

سیستم‌های پیچیده و آشوبی: الگوی وابستگی حساس، بازدارندگی و جنگ

فرهاد قاسمی*

تاریخ دریافت ۱۳۹۴/۹/۱۲

تاریخ پذیرش ۱۳۹۵/۷/۲۹

چکیده

سیستم‌های پیچیده و آشوب، در وضعیت وابستگی حساس، از خود رفتارهای غیر خطی و غافلگیرانه نشان می‌دهند. گرچه دانشمندان، این انگاره‌ها را سال‌هاست که مورد بررسی قرار داده‌اند ولی در گستره روابط بین‌الملل و به‌ویژه جنگ و بازدارندگی مورد واکاوی جدی فرار نگرفته‌اند. اندیشه بنیادین در این نوشتار، این است که توزیع نابرابر وابستگی حساس در میان دولت‌ها و در سیستم بین‌الملل پیچیده و آشوب، به‌عنوان یک شبکه، نیروی پیش برنده و متغیر کلیدی در تبیین جنگ هست. نویسنده بر این باور است که وابستگی حساس و الگوهای توزیع آن در سیستم، معادله ثبات راهبردی غیر خطی را شکل داده و یا آن را ناکارآمد می‌نماید؛ بنابراین سیستم کنترل جنگ به‌ویژه بازدارندگی با وضعیت غیرخطی و با تعادل گذاری روبرو می‌باشد. این سیستم بایستی به روش خودسامان ده عمل نماید. بی‌ثباتی‌های غیرخطی با ناکارآمد ساختن بازدارندگی خودسامان ده به جنگ منتهی می‌شوند. این استدلال، دریافت و فهم از بازدارندگی و جنگ را بر پایه نظریه آشوب و پیچیدگی مفهوم‌سازی می‌نماید و پیشنهاد می‌دهد که پژوهش‌های آینده با جستار جنگ و بازدارندگی، بایستی باهدف گسترش و تکامل چنین انگاره‌ها و الگو‌هایی باشد

واژگان کلیدی: سیستم پیچیده و آشوب، وابستگی حساس، ثبات راهبردی غیرخطی، جنگ، بازدارندگی غیرخطی

۶۳

سیاست جهانی

۱- دانشیار گروه روابط بین‌الملل دانشگاه تهران

این مقاله مستخرج از طرح پژوهشی مصوب دانشگاه تهران تحت همین عنوان می‌باشد که با حمایت معاونت پژوهشی صورت گرفته است

*نویسنده مسئول: faghasemi@ut.ac.ir

مقدمه

از همان سرآغاز، زندگی و مانایی در سیستم بین‌الملل و تهدیدات راهبردی در برابر آن، به‌عنوان یکی از دل‌مشغولی‌های بزرگ و بنیادین گروه‌های انسانی و دولت‌ها بوده است. جنگ نیز به‌عنوان ابزاری برای برآوردن بقاء، در درون سیستمی بوده که هیچ حکومت مرکزی برای آن قابل انگاشت نبوده و شاید در آینده نیز نباشد. به این سبب جنگ را شاید بتوان همزاد بازندگی اجتماعی بشر دانست. از یکسو جنگ به‌عنوان ابزاری برای پاسداری از بقاء و مانایی مطرح بوده است و از سوی دیگر خود تهدیدکننده بقاء دیگران انگاشته می‌شود. دولت‌ها به گونه هم‌زمان، با هر دو بعد جنگ روبرو می‌باشند. در این میان با توجه به رایج بودن جنگ، چرایی رخداد آن، تبدیل به رازی بنیادین در اندیشه آدمی شده است. از سوی دیگر جنگ به‌عنوان یکی از الگوهای رفتاری سیستم بین‌الملل، به‌عنوان اجزا تشکیل‌دهنده نظم سیستمی مطرح هست. به همین سبب اندازه‌های موجود در درون سیستم بین‌الملل و دینامیک‌های موجود در آن، به‌عنوان متغیرهای تأثیرگذار بر رخداد چنین الگوهایی است.

نگارنده بر این باور است که در سیستم بین‌المللی استوار یافته برآنارشی، ثبات راهبردی، نقطه سرآغاز واکاوی پدیده‌های روابط بین‌الملل انگاشته می‌شود. به گفته‌ای همه پدیده‌های مهم، در روابط بین‌الملل، بر این پنداره استوار می‌باشند. چرایی‌های رخداد جنگ، شکل‌گیری رژیم‌های بین‌المللی امنیتی، برپایی و طراحی بازدارندگی، همکاری‌ها و شکل‌گیری اتحادها را باید در این جستار جستجو نمود. ثبات راهبردی نیز بر پایه معادله دفاع و تهاجم تبیین می‌گردد. ثبات راهبردی نیز وضعیتی است که در آن واحدها و یا سیستم، از بعد معادله دفاع - تهاجم به بن‌بست می‌رسند و بنابراین بر خلاف خواست خود، هیچ‌کدام توان برگزیدن کنش‌های ناپسند را در برابر یکدیگر نخواهند داشت. وابستگی حساس، به‌درستی پنداره‌ای است که ثبات را آماج خود قرار می‌دهد.

