



## فصل ۳: انواع طبقه بندی سیستم ها

نسخه شماره دو / زمستان ۱۳۹۴  
[www.tavallaeei.sub.ir](http://www.tavallaeei.sub.ir)

تهیه و تنظیم:  
دکتر روح اله تولایی  
(عضو هیأت علمی دانشگاه شهید بهشتی)

## طبقه بندی سیستم ها:

- هر طرح طبقه بندی، هر چند هم که قراردادی باشد، با **یک هدف ذهنی** یا **عینی** ویژه تنظیم می شود.
- در هر طرح طبقه بندی، **مبنایی** برای طبقه بندی مدنظر قرار میگیرد و نظمی در طرح طبقه بندی ایجاد می شود که به **مطالعه پدیده های مشابه** نیز کمک می کند. (مانند طبقه بندی دانشجویان بر مبنای استان، معدل، جنسیت و...)
- طبقه بندی سیستم ها را نیز می توان بر **مبنای عوامل متعددی** انجام داده که برخی از مهمترین این عوامل عبارتند از:
  - الف) طبقه بندی بر مبنای سیستم های اصلی و فرعی
  - ب) طبقه بندی بر مبنای سیستم های بسته و باز
  - ج) طبقه بندی بر مبنای میزان پیچیدگی

## الف) طبقه بندی بر مبنای سیستم های اصلی و فرعی :

- سیستم ها به دو دسته اصلی و فرعی تقسیم شده اند. سیستم های فرعی، جزئی است که **بر خود نظارت دارد و وظیفه خاصی** را انجام میدهد و برای رسیدن به **هدف معینی** می کوشد.
- با دید گسترده تری این سیستم فرعی که **نقش ویژه ای را ایفا میکند**، خود یکی از اجزای تشکیل دهنده **سیستم بزرگتری** است که می توان آن را سیستم اصلی نام نهاد.
- بنابراین سیستم اصلی از **به هم پیوستن** چند سیستم فرعی پدید می آید و هر سیستم فرعی **عضوی** از یک سیستم اصلی است.

## ب) طبقه بندی بر مبنای سیستم های بسته و باز:

- سیستم بسته، سیستمی ساده است که با محیط بیرونی خود **ارتباطی برقرار نمیکند**.
- سیستم های بسته در برخورد با محیط، **سازمان خود را از دست میدهند** یا جهت فعالیتشان تغییر می کند.
- سیستم باز، سیستمی است که با محیط خود **در ارتباط و تعامل** است.
- سیستم باز از محیط بیرونی خود **اثر می پذیرد** و بر محیط خود اثر **می گذارد**. مدیر بایستی این ارتباط و تعامل را بر اساس شاخصهایی مدون **برنامه ریزی و کنترل** نماید.

**ب) طبقه بندی بر مبنای سیستم های بسته و باز\_ ادامه:**

- در هر سیستم عواملی وجود دارند که در خلاف جهت نظم سیستم عمل می کنند و مختل کننده انتظام سیستم هستند. این عوامل را «**آنتروپی**» می خوانند.
- آنتروپی به دو گونه تقسیم می شود: **آنتروپی مثبت** که عملکردش در خلاف جهت نظم سیستم است؛ و **آنتروپی منفی** که عملکردش در خلاف جهت آنتروپی مثبت است.
- یعنی: آنتروپی برای ایجاد تغییرات و تعدیلاتی در جهت اصلاح انحرافات و به منظور **بقای سیستم در محیط عمل** میکند.

