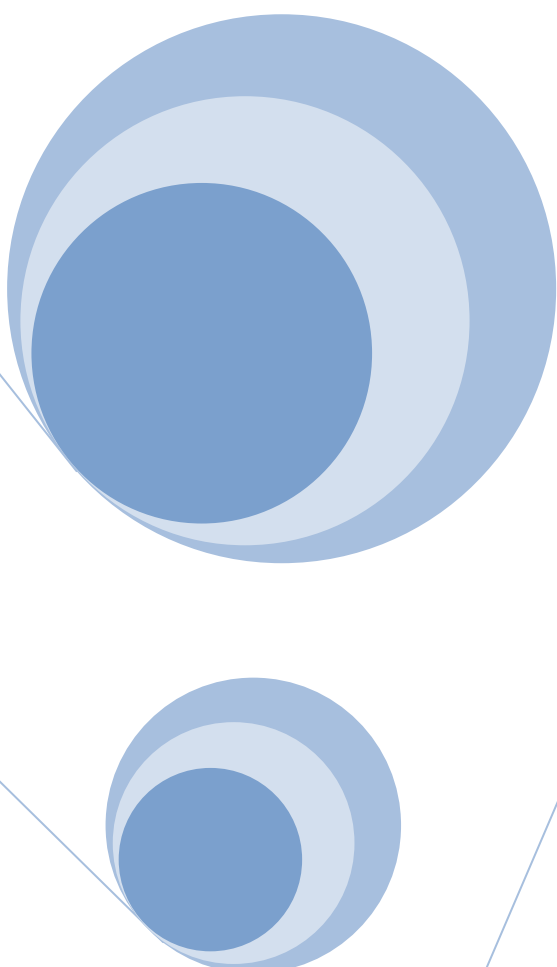


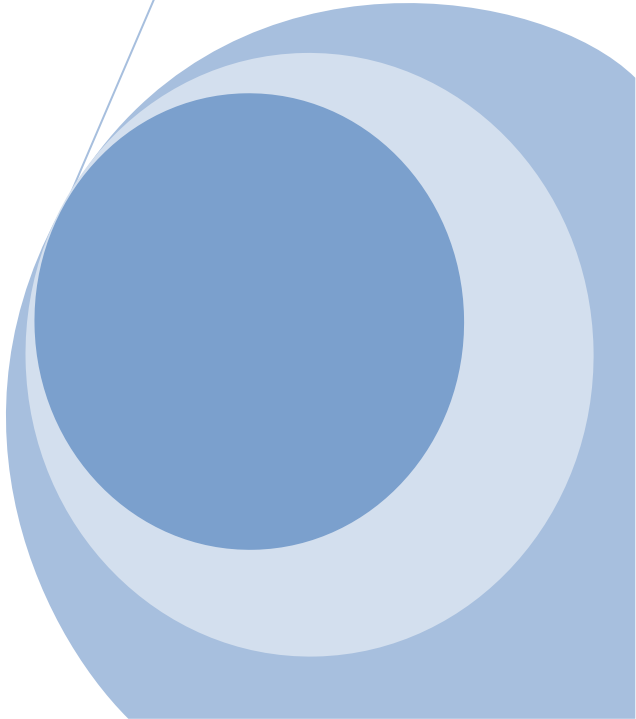


نگرش سیستمی

مریم رحمانی

Maryamrahmany۸۴@gmail.com

نحوه ی تفکری که چارچوبی برای در نظر گرفتن عوامل محیطی داخلی و خارجی سیستم به عنوان یک کل متشکل به دست می دهد. این طرز تفکر به مدیر سازمان چنین القا می کند که سازمان سیستمی است که از قسمت های مختلفی تشکیل شده و هر قسمت از آن علاوه بر هدف خاصی که برای خود دارد در جهت تحقق هدف کل سازمان نیز فعالیت می نماید...



نگرش سیستمی

مریم رحمانی^۱

تفکر چیست؟

تفکر یکی از راههای شناخت و کسب علم و معرفت می باشد که به سازماندهی حرکت فکر برای کشف حقایق می پردازد و همان مقدمه کسب اعتقادات و ایمان می باشد.

رابطه ی فکر و عمل :

افکار بر اعمال و رفتار انسان اثر می گذارد. تغییر اعمال و رفتار شرایط را تغییر می دهد و شرایط جدید افکار را تغییر می دهد. شرایط جدید ممکن است افکار را تقویت یا تضعیف کند. فکر و عمل در چرخه پیچیده ای با هم رابطه دارند. (مرعشی-۸۵)

دو تفکر قالب :

تخصصی شدن علوم و در نتیجه شکل گیری شاخه های نوین علوم معلول دقت و نگاه موشکافانه ی دانشمندان می باشد. علوم رفته رفته جزءنگرتر و عمیق تر شوند و خود را بی نیاز از ارتباط با یکدیگر بدانند. دانشمندان نیز با جزء نگری در رشته های خاص خود بر چنین نگرشی صحنه گذاشتند. این رویکرد اگرچه تسهیلاتی برای زندگی انسانها به ارمغان آورد اما به بروز مشکلات بسیار دیگری هم دامن زد و انسان را دردنیایی از پیچیدگی ها تنها گذاشت.

۱. تفکر کل گرایانه : (Holistic)

در این تفکر هر پدیده به منزله ی یک ماهیت زنده ی دارای نظم، خود تنظیم و هدفمند که با محیط رابطه دارد در نظر گرفته می شود و به جای توجه به اجزای پدیده ها، بر تمامیت آنها تأکید می شود. (en.wikipedia.org/wiki/Holism)

تاریخچه ی این تفکر به فرهنگ های باستانی نظیر چین، هند، ایران و یونان، و ادیان توحیدی بر می گردد. ارسطو در جهان بینی و مفاهیم کل گرایانه خود از این نظم جهانی یاد کرده است. این جمله ی ارسطو «کل بیش از اجزاء آن است» پایه تفکر سیستمی را بنا نهاد.

^۱ کارشناسی ارشد مدیریت جهانگردی، گرایش بازاریابی - دانشگاه علامه طباطبائی

۲. تفکر تجزیه گرایانه یا اتمیسم (Reductionism or Atomism)

در این نگرش پدیده ها متشکل از اجزاء متعددی هستند و هیچ خاصیتی را در هیچ مجموعه ای نمی توان یافت مگر آنکه آن خاصیت به گونه ای در اجزاء مجموعه نیز وجود داشته باشد. دیدگاه تجزیه گرایانه خواص موجودیت ها را ناشی از خواص اجزاء تشکیل دهنده ی آنها می داند. به طور کلی می توان گفت: «می توان به کل از طریق شناخت تک تک اجزاء پی برد»

(necsi.org/guide/concepts/reductionism.htm)



در اواخر قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم پیشرفت علوم موجب آشنایی بشر با مسائلی شد که از پیچیدگی بیشتری برخوردار بود و نگرش جزءنگر توانایی پاسخ گویی به آنها را نداشت. مشکلات مشاهده شده در علوم زیست شناسی، ریاضی، روانشناسی، جامعه شناسی، اقتصاد، فیزیولوژی زمینه تفکر سیستمی را بوجود آورد. لازم به ذکر است که تفکر سیستمی در تضاد با تفکر تحلیلی تجزیه مدار نیست؛ در واقع این دو روش مکمل یکدیگرند، نه جایگزین هم.

