

تفکر سیستمی

استاد محترم : دکتر بافنده
تهیه کننده : سیده عفت حیدری

تفکر سیستمی

- تفکر سیستمی چارچوب و روش و قانون و منطقی برای شناخت یک مسئله است که جنبه های تجزیه ای و تحلیلی و جنبه های ترکیبی آن مسئله را در بر می گیرد.
 - جنبه های تجزیه ای و تحلیلی (اجزاء مسئله)
 - جنبه های ترکیبی (کلیت مسئله)
- یک سؤال کلیدی:
 - آیا کلیت مسئله چیزی بیش از اجزای مسئله دارد؟
 - اگر پاسخ مثبت است آن چیز چیست؟

تفکر سیستمی: تفکر ترکیبی + تفکر تحلیلی

تفکر سیستمی

تفکر
ترکیبی

شناخت روابط بین اجزاء و کل و محیط

رابطه

شناخت عناصر تشکیل دهنده و روابط آنها

تفکر
تحلیلی

اجزاء

جزء 1

...

جزء آخر

ادعای تفکر سیستمی

- توجه به اهداف
- توجه به تغییرات
- توجه به محیط
- توجه به روابط اجزا
- توجه به خود اجزاء
- توجه به منابع
-

همه با هم!

آیا این همه توجه با هم شدنی است؟ چگونه؟

موانع این تفکر چیست؟

ریشه های تفکر سیستمی

• دانشمندان علوم مختلف در طول تاریخ به تفکر سیستمی توجه کرده اند و لذا این تفکر به همه رشته های علمی تعلق دارد و خود به یک فرارشته تبدیل شده است.

– عرفان (مولوی) – وحدت و کثرت

– فلسفه (ارسطو) – منطق کل گرای ارسطویی

– زیست شناسی (برتالنفی-1930) – نظریه عمومی سیستم ها (1968)

– اقتصاد (بولدینگ) – نظریه تجربی عمومی (هم زمان با برتالنفی)

– فیزیک (نظریه عدم قطعیت و نظریه آشفتگی)

– مهندسی کنترل (واینر) – نظریه سایبرنتیک

– مدیریت و سازمان – نظریه یادگیری سازمانی

–

سیستم چیست؟

- برای شناخت سیستم ابتدا باید آن را تعریف کنیم. پس از تعیین حد و رسم سیستم می توان آن را طبقه بندی کرد و از زاویه های مختلف آن را شناخت.
- تعریف سیستم باید فراگیر و مشخص باشد. یعنی همه تفکرهای سیستمی در علوم مختلف بتوانند با رعایت مرزهای خود از آن استفاده کنند.
- سیستم یک مفهوم کلی است که باید آن را درک کرد و فهمید.
- کلمه سیستم ریشه در زبان یونانی دارد و به معنای علت قرار گرفتن اجزاء در کنار یکدیگر است.
- تا کنون تعاریف متعددی از سیستم ارائه شده است.

تعریف سیستم؟

- برتالنفی :

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

- کنت و انت:

– 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

تعریف سیستم از نظر راسل ایکاف

- سیستم یک کل است متشکل از دو جزء یا بیشتر با پنج شرط :
 - کل مورد نظر 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 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.

