فصلنامه علمی راهبرد سیاسی
انتشارات دانشگاه راهبردی

پارادایم تغییر و تئوری پیچیدگی در سیاست بین‌الملل

محمدرضا فرجی[1]

دوره ۹، شماره ۳، پیاپی ۳۴
پاییز ۱۴۰۴

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت:
۱۴۰۴/۰۷/۱۹
تاریخ پذیرش:
۱۴۰۴/۱۱/۱۰
صص: ۱۳۴-۱۰۵

شاپا چاپی: ۴۵۶۵-۲۵۸۸
الکترونیکی: ۰۳۸۱-۲۷۱۷

ISC

چکیده

امروزه حوزه مطالعاتی سیاست بین‌الملل، با دور شدن از چارچوب‌های تقلیل‌گرایانه و ظهور حوزه بغرنجی که تحت سلطه نظم و ناشناخته‌های معلوم، حوزه آشوب‌گونه‌ای که تحت سلطه شناخت ناپذیرها و حوزه پیچیده‌ای که تحت سلطه ناشناخته‌های نامعلوم است با معضل تبیین پدیده‌های بین‌الملل مواجه شده است. بر این مبنا پژوهش سعی در پاسخ به این مسئله دارد که ابزار تبیین پدیده‌های متغیر در سیاست بین‌الملل چیست؟ در پاسخ به سوال پژوهش، این فرضیه طرح می‌شود که تئوری پیچیدگی با بهره بردن از روش‌های نوین پیوندگرا، سعی در فهم مسائل در جهان متغیر پیچیده دارد. اصولاً، با گسترش مسائل بغرنج، آشوبناک و پیچیده در حوزه علوم اجتماعی به طور اعم و سیاست بین‌الملل به طور اخص، پژوهشگران به لزوم به کارگیری نظریه پیچیدگی پی خواهند برد. این پژوهش بین تئوری عمومی سیستم‌ها و تئوری پیچیدگی تمیز قائل می‌شود و همچنین به مزایای تئوری پیچیدگی در پژوهش‌های اجتماعی پرداخته و مسائل حوزه بین‌الملل به عنوان مطالعه موردی تبیین می‌شود. ماحصل پژوهش اشاره به این مسئله دارد که تئوری پیچیدگی با بینش انطباقی و رویکرد تقلیل‌ناپذیری و برگشت‌ناپذیری مسائل در حوزه سیاست بین‌الملل قادر به تبیین مسائل در این حوزه می‌باشد.

کلیدواژه‌ها: نظم، بغرنج، آشوب، ساده، پیچیده.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۱. استادیار روابط بین الملل دانشگاه اردکان، اردکان، ایران (نویسنده مسئول) m.faraji@ardakan.ac.ir

مقدمه

اصولاً، علوم کلاسیک در تبیین پدیده‌های دنیای واقعی از یک چارچوب تقلیل‌گرایانه (Westhorp,2012) که در آن یک موجودیت قابل تقلیل به اجزای تشکیل دهنده آن می‌باشد، بهره می‌برد. بنابراین، علوم کلاسیک مبتنی بر این مفروض می‌باشند که فهم کل با فهم عملکرد اجزای کوچکتر ممکن می‌باشد (deMattos, et al.,2012). هر چند که این رویکرد تقلیل‌گرایانه در گذشته مانند دوران انقلاب صنعتی به علم خدمت فراوانی کرد ولی به دلیل پیچیدگی‌های دنیای مدرن ناکافی به نظر می‌رسد. بر این اساس، علم پیچیدگی نه فقط به فهم اجزای سیستم بلکه متمرکز بر فهم تعاملات بین اجزاء و ظهور پدیده‌های جدید می‌شود و درک جامع‌تری از سیستم ارائه می‌دهد. بنابراین، برای تبیین وقایع غیرقابل پیش‌بینی در سیستم‌های پیچیده نیاز به یک رویکرد جامع است و پژوهش‌های علی منفرد تقریباً بیهوده می‌باشند (Westhorp,2012). بر این اساس، پژوهش سعی در تبیین این مسئله دارد که الزام فهم واقعیت‌های نوین سیاست بین‌الملل در سیستم متغیر پیچیده چیست؟ اصولاً پدیده‌های موجود در سیاست بین‌الملل با واقعیت‌هایی مواجه می‌باشند که به عنوان مفروض در نظر گرفته می‌شوند. یکی از این مفروضات، پیچیده بودن محیط بین‌الملل می‌باشد (Snyder & Hui,2023). از این مفروض این فرض نظری حاصل می‌شود که در یک محیط متغیر پیچیده درجه احتمالات بسیار بالاست به گونه‌ای که سیستم‌های ساده منجر به رفتار پیچیده و سیستم‌های پیچیده ممکن است رفتار ساده‌ای از خود بروز دهند. بعلاوه، مسائل ساده ممکن است منجر به رفتارهای پیچیده و مسائل پیچیده رفتارهای ساده بازیگران را به دنبال داشته باشند و این مسئله به نوبه خود منجر به سردرگمی در فهم اقدامات بازیگران سیستمی در برخورد با مسائل و بحران‌های موجود می‌شود (حاکمیت اصل ابهام بر سیاست بین‌الملل) و طراحی راهبرد مواجه با آن‌ها در شرایط خاص را مشکل‌ساز می‌کند. مفروض دیگر مبتنی بر اصل کل‌گرایی سیستمی می‌باشد (Korn,2024). از این مفروض این فرض نظری حاصل می‌شود که قواعد پیچیدگی صرفاً به جزئیات عناصر تشکیل دهنده یک سیستم اهمیت نمی‌دهد (Gleick,2008:304). نظریه پیچیدگی بیان می‌کند که کل با مجموع اجزای آن و تعاملات آن‌ها متفاوت است (Richardson,2004:77). اصل کل‌گرایی فرض نظری ظهور را نیز در خود نهفته است این فرض نظری بیانگر این گزاره می‌باشد که کل را نمی‌توان به اجزای اصلی آن تقلیل داد

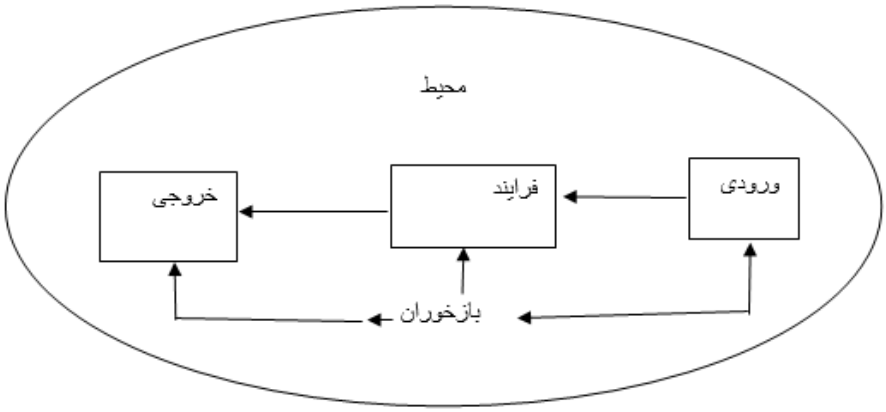
بلکه کل یک موجودیت یا واحد جدید فرض می‌شود (Jones,2014:20). به عبارتی کل به لحاظ کیفی با اجزای خود متفاوت می‌باشد (Richardson,2004). با توجه به این مفروضات، و بر اساس این واقعیت که بازیگران در دنیایی سرشار از عدم‌قطعیت و پیچیدگی‌های فزاینده ادامه حیات می‌دهند، پژوهشگران به مدل‌های نوینی که پیچیدگی زندگی واقعی را منعکس می‌کند، نیاز دارند. برای فهم چنین واقعیت‌هایی، علم پیچیدگی با تکیه بر واقعیت‌های نوظهور، سیستم‌های انطباقی پیچیده را به عنوان چارچوبی برای فهم واقعیت‌ها ارائه می‌دهد (deMattos, et al.,2012:1550). سیستم‌های انطباقی پیچیده، متمرکز بر نوآوری راهبردی به عنوان الزام راهبردی سیاست خارجی بازیگران در محیط‌های سرشار از عدم‌قطعیت، همراه با اطلاعات اضافه‌بار با ناآرامی‌های ژئوپلیتیکی می‌باشد (Fuchs, H., & Fuchs,2025).

هرچند تمایز آشکاری بین نظریه سیستم‌ها (Whitchurch & Constantine,1993; Luhmann & al.,2013; Friedman & Allen, 2011; Lai & Lin,2017)، سیستم‌های انطباقی پیچیده (Lansing,2003; Holland,1992; Buckley,2017; Carmichael & Hadžikadić,2019; Van Aerde & al.,2025) و تئوری پیچیدگی (Manson,2001; Turner & Baker,2019; Larsen-Freeman,2013; Byrne & Callaghan,2022; Anderson,1999) وجود دارد، اما ادبیات موجود در برخی از رشته‌های علوم انسانی این تمایز را قائل نمی‌شوند. در حالی که بسیاری از حوزه‌های علوم انسانی مجبور شده‌اند به جای استفاده از روش‌های تقلیل‌گرایانه سنتی به سیستم‌های باز و مسائل پیچیده بپردازند، رشته روابط بین‌الملل در ابتدای مسیر می‌باشد. بر این مبنا، پژوهش رویکرد پیچیدگی را برای تبیین مسائل پیچیده دنیای واقعی سیاست بین‌الملل پیشنهاد می‌دهد. به منظور دستیابی به این هدف، پژوهش در ابتدا به تمایز بین تئوری عمومی سیستم‌ها، سیستم‌های انطباقی پیچیده و تئوری پیچیدگی با تمرکز بر پارادایم تغییر پرداخته است. سپس سعی در تبیین روش‌های غیرتقلیل‌گرایانه و مزیت این روش‌ها در جهان متغیر پیچیده در برابر روش‌های سنتی و تقلیل‌گرا دارد.

