

کاربردهای نگرش سیستمی در تجزیه و تحلیل و طراحی سیستم ها

دکتر علیرضا مقدسی^۱

عضو هیات علمی دانشگاه بین المللی امام رضا (علیه السلام)

علی اصغر صالحی مقدم^{۲*}

کارشناس ارشد مدیریت فناوری اطلاعات (IT) دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

در این مقاله پژوهشی کاربردی بعد از بیان مقدمه ای کوتاه درخصوص پیدایش نگرش سیستمی، مفهوم تفکر و نگرش سیستمی مطرح شده است. در ادامه مهمترین زمینه های ظهور نگرش (رویکرد) سیستمی و به دنبال آن، مقایسه نگرش سیستمی و نگرش مکانیستی آمده است. سپس ویژگی های نگرش (رویکرد) سیستمی و مزایای آن بررسی می شود. کاربردهای رویکرد سیستمی در تجزیه و تحلیل و طراحی سیستم ها در قالب دو روش تجزیه و ترکیب سیستم ها بخش دیگری از این مقاله است. در انتهای نیز نتیجه گیری های لازم به عمل آمده است.

واژگان کلیدی: سیستم، نگرش سیستمی، تجزیه و تحلیل و طراحی سیستم ها

^۱ alireza_moghaddasi@yahoo.com

^{۲*} asalehi2007@yahoo.com

۱- مقدمه

نظریه پردازان جدید علم سیستم ها با توجه به «کل نگر» تقریبی کلاسیک ها که استفاده از «روش ترکیب» پدیده های پیچیده اجتماعی را بیش از حد ساده انگاشته اند و «جزء نگر» مجرد و انتزاعی تحلیل گرایان که «روش تجزیه» و شناخت اجزاء ساده مجموعه های پیچیده را برای شناخت کل آن کافی می دانستند، در جستجوی راه و نگرشی جامع تر بودند تا تجسم و تحلیل پدیده های اجتماعی را به شکل واقع گرایانه تر دنبال کنند. گفتنی است که ضعف روش های سنتی به دلیل ساده انگاری سیستم ها در کل نگر از یک طرف و تجزیه تصنعی مسایلی که دارای ماهیت پیچیده و غیرقابل تجزیه دارند به اجزاء ساده تر، از طرف دیگر، صاحب نظران و متفکرین جدید را به سوی نگرش های ترکیبی و نظام گرا سوق داده و به پیدایش «نگرش (رویکرد) سیستمی»^۱ و «نظریه عمومی سیستم ها»^۲ منتهی گردید. شایان ذکر است که طرز تفکر سیستمی در مقوله سیستم ها موضوع تازه ای نیست بلکه ریشه های عمیق و همه جانبه آن را در دین، فلسفه، علم و تجربه نیز می توان جستجو کرد. حکمت و تدبیر الهی در خلقت جهان هستی و تعامل منظم بین پدیده های بی شمار این عالم را می توان معتبرترین رهنمود در پیدایش این طرز فکر دانست (میرسپاسی، ۱۳۸۲؛ مقدسی، ۱۳۸۷، ص ۱۰۲). نگرش سیستمی یک راه تفکر و روش اصولی تجزیه و تحلیل و طراحی سیستم است (استرمن، ۲۰۰۰).

۲- مفهوم نگرش (رویکرد) سیستمی

نگرش سیستمی دیدگاهی است که به مدیران و تحلیل گران سیستم ها اجازه می دهد تا نیروها و متغیرهایی را که در محیط خارج و داخل بر سازمان تاثیر اساسی دارند، بشناسند و به عملکرد و جایگاه آن در سازمان پی ببرند. این نگرش در اداره سازمان ها موجب یکپارچگی در ایجاد چارچوب کلی می شود و جنبه های گوناگون شناخت سازمان ها را عملی می سازد و از نظر مدیریتی نگرش سیستمی موجب می شود تا مدیران به سازمان ها به صورت یک کل و بخشی از یک محیط بزرگ تر توجه کنند. همچنین، نگرش سیستمی، بررسی پدیده ها از طریق در نظر گرفتن کل پدیده است. در واقع، می توان گفت که این نگرش آمیزه جدیدی از روش های قیاسی و استقرایی است که ضمن دارا بودن محاسن هر دو، فاقد عیوب آنهاست. زیرا در آن هم کلیت پدیده مورد نظر است و هم ارتباط بین اجزای تشکیل دهنده آن پدیده مورد توجه قرار می گیرد (مقدسی و شیبانی فر، ۱۳۸۷، ص ۱۷). به عبارت دیگر، تنها به بررسی رفتار اجزاء اکتفا نمی شود زیرا کل موجود شخصیت و کلیتی دارد که با مجموعه تک تک اجزاء متفاوت است و در عین حال، ارتباطات کنشی و واکنشی اجزاء با یکدیگر تغییراتی را در کل پدید می آورد که توجه به آنها را الزامی می سازد.

به علاوه، نگرش سیستمی چارچوبی منطقی و علمی ارائه می دهد که با سایر نگرش ها متفاوت است و این تفاوت از چندبعدی بودن آن ناشی می شود. لذا فردی که قالب ذهنی خود را بر مبنای سیستم نگر استوار است می تواند به شناخت کامل تری از محیط خود دست بیاید و با آگاهی از سیستم های گوناگون ارتباطات موجود بین آنها و همچنین شناخت نقش و موقعیت خود در هر یک از آنها، میزان تاثیرپذیری و اثرگذاری خویش را بر آنها ارزیابی کند و در جهت بهبود سیستم های محیطی خویش بکوشد (چرچمن^۳، ۱۹۶۸، ص ۱۱۴).

^۱- Systematic Approach (Systems Approach)

^۲- General System Theory (GST)

^۳- Churchman

بنابراین می توانیم نتیجه بگیریم که فردی که جهان بینی و نحوه تفکر خود را بر نگرش و رویکرد سیستمی استوار می سازد نه تنها از یک بعدی بودن و قشری فکر کردن مبری است و از تعصب ناآگاهانه و یک سو نگرشی دوری می جوید بلکه با بررسی کامل درباره کلیت یک موضوع و در نظر گرفتن کلیه ارتباطات ممکن (در حد امکان) می کوشد تا به شناخت کامل تری از موضوعات و سیستم های محیطی خویش دست یابد و در موقعیت شناخته شده ای وظایف خویش را انجام دهد (زاهدی، ۱۳۸۱، ص ۲۴).