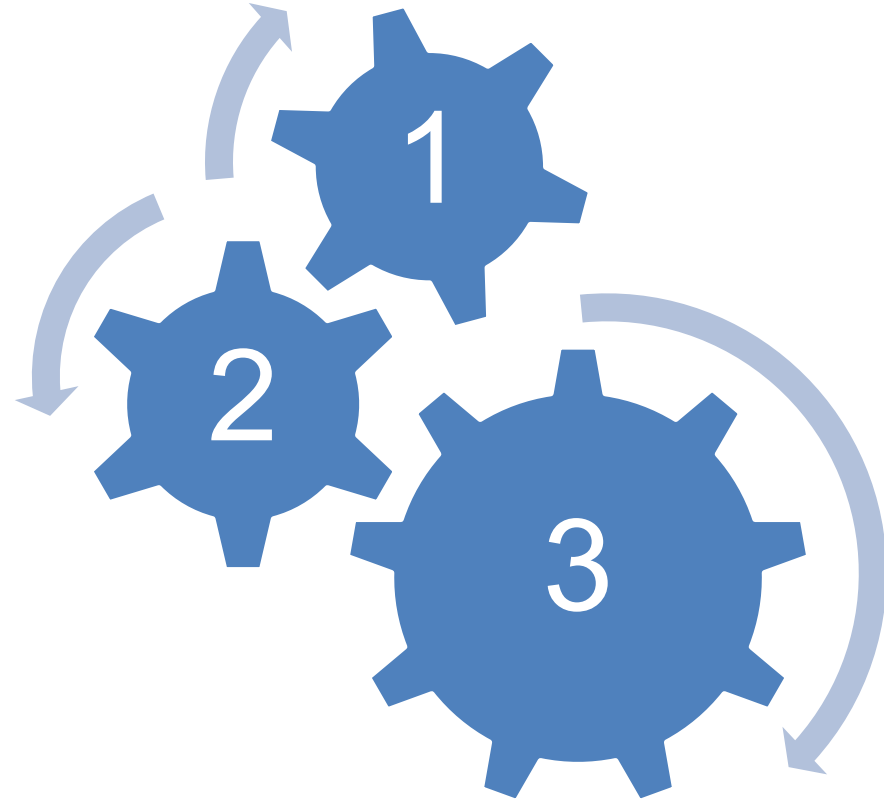
تعریف سیستم از نظر پیتر سنگه

- سیستم هر چیزی است که کلیت و شکل خود را در تعامل روبه گسترش اجزای خود به دست می آورد. یک سیستم بر اساس این واقعیت تعریف می شود که عناصر آن هدف مشترکی دارند و به روش مشترکی عمل می کنند چرا که جهت نیل به هدف مورد نظر در ارتباط با یکدیگر قرار گرفته اند.

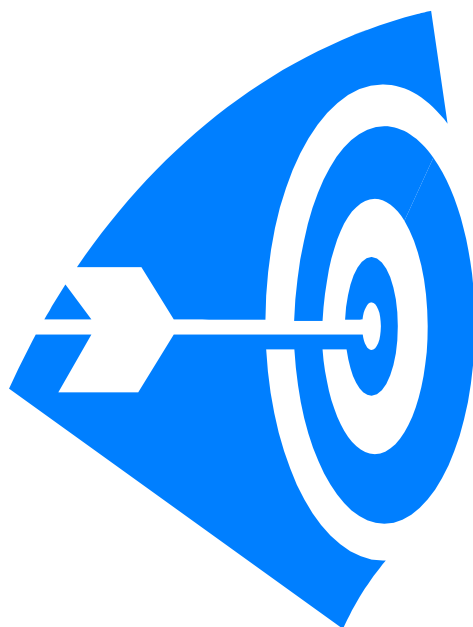
آیا هدف یا اهداف هر جزء یا اجزای یک سیستم مشترک است؟
ماهیت رابطه بین عناصر یک سیستم چیست؟