نگرش سیستمی

طبق تئوری سیستم‌ها، اجزای هر سیستمی در یک نظم سلسله مراتبی ساختار یافته‌اند و اجزا در سیستم به یکدیگر وابسته می‌باشند (Lai & Lin,2017:3). در گذشته علم سعی در فهم سیستم از طریق تجزیه آن به قطعات یا عناصر تشکیل دهنده داشت. این نوع آنالیز دارای ایرادات اساسی بود. برتالنفی در سال ۱۹٦۸ بیان کرد که علوم فیزیکی و علوم اجتماعی در حوزه‌های خود محدود شده‌اند و از درک وجود قواعد مشترک بین آن‌ها بی‌اطلاع می‌باشند (Von Bertalanffy,1968:30-34). وی تئوری عمومی سیستم‌ها را پایه‌ریزی کرد. تئوری عمومی سیستم‌ها، سعی بر آن دارد که عملکرد همه سیستم‌ها، وضعیت تعادل و تکامل آن‌ها را که به عنوان علم کل شناخته می‌شوند، توضیح دهد (Alter,2007:36). در این رویکرد هر سیستم زنده‌ای به عنوان یک سیستم باز شناخته می‌شود. سیستم‌های باز به عنوان سیستم‌هایی شناخته می‌شوند که در تبادل اطلاعات، مواد و انرژی با محیط پیرامونی خود می‌باشند (Guo & Yang,2025:1). این ویژگی سیستم‌های باز را قادر به ادامه حیات می‌کند. در سیستم‌های باز هر تغییری در یک جزء سیستم، منجر به تغییر در سایر اجزاء می‌شود (Wang,2004:396). اصولاً در سیستم‌های بسته خروجی توسط ورودی اصلی ارائه می‌شود. به عبارتی یک رابطه قطعی بین ورودی و خروجی وجود دارد. هنگامی که وضعیت اصلی تغییر می‌کند، خروجی نیز به تبع آن دچار تغییر می‌شود (Stacey,1995:479). در سیستم‌های باز خروجی یکسان می‌تواند، توسط ورودی‌ها و فرایندهای مختلف حاصل شود. هیچ رابطه خطی بین ورودی‌ها و خروجی‌ها وجود ندارد. برتالنفی این را هم‌پایانی می‌نامد (Von Bertalanffy,1968:40).

دانیل کاتز و رابرت کان دو تن از اندیشمندان برجسته تئوری عمومی سیستم‌ها، چرخه ورودی- فرایند- خروجی- بازخوران تئوری پردازی کرده‌اند. اینان بر ساختار، وابستگی متقابل بین اجزاء و روابط درون سیستم متمرکز شده‌اند (Katz & Kahn, 1978: 27). این روابط شامل تعاملات میان اجزاء، بین اجزاء و سیستم و بین سیستم و محیط می‌باشد. بنابراین نگرش سیستمی چرخه ورودی- فرایند- خروجی- بازخوران در یک ساختار گذرا و بازگشتی را در بر می‌گیرد (Stewart & Ayres,2001: 85). شکل زیر بیان‌گر مدل پایه سیستم می‌باشد.



مدل پایه سیستم ساده

Source: Swanson,2022:17

اصولاً، یکی از مفاهیم اساسی در رویکرد سیستمی، مرز می‌باشد. تشخیص مرز در رویکرد سیستمی، بویژه در محیط‌های با شبکه‌های متعدد چندان آسان نیست (Castell,2000:167). در همین رابطه، آکاف از سیستم‌های برتر و زیرین نام می‌برد و زیرسیستم را بخشی از یک سیستم کلان می‌داند که تحت تاثیر کل قرار می‌گیرد و در عین حال ممکن است بر کل نیز تاثیر بگذارد (Ackoff,2005). معمولاً سیستم‌های اجتماعی مرزهای خود را با هنجارهای خود تعریف می‌کنند (Kast & Rosenzweig,1972:455). پس از تشخیص مرز سیستمی و سطح تحلیل می‌توان ساختار سیستم را مدل‌سازی و آنچه را که برتالنفی توضیح در اصل می‌نامد، ارائه داد. این توضیح در اصل هم سطحی از تبیین و هم پیش‌بینی را فراهم و همچنین منجر به شکل‌گیری تفکر سیستمی می‌شود.

به طور کلی رویکرد سیستمی به چهار بعد اساسی می‌پردازد:

۱- مفهوم کل؛

۲- مرزهای سیستم؛

۳- فرایندی از «ورودی- خروجی- بازخوران»؛

٤- حالت تعادل که از طریق تعاملات بین سیستم برتر، زیرسیستم‌ها و اجزای درونی آن‌ها حاصل می‌شود (Yilmaz,2019:6).

رویکرد سیستمی ظرفیت توسعه راه‌حل‌های غیرخطی را نیز دارد. همان‌گونه که والتز عنوان کرده است در محیطی که همه چیز به هم مرتبط است و نمی‌توان هیچ حوزه‌ای را از دیگری جدا کرد، محیط داخلی و خارجی پیرامون تصمیم گیرندگان باید در تحلیل سیاست خارجی در نظر گرفته شوند (Waltz, 1990:26). اصولاً یک سیستم متشکل از ساختار و الگوهای روابطی است که از تعاملات بین اجزاء سیستم پدیدار می‌شود. در نتیجه این الگوها و روابط نوظهور، هر سیستم با سیستم دیگر متفاوت است. به عبارت دیگر برخلاف سیستم‌های بیولوژیکی اجزای سیستم‌های اجتماعی اراده و اهداف مورد نظر خود را دارند (Lai & Lin,2017:3). در این مرحله نیاز به تحلیل‌های علمی چند بعدی و رویکردهای آینده نگرتر است. در وضعیت پیچیده اهمیت رویکرد سیستمی در روابط بین‌الملل به شرح زیر می‌باشد:

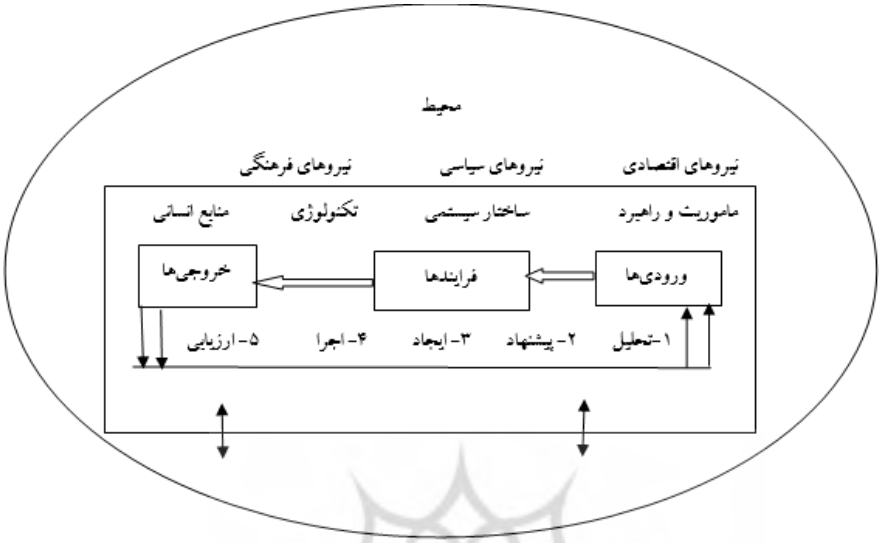
– در سیستم‌های پیچیده بین علت و معلول در شرایط زمانی و فضایی فاصله‌ای وجود دارد، به عبارتی ابهام در علت وجود دارد و تشخیص علت هر معلولی بسیار سخت می‌باشد (Stacey,1995:486).

– اقداماتی که به منظور ایجاد یک خروجی در یک نقطه خاص از سیستم صورت می‌گیرد، اغلب می‌تواند ایجادگر نتایج ناخوشایند یا غیرقابل پیش‌بینی در همان سطح یا سطوح مکانی و موضوعی دیگر سیستم شود (San Miguel et al.,2012:249).

– بسیاری از روابط بحرانی در سیستم‌ها ناپیوسته و غیرخطی می‌باشند (Dominici, 2023:138).

– از آنجایی که شبکه روابط در سیستم‌ها بسیار پیچیده است، فهم این ارتباطات بدون مدل‌سازی ممکن نیست (San Miguel et al.,2012:248).

شکل زیر بیانگر مدل پایه سیستم پیچیده است. در این مدل پایه، سیستم و فرایندهای درونی آن دارای ورودی‌ها، فرایندهای کاری و خروجی‌ها می‌باشد. سیستم دارای ماموریت و راهبرد، ساختار، تکنولوژی و منابع انسانی است. محیط کلان‌تر با نیروهای اقتصادی، سیاسی و فرهنگی شناخته می‌شود. این یک سیستم باز می‌باشد که تاثیر هر مولفه قادر است سطوح این مدل را بالا و پایین ببرد.



شکل ۱: مدل پایه سیستم پیچیده

Source: Swanson,2022:19

اصل تغییر محور کلیدی پیچیدگی در سیاست بین‌الملل

اصولاً، تغییر مفهوم محوری پیچیدگی می‌باشد (Cooke,2013). تفکر در مورد مفهوم تغییر در سیاست بین‌الملل مبتنی بر دو مسئله اساسی، تغییر بازیگری و تغییر سیستمی می‌باشد. مدل‌های تغییر بازیگری بر روش‌های تغییر بازیگر تمرکز دارند. هر چند تغییر در سطح بازیگر بویژه بازیگران محوری سیستم ممکن است نهایتاً منجر به تغییر در سطح سیستم شود ولی تاکید اصلی بر بازیگر و کمک به بازیگر برای دستیابی به اهداف است. این نوع از تغییرات هدفمند می‌باشند (Berkes,2007:288). تغییرات هدفمند به معنای خروج از وضعیت موجود و دستیابی به وضعیت جدید برای دستیابی به اهداف تعریف شده می‌باشد. این به معنای حرکت به سمت یک هدف، یک حالت یا چشم‌انداز آنچه باید باشد و دور شدن از شرایط، باورها یا نگرش‌های فعلی می‌باشد (Rothwell & Sullivan,2005:9). قابل ذکر است که همه تغییرات هدفمند نمی‌باشند. گاهی ممکن است تغییر منجر به دور شدن از دستیابی به هدف و متمرکز بر نتایج مطلوب نباشد. در برابر تغییرات بازیگری، مدل‌های تغییر سیستمی، بازیگر را در چارچوب تغییرات سیستمی در بر می‌گیرند. اکثر این مدل‌ها، از آنچه که تحت عنوان تحول سیستم‌ها شناخته می‌شوند،

پدیدار می‌گردند. تغییرات سیستمی فراگیر، قدرتمند و چالش برانگیز است. تعریفی از تغییر که توسط شاین (Schein & Schein,1970)، ارائه شده است متمرکز بر این واقعیت می‌باشد که تغییر در سیستم‌ها همیشه شامل تغییر در عناصر می‌شود. اصولاً با تغییرات در سطح سیستم، الگوهای رفتاری جدید، باورها و نگرش‌های نوین به واقعیت‌های موجود در بازیگران ارائه می‌شود. بر این مبنا، تغییر سیستمی به منزله وادار کردن بازیگران سیستمی به پذیرش و انجام واقعیتی متفاوت از قبل است و نهایتاً منجر به تغییرات نقشی می‌شود. در فهم تغییر به عنوان نقش‌های سیستمی دو مسئله اساسی وجود دارد یکی فهم تغییر به عنوان توالی تکاملی تجربیات کاری یک بازیگر در طول زمان (Osipow & Fitzgerald,1996:51). دومی تغییر به عنوان ترکیب و توالی نقش‌هایی که یک بازیگر در سیستم ایفاء می‌کند (Super & Sverko,1995:23).

