

بسم الله الرحمن الرحيم

پیشگفتار ناشر

کتاب‌های دانشگاه پیام نور حسب مورد و با توجه به شرایط مختلف یک درس در یک یا چند رشته دانشگاهی، به صورت کتاب درسی، متن آزمایشگاهی، فرادرسی، و کمک درسی چاپ می‌شوند.

کتاب درسی ثمره کوشش‌های علمی صاحب اثر است که براساس نیازهای درسی دانشجویان و سرفصل‌های مصوب تهیه و پس از داوری علمی، طراحی آموزشی، و ویرایش علمی در گروه‌های علمی و آموزشی، به چاپ می‌رسد. پس از چاپ ویرایش اول اثر، با نظرخواهی‌ها و داوری علمی مجدد و با دریافت نظرهای اصلاحی و متناسب با پیشرفت علوم و فناوری، صاحب اثر در کتاب تجدیدنظر می‌کند و ویرایش جدید کتاب با اعمال ویرایش زبانی و صوری جدید چاپ می‌شود.

متن آزمایشگاهی (م) راهنمایی است که دانشجویان با استفاده از آن و کمک استاد، کارهای عملی و آزمایشگاهی را انجام می‌دهند.

کتاب‌های فرادرسی (ف) و **کمک درسی** (ک) به منظور غنی‌تر کردن منابع درسی دانشگاهی تهیه و بر روی لوح فشرده تکثیر می‌شوند و یا در وبگاه دانشگاه قرار می‌گیرند.

مدیریت تولید محتوا و تجهیزات آموزشی

فهرست

۱	فصل اول. سیستم و نگرش سیستمی
۱	هدف‌های اصلی
۱	هدف‌های رفتاری
۲	مقدمه
۳	سیستم چیست؟
۳	نمونه‌هایی از سیستم
۳	ترکیب سیستم
۳	درون‌داد
۴	فرآیند تبدیل (میان‌داد)
۴	برون‌داد (ستاده)
۵	بازخور (بازداد)
۵	محیط سیستم
۶	طبقه‌بندی سیستم
۶	سیستم‌های اصلی و فرعی
۷	سیستم‌های باز و بسته
۸	خواص سیستم‌های باز
۸	۱. کلیت و جامعیت وجودی
۹	۲. سلسله مراتب
۱۱	۳. همبستگی بین اجزاء
۱۱	۴. تناسب بین اجزاء
۱۱	۵. گردش دایره‌وار
۱۲	۶. خاصیت تولیدمثل
۱۲	۷. هم‌پایانی
۱۲	۸. گرایش به فنا
۱۳	۹. گرایش به تکامل
۱۴	۱۰. گرایش به تعادل یا خود نگهداری پویا
۱۵	نظریه عمومی سیستم‌ها و نگرش سیستمی
۱۷	خلاصه
۱۹	آزمون

۲۱	فصل دوم. تجزیه و تحلیل سیستم چیست و تحلیل‌کننده سیستم کیست؟
۲۱	هدف‌های کلی
۲۱	هدف‌های رفتاری
۲۲	تعریف تجزیه و تحلیل سیستم
۲۴	ارتباط مدیریت با تجزیه و تحلیل سیستم
۲۸	وظایف واحد تجزیه و تحلیل سیستم‌ها
۲۹	فواید تجزیه و تحلیل سیستم‌ها
۳۰	تحلیل‌کننده سیستم کیست؟
۳۴	سیکل تجزیه و تحلیل
۳۶	خلاصه
۳۷	آزمون
۳۹	فصل سوم. مراحل تجزیه و تحلیل سیستم‌ها
۳۹	هدف کلی
۳۹	هدف‌های رفتاری
۴۰	مراحل تجزیه و تحلیل سیستم‌ها
۴۱	مرحله اول: شناخت مشکل و تبیین آن
۴۲	مرحله دوم: ایجاد فرضیه
۴۳	مرحله سوم: جمع‌آوری اطلاعات
۴۳	۱. کتابخانه
۴۴	۲. استفاده از اسناد و مدارک و بایگانی‌ها
۴۴	۳. جداول و نمودارهای سازمانی
۴۵	۴. مشاهده
۴۷	۵. پرسشنامه
۴۹	۶. مصاحبه
۵۱	لزوم به کارگیری ترکیبی از روش‌ها
۵۱	مرحله چهارم: طبقه‌بندی اطلاعات
۵۲	جدول
۵۲	نمودار
۵۳	الف) نمودار خطی
۵۴	ب) نمودار میله‌ای یا ستونی
۵۴	ج) نمودار دایره‌ای
۵۵	د) نمودارهای فضایی
۵۶	هـ) نمودارهای سازمانی
۵۶	مرحله پنجم: تجزیه و تحلیل اطلاعات
۵۸	طرق اثبات منطقی
۵۸	الف) قانون توافق مثبت
۵۹	ب) قانون توافق منفی
۶۰	ج) متد ترکیبی یا تغییرات ملازم
۶۴	انواع همبستگی بین متغیرها
۶۴	۱. همبستگی خطی و مستقیم
۶۵	۲. همبستگی خطی و معکوس

۶۵	۳. همبستگی غیرخطی و منحنی شکل
۶۷	مرحله ششم: نتیجه گیری و ارائه راه حل
۶۷	نحوه ارائه راه حل
۶۷	۱. هم خوانی با برنامه های سازمانی
۶۷	۲. ارائه چند راه حل به جای یک راه حل
۶۸	۳. مطابقت با قوانین و مقررات
۶۸	۴. قابلیت اعمال
۶۸	۵. تناسب بین هزینه اجرا و منافع حاصل از اجرای طرح
۶۹	۶. سهولت اجرا
۶۹	مرحله هفتم: تهیه و تنظیم گزارش
۷۰	مرحله هشتم: اجرا
۷۱	مرحله نهم: آزمایش طرح جدید
۷۱	مرحله دهم: استقرار طرح جدید
۷۲	الف) روش موازی یا همزمان
۷۲	ب) روش تدریجی یا مرحله ای
۷۲	ج) روش یکباره
۷۳	د) روش اجرای آزمایشی
۷۳	مرحله یازدهم: ارزیابی عملکرد
۷۶	خلاصه
۷۷	آزمون