پیدایش نگرش سیستمی:

نگرش سیستمی با رشد و توسعه دو جنبش جداگانه که تقریباً هدف واحدی را دنبال می کردند، متولد شد:

- ❖ سایبرنتیک یا علم کنترل و ارتباطات (cybernetic)
- ❖ نظریه عمومی سیستمها

سایبرنتیک یا علم کنترل و ارتباطات (cybernetic):

علم کنترل و ارتباطات در حیوان و ماشین، اندکی پیش از نظریه عمومی سیستمها مطرح شد. این علم ماهیتی میان رشته ای دارد و از علوم مهندسی، کامپیوتر، ریاضیات، ارتباطات از راه دور، و فیزیولوژی بهره برده است تا اصول و قوانینی کلی را که بتوان بر اساس آنها، پدیده کنترل و ارتباطات را در موجودات زنده و سیستمهای بی جان، مطالعه و بررسی کرد. این علم از برخی جنبه ها با علم هندسه قابل مقایسه است؛ بدین لحاظ رابطه علم کنترل و ارتباطات با سیستمهای مکانیکی، الکتریکی، عصبی، اجتماعی، و اقتصادی را مشابه رابطه علم هندسه با موجوداتی نظیر سنگ، درخت، و حیوان می دانند؛ زیرا علم هندسه چارچوبی ارائه می دهد که بیانگر ارتباط هندسی اشیاء جهان و همگونی های ظاهری آنها است، و سایبرنتیک نیز الگویی ارائه می دهد که همه سیستم های دارای عامل کنترل (خواه سیستمهای ماشینی و مصنوعی و خواه سیستمهای طبیعی) را با یکدیگر مقایسه، و ارتباط میان آنها را کشف می کند. (مرعشی-۸۵)

نظریه عمومی سیستمها :

در سال ۱۹۵۴ یک انجمن پژوهشی با رهبری برتالنفی (زیست شناس)، کنت بولدینگ (اقتصاددان)، آنا تول راپوپورت (ریاضیدان)، رالف جرال (فیزیولوژیست) تشکیل شد. این انجمن بعدها «انجمن تئوری عمومی سیستمها» نام گرفت. تلاشهای این انجمن منجر به شکل گیری نظریه عمومی سیستمها شد. برتالنفی مفهوم نظریه عمومی سیستمها را در عبارات زیر خلاصه کرده است:

«برخلاف پدیده های فیزیکی مانند جاذبه و الکتریسته، پدیده های فقط در موجودیتهای منحصر به فرد به نام ارگانیسم یافت می شود. هر ارگانیسم یک سیستم است؛ بدین معنی که اجزاء و فراگردهای آن در تعاملی طرفینی، نظم ی پویا دارند». در نظریه ی عمومی قلمروی موضوعی «پدیده رشد و تکامل» است و فرض آن این است که فراگرد رشد و مرحله بعدی و نهایی آن (تکامل)، از یک الگوی یکسان تبعیت می کند؛ خواه رشد یک ارگانیسم واحد، خواه رشد گروهی از ارگانیسمها، و خواه رشد یک جامعه مطرح باشد.

(مرعشی-۸۵)

ویژگی های سیستمها از منظر نظریه ی عمومی سیستمها :

- ❖ بهم پیوستگی و وابستگی اجزاء : عناصر ناپیوسته و مستقل هرگز نمی توانند یک سیستم را تشکیل دهند.
- ❖ کل گرایی : رویکرد سیستمی کل را به اجزاء نمی شکند.
- ❖ هدف جویی : کل سیستم هدفمند است.
- ❖ ورودی ها و خروجی ها : سیستم دارای داده و ستانده است.
- ❖ تبدیل : در همه ی سیستمها ورودی ها به خروجی ها تبدیل می شوند.
- ❖ مقابله با بی نظمی و کپهولت (آنتروپی منفی): هر سیستم برای بقاء خود با آنتروپی (مرگ) مقابله می کند . حداکثر گسیختگی و بی نظمی به معنای مرگ سیستم است.
- ❖ تنظیم : اجزاء باید به گونه ای تنظیم شوند که هدف سیستم را محقق کنند.
- ❖ سلسله مراتب : به این مفهوم که درون هر سیستمی، سیستمهای دیگری قرار گرفته اند و این سیستم نیز خود در درون سیستمهای دیگری جای دارد. به سیستمهای کوچک تر زیر سیستم (میکرو سیستم) گفته می شود .
- ❖ جداسازی : در سیستمهای پیچیده واحد های تخصصی برای انجام وظایف وجود دارد.
- ❖ هم پایانی : در سیستمهای باز از وضعیت های متفاوت می توان به خروجی های یکسانی رسید یعنی می توان با داده های متفاوت ستانده های یکسان به دست آورد.

(مرعشی-۸۵)

دیدگاه سیستمی چیست ؟

در چند دهه ی اخیر اغلب مباحث علمی و فلسفی با اشاراتی به مفهوم سیستم و دیدگاه سیستمی همراه بوده است. به تازگی نیز بررسی مسائل با استفاده از نگرش سیستمی گسترش وعمومیت بیشتری پیدا کرده است. مقصود از جهان بینی سیستمی بررسی پدیده ها از طریق در نظر گرفتن کل پدیده است و منظور از کل مجموعه ای است که از به هم پیوستگی یک سری مسائل که کم و بیش با هم مرتبط هستند شکل می گیرد و کلیت پدیده را بوجود می آورد. به طوری که مشهود است این نحوه ی دید سنتز جدیدی است از روش های قیاسی و استقرایی که محاسن هر یک را دار و عیوب هر دو را فاقد می باشد. در نگرش سیستمی هم کلیت پدیده مد نظر است و هم ارتباط بین

اجزای تشکیل دهنده ی آن مورد توجه واقع می گردد. کل موجود شخصیتی دارد که از مجموعه ی شخصی به طوری که از مطالب بالا مستفاد می شود دیدگاه سیستمی یک راه و روش فکر کردن - نوعی جهان بینی و یک قالب ذهنی خاص است.

