Civil and Project Journal, 2023, 4(11), 67-79
https://doi.org/10.22034/CPJ.2023.398075.1199

Civil and Project Journal
http://www.cpjournals.com/

Review Article

System Thinking Approaches to Address Complex Issues in Project Management

Ehsan Sadeghi

M.Sc. in Engineering and Construction Management, Payam Noor University of Karaj, Iran

Received: 09 February 2023; Revised: 18 April 2023; Accepted: 01 May 2023; Published: 01 May 2023

Abstract

Project management is closely related to systems approaches, especially systems engineering systems approach when in the 90s in the defense and armed forces, operations research, systems engineering and project management were used to manage large research and development projects. Project management and systems thinking overlap. Interestingly, it seems that simple systems thinking tools are not widely used in project management, even though these tools can provide unparalleled benefits in framing and solving problems that arise from multiple perspectives and relationships between variables. The main goal of this article is to introduce the concepts and selected tools of systems thinking in project management and describe their application in managing complex projects. Also, the benefits of using "hard" and "soft" systems thinking tools in certain phases of the project life will be discussed.

Keywords:

System thinking, Complex issues, Project management.

Cite this article as: Sadeghi E. (2023). System thinking approaches to address complex issues in project management. Civ Proj; 4(11):67–79. https://doi.org/10.22034/cpj.2023.398075.1199

ISSN: 2676-511X / **Copyright:** © 2023 by the authors.

Open Access: This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Journal's Note: CPJ remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

*Corresponding author E-mail address: *ehsanskywalker@gmail.com*

نشریه عمران و پروژه، ۱۴۰۱، ۴(۱۱)، ۶۷-۷۹
https://doi.org/10.22034/CPJ.2023.398075.1199

نشریه عمران و پروژه
http://www.cpjournals.com/

رویکردهای تفکر سیستمی برای رسیدگی به مسائل پیچیده در مدیریت پروژه

احسان صادقی

کارشناس ارشد مهندسی و مدیریت ساخت، پیام نور کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۲۰ بهمن ۱۴۰۱؛ تاریخ بازنگری: ۲۹ فروردین ۱۴۰۲؛ تاریخ پذیرش: ۱۱ اردیبهشت ۱۴۰۲؛ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۱ اردیبهشت ۱۴۰۲

چکیده

مدیریت پروژه ارتباط نزدیکی با رویکردهای سیستمی دارد، به خصوص با رویکرد سیستمی مهندسی سیستم‌ها[1] هنگامی که در دهه ۹۰ میلادی در سازمان دفاع و نیروهای مسلح، تحقیق در عملیات، مهندسی سیستم‌ها و مدیریت پروژه برای مدیریت پروژه‌های تحقیق و توسعه عظیم استفاده می‌شدند. مدیریت پروژه و تفکر سیستمی با همدیگر همپوشانی دارند. جالب‌توجه است که به نظر می‌رسد در مدیریت پروژه ابزارهای تفکر سیستمی ساده استفاده زیادی نمی‌شوند، با اینکه این ابزارها می‌توانند منافع بی‌همتایی را در چارچوب‌بندی و حل مسائلی ارایه می‌کنند که برخاسته از چشم‌اندازهای چندگانه و روابط بین متغیرها هستند. هدف اصلی این مقاله، معرفی مفاهیم و ابزارهای تفکر سیستمی منتخب در مدیریت پروژه است و کاربرد آنها را در مدیریت پروژه‌های پیچیده توصیف می‌کند. همچنین، منافع استفاده از ابزارهای تفکر سیستمی «سخت» و «نرم» در فازهای خاصی از عمر پروژه نیز به بحث گذاشته خواهند شد.

کلمات کلیدی

تفکر سیستمی، مسائل پیچیده، مدیریت پروژه.

[1] systems engineering (SE)

* پست الکترونیک نویسنده مسئول: *ehsanskywalker@gmail.com*

۱. مقدمه

مدیریت پروژه ارتباط نزدیکی با رویکردهای سیستمی دارد، به خصوص با رویکرد سیستمی مهندسی سیستم‌ها[۲] هنگامی که در دهه ۹۰ میلادی در سازمان دفاع و نیروهای مسلح، تحقیق در عملیات، مهندسی سیستم‌ها و مدیریت پروژه برای مدیریت پروژه‌های تحقیق و توسعه عظیم استفاده می‌شدند.

