

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
وَصَلَّى اللَّهُ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِهِ الطَّاهِرِينَ

تفکر سیستمی

دُنالا اچ. مدوز

ترجمه:

دکتر عادل آذر

عضو هیأت علمی دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس

حامد فلاح تفتی

عضو هیأت علمی دانشکده مدیریت جهاد دانشگاهی استان یزد

فهرست مطالب

۹	..... سخن ناشر
۱۱	..... پیشگفتار
۱۷	..... مقدمه مؤلف
۲۱	..... مقدمه ویراستار
۲۵	..... مقدمه: عینک سیستمی
۳۷	..... بخش اول: ساختار و رفتار سیستم
۳۹	..... فصل ۱. اصول پایه‌ای
۳۹	..... بیشتر از مجموع اجزاء
۴۱	..... فراتر از بازیکنان، قواعد بازی
۴۹	..... وان حمام؛ درک رفتار سیستم در گذر زمان
۵۹	..... چگونه سیستم خود را اداره می‌کند (بازخورد)
۶۱	..... حلقه‌های پایدار کننده (بازخورد تعادلی)
۶۶	..... حلقه‌های گریز (بازخورد تقویتی)
۷۲	..... منابع
۷۳	..... فصل ۲. بازبینی کوتاه از باغ وحش سیستم‌ها
۷۴	..... سیستم‌های یک موجودی
۱۰۶	..... سیستم‌های دو موجودی
۱۲۷	..... منابع

۱۲۹.....	بخش دوم: ما سیستم؟
۱۳۱.....	فصل ۳. چرا سیستم‌ها به این خوبی کار می‌کنند؟
۱۳۲.....	ارتجاع.....
۱۳۷.....	خود سازماندهی.....
۱۴۱.....	سلسله مراتب.....
۱۴۶.....	منابع.....
۱۴۷.....	فصل ۴. چرا سیستم‌ها ما را شگفت‌زده می‌کنند؟
۱۴۹.....	رویدادهای جذاب.....
۱۵۴.....	ذهن‌های خطی در دنیای غیر خطی.....
۱۵۹.....	مرزهایی که وجود ندارند.....
۱۶۷.....	لایه‌های محدودیت.....
۱۷۱.....	تأخیر در همه جا.....
۱۷۵.....	عقلانیت محدود.....
۱۸۲.....	منابع.....
۱۸۵.....	فصل ۵. دام‌های سیستم... و فرصت‌ها.....
۱۸۷.....	مقاومت در برابر سیاست (اصلاحاتی که به بیراهه می‌روند).....
۱۹۳.....	فاجعه منابع مشترک.....
۲۰۰.....	حرکت به سوی عملکرد پایین‌تر.....
۲۰۳.....	افزایش تصاعدی.....
۲۰۷.....	موفقیت برای موفق شدن (اصل طرد رقابتی).....
۲۱۳.....	انداختن بار مسئولیت به گردن عامل خارجی (اعتیاد).....
۲۲۰.....	قانون شکنی.....
۲۲۳.....	دنبال کردن اهداف اشتباه.....
۲۲۹.....	منابع.....

۲۳۱	بخش سوم: ایجاد تغییر (در سیستم و فلسفه).
۲۳۳	فصل ۶. نقاط اهرمی (محل‌هایی برای مداخله در سیستم).
۲۳۷	اعداد (مقادیر ثابت و پارامترها مانند یارانه‌ها، مالیات‌ها، استانداردها)
۲۴۱	موجودی‌های موقت (میزان پایداری موجودی‌ها نسبت به جریان)
۲۴۲	ساختارهای ذخیره و جریان (سیستم‌های فیزیکی و گره‌های تقاطع میان آنها)
۲۴۳	تأخیرات (زمان طی شده نسبت به نرخ تغییرات سیستم)
۲۴۶	حلقه‌های بازخورد تعادلی - قدرت نسبی بازخوردها در اصلاح آسیب‌ها
۲۴۹	حلقه‌های بازخورد تقویتی (قدرت دستاوردهای حلقه‌های هدایت کننده)
۲۵۲	جریان‌های اطلاعاتی (ساختار دسترسی به اطلاعات)
۲۵۳	قوانین (مشوق‌ها، تنبیه‌ها، محدودیت‌ها)
۲۵۵	خود سازماندهی (توانایی افزایش، تغییر یا تکامل ساختار سیستم)
۲۵۸	اهداف (مقصود یا وظیفه یک سیستم)
	پارادایم‌ها (برداشت ذهنی از ماهیت سیستم؛ شامل اهداف، ساختار، قوانین،
۲۶۱	تاخیرات و پارامترها)
۲۶۴	فرا پارادایم
۲۶۶	منابع
۲۶۷	فصل ۷. زندگی در دنیای سیستم‌ها.
۲۷۴	نبض سیستم را در دست بگیرید.
۲۷۶	مدل‌های ذهنی خود را در معرض روشنایی قرار دهید.
۲۷۷	عزت، احترام و توزیع اطلاعات
۲۷۹	زبان را با دقت استفاده کنید و آن را با مفاهیم سیستمی غنی‌تر کنید
۲۸۲	عوامل مهم را بیابید، نه فقط آنچه قابل سنجش است
۲۸۴	برای سیستم‌های بازخوردی، سیاست‌های بازخورد وضع کنید
۲۸۵	بهترین را برای همه خواستار باشید
۲۸۶	به حکمت درون سیستم گوش فرا دهید
۲۸۷	مسئولیت را در سیستم نهادینه کنید

۲۸۹.....	فروتن باشید، بیاموزید.....
۲۹۰.....	تجلیل از پیچیدگی.....
۲۹۲.....	افق زمانی را گسترش دهید.....
۲۹۳.....	نظام‌ها را به چالش بکشید.....
۲۹۴.....	مرز نگرانی خود را گسترش دهید.....
۲۹۵.....	آرمان خوب بودن را فراموش نکنید.....
۲۹۷.....	منابع.....
۲۹۹.....	پیوست: تعاریف سیستمی: فرهنگ لغات.....
۳۰۱.....	نمایه.....

«بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ»
وَلَقَدْ آتَيْنَا دَاوُودَ وَسُلَيْمَانَ عِلْمًا وَقَالَا الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي
فَضَّلَنَا عَلَى كَثِيرٍ مِّنْ عِبَادِهِ الْمُؤْمِنِينَ
(قرآن کریم، سوره مبارکه النمل، آیه شریفه ۱۵)

سخن ناشر

سراسر زندگی شخصی، اجتماعی و سازمانی را تصمیم‌گیری‌های کوچک و بزرگی تشکیل می‌دهند که آینده را رقم می‌زنند. تصمیم‌گیری به معنای انتخاب مطلوب‌ترین گزینه در حل مسائل مختلف است که گزینه‌های بسیاری را در دسترس قرار می‌دهند، که البته تصمیم مناسب باید با تفکر و آگاهی از پیامد راهکارهای منتخب بر تمام بخش‌های درگیر در مسئله باشد. از طرفی پدیده‌های نیازمند به تصمیم‌گیری در دنیای پیرامون ما، دارای عوامل متعدد و تأثیرگذار بر یکدیگر هستند که دلیل پیچیدگی مسائل می‌شود و فراتر از آن، این عوامل طی زمان ثبات نداشته و پیوسته در حال تغییر هستند که درجات متفاوتی از پویایی را در مسائل دنیای واقعی موجب می‌شوند.