روی هم رفته، وابستگی حساس، ابعاد گوناگون سیستم بین‌الملل؛ از جمله دینامیک‌های سیستم، الگوهای رفتاری آن و واحدها و همچنین مدیریت نظم را تحت

تأثیر قرار خواهد داد. از راه تأثیرگذاری بر این ابعاد، وضعیت سیستم، یعنی جنگ یا عدم جنگ تبیین خواهد شد. بدین رو نظم، بی‌نظمی و جنگ نیاز به واکاوی نوین، آن‌هم بر پایه معادلات پیچیدگی خواهد داشت. در این میان بر پایه مدل وابستگی حساس، توزیع وابستگی حساس در درون سیستم پیچیده بین‌المللی، به‌عنوان متغیری نوین نمایان می‌گردد که یکی از بارزترین الگوهای سیستم‌های غیرخطی است. از سوی دیگر در پهنه روابط بین‌الملل، به دلیل آنا‌رشی بودن آن، دینامیک قدرت نیز از آن‌گونه دینامیک‌های بسیار بارز به شمار می‌آید و کارکرد آن پیوند مستقیمی با جنگ دارد. این دینامیک در نظریه‌های گوناگون، از جمله نظریه‌های سیکل قدرت، گذار قدرت و ثبات هژمونیک یا موازنه موردبررسی قرار گرفته است ولی یکی از برجسته‌ترین پرسمان‌ها، دگرگونی دینامیک قدرت از وضعیت خطی به غیرخطی در سیستم‌های پیچیده و آشوب و پیوند آن با الگو وابستگی حساس است و دقیقاً این ویژگی است که مایه غیرخطی شدن دینامیک قدرت خواهد بود. وابستگی حساس در درون سیستم پیچیده و آشوبی، ثبات راهبردی را تحت تأثیر جدی قرار می‌دهد. مدل وابستگی حساس از یک سو با شرایط نخستین سیستم و ورودی برآمده از این وضعیت به درون سیستم و آستانه رفتاری آن و از سوی دیگر با تعادل سیستم و گونه‌های آن و سرانجام پیامدهای بی‌تعادلی و جنگ سروکار دارد.

مدل یادشده، به‌ویژه در گستره واکاوی پدیده‌های روابط بین‌الملل، از جمله جنگ، در مراحل نخستین تکامل قرار دارد و موردبررسی جدی قرار نگرفته است. به این سبب پژوهش حاضر وابستگی حساس را به‌عنوان نقطه آغاز تحلیل جنگ و مبنای بازسازی نظریه جنگ قرار می‌دهد. بر این پایه، این پرسش پایه‌ای مطرح می‌گردد که مدل وابستگی حساس سیستم پیچیده و آشوب، چه پیوندی با رخ داد جنگ دارد و به دنبال آن، چگونه به بازسازی مفهومی نظریه جنگ کمک می‌نماید؟ شاید بتوان گفت که وابستگی حساس درهم‌آمیزی با دینامیک قدرت، به آن ویژگی غیرخطی داده و این ویژگی، از راه دگرگونی در معادله ثبات، سیستم را در لبه آشوب و به دور از نقطه تعادلی قرار می‌دهد. به گفته‌ای این فرضیه مطرح می‌گردد که در سیستم بین‌المللی پیچیده و آشوبی، شیوه و الگوی توزیع وابستگی حساس در درون شبکه

(سیستم بین‌الملل)، سبب تأثیرگذاری بر معادله ثبات راهبردی به‌عنوان معادله شکل‌دهنده سیستم کنترل‌کننده بازدارندگی شده و از راه تأثیرگذاری بر بازدارندگی، بر رخداد یا مدیریت جنگ تأثیرگذار است.

با توجه به پرسش بنیادین پژوهش در صدد بازسازی مفهومی نظریه جنگ، بر پایه اصول و مدل‌های سیستم پیچیده و آشوب خواهد بود. از بعد هستی‌شناختی بر واقعیت سیستم پیچیده و آشوبی و از بعد شناختی بر قواعد پیچیدگی و آشوبی و استنتاج چنین قواعد تأکید دارد. بر این پایه پژوهش بر اساس رهیافت نظری سیستم‌ها به ویژه سیستم‌های پیچیده و آشوبی بنیان نهاده شده است. یکی از مهمترین قواعد در سیستم‌های پیچیده قاعده وابستگی حساس و شکل‌گیری مدلی از چنین گونه‌ای از وابستگی است. بر این پایه استنتاج سازوکارهای سازنده در سیستم پیچیده و آشوبی بر اساس ترکیب سه متغیر وابستگی حساس، دینامیک قدرت و بازدارندگی در پیکر دستگاه تبیینی جنگ در دستور کار پژوهش حاضر قرار دارد. بنابر این استنتاج و ترکیب قواعد مورد تأکید می‌باشد.