بر اساس اظهار جانسون در سال ۱۹۹۷ این کارهای مبتنی بر پروژه در این زمان رشد و نمو پیدا کردند تا به دانشمندان و مهندسینی که از تکنولوژی‌های پیچیده، نوآورانه و نامطمئن در توسعه سیستم‌های تسلیحاتی جدید استفاده می‌کردند، کمک کند. به طور مثال، در این زمان، سازمان‌های با ساختار ماتریسی[۳] توسعه داده شدند تا به طور کارآمد بر محدودیت‌های سازمان‌های اداری[۴] و سازمان‌های خطی[۵] در مدیریت‌های پروژه غلبه شود. درست پس از جنگ جهانی دوم، مدیریت پروژه و مهندسی سیستم‌ها شروع به رشد و توسعه به صورت یک رشته آکادمیک جداگانه کرد. همراه با آن، دانش بنیادی مربوط به این تخصص‌ها، همچون پم باک (PMBOK) و سم باک (SEMBOK) نیز به ترتیب توسعه پیدا کردند تا بهترین استفاده از این تخصص‌ها صورت بگیرد. اگر چه مدیریت پروژه و مهندسی سیستم‌ها در قالب عملیات‌های حرفه‌ای مسیرهای جداگانه‌ای را پیمودند، مفاهیم زیادی بین این دو رشته مشترک هستند، مانند رویکرد سیکل عمر برای مفهوم‌سازی، طراحی و اجرای سیستم‌ها و پروژه‌ها. بخش دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح و پیمانکاران این بخش به توسعه تکنیک‌های مدیریت پروژه ادامه دادند، و کاربری‌هایی را ابداع کردند که به زودی مهندسی، ساخت و ساز، سیستم‌های اطلاعاتی، پروژه‌های تغییر سازمانی وسیعی گسترش پیدا کرد. با گشوده شدن بیشتر بال‌های مدیریت پروژه در این حوزه، مسائلی «نرم‌تر» که تمرکز بیشتری بر روی افراد داشتند مانند، مدیریت پرسنل، انگیزش، کار گروهی، ساختار گروهی، مدیریت سهام‌داران، فن مذاکره، مدیریت ارتباطات و رهبری به لیست بهترین شیوه‌ها اضافه شدند. همچنین رویکردهای تفکر سیستمی از رویکردهای «سیستم‌های سخت» [متمرکز بر محصول و تکنولوژی] به سمت رویکردهای «سیستم‌های نرم» [افراد و فرآیندها] حرکت کردند. جکسون بیان داشته است که: «متفکرین سیستم‌های نرم، این تصور که امکان درنظرگیری هدف‌هایی که به خوبی قابل تعیین هستند و بر روی آنها توافق صورت گرفته است و می‌توانند برای موضوعات مربوط به سیستم و نیت‌های آن استفاده کنند را رها ساختند. این عمل با توجه اعتقادات، علایق و ارزش‌های چندگانه، هم غیرممکن و هم نامطلوب به‌نظر می‌رسید». در اثر کارهای پیتر چکلند[۶] و همکاران او در دانشگاه لنکستر[۷]، رویکردهای سیستمی نرم به درون پروژه‌های سیستم‌های اطلاعاتی راه پیدا کردند که در آن موفقیت، ارتباط بیشتری با افراد و فرآیندهای داشت تا اینکه به موضوع اهداف محصولات تولیدی و تکنولوژی‌ها دربردارنده آن وابستگی داشته باشد. این ایده که مدیریت پروژه احتیاج به متدولوژی‌های مختلفی دارد نیز تبدیل به نوعی دغدغه برای مجریان و دانشمندان مدیریت پروژه شد و تحقیقاتی که PMI برای دسته‌بندی پروژه‌ها انجام داد و شیوه‌های جدیدی را برای مدیریت پروژه‌ها ارایه داده است بر اساس مشخصات آنها قرار دارد. در رشته مدیریت عمومی[۸]، انتشار کتاب اصل پنجم در سال ۱۹۹۰ نوشته پیتر سنج[۹] و همکاران او به مدیران کمک کرد تا از تأثیر بازخوردها و تأخیرات در اثر اعمال خودشان درس بگیرند. در حال حاضر چندین مقاله که در ژورنال‌های مدیریت پروژه منتشر شده‌اند، مدیران پروژه را تشویق می‌کنند تا از رویکردهای تفکر سیستمی در پروژه‌های خود استفاده کنند، خصوصاً در تلاش برای حل پیچیدگی‌های پروژه. تمرکز فعلی در پروژه‌های پیچیده مدیریتی، پیشنهاد می‌کند که مدیران پروژه در اثر

[2] systems engineering (SE)
[3] matrix organization
[4] staff organizations
[5] line organization
[6] Peter Checkland
[7] Lancaster
[8] general management
[9] Peter Senge

درک کاربرد رویکردهای تفکر سیستمی برای برخورد با پیچیدگی‌های برخاسته در پروژه، می‌توانند از آن نفع ببرند. هدف این مقاله معرفی مفهوم تفکر سیستمی منتخب و ابزارهای آن است و کاربرد آن را در مدیریت پروژه‌های پیچیده توصیف می‌کند. همچنین منافع کاربرد ابزارهای تفکر سیستمی سخت و نرم در مراحلی خاص سیکل عمر پروژه نیز به بحث گذاشته شده‌اند. این مقاله بر اساس تجربه دو نویسنده در آموزش کاربرد تفکر سیستمی در مدیریت پروژه در دوره استادی مدیریت پروژه در دانشگاه تکنولوژی سیدنی در استرالیا قرار دارد که گواهی مرکز اعتبارسنجی جهانی PMI را نیز اخذ کرده است.

۲. چرا از تفکر سیستمی استفاده کنیم؟

کیم[10] سیستم را به صورت « گروهی که بخش‌های برهم‌کنش با یکدیگر داشته، که ارتباط داخلی باهم دارند و یا مستقل هستند تعریف کرده است که یک کل منسجم و پیچیده را تشکیل می‌دهند که هدف مشخصی دارد.» بر اساس این تعریف، می‌توان پروژه را نیز نوعی سیستم در نظر گرفت. در این بخش، قبل از اینکه تفکر سیستمی شرح داده شود، برخی از اصطلاحاتی که متفکرین سیستمی به طور معمول استفاده می‌کنند، معرفی می‌شوند. **مرز** یک سیستم، حیطه علایق و ملاحظاتی را می‌گویند که با تغییرات علایق، تغییر خواهد کرد. بخش‌هایی از سیستم که در درون این مرز قرار دارند با یکدیگر برهم‌کنش دارند ولی همچنین با محیط نیز رابطه دارند که در بیرون از این مرز قرار دارد. ممکن است یک پروژه بر اساس هدف اولیه خود نوعی مرز داشته باشد ولی با تغییر هدف این مرز تغییر خواهد کرد. تیم پروژه در داخل این مرز ممکن است با سهام‌داران خارجی چنانچه بخشی از محیط به حساب بیایند، تعامل داشته باشند. یک سیستم از محیط خود ورودی دریافت کرده و آن را به خروجی، تبدیل می‌کند. می‌توان نیازهای یک پروژه را ورودی‌های دانست که تیم پروژه آنها را به محصولات و سرویس‌های خروجی مبدل می‌سازد. یک سیستم ساختاری دارد که بخش‌های دربردارنده آن و روابط بین آنها را تعریف می‌کند و از فرآیندها یا یک سری فعالیت برای انجام یک عملکرد استفاده می‌کند. در اجرای یک پروژه از ساختارها، فرآیندها و فعالیت‌های استفاده می‌شود. سیستم‌ها معمولاً به صورت باز هستند، یعنی با محیط خود برهم‌کنش دارند، در یک سلسله مرتبه سازماندهی می‌شوند و فوریت دارند. این مفهوم سلسله مراتب در تفکر سیستمی بیشتر در ارتباط با زنده بودن، دوام و هدف پروژه قرار دارد تا اینکه با مفهوم فرامین و کنترل رابطه داشته باشد که معمولاً در نمودارهای سازمان‌ها ترسیم می‌شود. ایده فوریت به صورت «سیستمی که چیزی بیشتر از مجموع بخش‌های تشکیل دهنده آن» تعریف می‌شود و حاصل برهم‌کنش پویای بین بخش‌های تشکیل دهنده آن است. برهم‌کنش بیم این بخش‌ها ممکن است منجر به سراسیمگی شود که پس از مدت به وضعیت جدیدی فروکش کند. مدیران پروژه‌ای که با پروژه‌های پیچیده کار می‌کنند، معمولاً بیان می‌کنند که با شرایطی روبرو می‌شوند که کنترل آن از دستان آنها خارج است ولی در نهایت پروژه پایدار شده و به توازن جدیدی می‌رسد.