۷۹	فصل چهارم. اصول و مفاهیم سازماندهی
۷۹	هدف های کلی
۷۹	هدف های رفتاری
۷۹	اصول و مفاهیم سازمانی
۷۹	مقدمه
۸۱	ساختار کلی سازمان
۸۲	مبانی سازماندهی
۸۳	۱. سازمان بر مبنای تعداد
۸۳	۲. سازمان بر مبنای وظیفه (هدف)
۸۳	۳. سازمان بر مبنای نوع عملیات (تخصص)
۸۴	۴. سازمان بر مبنای مشتری (ارباب رجوع)
۸۴	۵. سازمان بر مبنای قلمرو عملیاتی (محل جغرافیایی)
۸۴	۶. سازمان بر مبنای محصول (نوع تولید)
۸۴	۷. سازمان بر مبنای پروژه
۸۵	۸. سازمان ماتریسی
۸۵	۹. سازمان با ساخت آزاد (ادھوکراسی)
۸۶	۱۰. سازمان با گروه های متداخل (سازمان حلقوی)
۸۶	۱۱. ساخت سازمانی مدولار (ماجولار)
۸۶	۱۲. ساختارهای ترکیبی
۹۰	تنظیم نمودار سازمانی
۹۱	خلاصه
۹۲	آزمون

۹۳	فصل پنجم. فنون تجزیه و تحلیل سیستم‌ها
۹۳	هدف کلی
۹۳	هدف‌های رفتاری
۹۴	ابزارها و فنون تجزیه و تحلیل سیستم‌ها
۹۴	مقدمه
۹۵	بررسی تقسیم کار
۹۶	تعریف جدول تقسیم کار
۹۶	مزایای تهیه جدول تقسیم کار
۹۶	محدودیت‌های جدول تقسیم کار
۹۷	تمهیدات لازم جهت رفع محدودیت‌های جدول تقسیم کار
۹۸	مراحل تهیه و تنظیم جدول تقسیم کار
۹۸	مرحله اول: انتخاب واحد بررسی
۹۹	مرحله دوم: تهیه لیست وظایف کارکنان
۱۰۲	مرحله سوم: تهیه لیست فعالیت‌های واحد
۱۰۳	مرحله چهارم: تهیه جدول تقسیم کار برای وضع موجود
۱۰۴	مرحله پنجم: تجزیه و تحلیل جدول تقسیم کار
۱۰۸	مرحله ششم: تهیه جدول تقسیم کار پیشنهادی
۱۰۸	خلاصه
۱۱۰	آزمون

۱۱۱	فصل ششم. بررسی جریان کار
۱۱۱	هدف کلی
۱۱۱	هدف‌های رفتاری
۱۱۱	بررسی جریان کار
۱۱۱	مقدمه
۱۱۳	تعریف نمودار جریان کار
۱۱۳	استفاده از علائم در نمودارهای جریان کار
۱۱۳	۱. عمل یا اقدام
۱۱۴	۲. بازرسی و کنترل
۱۱۴	۳. تصمیم‌گیری
۱۱۴	۴. بایگانی، انبار و نگهداری
۱۱۵	۵. تأخیر یا انتظار غیرموجه
۱۱۵	۶. حرکت یا ارسال (جابه‌جایی)
۱۱۵	۷. علائم ترکیبی
۱۱۶	انواع نمودار جریان کار
۱۱۷	الف) نمودار عمودی یا یک ستونه
۱۱۷	ب) نمودار افقی یا چند ستونه
۱۱۹	مراحل بررسی نمودار جریان کار
۱۱۹	مرحله اول: تعیین کار موردنظر

۱۱۹	مرحله دوم: تعیین مراحل کار
۱۲۰	مرحله سوم: ترسیم نمودار جریان کار در وضع موجود
۱۲۰	مرحله چهارم: تجزیه و تحلیل نمودار
۱۲۱	مرحله پنجم: تنظیم نمودار پیشنهادی
۱۲۲	خلاصه
۱۲۲	آزمون

۱۲۳	فصل هفتم. بررسی و کنترل فرم‌ها
۱۲۳	هدف کلی
۱۲۳	هدف‌های رفتاری
۱۲۳	بررسی و کنترل فرم
۱۲۳	مقدمه
۱۲۴	تعریف فرم
۱۲۴	انواع فرم
۱۲۴	الف) طبقه‌بندی برحسب قلمرو استفاده
۱۲۴	ب) طبقه‌بندی برحسب کار و وظیفه فرم
۱۲۵	هدف از بررسی و کنترل فرم
۱۲۵	مراحل بررسی و کنترل فرم
۱۲۵	مرحله اول: بررسی فرم‌های موجود
۱۲۵	مرحله دوم: تجزیه و تحلیل فرم‌های موجود
۱۲۷	مرحله سوم: تهیه طرح پیشنهادی برای فرم‌های مورد نیاز
۱۲۷	۱. تعیین هدف فرم
۱۲۷	۲. تعیین عنوان فرم
۱۲۷	۳. تعیین شماره و یا کد فرم
۱۲۷	۴. نظرخواهی از تکمیل‌کنندگان و استفاده‌کنندگان فرم
۱۲۷	۵. تعیین اطلاعاتی که باید در فرم درج شوند.
۱۲۸	۶. تهیه طرح فرم
۱۲۸	۷. استفاده آزمایشی از فرم در یک واحد نمونه
۱۲۸	۸. جرح و تعدیل فرم، با استفاده مؤثر از بازخورها
۱۲۸	۹. تهیه فرم نهایی
۱۲۹	ضمیمه (نمونه‌هایی از چند فرم)
۱۳۴	خلاصه
۱۳۴	آزمون

۱۳۵	فصل هشتم. بررسی جا و مکان کار
۱۳۵	هدف‌های کلی
۱۳۵	هدف‌های رفتاری
۱۳۵	بررسی جا و مکان کار
۱۳۵	مقدمه
۱۳۶	تعریف بررسی جا و مکان
۱۳۶	هدف از بررسی
۱۳۷	اصول و معیارهای بررسی و تخصیص جا و مکان

۱۳۹	مراحل بررسی جا و مکان کار
۱۳۹	مرحله اول: بررسی جا و مکان در وضع موجود
۱۴۰	مرحله دوم: تجزیه و تحلیل طرح جا و مکان کار
۱۴۰	مرحله سوم: تهیه طرح پیشنهادی جا و مکان کار
۱۴۰	خلاصه
۱۴۱	آزمون
۱۴۳	فصل نهم. سیستم‌ها و روش‌های بایگانی
۱۴۳	هدف‌های کلی
۱۴۳	هدف‌های رفتاری
۱۴۴	مقدمه
۱۴۴	اهمیت بایگانی
۱۴۵	بایگانی چیست؟
۱۴۵	سند چیست؟
۱۴۵	پرونده چیست؟
۱۴۶	آرشیو چیست؟
۱۴۶	انواع سیستم‌های بایگانی
۱۴۶	اصول بایگانی
۱۴۷	روش‌های تنظیم اسناد
۱۴۸	بررسی سیستم بایگانی
۱۵۰	خلاصه
۱۵۰	آزمون
۱۵۱	فصل دهم. بررسی تکنیک‌های کمی
۱۵۱	هدف کلی
۱۵۱	هدف‌های رفتاری
۱۵۱	مقدمه
۱۵۲	روش‌های برنامه‌ریزی شبکه‌ای
۱۵۲	روش ارزیابی و بازنگری برنامه (پرت)
۱۵۲	مقدمه
۱۵۳	علائم مورد استفاده در روش پرت
۱۵۳	۱. رویداد یا واقعه
۱۵۴	۲. فعالیت
۱۵۴	۳. فعالیت عاریه یا فعالیت زمان صفر
۱۵۵	مراحل روش پرت
۱۵۶	تحلیل زمانی شبکه
۱۵۶	۱. تخمین زمان هر فعالیت
۱۵۸	۲. تعیین زمان انتظار برای هر فعالیت (t_e)
۱۵۹	۳. تعیین کمترین زمان انتظار برای هر رویداد یا مسیر پیشرو (T_e)
۱۶۰	۴. تعیین بیشترین زمان مجاز برای رویداد یا مسیر پسرو (T_L)
۱۶۱	۵. تعیین زمان آزاد یا فرجه (S)
۱۶۱	۶. تعیین مسیر بحرانی