۳- زمینه های ظهور نگرش (رویکرد) سیستمی

مسائل و مشکلات سازمان ها با گذشت زمان و تحولات و دگرگونی های سریع در دوران معاصر پیچیده تر و بغرنج تر گردیده است، به طوری که کاربرد اصول و مبانی یک نظریه و حتی یک علم خاص برای حل آنها کافی نیست. مشکلات اقتصادی سازمان در مشکلات اقتصادی کشور، و مشکلات اقتصادی کشور در ارکان فرهنگی، اجتماعی و سیاسی و آن نیز در مسائل اقتصادی، فرهنگی و سیاسی جوامع در سطح جهان ریشه دارد. برای حل مشکلات و مسائل سازمان باید از همه دستاوردهای علمی موجود بهره گرفت؛ زیرا نه تنها ابعاد مشکلات وسعت یافته، بلکه درجه وابستگی های مقابل نیز شدت پیدا کرده است (مقدسی، ۱۳۸۸، ص ۹۲).

کاربرد علوم مختلف در حل مشکلات سازمانی و ارتباط ابعاد مختلف مسائل با یکدیگر باعث به وجود آمدن فصل جدیدی در نظریه های سازمان و مدیریت گردیده که با نام نظریه عمومی سیستم ها شهرت یافته است. بر اساس این طرز تفکر (تفکر سیستمی)، یافتن راه حلی برای مسائل سازمانی که فقط برای قسمتی یا قسمت های معینی از سازمان طراحی شده است، صحیح نیست و نباید صرفاً روابط فرد در کارخانه (مکتب روابط انسانی) بررسی شود یا فقط امکانات صرفه جویی و مبارزه با اسراف و اتلاف در تولید (مدیریت علمی) مورد توجه قرار گیرد. همچنین مواردی که وابستگی قسمت های مختلف سازمان را به یکدیگر نشان می دهد مانند وابستگی انسان و ماشین یا وابستگی موسسه و محیط باید به طور کامل تشریح شود زیرا تشریح و بررسی سازمان به طور کامل امری مهم و ضروری است. طرز تفکر سیستمی از ارکان مهم نظریه های تصمیم گیری و علم مدیریت است. نظریه سیستم ها از نظر تاریخی، جدیدترین تحول در روند تکاملی مکاتب مدیریت به شمار می رود. قابلیت جذب و ادغام نظریه های سازمانی در این نظریه موجب شده است که دو جهت اصلی تکامل نظریه ها و مکاتب سازمانی در آن یکپارچه شود (نیکوآقبال، ۱۳۷۸، صص ۳۱۵-۳۱۴).

رویکرد و طرز تفکر سیستماتیک، به صورت های مختلف و گوناگون، از جمله به صورت های عملی، علمی و فلسفی و عقلی در زندگی انسان ظاهر شده است. این صورت های مختلف در ادامه بررسی می شوند.

۱- صورت عملی رویکرد سیستمی: در قلمرو و جنبه عملی آن، محصول تجربیات دو جنگ جهانی به ویژه جنگ جهانی دوم است که مبنای طرح ریزی و ایجاد سیستم های مختلف تولید و ساخت سلاح و ابزارهای جنگی گردید.

۲- صورت علمی رویکرد سیستمی: در قلمرو و جنبه علمی، این طرز فکر حداقل به سه صورت عمده تجلی پیدا کرده است:

الف- مجموعه نگرشی و الگوسازی (مدل سازی) که نمونه های بارز این مجموعه نگرشی و الگوسازی در دانش ریاضیات جدید، فیزیک، زیست شناسی و بعضی از رشته های علوم اجتماعی مانند جامعه شناسی و روانشناسی به خوبی مشهود است.

ب- درآمیختن رشته های مختلف علمی^۱ به منظور شناخت بهتر پدیده ها از طریق ایجاد رشته هایی نظیر سایبرناتیکس که از رشته های برق، فیزیک، بیولوژی، فیزیولوژی، اعصاب و غیره کمک گرفته، پژوهش عملیاتی^۲ که از آمار، ریاضیات، اقتصاد و مهندسی فنی و غیره استفاده کرده و ایجاد رشته های مرکب علمی نظیر روان شناسی اجتماعی^۳، بیوشیمی^۴، فیزیک کیهانی، انسان شناسی اجتماعی^۵ و روان شناسی اقتصادی^۶ نمونه هایی از اینگونه در آمیختگی رشته های مختلف علمی و رشته های بین رشته ای^۷ می باشد.

ج- کاهش اهمیت رابطه زنجیری علت و معلول و افزایش اهمیت رابطه متقابل و متعامل اجزاء در شناخت رفتار یک سیستم که البته این ویژگی در هر دو مورد ذکر شده فوق نیز مستتر است.

۳- صورت فلسفی و عقلی رویکرد سیستمی: اصیل ترین چهره سیستم در چارچوب فلسفی و عقلی خودنمایی می کند. همانگونه که در اشاره به سابقه تاریخی طرز فکر نظام بینی (سیستمی بینی) ذکر شد، بسیاری از پیامبران، اندیشمندان و بزرگان ضمن توجه به اجزاء، «به کل بیش از مجموع اجزاء می اندیشیدند». نظر به اینکه در شروع بحث اشاراتی به جنبه فلسفی موضوع گردید، به خاطر کوتاه کردن کلام از ذکر جزئیات در این زمینه خودداری می شود (میرسپاسی، ۱۳۸۲).