۳. حلقه‌های علّی[11] (سببی)و آرکی تایپ‌های(الگو اصلی) سیستمی[12]

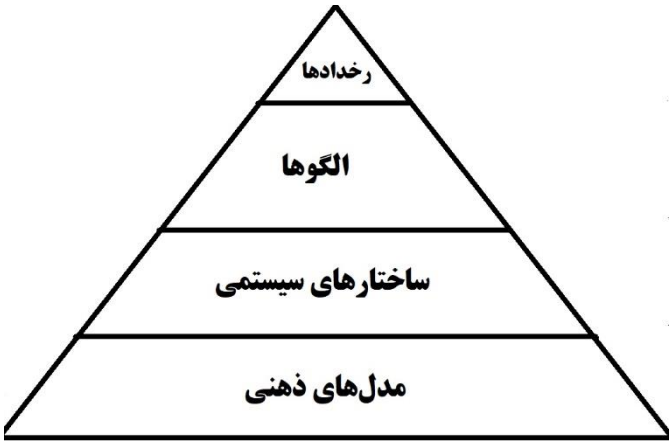
۱.۳. سطوح تفکر

سنج به مطرح شدن ایده‌ای کمک کرد مبنی بر اینکه علّت و معلول معمولاً (شاید با استفاده از رخدادهای میانجی) در یک آرایش حلقوی با عنوان «حلقه علّی» به یکدیگر متصل هستند. بهاء دادن به کار با حلقه علّی و اثر آن بر روی حلقه‌های دیگر که ممکن است با آنها ارتباط داشته باشد، می‌تواند باعث ارتقای درک مسائل پیچده‌تر شده که باعث مشکلات عدیده در مدیریت پروژه

[10] Kim
[11] Causal Loops
[12] System Archetypes

می‌شوند. به طور مثال، مطالعه‌ی حلقه‌های علّی نشان دهنده الگوهای تکرار شونده‌ای هستند که آرکی‌تایپ سیستم نامیده می‌شوند و اثبات شده است که در تعیین نقاط اهرمی و ریشه علت اصلی مسائل مشکل، مفیدترین ابزار هستند.

شکل شماره ۱ این رابطه را نشان می‌دهد. به طور مثال، مدل ذهنی مربوط به یک سازمان بزرگ که در سراشیبی متدولوژی‌های مدیریت پروژه قرار گرفته است ممکن است باعث ایجاد ساختار بروکراتیکی شود که باید در هر پروژه استفاده شده و ممکن است منجر به ایجاد الگویی شود که در پروژه‌های کوچکی که تمام فرآیندهایی که در پروژه‌های بزرگ استفاده می‌شوند را برآورده نمی‌سازند، سرریز هزینه‌ها را در پی داشته باشد.



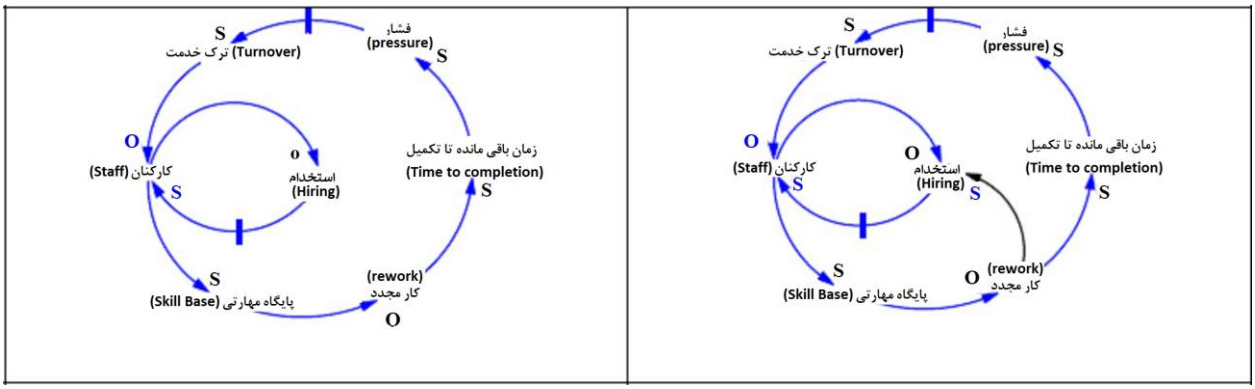
شکل ۱. چهار سطح تفکر

حلقه های علّی: دیاگرام حلقه علّی ارایه‌ای تصویری مفیدی ارایه می‌کنند که این رابطه علّی و اثری را در بین مجموعه‌ای از عواملی عمل کننده با هم به صورت یک سیستم دینامیکی تعیین می‌کند. به طور مثال، تنش حاصل از اضافه‌کاری در پروژه ممکن است منجر به فرسودگی شغلی[۱۳] شود. چنین روابطی در حلقه‌های بازخوردی برجسته هستند. شکل ۲ نشان دهنده حلقه علّی است که در پروژه‌هایی به وجود می‌آیند که در سمت چپ این شکل نشان داده شده‌اند.

با نزدیک‌تر شدن به زمان پایان پروژه، فشار وارده بر روی کارکنان، خصوصاً بر روی مدیران پروژه، افزایش پیدا می‌کند که منجر به افزایش تعداد کارکنانی می‌شود که پروژه را ترک می‌کنند یا ترک خدمت[۱۴] می‌کنند. با ترک خدمت کارکنان در سیستم، توان مهارتی پایین می‌آید که در نتیجه باعث افزایش کارمجدد می‌شود. معمولاً در سیستم تأخیراتی مشاهده می‌شود، زیرا افزایش فشار معمولاً در ابتدا مشخص نیست و تا زمانی که بحران به وجود آید جذب سیستم می‌شود. همچنین در استخدام کارکنان نیز تأخیراتی وجود دارد. هر دوی این عوامل می‌توانند سراشیبی پروژه را بدتر کنند. ایده ترسیم یک دیاگرام حلقه علّی به منظور مشاهده نقاط اهرمی بوده است.

