



گفتگو با جمشید قراجه داغی

• گفتگو از: علیرضا امرالهی و حسام الدین ساروقی



تفکر سیستمها، علم و هنر درگیری با متغیرهای همبسته (Interdependent Variables) و رفتار نظم‌های پیچیده است. در خلال پنجاه سال اخیر ما با دگرگونی در جهان‌بینی خود در دو بعد اساسی زندگی مواجه بوده‌ایم، مدل ذهنی ما نه تنها در زمینه درک ماهیت پدیده‌های اجتماعی، از نظرگاه یک نظم مکانیکی به یک دیدگاه اجتماعی-فرهنگی (sociocultural) تحول یافته است، بلکه تغییر بنیانی‌تری در شیوه دانستن، مارا از تفکر تحلیلی (Analysis) - علم رویارویی با مجموعه‌ای از متغیرها مستقل (Independent) - به تفکر سیستم‌ها: علم و هنر دست و پنجه نرم کردن با مجموعه‌ای از متغیرهای همبسته (Interdependent) و نظم‌های پیچیده کشانده است.

تفکر تحلیلی که بنیان روش علمی است، شناخت ساختار یک سیستم را برای شناخت کل آن لازم و کافی می‌داند و برای این منظور پدیده‌ها را به اجزای سازنده خود تجزیه می‌کند. هرچند این تفکر توانسته است به مجموعه بی‌شماری از سوالات ما پاسخ دهد، ولی متأسفانه قادر به شناخت و توضیح پیچیدگی‌هایی که به عنوان خصوصیات پدیداری (Emergent Property) شناخته می‌شوند نیست. پدیده‌هایی از قبیل: عشق، حیات، خوشبختی، و موفقیت پدیدارهایی هستند که به هیچ یک از حواص پنجگانه ما پاسخگو نیستند. عشق نه طعم دارد نه بو و نه رنگ، نه قابل لمس است نه قابل شنیدن یا شماردن. من می‌توانم دوست داشته باشم ولی هیچ یک از اعضای بدن من نمی‌توانند دوست داشته باشند. عشق از خصوصیات کل است نه جزء. در صورت تجزیه دیگر عشقی در میان نمی‌ماند که قابل مطالعه باشد. متأسفانه گزینه‌های مهم زندگی روزانه ما مستلزم درگیری با پدیدارهای پیچیده‌ای است که دیدگاه تحلیلی به تنهایی قادر به جوابگویی به آن نیست.

☞ به نظر شما به نظر شما چه جریان‌هایی در مسیر شکل‌گیری تفکر سیستمی (System Movement) نقش داشته‌اند و چه افرادی

جمشید قراجه داغی از جمله کسانی هستند که در پیشبرد نسل سوم تفکر سیستمی که در آن طراحی تعاملی، هسته‌ی اصلی روش شناسی سیستمی را تشکیل می‌دهد، نقش عمده‌ای داشته است. وی دارای بیش از 25 سال تجربه در به کارگیری روش شناسی سیستمی در فرموله کردن برنامه‌های استراتژیک، پیشبرد معماری تجاری، سیستم‌های اندازه‌گیری و سیستم‌های آموزشی و کنترلی است.

آقای قراجه داغی از 1979 تا 1986 به عنوان استادیار علوم سیستم‌ها در مدرسه وارتون دانشگاه پنسیلوانیا فعالیت داشته است. وی بین سال‌های 1963 تا 1969 به عنوان مهندس ارشد سیستم‌ها با IBM همکاری داشته است. او از سال 1969 تا 1979 مدیریت ارشد اجرایی سازمان مدیریت صنعتی را به عهده داشته است.

آقای قراجه داغی نویسنده چندین کتاب تحت عناوین زیر است:

- تفکر سیستمی: مدیریت آشفتنگی و پیچیدگی
 - سر‌آغازی بر برنامه ریزی توسعه‌ی بین‌الملل
 - به سوی تئوری سیستمی سازمان
 - راهنمایی برای کنترل آینده‌ی سازمان
- ☞ موضوع تفکر سیستمی از چه زمانی مطرح شده است و چگونه می‌توان آن را تعریف کرد؟



برای پاسخ‌گویی به چالش‌های سه گانه نظام‌های پیچیده اجتماعی- فرهنگی، یعنی مقابله با متغیرهای همبسته، درگیری با نظام‌های خودسامان **Self-organizing** و درک رفتار آزاده (Purposeful) نظام‌های خود مختارتدوین می‌کند.

