا آسودگی خاطر باشد. در این داستان، چهار شخصیت وجود دارد که در یک گذر پیچیده (ماز) زندگی می کنند. ماز جایی است که در آن به دنبال خواسته خود می گردید و ممکن است سازمانی باشد که در آن کار می کنید یا خانواده یا جامعه ای باشد که در آن زندگی می کنید. دو تا از این شخصیتها، موش و دو تای دیگر آدم کوچولو (با نام های "هم" و "ها") هستند. این چهار شخصیت در گوشه ای از ماز، یک انبار بزرگ پنیر یافته و مدتها از آن می خوردند. پس از مدتی پنیر موجود در انبار فوق تمام می شود و عکس العمل این چهار شخصیت نسبت به این موضوع، هسته اصلی داستان است. موش ها با نیروی غریزی متوجه کاهش پنیر شده و خود را برای تمام شدن پنیر آماده کرده بودند. بنابراین به محض مواجه شدن با عدم وجود پنیر، کفش هایشان را پوشیده و جستجو برای یافتن پنیر جدید را آغاز کردند.

اما عملکرد آدم کوچولوها متفاوت است. آنها اصلاً توجهی به کاهش پنیر نداشتند و فکر می کردند برای ابد پنیر دارند. به عبارت دیگر آنها متوجه تغییرات تدریجی محیط و سیستم نشده بودند. مدتی طول کشید تا باور کنند که پنیر تمام شده است. آنها یکدیگر را به خاطر وضعیت پیش آمده، ملامت می کردند! "هم" دچار افسردگی شد و همانجا گرسنه منتظر معجزه ماند. اما "ها" به راه افتاد. بخش اصلی داستان، تفکرات و رفتار "ها" در مسیر جستجوی پنیر است. "ها" فهمید که پنیر موجود در انبار در حال کاهش بوده است و اگر می خواست، می توانست آنچه را که در حال وقوع است ببیند؛ ولی نخواست. او فهمید که اگر آنچه را که داشت اتفاق می افتاد، می دید و اگر تغییر را پیش بینی کرده بود، این چنین تغییر او را غافلگیر و شگفت زده نمی کرد. چه بخواهیم و چه نخواهیم، تغییرات همواره رخ می دهند و این طبیعی است. تغییر فقط زمانی میتواند شما را شگفت زده کند که انتظارش را نداشته باشید و دنبال آن هم نباشید. بنابراین توصیه می کند که به طور مداوم، پنیر را بو کنید تا از زمان کهنه شدن پنیر خبردار شوید. توجه بموقع به تغییرات کوچک به شما کمک خواهد کرد تا خود را با تغییرات بزرگی که در راه هستند، سازگار کنید.

"ها" بالاخره انبار جدیدی از پنیر یافت. اما این بار می دانست که اگر بیش از حد احساس راحتی کند، خیلی آسان به همان جای اول خواهد لغزید. هر روز ایستگاه پنیر جدید را بازبینی می کرد تا ببیند شرایط این پنیر چگونه است. تصمیم گرفته بود نگذارد از تغییر غیرمنتظره غافل شود. در حالی که هنوز ذخیره بزرگی از پنیر داشت، اغلب وارد ماز می شد و حوزه های جدیدی را کشف می کرد تا با آنچه که در اطرافش رخ می دهد در تماس باشد. می دانست که برای داشتن امنیت بیشتر باید از گزینه های واقعی اش آگاهی داشته باشد نه اینکه خودش را در منطقه آسایش خود حبس کند.

برای مطالعه متن کامل داستان، می توانید به کتاب "چه کسی پنیرم را جابجا کرد" مراجعه کنید.

نمونه ۶: تمرکز بر وقایع، در زندگی شخصی ما نیز نمودهای فراوان دارد.

شاید برای دور نمودن ما از تمرکز بر وقایع است که توصیه می کنند:

«بسیار خوب است که مقصد مسافرت خود را مشخص کنیم اما در آخر امر این خود مسافرت است که مهم

است نه مقصد. ... همیشه این باور را دوست داشته باشید که زندگی یک مسافرت است نه یک مقصد.»

تغییرات در زندگی و خود ما به صورت تدریجی رخ می دهد. یکی از بهترین راههایی که از طریق آن می توانید دریابید که زندگی شما چگونه تغییر یافته است، این است که خاطره ای، یادداشتی، نامه ای و یا نوشته ای را که ده یا بیست سال پیش راجع به زندگی خودتان نوشته اید، بخوانید و یا حتی به عکسی که از شما و خانواده تان یک

دو دهه پیش گرفته شده، نگاهی بکنید و بهتر از همه اینها یک فیلم ویدیویی خانوادگی را دوباره ببینید. احتمالاً از خودتان می پرسید: «آیا این من هستم؟ آیا من واقعا این شکل و قیافه بوده ام؟ آیا من این را گفته ام؟» متأسفانه در تعامل با نزدیکان خود نیز به تغییرات توجه نمی کنیم تا این که وقایع، غافلگیرمان کنند: «تلخ ترین اشک هایی که بر سر مزار رفتگان ریخته می شود، به خاطر کلمات ناگفته و کارهای ناکرده است.»

نمونه ۷: حکایتی از گلستان سعدی

آورده اند که نوشیروان را در شکارگاهی، صیدی کباب کردند و نمک نبود. غلامی به روستا رفت تا نمک آرد. نوشیروان گفت: نمک به قیمت (و نه کمتر) بستان تا رسمی نشود و ده خراب نگردد. گفتند: از این قدر، چه خلل آید؟ گفت: بنیاد ظلم در جهان، اول اندکی بوده است؛ هر که آمد بر او مزیدی کرد تا بدین غایت رسید. اگر ز باغ رعیت، ملک خورد سببی برآوردن غلامان او درخت از بیخ

نمونه ۸: تمرکز بر وقایع فقط در مورد وقایع منفی نیست و وقایع مثبت را نیز شامل می گردد. دگرگونی شرکت ها، هر چند در نهایت به دستاوردهای بزرگ رسیده، اما حاصل یک حمله یا یک ضربه نیست. این دستاوردها حاصل یک عمل تنها، یک برنامه عالی، یک نوآوری بی نظیر، یک خوش شانسی و یک انقلاب مجرد نیست. موفق شدن، حاصل فرایندی انباشتی و تراکمی است؛ گام به گام، پله به پله، تصمیم بعد تصمیم، چرخ پشت چرخ، و کار پشت کار؛ آن قدر ادامه می یابد تا آن دستاورد بزرگ و ماندگار حاصل آید. اما تصویری که رسانه ها از شرکتها به ذهن متبادر می کنند، چه بسا یکسره کژ و کوژ است. معمولاً رسانه ها به وضع شرکتها نمی پردازند مگر چرخ لنگر آن شرکت با سرعت هزار دور در دقیقه در حال چرخش باشد. همین تصویرها برداشت ما از تحول را دستخوش تیرگی و ابهام می کند. رسانه ها وضع را چنان تصویر می کنند که گویی همه آن تحول یک شبه به دست آمده است. جمله قصار: موفقیت، آسانسوری نیست بلکه پله ای است.

نمونه ۹: فیل را چگونه می خورند؟ لقمه لقمه

نویسندگان کتاب مشهور «بابای دارا، بابای نادار» در کتاب «کارراهه بابای دارا» توصیه می کنند که آرزوها و رؤیاهای درازمدت در سر بپرورانید ولی در خصوص هدف گذاری، به جای زیاده طلبی، گام های کودکانه بردارید. رؤیا را بزرگ برگزینید و با گام های کوتاه به سوی آن حرکت کنید. در هر مورد که به نتیجه می رسید، عزم شما جزم تر و اراده پیشروی، پرتوانتر می گردد.

با گام های کودکانه و همچون نویایان آغاز کنید. کودکان نوپا پس از تمرین شش ماهه تا یک ساله، به راه رفتن و قدم زدن می رسند. پیش از دویدن باید راه رفتن را خوب بیاموزند.

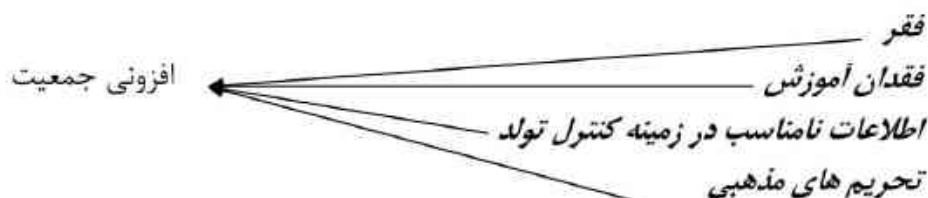
به عنوان مثال، افرادی را دیده ایم که از زیادی وزن خود ناخشنودند. تصمیم می گیرند تا یکباره ۱۰-۲۰ کیلو کم کنند. رژیم غذایی سختی می گیرند؛ روزانه دو ساعت ورزش می کنند، و ۱۵ کیلومتر می دوند. این گونه فعالیت ها یک هفته ای دوام می آورد. چند کیلویی از وزنشان می کاهد و همراه با آن درد، کم حوصلگی و گرسنگی از راه می رسد. نیروی اراده ناپدید می شود و عادت های پرخوری، تنبلی، و پای تلویزیون لمیدن باز می گردد.

۳. تفکر دینامیک به جای تفکر استاتیک :

نمونه ۱: سعی کنید در ذهن خود به این سوال پاسخ دهید :

" علت افزونی جمعیت در بسیاری از کشورهای جهان چیست ؟ "

اگر افکار خود را یادداشت نمایید، احتمالاً به صورت یک لیست خواهد بود :



به عبارت دیگر، افراد معمولاً در جواب سوال فوق، یک لیست ارائه می کنند که عوامل در آن قرار دارند. در صورت تفکر بیشتر، عناصر لیست را وزن دهی می کنند: این عامل مهمترین است. این یکی، دومین است و... این شیوه تفکر، رگرسیونی است :

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n$$

در شیوه تفکر فوق، فرض بر این است که هر عامل، مستقیماً بعنوان علت برای معلول (افزونی جمعیت) است و هر عامل، مستقل از سایر عوامل عمل می کند و نحوه تاثیر هر عامل در ایجاد معلول مبهم می ماند (فقط علامت آن تعیین می شود، یعنی این عامل اثر مثبت یا منفی دارد).

اما طبق تفکر سیستمی، عوامل فوق در یک نمودار حلقوی یا یکدیگر و با معلول مرتبط هستند :



شکل ۸

نمودار فوق نشان میدهد در طول زمان، افزونی جمعیت موجب ضعف آموزش می شود و ضعف آموزش، فقر را تشدید می کند و فقر نیز موجب ضعف آموزش است. در دینامیک سیستم، به حلقه های فوق، حلقه بازخورد (

Feedback Loop) گویند. البته نمودار فوق بطور کامل ترسیم نشده و هدف آن نشان دادن امکان تاثیر حلقوی عوامل بر یکدیگر است. (برخلاف نمودار قبل که خطی و یک طرفه بود.) یکی از ویژگیهای بارز نمودار فوق، بیان دینامیک بودن سیستم است. یعنی بین عوامل فوق اثرات متقابل وجود دارد و ممکن است در طول زمان یکدیگر را تشدید یا تضعیف نمایند. ولی نمودار قبل، سیستم را ایستا در نظر می گرفت. انتقال روش تفکر از علیت یک طرفه به علیت حلقوی (Circular Causality) و از عوامل مستقل به عوامل وابسته، کاری مشکل است. تمایز دیگر تفکر سیستمی با تفکر رگرسیونی این است که در تفکر رگرسیونی بالاخره معلوم نمی شود که سیستم چگونه کار می کند. یعنی مفهوم Correlation به تنهایی برای شرح چگونگی کارکرد سیستم کافی نیست. به عنوان مثال در زمین شناسی (و فیزیک خاک) از معادله زیر به عنوان یک قانون پایه برای تعیین میزان فرسودگی زمین (soil loss) استفاده می شود:

$$Erosion = R \times K \times L \times S \times C \times P$$

که در آن R مربوط به بارندگی، K ضریب فرسایش پذیری خاک، L طول شیب، S زاویه شیب، C پوشش گیاهی و P فعالیت های کنترل فرسایش است. معادله فوق واقعاً نشان نمی دهد که فرسایش چگونه اتفاق می افتد. وقتی یک ذره می خواهد از تپه به پایین بغلظد، معادله فوق را حل نمی کند! به عبارت دیگر، فرسایش یک فرایند است نه رشته ای از عوامل (string of factors). البته مطالب فوق به معنی کنار گذاشتن رگرسیون به عنوان یک ابزار تجزیه و تحلیل نیست بلکه تاکید بر این نکته است که شیوه تفکر ما نباید رگرسیونی باشد.

نمونه ۲: پیتر سنگه مطلب را به گونه دیگری بیان می کند: بعضی اوقات اگر به وضعیتی دشوار از دیدگاه سیستمی نظر کنیم، ابتدا مشکل و یا مسئله ای وجود ندارد. بلکه مسئله ناشی از این واقعیت است که ما به جای دیدن فرایند رویدادها، تنها تصویر عجولانه و غیر واقعی از حوادث و اتفاقات در ذهن داریم. دیدن فرایند و نگرش جدید به آنها می تواند نقاط تاریک و مبهم مسئله را روشن و تبیین کند و ما را از دوراهی برحذر دارد: طی سالیان متمادی، بسیاری از تولیدکنندگان، خود را بر سر دوراهی انتخاب تولیدات ارزان قیمت و یا با کیفیت بالا می دیدند. آنها فکر می کردند که "محصولات با کیفیت بهتر، پرهزینه تر و گرانتر می باشد." زیرا آنها باید هزینه های بیشتری را صرف مونتاژ، مواد اولیه و قطعات و همچنین کنترل کیفیت نمایند. اما نکته ای که آنها از آن غافل بودند، این است که تمامی راهها و روشهایی که سبب بهبود کیفیت می گردد، در طول زمان دست در دست هزینه ها دارند زیرا بهبود روشهای انجام کار سبب کم شدن دوباره کاری، کاهش مخارج کنترل کیفیت و مرغوبیت کالا، رضایت بیشتر مشتری و در نتیجه کمتر شدن هزینه های بازاریابی و تبلیغات می گردد. آنها به این نکته پی نبرده بودند که می توانند هر دو هدف کیفیت بهتر و قیمت کمتر را با هم به دست آورند به شرط آنکه روی یکی تمرکز کنند و در طول زمان در انتظار دیگری بنشینند. بنابراین بسیاری از این گونه وضعیت ها که ابتدا مشکل و دوراهی به نظر می رسد، مانند تمرکز در کنترل یا تفویض آن، تاکید بر رفتار فردی کارکنان یا توجه به محصول و خروجی آنان و امثالهم ناشی از تفکری ایستاست. این تفکر به ما دیکته می کند که تنها یکی از دو هدف را می توان برگزید و در نقطه ای ثابت از زمان به آن دست یافت. در صورتی که می توان در طول زمان و با استفاده از اهرم های مناسب هر دو هدف را تحصیل کرد.

نکته فوق در شش سیگما (Six Sigma) نیز مورد تأکید قرار می گیرد. نمودار زیر از یک منبع آموزشی شش سیگما اخذ شده است که تلاش می کند "انتقال الگوی ذهنی" را توضیح دهد: "نظریات قبلی، افزایش سرعت و کاهش هزینه را عامل بهبود کیفیت می دانستند اما در نظریه جدید، بهبود کیفیت موجب افزایش سرعت و کاهش هزینه های تولید می گردد."



شکل ۹

نمونه ۳: این قانون را می توان معادل عادت هفتم از کتاب هفت عادت مردمان مؤثر دانست: اره را تیز کنید.

فرض کنید در جنگل، شخصی را می بینید که در حال تقلاست و می کوشد با اره درختی را ببرد.

از او می پرسید: چه می کنی؟

پاسخ می دهد: می بینی که دارم درخت را اره می کنم.

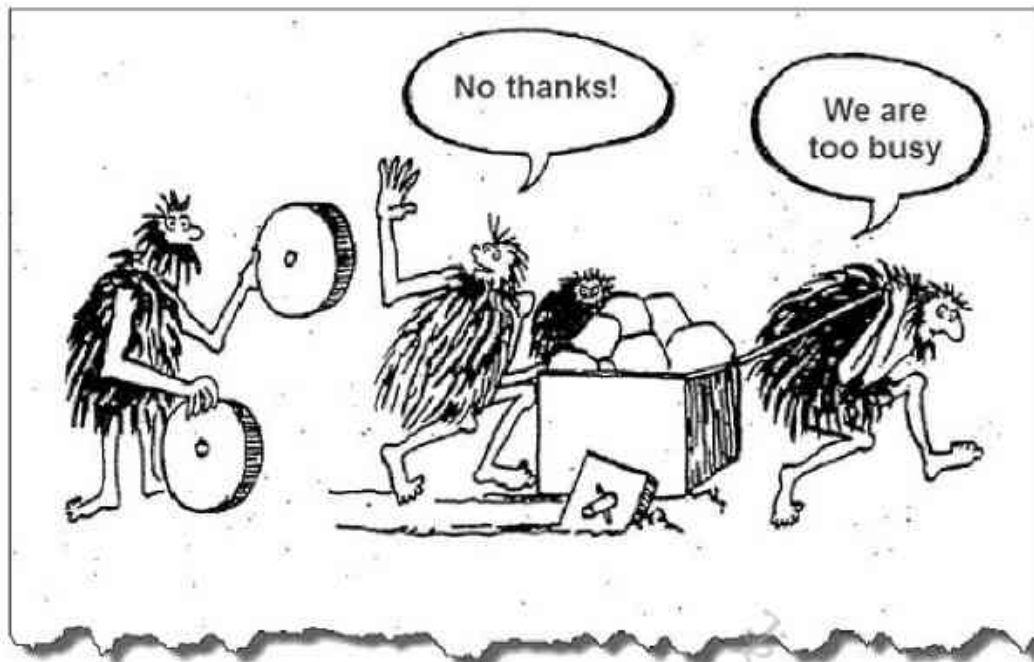
می گوید: خیلی خسته به نظر می رسی. چه مدت است که اره می کنی؟

می گوید: بیشتر از پنج ساعت است. واقعاً که کار سختی است.

می پرسید: چرا چند دقیقه به خودت فرصت نمی دهی تا اره را تیز کنی؟ مطمئناً کارت با سرعت بیشتری پیش خواهد رفت.

مرد به تأکید می گوید: فرصت ندارم اره را تیز کنم. مگر نمی بینی دارم اره می کنم!

شکل ۱۰ این نکته را به خوبی به تصویر کشیده است.



شکل ۱۰

یکی از نشانه های نگرش فوق، ادعای نداشتن وقت کافی برای آموزش زیردستان است: برخی مدیران، خودشان کار اضافه می آورند اما زیردستان آنها وقت اضافه دارند. وقتی سؤال کنید که چرا از کارمندان خود کمک نمی گیرید، جواب می دهند که توانایی انجام آنها را ندارند. و اگر سؤال کنید چرا آنها را آموزش نمی دهید، جواب خواهند داد که وقت کافی برای این کار ندارم یا اینکه اگر خودم انجام دهم، زمان کمتری نسبت به راهنمایی و نظارت بر کارمندان نیاز خواهم داشت.

نمونه ۴: هزینه یابی دوره عمر (Life Cycle Costing)

منظور از دوره عمر (life cycle) یک محصول، فاصله زمانی بین طرح نیاز و ایده تا پایان دوره استفاده از محصول (و برکناری یا انهدام آن) است. فعالیت هایی که نوعاً در این فاصله زمانی صورت می گیرد، عبارتند از:

- شناسایی نیاز مصرف کننده
- تحقیق و توسعه (تحلیل بازار، مطالعات امکان سنجی، طراحی مفهومی، طراحی اولیه، طراحی تفصیلی، نمونه سازی)
- تولید (مهندسی کارخانه، مهندسی ساخت، تأمین، تولید، کنترل تولید، کنترل کیفیت)
- استفاده از محصول (نگهداری و تعمیرات، قطعات یدکی، خدمات)
- برکناری و انهدام محصول (جمع آوری، بازیافت)

هزینه دوره عمر، تا حد زیادی وابسته به تصمیماتی است که در مراحل اولیه چرخه عمر، اتخاذ شده اند. به عنوان مثال، بیش از ۵۰٪ هزینه دوره عمر یک محصول، متأثر از تصمیماتی است که در مرحله طراحی مفهومی انجام می شوند.

همچنین، هزینه های مراحل مختلف دوره عمر، با یکدیگر مرتبط اند. بنابراین در بررسی ابعاد اقتصادی یک محصول، باید هزینه دوره عمر آنرا به صورت یکپارچه مدنظر داشت. سیستم ها و محصولات زیادی، طراحی و تولید شده اند که هزینه کل دوره عمر آنها کمتر مورد توجه بوده است. همه هزینه های دوره عمر محصول (بخصوص هزینه های مربوط به عملیات و پشتیبانی) مشهود نیستند (شکل زیر را ببینید). اگر کل هزینه های مرتبط با یک محصول را به صورت یک کوه یخ تصور کنیم، هزینه های اکتساب و تملک (acquisition) مشهودتر از سایر هزینه ها هستند.



شکل ۱۱

فصل سوم: ساختار سیستم بوجود آورنده رفتار آن است

یکی از تأکیده‌های تفکر سیستمی، توجه به رابطه علت و معلولی بین پدیده‌ها است. در این مورد، دو خطا ممکن است رخ دهد:

○ ممکن است به جای توجه به علت‌ها و ریشه‌ها، به معلول‌ها پردازیم.

○ ممکن است در شناسایی علت پدیده‌ها دچار خطا شویم.

پس از درک اهمیت توجه به رابطه علت و معلولی، یک سؤال بوجود خواهد آمد: چرا سیستم‌ها این گونه عمل می‌کنند؟ علت ایجادکننده رفتار سیستمها چیست؟

اشتباه در پاسخگویی به این پرسش، زمینه‌ای برای بروز دو خطای دیگر در مورد نقش افراد در عملکرد سیستم فراهم خواهد نمود:

○ هیچ نقشی برای خود در شکل دهی رفتار سیستم قائل نیستیم. معتقدیم عامل ایجادکننده عملکرد نامناسب سیستم، یک جایی آن بیرون است.

○ به دنبال فرد یا افرادی هستیم که آنها را عامل اشکال در عملکرد سیستم بدانیم.

اما پاسخ صحیح پرسش فوق، این است که: ساختار سیستم، علت است و رفتار سیستم، معلول آن. اکنون که ساختار سیستم، ایجادکننده رفتار آن است، باید دست از سرزنش دیگران برداشت و به دنبال درک ساختار سیستم بود. از طرف دیگر، نباید نقش خود در شکل دهی به ساختار سیستم را فراموش کنیم. باید بدانیم که تفکر ما نیز جزئی از ساختار سیستم است.

توضیح نکات فوق، موضوع این فصل است.

۱. تفکر براساس رابطه علت و معلولی

یکی از موانع تفکر سیستمی، تفکر براساس همبستگی بین عوامل به جای تفکر بر اساس رابطه علت و معلولی بین آنهاست. به قول ایکاف: یک منقال ادراک از رابطه علی، با ارزش تر از خروارها دانش درباره همبستگی (Correlation) است.

دو متغیر زمانی با یکدیگر همبسته اند (correlated) که با یکدیگر میل به کاهش یا افزایش داشته باشند (همبستگی مثبت) و یا اینکه اگر یکی از آنها افزایش یافت، دیگری کاهش یابد (همبستگی منفی). متغیرهایی که همبسته اند، لزوماً دارای ارتباط علت و معلولی نیستند.

باید دقت شود که وجود (عدم وجود) همبستگی آماری بین دو متغیر برای وجود (عدم وجود) رابطه علی بین آنها کافی نیست. یعنی پس از پی بردن به وجود همبستگی، باید رابطه علی را شناسایی و مورد آزمایش قرار دهیم. به عنوان مثال فرض کنید با بررسی آماری در بین دانش آموزان یک منطقه، به این نتیجه برسیم که بین نمره ریاضی دانش آموزان و درآمد والدین آنها همبستگی مثبت وجود دارد. پس از مشخص شدن این همبستگی، باید برای کشف رابطه علی بین این دو تلاش کنیم. اینکه صرفاً بدانیم همبستگی فوق وجود دارد، کمک چندانی در سیاست گذاریها به ما نمی کند. به عنوان مثال ممکن است علت بالا بودن نمرات ریاضی فرزندان والدین با درآمد بالا، استفاده از معلم خصوصی باشد یا اینکه والدین با درآمد بالا به تحصیلات فرزندان خود اهمیت بیشتری بدهند و لذا نمرات ریاضی فرزندان آنها بالاتر باشد یا اینکه والدین با درآمد بالا دارای ویژگی های ژنتیکی هستند که هم موجب درآمد بالای آنها و هم موجب نمرات بالای فرزندان می شود. ملاحظه می کنید که باید با آزمون فرضیه های فوق، صحت آنها را بررسی کنیم تا بتوانیم پی به مکانیزم علی موجود بین دو متغیر فوق، ببریم.

کشف رابطه همبستگی، موجب طرح فرضیه های مختلفی می شود که باید مورد آزمون قرار گیرند تا بتوان روابط علی ایجادکننده همبستگی را شناسایی نمود. کشف رابطه همبستگی بدون تعیین روابط علی، هیچ کاربردی ندارد.

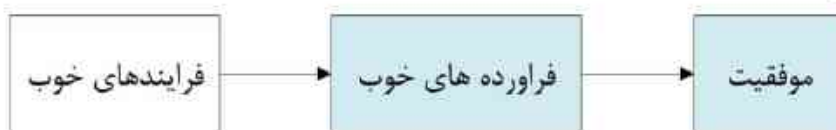
نمونه ۱: میزان فروش بستنی و نرخ جنایتها دارای همبستگی مثبت اند! (حجم فروش بستنی و نرخ جنایتها در تابستان افزایش و در زمستان کاهش می یابد. اشتباهی که ممکن است رخ دهد این است که فروش بستنی را علت جنایتها بدانیم و به عنوان یک راه برای کاهش جنایتها، فروش بستنی را ممنوع نماییم!) ولی واقعیت این است که افزایش دمای هوا به عنوان علت برای دو عامل فوق مطرح است.

بنابراین اشتباه بین Correlation و روابط علی ممکن است به قضاوتها و سیاستهای اشتباه منجر شود. بسیاری از اعتقادات خرافی نظیر خوش یمنی و بدیمنی برخی افراد و برندگان، ناشی از تفکر بر اساس همبستگی است. ادبیات مدیریت ملامال از مطالبی است که بر اساس متدولوژی Correlation بدست آمده اند. مثلاً یک دسته از شرکتهای موفق را بررسی و یک یا چند ویژگی آنها که از نظر نویسنده در موفقیت آنها مؤثر بوده اند، به عنوان نمونه بارز نشان داده می شوند. یک دسته از شرکت های ناموفق نیز بررسی و نشان داده می شود که فاقد ویژگیهای مورد نظر بوده اند. سپس موفقیت را به وجود این عوامل و عدم موفقیت را به نبود آنها نسبت می دهند. مثلاً ممکن است چند شرکت موفق را بررسی و مشاهده کنیم که مدیر عامل آنها لباسی گران قیمت می پوشد. چند شرکت ناموفق را نیز بررسی و مشاهده کنیم که مدیران آنها لباس گران قیمت ندارند. سپس نوع لباس مدیر را عامل موفقیت شرکتها بدانیم!

نمونه ۲: همز و شامپی در کتاب "مهندسی دوباره شرکتها" در تشریح اهمیت فرایندها در موفقیت سازمان می نویسند:

«چنانچه مدیران شرکت های آمریکایی نتوانند دلیل مشکلات موجود در سازمانهایشان را بپذیرند، توانایی پذیرش راه حل های آنها را نیز نخواهند داشت. پاره ای از کارشناسان را عقیده بر این است که اگر این شرکتها کالاها و خدمات باب روز عرضه کنند، پیروزیهای گذشته را تکرار خواهند نمود. ما این اندیشه را نمی پذیریم، زیرا امروزه فرآورده ها در بازار عمری بس کوتاه دارند و بهترین آنها نیز در زمانی کوتاه از رونق می افتند. این فرایند کار، و نه فرآورده ها، هستند که مایه پیروزی های درازمدت شرکتها می شوند. پیروزمندان فرآورده های خوب عرضه می کنند. نه اینکه فرآورده های خوب موجب پیروزی اند.»

طبق عقیده هم و شامپی، این فرایندهای خوب هستند که علت اصلی ارائه فراورده های خوب و حصول موفقیت پایدارند (شکل ۱).



شکل ۱

نمونه ۳: بودن-انجام دادن-داشتن (Be-Do-Have)

در هدف گذاری و تحقق آنها سه مرحله وجود دارد که رابطه علت و معلولی با یکدیگر دارند:

- بودن: تفکر و اراده لازم برای حرکت
- انجام دادن: انجام اقدامات مورد نیاز
- داشتن: رسیدن به نتیجه و تحقق هدف



شکل ۲

معمولاً این داشته های افراد موفق است که توجه ما را به خود جلب می کند. در تمام مدتی که آنها بر اساس تفکر و اراده خود، مشغول برداشتن گام ها و انجام اقدامات مورد نیاز بودند، کسی توجهی به آنها نداشت. وقتی که فعالیت های آنها به نتیجه رسید و به داشته تبدیل شد، سر و کله تقلیدکنندگان پیدا می شود. دنبال این هستند که از آنها تقلید کنند و کارهایی را انجام دهند که آنها انجام می دهند. تمرکز تقلیدکنندگان بر «چه کاری انجام دادن» است به جای تمرکز بر «چگونه کسی باید بودن». اما بدون دگرگونی ریشه ای در نحوه تفکر، تقلید از کار پیروزمندان بی نتیجه خواهد بود. آنچه برای دستیابی به اهداف بلند نیاز داریم، بیشتر مربوط به چگونه بودن است تا انجام دادن. کسانی که داشته هایی متفاوت با دیگران دارند، بودن آنها نیز متفاوت با دیگران است؛ در اندیشیدن متفاوت از دیگران می باشند.

اهدافی که برای خود تعیین می کنیم، معمولاً از جنس داشتن است؛ اهدافی همچون داشتن ثروت، تندرستی، داشتن روابط نیکو، شهرت، داشتن اندام زیبا یا ... ؛ وقتی هدف مشخص شد، به فکر انجام دادن می افتیم. فهرستی از آنچه باید انجام دهیم، تهیه می کنیم. اما آنچه مهم است، تفکر و اراده پیگیری است. بارها و بارها اهداف بسیاری در زمینه های گوناگون برای خود تعیین کرده ایم و حتی ممکن است چند گام اولیه را نیز برداشته باشیم، اما قبل از شروع یا قبل از حصول نتیجه، رها کرده ایم. این اتفاق می افتد چون چگونه بودن و تفکر ما تغییری نکرده است. نویسنده کتاب «بابای دارا، بابای نادار» در کتاب دوم خود «کارراه بابای دارا» می نویسد:

امروز نیز به انسانهایی برمی خوریم که می خواهند یک شبه میلیونر شوند. از درازمدت اندیشیدن و برنامه ریختن متنفرند. پاسخ فوری می خواهند. به جای "چه باید بشوند" تا به ثروت برسند، می خواهند به آنان بگویم "چه بکنند" تا ثروتمند شوند. چاره مسئله ای درازمدت را در کوتاه مدت می خواهند.

... برای ثروتمند شدن باید همانند ثروتمندان بیندیشید.

... نکته مهم، فرایند دگرگونی درونی است که باید از سر بگذرانید و کسی شوید که باید باشید.

یکی از روش های تغییر "چگونه بودن"، همنشینی با کسانی است که می خواهیم همانند آنها بیندیشیم:

با هر کس وقت می گذرانید، آینده ساز شماست.

خواننده گرامی باید به مشابهت دو شکل ۱ و ۲ توجه نماید. علاقه به الگوبرداری و تقلید از موفق ها، هم در سطح شرکت ها و هم در سطح افراد رخ می دهد و امکان بروز اشتباه نیز در هر دوی آنها وجود دارد. تقلید از موضوعی که خودش معلول عوامل دیگری است، موفقیت بلندمدت ایجاد نمی کند.

نمونه ۴: ایکاف مثال دیگری دارد. او نقل می کند که در یک مجله پزشکی، مقاله ای درباره رابطه بین سیگار کشیدن و سرطان چاپ می شود. در این مقاله همبستگی بین مصرف سرانه توتون در بیست و یک کشور با سرانه شیوع سرطان ریه مقایسه می گردد. داده ها نشان می دهند که بین این دو همبستگی بالایی وجود دارد و چنین نتیجه گیری شده که سیگار علت سرطان ریه است. ایکاف می گوید من همان اطلاعات مصرف سیگار در بیست و یک کشور فوق را مورد استفاده قرار داده و همبستگی آنها با سرانه شیوع وبا بدست آوردم. میزان این همبستگی بیشتر از همبستگی بین سیگار و سرطان، اما در جهت عکس بود و چنین نتیجه گیری شد که مصرف سیگار، سرانه شیوع وبا را کاهش می دهد. ایکاف این بررسی و نتایج آنها برای مجله پزشکی فوق ارسال و در خواست چاپ آنها می نماید. اما آنها می گویند که کار تو مسخره است! ایکاف می گوید "بله مسخره است. ولی در آن صورت روش مورد استفاده در مقاله مربوط به سیگار و سرطان ریه نیز مسخره خواهد بود."

نمونه ۵: حتما خواننده محترم، اخبار تحقیقاتی که فقط به دنبال کشف رابطه همبستگی بین متغیرهای مختلف هستند، را دیده و شنیده است. به عنوان نمونه به خبر زیر توجه نمایید:

خبرگزاری ایسنا: محققان ادعا می کنند اولین حرف از اسم شما می تواند نشان دهد که چند سال عمر خواهید کرد! این پژوهشگران در دانشگاه ایالتی واین در دیترویت آمریکا، نشان دادند افرادی که اسم آنها با حرف A آغاز می شود، ۱۰ سال بیشتر از کسانی که حرف اول اسم آنها D است، عمر می کنند. این محققان ادعا می کنند کسانی که اسم شان با حرف D شروع می شود، عزت نفس کمتری دارند که با ابتلا به سرطان و سایر بیماری ها ارتباط دارد. این افراد نسبت به کسانی که حرف اول اسمشان با E تا حرف Z شروع می شود، عمر کوتاهتری دارند. دکتر دیوید هولمز از دانشگاه منچستر می گوید: این تحقیق نشان می دهد که اسامی، بیش از آنچه ما به آنها اهمیت می دهیم، روی زندگیما تأثیر دارند.

در مورد خبر فوق نیز تا زمانی که زنجیره علی موجود بین اسم افراد و طول عمر آنها شناسایی و آزموده نشود، دانستن رابطه همبستگی بین دو متغیر فوق، هیچ ارزشی ندارد.

نمونه ۶: برخی اعتقادات خرافی نظیر اعتقاد به تأثیر پرندگان بر سرنوشت انسانها یا خوش یمنی و بدیمنی افراد، از طریق تفکر رگرسیونی حاصل شده اند.

نمونه ۷: مردی در کنار رودخانه ای ایستاده بود. ناگهان صدای فریادی شنید و متوجه شد که فردی در حال غرق شدن است. فوراً خود را به آب زد و او را نجات داد؛ اما پیش از آن که نفسی تازه کند، فریادهای دیگری شنید و باز به آب پرید و دو نفر دیگر را نجات داد. پیش از آن که حالش جا بیاید، صدای دو نفر دیگر را شنید که کمک

می خواستند. او تمام روز را صرف نجات افرادی کرد که در چنگال امواج خروشان گرفتار شده بودند؛ غافل از این که چند قدمی بالاتر، دیوانه ای مردم را یکی یکی به آب می انداخت.

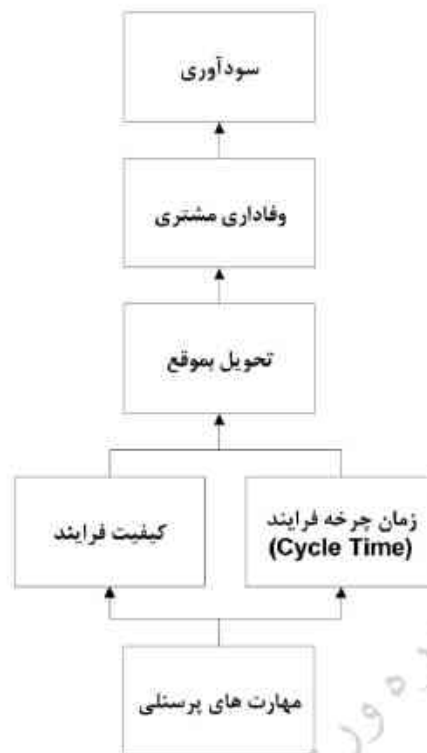
نمونه ۸: کارت امتیازی متوازن (Balanced ScoreCard)

کارت امتیازی متوازن در دهه ۱۹۹۰ توسط رابرت کاپلان و دیوید نورتون ارائه گردید و به تدریج تکامل یافت و به عنوان یک متدولوژی برای بیان و پیاده سازی استراتژی به کار رفت.

استراتژی یک سازمان مشخص می کند که سازمان چگونه می خواهد برای سهامداران، مشتریان و شهروندان، ارزش آفرینی نماید. بنابراین استراتژی، مجموعه ای از فرضیه ها در مورد روابط علت و معلول بین پدیده ها است. طراحان هر استراتژی معتقدند که پیاده سازی آن استراتژی، موجب حصول نتایج مورد انتظار خواهد شد. به عنوان مثال وقتی یک شرکت برای تقویت موقعیت خود، اقدام به خرید شرکت رقیب می کند، یک فرضیه در مورد رابطه علت و معلول بین خرید شرکت رقیب و تقویت موقعیت خود دارد.

یک کارت امتیازی متوازن، زنجیره ای از روابط علت و معلولی بین اهداف (objectives) را در بر می گیرد. به عنوان مثال، هدف سودآوری را در نظر بگیرید (شکل ۳). ممکن است شما معتقد باشید که محرک این هدف، گسترش و تکرار فروش به مشتریان فعلی سازمان است که این نیز نتیجه ای از وفاداری زیاد مشتریان می باشد. بنابراین انتظار می رود وفاداری مشتریان، تأثیر زیادی بر سودآوری داشته باشد. اما وفاداری مشتریان چگونه حاصل می شود؟ ممکن است تحلیل ترجیحات مشتری، نشان دهد که تحویل بموقع سفارش مشتریان، برای مشتریان ارزشمند تلقی می شود. بنابراین انتظار می رود بهبود در تحویل بموقع سفارش ها، منجر به وفاداری بیشتر در مشتریان گردد.

اکنون باید پرسید که این سازمان در چه فرایندهایی باید برتری کسب کند تا بتواند در تحویل بموقع سفارشها، عملکردی استثنایی ارائه دهد؟ برای بهبود در تحویل بموقع، ممکن است نیازمند کوتاه بودن زمان چرخه (cycle time) فرایندهای عملیاتی و کیفیت بالای فرایند های داخلی باشیم. برای این منظور ممکن است آموزش و بهبود مهارت های کارکنان عملیاتی سازمان انجام شود.



شکل ۳

شکل ۳ زنجیره ای از روابط علت و معلولی بین اهداف را نشان می دهد. این روابط به صورت فرضیه مطرح می شوند چون در معرض آزمون، اعتبارسنجی و بازنگری قرار دارند.

منظور از اقدامات، کارهایی است که سازمان انجام می دهد تا زنجیره علت و معلول بین اهداف را تحریک نموده و خروجی مورد انتظار را به دست آورد. در مثال ارائه شده در شکل ۳ یک اقدام این است که برنامه ای برای ارتقاء مهارت های کلیدی کارکنان تهیه و اجرا شود. یا این که ممکن است برای بهبود کیفیت فرایند، یک پروژه شش سیگما (six sigma) برنامه ریزی و اجرا گردد.

کارت امتیازی متوازن به یادگیری دوحلقه ای در سازمان کمک می کند. یعنی مدیران سازمان ابتدا مفروضات و مدل های ذهنی خود در مورد چگونگی موفقیت سازمان را به صورت زنجیره ای از روابط بین اهداف و نیز اقدامات مورد نیاز تعریف می کنند. با شروع اجرای این اقدامات و اندازه گیری معیارهای عملکرد، ممکن است مفروضات مدیران مورد بازنگری و اصلاح قرار گیرد.

شکل ۴ کارت امتیازی متوازن را به صورت دیگری توضیح می دهد. برای یک سازمان انتفاعی که با هدف سودآوری تأسیس شده است، نتایج مالی به عنوان خروجی نهایی سازمان تلقی می شوند. برای ایجاد این نتایج مالی در بلندمدت، سازمان باید بتواند منافع مشتریان را تأمین نماید. برای این منظور باید مشتریان مورد نظر خود و نیز انتظارات و تقاضای آنها را شناسایی کند. برای ارائه خدمات و محصولات ارزشمند به مشتری باید قابلیت های درونی مورد نیاز را فراهم نماید. باید فرایندهای کلیدی مورد نیاز را شناسایی کند که سازمان باید در آنها برتر باشد تا ارزش مورد انتظار مشتریان و در نهایت، دینفعان به صورت پایدار ایجاد شود. اجرای این فرایندها نیازمند منابع انسانی و سیستم های مناسب است.



نشان ۴

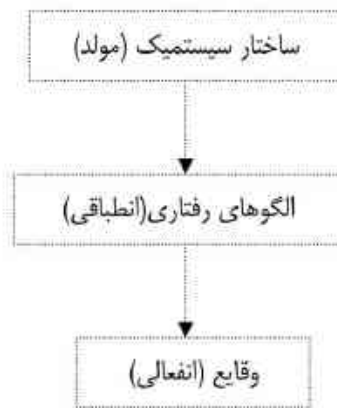
۲. ساختار سیستم، بوجود آورنده رفتار آن است

«وقتی افراد مختلف، در سیستم یکسانی قرار می‌گیرند، نتایج مشابهی به بار می‌آورند.» دیدگاه سیستمی به ما می‌آموزد که برای درک مسائل مهم، باید فراتر از اشتباهات فردی یا بدشانسی را ببینیم. باید فراتر از وقایع و شخصیت‌ها را ببینیم. باید به ساختارهای زیرینی^۱ توجه کنیم که اقدامات فردی را شکل می‌دهند و شرایطی فراهم می‌کنند تا وقایع رخ دهند. دانلا میدوز^۲ این نکته را چنین بیان می‌کند: «بینش ژرف و متفاوت، این است که شروع به دیدن این کنیم که سیستم، ایجادکننده رفتار است.» دیدگاه سیستمی به ما می‌آموزد که در هر موقعیت پیچیده‌ای، سطوح مختلفی از تبیین^۳ وجود دارد؛ این مطلب در شکل زیر نشان داده شده است. از بعضی جهات، همه این‌ها به یک اندازه صحیح هستند؛ اما سودمندی آنها کاملاً متفاوت است. صاحبان تبیین مبتنی بر وقایع ("چه کسی چه کاری را انجام داد")، محکوم به برخورد انفعالی هستند. تبیین‌های مبتنی بر وقایع، در فرهنگ معاصر، بسیار متداولند و دقیقاً به همین دلیل است که مدیریت انفعالی، شایع است.