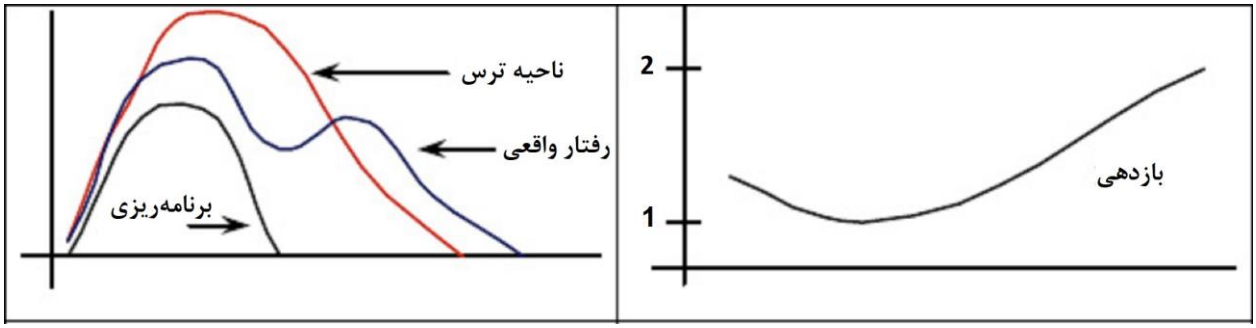
دیاگرام سمت راست نشان دهنده، نقطه اهرمی احتمالی است که اثر کارمجدد با استخدام جدید، با وارد عمل شدن کارمجدد، کاهش پیدا می‌کند. هدف از طراحی دیاگرام حلقه‌ی علّی درک دینامیک‌های اساسی سیستم و توسعه‌ی اهرم‌های سیاسی به منظور کنترل تغییرات سیستم است.

[13] burnout
[14] turnover



شکل ۲. دو دیاگرام حلقه‌ی علّی با اهرم سیاسی در سمت راست

همچنین لازم است تا مفهوم رفتار در طی زمان را در زمان تحلیل حلقه علّی درک کنیم. دیاگرام حلقه‌ی علّی معمولاً با استفاده از یکسری گراف‌های رفتار طی زمان تحلیل می‌شوند. در سمت چپ گراف در شکل ۳، رفتار طی زمان آزادانه بدون کارکنان برنامه‌ریزی شده برای پروژه نشان داده شده است، بخشی که از فرارفتن از ضرب‌العجل پروژه و رفتار واقعی آن هراس دارد. لینیس[۱۵]، کوپر[۱۶] و الس[۱۷] در سال ۲۰۰۲ اشاره داشتند که پروژه باید ساختار آموزشی در پروژه داشته باشد تا رفتار پیش‌بینی شده و واقعی درک شوند، و یادگیری از گذشته باعث استفاده از آن در پروژه‌های آتی خواهد شد. لینیس و همکاران روابط پویایی را به کار گرفتند که در دیاگرام‌های حلقه‌ی علی ارایه شده بود تا ریشه دلایل افت کاهش بازدهی کارکنان را در بخش اول یک پروژه تعیین کنند، اثری که با نام «مبتدی و حرفه‌ای[۱۸]» در شکل ۳ نمایش داده شده است.



شکل ۳. گراف‌های رفتار طی زمان برای سطوح کارکنان و بازدهی پس از پیشنهاد لیسیس و همکاران

در مثال مربوط به شکل ۳، انتظار می‌رود که بازدهی زمانی که کارکنان جدید روی کار آمدند کمی کاهش پیدا کند. این عمل از استخدام کارکنان بیشتر توسط مدیر پروژه جلوگیری می‌کند، زیرا با افزایش میزان کارکنان، کاهش بازدهی مشاهده شده است، و باعث می‌شود تا کارکنان جدید را برای افزایش سرعت اشتغال به کار آموزش دهد.

۴. آرکی‌تایپ‌های (الگوی اصلی)سیستمی

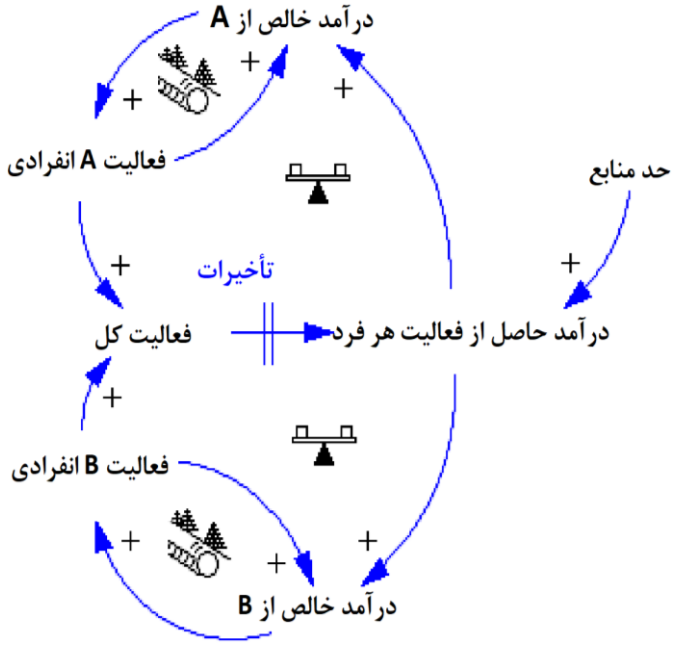
مفهومی که ارتباط نزدیکی با حلقه‌های علّی دارد، آرکی‌تایپ‌های سیستمی است. کیم توضیح داده است که «آرکی‌تایپ‌های سیستمی، کلاسی از ابزارهای تحصیل «داستان‌های مشترک» در تفکر سیستمی پدیده‌های دینامیکی است که به طور مکرر در

[15] Lyneis
[16] Cooper
[17] Els
[18] “Rookies and Pros”

محیط‌های مختلف رخ می‌دهند». آرکی‌تایپ‌های سیستمی متداولی که در پروژه‌ها یافت می‌شوند به قرار زیر هستند: تعمیراتی که شکست می‌خورند، جابجایی مسئولیت و تراژدی عوامانه.