و اما فارستر، استاد دانشگاه MIT که درگیر شناخت رفتار پویا و غیرمتعارف **Counter-intuitive** نظام‌های اجتماعی بود به این نتیجه می‌رسد که قدرت تشخیص (cognitive ability) ما که در چهارچوب نظام‌های خطی مدارباز (Open loop)، با استقلال متغیرها تکوین یافته است در مقابله با رفتار نظام‌های مداربسته (Closed loop) با متغیرهای همبسته با دشواری بسیار مواجه است و برای شناخت رفتار سیستم‌های پویا ساختن مدل‌های عملیاتی به کمک کامپیوتر ضروریست. بری ریچموند **Barry Richmond** مبتکر مدل *i-think* یکی از بهترین شاگردان فارستر مشکل اصلی را در شیوه تفکر غالب می‌بیند که در طی پنجاه سال اخیر، در حل مشکلات اساسی: چون اعتیاد، فقر، جنایت، بی‌سوادی و توزیع ثروت ناتوان مانده است.

شیوه تفکری که صرف نظر از ایدئولوژی‌های احزاب حاکم در همه حال ما را به یک راه‌حل بی‌جواب و خسته رسانده است. شیوه تفکری که با انگ علمی و دید تحلیلی و روابط یک‌طرفه علت و معلول، چنان با ذهنیت ما عجین شده است که علی‌رغم نارسایی آن در مقابله با پدیده‌های پیچیده اجتماعی توانایی جایگزینی آن را نداریم. از این رو جواب‌هایمان هر بار مشکل سازتر می‌شود و در دوری باطل گرفتارآمده‌ایم.

روش دینامیک سیستمها، ابتکار بدیعی است که با استفاده از مدل‌های عملیاتی و اصول سایبرنتیک (مدارهای مثبت و منفی بازخور) رفتار پویای سیستمها را به نمایش می‌گذارد و به کمک نرم‌افزارهایی چون *i-think* راه درک رفتار نامتعارف (counter-intuitive) نظام‌های آشفته را هموار می‌سازد.

متأسفانه، مطابق رسم متداول در نظام آکادمیک این دو استاد بزرگوار سیستمها هرگز میانه‌چاندانی باهم نداشته‌اند، به همین دلیل روش هر یک از آنان مستقل از هم توسعه یافته و به جنبه خاصی از مسائل سیستمها

بیشتر از دیگران در این مسیر تلاش کرده‌اند؟ و کدامیک از این جریان‌ها به طور اخص باعث ظهور **System Dynamics** شده‌اند؟ چهار جریانی که در ۷۵ سال اخیر به ایجاد دیدگاه تفکر سیستمها انجامیده است و بنیان‌گذاران هر یک از این جریان‌ها، که نقش اساسی در توسعه تفکر سیستمها داشته‌اند، به قرار زیر هستند:

جریان اول: تئوری عمومی سیستمها **General Systems Theory** (برتالانفی **Bertalanffy**، اشبی **Ashby**، بولدینگ **Boulding**)
جریان دوم: سایبرنتیک **Cybernetics** (نوبرت وینر **Wiener**، اشبی **Ashby**، استافورد بیر **Beer**)
جریان سوم: روش سیستمها **Systems Approach** (سینگر **Singer**)
ایکاف **Ackoff**، چرچمن **Churchman**)
جریان چهارم: سیستم دینامیک **Systems dynamics** (فارستر **Forrester**)

در پنجاه سال گذشته، دو شخصیت ممتاز (ایکاف و فارستر) هر یک با برداشت و روشی کاملاً متفاوت، با گروه شاگردان و طرفداران خود، میدان *استفاده عملی* از تفکر سیستمها را بخود اختصاص داده‌اند.