نحوه ی تفکری که چارچوبی برای در نظر گرفتن عوامل محیطی داخلی و خارجی سیستم به عنوان یک کل متشکل به دست می دهد. این طرز تفکر به مدیر سازمان چنین القا می کند که سازمان سیستمی است که از قسمت های مختلفی تشکیل شده و هر قسمت از آن علاوه بر هدف خاصی که برای خود دارد در جهت تحقق هدف کل سازمان نیز فعالیت می نماید. به این ترتیب مدیر با شناختی کامل از سیستم سازمانی تصویری جامع در ذهن خود ایجاد مینماید و با دید خاصی که دارد سعی می کند وقت خود را مصروف جنبه های مهم تر سازمان نماید. به عبارت دیگر با چنین طرز تفکری مدیر قادر به شناخت ماهیت محیطی که در آن کار می کند خواهد بود و بالتبیین در موقعیتی شناخته شده وظایف خود را انجام خواهد داد. [...] (زاهدی، ۱۳۷۸)

در جامعه شناسی فانکشنالیست ها- در اقتصاد کینز و پیروان وی- در روان شناسی معرفین نظریه ی گشتالت و حوزه ی روانی و در ریاضیات آلبرت اینشتین با قانون نسبیت خود از این دیدگاه استفاده کردند [...] مثال های آمده به درک دیدگاه مورد نظر کمک می کند :

۱. نیروی لازم برای شکستن دو چوب با هم چیزی است غیر از نیروی لازم برای شکستن آن ها به طور جداگانه. زیرا چوب ها با یکدیگر به صورت سیستم واحدی در می آید و نیرویی به مراتب بیشتر از دو نیرویی که جهت شکستن هر دو چوب لازم است مورد نیاز است.

۲. کشاورزان مناطق کم آب به خوبی می دانستند که چنان چه آب قنات را در استخر جمع کنند کاربرد آن برای آبیاری به مراتب بیشتر خواهد بود. به همین علت یک-دو-سه شبانه روز آب چشمه یا قناتی را در استخر مزرعه جمع می کردند سپس دریچه ی زیر آب استخر را برای چند ساعتی باز می کردند نتیجه این بود که اگر آب از منبع اصلی مستقیماً برای آبیاری می رفت می توانست حد اکثر هزار متر مربع از زمین را آبیاری کند. حال آنکه همان میزان آب به شکل واحد می تواند یک هکتار (ده هزار متر مربع) از همان زمین را آبیاری کند.

رویکرد تجزیه مدار (تحلیلی)	رویکرد سیستمی
جداکردن سیستم از محیط پیرامون و بررسی اجزا و عوامل آن	بررسی سیستم با توجه به محیط پیرامون و بررسی روابط متقابل اجزاء و عوامل
بررسی ماهیت روابط متقابل اجزاء و عوامل	بررسی آثار ناشی از روابط متقابل اجزاء و عوامل
هدف اصلی: روشن ساختن جزئیات	هدف اصلی: درک کلی سیستم
تغییر تنها یک متغیر در آن واحد	تغییر گروه های مختلف متغیرها با هم
بررسی سیستم به صورت مجزا و مستقل از زمان (با این فرض ک پدیده ها به حال اول باز خواهند گشت)	بررسی سیستم در زمان واقعی (غیرممکن است که پدیده ها به حال اول باز گردند)
روشن شدن درستی داده ها با استفاده از روش تجربی و در چارچوب یک نظریه	روشن شدن درستی داده ها از راه مقایسه طرز کار مدل یا سیستم با واقعیت
شمول مدل ها بر جزئیات و دشواری به کار بستن این مدل ها در عمل	کامل و جامع نبودن مدل ها برای قرارگرفتن به عنوان مبنای شناخت اما امکان کاربرد آنها در عمل
بالا بودن کارایی به هنگام ساده و خطی بودن روابط متقابل اجزاء و عوامل	بالا بودن کارایی به هنگام وجود روابط مقابل بین اجزا و عوامل و غیرخطی بودن آنها
درک و آموختن بهتر رشته های تخصصی و مجزا از یکدیگر	درک و آموختن بهتر رشته های گوناگون با هم
برنامه ریزی جزء به جزء فعالیت ها	برنامه ریزی باتوجه به اهداف
شناختن جزئیات بدون روشن ساختن اهداف	امکان شناخت کامل اهداف بدون شناخت دقیق و کامل جزئیات

مقدمات طرز فکر سیستمی :

به منظور نیل به آن حالت فکری که انسان توانایی لازم جهت بررسی شیء و تصور آن را به صورت کل بیابد مقدماتی لازم است (اگر چه این مقدمات به صورت شرایط لازم می باشد نه کافی). تعلیق عقاید شخصی و قبول محدودیت فکری و تصویری مقدمات طرز فکر سیستمی محسوب می شوند.

۱. تعلیق عقاید شخصی

به طور کلی هر فرد در اجتماعی دارای عقاید و ارزش هایی است که این عقاید و ارزشها به عنوان مجرای بین تصورات مشخص وی و عالم خارج به شمار می رود. مثلا یک شخص متعصب مذهبی شاید نظر و تصورش نسبت به رادیو -تلویزیون و سینما با نظر و تصور یک شخص غیر مذهبی یکسان نباشد و به همین ترتیب عقاید شخصی هر فرد در سازمان دید و بینایی و بالتیجه افعال او را تحت تاثیر قرار

می دهد. اصولا رفتار هر فرد بر اساس مفروضات او که عقاید و باورها و تصوراتش می باشد متکی است. تغییر مفروضات باعث رفتار می شود. داستان معروف شیر و شتر به در کتاب کلیله و دمنه مبین این حقیقت است که چگونه تغییر در مفروضات باعث تغییر در رفتار می شود. در این داستان کلاسیک دمنه (نام روباه) با حيله گری مفروضات شیر را نسبت به شتر به (نام گاو) از دوستی و خوشبختی به دشمنی و بد بینی تغییر می دهد به حدی که وقتی گاو دم خود را به علامت سلام و تعظیم در مقابل شیر تکان می دهد شیر تصور می کرد که گاو قصد حيله دارد و به همین علت شتر به را که دوست و مشاور وفادار خود بود درید.