باید دانست که نگرش سیستمی با نگرش های کلاسیک^۸ و نئوکلاسیک^۹ تعارض ندارد بلکه مدل تکاملی از مجموع دو نگرش فوق است. به عبارت دیگر، نگرش سیستمی نوعی «ترکیب و کل نگری» است که «شناخت اجزاء» را نیز ضروری می داند. براساس این نگرش، «انسان در بین دو بینهایت قرار گرفته است: یکی بینهایت کوچک و دیگری بینهایت بزرگ. ولی دارای این استعداد است که شناخت خود را در هر دو جهت بینهایت کوچک و بینهایت بزرگ توسعه و تکامل دهد» (مقدسی، ۱۳۸۷، صص ۱۰۳-۱۰۲).

۴- مقایسه نگرش سیستمی و نگرش مکانیستی

از دیرباز در میان دانشمندان هر رشته ای دو نوع نگرش متفاوت نسبت به پدیده ها رایج بوده است. این دو نوع نگرش عبارتند از: نگرش تجزیه گرا (مکانیستی) و نگرش کل گرا (سیستمی).

بر اساس نگرش تجزیه گرا (مکانیستی) هر پدیده ای را ابتدا به اجزای کوچک تر تقسیم می نماید و می خواهد با مطالعه رفتار هر یک از اجزاء به رفتار پدیده اصلی دست یابد. به عبارت دیگر، رفتار پدیده اصلی را حاصل جمع رفتار اجزاء آن می داند. نگرش تجزیه گرا برخاسته از اندیشه فلاسفه یونان باستان است که در قرن هفدهم میلادی نگرشی فراگیر گردید و در بسیاری از رشته های علوم طبیعی، فیزیک، شیمی و دیگر رشته های علمی به کار گرفته شد و پیروزی های چشمگیری را در زمینه علوم برای انسان به ارمغان آورد و منشاء کشف های تازه ای شد (مقدسی و شیبانی فر، ۱۳۸۷، ص ۱۷). تفکر تحلیلی تجزیه مدار را می توان بر مبنای چهارگانه معطوف شدن ذهنیت غالب

^۱- Discipline

^۲- Operation Research (OR)

^۳- Social Psychology

^۴- Biochemistry

^۵- Social Anthropology

^۶- Economical Psychology

^۷- Interdisciplinary

^۸- Classic Approach

^۹- Newclassic Approach

محقق به بخش فیزیکی یا خارجی جهان، تاکید بر اینکه هر پدیده حاصل تجزیه و ترکیب سایر پدیده ها است، تاکید بر کمی کردن روابط علی و افزایش دقت استوار دانست (گیخ^۱، ۲۰۰۴، ص ۴۸).

بر اساس نگرش نوع دوم یا نگرش کل گرا (سیستمی)، هر پدیده و وجود در جهان جزئی از یک کل است و نقش و وظیفه ای در یک مجموعه بر عهده دارد و نقش او در وجود و رفتار کل موثر است. بدین ترتیب ابتدا رفتار کل مورد توجه قرار می گیرد و در مسیر پی بردن به چگونگی بروز این رفتار تاثیرگذاری و تاثیرپذیری اجزاء بر یکدیگر بررسی می شود. در واقع رفتار کل پدیده مورد نظر حاصل جمع رفتار اجزاء نیست بلکه حاصل تاثیر آنها بر یکدیگر و به کلامی برآیند تاثیر تمامی نیروهای درون سیستم است. علاوه بر آن، بر این سیستم و اجزاء و عوامل درونی آن نیز نیروهایی از خارج تاثیر می گذارند که در حاصل کارش تاثیر دارند (مقدسی و شیبانی فر، ۱۳۸۷، ص ۱۷). به طور کلی، در مقایسه دو نگرش تجزیه گرا (مکانیستی) و نگرش کل گرا (سیستمی) می توان به تفاوت های اصولی که در جدول ۱ آمده است، پی برد.

جدول ۱- مقایسه اصول و کاربردهای نگرش تجزیه گرا و کل گرا (مقدسی و شیبانی فر، ۱۳۸۷، ص ۱۷)

اصول نگرش تجزیه گرا (مکانیستی)	اصول نگرش کل گرا (سیستمی)
۱- پدیده مورد نظر را به اجزاء آن تجزیه کن. ۲- رفتار و مظاهر هر جزئی را به طور جداگانه شناسایی کن. ۳- تعاریفی را که از شناخت اجزاء به دست آورده ای با یکدیگر ترکیب کن تا تعریف را به دست آوری.	۱- سیستم بزرگ تری را که پدیده مورد نظر جزئی از آن است، شناسایی کن. ۲- رفتار کل مجموعه را بشناس. ۳- رفتار پدیده مورد نظر را در مفهوم نقش یا کارکرد آن در قالب سیستم بزرگ تر تعریف کن.
کاربرد نگرش تجزیه گرا (مکانیستی)	کاربرد نگرش کل گرا (سیستمی)
۱- سیستم را از پیرامونش جدا می سازیم و تنها به شناسایی و تعریف عوامل و اجزای آن می پردازیم. ۲- اهمیت روابط متقابل اجزاء را بررسی می کنیم. ۳- هدف ما روشن ساختن جزئیات است. ۴- هر بار تنها یک متغیر را تغییر می دهیم. ۵- سیستم را مجزا و مستقل از زمان می بینیم. ۶- نتیجه کار بررسی ها برنامه ریزی جزء به جزء فعالیت هاست. ۷- جزئیات را می شناسیم، هدف ها کاملاً روشن نیستند.	۱- سیستم را در درون پیرامونش بررسی می کنیم. ۲- آثار ناشی از روابط متقابل اجزاء را می بینیم. ۳- هدف اصلی ما درک کل سیستم است. ۴- هر بار چند متغیر مختلف را با هم تغییر می دهیم. ۵- سیستم را در زمان واقعی بررسی می نماییم. ۶- نتیجه کار بررسی ها برنامه ریزی مجموعه با در نظر گرفتن کل هدف هاست. ۷- هدف ها کاملاً روشن هستند و شناخت دقیق جزئیات مطرح نیست.

در نهایت، از مقایسه این دو نگرش تجزیه گرا و نگرش کل گرا می توان به نتایج خلاصه شده در جدول ۲ رسید.