۱۶۱	۷. تعیین واریانس و احتمال خاتمه پروژه طبق برنامه
۱۶۳	روش مسیر بحرانی (C.P.M)
۱۶۳	مقدمه
۱۶۴	مراحل روش CPM
۱۶۷	روش ترسیم پیش‌نیازها (PDM)
۱۶۷	مقدمه
۱۶۹	ارتباط بین فعالیت‌ها
۱۷۰	خلاصه
۱۷۱	آزمون
۱۷۳	فصل یازدهم. کارسنجی
۱۷۳	هدف‌های کلی
۱۷۳	هدف‌های رفتاری
۱۷۴	مقدمه
۱۷۵	تعریف کارسنجی
۱۷۵	فوائد کارسنجی
۱۷۶	اصول کارسنجی
۱۷۶	پیش‌نیازهای کارسنجی
۱۷۷	فن بررسی حرکات
۱۷۸	مراحل بررسی حرکات
۱۷۹	روش‌های کارسنجی
۱۸۱	روش استفاده از سوابق گذشته
۱۸۲	روش گزارش‌گیری
۱۸۲	روش نمونه‌گیری
۱۸۳	روش عناصر از پیش تعیین شده
۱۸۴	روش زمان‌سنجی
۱۸۵	خلاصه
۱۸۶	آزمون
۱۸۷	فهرست منابع

فصل اول

سیستم و نگرش سیستمی

هدف‌های اصلی

۱. آشنایی با مفهوم سیستم
۲. شناخت ترکیب سیستم و نحوه عملکرد هر یک از اجزای متشکله آن
۳. آشنایی با طبقه‌بندی سیستم‌ها
۴. شناخت خواص سیستم و تشخیص آن‌ها در سیستم‌های طبیعی، مکانیکی، اجتماعی
۵. آشنایی با نظریه عمومی سیستم‌ها
۶. شناخت نگرش سیستمی (سیستم‌نگری)

هدف‌های رفتاری

- از شما انتظار می‌رود پس از مطالعه این فصل بتوانید:
۱. سه خصلت اساسی سیستم‌ها را برشمارید.
 ۲. اجزای سیستم را نام ببرید و هر کدام را در دو سطر توضیح دهید.
 ۳. اجزای مختلف سیستم را در یک مؤسسه آموزشی مشخص کنید.
 ۴. سیستم باز را با سیستم بسته مقایسه کنید.
 ۵. آنتروپی و گونه‌های مختلف آن را شرح دهید.
 ۶. نحوه عملکرد آنتروپی را در سیستم‌های باز و بسته توضیح دهید.
 ۷. سیستم‌های اصلی و فرعی را با ذکر مثال‌هایی با یکدیگر مقایسه کنید.
 ۸. سه سیستم را با ذکر سیستم‌های فرعی مربوط به آن، نام ببرید.
 ۹. خواص سیستم‌های باز و بسته را برشمرید و برای هر یک مثالی ارائه دهید.
 ۱۰. طبقات سلسله مراتب بولدینگ را با یکدیگر مقایسه کنید.

۱۱. نظریه عمومی سیستم‌ها را از دیدگاه برتalanفی توضیح دهید.
۱۲. تفاوت‌های نگرش سیستمی را با نگرش غیرسیستمی برشمارید.
۱۳. با ذکر مثال، مدیری را که نگرش سیستمی دارد با مدیری که فاقد این نوع نگرش است، مقایسه کنید.

مقدمه

در این فصل، ابتدا کلیاتی دربارهٔ سیستم می‌آید و ضمن ارائه تعریف جامعی از سیستم، به بررسی عناصر متشکلهٔ آن پرداخته می‌شود. سپس به بعضی از انواع طبقه‌بندی‌های سیستمی اشاره می‌گردد و ویژگی‌های سیستم‌های باز مطرح می‌شود. در پایان فصل، ضمن توضیح دربارهٔ نظریهٔ عمومی سیستم‌ها و نگرش سیستمی، نحوهٔ عملکرد فردی که طرز تفکر و نحوهٔ نگرش خود را بر سیستم‌نگری استوار می‌سازد، توضیح داده می‌شود.

سیستم چیست؟

سیستم مجموعه‌ای است از اجزای به‌هم‌وابسته که به‌علت وابستگی حاکم بر اجزای خود، کلیت جدیدی را احراز کرده و از نظم و سازمان خاصی پیروی می‌نماید و در جهت تحقق هدف معینی که دلیل وجودی آن است، فعالیت می‌کند.

آنچه در تعریف فوق واجد اهمیت است، اولاً: مفهوم کلیت؛ ثانیاً: روابط متقابل بین اجزاء؛ ثالثاً: وجود هدف است؛ یعنی، سه خصلت اساسی که با گرد آمدن آن‌ها، اطلاق واژه «سیستم» به هر موجودیتی امکان‌پذیر می‌شود.

سیستم‌ها ما را احاطه کرده‌اند. ما محیط بر سیستم‌ها و نیز محاط در آن‌ها هستیم. با نگاهی دقیق به هست‌ها و با تعمقی در خود و غیر، به نمونه‌های بیشماری از سیستم‌ها برخورد خواهیم خورد. وجود هر یک از ما سیستمی است که از اجزایی مرتبط با یکدیگر تشکیل شده و برای دست‌یافتن به هدفی، مسیری را می‌پیماید. در درون ما سیستم‌هایی با قلمروهای متفاوتی وجود دارند که هر یک با نظم و سازمان مشخصی فعالیت می‌کنند و برای هستی ما می‌کوشند. ما نیز در حکم یک جزء، از طریق

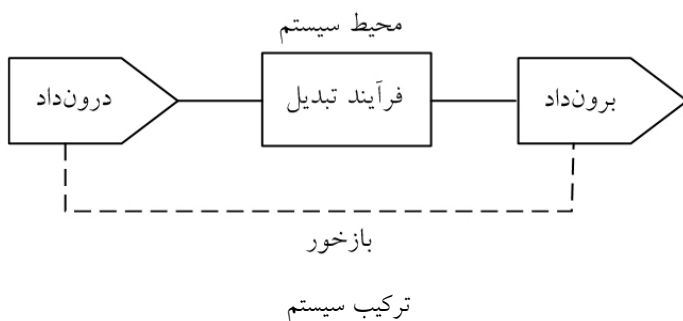
ارتباط‌هایی که با دیگر اجزاء برقرار می‌کنیم، برای هستی سیستم‌های دیگر در تلاش هستیم.