ویژگیهای سیستم

- هدف
- اجزاء
- روابط
- محیط
- منابع
- حالت
- سلسه مراتب
- پیچیدگی

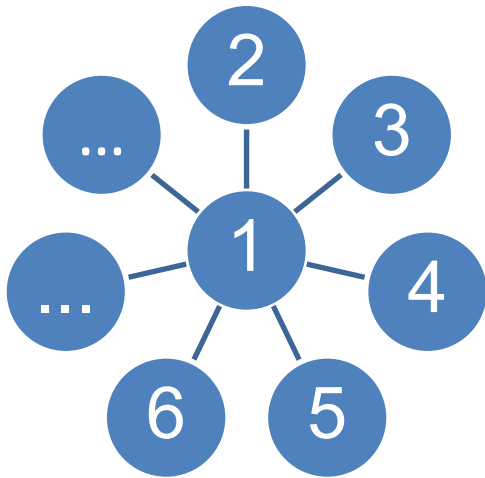


اهداف سیستم



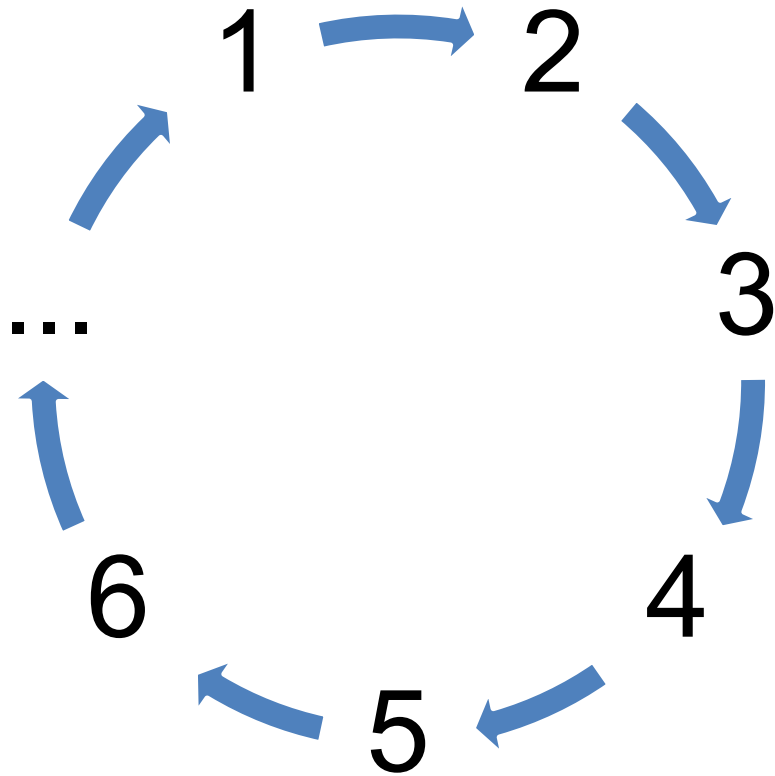
- هیچ سیستمی بدون هدف نیست.
- سیستم بدون هدف یک توده از عناصر است.
- سیستم می تواند چند هدف داشته باشد.
- هدف می تواند دارای سلسله مراتب باشند.
- هر زیرسیستم می تواند جزئی از هدف را دنبال کند.
- اهداف آشکار و پنهان و خواسته یا ناخواسته سیستم.

اجزاء سیستم



- در یک سیستم جزء بدون کل، سیستم دیگری است و معنی ندارد.
- در یک سیستم کل بدون جزء، نیز سیستم دیگری است و معنی ندارد.
- تنوع اجزاء
- در سیستم سلسله مراتبی از اجزاء وجود دارد.

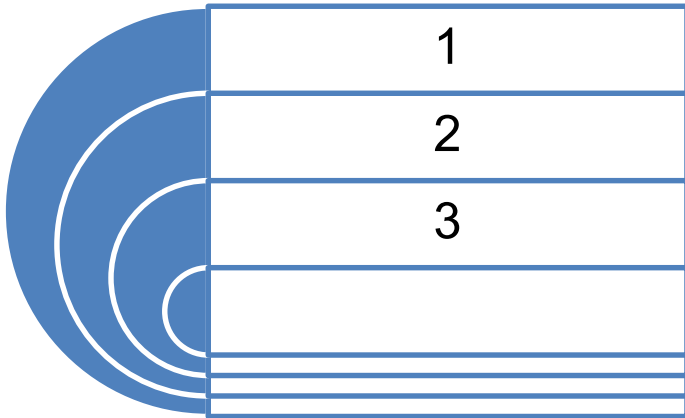
روابط سیستم



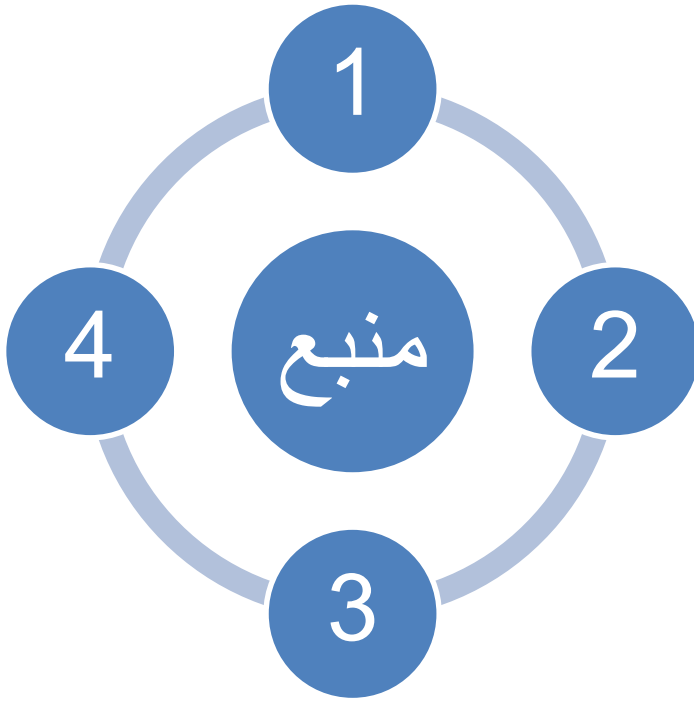
- روابط بین اجزا
- نوع روابط
- فرق توده یا مجموعه با سیستم
- رابطه اجزا با هم
- رابطه جزء با کل
- رابطه کل با محیط
- رابطه جزء با محیط
- جهت رابطه
- چرخه روابط

