



راحيونه

حق چاپ و نشر این محتوی محفوظ است.



راحيونه

حق چاپ و نشر این محتوی محفوظ است.



راحيونه

حق چاپ و نشر این محتوی محفوظ است.



نمودارهای علی و معلولی

راچگونه

حق چاپ و نشر این محتوی محفوظ است.

نمودارهای علی و معلولی

هدف تکنیک



تفکر سیستمی زبانی است که با آن موضوعات و سیستم‌های پیچیده قابل توصیف و نمایش هستند و در این زبان قدرتمند، تکنیک نمودارهای علی و معلولی نقش جملاتی را بازی می‌کند که با آن رخدادها و ساختار کل سیستم در قالب یک داستان روشن قابل توصیف است. عناصر کلیدی سیستم نقش گزاره‌های اسمی و رابطه علی و معلولی میان عناصر، نقش فعل را ایفا می‌کنند که به جمله معنا و ساختار می‌بخشد. نمودارهای علی و معلولی، زبان اولیه برای صحبت در مورد سیستم است و به‌عنوان ابزاری مهم باید به‌خوبی آموخته شود. در این تکنیک تمرکز ما به‌جای روابط خطی بین عناصر سیستم بر روابط غیرخطی و حلقوی است.

مفاهیم اساسی



مرزهای سیستم: مرز یک سیستم نشان می‌دهد که کدام اجزا درون سیستم قرار می‌گیرند و کدام اجزا بهتر است در نظر گرفته نشوند، زیرا از سایر اجزا اثر نمی‌پذیرند، هرچند می‌توانند به‌عنوان متغیر بیرونی بر مجموعه اثر بگذارند. تعریف مرز برای یک سیستم یکی از مراحل مهم اجرای تکنیک‌های سیستمی است چرا که بر ارائه تفسیر و راه‌حل نهایی مؤثر است. باید توجه شود که بزرگ تعریف کردن مرز یک سیستم هرچند به نظر جامع‌نگرانه و مؤثر است اما می‌تواند اجرایی بودن راه‌حل‌ها را محدود کرده و با افزودن پیچیدگی زیاد به مسئله، توصیف درست آن را با مشکل مواجه کند.

متغیرهای کلیدی: موضوعات، مفاهیم و اجزای یک سیستم که نقش مهمی در تفسیر وضعیت آن دارند متغیرهای کلیدی محسوب می‌شوند. متغیرها باید به‌درستی توصیف شوند و توجه شود که در توصیف آن‌ها از افعالی که وضعیت آن متغیر را نشان می‌دهد استفاده نشود. مثلاً به‌جای آلودگی از افزایش آلودگی یا کاهش آلودگی استفاده نکنید. یا به‌جای ترافیک از کنترل ترافیک، بهبود ترافیک و سایر افعال مشابه استفاده نکنید. در عوض در مواردی که ممکن است به سطوح نمایانگر وضعیت از جمله شاخص‌ها اشاره شود مثلاً "شاخص آلودگی".

خطوط بازخورد: رابطه علی میان دو متغیر را در تفکر سیستمی با خطوط بازخورد نشان می‌دهند، این خطوط نشانگر آن‌اند که چگونه یک متغیر بر متغیر دیگر اثرگذار است و در چه جهتی مقدار آن را تغییر می‌دهد؟ به‌طور مثال به فرایند روزمره حل مسئله توجه کنید. وقوع مشکل باعث می‌شود شما تلاش کنید یک اقدام اصلاحی انجام دهید، یعنی با افزایش مشکل، احتمال اقدام اصلاحی افزایش می‌یابد. در اینجا ما این رابطه را با یک خط بازخورد میان دو مفهوم کلیدی "مشکل" و "اقدام اصلاحی" نشان می‌دهیم. این بازخورد با علامت مثبت نشان داده می‌شود.

حق چاپ و نشر این محتوی محفوظ است.

مشکل

اقدام اصلاحی

حلقه‌های تقویتی و کنترلی: اثرات علی یک متغیر بر متغیرهای مختلف درون یک سیستم ممکن است دوباره به متغیر اول بازگردد و تشکیل یک حلقه دهد که باعث خلق رابطه غیرخطی و حلقوی می‌شود و تأثیر زیادی بر رفتار متغیر در طول زمان خواهد گذاشت. این رابطه می‌تواند یک رابطه تقویتی باشد که با حلقه مثبت و علامت (R) نمایش داده می‌شود و ممکن است یک رابطه کنترلی بسازد که با حلقه منفی و علامت

