



فصل ۲: تعریف سیستم و عناصر آن

نسخه شماره دو / زمستان ۱۳۹۴
www.tavallaei.sub.ir

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

تعریف سیستم:

- سیستم مجموعه ای است از اجزای به هم وابسته که به علت وابستگی حاکم بر اجزای خود کلیت جدیدی را احراز کرده و از نظم و سازمان خاصی پیروی می نماید و در جهت تحقق هدف معینی که دلیل وجودی آن است، فعالیت می کند (زاهدی، ۱۳۹۱).
- سیستم، مجموعه ای از اجزاء و روابط میان آنهاست که توسط ویژگی هایی معین، به هم وابسته یا مرتبط می شوند و این اجزاء با محیطشان یک کل را تشکیل می دهند (Hall and Fagen, 1968: 81).

نمونه هایی از سیستم:

جزوه آموزشی

تجزیه و تحلیل سیستمها

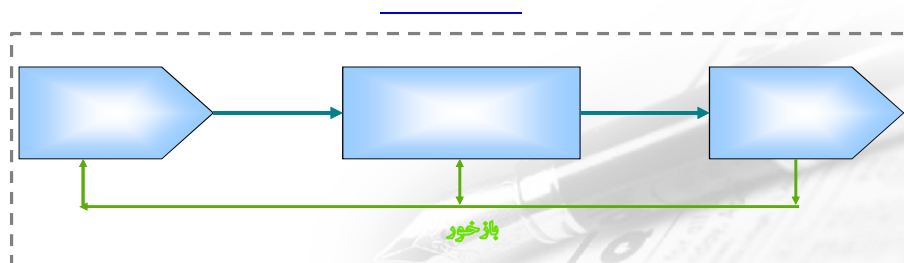
- سیستم ها در اطراف ما بیشمار هستند. برخی از **نمونه های سیستم** عبارت است از:
- مولکول ها؛ سلول ها؛ نباتات؛ حیوانات؛ انسان ها؛ جوامع؛ ماشین ها و دیگر نظامهای مکانیکی؛ منظومه های کیهانی؛ نظامهای اجتماعی، سیاسی، اقتصادی و فرهنگی؛ سیستم اطلاعات؛ کامپیوتر؛ نظامهای تولیدی، آموزشی، تامین اجتماعی، خدمات درمانی، ارتباط جمعی؛ حسابداری بایگانی؛ نظام حقوق و دستمزد، بازنشستگی، ارزشیابی، کارکنان و کنترل غیره.

ترکیب سیستم:

جزوه آموزشی

تجزیه و تحلیل سیستمها

- هر سیستم از **اجزایی** تشکیل شده است و هر جزء **نقش خاصی** را در جهت **تحقق هدف سیستم** ایفا می کند.
- **ترکیب سیستم** را می توان در شکل زیر نشان داد:



❖ درونداها (Inputs)

- درونداها، ورودی ها یا داده ها عبارتند از کلیه آنچه که به نحوی وارد سیستم می شود و تحرک و فعالیت سیستم را سبب می گردد. بدیهی است که بدون تزریق داده، ادامه حرکت و زیست سیستم ممکن نخواهد بود.
- مثلاً در یک نظام تولیدی، داده ها عبارتند از مجموعه ای از نیروی انسانی با درجات متنوعی از مهارتها و تخصصها، مواد اولیه، سرمایه مالی، انرژی، تکنولوژی، اطلاعات، دانش و غیره.

❖ فرایند تبدیل (Process)

- دروندادی که به سیستم وارد می شود، طبق برنامه سیستم، در جریان تغییر و تبدیل قرار می گیرد. در واقع در سیستم کار انجام می شود و در نتیجه در داده ها تغییر به وجود می آید.
- مثلاً در نظام دانشگاهی، دانشجو که یکی از داده های سیستم است در فرایند تبدیل قرار میگیرد و ذهن او با مفاهیم واژه ها و مطالب علمی آشنا می شود و در نگرش او تغییراتی پدید می آید.

ترکیب سیستم_ ادامه:

جزوه آموزشی

تجزیه و تحلیل سیستمها

❖ بروندها (Outputs)

- داده هایی که در فرایند تبدیل قرار می گیرند، طبق نظم و سازمانی که بر سیستم حاکم است، به صورت برونداد، خروجی یا ستاده (کالا یا خدمت)، از سیستم به محیط صادر می شوند.
- مثلاً دانشجوی فارق التحصیل، تحقیق و پژوهش، برخی از ستاده های نظام دانشگاهی هستند. یا کالای تولید شده ستاده یک نظام تولیدی است. خدمات عمومی از ستاده های بعضی از سازمانهای اجتماعی می باشند.

ترکیب سیستم_ ادامه:

جزوه آموزشی

تجزیه و تحلیل سیستمها

❖ بازخور (Feedback)

- بازخور فرایندی دورانی است که در آن قسمتی از ستاده، به عنوان اطلاعات به درونداد یا فرایند تبدیل پس خوانده میشود و به این ترتیب، سیستم را خود کنترل میسازد؛
- به عبارتی دیگر بازخور یعنی یک مدار ارتباطی که نحوه عملکرد سیستم را مشخص می نماید و انحرافات را تعیین می کند.
- مثل ترموستات که وظیفه حفظ دمای ثابت را بر عهده دارد.