به این سبب نخست ادبیات موجود موردبررسی قرار می‌گیرند. پس‌از آن، مفروضات نظری پژوهش در بازسازی مفهومی آن مطرح خواهند شد. پس‌از آن قضایای پیچیدگی بر پایه مدل وابستگی حساس و الزامات ساختی شکل‌گیری آن در پیکر شبکه‌های مرکب و متداخل و سرانجام دینامیک قدرت و ثبات راهبردی، جنگ و بازدارندگی مورد واکاوی خواهند بود.

۱. جنگ در ادبیات موجود روابط بین‌الملل: وضعیت موجود و ناکارآمدی‌ها

ادبیات موجود در حوزه روابط بین‌الملل، چرایی‌های بروز جنگ را در سطوح سه‌گانه؛ ویژگی افراد، ویژگی‌های دولت-کشورها و سرانجام سیستم بین‌الملل جستجو می‌نمایند. در این میان ساختار سیستم بین‌الملل، به‌عنوان یکی از محورهای بنیادین در تحلیل جنگ مورد استفاده قرار گرفته است.

ادبیات روابط بین‌الملل که از منظر سیستمی، به موضوع جنگ نگریسته‌اند، بر چند موضوع اساسی تأکید دارند. برخی از ادبیات بر اصل آنارشی و قدرت در روابط بین‌الملل و جنگ تأکید و آن را برای تبیین جنگ مورد استفاده قرار می‌دهند

(Mearsheimer, 2001; Snyder, 2002) مجموعه ای از آثار موجود در روابط بین‌الملل، واحدهای سیستم و ویژگی‌های آن را برای تبیین جنگ مهم تصور می‌کنند؛ (Wallensteen, 2011; K. Waltz, 2001) در ادبیات واقع‌گرای، یکی از مهم‌ترین متغیرهای تبیین‌کننده جنگ، مربوط به ساختار و توزیع قدرت در درون سیستم بی‌المللی می‌باشد. (K. Waltz, 2001; K. N. Waltz, 1988) این گروه از ادبیات، تمرکز قدرت و یا نحوه توزیع آن را بر بروز جنگ مؤثر می‌دانند. برخی موازنه قدرت در سیستم را شرط ثبات و عدم جنگ تصور نموده و برخی نیز تمرکز قدرت را عامل کنترل جنگ محسوب می‌کنند. (Kim, 1989) برخی از ادبیات بر گذار قدرت و جنگ تاکید دارند. (DiCicco & Levy, 1999; Houweling & Siccama, 1991; Lemke, 1996; Werner, 1996; A. F. Organski & Kugler, 1981; Werner & Kugler, 1996) برخی دینامیک قدرت و سیکلی بودن دینامیک مذکور و یا سیکل‌های بلند را عامل رخ داد جنگ تصور می‌نمایند (Doran, 1989, 1991; Doran & Parsons, 1980; Farrar, 1977; Levy & Thompson, 2011; Modelski & Morgan, 1985; A. Organski & Kugler, 1980; Tessiman & Chan, 2004; Wallerstein, 2011) گروه دیگر از ادبیات روابط بین‌الملل، بر فرآیند به هم وابستگی واحدهای سیستم و پیامدهای آن بر ثبات و بی‌ثباتی تاکید داشته و برخی نیز بر اساس تحول سیستم بین‌الملل، وابستگی متقابل پیچیده را مبنای کنترل‌آناژی و شکل‌گیری همکاری‌ها و در نتیجه تضعیف رخ داد جنگ محسوب می‌نمایند. (Keohane & Nye, 1998) در این حوزه، به این ترتیب متغیر اقتصاد و به هم وابستگی، مورد توجه می‌باشد؛ (Copeland, 1996)

برخی از ادبیات، به مسئله پیچیدگی و جنگ پرداخته‌اند و کنترل و فرمان‌دهی را مد نظر قرار داده‌اند. برخی از مفاهیم پیچیدگی و جنگ، مورد توجه آن‌ها بوده است. مفاهیمی را از منظر پیچیدگی و بهره‌گیری از زور مطرح نموده‌اند، مفاهیمی مانند تعاملات غیر خطی، کنترل جمعی، کنترل غیر متمرکز از آن جمله می‌باشد (Schmitt, 1995) برخی بر اساس نظریه‌های اقتصاد زیستی، به علل شکل‌گیری خشونت‌های جمعی پرداخته‌اند و فرضیه‌های هم‌افزایی و جنگ را طرح نموده‌اند. (Cornig, 2007). مدلسکی نیز به‌عنوان یکی از نظریه‌پردازان نظریه سیکل‌های بلند و جنگ،

به تکامل سیستم الملل، با بهره‌گیری از نظریه پیچیدگی و آشوب اقدام نموده است اما تمرکز ایشان بر تکامل در درون سیستم جهانی است یا ساپراستاین آشوب را ابزاری برای بررسی امنیت بین‌الملل یا شروع جنگ مورد توجه قرار داده است (Modelski, 1990; Alvin M. Saperstein, 1984; Alvin M. Saperstein, 1994; Alvin M. Saperstein, 1995) یا برخی بر انقلاب در امور نظامی و پیچیدگی تاکید دارند. (Neuneck, 2008).