جدول ۲- نتایج مقایسه نگرش تجزیه گرا و کل گرا (بولدینگ^۲، ۱۹۷۱، ص ۲۲)

- تفاوت بسیار زیاد بین تفکر سیستمی و تفکر تحلیلی تجزیه مدار - تفکر سیستمی روشی قابل اعتمادتر برای شناخت پدیده های پیچیده و مطالعه آنها - عدم تضاد تفکر سیستمی و تفکر تحلیلی تجزیه مدار - این دو روش مکمل هم هستند نه جایگزین یکدیگر - مفیدتر بودن مطالعه فراگردهای به هم پیوسته اجزای یک سیستم نسبت به تحلیل ریز آنها

^۱ - Gigch

^۲ - Boulding

۵- ویژگی های نگرش (رویکرد) سیستمی

مهمترین ویژگی ها و نتایج رویکرد سیستمی عبارتند از:

۱- نگرش سیستمی مانع از آن می شود که مدیر در پیچیدگی ساختار سازمانی و جزئیات کار غرق شود. لذا در صورت برخورد با یک مساله آن را به مسائل کوچک تر تقسیم می کند تا بتواند هر جزء را در محدوده کوچک تری بررسی و تحلیل کرده و برای هر جزء راه حل مناسبی پیدا نماید، سپس راه حل ها را در یک قالب کلی برای حل مساله اصلی بکار گیرد (ساتزینگر و دیگران^۱، ۲۰۰۰).

۲- در نگرش سیستمی داشتن اهداف مناسب یک ضرورت است. سیستم ها دارای اهداف و مقاصدی هستند که برای رسیدن به آن در تلاش هستند. هدف از سیستم حساب های دریافتنی، جمع آوری مطالبات و رسیدگی به وضعیت حساب های آن در یک موسسه است و هدف سیستم هواپیمایی را می توان حمل مسافر به مقصد دانست (ذاکری، ۱۳۸۳، ص ۳۹).

۳- در نگرش سیستمی بر همکاری عناصر سیستم با یکدیگر و نیز تعامل این عناصر تاکید شده است، لذا رفتار یک سیستم ناشی از وابستگی متقابل عناصر تشکیل دهنده آن می باشد. هر عنصر سیستم باید با سایر عناصر پیوستگی داشته و نحوه وابستگی آن معلوم باشد و در یک سیستم عنصر مستقل معنی ندارد (مقدسی، ۱۳۸۶ ج، ص ۳۲).

۴- بر اساس نگرش سیستمی بین سازمان و محیط آن تعامل وجود دارد. منظور از تعامل این است که هر عنصر محیطی بر سیستم تاثیر می گذارد و بر عکس اجزاء سیستم نیز این قابلیت را دارند که بر محیط خود تاثیر گذار باشند (تودور و تودور^۲، ۱۹۹۷).

۵- در نگرش سیستمی بر اطلاعات بازخورد که ناشی از یک سیستم مدار بسته می باشد، توجه زیادی شده است. هر فعالیت وابسته به یک یا تعدادی ورودی بوده و مسلماً یک یا تعدادی خروجی تولید می نماید که از این طریق با زیرسیستم های دیگر مرتبط است (کارگری و خادمی زارع، ۱۳۸۴، ص ۱۶).

البته اگر از برخی مدیران بپرسید که آیا یک دیدگاه سیستمی دارند یا خیر، ممکن است پاسخ منفی بشنوید، یا ممکن است با پاسخ نمی دانم روبرو شوید، اما به احتمال زیاد ویژگی های فوق الذکر را قبول دارند (صرافی زاده و علی پناهی، ۱۳۸۲، صص ۱۱-۱۲).

۶- مزایای نگرش (رویکرد) سیستمی

نگرش سیستمی، با وجود اینکه شناخت و درک ویژه ای از سازمان مانند سایر نظریه ها به دست نمی دهد، به عنوان یک روش مطالعه (شناخت) یا یک طرز تفکر و نحوه نگرش می توان آن را راهگشای شنا سایی وجود و ابعاد مختلف مسائل سازمان قرار داد و از این طریق راه حل های مناسب تری را ارائه کرد. مزایای برخورد سیستمی با مسائل سازمانی به شرح زیر است:

الف- در نگرش سیستمی، با برخوردی جامع یا با دیدی وسیع و همه جانبه وجوه مختلف مساله مورد توجه قرار می گیرد و به عبارت دیگر، تنها جزء یا قسمتی از کل مساله بسنده می گردد.

ب- نگرش سیستمی، ارتباطات متقابل میان اجزا و عناصر سیستم مورد توجه قرار می گیرد. از این رو، همبستگی یا وابستگی های موجود در مساله شناسایی می شود.

^۱ - Satzinger et al.

^۲ - Tudor and Tudor

- ج- در نگرش سیستمی، بر تحرک و تحول درون سیستمی تاکید می گردد زیرا پویایی و تغییرات درون سیستمی وسیله موثری برای سازگاری سیستم با تحولات محیطی و تغییرات داخلی سیستم است.
- د- جامعیت و پویایی نگرش سیستمی موجب می شود که نه تنها تعارضات موجود در اجزای یک سیستم و همچنین اختلافات بین سیستم و محیط شناسایی شود، بلکه راه های ایجاد و حفظ هماهنگی و تامین بقای سیستم نیز مورد شناسایی و تبیین قرار گیرد (نیکوآقبال، ۱۳۷۸، صص ۳۱۶-۳۱۷).
- ه- تفکر سیستمی خطر محدود شدن نگرش مدیر به یک وظیفه را بر طرف کرده و او را مجبور می سازد تا سایر خرده سیستم هایی که تامین کننده ورودی ها یا استفاده کننده از خروجی های سیستم (سازمان) تحت مدیریت او هستند، شناسایی کند.
- و- تفکر سیستمی این امکان را به مدیر می دهد تا هدف های خود را مرتبط با مجموعه هدف های کلان سازمان در نظر بگیرد.
- ز- تفکر سیستمی این فرصت را برای سازمان ایجاد می کند تا خرده سیستم هایش را به گونه ای ساختار دهد که با اهداف خودش سازگار باشد.
- ح- تفکر سیستمی با در نظر گرفتن مدل سیستم هدفمند امکان ارزیابی سازمان و تعیین میزان اثربخشی خرده سیستم ها را فراهم می سازد (شودربرگ و دیگران، ۲۰۰۷، ص ۲۶).