**ب) طبقه بندی بر مبنای سیستم های بسته و باز\_ ادامه:**

- **خواص** سیستم های باز که باید در سازمان، **مدیریت شوند** عبارتند از:
- **۱- کلیت و جامعیت:**
- سیستم در کلیت وجودی خود، **خواصی را ظاهر می سازد** که در اجزای تشکیل دهنده آن به تنهایی وجود ندارد.
- این کلیت نیز نتیجه گردآمدن اجزای مجرد نیست، بلکه **ارتباط** اجزا با یکدیگر و **نحوه ترکیب نظم و سازمان یافتن** آنهاست که کلیت سیستم را به وجود می آورد و سیستم با چنین جامعیت وجودی است که خواصی را از خود نشان می دهد.
- سیستم سازمانی نیز در کلیت و جامعیت وجودی خویش توان و بضاعتی را می یابد که او را به **انجام وظایفی خاص** قادر می سازد.

**(ب) طبقه بندی بر مبنای سیستم های بسته و باز\_ ادامه:****۲- سلسله مراتب:**

- در سیستم ها نوعی سلسله مراتبی از نظر **ساختاری** (یعنی نظم اجزا)، **عملکردی** و **رفتاری** (یعنی فرایندها) وجود دارد.
- در هر سیستم عناصری وجود دارد که آن عناصر به نوبه خود **سیستم های کوچکتری** هستند که ساخت و عملکرد ساده تری دارند.
- به این ترتیب سلسله مراتب، وجود یک **زنجیره مرتبه ای** است که هر یک از مرتبه ها، ساخت و خواصی علاوه بر ویژگی های مرتبه پیشین دارد.

**(ب) طبقه بندی بر مبنای سیستم های بسته و باز\_ ادامه:****۳- همبستگی بین اجزاء:**

- یکی از مهمترین مشخصه های سیستم، وجود **همبستگی بین اجزای** تشکیل دهنده آن است.
- منظور از همبستگی این است که هر جزء در سیستم، به نحوی با سایر اجزا مرتبط است و به علت وجود این همبستگی، چنانچه در جزیی خللی وارد شود، سایر اجزا نیز از آن خلل، **متاثر می گردند**. لذا اگر عضوی به درد آید، سایر اعضاها نیز بی قرار می شوند.

**ب) طبقه بندی بر مبنای سیستم های بسته و باز\_ ادامه:****۴- تناسب بین اجزاء:**

- بین اجزای هر سیستم تناسب **سنخیت و اکمال متقابل** موجود است.
- وجود تناسب بین اجزا سبب **حفظ هویت و کلیت سیستم** می شود. چنانچه اجزای سیستم با هم متناسب نباشد، در کار سیستم خلل ایجاد می شود.
- **برای مثال**، در یک نظام دانشگاهی، تعداد دانشجویان بایستی با تعداد استادان متناسب باشد و همچنین بایستی بین کادر علمی و کار اداری و واحدای خدماتی تناسب لازم برقرار شود.

**ب) طبقه بندی بر مبنای سیستم های بسته و باز\_ ادامه:****۵- گردش دایره وار:**

- فرایند درونداد، تبدیل و برون داد، **جریانی مستمر و مداوم** است.
- به این معنی که با صدور برون داد، سیستم **بار دیگر آماده** کسب نیرو و تجدید فعالیت می شود و این جریان به شکل گردش دایره وار ادامه می یابد.
- **برای مثال**، در یک نظام تولیدی، وقتی کالایی تولید می شود، به بازار عرضه میگردد و با فروش آن در آمدی به دست می آید که این درآمد مجدداً برای خرید مواد اولیه مورد استفاده قرار میگیرد و سیستم از آن تغذیه می کند و به حرکت خود ادامه می دهد.

**(ب) طبقه بندی بر مبنای سیستم های بسته و باز\_ ادامه:****۶- خاصیت تولید مثل:**

- از دیگر ویژگیهای سیستم های باز، **میل به جاودانگی** است. سیستمها گرایش به جاودانه سازی خود دارند و تا جایی که امکان داشته باشد به حیات خویش ادامه می دهند.
- چنانچه در کار سیستم نقصی پدید آید، در **رفع آن** می کوشد و برای ادامه حیات تلاش می کند و در غیراین صورت، از طریق **«تولید مثل»** وجود خود را در دیگری ادامه می دهد.