ترکیب سیستم_ ادامه:

جزوه آموزشی

تجزیه و تحلیل سیستمها

❖ محیط (Environment)

- هر سیستم در محیطی قرار دارد و از عوامل محیط **تأثیر میپذیرد** و بر آنها **اثر می گذارد**.
- به عبارت دیگر، سیستم و عوامل محیطی، مانند عوامل طبیعی، فرهنگی، ایدئولوژیکی، اجتماعی، سیاسی، اقتصادی و تکنولوژی (مدل PEST) بر هم **تأثیر و تأثر متقابل** دارند.
- به این ترتیب، محیط هر سیستم را عواملی تشکیل می دهند که اگر چه **جزء سیستم نیستند**، اما تغییر در هر یک از آنها می تواند **تغییراتی** در سیستم شود. ماتریس محیط

ترکیب سیستم_ ادامه:

جزوه آموزشی

تجزیه و تحلیل سیستمها

❖ محیط (Environment)_ ادامه

- محیط درونی و بیرونی یک سیستم را میتوان از طریق ماتریس زیر شناخت:

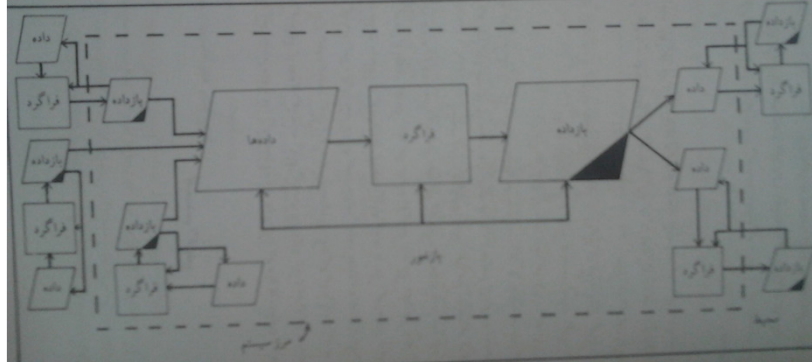
		آیا تحت کنترل سیستم است؟	
		بله	خیر
آیا به سیستم مرتبط است؟	بله	محیط درونی	محیط بیرونی
	خیر	ناخواسته	بی ارتباط

ترکیب سیستم_ ادامه:

جزوه آموزشی

تجزیه و تحلیل سیستمها

➤ گاهی سیستم ها و خرده سیستم های مختلف در امتداد یکدیگر قرار میگیرند. مثال: سیستم تولید خودرو

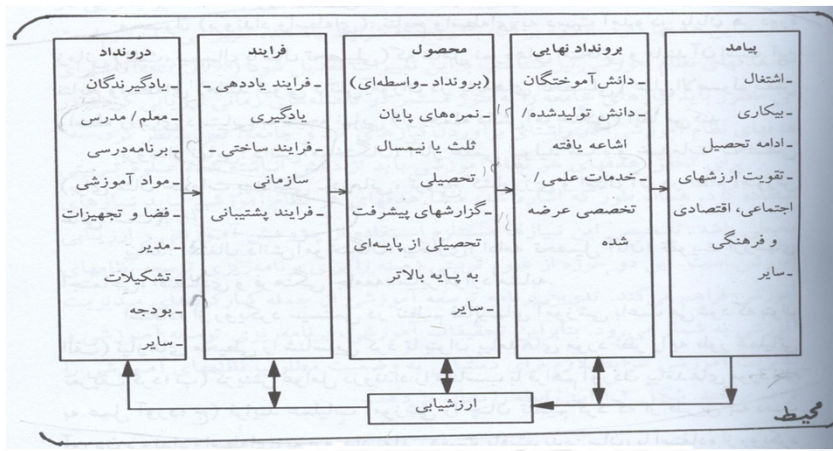


ترکیب سیستم_ ادامه:

جزوه آموزشی

تجزیه و تحلیل سیستمها

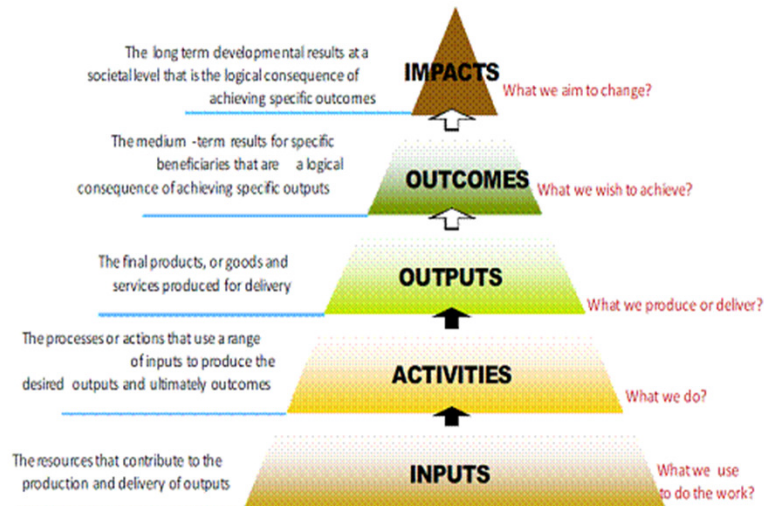
➤ گاهی خروجی سیستم را میتوان به محصول، برون داد نهایی و پیامد تقسیم کرد. مثال: سیستم یک دانشگاه