نمونه‌هایی از سیستم

سیستم‌ها بشمار هستند. برخی از نمونه‌های سیستم عبارت است از: ملکول‌ها؛ سلول‌ها؛ نباتات؛ حیوانات؛ انسان‌ها؛ جوامع؛ ماشین‌ها و دیگر نظام‌های مکانیکی؛ منظومه‌های کیهانی؛ نظام‌های اجتماعی، سیاسی، اقتصادی و فرهنگی؛ سیستم اطلاعات؛ کامپیوتر؛ نظام‌های تولیدی، آموزشی تأمین اجتماعی، خدمات درمانی، ارتباط جمعی؛ حسابداری، بایگانی؛ نظام حقوق و دستمزد، بازنشستگی، ارزشیابی کارکنان و کنترل؛ خطی که با آن می‌نویسیم، زبانی که با آن تکلم می‌کنیم و ... در این کتاب، مفاهیم نظام و سیستم، مترادف گرفته شده‌اند.

ترکیب سیستم

هر سیستم از اجزایی تشکیل شده است و هر جزء نقش خاصی را در جهت تحقق هدف سیستم ایفا می‌کند. ترکیب سیستم را می‌توان در شکل زیر نشان داد:



درون‌داد^۱

درون داده‌ها یا داده‌ها، عبارتند از: کلیه آنچه که به‌نحوی وارد سیستم می‌شود و تحرک و فعالیت سیستم را سبب می‌گردد. بدیهی است که بدون تزریق داده، ادامه حرکت و

زیست سیستم ممکن نخواهد بود. در یک نظام تولیدی، داده‌ها، عبارتند از: مجموعه‌ای از نیروی انسانی با درجات متنوعی از مهارت‌ها و تخصص‌ها، مواد اولیه، سرمایه، انرژی، تکنولوژی، اطلاعات و غیره. در یک نظام دانشگاهی داده‌ها، عبارتند از: اعضای هیئت علمی، دانشجویان، کادر اداری و خدماتی، ساختار رسمی سازمانی، نظام روابط غیررسمی، تسهیلات فیزیکی، جا و مکان، اطلاعات، دانش‌ها و معلومات، کتب، مجلات تخصصی، نشریات عمومی و غیره. البته در بین داده‌ها، بعضی از آن‌ها به تناسب ماهیت سیستم، دارای اهمیت بیشتری، نسبت به سایر داده‌ها هستند. برای مثال، نیروی انسانی، در بسیاری از سیستم‌ها، دارای اهمیتی بیشتر از سایر داده‌های سیستم است. انسان با نگرش خاصی که دارد می‌تواند نقش‌های سازنده و یا باز دارنده را در سیستم ایفا کند و پویایی و تحرک سیستم یا ایستایی و انجماد آن را باعث شود.

فرآیند تبدیل^۱ (میان‌داد)

درون‌دادی که به سیستم وارد می‌شود، طبق برنامه سیستم، در جریان تغییر و تبدیل قرار می‌گیرد. در واقع، کاری در سیستم انجام می‌شود و در نتیجه در داده‌ها، تغییر به وجود می‌آید. در نظام دانشگاهی، دانشجو که یکی از داده‌های سیستم است، در فرآیند تبدیل قرار می‌گیرد و ذهن او با مفاهیم، واژه‌ها و مطالب علمی آشنا می‌شود و در نگرش او تغییراتی پدید می‌آید. در یک کارخانه تولیدی، مواد اولیه با سایر داده‌ها در هم می‌آمیزد و در جریان عملیات قرار داده می‌شود و تغییراتی در آن پدید می‌آید.

برون‌داد (ستاده)^۲

داده‌هایی که در فرآیند تبدیل قرار می‌گیرند، طبق نظم و سازمانی که بر سیستم حاکم است، به صورت کالا یا خدمت، از سیستم به محیط صادر می‌شوند. دانشجوی فارغ‌التحصیل، تحقیق و پژوهش، برخی از ستاده‌های نظام دانشگاهی هستند. کالای تولید شده ستاده یک نظام تولیدی است. خدمات عمومی از ستاده‌های بعضی از سازمان‌های اجتماعی می‌باشند.

1. Throughput or Process
2. Output

بازخور^۱ (بازداد)

بنا به نظر «لودویگ فون برتالانفی»^۲ بازخور فرآیندی دورانی است که در آن، قسمتی از ستاده، به عنوان اطلاعات به درون داد پس خورنده می شود و به این ترتیب، سیستم را «خودکنترل» می سازد، مثل ترموستات که وظیفه حفظ دمای ثابت را بر عهده دارد.^۳ به عبارتی دیگر بازخور؛ یعنی، یک مدار ارتباطی که نحوه عملکرد سیستم را مشخص می نماید و انحرافات را تعیین می کند. سیستم با توجه به اطلاعاتی که از طریق مدار بازخور دریافت می کند، اصلاحات و تغییر و تعدیل های لازم را متناسب با شرایط زمان و مکان، در خود به وجود می آورد. سیستمی موفق به ادامه حیات می شود که نگران مکانیسم بازخور می باشد و به آن توجه دقیق کند.

برای مثال، چنانچه به علت عدم تطابق آموزش های دانشگاهی با نیازهای واقعی بازار کار، دانشجوی فارغ التحصیل نتواند جذب بازار کار شود، ایجاد اصلاحاتی در نظام آموزشی دانشگاه ضرورت دارد. اگر میزان کالاهای بازگشت داده شده یک واحد تولیدی، سیر صعودی داشته باشد، حتماً نقصی در کار سیستم پدید آمده است. با توجه به موقع و بجا به مکانیسم بازخور، انحرافات و نقایص، مشخص می شود و اصلاحات لازم در سیستم به وجود می آید. در سیستم های مکانیکی نیز از مکانیزم بازخور استفاده های زیادی به عمل می آید. مثلاً در مورد موشک های خود هدایت شونده و یا در سیستم های هدایت کننده کشتی ها، برای جهت بخشیدن به عملکرد سیستم برای نیل به یک هدف معین، چنانچه انحرافی در عمل پدید آید، از طریق مکانیسم بازخور، اطلاعات دقیق به سیستم تزریق می شود تا سیستم، اصلاحات مورد نیاز را در جهت کاری خویش ایجاد کند و به هدف تعیین شده، نایل شود.