ساختار استراتژی عوام در شکل ۴ نشان داده شده است و با استفاده از یک مثال که در سازمان پروژه رخ می‌دهد به طور خلاصه توضیح داده شده است.

بسیاری از پروژه‌ها در سازمان‌ها از دفتر مدیریت پروژه (PMO) استفاده می‌کنند تا خدمات ضروری را با هزینه‌هایی رقابتی را برای پروژه‌هایی که بر اساس سیستم‌های اولویت‌دهی قرار دارند، فراهم سازند. این موضوع منجر به دفتر مدیریت پروژه‌ای می‌شود که ظرفیت بیش از اندازه بر آن تحمیل می‌شود و ممکن است منجر به برون‌سپاری خدمات شده، هزینه‌ها افزایش پیدا کنند و هدف تأمین دفتر مدیریت پروژه به صورت منبعی مشترک برای کاهش هزینه‌ها شکست بخورد. بهاء دادن به دینامیک‌های شرایط می‌تواند توضیح دهد که چرا اعمال منطقی عامدانه افراد باعث تولید سیستم رفتار جمعی می‌شود که ناکارآمد است. زمانی که چنین الگویی تشخیص داده شد، حل مسئله در سطح تنها مدیر پروژه بسیار سخت خواهد بود. پرسیدن سوالاتی در مورد دینامیک‌های سیستم‌هایی مانند «تا چه زمانی اثرات این سوء استفاده از دفتر مدیریت پروژه برای مدیران پروژه شفاف خواهد شد؟» می‌توانند در پیدا کردن راه‌حل قابل قبول متقابل یاری دهنده باشند.



شکل ۴. ساختار متدوال آرکی‌تایپِ «تراژدی عوام»

۵. دیاگرام‌های دسته و جریان

اگر چه دیاگرام‌های حلقه‌ی علی در درک شرایط زیادی مفید هستند، با افزایش تعداد حلقه‌ها سنگین می‌شوند. دینامیک مربوط به حلقه برای شبیه سازی با رایانه بسیار مشکل هستند. دیاگرام‌های دسته و جریان را می‌توان برای غلبه بر این محدودیت استفاده کرد.

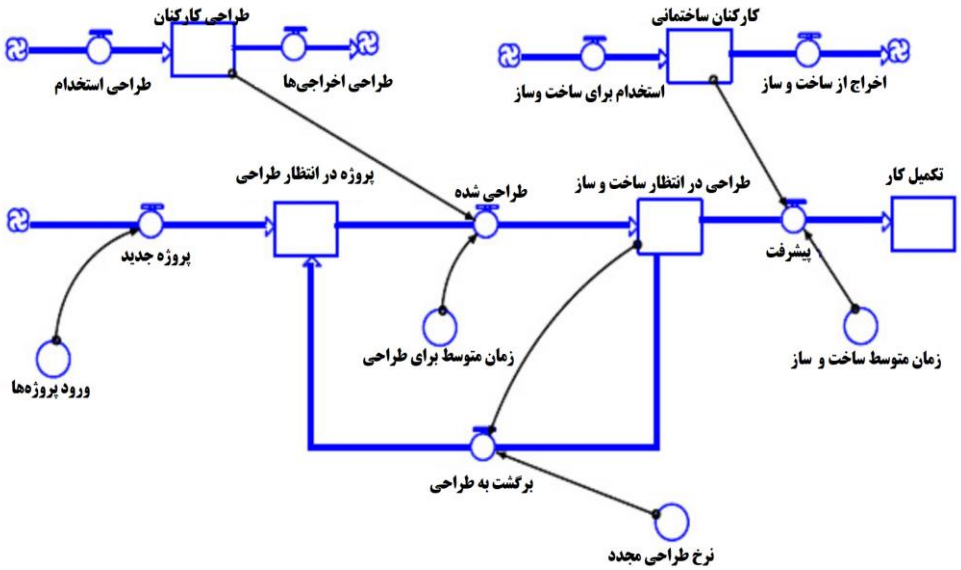
لینیس و همکاران به یک بازبینی از موریس و هاگ اشاره می‌کنند که در بین ۳،۵۰۰ پروژه، فزونی هزینه[19] معمولاً بین ۴۰ الی ۲۰۰ درصد بود. آنها همچنین اشاره داشتند که به نظر نمی‌رسد، توسعه‌های اخیر در تکنیک‌های مدیریت پروژه باعث بهبود قابل

[19] Overruns

ملاحظه‌ی این وضعیت شده باشند. آنها مثالی از گراف رفتار طی زمان (BOT) را فراهم می‌کنند که نشان دهنده افزایش کارکان در طی پروژه است. به صورت ایده‌آل، تعداد کارکنان افزایش و با تکمیل کار ریزش پیدا می‌کند. لینیس و همکاران مشاهده کردند که استخدام کارکنان «معمولاً آهسته‌تر از افزایش آنها نسبت به مقدار برنامه‌ریزی شده است و برای دوره‌ای طولانی از سطح برنامه‌ریزی شده فراتر می‌رود. معمولاً یک نقطه اوج دوم، زمانی که کارمجدد ایجاد شد، دیده می‌شود و لازم است تا تصحیح شود.»

لینیس و همکاران همچنین اشاره داشته‌اند که بازدهی برای کل مدت پروژه ثابت نیست. در واقع، بازدهی معمولاً از آغاز پروژه تا میانه آن کاهش پیدا می‌کند، قبل از یک افزایش در زمان پایانی. «پروژه‌ها به عملکرد ضعیف خود ادامه می‌دهند، زیرا پروژه‌ها اساساً سیستم‌های پیچیده دینامیکی هستند و اکثر مفاهیم و ابزارهای مدیریت پروژه یا (۱) پروژه را به صورت ایستا می‌بینند یا (۲) دیدگاهی باریک و جزئی دارند تا مدیران امکان برخورد ذهنی با پیچیدگی موجود را پیدا کنند. این ابزارها باعث می‌شوند تا هر مدیر اعتقاد داشته باشد که هر پروژه، پروژه‌ای یکتا است، که در این صورت یادگیری سیستماتیک در حین پروژه مشکل خواهد شد».