این دو ویژگی در مسائل موجب شده است تا غالب تصمیمات به خصوص در حوزه‌های اجتماعی و اقتصادی، خواسته یا ناخواسته دیگر بخش‌های به ظاهر متمایز از حوزه تصمیم‌گیری را تحت تأثیر قرار دهد و از سویی به دلیل پیچیدگی و پویایی فزاینده چنین مسائلی امکان توجه و تفکر در مورد آنها به آسانی میسر نباشد.

بنابراین افزایش توانایی در توجه به شرایط محیطی باید در راستای رصد شرایط مسئله باشد تا از حصول اهداف مطلوب اطمینان یافت. تفکر

سیستمی دانشی است که تلاش دارد با احصا جوانب مختلف مسائل و در نظر گرفتن شیوه تأثیر و تأثر آنها از یکدیگر، نگاهی عمیق‌تر در اختیار تصمیم‌گیرنده قرار دهد تا اقدامات خود را با توجه به پیامدهای آن تنظیم نماید.

تفکر سیستمی نگرشی بدیع به وقایع را ارائه می‌دهد که عوامل موجود در سیستم و روابط متقابل آنها را با دقت مورد توجه قرار می‌دهد. این شیوه تفکر قواعد و قوانینی دارد که آموختن آن، نیازمند تمرین و صبر فراوان است.

کتاب حاضر که برگردان فارسی مجموعه نوشتارهای خانم دنلا میدوز در زمینه تفکر سیستمی است، تلاش دارد تا از منظری متفاوت تفکر سیستمی را تعریف و کارکرد آن را در تصمیم‌گیری‌های اجتماعی و اقتصادی تبیین نماید. دنلا میدوز نویسنده و پژوهشگر مؤسسه فناوری ماساچوست بود که بخش اعظمی از شهرت خود را از انتشار کتاب "محدودیت‌های رشد" به دست آورد. وی در این کتاب با رویکردی متفاوت و با هدف تبیین مفاهیم سیستمی (اجزا، کارکردها، اهداف و ...) اقدام به ارائه مثال‌های عینی متعدد و بیان تجربیات خود نموده است. از این رو خواننده علاوه بر دستیابی به دانش مفاهیم سیستمی، تنها درگیر مفاهیم نظری نشده و به واسطه مثال‌های عینی کتاب در تطبیق این مفاهیم با پدیده‌های دنیای واقعی یاری می‌شود.

امید است ترجمه فارسی این کتاب که تلاش شده است در تهیه آن به بهترین شکل مطالب را نقل کرده و با حفظ ساختار کتاب اصلی تهیه شود مورد توجه اساتید، دانشجویان، پژوهشگران و سایر علاقه‌مندان به مباحث سیستمی، که دنیای پیرامون خود را متشکل از زیر سیستم‌هایی می‌دانند که روابط متقابل میان آنها شکل دهنده رفتارهای نهایی سیستم‌ها است، قرار گیرد. مسلماً هیچ تلاشی بی‌نقص نیست، اما بهره‌گیری از دانش جمعی و نظرات ارزشمند منتقدان و صاحب‌نظران می‌تواند در اصلاح نواقص بسیار موثر باشد. با این نیت مشتاقانه منتظر دریافت انتقادات و نظرات خوانندگان محترم جهت پربارتر نمودن این کتاب هستیم، با این امید که بتوانیم سنگ کوچکی را در راه توسعه بیش از پیش کشورمان برداریم.

پیشگفتار

کتاب‌های زیادی در باره مفاهیم سیستم‌ها، ویژگی‌ها و پیچیدگی سیستم‌ها به زبان فارسی تألیف یا ترجمه شده است. مرور این کتب نشان می‌دهد که تئوری سیستم‌ها مبحثی پیچیده و ثقیل است که فهم آن نیاز به کلاس درس و رویه استاد - شاگردی دارد. آمیخته شدن ادبیات سیستم‌ها با مبانی فلسفی، فیزیک، ریاضی و علم اطلاعات سبب شده است که یادگیری تئوری سیستم‌ها از طریق کلاس درس و آموزش‌های دانشگاهی امکان‌پذیر باشد.

کتاب تفکر سیستمی نوشته دونالد اچ. میدوز که به زبان فارسی ترجمه شده است، رویکردی کاملاً متفاوت و متمایز از متون موجود در داخل کشور دارد. نویسنده با قلمی شیوا، متنی روان و به دور از ادبیات فلسفی و پیچیده تئوری سیستم‌ها، مفاهیم، عناصر، اجزاء و مدل‌سازی سیستم را در ساده‌ترین شکل با ذکر مثال‌هایی اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و سیاسی به نحوی خودآموز ارائه کرده است. خانم میدوز به زیبایی و با زیرکی خاصی به خواننده یاد می‌دهد که چگونه به خانواده خود، محیط خود، جامعه و دنیای سیاست نگاه نظام‌گرا داشته باشد. بدون آنکه از روابط پیچیده و ریاضی استفاده کند، چگونگی سیستماتیک اندیشیدن و کل‌گرا فکر کردن را به هر خواننده دانشگاه نرفته‌ایی می‌آموزد. این کتاب بدون اینکه به تعاریف کلاسیک و خسته‌کننده آکادمیک متوسل شود، آنچنان با مثال‌های واقعی که

دنیا و جوامع مختلف تجربه کرده‌اند، تفکر سیستمی را تشریح می‌کند که خواننده احساس می‌کند، ساعت‌ها در کلاس درس تئوری سیستم‌ها آموزش دیده است.

ذکر مثال‌هایی در حوزه نرخ رشد جمعیت و سیاست زادوولد، چالش آلودگی محیط زیست، پرداخت یارانه‌های نقدی، سیاست ساخت مسکن ارزان قیمت برای زوج‌های جوان و قشر کم درآمد (مانند پروژه مسکن مهر در ایران)، تحلیل شرایط اقتصادی کشور و بررسی آنها با نگاه سیستمی، آنچه‌ای ساده و علمی مطرح شده است که هر خواننده‌ای را قادر به تحلیل شرایط امروز ایران می‌کند و این حس را در انسان تقویت می‌کند که کلاس ندیده یک متخصص تحلیل سیستم شده است. از طرفی ویژگی خاص این مثال‌ها سازگاری با شرایط امروز کشور ما است. نویسنده که از بهترین مدرسه تحلیل سیستم جهان (موسسه فناوری ماساچوست) فارغ‌التحصیل شده است، در این کتاب به روایت تجربیات خود و همکارانش می‌پردازد. وی از محیط درس و مشق و دانشگاه به میان مردم و جامعه رفته است و با دیدگاهی برخاسته از اعتقادات مذهبی و اجتماعی خود به ارائه راه حل علمی برای مسائل با علم سیستم پرداخته است.

این کتاب از سه بخش اصلی تشکیل شده است: بخش اول؛ شامل تعریف پایه‌ای و ساده‌ای از سیستم، بازخورد و باغ وحش سیستم‌ها است. اینکه یک سیستم تک موجودی و چند موجودی چگونه به تعادل دست می‌یابد و می‌تواند به حیات خود ادامه دهد، در این فصل تشریح شده است. مثال‌های ارائه شده در این بخش به خوبی نحوه سیستمی فکر کردن و درک رفتار سیستم‌های پیچیده را به خواننده آموزش می‌دهد. نویسنده به خوبی نشان می‌دهد که چگونه سیستم‌های مختلف و مشابه در سطوح مختلف پیچیدگی، رفتار مشابه از خود نشان می‌دهد. همچنین با ذکر مثال‌هایی واقعی در دنیای اقتصاد نشان می‌دهد که چگونه اقتصادهای متکی به منابع مشترک تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر در چرخه اضمحلال و یا تعالی قرار می‌گیرند.