محیط سیستم

هر سیستم در محیطی قرار دارد و از عوامل محیط تأثیر می پذیرد و بر آن ها اثر می گذارد. به عبارت دیگر، سیستم و عوامل محیطی، مانند عوامل طبیعی، فرهنگی، ایدئولوژیکی، اجتماعی، سیاسی و اقتصادی بر هم تأثیر و تأثر متقابل دارند. به این

1. Feed back

2. Ludwig von Bertalanffy

۳. برتالانفی، لودویگ فون؛ نظریه عمومی سیستم ها، کیومرث پریانی، نشر تندر، تهران، ۱۳۶۶، ص ۱۹۰

ترتیب، محیط هر سیستم را عواملی تشکیل می‌دهند که اگرچه جزء سیستم نیستند، اما تغییر در هر یک از آن‌ها می‌تواند موجب تغییراتی در سیستم شود. بنابراین، محیط سیستم شامل کلیه متغیرهایی است که می‌توانند در وضع سیستم مؤثر باشند و یا از سیستم تأثیر پذیرند.^۱

البته همیشه تشخیص محیط سیستم از خود آن به آسانی میسر نیست. در مورد بعضی از سیستم‌ها، میزان ارتباط و آمیختگی محیط و سیستم به قدری زیاد است که در نظر گرفتن خط و مرز مشخصی بین آن دو بسیار دشوار می‌باشد. مثلاً، انسان با محیط خود چنان مرتبط است که در بسیاری از موارد شخصیت و صفاتش قویاً به آن‌چه که اصطلاحاً «محیط» او خوانده می‌شود، وابسته می‌گردد. به این ترتیب، تفکیک سیستم از محیط آن، امری قراردادی است و وسیله‌ای است که ما انسان‌ها به کمک آن، شناخت پدیده‌های پیچیده جهان را در حوزه توانایی ذهنی خود قرار می‌دهیم.^۲

طبقه‌بندی سیستم‌ها

دانشمندان و متفکران، طبقه‌بندی‌های گوناگونی را برای سیستم‌ها قائل شده‌اند، در این جا به نمونه‌هایی از آن‌ها اشاره می‌شود:

سیستم‌های اصلی و فرعی

سیستم‌ها به دو دسته اصلی و فرعی تقسیم شده‌اند. سیستم فرعی جزئی است که بر خود نظارت دارد و وظیفه خاصی را انجام می‌دهد و برای رسیدن به هدف معینی می‌کوشد. با دید گسترده‌تری، این سیستم فرعی که نقش ویژه‌ای را ایفا می‌کند، خود، یکی از اجزای تشکیل‌دهنده سیستم بزرگ‌تری است که می‌توان آن را «سیستم اصلی» نام نهاد. بنابراین، سیستم اصلی از به هم پیوستن چند سیستم فرعی پدید می‌آید. باید توجه داشت که وابستگی سیستم فرعی به سیستم اصلی، سبب تحلیل سیستم فرعی در سیستم بزرگ‌تر نشده، بلکه سیستم فرعی در عین حال که به انجام دادن وظایف خویش مشغول است، در جهت تحقق هدف‌های سیستم بزرگ‌تر نیز فعالیت می‌کند. به‌عنوان

1. Gouger, J. Daniel and Robert W. Knapp, "System Analysis Technique", John Wiley and sons, Newyork, 1974, p.39

۲. فرشاد، مهدی؛ نگرش سیستمی، انتشارات امیرکبیر، تهران، ۱۳۶۲، ص ۵۰

مثال، در سیستم اصلی بدن، سیستم‌های فرعی گوارش، اعصاب، تنفس و گردش خون، هر یک وظایف خویش را انجام می‌دهند و در عین حال با یکدیگر مربوطند و ارتباط آن‌ها با یکدیگر در جهت کار سیستم اصلی بدن است. به همین ترتیب، در سیستم اصلی شبکه آموزشی کشور، برخی از سیستم‌های فرعی، عبارتند از: آموزش ابتدایی، آموزش دبیرستانی، آموزش فنی و حرفه‌ای و آموزش دانشگاهی که البته هر یک از آن‌ها، خود برای سیستم‌های فرعی‌تر درون خود، سیستم اصلی محسوب می‌شوند.

سیستم‌های باز و بسته

تقسیم سیستم‌ها به باز و بسته، یکی دیگر از طبقه‌بندی‌های سیستم‌ها است. سیستم بسته، سیستمی ساده است که با محیط خود ارتباطی برقرار نمی‌کند. سیستم باز، سیستمی است که با محیط خود در ارتباط است. سیستم‌های بسته در برخورد با محیط، سازمان خود را از دست می‌دهند یا جهت فعالیتشان تغییر می‌کند. برای مثال چنانچه یک اتم را که سیستمی بسته است، بشکنیم و با محیطش ارتباط دهیم، از صورت اولیه‌اش خارج می‌شود و نظم سیستمی آن مختل می‌گردد. لازم به تذکر است که به سختی می‌توان سیستم کاملاً بسته را در ذهن متصور ساخت، زیرا سیستم‌ها در هر حال به نحوی با محیط خود در ارتباط هستند و شاید اتم، نمونه نسبتاً خوبی برای سیستم بسته باشد. البته اگر با دید محدودتری، به برخی از سیستم‌ها در یک مقطع خاص بنگریم، خواهیم توانست بسیاری از سیستم‌های مکانیکی را در زمره سیستم‌های بسته قلمداد کنیم. برای مثال: پیل الکتریکی، اتومبیل، تلویزیون مدار بسته و

در هر سیستم، عواملی وجود دارند که در خلاف جهت نظم سیستم عمل می‌کنند و مختل کننده انتظام سیستم هستند. این عوامل را «آنتروپی» می‌خوانند.^۱ آنتروپی به دو گونه تقسیم می‌شود: آنتروپی مثبت که عملکردش در خلاف جهت نظم سیستم است و آنتروپی منفی که عملکردش در خلاف جهت آنتروپی مثبت است؛ یعنی، برای ایجاد تغییرات و تعدیلاتی در جهت اصلاح انحرافات و به منظور بقای سیستم در محیط عمل می‌کند.