ایکاف با همکاری چرچمن اولین گروه تحقیق عملیات را در **Institute of Technology Case** ایجاد کردند. تحقیق عملیات با یک دید کل‌نگر و با ساختن مدل‌های ریاضی درگیر متغیرهای همبسته و مسائل پیچیده روز می‌شود و با موفقیت خود **Case** را به مکه محققین علوم عملیاتی تبدیل می‌کند. ولی ایکاف در اوج شهرت و موفقیت خود و در شرایطی که اکثر دانشگاه معتبر دست به تاسیس دپارتمان تحقیق عملیات زده بودند با نوشتن یک مقاله طوفانی تحت عنوان **Future of Operation Research is Past** آنچه را که خود رشته بود پنبه می‌کند و با تبدیل خیل طرفداران خود به دشمن، ناچار از ترک **Case** و انتقال به دانشگاه پنسیلوانیا و مدرسه مدیریت وارتون **Wharton** می‌شود.

در وارتون، ایکاف بزرگ‌ترین اثر علمی خود را تحت عنوان **Purposeful Systems** در سال ۱۹۷۲ منتشر می‌کند و به دنبال آن طراحی تعاملی **Interactive Design** را به عنوان متدولوژی سیستمها



موانع موجود با سماجت خاصی آنرا دنبال می‌کنند. حرکت به سوی این تصویر پیش ساخته از دیدگاه سیستمها خودسامانی نام دارد که چگونگی آن در بستر ساختار فرهنگی یک قوم پدیدار می‌شود. و در نتیجه مادامی که اصول سازمان‌دهنده یک فرهنگ و نظم ثانوی حاصل از آن بدون چالش ثابت بماند نظامهای اجتماعی منبعث از این فرهنگ در تمام سطوح (گروه، سازمان، و کل نظام) خود را در خود تکرار خواهند کرد.

آیا علم سیستمها دارای عمومیت کافی برای داشتن ماهیت علمی که وحدت‌بخش علوم سنتی باشد، می‌باشد؟ و آیا می‌توان تفکر سیستمی را یک زمینه مستقل علمی به حساب آورد؟

اگر منظورتان این است که آیا تفکر سیستمها مثل فیزیک، شیمی، اقتصاد یا روانشناسی یک رشته مستقل علمی است جواب شما به طور مطلق منفی است. تمام اهمیت و ارزش تفکر سیستمها در این است که مانند یک دیسپلین علمی ناظر بر یک جنبه خاص نمی‌باشد بلکه یک تفکر کل‌نگر، یک روش شناخت و یک متدولوژی برای درگیری با مسائل پیچیده و خصوصیات پدیداریست که در تمام شئون زندگی کاربرد دارد. مثلاً مهندسی سیستمها کاربردی است از تفکر سیستمها در زمینه سیستمهای اطلاعاتی و تولیدی.

این روزها تفکر سیستمها در تحقیقات پزشکی، شناخت ماهیت و طراحی نظامهای: اطلاعاتی، کنترل، یادگیری، قدرت، فرهنگ، مدیریت و مسائل پیچیده اجتماعی از قبیل فقر، اعتیاد، بی‌نقشی، و بلاخره حل تضادهای گروهی، نقش سازنده‌ای ایفا می‌کند. محدود کردن آن به یک رشته خاص و مستقل علمی حکم نابودی آنست.

نگاهی کوتاه به لیست پروژه های سازمان مدیریت صنعتی در دهه ۱۹۷۰ و مشتریان موسسه Interact در بیست سال اخیر دامنه و وسعت کاربرد تفکر سیستمها را آشکار می‌سازد.

میزان نفوذ علم سیستمها و تفکر سیستمی در دانشگاههای جهان به عنوان رشته‌ای مستقل چگونه است؟ و زیر ساخت‌های اصلی برای اشاعه تفکر سیستمی و تجاری یک کشور چیست؟

پرداخته است. ولی به اعتقاد من که فرصت همکاری نزدیک با هر دو این استادان را داشته‌ام، این دو جریان اصلی تفکر سیستمها مکمل یکدیگرند بطوری که ترکیب آنان روشی توانگر برای جوابگوئی به چالش های امروز می‌باشد.