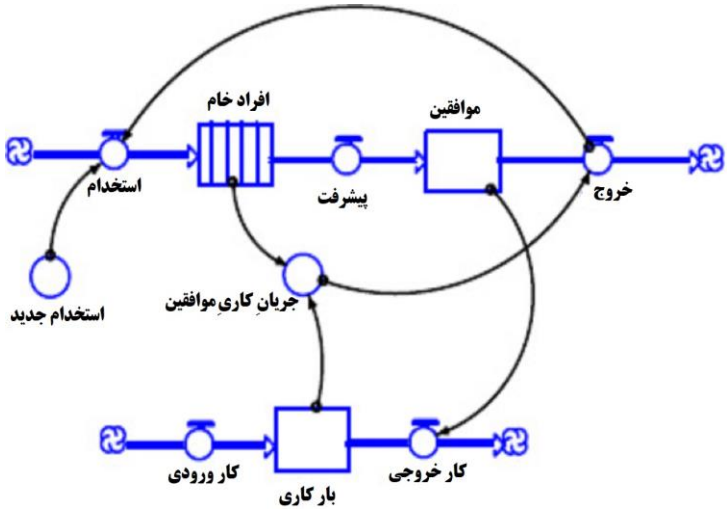
استفاده از SD در ابتدای فاز اجرایی، می‌تواند جریان کاری پروژه را مرتب کند. دو فایده اساسی در انجام این کار وجود دارد. اول اینکه نیازهای به منابع برای پروژه را می‌توان تعیین کرد و دوم اینکه اثرات سیستم‌های بازخورد دهنده مانند آنهایی که در اثر کارمجدد با تأخیر و کندی پروژه ایجاد می‌شوند را می‌توان مدلسازی کرد. شامل کردن جریان هماهنگ کارکنان می‌تواند زمان لازم برای پروژه را تعیین کند و تخمین تأخیرات احتمالی را در نتیجه محدودیت‌های منبع، مشخص کند. شکل ۵ مثال ساده‌ای از این ساختار است. با کمی اصلاحات می‌توان این مدل را برای تغییر جریان هماهنگ کارکنان به منظور تأمین مالی یا جریان هماهنگ مصالح تطبیق داد.



شکل ۵. جریان هماهنگ کاری و کارکنان

جریان اصلی، کاری است که به دپارتمان طراحی وارد می‌شود و کاری است که دپارتمان طراحی را ترک می‌کند و وارد دپارتمان ساخت و ساز می‌شود. یک حلقه کار دوباره برای کارها وجود دارد که باید مجدداً طراحی شود. جریان‌های همانگ دو دسته از کارکنان برای هر دپارتمان هستند. کار در زنجیره اصلی جریان پیدا می‌کند، با نرخی که تعداد کارکنان بتوانند وظایف خود را به انجام برسانند. این مدل مدیران را قادر می‌سازد تا کارآیی جریان کاری و تأخیرات بالقوه در اثر تعداد کارمندان در دسترس و مقدار کارمجدد تولید شده را درک کنند.

شکل ۶، یک نسخه از دسته و جریانِ مدل کارکنان است که با نام مدل «مبتدی و حرفه‌ای» شناخته می شود. این مدل به مدیران این امکان را می‌دهد تا اثرات منفی حاصل از ترک کارکنان با تجربه از پروژه را درک کند، خصوصاً زمانی که نیروی‌کاری به دلیل افزایش کار یا افزایش کارمجدد در حال توسعه است.



شکل ۶. مدل مبتدی و حرفه‌ای

دینامیک بحرانی در اینجا بارکاری (ظرفیت کاری) مبتدیان[۲۰] است که نه تنها از بارکاری نرمال آنها تشکیل شده است، بلکه همچنین افراد مبتدی نیازمند آموزش نیز دارد. با افزایش تعداد افراد مبتدی، بارکاری (حجم کاری)حرفه ایها افزایش پیدا می‌کند، تحت اثر کندی، آن موافقان شروع به ترک پروژه می‌کنند. این امر منجر به افزایش نفرات مبتدی در اثر استخدام افراد جدید می‌شود و متوسط بارکاری(حجم کاری) برای حرفه ایها باقی‌ماند، بیشتر از این افزایش پیدا می‌کند. زمانی که استخدام‌های بیش از حدی به دلیل تغییرات پروژه یا کارمجدد به وجود آید این وضعیت می‌تواند بدتر شود.

مدل‌های ساده، مانند آنهایی که نمایش داده شده، ممکن است شامل بیشتر از ۲۰ معادله اختلاف همزمان باشند که باید برای هر روز پروژه محاسبه شوند، وظیفه‌ای که فراتر از مغز بشری است حتی زمانی که از نقشه‌ها استفاده می‌شود. اثر برهم‌کنش‌های پیچیده‌تر و سیستم‌های بازخورد را تنها می‌توان از طریق مدلسازی شبیه‌سازی شده درک کرد. مدل‌های دینامیکی ساختمانی قبل از مراحل برنامه‌ریزی و پیمان پروژه می‌توانند چشم‌اندازهای خوبی در خصوص نیازهای به منابع و اثر تأخیرات حاصل از سیکل کارمجدد به دست دهند.

۶. متدولوژی سیستم‌های نرم

فازهای مفهومی و طراحی شامل شروع اولیه پروژه هستند. ممکن است در این مرحله از پروژه، متدولوژی سیستم‌های نرم (SSM) استفاده شود تا منافع هر سهام‌دار که از پروژه نفع می‌برد، مشخص شود. متدولوژی سیستم‌های نرم را پیتر چک‌لند و همکاران او در دانشگاه لنکستر توسعه دادند تا مسائل با ساختار بیمار را مدنظر قرار داده که نمی‌توان آنها را به خوبی با رویکرد سیستمی سخت مربوط که در رابطه با رویکردهای تولیدی مبنتی بر تکنولوژی تا مهندسی سیستم‌ها، حل کرد. بر طبق اظهار جکسون، رویکرد سیستم نرم، به دنبال کار با دریافت‌های مختلف از واقعیت است که می‌تواند فرآیندهای سیستمیک یادگیری را تسهیل کند که در آن دیدگاه‌های مختلف بررسی شده و به بحث گذاشته می‌شوند به گونه‌ای که منجر به عمل‌های هدفمندی می‌شوند

[20] pros' workload

که در جستجوی بهبودی است. متدولوژی سیستم‌های نرم برخی از ابزارها و مفاهیم را در اختیار ما قرار می‌دهد، مانند استفاده از تصاویر غنی و تعاریف ریشه‌ای که مدیران پروژه می‌توانند از آنها برای شفاف‌سازی هدف پروژه استفاده کنند.