در سیستم‌های بسته که در آن‌ها تبدالی با محیط صورت نمی‌گیرد، آنتروپی مثبت، گرایش به افزایش دارد و بر میزان بی‌نظمی داخل سیستم می‌افزاید. تغییر آنتروپی در

سیستم‌های بسته، همیشه مثبت است و نظم دائماً از بین می‌رود.^۱ اگر یک سیستم بسته به حال خود رها شود، سرانجام به سوی بی‌نظمی و اغتشاش و تعادل ایستا خواهد رفت. این عاقبتی است که هر سیستم بسته؛ یعنی، موجودیتی که با محیط اطرافش قطع ارتباط کرده باشد، به آن دچار خواهد شد.^۲

از طرف دیگر در سیستم باز، به علت ارتباط داشتن با محیط، آنتروپی گرایش به کاهش دارد و سیستم باز نسبت به محیطش، واکنش‌هایی نشان می‌دهد که منجر به کامل‌تر شدن و پیچیده‌تر شدن سیستم می‌شود.^۳

سیستم باز برعکس سیستم بسته، از تعادلی دینامیک و پویا برخوردار است. در سیستم باز، وضعی موجود است که نیاز به تبادل ماده و انرژی با محیط دارد و از طریق این تبادل با محیط است که از میزان آنتروپی مثبت کاسته می‌شود و بر نظم سیستم افزوده می‌گردد.

لودویک فون برتالانفی که در نیمه اول قرن بیستم، نظریه سیستم‌های باز را ارائه کرده است. موجودات زنده را سیستم‌های بازی می‌داند که با محیط خود ارتباط دارند و دارای حالت تعادل پویا و پایا هستند.^۴ به نظر او سیستم‌های زنده که وجود خود را در یک حالت ماندگار حفظ می‌کنند، می‌توانند از افزایش آنتروپی مثبت پرهیز کنند و حتی ممکن است به سوی نظم و سازمان بیشتری، رشد یابند.^۵

خواص سیستم‌های باز

۱. کلیت و جامعیت وجودی

سیستم در کلیت وجودی خود خواصی را ظاهر می‌سازد که در اجزای تشکیل‌دهنده آن، به تنهایی وجود ندارد، این کلیت نیز نتیجه گردآمدن اجزاء با یکدیگر و نحوه ترکیب نظم و سازمان یافتن آنهاست که کلیت سیستم را به وجود می‌آورد و سیستم با چنین

۱. برتالانفی، پیشین، ص ۶۳

۲. فرشاد؛ پیشین، ص ۶۱

3. Walter Buckley, " Sociology and Modern Systems Theory" , Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, Newjersey, 1967, P.17.

۴. برتالانفی، پیشین.

۵. برای اطلاع بیشتر از انواع طبقه‌بندی سیستم‌ها به منبع زیر مراجعه کنید: زاهدی، شمس‌السادات؛ مقدمه‌ای بر

نظریه عمومی سیستم‌ها، مجله مدیریت امروز، تهران، ۱۳۵۹، صص ۲۱-۳۵

جامعیت وجودی است که خواصی را از خود نشان می‌دهد. سیستم سازمانی در کلیت و جامعیت وجودی خویش، توان و بضاعتی را می‌یابد که او را به انجام وظایفی قادر می‌سازد. یک ملکول آب که از نظر شیمیایی حاصل ترکیب گاز سوزاننده اکسیژن و گاز سوزنده هیدروژن است با کلیت جدیدش، خواص متفاوتی را از خود بروز می‌دهد که با خواص اجزای تشکیل‌دهنده آن فرق می‌کند. بنابراین، توسل به شیوه تجزیه‌گرایی، با آن که شناختی از موجودات و عملکرد اجزای سیستم به‌دست می‌دهد، نمی‌تواند کاوش‌گر را قادر سازد که به صفات پدید آمده از وحدت موجود دست یابد. برای وصول به چنین شناختی، باید کل پدیده مورد بررسی قرار گیرد.^۱

۲. سلسله مراتب

در سیستم‌ها نوعی نظم سلسله مراتبی از نظر ساختاری (یعنی، نظم اجزاء)، عملکردی و رفتاری (یعنی، نظم فرایندها) وجود دارد. در هر سیستم، عناصری وجود دارد که آن عناصر به نوبه خود سیستم‌های کوچک‌تری هستند که ساخت و عملکرد ساده‌تری دارند. به این ترتیب، مراتب وجود، یک زنجیره مرتبه‌ای است که هر یک از مرتبه‌ها، ساخت و خواصی علاوه بر ویژگی‌های مرتبه پیشین دارد. جهان مانند سلسله مراتب عظیمی است که از ذرات بنیادی آغاز می‌شود و به هسته اتمی، اتم‌ها، ملکول‌ها، سلول‌ها، ارگانیسم‌ها و سازمان‌های فوق فردی ادامه می‌یابد.^۲

یکی از متفکرانی که سیستم‌ها را از دید سلسله مراتبی، مورد بررسی قرار داده است، «کنت بولدینگ» است.^۳ وی سیستم‌های وجودی را به نه طبقه تقسیم کرده است، به‌طوری که هر سیستم در برگیرنده سیستم‌های مراتب پایین‌تر بوده و به نوبه خود جزئی از سیستم‌های مراتب بالاتر است. قوانینی که در هر مرتبه حاکم است، در مراتب بالاتر نیز صادق است.

طبقه‌بندی سلسله مراتبی بولدینگ به‌صورت زیر است:

اول- سطح بافت‌ها و چهارچوب‌های وجودی یا سازه‌های ایستایی: سطحی است که سیستم‌ها در آن، حالت ایستا دارند، مثل اتم‌ها و ملکول‌ها.

۱. فرشاد؛ پیشین، ص ۴۶.

۲. برتالانفی؛ پیشین، ص ۵۰.

دوم- سطح سیستم‌های دینامیک ساده یا ساعت‌گونه‌ها: در این سطح، حرکت و پویایی آغاز می‌شود و سیستم‌ها از خود حرکت نشان می‌دهند. مثل گردش منظومه‌های کیهانی.

سوم- سطح سیستم‌های «سایبرنتیک» یا سیستم‌هایی که با مکانیسم بازخور کنترل می‌شوند، مثل ترموستات: از ویژگی‌های این سطح، انتقال و تبادل اطلاعات است (مثل الگوهای تعادل بدن).

چهارم- سطح سیستم‌های باز یا سطح یاخته با خصوصیت تولیدمثل: حیات از این سطح آغاز می‌شود مثل سلول‌ها و ارگانیسم به‌طور کلی.

پنجم- سطح نباتات یا سطح ارگانیسم‌های پست: مشخصه اصلی این سطح، تقسیم کار بین یاخته‌هاست. ارگانیسم‌های حسی در این سطح، در حدی بسیار ابتدایی شروع به فعالیت می‌کنند. مثلاً گیاه، با کمک ریشه، ساقه، برگ، گل و سایر اجزای خود، گرما و سرما یا تاریکی و روشنایی را حس می‌کند و عکس‌العمل مناسب از خود نشان می‌دهد.

ششم- سطح حیوان: سطح یادگیری، هوشیاری و آگاهی نسبت به وجود خود و با تحرک و رفتار قابل پیش‌بینی، تکامل گیرنده‌ها و دستگاه‌های عصبی.