آیا ممکن است کمی در مورد مفهوم تفکر کل‌نگر و پدیده خودسازمانی توضیح دهید؟

تفکر کل‌نگر بر این فرض استوار است که ساختار (Structure)، بازده (Function) و بالاخره چرخه تولید (Process) هر یک ناظر به جنبه خاص از کل یک سیستم است و با محیط در بر گیرنده آن (context) یک کل همبسته را می‌سازد. کل همبسته، یک حلقه یا مدار بسته‌ای (closed loop) از متغیرهاست که هر یک در شکل‌گیری بقیه نقش عمده‌ای دارد به طوری که در کل لازم و ملزوم یکدیگرند و در یک زمان توأمآ اتفاق می‌افتند. اهمیت این وابستگی به حدی است که شناخت هر یک از متغیرها فقط در ارتباط با سایر متغیرها ممکن است. در نتیجه این شناخت مستلزم استفاده از روش جستجوی تکراری (Iterative search) است. البته می‌دانیم که تکرار تناوبی (iteration) کلید فهم پیچیدگی است. طبیعت هم در خلق پدیده‌های پیچیده از تکرار تناوبی فرمولهای ساده (algorithm) استفاده می‌کند. در نتیجه مطالعه و جستجو تکراری: ساختار، بازده، چرخه تولید در بستر محیط یک نظام کلید شناخت کل است. از دیدگاه سیستمها دانش مطلق وجود ندارد. حقیقت نقطه‌شروع یک جستجو نیست بلکه نتیجه پایانی آنست، پایانی که پایانی هم ندارد. با هر تکرار تناوبی، فقط می‌توان به درک ماهیت پدیده‌ها نزدیکتر شد.

و اما پدیده خودسامانی (Self-organization) یکی از مباحثی است که هر چهار نظریه آوانگارد روز، یعنی نظریه کوانتوم، نظریه پیچیدگی، نظریه آشفتگی، و نظریه سیستمها در شناخت آن به یک دریافت مشترک رسیده‌اند.

در نوشتارهای قبلی خود به تفصیل نشان داده‌ام که چگونه نظامهای باز تمایل شدیدی به حرکت به سوی یک نظم پیش ساخته دارند و علی‌رغم



بدنبال بهانه‌ای برای تغییر رشته بودم موفق شدم خود را در جمع گزیدگان این برنامه آزمایشی جا کنم.

دروس اختصاصی رشته مهندسی سیستمها در آن زمان شامل: Information Theory, Cybernetics, Systems Design و Engineering Economy بود. ولی در انتهای راه متوجه شدیم که این رشته با همه زیبایی خود در آن مقطع زمانی، یک بن‌بست علمی است و امکان ادامه آن به آسانی مقدور نمی‌باشد. تا آنجا که من اطلاع دارم در آن زمان تنها در IBM بود که یک برنامه کامل برای آموزش مهندسی سیستمها وجود داشت. شانس با من یاری کرد و موفق شدم که بعنوان کارآموز مهندسی سیستمها در IBM مشغول شوم. بعد از ۱۴۰۰ ساعت شرکت در مراکز آموزشی IBM بود که در واقع مهندس سیستمها شدم. چندی بعد به خاطر علاقه‌ای که داشتم از طرف IBM مأموریت یافتم که روش تحقیق عملیات را که ناگهان در زمینه سیستمها به مد روز تبدیل شده بود بیاموزم و در مراکز آموزشی IBM تدریس کنم. از این جا بود که غیباً با ایکاف و Operation Research او آشنا شدم. دنیا را به من داده بودند، مدت‌ها با تحقیق عملیات سرگرم بودم و فکر می‌کردم که با این روش و کمک چند کامپیوتر می‌توان دنیا را تسخیر کرد. ولی متأسفانه این رویا پس از انجام چندین طرح جالب به سر آمد. متوجه شدم که دنیا توسط کسانی که راست می‌گویند اداره نمی‌شود! بدست آوردن بهترین جواب از طریق مدل‌های ریاضی ربطی به تاثیرگذاری بر تصمیم گیرندگان ندارد و ضوابط پیچیده‌تری به جز بهینه‌یابی در گزینش‌های زندگی مطرح است. از اینجا بود که به چگونگی رفتار نظامهای آزاده و خود مختار (Purposeful Systems) که به تازگی از طرف ایکاف مطرح شده بود علاقمند شدم. در این راه با دیگر متفکرین سیستمها از قبیل: برتالنی و تئوری عمومی سیستمها، استفورد بیر و کتاب Brian of the firm، وافکار بولدینگ و چرچمن آشنا شدم. متأسفانه راه جدید من دیگر با راه IBM همساز نبود. با همه علاقه و احترامی که به IBM داشتم سروکله زدن با کامپیوتر دیگر برای من کششی نداشت. من آلوده درگیری با مسائل پیچیده نظمهای اجتماعی شده بودم. در این