در سازمان های اداری و بازرگانی موضوع را می توان به این ترتیب توجیه نمود : وقتی مدیر سازمان اعتقاد داشته باشد که انسان به طور طبیعی تنبل است محرک اصلی او در این اعتقاد پرداخت های مالی است و احساسات انسانی اصولا غیر منطقی است و به طور خلاصه افرادی که این طرز تفکر را داشته باشند می گویند پیرو تئوری ایکس می باشند. در عین حال اگر مدیر سازمانی دیگر نظریات مغایری نسبت به انسان داشته باشد مثلا معتقد باشد که انسان ذاتا تنبل نیست محرک اصلی او در این اعتقاد پرداخت های مادی نیست بلکه نیازهای اجتماعی می باشد. فرد تا آن جا به دستورات مدیریت واکنش مثبت نشان می دهد که مدیر بتواند نیازهای اجتماعی زیر دست را بر آورد. [...] حال قطعاً این دو مدیر رفتار و کردار متفاوتی در نحوه ی مدیریت خواهند داشت. آن چه از نظر ما مهم است این است که پیروان هر یک از این تئوری ها دارای مفروضاتی هستند که قضاوت -رفتار و تصمیم گیری هریک از آنان را بر طبق اصولی که قبلاً به طور ناخودآگاه و خودآگاه بر فکر آنان مستولی بوده تحت تاثیر قرار می دهد و در نتیجه واقعیت امر ممکن است بر هر دو مدیر پوشیده گردد. [...]

۲. قبول محدودیت فکری و تصویری :

یکی دیگر از اقدامات شرطی در طرز فکر سیستمی قبول محدودیت فکری و تصویری می باشد. برای پیشرفت کارها در سازمان فقط یک راه وجود ندارد بلکه طرق مختلفی موجود است. اعتقاد به این موضوع به خصوص برای کشورهای در حال تحول ایجاب می کند که جهت توسعه ی سریع راههای جدید غیر از آن چه در دنیای پیشرفته به کار برده شده و حتی برای آنها بهترین راه بوده است ابداع گردد. قبول یک اصل ، روش و یا تئوری موجب جمود فکری شده و به همان اندازه که انسان اسیر عقاید و ارزش های شخصی باشد اشتباه است. از آن جا که تئوری های علوم انسانی و اجتماعی جنبه کلیت و عمومیت تئوری های علوم فیزیکی را ندارد و عوامل محیطی در رد و یا قبول آنها موثر است قبول محدودیت فکری افق دید انسان را وسعت می بخشد . زیرا وقتی انسان متوجه محدودیت فکری خود شد بر یک روش اداری برای همیشه تکیه نمی کند و امکان دست یافتن به راه های بهتر را از دست نداده و در جست و جوی آنها بر می آید. این موضوع با توجه به تحولات سریع عوامل محیطی سازمان در زمان حاضر اهمیت بسیار دارد. زیرا با ملاحظه ی عوامل محیطی متغیر هرگز نمی توان

به نتیجه ی درست و ثمربخش برخی طرح ها اطمینان کامل داشت از این لحاظ می بایستی در اندیشه ی تدارک تجهیزات دیگری بود که در هنگام مواجهه با شکست از آنها استفاده کرد. هر قدر در نظام اداری فرد دارای اختیارات بیشتری باشد می بایستی توجه بیشتری به این اصل نماید. زیرا در برابر قدرت مافوق افراد زیر دست کمتر حاضر می شوند نظریات و تصمیمات نادرست مقام مافوق را به رخ او بکشند و موفقیت خود را به خطر بیندازند. از این لحاظ فرد صاحب قدرت میبایستی با قبول اصل محدودیت فکری با گشاده رویی نظریات افراد مختلف را در موارد لزوم استعمال نماید. (زاهدی . ۱۳۷۸)

تعاریف ارائه شده از سیستم :

برتالنفی : سیستم موجودیتی است که حیات آن از طریق روابط متقابل میان اجزاء امکان پذیر است.

کنت وانت : سیستم مجموعه ای از فرآیندهای گوناگون است که در این مجموعه روابط علت و معلولی وجود دارد.

چک لند : سیستم مجموعه ای از عوامل مرتبط با یکدیگر است که بیشتر حاکی از ویژگیهای کل است تا ویژگیهای اجزای متشکله.

راسل ایکاف : سیستم یک کل است متشکل از دو جزء یا بیشتر با پنج شرط :

- ✚ یک و یا بیش از یک ویژگی و یا کارکرد معین را دارا باشد.
- ✚ هر جزء بتواند رفتار یا ویژگی های کل را تحت تاثیر قرار دهد یعنی وجود همه اجزا ضروری است.
- ✚ اجزاء می توانند با هم زیر مجموعه هایی را تشکیل دهند و حداقل یک زیرمجموعه ضروری از اجزاء وجود دارد که برای تحقق اهداف کلی کفایت می کند و هیچ یک از اجزا به تنهایی قادر به تحقق کارکرد کل نیست .
- ✚ تأثیرگذاری هر جز وابسته به رفتار و ویژگیهای حداقل یک جزء دیگر باشد.
- ✚ تاثیر زیرمجموعه متشکل از اجزای ضروری به رفتار حداقل یک زیرمجموعه دیگر از همان سیستم وابسته است.

پیتر سنگه :

سیستم هرچیزی است که کلیت و شکل خود را در تعامل روبه گسترش اجزای خود به دست می آورد:

- ✚ عناصر آن هدف مشترکی دارند
- ✚ به روش مشترکی عمل می کنند چرا که جهت نیل به هدف مورد نظر درارتباط با یکدیگر قرار گرفته اند. (مرعشی- ۸۵)

در تعریف و تشخیص سیستم نکته ی مهم دیگری نهفته است و آن عبارت از ارتباط اجزاء با یکدیگر می باشد. نحوه ی ارتباط بین اجزای سیستم شکل-خاصیت و نتیجه ی کار سیستم را مشخص میکند. با یک مقدار معین از مواد اولیه برای ساختمان می توان انواع و اقسام ساختمان با اشکال مختلف و قدرت مقاومت گوناگون بنا کرد. با ذکر یک مثال اهمیت ارتباط اجزاء تشریح می شود: در حدود هفت قرن قبل سقفی در مسجد جامع اصفهان زده شد که معروف به سقف بی ملات است. می گویند این سقف بدون استفاده از مواد چسبنده ی گچ و گل و یا ساروج ساخته شده است و سازنده ی آن روابط آجرهای سقف را آنچنان با یکدیگر تنظیم کرده است که هنوز پا بر جا است و شاید قرون متمادی دیگری نیز پابرجا باشد. در برابر این سیستم ساختمان سقفی دیگر (سقف فرودگاه مهر آباد) را می توان در نظر گرفت که با محکم ترین وسایل و مواد ساخته شده باشد و به جای خاک و گل از سیمان، آهن و بتون آرمه استفاده به عمل آید این سقف ممکن است پس از مدت کوتاهی مثلاً ده سال فرو ریزد کما این که فرود آمد. [...] روابط و رفتار اجزای یک نظام