بخش دوم؛ با عنوان ما و سیستم‌ها نگاشته شده است. در این فصل همچنان به روش خاص نویسنده، مفاهیم پیچیده‌ای در تئوری سیستم‌ها، مثل ارتجاع^۱، انعطاف‌پذیری^۲، خود سازماندهی^۳، فراکتال^۴، سلسله مراتب سیستمی^۵ و ... در قالب مثال‌هایی شیرین و ملموس تشریح شده‌اند. اینکه سیستم‌ها چگونه در قالب مدل ذهنی طراح شکل می‌گیرند و چگونه ما را حیران و شگفت‌زده می‌کنند به نحو جالب و شیوایی تشریح شده است. چگونه باید روابط غیر خطی پدیده‌های اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و سیاسی را با ذهن خطی خود تحلیل کرد! مرزها و محدودیت‌های سیستم چگونه شکل می‌گیرند و آیا وجود خارجی دارند؟! تأخیر در سیستم چیست و چه آثار مخرب و مثبتی می‌تواند برای سیستم و جامعه به بار آورد؟ در صفحه ۱۱۳ کتاب قاعده‌ای را ذکر می‌کند که ما را به برنامه‌ریزی و طراحی در کشور امیدوار می‌کند. قاعده این است؛ «هنگامی که یک سازه را مدل‌سازی می‌کنیم یا تأخیری را مطالعه می‌کنیم، برای پاسخ به افرادی که درون سیستم هستند در مورد مدت زمان به طول کشیدن تأخیر، باید بهترین حدسی که می‌توانیم را زده و سپس سه برابر آن زمان را به آن‌ها اعلام کنیم.» تفکر سیستمی را از زبان یک انسان مؤمن و معتقد به خدا چنین اظهار می‌کند؛ «خداوند به ما آرامشی اعطاء کرده است که عقلانیت محدود خود را آزادانه در سیستم‌هایی که به خوبی ساختار یافته‌اند به کارگیریم. به ساختاربندی مجدد سیستم‌هایی که خوب سازماندهی نشده‌اند ترغیب کرده و خردی عطا کرده است که تفاوت میان این دو را بفهمیم.»

یکی از آموزنده‌ترین فصول این کتاب فصل پنجم است که با عنوان؛ «دام‌های سیستم و فرصت‌ها» به رشته تحریر درآمده است. در این فصل

1. Resilience
 2. Flexibility
 3. Self-Organization
 4. Fractal
 5. System Hierarchy

هشت دام در طراحی سیستم‌ها ذکر شده است و چگونگی درس‌آموزی از آنها را برای تبدیل به فرصت در قالب مثال‌هایی استراتژیک یا شخصی نشان می‌دهد. اکسیر رهایی از این دام‌ها را تفکر سیستمی می‌داند. دام‌هایی چون؛ مقاومت در مقابل سیاست، فاجعه منابع مشترک، حرکت به سوی عملکرد پایین‌تر، افزایش تصاعدی و ... و راه برون رفت از آنها برای هر مدیر و دانشجوی علوم مدیریت، اقتصاد و سیاست خواندنی است.

بخش سوم کتاب به «ایجاد تغییر در سیستم‌ها و فلسفه ما» اختصاص یافته است. در این بخش ضمن تعریف اهرم، در سیستم نشان می‌دهد که دوازده هرم در سیستم‌ها وجود دارد که بسته به نوع سیستم و شرایط اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و فرهنگی هر کدام می‌تواند در صدر و یا ذیل فهرست اهمیت اهرم‌ها قرار گیرد. خانم میدوز با مثال‌هایی جهانی از مالیات، یارانه، استاندارد و ... نشان می‌دهد که چگونه این نوع اهرم‌ها می‌تواند در راستای تحول و تعالی سیستم بکار گرفته شوند و چگونه با چرخش اشتباه آنها می‌توان فاجعه به بار آورد! با مطالعه این بخش به خوبی می‌توان کشف کرد که برای بهبود و رشد فزاینده در سیستم لازم نیست که تمامی متغیرها، عناصر و اجزاء سیستم را تحلیل کرد و تغییر داد، بلکه باید نقطه اهرمی را به درستی کشف نمود و با چرخش درست و وارد کردن نیروی متناسب به آن سیستم را در مسیر تعالی و تکامل قرار داد. اهرم‌هایی چون اهداف، پارادایم و فراپارادایم از این نوع هستند.

آخرین فصل کتاب نحوه زندگی کردن در دنیای سیستم‌ها را آموزش می‌دهد. قاعده‌ی در دست گرفتن نبض سیستم‌ها را به خواننده یاد می‌دهد و چگونگی اعتبار یابی مدل‌های ذهنی طراح سیستم را تشریح می‌کند. نقش زبان در طراحی سیستم همچنین نقش و جایگاه عوامل غیرقابل سنجش مثل فرهنگ، وجدان، اخلاق، احترام و کیفیت زندگی را در طراحی سیستم انکارناپذیر

می‌داند. در نهایت اصرار دارد که به «پیچیدگی» سیستم احترام بگذارید و «فروتنی» کنید که یاد بگیرید تا سیستم ماهیت خود را به شما بنمایاند.

امیدوارم همچنان که ما از ترجمه کتاب و مطالعه آن لحظات شیرینی را تجربه کردیم و به نوبه خود از این کتاب آموختیم، مطالعه آن برای خوانندگان نیز آموزنده و دل‌پذیر باشد. محتوای کتاب سرشار از مثال‌های اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و سازمانی است. بنابراین مطالعه آن برای علاقمندان به علم سیستم به‌ویژه دانشجویان و دانش‌آموختگان رشته‌های مدیریت، اقتصاد، علوم سیاسی و مهندسی صنایع و سیستم‌ها توصیه می‌شود. مطمئناً مطالعه این کتاب برای مدیران حوزه‌های اجتماعی، سیاسی، اقتصادی، فرهنگی و کسب و کارهای صنعتی و خدمات حتی بدون داشتن پیشینه دانش سیستمی بسیار مفید خواهد بود.

هرچند که در برگردان کتاب نهایت دقت و امانت شده است ولی بدون شک بازخورد خوانندگان و فرهیختگان حوزه علم سیستم‌ها می‌تواند به غنای بیشتر کتاب در چاپ‌های بعدی بیفزاید.