هفتم- سطح انسان: با خصوصیت تحرک زیاد و رفتار قابل پیش‌بینی، با گیرنده‌های اطلاعاتی پیشرفته و نیز: آگاهی نه تنها نسبت به وجود خود، بلکه نسبت به غیر، ارتباط به وسیله زبان و غیره.

هشتم- سطح سیستم‌های اجتماعی: اجتماع انسان‌ها با خصوصیت فرهنگی و نظام ارزش‌ها و رفتارهای خاص اجتماعات بشری.

نهم- سطح سیستم‌های نمادین و سطح استعلایی یا سطح ناشناخته‌ها و مطلق‌ها: سیستم‌های نمادین، مثل زبان، منطق، ریاضیات، علوم، هنرها، اخلاق و غیره. سطح ناشناخته‌ها سطحی است مافوق اجتماعات بشری و سطحی برتر از آن است که در حال حاضر بتوان آن را درک کرد.^۱

۳. همبستگی بین اجزاء

یکی از مهم‌ترین مشخصه‌های سیستم، وجود همبستگی بین اجزای تشکیل‌دهنده آن است. منظور از همبستگی این است که هر جزء در سیستم، به‌نحوی با سایر اجزاء مرتبط است و به علت وجود این همبستگی، چنان‌چه در جزئی خللی وارد شود، سایر اجزا نیز از آن خلل، متأثر می‌گردند اگر عضوی به درد آید، دیگر اعضاها نیز بی‌قرار می‌شوند. به‌عنوان مثال در سیستم بدن، چنان‌چه اختلالی در سیستم گردش خون پدید آید، کار سایر اجزای بدن نیز مختل می‌گردد یا در صورت بروز اختلالاتی در سیستم عصبی، امراض جسمی بر فرد چیره می‌شوند. در سیستم‌های اجتماعی و مکانیکی نیز نمونه‌های بسیاری در این زمینه یافت می‌شود. در یک سیستم اقتصادی نیز نقص در نظام برنامه‌ریزی به سایر بخش‌های نظام راه می‌یابد و مانع حرکت صحیح سیستم در جهت تحقق هدف‌های تعیین شده می‌شود.

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 می‌شود. چنان‌چه اجزای سیستم با هم متناسب نباشند، در کار سیستم خلل ایجاد می‌شود. در یک نظام دانشگاهی، تعداد دانشجوین بایستی با تعداد استادان متناسب باشد و هم‌چنین بایستی بین کادر علمی و کار اداری و واحدهای خدماتی تناسب لازم برقرار شود. در صورت عدم تناسب در هر یک از موارد مذکور، در کار نظام، اختلالاتی به‌وجود می‌آید و نظام نمی‌تواند در حد مطلوب به هدف‌هایش نایل شود.

۵. گردش دایره‌وار

فرآیند درون‌داد، تبدیل، و برون‌داد، جریانی مستمر و مداوم است. به این معنی که با صدور برون‌داد، سیستم بار دیگر آماده کسب نیرو و تجدید فعالیت می‌شود و این جریان به شکل گردشی دایره‌وار ادامه می‌یابد. در یک نظام تولیدی، وقتی کالایی تولید می‌شود، به بازار عرضه می‌گردد و با فروش آن، درآمدی به‌دست می‌آید که این درآمد مجدداً برای خرید مواد اولیه مورد استفاده قرار می‌گیرد و سیستم از آن تغذیه می‌کند و به حرکت خود ادامه می‌دهد.

۶. خاصیت تولیدمثل

از دیگر ویژگی‌های سیستم‌های باز، میل به جاودانگی است. سیستم‌ها گرایش به جاودانه‌سازی خود دارند و تا جایی که امکان داشته باشد به حیات خویش ادامه می‌دهند. چنانچه در کار سیستم، نقصی پدید آید، در رفع آن می‌کوشد و برای ادامه حیات تلاش می‌کند و در غیر این صورت، از طریق تولیدمثل، وجود خود را در دیگری ادامه می‌دهد. این ویژگی را در موجودات زنده به‌خوبی می‌توان مشاهده کرد. ما تا جایی که ممکن باشد برای بقا و هستی خویش می‌کوشیم و پس از آن نیز هستی خود را از طریق فرزندانمان ادامه می‌دهیم.

۷. هم‌پایانی

سیستم می‌تواند از راه‌ها و مسیرهای متفاوتی به هدف واحدی برسد. به عبارت دیگر، حالات پایانی واحدی ممکن است از شرایط اولیه متفاوت و با راه‌های متفاوت حاصل شود.^۱

برتالانفی اصل هم‌پایانی را در سال ۱۹۴۰ مطرح کرد و مثال‌هایی نیز برای آن برشمرد. از جمله به خارپوست دریایی اشاره کرد که می‌تواند از طریق یکی از راه‌های زیر به وجود آید:

الف) از یک تخمک کامل

ب) از هر یک از دو نیمه یک تخمک تقسیم شده

ج) از آمیزش دو تخمک کامل

به این ترتیب از سه راه مختلف، نتیجه واحدی به‌دست خواهد آمد.^۲ ویژگی هم‌پایانی سبب انعطاف‌پذیری در مطابقت با شرایط زمان و مکان و تغییرات محیطی می‌شود.

۸. گرایش به فنا

در درون سیستم‌ها عواملی به‌وجود می‌آیند که سیستم را از جهت اصلی آن منحرف

۱. برتالانفی؛ پیشین، ص ۶۲.

۲. همان مأخذ، ص ۶۳.

می‌سازند و تمایل در جهت عدم تعادل دارند. همان‌طور که قبلاً گفته شد این عوامل را آنتروپی می‌خوانند. آنتروپی در سیستم‌های بسته، معیار کهولت یا از هم پاشیدگی سیستم است^۱ و باعث می‌شود که سیستم سرانجام به سوی بی‌نظمی و اغتشاش تمایل یابد. سیستم در هر یک از حالات خود دارای مقداری آنتروپی است. به این ترتیب، آنتروپی عبارت است: از نیروهای محل انتظام سیستم که پس از به‌وجود آمدن سیستم در درون آن، خلاف جهت نظم سیستم فعالیت می‌کند و به حیات خویش ادامه دهد، ناچار است که آنتروپی مثبت را به طریقی از بین ببرد و با ایجاد آنتروپی منفی که در خلاف جهت آنتروپی مثبت عمل می‌کند، نیروهای ضد خویش را به‌وجود آورد و به این ترتیب ادامه حیات خود را تضمین کند. آنتروپی منفی، نقش کاهنده آنتروپی مثبت را دارد و با مفهوم نظم و سازمان در سیستم، مترادف است. از این رو ایجاد آنتروپی منفی، نظم دوباره را به سیستم بر می‌گرداند. سیستم‌ها ناچار هستند به‌منظور مبارزه با نیروهای ضد نظم، بیشتر از آنچه که صادر می‌کنند، انرژی و مواد اولیه وارد کنند و این اضافه‌وارد را صرف مبارزه با آنتروپی مثبت و تعدیل آن نمایند و یا در سیستم، ذخیره سازند تا در مواقع لزوم از آن استفاده کنند.