پارادایم تغییر، مسائل نوظهور و سیستم‌های پیچیده

اصولاً در وضعیت پیچیده بین‌الملل مسائل به سه دسته، ساده، پیچیده و آشوبناک طبقه‌بندی می‌شوند (Turner & Baker,2019:15). مسائل ساده یک مشکل و راه‌حل قابل تشخیص دارند. مسائل پیچیده دارای یک مشکل مشخص اما راه‌حل‌های متنوع می‌باشند. مسائل آشوبناک (بدخیم)، هیچ مشکل یا راه‌حل مشخصی ندارند. مسائل آشوبناک دارای ویژگی‌های عدم‌قطعیت در فرمول‌بندی مسئله، عدم‌قطعیت در راه‌حل‌های مسئله، برگشت‌ناپذیری پیامدها و منحصر به فرد بودن می‌باشند (Xiang,2013:1). بنابراین، مسائل آشوبناک هیچ صورت مسئله قطعی و راه‌حل قطعی ندارند و به دلیل پیچیدگی، از ویژگی‌های برگشت‌ناپذیری برخوردارند که به پیچیدگی‌های ناشی از متغیرهای دائماً در حال تغییر می‌افزایند و هر مسئله آشوبناکی در بستر و ساختار خاص خود منحصر به فرد است.

تلاش برای پرداختن به مسائل آشفته، با رویکرد خطی سنتی منجر به تحلیل جزئی و فریب حل شدن مشکل می‌شود (Xiang,2013:1). معمولاً رویکردهای خطی، نارضایتی‌هایی را در تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی و اجراء ایجاد کرده‌اند (Head & Alford,2015). چنین کوشش‌هایی، به عنوان تلاش برای رام کردن مسائل رام نشدنی توصیف شده‌اند. مهمترین مشکل تلاش برای پرداختن به مسائل آشوبناک پیچیده با استفاده از روش‌های خطی کلاسیک، مقاومت مسائل در برابر

پروتکل‌های خطی است (Xiang,2013:1). در مقابل، پژوهشگران خواستار آگاهی، پذیرش و راهبردهای نوآورانه برای پرداختن به مسائل آشوبی شده‌اند (Xiang,2013:1). یکی از این راهبردها در برابر رویکرد سیستم‌های خطی، راهبرد انطباق است (Xiang,2013:3). راهبردهای دیگر شامل راهبردهای مشارکتی می‌باشد که دربرگیرنده یادگیری اجتماعی برای پرداختن به مسائل آشفته می‌شوند. بعلاوه، این راهبردها یا مداخلات مشارکتی باید با استفاده از یک چارچوب پیچیدگی، برخلاف یک چارچوب سیستمی ساختاربندی شوند. اصولاً، یادگیری اجتماعی اگر به صورت یک سیستم خودسازمانده و انطباقی پیچیده که همزمان با تعامل عناصر تکامل می‌یابد باقی بماند احتمال موفقیت بیشتری دارد (Roberts,2000:16).

به طور کلی، نظریه سیستم‌ها در پرداختن به مسائل آشوبناک ناکارآمد شناخته شده است. پرداختن به مسائل آشفته مستلزم روش‌های نوینی از تفکر، رهبری، مدیریت و سازماندهی است که قادر به تشخیص پیچیدگی مسائل و فرآیندها باشد (Head & Alford,2015:722). بنابراین علوم اجتماعی برای پرداختن به مسائل آشوبناک (بدخیم) با استفاده از نظریه پیچیدگی و روش‌های تفکر پیچیدگی به جای نظریه سیستم‌ها یا تفکر سیستمی، آمادگی بهتری خواهد داشت.

ابعاد محوری تغییر در سیستم‌های پیچیده

دو بعد محوری تغییر، عمق تغییر (تدریجی در برابر تحول‌آفرین) و سرعت تغییر (پیوسته در مقابل گسسته) می‌باشد (Victor & Franckeiss,2002:36). تمایز بین تغییر تدریجی و تحول‌آفرین مربوط به عمق و دامنه تغییر است. تغییر تدریجی با تغییرات کوچکتر و سازگارتر سروکار دارد در حالی که تغییر تحول‌آفرین، مستلزم تغییرات اساسی در جهت یا رویکرد است. تغییرات تحول‌آفرین دارای پنج ویژگی کلیدی می‌باشند (Cummings & Worley,2009):

– ناشی از اختلالات داخلی و محیطی می‌باشند؛ سیستم‌ها تهدید شدیدی پیرامون بقای خود تجربه می‌کنند.

– سیستمی و انقلابی می‌باشند؛ ماهیت سیستم از جمله فرهنگ و برنامه‌ریزی آن تغییر می‌کند.

– نیازمند یک پارادایم سازماندهی جدید است؛ نیازمند تغییر گاما است.

– از بالا به پایین می‌باشد؛ تغییرات تحولی یک فرایند از پایین به بالا نیست بلکه از بالا به پایین صورت می‌گیرد.

– فرایند یادگیری قابل توجه است؛ نیاز به نوآوری قابل توجه دارد.

یکی از ابعاد مهم تغییر در سیستم پیچیده، سرعت تغییر می‌باشد. تغییر دائمی به عنوان الگویی از اصلاحات بی‌پایان در فرایندهای کاری و شیوه‌های اجتماعی توصیف می‌شود. تطبیق‌های بیشمار کوچک، جمع و تقویت می‌شوند (Weick and Quinn,1999:366). تغییر مداوم از نظر تاریخی ارتباط نزدیکی با تغییرات تدریجی دارد ولی دارای یک ساختار متفاوت می‌باشد. تغییر دوره‌ای به عنوان وقفه یا انحراف گاه به گاه از تعادل تعریف می‌شود. این تغییرات بیانگر شکست سیستم در انطباق با محیط در حال تغییر خود تلقی می‌شود (Weick and Quinn,1999:366). شکل زیر بیانگر انواع تغییرات سیستمی است.

پیش‌بینی کننده / واکنشی	تدریجی	ناپیوسته (تحولی)
	تنظیمی	باز جهت‌گیری
	انطباقی	بازآفرینی

Source: Swanson,2022:290.

پیامدهای تغییر در سیستم‌های پیچیده

اصولاً در سیستم‌های پیچیده احتمال سه نوع تغییر اساسی آلفا، بتا و گاما که خود به دو دسته الف و ب دسته‌بندی می‌شوند (Golembiewski et al.,1976) وجود دارد.

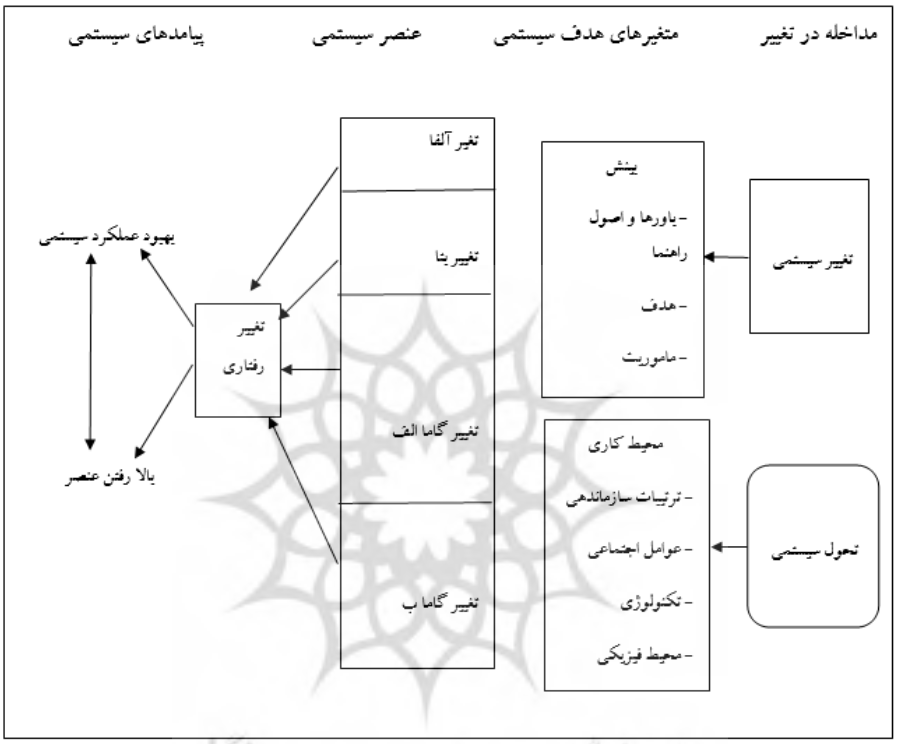
– تغییر آلفا؛ تغییر در سطوح ادراکی متغیرهای درونی پارادایم، بدون تغییر در پیکربندی آن‌ها.

– تغییر بتا؛ تغییر در دیدگاه بازیگران راجع به معنای ارزش هر متغیر درون پارادایم موجود بدون تغییر در پیکربندی آن‌ها.

– تغییر گاما الف؛ تغییر در پیکربندی پارادایم موجود بدون اضافه کردن متغیرهای جدید.