**(ب) طبقه بندی بر مبنای سیستم های بسته و باز\_ ادامه:****۷- همپایانی:**

- سیستم می تواند از **راه ها و مسیرهای متفاوتی به هدف واحدی** برسد. به عبارت دیگر، حالات پایانی واحدی ممکن است از شرایط اولیه متفاوت و با راه های متفاوت حاصل شود.
- **برای مثال**، دستیابی به اهداف خاص سازمانی. یا برتالنی اصل همپایانی را در سال ۱۹۴۰ مطرح کرد و از جمله به جانوران دریایی اشاره کرده است که می توانند از طریق یکی از راه های زیر به وجود آیند: الف- از یک تخمک کامل؛ ب- از هر یک از دو نیمه یک تخمک تقسیم شده؛ ج - از آمیزش دو تخمک کامل.

**(ب) طبقه بندی بر مبنای سیستم های بسته و باز\_ ادامه:****۸- آنتروپی:**

- در درون سیستم ها عواملی به وجود می آیند که سیستم را از جهت اصلی آن منحرف می سازند و تمایل در جهت عدم تعادل دارند.
- این عوامل (آنتروپی) در سیستم های بسته، معیار کهولت یا ازهم پاشیدگی سیستم است و باعث می شود که سیستم سرانجام به سوی بی نظمی و اغتشاش تمایل یابد.
- اما آنتروپی در سیستم های باز منجر به ادامه حیات می شود.

**(ب) طبقه بندی بر مبنای سیستم های بسته و باز\_ ادامه:****۹- گرایش به تکامل:**

- منظور از تکامل عبارت است از پیچیدگی ساخت و تنوع خواص.
- یعنی چنانچه ساختار سیستم، پیچیده تر شود و در اثر آن پیچیدگی، عملکردهای متنوع تری از سیستم به ظهور رسد و خواص بیشتری ارائه شود، سیستم متکاملتر شده است.

**ب) طبقه بندی بر مبنای سیستم های بسته و باز\_ ادامه:****۱۰- گرایش به تعادل یا خودنگهداری پویا:**

- از دیگر ویژگی های سیستم های باز، خصوصیت **تعادل گرایی** یا **خودنگهداری پویا** و **حالت پابرجایی** است.
- منظور از این حالت که به «هوموستاسیس» نیز معروف است، تلاش سیستم در **حفظ متغیرهای ضروری خود** در محدوده ای معین به منظور ادامه حیات سیستم می باشد.

**ب) طبقه بندی بر مبنای سیستم های بسته و باز\_ ادامه:****۱۱- آگاهی نسبت به محیط:**

- هر سیستم **مرزی** دارد (با ماهیت فیزیکی یا غیرفیزیکی) که آن را از محیطش جدا میکند و شروع یا پایان آن را مشخص می کند.
- آگاهی سیستم از **وابستگی** موجود بین خود و محیطش است.

**۱۲- بازخور:**

- سیستم باز به طور **مستمر اطلاعاتی** را از محیط دریافت می کند که به تنظیم روابط سیستم با محیط کمک میکند و امکان انجام **اقدامات اصلاحی** و **تطبیقی** را برای آن فراهم می سازد.



## ج) طبقه بندی بر مبنای میزان پیچیدگی:

- بولدینگ (Boulding, 1971:20-28) سلسله مراتبی را برای طبقه بندی سیستمهای گوناگون بر مبنای پیچیدگی آنها ارائه کرده است.
- در این سلسله مراتب ۹ گانه، میزان پیچیدگی سیستمهای هر سطح، از سیستمهای سطح پیشین بیشتر است، و قوانین سطوح پیشین در سطوح بعدی نیز صدق می کند. در حالی که سطوح بعدی، هریک خصوصیات خاصی دارند که طبقات پیشین فاقد آن هستند.