به این ترتیب می‌توان دو موج بنیادین را در تبیین جنگ شناسایی کرد، تبیین جنگ بر اساس سیستم‌های کلاسیک و خطی و تبیین جنگ در سیستم‌های پیچیده و آشوب و غیر خطی، تشکیل‌دهنده این دو موج متمایز می‌باشد. با توجه به تفاوت و تمایز در دینامیک‌های این دو نوع سیستم، عملاً سازوکارهای ایجادکننده جنگ و یا کنترل آن نیز متفاوت می‌باشد. عمده توجه ادبیات روابط بین‌الملل در قالب موج نخست، به بررسی جنگ پرداخته‌اند. موج مربوط به سیستم‌های غیرخطی و پیچیده، بر الگوهای ویژه‌ای پافشاری دارند که جدا از موج نخست می‌باشد ولی این موج هنوز آرایه واقعی به خود نگرفته است.

اما سیستم‌های نوین پیچیده و آشوبی بین‌المللی، متغیرهای نوینی را وارد عرصه نموده‌اند (Andriani, 2004; Cohen, 2010; D'Agostino & Scala, 2014; GiuseppinaPassiante, 2004; Harrison, 2006; Lorenz, 1993; Newman 2010; Passiante, 2004) که در ادبیات موجود در حوزه جنگ، توجه به آنها نشده و یا توجه کمی به آنها شده است. از جمله می‌توان از موضوع وابستگی حساس یاد کرد. شاید کاربردی‌ترین نظریه پیچیدگی و آشوب «^۱»، در عرصه روابط بین‌الملل، نسبت به سایر حوزه‌ها، دارای عقب ماندگی بسیار بیشتری می‌باشد. در این میان یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های سیستم‌های آشوبی، مدل وابستگی حساس و اثر پروانه‌ای متغیر یا متغیرها بر رخداد حوادث می‌باشد. در صورت پیچیدگی سیستم بین‌الملل، مدل‌های خطی گذشته، قادر به تحلیل پدیده‌های روابط بین‌الملل از جمله جنگ نمی‌باشند. وضعیت مذکور، الگوی روابط و کنش متقابل، در میان واحدهای سیستم بین‌الملل و الگوی توزیع قدرت (کنترل) را شدیداً تحت تأثیر قرار می‌دهد و بسیاری از

1 Complexity and chaos theory

سیستم‌های کنترل، مانند بازدارندگی و موازنه قدرت را به صورت قبلی ناکارآمد می‌سازد. تحول قدرت به‌عنوان الگوریتم سیستم‌های آنارشیک، این نوع از سیستم‌های کنترل را با واقعیت‌های نوینی از جمله عدم تقارن روبرو می‌نماید که در آن حتی بازیگران کوچک هم قادر به ایجاد طوفانی از بی‌نظمی در سیستم می‌باشند. به‌این ترتیب در تبیین جنگ، هرچند دیدگاه‌های مختلفی ارائه شده است، اما این دیدگاه‌ها شاید درباره جنگ در درون سیستم‌های ساده و خطی بین‌المللی تا اندازه‌ای از کارآمدی برخوردار باشند ولی در سیستم‌های پیچیده و آشوبی یا به عبارتی سیستم‌های غیر خطی، به دلیل غیرخطی عمل کردن دینامیک قدرت، از کارآمدی لازم برخوردار نیستند. به این جهت این نوع از سیستم‌ها، دارای الگوهای تحلیلی ویژه‌ای می‌باشند که می‌تواند در تبیین پدیده جنگ مورد توجه بیشتری قرار گیرند.

۲. مفروضات نظری در باسازی مفهومی جنگ

به دلیل محیط و سازه پیچیدگی و آشوب در روابط بین‌الملل، بازگفت کلاسیک و خطی حاکم بر پژوهش‌های جنگ و حوزه راهبردی، توانایی پاسخ‌گویی به وضعیت نوین را ندارد؛ بنابراین در این گستره، نیاز به باسازی مفهومی، امری جدی است. در این راستا بر پایه بنیان‌های مفهومی نظریه پیچیدگی و آشوب، مفروضات نوینی می‌تواند مبنای نظریه‌پردازی در گستره جنگ قرار گیرد که برجسته‌ترین آن عبارت‌اند از:

۱. سیستم بین‌الملل نوین، سیستمی پویا بوده و بنابراین نظریه سیستم‌های خطی، قادر به پاسخ‌گویی به نیازهای آن نیست؛
۲. نظم در درون این سیستم، دارای ویژگی چرخه‌ای نیست؛
۳. سیستم پیچیده و آشوبی بین‌المللی، هرگز در وضعیت تعادلی پایدار قرار نمی‌گیرند بلکه دوره‌هایی از شبه تعادل دارند؛ گوناگونی متغیرها در درون این سیستم و گوناگونی فرآیندهای باز خورانی میان اندام‌های آن، سبب گذار و بی‌تعادلی‌های پی‌درپی می‌شود؛
۴. وابستگی حساس بر این سیستم‌ها حاکم می‌باشد؛