پاییز ۱۳۹۱

عادل آذر

حامد فلاح نفتی

مقدمه مؤلف

این کتاب چکیده‌ی دانش سی ساله من در مدل‌سازی سیستم‌ها و آموزش به انسان‌های خلاق است که بسیاری از آن‌ها یا در گروه پویایی‌های سیستم موسسه فناوری ماساچوست^۱ مشغول به کار شده‌اند یا از آن تأثیر گرفته‌اند. جی. دابلیو. فورستر^۲ یکی از پیشروترین آن‌ها است که بنیان‌گذار گروه نیز می‌باشد. علاوه بر وی، دیگر اساتید به نام (و دانشجویانی که امروز جای استاد من هستند) شامل اد. رابرتز^۳، جک پاگ^۴، دنیس میدوز^۵، هارتموت باسل^۶، باری ریچموند^۷، پیتر سنگه^۸، جان استرمن^۹ و پیتر آلن^{۱۰} بر افکار من تأثیر گذاشته‌اند، و از زبان، ایده‌ها، مثال‌ها، نقل قول‌ها، کتاب‌ها و دانش گروه وسیعی از اندیشمندان این گروه استفاده نموده‌ام. مراتب سپاسگزاری خود را از تمام اعضا اعلام می‌دارم و تلاش آنها را تحسین می‌کنم. همچنین از متفکران حوزه‌های گوناگون که بر اساس اطلاعات من هرگز

-
1. Massachusetts Institute Of Technology (Mit)
 2. Jay Wright Forrester
 3. Ed Roberts
 4. Jack Pugh
 5. Dennis Meadows
 6. Hartmut Bossel
 7. Barry Richmond
 8. Peter Senge
 9. John Sterman
 10. Peter Allen

از شبیه‌سازی‌های کامپیوتری استفاده نکردند و دانشمند طبیعی سیستم هستند نیز بهره گرفته‌ام؛ شامل گریگوری باتسون^۱، کنت بولدینگ^۲، هرمان دالی^۳، آلبرت اینشتین^۴، گارت هاردین^۵، واتسلاو هاول^۶، لوئیس مامفورد^۷، گونار میردال^۸، ای. اف. شوماخر^۹، و نیز برخی از مدیران اجرایی سازمان‌ها و بسیاری از داستان‌های قدیمی، از افسانه‌های آمریکایی تا صوفیان خاورمیانه. هر چند به ظاهر ارتباطی میان این داستان‌ها با یکدیگر وجود ندارند، اما تفکر سیستمی و رای قواعد و فرهنگ‌ها قرار دارد و هنگامی که تاریخ را ابزار مناسبی تشخیص دهد، از آن نیز بهره می‌جوید.

حال که از جنبه متعالی تفکر سیستمی صحبت شد، اجازه دهید از دام‌های آن هم یاد کنی. تحلیل‌گران سیستمی از مفاهیم فراگیر استفاده می‌کنند، اما آنها نیز شخصیت انسانی دارند، به این معنا که مکاتب منحرفی از تفکر سیستمی را شکل داده‌اند. در این کتاب از زبان و علائم سیستم‌های پویا استفاده شده است، که همان مکتب تفکری خود من است. در اینجا تنها عصاره نظریه سیستم‌ها بدون ذکر حواشی آن مطرح شده است. از آنجا که بر قدرت تحلیل موضوعات کاربردی واقف هستم، چندان به نظریه‌های انتزاعی توجه نکرده‌ام. لیکن در صورتی که نظریه‌های انتزاعی سیستم‌ها مورد توجه قرار گیرد، باید انتظار انتشار کتابی در این زمینه را داشت.

به خاطر داشته باشید این کتاب نیز همانند سایر کتب، اشتباهاتی دارد و کامل نیست. موارد بسیاری بیش از آنچه در این کتاب نگاشته شده است در مورد تفکر سیستمی وجود دارد که علاقه‌مندان باید در پی کشف آن‌ها

-
1. Gregory Bateson
 2. Kenneth Boulding
 3. Herman Daly
 4. Albert Einstein
 5. Garrett Hardin
 6. Václav Havel
 7. Lewis Mumford
 8. Gunnar Myrdal
 9. E.F. Schumacher

مقدمه مؤلف □ ۱۹

برآیند. یکی از اهدافم از این کار ایجاد علاقه در خوانندگان است و دیگری که هدف اصلی تر نیز هست، ایجاد قدرت درک و تعامل با سیستم‌های پیچیده است، حتی اگر خواننده کتاب دارای تخصص در این زمینه باشد.

دُنلا میدوز، ۱۹۹۳

مقدمه ویراستار

دانا (دانا) میدوز در سال ۱۹۹۳ پیش‌نویس کتابی که در دست دارید را تکمیل کرد. کتاب وی در آن زمان انتشار نیافت اما سال‌ها به صورت غیر رسمی مورد استفاده قرار می‌گرفت. پیش از مرگ غیر منتظره دانا در سال ۲۰۰۱، وی سال‌ها تلاش نمود نوشته‌هایش را برای طیف وسیعی از خوانندگان مهیا کند. دانا یک دانشمند، نویسنده و از بهترین پیام‌آوران دنیای مدل‌سازی سیستم‌ها بود.

دانا در سال ۱۹۷۲، کتابی با عنوان “محدودیت‌های رشد”^۱ (پرفروش‌ترین کتاب که به صورت گسترده‌ای نیز ترجمه گردید) منتشر نمود که شامل هشدارهای او و نویسندگان همکارش در این مورد بود که اگر الگوهای ناپایدار مورد بررسی قرار نگیرند چگونه جهان را به آشوب می‌کشاند. این کتاب سر خط‌هایی در مورد وضعیت دنیا بر اساس مشاهدات است، به گونه‌ای که رشد پیوسته جمعیت و مصرف می‌تواند زیست بوم و سیستم‌های اجتماعی که زندگی را امکان‌پذیر می‌سازند را به شدت تخریب کنند، و رشد بی‌حد و مرز اقتصاد نهایتاً قدرت نابودی سیستم‌های محلی، منطقه‌ای و جهانی را دارد. هنگامی که مصرف نفت به بالاترین سطح رسید، با واقعیت‌های مربوط به تغییرات آب و هوایی پدیدار شدند و جمعیت

1. Dana
2. The Limits To Growth

جهان به ۶.۶ میلیارد نفر رسید و پیامدهای مخرب رشد فیزیکی آشکار گردید، یافته‌های آن کتاب و به روز رسانی اطلاعات آن مجدداً صفحه اول روزنامه‌ها را به خود اختصاص داد.

دانا با طرح نظریه خود کمک شایانی برای تغییر بنیادین شیوه نگاه به جهان و سیستم‌های آن نمود تا از این طریق مسیر حرکت خود را اصلاح نماییم. امروز تفکر سیستمی به ابزاری مورد پذیرش و حیاتی برای بیان چالش‌های محیطی، سیاسی، اجتماعی و اقتصادی که جهان با آنها روبرو است، تبدیل شده است. سیستم‌ها، بزرگ یا کوچک، مانند هم رفتار می‌کنند و آموختن سیر و سلوک آن‌ها بزرگ‌ترین آرزوی ما برای تغییر در سطوح متفاوت آنها است. دانا این کتاب را برای بیان این مفاهیم به حوزه وسیعی از شنوندگان نگاشته است و به‌همین دلیل من و همکارانم در «موسسه پایدار»^۱ تصمیم گرفتیم تا پیش‌نویس کتاب را پس از فوت وی منتشر کنیم.