جدول ۳- مقایسه روش تحلیلی (کلاسیک) با روش سیستمی (نو) (نیکوآقبال، ۱۳۷۸، ص ۳۱۸)

روش سیستمی (نو)	روش تحلیلی کلاسیک (قدیمی)
۱- مشکل وجود دارد.	۱- یک مشکل وجود دارد.
۲- مشکل تحت شرایط خاص موقعیت قرار دارد.	۲- این مشکل فقط یک علت دارد.
۳- مشکل خواستار راه حل ها است.	۳- مشکل فقط یک راه حل می طلبد.
۴- راه حل بر مشکل تاثیرات متفاوتی دارد که ممکن است مطلوب یا نامطلوب باشد.	۴- راه حل را می توان در کل بر حسب تاثیرات آن در مشکل مورد نظر ارزیابی کرد.
۵- راه حل ثابت و یکنواختی وجود ندارد؛ زیرا شرایط در حال تغییر و تحول است (نگرش پویا).	۵- راه حل ثابتی وجود دارد؛ زیرا شرایط ثابت و یکنواخت فرض می شود (نگرش ایستا).
۶- در این روش، تاثیرات تعدادی از متغیرها به طور همزمان بررسی می شود.	۶- در این روش، در آن واحد فقط آثار یک متغیر بررسی می شود.
۷- در این روش، صحت داده ها و فرضیه در واقعیت مورد بررسی قرار می گیرد.	۷- در این روش، صحت داده ها و فرضیه در قالب نظریه مورد بررسی تجربی قرار می گیرد.
۸- در این روش، درک کلی سیستم مورد توجه قرار است.	۸- در این روش ماهیت روابط متقابل بین اجزا مطالعه می گردد.
۹- پیش بینی نمودن تاثیرات امری عقلایی و ضروری است.	۹- در این روش، روش ساختن جزئیات مورد توجه است.
۱۰- راه حل باید بر مبنای محاسبه آثار مثبت و منفی آن راه حل ارزیابی شود.	۱۰- فرض بر آن است که سیستم مستقل از زمان و قابل بازگشت به حالت اولیه است.

۷- کاربردهای رویکرد سیستمی در تجزیه و تحلیل و طراحی سیستم ها

شکل ۱ کاربرد تجزیه و ترکیب در تجزیه و تحلیل و طراحی سیستم را نشان می دهد. همانطور که این شکل نشان می دهد، در یک نگاه کلی، رویکرد سیستمی برای برخورد با مسئله و ارایه راه حل آن، ابتدا آن را سازماندهی می کند، سپس برای درک بهتر مسئله و یافتن راه حل، از دو روش و سیاست کلی تجزیه و ترکیب پیروی می کند (ذاکری، ۱۳۸۳، ص ۶۱). این دو روش به ترتیب عبارتند از:

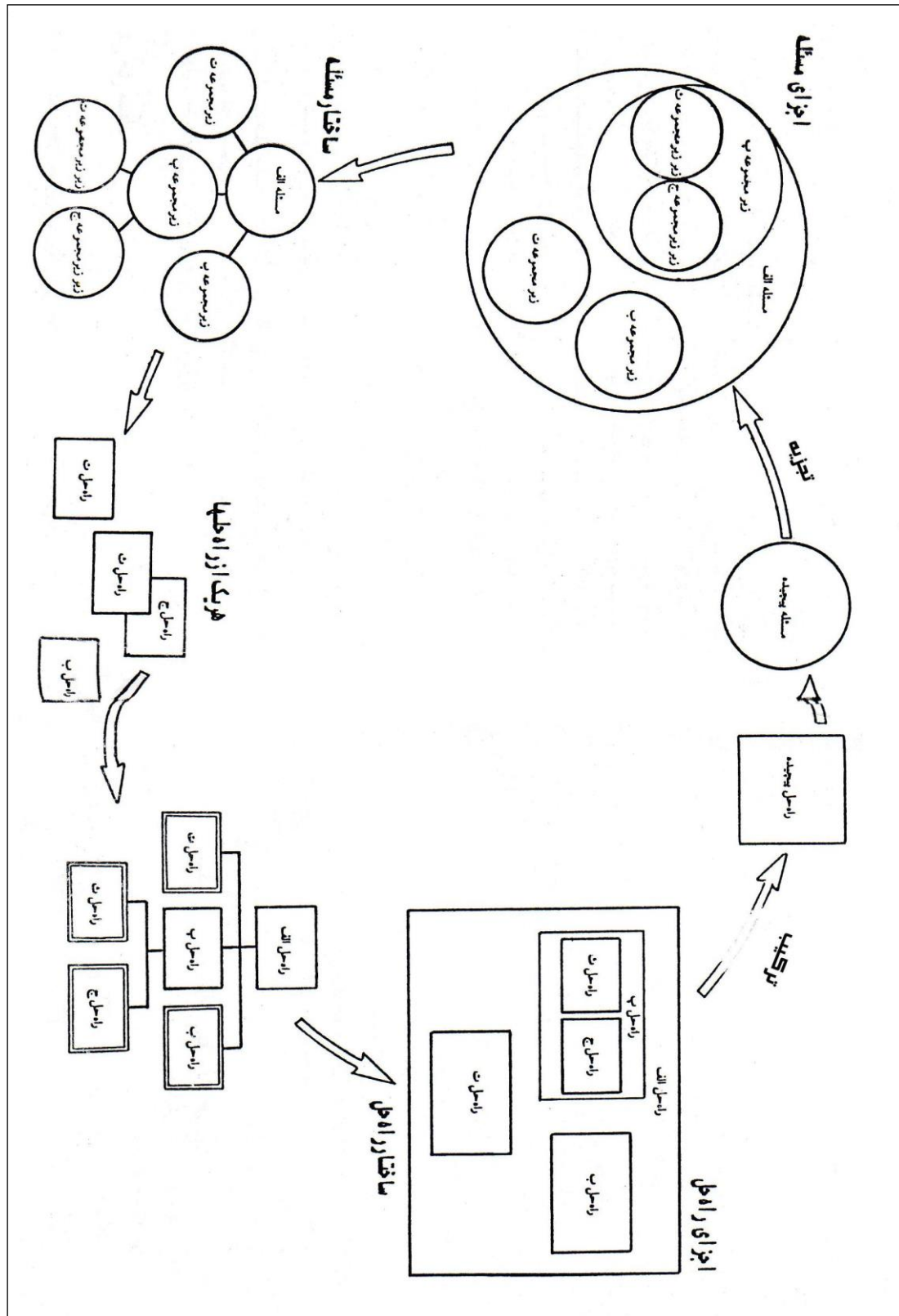
الف- روش تجزیه سیستم ها^۱

با استفاده از رویکرد سیستمی، تحلیل گر مسئله (سیستم) پس از سازماندهی آن و برای درک بهتر و یافتن راه حل، آن را به اجزای تشکیل دهنده آن یعنی قطعاتی کوچک تر تجزیه می کند. هدف تحلیل گر از این کار آن است که ابتدا کل مسئله، چیزی که به عنوان «یک کل» پیچیده تر از آن است که یک باره شناخته شود، مروری کلی شود. سپس به گروهی از زیرمجموعه ها که دارای قابلیت درک بیشتری هستند، بررسی آن عملی تر و ساده تر و ارتباطات بین آنها به سادگی قابل شناخته شدن است، تجزیه شود. زیرمجموعه های مسئله (سیستم) نیز به نوبه خود، به اجزای کوچک تری تقسیم می شوند، به طوری که هر یک از این اجزاء، به صورت عناصری مستقل و مجزا درآیند که تحلیل کننده بتواند راه حل مناسب برای هر یک بیابد و در عین حال با توجه به ارتباطی که این اجزاء از طریق ساختار با هم دارند (که بر حسب سلسله مراتب وظایف اجزاء شکل گرفته است)، کلیت مسئله را همواره حفظ کند. هنگامی که «سیستمی پیچیده»، به منزله یک کل واحد در نظر گرفته می شود، شناخت و تحلیل کارکرد آن دشوارتر است. البته نگرش نظامگرا، طراحان و تحلیل گران سیستم را بر آن می دارد که هر سیستم را به مثابه یک کل در نظر بگیرند ولی برای شناخت هر چه بهتر یک سیستم باید مرزها و نحوه تعامل خرده سیستم های آن با یکدیگر را به گونه ای تعریف کرد که معرفی کننده کل سیستم باشند. فراگرد جداسازی^۲ در هر سیستم باید تا جایی ادامه پیدا کند که خرده سیستم های تفکیک شده قابل اداره و قابل کنترل باشند. در این مرحله، برخی از خرده سیستم ها به صورت جعبه هایی سیاه در نظر گرفته می شوند زیرا ساختار داخلی آنها شناخته شده نیست ولی رفتار آنها قابل پیش بینی است.

در فراگرد جداسازی مرزهای جدید خرده سیستم ها با دقت مطالعه و تعیین می شوند؛ سپس بر اساس ساختاری جدید تعامل لازم میان آنها برقرار می گردد و در نهایت این خرده سیستم ها در قالب یک ساختار سلسله مراتبی مطابق شکل ۷، شکل می گیرند؛ به طوری که هر خرده سیستم در این سلسله مرتب عنصری از ابرسیستم (سیستم فوقانی خود) به شمار می آید. ساختار سلسله مراتبی بیانگر چگونگی تقسیم هدف های کلی سیستم در قالب مجموعه ای از هدف های فرعی است؛ به این ترتیب، هر خرده سیستم یک وظیفه تخصصی دارد که با انجام آن به تحقق هدف های ابرسیستم کمک می کند. مسأله عمده ای که در فراگرد جداسازی باید مدنظر قرار گیرد، خطر بهینه نشدن بازدهی کل عملیات است. در واقع با محدودتر شدن مرزها ممکن است که احتمال این خطر افزایش پیدا کند؛ به این ترتیب که بهینه سازی بخشی جایگزین بهینه سازی کلی عملیات گردد.