(B) نمایش داده می‌شود. قطبیت مثبت (R) بدین معناست که اگر علت افزایش یابد، معلول بیشتر از آن چیزی خواهد شد که در غیر این صورت می‌بود، و بالعکس. برای تشخیص علامت کافی است به علامت بازخوردهای تشکیل دهنده حلقه توجه شود، در صورتی که با ضرب علائم، علامت مثبت حاصل شود، حلقه مثبت و در غیر این صورت حلقه منفی ایجاد می‌شود. «حلقه‌های مثبت» منجر به ایجاد «رشد نمایی» می‌شوند و «حلقه‌های منفی» نقش کنترلی دارند و «رفتار هدف‌جو» را در سیستم‌ها به وجود می‌آورند. به طور مثال در این مثال انجام اقدام اصلاحی نیز باعث می‌شود که مشکل برطرف شود، یعنی افزایش اقدامات اصلاحی مشکل را کاهش می‌دهد، این بازخورد را با علامت منفی نشان می‌دهیم. همان‌طور که می‌بینید یک حلقه کنترلی ایجاد می‌شود. چرا که در این حلقه به‌مرور زمان، سطح و بزرگی مشکل که متغیر شاخص مسئله ماست کنترل می‌شود و کاهش پیدا می‌کند. اما متغیرهای دیگری نیز می‌توان به مسئله افزودن به طور مثال افزایش مشکل باعث زیاد شدن فشار کاری و استرس می‌شود و استرس بیشتر باعث کم شدن احتمال اقدام مثبت و در نتیجه افزایش دوباره مشکل می‌شود. اینجا یک حلقه تقویتی داریم که به‌مرور سطح و شدت مشکل را بیشتر می‌کند.

شکاف و تأخیر: شکاف، تفاوت بین واقعیت و آنچه که اتفاق می‌افتد را نشان می‌دهد. مثلاً بین کیفیت مورد انتظار و اقدامات بهبودی برای ارتقای کیفیت، شکاف وجود دارد.

تأخیرهای زمانی نیز در هر رابطه‌ای متصور است و بیانگر آن است که مشاهده اثر یک متغیر بر متغیر دیگر نیازمند صرف زمان طولانی است و این اثر بلافاصله یا در کوتاه‌مدت محقق نخواهد شد و در اینجا به‌صورت دو خط دوگانه عمود بر روی فلش علی ترسیم می‌شود.

وسایل مورد نیاز

- یک عدد تخته یا بُرد یا میز
- جزوه دارای مثال

رویه اجرا

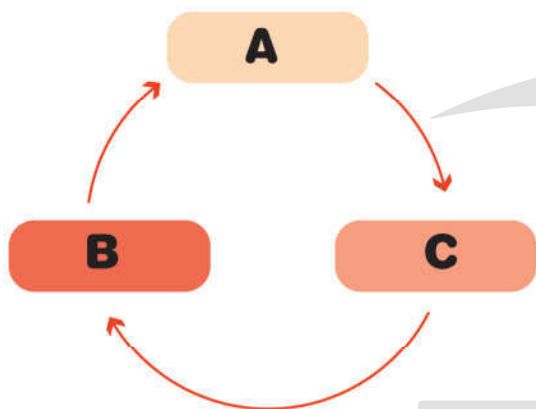
Causal Loop Diagram (CLDs) ابزاری مفید در بسته تکنیکی هر مجری تکنیکی است. از این ابزار برای روشن و شفاف ساختن مدل‌های ذهنی افراد استفاده می‌شود تا بتوان آن‌ها را به اشتراک گذاشت، به چالش کشید و درک کرد. CLDها ما را قادر می‌سازند اجزا، اتصالات و بازخورد را در یک سیستم ثبت نماییم. می‌توان از این ابزار برای ایجاد اجماع، توافق تعاریف، شناسایی نقاط اهرم و بررسی عواقب مداخلات بالقوه استفاده کرد. نمودارهای علی امکان اشتراک ایده‌های خود را فراهم می‌کنند و کمک می‌نمایند درک خود از یک سیستم را به‌صورت واضح و قدرتمندانه به دیگران منتقل کنیم. سیاست‌گذاران، مدیران و کسانی که در ارتباط با استراتژی‌های کلی یک سیستم تصمیم‌گیری می‌کنند یا قصد دارند به تحلیل و توصیف یک سیستم یا موضوع گسترده جهت تسهیل تصمیم‌گیری خود بپردازند. می‌توانند به‌خوبی از مزایای تکنیک بهره ببرند، مسائل پیچیده و چند جزئی با این زبان به‌صورت شفاف، قابل روایت و تشریح هستند.

۱ در ابتدا مفاهیم اساسی تکنیک نمودار علی و معلولی را طبق همین سند برای شرکت‌کنندگان توضیح دهید.

۲ از گروه‌ها بخواهید در مسئله مورد توافق، متغیرهای مهم و کلیدی که علت و معلول هم هستند را



شناسایی نمایند و به صورت فلش‌های علی نشان دهند. نکته مهم در این قسمت توجه به رابطه‌های علی است نه رابطه همبستگی و نکته دیگر تلاش برای عبور از تحلیل خطی مسائل و توجه به ابعاد سیستمی مسئله است که موجب می‌شود روابط به صورت چرخه‌هایی تکرارشونده درآیند نه یک خط.