– تغییر گاما ب؛ جایگزینی یک پارادایم با دیگری که شامل بعضی یا همه متغیرهای جدید است (Porras and Silvers,1992:57). شکل زیر بیانگر مدل پیامدهای تغییر می‌باشد.

شکل ۱: مدل پیامدهای تغییر سیستمی

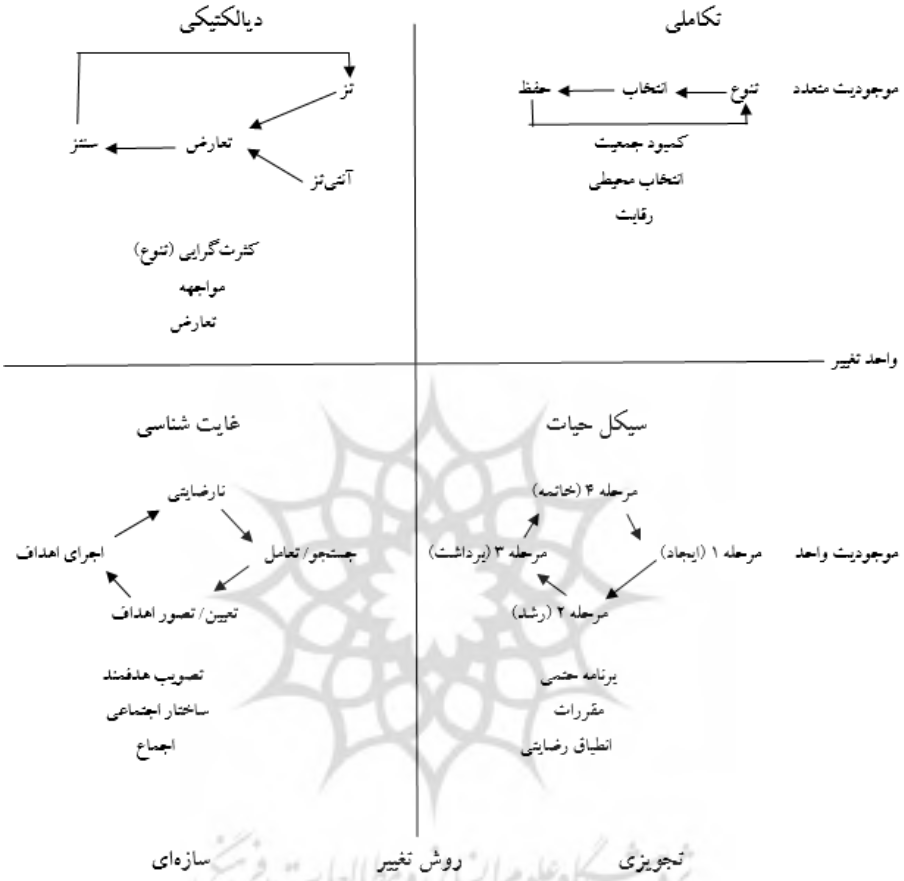


Source: Porras and Silvers,1991:53.

توپولوژی تغییر در وضعیت پیچیده

اصولا در مورد توپولوژی تغییر در وضعیت پیچیده، چهار مکتب اساسی فرایند تغییر که تبیین‌کننده زیربنای تغییر در علوم اجتماعی، بیولوژیکی و فیزیکی می‌باشند، مطرح است (Van de Ven and Poole,1995). این چهار مکتب تغییر عبارتند از مکتب سیکل حیات، مکتب تئولوژیکی (غایت‌شناسی)، مکتب تکاملی و مکتب دیالکتیکی. این چهار مکتب فکری تغییر کاملاً از یکدیگر متفاوت می‌باشند و همه تئوری‌های خاص تغییر سیستمی و تغییر بازیگری از یک یا ترکیبی از این چهار مکتب حاصل می‌شود. شکل زیر بیانگر آن می‌باشد.

شکل ۱: مدل کلان تئوری‌های تغییر و تحول سیستمی



Source: *Source:* Van de Ven and Poole,1995:520.

پارادایم تغییر و تئوری عمومی سیستم‌ها

اصولاً، آغازگر تئوری عمومی سیستم‌ها، تئوری سیستم‌ها می‌باشد. رویکردهای تئوریکی سیستم‌ها فراتر از تئوری عمومی سیستم‌ها و شامل سایبرنتیک (Ashby,1956)، تئوری اتوماتا (Khoussainov & Nerode,2012)، نظریه کنترل (Glasser,1985)، نظریه اطلاعات (Brillouin,2013)، مجموعه‌ها (Carrigan,1995)، تئوری گراف و شبکه (Henning & Van Vuuren,2022)، ریاضیات رابطه‌ای (Schmidt,2011)، تئوری بازی و تصمیم‌گیری

(Lee,2008)، شبیه‌سازی (Ingalls,2011) و غیره می‌شود. با این حال برای بسیاری از رشته‌های علوم اجتماعی، تئوری عمومی سیستم‌ها و نظریه سیستم‌ها استاندارد این حوزه بوده‌اند. همانطور که برتالنفی برجسته کرده است، همه این رویکردهای نظری به مسائل سیستم‌ها مربوط می‌شوند (Von Bertalanffy,1972).

برتالنفی با مقایسه رویکردهای مختلف سیستمی به این نتیجه رسید که سیستم‌ها شامل روابط متقابل درون سیستم‌ها نیز می‌شود (Von Bertalanffy,1972) و در اینجا تئوری عمومی سیستم‌ها از اصل کل‌نگر سیستمی به معنای کل بزرگتر از مجموع اجزای آن که از ارسطو و جنبش گشتالت وام گرفته شده است، استفاده می‌کند. بنابراین تئوری عمومی سیستم‌ها به مسائل سیستم‌ها در محدوده‌های مشخص می‌پردازد. کاربرد تئوری عمومی سیستم‌ها در سیستم‌های اجتماعی دشوار است (Wang,2004:397). یکی از معایب اصلی آن، مکانیکی شدن بیش از حد تئوری عمومی سیستم‌ها در برخورد با سیستم‌های اجتماعی است. به عبارتی نظریه سیستم‌ها گام نهایی به سمت مکانیزه کردن و بی‌ارزش کردن انسان می‌باشد (Von Bertalanffy,1972:423-424). یک مسئله دیگر این است که سیستم‌های اجتماعی متشکل از انسان‌هایی می‌باشند که آزادی اراده دارند، این سیستم‌ها هدف محور می‌باشند و ممکن است فراتر از مرزهای سیستمی تکامل یابند. بنابراین این سیستم‌ها غیرقابل پیش‌بینی می‌باشند (Kast & Rosenzweig,1972). بعضی از اندیشمندان حتی بر این باورند که تلاش برای فهم واقعیت‌های اجتماعی با ابزارهای علوم طبیعی (تئوری سیستمی) غیرممکن و بیهوده است (Caws,2015:520).

در بررسی تغییرات در یک سیستم در طی زمان، تئوری عمومی سیستم‌ها بین سه حالت سیستمی: پایدار مجانبی، پایدار خنثی و ناپایدار تمایز قائل می‌شود (Von Bertalanffy,1972). پایداری به نحوه واکنش سیستم به اختلالات اشاره دارد. یک سیستم اگر پس از یک اختلال به حالت اولیه خود بازگردد، پایدار مجانبی و اگر حالت آن تغییر کند، ناپایدار است (Von Bertalanffy,1972). از منظر تئوری عمومی سیستم‌ها یک سیستم پایدار مجانبی ایده‌آل است (Brayton & Tong,2003). وقتی سیستمی ناپایدار شود به حالت پایدار مجانبی باز می‌گردد. سیستمی که پایدار مجانبی نمی‌باشد، با گنجاندن یک کنترل کننده پایدار می‌شود (Von

(Bertalanffy,1972:418). سیستم‌های پایدار مجانبی یا سیستم‌هایی که یک کنترل کننده بر روی آن‌ها تعبیه شده است به قابلیت پیش‌بینی سیستم می‌افزایند.

یک مسئله کلیدی سیستم‌ها، فرایندهای برگشت‌پذیر و برگشت‌ناپذیر است (Buhr et al.,2025). برای پایداری سیستم‌ها، نیاز به فرایندهای برگشت‌پذیر است- فرایندهایی که قادر به تغییر حالت و بازگشت به حالت اولیه خود باشند. یک نمونه از فرایندهای برگشت‌پذیر آب و بخار می‌باشد. در شرایط مناسب آب تبدیل به بخار و برگشت‌پذیر یعنی امکان تبدیل بخار به آب نیز وجود دارد. مسئله زمانی مطرح می‌شود که فرایندهای سیستمی برگشت‌ناپذیر باشند. فرایندهای برگشت‌ناپذیر تمایل به ناپایداری و غیرقابل کنترل بودن دارند و به طور بالقوه قادر به تخریب برخی از اجزای درونی خود می‌باشند. این فرایندها از قانون دوم ترمودینامیک پیروی می‌کنند (Koutsoyiannis,2020:538). قانون دوم ترمودینامیک بیانگر آن است که سیستم‌های منظمی که در آن‌ها فرایندهای برگشت‌ناپذیر رخ می‌دهند، به سمت محتمل‌ترین حالت‌ها و از این رو به سمت نابودی نظم موجود و فروپاشی نهایی تمایل دارند (Von Bertalanffy,1972:409).

هرچند تئوری عمومی سیستم‌ها برای علوم اجتماعی مفید و به عنوان پایه‌ای برای علمی شدن علوم انسانی عمل کرده است. اما، به دلیل ناتوانی در پرداختن به تغییرات غیرخطی و ماهیت مکانیکی آن در برخورد با سیستم‌های انسانی مورد انتقاد قرار گرفته است و تئوری پیچیدگی سعی در رفع این نواقص دارد.