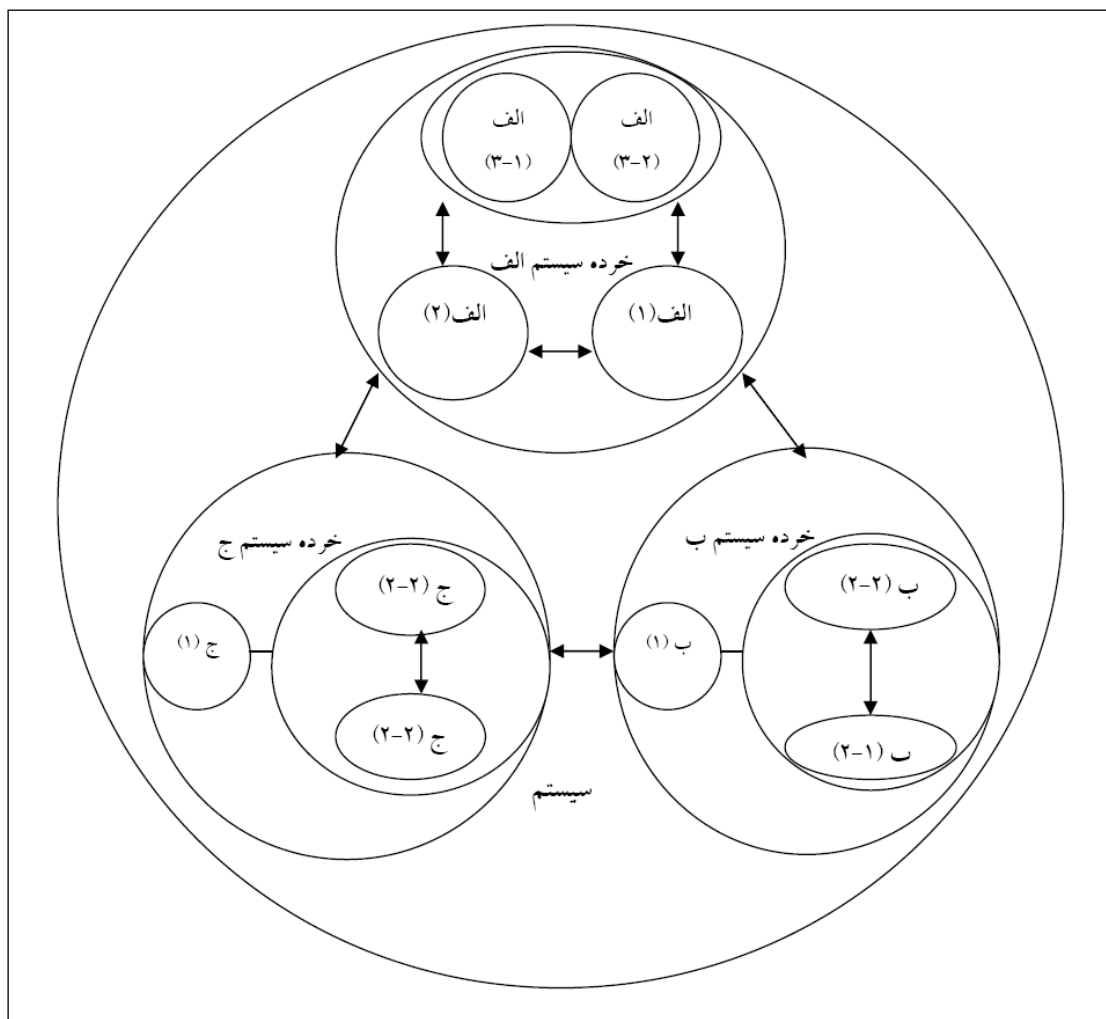
^۱ - Analysis

^۲ - Decomposition: برخی از نویسندگان فراگرد تفکیک و جداسازی را دقیقاً مشابه استراتژی «تفرقه بینداز و حکومت کن» (Divide and Rule) می دانند که در عالم سیاست مورد استفاده قرار می گیرد و از واژه های «تکه تکه کردن» (Chunking) و یا «هموارسازی» (Leveling) نیز با همین مفهوم استفاده می کنند.



شکل ۱- کاربرد روش های تجزیه و ترکیب در بررسی و یافتن راه حل مساله (ذاکری، ۱۳۸۳، صص ۶۵-۶۴؛ استرمن، ۲۰۰۰)

همانگونه که برای تجزیه و تحلیل سیستم ها می توان از روش تفکیک خرده سیستم ها استفاده کرد، کاربری این روش در طراحی و استقرار سیستم جدید نیز می تواند کارساز و راهگشا باشد. در این مورد نیز تحلیل گر یا طراح باید درباره نحوه تفکیک سیستم به چند خرده سیستم و محل ترسیم خطوط مرزی تصمیم بگیرد. تصمیم های متخذه درباره نحوه تفکیک تحت تأثیر هدف های جداسازی و همچنین تفاوت های فردی طراحان قرار می گیرد تا حدی که تلاش برای کاهش دخالت سلیقه های فردی طراحان ضروری به نظر می رسد.



شکل ۲- رابطه سلسله مراتبی خرده سیستم های یک سیستم

ب- روش ترکیب سیستم ها^۱

در فراگرد جداسازی رعایت یک اصل کلی ضروری است. بر اساس این اصل که «انسجام کارکردی»^۲ نامیده می شود هدف های سیستم دیکته کننده نحوه تفکیک هستند. آن دسته از اجزای یک سیستم که عهده دار وظیفه ای واحد هستند، یک خرده سیستم را تشکیل می دهند. یعنی همه اجزایی که در رابطه با یک وظیفه فعالیت می کنند،

^۱ - Synthesis

^۲ - Functional Cohesion

یک خرده سیستم محسوب می شوند. برای مثال می توان امور مالی یک برنامه آموزش کاربردی را به خرده سیستم هایی نظیر «محاسبه ساعت های انجام کار»، «محاسبه کسورات»، «صدور چک» و غیره که در جهت کارکردهای عمده برنامه هستند، تقسیم کرد. اولین گام در طراحی سیستم تعیین هویت خرده سیستم هایی است که کارکرد منسجمی دارند. پس از آن باید مرز مشترک هر خرده سیستم با خرده سیستم های دیگر را به طور واضح مشخص کرد و سپس به ساده سازی تعامل میان خرده سیستم ها و برقراری ارتباطات مناسب میان آنها مبادرت کرد. بنابراین، پس از عمل تجزیه، بررسی اجزای تجزیه شده و یافتن راه حل مناسب برای هر یک از اجزاء، گام بعدی، جمع کردن، ترکیب و یکپارچه کردن این راه حل ها در مسیر یک راه حل کلی مسئله است. برای این کار، ساختار سلسله مراتبی که در مرحله تجزیه بنا گذاشته شده است، نقطه ای برای ساختار دادن به این راه حل ها به صورت «یک کل» یا «مجموعه یکپارچه» می باشد که ساختار آن مطابق با ساختار مسئله اولیه است (مقدسی، ۱۳۸۷، ص ۱۰۳).

۸- نتیجه گیری

با توجه به تعاریف متفاوتی که از سیستم شده است، با رویکرد سیستمی، می توان تعریف مشترک زیر را نتیجه گیری نمود: «سیستم مجموعه ای پویا از عناصر و روابط متقابل بین آنها است که در کلیت خود از وحدت و انسجام برخوردار است و در خدمت رسیدن به هدف و مقصود معینی قرار دارد» (مقدسی، ۱۳۸۸، ص ۹۳). نگرش سیستمی دیدگاهی است که به ما اجازه می دهد تا نیروها و متغیرهایی که در محیط خارج و داخل سازمان تاثیر اساسی دارند، بشناسیم و به عملکرد و جایگاه آن در سازمان پی ببریم. این نگرش در اداره سازمان ها موجب یکپارچگی در ایجاد چارچوب کلی می شود و جنبه های گوناگون شناخت سازمان ها را عملی می سازد و از نظر مدیریتی نگرش سیستمی موجب می شود تا مدیران به سازمان ها به صورت یک کل و بخشی از یک محیط بزرگ تر توجه کنند (سلمانی، ۱۳۸۴، ص ۲۳). رویکرد سیستمی به مسئله یا سیستم به صورت یک «کل» می نگرد و به اجزای آن با توجه به نقشی که در کل دارد، یا با توجه به هدف کل سیستم نگاه می کند. به عبارت دیگر، اگر چه اجزای سیستم یا مسئله مورد توجه قرار می گیرد، اما تاکید اصلی بر یکپارچگی اجزای آن برای رسیدن به هدف نهایی سیستم است و این خود از رویکرد سیستمی روشی موثر می سازد (ذاکری، ۱۳۸۳، ص ۶۱؛ مقدسی، ۱۳۸۷، ص ۱۰۶).