اجتماعی با یکدیگر می تواند نظام جامعه ای چون سقف بی ملاط مستحکم و یا بر عکس چون سقف فرودگاه متزلزل و ویران سازد(علت ریزش سقف فرودگاه در بهمن ۱۳۵۳ این بود که روابط اجزا یا از ابتدا کاملاً صحیح نبود یا این که قبل از سقوط بدون توجه به منطق مجموعه ی سیستم یکی از ستون های زیر سقف را برداشتند و روابط اجزاء غیر منطقی گردید.) [...] (زاهدی، ۱۳۷۸)

انواع سیستم :

سیستم ها را می توان بر اساس نوع ارتباط ، تعامل با محیط ، سطح پیچیدگی، حالت و ... تقسیم بندی کرد که در ذیل نمونه هایی از تقسیم بندی ها خواهد آمد :

۱. سیستم های باز و بسته :

هر سیستمی که فاقد هر گونه تعامل و تبادل با محیط باشد یک سیستم بسته محسوب می شود. سیستم بسته سیستمی است که عملیات خودش را به طور خود کار کنترل و تعدیل می کند . به عبارت دیگر وابستگی زیادی به محیط ندارد. سیستم های باز خواص زیر را دارا می باشند:

- 0 ورود مستمر انرژی
- 0 آگاهی نسبت به محیط
- 0 برخورداری از آنتروپی منفی: (توانایی ترمیم خود)

۲. سیستم های ساده و پیچیده :

برای فهم بهتر سادگی و پیچیدگی سیستم ها به دو نوع پیچیدگی اشاره می کنیم:

🚧 **پیچیدگی ایستا(ساختاری):** از این منظر هر چه تعداد عناصر سیستم به لحاظ کمی بیشتر باشد سیستم نیز پیچیده تر خواهد بود در این حالت اگرچه عملکرد و وظیفه ی سیستم تغییر نمی کند اما با افزایش تعداد متغیر های سیستم عوامل یا گام های مورد نیاز برای انجام وظیفه بیشتر خواهد شد.

🚧 **پیچیدگی پویا(رفتاری):** از این منظر پیچیدگی به معنای میزان دشواری ارتباط ستاده های یک سیستم(رفتار) با داده های سیستم است. این نوع از پیچیدگی تحت تاثیر عواملی چون پویایی، بازخورد و غیر خطی بودن روابط است. نکته ی قابل توجه این که پیچیدگی پویا کاملاً مستقل از پیچیدگی ایستا است و حتی در سیستم هایی با ساختار بی نهایت ساده نیز امکان وقوع دارند.

مشخصه های سیستم های پیچیده:

- 0 **خود کفایی:** به معنای ثبات و پایداری در مواجهه با تنوع گسترده ی تغییرات محیطی
- 0 **هدفمندی:** به معنای پیگیری فعالانه جهت دستیابی به اهداف مورد نظر
- 0 **برخورداری از برنامه:** پیروی از برنامه و رعایت توالی مراحل مختلف آن جهت انجام وظیفه
- 0 **برنامه ریزی مجدد:** اجتناب از تکرار اشتباهات و ایجاد روش های جدید تر و بهتر به منظور دستیابی به اهداف
- 0 **قدرت پیش بینی:** امکان پیش بینی تغییرات محیطی جهت واکنش مناسب

0 قدرت تغییر محیط

0 باز تولید : تغییر تدریجی برنامه ها طی زمان و انعطاف پذیری به منظور بقا

0 بازسازی : بهره گیری از اطلاعات جهت تغییر رفتار

۳. سیستم های انطباق پذیر و انطباق ناپذیر: سیستم هایی که قابلیت تطبیق با محیط را داشته باشند انطباق پذیر و در غیر این صورت انطباق ناپذیر محسوب می شوند.

۴. سیستم های ایستا و پویا : زمانی که حالت سیستمی در طول زمان تغییر نکند نشان دهنده ی ویژگی تعادل یا حالت ایستاست در مقابل سیستم های پویا در طول زمان مرتب تغییر می کنند.

۵. سیستم های قطعی و احتمالی : در یک سیستم قطعی رفتار سیستم با تمام جزئیات آن قابل پیش بین است در صورتیکه رفتار یک سیستم احتمالی تحت تاثیر ورودی های اتفاقی قرار دارد.

طبقه بندی سیستم :

با توجه به وجود تعاریف گوناگون از سیستم و انواع آن در علوم مختلف، بدیهی است که طبقه بندی های متفاوتی نیز از سیستم ها می تواند وجود داشته باشد. اما قدیمی ترین دسته بندی توسط بولدینگ در دهه ۱۹۴۰ ارائه شد. بولدینگ طبقه بندی خود را بر اساس دو معیار پیچیدگی و قابلیت پیش بینی مطرح کرد. در این دسته بندی که برای کلیه ی سیستم های از ساده تا پیچیده مفید است یک نظم سلسله مراتبی هم وجود دارد بدین معنی که تمام ویژگی های سیستم های رده ی پایین تر در سیستم های رده ی بالاتر وجود دارد.

این طبقه بندی به قرار زیر می باشد:

- ساختمان های ایستا : مانند یک نقشه ی زمین
- سیستم های متحرک ساده : مانند منظومه ی شمسی و یا حرکت یک دوچرخه
- سیستم های سایبرنتیک : در این سطح رفتار سیستم هدف جوست اما نمی تواند تغییر هدف بدهد. در این سطح ساز و کار های کنترل و تنظیم به صورت خود کار می باشد. مانند ترموستات که عملکرد آن با تغییر دما تغییر می کند.
- سیستم های باز و قادر به تولید مثل : مانند تک سلولی ها و سیستم های یاخته ای
- سیستم های تکاملی رستنی : مانند گیاهان
- سیستم های حیوانی
- سیستم های انسانی : این سیستم ها علاوه بر هدف جو بودن کمال جو نیز هستند
- سیستم های اجتماعی
- سیستم های نمادین : مانند ریاضیات و منطق

(مرعشی-۸۵)

طبقه بندی سیستم ها از نظر چک لند :

- سیستم های طبیعی : گیاهان و سیستم های زیستی
- سیستم های فیزیکی طراحی شده: سیستم های تولید مکانیزه
- سیستم های انتزاعی طراحی شده: فلسفه و دانش
- سیستم های فعالیت انسانی: سیستم اجتماعی و سازمان ها

طبقه بندی یکاف بر مبنای رفتار سیستم ها :

- سیستم های حافظ حالت : با رفتار متغیر و معین واکنشی با نتیجه ثابت بدون قابلیت یادگیری
- سیستم های هدف جو: با رفتار متغیر و انتخاب شده پاسخی با نتیجه ثابت با قابلیت یادگیری
- سیستم های چند هدفی: با رفتار متغیر و انتخاب شده با نتیجه متغیر و مشخص با قابلیت یادگیری
- سیستم های آرمانمند: با رفتار متغیر و انتخاب شده با نتیجه متغیر و انتخاب شده با قابلیت یادگیری

مفاهیم مرتبط با سیستم :

در یک سیستم جزء بدون کل سیستم دیگری است و کل بدون جزء نیز سیستم دیگری است و معنی ندارد.