آیا وجود کتابی دیگر قادر است جهانیان و شما را به‌عنوان خواننده یاری دهد؟ به نظر من می‌تواند. شاید در شرکتی مشغول به کار باشید (یا صاحب یک شرکت باشید) و در تکاپوی یافتن مسیری باشید که کسب و کار و سازمان شما جهانی بهتر را پدید آورد. شاید یک سیاست‌گذار هستید که به‌دنبال پیاده‌سازی ایده‌های خوب و اهداف متعالی است. شاید مدیری هستید که سخت کار می‌کند تا مسائل مهمی را در شرکت یا اجتماع خود حل کند، یا چالش‌های پیش‌رو را شناسایی کند. ممکن است به‌عنوان فردی که از تغییرات در چگونگی انجام وظایف در اجتماع (یا خانواده) حمایت می‌کند، چیزهایی که به آنها ارزش می‌دهد و از آنها حفاظت می‌کند، قادر خواهید بود اتفاقاتی که طی چندین سال روی خواهد داد را به سرعت در مجموعه واکنش‌های قابل برگشت مشاهده کنید. به‌عنوان شهروندی از جامعه جهانی رو به تزاید، شاید احساس می‌کنید که به‌عنوان عضوی ساده از این جامعه چگونه می‌توانید تأثیری مثبت و پایدار داشته باشید.

اگر این چنین است، تصور می‌کنم این کتاب بتواند به شما یاری رساند. هر چند می‌توان مطالب بسیاری در مورد "مدل‌سازی سیستم‌ها" و "تفکر سیستمی" یافت، اما روشن است نیاز به کتابی درباره ارتباط میان سیستم‌ها و انسان (چرا سیستم‌ها گاه آشوبناک می‌شوند و چگونه قادر به یادگیری بهتر و طراحی مجدد آنها هستیم)، وجود دارد.

زمانی که دانا در حال نگارش کتاب تفکر سیستمی بود، به تازگی ویرایش جدید کتاب محدودیت‌های توسعه را پس از بیست با نام "آن سوی محدودیت‌ها"^۱ به اتمام رسانده بود. وی بورسیه سازمان حفاظت از منابع طبیعی و محیط زیست^۲ بود که در شورای تحقیق و اکتشاف وابسته به جامعه جغرافیای ملی فعالیت می‌کرد، او همچنین در حوزه سیستم‌ها، محیط و اخلاق در دانشکده دارتموث^۳ مشغول به فعالیت بود. او در تمام جوانب کاری در رویدادهای روزانه غوطه‌ور بود و وقایعی را که پیامد بیرونی رفتارهای اغلب سیستم‌های پیچیده بود را درک می‌کرد.

گرچه پیش‌نویس اصلی کتاب ویرایش و بازسازی شده است، لیکن بسیاری از مثال‌های کتاب از نسخه اولیه سال ۱۹۹۳ اخذ شده‌اند. ممکن است این مثال‌ها قدری، تاریخ گذشته به نظر برسند اما در ویرایش کار او تلاش نمودم تا آن‌ها را دست نخورده باقی بگذارم زیرا امروز نیز همانند گذشته، این مثال‌ها کاربردی هستند. اوایل دهه ۱۹۹۰ اتحاد جماهیر شوروی تجزیه شد و اتفاقات بزرگی در کشورهای سوسیالیست دیگر رخ داد. پیمان تجارت آزاد آمریکای شمالی جدیداً امضا گردید. نیروهای ارتش عراق به کویت هجوم آورده و سپس عقب‌نشینی کردند. نلسون ماندلا^۴ از زندان رهایی یافت و قوانین آپارتاید در آفریقای جنوبی از میان رفت. رهبر حزب کارگر لهستان، لخ والسا^۵ به‌عنوان رئیس جمهور انتخاب گردید و در

1. Beyond The Limits
2. Pcw Scholar
3. Dartmouth College
4. Nelson Mandela
5. Lech Walesa

چک اسلواکی نیز همین اتفاق برای واتسلاو هاول^۱ روی داد. کارگروه جهانی بررسی تغییرات آب و هوای جهانی اولین گزارش ارزیابی خود را با این نتیجه گیری که انتشار گازهای حاصل از فعالیت های انسان موجب افزایش اثر گلخانه ای و به دنبال آن افزایش بیشتر دمای سطح زمین خواهد شد، را منتشر نمود. سازمان ملل کنفرانسی در مورد محیط زیست و توسعه در ریودوژانیرو برگزار نمود.

هنگامی که دانا مشغول نوشتن کتابش بود مسافرت هایی برای شرکت در همایش ها و کنفرانس ها انجام می داد و در همین حین نشریه هرالد تریبون بین الملل^۲ را مطالعه می کرد که مثال های زیادی در مورد سیستم هایی که به مدیریت بهتر یا طراحی مجدد نیاز داشتند می یافت. او همچنین مثال های مورد استفاده اش را در روزنامه هایی که روزانه در اطراف ما هستند، می یافت. هنگامی که شروع به مشاهده رویدادهای اطراف خود به صورت روندهایی کنید، روندهایی که نشانه ای از ساختار سیستم مورد بررسی هستند، قادر خواهید بود تا راه های جدید مدیریت و زندگی در دنیای سیستم های پیچیده را کشف کنید. دست نوشته های دانا را به این امید منتشر می کنم تا توانایی خوانندگان در درک و بحث درباره سیستم های اطراف خود را افزایش داده و قدرت ایجاد تغییرات مثبت در آنان را ایجاد نمایم.

امیدوارم این راهنمای ساده و در دسترس در مورد سیستم ها، و چگونگی تفکر درباره آن ها، ابزاری مفید باشد در جهانی که سرشار از نیاز برای تغییر رفتارهای ناشی از سیستم های بسیار پیچیده است. این کتابی است ساده، درباره جهانی پیچیده، کتابی برای آن ها که خواهان بنیان گذاشتن آینده ای بهتر هستند.

دیانا رایت^۳، ۲۰۰۸

1. Václav Havel
2. International Herald Tribune
3. Diana Wright

اگر کارخانه‌ای تخریب شود اما فکری که آن را ساخته است باقی بماند، آن فکر به سادگی کارخانه‌ای دیگر بنا خواهد کرد. اگر انقلاب حکومتی را سرنگون کند، اما الگوهای تفکر سیستمی که آن نظام را بنیان گذاشته‌اند دست نخورده باقی بمانند، آن الگوها مجدداً کار خود را از سر خواهند گرفت...

حرف‌های زیادی درباره سیستم گفته شده است، لیکن درک اندکی در این زمینه وجود دارد.

رابرت پیرسیگ^۱، شم و هنر نگهداری و تعمیرات موتور سیکلت^۲

مقدمه:

عینک سیستمی

مدیران با مسائل جدای از هم مواجه نیستند، بلکه در شرایطی پویا از سیستم‌های پیچیده قرار دارند که در آن مسائل در حال تغییر با یکدیگر ارتباط هستند. چنین شرایطی را آشفتگی می‌نامیم، مدیران مسائل را حل نمی‌کنند، تنها آشفتگی‌ها را مدیریت می‌کنند.

راسل ایکاف^۳، نظریه پرداز عملیاتی

در تدریس سیستم‌ها، اوایل معمولاً یک فنر بازیگوش^۴ را با خود به کلاس می‌آوردم. اگر در دوران کودکی خود یکی از این اسباب بازی‌ها را نداشته‌اید، فنر بازیگوش یک اسباب بازی است (فنر بلند و فشرده‌ای که برای بالا پایین رفتن، یا این طرف و آن طرف پریدن میان دستان و یا برای اینکه خودش به آرامی از پله‌ها پایین بیاید ساخته شده است).