^۱ Underlying Structures

^۲ Donella Meadows

^۳ Explanation

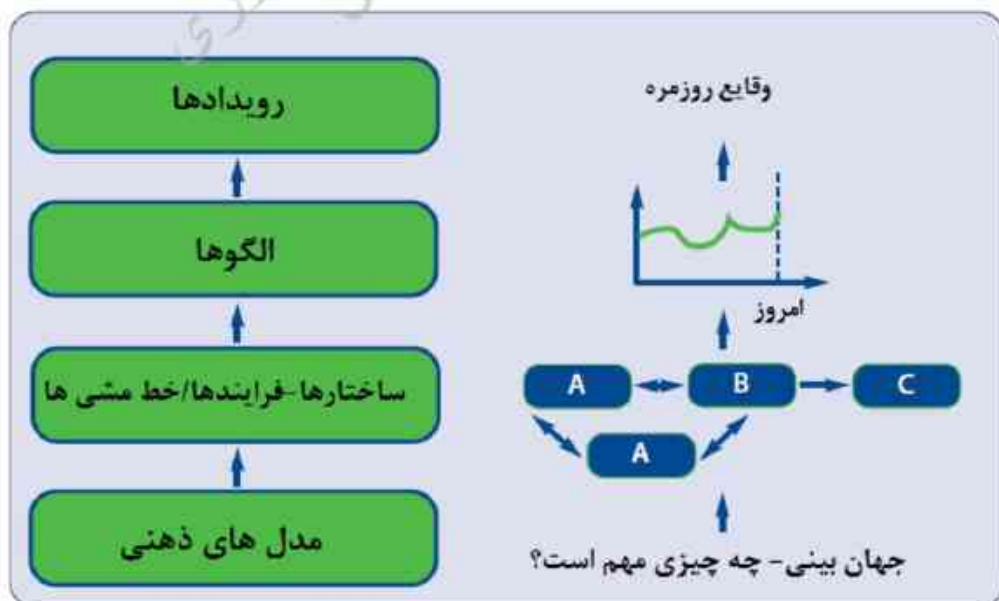


شکل ۵

تبیین های مبتنی بر الگوی رفتاری، بر توجه به روندهای بلندمدت تر و ارزیابی دلالت های (implications) آنها متمرکزند.

با تبیین های مبتنی بر الگوی رفتاری، از دام انفعال کوتاه مدت، رها می شویم. حداقل بیان می کنند که چگونه می توانیم در افق بلندمدت تر، به روندهای متغیر، پاسخ (respond) دهیم.

سومین سطح تبیین، تبیین ساختاری است که علیرغم این که قوی ترین نوع تبیین است، اما کمتر مورد استفاده قرار می گیرد. این نوع تبیین، بر پاسخگویی به این سؤال متمرکز است: چه چیزی بوجود آورنده الگوی رفتاری است؟ اهمیت بالای تبیین های ساختاری، ناشی از آن است که آنها علل ریشه ای رفتارها را در سطحی مورد توجه قرار می دهند که می توان الگوهای رفتاری را تغییر داد. ساختار، بوجود آورنده رفتار است و تغییر ساختارهای زیرین، می تواند الگوهای رفتاری متفاوتی را موجب شود. از این دیدگاه، تبیین های ساختاری، ذاتاً مولد (generative) هستند. علاوه بر این چون در سیستم های انسانی، سیاستهای عملیاتی تصمیم گیران نیز جزئی از ساختار سیستم است، طراحی مجدد روش های تصمیم گیری، به معنی طراحی مجدد ساختار سیستم نیز خواهد بود.



شکل ۶

یک کوه یخ را در نظر بگیرید که فقط ۱۰ درصد یخ، بالای سطح آب و ۹۰ درصد آن زیر سطح آب قرار دارد (شکل ۷). وقایع، بخش بیرونی کوه یخ هستند که به راحتی قابل مشاهده اند. کمی زیر سطح آب، الگوهای رفتاری قرار دارند. در عمقی پایین تر، ساختارها قرار دارند. اگر باز هم عمیق شویم، با مدل های ذهنی مواجه می شویم که ساختارهای موجود را ایجاد نمودند یا به باقی ماندن آن کمک کردند.



شکل ۷

نمونه ۱: متجاوز از یکصد سال پیش این مطلب در بیان یکی از متفکرین سیستمیک نسل قبل به چشم می خورد. در میانه راه کتاب جنگ و صلح، لئو تولستوی داستان خود را درباره ناپلئون و تزار روسیه رها کرده و به بیان علت ناتوانی مورخین در توضیح مسائل می پردازد.

در پانزده سال اول قرن نوزدهم، منظره حرکت خارق العاده میلیونها نفر در اروپا مشاهده می شود. مردم اشتغالات عادی خود را رها کرده از یک طرف اروپا به سمت دیگر آن می شتافتند و دست به غارت و چپاول می زدند و غالب و مغلوب و کامیاب و نومید می شدند. تمام جریان زندگی برای چند سال دگرگون شد و به صورت یک حرکت و فعالیت اجباری درآمد که نخست رو به ازدیاد و سپس رو به ضعف می رفت.

انسان از خود می پرسد که علت این حرکت چه بود و طبق کدامیک از قوانین انجام گرفت؟ تاریخ نویسان در جواب این سوال برای ما گفتار و کردار چندین نفر را در یکی از عمارات شهر پاریس تشریح می کنند و بدین سخنان و اعمال نام انقلاب می نهند. سپس مفصلاً به شرح زندگی ناپلئون و چند نفر از همفکران یا دشمنان او می پردازند و از

نفوذ و تأثیر برخی از ایشان بر مردم، داستانها حکایت می کنند و می گویند: "این است علت پیدایش این حرکت و قوانین آن."

اما عقل و شعور انسان نه تنها از قبول این توضیح امتناع می کند، بلکه صراحتاً می گوید که این شیوه توضیح و تعبیر و تفسیر صحیح نیست. زیرا در این تفسیر، پدیده ضعیفتر به عنوان علت پیدایش پدیده قویتر شناخته شده است؛ حال آنکه مجموع اراده های بشری هم بوجود آورنده انقلاب و هم موجد ناپلئون بود. فقط مجموع این اراده ها بود که به قبول موجودیت آن دو رضا داد و سپس با نابودی و تباهی آنها موافقت کرد.

تولستوی معتقد است که تنها از طریق تلاش در شناخت "قوانین تاریخ" است که امیدی برای دستیابی به درکی عمیق تر وجود دارد. "قوانین تاریخ" تعبیر تولستوی است از آنچه امروز، ساختار سیستمیک نامیده می شود.

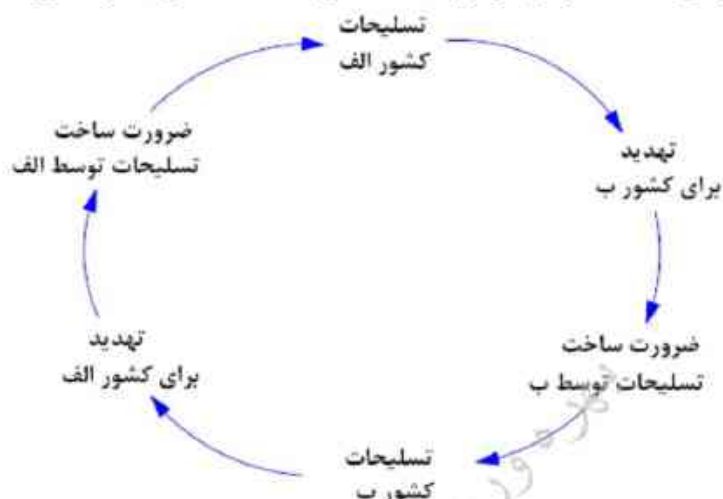
ساختار سیستمیک به معنی ارتباطات درونی و کلیدی عوامل با یکدیگر است، که بر روی رفتار مجموعه در طول زمان اثر می گذارد. نکته بسیار حائز اهمیت این است که زمانی که از لفظ ساختار سیستمیک صحبت به میان می آید، منظور تنها ساختار خارج از وجود تک تک افراد نیست. طبیعت سیستمهایی که انسانها در آن دخیل هستند، بسیار ظریف و پیچیده است. چرا که "ما" نیز جزئی از ساختار آن هستیم. این مطلب بدان معنی است که ما معمولاً قدرت لازم را دارا هستیم تا ساختاری که درون آن فعالیت می کنیم را تغییر دهیم. اگرچه در اکثر مواقع توان درک این قابلیت را نداریم، در حقیقت معمولاً قادر به دریافتن نحوه عملکرد ساختارها نمی باشیم و اغلب احساسمان چنین است که وادار به انجام عملی شده ایم.

نمونه ۲: در سال ۱۹۷۳ میلادی روانشناسی به نام فیلیپ زیمباردو، اقدام به تجربه ای نمود که در آن دانشجویان در نقش زندانی و زندانبان در زندانی فرضی که در زیرزمین دانشکده روانشناسی دانشگاه استنفورد ایجاد شده بود، ظاهر شدند. آنچه در ابتدا به صورت مقاومتی خفیف از سوی "زندانبان" و رفتاری توأم با تکبر در "زندانبانان" آغاز گشته بود، کم کم گسترش یافت و مبدل به تمرد و فحاشی شد؛ تا آنجا که نگهبانان شروع به بدرفتاری فیزیکی با "زندانبانان" نمودند و گرداندگان آزمایش، احساس کردند وضعیت به شکل خطرناکی، خارج از کنترل است. پس از گذشت شش روز، آزمایش پیش از زمان مقرر به علت افسردگی شدید، گریه های غیرقابل کنترل و نشانه های بروز عدم تعادل روانی در دانشجویان متوقف شد.

نمونه ۳: نمونه استثنایی از یک رهبر که تبیین ساختاری را مورد استفاده قرار داده است، فرانکلین روزولت رئیس جمهور آمریکاست. او در نطق رادیویی خود در ۱۲ مارس ۱۹۳۳ میلادی در توضیح علت تعطیل چهار روزه سیستم بانکی آمریکا، از این نوع تفسیر بهره جست. در آن شرایط بیم و هراس (مالی)، روزولت به آرامی توضیح داد که از نظر ساختاری، سیستم بانکی چگونه فعالیت می کند. "اجازه دهید این نکته ساده را بیان کنم که وقتی شما پول خود را به صورت سپرده نزد بانک می گذارید، بانک آنرا در گاوصندوق خود قرار نمی دهد. کاری که بانک انجام می دهد این است که پول شما را به طرق مختلفی از قبیل اعطای وام و اعتبارات، سرمایه گذاری می کند. به عبارت دیگر بانکها از پول شما برای به حرکت در آوردن چرخ های اقتصادی استفاده می کنند" او همچنین توضیح داد که بانکها چگونه ملزم به نگهداری مبلغی پول به عنوان ذخائر احتیاطی هستند و همچنین بیان کرد که چرا این ذخائر در صورتی که تعداد زیادی از افراد به صورت همزمان اقدام به برداشتن سپرده های خود نمایند، ناکافی خواهد بود و در نهایت وی توضیحات خود را به این ترتیب کامل نمود که بستن بانکها برای یک دوره چهار روزه جهت برقراری

مجدد نظم، ضروری می باشد. بدین ترتیب روزولت موفق شد حمایت عامه مردم را برای یک عمل رادیکالی و در عین حال ضروری جلب نموده و خود را به عنوان فردی برجسته در ارتباطات عمومی مطرح نماید.

نمونه ۴: مسابقه تسلیحاتی بین دو کشور: برتری جویی دو کشور و احساس متقابل تهدید، ساختاری ایجاد می کند که در آن، هر یک از طرفین، امنیت خود را در برتری تسلیحاتی نسبت به دیگری تعریف می کند.



شکل ۸

وقتی برتری جویی تسلیحاتی با پنهان کاری در تحقیقات نظامی همراه می شود، یک مسابقه تمام عیار ایجاد می کند که الگوی رفتاری آن در بلند مدت طبق شکل زیر خواهد بود:



شکل ۹

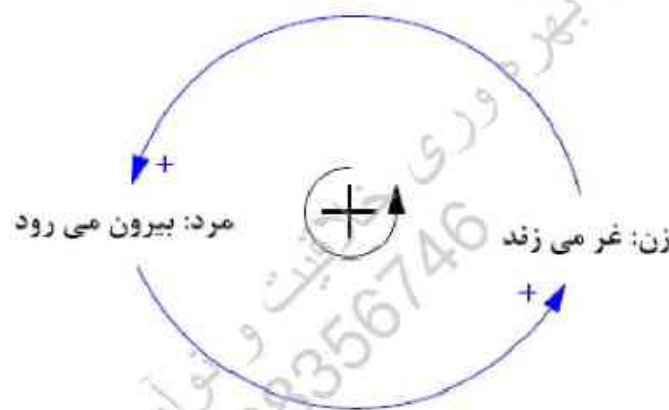
وقایعی که در این الگوی رفتاری رخ می دهند، همچون موارد زیر است:

- کشور الف در تاریخ ... سلاح های جدید خود را آزمایش کرد
- کشور ب سفیر کشور الف را به اتهام تلاش برای جاسوسی نظامی، اخراج کرد
- کشور ب بودجه نظامی خود را ۱۵٪ افزایش داد
-

رقابت تسلیحاتی آمریکا و شوروی در دوران جنگ سرد نیز از ساختاری شبیه مثال قبل، تبعیت می کند. دیدگاه سیستمی، نتیجه چنین مسابقه ای را، افزایش تنش و تهدید نشان می دهد. هر یک از طرفین بنا به ادراک خود از وقایع و در جهت تحصیل منافع کوتاه مدت خود، عمل می نمایند. غافل از اینکه این اقدامات در درازمدت نتیجه ای کاملاً مغایر و مخالف با اهداف کوتاه مدت بیار می آورد. بنابراین مانند بسیاری از موارد سیستمیک دیگر، انجام اعمالی که به ظاهر کاملاً بدیهی و ضروری می رسند، الزاماً منتج به نتایج مورد نظر و بدیهی نمی گردد. در مثال فوق، تلاش طرفین برای افزایش امنیت خود، منجر به ناامنی وسیعی گردید. (قدرت آتش سلاح های هسته ای تولید شده را در نظر بگیرید).

نمونه ۵: مشاجره یک زوج

مرد: من از منزل بیرون می روم چون تو همیشه در حال غر زدن هستی!
 زن: من فقط به این خاطر شکوه می کنم که تو همیشه مرا تنها می گذاری!!
 نمودار زیر می تواند وضعیت بین این زوج را نشان دهد:



شکل ۱۰

هر دو طرف برای حل مسئله (که هر یک، آنرا در طرف مقابل می بیند!) اقدام می کنند. از دیدگاه سیستمی، این یک الگوی شناخته شده است که گسترش پی در پی (Escalation) نامیده می شود. در این ساختار، راه حل اتخاذ شده توسط هر یک از طرفین، عامل گسترش مسئله است. راه حل سیستمی دقیقاً عکس راه حلی است که زوج فوق به کار می برند: مرد در منزل بماند (بدون توجه به غر زدن های همسرش) یا اینکه زن دست از غر زدن بردارد (هر چند هنوز هم همسرش از منزل بیرون می رود).

نمونه ۶: فرض کنید یک معلم با دیرآمدن یک دانش آموز به دبستان مواجه شده است (این یک "واقعه" است). پس از مدتی ممکن است معلوم شود تأخیرهای این دانش آموز غالباً در روزهای دوشنبه و چهارشنبه رخ می دهد (الگوی رفتاری). اگر با دانش آموز و والدین وی صحبت کند و بیرسد چرا این الگوی رفتاری ایجاد شده است، ممکن است دریابد که مادر این دانش آموز، روزهای دوشنبه و چهارشنبه، باید فرزند کوچکترش را نیز به پیش دبستانی ببرد و این موجب تأخیر دانش آموز می شود (ساختار). با درک ساختار ایجاد کننده الگوی رفتاری، می توان به راه حل های خلاقانه تری دست یافت.

بهره‌وری خلاقیت و نوآوری
38356746

نمونه ۸: مدل واقعیت (Reality Model)

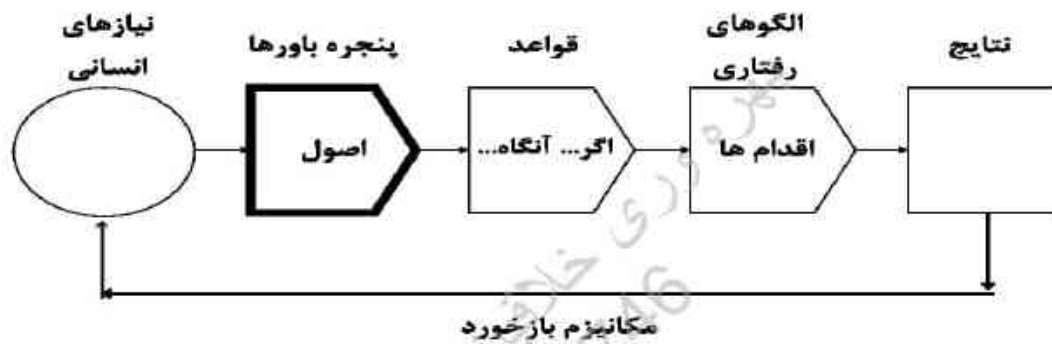
«بزرگترین اکتشاف نسل من این است که انسان می‌تواند با تغییر باورهای خود، زندگی خود را تغییر دهد»

ویلیام جیمز

هر فردی را می توان یک سیستم دانست که در طول زمان، رفتارهایی را بروز می دهد. با توجه به قانون "ساختار سیستم، بوجود آورنده رفتار آن است"، سوآلی که بوجود می آید این است که ساختار ایجاد کننده رفتار افراد چیست. یکی از کسانی که به این پرسش پاسخ داده، هیرم اسمیت (Hyrum Smith) و همکاران وی هستند که نام ساختار پیشنهادی خود را "مدل واقعیت" نامیده اند. آنها ساختار درونی هر فردی را شامل سه بخش می دانند که شکل دهنده و هدایت کننده رفتار وی هستند. این سه بخش عبارتند از:

- نیازهای انسانی (Human Needs)
- پنجره باورها (Belief Window)
- قواعد (Rules)

ساختار مدل واقعیت در شکل ۱۱ ارائه شده است. در ادامه این بخش، اجزاء مدل واقعیت تشریح شده اند.



شکل ۱۱

نیازهای انسانی:

مواردی همچون نیاز به بقا و زنده ماندن، نیاز به دوست داشتن و دوست داشته شدن، نیاز به احساس اهمیت کردن، و نیاز به تنوع، را در بر می گیرد. رفتار انسان را می توان تلاش برای ارضای یک یا چند تا از این نیازها دانست. وقتی نیاز تأمین نشده ای وجود دارد، انرژی ما به سمت ارضای آن خواهد رفت.

پنجره باورها:

همه افراد، یک سیستم فیلترینگ دارند که پنجره باورها نامیده می شود. پنجره باورهای شما همواره همراه شماست و آنچه می بینید را از صافی خود می گذرانند. این پنجره، بر نحوه ارزیابی شما از دیگران، برداشت شما از موقعیت های مختلف و حتی احساس شما نسبت به خودتان اثر می گذارد.

تا درک نکنیم که دنیا را از درون پنجره باورهای خود می بینیم و این پنجره به طور مداوم، تجارب ما را از درون فیلتر خود می گذرانند، فکر می کنیم دنیا را همان گونه که واقعاً هست، می بینیم. به راحتی ممکن است به خود دروغ بگوییم و احتمال موفقیت خود را کاهش دهیم، مگر آن که پنجره باورهای ما به راستی منعکس کننده واقعیت ها باشند.

باورها، چیزهایی درباره خود ما، دنیای اطراف و جایگاه ما در آن، هستند که معتقدیم صحیح اند. به طور مداوم، اصولی (principles) را در این پنجره قرار می دهیم که باور داریم به ما کمک می کنند تا نیازهای خود را ارضا کنیم.

نمونه هایی از اصول موجود در پنجره باورهای برخی افراد:

- اگر می خواهی کاری به درستی انجام شود، باید خودت آنرا انجام دهی
 - زنان احساساتی تر از مردان هستند
 - من نمی توانم آواز بخوانم
 - راننده ای با مهارت من می تواند با ایمنی کامل، بالاتر از سرعت مجاز براند
 - تأخیر در قرار ملاقات ها مانع موفقیت در کسب و کار است
 - برای به موقع رسیدن به یک قرار، باید زودتر حرکت کرد
 - دیر رسیدن به یک قرار ملاقات، به منزله به آخر رسیدن دنیا نیست
 - من زشت هستم
 - من دوست داشتنی نیستم
 - وقتی مردم مرا بشناسند، مرا دوست نخواهند داشت
- باورهای شما، تأثیری قوی بر چگونگی عملکرد شما دارند. پنجره باورها، خوب یا بد نیست؛ فقط نشان دهنده چیزهایی است که شما آنها را صحیح می دانید.
- بررسی آنچه در پنجره باورهای شخصی شما نوشته شده، اهمیت حیاتی دارد. فقط در صورتی که بدانید چه چیزهایی در آنجا وجود دارد، می توانید برنامه ریزی برای بهبود و ارتقاء باورهای خود را شروع کنید تا واقعیت مطلوب خود را محقق کنید.
- رشد شخصی، فرایند ارتقاء مداوم کیفیت چیزهایی است که در پنجره باورهای شخصی شما وجود دارد. برای این که بتوانید این کار را انجام دهید، اولین گام این است که بپذیرید که برخی از باورهای شخصی شما ممکن است اشتباه بوده و نیاز به بهبود داشته باشند.

قواعد:

- برای هر باور موجود در پنجره تان، به طور ناخودآگاه مجموعه ای از قواعد بنا می کنید تا رفتار شما را کنترل کنند. ذهن ناخودآگاه، مدام به شما می گوید اگر این چیزی است که شما باور دارید، پس باید به این شیوه عمل کنید. وقتی اصلی را می پذیریم، قواعدی را برای آن بنا می کنیم؛ قواعدی به شکل "اگر ... آنگاه ..."
- مثال ۱:

- باور: راننده ای با مهارت من می تواند با ایمنی کامل، بالاتر از سرعت مجاز براند
- قاعده: اگر احتمال دیر رسیدن به یک جلسه وجود دارد، اشکالی ندارد که بالاتر از سرعت مجاز رانندگی کنم

مثال ۲:

- نیاز: نیاز به دوست داشته شدن؛ نیاز به احساس اهمیت کردن
- باور: ارزش من بستگی به خوب بودن با دوستانم دارد؛ من خوب نیستم مگر این که آنها بگویند که خوب هستم.
- قاعده ۱: اگر به مهمانی بروم و دوستانم به من مواد مخدر تعارف کنند، باید بپذیرم
- قاعده ۲: اگر دوستانم بگویند که شلوار جین شسته شده با اسید، خوب است، باید شلوار جین شسته شده با اسید بپوشم.

الگوهای رفتاری (Behavior Patterns):

قواعد موجود در ذهن ما، اقدامات ما در موقعیت های مختلف را شکل می دهند. زیربنای این قواعد، باورها بودند بنابراین رفتار هر فرد، انعکاسی از باورهای واقعی اوست. یک باور ممکن است بارها و بارها موجب بروز یک رفتار شود. با مشاهده یک رفتار، می توان باور برانگیزنده آن رفتار را حدس زد. نمی توانید رفتار را تغییر دهید، مگر این که باورهای ایجاد کننده آن رفتار را مورد توجه قرار دهید. رفتار منفی معمولاً ناشی از تلاش برای ارضای نیازها از طریق باورهای غلط است. با تغییر باورهای غلط می توان بر رفتارهای منفی غلبه نمود.

وقتی رفتار فردی، منعکس کننده باورهای مورد ادعای او نیست، در ذهن او باورهای متناقضی وجود دارند که جایی مخفی شده اند.

نتایج (Results):

اندازه گیری نتایج، محتاج گذشت زمان است. بروز نتایج رفتاری مثل کشیدن سیگار، ممکن است سالها به طول بیانجامد. رفتارهایی مثل پرخوری، سیگار کشیدن، لاف زدن، پرخواهی و سوء استفاده از کودک و همسر، به بهای پیامدهای بلندمدت، فوایدی کوتاه مدت دارند.

وقتی نتایج رفتارهای شما، نیازهایتان را ارضا کنند، آرامش درونی را تجربه می کنید؛ اما اگر نتایج رفتار شما، نیازهایتان را ارضا نمی کند، یک اصل نادرست در پنجره باورهای شما وجود دارد. اگر نتایج نهایی رفتار شما، نیازهایتان را تأمین نمی کند، بدین معنی است که باید نیازهای خود و باورهایی را که برای تأمین آن نیازها تبعیت می کنید، مورد بازبینی قرار دهید.

هیرم اسمیت و همکارانش، یک دستورالعمل پنج مرحله ای نیز برای تغییر آنچه که در پنجره باورهای شخصی افراد نوشته شده است، ارائه داده اند:

۱. الگوی رفتاری را شناسایی کنید که نتایج مطلوب شما را ایجاد نمی کند. در زندگی شما چه چیزهایی بد پیش می روند و طبق برنامه نیستند؟
۲. باورهایی را شناسایی کنید که ممکن است دلیل چنین عملکردی باشند
۳. اگر عمل بر اساس این باورها را ادامه دهید، چه رفتار و نتایجی در آینده خواهید داشت؟ آیا این همان سرانجامی است که می خواهید در زندگی تان به آن برسید؟
۴. باورهای جایگزینی را شناسایی کنید که اگر تبعیت شوند، نتایج بهتری را در بلندمدت ایجاد خواهند کرد
۵. اگر این باورهای جایگزین را در مجموعه باورهای شخصی خود قرار دهید، نتایج نهایی و رفتار آینده چه خواهد بود؟

نمونه ۹: پوکایوکه (Poka Yoke)

وقتی یک سیستم به شکل مطلوب ما رفتار نمی کند، راه حل ریشه ای آن است که تلاش کنیم ساختار سیستم را به گونه ای تغییر دهیم که رفتار سیستم نیز تغییر نماید. در ساختار بسیاری از سیستم ها، هم عناصر انسانی و هم عناصر غیرانسانی وجود دارد. عناصر غیرانسانی شامل مواردی همچون ماشین آلات، ابزار، دستورالعمل ها و فرایندها است. ماشین ها می توانند عملکرد یکنواختی داشته باشند و درصد خیلی کمی از خطا ایجاد کنند. نکته مهم در مورد عناصر انسانی این است که عواملی وجود دارند که موجب می شوند انسان ها آمادگی بیشتری برای مرتکب شدن خطا داشته باشند. عواملی از قبیل:

- ما در هر زمان فقط می توانیم بر یک کار به خوبی متمرکز باشیم و انجام چند کار، احتمال خطا را افزایش می دهد.
- انجام کارهای تکراری، پس از مدتی، به صورت پاسخ های اتوماتیک در می آیند و ما توجه آگاهانه به کاری که انجام می دهیم نداریم.
- حافظه کوتاه مدت فقط برای حجم کمی از اطلاعات و در بازه زمانی کوتاه، خوب عمل می کند.
- عوامل زیادی از قبیل استرس، خستگی و سر و صدا وجود دارد که توانایی ما در بازیابی اطلاعات از حافظه بلندمدت را محدود می کنند. بنابراین صرف نظر از این که چقدر خوب آموزش دیده ایم، ممکن است آنها را بازیابی نکنیم و مرتکب خطا شویم.
- اضطراب، استرس و فشار می توانند موجب شوند حتی یک کارگر با تجربه نیز از اطلاعات دریافتی، نتیجه گیری غلط کند.

پذیرش وجود این قبیل ویژگی هاست که قانون مورفی (Murphy's Law) را مطرح کرده است؛ قانونی که می گوید:

"اگر امکان انجام اشتباه یک کار وجود داشته باشد، اشتباه انجام خواهد شد."

در طراحی سیستم ها باید به این ویژگی های انسانی توجه داشت. اجزاء غیرانسانی سیستم را باید به گونه ای سامان داد که با وجود این ویژگی های انسانی، باز هم سیستم به خوبی عمل کند. در بسیاری از موارد، سیستم را به گونه ای طراحی می کنیم که زمینه بروز خطا در آن به وفور وجود دارد. وقتی خطا اتفاق افتاد، به دنبال فرد مقصر می گردیم. در واقع درک درستی از ساختار سیستم های خود نداریم، چون درک درستی از ویژگی های انسانی نداریم. بنابراین طبیعی است که سیستم را به گونه ای طراحی کنیم که طبق انتظار ما عمل نکند.

یکی از راه حل هایی که در این زمینه وجود دارد، پوکایوکه است. عبارت پوکایوکه اولین بار در دهه ۱۹۶۰ توسط یک مهندس تولید ژاپنی به نام شی جی یو شینگو (shigeo shingo) در مورد فرایندهایی به کار رفت که به گونه ای طراحی شده اند که جلوی خطاهای انسانی را می گیرند. پوکایوکه راهی برای کمک به افراد است تا کارها را در همان بار اول، صحیح انجام دهند. هدف پوکایوکه، طراحی مجدد فرایندهاست تا بتوان از وقوع خطاها جلوگیری کرد یا فوراً آنها را کشف و اصلاح نمود.

در سطحی وسیع تر، می توان پوکایوکه را هر محدودیت **شکل دهنده (فتا)** دانست که در یک فرایند گنجانده شده است تا از عملکرد نادرست کاربر، جلوگیری کند.

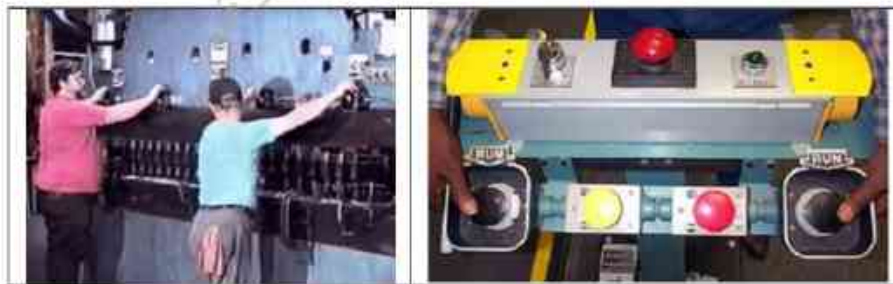
خاستگاه اصلی پوکایوکه، سیستم های تولید (manufacturing) بوده اما تلاش هایی برای استفاده از اصول آن در سایر سیستم ها (از جمله بخش خدمات) نیز صورت گرفته است.

نمونه هایی ساده از پوکایوکه:

- شکل سیم کارت موبایل به گونه ای است که امکان قرارگرفتن آن در گوشی تلفن همراه به صورت اشتباه، وجود ندارد. سیم کارت ها به شکل مستطیل کامل نیستند.



- یکی از حوادث دلخراش، ماندن دست کارگران زیر دستگاههای پرس بود. برای جلوگیری از این حادثه، برخی دستگاههای پرس به گونه ای ساخته شده اند که با فشردن همزمان دو دکمه عمل می کنند. اپراتور دستگاه باید با دو دست خود، این دو دکمه را فشار دهد و بنابراین دست او هیچ گاه زیر پرس نخواهد ماند.



- در اتاق های برخی از هتل ها، وقتی کلید اتاق از محل مخصوص خود برداشته می شود، چراغ های اتاق خاموش می شوند. با این کار، وقتی افراد از اتاق خود خارج می شوند، چراغ ها خاموش شده و انرژی اضافی مصرف نمی گردد.



- درایو فلایی ها به گونه ای ساخته می شد که نتوان دیسکت را برعکس در آن قرار داد.



- خودکار هوشمند: گیره این خودکار طوری طراحی شده است که در صورتی که نوک آن بیرون باشد، در هنگام قرار گرفتن در جیب، ضامن آن عمل می کند و نوک خودکار را به داخل آن هدایت می کند. (پیشگیری از آسیب دیدن پیراهن در اثر اشتباه باز بودن خودکار)



- یک فروشگاه الکترونیک که شهر و کدپستی مشتری را دریافت می کند، می تواند تطابق این دو را بررسی کند و در صورت عدم تطابق، جلوی ثبت سفارش توسط مشتری را بگیرد. بنابراین در مرحله ارسال سفارش ها برای مشتریان، با شهر و کدپستی متناقض مواجه نخواهیم شد.

Shipping Form:

Enter your destination to get a shipping estimate.

Country*
United States

State/Province
New York

City*
Brooklyn

Zip/Postal Code*
11201

Coupon Code

Get a Quote

نمونه ۱۰: طراحی آرمانی (Idealized Design)

«بهترین روش برای پیش بینی آینده، ساختن آن است»

پیتر دراگر

راسل ایکاف چهار روش مختلف برای پرداختن به مسائل ذکر می کند و بهترین روش را روشی می داند که با طراحی مجدد (Redesign) سیستم حاوی مسئله یا محیط آن، موجب حذف مسئله شود. او توصیه می کند که فرض کنید

سیستم فعلی از بین رفته است. با این کار، فرض های محدودکننده ای که ناشی از درگیر بودن ذهن ما با ساختار فعلی سیستم بوده و مانع خلاقیت می شوند، کنار گذاشته خواهند شد.

راسل ایکاف می خواهد ساختار سیستم را به گونه ای شکل دهد که مطلوب همه ذینفعان (Stakeholders) آن باشد. در الگوی مورد نظر ایکاف، ذینفعان دربرگیرنده گروه هایی همچون مشتریان، کارکنان، سرمایه گذاران و تأمین کنندگان است. اکنون به توضیحات او درباره چهار روش مختلف پرداختن به مسائل توجه کنید:

▪ شانه خالی کردن (Absolution): توجه نکردن و چشم پوشی از مسئله؛ و امید به این که خود به خود حل شود.

فراوانی استفاده از این شیوه در مواجهه شدن با مسائل، بیش از آن چیزی است که خیلی ها تصور می کنند. این شیوه برای خیلی از مدیران جذاب است چون رفع مسئولیت از انجام ندادن کاری که باید انجام می شد، خیلی آسان تر از رفع مسئولیت از انجام کاری است که نباید انجام می شد. واقعیت این است که گاهی "دست بهش نزن، نکنه بدتر بشه" خوب نتیجه می دهد.

▪ رفع و رجوع کردن (Resolution): انجام کاری که نتیجه حاصله از آن، به اندازه کافی خوب است، راضی کننده است.

رفع و رجوع کردن، یک رویکرد بالینی (clinical approach) به مسائل است؛ رویکردی که تا حد زیادی، متکی به تجارب گذشته، سعی و خطا، قضاوت کیفی (qualitative judgment) و (common sense) است. بیشتر بر خصوصیات متفاوت و انحصاری یک مسئله متمرکز است تا بر خصوصیات مشترک آن با سایر مسائل.

▪ حل کردن (solution): انجام کاری که حتی الامکان بهترین نتیجه را تولید کند؛ کاری که بهینه باشد.

این یک رویکرد تحقیقی به مسائل است. تا حد زیادی متکی به آزمون، تحلیل کمی، و uncommon sense است. بیشتر بر جنبه های عام مسائل متمرکز است تا بر ویژگی های انحصاری آنها. حل مسئله، موضوع اصلی علوم مدیریت است که در جنگ جهانی دوم، در صنایع نظامی پدیدار شدند و مشغله مدیریت در دهه های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ بودند. متأسفانه بسیاری از مسائلی که در اواخر دهه ۱۹۶۰ و دهه ۱۹۷۰ بروز یافتند، مناسب برای "حل" نبودند. این موضوع، محرکی برای توسعه علوم سیستمها شد که متمرکز بر "حل بنیادین" مسائل بود.

▪ حل بنیادین (Dissolution): طراحی مجدد موجودیتی که مسئله دارد یا طراحی مجدد محیط آن؛ به طوری که مسئله را محو کند و سیستم را قادر سازد در آینده، بهتر از آن چیزی که امروز در بهترین حالت می توانست باشد، عمل کند. در یک کلمه، یعنی idealize.

حل بنیادین به طور مساوی، هم بر وجوه عام و هم بر وجود خاص مسئله متمرکز است و هر تکنیک، ابزار و روشی (بالینی یا تحقیقی) را که بتواند در فرایند طراحی کمک کند، به کار می گیرد.

تفاوت بین حل و حل بنیادین را می توان با یک مثال خیلی ساده روشن کرد. در جلوی جعبه کبریت های قدیمی، دستورالعمل راهنمای "قبل از کشیدن چوب کبریت به قسمت ساییده، درپوش را ببندید" نوشته شده بود تا از آتش گرفتن کبریت های درون جعبه کبریت، بر اثر پرش جرقه ها، جلوگیری شود. این یک "حل" برای مسئله بود.

	
<p>جعبه کبریتی که قسمت ساینده آن در پشت قرار دارد (حل بنیادین)</p>	<p>جعبه کبریتی که قسمت ساینده آن در جلو قرار دارد</p>

وقتی ماده ساینده، در پشت جعبه کبریت قرار گرفت، مسئله به صورت بنیادین حل شد (شکل بالا را ببینید).

تفاوت بین ۴ نوع مواجهه با مسائل، با یک مثال نسبتاً ساده توضیح داده می شود: در دهه ۱۹۵۰ بخش لوازم خانگی شرکت جنرال الکتریک با یک مسئله در مورد یخچال ها مواجه بود. از هر مدل باید دو نوع تولید می شد: یکی با درب های لولا شده از سمت چپ و دیگری با درب های لولا شده از سمت راست. نسبت فروش هر یک از این ها بین بازارهای مختلف، متفاوت بود و درون بازارها نیز در طی زمان، تغییر می کرد. این موضوع، منجر به بروز مسائلی در زمینه مدیریت موجودی شد: در برهه ای از زمان، ناتوانی در تأمین تقاضا و فروش از دست رفته، و در برهه ای دیگر یا در جایی دیگر، موجودی اضافی. اغلب مشتریان تمایل نداشتند منتظر بمانند تا یخچال راست یا چپ برای آنها سفارش داده شود. آنها به سمت خرید برندهای دیگر می رفتند تا یخچال با درب مورد نظر خود را بدست آورند.

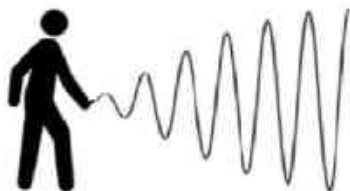
این مسئله سال های زیادی مورد بی توجهی قرار گرفت (شانه خالی کردن) و بدتر شد. آنگاه فروشندگان به کمک گرفته شدند تا پیش بینی فروش هر نوع از هر مدل به تشکیل نواحی بازار انجام شود (رفع و رجوع). پیش بینی های آنها اغلب به اندازه قابل ملاحظه ای اشتباه بود و با افزایش فروش، متوسط خطا افزایش می یافت. آنگاه علوم مدیریت به کار گرفته شد (حل) و پیش بینی های مبتنی بر روش های آماری انجام گرفت که نسبت به پیش بینی های مبتنی بر قضاوت (judgmental forecasts)، یک بهبود به حساب می آمد اما هنوز به اندازه کافی خوب نبود. سرانجام این مسئله زمانی به صورت بنیادین حل شد که یخچال هایی تولید شد که درهای آن می توانست روی هر دو طرف یخچال سوار و بنابراین به سمت دلخواه باز شود.

با این کار نه تنها مسئله ترکیب موجودی حذف و محو شد، بلکه یک ویژگی جذاب برای بازاریابی نیز بود: وقتی دارنده یک یخچال، جایجایی داشت و این جایجایی نیازمند تغییر در جهت باز شدن درب یخچال آنها بود، نیازی به تعویض یخچال نبود. امکان سوار کردن درب یخچال در سمت دیگر فراهم بود.

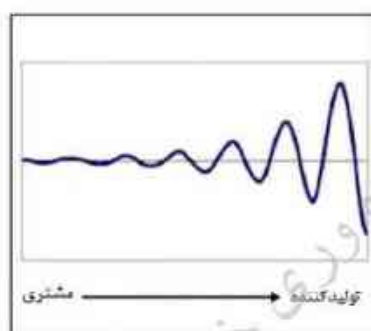
نمونه ۱۱: اثر شلاق چرمی (Bullwhip Effect)

یکی از عمومی ترین پویایی ها در زنجیره های عرضه، پدیده ای است که "اثر شلاق چرمی" نامیده شده است. اتفاقی که می افتد، این است که تغییرات کوچک در تقاضای مصرف کننده در جلوی زنجیره عرضه، تبدیل به نوسان های وسیع و وسیع تر در تقاضای رؤیت شده توسط شرکت ها در بخش های عقب تر زنجیره می شود (شکل ۱۴). شرکت هایی که در مراحل متفاوتی از زنجیره قرار دارند، تصاویر متفاوتی از تقاضای بازار خواهند داشت. نتیجه این می شود که هماهنگی در زنجیره عرضه، متوقف گردد.

شرکت‌ها به گونه‌ای عمل می‌کنند که در ابتدا کمبود محصول بوجود می‌آید؛ سپس منجر به عرضه اضافی محصولات می‌شود.



شکل ۱۴



شکل ۱۵

نوسان غیرعادی تقاضا، در حرکت از مشتری به خرده‌فروش به توزیع‌کننده به تولیدکننده، گسترش می‌یابد. شرکت‌های عقب‌تر در زنجیره عرضه، نوسان بیشتری در تقاضا ملاحظه می‌کنند (شکل ۱۵). شکل ۱۶ نشان می‌دهد دیدگاه هر شرکت نسبت به تقاضای محصول چگونه است. این تحریف (distortion)، باعث می‌شود مدیریت اثربخش زنجیره عرضه، بسیار دشوار شود.

نمودارهای ۱۴، ۱۵ و ۱۶، نشان‌دهنده یک الگوی عملکرد هستند که به کرات مشاهده شده است. در این بخش می‌خواهیم ساختار ایجادکننده این الگو را معرفی کنیم.

نمونه ۱۲: در کتاب بهتر از خوب، الگوی پنجره و آینه را چنین تعریف می‌کند: «رهبران تراز پنج (رهبران شرکت‌هایی که از نظر کتاب، برجسته شناخته شده‌اند) وقتی کارها خوب پیش می‌رود، از پنجره به بیرون نگاه می‌کنند تا سهمی از موفقیت را به عامل بیرونی نسبت دهند. هم‌زمان در آینه هم نگاه می‌کنند تا اگر کارها خوب پیش نرفته است، به جای گله از بخت بد، خود را مسئول بدانند. رفتار رهبران شرکت‌های طرف مقایسه (شرکت‌هایی که موفقیت به مراتب کمتری نسبت به شرکت‌های برجسته داشته‌اند) وارونه بود. آنها از پنجره به بیرون نگاه می‌کنند تا کسی جز خودشان را پیدا کنند و مسئولیت ناکامی را به گردن او بیاویزند، اما وقتی در کاری موفق می‌شوند جلو آینه می‌ایستند و موفقیت را یکسره به خود می‌بندند.»

نمونه ۱۳: به عنوان مثالی دیگر از وجود تفکر سیستمی در یک مدیر ارشد، داستانی از زندگی امیرکبیر قابل توجه است: در ماه صفر سال ۱۲۶۷ قمری به امیر اطلاع دادند که در تهران چند تن بیمار مبتلا به آبله پیدا شده که معالجات در مورد آنها موثر واقع نشده و مرده‌اند. امیر که از شنیدن این خبر ناراحت و نگران شده بود، فوراً امر کرد در تمام تهران و ولایات نزدیک، برنامه آبله کوبی (زدن واکسن آبله) اجرا شود تا بیماری گسترش نیابد و مردم نجات پیدا کنند. در آن روزها تزریق واکسن آبله یا هر بیماری دیگر مرسوم نبود و مردم راضی به این امر نمی‌شدند و از طرفی ورود چند تن مارگیر و دعا نویس در تهران و شایعه اینکه با تزریق واکسن، اجنه به آدمی راه پیدا می‌کند و فرد به غش مبتلا می‌شود، مزید بر علت شده و باعث گردید تا مردم از زدن واکسن فرار کنند. ولی امیر دستور داد هر کس که راضی به زدن واکسن آبله نشد باید ۵ تومان به صندوق دولت جریمه بدهد. امیر تصور می‌کرد با این حربه می‌تواند مردم را راضی کند، ولی قدرت شایعات دعا نویس و جهالت مردم بیشتر از آن بود و عده‌ای از مردم که توانایی پرداخت

جریمه داشتند، آنرا پرداخته و کسانیکه بنیه مالی نداشتند از ترس مأموران دولت که برای واکنش زدن به درب خانه ها می رفتند، به آب انبارها پناه برده و در آنجا پنهان می شدند و یا به خارج شهر می گریختند.