۷. تصاویر غنی

تصاویر غنی ترسیم‌هایی اطلاعاتی هستند که بیان کننده نحوه احساس فرد در مورد هر وضعیت هستند. هدف از آن غنی کردن بیان شخصی است که آزاد از تعهدات اجتماعی بوده و بدون محدودیت چارچوب‌های از پیش تعیین شده است. استفاده از ابزارها و قراردهای ترسیم شده برای ارایه‌ی بهتر هدف یک مسئله تکنیکی به طور واضح نهی شده است. تصاویر غنی را معمولاً سهام‌داران در ابتدای سیکل مدیریت ارشد پروژه به صورت بخشی از یک مصاحبه یا تعامل در گروهی کوچک، ایجاد می‌کنند. مونک و هاووارد(1988,p 22) اشاره داشته‌اند که «هدف این است تا تصویر غنی دیدگاهی وسیع و سطح بالایی از شرایط پروژه باشد.» تصاویر غنی معمولاً برای تعیین ساختارها، فرآیندهای و نگرانی‌ها ترسیم می‌شوند. یک تصویر غنی می‌تواند نحوه ادراک افراد از مسئله را بیان کند و نه چگونگی تحلیل آن.

شکل ۷ یک تصویر غنی را نشان می‌دهد که دانشجویان مدیریت پروژه در دانشگاه فنی سیدنی آن را توسعه داده‌اند. از دانشجویان درخواست شد تا تصویری غنی برای سازمانی توسعه دهند که قصد دارد پس از منفجر شدن بمب در بمبئی، به صورت ضرب العجل، جام جهانی کریکت را از هند به محل دیگری انتقال دهد.

شکل ۷. تصویر غنی ترسیم شده توسط دانشجویان دانشگاه فنی سیدنی برای سازمان جام جهانی کریکت

تصویر غنی مسائل و فرآیندهای مرتبط با شرایط مسئله را تعیین می‌کند. تصاویر غنی همچنین در به سطح آوردن مدل‌های ذهنی و استعارات مربوط به هر وضعیت مفید هستند. این استعارات معمولاً نشانگر مدل‌های ذهنی، ارزش‌ها و گرایشاتی هستند که در مدیریت پروژه درک می‌شوند و بسیار بر روی آن اثرگذار هستند.

تصاویر غنی متدی عالی از به سطح آمدن تنوع واقعی اهداف سهام‌داران ارایه می‌دهند. درک تنوع اهدافی که باعث ایجاد انگیزه در هر یک از سهام‌داران در ابتدای پروژه می‌شود می‌تواند بسیار مفید واقع شود.

۸. تعریف ریشه

تعریف ریشه کمک می‌کند تا یک بیانیه‌ی خلاصه آماده کنیم که در آن مواردی که انتظار می‌رسد سیستم در اساسی‌ترین شکل خود به آنها دست پیدا کند را به دست آوریم. تعریف ریشه در یک پروژه به صورت تعریفی سطح بالا برای تمام اهداف به شمار می‌رود. معمولاً تحلیل CATWOE برای توسعه تعریف ریشه انجام می‌شود که وضعیت مشکلی را که با استفاده از تصاویر غنی به سطح آمده است را مشخص می‌کند.

CATWOE یک مخفف است که شامل بندهای زیر است:

Client (کارمند): آنهایی که از عملیات سازمان نفع برده (یا آزار می‌بینند)؛ به طور مثال مشتریان.

Actors (بازیگران): افراد، گروه‌ها، موسسات و نمایندگانی که کارهای سازمان را انجام می‌دهند.

Transformation (تبدیل): فرآیند تبدیل ورودی به خروجی.

Weltanschauung (جهان‌بینی): جهان‌بینی یا تصویری بزرگ‌تر که دربرگیرنده وضعیت مشکل بوده و شیوه‌ای که سازمان جهان را مشاهده می‌کند، توصیف می‌کند.

Owners (مالکان): افرادی که حرف اول را در پروژه می‌زنند، منابع پروژه را تأمین کرده و می‌توانند پروژه را تعطیل کنند.

Environment (محیط): محدودیتی وسیع‌تر که می‌تواند بر روی شرایط اثرگذار باشد. محیط ممکن است محدودیت اخلاقی، قانون، محدودیت‌های مالی یا منابع محدود باشد.

CATWOE یک چارچوب توصیفی ساده است که به توضیح اندکی نیاز دارد، جدای از این حقیقت که این تحلیل به طور معمول در ابتدا به جهان‌بینی کمک می‌کند. این موضوع به صورت یک تمرین قالب‌بندی عمل کرده و چشم‌انداز مفیدی را برای باقی تحلیل فراهم می‌کند. تحلیل CATWOE به فرمول‌بندی تعریف ریشه کمک می‌کند. چکلند و پولتر مثالی را در خصوص تعریف ریشه برای سیستمی که باید مهارت‌های یک دپارتمام را به یک شرکت شیمیایی بروزرسانی می‌کرد، ارایه کرده‌اند.

«سیستمی که شخص X مالک آن به همراه کاربران آن است، کارمندان علمی، تکنیکی و تجاری را در کارکردهای تحقیقاتی، فنی، خدماتی، توسعه، تولید، و تجارت تعیین می‌کند و این افراد نیازمند اطلاعات فراهم‌شده‌ی حرفه‌ای برای انجام مؤثر مشاغل خود هستند، که کاربران کلیدی که سطح و طبیعت این نیازها را تعیین می‌کنند؛ یعنی طول و عرض موارد؛ جزئیات و خروجی دقیق. توجه داشته باشید که تعریف ریشه باید بتواند اعمال بخصوصی را که با معیارهای کارآمدی، بازدهی و تأثیرگذاری رابطه دارد را تعیین کند.