در حالی که کف دستم رو به بالا بود یک فنر بازیگوش را روی آن قرار می‌دادم، با انگشتان دست دیگر از بالا حلقه‌های آن را به پایین فشار می‌دادم

-
1. Robert Pirsig
 2. Zen And The Art Of Motorcycle Maintenance
 3. Russell Ackoff
 4. Slinky

و نگه می‌داشتیم. آنگاه دست زیرین خود را پس می‌کشیدم. فنر بازیگوش پایین می‌افتاد و دوباره به بالا بر می‌گشت، مانند یویو بالا و پایین می‌رفت و زیر دست من معلق می‌ماند.

آنگاه از دانشجویان می‌پرسیدم که چه چیزی موجب بالا و پایین رفتن فنر بازیگوش شده است؟

آن‌ها پاسخ می‌دادند؛ دستان شما، زیرا شما دست خود را پس کشیدید. آنگاه جعبه خالی فنر بازیگوش را بر می‌داشتیم و آن را همانند قبل روی کف دستم قرار می‌دادم، سپس با دست دیگرم آن را نگه داشته و ناگهان دست زیرینم را پس می‌کشیدم.

اتفاقی نمی‌افتاد، و تنها جعبه به زمین می‌افتاد.

دوباره سؤال قبلی را از دانشجویان می‌پرسیدم، این بار آن‌ها پاسخ می‌دانند که بالا و پایین رفتن فنر به خاطر خود آن است. دستانی که فنر را فشرده کرده و رها می‌سازد، رفتاری که در ذات فنر نهفته است را فعال می‌کند.

این همان نگرش کلیدی در نظریه سیستم‌ها است.

هنگامی که رابطه‌ای را میان ساختار و رفتار یک سیستم مشاهده می‌کنیم، می‌توانیم چگونگی کارکرد سیستم‌ها، دلایل رخداد نتایج ضعیف و طریقه سوق دادن آن‌ها به الگوهای رفتاری بهتر را درک کنیم. مادامی که جهان پیرامون ما به سرعت در حال تغییر و پیچیدگی بیشتر است، تفکر سیستمی ما را در مدیریت، پذیرش، و مشاهده بازه وسیعی از انتخاب‌هایی که پیش از ما وجود داشته است، یاری می‌دهد. این راهی است برای تفکر که به ما آزادی شناسایی علل ریشه‌ای مسائل و کشف فرصت‌های جدید را می‌دهد.

بنابراین، سیستم چیست؟ سیستم مجموعه‌ای از اجزا (مردم، سلول‌ها، مولکول‌ها یا هر چیز دیگری) است که به طریقی با یکدیگر در ارتباط هستند که الگوی رفتاری خود را در گذر زمان شکل می‌دهند. سیستم ممکن است تهاجمی، تدافعی، محرک بوده یا توسط نیروهای خارجی هدایت شود. اما واکنش سیستم به این نیروها از ویژگی‌های آن است، در دنیای واقعی این

واکنش به ندرت ساده خواهد بود.

اگر این موضوع را به فنر بازیگوش تعمیم دهیم درک آن راحت‌تر خواهد بود. هنگامی که حیطة بررسی اشخاص، سازمان‌ها، شهرها یا اقتصادها باشند، چالش‌هایی بروز می‌کند. این سیستم‌ها رفتار خود را در حیطة وسیعی بروز می‌دهند! رویدادی خارجی ممکن است موجب بروز رفتاری در یک سیستم شود، اما همان رویداد ممکن است در سیستمی دیگر نتیجه‌ای متفاوت در پی داشته باشد.

چند لحظه در مورد تأثیرات ایده‌هایی که در زیر مطرح شده است فکر کنید: ❧ رهبران سیاسی عامل ورشکستگی یا رشد اقتصادی نیستند. بلکه افت و خیز، ویژگی ذاتی ساختار اقتصاد بازار است.

❧ رقبا به ندرت عامل از دست رفتن سهم بازار یک شرکت هستند. آن‌ها ممکن است مزایایی برای خود دست و پا کنند، اما شرکت بازنده به دلیل اتخاذ سیاست‌های تجاری خود حداقل به میزان پنجاه درصد مقصر است.

❧ صادرکنندگان نفت به تنهایی مسئول افزایش قیمت نفت نیستند. فعالیت‌های آن‌ها به تنهایی نمی‌تواند موجب افزایش قیمت جهانی نفت و بروز آشوب‌های اقتصادی شود. اگر میزان مصرف، قیمت‌گذاری و سیاست‌های سرمایه‌گذاری در ملل واردکننده نفت، اقتصادی آسیب‌پذیر متأثر از نوسانات عرضه نفت را پدید نیاورده باشد.

❧ ویروس سرماخوردگی به شما حمله نمی‌کند، بلکه خود شما شرایط ظهور آن در بدنتان را مهیا می‌کنید.

❧ اعتیاد به مواد مخدر خطای فردی نیست، و هیچ فردی، فارغ از طرز فکر و میزان عشق و علاقه‌ای که به دیگری دارد، قادر به درمان اعتیاد نیست (حتی فرد معتاد نیز به تنهایی قادر به درمان خود نیست). این کار تنها از طریق درک اعتیاد به عنوان بخشی از مجموعه تأثیرات گسترده است و ناشی از معضلات اجتماعی است که فرد معتاد می‌تواند به آنها اشاره نماید. مواردی از این دست موجب آشفتگی شرایط می‌شود. برخی دیگر کاملاً

بر مبنای عقل سلیم^۱ قرار دارند. معتقدم این دو دسته (مقاومت و شناخت اصول سیستمی) از دو نوع تجربه انسانی نشئت می‌گیرد، که هر دو آن‌ها برای همه شناخته شده هستند.

از یک سو به دنبال تجزیه و تحلیل، و استفاده از قدرت تعقل برای ریشه‌یابی علت از معلول هستیم تا به وقایع به صورت اجزای کوچک‌تر و قابل درک تر نگاه کنیم، و مسائل را با کار بر روی آنها یا کنترل آنها در دنیای اطراف خود حل کنیم. این تلاش‌ها، منهای بسیاری از قدرت‌های فردی یا اجتماعی است که ما را به مشاهده رییس جمهورها و رقبا، اپک^۲ و سرماخوردگی و مواد مخدر به‌عنوان ریشه مشکلات وامی‌دارد.

از سوی دیگر پیش از آنکه آموزش‌های تجزیه و تحلیل عقلایی را سپری کنیم، همگی با سیستم‌های پیچیده‌ای مواجه هستیم. خود نیز بخشی از سیستم‌های پیچیده‌ایم (بدنمان مثالی عالی از یکپارچگی، ارتباط متقابل و خود تنظیمی پیچیده است). هر انسان، سازمان، حیوان، باغ، درخت و جنگل یک سیستم پیچیده است. هر فرد به شکل باطنی و فارغ از تحلیل‌های عقلایی و استفاده از واژه‌های تخصصی، درکی عملی از چگونگی کارکرد این سیستم‌ها و نحوه کار با آن‌ها را دارد.

نظریه مدرن سیستم‌ها پیوند جدا ناپذیری با رایانه‌ها و معادلات ریاضی دارد، این حقیقت که هر کسی قادر به درک آنها است را پنهان می‌کند. بنابراین غالباً امکان ارائه ترجمه‌ای روشن از سیستم‌های پیچیده به دانش قدیمی آن وجود دارد.

به دلیل تأخیری که در دریافت بازخورد^۳ از سیستم‌های پیچیده وجود دارد، زمانی که مسئله‌ای دشوار بروز کند، نیاز چندانی به عجله در حل آن نیست.