۵. این سیستم‌ها، به گونه پی‌درپی، در وضعیت حساس قرار می‌گیرند، به گونه‌ای که کوچک‌ترین دگرسانی می‌تواند فاجعه‌بار باشد؛
۶. سیستم‌های بین‌المللی پیچیده، در وضعیت آشوبی قرار دارند، بنابراین سامان‌دهی نظم بر پایه آشوبی است؛
۷. سیستم‌های بازدارندگی و موازنه، پایه کنترل نظم و ساماندهی الگوهای رفتاری می‌باشند؛
۸. بازدارندگی خطی در این گونه سیستم‌ها کارآمد نخواهد بود؛ بازدارندگی تحت تأثیر شرایط مورد نظر نظریه پیچیدگی و آشوب هست؛

۳. قضایای پیچیدگی بر پایه مدل وابستگی حساس^۱

در روابط بین‌الملل، سیستم بین‌المللی به سیستم‌های پیچیده و آشوبی گذار می‌نماید (Robert Jervis & Snyder, 1993). این گونه از سیستم‌ها بر خلاف سیستم‌های کلاسیک، از گونه غیرخطی بوده و دارای قضایای گوناگونی می‌باشند (Moffat, 2003). در این میان وابستگی حساس، یکی از مهم‌ترین ویژگی سیستم‌های پیچیده و آشوب می‌باشد. وابستگی حساس بیان‌گر وضعیتی است که در آن تغییر اضافی ناچیزی در یکی از اندازه‌های سیستم، می‌توان پیامدهای غیرخطی را در پی داشته باشد. بر پایه مدل وابستگی حساس، قضایای نظری پیچیدگی را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

شکل ۱: قضایای پیچیدگی بر اساس مدل وابستگی حساس

مفاهیم پیچیدگی در سیستم متنی بر وابستگی حساس	
آستانه رفتاری	وضعیتی است که در آن سیستم با تمام توان خود، در حال ایفای نقش می‌باشد و در لبه بی‌تعادلی قرار دارد
کنش‌های غیرخطی	شبکه متشکل از مجموعه‌ای از بخش‌هایی است که به صورت غیر خطی در کنش متقابل هستند
کنترل نامتمرکز	سیستم فوقانی، تحمیل کننده اقدام یا برنامه مشخص، بر اجزاء و بخش‌های سیستم وجود ندارد

¹ Sensitive dependency

وضعیت اولیه	وضعیتی که سیستم موجود در آن قرار دارد و بر اساس متغیرهای آن، در حال ایفای نقش می‌باشد
تغییر	تغییر پی‌درپی در متغیرهای محیطی سیستم صورت می‌گیرد
وابستگی	رابطه بین تغییر در وضعیت اولیه و خروجی سیستم برقرار است
وابستگی حساس	رابطه بین تغییر در مقادیر سیستم با پیامدهای آن از نوع غیرخطی است
خودساماندهی	اقدامات در سطوح محلی، می‌توانند نظم کل را در بلند مدت ایجاد کنند
نظم نامتعادل	نظم بر اساس مقادیر تعریف شده و پایدار نبوده و سیستم در وضعیت گذار و تغییر قرار دارد
انطباق	سیستم و بخش‌های آن به صورت پایدار با محیط در حال تغییر انطباق می‌یابد
دینامیک‌های جمع‌گرایانه	بازخوران پایدار بین رفتار اجزاء به ویژه ساختار کنترل وجود دارد
قدرت هوشمند	قدرت هوشمند از دو متغیر الگوی توزیع ارتباطات در سیستم و قدرت مخرب تشکیل شده است. سهم واحدها از ارتباطات شبکه و توان کنترل آن‌ها بر این روابط، به منظور تحمیل اراده بر دیگران، بیان‌گر میزان قدرت هوشمند، در وضعیت وابستگی حساس می‌باشد.

۴. الزامات ساختی شکل‌گیری وابستگی حساس: شبکه‌های مرکب و متداخل^۱

اصولا شبکه و نظریه‌های شبکه، چارچوب نظری منسجمی را برای بررسی سیستم‌های پیچیده فراهم می‌نمایند. (Anderson & Vongpanitlerd, 2013) بی‌گمان

1 Multiplex and overlapping networks

این نظریه نیز رو به تکامل بوده است و یکی از برجسته‌ترین ابعاد تکاملی آن، مربوط به بررسی شبکه‌های مرکب هست. این گونه از شبکه‌ها دارای بیش از یک نوع پیوند هستند. (Cohen, 2010; D'Agostino & Scala, 2014; Newman 2010) بسیاری از پژوهش‌ها، درباره شبکه‌های تک‌تک بوده و کمتر به انواع کنش‌های متقابل توجه داشته‌اند. در سیستم‌های پیچیده موجود در جهان واقعیت، گره‌های شبکه، در بیش از یک نوع کنش متقابل درگیر می‌باشند (D'Agostino & Scala, 2014) این پیوندها، در درون سیستم، زمینه را برای شکل‌گیری وضعیت وابستگی حساس، فراهم می‌نمایند. شبکه‌های مرکب، شبکه‌هایی هستند که در آن، تارک هر شبکه، به تارک شبکه دیگر پیوند دارد (D'Agostino & Scala, 2014) به عبارتی این نوع از شبکه‌های دارای پیکره‌های گوناگون و متداخل می‌باشند. مدل وابستگی حساس، در این نوع از شبکه‌ها نمایان می‌شود. به عبارتی دیگر پیوند بین اجزاء، اساس شکل‌گیری وابستگی حساس در درون سیستم بین‌الملل پیچیده و آشوبی است.