۹. گرایش به تکامل

منظور از تکامل، عبارت از پیچیدگی ساخت و تنوع خواص است. چنان‌چه ساختار سیستم، پیچیده‌تر شود و در اثر آن پیچیدگی، عملکردهای متنوع‌تری از سیستم به ظهور رسد و خواص بیشتری ارائه شود، سیستم متکامل‌تر شده است. تکامل سیستم‌ها ممکن است به‌طور تدریجی یا جهشی و ناگهانی صورت گیرد. در اغلب موارد برای آن که تغییری حادث شود، لازم است که ابتدا عناصر مناسب فراهم شوند و سپس ناگهان این تجمع، کالبد کهن را بشکند و با شدت و سرعت، کالبد جدیدی را به‌وجود آورد. لذا در این گونه موارد جریان تکامل در مراحل اولیه، تدریجی و در مرحله نهایی، ناگهانی یا جهشی و انقلابی صورت می‌گیرد. یکی از بارزترین مثال‌ها در طبیعت، جریان پیدایش جنین، طی رشد تکاملی و در نهایت، تولد نوزاد است. در سیستم‌های اجتماعی نیز

سازمان‌های ساده به تدریج به نظام‌های پیچیده با ساختاری متشکل‌تر و پیچیده‌تر تبدیل می‌شوند و در اثر این پیچیدگی، عملکردهای متنوع‌تری را به دنبال می‌آورند. در سیستم‌های مکانیکی نیز موارد مثال بسیار است. کامپیوترهای ساده نسل‌های اولیه به ساخت‌های پیچیده‌تری تبدیل شده‌اند و خواص متنوع‌تری را از خود ظاهر ساخته‌اند.

۱۰. گرایش به تعادل یا خود نگهداری پویا

از دیگر ویژگی‌های سیستم‌های باز، خصوصیت تعادل‌گرایی یا خود نگهداری پویا و حالت پایرجایی است. منظور از این حالت که به «هوموستاسیس» معروف است،^۱ تلاش سیستم در حفظ متغیرهای ضروری خود، در محدوده‌ای معین به منظور ادامه حیات سیستم می‌باشد. متغیرهای ضروری کمیت‌هایی هستند که مبین حالت و هویت سیستم هستند. چنان‌چه متغیرهای مزبور از محدوده‌های خویش خارج شوند، خاصیت تعادل‌گرایی از بین می‌رود و سیستم هویت خویش را از دست می‌دهد.^۲ نمونه بارز این حالت، حفظ تعادل در ارگانیسم زنده است. برای مثال سرد شدن خون، مراکز معینی را در مغز بر می‌انگیزد که مکانیسم‌های تولید کننده حرارت بدن را به جریان می‌اندازد و درجه حرارت بدن را تنظیم می‌کند، به طوری که دمای بدن در یک سطح ثابت حفظ می‌شود.^۳ هم‌چنین میزان ترکیبات موجود در خون (از قبیل آهن، قند، اوره، کلسترول و ...) در سطح معینی حفظ می‌شود و ادامه حیات امکان‌پذیر می‌گردد. این خاصیت در یک سیستم مکانیکی نیز با حفظ متغیرهای ضروری، در محدوده‌ای معین، ادامه حیات سیستم را ممکن می‌سازد. مثلاً در یک دستگاه حرارتی، درجه حرارت از جمله متغیرهای ضروری آن دستگاه به شمار می‌آید.^۴ البته این خاصیت، در یک سطح ساده موجب حفظ خصوصیت اصلی سیستم است، اما در سطوح پیچیده‌تر، با حفظ ویژگی اصلی، رشد و توسعه سیستم را نیز سبب می‌شود. این جریان همواره به بازگشت به وضع کهنه و قدیمی منتهی نمی‌شود، بلکه تحت شرایط معینی، واقعه‌ای خاص اتفاق

می‌افتد و باعث می‌شود که سیستم در وضعی برتر و یا پایین‌تر از وضع قبلی خود قرار گیرد.^۱

نظریه عمومی سیستم‌ها و نگرش سیستمی

ریشه‌های اندیشه سیستمی در بلندای تاریخ بشری جای دارد. از زمان‌های قدیم، مفهوم سیستم مورد توجه اندیشمندان و فلاسفه قرار داشته است. ارسطو، افلاطون، ابن‌خلدون، مولوی، لایپ‌نیتز، هگل و هرمان هسه، از جمله دانشمندانی هستند که به مفهوم سیستم توجه داشته‌اند. در قرن حاضر نیز «هنری کندال» از نخستین افرادی است که به مفهوم سیستم و طرز کار آن اشاراتی داشته است.^۲ یکی از متفکرانی که کمک شایانی به شناخت و ارائه نگرش سیستمی کرده است، لودویک فون برتالانفی (۱۹۷۲-۱۹۰۱) زیست‌شناس و فیلسوف اتریشی است. در واقع می‌توان گفت که وی واضع نظریه عمومی سیستم‌ها به صورتی مدون و منظم است. برتالانفی در اواخر دهه ۱۹۲۰ نظریه ارگانیسمی را مطرح کرده است. وی می‌گوید از آن جا که اساسی‌ترین ویژگی موجودات، در سازمان تشکیل‌دهنده آنان است، روش بررسی مرسوم که فقط به بررسی یک جزء یا یک فرایند از آن‌ها می‌پردازد، نمی‌تواند تشریح کاملی از آن موجود انجام دهد و نیز اطلاعاتی درباره نحوه هماهنگی اجزاء و فرایندهای گوناگون آن در اختیار ما بگذارد. وظیفه اساسی زیست‌شناسی، یافتن قوانین مربوط به سیستم‌های زیست‌شناسانه در کل سطوح است.^۳

به نظر برتالانفی یک ارگانیسم، صرفاً مجموع عناصر جداگانه نبوده، بلکه سیستمی است که دارای نظام و کلیت می‌باشد: این سیستم به جای آن که مانند اجسام، ظاهراً متشکل از تعدادی اتم باشد، موجودیتی شبیه به شعله یا بلور است که مرتباً در حال تغییر و تبدیل است.

وی بر این باور است که ارگانیسم را نمی‌توان با شیوه تفکر و روش‌های معمول در مکتب مکانیستی شناخت و بایستی طرز تفکر نوینی را برای شناخت موجودات

۱. زاهدی، شمس‌السادات؛ پیشین، ص ۲۷.

۲. همان مأخذ؛ ص ۲۲.