محیط سیستم

- هر آنچه بر سیستم احاطه داشته باشد و خارج از آن باشد.
- محیط و سیستم رابطه و تعامل دارند.
- اثرات محیط غیر قابل کنترل است.
- تعریف و تعیین محیط یک سیستم دشوار است.
- محیط نیز خود یک سیستم است

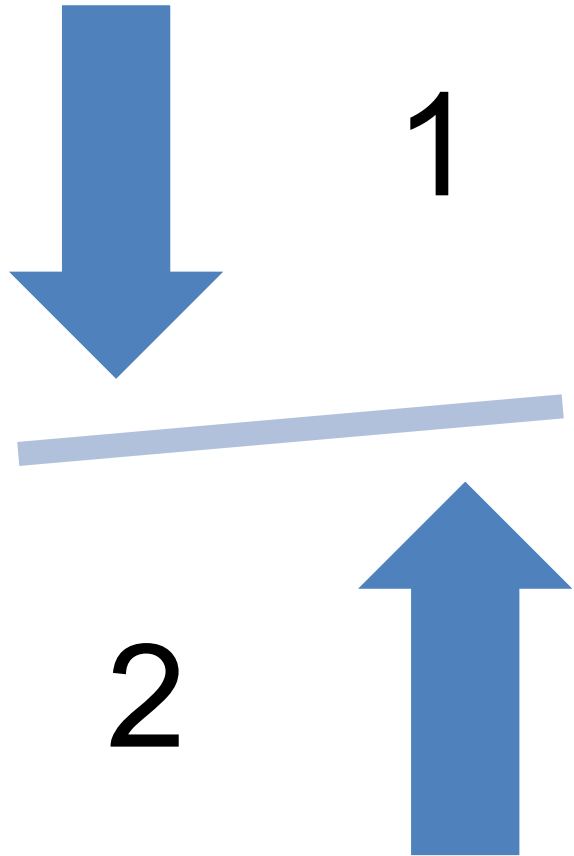


منابع



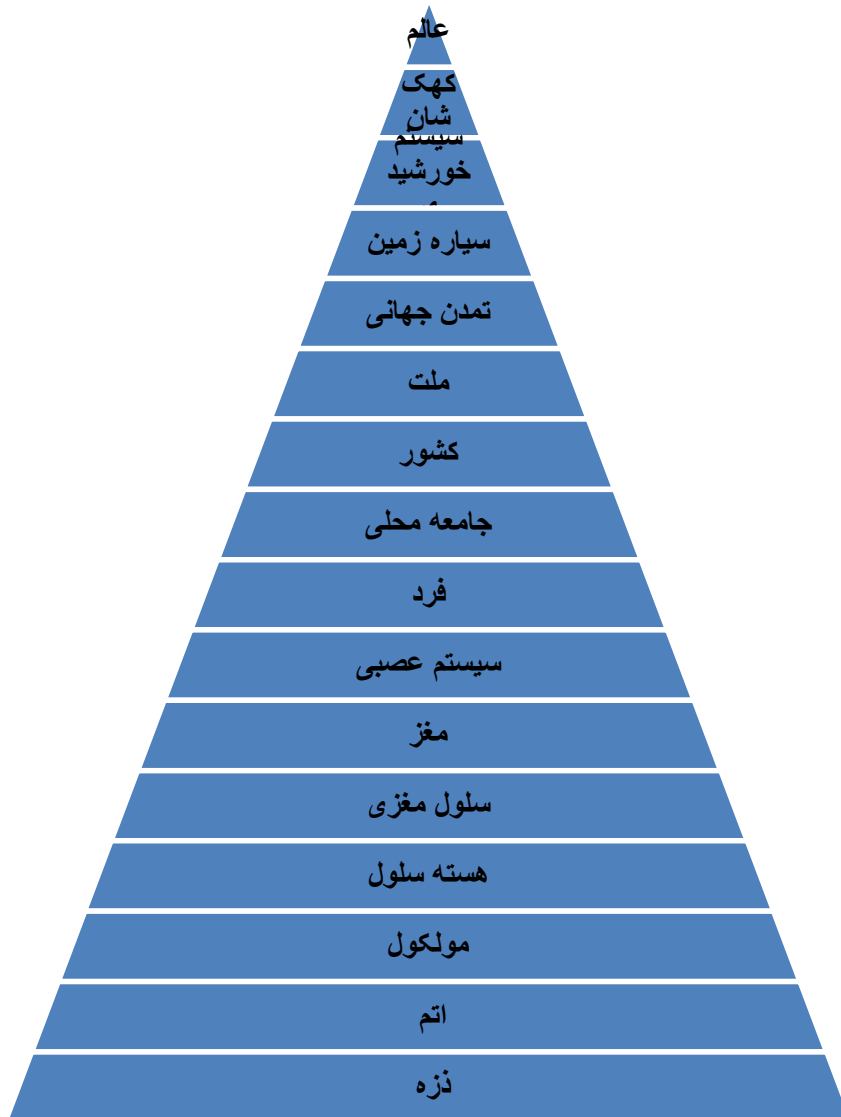
- منابع به درون سیستم وارد می شوند. سیستم می تواند آنها را تغییر دهد و از آنها استفاده کند.
- فرق منابع سیستم با اجزای آن؟!
- سیستم ها و اجزای آنها بر سر منابع کمیاب رقابت می کنند.

حالات سیستم



- تعیین موقعیت سیستم در محیط
- واکنش سیستم نسبت به حالات خود
- بازخورد (مثبت و منفی)
- حالت تعادل
- حالت تغییر