هر سیستم از تنوعی از اجزاء تشکیل شده که کل را تشکیل می دهند. در سیستم سلسله مراتبی از اجزاء وجود دارد. (مرعشی - ۸۵)

عناصر سیستم همان اجزای تشکیل دهنده ی سیستمی باشند. با دیدگاهی جزئی خود عناصر یک سیستم محسوب می شوند که در این صورت می توان آن ها را "خرده سیستم" نامید. عناصر سیستم عبارتند از:

ورودی ها: ورودی یک سیستم ممکن است ماده، انرژی، انسان، محصول، خدمت و یا اطلاعات باشد.

ورودی ها به سه دسته قابل تقسیم اند:

- 0 ورودی های زنجیره ای: این نوع ورودی ها خود نتیجه و خروجی سیستم دیگر می باشند.
- 0 ورودی های تصادفی: ورودی های بالقوه ی یک سیستم که تشخیص حضور یا عدم حضور آن ها کاری دشوار است و بر اساس علم احتمال سنجیده می شوند.

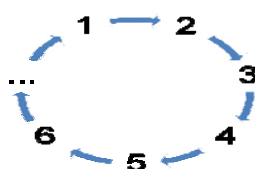
0 ورودی های بازخور: خروجی های قبلی همان سیستم

فراگرد: Process

خروجی ها: ستانده های یک سیستم می باشند که به سه گروه قابل تقسیم اند:

- 0 خروجی هایی که توسط سایر سیستم ها استفاده می شود.
- 0 خروجی هایی که توسط همان سیستم در مرحله ی بعد استفاده می شود.
- 0 خروجی های غیر قابل استفاده یا ضایعات

کنترل (رضائیان - ۸۵)



روابط در سیستم :

در یک سیستم میان اجزاء، جزء با کل، کل با محیط، جزء با محیط رابطه ای جهت مند و چرخه ای وجود دارد. (مرعشی - ۸۵)

۱. روابط حیاتی : رابطه ای که در صورت قطع آن سیستم های وابسته به آن نمی توانند به وظیفه ی خود عمل کنند (رابطه ی میان تولید و فروش).

۲. رابطه ی هم افزایی : این روابط به طور قابل ملاحظه ای بر عملکرد سیستم تاثیر گذارند. در این رابطه مجموعه ای از خرده سیستم های نیمه مستقل با یکدیگر مشارکت می کنند و در نتیجه بازده کل سیستم بیش از جمع بازده های هر بخش می باشد.

مورچگان را چو بود اتحاد شیر ژیان را بدراند پوست

۳. روابط مکرر : هر تعداد این روابط بیشتر باشد اعتماد به سیستم نیز بیشتر می شود.

(رضائیان - ۸۵)

پیچیدگی :

پیچیدگی نتیجه تنوع و تعدد اهداف و اجزاء و روابط و منابع و حالات و سلسله مراتب است. پیچیدگی قابل بررسی است و علاوه بر زمان به روش و دقت نیاز دارد. افزایش سرعت پیچیدگی را افزایش می دهد. گاهی وقتی ابهام برطرف شده پیچیدگی وجود ندارد. (مرعشی - ۸۵)



سلسله مراتب :

هر سیستم زیر سیستمی از سیستم های بالایی خود است. تفاوت سیستم و زیر سیستم ذهنی و نسبی است.

وحرکت ها دال بر وجود سلسله مراتب ها هستند. در سیستم حرکت از کوچک به بزرگ انجام می گیرد.

هدف :

هیچ سیستمی بدون هدف نیست. چرا که سیستم بدون هدف یک توده از عناصر است. یک سیستم می تواند چند هدف داشته باشد. هدف می تواند دارای سلسله مراتب باشند. هر زیرسیستم نیز می تواند جزئی از هدف را دنبال کند که این اهداف آشکار / پنهان و خواسته / ناخواسته می باشند.

مرز سیستم :

مرز سیستم خط منحنی بسته ای است که دور متغیر های معین قرار دارد و در واقع "مرز" جدا کننده ی سیستم از محیط پیرامون است. البته در مورد سیستم های باز تعیین کردن مکان دقیق مرز غیر ممکن است بنابر این معمولاً مرز ها به صورت قراردادی و با توجه به هدف محقق تعیین می شوند.

✚ محیط سیستم :

محیط هرآنچه که بر سیستم احاطه داشته باشد و خارج از آن باشد می باشد. میان محیط و سیستم رابطه و تعامل وجود دارد. اثرات محیط قابل کنترل نمی باشد. محیط نیز خود یک سیستم است و تعریف و تعیین آن یک دشوار است. (مرعشی-۸۵)

✚ دفاع :

سیستم ها با توجه به تغییر و تحولات محیط بعضا مجبور به دفاع از خود هستند و در این زمینه هر چه یک سیستم از روابط متقابل محکم تری برخوردار باشد حفظ مرز برای اهمیت بیشتری خواهد داشت. یعنی سیستم دارای روابط متقابل کم در برابر تهدیدات احتمالی از قابلیت تحمل بیشتری برخوردار است. در حالیکه سیستم های دارای وابستگی زیاد با از دست دادن چند عامل مهم یکباره در هم می پیچند. بنابراین یکی از هدف های عمده ی سیستم های اطلاعاتی ایجاد سیستم های نسبتا خود اتکاست. آن چه آمد همان مقابله با بی نظمی و کهولت (آنتروپی منفی) می باشد به معنای آن است که هر سیستم برای بقاء خود با آنتروپی (مرگ) مقابله می کند. حداکثر گسیختگی و بی نظمی به معنای مرگ سیستم است. (مرعشی-۸۵)

✚ منابع :

منابع به درون سیستم وارد می شوند و سیستم می تواند آنها را تغییر دهد و از آنها استفاده کند. سیستم ها و اجزای آنها بر سر منابع کمباب رقابت می کنند.