از آن پس وابستگی حساس، بیان‌گر وضعیتی است که در آن، کوچک‌ترین دگرسانی در اندازه‌های سیستم، سهمگین‌ترین پیامدها را در وضعیت نظم سیستم در پی دارد؛ بنابراین خسارت‌های بسیار شدیدی که متناسب با آن تغییر نیست را به دنبال دارد. (Lorenz, 1993) در وضعیت وابستگی حساس، سیستم بین‌الملل، در آستانه رفتاری خود قرار داشته و با بی‌تعادلی فاصله چندانی نخواهد داشت و به گفته‌ای در آستانه آشوب قرار دارد. (Ruelle, 1979). آستانه رفتاری بیان‌گر نقطه‌ای است که در آن سیستم در نهایت توان عمل می‌کند و بنابراین هر گونه تغییر در آن سبب تغییر کلی رفتار سیستم خواهد شد به همین سبب با آشوب فاصله چندانی ندارد.

به‌گونه کلی به نظر می‌رسد، مدل وابستگی حساس در سیستم بین‌المللی پیچیده را در چهار مدل فرعی می‌توان بررسی نمود؛ نخستین مدل، وابستگی حساس در سطح ساختارهای سیستمی است. این مدل می‌تواند با تأکید بر ساختار سیستم‌های پیچیده و آشوبی، جنگ و صلح را تبیین کند. ساختار در پیچیدگی، شامل چینش خوشه‌های شبکه در کنار یکدیگر و الگوی توزیع ارتباطات و وابستگی حساس در میان آن‌ها است. این تعریف، شامل اجزاء تعریف‌کننده زیر هست:

- اصل زیر بنایی ارتباطات، به عنوان شکل دهنده نظم؛
- واحدهای تشکیل دهنده شبکه، از جمله واحدهای تولیدکننده، انتقال دهنده، توزیع کننده و مصرف کننده ارتباطات؛
- الگوی چگالی و توزیع ارتباطات در شبکه بین‌المللی و شکل‌گیری خوشه‌ها،
- قطب‌ها و کانون‌های ارتباطی در میان خوشه‌ها؛
- توزیع وابستگی حساس در درون سیستم بین‌الملل.

شبکه‌ها، در مدل ساختاری وابستگی حساس یا مدل وابستگی سازه‌ای، ویژگی متداخل دارند. در این وضعیت هر شبکه، به وسیله خوشه یا خوشه‌هایی، با دیگران پیوند می‌یابد. سازه‌های شبکه‌ها، به وسیله پیوند دهنده‌هایی به یکدیگر مرتبط شده‌اند. (Gómez-Gardenes, Reinares, Arenas, & Floría, 2012; Gomez et al.,) (2013) از این روی پیوند سازه‌ای، سبب شکل‌گیری جریان‌ات ارتباطات سیستمی و در نتیجه وابستگی متقابل و حساس بین آن‌ها خواهد شد. حال در صورتی که شبکه‌ها یا خوشه‌های آن‌ها، در وضعیت تعادل پیچیده قرار داشته باشند و در آستانه رفتاری نیز قرار گرفته باشند، هرگونه تغییر در یکی از خوشه‌ها یا نقاط شبکه، پیامدی غیر خطی برای سایر بخش‌ها دربر خواهد داشت.

در این مدل، برجسته‌ترین شاخصه‌های سنجش میزان وابستگی حساس ساختاری، آن‌هم به عنوان وضعیتی سیستمی، عبارت‌اند از:

۱. گونه شبکه منطقه‌ای یا جهانی از بعد سلسله مراتبی، چرخه‌ای یا ستاره‌ای بودن و همچنین چینش آن‌ها در کنار یکدیگر (Newman, Barabasi, & Watts, 2006): در شبکه‌های سلسله مراتبی، مدل وابستگی حساس، به گونه یک جانبه و از بالا به سمت پایین است؛ در مدل چرخه‌ای، وابستگی حساس، میان همگی بخش‌های شبکه پخش شده است و در گونه ستاره‌ای و قطبی محوری، وابستگی حساس پیرامونی‌ها به مرکز بسیار زیاد است. در مدل خوشه‌ای - قطبی هر کدام از خوشه‌ها، وابستگی به قطب خواهند داشت. در اینجا توزیع وابستگی حساس در میان قطب‌های ارتباطی، بسیار مهم خواهد بود؛

۲. چینش خوشه‌های ژئوپلتیک، ژئواکونومیک و ژئوکالچر در شبکه و پیوند آن‌ها از راه واحدهای پیونددهنده؛

۳. پیوند ساختاری نظم منطفه ای و جهانی، از راه واحدهای پیونددهنده در شبکه منطقه‌ای؛

۴. ژئوپلتیک دریا و خشکی، به‌عنوان پیونددهنده ساختاری - سازه‌ای بخش‌های شبکه؛

۵. سازه‌های سایبری در ژئواکونومیک به‌عنوان پیونددهنده؛

۶. گروه‌های پیوند در شبکه ژئوکالچری به‌عنوان گره پیوندی.