- آستانه تحمل سیستم
- مرگ سیستم
- حیات مجدد سیستم!
- تابع تبدیل حالت

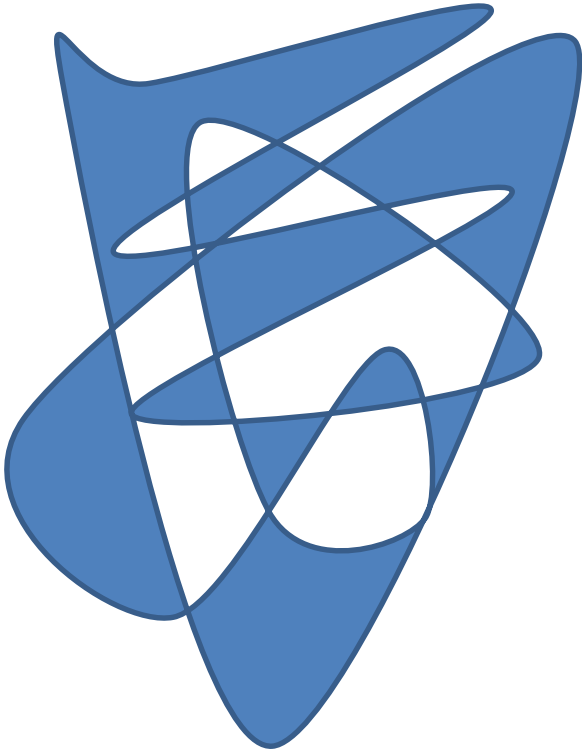
سلسله مراتب



- هر سیستم زیر سیستمی از سیستم های بالایی خود است.
- هر سیستم از زیر سیستم هایی تشکیل شده است.
- تفاوت سیستم و زیر سیستم ذهنی و نسبی است.
- حرکت ها دال بر وجود سلسله مراتب ها هستند.
- حرکت از کوچک به بزرگ

پیچیدگی

- پیچیدگی نتیجه تنوع و تعدد اهداف و اجزاء و روابط و منابع و حالات و سلسله مراتب است.
- پیچیدگی قابل بررسی است
- بررسی پیچیدگی علاوه بر زمان به روش و دقت نیاز دارد.
- افزایش سرعت ، پیچیدگی را افزایش می دهد
- درک پیچیدگی پیچیده است!
- گاهی وقتی ابهام برطرف شد پیچیدگی وجود ندارد.