در روز ۲۸ ماه ربیع الاول به امیر اطلاع دادند که در کل تهران و ولایات فقط سیصد و سی نفر آبله کوبیده اند. امیر سخت نگران شد. در همین روز پاره دوزی که طفلش در اثر بیماری آبله مرده بود به نزد او آمد، امیر به جسد طفل نگریست و گفت: "ما که برای نجات بچه هایمان آبله کوب فرستادیم". پیرمرد با اندوه فراوان پاسخ داد: "حضرت امیر، به من گفته بودند که اگر بچه را آبله بکوبیم جن زده می شود". امیر فریاد کشید: "وای بر جهل و نادانی! اکنون گذشته از اینکه فرزندت را از دست داده ای باید ۵ تومان هم جریمه بدهی". پیرمرد با التماس گفت: "باور کنید که هیچ ندارم". امیر دست در جیب خود کرد و ۵ تومان به او داد و سپس گفت: "**حکم بر نمی گردد**". این ۵ تومان را به صندوق دولت بیردازید". چند دقیقه بعد بقالی را آوردند که او نیز بچه اش مرده بود. این بار دیگر امیر نتوانست تحمل کند، روی صندلی نشست و با حالی زار شروع به گریستن کرد. در این هنگام میرزا آقا خان وارد شد. او که در کمتر وقتی امیر را در حال گریه دیده بود، علت را پرسید. ملازمان امیر گفتند که دو کودک شیر خوار پاره دوز و بقالی از بیماری آبله مرده اند. میرزا آقا خان با شگفتی گفت: "من تصور می کردم که میرزا احمدخان، پسر امیر مرده که او این چنین گریه می کند" و بعد به امیر نزدیک شد و گفت: "گریستن، آنهم اینگونه برای دوبچه شیرخوار بقال و چقال در شأن شما نیست". امیر سر برداشت و با خشم به او نگریست، آنچنان که میرزا آقاخان از ترس به خود می لرزید. امیر اشک هایش را پاک کرد و گفت: "خاموش باش. تا موقعی که سرپرستی این ملت را به عهده داریم مسئول مرگشان ما هستیم". میرزا آقا خان آهسته گفت: "ولی خودشان بر اثر جهل آبله نکوبیده اند". امیر با صدای رسا گفت: "... و **مسئول جهلشان نیز ما هستیم**. اگر ما در هر روستا و کوچه و خیابان مدرسه بسازیم و کتابخانه ایجاد کنیم دعانویسها بساطشان را جمع می کنند. تمام ایرانیها اولاد حقیقی من هستند و از این می گرییم که چرا این مردم باید اینقدر جاهل باشند که در اثر نکوبیدن آبله بمیرند".

باید به صاحب این تفکر، آفرین گفت! این مثال، با چند مورد دیگر از قوانین تفکر سیستمی نیز مرتبط است. تشخیص ارتباط آن به خواننده واگذار می شود.

ر

نمونه ۱۴: در قرآن کریم در داستان خلقت آدم آمده است که پس از خلقت آدم از خاک، خداوند به فرشتگان فرمان داد برای آدم سجده کنند. همگی این فرمان را به جان و دل پذیرفتند و برای آدم سجده کردند مگر ابلیس که از سجده کنندگان نبود. خداوند او را از آن مقام برجسته و موقعیتی که در صفوف فرشتگان پیدا کرده بود، بیرون کرد. شیطان به جای توبه و پذیرش خطای خود، در بخشی از سخنانش خطاب به خداوند گفت:

«... اکنون که مرا گمراه ساختی...» (سوره اعراف، آیه ۱۶)

بنابراین شیطان اولین کسی است که مسئولیت مشکلات خود را به گردن دیگران انداخت. پس از رانده شدن شیطان، آدم و همسرش در بهشت ساکن شدند و شیطان آنها را فریب داد تا از میوه درخت ممنوعه تناول کنند. پس از تناول میوه ممنوعه و تبعات آن، هنگامی که آدم و حوا به نقشه شیطانی ابلیس واقف شدند و نتیجه کار خلاف خود را دیدند، به فکر جبران گذشته افتادند و نخستین گام را اعتراف به ظلم و ستم بر خویشان، در پیشگاه خدا قرار دادند و عرضه داشتند:

«پروردگارا! ما به خویشان ستم کردیم! و اگر ما را نبخشی و بر ما رحم نکنی، از زیانکاران خواهیم بود!»
(سوره اعراف، آیه ۲۳)

توبه خالصانه آدم و همسرش در پیشگاه خدا پذیرفته شد. بنابراین اولین کسی که مسئولیت اعمال خود را پذیرفت، آدم بود.

حال انتخاب با ماست که آیا می خواهیم به روش شیطان عمل کنیم یا به روش آدم!

نمونه ۱۵: این قانون را می توان معادل عادت اول از "هفت عادت مردمان مؤثر" دانست. استفان کاوی، عادت اول را "عامل بودن" (Be Proactive) می داند و این گونه توضیح می دهد:

عامل بودن یعنی مسئولیت خود را بعهدہ گرفتن، ملامت نکردن اوضاع و شرایط یا اشخاص. مردمان مؤثر، عامل اند. یعنی مسئول اند. در نتیجه رفتارشان حاصل تصمیم و انتخاب آگاهانه خودشان و مبتنی بر ارزشهاست، نه ثمره اوضاع و شرایط آنها که واکنشی مبتنی بر احساس است. صفت مشخصه افراد واکنشی این است که همواره در حال ملامت کسی یا چیزی هستند. یک راه مناسب برای تشخیص میزان عامل بودن خود، این است که ببینیم وقت و انرژی خود را صرف چه چیزهایی می‌کنیم. همه ما نگرانی‌هایی درباره سلامت، فرزندان، مشکلات شغلی، وامها، جنگ اتمی و هزاران مسئله دیگر- داریم. با نگرستن به امور درون حلقه نگرانی خود درمی‌یابیم که چه چیزهایی بیرون از اختیارمان قرار دارند و در مورد کدام چیزها می‌توانیم کاری انجام دهیم. امور دسته اخیر را در حلقه کوچکتر که حلقه نفوذ است، قرار می‌دهیم. با توجه به اینکه وقت و انرژی خود را صرف امور کدام یک از این دو حلقه می‌کنیم، می‌توانیم به میزان عامل بودن خود پی ببریم.



افراد عامل همه تلاش‌های خود را بر حلقه نفوذ خویش متمرکز می‌کنند. یعنی به مسائلی می‌پردازند که زیر نفوذ مستقیم خودشان قرار دارد؛ بر اموری که می‌توانند درباره‌اش کاری بکنند. طبیعت انرژی آنها مثبت است و موجب گسترش و افزایش حلقه نفوذشان می‌شود. حال آنکه افراد واکنشی، تلاش‌های خود را بر حلقه نگرانی خویش متمرکز می‌کنند؛ بر نقاط ضعف سایر مردم، مشکلات محیط، و اوضاع و شرایطی که بیرون از اختیار آنهاست. شیوه تمرکزشان به گرایش‌های ملامتگر و اتهام‌آمیز و کاربرد زبان واکنشی و احساس قربانی بودن افزون‌تری می‌انجامد. انرژی منفی حاصل از این نوع تمرکز، همراه با غفلت از آنچه می‌توانند به انجام برسانند، سبب کوچکتر شدن حلقه نفوذشان می‌شود.

نمونه ۱۶: بر سر گور کشیشی در یک کلیسای انگلستان نوشته شده است:

کودک که بودم می‌خواستم دنیا را تغییر دهم؛

بزرگتر که شدم متوجه شدم دنیا خیلی بزرگ است من باید انگلستان را تغییر دهم؛

بعدها انگلستان را هم بزرگ دیدم و تصمیم گرفتم شهرم را تغییر دهم؛

در سالخوردگی تصمیم گرفتم خانواده‌ام را متحول کنم؛

اینک که در آستانه مرگم، می‌فهمم که اگر روز اول خودم را تغییر داده بودم شاید می‌توانستم دنیا را هم

تغییر دهم.

نمونه ۱۷: شاید دعای زیر (که به جبران خلیل جبران منسوب است)، در این زمینه راهگشا باشد:

پروردگارا!

به من آرامش ده تا بپذیرم آنچه را که نمی توانم تغییر دهم
دلیری ده تا تغییر دهم آنچه را که می توانم تغییر دهم
بینش ده تا تفاوت این دو را بدانم
مرا فهم ده تا متوقع نباشم دنیا و مردم آن مطابق میل من رفتار کنند

نمونه ۱۲: جرج برنارد شاو:

انسانهای منطقی خود را با محیط وفق می دهند اما انسانهای غیرمنطقی سعی می کنند محیط را با خود مطابقت دهند. تمام پیشرفت بشر حاصل تلاش های انسانهای غیرمنطقی است.

اشخاص، همیشه گناه را به گردن شرایط می اندازند. من به شرایط معتقد نیستم. مردان موفق شرایط را جستجو می کنند و اگر نیابند، آنرا ایجاد می کنند.

شادی حقیقی زندگی این است «صرف عمر در راه هدفی عظیم». به جای این که ابله‌ی حقیر، خودخواه و مضطرب باشیم و از این که طبیعت هم خود را وقف خوشبختی ما نمی کند شکایت کنیم، بهتر است وجودمان را بخشی از نیروی طبیعت بدانیم. بر این عقیده ام که حیات من متعلق به جامعه است و تا زمانی که زنده ام از این امتیاز برخوردارم و هر چه بتوانم برای آن انجام می دهم. دلم می خواهد وقتی می میرم، تمام وجودم را به طور کامل صرف کرده باشم.

۵. باید به دنبال نقاط حساس و مؤثر گشت

بسیاری معتقدند که تفکر سیستمی، "علم یأس آور جدید" است، زیرا به ما می آموزد که بدیهی ترین راه حلها در بهترین شرایط فقط در کوتاه مدت بهبودی را بوجود می آورد ولی در بلندمدت اوضاع را بدتر می کند. اما این فقط یک طرف قضیه است.

تفکر سیستمی این واقعیت را نیز نشان می دهد که یک اقدام کوچک اگر بخوبی و با قدرت کافی در محل مناسب صورت گیرد، می تواند پیشرفتی قابل ملاحظه و بزرگ در رفتار سیستم خلق کند. علمای سیستم، این قانون را "اهرم کاری" (Leverage) می نامند. در حل مسائل باید از آنجایی شروع کرد که قانون اهرم کاری، بیشترین اثر را دارد تا بتوان با حداقل سعی و تلاش به پیشرفت و نتیجه ای بزرگ دست یافت.

تنها نکته دشوار در این بین آن است که برای دست اندرکاران سیستم، موضع بیشترین اثر اهرم، ناپیداترین مکان است و همانگونه که قبلا ذکر گردید به هیچ عنوان این موضع الزاما در کنار عوامل و تظاهرات مشکل نمی باشد و باید به دنبال آن به دقت کافی گشت. شاید این همان چیزی است که زندگی را زیبا می کند.

ژوئل دوروسنی (Joel Do Rosnay) در "ده فرمان روش سیستمی" خود، نکته فوق را به عنوان فرمان سوم آورده است: "باید به دنبال نقاط حساس و مؤثر گشت." با تجزیه و تحلیل سیستمی و شبیه سازی می توان نقاط حساس و مؤثر هر سیستم پیچیده ای را پیدا کرد و با اثر گذاردن روی آنها، کار و سرعت و حرکت سیستم را تندتر و یا کندتر نمود.

تمرین: اتخاذ دیدگاه سیستمی به یک موضوع

از تجارب شخصی خود، یک موضوع را انتخاب کنید که:

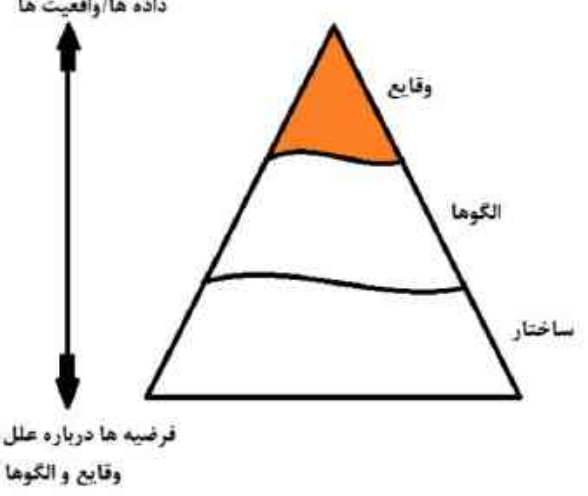


- درک یا حل آن مشکل باشد (problematic)
- برای مدتی طولانی باقی مانده باشد
- در مقابل اقدام ها مقاوم باشد

از کاربرد وقایع الگوها/ساختار (جدول ۱) برای بررسی موضوع از سه دیدگاه وقایع، الگوها و ساختار، استفاده کنید. اقداماتی که ممکن است بر اساس هر یک از این دیدگاه ها برای بهبود وضعیت انجام دهید، را در نظر بگیرید. از دیگران نیز بپرسید که آنها این موضوع را چگونه می بینند. آیا دیگران، این وضعیت را به نحو متفاوتی می بینند؟ آیا وقایع یا روندهای دیگری وجود دارد که در شناسایی جنبه های مهم ساختار زیرین مسئله، باید آنها را نیز در نظر بگیریم؟

برخی از وضعیت هایی که پرسش های وقایع/الگوها/ساختار می توانند درک جدیدی از اقدامات مورد نیاز، فراهم کنند:

- وقتی یکی از زیردستان از شما می خواهد که تصمیمی اتخاذ کنید
- وقتی که یک مسئله مجدداً بروز کرده است
- وقتی که همکار شما، از تکرار یک وضعیت، شکایت می کند
- وقتی از شما در مورد یک توصیه، نظرخواهی می شود
- وقتی با یک توصیه یا نتیجه گیری مخالفید و می خواهید استدلال خود را بیان کنید یا استدلال شخص دیگری را درک کنید

جدول ۱: کاربرد وقایع/الگوها/ساختار

<p>۱. وقایع: شرح موضوع</p> <ul style="list-style-type: none"> • چه اتفاقی افتاد؟ • برخی از وقایع قابل توجه، کدام اند؟ 	<p>داده ها/واقعیات ها</p>  <p>فرضیه ها درباره علل وقایع و الگوها</p>
<p>۲. الگوها: نمودارها را ترسیم کنید</p> <ul style="list-style-type: none"> • چه اتفاقی می افتاده است؟ • تغییرات عملکرد سیستم در طول زمان، چگونه بوده است؟ • سایر روندهای مهم کدام اند؟ 	<p>داده ها/واقعیات ها</p>  <p>فرضیه ها درباره علل وقایع و الگوها</p>
<p>۳. ساختار: روابط علت و معلولی را شناسایی کنید</p> <ul style="list-style-type: none"> • علت این تغییر در عملکرد سیستم، چه بوده است؟ • عوامل فیزیکی و ملموس سهم در بروز این الگوها کدامند؟ • عوامل ناملموس (شامل باورها، ارزش ها، و مدل های ذهنی) سهم در بروز این الگوها کدامند؟ 	<p>داده ها/واقعیات ها</p>  <p>فرضیه ها درباره علل وقایع و الگوها</p>

فصل چهارم: سیستم چیزی بیش از مجموع اجزاء آن است

تعریف راسل ایکاف از سیستم :

سیستم مجموعه ای از دو یا چند عنصر (element) است که سه شرط زیر را داشته باشد:

- هر عنصر سیستم بر رفتار و یا ویژگیهای کل (whole) سیستم، مؤثر است. به عنوان مثال رفتار اجزایی از بدن انسان مثل قلب و مغز و شش می توانند عملکرد و ویژگیهای بدن انسان را به عنوان یک کل تحت تاثیر قرار دهند.
 - بین عناصر سیستم از نظر رفتاری و نوع تاثیر بر کل سیستم، وابستگی متقابل وجود دارد. یعنی نحوه رفتار هر عنصر و نیز نحوه تاثیر هر عنصر بر کل سیستم، بستگی به چگونگی رفتار حداقل یک عنصر دیگر از سیستم دارد. به عنوان مثال در بدن انسان، نحوه رفتار چشم بستگی به نحوه رفتار مغز دارد.
 - هر زیر مجموعه ای از عناصر تشکیل شود، بر رفتار کل سیستم مؤثر است و این تاثیر بستگی به حداقل یک زیر مجموعه دیگر از سیستم دارد. به عبارت دیگر اجزای یک سیستم چنان به هم مرتبط اند که هیچ زیر گروه مستقلی از آنها نمی توان تشکیل داد.
- تعریف فوق، یکی از تعاریف عمیق و دقیق سیستم است که درک آن نیاز به تعمق دارد. نتایجی که از تعریف فوق در مورد سیستم می توان گرفت:

- هر سیستم، یک کل است که نمی توان آنرا به اجزاء مستقل تقسیم نمود.
- هر جزء سیستم، ویژگیهایی دارد که اگر از سیستم جدا شود، آنها را از دست می دهد. به عنوان مثال چشم به عنوان جزئی از سیستم بدن انسان، اگر از بدن جدا باشد، نخواهد دید.
- هر سیستم، ویژگیهایی دارد که در هیچ یک از اجزاء، بطور مستقل وجود ندارد. به عنوان مثال، انسان به عنوان یک سیستم می تواند بخواند و بنویسد که هیچ یک از اجزاء بدن، به تنهایی قادر به این کار نیستند.
- وقتی سیستم به اجزاء مستقلی تقسیم شود، برخی از ویژگیهای ضروری خود را از دست می دهد.
- اگر اجزاء یک موجودیت (entity) با یکدیگر تعامل نداشته باشند، تشکیل یک مجموعه می دهند نه یک سیستم. به عبارت دیگر، مشخصه مهم یک سیستم، تعامل و ارتباط است و ویژگیهای اصلی سیستم از تعامل اجزاء بدست می آید نه از رفتار مستقل اجزاء. به عنوان مثال اگر قطعات یک خودرو را به صورت منفک در یک مکان کنار یکدیگر قرار دهیم، تشکیل خودرو نخواهند داد.

۱. سیستم، چیزی بیش از مجموع اجزاء آن است

مدیران اکثراً طبق تفکر تحلیلی و مکانیستی عمل می کنند. یک مسئله را به چند بخش قابل حل و قابل مدیریت تجزیه نموده سپس برای هر یک بهترین حل را پیدا نموده و نتایج را با هم مونتاژ می کنند. اما می دانیم که مجموع بهترین جواب برای اجزاء، بهترین جواب برای سیستم نخواهد بود.

به عنوان مثال، معمولاً فرض می شود بهترین عملکرد سیستم قابل تقلیل به بهترین عملکرد اجزاء آن بصورت منفرد و جداگانه است. بنابراین معیارهای اندازه گیری عملکرد اجزاء بگونه ای تعیین می شود که باعث تضاد (Conflict) اجزاء سیستم می گردد.

تقسیم بندی هر سیستم به اجزاء کوچکتر که بدون توجه به اصل تداخل و وابستگی متقابل آنها صورت می گیرد، یک تضاد فطری بین اجزاء آن سیستم بوجود می آورد، بهترین جواب برای هر یک از این اجزاء، لزوماً با بهترین جواب برای جزء دیگر هماهنگی و برابری نمی کند و در نتیجه تضادی با بهترین جواب برای کل سیستم پیدا می کند.

در اثر تقسیم تشکیلات سازمانی به چند فعالیت اصلی، یک فعالیت جدید بوجود می آید که وظیفه آن حل تضادهای بین این فعالیتها و محافظت منافع کل سیستم در مقابل منافع سیستمهای فرعی است. این وظیفه همان مسئولیت مدیریت عمومی (General Management) است. روش متداول و کلاسیک در تقسیم بندی تشکیلات سازمانی، معمولاً چهار فعالیت اصلی بوجود می آورد: تولید، فروش (و بازاریابی)، مالی، پرسنل. که هر کدام از این فعالیتها خود یک سیستم فرعی است و هر کدام با ضوابط اجرایی (توقعات و محدودیتها) متفاوتی کنترل می شود که لزوماً با هم هماهنگی ندارد.

به عنوان مثال فعالیت کنترل موجودی محصول نهایی در یک سازمان را در نظر می گیریم. واحد تولید علاقمند به بچ تولید بزرگ (برای کاهش زمان Setup و قیمت تمام شده) است. واحد فروش تمایل به کوچک بودن بچ تولید دارد (بدلیل افزایش تنوع محصول و پاسخگویی به نیاز مشتری). امور مالی می خواهد سرمایه مورد نیاز برای اداره سیستم حداقل شود و لذا علاقه مند به کاهش موجودی انبار است.

تئوری کلاسیک تشکیلات، این تضادها را به منظور کنترل مفید می داند و تصور می نماید که می توان از آنها برای سالم کردن تشکیلات استفاده کرد. ولی متأسفانه هرگز این تضادها به عنوان عامل کنترل مؤثر نبوده و فقط به صورت عامل ترمز کننده بکار رفته است.

در عمل معمولاً یکی از مدیران از دیگران قویتر است یا به عللی به مدیرعامل نزدیک و این فرد راه حل سیستم فرعی خود را به بقیه تحمیل می کند. در این صورت، سودی که از این طریق بدست می آید، بیش از اندازه با ضرری که قسمتهای دیگر باید تحمل کنند، از بین می رود. در اکثر مواقع مدیر عامل از بین یکی از سه مدیر تولید، فروش و مالی انتخاب می گردد و فاقد تجربه و اطلاعات لازم درباره کل سیستم است و مدیریت عمومی را از نظر گاه رشته خاص خود می نگرد و ناخودآگاه به صورت مدیر یک سیستم فرعی عمل می کند. مدیران باید تعامل اجزای سازمان را مدیریت کنند نه کار آنها را.

این یک اصل سیستمی است که اگر هر جزء سیستم را بطور جداگانه به گونه ای بسازیم که به کاراترین حد ممکن (Efficient) عمل کند، سیستم بعنوان یک کل، به مؤثرترین حد ممکن (Effective) عمل نخواهد کرد. به عبارت دیگر، اجزاء سیستم را باید بگونه ای طراحی کرد که با یکدیگر Fit شده و هماهنگ با هم بطور مؤثر و کارا عمل کنند.

مثال ۱: اگر از بین خودروهای سواری موجود (انواع مدلها و مارک ها) برای هر یک از اجزاء مورد نیاز ماشین، بهترین آن جزء در بین کل ماشین ها را انتخاب و سپس این بهترین ها را مونتاژ کنیم، آیا ماشینی که بدست می آید، بهترین ماشین ممکن است؟ البته خیر! حتی به یک اتومبیل که بتواند حرکت کند، هم نمی رسیم. زیرا اجزاء انتخابی با هم Fit نمی شوند و حتی اگر فیت شوند، با هم خوب کار نمی کنند. عملکرد یک سیستم بیشتر بستگی به چگونگی تعامل بین اجزاء آن دارد تا به چگونگی عملکرد مستقل آنها (از یکدیگر).

مثال ۲: در فوتبال، رسم بر این است که از بین تیم های موجود، برای هر پست بازی، ستاره ها را انتخاب و یک تیم فوتبال که همه اعضای آن ستاره هستند، تشکیل و به آن تیم منتخب می گویند. اینگونه تیم ها به ندرت، بهترین تیم موجود می شوند (زیرا اعضای تیم با یکدیگر هماهنگ نیستند. به عبارت دیگر، تعامل بین اجزاء سیستم بدرستی انجام نمی گیرد).

البته ممکن است کسی بگوید اگر اعضای این تیمها مدتی (مثلا یک سال) با هم تمرین و بازی کنند، بهترین تیم موجود خواهند شد. این درست است! اما اگر آنها بهترین تیم شوند، خیلی غیر محتمل است که همه اعضای آن جزو تیم جدید ستاره ها باشند.

مثال ۳: اشاره به لزوم هماهنگی اجزاء سیستم در فرهنگ عامه

یک طنز عامیانه که تأثیر عدم هماهنگی اجزاء سیستم را بیان می کند: سه تا پسر بچه در حال فخرفروشی به یکدیگر بودند. اولی می گوید: بابای من مهم ترین آدم مملکت، دوتای دیگر می پرسند: مگه بابات چه کاره است؟ می گوید: بابای من رئیس جمهوره، هر قانونی که بخواهد گذاشته شود راه اول باید بابای من امضاء کنه، دومی می گوید: برو بابا! بابای تو بدون بابای من هیچ کاری نمی تواند انجام دهد! اولی می گوید: مگه بابات چه کاره است؟ دومی می گوید: بابای من نماینده مجلسه... تا بابای من رأی نده، قانون های بابای تو تصویب نمی شوند.

سومی می گوید: باباهای شما جلوی بابای من هیچی نیستن! اون دو تا می پرسند: مگه بابات چه کاره است؟ پاسخ می دهد: بابای من سرباز صفر است؛ جلوی خیابون می ایستد، دو هزار تومان می گیرد، قانون باباهای هر دو تون را زیر پا می گذارد.

مثال ۴: تجزیه زندگی:

شاید پرهزینه ترین تجزیه ای که فرهنگ ما تحمل کرده است، تفکیک خود زندگی به کار، بازی، یادگیری و الهام (inspiration) است. این جنبه های زندگی را با ایجاد مؤسساتی که در هر زمان فقط به یکی از این ابعاد می پردازد و سه تای دیگر را تا حد ممکن کنار می گذارد، از یکدیگر جدا کرده ایم. کسب و کارها طراحی می شوند برای کار، نه برای بازی، یادگیری یا الهام. کلوب ها، سالن های نمایش و استادیوم های ورزشی طراحی می شوند برای بازی، نه برای کار، یادگیری یا الهام. مدارس طراحی می شوند برای یادگیری، نه برای کار، بازی، یا الهام. موزه ها و کلیساها طراحی می شوند برای الهام نه برای کار، بازی، یا یادگیری. اما یکی از مهمترین دستاوردهای تفکر سیستمی، درک این نکته است که اثربخشی انجام هر کدام از این چهار مقوله، بستگی به میزان انجام آنها با یکدیگر و به صورت یکپارچه، دارد. فقط به میزانی که بتوانیم تمایز (distinctions) بین کار، بازی، یادگیری و الهام، و نیز تمایز بین مؤسسات فراهم کننده آنها را پاک کنیم، به همان میزان در بهبود پیوسته استاندارد و کیفیت زندگی خود موفق خواهیم بود. تعامل بین اینها، تعاملی است که مدیریت باید به گونه ای اثربخش، آن را مدیریت نماید.

افراد موفق غالباً کسانی هستند که این ابعاد را با یکدیگر ادغام نموده اند. به عنوان نمونه می توان ادیسون را مثال زد که به سخت کوشی شهره است. گفته می شود گاهی ۱۶ ساعت از شبانه روز را در آزمایشگاه خود صرف می کرد. در برابر این سؤال که آیا خسته نمی شود، گفته است که من ۱۶ ساعت در حال کار نیستم بلکه ۱۶ ساعت تفریح می کنم. به همین دلیل است که توصیه می کنند به کاری مشغول شوید که به آن علاقه داشته باشید یا به آنچه که اکنون مشغولید، علاقه مند شوید.

بسیاری از کسانی که در دنیای کسب و کار موفق شده اند، درس و مدرسه را زود هنگام ترک کرده اند. برای مثال می توان افرادی همچون ادیسون بنیانگذار جنرال الکتریک، هنری فورد بنیانگذار خودروسازی فورد، بیل گیتس بنیانگذار میکروسافت، تد ترنر بنیانگذار CNN، مایکل دل بنیانگذار شرکت دل، و استیو جابز بنیانگذار اپل را نام برد. اینها تحصیلات رسمی را نیمه تمام رها کردند اما چنان کردند که نه تنها خودشان آموختند بلکه درس های آموختنی بسیاری نیز برای دیگران فراهم کردند.

یکی از نتایج منفی تفکیک کار و یادگیری، ترس از شکست است. افراد موفق، به شکست به چشم درس آموزی می نگرند و می دانند که شکست، بخشی از فرایند پیروزی است. آنها می دانند که همه چیزهای مهم را در مدرسه و کلاس به انسان نمی آموزند و اشتباه کردن، یکی از راههای آموختن است. با اقدام نمودن، اشتباه کردن، اصلاح خرابیها و از آن پند گرفتن، بیشتر می آموزیم. از طرف دیگر، میلیون ها نفر افراد تحصیل کرده، از ترس اشتباه کردن، در جای خود میخکوب و فلج شده اند. گویی فراموش کرده اند که دوچرخه سواری را با اشتباه کردن، زمین خوردن و دوباره سوار شدن می آموزند.

متأسفانه در بسیاری از سازمان ها نیز شکست بهای سنگینی دارد. به همین خاطر کارکنان آنها می آموزند که نباید ریسک کنند و این یکی از نشانه های سازمان هایی است که دوران پیری خود را طی می کنند. حکایتی از شرکت IBM در این زمینه قابل توجه است: یکی از کارکنان این شرکت مرتکب اشتباهی شد که ده میلیون دلار به IBM خسارت وارد کرد. فرد خاطی به دفتر مدیر شرکت رفت و گفت که می خواهد استعفا دهد. مدیر به وی گفت: حتماً شوخی می کنید! ما همین الان ده میلیون دلار بابت آموزش شما هزینه کردیم!

به عنوان نمونه ای دیگر از ترکیب ابعاد مختلف زندگی، می توان اولیای خدا را ذکر نمود که تمام حرکات و سکنات آنها رنگ خدایی داشته، و مصداقی از آیه ۱۶۲ سوره انعام بوده اند که مضمون آن چنین است:

« نماز من و تمام عبادات من و حتی مرگ و حیات من، همه برای پروردگار جهانیان است. برای او زنده ام، به خاطر او می میرم و در راه او هر چه دارم فدا می کنم. تمام هدف من و تمام عشق من و تمام هستی من او است. »

مثال ۵: تفکر ترکیبی

وقتی شیئی ناشناخته ای به بجه بدهید، اجزاء آن را از هم جدا می کند تا بفهمد چگونه کار می کند. یعنی با درک اینکه اجزاء چگونه کار می کنند، سعی می کند درکی از کل بدست آورد. روش فوق، یک فرآیند ۳ مرحله ای است:

- ۱) چیزی که باید شناخته شود، تجزیه می گردد.
- ۲) تلاش می گردد رفتار اجزاء جدا شده از یکدیگر، درک شود.
- ۳) تلاش می شود درک مربوط به اجزاء، جهت درک کل، مونتاز گردد.

پس از رنسانس، روش فوق، روش غالب و فراگیر علمی شد و به آن **تحلیل** گویند. در این دوران، دانشمندان جزء کوچکی را انتخاب و دقیق می‌شوند. این روش چنان غالب شد که ما امروزه "تحلیل یک مسئله" را با "تلاش جهت حل یک مسئله" برابر می‌گیریم. اگر از اکثر ما روشی جایگزین برای روش تحلیل بخواهند، در می‌مانیم. طبق روش تحلیل، برای درک یک چیز، باید آن را بصورت فیزیکی یا مفهومی تجزیه کنیم. سؤال این است که اجزاء را چگونه بفهمیم؟ جواب: اجزاء را نیز تجزیه کنید.

سؤال بعدی که مطرح می‌شود: آیا این فرآیند انتهایی دارد؟

برای کسی که معتقد باشد درک کامل جهان امکان پذیر است، جواب سؤال فوق مثبت خواهد بود. اجزاء نهایی را **عنصر (Element)** می‌نامند. اگر چنین اجزائی وجود داشته باشند و ما بتوانیم آنها و رفتارشان را درک کنیم، درک کامل جهان، ممکن خواهد شد.

اعتقاد به امکان تقلیل (Reduce) هر واقعیت به عناصر نهایی بخش ناپذیر را Reductionism گویند.

تأثیر روش فوق را در تاریخ تمام علوم می‌توان مشاهده نمود:

- در فیزیک و شیمی: اعتقاد بر این بود که همه اشیاء فیزیکی قابل تقلیل به ذرات غیر قابل تقسیم ماده به نام "اتم" هستند (مربوط به قرن ۱۹ و جان دالتون)
- اعتقاد بر این بود که اتمها دو ویژگی درونی بنام ماده و انرژی دارند. فیزیکدانان تلاش کردند درک خود از طبیعت را بر اساس درک خود از این عناصر بنا نمایند.
- شیمیدان ها نیز عناصر را در جدول تناوبی قرار می دهند.
- در زیست شناسی: تمام موجودات زنده قابل تقلیل به یک عنصر بنام "سلول" هستند.

طبق تفکر سیستمی، ویژگیهای مهم یک سیستم از تعامل بین اجزاء آن بوجود می آید نه از فعالیت جداگانه آنها. بنابراین وقتی سیستم را تجزیه می کنیم، ویژگیهای مهم خود را از دست می دهد. بنابراین سیستم، یک کل است که با تحلیل قابل درک نیست. در عصر ماشین، وقتی چیزی بخوبی کار نمی کرد، رفتار اجزاء آن بررسی می شد تا راه ایجاد بهبودی پیدا شود.

با توجه به نکته فوق، روشی غیر از تحلیل برای درک رفتار و ویژگیهای سیستم ضروری است. ترکیب (Synthesis) نقص فوق را جبران نموده و برای تفکر سیستمی، یک موضوع کلیدی است. در واقع، تحلیل و ترکیب، مکمل هم هستند.

۳ گام تفکر ترکیبی:

۱. وقتی می‌خواهید موضوعی را بررسی کنید، ابتدا سیستم کلی که دربرگیرنده موضوع فوق است، را مشخص نمایید. به عبارت دیگر، یک کلیت (whole) را شناسایی کنید که موضوع فوق، بخشی از آن است. به عنوان مثال، هنگام تفکر در مورد یک "دانشگاه" (به عنوان موضوع)، سیستم در برگیرنده آن، ممکن است "نظام آموزش عالی" یا "نظام آموزشی" در نظر گرفته شود.
۲. رفتار و ویژگی های سیستم کلی را بررسی نمایید.
۳. رفتار یا ویژگی های موضوع مورد مطالعه را با توجه به نقشها (roles) یا کارکردهای (functions) آن در سیستم کلی توضیح دهید.

در تفکر سیستمی، توصیه می شود که ترکیب قبل از تحلیل انجام گیرد. در تفکر تحلیلی، چیزی که می خواهیم بررسی کنیم، بعنوان یک کل تجزیه می شود. ولی در ترکیب، چیزی که می خواهیم بررسی کنیم، بعنوان یک جزء از کلی که آنرا دربر گرفته، بررسی می گردد. اولی، حوزه مورد توجه محقق را تقلیل و دومی آنرا گسترش می دهد. به عنوان مثال، تفکر تحلیلی برای تشریح دانشگاه شروع به تجزیه آن و رسیدن به عناصرش می کند. مثلاً از دانشگاه به دانشکده، به دپارتمان، به دانشجو، هیئت علمی و موضوعات درسی و... می رسد. سپس عناصر را تعریف و آنها را جهت رسیدن به تعریف دپارتمان، دانشکده و دانشگاه ترکیب می کند.

برای مواجهه با واقعیتها، هم ترکیب و هم تحلیل لازم است. تحلیل روی ساختار موضوع متمرکز می شود. تعیین می کند سیستمها چگونه کار می کنند. ترکیب بر کارکرد متمرکز می شود. بنابراین تحلیل، دانش (knowledge) ایجاد می کند و ترکیب، درک (understanding) را افزایش می دهد (درک از کل به جزء جریان دارد و دانش از جزء به کل). تحلیل به درون چیزها می نگرند ولی ترکیب از بیرون به آنها نگاه می کند. در تفکر سیستمی اعتقاد بر این است که با بسط سیستم مورد بررسی، درک ما از آن افزایش می یابد.

در عصر ماشین، به تعامل بین اجزاء درون سیستم توجه می شد. ولی تفکر سیستمی، علاوه بر آن، به تعامل سیستم با محیط و نیز به تعامل کارکردی (Functional interaction) بین اجزاء سیستم توجه می نماید.

چرچمن (Churchman)، مفهوم فوق را اینگونه توضیح می دهد :

در نگرش تحلیلی، معمولاً سیستم را با توجه به اجزاء تشکیل دهنده آن شناسایی نموده و تعریف می کنند. بعنوان مثال اگر از یک فرد عادی بپرسید اتومبیل چیست ؟ جواب می شنوید " اتومبیل وسیله ای است که چهار چرخ دارد و به کمک یک موتور حرکت می کند " اگر از او بپرسید اتومبیل سه چرخه هم وجود دارد؟ اساس تعریف او به هم می ریزد. تفکر مکانیکی به مواد تشکیل دهنده سیستم توجه دارد. ولی در روش سیستمها، توجه بیشتر به این نکته است که سیستم چه می کند تا اینکه از چه ساخته شده است. یعنی ابتدا مأموریت و چگونگی ارتباط و کنترل سیستم و ضوابط رفتاری آنرا شناسایی می کند.

طبق دیدگاه فوق، تعریف اتومبیل چنین خواهد بود : اتومبیل وسیله نقلیه ایست برای انتقال تعداد معینی مسافر از یک نقطه به نقطه ای دیگر با توجه به زمان و هزینه تعیین شده. (ابتدا یک کل که اتومبیل جزئی از آن است مد نظر قرار می گیرد.)

داستان " فیل و کوران " (که مولانا آنرا بصورت نظم درآورده) اشاره ای عمیق به فلسفه اصلی سیستم ها دارد :

چند مرد کور به فیلی برخوردند و سعی داشتند با لمس کردن بدن فیل آنرا
 بشناسند. ولی چون هریک در نقطه معینی از بدن فیل قرار داشتند، عقاید
 متفاوتی درباره این موجود جدید پیدا کردند و بحث جالبی میانشان در گرفت

.....

بحث درباره سرنوشت کوران در بسیاری از کتب منطق نیز آمده است ولی چرچمن (Churchman) در اشاره ای به داستان فوق، نکته مهم و قابل توجه را سرنوشت کوران نمی بیند بلکه توجه او به رل جالبی است که گوینده داستان برای خود قائل شده است. یعنی "توان دیدن فیل و نظاره به رفتار احمقانه کوران". توانایی دیدن کل در مقابل کسانیکه فقط جزئی از این کل را می بینند، می تواند موقعیت جالبی باشد و این امتیاز و کوشش برای دیدن کل، اصل ادعایی است که رویکرد سیستمی در برخورد با مسائل برای خود قائل است.

البته کل نگری به این معنا نیست که این نگرش می تواند تمامی مسائل سازمان را حل کند و برای اداره و رهبری سازمان کفایت می کند. بسیاری از مسائل مبتلا به سازمان را باید با تجزیه و تحلیل عملیات اصلی مربوط به آن

مسئله و تعامل بین عملیات مشابه حل نمود. اما حوزه دیگری از مسائل وجود دارد که نیاز به کل نگری دارد. در این حوزه است که باید کلیه نیروهای عمل کننده بر سیستم را در نظر گرفت و پویایی آنها را مدنظر قرار داد. عاملی که غالباً باعث دشواری کل نگری در یک سازمان می شود، طراحی ساختارهای آن است. معمولاً در سازمانها، قسمت های مختلف با مرزهای کاملاً مشخص و وظایف معین در کنار یکدیگر قرار می گیرند. بدیهی است در چنین شرایطی، اعضای سازمان تنها از وظایف خود مطلعند.

مشکل بعدی آن است که ما به قدری در مسائل خود غوطه ور هستیم و آنقدر درگیر جزئیات می باشیم که نمی توانیم از بالا به آنها نگاه کنیم و روابط اصلی بین پدیده ها را دریابیم. دقیقاً به همین دلیل است که، شخصی از بیرون می تواند این روابط را تشخیص دهد.

رویکرد تحلیلی در برخورد با مشکلات نیز به کار رفته است. مشکلات نیز به اجزای خود تقسیم می شدند. اما رویکرد ترکیبی مستلزم نگاه گسترده تر به مشکل و در نظر گرفتن سیستم حاوی آن است.

بهره وری خلاقیت و نوآوری
38356746

فصل پنجم: انطباق الگو با واقعیت سیستم

اثر بخشی هر الگویی (یا مدلی) که برای تبیین و تشریح و فهم رفتار یک سیستم به کار گرفته شود، بستگی به آن دارد که تا چه حد آن الگو (یا مدل) با واقعیت آن سیستم انطباق دارد. برای توضیح این قانون، ابتدا یک تقسیم بندی از سیستم ها ارائه می گردد. بر اساس هدفمند بودن سیستم و اجزاء تشکیل دهنده آن، سیستمها را به صورت زیر تقسیم می کنند:

۱. سیستم های جبری

سیستم هایی که نه خودشان به عنوان یک کل و نه اجزایشان از خود هدفی ندارند. سیستمهایی هستند که رفتارشان جبری است. ماشینها نمونه کامل این گونه سیستم ها هستند. مثلا اتومبیل، بادبزنی برقی و ساعت نمونه هایی از سیستم های جبری محسوب می شوند. اگر چه سیستم های جبری از خود هدف و مقصودی ندارند اما غالباً در خدمت اهداف یک و یا چند وجود خارج از خودشان مثلا سازندگان، کنترل کنندگان و یا استفاده کنندگانشان هستند.

۲. سیستم های جاندار

سیستم های جاندار از خود هدف دارند اما اجزای آنها چنین نیستند. آشناترین مثال برای این دسته از سیستم ها، حیوانات و از جمله انسان هستند. امروزه حیات با مفهوم "خودتجدیدشوندگی" تعریف می شود که خودتجدیدشوندگی عبارت است از نگاهداشت واحدها و کلیت، در حالی که اجزاء پیوسته و یا به صورت ادواری از هم جدا شوند، بازسازی شوند، به وجود آیند و نابود شوند، تولید شوند و به مصرف رسند.

۳. سیستم های اجتماعی

سیستم های اجتماعی از قبیل شرکت ها، دانشگاهها و انجمن ها اهدافی برای خود دارند و دربردارنده اجزایی هستند که آنها نیز برای خود اهدافی را دارا هستند.

۴. سیستم های زیست محیطی

این گونه سیستم ها بر خلاف سیستم های اجتماعی از خود هدفی ندارند. در عین حال به اهداف اجزای خود از جمله ارگانسیم ها و سیستم های اجتماعی خدمت می کنند.

در طول تاریخ معمولاً سیستم های پیچیده تر را با ضوابط سیستم های ساده تر بررسی و مطالعه کرده اند. مثلاً یک زمانی سعی می کردند جانداران را به صورت مکانیکی بررسی نمایند اما مشخص شد که جنبه های اصلی ارگانیسم ها در تلقی مکانیستی از آنها منظور نشده است.

سیستم های اجتماعی را هم با نگرش مکانیکی و هم با نگرش ارگانیسمی بررسی کرده اند. مثلاً در جامعه شناسی مفهوم "فیزیک اجتماعی" مطرح شد. مثلاً می گفتند فرد در نظام اجتماعی مانند نقطه مکانیکی است و محیط اجتماعی او مثل میدان نیرو. بنابراین می توان فرمول های مکانیکی را در پدیده های اجتماعی بکار برد. مثال دیگر این که فرد به عنوان ملکول و گروه اجتماعی او به عنوان جسم تلقی شد: مقدار جاذبه بین دو جسم، نسبت مستقیم دارد با جرم های آنها و نسبت عکس دارد با مربع فاصله بین آنها.

در سازمانها نیز وضعیت مشابهی وجود داشت. یک شرکت را ماشینی می دانستند که صاحبش بوجود آورده تا در خدمت اهداف او باشد. مالکان کنترلی نامحدود نسبت به آنچه که ایجاد کرده بودند، داشتند. اجزای انسانی شرکت، به مثابه اجزای قابل تعویض ماشین ها تلقی می شدند. تنها تکلیف کارفرما در برابر کارگر، پرداخت دستمزد بود. کارگر ماشینی است که اگر یک سکه در آن بیندازی یک واحد کار دریافت می کنی و اگر دو سکه بیندازی، دو واحد کار دریافت خواهی کرد.

وقتی اندازه و پیچیدگی سازمانها افزایش پیدا کرد، اداره کردن آنها به مثابه ماشین دیگر اثربخشی سابق را نداشت. نامتمرکز کردن کنترل ضرورت پیدا کرد و این امر با مفهوم مکانیستی سازمان، سازگار نبود. به عنوان مثالی از عدم اثربخشی الگوهای مکانیکی، مسئله شکایت اهالی یک مجتمع تجاری از کندی آسانسورهای مجتمع مطرح می شود:

به دنبال شکایت اهالی مجتمع، یک شرکت مشاوره در زمینه آسانسور دعوت شد. آنها در بررسی ها متوجه شدند که زمان انتظار برای آسانسور زیاد است و لذا امکان اضافه کردن آسانسور، تعویض آسانسورها و استفاده از کنترل کامپیوتری جهت استفاده بهتر از آسانسورها را بررسی و به این نتیجه رسیدند که عملی نیست و گفتند مسئله راه حل ندارد.

یک روانشناس پیشنهاد نمود که مسئله در اصل کندی آسانسور نیست بلکه رنج انتظار برای آسانسور است. بنابراین می توان کاری کرد که کسانی که منتظر آسانسور هستند، سرگرم شوند. او پیشنهاد کرد که در سالن انتظار آسانسور، آینه نصب شود تا افراد بتوانند هم سر و وضع خودشان را ببینند و هم (بدون جلب توجه) دیگران را نظاره نمایند. آینه ها کار گذاشته شد و شکایت ها قطع گردید.

نگرش ارگانیسمی به سازمانها نیز تجربه شده است. مثلاً می گفتند سازمان یک موجود زیست شناختی یا مغز واحد است. سازمان به دو بخش تقسیم می شد:

۱- مدیریت (جانشین مغز)

۲- واحد عملیات (جانشین تن)

واحد عملیات محدود و مقید بود به ارائه واکنش های از پیش تعیین شده نسبت به دستوراتی که از مدیریت واصل می شد.

کم کم اثر بخشی کاربرد الگوهای ارگانیسمی در سیستم های اجتماعی زیر سوال رفت. دیگر کنترل متمرکز و برخورد با کارکنان همچون اجزایی بدون شعور، مناسب نبود. آرام آرام چنین شد که اگر کارگران آزادی عمل داشتند، می توانستند وظایف خود را بهتر انجام دهند. بنابراین کارکردهای مدیریت تغییر یافته و چنین شد:

۱. توانمند سازی و انگیزه مند سازی کارکنان در جهت انجام هرچه بهتر کار
۲. توسعه کارکنان، بنحوی که بتوانند در آینده عملکردی بهتر از امروز داشته باشند.
۳. مدیریت بر کنش های متقابل آنان و نه بر کنش های فردیشان.
۴. مدیریت بر کنش های متقابل واحد تحت مدیریت با سایر واحدهای سازمانی.

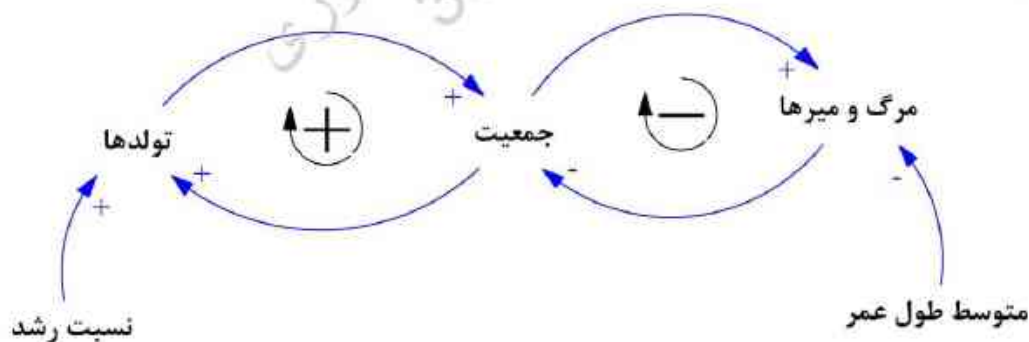
بهره وری خلاقیت و نوآوری
38356746

فصل ششم: نمودارهای حلقه علّیت

نمودار حلقه علّیت (Causal Loop Diagram)

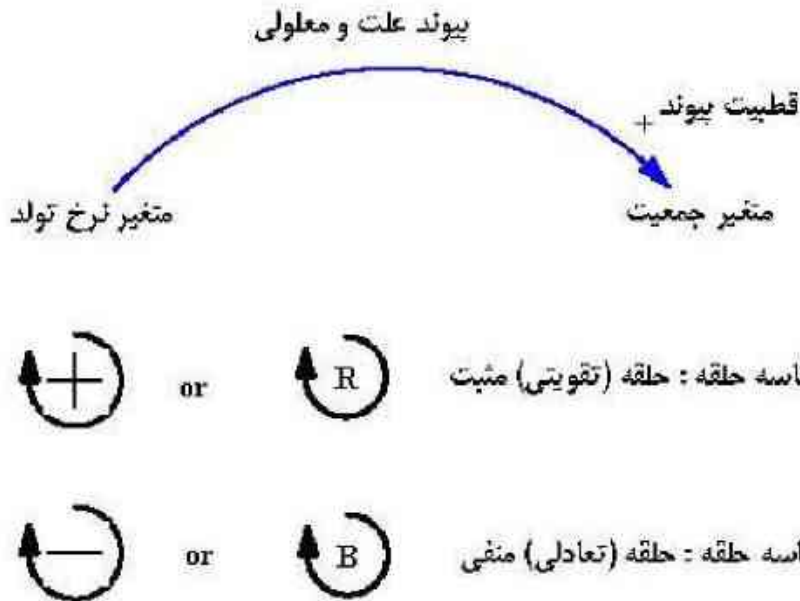
این نمودارها را به عنوان "نمودار علت و معلول" و "نمودار علی حلقوی" نیز ترجمه نموده اند. نمودار حلقه علّیت، یکی از ابزارهای مهم برای نشان دادن ساختار بازخورد در سیستم ها است. نمودارهای حلقه علّیت، مدتی طولانی است که در کارهای آکادمیک بکار می روند و در کسب و کارها نیز عمومیت بیشتری می یابند. استفاده از آنها برای موارد زیر مناسب است:

- بدست آوردن فرضیه هایی در مورد علل پویایی موجود در سیستم
 - استخراج مدل‌های ذهنی افراد و تیمها
 - تبادل اطلاعات بازخوردهای مهمی که فکر می کنید عامل مشکل هستند
- یک نمودار حلقه علّیت، شامل متغیرهایی است که با کمان به هم مرتبط شده اند و تأثیرات علی بین متغیرها را نشان می دهد. حلقه های بازخورد مهم نیز روی نمودار مشخص می گردند (به عنوان مثال شکل زیر را ببینید)



شکل ۱

در شکل زیر، نمادهای مورد استفاده در نمودار حلقه علّیت، نمایش داده شده اند.



شکل ۲

متغیرها با پیوندهای علت و معلولی (causal link) که با پیکان (arrow) نمایش داده می شوند، با هم مرتبط می شوند. در مثال ارائه شده، نرخ تولد (birth rate) هم به وسیله جمعیت و هم کسر نرخ تولد (fractional birth rate)، تعیین می گردد. به هر پیوند علت و معلولی، یک قطبیت (polarity) به صورت مثبت (+) یا منفی (-) تخصیص می یابد تا چگونگی تغییر متغیر وابسته را هنگامی که متغیر مستقل تغییر می کند، نشان دهد. حلقه های مهم با یک شناسه حلقه (loop identifier) مشخص می گردند که نشان می دهد آیا حلقه، بازخورد تقویتی (reinforcing) است یا تعادلی (balancing). توجه داشته باشید که شناسه حلقه، هم جهت با حلقه متناظر با آن، چرخش می کند. در مثال ارائه شده، بازخورد مثبت مربوط به جمعیت و نرخ تولد، در جهت حرکت عقربه های ساعت است و لذا شناسه حلقه نیز در این جهت قرار دارد.

وجود پیوند مثبت، بدین معنی است که، اگر علت، افزایش یابد، معلول نیز بیشتر از آن چیزی می شود که در غیر این صورت، می بود و اگر علت، کاهش یابد، معلول نیز کمتر از آن چیزی می شود که در غیر این صورت، می بود. در مثال قبل، یک افزایش در کسر نرخ تولد، به معنی افزایش نرخ تولد (بر حسب تعداد افراد در هر سال) به بیش از آن چیزی است که در غیر این صورت، می بود.

وجود پیوند منفی، بدین معنی است که اگر علت، افزایش یابد، معلول کمتر از آن چیزی می شود که در غیر این صورت، می بود و اگر علت، کاهش یابد، معلول بیش از آن چیزی می شود که در غیر این صورت، می بود. در مثال قبل، افزایش متوسط طول عمر افراد، به معنی کاهش نرخ مرگ و میر (بر حسب تعداد افراد در هر سال) به کمتر از آنچه می بود، است.

قطبیت پیوندها (link polarities) ساختار سیستم را تشریح می کنند نه رفتار متغیرها را. یعنی آنها مشخص می کنند که چه اتفاقی می افتد، اگر تغییری بوجود آید. آنها مشخص نمی کنند واقعاً چه اتفاقی می افتد. کسر نرخ تولد ممکن است افزایش یابد و ممکن است کاهش یابد، نمودار علیت به شما نمی گوید چه اتفاقی خواهد افتاد، بلکه به شما می گوید چه اتفاقی می افتد اگر متغیر، تغییر نماید.

به عبارت "بیشتر (کمتر) از آن چیزی که در غیر این صورت، می بود" در تعریف قطبیت پیوند، توجه نمایید. افزایش در متغیر علت، لزوماً بدین معنی نیست که معلول، واقعاً افزایش می یابد. دو دلیل وجود دارد. اول اینکه،

یک متغیر معمولاً بیش از یک ورودی (input) دارد. برای اینکه تعیین کنید واقعا چه اتفاقی خواهد افتاد، شما باید بدانید که همه ورودیها چگونه تغییر می کنند. در مثال جمعیت، نرخ تولد بستگی به کسر نرخ تولد و اندازه جمعیت دارد (یعنی نرخ تولد برابر حاصلضرب کسر نرخ تولد و جمعیت است). شما نمی توانید بگویید که آیا یک افزایش در کسر نرخ تولد، واقعا موجب افزایش نرخ تولد می گردد؛ شما همچنین نیاز دارید که بدانید که آیا جمعیت در حال افزایش یا کاهش است. اگر کاهش جمعیت به اندازه کافی بزرگ باشد، ممکن است موجب کاهش نرخ تولد شود. حتی اگر کسر نرخ تولد، افزایش یابد. وقتی قطبیت یک پیوند را بررسی می کنید، فرض کنید همه متغیرهای دیگر ثابت هستند. (فرض مشهور ثابت بودن سایر شرایط (ceteris paribus)). وقتی رفتار واقعی یک سیستم را تعیین می کنید، همه متغیرها به طور همزمان، روی یکدیگر عمل می کنند (سایر شرایط، ثابت نیستند) و معمولاً شبیه سازی کامپیوتری لازم است تا رفتار سیستم را ردیابی نمود و تعیین کرد کدام حلقه ها، غالب (dominant) می شوند.

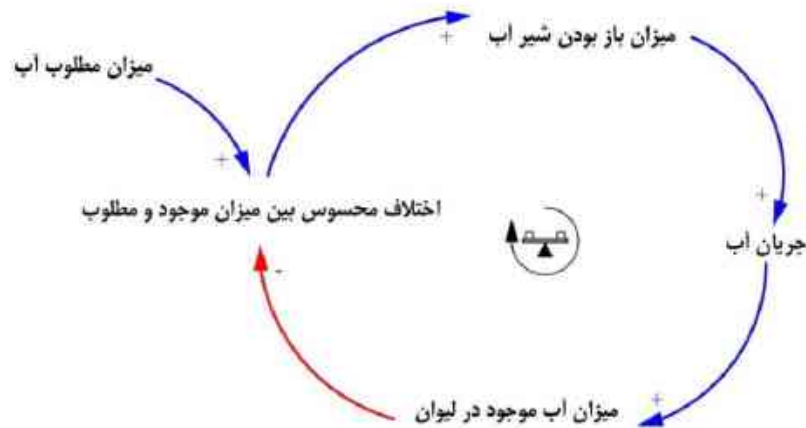
دوم، و مهمتر، اینکه نمودارهای حلقه علّیت، بین انباره ها (stocks) و جریانها (flows) (جمع شدن منابع در یک سیستم و نرخ هایی که آن منابع را تغییر می دهند) تمایز قائل نمی شوند. در مثال قبل، جمعیت، یک انباره است (نرخ تولد منهای نرخ مرگ و میر را تجمیع می کند) افزایش در نرخ تولد، جمعیت را افزایش می دهد اما کاهش نرخ تولد، جمعیت را کاهش نمی دهد. تولدها فقط می توانند جمعیت را افزایش دهند و هرگز نمی توانند آنرا کاهش دهند. پیوند مثبت بین تولدها و جمعیت، بدین معنی است که نرخ تولد، به جمعیت اضافه می گردد. بنابراین، با افزایش در نرخ تولد، جمعیت، بیش از آن چیزی می شود که در غیر این صورت می بود و با کاهش نرخ تولد، جمعیت، کمتر از آن چیزی می شود که در غیر این صورت می بود.

مثال: پر نمودن یک لیوان آب (بازخورد منفی)

فرض کنید می خواهیم یک لیوان را از طریق شیر آب، تا سطح معینی پر کنیم. بر اساس اختلاف بین سطح مطلوب آب و سطح آب موجود در لیوان، میزان باز بودن شیر آب را تنظیم می کنیم. جریان آب موجب تغییر سطح آب لیوان شده و این حلقه تا رسیدن سطح آب لیوان به میزان مطلوب، ادامه دارد.



شکل ۳



شکل ۳

بازخورد تقویتی (Reinforcing Feedback)

فرایندهای بازخورد تقویتی، موتور رشد هستند. هرگاه با وضعیتی مواجه هستید که چیزی در حال رشد است، بازخورد تقویتی در کار است. بازخورد تقویتی همچنین می‌تواند سقوطی شتابان را ایجاد کند؛ الگویی از نزول که در آن، نزول‌های کوچک یکدیگر را تقویت می‌کنند و به نزول‌هایی بزرگتر و بزرگتر تبدیل می‌شوند؛ به عنوان نمونه می‌توان سقوط موجودی‌های یک بانک را در وضعیت بیم و هراس مالی نام برد.

اگر درون یک سیستم بازخورد تقویتی قرار دارید، ممکن است درک نکنید که چگونه اقدامات کوچک می‌توانند در هم ادغام شوند و نتایج بزرگی (در جهت بهبود یا بدتر شدن) بوجود آورند. با "دیدن" سیستم، قادر خواهید بود بر چگونگی عملکرد آن تأثیر بگذارید.

اثر پیگمالیون (Pygmalion Effect)

یکی از جاهایی که حلقه تقویتی عمل می‌کند، پدیده‌ای است که ابتدا "پیشگویی خودبرآور" و سپس اثر پیگمالیون نامیده شد.

"پیشگویی خودبرآور" یک پیشگویی است که به طور مستقیم یا غیرمستقیم (به دلیل ارتباط بین باور و رفتار) موجب تحقق خودش می‌شود. این اصطلاح توسط یک جامعه‌شناس به نام رابرت مرتن (Robert Merton) ابداع شد و آنرا چنین تعریف نمود:

"پیشگویی خودبرآور" در ابتدا یک تعریف نادرست از وضعیت است که رفتار جدیدی را سبب می‌شود و این رفتارها، درک اشتباه آغازین را واقعیت می‌بخشند (و آنرا صحیح جلوه می‌دهند). این اعتبار ظاهری "پیشگویی خودبرآور"، موجب پابرجا ماندن آن عقیده نادرست خواهد بود. پیشگو بر رویدادهای بعدی استشهاد می‌کند تا ثابت کند که از همان ابتدا درست می‌گفته است.

به عبارت دیگر، یک پیشگویی (یک باور قوی یا یک فریب)، با این که واقعاً نادرست است، به عنوان حقیقت تلقی می‌شود و ممکن است به خاطر ترس یا اشتباه مردم، به اندازه‌ای بر آنها تأثیر بگذارد که سرانجام عکس العمل‌های آنها موجب شود باوری که زمانی نادرست بود، به حقیقت مبدل گردد.

به عنوان مثال وقتی رکسانا به غلط معتقد است که ازدواجش با شکست مواجه خواهد شد، ترس او از این شکست، عملاً منجر به شکست ازدواج او می‌گردد.

¹ Self - Fulfilling Prophecy

نمونه دیگر، طرح شایعه ای نادرست در مورد ناتوانی یک بانک در پرداخت دیون خود است که با هجوم مشتریان به بانک برای دریافت سپرده خود، عملاً محقق شد.

در ادبیات جهان نیز نمونه های فراوانی از مفهوم فوق وجود دارد: در افسانه سلطان و شبان(که سریال تلویزیونی آن نیز بارها نمایش داده شده است) یک پیشگو به سلطان می گوید که در فلان روز، مورد حمله افرادی قرار گرفته و کشته خواهد شد. سلطان برای فرار از این واقعه، شبانی را یافته و بر جای خود می نشاند تا شبان در روز واقعه به جای او کشته شود و خودش موقتاً به شغل شبانی مشغول می گردد. اما این جابجایی، اتفاقاتی را رقم می زند که منجر به کشته شدن سلطان (به همان ترتیبی که پیشگو گفته بود) می گردند.

مفهوم فوق از قاعده توماس(Thomas Theorem) نشأت گرفته است که می گوید: افراد نه فقط بر اساس وضعیتی که در آن قرار دارند، بلکه اصولاً بر اساس نوع درک خود از این وضعیت، واکنش نشان می دهند.

موارد بی شماری شناسایی شده که در آنها اثر پیگمالیون عمل می کند. یک مثال آن در مدرسه است؛ جایی که نظر معلم در مورد یک دانش آموز، بر رفتار آن دانش آموز اثر می گذارد. دانش آموزی را در نظر بگیرید که خجالتی است و در نیمسال اول خود در یک مدرسه جدید، ضعیف عمل می کند(چون والدینش مدام در حال دعوا بودند). در نتیجه معلم او معتقد می شود که او بی انگیزه است. در نیمسال بعدی، معلم توجه کمتری به او می کند و او باز هم ضعیف عمل می کند و گوشه گیری او بیشتر می شود. در طول زمان، او گرفتار ماریچی نزولی از گوشه گیری، عملکرد ضعیف، برجسب زنی (labelling) توسط معلمین، بی توجهی و گوشه گیری بیشتر می گردد.

نمونه دیگر، تحقیقاتی است که طی آن در ابتدای سال، برخی از دانش آموزان یک کلاس به عنوان خیلی باهوش به معلمین معرفی شدند؛ در حالی که واقعاً در حد متوسط بودند. وقتی در پایان سال، مجدداً از دانش آموزان آزمون گرفته شد، آنهایی که برجسب "باهوش" گرفته بودند، نمرات خیلی بالاتری کسب کردند.

به عنوان مثال دیگر، مدیران غالباً درک نمی کنند تا چه حد انتظارات خود آنها بر عملکرد زیردستانشان مؤثر است. اگر من فردی را دارای پتانسیل بالایی بدانم، توجه ویژه ای به او می کنم تا آن توانایی را توسعه دهد. وقتی او "کل می کند"، احساس می کنم ارزیابی اولیه ام از او صحیح بوده است و باز هم کمک بیشتری به او می کنم. به عکس، آنهایی را که کم پتانسیل می دانم، بر اثر بی اعتنایی و بی توجهی، انرژی خود را از دست می دهند و بی علاقه عمل خواهند کرد؛ این عملکرد آنها، عقیده مرا بیشتر تأیید می کند و من باز هم توجهی به آنها نخواهم کرد.

در فرایندهای تقویتی، مشابه اثر پیگمالیون، یک تغییر کوچک، خودش را رشد می دهد. هر حرکتی تقویت می شود و حرکت بیشتری در همان جهت ایجاد می کند. مشابه آنچه در مرکب شدن بهره بانکی² رخ می دهد، یک عمل کوچک، رشدی همچون بهمن پیدا می کند.

بعضی فرایندهای تقویتی، "دور معیوب" (vicious cycle) هستند که در آن، چیز بدی شروع و بدتر و بدتر می گردد. بحران بنزین، یک نمونه کلاسیک است. خبر کمیاب شدن بنزین، سیلی از حرکت به سمت جایگاه های محلی پمپ بنزین را موجب می شد که می خواستند مخزن سوخت خود را پر و لبریز کنند. وقتی افراد، صف خودروها را می دیدند، متقاعد می شدند که بحران جدی است. آنگاه بیم و هراس و احتکار شروع می شد. به زودی حتی کسانی که مخزن سوخت خودروی آنها فقط یک چهارم جا دارد، آنرا پر می کنند مبادا وقتی پمپ بنزین ها خشک شد، گرفتار شوند.

مثالی دیگر، تقاضای ناگهانی تعداد زیادی از مشتریان یک بانک برای برداشت سپرده های خود است؛ همچنان که ساختارهای "گسترش پی در پی" (escalation) مثل مسابقه تسلیحاتی یا جنگ قیمت ها نیز مثال های دیگری هستند.

² compounding interest

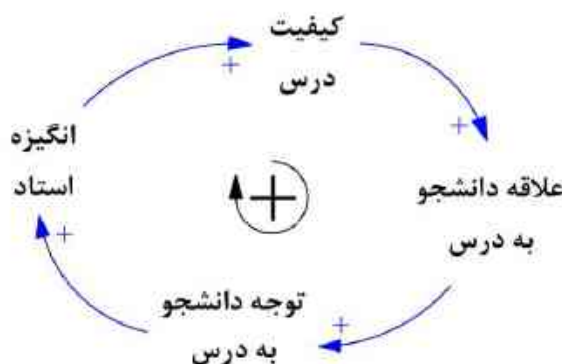
اما حلقه های تقویتی ذاتاً بد نیستند. دور بی عیب (virtuous cycles) نیز وجود دارد: فرایندهایی که در جهت مطلوب، تقویت می شوند. به عنوان نمونه، تمرینات ورزشی می توانند به ماریج تقویتی منجر شوند: احساس بهتری پیدا می کنید، بنابراین بیشتر تمرین می کنید و پاداش خود را با احساس بهتر بودن، می گیرید و باز هم بیشتر تمرین می کنید.

رشد هر محصول جدیدی، همراه با ماریج های تقویتی است. به عنوان مثال، بسیاری از محصولات از طریق تبلیغات دهان به دهان (word of mouth) رشد می کنند. تبلیغات دهان به دهان در باره یک محصول خوب، می تواند احساس مثبت در مورد محصول را بهمن وار تقویت کند: مشتریان راضی به دیگران می گویند و آنها با خرید محصول، تبدیل به مشتریان راضی می شوند تا آنها نیز به دیگران بگویند. نمودار حلقه علّیت فرایند فوق در شکل ۴ نمایش داده شده است.



شکل ۴

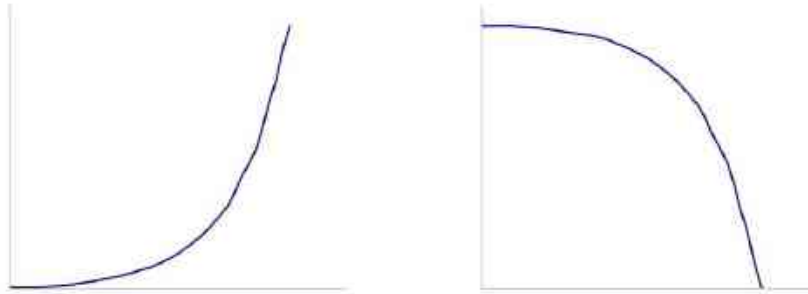
از طرف دیگر اگر محصول نامرغوب باشد، "دور بی عیب" به "دور معیوب" تبدیل می شود: فروش محصول، مشتریان ناراضی ایجاد می کند، تبلیغات مثبت دهان به دهان کمتر می شود و فروش کاهش می یابد؛ باز هم تبلیغات مثبت دهان به دهان کم می شود و فروش را کاهش می دهد. تأثیر متقابل بین دانشجو و استاد در شکل ۵ نشان داده شده است. معمولاً اساتید و دانشجویان به این تأثیر متقابل توجه ندارند، چون هر یک از طرفین، نیمی از این حلقه را می بیند.



شکل ۵

به عنوان مثالهایی دیگر از سیستم بازخورد مثبت، می توان رشد باکتری، رشد جمعیت، افزایش پول در حساب بانکی با بهره، اعتیاد، ورشکستگی بانکها (با انعکاس یک خیر در مورد شرایط نامساعد بانک)، جنگ قیمتها (بین

دو رقیب)، بحران بنزین (به دنبال انتشار خبر کمیاب شدن بنزین در یک شهر) و افزایش فروش یک محصول به دلیل تعریف و تمجید مشتریان را نام برد. نمودارهای زیر، نحوه تغییرات این نوع سیستم ها را در حالت ساده نشان می دهند.



شکل ۶

اشاره به حلقه های تقویتی در خرد عامه

در خرد عامه مردم^۳، حلقه های تقویتی را با عناوینی همچون "اثر بهمنی"^۴، "اثر واگن ارکستر"^۵، یا "دور معیوب" نام می برند و یا با عباراتی (که سیستم های خاصی را توصیف می کنند)، مورد اشاره قرار می دهند: "ثروتمندان دارا تر و فقرا بینواتر می شوند". در کسب و کار، معتقدیم که در ایجاد اعتماد به یک محصول جدید یا اعتماد به یک شرکت نوپا، "گشتاور^۶، همه چیز است". همچنین درباره ماریج های تقویتی که در مسیر نامناسب عمل می کنند، آگاهی داریم: ضرب المثل "موشها وارد کشتی شده اند"^۶ در وضعیتی به کار می رود که هر چه افراد بیشتری اعتماد خود را از دست می دهند، بی اعتمادی آنها موجب می شود دیگران نیز در یک ماریج باطل از فرسایش اعتماد، اعتماد خود را از دست بدهند. تبلیغات دهان به دهان، به آسانی ممکن است در جهت معکوس عمل کند.

اصطلاح "واگن ارکستر"^۷ از نظر لغوی به معنی ارابه ای است که گروه موسیقی را در یک سیرک یا اجتماع مردم حمل می کند. این کلمه زمانی به ادبیات سیاسی راه یافت که یک نفر در آمریکا در مبارزات انتخاباتی خود، از یک ارابه همراه با گروه موزیک استفاده کرد. هر چه کمپین (campaign) او موفق تر می نمود، سایر سیاستمداران نیز به دنبال جایی برای خود در ارابه او بودند. بنابراین "واگن ارکستر" به معنی واگنی به کار می رود که گروهی را حمل می کند که احتمالاً موفق خواهند بود و بقیه نیز به دنبال سوار شدن هستند. "اثر واگن ارکستر" این قاعده کلی را بیان می کند که رفتار یا باورها به گونه ای در بین مردم شیوع می یابد که احتمال اتخاذ آن توسط هر فرد، با بالا رفتن نسبت افرادی که قبلاً آنرا پذیرفته اند، افزایش می یابد. وقتی افراد بیشتری به چیزی معتقد شوند، دیگران نیز بدون توجه به شواهد موضوع، روی "واگن" می پرند. تمایل برای تبعیت از کردار و باورهای دیگران به این دلیل رخ می دهد که افراد ترجیح می دهند با دیگران همخوانی کنند یا به این دلیل که اطلاعات خود را از دیگران می گیرند. نحوه گسترش یک مُد جدید در بین مردم، مثالی از این قاعده است. در اقتصاد خرد نیز اثر واگن ارکستر زمانی رخ می دهد که با افزایش خریداران یک کالا، ترجیح افراد برای خرید آن، افزایش می یابد و تصمیم گیری آنها تنها بر اساس قیمت و رجحان شخصی خودشان نیست.

³ folk wisdom

⁴ bandwagon effect

⁵ momentum

⁶ the rats are jumping ship

⁷ bandwagon

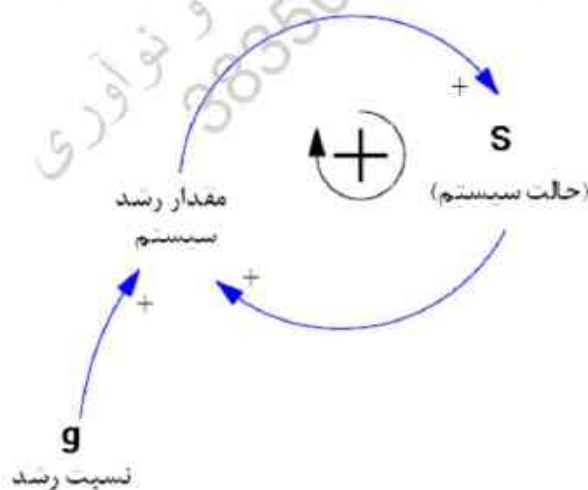
حلقه های تقویتی مربوط به انتشار خبرهای خوب و خبرهای بد، چنان شتاب می گیرند که اغلب، افراد را دچار شگفتی می کنند. معمای نیلوفرهای آبی (water lily)، این فرایند را شرح و توضیح می دهد: ابتدا فقط یک نیلوفر در گوشه ای از برکه وجود دارد، اما هر روز تعداد آنها دو برابر می شود. سی روز طول می کشد تا برکه را پر کنند؛ اما در بیست و هشت روز اول کسی توجهی نمی کند. ناگهان در روز بیست و نهم، نیمی از برکه را نیلوفرها فراگرفته اند و روستائیان نگران می شوند. اما حالا دیگر کار زیادی نمی شود انجام داد. روز بعد، بدترین ترس آنها واقعیت می یابد.

در واقع، نیلوفر آبی در بخش بزرگی از دوره ۳۰ روزه، پدیده ای بسیار جزئی است. در ابتدا بخش بسیار کوچکی از برکه را می پوشاند و بعد از ۲۳ روز، تازه ۱٪ برکه را فراگرفته است.

به همین دلیل است که خطرات زیست محیطی این قدر نگران کننده اند؛ بخصوص آنهایی که از الگوهای تقویتی تبعیت می کنند (مثل ترس بسیاری از طرفداران محیط زیست از آلاینده هایی مثل CFC). اکنون این مسئله مورد توجه قرار گرفته است اما ممکن است خیلی دیر شده باشد. انقراض گونه های جانوری نیز اغلب از این الگو پیروی می کند: زوالی آهسته که بتدریج طی دوره های طولانی، شتاب می گیرد؛ سپس مرگ سریع رخ می دهد. از بین رفتن شرکت ها نیز این گونه است.

اما در طبیعت، رشد یا سقوط شتابان، به ندرت بدون مانع ادامه می یابد؛ زیرا فرایندهای تقویتی، به ندرت جدای از سایر پدیده ها بوجود می آیند. بالاخره یا محدودیت هایی مواجه می شوند که ممکن است رشد را کند کنند، متوقف سازند، تغییر جهت دهند یا حتی معکوس نمایند. این محدودیت ها نوعی از بازخورد تعادلی هستند که بعد از فرایندهای تقویتی، دومین الگوی پایه تفکر سیستمی هستند.

در شکل ۷ نمودار حلقه علّیت مربوط به یک حلقه تقویتی در حالت کلی ترسیم شده است.



شکل ۷

بازخورد تعادلی (Balancing Feedback)

هرگاه رفتار هدفجو (goal-seeking) وجود دارد، بازخورد تعادلی (یا تثبیت کننده) نیز وجود دارد. اگر هدف این باشد که حرکتی صورت نگیرد، بازخورد تعادلی مانند یک ترمز عمل خواهد کرد. اگر هدف این است که با سرعت ۶۰ مایل در ساعت حرکت کنید، بازخورد تعادلی موجب می شود بر سرعت خود بیفزایید تا به ۶۰ مایل بر ساعت (و نه بیشتر) برسید. هدف ممکن است صریحاً مشخص شده باشد (مانند موردی که یک شرکت به دنبال یک سهم بازار مطلوب است) یا ممکن است ضمنی و پنهان باشد (مثل یک عادت بد که با وجود نفی آن، هنوز به آن چسبیده ایم).

سیستم تعادلی، به دنبال ثبات است. اگر هدف سیستم، مطلوب شما باشد، خرسند خواهید بود اما اگر مطلوب شما نباشد، همه تلاش های شما برای تغییر اوضاع، بی نتیجه می ماند تا این که بتوانید هدف را عوض کنید یا تأثیر آنرا کاهش دهید.

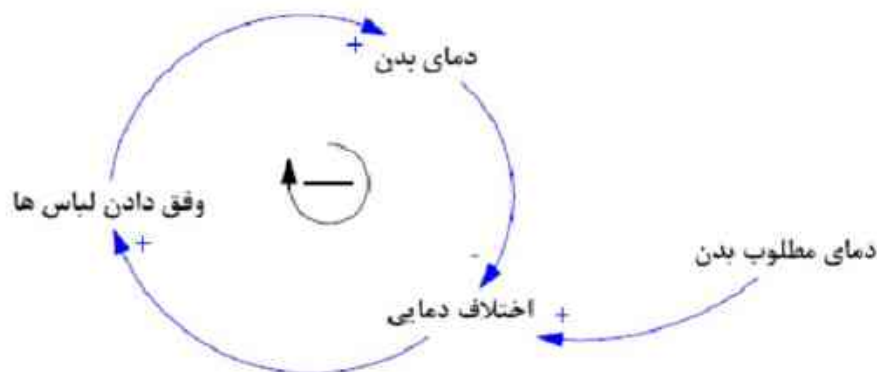
طبیعت، تعادل را دوست دارد اما بسیاری از اوقات، تصمیم گیران بر خلاف این تعادل ها عمل می کنند و بهای آنرا نیز می پردازند. به عنوان مثال، مدیران به دلیل فشار ناشی از بودجه، کارکنان را کاهش می دهند تا هزینه ها کم شود اما سرانجام در می یابند که باقی مانده کارکنان، دارای کار اضافی اند و اصلاً هزینه های آنها کاهش نیافته است؛ چون کار اضافی به مشاورین خارجی واگذار شده یا این که اضافه کاری، تفاوت هزینه ها را جبران نموده است. هزینه ها پایین نمی ماند چون سیستم، دستورالعمل خاص خود را دارد. یک هدف ضمنی (بیان نشده اما خیلی واقعی) وجود دارد: مقدار کاری که باید انجام گیرد.

یک سیستم تعادلی، در تلاش برای حفظ یک هدف مشخص، "خود-اصلاحی" (self-correction) انجام می دهد. پر نمودن لیوان از آب شیر، یک فرایند تعادلی با هدف "لیوان پر شده" است. استخدام کارکنان جدید، یک فرایند تعادلی است که هدفش داشتن یک تعداد مشخص از نیروی کار یا نرخ رشد مشخص است. راندن یک خودرو یا حفظ تعادل روی یک دوچرخه نیز مثال هایی از فرایندهای تعادلی هستند که هدف آنها حرکت در جهت مطلوب است.

فرایندهای بازخورد تعادلی همه جا به چشم می خورند. آنها در پس زمینه همه رفتارهای هدفجو وجود دارند. ارگانیسم های پیچیده ای همچون بدن انسان، شامل هزاران فرایند بازخورد تعادلی است که دمای بدن و تعادل ما را حفظ می کنند؛ جراحات ها را ترمیم می کنند؛ بینایی ما را متناسب با مقدار نور، تنظیم می کنند؛ و ما را از تهدیدها آگاه می سازند. یک زیست شناس همه این فرایندها را ساز و کارهایی می داند که بدن ما با استفاده از آنها به "هم ایستایی" (homeostasis) دست می یابد. با این توانایی، شرایط بقاء در یک محیط متغیر را حفظ می کند.

«هم ایستا» (homeostatic) به سیستمهایی گفته می شود که هدفشان، حفظ ثبات در یک محیط پویا است. این سیستم ها در برابر تغییراتی که در محیط آنها بوجود آید و نیز در برابر اختلال هایی که از درون بر آنها وارد شود، واکنش نشان داده و این واکنش در برابر خنثی سازی تغییر است. به عنوان مثال یک ساختمان را در نظر بگیرید که دمای درون خود را در برابر تغییر دمای محیط ثابت نگه می دارد. بدن انسان نیز که سعی می کند دمای درونی خود را در میزان مشخصی ثابت نگه دارد، از این دیدگاه یک سیستم "هم ایستا" است.

بازخورد تعادلی، ما را به خوردن در هنگام نیاز به غذا، خوابیدن در هنگام نیاز به استراحت، یا پوشیدن ژاکت در زمان احساس سرما (طبق شکل ۸)، وادار می کند.

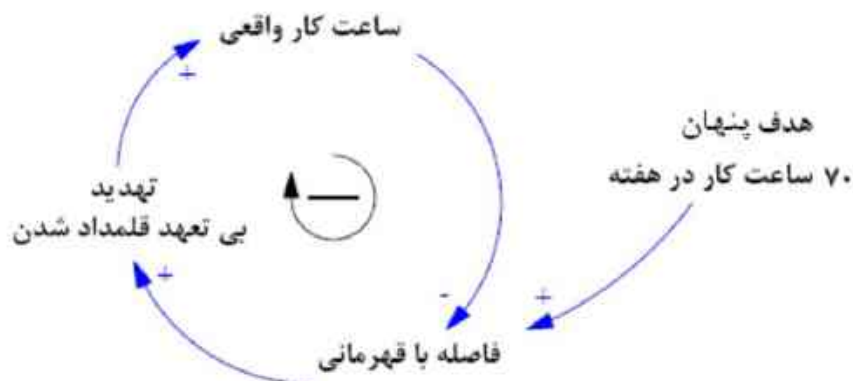


شکل ۸

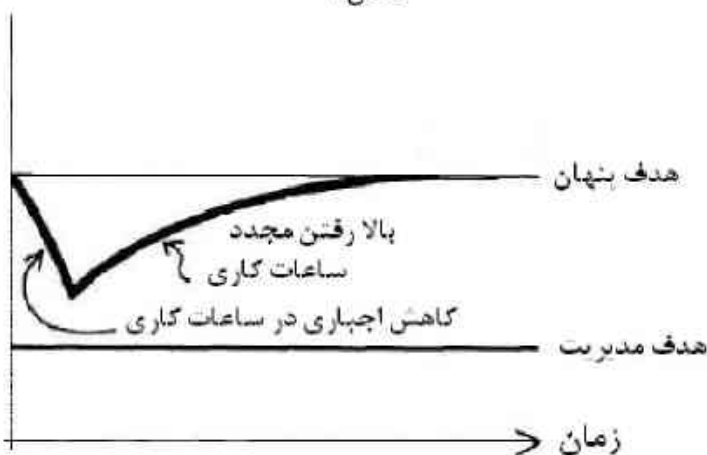
همانند همه فرایندهای تعادلی، عنصر کلیدی سیستم یعنی دمای بدن ما بتدریج خودش را با سطح مطلوبش تنظیم می کند. سازمان ها و جوامع، همچون ارگانیسم های پیچیده هستند زیرا آنها نیز هزاران فرایند بازخورد تعادلی دارند. فرایند تولید و سفارش دهی مواد، در پاسخ به تغییرات در سفارش های وارده، دائماً تنظیم و اصلاح می گردد؛ تخفیف ها (قیمت های کوتاه مدت) و لیست قیمت ها (بلندمدت)، در پاسخ به تغییر در تقاضا یا قیمت های رقبای، تصحیح می شوند؛ و میزان دریافت وام با تغییرات در تراز نقدینگی و یا نیازمندی های مالی، تنظیم می شود.

برنامه ریزی، فرایندهای تعادلی بلندمدت تری را ایجاد می کند. یک برنامه منابع انسانی، اهداف رشد بلندمدت در زمینه تعداد نیروی کار و ویژگی های مهارتی را برای انطباق با نیازهای پیش بینی شده، بنا می نهد. طرح های مطالعه بازار و R&D موجب شکل گیری توسعه محصولات جدید و سرمایه گذاری در نیروی انسانی، فناوری ها و تجهیزات می شوند تا مزیت رقابتی بدست آید.

موضوعی که مدیریت فرایندهای تعادلی را چنین دشوار می کند، این است که غالباً هدف ها ضمنی و تلویحی اند و اصلاً کسی وجود فرایند تعادلی را تشخیص نمی دهد. آقای پیتز سنگه، دوستی را به یاد می آورد که تلاش های بی ثمری برای کاهش تلاش طاقت فرسای متخصصین آموزشگاه (در حال رشد سریع) خود، انجام داد. او یادداشت هایی نوشت؛ ساعت های کاری را کاهش داد؛ حتی درپ اتاق های کار را زودتر بست؛ و همه این ها تلاش هایی بود برای وادار کردن افراد به توقف کار زیاد. اما همه این اقدامات خنثی شدند: یادداشت ها نادیده گرفته شد؛ از کاهش ساعت کار، اطاعت نکردند؛ و وقتی اتاق ها قفل شدند، کارها را با خود به منزل بردند. چرا؟ چون یک هنجار نانوشته در سازمان وجود داشت و آن اینکه قهرمانان واقعی (کسانی که واقعاً متعهدند و کسانی که در سازمان، پیشرو هستند) هفتاد ساعت در هفته کار می کنند؛ و این هنجاری بود که خود دوستش با انرژی حیرت آور و ساعات کار طولانی اش، بنا نهاده بود.



شکل ۹



شکل ۱۰

برای درک طرز عمل یک ارگانیسم، باید فرایندهای تعادلی آشکار و پنهان آنرا بفهمیم. ممکن است لیستی طولانی از اجزاء بدن، اعضاء، استخوان ها، سیاهرگ ها و رگ های خونی را یاد بگیریم، اما هنوز نمی دانیم بدن چگونه عمل می کند، تا این که بفهمیم چگونه سیستم عصبی-عضلانی، تعادل را حفظ می کند؛ یا چگونه سیستم قلبی-عروقی، فشار خون و سطح اکسیژن را حفظ می کند. به همین دلیل است که بسیاری از تلاش ها برای طراحی مجدد سیستم های اجتماعی با شکست مواجه می شوند. اقتصاد دولتی (کنترل شده) شکست می خورد چون چندین فرایند خود-اصلاحی (self-correcting) را که در سیستم بازار آزاد عمل می کنند، از کار می اندازد. همچنین به همین دلیل است که ادغام شرکت ها اغلب با شکست مواجه می شود. به عنوان نمونه وقتی دو بیمارستان (در Boston) با سوابق برجسته در مراقبت از بیماران، چندین سال قبل ادغام شدند، بیمارستان جدید، بهترین امکانات را داشت اما روحیه تعهد شخصی و وفاداری کارکنان را که از خصوصیات دو مؤسسه اصلی بود، از دست داد. فرایندهای تعادلی نامشهود (subtle) موجود در بیمارستان های قبلی (که کیفیت را بازبینی می کردند، به نیازهای کارکنان توجه می کردند، و رابطه دوستانه با بیماران را حفظ می کردند)، با رویه ها و ساختارهای جدید اداری پس از ادغام، از هم گسیخته شدند.

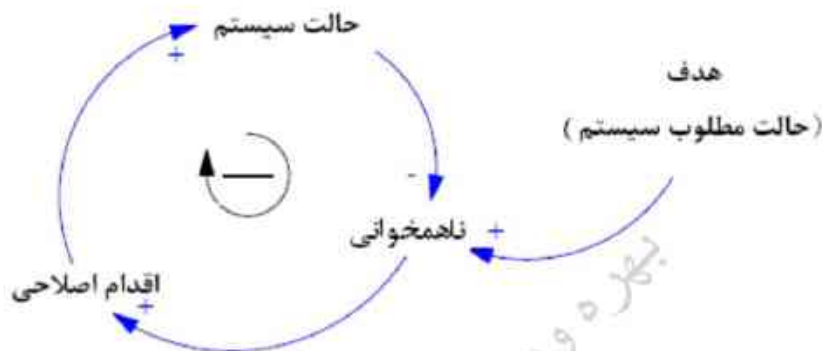
فرایندهای تعادلی، مفهوم ساده ای دارند؛ اما اگر تشخیص داده نشوند، می توانند رفتاری مسئله ساز و غافلگیرکننده داشته باشند.

به طور کلی، تشخیص حلقه های تعادلی، سخت تر از حلقه های تقویتی است؛ چون اغلب به نظر می آید که هیچ اتفاقی نیفتاده است. همچون حلقه های تقویتی، رشدی چشمگیر در فروش و هزینه های بازاریابی، یا تسلیحات هسته ای یا زنبق های آبی، وجود ندارد. در عوض، فرایندهای تعادلی، شرایط را حفظ می کنند؛ حتی وقتی که همه مشارکت کنندگان، خواهان تغییر هستند.

رهبرانی که برای تغییرات سازمانی، تلاش می کنند، اغلب به طور ناخودآگاه گرفتار فرایندهای تعادلی می شوند. از دیدگاه آنان به نظر می رسد گویا تلاش هایشان با مقاومتی غیرمنتظره مواجه می شوند که معلوم نیست از کجا می آید. در واقع، مقاومت پاسخی از طرف سیستم است که می خواهد یک هدف پنهان و ضمنی را حفظ کند. تا این هدف تشخیص داده نشود، تلاش برای تغییر، محکوم به شکست است. در مورد آن دوست آقای پیترسنگه باید گفت تا زمانی که رهبر سازمان، الگوی دیگران است، عادت های کاری او هنجارها را تعیین می کند. او باید عادت هایش را تغییر دهد یا الگوهای جدید و متفاوتی بنا نهد.

هرگاه مقاومتی در برابر تغییر وجود دارد، می‌توانید فرض کنید یک یا چند فرایند تعادلی ضمنی و پنهان وجود دارد. این مقاومت، نه زودگذر است و نه اسرارآمیز؛ بلکه تقریباً همیشه به خاطر تهدید شدن هنجارها و روش‌های انجام کار سنتی، بوجود می‌آید. این هنجارها اغلب، در تار و پودی از روابط قدرت، پیچیده شده‌اند. هنجار، سنگر می‌گیرد چون توزیع اختیار و کنترل، سنگر گرفته است. رهبران ماهر به جای فشار بیشتر برای درهم شکستن مقاومت‌ها، منبع مقاومت را می‌یابند. آنها مستقیماً بر هنجارهای پنهان و روابط قدرتی که هنجارها در آن جای گرفته‌اند، متمرکز می‌شوند.

در شکل ۱۱ نمودار حلقه علّیت مربوط به یک حلقه تعادلی ترسیم شده است.

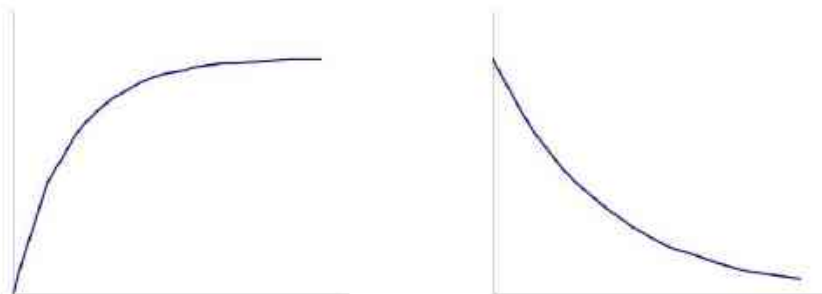


شکل ۱۱

حلقه تعادلی می‌خواهد حالت سیستم را به هدف (که همان مقدار مطلوب است) برساند. آنها با هر اختلالی که حالت سیستم را از هدفش دور کند، مقابله نموده و اثر آنرا خنثی می‌کنند.

در یک حلقه تعادلی، حالت فعلی سیستم با مقدار هدف مقایسه می‌شود. اگر ناهمخوانی (discrepancy) بین هدف و حالت واقعی سیستم، وجود داشته باشد، اقدام اصلاحی آغاز می‌شود تا حالت سیستم را به هدف برگرداند. در بیشتر موارد، با کاهش ناهمخوانی، سرعت نزدیک شدن سیستم به هدف کاهش می‌یابد. اغلب این گونه نیست که شاهد نزدیک شدن به هدف با سرعت ثابت و توقف ناگهانی پس از رسیدن به هدف باشیم. نزدیک شدن، تدریجی صورت می‌گیرد چون فاصله زیاد بین وضعیت مطلوب و وضعیت فعلی، مایل به ایجاد پاسخ‌های وسیع است اما فاصله‌های کوچک، منجر به اتخاذ پاسخ‌های کوچک می‌گردد. وقتی اختلاف دمای یک لیوان قهوه با دمای محیط زیاد باشد، جریان گرما از لیوان به هوای اتاق بیشتر است و با کم شدن اختلاف دما، کاهش می‌یابد.

باز خورد منفی موجب ظهور رفتار هدفجویی (goal seeking) می‌گردد. در سیستم‌های ساده، رفتار هدفجویی، مجانبی خواهد بود (مثل دو نمودار زیر) اما در سیستم‌های پیچیده‌تر، نوسانی است.



شکل ۱۲

خطوط راهنمای نمودارهای حلقه علّیت:

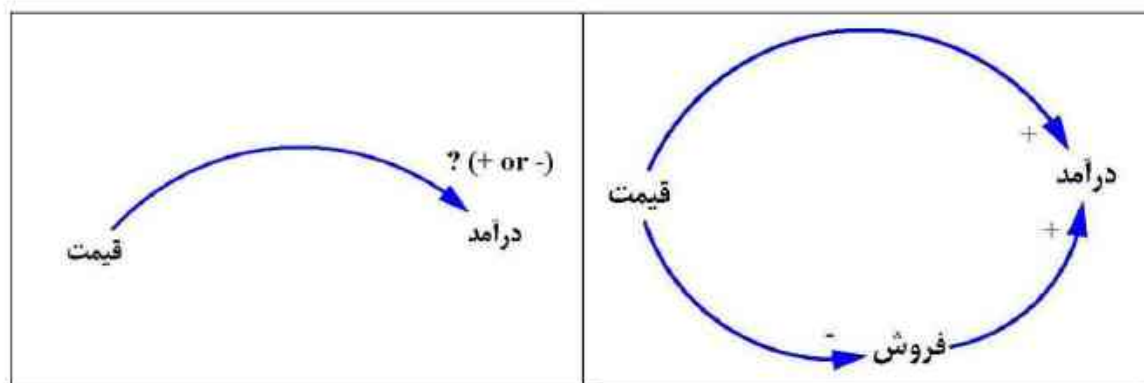
۱. علّیت به جای همبستگی

هر پیوند در نمودار حلقه علّیت، باید بیانگر رابطه علت و معلولی بین متغیرها باشد. همبستگی بین متغیرها را وارد نمودار نکنید. یک مدل دینامیک سیستم، باید ساختار سیستم واقعی را به نحوی تقلید کند که روش رفتار مدل همانند سیستم واقعی باشد. منظور از رفتار یکسان، هم تکرار تجربه های تاریخی (replicating) (historical experience) و هم پاسخ به شرایط و خط مشی های جدید است. همبستگی بین متغیرها، منعکس کننده رفتار گذشته سیستم است. همبستگی ها بیانگر ساختار سیستم نیستند. اگر شرایط تغییر کنند، اگر حلقه های بازخوری که قبلاً ساکت بوده اند، غالب شوند، اگر خط مشی های جدیدی آزمایش شوند، ممکن است همبستگی های بین متغیرها که قبلاً قابل اطمینان بودند، شکسته شوند. مدلها و نمودارهای علّیت، فقط باید روابطی را شامل شوند که ساختار علت و معلولی سیستم را به دست دهند. به عنوان مثال، با اینکه بین میزان فروش بستنی و نرخ جنایتها، همبستگی مثبتی وجود دارد، شما نمی توانید یک پیوند بین فروش بستنی و نرخ جنایتها، ایجاد نمایید. در عوض می توانید بین دما و فروش بستنی و نیز بین دما و نرخ جنایتها، لینک برقرار نمایید.

۲. تعیین قطبیت پیوند (link polarity)

قطبیت همه پیوندهای موجود در نمودار را تعیین کنید. همه پیوندها باید قطبیت نامبهم داشته باشند. گاهی اوقات، افراد، مثبت یا منفی بودن یک پیوند را به سایر پارامترهای سیستم یا اینکه سیستم در چه جایی عمل می کند، وابسته می کنند. برای مثال شکلی همانند بخش سمت چپ نمودار زیر ترسیم و درآمد شرکت را به قیمت محصول مرتبط می نمایند و استدلال می کنند که پیوند بین قیمت و درآمد شرکت، به کشش (elasticity) تقاضا وابسته است و می تواند مثبت یا منفی باشد. اگر تقاضا، کشش بالایی داشته باشد، قیمت بالاتر به معنی درآمد کمتر خواهد بود چون ۱٪ افزایش در قیمت، موجب کاهش بیش از ۱٪ در تقاضا می گردد. بنابراین قطبیت پیوند، منفی خواهد بود. اگر تقاضا بدون کشش باشد، آنگاه ۱٪ افزایش در قیمت موجب کاهش تقاضا به میزان کمتر از ۱٪، می گردد و بنابراین درآمد افزایش می یابد و لذا پیوند، مثبت است. به نظر می رسد نمی توان فقط یک قطبیت برای پیوند فوق، تعیین نمود.

وقتی نمی توانید به صورت شفاف و نامبهم، قطبیت پیوندی را تعیین کنید، معمولاً بدین معنی است که بیش از یک مسیر علّیت بین دو متغیر مورد نظر وجود دارد. باید این مسیرهای متفاوت را صریحاً مشخص نمایید. در مثال فوق، قیمت، حداقل دو تأثیر روی درآمد دارد: (۱) تعیمی می کند به ازای هر واحد محصول فروش رفته، چه میزان درآمد حاصل می شود و (۲) بر تعداد محصول فروش رفته تأثیر می گذارد. یعنی درآمد برابر حاصل ضرب قیمت در مقدار فروش خواهد بود و مقدار فروش به قیمت بستگی دارد. نمودار مناسب، در سمت راست نمودار زیر نشان داده شده است.



شکل ۱۳

کشش قیمتی تقاضا، تعیین می کند کدام مسیر علیت، غالب خواهد بود. اگر تقاضا کاملاً نسبت به قیمت، غیرحساس باشد (کشش تقاضا کمتر از یک است)، آنگاه مسیر پایینی در شکل فوق، ضعیف خواهد بود. یعنی قیمت، درآمد واحد محصول را بیش از کاهش فروش، افزایش می دهد و تأثیر خالص افزایش قیمت، افزایش درآمد خواهد بود. برعکس، اگر مشتریان کاملاً به قیمت حساس باشند (کشش تقاضا بزرگتر از یک است)، مسیر پایینی، غلبه خواهد نمود. افزایش درآمد واحد محصول، بیش از کاهش ناشی از کم شدن میزان فروش، خواهد بود و تأثیر خالص افزایش قیمت، کاهش درآمد خواهد بود. جداسازی مسیرها، همچنین تعیین تأخیرهای مختلف را برای هر مسیر، در صورت وجود، ممکن می سازد. در مثال فوق، احتمالاً تأخیر بین تغییر قیمت و تغییر میزان فروش، بیش از تأخیر بین تأثیر قیمت بر درآمد خواهد بود.

۳. تعیین قطبیت حلقه (loop polarity)

دو روش برای تعیین مثبت یا منفی بودن یک حلقه وجود دارد: روش سریع و روش صحیح. روش سریع، این است که تعداد پیوندهای منفی موجود در حلقه را شمارش نمایید. اگر تعداد پیوندهای منفی، زوج باشد، حلقه مثبت است؛ اگر تعداد، فرد است، حلقه منفی است. روش صحیح، این است که تأثیر یک تغییر را حول حلقه، ردیابی نمایید. یعنی تأثیر یک تغییر کوچک در یکی از متغیرها را حول حلقه، ردیابی کنید. اگر تأثیر بازخورد، تغییر اولیه را تقویت می کند، یک حلقه مثبت وجود دارد؛ اگر با تغییر اولیه مخالفت می کند، یک حلقه منفی است. با هر متغیری از حلقه شروع کنید، نتیجه یکسان خواهد بود.

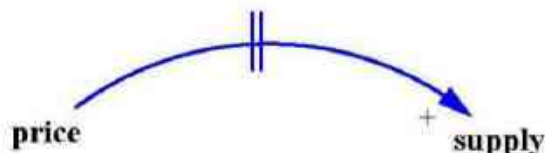
۴. حلقه ها را نام گذاری کنید

نمودارهای حلقه علیت، چه برای استخراج مدل‌های ذهنی یک گروه از افراد و چه برای ارائه ساختار بازخوردی یک سیستم، به کار روند، اغلب، تعداد حلقه ها بیش از آن چیزی می شود که بتوانید آنها را اداره کنید. برای اینکه به مخاطبان خود کمک کنید تا شبکه ای از حلقه ها را *navigate* کنند، بهتر است حلقه های بازخوردی مهم را نام گذاری و شماره گذاری نمایید. نام گذاری حلقه ها به صورت R1, R2, B1, B2 و... به مخاطبان کمک می کند تا حلقه هایی را که شما در مورد آنها گفتگو می کنید، ببابند. نام گذاری حلقه ها به مخاطبان کمک می کند تا کارکرد هر حلقه را درک کنند و عبارت هایی اختصاری برای تسهیل گفتگو فراهم می کنند.

۵. تأخیرهای مهم موجود در پیوندهای علیت را تعیین کنید

تأخیرها (delays) نقشی مهم در ایجاد پویایی ها دارند. تأخیرها به سیستم، اینرسی می دهند، می توانند نوسان (oscillation) ایجاد کنند، و اغلب مسئول رابطه جایگزینی (trade-off) بین تأثیرات کوتاه مدت و

بلندمدت سیاستها، هستند. نمودارهای علیت شما، باید تاخیرهایی که برای فرضیه دینامیک (dynamic hypothesis) مهم اند یا نسبت به افق زمانی مورد نظر شما، معنی دار (significant) هستند، را شامل شوند. تاخیرها همواره نشانه وجود ساختارهای ذخیره و جریان (stock and flow) می باشند. گاهی اوقات، مهم است که این ساختارها را در نمودار ترسیمی، صریحاً نشان دهید. اما اغلب کافی است که وجود تاخیر زمانی را در یک پیوند علیتی (causal link) مشخص نمایید، بدون اینکه صریحاً ساختار ذخیره و جریان را نشان دهید. شکل زیر، نحوه نمایش تاخیر را (در نرم افزار vensim) نشان می دهد.



وقتی قیمت یک کالا افزایش می یابد، عرضه تمایل به افزایش پیدا می کند اما اغلب بعد از تاخیرهای قابل توجه تا ظرفیت جدید ایجاد شود و شرکت های جدیدی وارد بازار شوند.

۶. نام گذاری متغیرها

- نام متغیرها باید اسم یا عبارات اسمی باشند
- نام متغیرها باید جهتی روشن داشته باشند.
- نام هایی انتخاب کنید که برای آنها، معنی کاهش یا افزایش، روشن و شفاف باشد.
- متغیرهایی انتخاب کنید که جهت معمول آنها، مثبت باشد.
- به عنوان مثال، به جای "زبان" از "سود" استفاده کنید.

۷. جانمایی (layout) نمودار حلقه علیت

- از خطوط منحنی برای نمایش اطلاعات بازخوردها استفاده کنید. خطوط منحنی به خواننده کمک می کند تا حلقه های بازخورد را تجسم نماید.
- نمودار را به نحوی ترسیم کنید که حلقه های مهم به صورت دایره یا بیضی باشند.
- نمودار را به نحوی سازماندهی کنید که تعداد تداخل خطوط، حداقل ممکن باشد.
- در صورت نیاز، نمودار را چندین بار مجدداً رسم نمایید تا بهترین جانمایی را بیابید.

۸. سطح مناسبی از تجمیع (aggregation) را انتخاب نمایید

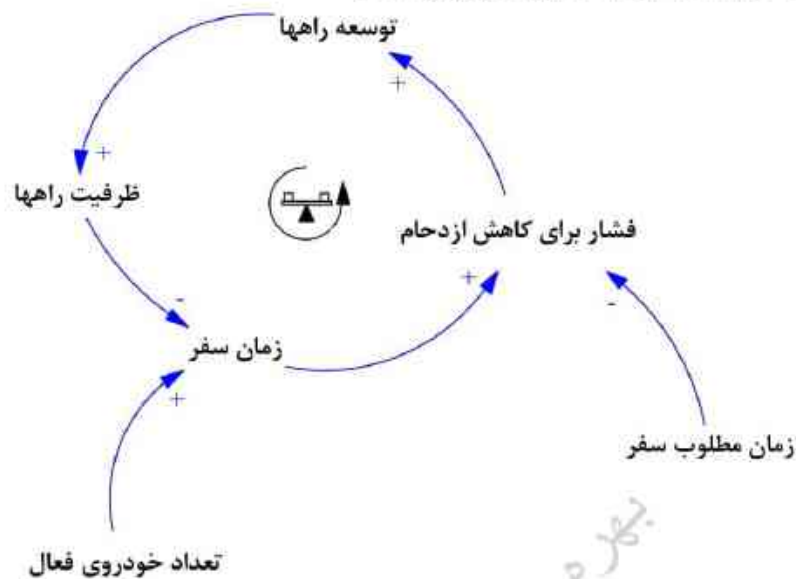
۹. همه حلقه ها را در یک نمودار بزرگ جای ندهید

۱۰. هدف حلقه های منفی را صریحاً مشخص کنید

۱۱. بین شرایط واقعی و شرایط ادراک شده، تمایز قائل شوید

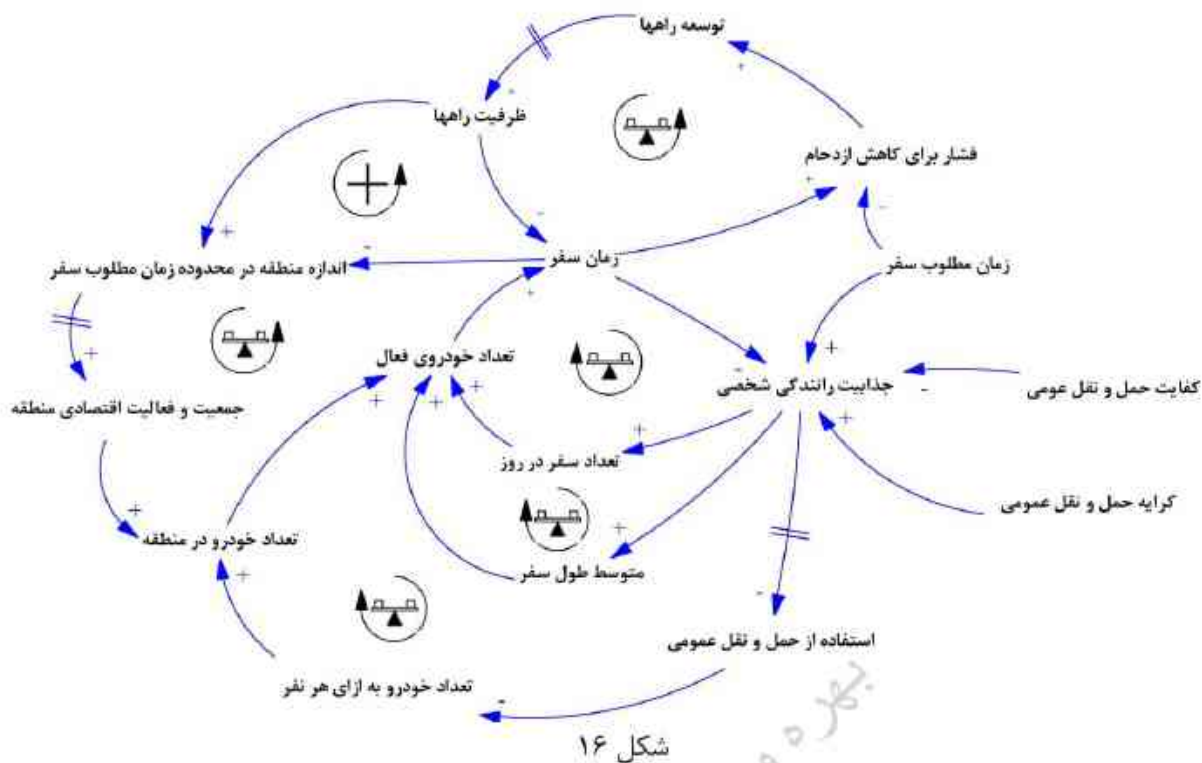
مثال ۱: مسئله ترافیک

تصور رایج نسبت به حل مسئله ترافیک طبق شکل زیر است:



شکل ۱۴

نمودار فوق، بیانگر یک حلقه تعادلی است که سعی دارد زمان سفر را به زمان مطلوب سفر، نزدیک کند. فاصله بین زمان (واقعی) سفر با زمان مطلوب آن، موجب ایجاد فشار برای کاهش ازدحام در خیابانها می‌گردد. این فشار موجب شروع پروژه‌های توسعه و بهبود خیابانها می‌گردد که پس از مدتی، با بهره برداری از این پروژه‌ها، ظرفیت راهها افزایش می‌یابد که این نیز موجب کاهش زمان سفر خواهد بود. تصور رایج در مورد مسئله ترافیک این است که با توسعه خیابانها، مسئله ترافیک حل خواهد شد. اما در عمل این گونه نیست: سیستم در مقابل اقدامات ما عکس‌العمل نشان داده و آنها را خنثی می‌کند. ما به دلیل در نظر نگرفتن بازخوردهای عمل‌کننده در سیستم، چنین تصویری داریم. تعداد خودروی فعال متغیری پرونزا فرض شده است که البته صحیح نیست. نمودار زیر، نگرش کاملتری نسبت به مسئله ترافیک را ارائه می‌دهد:



شکل ۱۶

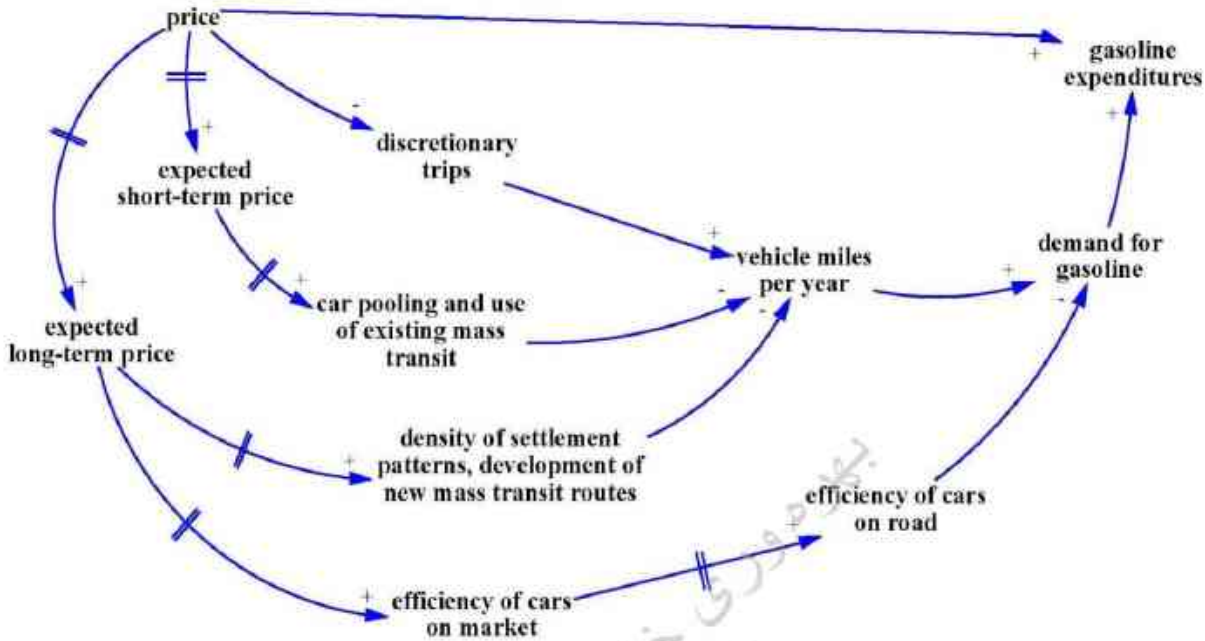
به طور خلاصه باید گفت که با توسعه و بهبود خیابانها، در کوتاه مدت، زمان سفر کاهش می یابد اما این کاهش با افزایش جذابیت استفاده از خودروی شخصی و نیز افزایش جمعیت و فعالیت اقتصادی منطقه، جبران می گردد؛ مسئله دوباره ظاهر شد.

خواننده محترم می تواند صحت تحلیل فوق را در مورد مسئله ترافیک در کرمانشاه بررسی نماید:

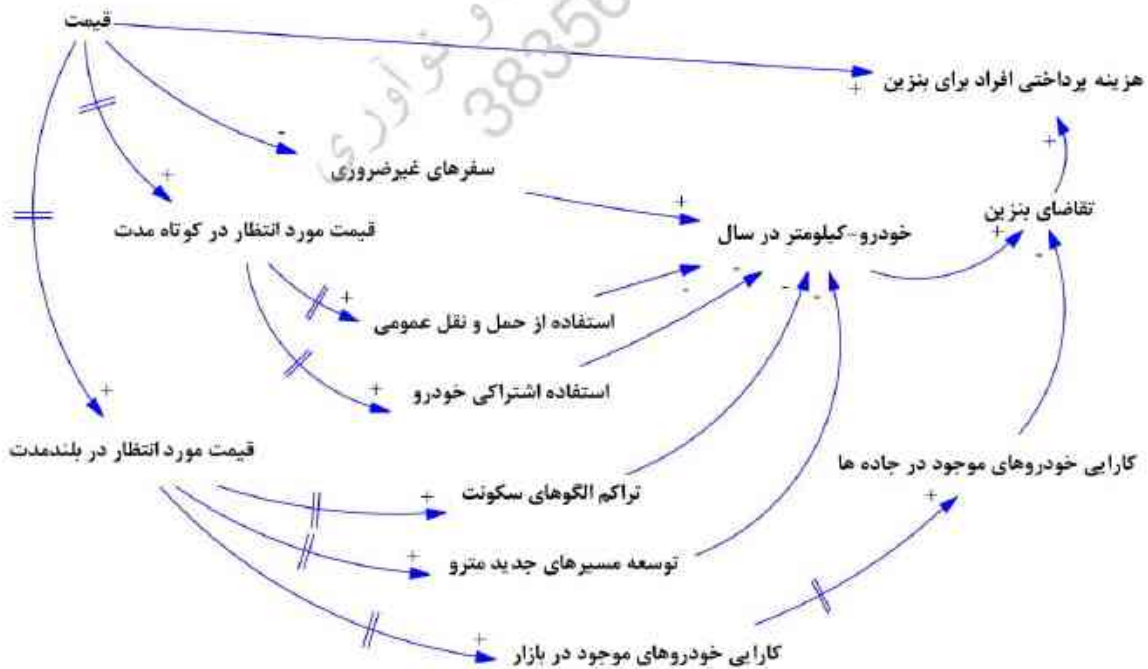
مثال ۲: تقاضای انرژی

پاسخ فروش بنزین به تغییرات قیمت، با تاخیرهای طولانی همراه است. در کوتاه مدت، تقاضای بنزین، کاملاً بدون کشش است؛ اگر قیمت ها افزایش یابند، مردم می توانند تا حدودی سفرهای غیر ضروری (discretionary trips) را کاهش دهند اما اغلب مردم هنوز هم باید برای رفتن به محل کار، مدرسه، و سوپرمارکت، رانندگی کنند. وقتی مردم دریابند که احتمالاً قیمت ها بالا خواهند ماند، ممکن است خودروهای اشتراکی (car pool) را سازماندهی کنند یا در صورتی که از قبل در دسترس باشد، به حمل و نقل عمومی (public transportation) روی آورند. در طول زمان، قیمت های بالا، پاسخ های دیگری را نیز سبب می شوند. اول اینکه، مصرف کنندگان (و شرکتهای خودروسازی) منتظر می مانند تا اگر قیمت بنزین به مدت طولانی به اندازه کافی بالا بماند، خرید و طراحی ماشین های کارا تر (more efficient) را توجیه کنند (تأخیر ادراکی و تصمیم گیری، به مدت شاید یک سال یا بیشتر). وقتی مردم بدانند که قیمت به این زودیها پایین نمی آید، شرکت های خودروسازی باید ماشین های کارا تر را طراحی نموده و بسازند (تأخیر چند ساله). حتی بعد از اینکه ماشین های کارا تر در دسترس قرار گیرند، اکثر ماشین های موجود در جاده ها ناکارا خواهند بود که همان مدل های قدیمی تر هستند که وقتی فرسوده شوند، جایگزین می گردند (تأخیر حدوداً ۱۰ ساله). اگر قیمت ها باز هم بالا بمانند، سرانجام تراکم الگوهای سکونت (patterns density of settlement) افزایش می یابد زیرا مردم، مناطق حومه ای را ترک و به محل کار خود نزدیک تر می شوند. روی هم رفته، کل تأخیر در لینک بین قیمت و تقاضای بنزین، به طور چشمگیری، بیش از یک دهه خواهد بود. وقتی به تدریج، ماشین های موجود در جاده ها

با ماشین های کارا تر جایگزین شوند و (احتمالاً) مسیرهای جدید حمل و نقل جمعی (mass transit routes)، طراحی و ساخته شوند، تقاضا برای بنزین، کاهش خواهد یافت. تقاضا در بلندمدت، کاملاً با کاهش خواهد بود. نمودار حلقه علیت مثال فوق هم به صورت انگلیسی و هم به صورت فارسی ارائه گردیده است:



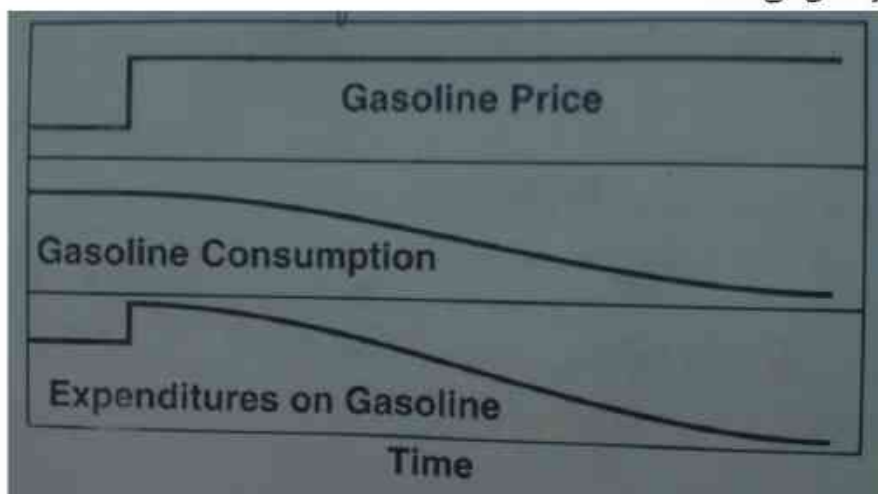
شکل ۱۷



شکل ۱۸

وقتی قیمت بنزین، افزایش یابد، در کوتاه مدت، تقاضای بنزین نسبتاً نامتعطف است. بنابراین اولین پاسخ به افزایش قیمت، افزایش هزینه های بنزین (gasoline expenditures) خواهد بود. در بلندمدت، تطبیق تقاضا،

بیش از جبران افزایش قیمت بوده و هزینه ها کاهش خواهند یافت. نمودار زیر، تغییرات قیمت، هزینه ها و تقاضای بنزین را نشان می دهد:



شکل ۱۹

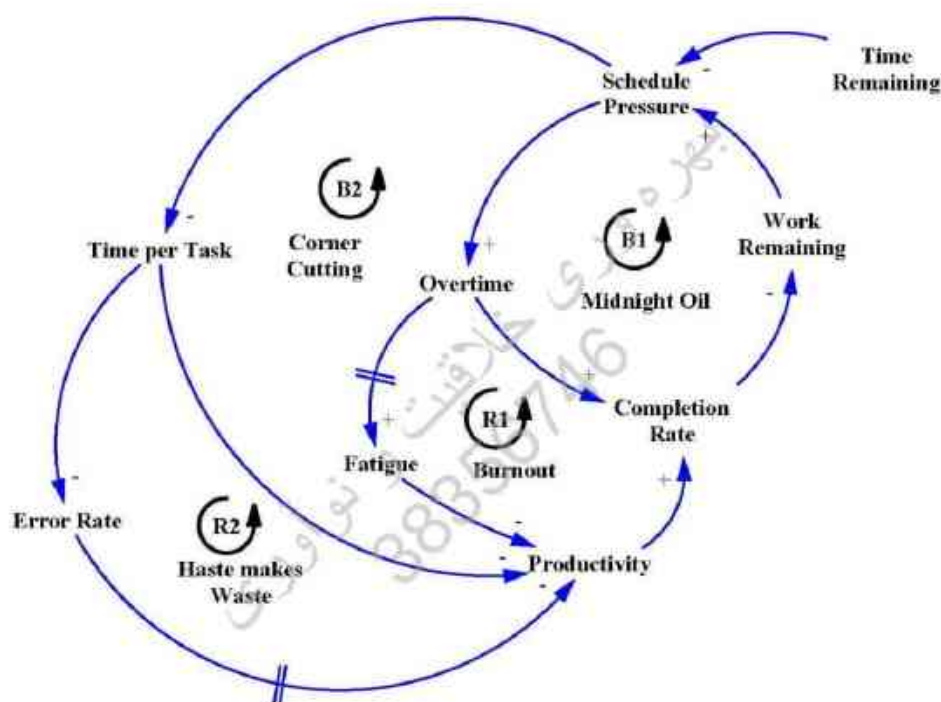
از دید مصرف کننده، این یک وضعیت "بدتر-قبل از-بتر" است. تأخیرهای زمانی و رابطه جایگزینی (-trade off) که ایجاد می کنند، مشخص می کند که چرا افزایش مالیات های بنزین، (حداقل در کشوری مثل ایالات متحده) این قدر مشکل است. گرچه منافع بلندمدت، بیش از هزینه های کوتاه مدت است (حتی با لحاظ نمودن ارزش فعلی آنها)، اما آنها پس از چندین سال، نمایان می شوند. مقامات دولتی که متمرکز بر مبارزات انتخاباتی بعدی هستند، هزینه های کوتاه مدت را از نظر سیاسی، غیرقابل قبول می دانند. آنها چنین قضاوتی دارند زیرا عموم مردم نمی خواهند امروز کمی فداکاری کنند تا فردا منافع بزرگتری به دست آید.

مثال ۳:

به شکل زیر توجه کنید که توسط تعدادی از مدیران و مهندسان برای بررسی علل تحویل دیرهنگام کارهای طراحی، ایجاد شده است. این نمودار، رفتار مهندسان را در تلاش برای تکمیل یک پروژه تا یک موعد مشخص، نشان می دهد. آنها کار باقیمانده برای انجام (work remaining) را با زمان باقیمانده تا موعد تحویل پروژه (remaining time) مقایسه می کنند. هر چه فاصله، بیشتر باشد، آنها فشار زمان بندی (schedule pressure) بیشتری احساس خواهند کرد. وقتی فشار زمان بندی بالا می رود، مهندسان چندین انتخاب دارند. اول اینکه آنها می توانند اضافه کاری (overtime) کنند. به جای ۵۰ ساعت کار عادی در هر هفته، آنها می توانند کارشان را زودتر شروع کنند، ناهار را حذف کنند، تا دیروقت کار کنند و در تعطیلات آخر هفته نیز مشغول کار باشند. با دود چراغ خوردن (burning the midnight oil) آنها نرخ تکمیل وظایفشان را افزایش می دهند، کارهای عقب افتاده را تمام می کنند و فشار زمان بندی را فرو می نشاندند (حلقه تعادلی B1). اما اگر کارکرد هفتگی، برای مدتی طولانی، بالا باقی بماند، خستگی (fatigue) شروع و بهره وری (productivity) کاهش می یابد. وقتی بهره وری کاهش می یابد، نرخ تکمیل کارها (work completion rate)، کم می شود که این نیز فشار زمان بندی را افزایش داده و منجر به ساعات کاری طولانی تر می گردد: حلقه تقویتی خستگی (burnout)، اثربخشی اضافه کاری را محدود می کند. روش دیگر برای تکمیل سریعتر کارها، کاهش زمان صرف شده روی هر وظیفه (time per task) است. صرف زمان کمتر روی هر وظیفه، تعداد کارهای انجام شده در هر ساعت (بهره وری) را بالا می برد و فشار زمان بندی را کم می کند و بنابراین حلقه تعادلی B2 را کامل

می کند. بحث داغی در مورد نام گذاری این حلقه در گرفت. مدیران ادعا می کردند که مهندسان همیشه کارشان را آب طلا (gold-plated) می دهند. آنها احساس می کردند فشار زمان بندی نیاز است تا اتلاف (waste) را حذف و مهندسان را مجبور به تمرکز بر کارشان نماید. مهندسان استدلال می کردند که اغلب، فشار زمان بندی آن قدر بالا می رود که آنها انتخابی جز حذف تضمین کیفیت و صرفنظر کردن از مستندسازی کارشان، ندارند. آنها این حلقه را Corner Cutting loop نامیدند. سپس بحث می کردند که corner cutting نقض غرض است زیرا نرخ خطا (error rate) را افزایش می دهد که منجر به دوباره کاری و بهره وری پایین تر در بلندمدت می گردد: "عجله، موجب اتلاف است" (Haste makes Waste) و گفتند که فشار زمان بندی، باز هم بالاتر می رود و منجر به فشار بیشتری برای corner cutting می گردد.

(مدل کامل، حلقه های خیلی بیشتری نسبت به شکل زیر داشت.)



شکل ۲۰

مثال ۴: ساختار تقویتی مدل های ذهنی

مدل های ذهنی معمولاً جزئی از ساختارهای تقویتی هستند که موجب ماندگاری خود (self-perpetuating) می شوند.

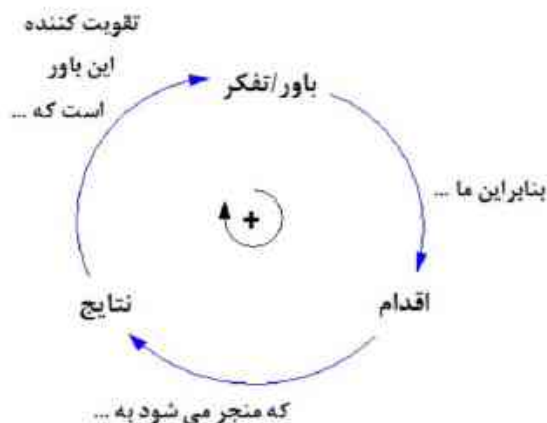
ارتباط بین رؤسا و زیردستان یا واحدهای زیرمجموعه، گروه های فرهنگی، و والدین و فرزندان، تنها برخی از مثال هایی هستند که در آنها مدل های ذهنی، روش رفتاری خاصی را موجب می شوند و این رفتارها، نتایجی را ایجاد می کنند که موجب تقویت باورها می شود.

در شکل ۲۱ یک مثال ساده ارائه شده است که هم رئیس و هم زیردستان، شکایاتی موجه از یکدیگر دارند اما به رفتاری ادامه می دهند که موجب ماندگاری (perpetuate) مفروضات (یا مدل های ذهنی) آنها می گردد.



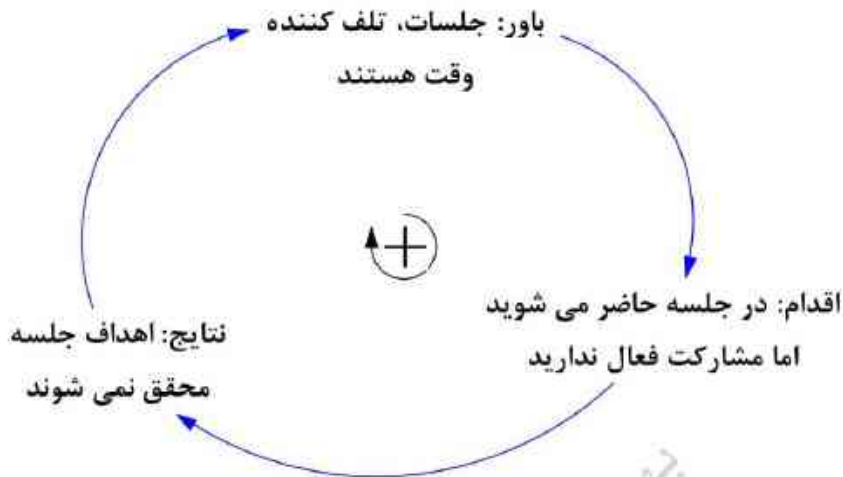
شکل ۲۱

این نوع ساختار را روال تدافعی (defensive routine) نامیده اند. ساختار فوق، تدافعی است چون ادامه یک باور و رفتار را توجیه می کند؛ روال است چون در طول زمان، تبدیل به عادت می شود. این ساختار دارای سه عنصر است: باورها (تفکر یا مدل های ذهنی)، اقدامات و نتایج (شکل ۲۲).



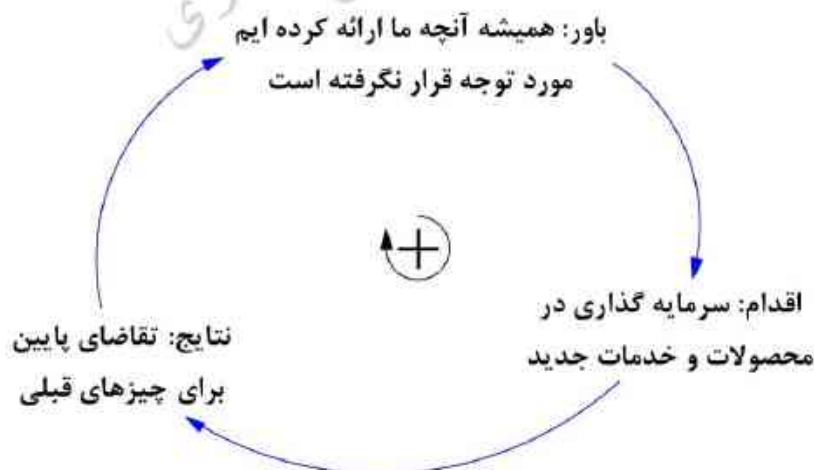
شکل ۲۲

در مثال رئیس و زیردستان، دو روال تدافعی، ترکیب می شوند تا ارتباط را در پایین ترین سطح قابل قبول از نظر کیفی، نگه دارند.
مثال: روال های تدافعی در تمام سطوح زندگی سازمانی ظاهر می شوند (شکل ۲۳).



شکل ۲۳

یک جنبه مهم این روال ها این است که نتایجی که کسب می کنیم (یا کسب نمی کنیم)، مستقیماً به اقدامات خود ما ربط دارند. این اقدامات نیز مستقیماً به باورهای ما در مورد وضعیت، مرتبط اند. غیرمعمول نیست که مردم، از نتیجه خاصی راضی نشوند با این حال، ارتباطی بین فقدان نتیجه و اقدامات خودشان نبینند. شناسایی این روال ها، کمک می کند قدرت خود برای تغییر نتایج روزمره مانند اثربخشی جلسات، را ببینیم. وقتی شناسایی این عادت ها به صورت روتین درآید، بهتر قادر خواهیم بود ببینیم که چگونه مدل های ذهنی ما می توانند موفقیت استراتژی های سازمانی را محدود کنند و آنگاه تغییرات مورد نیاز را اعمال کنیم (شکل ۲۴).



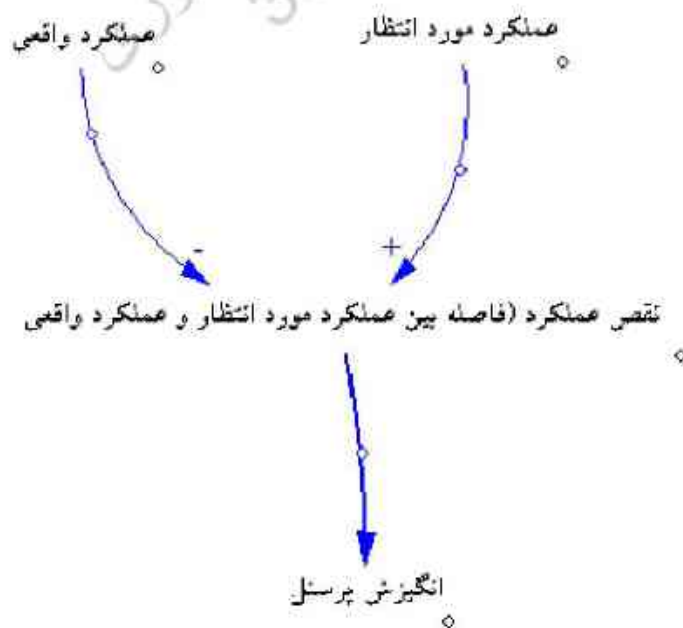
شکل ۲۴

تمرین ۱: سیستم حرارتی/برودتی یک ساختمان که شامل یک بخاری، یک کولر و یک ترموستات است را در نظر بگیرید. امکان تنظیم دو دما روی ترموستات وجود دارد. یک دما برای کنترل بخاری (فرض کنید ۸ درجه سانتیگراد) و دمای دیگر برای کنترل کولر (فرض کنید ۲۰ درجه سانتیگراد). سیستم سعی می کند دمای درون ساختمان را حتی الامکان بین این دو سطح نگه دارد. اگر دمای ساختمان (تحت تاثیر تغییرات دمای محیط) پایین تر از ۸ درجه قرار گیرد، ترموستات، بخاری را روشن می کند. بخاری، گرما ایجاد نموده و دما را بالا می برد. وقتی دما از حد مطلوب بالاتر رفت، ترموستات بخاری را خاموش می کند. اگر دما از ۲۰ درجه بالاتر رود، ترموستات کولر را روشن می کند و وقتی دما پایین تر از آن قرار گرفت، کولر را خاموش می نماید. یک نمودار CLD مناسب برای سیستم فوق ترسیم نمایید.

تمرین ۲: در یک سازمان در مورد انگیزش پرسنل و روشهای افزایش تلاش پرسنل بحث می شود. آنها یک نمودار مانند شکل زیر ترسیم نموده و درباره علامت لینکها بحث می کنند. یک گروه می گویند که هرچه نقص عملکرد (فاصله بین عملکرد واقعی و عملکرد مورد انتظار) بیشتر باشد، پرسنل انگیزه بیشتری خواهند داشت. آنها می گویند باید اهداف بلندپروازانه و حتی غیر ممکن تعریف کنیم تا پرسنل به تلاش بیشتری تشویق شوند. بنابراین علامت لینک باید مثبت باشد. گروه دوم می گویند اگر فاصله بین عملکرد واقعی و عملکرد مورد انتظار زیاد باشد، موجب ناامیدی شده و پرسنل به این نتیجه می رسند که شانس برای رسیدن به هدف وجود ندارد و لذا علامت لینک باید منفی باشد.

نمودار ترسیم شده را با لحاظ نمودن هر دو نظریه فوق، تکمیل نمایید. توضیح دهید در شرایط مختلف، کدام یک از این لینکها غالب می شوند.

در واقعیت، متغیرهای عملکرد واقعی و عملکرد مورد انتظار، برونزا نیستند. نمودار را بنحوی تکمیل کنید که تاثیر انگیزش بر عملکرد و تاثیر عملکرد واقعی بر اهداف (عملکرد مورد انتظار) را به طرز مناسبی نشان دهد.

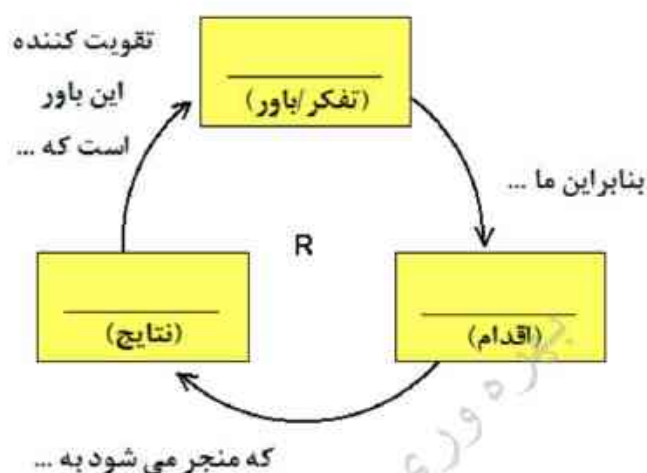


شکل ۲۵

تمرین ۳: مدل های ذهنی خودتان

هدف: شناسایی روال های تدافعی واقعی یا بالقوه از الگوی ارائه شده در شکل ۲۶ برای شناسایی یک یا چند وضعیت که مدل های ذهنی شما جزئی از یک ساختار تقویتی و self-perpetuating هستند، استفاده کنید.

با این که این تمرین را می توان به صورت فردی انجام داد، توصیه می کنیم حداقل با یک فرد دیگر همراه شوید و آن را به صورت گروهی انجام دهید.



شکل ۲۶

گزینه الف: شروع از باورها

۱. پنج تا ده باور (مدل ذهنی) خود را شناسایی کنید که ممکن است توانایی شما در دستیابی به نتایج مطلوب را محدود کنند.
۲. هر باور را مدنظر قرار داده و نشان دهید چگونه اقدامات و نتایجی که کسب می کنید، موجب تقویت آن باور می شود.
۳. منبع این باورها را بررسی کنید. آیا برای هر باور، داده کافی دارید که نشان دهد آن باور می تواند در کسب نتایج مطلوب به شما کمک کند؟

گزینه ب: شروع از نتایج

۱. برخی از نتایجی که کسب کرده اید (به صورت فردی یا گروهی) اما رضایت بخش نیستند، را شناسایی کنید.
۲. رفتارها یا اقداماتی را که در کسب این نتایج دخیل اند، یادداشت کنید؛ آنگاه مدل های ذهنی یا باورهایی را که منجر به این اقدامات شده اند را شناسایی کنید.
۳. منبع این باورها را بررسی کنید. آیا برای هر باور، داده کافی دارید که نشان دهد آن باور می تواند در کسب نتایج مطلوب به شما کمک کند؟

فصل هفتم : مواجهه سیستمی با مسائل

بر اساس قوانین ارائه شده در بخش اول، می توان گام های برخورد سیستمی با یک مسئله را استخراج نمود. در فصول قبلی دانستیم که سه سطح تبیین وجود دارد:

- وقایع
- الگوی رفتاری
- ساختار

بنابراین وقتی با یک مسئله یا موضوع مواجه می شویم، می خواهیم قادر به پاسخگویی به سؤالات زیر باشیم:

- چه اتفاقی افتاد و (در طول زمان) چه اتفاقی می افتاده است؟ (وقایع و الگوی رفتاری)
- چرا این اتفاق می افتاده است؟ (و چرا سیستم در برابر تلاش های گذشته ما برای تغییر آن، مقاومت نموده است؟) (ساختار)
- چگونه می توانیم عملکرد این سیستم را بهبود دهیم؟

هنگام مواجهه با یک مسئله، اغلب وسوسه می شویم که از پرسش آخر شروع کنیم: برای درست کردن این وضعیت، چه کاری می خواهیم انجام دهیم؟ بدیهی است که این پرسش مهمی است و اشکالی ندارد که با آن شروع کنید؛ به شرط آن که ایده های حاصله را ثبت نموده و آنها را تا زمانی که به دو سؤال اول پاسخ می دهید، کنار بگذارید!

مراحل مواجهه سیستمی با مسائل، در شکل ۰ و جدول ۱ ارائه شده است. در شکل ۰ تناظر بین این مراحل با سطوح ارائه شده در تمثیل کوه یخ نیز آمده است. تا مرحله پنجم، چرایی رفتار سیستم را شناسایی می کنیم و در مرحله ۶ و ۷ سیاستهای اصلاحی را تعریف و اجرا می کنیم.

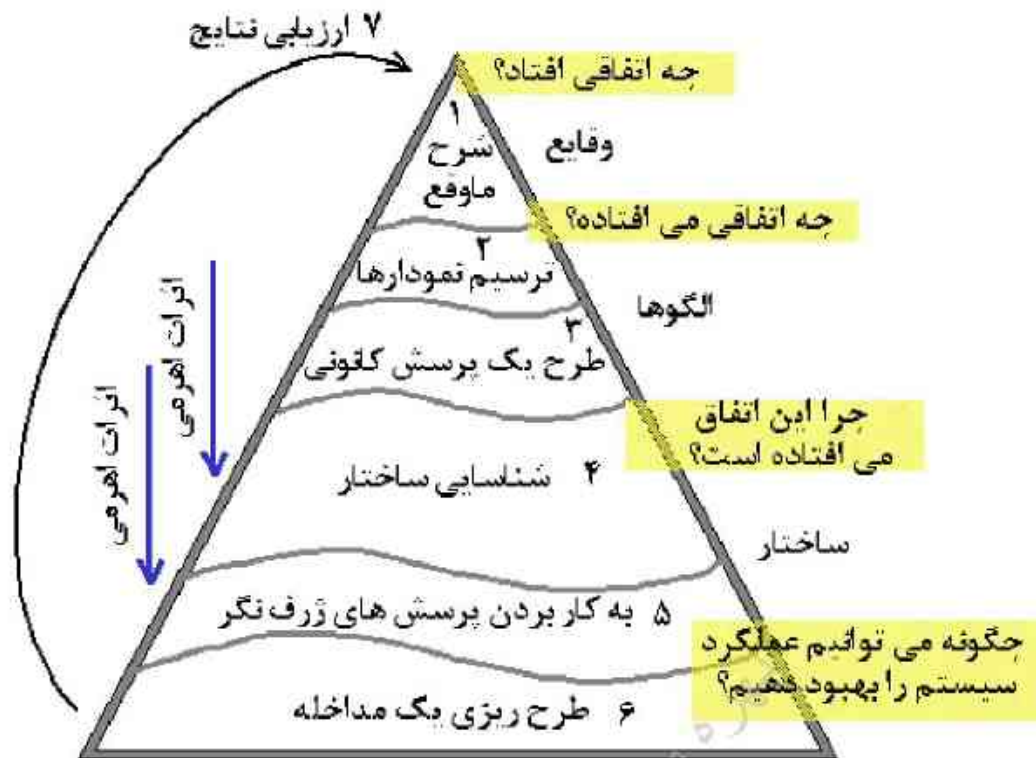


شکل ۰

جدول ۱

توضیحات	مراحل
وقایع	۱. بیان مسئله و شرح ماوقع
الگوی رفتاری	۲. ترسیم الگوهای عملکرد در طول زمان (شناسایی روندها)
الگوی رفتاری مطلوب	۳. ایجاد کشش خلاق و طرح یک پرسش کانونی
ساختار ایجادکننده الگوی رفتاری	۴. ارائه تبیین های ساختاری
مدل های ذهنی	۵. به کار بردن پرسش های ژرف نگری
طراحی اقدام مناسب	۶. طرح ریزی یک مداخله
	۷. ارزیابی نتایج

مراحل هفت گانه فوق در شکل ۱ نیز آمده اند.



شکل ۱

۱. بیان مسئله و شرح ماوقع

در بیان موضوع می خواهیم داده ها و استدلال هایی را شناسایی کنیم که موجب شده اند برخی اعضای سیستم حس کنند مسئله ای وجود دارد. می خواهیم رویدادهایی را شناسایی کنیم که پرمعنی تلقی می شوند یا گویای ظهور الگویی از عملکرد در طول زمان هستند. می خواهیم هر یک از ذینفعان، قادر باشند مفهومی را که از این رویدادها یا الگوها برداشت می کنند، شرح دهند.

به خاطر داشته باشید که:

- ✓ بررسی های (inquiry) خود را با شواهد و مدارک آغاز کنید. برخی از حقایق می شوند شما یا دیگران، فکر کنید که مسئله ای وجود دارد، کدامند؟
- ✓ از هر یک از افراد کلیدی درگیر با موضوع، بخواهید وضعیت را از دیدگاه خودش شرح دهد.
- معمولاً هر یک از ذینفعان، مسئله را از دیدگاهی متفاوت با بقیه توضیح می دهد. در داستان شناسایی فیل در تاریکی نیز هر یک از افراد، تصور متفاوتی از فیل داشتند. یکی فیل را لوله، دیگری باله، و سومی ستون می پنداشت. اگر کسی به توضیح یکی از این افراد از فیل اکتفا کند، احتمالاً در دام تصورات آن فرد گرفتار خواهد شد اما اگر به توضیحات همه این افراد گوش سپارد، وادار به تفکر و بررسی بیشتری خواهد شد و احتمال بیشتری دارد که به پاسخ صحیح برسد.
- سالیان متمادی بود که تنها ذینفع سازمان را مالک و سهامدار آن می دانستند. اما تجربه ها نشان داد که این گونه نیست. مشتریان، کارکنان و تأمین کنندگان نیز ذینفعان سازمان هستند. در طراحی ها و تصمیم گیری ها باید همه این ذینفعان دخیل باشند.
- ✓ اتفاق رخ داده را بیان کنید. سعی کنید این کار را بدون سرزنش انجام دهید.

✓ از تلاش برای حل مسئله در این مرحله بپرهیزید. اگر به راه حل ها یا اقداماتی که باید انجام شوند، دست یافتید، آنها را یادداشت کنید و در گام ۶ که می خواهید مداخله ها را طرح ریزی کنید، به آنها رجوع نمایید. اگر عادت کرده باشید که به سرعت، درگیر حل مسئله شوید، لازم است تمایل خود برای حرکت سریع از "تشریح مسئله" به "تجویز راه حل" را مدیریت کنید.

آنچه در گام اول می خواهیم و آنچه اغلب به دست می آوریم:

- می خواهیم بدانیم چه اتفاقی افتاده است؛ اما آنچه اغلب به دست می آوریم، این است که چه کسی را باید سرزنش کنیم؟
- توصیف ما از مسئله باید دربرگیرنده عباراتی همچون "نکته جالب این است که ..." یا "کنجکاوم بدانم که ..." باشد؛ اما آنچه اغلب ارائه می شود، یک گزارش شفاف است که به پاسخ های مشخصی، همگرا شده است.
- مسئله باید همچون یک پارادکس یا معما طرح شده باشد؛ اما اغلب، راه حل هایی را با ماسک مسئله، ارائه می کنیم. به خاطر داشته باشید؛ می خواهیم مشکل را حل کنیم؛ نه این که راه حل را به صورت مسئله بیان کنیم!

به جای تمرکز بر راه حل، باید بر مشکل متمرکز شوید. به عنوان مثالی از این نکته، حکایت زیر را بخوانید: ناسا در برنامه فرستادن فضانوردان به فضا با مشکل کوچکی مواجه شد. آنها دریافتند که خودکارهای موجود، در فضای بدون جاذبه کار نمی کنند؛ جوهر خودکار به سمت پایین جریان نمی یابد و روی سطح کاغذ نمی ریزد. برای حل این مشکل، شرکت مشاورین اندرسون انتخاب شد. تحقیقات مدت زیادی طول کشید؛ دوازده میلیون دلار خرج شد و در نهایت، خودکاری طراحی کردند که در محیط بدون جاذبه کار می کرد؛ زیر آب و روی هر سطحی حتی کریستال نیز می نوشت و از دمای زیر صفر تا ۳۰۰ درجه سانتی گراد، عمل می کرد.

اما روس ها راه حل ساده تری داشتند: آنها از عداد استفاده کردند!

احتمالاً بیان مسئله در دو کشور فوق چنین بوده است:

برای ناسا: مسئله نوشتن در فضا با خودکار

برای روس ها: مسئله نوشتن در فضا

در مورد ناسا، تعریف مسئله و بخشی از راه حل با یکدیگر ترکیب شده اند. گنجاندن راه حل در بیان مسئله، بسیاری از راه حل های ممکن را حذف می کند و مانع طرح آنها می گردد.

برای این که تمایز بین مشکل و راه حل را بهتر درک کنید، به تمایز سه مفهوم نیاز (Need)، خواسته (Want) و تقاضا (Demand) در بازاریابی و فروش توجه کنید:

نیاز، یک کمبود یا ضرورت است. خواسته یعنی چگونگی رفع این نیاز. وقتی یک راه حل برای رفع یک نیاز در نظر می گیریم، خواسته خود را تعریف کرده ایم. تقاضا یعنی اقدام به رفع نیاز و خواسته، با لحاظ نمودن منابع در دسترس. به عنوان مثال، گرسنگی موجب نیاز به غذا است. یک نفر ممکن است خواسته اش برای رفع این نیاز، دیزی باشد و دیگری، پیتزا، دیزی و پیتزا، خواسته هستند نه نیاز. یک کودک به شیر نیاز دارد اما ممکن است شکلات بخواهد. فردی ممکن است BMW بخواهد اما پول کافی برای خرید آن را نداشته باشد. چنین فردی تقاضای خرید BMW نخواهد داشت.



ارتباط بین نیاز، خواسته، و تقاضا

در بازاریابی تأکید می شود که شرکت ها باید به تمایز بین نیاز و خواسته و تقاضا، توجه کنند. هر محصول، راه حلی برای پاسخ به یک نیاز است. شرکت هایی که بر نیاز مشتری متمرکز باشند، می توانند راه حل های جدیدی برای رفع این نیاز ارائه دهند. به عنوان مثال، مشتریان به یک وسیله برای گرم نمودن و پخت غذا نیاز دارند. محصولاتی که برای پاسخگویی به این نیاز ارائه شده اند، در حال تکامل هستند. اگر شرکتی خود را تولیدکننده صرفاً اجاق گاز بداند، دیر یا زود توسط رقبایی که پاسخ بهتری برای نیاز مشتری یافته اند، از میدان به در خواهد شد. اما اگر خود را ارائه دهنده محصولاتی برای رفع نیاز مشتریان به گرم کردن و پخت غذا بداند، راه حل های جدیدتری برای رفع این نیاز خواهد یافت.

وقتی از افراد در مورد مسئله ای نظرخواهی می شود، مسئله و راه حل را با یکدیگر ترکیب و ارائه می کنند. حتی گاهی فقط راه حل را به عنوان مسئله بیان می کنند. مراقب باشید در تله راه حل های آنها گرفتار نشوید!

- شرحی از موضوع می خواهیم که برانگیزنده تفکر باشد؛ اما اغلب به شرحی از موضوع می رسیم که راه تفکر را مسدود می کند

۲. ترسیم الگوهای عملکرد در طول زمان (شناسایی روندها)

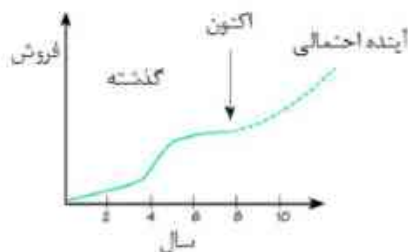
گام دوم این است که روند متغیرهای کلیدی در گذشته را به صورت نمودار ترسیم کنید. متغیر، شامل هر چیزی است که بتواند ارزش های گوناگون و متفاوت بپذیرد. متغیرها را به گونه ای تعریف کنید که بیانگر رویدادی که یک بار اتفاق می افتد، نباشند. به عنوان مثال:

- اعتصاب، یک رویداد است اما "سطح رضایت مندی کارکنان"، یک متغیر است.
- جنگ، یک رویداد است اما "سطح توافق"، یک متغیر است.
- سود تابستان ۹۷، یک رویداد است اما "سود فصلی"، یک متغیر است.

به خاطر داشته باشید که:

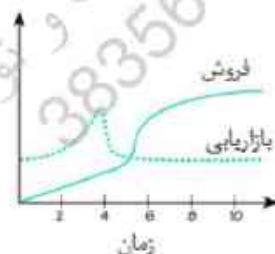
- ✓ متغیرها ممکن است سخت (کمی) یا نرم (کیفی) باشند. هر دو نوع آنها، به یک اندازه مهم اند. در سازمان هایی که تمایل به تمرکز بر داده های سخت دارند، تعیین متغیرهای نرم و ارزیابی تأثیر آنها می تواند ارزشمند باشد.
- ✓ نام یک متغیر، باید اسم یا عبارت اسمی باشد، نه عبارت فعلی. نام یک متغیر احتمالاً به صورت عبارت هایی نظیر "تعداد..." یا "سطح..." خواهد بود.
- ✓ گاهی اوقات متغیرهای صحیح، موقعی شناسایی می شوند که تلاش می کنید رفتار سیستم را در طول زمان ترسیم کنید یا نمودارهای ساختاری سیستم را رسم نمایید.
- ✓ متغیرهایی را که ارتباط نزدیکی با یکدیگر دارند، گروه بندی (Cluster) کنید

در نمودارهای الگوی رفتاری سیستم، محور افقی، زمان و محور عمودی، متغیرهایی هستند که می‌خواهیم رفتار آنها طی زمان را نشان دهیم. به عنوان مثال، ممکن است بخواهید تغییرات فروش شرکت خود را طی مثلاً ۵ سال گذشته نشان دهید. علاوه بر آن، ممکن است روند فروش آینده را آن گونه که پیش بینی می‌کنید، نیز نمایش دهید (شکل ۲).



شکل ۲

نمودارهای الگوی رفتاری سیستم، اغلب نشانه‌ای از فعال بودن یک فرایند سیستمی در خود دارند. به عنوان نمونه، تصور کنید شرکت شما یک گوشی تلفن همراه تولید می‌کند که ویژگی‌های جذابی دارد. اگر نمودار فروش گذشته این محصول، نشان دهنده افزایش شدید و سپس ثبات است، شاید محصول شما مواجه با اشباع بازار است؛ به عنوان مثال، هر کسی که از این گوشی‌ها می‌خواسته، یکی از آنها را خریده است. این یک محدودیت متداول روی رشد فروش محصولات جدید و داغ (hot) است. ممکن است بیش از یک متغیر را روی یک نمودار ترسیم کنید تا ارتباط احتمالی بین آن متغیرها را ببینید. به عنوان مثال، فرض کنید فروش گذشته گوشی تلفن همراه و مبلغ صرف شده جهت بازاریابی آن را روی یک نمودار ترسیم نموده‌اید. ممکن است به نموداری همچون شکل ۳ برسید.



شکل ۳

این نمودار نشان می‌دهد که ممکن است افزایش سرمایه‌گذاری در بازاریابی یک محصول، باعث افزایش فروش آن شده باشد.

نمودارهای الگوی رفتاری، همچنین شما را وادار می‌کند درباره افق زمانی مورد استفاده در بررسی موضوع، فکر کنید. به عنوان مثال، اگر توسعه (develop) یک محصول جدید، چندین سال طول می‌کشد، نمی‌توانید "تعداد محصول جدید توسعه یافته" را در یک افق چند ماهه ترسیم کنید. محور افقی نمودار شما باید بسط یابد تا چندین چرخه توسعه محصول را در برگیرد و شاید ۶ تا ۱۰ سال نیاز باشد تا الگوها خود را نشان دهند. نمودارهای الگوی رفتاری، به شکل‌گیری تئوری‌هایی درباره چرایی بروز این الگوها کمک می‌کنند.

۳. ایجاد کشش خلاق (Creative Tension) و طرح یک پرسش کانونی

در دو گام قبلی، واقعیت فعلی (current reality) را احراز نموده‌ایم. همچنین حدس‌هایی زده‌ایم (speculate) که اگر الگوهای فعلی تغییر نکنند، آینده چگونه خواهد بود.

علاوه بر آگاهی از واقعیت فعلی، باید از وضعیت مطلوب نیز آگاه باشیم. وضعیتی که می توان آنرا چشم انداز (vision) نامید. چشم انداز یعنی آنچه مطلوب ماست. چشم انداز بر حسب نتایج مطلوب در نقطه خاصی از زمان تعریف می شود.

خلق نتایج مطلوب، مستلزم شفاف سازی و توجه همزمان به واقعیت فعلی و چشم انداز است. بنابراین باید به این پرسش ها بپردازید:

○ چشم انداز شما برای این موضوع چیست؟ نتایج مطلوب شما کدامند؟

○ واقعیت فعلی این موضوع چیست؟ چه نتایج حاصل شده است؟

وجود فاصله بین این دو قطب، یک کشش ایجاد می کند که آنرا کشش خلاق می نامند. برای برخی افراد، شناسایی تنها یکی از دو قطب چشم انداز و واقعیت فعلی، ساده تر است. تمرین کنید که دو قطب کشش خلاق را به روشنی مشخص کنید. اقداماتی که بر اثر آگاهی از این کشش صورت می گیرند، نتایجی خلق می کنند که با چشم انداز و آرزوهای ما سازگارترند تا اقداماتی که صرفاً عکس العملی به شرایط و رویدادها هستند. خیلی از اقدامات بیهوده را می توان به تعریف فازی از آنچه مطلوب است و آنچه بدست آورده ایم، نسبت داد. وقتی بدانیم که چه می خواهیم، آسانتر می توانیم توضیح دهیم که چه دستاوردی داشته ایم و اگر تغییر مهمی رخ ندهد، چه دستاوردی در آینده خواهیم داشت.

در بسیاری از موارد، شفاف نمودن کشش خلاق، اقدام مقتضی را آشکار و واضح می کند.

وقتی وجود فاصله بین چشم انداز و واقعیت، دیرپای بوده است، تفکر سیستمی می تواند مفیدتر باشد:

○ چرا چنین دستاوردی داشته ایم؟

○ چرا سیستم در برابر تلاش ما برای تغییر آن، مقاومت می کند؟

وقتی کشش خلاق را به کار می گیریم، در برابر وسوسه شروع با سوال "چه باید بکنیم؟" مقاومت می کنیم. در عوض با ذکر چشم انداز و واقعیت فعلی شروع می کنیم؛ سپس بررسی می کنیم که چگونه می توان فاصله را حذف نمود. تفکر سیستمی به ما کمک می کند راهبردهای پراثری را شناسایی کنیم که کشش خلاق را به نفع چشم انداز، رفع کنند.

با شفاف شدن واقعیت و چشم انداز، یک پرسش کانونی مطرح می شود. یک پرسش یک یا دو جمله ای بسازید که مسئله را به صورت معماگونه و بغرنج شرح دهد. این پرسش باید:

• به اندازه کافی متمرکز باشد تا انرژی ها را به سمت راه حل های اثربخش هدایت کند.

• اما آنقدر متمرکز نباشد که مانع خلاقیت شود

یک پرسش کانونی خوب، روندها را در بستری (context) از آنچه مطلوب ماست، تشریح می کند. پرسش های خوب اغلب به این شکل اند:

چرا علیرغم [تلاشهای ما برای حل مسئله یا تشویق به رشد]، ... [یک روند وجود دارد] ... ؟

به عنوان مثال:

چرا علیرغم تلاش های ما برای بهبود کیفیت، همچنان نمی توانیم کارها را بموقع تحویل دهیم؟

۴. ارائه تبیین های ساختاری (Structural Explanations)

تبیین (explanation) یعنی توضیح جرایبی یک رویداد یا پدیده. وقتی توضیح می دهیم که چرا رویداد خاصی رخ داده است، می توانیم بگوییم آن رویداد را تبیین کرده ایم. تبیین یعنی ارائه پاسخ به سؤالی که با "چرا" آغاز

شده است. پاسخ به سؤالات "چرا" دار، اغلب صورت تبیین علی به خود می گیرند. یعنی تبیینی که در آن، علت حادثه خاصی را به دست می دهیم. تبیین یعنی معین کردن فرایندهای علی (Causal Processes) و شرایط اولیه ای (Initial Conditions) که موجب وقوع پدیده مورد بررسی شده اند.

به عنوان مثال، رویداد "افتادن شاخه درخت" را در نظر بگیرید. ممکن است این رویداد را این گونه تبیین کنیم: باد شدید، موجب شکسته شدن شاخه درخت شد و جاذبه، موجب سقوط آن به زمین گردید.

فرایند علی را مکانیسم علی (Causal Mechanism) نیز می نامند. بنا به تعریف وقتی می گوئیم C علت است از برای E، معنایش این است که در میان C و E سلسله حوادث C_i وجود دارند که عبور از C_i به C_{i+1} محکوم قانون یا قوانین L_i است.

نظریه مکانیسم علی به سلسله حوادثی که C را به E می پیوندند، نظر دارد. این سلسله حوادث C_i ، همان مکانیسم علی اند که C را به E می پیوندند و قوانینی که بر عبور از یک C_i به C_{i+1} دیگر، حاکم اند، همان قوانین علی اند که ربط علی میان C و E را تأمین می کنند: به دلیل خواص C و قوانین حاکم بر آن، C_i رخ داد، به دلیل خواص C_{i+1} و قوانین مربوط به آن، C_{i+1} رخ داد و ... هکذا به دلیل خواص C_{i+1} و قوانین مربوط به آن، E رخ داد.

در تبیین ساختاری می خواهیم یک پدیده را به کمک مکانیسم یا ساختار زیرینی (underlying structure) که مولد آن پدیده است، تبیین کنیم.

به عنوان مثال فرض کنیم پیچ یکی از چرخهای خودرو سست است و پس از چند صد کیلومتر حرکت، چرخ می لغزد و از جا در می رود. مسلماً علت این حادثه، سستی پیچ است اما برای تثبیت همین امر باید حوادثی را بازسازی کنیم که خودرو را از داشتن پیچ سست به حالت بی چرخ رسانده اند. قاعدتاً چنین باید گفت: ارتعاشات چرخ متحرک موجب افتادن پیچ سست می شود و این خود موجب می شود تا اتصال چرخ به بدنه خودرو سست تر و لذا ارتعاشاتش بیشتر شود. فزونی ارتعاشات باعث سست شدن پیچ های دیگر و افتادنشان می گردد. افتادن پیچ ها همان و در رفتن چرخ و بروز حادثه همان. ما اینجا با یک داستان نسبتاً ساده علی روبرویم که شامل مراحل است، و وظیفه ما این است که نشان دهیم چگونه تحت شرایط جاری، هر مرحله جای خود را به مرحله تازه ای می دهد.

عبارت های علی:

رویدادها را توضیح می دهند

امکان پیش بینی آینده را فراهم می کنند

امکان انجام اقداماتی را فراهم می کنند تا بر آینده تأثیر بگذاریم

ساختارها را می توان هم علت و هم معلول دانست.

ساختار به عنوان علت: ساختارها، محیطی از منع و ترغیب فراهم می کنند که موجب تأثیر بر فاعلان درون سیستم می شوند. فاعلان هم رفتار خود را با آنها هماهنگ می کنند و از این رفتارهای هماهنگ، پیامدهایی ظاهر می گردد.

ساختار به عنوان معلول: ساختارها متأثر از مدل های ذهنی افراد مرتبط با آن هستند.

به عنوان مثال: وقتی در حال طراحی و احداث یک ساختمان هستیم، این ساختمان معلول تفکر و مدل های ذهنی ماست. اما وقتی احداث شد، عاملی مؤثر بر رفتار و عملکرد ما خواهد بود.

در گام چهارم، ساختار به عنوان علت مدنظر است و در گام پنجم، ساختار به عنوان معلول.

برخی از ساختارها به گونه ای هستند که:

- برای مدتی طولانی، پایدار می مانند
- خواص ساختار، استقلال بسیار زیادی از افرادی دارد که در آن ساختار، واجد نقشی هستند.
- ساختار بر آزادی افراد درون آن قیودی می نهد.

به عنوان مثال یک سیستم بوروکراتیک را در نظر بگیرید: سازمانی در هم تنیده از آدمیانی و قواعدی. این قواعد، مجاری فرماندهی و مقررات حاکم بر رفتار افراد را در مناصب مختلف، معین می کنند. بلندی عمر اوصاف این ساختار، بیشتر از دوران تصدی هر یک از اعضای آن است.

در این مرحله باید روشن شده باشد که پیامدها (consequences) و علل کلیدی روندهایی که مشاهده کرده ایم، کدامند؟ چگونه این پیامدها (بخصوص پاسخ های خود ما به این وضعیت)، عامل بروز مسائل بیشتری می شوند؟

۵. به کار بردن پرسش های ژرف نگری (Going Deeper Questions)

با طرح پرسش های ژرف نگری، می خواهیم بررسی کنیم که:

- ✓ ساختارهای عمیق تری که این مجموعه از علل و پیامدها را تداوم می بخشند، کدامند؟
 - ✓ آیا این سیستم، هدفی (purpose) متفاوت با آنچه بیان شده است، را (به صورت موفقیت آمیزی) به انجام می رساند؟
 - ✓ آیا باورها (beliefs) و ارزش ها (values) موجب تداوم این وضعیت شده اند؟
- چهار مجموعه از پرسش های ژرف نگری وجود دارد. آنها برای کمک به حرکت ما از درک یک وضعیت تا شناسایی اقدام مناسب، طراحی شده اند.

الف) هدف (purpose)

هدف

- نتایج مطلوب ما واقعاً کدام اند؟
- در مقایسه با این نتایج مطلوب، اکنون چه نتایجی کسب کرده ایم؟

منطق پشت این پرسش ها ساده است: وقتی نتایج مورد انتظار ما با هدف واقعی سیستم ناسازگارند، نمی توانیم از سیستم انتظار داشته باشیم نتایج مطلوب ما را تولید کند. این پرسش ها باید کمک کنند تا کشش خلاق را بین هدفی که شما از کارکرد سیستم می خواهید و هدفی که به نظر می آید اکنون دنبال می کند، ایجاد کنید.

عملکرد هر سیستم دارای دو بُعد است: کارایی^۸ در انجام کارها (کارها را درست انجام دادن) و اثربخشی^۹ آنچه که انجام می دهد (انجام کارهای درست). این دو را باید با هم در نظر گرفت. چون کار غلط را هر قدر درست تر انجام دهیم، بیشتر در اشتباه خواهیم بود. بهتر است که کار درست را غلط انجام دهیم تا این که کار غلط را درست انجام دهیم. وقتی کار درست

^۸ efficiency

^۹ effectiveness

را غلط انجام می دهیم، یک اشتباه انجام داده ایم که امکان اصلاح دارد. بنابراین یاد می گیریم چگونه اثربخش تر باشیم. به عبارت دیگر: بهتر است به سمت هدف درست نشانه گیری کنیم و به هدف نزنیم تا این که به سمت هدف غلط، نشانه گیری کنیم و به هدف نزنیم.

مراقب اهدافی باشید که:

- بین نتایج کوتاه مدت و بلندمدت توازن برقرار نمی کنند
- به جای این که بر نتایج اقدامات متمرکز باشند، بر این متمرکزند که کاری انجام شود
- فشارها را تخفیف می دهند (Relieve Pressure)
- تصدیق کننده باورهای موجودند (یا این تصور را تایید می کنند که حق با ماست یا بهتر از همه می دانیم)
- با این که همکاری و مشارکت، ارزشمند تلقی شده، از یکی از ذینفعان طرفداری می کنند

به یاد داشته باشید: هر سیستمی که پایدار (stable) است، نفعی برای آنهایی که با آن مرتبط اند، ایجاد می کند. ممکن است بخواهید بررسی کنید که اکنون سیستم چه دستاوردی برای ما دارد (حتی اگر نتایج مطلوب ما را ایجاد نمی کند) و نفع ادامه این وضعیت چه خواهد بود؟ این یک رویکرد دیگر برای اندیشیدن درباره هدف سیستم است.

ب) مدل های ذهنی (Mental Models)

مدل های ذهنی

فرض کنید همه افراد درون سیستم، از دیدگاه خودشان، به صورت معقولانه و مسئولانه عمل می کنند.

- کدام تفکر (باورها، مفروضات، توجیهات) است که منجر به انتخاب های فعلی می شوند؟
- چه تفکری موجب باقی ماندن سیستم به شکل کنونی شده است؟
- آیا مفروضات (assumptions) ما درباره سایر ذینفعان سیستم، بر تصمیمات ما مؤثرند؟

پرسش های فوق برای آشکار نمودن باورهایی طراحی شده اند که محرک رفتاری است که می بینیم. نگران مدل های ذهنی همچون موارد زیر باشید:

- این موضوع، ممکن است برای دیگران رخ داده باشد، اما برای ما رخ نمی دهد
- بیا باید فقط بر امروز متمرکز باشیم. فردا درباره فردا نگران خواهیم شد
- ما هیچ گزینه دیگری نداریم
- این کار را فقط یک بار انجام خواهیم داد

مدل های ذهنی ما معمولاً آنقدر ناخودآگاه هستند که این مفروضات را با حقایق، اشتباه می گیریم. همچون حقایق، آنها را فراتر از چالش و اعتراض می دانیم. با توسعه توانایی خود برای آشکار نمودن این باورها، ارزش ها و

مفروضات، باید چک لیست مخصوص خودتان را بسازید تا مواردی را که همواره شما را دچار بیشترین دردسر می کنند، در برگیرد. به عنوان مثال، "اگر می خواهم آن کار به طور صحیح انجام شود، باید خودم انجامش دهم" یک حقیقت است یا یک مدل ذهنی؟ تصمیم با شماست!

ج) مسئولیت شخصی (Personal Responsibility)

مسئولیت شخصی من/ما

- نقش و مسئولیت من در عملکرد فعلی سیستم چیست؟
- از چه طرفی، موجب ادامه ساختار فعلی هستم؟

در خیلی از موارد، وقتی مدل های ذهنی را شناسایی می کنید، شروع به درک این نکته خواهید کرد که چگونه در پایین تر بودن عملکرد سیستم، سهم دارید و مسئولید.

تمایلی طبیعی وجود دارد که الگوهای عملکرد را ناشی از بیرون سیستم (به عنوان نتیجه ای از چند اقدام یا فشار یا تغییر خارجی) بدانیم. این تبیین ها خیلی مجاب کننده و متقاعدکننده اند چون تقریباً همیشه ارتباطی بین رویداد خارجی و تغییر در عملکرد سیستم وجود دارد.

این امکان را در نظر بگیرید که اقدام خارجی فقط تسریع کننده یا کاتالیزور تغییر است و این طبیعت خود سیستم (از جمله شامل عکس العمل های خود ما) است که علت افت عملکرد می باشد. این پرسش ها ما را تشویق می کنند تا این امکان را در نظر بگیریم که تا حدی مسئولیم و بنابراین کنترل چیزی را در سیستم در اختیار داریم.

در اکثر موارد، سخت نیست که ارتباط خود با مسئله را ببینیم. عادت خوبی است که باید در خود ایجاد کنیم؛ بخصوص در مورد کسانی که تعیین مسئولیت دیگران در مقابل وضعیت فعلی، برای آنها آسان تر است.

د) توسعه دیدگاه خود (Expanding Our View)

توسعه دیدگاه خود

- آیا قبلاً در چنین وضعیتی بوده ایم؟ چه درسی از گذشته برای وضعیت امروز می توان گرفت؟
- سایر ذینفعان سیستم، این وضعیت را چگونه می بینند؟
- زنجیره های علت و معلول را گسترش دهید. سایر عوارض ناخواسته کدام اند؟ آیا بازخوردهای دیگری وجود دارد؟
- اکنون نمودار خود را ساده کنید. هدف این است که پویایی های اصلی سیستم را به صورت خلاصه و غنی، ارائه کنید.

وقتی شروع به استفاده از ابزارهای تفکر سیستمی می کنید، تمایل طبیعی این است که صرفاً دیدگاههایی که قبلاً درباره موضوع داشته اید را با این زبان جدید، تکرار کنید. با توسعه دیدگاه، خود را با چالش مواجه می کنیم تا:

- ✓ سوابق موضوع را در نظر بگیریم
- ✓ سایر ذینفعان را نیز در نظر بگیریم
- ✓ سایر علت ها را نیز لحاظ کنیم
- ✓ سایر پیامدها (consequences) را نیز در نظر بگیریم

۶. طرح ریزی یک مداخله (Intervention)

بر اساس درک ما از ساختار، فرضیه (hypothesis) ما درباره چگونگی تغییر آن چیست؟ چه اقدامات مشخصی باید انجام داد؟

نمودار حلقه علّیت را جهت شناسایی تغییرات ساختاری بررسی کنید؛ یعنی مداخله هایی را شناسایی کنید که پایدار (self-sustaining) بوده و تغییراتی بلندمدت در روندها یا الگوهای عملکرد ایجاد کنند.

به خاطر داشته باشید که:

- ✓ وارد آوردن فشار بیرونی به یک حلقه، معمولاً اثربخش نیست
- ✓ ساختارهای محدودکننده و نقاطی که هدفها تعیین می شوند، می تواند تقاطع اهرمی خوبی باشند
- ✓ ممکن است کند نمودن یک فرایند رشد یا کوتاه نمودن یک تأخیر، کمک کننده باشد
- ✓ هنگام ارزیابی یک مداخله، تأثیر آنرا در نمودار حلقه علّیت، دنبال کنید
- ✓ مراقبت تفاوت بین اثرات بلندمدت و کوتاه مدت باشید. مراقب عوارض جانبی باشید. تأثیر تأخیرها بر اجرای یک مداخله و مشاهده نتایج آن، را به حساب آورید.

ارزیابی راهبردهای پیشنهادی

توصیه می کنیم برای ارزیابی و اصلاح راهبردهای خود، از معیارهای زیر استفاده کنید:

- ✓ آیا اگر این مداخله، موفقیت آمیز اجرا شود، نتایج مطلوب را ایجاد خواهد کرد؟ اگر نه، گزینه های دیگری را در نظر بگیرید

- ✓ چگونه ممکن است سیستم، در برابر این تلاش‌ها برای بهبود عملکرد، مقاومت نماید؟ وضعیت فعلی چه منافعی ایجاد می‌کند که باید باز هم ایجاد شوند؟ اگر این مداخله، مواجهه با مقاومتی جدی شود، چه تغییری می‌توانید در آن ایجاد کنید تا مقاومت را کاهش دهید؟
 - ✓ پیامدهای (احتمالی) ناخواسته این راهبردها کدام‌اند؟ آیا می‌توان این پیامدها را کاهش داد؟
- بهبود راهبردها را تا جایی ادامه دهید که احساس کنید بهترین نتایج را به کاراترین شیوه ممکن، کسب می‌کنید.

۷. ارزیابی نتایج

چون مداخله ما بر اساس نظریه‌ای است که از وضعیت داریم، نتایج تلاش‌های ما برای بهبود اوضاع، داده‌های جدیدی فراهم می‌کند و اجرای مجدد گام‌ها را (در صورت نیاز) امکان‌پذیر می‌سازد. وقتی گام‌های تفکر سیستمی را به صورت یک حلقه در نظر می‌گیریم، راهبردهای خود را همچون آزمون‌هایی خواهیم دانست. نتیجه چنین بینشی این است که به روش‌هایی برای جمع‌آوری اطلاعات در مورد آنچه رخ می‌دهد، نیاز داریم.

بهره‌وری خلاقیت و نوآوری
38356746

مثال ۱: کاربرد تفکر سیستمی در شرکت آلفا

در این بخش، گزارشی از کاربرد تفکر سیستمی در شرکت آلفا ارائه شده است. شرکت آلفا یک شرکت شناخته شده در زمینه تولید انواع نوشیدنی ها است. این شرکت مسئله ای دارد که به اندازه خود شرکت، مشهور است: تأخیر همیشگی در ارسال محموله های سفارش مشتریان. مشتریان این شرکت، فروشگاه های زنجیره ای هستند و ارسال سفارش ها به صورت کامل و بموقع را خواستارند. چند سال پیش، مسئله تأخیر در یکی از مناطق، به درجه بحرانی رسید.

معمولاً این تماس تلفنی مشتری به شرکت آلفا بود که حالت اضطراری را ایجاد می کرد:

"پس این ۴۰ بسته محصول سفارش شده، کدام جهنم است؟"

و وقتی مشتریان تلفن می زدند، کارکنان آلفا از جا می پریدند! کالاها را به طریقی، و اغلب با تلاش هایی قهرمان وار (heroic)، به مقصد می رساندند! به نظر احمقانه می آید اما شرکت آلفا، نوشیدنی های سنگین وزن را با صرف هزینه های هنگفت، به صورت هوایی حمل می کرد. از توزیع کنندگان تا مدیران کارخانه تا امور مالی تا رانندگان کامیون ها می دانستند که این مسئله دارد آنها را نابود می کند.

آنها همچنین می گفتند: برخی افراد، پیشرفت شغلی خود را از طریق نجات ما از محمصه هولناک با مشتریان در لحظه آخر، به دست آورده اند.

زمانی این وضعیت، شروع به تغییر کرد که آنها از خود پرسیدند: ما هر مسئله ای را به خوبی حل می کنیم؛ پس چرا این مسئله، با فراوانی بیشتر و با شدت بیشتری تکرار می شود؟ علت آن چیست؟

فکر کنید:

شما این مسئله را چگونه بیان می کنید؟ چه سؤالاتی باید پرسید؟ از چه کسانی خواهید پرسید؟

۱. بیان مسئله

بازیگران کلیدی در مسئله شرکت آلفا چه کسانی هستند؟ اطلاعات موجود به ما می گویند همه واحدهای زیر در موضوع دخیل اند و ممکن است دیدگاه های متفاوتی نسبت به مسئله داشته باشند:

- واحد ارسال کالا (ارسال ها با تأخیر انجام می شوند)
 - مشتریان (برای شکایت تماس می گیرند)
 - حسابداری (هزینه ها بالا رفته است)
 - فروش و/یا واحد خدمات (بالاخره کسی تاریخ ارسال ها را به مشتریان قول می دهد و شکایت های آنها را دریافت می کند)
 - برنامه ریزی تولید (آیا محصول برای ارسال آماده است؟)
- وقتی افراد مورد سؤال قرار گرفتند، پاسخ های زیر دریافت گردید:
- مدیر واحد ارسال کالا می گوید موضوع ساده است؛ ما سفارش های زیادی داریم؛ باید بازاریابی را کاهش دهیم. (این یک راه حل است و باید یادداشت شود)
 - یک سرپرست می گوید مسئله این است که بسته بندهای کافی وجود ندارد. (این یک راه حل است و باید ثبت شود)

- واحد ارسال کالا می گوید سفارش های تأخیردار، افزایش یافته است
- واحد فروش و خدمات مشتریان می گوید شکایت های مشتریان افزایش یافته است
- واحد حسابداری می گوید هزینه ها بالا رفته است؛ بخصوص برای ارسال های فوری (overnight)
- عضو دیگری از تیم، شک دارد که آیا آنها فرهنگی ایجاد کرده اند که نیازمند بحران است تا افراد، مسیری برای ترقی شغلی خود داشته باشند؟
- برنامه ریزی تولید می گوید برنامه های منظمی برای تولید محصول، وجود دارد.

شرکت آلفا مواجه با وقوع مشکلاتی روزافزون در ارسال و/یا تحویل سفارش ها است. به نظر نمی آید این مسائل، رفتنی باشند و معلوم نیست رویکرد فعلی مواجهه با مسئله، تا چه مدتی پایدار خواهد بود.

۲. ترسیم نمودارها

- توجه کنید که هنوز در حال تلاش برای شناسایی تغییرات در طول زمان هستیم، قبل از این که بخواهیم بررسی کنیم چرا این الگوها رخ داده اند. برخی از این الگوها به طور شفاف مطرح شده اند:
- مشکلات در تحویل سفارش های مشتریان، در حال افزایش است
 - شکایت های مشتریان، در حال بالا رفتن است
 - روش های ارسال غیرعادی، در حال افزایش است (این یک حالت خاص از فعالیت قهرمان وار است)
- در نتیجه می توانیم بگوییم اثربخشی سیستم تولید/توزیع در حال نزول است. ممکن است تلاش کمی برای طراحی مجدد سیستم و افزایش کیفیت، انجام گرفته یا این تلاش ها ثمربخش نبوده است. الگوهای عملکرد سیستم در شکل ۲ ارائه شده است. این الگوها بر اساس داده های در دسترس، ترسیم شده اند. ممکن است الگوهای واقعی، نامنظم تر از این چیزی باشند که اینجا ترسیم شده اند.



شکل ۲

الگوهای دیگری نیز وجود دارد که به طور ضمنی مطرح شده اند:

- درصد سفارش های تأخیردار، در حال افزایش است. (می توان از شاخص تعداد سفارش های تأخیردار نیز استفاده کرد اما درصد، کمک می کند میزان نسبی مسئله نیز مشخص شود).
 - به نظر می آید درصد سفارش های ناقص نیز در حال افزایش است
- سؤالاتی که ممکن است هنوز برای ما مطرح باشند: روند فروش در این دوره چگونه بوده است؟ سود و سودآوری چگونه بوده است؟

قبل از ادامه، سؤال زیر را در نظر داشته باشید:
بر اساس اطلاعات داده شده، سؤال کانونی را چگونه طرح می کنید؟

۳. کشش خلاق و پرسش کانونی

در دو مرحله قبل، واقعیت موجود را شناخته ایم. در واقع، درباره آینده نیز حدس هایی زده ایم، با این فرض که تغییری در الگوهای فعلی بوجود نیاید. به نظر بدیهی می آید که این وضعیت نمی تواند ادامه یابد. گاهی اوقات، چشم انداز به طور شفاف بیان می شود. بر اساس روندها و مسائلی که در شرکت آلفا تشخیص داده ایم، می توانیم چشم انداز را استنتاج کنیم.



شکل ۳

اما وقتی کشش خلاق را بیان می کنیم، باید بپرسیم آیا چشم اندازی که ما تعیین کرده ایم، همان چیزی است که واقعاً طلب می شود؟ پرسش های ژرف نگری، فرصتی برای ادامه بررسی این موضوع فراهم می کنند. دلیل احتیاط در اینجا این است که به نظر می آید عادت به راه حل های لحظه آخر (11 th hour) وجود دارد.

پرسشهای کانونی (Focusing Questions)

در مورد شرکت آلفا ممکن است بپرسیم:

چرا مشکلات گاه و بیگاه (occasional) در تحویل سفارش مشتریان، به امری عادی (routine) تبدیل شده است؟

اگر تلاش های ناموفقی برای توجه به مسئله وجود داشته است، ممکن است سؤال را این گونه طرح کنیم:

- چرا مشکلات گاه و بیگاه در تحویل سفارش مشتریان، علیرغم تلاش های ما برای حل آن، به امری عادی تبدیل شده است؟
یا

- چرا مشکلات گاه و بیگاه در تحویل سفارش مشتریان، علیرغم آگاهی ما از پرهزینه بودن و ناپایدار بودن (sustainable) راه حل های کنونی، به امری عادی تبدیل شده اند؟

از این که مسئله را بر حسب یک راه حل بیان کنید، پرهیزید. پرهیزید از این که بگویید:

"مسئله این است که ما باید به نیروهای فروش خود، فشار بیشتری بیاوریم!"

یا این که بگویید:

"چگونه می توانیم نیروهای فروش خود را وادار به کار بیشتری کنیم؟"

یک قاعده ساده این است که از سوالات "چگونه" اجتناب کنید و در عوض بر "چرا" متمرکز باشید. پرسش شما باید مسئله را مطرح کند.

۴. تبیین ساختاری

بیان مسئله با مشکلات موجود در تحویل سفارش مشتریان، و تلاش هایی که برای حل آنها صورت می گیرد، آغاز شده است. اشکالات موجود در تحویل سفارش ها از طریق مدیریت بحران، رفع می شوند (شکل ۴). لینک های موجود در شکل ۴، تأثیر متغیرها بر یکدیگر را نشان می دهد. علامت S نشان دهنده هم جهت بودن دو متغیر است. یعنی بروز و افزایش مشکل در تحویل سفارش ها، موجب استفاده (بیشتر) از مدیریت بحران برای حل مشکل می شود. علامت O بیانگر ارتباط معکوس بین دو متغیر است. یعنی استفاده از مدیریت بحران، موجب کاهش و رفع مشکلات موجود در تحویل سفارش ها می گردد.



شکل ۴

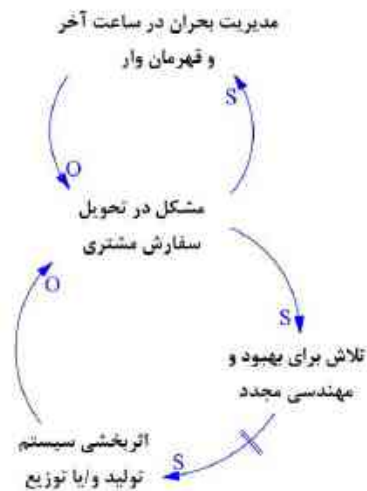
اما ریشه مشکلات موجود در تحویل سفارش ها کجاست؟ با توجه به پایدار ماندن مشکل برای مدتی طولانی، می توانیم ریشه مشکل را در اثربخشی سیستم تولید و/یا توزیع بدانیم. (شکل ۵)



شکل ۵

طبق شکل ۵، بالا رفتن اثربخشی سیستم تولید و/یا توزیع، موجب کاهش مشکل در تحویل سفارش مشتریان خواهد شد.

اگر عامل اساسی مؤثر بر اشکالات موجود در تحویل سفارش مشتریان، اثربخشی سیستم تولید و/یا توزیع است، به جای راه حل مبتنی بر مدیریت بحران، می توانیم سیستم را بهبود دهیم یا مهندسی مجدد نماییم (شکل ۶).



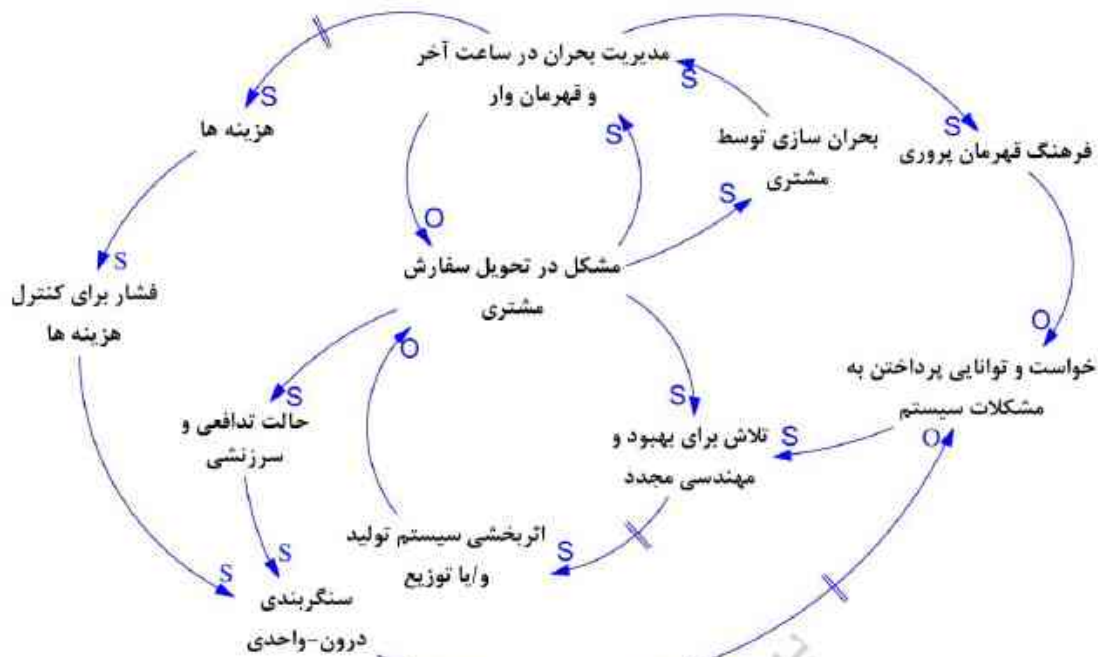
شکل ۶

اما مدتی طول می کشد تا تلاش های ما برای بهبود و مهندسی مجدد سیستم، به نتیجه برسد و اثربخشی سیستم را بالا ببرد. برای نشان دادن این تأخیر زمانی، دو خط موازی در لینک بین دو متغیر اضافه شده است. متأسفانه استفاده از راه حل سریع قهرمان وار، حداقل دو اثر جانبی دارد. اول این که پرداخت پاداش به رفتارهای قهرمان وار، یک مانع برای رفع علت ریشه ای مشکل است. علاوه بر آن، اکنون مشتریان، عمداً بحران سازی می کنند تا توجه مورد نیاز را جلب نمایند (شکل ۷).



شکل ۷

علاوه بر آن، مدیریت مبتنی بر بحران، هزینه ها را افزایش می دهد که این افزایش هزینه، می تواند تمایل افراد را برای همکاری در پرداختن به علل سیستمی مشکل، کاهش دهد. افزایش مشکلات در تحویل سفارش ها، همچنین ممکن است اعتماد سازمانی را کاهش دهد و اتکا به راه حل های سریع و موضعی را بالا ببرد. (شکل ۸)



شکل ۸

از این حلقه ها می توانید برای توضیح فرضیه خود درباره مشکلات موجود در تحویل سفارش ها در شرکت آلفا استفاده کنید.

بر اساس اطلاعاتی که دارید، موارد زیر را مشخص کنید:

۱. هدفی که سیستم دنبال می کند
۲. مدل های ذهنی مهم
۳. مسئولیت افراد در ادامه وضعیت فعلی
۴. روش های بسط دیدگاه ها درباره این وضعیت

۵. پرسش های ژرف نگری

▪ هدف

تیم شرکت آلفا، هدف شرکت آلفا را مرور کردند. آنها هم عقیده بودند که هدف سیستم، فراهم نمودن محصولاتی است که نیازهای مشتریان را به صورتی بموقع، با کیفیت بالا و کارا، تأمین نمایند. اما به نظر می آید هدف فعلی، انتظار برای شکایت مشتری و سپس اقدام است. حتی می توان گفت که یک هدف مهم سیستم، ایجاد قهرمان ها است. برخی دوستان، این وضعیت را چنین توضیح می دهند: "اگر سیستم شما به آتش نشان ها جایزه می دهد، احتمالاً آتش افروز^۱ پرورش خواهد داد".

▪ مدل های ذهنی

این مثال، پر از مدل های ذهنی است:

^۱ منظور از آتش افروز، کسی است که عمداً آتش سوزی به راه بیندازد (arsonist).

- "ما موفقیم چون آماده ایم هر کاری که لازم است، انجام دهیم تا مشکل مشتری را حل کنیم؛ ساعات کار بیشتر، صرف پول بیشتر، و هر چیز دیگر!"
- "افراد وقتی پاداش می گیرند که مهارت و تعهد کافی برای خلاص کردن ما از شرایط سخت و دشوار را بروز دهند."
- به نظر می آید تصور افراد بر این بود که "من با بحران های واقعی، مشغول تر از آنم که به موضوعات کوچکتر بپردازم. فقط برای کارهای مهم، مزاحم من شوید."
- مشتریان آموخته اند که "شرکت آلفا هیچ کاری نمی کند مگر این که آتشی واقعی زیر آنها روشن کنیم". مشتریان برای جلب توجه شرکت، هر مسئله ای را بزرگ کرده و به بحران تبدیل می کردند. مشخصاً لینک هایی را در نظر بگیرید که انتخاب صورت می گیرد: تلاش های قهرمان وار و تلاش هایی برای بهبود. استدلال پشت تلاش های قهرمان وار، نوعاً این است که تنها گزینه ممکن در آن لحظه هستند. اگر این مدل ذهنی با مدل دیگری که می گوید "وضعیت فعلی، منحصر به فرد است" همراه شود، موجب تقویت این باور می شود که در حال حاضر، فعالیت های بهبود، ضروری نیستند.

▪ مسئولیت شخصی

تغییر کلیدی در شرکت آلفا این بود که افراد درک می کردند که مسئله، ناشی از دیگران نیست بلکه تا حد زیادی خودساخته (self-inflicted) است. افراد واقعاً به دنبال تغییر وضعیت بودند. آنها درک کردند که باید در بهبود سیستم تولید-توزیع پیشرفت حاصل شود (و به طور همزمان، به مقدار کافی آتش نشانی (fire-fighting) نیز انجام دهند تا کارها متوقف نشود). در افق های بلندمدت تر، باید فرهنگ و سیستم پاداش مبتنی بر رفتارهای قهرمان وار را تغییر دهند.

مدیر حسابهای پرداختنی (accounts payable) گفت که وقتی هزینه های ارسال کالا در شرایط تحت فشار (rush-shipping) از کنترل خارج شده اند، باید تلاش بیشتری در جهت اطلاع رسانی موضوع به بقیه سازمان انجام دهد. رئیس تولید و توزیع پذیرفت که درباره افزودن ظرفیت پاره وقت (part-time) برای مواجهه با اوج تقاضا، فکر کند. مدیر فروش پذیرفت که می تواند از دادن قول های غیرواقعی به مشتریان بپرهیزد.

▪ توسعه دیدگاه خود

یکی از جالب ترین چیزها در شرکت آلفا، رفتار مشتریان و رقبا بود. می دانیم که مشتریان، مسائل عادی را تا حد یک بحران بزرگ می کردند تا توجه ویژه سیستم را جلب کنند. همچنین می توان حدس زد که رقبا نیز ممکن است با هدف قرار دادن مشتریان ناراضی شرکت آلفا، موجب توسعه این بحران سازی شده باشند. چون شرکت آلفا در حال حاضر، آسیب پذیر است، فشار وارده از طرف رقبا، می تواند موجب تضعیف بیشتر ارتباط شرکت آلفا با مشتریان کلیدی شود یا منابعی را مشغول کند که می توانست برای تقویت جایگاه شرکت در بازار به کار رود.

۶. طرح ریزی یک مداخله

وضعیت موجود در شرکت آلفا، مثالی از ساختار "انتقال فشار" است. در یک ساختار انتقال فشار، راهبردهای اهرمی شامل موارد ذیل است:

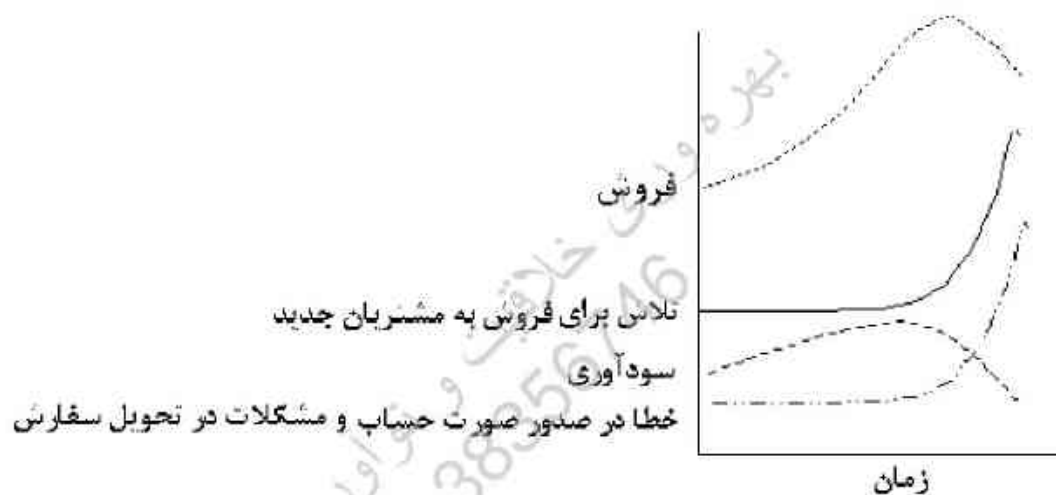
- کاهش استفاده از راه حل مقطعی

مثال ۲: کاربرد تفکر سیستمی در شرکت گاما

شرکت گاما به مدت بیش از یک دهه، شرکتی در حال رشد، با سودی رضایت بخش بود. تحویل سفارش‌ها (Delivery) و صدور صورت حساب (billing) به خوبی انجام می‌گرفت. آنگاه اتفاقی افتاد. رشد فروش کم شد و روندی نزولی گرفت. خطا در صدور صورت حساب‌ها، شکایات مشتریان و اشکال در تحویل سفارش‌ها، در دسر همیشگی شدند. مدت زمان بسته شدن حساب‌های مربوط به فروش‌های جدید، به صورتی اخطاردهنده، افزایش یافت و سوددهی در حال کاهش بود.

بعد از تجدید ساختار سازمانی (reorganizing) و انجام برخی تغییرات پرسنلی، هیئت مدیره گاما یک مشاور را به کار گرفت تا نگاهی کلی به مسائل داشته و راه حل‌هایی را ارائه کند.

مشاور فوق، مسئله را با یک نگرش متداول (typical) بررسی کرد. گزارش وی در شکل ۱ و جدول ۱ خلاصه شده است.



شکل ۱: نتایج کسب شده در شرکت گاما

جدول ۱: مشکلات شناسایی شده و راه حل‌های پیشنهادی برای آنها

مشکلات	راه حل‌ها
خطا در صدور صورت حساب‌ها	بازنویسی راهنماهای صدور صورت حساب و آموزش مجدد
تأخیر در تحویل سفارش‌ها	راه اندازی یک سیستم مکانیزه برای مسیریابی تحویل سفارش‌ها (automated delivery routing system)
صرف زمان بیش از اندازه برای فروش به مشتریان جدید	ایجاد خط مشی‌هایی برای مشتریان جدید
استفاده ضعیف از سیستم‌های موجود	توسعه سیستم‌های جدید

هیئت مدیره شرکت قانع نشد؛ اگر مشکلات موجود، فقط علائمی از تغییرات اساسی تر در بازار باشند، چه؟ یا این که آیا ممکن است سایر خط مشی‌های کنونی شرکت، علت زیرین (underlying cause) عملکرد ضعیف

باشند؟ قبلاً راه حل های بسیاری آزموده شده اند و این بسته جدید، بهبود چشمگیری در عملکرد را نوید نمی دهد.

آنگاه موضوع از دیدگاه سیستمی (Systems View) بررسی شد. در ادامه این بخش، نتایج بررسی مسئله با دیدگاه سیستمی ارائه شده است.

رویدادها و الگوی رفتاری

ما نمی دانیم چه رویدادی موجب شد هیئت مدیره و مدیران شرکت، به روندهای عملکرد کلان شرکت توجه کنند. می توان چند سناریو را تصور نمود:

- یک مشتری عمده و قدیمی، شرکت رقیب را برگزیده است
 - قیمت سهام شرکت سقوط شدید داشته است
 - یکی از مشتریان (و دوست رئیس هیئت مدیره) مستقیماً با وی تماس گرفته تا درباره خطاهای مکرر در صدور صورت حساب شکایت کند
 - مدیر یکی از بخش های کلیدی شرکت تغییر کرده است.
- از دیدگاه سیستمی، در جستجوی الگوی رویدادها در طول زمان هستیم که در شکل ۱ ارائه شده است.

طرح پرسش کانونی

نکته جالب در مورد وضعیت شرکت گاما این است که علیرغم افزایش تلاش برای جذب مشتریان جدید، فروش در حال کاهش بوده است. این الگوی رفتاری، معماگونه ترین الگو است و ما را به سؤال بعدی هدایت می کند.

تبیین ساختاری

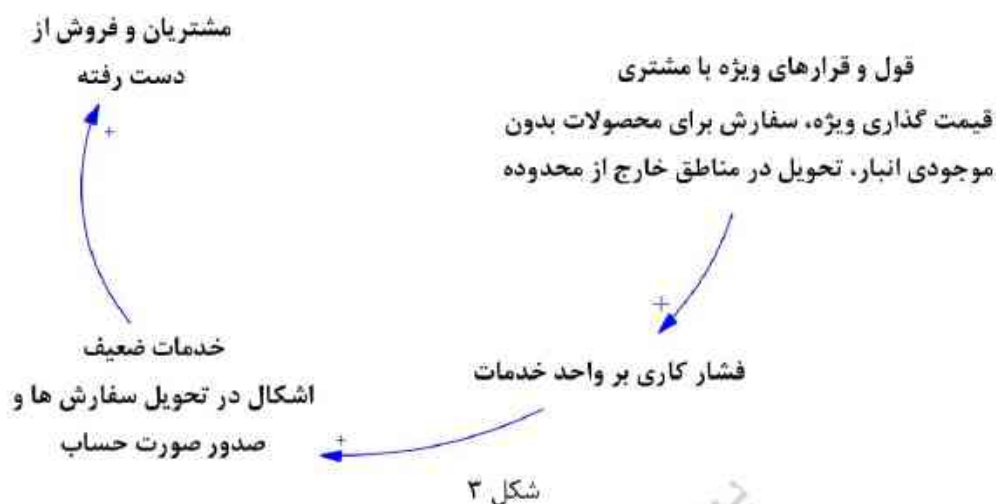
با طرح مکرر پرسش "چرا چنین چیزی رخ می داده است"، به نمودار حلقه علیت سیستم می رسیم. همه موافق بودند که فروش کاهش یافته و مشتریان کنونی، سایر عرضه کنندگان را بر می گزیدند. همچنین موافق بودند که خدمات ضعیف، عامل مهم از دست رفتن مشتریان بود.



شکل ۲

چه عاملی موجب خدمات ضعیف بود؟ واحد خدمات، منکر وجود پاره ای مشکلات نبود، اما اعلام کردند که در باتلاق سفارش های ویژه گرفتار شده اند. این سفارش ها دربرگیرنده قول و قرار های غیرعادی در زمینه

صورتحساب و پیکربندی غیرعادی در تحویل بودند. در نتیجه، سفارش های روتین خیلی کمتری وجود داشت؛ زمان پردازش و انجام سفارش ها افزایش یافته؛ و کارمندان بیشتری نیز برای خدمات وجود نداشت. این موضوع موجب افزایش فشار کاری (burden) واحد خدمات، و موجب بروز روند موجود در ارائه خدمات ضعیف شده بود.



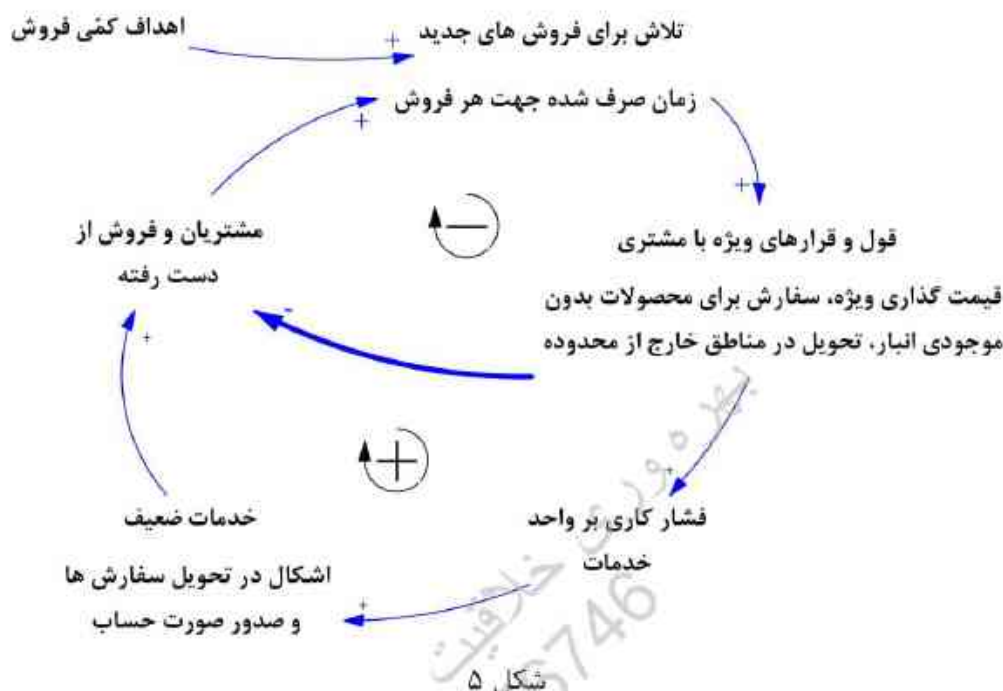
شکل ۳

اما این سفارش های ویژه از کجا می آمدند؟ وقتی با مدیر فروش مصاحبه شد، اعلام کرد بازار وضعیت خوبی ندارد (vicious) و نیروهای فروش خود را به خاطر این که با روش های خلاقانه ای، فروش ها را به انجام می رسانند، تحسین کرد. او ترتیبات خاص در قیمت گذاری (special pricing arrangements) و تحویل توسعه یافته (expanded delivery) را به عنوان مشخصه های (features) جذاب برای مشتریان جدید نام برد. او همچنین اعلام کرد این مشخصه های جدید، تابعی از جستجوی تهاجمی برای مشتریان جدید تا اهداف فروش شرکت تحقق یابد.



شکل ۴

این حلقه توضیح می دهد که چرا عملکرد شرکت روندی نزولی دارد اما توضیح نمی دهد که انتظار می رفته اوضاع چگونه پیش برود. هدف از قول و قرارهای ویژه با مشتریان (Pledges & Promises) این نبود که فشار کاری واحد خدمات افزایش یابد. برای این بودند که مشتریان از دست رفته را کاهش دهند. (به لینک وسط نمودار ارائه شده در شکل ۵ توجه کنید). متأسفانه حلقه بیرونی، غالب می شود.



شکل ۵

اگر این نمودار، تبیین مناسبی از روند نزولی فعلی در نتایج کسب شده باشد، راه حل های پیشنهادی مشاور اول، به مسئله اصلی نپرداخته اند.

دیدگاه سیستمی، فرضیه جدیدی را درباره علت ریشه ای عملکرد ضعیف ارائه می کند. این دیدگاه به ما کمک می کند راه حل های ممکن را بیازماییم و مداخله هایی را شناسایی کنیم که با احتمال بیشتری، عملکرد سیستم را بهبود می دهند.

پرسش های ژرف نگری

وقتی بدانیم عامل مشکل چیست، ایده های بهتری درباره چگونگی جلوگیری از تکرار مشکل خواهیم داشت. ساختار تفکر و تصمیم گیری ما، زمینه ای برای بهبود اهرمی در عملکرد سیستم هستند. مدل های ذهنی و مفروضات کلیدی محرک عملکرد کنونی در شرکت گاما کدامند؟

- بهترین استراتژی برای ما آن است که چند مشتری جدید بیابیم (به نظر می آید به جذب مشتریان جدید توجه بیشتری می شود تا حفظ مشتریان فعلی)
 - باید هر کاری لازم است انجام دهیم تا این فروش صورت گیرد (این ذهنیت موجب ارائه قول و قرارهای غیرعادی به مشتری می شود)
- چرا چنین چیزی رخ می دهد؟ اگر این استراتژی خوب است، آیا باید تغییراتی در آن صورت گیرد تا ارتباط خوب با مشتریان فعلی نیز برقرار بماند؟

چگونه می‌توانیم عملکرد سیستم را بهبود دهیم؟

با در اختیار داشتن دیدگاه سیستمی به موضوع، می‌توانیم به توصیه‌های مشاور اول رجوع کنیم و اثرات احتمالی آنها بر فروش و مشتریان از دست رفته را بررسی کنیم:

- بازنویسی دستورالعمل‌های صدور صورت حساب
- راه‌اندازی سیستم مکانیزه مسیریابی تحویل سفارش‌ها
- ایجاد خط مشی‌هایی در زمینه مشتریان جدید
- توسعه سیستم‌های جدید

بازنویسی دستورالعمل‌های صدور صورت حساب، بهبود سیستم تحویل سفارش‌ها و حتی بهبود همه سیستمها، می‌تواند موجب بهبود خدمات شود و ممکن است در نهایت، موجب بهبود در حفظ مشتریان شود. نمودار ۵ به ما می‌گوید که بهبود خدمات می‌تواند منجر به قول و قرارهای ویژه کمتری شود- البته تا زمان انحراف بعدی فروش (نسبت به هدف) یا افزایش هدف فروش؛ آنگاه مسئله مجدداً بروز می‌کند.

ممکن است خط مشی‌های مربوط به مشتریان جدید، واقعاً قول و قرارهای ویژه را حذف کند اما به نظر می‌آید تغییر پیشنهادی، بیشتر متمرکز بر کاهش زمان صرف شده برای هر تماس فروش است. معلوم نیست که این کار، نتیجه مطلوب را ایجاد کند.

با استفاده از نمودار سیستم می‌دانیم که تنها راه حلی که تغییری واقعی ایجاد می‌کند:

- پایان دادن به قول و قرارهای ویژه با مشتریان (قول و قرارهایی که به صورت استثنایایی نسبت به خط مشی عادی، ارائه می‌شوند)
- بررسی مجدد میزان نسبی توجه به مشتریان فعلی و بالقوه

تمرین ۱: یکی از موضوعاتی که دیدگاه‌های متفاوتی در مورد آن ابراز شده، کند شدن رشد جمعیت ایران در سال‌های اخیر است. طبق دیدگاه اول، کند شدن رشد جمعیت ایران یک مسئله است که می‌تواند موجب پیر شدن جمعیت ایران در آینده و بروز مشکلاتی برای کشور شود. دیدگاه دیگر این است که با توجه به روند فعلی توسعه کشور و امکانات بالفعل موجود در ایران، نرخ رشد کنونی نیز زیاد است و بنابراین معتقد است که مسئله‌ای وجود ندارد!

نمودارهای مرتبط با برخی شاخص‌های جمعیتی ایران در جدول شماره ۲ آمده است. همه داده‌های ارائه شده در این نمودارها، از وب‌سایت مرکز آمار ایران اخذ شده‌اند.

الف) نظر شما چیست؟ شما با این موضوع چگونه برخورد می‌کنید؟ چگونه تشخیص می‌دهید که مسئله‌ای وجود دارد یا خیر؟ آیا به داده‌های دیگری نیاز دارید؟

ب) دولت و مجلس ایران در حال بررسی راهکارهایی برای افزایش زاد و ولدها هستند؛ راهکارهایی از قبیل:

- لغو قوانین و آیین‌نامه‌های مرتبط با سیاست کنترل جمعیت
- افزایش مرخصی زایمان
- پرداخت سکه بهار آزادی به مادران به عنوان هدیه تولد فرزند
- پرداخت وام قرض الحسنه «فرزند» به خانواده‌ها
- اولویت دادن به دانشجویان متأهل دارای فرزند در توزیع و تخصیص وام دانشجویی، وام ودیعه مسکن و همچنین تخصیص خوابگاه‌های دانشجویی در مراکز آموزش عالی
- امکان بازنشسته شدن مادران شاغل با هر میزان سابقه کار (با همان میزان سنوات)
- ...

منتقدان این راهکارها می‌گویند:

- در این سال‌ها، خانواده‌ها آن‌قدر درگیر مشکلات اقتصادی شده‌اند که خیلی از جوانان توانایی ازدواج را ندارند و آن‌ها هم که ازدواج می‌کنند تا مدت‌ها بچه‌دار نمی‌شوند.
- مشکل مردم در زاد و ولد، سکه و وام نیست.
- متأسفانه ساختارهای فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی برای خانواده‌ها مهیا نیست. مسئولان باید بدانند این گونه مشوق‌ها کمکی به خانواده‌ها نمی‌کند.
- ...

نظر شما چیست؟ سعی نکنید فوراً با یکی از دیدگاه‌ها موافقت و با دیگری مخالفت کنید؛ بلکه به این فکر کنید که چگونه باید اثربخشی این راهکارها را بررسی کرد؟ درستی یا نادرستی دیدگاه‌ها را چگونه باید تشخیص داد؟

جدول شماره ۲

<p>مأخذ: سرشماری های عمومی نفوس و مسکن ۱۳۳۵ الی ۱۳۹۰</p>	<p>جمعیت کل کشور (میلیون نفر)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>سال</th> <th>جمعیت کل کشور (میلیون نفر)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1335</td><td>18</td></tr> <tr><td>1345</td><td>25</td></tr> <tr><td>1355</td><td>35</td></tr> <tr><td>1365</td><td>50</td></tr> <tr><td>1375</td><td>60</td></tr> <tr><td>1385</td><td>70</td></tr> <tr><td>1390</td><td>75</td></tr> </tbody> </table>	سال	جمعیت کل کشور (میلیون نفر)	1335	18	1345	25	1355	35	1365	50	1375	60	1385	70	1390	75		
سال	جمعیت کل کشور (میلیون نفر)																		
1335	18																		
1345	25																		
1355	35																		
1365	50																		
1375	60																		
1385	70																		
1390	75																		
<p>نسبت جوانی جمعیت: تعداد جمعیت ۱۴-۰ ساله به کل جمعیت ضربدر ۱۰۰</p>	<p>نسبت جوانی جمعیت کشور</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>سال</th> <th>نسبت جوانی جمعیت کشور (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1335</td><td>42</td></tr> <tr><td>1345</td><td>45</td></tr> <tr><td>1355</td><td>44</td></tr> <tr><td>1365</td><td>44</td></tr> <tr><td>1370</td><td>43</td></tr> <tr><td>1375</td><td>38</td></tr> <tr><td>1385</td><td>25</td></tr> <tr><td>1390</td><td>23</td></tr> </tbody> </table>	سال	نسبت جوانی جمعیت کشور (%)	1335	42	1345	45	1355	44	1365	44	1370	43	1375	38	1385	25	1390	23
سال	نسبت جوانی جمعیت کشور (%)																		
1335	42																		
1345	45																		
1355	44																		
1365	44																		
1370	43																		
1375	38																		
1385	25																		
1390	23																		
<p>میانگین سنی: متوسط سن افراد یک جامعه است و از تقسیم کردن مجموعه حاصل ضرب‌های هر یک از سنین منفرد در فراوانی افراد در آن سن، به کل جمعیت حاصل می‌شود</p>	<p>میانگین سنی جمعیت کشور</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>سال</th> <th>میانگین سنی جمعیت کشور</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1335</td><td>23</td></tr> <tr><td>1345</td><td>22</td></tr> <tr><td>1355</td><td>22</td></tr> <tr><td>1365</td><td>21</td></tr> <tr><td>1370</td><td>21</td></tr> <tr><td>1375</td><td>24</td></tr> <tr><td>1385</td><td>28</td></tr> <tr><td>1390</td><td>30</td></tr> </tbody> </table>	سال	میانگین سنی جمعیت کشور	1335	23	1345	22	1355	22	1365	21	1370	21	1375	24	1385	28	1390	30
سال	میانگین سنی جمعیت کشور																		
1335	23																		
1345	22																		
1355	22																		
1365	21																		
1370	21																		
1375	24																		
1385	28																		
1390	30																		
<p>متوسط تعداد افراد در خانوار (بعد خانوار): حاصل تقسیم تعداد جمعیت به تعداد خانوارها می‌باشد</p>	<p>متوسط تعداد افراد در خانوار</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>سال</th> <th>متوسط تعداد افراد در خانوار</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1335</td><td>4.8</td></tr> <tr><td>1345</td><td>4.9</td></tr> <tr><td>1355</td><td>5.0</td></tr> <tr><td>1365</td><td>5.1</td></tr> <tr><td>1370</td><td>5.2</td></tr> <tr><td>1375</td><td>4.8</td></tr> <tr><td>1385</td><td>4.0</td></tr> <tr><td>1390</td><td>3.5</td></tr> </tbody> </table>	سال	متوسط تعداد افراد در خانوار	1335	4.8	1345	4.9	1355	5.0	1365	5.1	1370	5.2	1375	4.8	1385	4.0	1390	3.5
سال	متوسط تعداد افراد در خانوار																		
1335	4.8																		
1345	4.9																		
1355	5.0																		
1365	5.1																		
1370	5.2																		
1375	4.8																		
1385	4.0																		
1390	3.5																		

تمرین ۲: یک موضوع واقعی را انتخاب نموده و طبق گام های ارائه شده در این فصل، آنرا بررسی نمایید.

معمولاً مسائلی مناسب ترند که:

- درک یا حل آنها مشکل باشد
- برای مدتی طولانی، در مقابل تلاش های صورت گرفته برای حل آنها، مقاومت کرده باشند
- ذینفعان متعددی داشته باشند که اهداف و منافع متفاوتی دارند

موضوع انتخابی شما می تواند یکی از موارد زیر باشد:

✓ انتخاب یک مسئله از بین مسائل موجود در کشور و طی نمودن همه گام های تفکر سیستمی برای

آن

در این حالت، شما یک مشکل را انتخاب می کنید؛ سوابق گذشته آنرا بررسی و چرایی بروز آن را تبیین می کنید؛ سپس راه حل ها و سیاستهایی را برای آن ارائه می دهید.

✓ بررسی اثربخشی یک راه حل ارائه شده برای یک مسئله بفرنج

یکی از منابع شناسایی این راه حل ها، رجوع به قوانین و آیین نامه هایی است که به تازگی برای رفع یک مشکل، تصویب شده اند یا در دست بررسی و تصویب هستند. به عنوان مثال در خبرها می شنوید یا می خوانید که مجلس در حال بررسی یک طرح جدید است یا دولت، یک آیین نامه جدید صادر کرده است. برخی از این قوانین و آیین نامه ها، راه حل هایی برای یک مسئله بفرنج هستند. بررسی اثربخشی این راه حل ها در حل مسئله مورد نظر، می تواند یک موضوع برای شما باشد.

✓ ارائه تبیین ساختاری برای یک مسئله

در این حالت، هدف این نیست که راه حل ارائه دهید؛ بلکه هدف این است که برای یک مسئله و الگوی رفتار مشاهده شده از یک سیستم، تبیین ساختاری ارائه کنید.