پارادایم تغییر و تئوری پیچیدگی

تئوری پیچیدگی به سمت درک پویاتری از سیستم‌ها تغییر جهت داده است و بر کنش‌ها و فرایندها به جای اجزای ایستا تأکید می‌کند. این رویکرد از تمرکز بر ساختار و قواعد حاکم بر آن ساختار فراتر رفته و بر عملکرد، سازماندهی داخلی و خودسازماندهی سیستم‌ها نیز توجه دارد. بنابراین در سیستم‌های پیچیده رفتار قابل مشاهده و هدف‌محور سیستم‌ها بسیار اهمیت دارد. این یک تمایز عمده بین نظریه پیچیدگی با سایر رویکردهای نظری سیستم‌ها می‌باشد. این تمایز در تضاد با قانون دوم ترمودینامیک است و تئوری پیچیدگی در آن عمل می‌کند. تقریباً همه سیستم‌های مورد توجه در تئوری پیچیدگی، باز می‌باشند (Wang,2004) که شامل مولفه‌های خودسازماندهی

و ظهور می‌باشند. مطابق با قانون دوم ترمودینامیک، به جای فرایندهای برگشت‌ناپذیری که منجر به خودنابودگری سیستم می‌شوند (Von Bertalanffy,1972). فرایندهای خودسازماندهی و ظهور منجر به تکامل حالت‌های نوینی از سیستم می‌شوند که پایدار می‌باشند.

سه مکتب فکری تقلیل‌گرایانه، تفکر پیچیدگی و علم پیچیدگی نرم که به عنوان مکتب استعاری نیز نامیده می‌شود در علم پیچیدگی وجود دارد (Richardson,2008). مکتب تقلیل‌گرا، عناصر را به اجزای سطح پایین‌تر تقلیل می‌دهد و قوانین تعامل بین عناصر سطوح پایین‌تر و عناصر سطوح بالاتر را به عنوان ابزاری برای تبیین ویژگی نوظهور سیستم توسعه می‌دهد. تفکر پیچیدگی متمرکز بر چیزی است که قابل توضیح نیست. به عبارتی معرفت‌شناسی علم پیچیدگی بیانگر این است که دانش مربوط به محیط ما همیشه ناکافی است و تفکر پیچیدگی متمرکز بر محدودیت‌های ما از این دانش ناکافی می‌باشد (Raisio & Lundström,2017). مکتب استعاری بر این باور است که جهان اجتماعی با جهان طبیعی ذاتاً متفاوت (Richardson,2008:20) و جهان نیوتونی را با رویکرد پیوندگرا به چالش می‌کشد. این مکتب بر این باور است که ارتباطات علی قابل شناسایی نمی‌باشند، بنابراین تمرکز بر روابط علت و معلولی کلاسیک برای تبیین مسائل سیستمی بسیار ساده‌انگارانه می‌باشد. به عبارتی مکتب استعاری جهان را یک موجودیت ارگانیک فرض می‌کند که با جهان طبیعی بسیار متفاوت است (Raisio & Lundström,2017) و از مفاهیمی مانند ارتباطات، لبه آشوب، دور از تعادل، ساختارهای اتلافی، ظهور، بسترهای هم تکامل و غیره (Richardson,2008:20) برای تبیین سیستم‌های پیچیده بهره می‌برد.

اصولاً، تئوری پیچیدگی، سیستم‌ها را غیرخطی می‌داند، بنابراین حالت‌های آینده غیرقابل پیش‌بینی می‌باشند. این تحول بیانگر تغییر در درک هستی شناختی از وجود است. در حالی که هستی شناختی نیوتونی عینیت را اصل و تغییر را فرع می‌دانست (Turchin,1993:2). هستی شناسی معاصر، عین را فرع و تغییر را اصل می‌داند. بر این اساس، کارکردها و کنش‌های صورت گرفته توسط یک سیستم، اساسی‌تر از ساختار آن می‌باشند. در نتیجه اصول سازماندهی سیستم مهمتر از ماهیت اجزای تشکیل دهنده آن می‌باشد (Turchin,1977:9). این رویکرد فهم حقیقت از طریق اجزاء را غیرممکن می‌داند. بنابراین پیکربندی و روابط بین اجزاء بیانگر هویت سیستم می‌باشد که مکانیسم ظهور را به دنبال دارد. ظهور زمانی رخ می‌دهد که تعاملات اجزای سیستم

منجر به حالت‌های نوین شود و به غیرقابل پیش‌بینی بودن سیستم یاری رساند. مکانیسم بازخوران، تکامل و انطباق همگی به توانایی سیستم‌ها در یادگیری اشاره دارند و هم در آشوب و هم در سیستم‌های انطباقی پیچیده وجود دارند (Von Bertalanffy,1972).

در اساسی‌ترین شکل خود، نظریه پیچیدگی شامل مفاهیم اولیه آشوب و سیستم‌های انطباقی پیچیده، همراه با اصول وابستگی به مسیر، تاریخچه سیستم، غیرخطی بودن، ظهور، تقلیل‌ناپذیری، انطباق‌پذیری، عملکرد بین نظم و آشوب، و خودسازماندهی است. آشوب توسط خودسازماندهی، انطباق/تکامل، بازخورد و سیستم‌های قطعی پشتیبانی می‌شود و تئوری سیستم‌های انطباقی پیچیده از طریق خودسازماندهی، ظهور، انطباق/تکامل، بازخورد/تاریخچه و سیستم‌های غیرقطعی پشتیبانی می‌شود. به نظر می‌رسد ظهور در درجه اول مرتبط با سیستم‌های انطباقی پیچیده می‌باشد و نظریه پیچیدگی متشکل از دو مفهوم آشوب و سیستم‌های انطباقی پیچیده می‌باشد. در حالی که تئوری عمومی سیستم‌ها، تحت اصل کل‌گرایی سیستمی بینش تقلیل‌گرایانه دارد، نظریه پیچیدگی با ارائه رویکرد پیوندگرا از تقلیل‌گرایی پرهیز و منجر به توسعه علوم اجتماعی می‌شود. تقلیل‌ناپذیری بیانگر آن است که موجودیت‌های سطح بالاتر صرفاً تجمیع شده نمی‌باشد بلکه کل‌نگر است (یعنی رابطه مستقیم محدودی با اجزای تشکیل دهنده خود دارد) (Uhl-Bien & Marion, 2009: 637). این شبیه به مفاهیم برگشت‌پذیر و برگشت‌ناپذیر می‌باشد. برگشت‌پذیری، فرایندی می‌باشد که حالت‌های سطح پایین‌تر (اجزاء) در حالت سطح بالاتر (مجموع اجزاء) تجمیع می‌شوند، دوباره به همان اجزای تشکیل دهنده باز می‌گردند. برگشت‌پذیری مترادف با تئوری عمومی سیستم‌ها است. از سوی دیگر، فرایندهای برگشت‌ناپذیر، که گاهی اوقات به عنوان عناصر تجزیه‌ناپذیر (Richardson,2010) شناخته می‌شوند، توانایی یکسانی در تبدیل حالت‌های سطح پایین‌تر (بخش‌ها) درون حالت‌های سطح بالاتر دارند. با این حال، این حالت‌های سطح بالاتر با مجموع اجزای سیستم متفاوت است که تا حدی به دلیل ظهور و خودسازماندهی سیستمی می‌باشد. بنابراین، فرایند برگشت‌ناپذیر قابل تقلیل به اجزای سیستم نمی‌باشد و مترادف با تئوری پیچیدگی است (Bohlander, G. W., & Snell,2013).

پارادایم تغییر و سیستم‌های انطباقی پیچیده

سیستم‌های انطباقی پیچیده اشاره به سیستم‌های دینامیک بازی دارند که قادر به خودسازماندهی پیکربندی ساختاری از طریق تبادل اطلاعات، انرژی و سایر منابع در محیط خود می‌باشند (Larson,2016). از آنجایی که این نوع از سیستم‌ها، کنترل بسیار محدودی بر نیروهای خارجی دارند خودسازمانده می‌باشند. خودسازماندهی دلالت بر این مسئله دارد که تعاملات بین اجزای سیستم به صورت مرکزی کنترل نمی‌شوند بلکه بیشتر محلی می‌باشند (Alfano,2009:26). الگوهای جمعی و منظمی که از طریق خودسازماندهی در سیستم‌های انطباقی پیچیده پدیدار می‌شوند، معمولاً به عنوان ویژگی های نوظهور می‌باشند (Larson,2016). یعنی ویژگی‌هایی که در نتیجه تعاملاتی که در سطح پایین‌تر رخ می‌دهند و در سطوح دیگر ظهور می‌کنند. ظهور سیستم‌های انطباقی پیچیده را غیرقابل تقلیل می‌کند. این مسئله دلالت بر عدم تحلیل یا مدیریت سیستم‌های پیچیده با استفاده از تکنیک‌های سنتی می‌باشد (Hammer et al.,2012). بر این اساس، تفکر تقلیل‌گرا (تحلیل عناصر فردی) جای خود را به رویکرد پیوندگرا می‌دهد (Jacobs,2017). روش‌های تقلیل‌گرایانه، روش‌هایی برای تقلیل پدیده‌های پیچیده درون اجزاء و فرایندهای اولیه شناخته می‌شوند (Von Bertalanffy,1972:409) و تا زمانی که عوامل قابل مشاهده را بتوان به صورت علیت درآورد و رابطه بین چند متغیر در یک نقطه از زمان مشخص کرد، به درستی کار می‌کنند (Von Bertalanffy,1972). حتی با موفقیت‌هایی که با کاربرد روش‌های تقلیل‌گرا در حوزه‌های فیزیک و زیست‌شناسی حاصل شده است، هنوز سوالاتی باقی مانده است (Von Bertalanffy,1972). دانشمندان بیان کرده‌اند که تعاملات درون و میان سیستم‌ها باید مشاهده و فهمیده شوند. این تعاملات منجر به ارتباطات بسیار زیادی می‌شود که با روش‌های ساده علیت قادر به فهم آن نمی‌باشیم. این مسئله توسط برتالنفی به عنوان مسئله پیچیدگی سازمان‌یافته شناسایی شد (Von Bertalanffy,1972:4). پیچیدگی سازمان‌یافته بیانگر وجود روابط بین عناصر بسیار زیاد و نه بی‌نهایت زیاد می‌باشد. با توجه به پیچیدگی، جهانی شدن و ارتباطات امروزی، رویکرد پیوندگرا، سیستم‌ها را موجوداتی خودسازمانده و مشارکتی در رابطه با همه عناصر فرض می‌کند که در آن ارتباطات و تعاملات بین اجزای منفرد منجر به ظهور (Antonacopoulou & Chiva,2007) می‌شود و پیش‌بینی را کمتر محتمل می‌کند

(Stacey,2003:46). این رویکرد بر این باور است که به دلیل وجود بازیگران متعدد و پیچیدگی سیستمی قادر به پیش‌بینی نتایج سیستمی نمی‌باشیم. با افزایش تعداد بازیگران و روابط متنوع بین بازیگران، تسلط بر پیچیدگی فزاینده ناممکن است (Luoma,2006). در چنین شرایطی فهم فرایندها از طریق تعاملات بین بازیگران و مدیریت این فرایندها امکان‌پذیر است (Gerwel Proches & Bodhanya,2015).