1. Common Sense

2. The Organization Of The Petroleum Exporting Countries (OPEC)

3. Feedback

پیشگیری بهتر از درمان است.^۱

بر اساس اصل طرد رقبا، اگر پاداش برنده در یک حلقه بازخورد تقویتی، تسهیل برنده شدن او در رقابت‌های آتی باشد، نتیجه این خواهد شد که به جز محدودی رقیب، بقیه حذف خواهند شد. ثروت، ثروت می‌آورد و فقر، فقر بیشتر.^۲

یک سیستم متنوع و متمایز با مسیرهای حرکت متعدد و دارای معایب زیاد، ثبات بیشتری دارد و آسیب‌پذیری کمتری نسبت به محرک‌های بیرونی دارد؛ تا سیستمی یکنواخت که تنوع چندانی در خود ندارد. همه تخم مرغ‌هایتان را در یک سبد نگذارید.^۳

از وقتی انقلاب صنعتی به وقوع پیوست، جامعه غربی از علم، منطق و ساده‌سازی روابط نسبت به شهود و تقدس‌گرایی بهره بیشتری برده است. به شکل روانی و سیاست‌مدارانه ترجیح می‌دهیم علت هر مسئله را عاملی بیرونی بدانیم، تا اینکه علت را در درون بیابیم. تقریباً همیشه کسی یا چیزی را مقصر رویدادها می‌دانیم تا مسئولیت را از خود دور کنیم، و غالباً به دنبال دکمه‌ای برای کنترل، نتیجه‌ای مشخص، دارویی برای درمان، و راهکاری فنی برای غلبه بر مسائل هستیم تا آنها را از خود دور کنیم.

می‌توان مسائل مهمی را با تمرکز بر محرک‌های خارجی حل نمود (مانند جلوگیری از آبله، افزایش تولید مواد غذایی، جابه‌جایی بارهای سنگین و تعداد زیادی از افراد میان فواصل طولانی). گرچه به دلیل اینکه این عوامل خود سیستمی، درون سیستم‌های بزرگ‌تر هستند، پاره‌ای از راه‌حل‌های ما موجب بروز مسائل بیشتری می‌شوند، و برخی مسائل که ریشه آنها در آشفتگی‌های درونی سیستم است، نادیده انگاشته می‌شوند.

برای مثال مشکلاتی مانند قحطی، فقر، فرسایش محیطی، ناپایداری

1. A Stitch In Time Saves Nine.

2. The Rich Get Richer And The Poor Get Poorer.

3. Don't Put All Your Eggs In One Basket.

اقتصاد، بیکاری، بیماری‌های مزمن، اعتیاد به مواد مخدر و جنگ، به‌رغم توانایی تجزیه و تحلیل و قدرت فناوری که برای ریشه کن نمودن آن‌ها به کار گرفته شده‌اند، همچنان مقاومت می‌کنند و تا امروز انسان به صورت کامل یارای مقابله با آنها را نداشته است. کسی عمداً این مسائل را پدید نیاورده و کسی هم مایل نیست که آن‌ها وجود داشته باشند، اما لاجرم آن‌ها وجود دارند. به این دلیل که آن‌ها ذاتاً مسائل سیستمی هستند (ویژگی رفتارهای نامطلوب که از ساختار سیستم نشئت می‌گیرد، پدید آورنده آنها هستند). تنها زمانی این مسائل از بین خواهند رفت که مجدداً از شهود استفاده کنیم، از مقصر کردن دیگران دست برداریم، سیستم را منشأ مشکلات آن بدانیم، و شجاعت و خرد ساختاربندی مجدد سیستم را کسب نماییم.

آشکار است که راه قدیمی مشاهده همچنان می‌تواند بسیار یاری‌بخش باشد. این راه به آرامش زیادی را برای ما به ارمغان می‌آورد زیرا قادر به تغییر روابط و یا مشاهده و تفکر در مورد پیامدهای سیستم به طرق مختلف خواهیم بود.

این کتاب درباره شیوه‌های متفاوت مشاهده و تفکر است. کتاب برای افرادی است که اشتیاق فراوانی به واژه "سیستم‌ها" و حوزه تجزیه و تحلیل سیستم‌ها دارند، حتی آنان که در سراسر زندگی خود به شیوه‌ای سیستمی به تفکر می‌پردازند. موضوع را به شیوه‌ای غیر فنی بررسی خواهیم کرد، زیرا ما یلم راه طولانی که برای درک سیستم‌ها بدون استفاده از ریاضیات و علوم کامپیوتر در پیش دارید را به شما نشان دهم.

آزادانه از نمایه‌ها و نمودارهای زمانی استفاده کرده‌ام، زیرا تشریح سیستم‌ها تنها با کلمات دشوار است. کلمات و عبارات باید بر حسب ضرورت یک به یک، به صورت ترتیبی و با نظم منطقی معرفی شوند. سیستم‌ها همگی با یکدیگر در حال رخ دادن هستند. آنها تنها ارتباط یک طرفه با یکدیگر ندارند و به صورت همزمان از تمامی جهات بر یکدیگر اثر می‌گذارند. برای تبیین موضوعات صحیح و مرتبط با آنها، ضروری است از

زبانی استفاده شود که خواص پدیده مورد بحث را به خوبی منتقل می‌کند. در این زبان تصاویر بهتر از کلمات کار می‌کند، زیرا قادر خواهید بود تمام اجزاء پدیده مورد مطالعه را در یک لحظه ببینید. تصاویر مربوط به سیستم‌ها را به صورت تدریجی ترسیم کرده و از ساده‌ترین حالت آن‌ها شروع خواهیم کرد. تصور می‌کنم این زبان تصویری را به راحتی درک خواهید کرد.

کار را با مفاهیم اساسی آغاز کرده، سپس سیستم را تعریف کرده و اجزای آن را کالبد شکافی (به صورت جزء‌نگر و با پرهیز از کلی‌نگری) خواهیم کرد. آنگاه اجزاء را در کنار یکدیگر قرار می‌دهم تا ببینید که چگونه با یکدیگر ارتباط دارند و مقدمات کارکرد یک سیستم را فراهم آورند (یک حلقه بازخورد شکل می‌گیرد).

پس از آن باغ وحش سیستم‌ها را معرفی خواهیم کرد (مجموعه‌ای از سیستم‌های شناخته شده و جالب توجه). خواهید دید که برخی از این مخلوقات چگونه رفتار می‌کنند و چرا و کجا می‌توان آن‌ها را یافت. باید آن‌ها را بشناسید، زیرا در اطرافتان و حتی در وجودتان قرار دارند.

با شناختن برخی از حیوانات این باغ وحش (مجموعه مثال‌هایی در مورد آنها)، مجدداً به بحث پیشین باز خواهیم گشت و در مورد چگونگی و چرایی کارکرد زیبای سیستم‌ها، اینکه چرا نتایج عملکرد آن‌ها اغلب ما را متعجب و سردرگم می‌سازد صحبت خواهیم کرد. در مورد اینکه چرا هر چیزی و هر کسی در یک سیستم می‌تواند وظیفه مدار و عقلائی عمل کند، چرا فعالیت‌های معنادار در سیستم‌ها اغلب نتایج غیر قابل انتظاری را در پی دارند، چرا رویدادها سریع‌تر یا کندتر از آن چیزی که انتظار داریم رخ می‌دهند، چرا عملی که همیشه بر عملکرد سیستم اثر داشته است به ناگاه متوجه می‌شویم بیش از این نتیجه بخش نیست، چرا سیستم ممکن است ناگهان و بدون هیچ هشدار، رفتاری را موجب شود که هرگز پیش از این مشاهده نکرده بودیم، بحث خواهیم کرد.