## ج) طبقه بندی بر مبنای میزان پیچیدگی\_ ادامه:

- اول- سطح ساختارهای ایستا:** سطح بافتها و چارچوبهای وجودی یا سازه های ایستایی. سطحی است که سیستم ها در آن حالت ایستا دارند. مثل اتمها و مولکولها یا یک نقشه و نمودار سازمانی.
- دوم- سطح سیستم های متحرک ساده:** در این سطح حرکت و پویایی آغاز می شود و سیستم ها از خود حرکت ساده و ساعت گونه نشان می دهند. مثل گردش منظومه های کیهانی، حرکت دوچرخه، حرکت موتورهای بخار.
- سوم- سطح سیستمهای «سایبرنتیک»:** سیستمهایی که با مکانیسم بازخور کنترل میشوند. از ویژگی های این سطح انتقال و تبادل اطلاعات برای حفظ تعادل سیستم و ادامه عملیات در مسیر از پیش تعیین شده است. از این سطح سیستم هدفمند میشود، ولی نمیتواند تغییر هدف دهد. مثل ترموستات و الگوهای تعادل بدن.

**ج) طبقه بندی بر مبنای میزان پیچیدگی\_ ادامه:**

**چهارم- سطح سیستم های باز:** این سطح شامل سیستمهای یاخته یا سلولی با خصوصیت تولید مثل است که مرز جدایی موجود زنده از جماد است. مثل سلولهای زنده و ارگانسیم به طور کلی.

**پنجم- سطح سیستم های تکاملی رُستنی یا نباتات:** مشخصه اصلی این سطح تقسیم کار بین یاخته هاست. ارگانسیم های حسی در این سطح در حدی بسیار ابتدایی شروع به فعالیت می کنند و مراحل مشخصی به صورت تکوینی وجود دارد. مثلاً گیاه با کمک ریشه ساقه برگ گل و سایر اجزای خود گرما و سرما یا تاریکی و روشنایی را حس می کند و عکس العمل مناسب از خود نشان میدهد و رشد پیدا میکند.

**ششم- سطح سیستم های حیوانی:** سطح یادگیری هوشیاری و آگاهی نسبت به وجود خود و با تحریک و رفتار قابل پیش بینی، تکامل گیرنده ها (نظیر حواس پنجگانه) و دستگاه های عصبی. لذا قادرند اطلاعات را گرفته، تفسیر کرده و واکنش نشان دهند.

**ج) طبقه بندی بر مبنای میزان پیچیدگی\_ ادامه:**

**هفتم- سطح سیستم های انسانی:** با خصوصیات: تحریک زیاد و رفتار قابل پیش بینی با گیرنده های اطلاعاتی پیشرفته / آگاهی نه تنها نسبت به وجود خود، بلکه نسبت به دیگران و آگاهی نسبت به توان کسب آگاهی بیشتر / برقراری ارتباط به وسیله زبان / علاوه بر هدف جو بودن، کمال جو نیز هست.

**هشتم- سطح سیستم های اجتماعی:** اجتماع انسانها با خصوصیات فرهنگی و نظام ارزشها و رفتارهای خاص اجتماعات بشری. واحد تشکیل دهنده این سطح، «نقش انسان» است.

**نهم- سطح سیستم های نمادین و ماوراءالطبیعه:** سطح استعلایی و مطلق ها و مجرد دنیای ناشناخته ها. سیستمهای نمادین مثل زبان منطق ریاضیات، هنر، اخلاق و غیره. سطح ناشناخته ها سطحی است که گیرنده های اطلاعاتی و علم تجربی بشر، قادر به گرفتن اطلاعات از آن نیست. مانند پدیده مرگ. (مکتب های توحیدی)