منابع

- اخوان نیایی، نوشیروان (۱۳۸۰): *مقایسه متدولوژی های ایجاد و توسعه سیستم های اطلاعاتی*، نشر انستیتو ایزایران، چاپ اول.
- ذاکری، بتول (۱۳۸۳): *روش های ساخت یافته تجزیه و تحلیل و طراحی سیستم های اطلاعاتی*، انتشارات سازمان مدیریت صنعتی، چاپ هشتم، تهران.
- رضائیان، علی (۱۳۸۵): *تجزیه و تحلیل و طراحی سیستم*، انتشارات سازمان مطالعات و تدوین علوم انسانی (سمت)، چاپ دهم، تهران.
- زاهدی، شمس السادات (۱۳۸۱): *تجزیه و تحلیل و طراحی سیستم ها (مبانی سیستم های اطلاعات مدیریت)*، انتشارات دانشگاه علامه طباطبائی، چاپ چهارم، تهران.
- صراف زاده، اصغر و علی علی پناهی (۱۳۸۲): *سیستم های اطلاعات مدیریت*، انتشارات میر، چاپ سوم، تهران.
- کارگری، مهرداد و حسن خادمی زارع (۱۳۸۴): *فناوری سیستم های اطلاعاتی (شناخت، تجزیه و تحلیل، طراحی، پیاده سازی و پشتیبانی)*، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران، چاپ اول، تهران.
- مقدسی، علیرضا (۱۳۸۶ج): *سیستم های اطلاعات مدیریت*، نشر جهان فردا، چاپ اول، تهران.

- مقدسی، علیرضا (۱۳۸۷): کاربرد رویکرد سیستمی در تجزیه و تحلیل و طراحی سیستم، ماهنامه عصر فناوری اطلاعات، شماره ۴۱.
- مقدسی، علیرضا و محمدشهاب شیبانی فر (۱۳۸۷): جایگاه رویکرد و تفکر سیستمی در مدیریت، ماهنامه صنعت و کارآفرینی انجمن مدیران صنایع استان خراسان، شماره ۲۶.
- مقدسی، علیرضا (۱۳۸۸): سازمان به عنوان سیستم، ماهنامه عصر فناوری اطلاعات، شماره ۴۹.
- میرسپاسی، ناصر (۱۳۸۲): مدیریت استراتژیک منابع انسانی و روابط کار، انتشارات میر، تهران.
- Churchman, W. (۱۹۶۸). *"The Systems Approach"*. New York: A Delta Book.
- Forrester, J. W. (۲۰۰۶). *"The Model versus Modeling Process"*. System Dynamic Review, Vol. ۱, No. ۱.
- Gigch, J. P. (۲۰۰۴). *"Applied General Systems Theory"*. New York: Harper and Row Publishers.
- Hall, A. D. and R. E. Fagen (۱۹۹۸). *The Brief Review of Systems*. Modern Systems Research for the Behavioural Scientist, Chicago, Aldine Publishing Co.
- Litterer, J. A. (۲۰۰۹). *Organization: Systems, Control and Adaptation*. ۶th Edition, New York: John Wiley and Sons.
- Murdick, R. G. and J. E. Ross (۱۹۸۳). *Information Systems for Modern Management*. ۲nd Edition, New Delhi: Prentice-Hall.
- Satzinger, J., R. B. Jackson and S. D. Burd (۲۰۰۰). *Systems Analysis and Design: In a Changing world*. Course Technology.
- Schoderbek, P. P., A. G. Kefalas and C. C. Schoderbek (۲۰۰۷). *Management Systems: Conceptual Considerations*. Dallas, Texas: Business Publications.
- Schoeder, R. G. (۱۹۸۵). *Operations and Management Decision Making in the Operations Functions*. Second Edition, McGraw Hill International Edition, New York, P. ۲۰۸.
- Senge, P. (۱۹۹۰). *The Fifth Discipline: The Art and Practice of The Learning Organization*. New York: Doubleday.
- Shane, S. (۲۰۰۶). *Hybrid organizational Arrangements and Their Implications Supply Chain Management for Firm Growth and Survival: A Study of New Franchisors*. Academy of Management Journal, Vol. ۳۹, No. ۱.
- Sterman, John D. (۲۰۰۰). *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. MIT University.
- Tudor, D. J. and I. J. Tudor (۱۹۹۷). *Systems Analysis and Design: A Comparison of Structured Method*. New York: Macmillan Publishing Co.



Systemaic Approach Applications in Systems Analysis and Design

Alireza Moghaddasi¹

Faculty Memeber Of Imamreza International University (PBUH)

Aliasghar Salehimoghaddam^{۲*}

Mashhad Ferdowsi University

Abstract

In this survied applied after short introduction about systematic approach evolution, systematic approach and thought has been introduced. Then, disscuses about systematic approach and thought and the differentiations between systematic approach and thought and mechanistic approach. Also, the Systemaic Approach Applications in Systems Analysis and Design in two section such as composition and decomposition has been described and some results is the final section this article. informative description of the paper, between ۱۵۰ to ۳۰۰ words.

Keywords: System, Systematic Approach, System Analysis and Design

¹ alireza_moghaddasi@yahoo.com

^{۲*} asalehi۲۰۰۷@yahoo.com