تاثیرهای متقابل ماکروسیستم و ماکرو سیستم ها :

هر سیستم زنده در صورت ارتباط و ایجاد همبستگی متقابل و هماهنگ با سیستم های دیگر به حلقه های دیگری از حیات می پیوندند و به صورت جزئی از سیستم بزرگتر یا ماکرو سیستم در می آید. باید در نظر داشت که چگونگی-کیفیت و پیچیدگی ارتباطی ماکروسیستم ها در ارتباط و هماهنگی اجزاء تشکیل دهنده ی میکرو سیستم ها تاثیر می گذارد و با متلاشی شدن ماکروسیستم ولو این که میکروسیستم های تشکیل دهنده در حلقه های دیگری از حیات جذب شوند حیات سابق خود را از دست می دهند و چارچوب هستی آنها تغییر می یابد که به یقین در نحوه ی بودن آنها نیز تاثیر می گذارد. از این رو حلقه های میکروسیستم حیات تابعی از حلقه ماکروسیستم تلقی می شود. در مورد تاثیر گذاری میکرو سیستم ها در ماکروسیستم ها باید توجه داشت اگر چه حلقه بزرگتر حیات بر پایه هستی حلقه های کوچکتر موجودیت پیدا می کند و همان طوری که اشاره شد نحوه ی ارتباط حلقه های کوچکتر در کیفیت بودن و سلامت حلقه ی بزرگتر و فراگیر تاثیر می گذارد. مع هذا نابودی میکروسیستم همیشه موجب نیستی و مرگ ماکروسیستم نمی شود. [۱۰۰] در مواردی نابودی میکروسیستم موجب سلامت و جریان بهتر ماکروسیستم می شود که مثال آن را در نیستی و نابودی سلول ها و اندام های سرطانی بدن آدمی مشاهده می کنیم که با از بین بردن آنها زندگی فرد نجات پیدا می کند. اصولا سلامت حلقه ی بزرگتر آن است که حلقه های کوچکتر تشکیل دهنده ی آن به طور نا هماهنگ رشد پیدا نکنند و از حالت جزء تشکیل دهنده تجاوز نکنند تا کیفیت ناشی از سطح گسترده تر حیات را تحت تاثیر قرار ندهند. دوام همکاری هماهنگ درون سازمانی بین اجزای تشکیل دهنده موجب بقای حلقه ی بزرگتر حیات می شود. به طوری که ملاحظه می شود پاشیدگی میکروسیستم را نباید به عنوان عامل قطعی پاشیدگی و تغییر کیفی ماکروسیستم تلقی کرد. در عین حال این نکته را فراموش نمی کنیم که ماکروسیستم در مواجهه با پاشیدگی هر یک از میکرو سیستم ها اگرچه کیفیت حیات را حفظ می کند ولی در کمیت آن دچار اشکال می گردد و می توان تاثیر میکروسیستم حیات در ماکروسیستم آن را یک تاثیر کمی بر آورد کرد. در خصوص مواردی که مرگ میکروسیستم موجب نابودی ماکروسیستم میگردد باید در نظر داشت که یک چنین وضعی در شرایط و حالت های خاصی به وجود می آید و نمی توان آن را به عنوان یک قاعده ی جاری و تعمیم یافته تلقی کرد. از این رو در یک چنین حالت هایی به جای بررسی تاثیر میکروسیستم در ماکروسیستم باید به بررسی و مطالعه وضعیت و شرایط موجود پرداخت و عامل نیستی ماکروسیستم را در بطن حالت موجود و شرایط حاکم جستجو کرد نه در تاثیر مرگ میکروسیستم. (بیانی، ۱۳۷۳)

زندگی یعنی مجموعه ارتباط :

زندگی مجموعه رابطه ها و وابستگی هایی است که فرد را با محیط ارتباط می دهد و جایگزینی این روابط حکایت از آن دارد که این روابط و علایق را نباید ثابت و غیر قابل تغییر تصور کرد. ارتباط ها دگرگون می شود و روابط متحول می گردد و تغییر پیدا می کند تا زندگی ها در سیمای همیشه تازه و متحول ادامه پیدا کند. [...] در ادامه توضیح مربوط به ارتباط های فرد باید یادآور شد که زندگی تنها در مجموعه ارتباط های بیرونی آدمی و یا به عبارت دیگر در محدوده ی روابط او با محیط خلاصه نمی شود بلکه روابط دیگری نیز در درون ارگانیسم هر موجود زنده برقرار است که تحقق اعمال حیاتی را امکان پذیر می سازد. چنان که کارکرد اندام ها و سلول های تشکیل دهنده ی موجود تحقق نیابد و همکاری بین آنها بر اساس رابطه داخلی و درون سازمانی ارگانیسم در میان نباشد در یک چنین شرایطی برقراری رابطه با محیط نیز امکان پذیر نخواهد بود. [...] مجموعه ی این ارتباط های درونی و بیرونی است که موجب زندگی بشر شده و به آن شکل می بخشد. [...] در حقیقت حیات حاصل همکاری هماهنگ بین اجزای مختلف است و نفس زندگی چیزی جز این همکاری نیست. [...] هر سیستم زنده در عین حال که کلیت واحدی دارد از زیر سیستم هایی تشکیل می شود. باید توجه داشت که تعداد زیر سیستم ها و چگونگی روابط بین آنها میزان پیچیدگی و کیفیت واحد زنده ی مرکب را بوجود می آورد. (بیانی، ۱۳۷۳)

مرگ : قطع همکاری اجزاء تشکیل دهنده

مرگ یک پدیده ی بیرونی است که از طریق پایان پذیرفتن همکاری و هماهنگی بین اندام های تشکیل

دهنده ی ارگانیسم حاصل می شود. همچنان که قبلا اشاره شد حیات با حصول همکاری و هماهنگی بین اجزای تشکیل دهنده ی یک پدیده آغاز و با پایان تعامل و همکاری مذکور نیز متوقف می گردد و ارتباط مرگ با توقف حرکت سیستم داخلی حیات درونی بودن آن را توجیه می کند. [...] در حقیقت نقطه ی شروع مرگ اتفاق درونی یعنی قطع همکاری و تعامل بین اندام ها و اجزاء تشکیل دهنده ی ارگانیسم است و تا زمانی که این توقف به وجود نیاید مرگ ایجاد نمی شود. حال این پرسش پیش می آید که با پاشیدگی یک سیستم مستقل حیات و گسستگی ارتباط هایی که از زندگی آن ناشی بود هاست —سرنوشت آثار و تاثیراتی که از همان سیستم زنده ناشی بوده و از وجود آن فراتر رفته است چه می شود؟ [...] (بیانی، ۱۳۷۳)

همچنان که ابنیه و آثار —یادگارهای تاریخی و هنری و ابزارهای تولید به عنوان تبلور اندیشه های نسل های پیشین به نسل های بعدی منتقل می شود رفتارهای عادی و تفکرات هر یک از افراد بشر نیز به عنوان روح زندگی آنان به نسل های بعدی منتقل شده و در حافظه ی انسان ماندگار ثبت می شود. این یادگار ها ی به جا مانده ولو این که عینیت ابنیه و آثار تاریخی را ندارند در مجموع بر زندگی نسل های بشر تاثیر گذاشته و در انتخاب راه و تصمیم گیری نسل های بعدی موثر واقع می شوند در مواردی حتی موجب می شوند خاطره ی آفرینشگران آنها تا مدتی پس از مرگ جسمانی نیز حفظ شود. (بیانی، ۱۳۷۳)

بمیرید بمیرید در این عشق بمیرید

در این عشق چو مردید همه روح پذیر

نتیجه گیری :

انعکاس تفکر سیستمی در کتاب حکمه الاشراق سهروردی و مثنوی معنوی مولانا به خوبی دیده می شود.

