

شهر به‌مثابه‌ی سیستم پیچیده‌ی سازگار

Complex Adaptive System

نوشته‌ی: بن ووتن^۱

برگردان: احمد جواهریان

پیش‌گفتار:

شهر را شاید بتوان به‌عنوان یک سیستم مورد بررسی قرار داد. از یک نگاه کلان، شهرها از اجزای مختلفی ساخته شده‌اند که درونداها را گرفته و برونداهایی را تحویل می‌دهند. یکی از مثال‌ها می‌تواند تبدیل مواد خام و کار انسانی به‌ساختمان و زیرساخت‌های شهری باشد. اما قیاس‌های گسترده‌تری نیز ممکن است. شهرها فرآورده‌های جانبی نظیر زباله و آلودگی هم تولید می‌کنند. شهرها از سیستم‌های فرعی بسیاری، مانند شبکه‌ی حمل و نقل یا سیستم اقتصادی تشکیل شده و برخی از آن‌ها می‌توانند به‌خطا رفته و نتایج غیرمنتظره‌ای را ایجاد کنند. شهرها، درست مانند دیگر سیستم‌ها، در تعامل با شهرهای دیگر قرار دارند، و در بسیاری از مواقع، خرد را با شرایط در حال تغییر شهرهای حوالی خود سازگار می‌کنند و تمامی این‌ها منجر به‌سطح بالایی از پیچیدگی می‌شود.

یک شهر همچنین پدیده‌ای بسیار پویاست، به‌این معنا که ماهیت درونداها و برونداهایش در طول زمان تغییر می‌کند. شهرها در محیطی به‌حیات خود ادامه می‌دهند که از منظر فیزیکی، اقتصادی و اجتماعی دایم در حال تغییرند و مهم‌تر این‌که، مردمانی که این سیستم را ایجاد کرده‌اند، هم هوشمنداند و هم هدف‌هایی برای

1. Ben Wootton.

دست‌یابی دارند. این ویژگی تا حد زیادی با سیستم‌های فیزیکی مهندسی شده، یا سیستم‌های حیاتی اجتماعی مانند مورچه‌ها که اجزا در آن دارای هدف‌های بسیار ابتدایی‌اند و از سیستم‌های بالاتر یعنی محیط خود اطلاع بسیار اندکی دارند، مغایرت دارد، اگر چه در تمامی این نمونه‌ها، اجزای سیستم دور هم جمع می‌شوند تا با وجود استقلال خود، کار مفید جمعی انجام دهند.

سیستم‌های پیچیده‌ی سازگار را می‌توان به‌درستی به‌عنوان زیر مجموعه‌ای از سیستم‌ها دانست که ویژگی‌های خاصی را به‌نمایش می‌گذارند. در این نوشته، برخی از این ویژگی‌ها مورد بحث قرار می‌گیرد تا نشان داده شود که چگونه ممکن است شهرها نیز از همین خصلت‌ها برخوردار باشند. به‌نظر من این کار مفید است و به‌ما این امکان را می‌دهد که تعداد زیادی از محققان و ویژه‌کاران سیستم‌های پیچیده‌ی سازگار را به‌چنین مبحثی جلب کنیم تا در برنامه‌ریزی، توسعه، سازماندهی نیروهای انسانی و تکامل شهرنشینی مورد استفاده قرار گیرند.

ماهیت عامل‌ها

سیستم‌های پیچیده‌ی سازگار اغلب از تعداد زیادی عامل ناهمنواخت تشکیل شده که به‌شیوه‌ای غیرخطی، در تعامل با یکدیگرند. زمانی که این حجم از عامل‌های گوناگون در کنش و واکنش قرار می‌گیرند، پیش‌بینی یا مدل‌سازی رفتار کلی سیستم بسیار مشکل است. واژه‌ی پیچیده در عمل به‌این واکنش و واکنش پیچیده گفته می‌شود و نه هوشمندی یا ویژگی خاص عامل‌ها.