ویژگی سیستم های پیچیده

- خودکفایی
- هدفمندی
- برخورداری از برنامه
- برنامه ریزی مجدد
- قدرت پیش بینی
- قدرت تغییر محیط
- بازتولید
- بازسازی
- سازماندهی مجدد
- خودبرنامه ریزی
- پیچیدگی ایستا مرتبط با ساختار
 - تعدد عناصر
 - تعدد وظایف
- پیچیدگی پویا مرتبط با رفتار
 - پویایی
 - اتصال
 - بازخورد
 - غیرخطی بودن
 - آشفتگی
 - تطبیق
- پیچیدگی تحلیلی مرتبط با ارزیابی
 - تعاریف
 - ارزش ها
 - چند بعدی بودن

طبقه بندی سیستم ها

• با توجه به تنوع دیدگاهها طبقه بندی های مختلفی از سیستم ارائه شده است.

- سیستم های باز و بسته : با توجه به محیط
- سیستم های زنده و غیر زنده : با توجه به حالت سیستم
- سیستم های ساده و پیچیده: با توجه به مسئله پیچیدگی
- سیستم های انطباق پذیر و انطباق ناپذیر: با توجه به توانایی تغییر حالت
- سیستم های گسترده و پیوسته: با توجه به کیفیت تغییرحالات
- سیستم های قطعی و احتمالی: با توجه به میزان پیش بینی رفتار
- سیستم های مانا و پویا: با توجه به تغییرحالت در طول زمان
- سیستم های انتزاعی یا مفهومی و متجسم یا عینی: با توجه به ماهیت اجزاء

طبقه بندی معروف سیستم ها: از بولدینگ

قابلیت
پیش بینی

میزان پیچیدگی

- ساختارهای ایستا: اتم ها-مولکولها- کریستال ها
- ساعت گونه ها: ساعت ها- منظومه شمسی ...
- مکانیسم های کنترل: ترموستات ...
- سیستم های باز: شعله- سلول ها
- ارگانیسم های رده پایین: ارگانیسم های گیاه گونه
- حیوانات: سیستم عصبی ...
- انسان: خودآگاهی ...
- سیستم های اجتماعی فرهنگی: اجتماع- سازمان ...
- سیستم های نمادین: زبان- منطق- ریاضیات

طبقه بندی چک لند: بر اساس طبیعت سیستم ها

- 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 ایکاف: بر اساس 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 آرمانند:
 - با رفتار متغیر و انتخاب شده با نتیجه متغیر و انتخاب شده با قابلیت یادگیری

دسته بندی جکسون از رویکردهای سیستمی

- رویکردهای سیستمی کارکردگرا
 - نتیجه گرا- اثبات گرا- درونی- کمی - عینی- حافظ وضع موجود
- رویکردهای سیستمی تفسیرگرا
 - تفسیری- درونی- کیفی- ذهنی – حافظ وضع موجود
- رویکردهای سیستمی رهایی بخش
 - انتقادی - رها سازی اجتماعی – ذهنی - ساختار شکن
- رویکردهای سیستمی فرامدرن
 - انتقادی – خود رها سازی - عادی سازی - ...

روش سیستمی

روش سیستمی به چه کار می آید؟

- به یقین روش سیستمی انقلابی در شیوه اندیشیدن ایجاد کرده است. اما باید بدانیم که موارد به کار بستن آن کدامند.
- اندیشه سیستمی روشی برای تصمیم گیری درست تر و اتخاذ تصمیمات مناسب تر را فراهم می سازد. اگر اندیشه تحلیلی را شیوه میکروسکوپی بنامیم اندیشه سیستمی روش ماکروسکوپی یا بزرگ نگر است.
- باید توجه داشت که روش تحلیلی و روش سیستمی متناقض با یکدیگر نیستند. بلکه مکمل همدیگر هستند. اگر در روش تحلیلی هدف روشن ساختن جزئیات است در روش سیستمی هدف درک عملکرد کلی سیستم است.