این بحث‌ها ما را به مسائل رایجی که گروه‌های تفکر سیستمی بارها و بارها هنگام بررسی سازمان‌ها، دولت‌ها، اقتصادها، سیستم‌های طبیعی، پزشکی و روانشناسی با آن مواجه شده بودند، سوق می‌دهد. می‌گوییم "مورد دیگری از فاجعه منبع مشترک^۱ به وجود آمده است"، هنگامی که سیستم توزیع آب میان مناطق مختلف، یا توزیع بودجه میان مدارس را به مشاهده می‌نشینیم. یا هنگامی که بر اساس آموزه‌ها، قوانین تجاری یا مشوق‌ها موجب تقویت یا تضعیف توسعه فناوری‌های جدید می‌شوند، "اهداف متعارض" پدید می‌آیند. یا هنگامی که قدرت تصمیم‌گیری و ماهیت ارتباطات را در خانواده، جامعه یا ملت آزمون می‌کنیم، "مقاومت در برابر سیاست‌ها" بروز می‌کند. یا شاهد پدیده "اعتیاد" هستیم که می‌تواند علل متعددی فراتر از کافئین، الکل، نیکوتین و مواد مخدر داشته باشد.

متفکران سیستمی به این ساختارهای مشترک که رفتارهای خاصی را در نظام‌های مختلف پدید می‌آورند "نمادهای کهن"^۲ می‌گویند. اولین باری که طرح این کتاب را ریختم، آن‌ها را "تله‌های سیستمی"^۳ نامیدم. آنگاه لغت^۴ و فرصت‌ها^۵ را به آن افزودم، زیرا این الگوهای اصلی که مسئول بسیاری از دشواری‌ها و مسائل بالقوه خطرناک هستند، می‌تواند با افزایش درک و آگاهی در مورد سیستم‌ها، تغییر یافته و رفتارهای مطلوب‌تری را تولید کند (تهدیدها به فرصت تبدیل شوند).

با حصول این شناخت، به کارهایی می‌پردازیم که من و شما برای ساختاربندی مجدد سیستم‌هایی که در آن زندگی می‌کنیم، می‌توانیم انجام دهیم. از این طریق اهرم‌های تغییر را خواهیم یافت.

در انتها بر اساس همه دروسی که تاکنون آموخته‌ام به نتیجه‌گیری پرداختم، درس‌هایی که از اساتید تفکر سیستمی به دست آورده‌ام. کسانی که

1. Tragedy Of The Commons
2. Archetypes
3. System Traps
4. and Opportunities

مایلند تفکر سیستمی را بیشتر بشناسند، در پیوست کتاب راه‌هایی را برای تعمق بیشتر در این خصوص به همراه واژه‌نامه، مأخذشناسی منابع تفکر سیستمی و خلاصه‌ای از معادلات ریاضی سیستم‌هایی که در فصل اول بیان شده‌اند، ذکر شده است.

هنگامی که چندین سال پیش گروه تحقیقاتی کوچک ما در دانشگاه ماساچوست به دانشکده دارتموث منتقل شد، یکی از اساتید آنجا که مدتی فعالیت‌های ما را در سمینارها دنبال می‌کرد، روزی به دفترمان سر زد و گفت: "شما آدم‌های متفاوتی هستید"، "چرا و چگونه است که سؤالات متفاوتی می‌پرسید؟، چیزهایی می‌بینید که من نمی‌بینم؟، به هر حال چرا جهان شما متفاوت است؟"

این چیزی است که امیدوارم در سراسر کتاب و به‌طور مشخص در نتیجه‌گیری‌ها به آن برسیم. فکر نمی‌کنم مشاهده سیستمی جهان چندان بهتر از تفکر جزءنگر باشد. بلکه این دو شیوه مکمل یکدیگر هستند. می‌توانید برخی چیزها را با عینک ببینید و برخی دیگر را با میکروسکوپ، برخی را با تلسکوپ و پاره‌ای را نیز از منظر نظریه سیستم‌ها به نظاره بنشینید. هر شیوه نگرستن دانش ما را از جهان شگفت‌انگیزی که در آن زندگی می‌کنیم قدری کامل‌تر می‌کند.

در جهان امروز که آشفته‌تر و شلوغ‌تر شده و روابط متقابل بیشتری در آن به وجود آمده است، وابستگی‌ها در آن تشدید شده است، تغییرات با سرعتی بی‌سابقه در آن رخ می‌دهد، مسلماً وجود راه‌های بیشتر برای مشاهده کردن مفیدتر خواهد بود. عینک تفکر سیستمی به ما اجازه می‌دهد تا برداشت‌های خود را در مورد سیستم‌ها اصلاح نموده و:

☞ توانایی برای درک بهتر اجزاء،

☞ مشاهده روابط متقابل،

«چه می‌شود- اگر»^۱ درباره رفتارهای محتمل آینده سیستم‌ها، و
 «خلاقیت و شجاعت برای طراحی مجدد سیستم‌ها را به دست آوریم.
 آنگاه قادر خواهیم بود تا از نگرش خود برای تغییر در وجود خود و
 دنیای اطرافمان بهره گیریم.

مکتب؛ مردان کور و فیل

در گذشته‌ها، کمی آن سوتر از شهر «غور» در افغانستان امروزی، آبادی وجود داشت که تمام ساکنان آن کور بودند. روزی پادشاهی با همراهان خود به آنجا رسید و سپاهیان او در صحرائی در آن حوالی اردو زدند. پادشاه فیل بزرگی در سپاه خود داشت که برای ایجاد رعب و وحشت در مردم همیشه به همراه می‌برد. خبر اتراق پادشاه که به گوش مردم رسید، همه برای دیدن آن فیل مشتاق شدند و مردمان نابینای شهر سراسیمه برای دیدن فیل به راه افتادند. آن‌ها هیچ چیز در مورد شکل و ظاهر فیل نمی‌دانستند، و تنها با لمس کردن بخش‌هایی از فیل به دنبال شناخت او بودند.

هر کدام از آن‌ها به این دلیل که بخشی از فیل را لمس می‌کردند، بخشی از بدن فیل را شناختند، یکی گوش فیل را لمس کرد و گفت: «خیلی بزرگ و خشن است، پهن و وسیع، مثل یک فرش». دیگری که خرطوم فیل را لمس کرده بود می‌گفت: «فهمیدم فیل شبیه یک لوله راست و تو خالی است، چه زشت و بدترکیب است!». کسی که پاهای فیل را لمس کرده بود می‌گفت: «چه سست و محکم است، به مانند یک ستون است». هر یک که بخشی از بدن فیل را لمس کرده بودند، به اشتباه برداشت خود را از فیل توضیح می‌دادند.

این داستان قدیمی صوفی برای آموختن درس کوچکی که غالباً از آن غفلت می‌شود، بیان شده است. رفتار یک سیستم را نمی‌توان تنها با شناخت اجزایی که آن سیستم را ساخته‌اند، شناخت.

منابع

1. Russell Ackoff, "The Future of Operational Research Is Past," *Journal of the Operational Research Society* 30, no. 2 (February 1979): 93–104.
2. Idries Shah, *Tales of the Dervishes* (New York: E. P. Dutton, 1970), 25.