مدل وابستگی حساس فرآیندی، دومین مدل وابستگی حساس است. در این مدل، تأکید بر دینامیک‌های سیستم و نظم و بی‌نظمی است. فرآیندهای سیستمی در پیکر دینامیک‌های سیاسی، اقتصادی و فرهنگی و نظامی... نمود می‌نمایند. این فرآیندها شدیداً و به‌صورت پرشتاب، شبکه و واحدهای آن را تحت تأثیر قرار می‌دهند. شرط برقراری به‌هم وابستگی فرآیندی و یا شکل‌گیری مدل وابستگی حساس، برقرار شدن پیوند در جریان ارتباطات می‌باشد که این موضوع نیز بر پیوند سازه‌ها مبتنی بوده و به وسیله آن تحقق می‌یابد. وابستگی حساس در فرآیند، سبب رخداد وضعیت‌های زیر خواهد شد:

- آغاز و تشدید چرخه هم‌پیوندی یا فروپاشی شبکه؛

- امنیتی یا غیر امنیتی کردن شبکه؛

- برانگیختن و دگرسانی ساختارها و سازه‌های شبکه؛

- برون‌گرایی شبکه‌ای؛ برون‌گرایی بیان‌گر تأثیر رابط بین واحدهای درگیر

در کنش متقابل بر طرف یا طرف‌های سوم می‌باشد؛

- سرایت و شکل‌بخشی به گستره‌های نوین در همکاری و یا تعارضات

(تأثیرگذاری غیرخطی بر چرخه تعارضات یا همکاری).

مدل وابستگی حساس در تعادل سیستمی، سومین مدل در این‌باره است. در این مدل، سیستم بین‌الملل، دربرگیرنده مجموعه گوناگونی از نقاط تعادلی فرعی موجود در سطح خرد و کلان است. با توجه به عنصر پیوستگی و وابستگی حساس، هر کدام از نقاط تعادلی، می‌توانند تعادل کل سیستم را تغییر داده و جنگ یا صلح را سبب

شوند. در مدل یادشده، سیستم در وضعیتی قرار می‌گیرد که هر دگر سانی‌ای در نقطه فازی آن، همه سیستم را تغییر خواهد داد (Tang, 1987).

مدل‌های گوناگون از وابستگی حساس، سرانجام خود را در تعادل و وضعیت‌های گوناگون آن متجلی خواهند ساخت. به این سبب تعادل آشوبی را می‌توان به‌عنوان مفهومی مطرح نمود که در وضعیت وابستگی حساس نمایان می‌شود. در این وضعیت، هرگونه کنشی از سوی یکی از واحدها، می‌تواند تعادل شبکه را نابود نماید که برآیند آن تحمیل زیان‌های بسیار و متقابل برواحدهای شبکه است. توان ایجاد چنین خسارت‌هایی نیز در قلب نظریه بازدارندگی و کارآمدی آن و همچنین جنگ قرار دارد.

۵. شرایط نخستین سیستم بین‌المللی پیچیده و آشوب: سیستم در وضعیت ثبات

گمان بر این است که سیستم بین‌الملل پیچیده، دارای نقاطی است که در این نقاط، به ثبات و یا وضعیت شبه ثبات دست می‌یابند. تمامی سیستم‌های یاد شده دارای شرایط نخستینی هستند که در پیکر وضعیت شبه ایستا قابل بیان می‌باشد. در این وضعیت دو گونه ثبات؛ در پیکر ثبات در ساختارها و ثبات در رفتارها قابل مشاهده است. ثبات ساختاری را می‌توان در ابعاد زیر مطرح نمود:

- ثبات در ساختار قدرت و به تبع آن وجود چرخه قدرت همسنگ و ترازمند؛
- ثبات در ساختار ژئواکونومیک و وجود چرخه ژئواکونومیک ترازمند و با ثبات؛
- ثبات در ساختار ژئوکالچری و وجود چرخه‌های ژئوکالچری ترازمند؛
- ثبات در ساختار ژئوسایبری سیستم (شبکه‌ها) و توزیع ارتباطات به گونه همسنگ؛
- ثبات در ساختار جغرافیایی و مرزبندی سیستم.

از سوی دیگر یکی دیگر از ابعاد ثبات، مربوط به ثبات در رفتارهای سیستم بین‌الملل است. در این وضعیت، سیستم رفتارهایی را با الگوهای روشن از خود نشان می‌دهد و نوسانات آن در سنجش با دوره‌های دیگر، به کمینه ممکن می‌رسد. در این وضعیت، دینامیک‌های سیستم بین‌الملل از جمله؛ دینامیک قدرت، ارتباطات و در نتیجه آمیختگی آن‌ها در پیکر دینامیک قدرت هوشمند در دوره ثبات قرار دارند. در این

وضعیت، دینامیک قدرت هوشمند، توان تبدیل به دینامیک تهدید هوشمند را خواهد داشت. بن بست راهبردی ایجاد می‌شود به وسیله دینامیک یادشده، کشورها را از کنش ناپسند، از جمله جنگ در برابر یکدیگر بازمی‌دارد. ولی دینامیک قدرت تحت تأثیر ورودی‌های نوین به سیستم دوران گذرای ثبات را طی می‌کند. نیاز به بیان است که ثبات در سیستم‌های پیچیده امری زودگذر است.