با توجه به این واقعیت که اکثر قریب به اتفاق دانشگاه‌های جهان بر اساس دیسیپلین‌های سنتی سازمان یافته‌اند و هریک از این دیسیپلین‌ها با تعصب خاص و با چنگ و دندان از محدوده خاص خود دفاع می‌کنند و با توجه به اینکه تفکر سیستمها نمی‌تواند در محدوده یک دیسیپلین خاص اسیر بماند از طرفی دیگر با توجه به نظام بسته ارزشیابی توسط همکاران (peer evaluation) حاکم بر دانشگاه‌ها میزان نفوذ تفکر سیستمها در دانشگاه‌های جهان بسیار محدود بوده است و این دانسته‌ها جز در چند مورد استثنائی (دانشکده‌های معروف فنی و مدیریت در امریکا) در گزینه‌های کل نظام دانشگاهی نقش عمده‌ای نداشته است. این روزها اکثر متفکران سیستمها در سازمان‌های تحقیقاتی و مشاوره‌ای، یا دستچینی از دانشکده‌های فنی یا مدیریت مشغولند.

ایجاد یک تحول کار ساز در این زمینه، متأسفانه محدود به یک بحث علمی و آکادمیک نیست بلکه مستلزم یک جنگ عاطفی و فرهنگی است که گذشته از آگاهی شهامت نیز می‌طلبد. دیوانه‌ای که این راه را انتخاب کند به تنهایی خود واقف است.

آقای راسل ایکاف در ایران نظریه‌پردازی شناخته شده است. لطفاً کمی در مورد تجربه همکاری با ایشان و به خصوص کتاب اخیرتان تفکر سیستمی که به صورت مشترک با ایشان نوشته شده است توضیح دهید.

برای جواب به این سوال بد نیست قدری عقب‌تر بروم و اول درباره چگونگی درگیری خود با علوم سیستمها که امری کاملاً اتفاقی بود توضیح دهم.

داستان از این قرار است که در سالهای اولیه دهه ۱۹۶۰ در برکلی، دانشگاه کالیفرنیا، مهندسی می‌خواندم. در سال آخر رشته مهندسی مکانیک بود که پی بردم به ترمودینامیک و کاربرد آن علاقه چندانی ندارم. خوشبختانه در همین زمان جان اف کندی که رئیس جمهور امریکا شده بود در عکس‌العمل به سفر گاراگارین به فضا از چند دانشگاه منجمله برکلی خواست که یک برنامه آزمایشی برای تدریس مهندسی سیستمها دایر کنند. من هم که



سازمان مدیریت مهمان ما بود و در سال ۱۹۷۷ به پیشنهاد ایکاف استاد وابسته علوم سیستمها در دانشکده مدیریت وارتون دانشگاه پنسیلوانیا شدم و در سال ۱۹۷۹ ایکاف پست خود را بعنوان رئیس Bush Center (مرکز تحقیقات علوم سیستمهای مدرسه وارتون) به من واگذار کرد. و در سال ۱۹۸۶ به اتفاق موسسه INTERACT را ایجاد کردیم که کلیات آنرا در صورت تمایل می‌توانید در سایت www.interactdesign.com بباید.