## ج) طبقه بندی بر مبنای میزان پیچیدگی\_ ادامه:

- سه سطح اول که مشتمل بر سیستم های فیزیکی و مکانیکی هستند، با علوم «طبیعی-فیزیکی» سروکار دارند.
- سه سطح بعدی مشتمل بر سیستم های بیولوژیکی است و با علوم «زیستی» سروکار دارند.
- سه سطح آخر نیز با سیستمهای «اجتماعی-فرهنگی» سروکار دارند.
- شواهد تجربی و پیشرفتهای نظریه سیستمها نشان دهنده است که این علوم و سیستمها با یکدیگر رابطه ای به هم پیوسته دارند و به ترتیب پدیدار شده اند.
- هر چند علم مدیریت عمدتاً با سیستمهای سطوح ۷ و ۸ ارتباط دارد، ولی برای تحقق هدفها، نتایج، و تنظیم فرایندها از سیستمهای سطوح قبل نیز استفاده میکند.

## ج) طبقه بندی بر مبنای میزان پیچیدگی\_ ادامه:

سطح ۱، ۲ و ۳	سطوح ۴، ۵ و ۶	سطح ۷	سطح ۸	سطح ۹
علوم طبیعی و فیزیکی	علوم زیستی و حیاتی	علوم رفتاری	علوم اجتماعی	علوم ماوراء الطبیعه
فیزیک، شیمی، زمین شناسی، و غیره.	زیست شناسی، گیاه شناسی، جانور شناسی، و غیره.	مردم شناسی، علوم سیاسی، روان شناسی، جامعه شناسی، و غیره.	علوم رفتاری، کار بردی، اقتصاد، مدیریت، و غیره.	فلسفه، خدا شناسی، و غیره.
مهندسی و صنایع	علوم طبیعی و فیزیکی	علوم اجتماعی	علوم رفتاری	علوم ماوراء الطبیعه
مهندسی مکانیک، مهندسی برق، مهندسی کامپیوتر، مهندسی صنایع، مهندسی عمران، مهندسی معماری، مهندسی شیمی، مهندسی پزشکی، مهندسی صنایع غذایی، مهندسی صنایع نساجی، مهندسی صنایع چرمی، مهندسی صنایع فلزی، مهندسی صنایع پلاستیکی، مهندسی صنایع چوبی، مهندسی صنایع نساجی، مهندسی صنایع چرمی، مهندسی صنایع فلزی، مهندسی صنایع پلاستیکی، مهندسی صنایع چوبی.	مهندسی مکانیک، مهندسی برق، مهندسی کامپیوتر، مهندسی صنایع، مهندسی عمران، مهندسی معماری، مهندسی شیمی، مهندسی پزشکی، مهندسی صنایع غذایی، مهندسی صنایع نساجی، مهندسی صنایع چرمی، مهندسی صنایع فلزی، مهندسی صنایع پلاستیکی، مهندسی صنایع چوبی.	مهندسی مکانیک، مهندسی برق، مهندسی کامپیوتر، مهندسی صنایع، مهندسی عمران، مهندسی معماری، مهندسی شیمی، مهندسی پزشکی، مهندسی صنایع غذایی، مهندسی صنایع نساجی، مهندسی صنایع چرمی، مهندسی صنایع فلزی، مهندسی صنایع پلاستیکی، مهندسی صنایع چوبی.	مهندسی مکانیک، مهندسی برق، مهندسی کامپیوتر، مهندسی صنایع، مهندسی عمران، مهندسی معماری، مهندسی شیمی، مهندسی پزشکی، مهندسی صنایع غذایی، مهندسی صنایع نساجی، مهندسی صنایع چرمی، مهندسی صنایع فلزی، مهندسی صنایع پلاستیکی، مهندسی صنایع چوبی.	مهندسی مکانیک، مهندسی برق، مهندسی کامپیوتر، مهندسی صنایع، مهندسی عمران، مهندسی معماری، مهندسی شیمی، مهندسی پزشکی، مهندسی صنایع غذایی، مهندسی صنایع نساجی، مهندسی صنایع چرمی، مهندسی صنایع فلزی، مهندسی صنایع پلاستیکی، مهندسی صنایع چوبی.
سیستمهای ریاضی	سیستمهای ریاضی	سیستمهای ریاضی	سیستمهای ریاضی	سیستمهای ریاضی
سیستمهای ریاضی	سیستمهای ریاضی	سیستمهای ریاضی	سیستمهای ریاضی	سیستمهای ریاضی