Big Picture

- اکاف از کسانی است که میخواهد Big Picture یا ارتباط میان حوزه ها را به ما نشان دهد .
- آیا نگاه سیستمی به جهان و مجموعه کائنات که هر سیستمی را جزئی از سیستم کلان تر میبیند بهتر نشان دهنده هستی و اجزای ریز و درشت آن از یک ویروس تا یک وال اقیانوس اطلس و ارتباط میان آنهاست یا تفکر علت و معلولی عصر ماشین؟
- آیا نگاه سیستمی بیشتر از شما میخواهد این سیستمی را که شما از اجزای آن هستید همان طور که کرم خاکی و مورچه نیز هستند حفظ و مواظبت کنید یا نگاه ناقص علت و معلولی؟
- اگر تفکر سیستمی در ما نهادینه شد آیا تخریب اجزای دیگر سیستم را تخریب خود نمی دانیم؟ آیا کشتن یک پرنده کشتن جزئی از خود شما نیست؟

اندیشه عصر ماشین و اندیشه سیستمی

- شیوه و نحوه نگرشی که عصر ماشین مبلغ آن است نگاه مکانیستی و ماشینی است یعنی همه چیزها به عنوان ماشینهایی فرض می شد که برای شناخت آنها باید اجزای آنها را به قطعات کوچکتر تقسیم و تقلیل داد. تفکر تحلیلی و تجزیه گرایانه مربوط به این دوران است. تقسیم کار و تقلیل کارها به قطعات و اجزای خرد تر حاصل تفکر این دوران است. گرچه این شیوه مزایایی در بر داشت اما معایب آن نیز تا سالها نادیده گرفته شد.
- **تفکیک یا تحلیل** چیزها جوهر اندیشه عصر ماشین است. و سنتز یا **ترکیب** جوهر اندیشه سیستمی. اندیشه سیستمی به نحوه عمل کرد یک سیستم در سیستم بزرگتر یا بالاتر توجه میکند اما تفکر ماشینیستی به عمل هر یک از اجزا می نگرد.

مقایسه تفکر ماشینی و سیستمی

- متفکر عصر ماشین برای توضیح در باره یک دانشگاه آن را تجزیه میکند تا به عناصر آن برسد. برای مثال از دانشگاه به دانشکده بعد به بخش و بعد از آن به گروه و دانشجویان و موضوعات درسی میپردازد...
- یک متفکر سیستمی نخست نظام آموزشی یا سیستمی که دانشگاه را در بر میگیرد تعریف می کند. آنگاه وظایف و اهداف این سیستم را با نظر به سیستمهای اجتماعی بزرگتری که آن را در بر می گیرد تعریف می کند و سرانجام او دانشگاه را بر حسب نقش ها و وظیفه هایش در نظام آموزشی شرح می دهد.
- تحلیل یا نگاه ماشینی **اطلاعات** به وجود می آورد اما بررسی سیستمی **شناخت** پدید می آورد.

برخورد و نگاه سیستمی در روبرویی با مسئله

1. مسایل امروز ناشی از راه حل‌های دیروز است.
2. علم چشم بسته هر اندازه سخت تر باشد واکنشی بدتر و سخت تر را از سیستم سبب میشود.
3. معمولاً راه حل‌های ساده انگارانه راه به جایی نمی برند.
4. رفتارها و نتایج خوب مقطعی و زود گذر به دنبال خود نتایج بدی را به بار می آورند.
5. درمان می تواند از خود مرض بدتر باشد.
6. سعی و اجبار در رشد سریع تر نتیجه ای معکوس و رشدی کند تر را به بار می آورد.
7. نشانه های بیماری سیستمها و اسباب و علل این بیماری ها به لحاظ زمانی و مکانی الزاماً نزدیک به هم نیستند.
8. تغییرات کوچک نتایج بزرگی به بار می آورند ولی باید دانست محدوده عمل این تغییرات الزاماً بدیهی نیستند .
9. شما میتوانید کیکي را در اختیار داشته باشید و آن را بخورید ولی نه در یک زمان.
10. تقسیم یک فیل بزرگ به دو قسمت دو فیل کوچک پدید نمی آورد.
11. هرگز نباید شرایط محیطی را سرزنش کرد.