اما در پاسخ شما در باره محتوای آخرین کتابم *Systems Thinking, Managing Chaos & complexity* باید بگویم این کتاب که در سال ۲۰۰۶ تجدید چاپ شده است با ترکیب چهار اصل بنیادی تفکر سیستمها و برخورداری از آخرین یافته‌های نظریه آشفتگی و نظریه پیچیدگی و نظریه کوانتوم تدوین یافته است. این کتاب معرف یک برداشت جامع از متدولوژی سیستمهاست که در آن هر دو جریان اصلی تفکر سیستمها در یک کل منسجم پیوند می‌یابند و "دینامیک سیستمها" و "طراحی تعاملی" مکمل یکدیگر می‌گردند. این ترکیب وقتی با توانایی‌های شگفت آور تفکر کل نگر، و درک عمیق ماهیت رفتاری نظم‌های خود سامان توأم می‌شود روشی توانگر می‌سازد که تا حد کارسازی جوابگوی چالش‌های مسائل پیچیده دنیای امروز ماست.

به خاطر وقتی که در اختیار ما گذاشتید از شما بی‌نهایت

متشکریم.

امیدوارم که مطالب فوق جوابگوی سوالات شما بوده باشد. موفقیت بیشتر شما را آرزو می‌کنم.



موقع اتفاقی سر راه مهندس رضا نیازمند که به تازگی مدیر عامل سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران شده بود قرار گرفتیم. مهندس نیازمند که خود در گیر مسائل پیچیده صنعتی ایران بود از دیوانگی‌های من خوشش آمد و مرا به جای خود به مدیریت عامل سازمان مدیریت صنعتی که خود مؤسس و اولین مدیرعامل آن بود منصوب کرد. نیازمند با شهامتی بی‌مانند به من اجازه داد که سازمانی را که خود با خون دل ساخته بود به مرکز تفکر سیستمها تبدیل کنم. من هرگز کسی را با این علو طبع و ظرفیت شگرف مدیر پروری ندیده‌ام. با حمایت کامل مهندس نیازمند و کمک بی‌دریغ و شبانه روز همکارانم در سازمان مدیریت برداشتهای اولیه تفکر سیستمها تکمیل شد و به اجرا درآمد. انجام پروژههای "New Economic Order" و "Goals for Mankind" که توسط سازمان مدیریت بترتیب برای سازمان ملل و کلوب رم اجرا شد نام سازمان مدیریت صنعتی را در ردیف موسسات نادری که به کار سیستمها مشغول بودند در آورد. به دعوت کنگره جهانی مدیریت یافته‌ها و تجارب سازمان مدیریت را در زمینه سیستمها در کنفرانس ونزونا عرضه کردم. ایکاف که بتازگی کتاب *Purposeful Systems* و *Redesigning the Future* را منتشر کرده بود گفته‌های مرا با برداشتهای جدید خود هماهنگ یافت و در سال ۱۹۷۵ در سفری که به هندوستان داشت در بین راه در ایران توقف کرد و در سازمان مدیریت به دیدن من آمد. سه روز تمام با هم تبادل نظر و گاهی جدل کردیم که جزئیات آن با همه زیبایی از حوصله این مقال خارج است فقط همین قدر بگویم که من رفتار یک نظام اجتماعی را در تعامل چهار بعد قدرت، ثروت، دانش، و ارزشها می‌دیدم در صورتیکه ایکاف آنرا در تعامل چهار بعد زیبایی، ثروت، دانش و ارزشها می‌دانست. بحث ما به دعوت ایکاف در فیلادلفیا ادامه یافت، بعد از یک هفته به این نتیجه رسیدیم که نظام اجتماعی دارای پنج بعد قدرت، ثروت، دانش، ارزشها و زیبایی است و دیدگاه من از تفکر سیستمها و ماهیت نظام اجتماعی با درک بعد زیبایی مسیری تازه یافت. اکنون نزدیک ۳۲ سال از این دیدار می‌گذرد و در تمام این سالها او معلم، مرشد، دوست، همکار و شریک من بوده است. در سالهای قبل از انقلاب حداقل سالی یکبار و هر بار به مدت یکماه در