پارادایم تغییر و مدل تصمیم‌گیری زیستگاه در سیستم‌های پیچیده

همان‌گونه که از مباحث پیشین فهم می‌شود اکثر مدل‌های مدیریتی کلاسیک مبتنی بر مفروض تمایل به تعادل ساختارهای سیستمی می‌باشد (Stacey,1995:479). تبیین واقعیت‌های نوین بر اساس این مدل‌های کلاسیک دشوار و تقریباً غیرممکن می‌باشد. در دنیای معاصر، بازیگران در محیط‌های پیچیده و غیرخطی زیست می‌کنند که نیاز به ساختارهای غیرسلسله مراتبی و عملیات‌های غیرمتمرکز می‌باشد (Alfano,2009:25). دیگر واقع‌بینانه نیست که به مدل‌های تصمیم‌گیری خطی تکیه کنیم. بنابراین مدل‌های تصمیم‌گیری معاصر باید در حوزه پیچیدگی و غیرخطی طراحی شوند (Pellissier,2012). سیستم‌های پیچیده، معمولاً دارای تعداد زیادی زیرسیستم با روابط پیچیده‌ای می‌باشند که همگی به طور همزمان اقدام می‌کنند. آن‌ها فرایندهای غیرخطی و تصادفی با حلقه‌های بازخوران و تاخیرهای زمانی دارند. این ابعاد معمولاً روابط علت و معلولی را مبهم و طراحی سلسله مراتب تصمیم‌گیری را دشوار می‌کنند (Keating & Katina,2019:4). در نتیجه غیرخطی بودن شدید و مداخله انسانی، سیستم ممکن است به سمت حالت‌های ناخواسته حرکت کند به گونه‌ای که اگر مکانیسم تصمیم‌گیری به درستی طراحی نشده باشد، برگشت‌ناپذیر شوند. بر این اساس، به منظور فهم پیچیدگی چارچوب کانوین (زیستگاه) مطرح می‌شود (Kurtz & Snowden,2003). این چارچوب از دیسیپلین مدیریت دانش سرچشمه گرفته شده است، اما بعدها به زمینه‌های متعددی و برای اهداف گوناگونی مورد استفاده قرار گرفت. چارچوب اصلی در یک ماتریس دو در دو متشکل از دسته‌های آشوب، پیچیده، قابل شناخت و شناخته شده برای هر ماتریس ارائه شده است. در وسط هر چهار دسته حالت بی‌نظمی که توسط هر یک از چهار حالت در تعامل یا گذار بین حالت‌ها اشغال می‌شود، شناسایی

می‌شود (Hammer et al.,2012). مدل‌های دیگر چهار دسته را به صورت آشوبناک، پیچیده، بغرنج و ساده ارائه می‌دهند. شکل زیر بیانگر آن می‌باشد.

شکل۱: تئوری پیچیدگی و معنابخشی

تئوری عمومی سیستم‌ها	سیستم‌های انطباقی پیچیده	
بغرنج ناشناخته‌های معلوم	پیچیده ناشناخته‌های نامعلوم	تئوری پیچیدگی
ساده شناخته‌های معلوم	آشوب شناخت‌ناپذیرها	بی‌نظمی
نظمی		

رویکردهای سیستمی

Source: Turner & Baker,2019:16.

در اینجا آشوبناک توسط ناشناختنی‌ها، پیچیده با ناشناخته‌های نامعلوم، بغرنج با ناشناخته‌های معلوم و ساده با شناخته‌های معلوم نمایش داده می‌شوند (Kurtz & Snowden,2003). حالتهای آشوبناک فاقد روابط علت و معلولی می‌باشند. حالت‌های پیچیده با سیستم‌های انطباقی پیچیده شناخته که در آن روابط علت و معلولی فقط در نگاه به گذشته منسجم می‌باشند و قابلیت تکرار ندارند (Kurtz & Snowden,2003:468). حالت بغرنج با روابط علت و معلولی و تفکر سیستمی مرتبط است، در حالی که حالت ساده با روابط علت و معلولی قابل پیش‌بینی و همراه با کارآمدترین راهبردها است (Kurtz & Snowden,2003).

تئوری پیچیدگی همراه با تئوری سیستم‌های انطباقی پیچیده با حالت‌های پیچیده و آشوبناک مرتبط است و تئوری سیستم‌ها با حالت‌های بغرنج و ساده مرتبط است. بی‌نظمی، بیانگر مرز فازی بین حالت‌هاست، و بدان معناست که بعضی از حالت‌های بغرنج ممکن است تا یک نقطه، پیچیدگی کمی داشته باشند. درحالی که فراتر از آن نقطه، گذار فازی را تجربه می‌کنند. نقطه گذار فازی بسته به قوانین اولیه پیچیدگی و ترکیب عناصر در هر سیستم متفاوت است. زمانی که یک حالت گذار فازی را تجربه می‌کند، حالت نوین تقلیل‌ناپذیر و نمی‌توان آن را به عناصر اولیه تقلیل داد (Koopmans,2017). بنابراین مدیریت پیچیدگی جای خود را به کنترل سلسله مراتبی می‌دهد. در این مدیریت عدم مداخله، بی‌طرفی و عینیت که سنگ بنای پارادایم علمی سنتی می‌باشند

بی‌معنی تلقی می‌شوند. این سه مفهوم در نظریه کوانتوم چیزی جز یک توهم نمی‌باشند زیرا ناظر بخشی از سیستم می‌باشند (Yurtseven & Buchanan,2016:82). به طور کلی، برخی قوانین، اصول، نظریه‌ها و فرضیه‌های شناخته شده در تئوری پیچیدگی وجود دارد، اصل ابهام یکی از آن اصول می‌باشد. این اصل بیانگر آن است که هیچ سیستمی را نمی‌توان به طور کامل شناخت. این اصل بیانگر فهم متفاوت از واقعیت می‌باشد و ضرورت وجود تنوع در سیستم را نشان می‌دهد. قانون لازمه تنوع بیانگر آن است که کنترل زمانی قابل دستیابی است که تنوع کنترل کننده حداقل به اندازه تنوع موقعیتی باشد که باید کنترل شود (Yurtseven & Buchanan,2016:82). قانون لازمه سلسله مراتب می‌گوید هر چه ظرفیت تنظیم ضعیف‌تر و نامطمعن‌تر باشد، برای دستیابی به نتیجه مشابه به سلسله مراتب بیشتری در سازماندهی و کنترل نیاز است (Yurtseven & Buchanan,2016:82). بر این مبنا، اصل مدیریت مبتنی بر شرایط مطرح می‌شود. در این مدل اطلاعات یا هوش ویژگی یک تعامل نه یک کالای از پیش موجود در سیستم است. مدیریت و ارتباط در سیستم‌های پیچیده، فرایندهایی می‌باشند که ارتباط نزدیکی با هم دارند و مدیریت شامل موارد: ۱) پردازش اطلاعات، ۲) برنامه‌ریزی ۳) تصمیم‌گیری و ٤) ارتباط است. هدف مدیریت در وضعیت پیچیده، دستیابی به نظم درون سیستم و بین سیستم و محیط آن و حفظ سیستم در این حالت می‌باشد (Skyttner 2005).

پارادایم تغییر و سیاست بین‌الملل

با تمرکز بر پارادایم تغییر در سیاست بین‌الملل مسائل چند بعدی و در چندین دامنه قرار می‌گیرند بر این اساس در ابتدا بایستی به فهم دامنه مسئله پی برد. اصولاً، سیاست بین‌الملل در وضعیت پیچیده شامل همه اشکال تعامل از جمله دیپلماسی، جنگ، تجارت، مهاجرت و ارتباطات، بین دولت‌ها، سازمان‌های بین‌المللی و بازیگران غیردولتی است (Baylis, et al.,2020). بنابراین، فهم دامنه مسائل در سیاست بین‌الملل پیچیده به بازیگران در آنالیز واقعیت‌های موجود و ارائه تصمیمات آگاهانه یاری می‌رساند (Shehu,2024:84). به طور کلی، در وضعیت متغیر پیچیده، مسائل بین‌الملل در یکی از دامنه‌های ساده، بغرنج، پیچیده و آشوبناک قرار می‌گیرند. مسائل ساده که در جهان متغیر پیچیده بسیار محدود می‌باشند دارای علت و روش مشخصی برای حل آن‌ها

می‌باشد. مسائل بغرنج، دارای چندین راه‌حل می‌باشند ولی فهم راه‌حل‌های مناسب مسئله نیاز به تحلیل دقیق مسئله می‌باشد (Kinni,2017:1). مسائل پیچیده، دارای روابط مشخص علت و معلولی نمی‌باشند. این مسائل با ناشناخته‌های زیادی مواجه می‌باشند که با الگوریتم‌های طبیعی و قوانین نظم و کنترل تقلیل‌پذیر نمی‌باشند (Kinni,2017:2). بنابراین راه‌حل قطعی ندارند اما استراتژیست‌ها با تمرکز بر تعاملات و روابط بین اجزاء قادر به فهم الگوهایی برای حل آن‌ها می‌باشند. مسائل آشوبناک، در محیط‌های دینامیک و غیرقابل پیش‌بینی دارای صورت و راه‌حل‌های مبتنی بر شرایط و موقتی می‌باشند و معمولاً بازیگران در تقابل با این مسائل به انطباق روی می‌آورند (Balanutsa et al.,2024:82). براین اساس، با در نظر گرفتن فرایند تغییر در سیاست بین‌الملل پیچیده به عنوان یک فرایند غیرقابل پیش‌بینی، غیرخطی و شامل بازیگران متعدد با منافع مختلف و کاسته شدن از درجه مسائل ساده و نامعلوم بودن علت وقوع پدیده‌ها در سه دامنه دیگر، مدیریت مسائل بین‌الملل با تمرکز بر تئوری پیچیدگی بسیار اهمیت می‌یابد. جدول زیر بیانگر مدیریت مسائل در وضعیت کلاسیک و پیچیده با تمرکز بر پارادایم تغییر می‌باشد.