۳ در گام بعد جهت رابطه شناسایی شود و به صورت مثبت یا منفی بر روی فلش نشانه‌گذاری شود. بهتر است خطوط بازخورد مثبت با رنگ آبی و خطوط بازخورد منفی با رنگ قرمز ترسیم شود.

۴ در ادامه، آنها را راهنمایی نمایید تا اگر متغیرهایی به صورت میانجی در این روابط وجود دارند را نیز شناسایی و در رابطه ترسیمی یا کنار هر فلش ثبت نمایند.

۵ در صورت نیاز از اعضا بخواهید شکاف‌ها و تأخیرهای زمانی را در رابطه خود وارد نمایند تا به دیگرام دقیق‌تری نائل شوند.

۶ از اعضا بخواهید حلقه‌های تقویت شونده یا کنترلی را در مسئله شناسایی کنند.

۷ حالا از اعضا بخواهید به کمک نمودار ترسیمی مسئله را تحلیل کنند، می‌توانند در این مرحله با گفت‌وگو به دنبال ریشه مشکلات گشته و تحلیل کنند که وقایع چطور ایجاد شدند و چه عواملی می‌تواند مشکل را افزایش یا کاهش دهد. در صورت ادامه دادن به وضعیت موجود احتمالاً چه تغییراتی در رفتار متغیرهای مسئله ایجاد می‌شود؟ این سؤال‌ها به تحلیل مسئله و پیدا کردن راه‌حل مناسب کمک خواهند کرد. اجرای این گام اختیاری است و جهت ارزیابی تأثیر اجرای تکنیک بر حل مسئله پیشنهاد می‌شود.

مثال



فرض کنید، اعضای تیم شما با مشکل تأخیر در تحویل پروژه مواجه هستند و این بر امتیاز عملکرد تیمی شما تأثیر منفی گذاشته است. برای استفاده از تکنیک باید متغیرهای مرتبط به این مسئله را شناسایی کنیم.

به طور مثال:

- ساعت کاری کارکنان
- فشار کاری
- زمان تحویل پروژه
- تعداد نیروی کار
- زمان تحویل تخمینی اولیه
- درصد بهره‌وری کارکنان

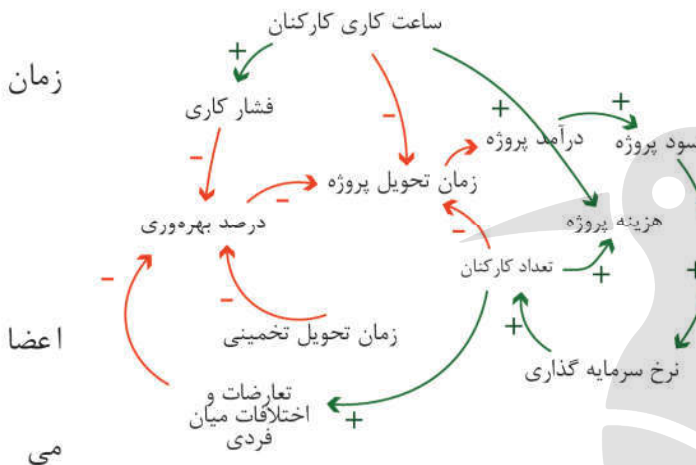
حالا روابط میان متغیرها را شناسایی می‌کنیم. با افزایش ساعت کاری کارکنان، زمان تحویل کاهش پیدا می‌کند و در آمد و در نتیجه سود پروژه زیاد می‌شود، اما از طرفی فشار کاری زیاد شده و این باعث کاهش درصد بهره‌وری می‌شود که همین در نتیجه زمان تحویل پروژه را زیاد خواهد کرد.



حق انتشار این محتوا محفوظ است

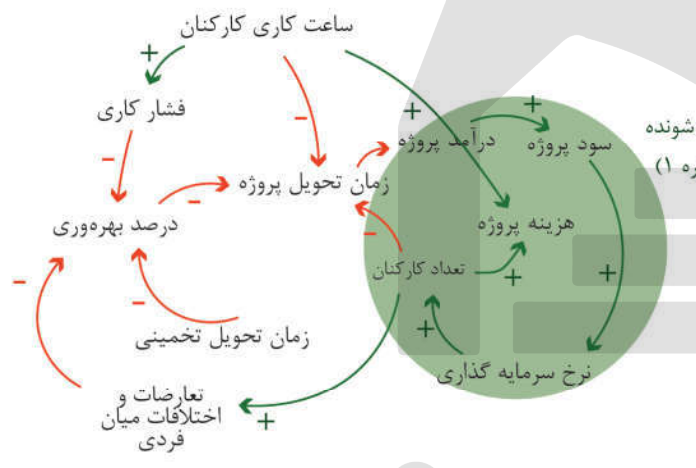
در حلقه دیگر می‌توانیم بنویسیم که افزایش نیروی کار باعث کاهش زمان تحویل و افزایش سود می‌شود اما هم هزینه‌ها را افزایش می‌دهد و از سود پروژه کم می‌کند.

از طرف دیگر اگر زمان تحویل اولیه بیشتر تخمین زده شود، برنامه‌ریزی متناسب با آن تغییر می‌کند و در نتیجه متناسب آن برنامه کار می‌کنند و اوقات استراحت یا کارهای جانبی آن‌ها زیاد



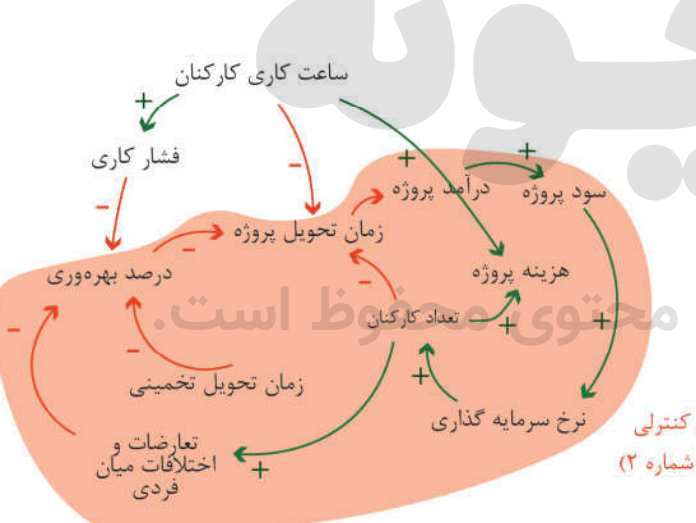
شود که این درصد بهره‌وری را کم می‌کند. بعد از اینکه ارتباط‌های موجود را رسم کردیم. می‌توانیم ارتباط‌های جدیدی بین اجزای نمودار پیدا کنیم و به‌مرور نمودار را تکمیل کنیم.

با تحلیل حلقه‌های کنترلی و تقویتی در شکل متوجه می‌شویم که عوامل بیرونی مثل زمان تحویل تخمینی، ورودی حلقه شماره دو را تحت تأثیر قرار می‌دهند و ممکن است لازم باشد روی قسمت برنامه‌ریزی و تخمین زمان اولیه بیشتر سرمایه‌گذاری کنیم.



همچنین از حلقه کنترلی این سیستم متوجه می‌شویم که افزایش درآمد و سود، اگر منجر به افزایش

کارکنان شود هرچند سبب افزایش سود پروژه می‌شود اما از طرفی با افزایش تعارض و اختلاف مجدداً بهره‌وری را کم می‌کند و سود کاهش می‌یابد. این تحلیل کمک می‌کند که ارزیابی درستی از تأثیر راه‌حل‌های پیش رو داشته باشیم و با دقت و واقع‌نگری راه حل‌ها را انتخاب کرده و به آنها منابع اختصاص دهیم.





راحيونه

حق چاپ و نشر این محتوی محفوظ است.



راحيونه

حق چاپ و نشر این محتوی محفوظ است.



راحيونه

حق چاپ و نشر این محتوی محفوظ است.



رایجیونه

حق چاپ و نشر این محتوی محفوظ است.



راحيونه

حق چاپ و نشر این محتوی محفوظ است.



رایجونه

حق چاپ و نشر این محتوی محفوظ است.



رایونه

حق چاپ و نشر این محتوی محفوظ است.



راحيونه

حق چاپ و نشر این محتوی محفوظ است.



راحيونه

حق چاپ و نشر این محتوی محفوظ است.



راحيونه

حق چاپ و نشر این محتوی محفوظ است.



راحيونه

حق چاپ و نشر این محتوی محفوظ است.



راحيونه

حق چاپ و نشر این محتوی محفوظ است.



راحيونه

حق چاپ و نشر این محتوی محفوظ است.



رایجیونه

حق چاپ و نشر این محتوی محفوظ است.



رایجونه

حق چاپ و نشر این محتوی محفوظ است.



راحيونه

حق چاپ و نشر این محتوی محفوظ است.



راحيونه

حق چاپ و نشر این محتوی محفوظ است.



راحيونه

حق چاپ و نشر این محتوی محفوظ است.



راحيونه

حق چاپ و نشر این محتوی محفوظ است.



راحيونه

حق چاپ و نشر این محتوی محفوظ است.



راحيونه

حق چاپ و نشر این محتوی محفوظ است.