روشن است که انسان‌های ساکن در یک شهر به‌روش‌های بسیار متنوعی در تعامل با یک‌دیگر قرار می‌گیرند. آن‌ها ارتباط برقرار می‌کنند، خانواده تشکیل می‌دهند، به‌بادله‌ی کالا و خدمات می‌پردازند، گروه تشکیل می‌دهند، با هم رفت و آمد می‌کنند، یا مورد دستبرد و آزار قرار می‌گیرند. هر انسانی رفتار متفاوت و خواسته‌های خود را دارد. زمانی که شخص مطابق معمول در شهر به‌راه می‌افتد، این تعامل‌ها با تعریف سیستم‌های پیچیده‌ی سازگار منطبق است و ما انتظار پیش‌بینی دقیق تاثیر و ماهیت این

تعامل‌ها را نداریم. علاوه بر این، ما مسئولی از سطح بالای سازمان را نداریم. تعامل‌ها پدیدار می‌شوند، مانند شلوغی، خشونت، راه‌بندان، یا گردهم‌آیی اشخاصی با خواسته‌های مشترک. هیچ یک از افراد، حتا به‌نقشی که در این پدیده‌ها بازی می‌کنند، واقف نیستند و هیچ‌کدام هم نمی‌توانند به‌تنهایی مثلاً راه‌بندان ایجاد کنند. تمام این‌ها، موضوع مهمی است که ما می‌خواهیم وارد آن شویم.

انسان تنها عاملی نیست که در شهر عمل می‌کند. سازمان‌های تجاری و دولتی را می‌توان به‌صورت سازمان‌های به‌هم پیوسته‌ای دید که هدف‌ها و الگوهای تعاملی خود را دارند. این سازمان‌ها درست مانند انسان، گاهی در تضاد و رقابت با هم قرار می‌گیرند. البته عوامل انسانی و سازمانی نیز دارای تعامل با یک‌دیگرند، برای مثال میزان کسب و کار و نیروی انسانی بر الگوی اشتغال تاثیر می‌گذارند.

زیر سیستم‌ها

یک سیستم پیچیده‌ی سازگار ممکن است از زیر سیستم‌های بسیار یا گروه عواملی تشکیل شده باشد که با هم در تعاملند و بر روی هم تاثیر می‌گذارند. در این سیستم‌ها، علاوه بر تعداد زیادی عوامل مستقل، زیر سیستم‌های چندگانه‌ای نیز وجود دارند که برهم تاثیر گذارند و لایه‌های بی‌نهایت زیادی از پیچیدگی را به سیستم اضافه می‌کنند. شهرها به‌طور معمول از یک شبکه‌ی حمل و نقل، یک زیرساخت فیزیکی، و محیطی برای کسب و کار برخوردارند. اگر امکان تعامل سازمان‌ها را فراهم آورد، اقتصاد، کانون‌های تجمع شهری و انجمن‌های مختلف را نیز می‌توان به‌عنوان زیر سیستم‌هایی به‌حساب آورد که در سیستم بزرگ شهر عمل می‌کنند. روشن است که هر یک از این‌ها تاثیر مهمی بر دیگری دارد. آن‌ها، گاه به‌پیشبرد یک‌دیگر کمک کرده و در برخی از مواقع با هم تقابل دارند. برای مثال، گرایش‌های رفتاری در زیر سیستم‌های جامعه می‌تواند به پیدایش داد و ستد بینجامد.

تغییر و تحول و تغییر و تحول مشترک دو ویژگی مهمی است که به طور گسترده در سیستم‌های پیچیده‌ی سازگار به چشم می‌خورند. به طور معمول هنگامی که عوامل به طور انفرادی با هم سازگاری دارند، ما با گرایش به سازگاری در کل سیستم نیز مواجهیم، اما مواردی نیز وجود دارد که جمعیت‌ها در مقابل هم قرار می‌گیرند. تفاوت شهرها، از این استان به آن استان، در نتیجه‌ی تغییر رفتار شکلواره‌هایی است که عوامل شهری به خود می‌گیرد. به طور کلی شهرها چه از نظر اندازه و چه میزان ثروت رشد می‌کنند، و در این زمینه دوره‌های متفاوتی در تاریخ آن‌ها قابل مشاهده است. همین تغییرات در مقیاسی کوچک‌تر در بافت‌های مختلف یک شهر صورت می‌گیرد. جمعیت‌ها قدرتمندتر می‌شوند و در زمینه‌های متفاوت رشد می‌کنند. چرخه‌هایی نیز دیده می‌شود، برای مثال، محله‌های کهن پس از چندی دوباره جذابیت پیدا می‌کنند. گروه‌هایی مانند پلیس و جنایتکاران، شاگردان و معلمان و گروه‌های کسب و کار هم تکامل می‌یابند و جهت توسعه‌ی یک‌دیگر را تعیین می‌کنند.

پویا و سازگار

سیستم‌های پیچیده‌ی سازگار پویا، و مدام با محیط و دروندادهای در حال تغییر روبه‌رو هستند. این سیستم‌ها با تغییراتی که با آن روبه‌رو هستند، سازگاری دارند، و در بیش‌تر موارد متناسب با ویژگی‌های خاص محیطی که در آن عمل می‌کنند تغییر و تحول می‌یابند و برآن منطبق می‌شوند.