به عنوان نمونه می توانید یکی از مسائل زیر را در نظر بگیرید:

۱. طوفان گرد و خاک (ریزگردها)
۲. مصرف بنزین و یارانه های مرتبط با آن
۳. تصادفات رانندگی و تلفات ناشی از آن
۴. ضایعات آرد و نان
۵. اعتیاد
۶. فساد اداری
۷. پایین بودن سرانه مطالعه
۸. قاچاق در واردات
۹. قاچاق در صادرات
۱۰. ترافیک در کلان شهرها
۱۱. چالش ها در خصوصی سازی (هم از سمت عرضه و هم از سمت تقاضا)
۱۲. ضعف صنعت نساجی

۱۳. ضعف صنعت قند و شکر
۱۴. رقابتی نشدن صنعت خودرو
۱۵. مدرک گرایی
۱۶. کند شدن رشد بانک های خصوصی
۱۷. ضعف در ارتباط بین صنعت و دانشگاه
۱۸. کندی رشد اقتصادی در کشورهای دارای منابع طبیعی

تمرین ۳: موانع تفکر و عمل سیستمی

با توجه به مزایای نگرش و تحلیل موضوعات از منظر سیستمی، چرا اغلب این کار را انجام نمی دهیم؟
با توجه به تجربه شخصی خود، تأمل کنید که چرا شما و کسانی که با آنها کار می کنید، اغلب به صورت سیستمی، فکر و عمل نمی کنید؟

برخی پاسخ های ممکن:

- تفکر سیستمی، در بیشتر کاری که ما انجام می دهیم، کاربرد ندارد
- مسئله ما خیلی بزرگ است
- وقت کافی نداریم؛ به راه حل های سریع نیاز داریم
- راه حل ها، فراتر از اختیارات من است
- ریشه مسئله در واحد دیگری است؛ من باید روی آنچه خودم انجام می دهم، متمرکز شوم
- خیلی سخت است
- داده های کافی وجود ندارد
- مستلزم کار گروهی است
- مهارت یا ابزارهای مناسب را در اختیار نداریم

تمرین ۴: تفاوت بین دیدگاه معمول و دیدگاه سیستمی

طی چند دقیقه، دو دیدگاه مطرح شده در مثال شرکت گاما را مرور کنید. لیستی از تفاوت های بین رویکردهای دیدگاه متداول (تهیه لیستی از مسائل/راه حل ها) و دیدگاه دوم (تفکر سیستمی) تهیه کنید. نتیجه دیدگاه اول در جدول ۱ و نتیجه دیدگاه سیستمی در شکل ۵ ارائه شدند. با انجام این تمرین، ملاحظه می کنید که چگونه دیدگاه های متفاوت، منتج به فرضیات متفاوت درباره وضعیت سیستم می شوند و ما را به رویکردهای مختلفی در ارائه راه حل ها، ترغیب می کنند.

برخی پاسخ های ممکن:

دیدگاه اول	دیدگاه سیستمی
تمرکز بر علائم مشکل (symptoms)	تمرکز بر علت ریشه ای
مسئله ها به صورت مستقل، در نظر گرفته شدند	ملاحظه روابط علت و معلول
تمرکز کوتاه مدت	توازن بین دیدگاه های کوتاه مدت و بلندمدت
رفع علائم مشکل؛ تصور بر این است که مشکل حل شد	شما را قادر می سازد روی راه حل های اهرمی تر کار کنید که دربرگیرنده طراحی مجدد سیستم است
اقدامات جداگانه؛ واحد به واحد	مستلزم هماهنگی بین-واحدی (cross-functional) برای پرداختن به موضوع است
تمرکز بر اجزاء	سر و کار داشتن با کل (whole)، تصویری کل نگر (holistic)

۱. تعریف مسئله
۲. تدوین فرضیه دینامیک (یا نظریه) درباره ریشه های مسئله
۳. تدوین مدل شبیه سازی برای آزمون فرضیه دینامیک
۴. آزمون مدل؛ تا جایی که قانع شوید برای هدف شما مناسب است
۵. طراحی و ارزیابی سیاست هایی (Policy) برای بهبود

جدول ۱. مراحل فوق را همراه با برخی سؤالاتی که هر مرحله باید مورد توجه قرار دهد، نشان می دهد.

بهره وری خلاقیت و نوآوری
38356746

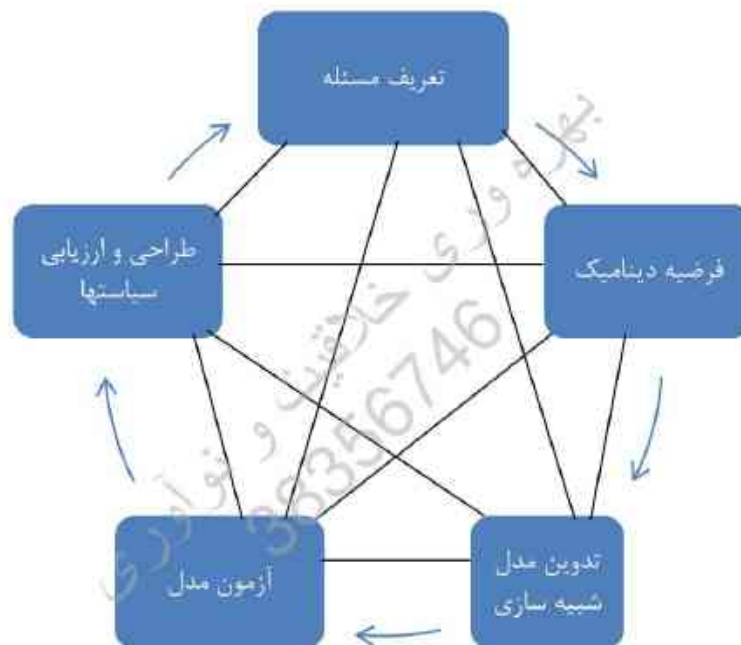
جدول ۱: مراحل فرایند مدل‌سازی

<p>۱. تعریف مسئله (انتخاب محدوده) انتخاب موضوع (Theme Selection): مسئله چیست؟ چرا آنرا مسئله می‌دانیم؟ متغیرهای کلیدی (Key Variables): متغیرها و مفاهیم کلیدی که باید در نظر بگیریم، کدام اند؟ افق زمانی (Time Horizon): چه افقی از آینده را باید در نظر بگیریم؟ ریشه‌های مسئله در چه افقی از گذشته قرار دارند؟ بیان دینامیک مسئله ("رفتار مرجع" یا Reference Modes): سابقه رفتاری متغیرها و مفاهیم کلیدی چیست؟ رفتار آنها در آینده ممکن است چگونه باشد؟</p>
<p>۲. تدوین فرضیه دینامیک (Formulation Of Dynamic Hypothesis): ایجاد فرضیه اولیه: نظریه‌های فعلی درباره رفتار مسئله آمیز چیست؟ تمرکز درونزا (Endogenous Focus): یک فرضیه دینامیک تدوین کنید که پویایی را به عنوان پیامدی درونزا از ساختار بازخورد توضیح دهد. نقشه برداری (Mapping): نقشه‌های ساختار علی را بر اساس فرضیه اولیه، متغیرهای کلیدی، رفتار مرجع و سایر داده‌های موجود و با استفاده از ابزارهای زیر ترسیم کنید: جدول مرز مدل { طبقه بندی متغیرها در سه گروه درونزا (endogenous)، برونزا (exogenous) و حذف شده (excluded) } نمودار حلقه علّیت نمودار ذخیره و جریان ...</p>
<p>۳. تدوین مدل شبیه سازی (Formulation of a Simulation Model) تعیین ساختار و قواعد تصمیم‌گیری تخمین پارامترها و شرایط اولیه آزمون سازگاری مدل یا هدف و مرز</p>
<p>۴. آزمون (Testing) مقایسه با "رفتار مرجع": آیا مدل، رفتار مسئله را به گونه‌ای که برای اهداف شما مناسب باشد، مجدداً تولید (reproduce) می‌کند؟ حساسیت: عملکرد مدل تا چه حد به عدم اطمینان در پارامترها، شرایط اولیه، محدوده و تجمیع (aggregation)، حساس است؟</p>
<p>۵. طراحی و ارزیابی سیاستها (Policy Design and Evaluation) تعیین سناریوها: چه شرایط محیطی ممکن است رخ دهد؟ طراحی سیاستها: چه قواعد تصمیم‌گیری، استراتژی‌ها و ساختارهای جدیدی در دنیای واقعی می‌توان آزمود؟ چگونه می‌توان آنها را در مدل نمایش داد؟ تحلیل "چه می‌شود اگر...": اثرات سیاستها کدام اند؟ تحلیل حساسیت: توضیح سیاستهای جدید، تا چه حد تحت سناریوهای مختلف و عدم اطمینان موجود، Robust است؟ اثرات متقابل سیاستها: آیا بین سیاستها تأثیر متقابل وجود دارد؟ آیا بین آنها هم نیرویابی وجود دارد یا تعدیل و جبران یکدیگر؟</p>

³ Boundary

مدل سازی، فرایندی تکرار شونده است

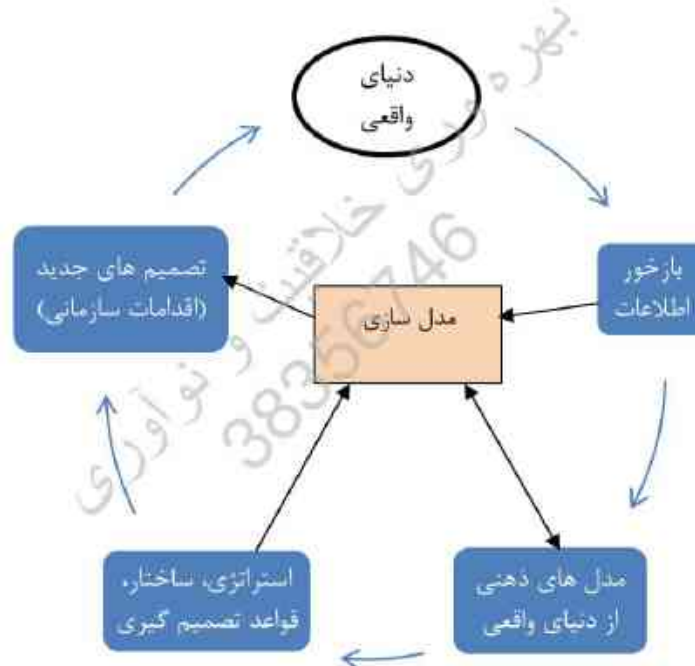
مدل سازی، یک فرایند با بازخور (feedback process) است نه یک توالی خطی از مراحل. مدل ها تحت پرسشگری، آزمون و پالایش مداوم هستند. شکل ۱، فرایند مدل سازی را به صورت یک چرخه تکرار شونده، نشان می دهد. مرز و محدوده مدلسازی، بر اساس هدف اولیه مشخص می شود اما ممکن است با یادگیری بدست آمده در فرایند مدل سازی، بازگردیم و درک پایه خود از مسئله و هدف مدل سازی را تعدیل کنیم. تکرار ممکن است از هر مرحله ای به هر مرحله دیگری انجام گیرد. نتایج هر مرحله ای ممکن است بینشی ایجاد کند که باعث بازنگری هر یک از مراحل قبلی گردد. در یک پروژه مدل سازی، ممکن است این مراحل را دفعات بسیاری تکرار کنیم.



شکل ۱: فرایند مدل سازی، تکرار شونده است.

نکته مهمتر این که مدل سازی در درون چرخه بزرگتری از یادگیری و اقدام (که دائماً در سازمان ها رخ می دهد) قرار دارد. خلبان ها وارد شبیه ساز پرواز (flight simulator) هواپیما می شوند و سریعتر و مؤثرتر و ایمن تر یاد می گیرند که چگونه یک هواپیمای واقعی را راهبری کنند؛ سپس این مهارت ها را در دنیای واقعی به کار می برند. آنها آنچه از پرواز در دنیای واقعی فرا می گیرند، به طراحان شبیه ساز، منعکس می کنند تا شبیه سازها به طور مداوم بهبود یابند. آنچه خلبان ها و طراحان در شبیه ساز می آموزند، در دنیای واقعی به کار برده می شود؛ و آنچه آنها در دنیای واقعی فرا می گیرند، برای اصلاح و بهبود دنیای مجازی شبیه ساز، مورد استفاده قرار می گیرد. در مورد شبیه سازهای پرواز مدیریت (management flight simulator) و مدل های system dynamics نیز به

همین منوال است. شکل ۲ فرایند مدل سازی را درون یادگیری یک حلقه ای (single-loop) و دو حلقه ای (double-loop) نشان می دهد. مدل های ذهنی ما و اطلاعات جمع آوری شده از دنیای واقعی، در مدل های شبیه سازی تأثیر می گذارند، می توان راهبردها، ساختارها و قواعد تصمیم گیری به کار گرفته شده در دنیای واقعی را در دنیای مجازی مدل، نمایش و مورد آزمون قرار داد. بازخورد آزمایش ها و آزمون های انجام شده در مدل، مدل های ذهنی ما را اصلاح می کند و منجر به طراحی راهبردهای جدید، ساختارهای جدید، و قواعد تصمیم گیری جدید می گردد. آنگاه این سیاستهای جدید در دنیای واقعی پیاده سازی می شوند و بازخورد اثرات آنها منجر به بینش های جدید و بهبود های بیشتر در مدل های formal و مدل های ذهنی ما می گردد. مدل سازی فعالیتی نیست که یک بار انجام شود و "پاسخ" را ارائه کند؛ بلکه یک فرایند مداوم گردش بین دنیای مجازی (مدل) و دنیای واقعی (عمل) است.



شکل ۲: مدل سازی، درون پویایی سیستم

۱. تعریف مسئله (انتخاب محدوده^۱)

مهمترین گام در مدلسازی، تعریف مسئله است. بیشترین نگرانی کارفرما در مورد چیست؟ آنها چه مسئله ای را بیان می کنند؟ مسئله واقعی (و نه فقط علائم مشکل) کدام است؟ هدف مدل چیست؟ هدف شفاف، مهمترین جزء یک پروژه مدل سازی است.

¹ Boundary

حذر کنید از این که بخواهید یک کسب و کار یا سیستم اجتماعی را به طور کامل مدل‌سازی کنید. شما باید یک "مسئله" را مدل‌سازی کنید.

هنر مدل‌سازی این است که بدانید چه چیزی را حذف کنید؛ و هدف مدل، به عنوان چاقوی منطقی برای این برشها عمل می‌کند. هدف مدل، معیاری فراهم می‌کند تا بتوانید تصمیم بگیرید که از چه چیزهایی باید صرف نظر کنید تا تنها مشخصه‌های ضروری مورد نیاز برای برآورده نمودن هدف، باقی بمانند.

رفتار مرجع:

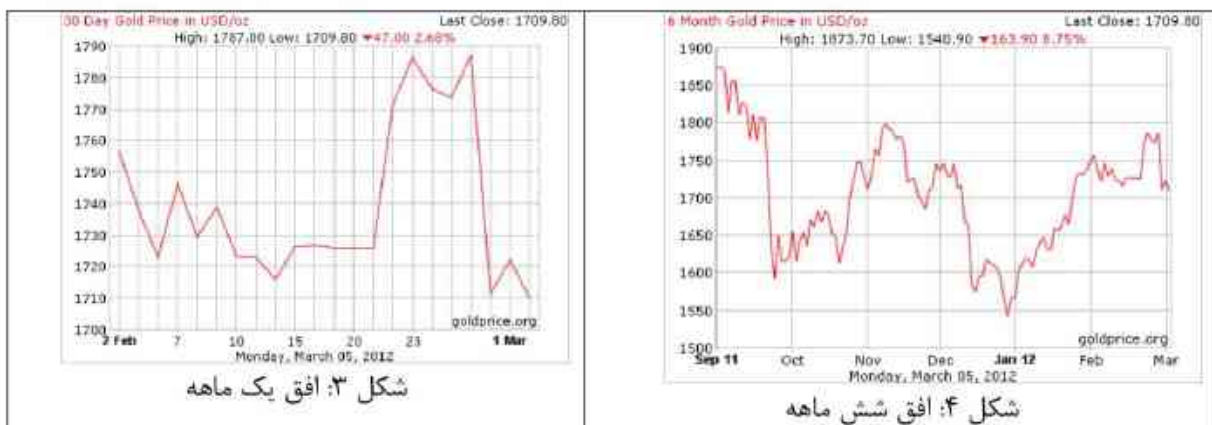
مدل‌سازان در پویایی سیستمها به دنبال توصیف مسئله به صورت پویا (یعنی به عنوان یک الگوی رفتاری که در طول زمان آشکار شده است) هستند تا نشان دهد چگونه مسئله بوجود آمد و روند آن در آینده چگونه خواهد بود. "رفتار مرجع" مجموعه‌ای از نمودارها و داده‌های تشریحی است که گسترش مسئله در طول زمان را نشان می‌دهند. دلیل نام‌گذاری "رفتار مرجع" این است که طی فرایند مدل‌سازی، به آنها رجوع خواهید کرد. "رفتار مرجع" به شما و کارفرما کمک می‌کنند از جهان بینی واقعه‌گرای کوتاه مدت (همان که اکثر مردم دارند) خارج شوید، برای این منظور شما و کارفرما باید افق زمانی مورد بررسی را مشخص نمایید و متغیرها و مفاهیمی را تعریف کنید که فکر می‌کنید برای درک مسئله و طراحی سیاستهای حل آن، مهم هستند.

افق زمانی (Time Horizon)

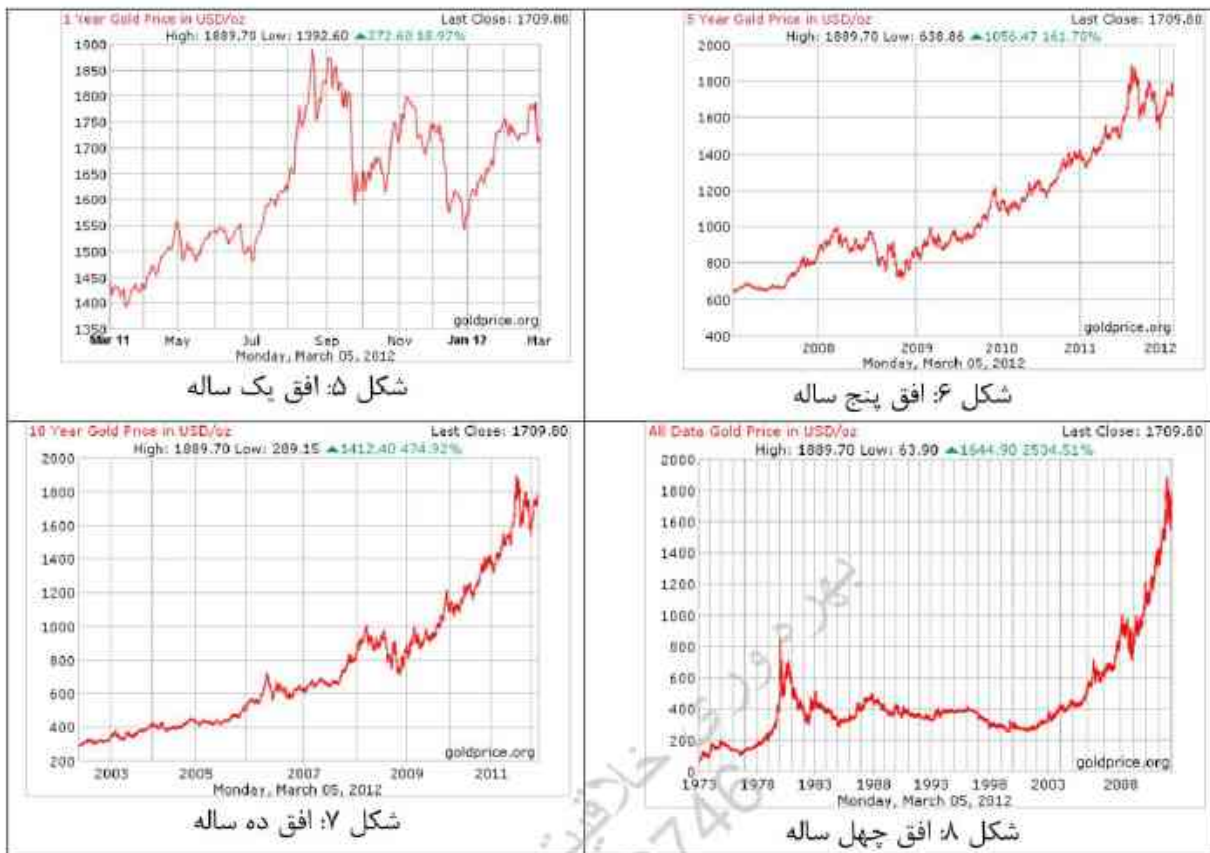
افق زمانی باید به قدری از زمان گذشته را در بر گیرد که نشان دهد چگونه مسئله بوجود آمد و علائم آنرا نیز تشریح کند. همچنین باید به میزانی در آینده امتداد یابد که اثرات باتأخیر و غیرمستقیم سیاستهای بالقوه را بدست دهد. انتخاب افق زمانی، شدیداً بر درک شما از مسئله اثرگذار است.

به عنوان مثال، نمودارهای قیمت هر اونس طلا را در بازارهای جهانی در افق‌های زمانی مختلف ببینید.

قیمت جهانی (هر اونس) طلا در افق‌های زمانی مختلف (منتهی به ۵ مارس ۲۰۱۲)



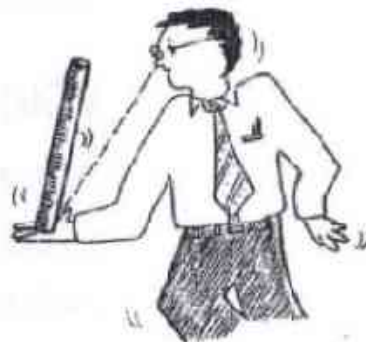
¹ Event-Oriented



تمرین: به عنوان مثالی از میزان اهمیت افق زمانی، تمرین زیر را انجام دهید:

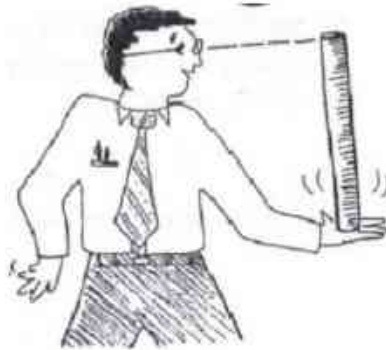
لوله ای (از جنس کاغذ یا فلزی یا ...) با طول حدوداً نیم متر و قطر حدوداً یک اینچ تهیه کنید. هدف این است که این لوله را به صورت قائم و روی انگشتان یک دست خود نگه دارید و تعادل آنرا حفظ کنید. یکی از مشخصه های مهم در این فعالیت، نقطه ای است که چشمان شما بر آن متمرکز شده است تا تعادل لوله را حفظ کنید.

در حالت اول، چشمان خود را بر نقطه ای به فاصله ۲.۵ سانتی متر از پایین لوله متمرکز کنید و سعی کنید لوله را متعادل نگه دارید (شکل ۹ را ببینید)



شکل ۹

در حالت دوم، چشمان خود را بر انتهای بالایی لوله متمرکز نموده و سعی کنید آنرا متعادل نگه دارید (شکل ۱۰ را ببینید)



شکل ۱۰

در حالت سوم، سعی کنید در حالی که چشمان خود را بر سقف اتاق متمرکز نموده اید، لوله را متعادل نگه دارید (شکل ۱۱ را ببینید)



شکل ۱۱

چه اتفاقی افتاد؟ زمانی که به نقطه ای خیلی نزدیک به انگشتان خود یا نقطه ای خیلی دور نگاه می کنید، حفظ تعادل لوله سخت یا غیرممکن خواهد بود.

چرا حالتی که به انتهای بالایی لوله نگاه می کردید، آسانترین حالت برای نگه داشتن لوله بود؟

هر بار که چشم انداز خود را عوض می کردید، چه چیزی تغییر می نمود؟

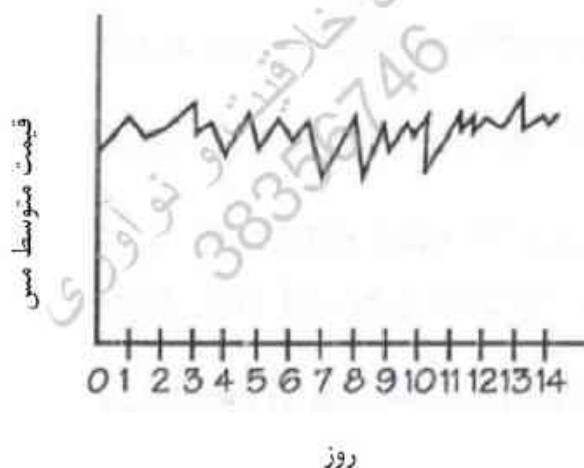
وقتی نقطه کانونی نگاه خود را عوض می کنید، عامل اصلی که تغییر می کند، فاصله زمانی بین شروع خروج لوله از حالت تعادل و کشف حرکت آن توسط چشم شما است و اطلاعات مورد نیاز برای تنظیم دست فراهم می گردد. چون لوله باید قبل از اینکه چشم شما تغییر مکان آنرا کشف کند، فاصله مشخصی را پیموده باشد، وقتی به پایین لوله توجه می کنید، بالای لوله باید فاصله زیادی را طی کند تا آنرا کشف نموده و برای خنثی کردن آن عکس العمل نشان دهید. نوعاً زمانی اقدام می کنید که دیر شده است و لوله خواهد افتاد.

وقتی به بالای لوله نگاه می کنید، حرکت کوچکی از لوله کافی است تا آنرا کشف نموده و خنثی نمایید. بنابراین پاسخ شما نسبتاً سریع بوده و برای حفظ تعادل، مؤثر است. بدیهی است که وقتی به سقف نگاه می کنید، ممکن است تا متوجه حرکت لوله شوید، لوله افتاده باشد و لذا کنترلی هم وجود ندارد.

تمرین فوق دو نکته را روشن می کند:

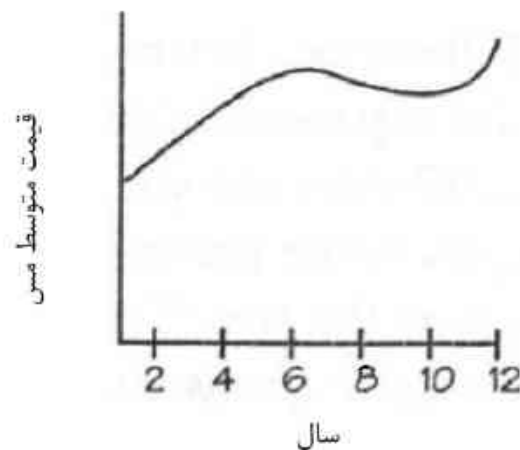
- افق زمانی مناسب، به دلیل شما برای ردگیری (tracking) یک سیستم بستگی دارد.
- اگر افق زمانی شما خیلی کوتاه یا خیلی بلند باشد، قادر به کنترل متقاعدکننده رفتار سیستم نخواهید بود. تغییرات قیمت کالاها یک مثال مناسب از این موضوع است. به عنوان نمونه اگر شما قیمت مس در بورس کالاها را در افق های زمانی مختلف مطالعه کنید، الگوهای رفتاری متفاوتی را شاهد خواهید بود.

اولین "رفتار مرجع"، افت و خیزهای ساعتی و روزانه قیمت مس است (شکل ۱۲) این نمودار تا حد زیادی شبیه یک اختلال (noise) است و این تغییرات به عللی از قبیل شرایط آب و هوایی ناسازگار با کار معادن، اعتصابات که نیروی کار را کاهش می دهند یا وقفه در حمل و نقل که موجب کمبودهای موقتی در بازارهای منطقه ای مهم می شود، خواهد بود. اگر متوسط قیمت مس در هر ساعت را محاسبه و ثبت نمایید، به نموداری مثل شکل ۱۲ خواهید رسید که دارای افق زمانی در حد چند روز یا چند هفته است.



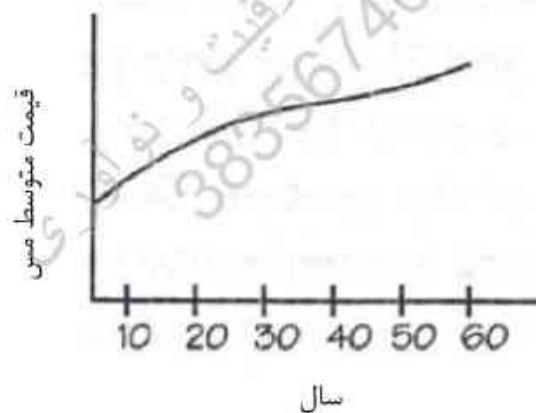
شکل ۱۲

دومین "رفتار مرجع"، افق هفت ساله است که شبیه موج سینوسی به نظر می آید (شکل ۱۳). علت این الگوی رفتاری می تواند پاسخ با تأخیر تولیدکنندگان و مصرف کنندگان به تغییرات قیمت باشد. اگر شما متوسط قیمت های ماهیانه یا فصلی مس را ثبت کنید، به چنین نموداری خواهید رسید. افق زمانی این نمودار پنج تا ده سال است.



شکل ۱۳

سومین "رفتار مرجع"، رشد یا نزول بلندمدت در قیمت مس است (شکل ۱۴). این نمودار کم و بیش شبیه یک خط راست است و ناشی از افزایش هزینه های انرژی مورد نیاز برای تولید مس، تهی شدن معادن کم هزینه و نیز تأثیر پیشرفت های تکنولوژیکی می باشد که موجب تغییر در مقدار مس مورد نیاز در محصولات مختلف شده اند. اگر متوسط قیمت مس در هفت سال گذشته را محاسبه و هر سال آنرا ثبت کنید، به نموداری مثل شکل ۱۴ می رسید که افقی بیست تا پنجاه سال یا بیشتر دارد.



شکل ۱۴

هر سه "رفتار مرجع" فوق، یک متغیر را نشان می دهند: قیمت مس. اما تفاوت در افق زمانی، سه نمودار مذکور را مورد علاقه افراد کاملاً متفاوتی می نماید. بورس بازان (speculators) و تولیدکنندگانی که مس نیاز دارند، دلواپس "رفتار مرجع" اول هستند. آنهایی که فروشنده معادن یا تجهیزات معادن هستند یا در نظر دارند کارخانه جدیدی تأسیس کنند که شدیداً به مس به عنوان ماده اولیه متکی است، مراقب دومی هستند. سومی ممکن است مورد علاقه آنهایی باشد که دارای پست های ارشد دولتی در کشورهایی هستند که شدیداً برای درآمدهای صادراتی خود به مس وابسته اند.

تصور کنید سه نفر نشسته اند و نیازمند درک بهتری از علل تغییر قیمت مس هستند؛ اما افق زمانی هر یک از آنها متفاوت است. گزینه های سیاستی جذاب برای هر یک از افراد فوق، ممکن است برای سایرین نامربوط باشد.

۴. تدوین فرضیه دینامیک (Formulation Of Dynamic Hypothesis):

پس از شناسایی مسئله و توصیف آن در یک افق زمانی مناسب، باید شروع به توسعه یک نظریه به نام «فرضیه دینامیک» نمایید که علت رفتار مسئله آمیز را توضیح دهد.

فرضیه شما "دینامیک" است زیرا باید تبیین و تفسیری از پویایی های مسئله ارائه نماید و مسئله را بر حسب ساختار stock and flow و بازخورد سیستم، شرح دهد. "فرضیه" است زیرا همواره در معرض تغییر بوده و همراه با یادگیری شما از فرایند مدل سازی و دنیای واقعی، ممکن است مورد بازنگری یا ابطال قرار گیرد.

فرضیه دینامیک، یک نظریه درباره چگونگی بوجود آمدن مسئله است و با متمرکز نمودن شما و کارفرما روی ساختارهای مشخص، تلاش های مدلسازی را هدایت می کند. بخش عمده مابقی فرایند مدل سازی، کمک می کند فرضیه دینامیک را (هم از طریق مدل شبیه سازی و هم از طریق اقدامات و جمع آوری داده ها در دنیای واقعی) مورد آزمون قرار دهید.

در عمل معمولاً بحث با تیم های کارفرما درباره خود مسئله و نظریه های مربوط به علل آن، با هم در آمیخته اند. احتمالاً هر عضو تیم، نظریه متفاوتی درباره ریشه مسئله دارد؛ باید از همه آنها استقبال نموده و آنها را دریافت کنید.

تبیین درونزا (Endogenous Explanation)

system dynamics به دنبال تبیین درونزا از پدیده هاست. لغت درونزا به معنی "رخ دادن از درون" است. یک نظریه درونزا، پویایی سیستم را از طریق فعل و انفعالات متغیرها و عوامل نمایش داده شده در مدل، ایجاد می کند. با تعیین چگونگی ساختار سیستم و قواعد فعل و انفعالات درونی آن (قواعد تصمیم گیری در سیستم)، می توانید الگوهای رفتاری ناشی از آن قواعد و ساختار را کاوش (explore) کنید و بررسی کنید که چگونه با تغییر ساختار و قواعد تصمیم، رفتار نیز تغییر خواهد نمود. به عکس، نظریه ای که متکی بر متغیرهای برونزا باشد، پویایی متغیرهای مورد توجه شما را بر حسب متغیرهایی که رفتار آنها را مفروض (assumed) گرفته اید، شرح می دهد. (متغیر برونزا به متغیری گفته می شود که رفتار آن، از خارج از محدوده مدل آمده است.)

تبیین های برونزا در واقع تبیین نیستند؛ فقط سؤال را به "چه چیزی باعث شد متغیرهای برونزا چنان تغییری داشته باشند؟"، تبدیل می کنند.

تمرکز system dynamics بر تبیین درونزا بدین معنی نیست که نباید هیچ متغیر برونزایی در مدل وجود داشته باشد. بلکه تعداد ورودی های برونزا باید کم باشد و هر متغیر کاندید شده به عنوان ورودی برونزا، باید به دقت بررسی شود که آیا هیچ بازخورد مهمی از عناصر درونزا به این کاندیدا وجود دارد یا خیر.

شفاف از مرز و فرضیات، مدل های ساخته شده برای یک هدف، اغلب برای اهداف دیگری مورد استفاده قرار می گیرند که برای آن اهداف، مناسب نیستند.

۳. تدوین مدل شبیه سازی (Formulation of a Simulation Model)

وقتی فرضیه دینامیک اولیه، محدوده مدل و مدل مفهومی (Conceptual Model) را توسعه دادید، باید آنها را مورد آزمون قرار دهید. گاهی می توانید فرضیه دینامیک را از طریق جمع آوری داده ها یا آزمایش (Experiments) در سیستم واقعی، آزمون کنید. اما در غالب اوقات، مدل مفهومی به قدری پیچیده است که الگوی رفتار آن واضح نیست؛ چون توانایی ما برای استنتاج پویایی های یک مدل پیچیده، خیلی ضعیف است. علاوه بر آن، در خیلی از موارد (بخصوص در سیستم های انسانی)، مشکل، خطرناک، غیراخلاقی یا غیرممکن است که آزمایش هایی در دنیای واقعی انجام دهیم تا نقص های فرضیه دینامیک آشکار گردد. در اکثر موارد باید این آزمایش ها را در دنیای مجازی انجام دهید. بدین منظور باید از حوزه مفهومی نمودارها به سمت یک مدل تفصیلی کامل با معادله ها، پارامترها و شرایط اولیه کاملا تعریف شده، حرکت کنید.

در اغلب اوقات، تهیه مدل تفصیلی (formal) از یک مدل مفهومی، بینش جدیدی ایجاد می کند؛ حتی قبل از آنکه برای شبیه سازی آماده باشد. تهیه مدل تفصیلی، کمک می کند مفاهیم مبهم را تشخیص دهید و تناقض هایی را رفع کنید که در فاز مفهومی، مورد توجه قرار نگرفته اند.

در تهیه مدل تفصیلی، آزمون واقعی ادراک صورت می گیرد. در واقع، مجربترین مدل سازها (به عنوان راهی برای رفع ابهام ها و آزمون فرض های اولیه)، به صورت روتین و طی فرایند مدل سازی (حتی در فازهای اولیه تعریف مسئله و مفهوم سازی)، برخی معادله ها را نوشته و پارامترها را تخمین می زنند. تست های متنوعی وجود دارد که می توان در مرحله فرمول بندی، برای شناسایی نقص های آن به کار برد و ادراک از سیستم را بهبود داد.

۴. آزمون (Testing)

به محض این که اولین معادله را بنویسید، آزمون آغاز می شود. البته بخشی از آزمون، مقایسه رفتار شبیه سازی شده مدل با رفتار واقعی سیستم است. اما آزمون، چیزی بیش از انعکاس رفتار تاریخی است. هر متغیر باید متناظر با یک مفهوم معنادار در دنیای واقعی باشد. هر معادله باید از نظر سازگاری در ابعاد (dimensional consistency) چک شود (تا سبب ها و پرتقال ها را با هم جمع ننندید). حساسیت رفتار مدل و سیاست های توصیه شده، نسبت به عدم اطمینان در فرضیات (هم پارامتری و هم ساختاری)، بررسی گردد.

مدلها باید تحت شرایط مرزی (extreme) نیز آزمون شوند؛ شرایطی که ممکن است در دنیای واقعی هرگز مشاهده نشده باشند. به عنوان مثال در شبیه سازی یک اقتصاد، اگر ناگهان عرضه انرژی را صفر کنید، چه بر سر تولید ناخالص داخلی (GDP) می آید؟ اگر در مدل یک خودروسازی، قیمت خودروها را میلیاردها برابر کنید، چه اتفاقی می افتد؟ اگر ناگهان موجودی نمایندگی های فروش (dealer) را ۱۰۰۰٪ افزایش دهید، چه روی می دهد؟ گر چه این شرایط روی نداده اند و نمی توانند روی دهند، اما در این که رفتار سیستم در چنین شرایطی باید چگونه باشد، شک و شبهه

ای وجود ندارد؛ بدون انرژی، GDP یک اقتصاد مدرن باید نزدیک به صفر باشد؛ با چند میلیارد برابر شدن قیمت خودروها، تقاضا باید به صفر سقوط کند؛ با موجودی اضافی کلان در نمایندگی فروش خودرو، تولید باید به صفر سقوط کند، اما نمی تواند منفی باشد. ممکن است تصور کنید مدل ها هرگز در چنین آزمون های بدیهی، مردود نمی شوند؛ یعنی تولید بدون انرژی، تقاضا برای کالاهایی که قیمت آنها بیش از کل ثروت بسیاری از کشورهاست و تولید منفی، هرگز رخ نمی دهد. اما در اشتباهید. مدل های پرکاربرد بسیاری در اقتصاد، روانشناسی، مدیریت و سایر رشته ها، قوانین پایه فیزیک را نقض می کنند؛ اگر چه ممکن است رفتار تاریخی را به خوبی انعکاس دهند.

آزمون در شرایط مرزی (extreme) همراه با سایر آزمون های رفتار مدل، ابزارهایی کلیدی برای کشف نقص های مدل هستند و این مرحله را به مرحله ای برای بهبود ادراک تبدیل می کنند.

توجه کنید که توانایی یک مدل برای انعکاس (replicate) داده های تاریخی، به تنهایی نشان دهنده مفید بودن مدل نیست؛ و عدم توانایی آن نیز لزوماً به این معنی نیست که باید مدل را کنار گذاشت. نمی توان بر اساس برازش تاریخی (historical fit) در مورد سودمندی یک مدل قضاوت کرد بلکه مدل ساز باید با صداقت کافی و با توجه به هدف کارفرما، بررسی کند آیا ساختار و قواعد تصمیم گیری مدل، با ساختار و قواعد تصمیم گیری واقعی به کار رفته توسط افراد مطابقت دارد یا خیر. برای این منظور، مدل ساز و کارفرما باید انواع آزمون از جمله بررسی تفصیلی فرضیات مدل، مطالعات میدانی در مورد تصمیم گیری، و کاوش (explore) حساسیت نتایج مدل نسبت به فرضیات محتمل جایگزین (plausible alternative assumptions)، را انجام دهند. تعیین این که آیا یک مدل، مبنایی استوار برای تصمیم گیری فراهم می کند، فقط به این نیست که آزمون آماری یا برازش تاریخی انجام شود بلکه به طور ذاتی و اجتناب ناپذیر، یک قضاوت ارزشی است که مدل ساز و کارفرما باید صورت دهند.

متأسفانه غالباً کارفرمایان و مدل سازان اهمیت زیادی به برازش تاریخی می دهند. قضاوت در مورد مناسب بودن ساختار یک مدل، استواری (robustness) آن و میزان حساسیت آن به فرضیات، وقت گیر است؛ اما برازش تاریخی را می توان به سرعت نشان داد. گراف هایی که برازش خوبی بین داده ها و مدل نشان می دهند، مهیج و تحمیل کننده است. کارفرمایان به آسانی با چنین گراف هایی و با جداول پر ابهت R^2 و سایر آماره ها تحت تأثیر قرار می گیرند. مدل سازان (حتی وقتی که به خوبی می دانند) اغلب بر آماره هایی که نشان می دهند چقدر مدل آنها با داده ها fit است، بیش از حد تأکید می کنند تا مخاطبان را ترغیب کنند که برازش تاریخی قوی، به معنی صحیح بودن مدل است.

منابع:

1. "Business Dynamics", John D. Sterman, 2000
2. "Ackoff's Best, His Classic Writings on Management", Russell L. Ackoff, 1999
3. "The Fifth Discipline; The Art & Practice of The learning Organization", Peter M. Senge, 1990
4. پنجمین فرمان، تألیف پیتز سنگه، ترجمه حافظ کمال هدایت و محمد روشن، انتشارات سازمان مدیریت صنعتی
5. روش تفکر سیستمی، تألیف ژوئل دوروسنی و جون بیشون، ترجمه امیرحسین جهانگیرلو، انتشارات پیشبرد
6. بازآفرینی سازمان، تألیف راسل ایکاف، ترجمه تقی ناصر شریعتی و دیگران، انتشارات سازمان مدیریت صنعتی
7. بهتر از خوب، تألیف جیمز کالینز، ترجمه فضل ا... امینی، انتشارات فرا
8. مهندسی دوباره شرکتها، تألیف مایکل همر و جیمز شامپی، ترجمه دکتر عبدالرضا رضائی نژاد، مؤسسه خدمات فرهنگی رسا
9. آموزه های دکتر دمینگ: کسی که کیفیت را به ژاپنی ها آموخت، تألیف رافائل اگواپو، ترجمه میترا تیموری، نشر آموزه
10. مطالب درس دینامیک های سیستم، دکتر علینقی مشایخی، دانشگاه صنعتی شریف
11. مدیران و چالش های تصمیم گیری، تألیف ماکس اچ بیزرمن، ترجمه علی سرزعی، انتشارات آریانا
12. تبیین در علوم اجتماعی؛ درآمدی به فلسفه علم الاجتماع، تألیف دانیل لیتل، ترجمه دکتر عبدالکریم سروش، مؤسسه فرهنگی صراط
13. مدارا و مدیریت، تألیف دکتر عبدالکریم سروش، مؤسسه فرهنگی صراط
14. چه کسی پنیرم را جابجا کرد، تألیف اسپنسر جانسون، ترجمه علی اکبر قاری نیت، نشر آزمون
15. هفت عادت مردمان مؤثر، تألیف استفان کاوی، ترجمه گیتی خوشدل، نشر پیکان
16. شما عظیم تر از آنی هستید که می اندیشید، تألیف مسعود لعلی، نشر بهار سبز
17. تغییر از من آغاز می شود، تألیف مسعود لعلی، نشر بهار سبز
18. تفسیر نمونه، آیت الله مکارم شیرازی و همکاران
19. کارراهه بابای دارا، تألیف رابرت کیوساکی و شارون لچتر، ترجمه عبدالرضا رضائی نژاد، نشر فرا

وب سایت های مرجع

1. www.sysdyn.clexchange.org
این سایت مطالب مفیدی در زمینه دینامیک سیستم دارد. برخی از مطالب این سایت توسط دانشجویان دانشگاه MIT و با نظارت J.W. Forrester تهیه شده اند. مطالب ارائه شده در سایت فوق، به صورت چندین نقشه راه (Road Map) است که مرحله به مرحله دینامیک سیستمها را آموزش می دهند. نوشته هایی از قارستر و استرمن نیز در این سایت در دسترس است.
2. www.vensim.com
در صورتی که علاقمند به آشنایی و استفاده از یک نرم افزار در زمینه دینامیک سیستم هستید، می توانید نرم افزار Vensim PLE را بصورت رایگان از این سایت دریافت نمایید. در سایت clexchange.org نیز چندین راهنما برای نرم افزار مذکور وجود دارد.
3. www.iseesystems.com
در این سایت، مقالات مفیدی از Richmond در دسترس است. همچنین نسخه Trial و Save-Disabled از نرم افزارهای STELLA و iThink قابل دریافت است.