ترکیب سیستم_ ادامه:

جزوه آموزشی

تجزیه و تحلیل سیستمها



روابط بین اجزای سیستم:

جزوه آموزشی

تجزیه و تحلیل سیستمها

- **مسیرهای ارتباطی** بین عناصر سیستم را یکدیگر را «روابط» می نامند.
- با وجود اینکه هر رابطه وضعیتی **منحصر به فرد** دارد، اما همه روابط سیستم را باید در **باقت کلی سیستم** بررسی کرد.
- روابط موجود در عالم واقع را به **سه طبقه** می توان دسته بندی نمود (Licker, 1987):

۱- رابطه حیاتی (منطقی) (Symbiotic)

۲- رابطه هم نیروزایی (مراورده ای) (Synergistic)

۳- رابطه مکرر لازم (موقتی یا زمانی) (Redundant)

روابط بین اجزای سیستم_ ادامه:

جزوه آموزشی

تجزیه و تحلیل سیستمها

۱- رابطه حیاتی (Symbiotic)

- رابطه ای است که در صورت قطع آن، اجزای مرتبط به سیستم دیگر نمیتوانند به وظیفه خود عمل کنند. شناسایی و تشریح چنین روابطی نسبتاً کار آسانی است.
- رابطه حیاتی در دنیای واقع گاهی یک طرفه و گاهی دو طرفه است.
- مثلاً در طبیعت رابطه کرم و گیاه یک طرفه، و در کسب و کار رابطه فروش و تولید دو طرفه است.

روابط بین اجزای سیستم_ ادامه:

جزوه آموزشی

تجزیه و تحلیل سیستمها

۲- رابطه هم نیروزایی (Synergistic)

- رابطه ای است که در صورت وجود آن، با همکاری و تشریک مساعی مجموعه ای از عناصر و خرده سیستم های نیمه مستقل، خروجی و بازده کل سیستم، از جمع جبری بازده ها و خروجی های هر یک از خرده سیستم ها (در حالتی که تنها و مستقل عمل میکنند) متفاوت خواهد شد. $(2+2 < 4)$
- وجود این رابطه از حیث کار کردی، برای سیستم ضرورتی ندارد.
- این رابطه در اثر «اقدام تلفیقی» اجزا با یکدیگر ایجاد می شود.
- مثلاً سرمایه گذاری در تبلیغات جدید و سرمایه گذاری در جذب فروشنده جدید

روابط بین اجزای سیستم_ ادامه:

جزوه آموزشی

تجزیه و تحلیل سیستمها

۳- رابطه مکرر لازم (Redundant)

- رابطه ای است که بر **تکرار** یا **بیان دیگری** از روابط موجود دلالت دارد.
- هدف از این رابطه، افزایش **قابلیت اعتماد** و اعتبار سیستم است؛ زیرا احتمال عدم توقف سیستم و **ادامه فعالیت** آن را افزایش می دهد.
- **مثلاً** در صنعت هواپیمایی برای ایمن کردن سیستم در وضعیت های بالقوه، از این رابطه زیاد استفاده می شود.
- **مثلاً** در کسب و کار، رفتارهایی که بیشترین سهم را در کسب هدف سیستم دارند. یا روابط استاندارد در دفترچه راهنمای سازمان.

ویژگی های سیستم:

جزوه آموزشی

تجزیه و تحلیل سیستمها

- به معنای **خواصی** است که اجزاء، عناصر و روابط درون هر سیستم دارا میباشند. شناخت کامل این ویژگی ها در **استفاده از سیستم** کاربرد دارد.
- **شناخت، مشاهده و معرفی** هر چیزی به منزله یک فرایند و سیستم، با استفاده از ویژگی های آن صورت می پذیرد.
- ویژگی های هر سیستم دو نوع است (با امکان تبدیل دوطرفه):
 - (۱) **ویژگی های توصیفی**: ویژگی هایی هستند که یک موجودیت را آن گونه که هست و عمل می کند، توصیف می نماید. مثلاً قیمت، ایمنی، ظرفیت و مصرف سوخت ماشین حمل و نقل
 - (۲) **ویژگی های همراه**: مطرح شدن آن برای توصیف جنبه های کارکردی مورد نظر موجودیت، اهمیتی ندارد. مثلاً آلودگی ماشین حمل و نقل