نظریه ی سیستم ها از جهت این که مشکلات را عمیقاً بررسی می کند و راه حل های جالب و اساسی ارائه می دهد کاملاً مطلوب و پسندیده است. از جهتی نیز این شیوه تفکر نامطلوب به نظر می رسد. زیرا در زمینه ی اندیشه به کلی باید انتظار مشکلات و مسائل زیادی داشت که معمولاً از محدوده ی قدرت فکری فردی خارج می شود و به همین علت نیز می باشد که معمولاً پژوهشگران سیستمی به صورت گروه به بررسی مشکلات سازمان های اداری و بازرگانی می پردازند.

شاید لازم باشد کاربرد این نظریه را با ذکر مثالی دیگر توجیه نمود. یکی از مشکلات بسیار پیچیده ی شهر تهران ترافیک می باشد. فرضاً برای حل مشکل اول روشی ساده اقدام می شود و با این روش اقداماتی از این قبیل انجام می گیرد:

۱. تبلیغات درباره ی رعایت اصول رانندگی و همچنین تذکر به عابران جهت توجه به محل عبور

۲. یک طرفه کردن بعضی خیابان ها یا اقداماتی از این قبیل

۳. تشدید مجازات خلاف در رانندگی و عبور از خیابان ها توسط عابران

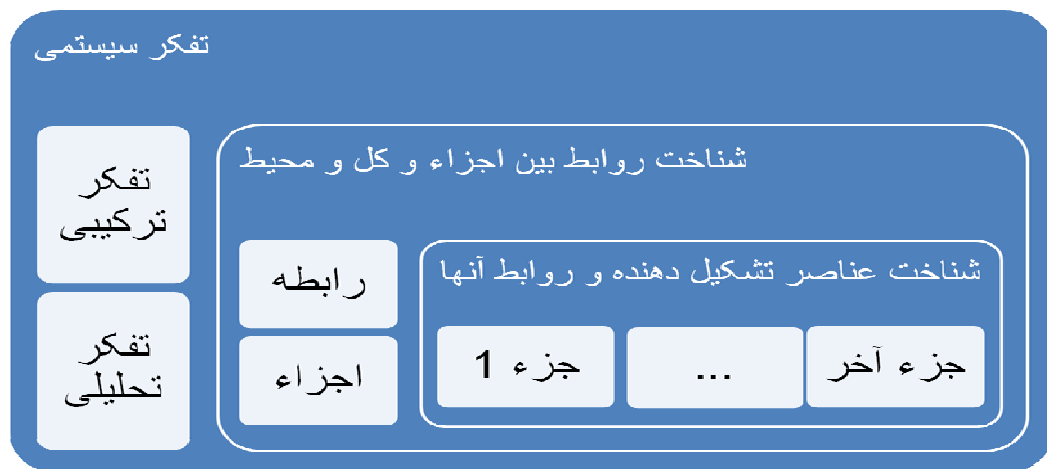
۴. تعریض بعضی خیابان ها که البته این کار ساده نیست و با صرف سال ها و میلیاردها ریال امکان دارد.

۵. ایجاد مترو با صرف میلیاردها ریال و سالها وقت

علاز دیداد عوارض اتومبیل های شخصی

با این اقدامات شاید بتوان پس از سالها چنان چه تعداد اتومبیل ها ثابت بماند فقط ۳۰ درصد از ازدحام ترافیک را کاست. حتی ممکن است با خوش بینی بهبود وضع ترافیک را تا پنجاه درصد تخمین زد. به عبارت دیگر فضا برای تعداد بیشتری اتومبیل به وجود می آید ولی باید به این نکته توجه داشت که این فرض ما در خلاء می باشد. زیرا این مکان به هیچ وجه وجود ندارد که تمام شرایط اجتماعی شهری چون تهران را ثابت نگه داشت. به طور قطع به ترتیبی که در امور ترافیک گشایش بوجود می آید اتومبیل ها نیز اضافه می شود و نتیجه این که پس از سالها صرف وقت و میلیاردها ریال ممکن است همچنان در محل شروع قرار گیریم و گره کور مشکل ترافیک حل نشود. حال مشکل را با طرز فکر سیستمی یا مجموعه ی فکری بررسی می کنیم. با این طرز فکر ما سوالات ساده و ابتدایی مطرح می کنیم. اولین سوال این است که مردم به چه منظور در تهران جمع شده اند؟ و برای چه کارهایی در خیابان ها اتومبیل می رانند؟ دریافتن پاسخ به این سوالات ساده ریشه ی مشکل ترافیک را تا حدودی بر ملا می شود. جالب این که وقتی ریشه ی مشکل ترافیک شناخته شود به سادگی آشکار می شود که مشکل ترافیک فقط جزئی از مجموعه مشکلاتی است که علل دیگر باعث ایجاد آن شده است. یعنی مشکلات دیگر عبارتند از: آلودگی هوا- کمبود آب- بیماری های مختلف روانی و بدنی- انواع فساد- تامین مسکن و مواد غذایی و بسیاری مسائل دیگر. حتی نکته ی جالب توجه این است که وقتی ریشه ی مشکلات بررسی شود ملاحظه می شود که بسیاری از مشکلات که در یکی از اجزای سیستم ظاهر می شود در واقع مربوط به جزء مورد بررسی نیست. مثلاً بیشتر علل مشکلات کشاورزی خارج از نظام کشاورزی است یا علل مشکلات اداری خارج از نظام اداری است. (صادقپور، ۱۳۷۸)

نمودار ۲- تصویری فرضی از تفکر سیستمی



منابع :

۱. مرعشی، سید جعفر؛ تفکر سیستمی و ارزیابی کارآمدی آن در اداره جامعه و سازمان؛ سازمان مدیریت صنعتی؛ تهران: ۱۳۸۵
۲. رضائیان، علی؛ تجزیه و تحلیل و طراحی سیستم؛ انتشارات سمت؛ تهران: ۱۳۸۵
۳. بیانی، احمد؛ زندگی چیست؟ (نگرش سیستمی بر حیات) انتشارات نشرایران، ۱۳۷۳
۴. جمعی از اساتید مدیریت، نگرش سیستمی (مجموعه ی چهارم) مرکز آموزش مدیریت دولتی، ۱۳۷۸
۵. en.wikipedia.org/wiki/Holism
۶. necsi.org/guide/concepts/reductionism.htm