مسائل امروز ناشی از راه حل های دیروز است

- عدم توجه به ریشه های یک مشکل و تنها دیدن خود مشکل میتواند مسئله جدیدی بیافریند.
- برای مثال زمانی که پلیس محموله بزرگی از مواد مخدر را کشف میکند کمبود مواد مخدر در بازار سبب میشود تا بالا رفتن قیمت سبب ایجاد جذابیت برای قاچاقچیان میشود تا محموله های دیگری را به بازار وارد کنند.
- یا فروش اتومبیل به قیمت گران و چند برابر بازار جهانی در ایران سبب میشود که آلودگی هوا افزایش یابد و مصرف بنزین زیاد شود و جان انسانها به علت استفاده از اتومبیل های مستعمل به خطر افتد.

عمل چشم بسته واکنشی بدتر و سخت تر را موجب میشود

- عملکرد بدون توجه به ساختار نیروهای مربوط اثری منفی دارد.
- برای مثال شاهدیم که در برخی ادارات و سازمانها تلاش و کار زیاد سبب میشود که بدون ترفیع و تشویق و تشکر تنها بار و کار زیادتری بر دوش شما بگذارند

راه حل ها و رفتارهای مقطعی نتایج بدی به دنبال دارند

- راه حل های مقطعی مسئله را بدتر میکنند.
- هل دادن یک مهره دومینو از جلوی چشم میتواند تمام مهره های پشت سرتان را نیز فرو ریزد. دادن شکلات به بچه ممکن است او را ساکت کند اما به سلامتیش نیز لطمه میزند

راه حل‌های ساده انگارانه راه به جایی نمی‌برند

- اگر حلقه تان را در خانه گم کرده‌اید . به خاطر روشن بودن کوچه در آنجا به دنبالش نگردید.
- اگر کسی از شما پرسید مشکل ترافیک تهران چگونه حل میشود فوری نگویید اگر تعداد اتوبوس ها را زیاد کنید حل است. چون مسئله پیچیده تر از اینهاست

درمان میتواند از خود مرض بدتر باشد

- کسی که برای فرار از فشارهای روحی به اعتیاد پناه میبرد درمانی یافته است که بدتر از درد اولیه است.
- افزایش تولید اسحه در دوران جنگ سرد موجب تشدید این بازی خطرناک شد و طرفین در یک سیکل معیوب تولیداتشان را افزایش دادند

سعی و اجبار در رشد سریع تر نتیجه ای معکوس و رشدی کندتر به بار می آورد

- گاهی رشد سریع مانند سرطان عمل میکند . اجزای سیستم باید به گونه ای متناسب رشد کنند . چند برابر شدن رشد تولید اتومبیل ترافیک تهران را تشدید کرده است

همیشه علل و علل در کنار هم نیستند

- ما گاهی تصور میکنیم که علت به وجود آمدن مسئله و نشانه های آن باید در کنار هم باشند.

- آیا کم شدن سفارش های مشتریان نمی تواند علت های متفاوت و دور از یکدیگری داشته باشد؟

گاهی تغییرات کوچک نتایج بزرگی به بار می آورند اما

- تفکر سیستمی میگوید با اهرم کاری میتوان با کاری کوچک نتیجه ای بزرگ گرفت اما **چگونگی** و **محل** استفاده از این اهرم مهم است.
- حرکت یک سکان کوچک یک کشتی غول پیکر را به حرکت در می آورد.

شما میتوانید یکی در اختیار داشته باشید و آن را بخورید ولی نه در یک زمان

- تاکید بر کیفیت کالا شاید اکنون هزینه آور به نظر برسد اما در دراز مدت هزینه های بسیاری را کاهش میدهد. بنا براین باید صبور بود و منتظر نتایج آینده بود.

تقسیم یک فیل بزرگ به دو قسمت ، دو فیل کوچک به وجود نمی آورد

- سیستمها یکپارچه هستند و تقسیم آنها عملکرد آنها را مختل میکند. باید قانون مرزهای سیستم را مد نظر داشت و بدانیم که حاشیه سیستم ما کجاست.

هرگز شرایط محیطی را سرزنش نکنید

- گناه رفتارهای خود را به گردن شرایط و محیط نیندازید.
- قوانین و شرایط اقتصادی و رقبا جزئی از سیستمند عملکرد خود را با وجود آنها تنظیم کنید.