۹. جمع‌بندی

در این مقاله، سعی ما در این بوده است که یک بازبینی خلاصه از مفاهیم و ابزارهایی ارایه دهیم، که متفکرین سیستمی از آنها استفاده می‌کنند و مدیران پروژه آنها را برای کنترل پروژه‌های پیچیده، مفید ارزیابی کرده‌اند. این ابزارهای بیشتر تکمیل کننده‌ی ابزارهای پیشنهادیِ مؤسسات مدیریت پروژه حرفه‌ای مانند PMI هستند تا جایگزین آنها. می‌توان از آنها برای تکمیل ابزارهای مرسوم برای برخورد با برخی از «مشکلات بدخیم» استفاده کرد که در پروژه به وجود می‌آیند و نمی‌توان آنها را به طور مؤثر با استفاده از ابزارهای استاندارد و تکنیک‌ها برطرف کرد. مشکلات بدخیم، مشکلاتی هستند که با رویکردهای خطی برطرف نمی‌شوند، که در این رویکردها سیستم شامل اهدافی نسبتاً استاتیک در نظر گرفته می‌شوند که دارای روابط داخلی به خوبی فهمیده شده هستند.

هدف از این مقاله انتقال یک جنبه دینامیکی از سیستم‌ها، ابزارها و تکنیک‌ها در مدیریت پروژه است که شامل الگوهای دایره‌وار علت و اثر و نیاز به تسطیح و پایدارسازی تفسیرهای ناسازگار و چندگانه ذینفعان از الزامات سیستم است. اینها مسائلی هستند که نیازمند توجه به ایجاد درک در افراد بوده و باید تفکر این افراد و فرآیندهای رفتاری آنها را هماهنگ کند. مقالات مربوط به مدیریت پروژه، غنی از مثال‌هایی از سیستم‌هایی است که به دلیل توسعه دادن آنها با وجود مسائل حل نشده کارکنان یا سیستم

نرم، ناکام شده‌اند. چنین پروژه‌هایی باید با توجه مناسبی به هر دوی «سیستم‌های نرم» و «سیستم‌های سخت» در فازهای مختلف سیکل توسعه سیستم مدیریت شوند.

برای نشان دادن اینکه چه زمانی و در کجا تکنیک‌ها و ابزارهای «سیستم نرم» را می‌توان استفاده کرد، سیکل عمر پروژه را به سه فاز وسیع تقسیم بندی‌کرده‌ایم(Haslet&Sankaran2009).

۱. فاز طراحی و مفهوم
۲. فاز اجرا
۳. فاز ارزیابی

شکل ۸. خلاصه فازهای یک پروژه که در آن برخی از ابزارها و تکنیک‌های بحث شده را می‌توان در آن اعمال کرد.

مراجع

Boardman, J., & Sauser, B. (2008). Systems thinking: Coping with 21st century problems. Boca Raton, FL: CRC Press.

Checkland, P. (1981). Systems thinking, systems practice. Chichester, NY: Wiley.

Checkland, P., & Poulter, J. (2006). Learning for action: A short definitive account of soft systems methodology and its use for practitioners, teachers and students. Chichester, NY: John Wiley.

Cicmil, S., Cooke-Davies, T, Crawford, L., & Richardson, K. (2009). Exploring the complexity of projects: Implications of complexity theory for project management practice. Newtown Square, PA: Project Management Institute.

Crawford, L., Hobbs, B., & Turner, J. R. (2004). Project categorization systems and their use in organizations PMI research on categorization of projects: An empirical study. In Slevin, D. P., David, C., & Pinto, J. K. (eds.) Innovations: Project management research. Newtown Square, PA: Project Management Institute.

Jackson, M. C. J. (2003). Systems thinking: Creative holism for managers. Chichester, NY: Wiley.

Johnson, S. B. (1997). Three approaches to big technology projects: Operations research, systems engineering and project management,. The Society for Higher Technology, pp. 891- 919.

Kim, D. H. (1993). System archetypes I: Diagnosing systemic issues and designing high-leverage interventions. Waltham, MA: Pegasus Communications.

Kim, D. H. (1999). Introduction to systems thinking. Innovations in Management Series. Waltham, MA: Pegasus Communications.

Lyneis, J. M., Cooper, K. G., & Els, S. A. (2001). Strategic management of complex projects: A case study using system dynamics. System Dynamics Review, 17(3), 237 – 261.

Maani, K. E., & Cavana, R. Y. (2006). Systems thinking, system dynamics: Managing change and complexity. North Shore: Pearson Education New Zealand.

McConell, S. (1996). Rapid development: Taming wild software schedules. Redmond: Microsoft Press.

Monk, A., & Howard, S. (1998). The rich picture: Reasoning about the work context. Interactions, March-April, 21-30.

Morris, P., & Hough, G. (1987). The Anatomy of Major Projects. New York: Wiley.

Remington, K. & Pollack, J. (2008). Tools for complex projects. Aldershot: Gower.

Pollack, J. (2007). The changing paradigms of project management. International Journal of Project Management, 25(3), 266-274.

Haslett, T., & Sankaran, S. (2009). Applying multi-methodological system theory to project management. Proceedings of the 53rd Meeting of the International Society of Systems Sciences- Making Living Systems Unremarkable. Brisbane, Australia, July 12-17.

Senge, P. (1990). The fifth discipline: The art and practice of the learning organizations. Doubleday.

Syed, G., & Sankaran, S. (2009). Investigating an interpretive framework to manage complex information technology projects, IRNOP IX Conference, Berlin, Oct. 11-13.

Turner, J. R., & Cochrane, R. A. (1993). Goals-and-methods: Coping with projects with ill-defined goals and/or methods of achieving them. International Journal of Project Management, 11(2), 93-102.

Williams, T. (2002). Modelling complex projects. London: Wiley.

Winter, & Checkland, P. (2003). Soft systems: A fresh perspective on project management. Civil Engineering, 15(4), 187-192.

Yeo, K. T. (1993). Systems thinking and project management: Time to unite. International Journal of Project Management, 11 (2), 111- 117.

This material has been reproduced with the permission of the copyright owner. Unauthorized reproduction of this material is strictly prohibited. For permission to reproduce this material, please contact PMI or any listed author.

©2010 Sankaran, Haslett and Sheffield Originally published as a part of 2010 PMI Global Congress Proceedings – Melbourne, Australia