مدیریت مسائل بین‌الملل در وضعیت کلاسیک و پیچیده

مدیریت تغییر در سیاست بین‌الملل	فهم سنتی از فرایندهای تغییر	فهم پیچیده از فرایندهای تغییر (ترکیب پیچیدگی و سیاست بین‌الملل)
ساختار سیستم و رفتار بازیگران	سیستم متشکل از بازیگران منفردی می‌باشد که مستقلاً اقدام می‌کنند. بازیگران سیاست بین‌الملل با عقلانیت و هزینه و فایده اقدامات سعی در دستیابی به اهداف با اتخاذ راهبردی دارند که کارآمدترین باشد. یک ساخت سلسله‌مراتبی ایستا امکان دستیابی به اهداف از بالا به پایین را فراهم می‌کند. یک عنصر از	سیستم متشکل از بازیگران متنوع بسیار به هم وابسته می‌باشد. عناصر سیستم در یک شبکه پیچیده، در حال تعامل، انطباق و تکامل طبق قواعد حاکم بر سیستم می‌باشند. در صورت تغییر در یک بخش از سیستم بقیه بخش‌ها متاثر ولی سیستم با وضعیت نوین سازگار می‌شود. ساختار سیستم دینامیک می‌باشد و از تعامل عناصر بدون یک کنترل کننده مرکزی ناشی می‌شود؛ در مجموع

	سیستم بدون ایجاد واکنشی در سایر بخش‌ها می‌تواند اصلاح شود. تمایز بین بازیگران محلی و غیرمحلی کم اهمیت می‌باشد.	رفتار کلی سیستم از تعاملات بین اجزاء و بازیگران نشات می‌گیرد. هر بازیگر وضعیت خود را با مکانیسم بازخوران ارزیابی و رفتار خود را با اقدامات سایرین تنظیم می‌کند. با توجه به مکانیزم بازخوران و عقلانیت بازیگران، احتمال انتخاب راهبردهای آشنا نسبت به راهبردهای بهینه بسیار بیشتر است.
فرایندهای تغییر (دینامیک‌های سیاست بین‌الملل)	تغییر پیامد مستقیم و متناسب اقدامات آگاهانه و انباشت ورودی‌های سیستمی است. تعاملات بازیگران توسط سازوکارهای مستقل مانند محیط و نه ارجاع به رفتار سایرین صورت می‌گیرد. رفتار و ماهیت سیستم را می‌توان با فهم ویژگی‌های اجزای آن کمی‌سازی، محاسبه، تبیین و پیش‌بینی کرد. گذارها از نقاط پایانی ثابت یا یک تعادل ایستا به دیگری صورت می‌گیرد. تغییر سیستمی نتیجه شوک‌های خارجی یا تجمیع تغییرات کوچک می‌باشد.	رفتار سیستم قابل فهم از رفتار مجموع اجزای آن نمی‌باشد. تعامل بین بازیگران به رفتار پیچیده‌ای در سیستم منجر می‌شود که رفتار منفرد بازیگران فاقد آن می‌باشد. سیستم‌ها متشکل از زیرسیستم‌های متعدد با سطوح متنوع تعامل می‌باشد. یک شبکه فقط یک مجموعه نمی‌باشد بلکه یک جزء یک بلوک سازنده از یک سیستم بزرگتر می‌باشد. روابط دینامیک می‌باشد. اقدام در یک سطح، رفتارها را در سطوح دیگر متاثر می‌کند. پویایی در سطوح خرد منجر به ایجاد نتایج نوظهوری در سطوح بالاتر می‌شود. تاریخ مهم است. تغییر ناپیوسته و برگشت‌ناپذیر است. یک تغییر کوچک درون سیستم می‌تواند تاثیر کیفی رادیکالی داشته باشد. حساسیت به شرایط اولیه (وابستگی

		به مسیر) واگرایی و تنوع را در سیستم تقویت می‌کند.
روش‌های حل مسئله	همه جوامع قادرند به استانداردهای نهادی جهانی و همگرایی دست یابند. حل مسئله با ارزیابی وضعیت یک بازیگر در پیوستار سیستم آغاز و به معنای جستجوی یک راه‌حل واحد که از گزینه‌های دیگر کارآمدتر است می‌باشد.	یک راه‌حل بهینه واحد وجود ندارد. راه‌حل‌های متنوعی مبتنی بر شرایط مسئله وجود دارد. واگرایی‌ها می‌توانند خود را تقویت کنند. دستیابی به اطلاعات کامل و جامع پیرامون مسئله ممکن نیست. برای فهم رفتار سیستم باید بر شبکه روابط اجزای تشکیل دهنده آن متمرکز شد.
واکنش‌های سیاسی	به منظور دستیابی به راهبرد بهینه (کارآمدترین اقدام ممکن)، نیاز به دستیابی به اطلاعات جامع و داشتن دانش کافی است. می‌توان متمرکز شد بر عناصری از سیستم برای تبیین مسئله بدون ناقص بودن فهم مسئله (نیازی به فهم کل نیست). عناصر اختلال کننده به طور مستقل بررسی می‌شوند تا مانع گسترش ناخواسته اختلال در بخش‌های دیگر شود. راهبردهای موفق می‌تواند بسیار تکرار شود. مداخله خارجی قادر به اصلاح جهت تغییر به شیوه برگشت‌پذیر می‌باشد.	دستیابی به اهداف بستگی به کارآمدترین راهبرد و همچنین راهبرد سایر بازیگران سیستم که در تعامل با یکدیگر می‌باشند، دارد. برای دستیابی به نتیجه مطلوب یک راهبرد باید با شرایط محیط دائماً در حال تغییر سازگار باشد.

Source: Root et al.,2015:9-10.

نتیجه‌گیری

یکی از مباحث اساسی در جهان متغیر پیچیده کشف و بهره بردن از تئوری می‌باشد که قابلیت تبیین واقعیت‌های سیاست بین‌الملل را داشته باشد. در جهان کلاسیک فهم واقعیت با توجه به مشخص بودن علت وقوع پدیده‌ها و تک خطی بودن محور تحولات بسیار ساده بود. بر این مبنا، تئوری سیستم‌های کلاسیک با مکانیسم علت و معلولی ساده، قادر به تبیین وقایع سیاست بین‌الملل بود. راهبردها نیز با درجه عقلانیت بازیگران و مبتنی بر اهداف در چارچوب قدرت تعریف و محور منافع ملی می‌چرخید. در این دوره با توجه به ساده بودن فهم وقایع، اقدامات بازیگران قابلیت پیش‌بینی داشت. به عبارتی با تشخیص منافع ملی بازیگران، محور اقدامات بازیگران مشخص می‌گردید. به تدریج با تحول در منطق وقوع پدیده‌ها از درجه سادگی مسائل بین‌الملل کاسته و بر اساس میزان و درجه پیچیدگی سه دسته از مسائل بغرنج، پیچیده و آشوبناک در کنار مسائل پیچیده مطرح گردید. مسائل بغرنج راه‌حل مشخص دارند و در دسته مسائل نظمی تعریف می‌شوند ولی فهم راه‌حل آن‌ها دشوار و نیاز به آنالیز دقیق مسئله دارد. مسائل پیچیده دارای راه‌حل‌های مبتنی بر شرایط و فاقد یک نسخه دائمی برای حل آن‌ها می‌باشند. مسائل آشوبناک فهم علت وقوع آن‌ها تقریبا غیرممکن است ولی مدیریت آن‌ها در زمان ممکن است. تئوری که قابلیت فهم و تبیین مسائل بغرنج، پیچیده و آشوبناک دارد تئوری پیچیدگی و در شکل تکاملی آن تئوری سیستم های انطباقی پیچیده می‌باشد که شرح آن در پژوهش صورت گرفت.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

فهرست منابع

Ackoff, R. L. (2005). Creating the corporate future. In Understanding business environments (pp. 217-227). Routledge.

Alfano, M. R. (2009). Centralization and decentralization of public policy in a complex framework. *Eurasian Journal of Business and Economics*, *2*(3), 15-34.

Alter, K. (2007). Social enterprise typology. Virtue ventures LLC, 12(1), 1-124.

Anderson, P. (1999). Perspective: Complexity theory and organization science. Organization science, 10(3), 216-232.

Antonacopoulou, E., & Chiva, R. (2007). The social complexity of organizational learning: the dynamics of learning and organizing. Management learning, 38(3), 277-295.

Ashby, W. R. (1956). An introduction to cybernetics, London.

Balanutsa, O., Bohdanova, T., Kravchenko, O., Oleksenko, R., Khanas, U., Tomashevska, M., ... & Kharchenko, J. (2024). Philosophical Models for Understanding International Relations in Today's Chaotic World. *Pakistan Journal of Life & Social Sciences*, *22*(2).

Baylis, J., Smith, S., & Owens, P. (Eds.). (2020). The globalization of world politics: An introduction to international relations. Oxford university press, USA.

Berkes, F. (2007). Understanding uncertainty and reducing vulnerability: lessons from resilience thinking. *Natural hazards*, *41*(2), 283-295.

Bohlander, G. W., & Snell, S. (2013). Principles of human resource management. Jersey City, NJ: South-Western Cengage Learning.

Brayton, R., & Tong, C. (2003). Constructive stability and asymptotic stability of dynamical systems. *IEEE Transactions on Circuits and Systems*, *27*(11), 1121-1130.

Brillouin, L. (2013). Science and information theory. Courier Corporation.

Buckley, W. (2017). Society as a complex adaptive system. In Systems research for behavioral science (pp. 490-513). Routledge.

Buhr, L., Lenzi, D. S., Pols, A. J., Brunner, C. E., Fischer, A., Staal, A., ... & Bovenkerk, B. (2025). The concepts of irreversibility and reversibility in research on anthropogenic environmental changes. *PNAS nexus*, *4*(1), pgae577.

Byrne, D., & Callaghan, G. (2022). Complexity theory and the social sciences: The state of the art. Routledge.

Carmichael, T., & Hadžikadić, M. (2019). The fundamentals of complex adaptive systems. In Complex adaptive systems: Views from the physical, natural, and social sciences (pp. 1-16). Cham: Springer International Publishing.