شهر تحت شرایطی ادامه‌ی حیات می‌یابد که پیوسته در حال تغییر است. تعداد جمعیت، حجم کسب و کار، هوا و میزان آلودگی، محیط فیزیکی، ابعاد مهاجرت و ترافیک در یک شهر طی مدت زمان کوتاهی می‌تواند دچار نوسان‌های قابل توجه شود. ما به هر حال شهرها محکم و استوار سرپا می‌ایستند و به حیات خود ادامه می‌دهند. قاعده برآن نیست که حتا وقتی دسته‌ای از مردم شهر را ترک کنند، کسب و کار سقوط کند. بلکه، کسب و کار بیش‌تری برای برآوردن نیازهای تازه به آن وارد و شبکه‌ی حمل و

پدیدار

در سیستم های پیچیده ی سازگار با پدیده ای روبه رو هستیم که پدیداری نام دارد. منظور از پدیداری، پیدایش شکلواره های پیش بینی نشده ی سطح بالا از دل قانونمندی ها و رویداد سطح پایین است. از آنجا که سیستم های پیچیده ی سازگار از عوامل ناهمناخت تشکیل شده اند، می توان سیستم را با ویژگی های پدیدار شده ی مفیدی توضیح داد که در تقابل با رفتارهای فردی عوامل قرار می گیرد. یکی از این مثال ها می تواند برخی از طرح واره هایی باشد که مورچه و موربانه دنبال می کنند. به عنوان یک قاعده، این طرح واره ها بسیار مفیدتر از درک جزئیات نشانه گذاری های شیمیایی حشرات در مسیر عبورشان است. پدیداری را می توان در بسیاری از سطوح شهر مشاهده کرد. عبور و مرور وسایل نقلیه را در نظر بگیرید، زمانی که قوانین شناخته شده ی رانندگی، مانند نگاه داشتن فاصله ی مناسب با ماشین جلویی، رعایت نمی شود و تک تک عامل ها از قواعد ساده ی موضعی پیروی می کنند تا سریع تر به مقصد برسند و در نتیجه راه پندان هایی را در مسیر عبور و مرور شهری ایجاد می کنند. مثال جالب دیگر پدیداری، کانون های تجمع شهری است که تنها به علت واقع شدن در محل یکسان شکل مشابهی به خود گرفته اند

ویژگی های آشوبی

پیش بینی سیستم های پیچیده ی سازگار بسیار مشکل است. بیش تر آن ها نسبت به شرایط اولیه ی به وجود آمدنشان بسیار حساس هستند، و مواردی وجود دارد که یکی تغییر جزئی در شرایط عملکردی و یا استراتژی یکی از عامل ها می تواند منجر به رفتار متفارت در سطح سیستم شود. شهرها اغلب ویژگی های آشوبی از خود بروز می دهند شرایط اولیه، مانند مکان فیزیکی یا ترکیب جمعیت ممکن است در چگونگی طی مسیر

تکاملی سیستم، به شدت خود را تحمیل کنند. همچنین تغییرات کوچک، مانند به کار افتادن کسب و کار سیاه و یا ورود خلافکاران می تواند منجر به تأثیرات گسترده ای در آنها شود، ولی چنان که بیان شد، سیستم اغلب به حیات خود متناسب با ابعادش ادامه می دهد.

نتیجه گیری

سیستم های پیچیده ی سازگار واقعی یک سری ویژگی های بسیار جالب دارند. آنها قدرتمندند، و این نه یک مولفه ی فردی، بلکه از تعامل بین عامل هاست که به وجود می آید. ویژگی سازگاری در این سیستم ها باعث می شود بتوان از آنها به طور موثر برای حل برخی از مسایل واقعی جهان استفاده کرد. پدیداری نیز پدیده ی جالبی است، زیرا نشان می دهد ممکن است از هیچ چیزی خلق شود. روشن است که ایده ی به کارگیری نظریه ی سیستم و تکامل آن به عنوان راه حلی برتر نیز جذاب است. به نظر می رسد شهر با تعریف سیستم پیچیده ی سازگار، از بسیاری جهات همخوانی داشته باشد و همان طور که بیان شد، به کارگیری موفق چنین نگرشی به شهر، به ما اجازه دهد دامنه ی گسترده ای از تحقیق و دانش را در ارتباط با سیستم های پیچیده ی سازگار به میدان بکشیم، و این امکان را پدید آوریم که بررسی مسایل شهری را به روشی کمی و هر چه بیش تر انتزاعی در دستور کار قرار دهیم.