## ج) طبقه بندی بر مبنای میزان پیچیدگی\_ ادامه:

- به طور کلی بر اساس ویژگی «میزان پیچیدگی»، مجموعه ای مشتمل بر سیستم های زیر قابل شناسایی هستند:
  - ۱- سیستم های ساده: سیستم هایی هستند که تعداد اجزای تشکیل دهنده آنها کم بوده و روابط محدود و ساده ای میان آنها برقرار است.
  - ۲- سیستم های پیچیده: سیستم هایی هستند که دارای اجزای بسیار زیاد و به هم وابسته هستند.
  - ۳- سیستم های بسیار پیچیده: سیستم هایی هستند که شناسایی و تشریح دقیق اجزاء و ویژگی های آن، با دانش بشری امکان پذیر نیست.

## کاربرد نظریه سیستم ها برای مدیران:

- نظریه سیستم ها در موارد متعددی به مدیران کمک می کند از جمله تحلیل فرایند تجسم و طراحی اهداف، ساختار و کارها، سازوکارهای کنترل، ارتباط با محیط، وابستگی و تعامل اجزاء، خرده سیستم ها، ورودی ها، فرایند تبدیل و خروجی های سازمان.
- مدیران تنها از طریق شناخت آگاهانه ی سازمان خود بعنوان یک سیستم، می توانند بر زیر سیستم های اصلی و فرعی، باز و بسته، و پیچیدگی سازمانی که باید آن را اداره کنند، واقف شوند.
- از همین رو مهمترین کاربردهای نظریه سیستم ها و طبقه بندی آن برای مدیران به شرح زیر می باشد:

## کاربرد نظریه سیستم ها برای مدیران\_ ادامه:

جزوه آموزشی

تجزیه و تحلیل سیستمها

### ۱- جلوگیری از خطر محدود شدن نگرش مدیر به یک وظیفه:

تفکر سیستمی مدیر را مجبور می سازد تا همه خرده سیستم هایی که تامین کننده ورودی، تبدیل کننده موجودی، یا استفاده کننده از خروجی های سازمان را مورد نظر قرار دهد. **نظیر** تعامل های طرفینی زیر سیستم ها و نحوه اثرگذاری متقابل سیستم و محیط

### ۲- همراستایی اهداف فردی و سازمانی:

تفکر سیستمی به مدیر کمک می کند تا بداند که چطور **هدف های هر سطح** سازمان، از مجموع هدفهای سطح قبلی **بیشتر** (یا نهایتاً برابر) است. بدین صورت **وابستگی متقابل و تلفیق کارهایی** که تک تک اعضای سازمان انجام می دهند برای مدیر مشخص می شود.

## کاربرد نظریه سیستم ها برای مدیران\_ ادامه:

جزوه آموزشی

تجزیه و تحلیل سیستمها

### ۳- هدفمند ساختن خرده سیستم های سازمان:

تفکر سیستمی به مدیر کمک می کند تا **بخشهای تشکیل دهنده سازمان** را به گونه ای طراحی کند کسب هدف های آنها، **اثربخشی مجموعه کل سازمان** را به همراه داشته باشد.

### ۴- ارزیابی سازمان و تعیین میزان اثربخشی خرده سیستم ها:

تفکر سیستمی به مدیر کمک می کند تا سازمان و خرده سیستم هایش را با توجه به **هدف های مشخص آنها** ارزیابی کند. این ارزیابی مبتنی بر **مفروضات ضمنی معینی** میباشد نظیر: هدفمندی سیستم ها، قابل شناسایی بودن هدف سیستم ها، پیشرفت سیستم در مسیر تحقق هدفهایش.