Carrigan, D. P. (1995). Toward a theory of collection development. Library Acquisitions: Practice & Theory, 19(1), 97-106.

Caws, P. (2015). General systems theory: Its past and potential. Systems Research and Behavioral Science, 32(5), 514-521.

Cooke, P. (2013). *Complex adaptive innovation systems: Relatedness and transversality in the evolving region*. Routledge.

Cummings, T. G., & Worley, C. G. (2009). *Organization development & change*. Cengage learning.

deMattos, P. C., Miller, D. M., & Park, E. H. (2012). Decision making in trauma centers from the standpoint of complex adaptive systems. *Management Decision*, *50*(9), 1549-1569.

Dominici, P. (2023). From Emergency to Emergence: learning to inhabit complexity and to expect the unexpected. Salute e società: XXII, 1, 2023, 135-151.

Friedman, B. D., & Allen, K. N. (2011). Systems theory. Theory & practice in clinical social work, 2(3), 3-20.

Fuchs, H., & Fuchs, A. (2025). Introduction to Transformative Intelligence Theory: An Integrative Framework for Human Capability Development in Complex Adaptive Systems. *Gaia*, *1*(3), 134-194.

Gerwel Proches, C., & Bodhanya, S. (2015). Exploring stakeholder interactions through the lens of complexity theory: lessons from the sugar industry. Quality & Quantity, 49(6), 2507-2525.

Glasser, W. (1985). Control theory. New York: Harper and Row.

Gleick, J. (2008). Chaos: Making a new science. Penguin.

Golembiewski, R. T., Billingsley, K., & Yeager, S. (1976). Measuring change and persistence in human affairs: Types of change generated by OD designs. The Journal of Applied Behavioral Science, 12(2), 133-157.

Guo, Y., & Yang, S. (2025). Strong-to-weak spontaneous symmetry breaking meets average symmetry-protected topological order. Physical Review B, 111(20), L201108.

Hammer, R. J., Edwards, J. S., & Tapinos, E. (2012). Examining the strategy development process through the lens of complex adaptive systems theory. *Journal of the Operational Research Society*, *63*(7), 909-919.

Hammer, R. J., Edwards, J. S., & Tapinos, E. (2012). Examining the strategy development process through the lens of complex adaptive systems theory. Journal of the Operational Research Society, 63(7), 909-919.

Head, B. W., & Alford, J. (2015). Wicked problems: Implications for public policy and management. *Administration & society*, *47*(6), 711-739.
Henning, M. A., & Van Vuuren, J. H. (2022). Graph and Network Theory: An Applied Approach Using Mathematica® (Vol. 193). Springer Nature.
Holland, J. H. (1992). Complex adaptive systems. Daedalus, 121(1), 17-30.
Ingalls, R. G. (2011, December). Introduction to simulation. In Proceedings of the 2011 winter simulation conference (WSC) (pp. 1374-1388). IEEE.
Jacobs, R. L. (2017). Knowledge work and human resource development. Human Resource Development Review, 16(2), 176-202.
Jones, P. H. (2014). Systemic design principles for complex social systems. In Social systems and design (pp. 91-128). Tokyo: Springer Japan.
Kast, F. E., & Rosenzweig, J. E. (1972). General systems theory: Applications for organization and management. Academy of management journal, 15(4), 447-465.
Katz, D., & Kahn, R. L. (1978). The social psychology of organizations (Vol. 2, p. 528). New York: wiley.
Keating, C. B., & Katina, P. F. (2019). Complex system governance: Concept, utility, and challenges. *Systems Research and Behavioral Science*, *36*(5), 687-705.
Khoussainov, B., & Nerode, A. (2012). Automata theory and its applications (Vol. 21). Springer Science & Business Media.
Kinni, T. (2017). The critical difference between complex and complicated. *MIT Sloan Management Review*, *21*, 2.
Koopmans, M. (2017). Perspectives on complexity, Its definition and applications in the field. *Complicity: An International Journal of Complexity and Education*, *14*(1), 16-35.
Korn, J. (2024). Holism and problem solving (basic ideas of systems thinking). International Journal of Markets and Business Systems, 5(2), 108-127.
Koutsoyiannis, D. (2020). Simple stochastic simulation of time irreversible and reversible processes. *Hydrological Sciences Journal*, *65*(4), 536-551.
Kurtz, C. F., & Snowden, D. J. (2003). The new dynamics of strategy: Sense-making in a complex and complicated world. IBM systems journal, 42(3), 462-483.
Lai, C. H., & Lin, S. H. (2017). Systems theory. The international encyclopedia of organizational communication, 41(1), 1-18.
Lansing, J. S. (2003). Complex adaptive systems. Annual review of anthropology, 32(1), 183-204.
Larsen-Freeman, D. (2013). Complexity theory. In The Routledge handbook of second language acquisition (pp. 73-87). Routledge.

Larson, C. S. (2016). Evidence of shared aspects of complexity science and quantum phenomena. Cosmos and History: The Journal of Natural and Social Philosophy, 12(2), 160-171.
Lee, D. (2008). Game theory and neural basis of social decision making. Nature neuroscience, 11(4), 404-409.
Luhmann, N., Baecker, D., & Gilgen, P. (2013). Introduction to systems theory (p. 63). Cambridge: Polity.
Luoma, M. (2006). A play of four arenas: how complexity can serve management development. Management Learning, 37(1), 101-123.
Manson, S. M. (2001). Simplifying complexity: a review of complexity theory. Geoforum, 32(3), 405-414.
Osipow, S. H., & Fitzgerald, L. F. (1996). Theories of Career Development (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
Pellissier, H. (2012). Recent developments in asymmetric organocatalytic domino reactions. Advanced Synthesis & Catalysis, 354(2 3), 237-294.
Porras, J. I., & Silvers, R. C. (1991). Organization development and transformation. Annual review of Psychology.
Raisio, H., & Lundström, N. (2017). Managing chaos: Lessons from movies on chaos theory. Administration & Society, 49(2), 296-315.
Richardson, K. A. (2008). Managing complex organizations: Complexity thinking and the science and art of management. Emergence: Complexity & Organization, 10(2).
Richardson, K. A. (2010). Thinking about Complexity: Grasping the Continuum Through Criticism and Pluralism. Isce Publishing.
Roberts, N. (2000). Wicked problems and network approaches to resolution. International public management review, 1(1), 1-19.
Root, H., Jones, H., & Wild, L. (2015). Managing complexity and uncertainty in development policy and practice. Overseas Development Institute (ODI), March.
Rothwell, W. J., & Sullivan, R. L. (Eds.). (2005). Practicing organization development: A guide for consultants (Vol. 27). John Wiley & Sons.
San Miguel, M., Johnson, J. H., Kertesz, J., Kaski, K., Díaz-Guilera, A., MacKay, R. S., ... & Helbing, D. (2012). Challenges in complex systems science. The European Physical Journal Special Topics, 214(1), 245-271.
Schein, E. H., & Schein, E. H. (1970). Organizational psychology (p. 59). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
Schmidt, G. (2011). Relational mathematics (Vol. 132). Cambridge University Press.
Shehu, D. M. (2024). The multi-dimensional nature of international relations. International Journal of Innovation Research and Advanced Studies.

Skyttner, L. (2005). General systems theory: Problems, perspectives, practice. World scientific.
Snyder, G. F., & Hui, A. (2023). Complexity and quantum in international relations. In Oxford Research Encyclopedia of International Studies.
Stacey, R. (2003). *Complex responsive processes in organizations: Learning and knowledge creation*. Routledge.
Stacey, R. D. (1995). The science of complexity: An alternative perspective for strategic change processes. *Strategic management journal*, *16*(6), 477-495.
Super, D. E., & Šverko, B. E. (1995). Life roles, values, and careers: International findings of the Work Importance Study. Jossey-Bass/Wiley.
Swanson, R. A. (2022). *Foundations of human resource development*. Berrett-Koehler Publishers.
Turchin, V. (1977). The phenomenon of science: A cybernetic approach to human evolution. New York: Columbia University Press.
Turchin, V. F. (1993). The cybernetic ontology of action. Kybernetes, 22(2), 10-30.
Turner, J. R., & Baker, R. M. (2019). Complexity theory: An overview with potential applications for the social sciences. Systems, 7(1), 4.
Uhl-Bien, M., & Marion, R. (2009). Complexity leadership in bureaucratic forms of organizing: A meso model. The Leadership Quarterly, 20(4), 631-650.
Van Aerde, J., Gomes, M. M., Giuliani, M., Thoma, B., & Lieff, S. (2023). Complex adaptive systems in CanMEDS 2025. Canadian Medical Education Journal, 14(1), 50.
Van de Ven, A. H., & Poole, M. S. (1995). Explaining development and change in organizations. Academy of management review, 20(3), 510-540.
Victor, P., & Franckeiss, A. (2002). The five dimensions of change: an integrated approach to strategic organizational change management. *Strategic change*, *11*(1).
Von Bertalanffy, L. (1968). General system theory—a critical review. *Modern systems research for the behavioral scientist. Chicago: Aldine*, 11-30.
Von Bertalanffy, L. (1972). The history and status of general systems theory. Academy of management journal, 15(4), 407-426.
Waltz, K. N. (1990). Realist Thought and Neo-Realist Theory. Journal of Interna tional Affairs Spring/Summer90, 44(1), 21-37.
Wang, T. (2004). From general system theory to total quality management. Journal of American Academy of Business, 4(1/2), 394-400.
Weick, K. E., & Quinn, R. E. (1999). Organizational change and development. Annual review of psychology, 50(1), 361-386.

Westhorp, G. (2012). Using complexity-consistent theory for evaluating complex systems. Evaluation, 18(4), 405-420.

Whitchurch, G. G., & Constantine, L. L. (1993). Systems theory. In Sourcebook of family theories and methods: A contextual approach (pp. 325-355). Boston, MA: Springer US.

Yilmaz, S. (2019). A "systems approach" for foreign policy analysis. Economics and Politics.

Yurtseven, M. K., & Buchanan, W. W. (2016). Complexity decision making and general systems theory: An educational perspective. Sociology Study, 6(2), 77-95.

Xiang, W. N. (2013). Working with wicked problems in socio-ecological systems: Awareness, acceptance, and adaptation. Landscape and urban planning, 110, 1-4.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی