

تفکر سیستمی کاربردی

مؤلف:

نیما بوبانیان



**NAGHOOS
PUBLICATION**

سرشناسه	: یوبانیان، نیما، ۱۳۶۹-
عنوان و نام پدیدآور	: تفکر سیستمی کاربردی/مؤلف نیما بوبانیان
مشخصات نشر	: تهران: انتشارات ناقوس، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	: ۱۷۲ص: مصور، جدول، رنگی
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۴۷۳-۳۱۶-۸
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: ص.ع.به انگلیسی Nima Boubian, Applied Syste
یادداشت	: کتابنامه:ص.۱۵۹-۱۶۱.
موضوع	: تجزیه و تحلیل سیستم ها
موضوع	: System analysis
رژیم	: نظریه سیستم ها
موضوع	: System theory
رده بندی کنگ	: TA۱۶۸
رده بندی دیبی	: ۱۵۳/۴۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۷۲۱۵۱۰۱۰۱۰۱۰۱۰۱۰



برای خرید Online به آدرس زیر مراجعه کنید:

www.naghoospress.com

انتشارات ناقوس

چاپ اول

کلیه حقوق بای سرمایه گذار محفوظ است. هیچ گونه کپی یا قسمتی از این اثر به صورت چاپی یا چاپ مجدد، چاپ است، پلی کپی، فتوکپی و انواع دیگر چاپ ممنوع است و پیگرد قانونی دارد.

نام کتاب	: تفکر سیستمی کاربردی
ناشر	: انتشارات ناقوس
مؤلف	: نیما بوبانیان
چاپ اول	: ۱۳۹۹
تیراژ	: ۱۰۰۰ جلد
چاپ و صحافی	: حیدری
ناظر چاپ	: یاسمن تجملی محدث
قیمت	: ۳۵۰,۰۰۰ ریال
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۴۷۳-۳۱۶-۸
ISBN	: 978-600-473-316-8

انتشارات ناقوس

بلوار کشاورز - خیابان آذر - کوچه پارسی - پلاک ۱۰

تلفن و فاکس: ۶۶۳۷۸۹۵۸-۶۶۳۷۸۹۵۷

پیشگفتار

به واسطه‌ی پیشرفت تکنولوژی و فرایندهای اجتماعی، توانمندی توسعه‌ی دانش و ارتباطات جهانی پیشرفت چشمگیری یافته است. این پیشرفت‌ها با خود سیستم‌های پیچیده‌تر و مشکلات حل‌نشده‌ی جدیدی نیز به ارمغان آورده‌اند. در راستای تلاش برای حل این مشکلات و فهم سیستم‌های نوین، جهان وارد انقلاب صنعتی نوینی شده است که از آن با نام چهارمین انقلاب صنعتی^۱ تاریخ یاد می‌شود.

اولین انقلاب صنعتی (حدوداً ۱۷۶۰ تا ۱۸۴۰) در مورد ماشین‌های بخار و باد بود. در آن زمان سیستم‌ها شروع به تنفیذ بسیاری از وظایف به ماشین‌ها کردند، وظایفی که تا آن زمان توسط کارگرها به صورت دستی انجام داده می‌شد. دومین انقلاب صنعتی (اواخر قرن ۱۹ تا اواسط قرن بیستم میلادی) طلوع‌دهنده‌ی خطوط تولید و مونتاژهای عظیم بود. سیستم‌ها در این دوره شامل مجموعه‌ی یکپارچه‌ای از فعالیت‌هایی شدند که عمدتاً با استفاده از نیروی الکتریسته انجام می‌شدند. سومین انقلاب صنعتی (اواخر قرن بیستم میلادی) با ظهور کامپیوترها، علم الکترونیک و استفاده‌ی از اطلاعات با رویکردهای نوین اتفاق افتاد. در این انقلاب، فرایند خودکارسازی سیستم‌ها در مقیاس وسیعی پیگیری شد و سیستم‌هایی ظهور کردند که هوشمند بودند و سیستم‌ها به مداخله‌ی انسان در بسیاری از موارد نیازی نداشت. اکنون ما در زمانه‌ای هستیم که با عنوان چهارمین انقلاب صنعتی تاریخ شناخته می‌شود و مشخصه‌ی بارز آن گرایش به دیجیتالی کردن همه‌ی سیستم‌ها^۲، هوش مصنوعی^۳ و سیستم‌های خودمختار^۴ به شکل فزاینده‌ای در حال رشد هستند و روز به روز مرز میان علوم و تخصص‌های گذشته در حال کمرنگ شدن است. دنیای درهم‌تنیده‌ی کنونی، چالش‌های نوینی را وجود آورده که رویکردهای نوینی نیز برای تبیین و تفهیم آن لازم است.

مهندسان سیستم در زمانه‌ی انقلاب صنعتی اول به دنبال راه‌کارها، جایگزینی ماشین‌ها به جای انسان‌ها بودند؛ دغدغه‌ی آنان حل این سوال بود که «ماشین چگونه همانند انسان عمل کند؟». مهندسان سیستم در انقلاب صنعتی دوم با دغدغه‌ی یکپارچگی سیستم‌های بزرگ دست به پنجه نرم می‌کردند؛ سوال اساسی آنان این بود که «چگونه سیستم‌های عظیم را همچون توده‌ی یک کل کارگران به صورت کارآمد و پربازده به کار ببندیم؟». در انقلاب صنعتی سوم، سوال اساسی مهندسان سیستم این بود که «چگونه می‌توان فرایندها را بی‌نیاز از تفکر انسانی طراحی کرد؟» و در زمانه‌ی ما، انقلاب صنعتی چهارم، مهندسان سیستم با چالش‌های به مراتب پیچیده‌تری روبرو هستند؛ یکی از مهم‌ترین سوالات عصر ما این است که «سیستم‌های پیچیده و خودکار کنونی، به راستی چگونه کار می‌کنند؟».

¹ Fourth Industrial Revolution (Industry 4.0)

² Artificial intelligence

³ Autonomous systems

تفکر سیستمی نه با همین عنوان اما تقریباً با همین محتوا ریشه‌ای کهن دارد. ریشه‌ی نگاه سیستمی به حل مسائل را می‌توان در اندیشه‌های سقراط و ارسطو یافت؛ اما تجمیع مفاهیم کنونی و ارائه مباحث نوینی که تحت عنوان «تفکر سیستمی»^۴ توسعه یافته است، تاریخچه‌ی نسبتاً جوانی دارد.

این شیوه‌ی تفکر در حوزه‌های متفاوتی ریشه دوانده است. از کل‌نگری جان اسماتس^۵ در دهه بیستم گرفته تا تئوری عمومی سیستم‌ها که توسط لودویگ ون برتalanffy^۶ در دهه چهل میلادی توسعه یافت و سایبرنتیکس که راس اشبی^۷ نقش مهمی در پیشرفت آن داشت.

پس از آن‌ها آقای جی فارستر^۸ بود که به همراه جامعه یادگیری سازمانی در دانشگاه ام‌آی‌تی نقش اساسی در توسعه این دانش داشتند. تبیین دانش **دینامیک سیستم** هم از اقدامات آقای فارستر بود که با مدل‌سازی^۹ و کامپیوتری، روزنه‌ی جدیدی برای تلاش‌ها در جهت سیستمی اندیشیدن به مسائل گشود.

آقای پیتر سنجه^۹ سخم، یکی بود که با نگارش کتاب **پنجمین فرمان** و پس از آن کتاب **پنجمین فرمان در میدان عمل** عناصر تفکر سیستمی را برای سازمان‌ها فراهم آورد. او این نوع تفکر را سنگ زیربنای حرکت حقیقی، به سمت یادگیری سازمانی و سازمان یادگیرنده معرفی کرد.

یکی از جدیدترین ابزارها برای به کارگیری تفکر سیستمی در حل مسائل، **کانسپتاگون**^{۱۰} نام دارد و توسط دو دانشمند این حوزه جان بوردمن^{۱۱} و جان اوشن^{۱۲} توسعه یافته است. این دو فرد در کتابی با عنوان **تفکر سیستمی-تهیه‌ی نقشه‌هایی از جهان سیستم‌ها**^{۱۳} به تشریح این ابزار و ارائه‌ی مثال‌هایی در زمینه کاربرد آن پرداخته‌اند.

در این کتاب ابتدا کلیات دانش تفکر سیستمی را مرور می‌کنیم و نگاه نسبتاً جامعی (در حد نیاز برای ورود به بحث موردنظرمان) نسبت به مفاهیم توسعه یافته در این حوزه از دانش بشری پیدا خواهیم کرد. سپس با مرور ابزارهای توسعه یافته و مباحث تکمیلی که در این کتاب مفاهیم تفکر سیستمی در عمل کمک می‌کنند، بحث را برای ورود به کاربردهای تفکر سیستمی در حوزه وب عملی استفاده از این شاخه دانش بشری آماده خواهیم کرد. در نهایت، با مرور ابزارهایی که تاکنون توسعه یافته‌اند به

^۴ System Thinking

^۵ Jan Smuts

^۶ Ludwig von Bertalanffy

^۷ Ross Ashby

^۸ Jay W. Forrester

^۹ Peter Senge

^{۱۰} Conceptagon

^{۱۱} John Boardman

^{۱۲} Brian Sauser

^{۱۳} Systemic Thinking- Building Maps for Worlds of Systems

آخرین و اصلی ترین هدف این کتاب یعنی، ارائه نوین ترین چارچوب کاربردی تفکر سیستمی می پردازیم. در نهایت همه ی مباحث مطرح شده در کتاب را با ارائه ی یک مثال عملی تشریح کرده و زوایای پنهان مفاهیم فصل های قبلی را در حد توان نگارنده برطرف می کنیم.

در پایان لازم است از همه ی اساتید و همکارانی که من را در تهیه ی این کتاب یاری رسانده اند کمال تشکر و قدردانی را داشته باشم. در تدوین فصل پایانی کتاب، از همکاری و راهنمایی های بی دریغ بسیاری از مدیران و کارمندان موسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی استفاده شده است؛ به ویژه آقایان طاهرزاده، بختیاری، ولی زاده، ملکی، دهقان، حاجی زاده و خانم ها ارژنگ، برزویی، نادری و سایر همکارانی که بنده را در تدوین این اثر یاری رساندند.

فهرست مطالب

۱	فصل ۱: مبانی تفکر سیستمی
۶	۱.۱ انواع رویکردها در تفکر سیستمی
۶	۱.۱.۱ رویکرد تجزیه (آنالیز)
۹	۱.۱.۲ رویکرد ترکیب (سنتز)
۱۱	۱.۲ مفهوم «مشکل» در تفکر سیستمی
۱۵	۱.۳ فکر خطی در برابر تفکر سیستمی
۱۸	۱.۴ فیدبک (ارخورد)
۱۹	۱.۵ اکوسیستم و تعادل آن با سیستم
۲۲	۱.۵.۱ محدودیت منابع
۲۳	۱.۵.۲ مفهوم انتخاب
۲۴	۱.۵.۳ حفظ دستاوردهای قبلی
۲۵	۱.۵.۴ فرصت خطا کردن
۲۵	۱.۶ ریزبهرینه‌سازی
۲۶	۱.۷ مقاومت سیستم در برابر سیاست‌گذاری
۲۸	۱.۸ پارادوکس ایکاروس
۳۱	فصل ۲: مفاهیم و ابزارهای مکمل تفکر سیستمی
۳۱	۲.۱ تفکر انتقادی
۳۲	۲.۱.۱ تفکر انتقادی چگونه به کار برده می‌شود؟
۳۶	۲.۱.۲ تفکر انتقادی مانند یافتن طلا در رودخانه است!

۳۷	۲.۲ خطاهای شناختی.....
۴۴	۲.۳ مهارت حل مسئله.....
۴۴	۲.۳.۱ مسئله چیست؟.....
۴۶	۲.۳.۲ تفاوت «مشکل» و «مسئله» چیست؟.....
۴۶	۲.۳.۳ تبدیل «مشکل» به «مسئله».....
۴۸	۲.۳.۴ انواع «مسئله».....
۴۹	۲.۳.۵ رفع مشکلات ساده.....
۴۹	۲.۳.۶ فاصله با استاندارد.....
۴۹	۲.۳.۷ تعریف استاندارد بالاتر.....
۵۰	۲.۳.۸ نیازهای نوازانه.....
۵۰	۲.۳.۹ مسئله‌یابی.....
۵۷	۲.۴ تفکر واگرا و تفکر همگرا.....
۵۹	۲.۵ طوفان فکری.....
۶۳	۲.۵.۱ منظور از وقفه روی مسئله چیست؟.....
۶۶	۲.۶ نمودار ایشیکاوا.....
۷۰	۲.۷ مبانی «تصمیم‌گیری».....
۷۲	۲.۷.۱ هزینه فرصت.....
۷۵	۲.۷.۲ محدود شدن در گزینه‌های مشابه.....
۷۶	۲.۸ تفکر طراحی.....

۷۹	فصل ۳: تفکر سیستمی کاربردی
۸۳	۳.۱ تفکر سیستمی کاربردی؛ یک نگاه اجمالی
۸۵	۳.۲ رویکرد کاربردی به تفکر سیستمی
۸۹	۳.۲.۱ تعریف مسئله
۹۱	۳.۲.۲ دینامیک سیستم
۹۳	۳.۲.۳ مفهوم حساسیت
۹۳	۳.۲.۴ تحلیل حساسیت
۹۴	۳.۲.۵ کار با تحلیل حساسیت
۹۴	۳.۳ کانسپت گن
۹۷	۳.۳.۱ درون، بیرون، مرز
۱۰۰	۳.۳.۲ ورودی‌ها، خروجی‌ها، گره‌گونی‌ها
۱۰۲	۳.۳.۳ مجموعه‌ها، اجزاء، رابطه‌ها
۱۰۷	۳.۳.۴ ساختار، فرایند، عملکرد
۱۱۲	۳.۳.۵ دستورات، کنترل‌ها، ارتباطات
۱۱۸	۳.۳.۶ تنوع، صرفه‌جویی، توازن
۱۲۱	۳.۳.۷ گشودگی، سلسله‌مراتب، ظهور
۱۲۶	۳.۴ نقشه ذهنی
۱۲۶	۳.۴.۱ نکاتی درباره‌ی ترسیم نقشه ذهنی
۱۲۷	۳.۵ نقشه مفهومی
۱۲۸	۳.۵.۱ «مفهوم» و «رابطه»
۱۳۰	۳.۵.۲ ترسیم نقشه مفهومی

۳.۶ سیستمی گرام..... ۱۳۳

فصل ۴: کاربرست رویکرد «تفکر سیستمی کاربردی»..... ۱۳۷

۴.۱ مدل برنامه‌ریزی قابلیت محور..... ۱۳۷

۴.۱.۱ درون، بیرون، مرز در مدل برنامه‌ریزی قابلیت محور..... ۱۴۰

۴.۱.۲ ورودی‌ها، خروجی‌ها، دگرگونی‌ها در مدل برنامه‌ریزی قابلیت محور..... ۱۴۲

۴.۱.۳ مجموعه‌ها، اجزاء، رابطه‌ها در مدل برنامه‌ریزی قابلیت محور..... ۱۴۴

۴.۱.۴ ساختار، فرایند، عملکرد در مدل برنامه‌ریزی قابلیت محور..... ۱۴۷

۴.۱.۵ دستورالعمل، کنترل‌ها، ارتباطات در مدل برنامه‌ریزی قابلیت محور..... ۱۵۰

۴.۱.۶ تنوع، وجه‌توحید، توازن در مدل برنامه‌ریزی قابلیت محور..... ۱۵۳

۴.۱.۷ گشودگی، سانس، مراتب ظهور در مدل برنامه‌نویسی قابلیت محور..... ۱۵۴

۴.۲ سیستمی گرام مدل برنامه‌ریزی قابلیت محور..... ۱۵۵

منابع و مراجع..... ۱۵۹