۶. دینامیک قدرت و وابستگی حساس

ورودی‌های به سیستم بین‌الملل در نخستین وهله، دینامیک قدرت را تحت تأثیر قرار می‌دهند و در این میان، چرخه قدرت در درون سیستم بین‌المللی، یکی از برجسته‌ترین ابعاد موجود در دینامیک قدرت است. قدرت و گذار آن، توسط ارگانسکی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است (A. F. Organski & Kugler, 1981). مدلسکی سیکل‌های بلند را مطرح نموده و فازهای مربوط به رخداد جنگ‌های جهانی را نشان داده است (Modelski & Morgan, 1985). برخی مانند گلپین ثبات هژمونیک و قواعد حاکم بر چگونگی روبه‌زوال رفتن آن را بیان کرده است. (Gilpin, 1988) در پیکر کلاسیک و سنتی و در درون سیستم‌های کلاسیک و ساده خطی، چرخه قدرت و پیوند آن با بروز جنگ‌های بزرگ، توسط دوران یا دیگر اندیشمندان این گستره مفهوم‌سازی شده است. از دیدگاه وی، سیکل قدرت، ساختار سیستم بین‌الملل را از راه دینامیک سیکلی رشد و فروپاشی قدرت دولت توضیح می‌دهد. وی سیکل قدرت دولت و سیستم را در پیکر یک دینامیک مشخص تجزیه و تحلیل می‌نماید و سیکل یادشده را با ابعاد رفتاری دولت‌ها پیوند داده و آن را برای درک روابط بین‌الملل بنیادی فرض می‌کند. این چرخه، دارای نقاط عطف چهارگانه‌ای است که در هر کدام از این نقاط، سیاست خارجی کشورها، مورد ارزیابی دوباره قرار می‌گیرند. با توجه به اینکه سیستم، بر پایه سیکل قدرت دولت‌ها تکامل می‌یابد، هرگونه دگرگونی ناگهانی در این چرخه‌ها، معادله قدرت و نقش را آشفته خواهد کرد و دگرگونی‌های ساختاری گسترده‌ای را سبب می‌شود. بی‌تعادلی‌های حاصله در نقاط عطف، نقش بنیادی در رخداد جنگ‌های بزرگ دارد. از دید وی، موازنه قدرت کلاسیک، ویژگی ایستا دارد و گذار قدرت نیز مربوط به جفت‌ها است. بنابراین قادر به تبیین جنگ‌های بزرگ

سیستمی نمی‌باشند. در این میان مفهوم نقاط عطف، ویژگی سیستمی دارد که قادر به تبیین جنگ‌های بزرگ خواهد بود. عدم تعادل در گستره نقاط عطف، تبیین‌کننده جنگ‌های یادشده خواهد بود. در فواصل زمانی نقاط عطف، سیاست خارجی گرایش به بی‌ثباتی و حتی تجاوزگری دارد. سرانجام بایستی میان منافع و قدرت همه دولت‌ها گونه‌ای تعادل عمومی پدید آید. همچنین تعادل بایستی پیامدهای ویرانگر و بلند مدت رشد و فروپاشی دولت‌ها را بر روی فرآیند موازنه بخشی مد نظر قرار دهد (Doran, 1991).

از سوی دیگر پیچیدگی سیستم بین‌الملل و آشوبی بودن آن، دینامیک قدرت را شدیداً تحت تأثیر قرار می‌دهد. سیستم‌های پیچیده و آشوبی از گونه سیستم‌های باز بوده و به دور از نقطه تعادلی عملیات خود را انجام می‌دهند. جریان همیشگی و دائمی انرژی از محیط برای حفظ سازمان سیستم و تأمین بقاء آن برقرار است. در اینجا تعادل، برابر مرگ است. (Andriani, 2004) به این ترتیب از ویژگی‌های دینامیک قدرت در چنین سیستم‌هایی، دگرگونی همیشگی و تحول پایدار است.

نظریه گذار قدرت، موازنه قدرت، سیکل قدرت و یا هژمونی که بر چنین دینامیکی تمرکز دارند، دارای ویژگی‌های برجسته خود می‌باشند (T. V. Paul, Wirtz, & Yoon, 2003; Fortmann, 2004; Wohlforth et al., 2007). از ویژگی برجسته آن‌ها، خطی بودن دگرگونی‌های و یا ایستایی وضعیت موازنه می‌باشد. وابستگی حساس در سیستم‌های پیچیده و آشوبی، این نظریه‌ها را شدیداً تحت تأثیر قرار می‌دهد. در درون چنین سیستم‌هایی، موازنه قوا به دلیل تأکید بر تعادل ایستا، با مشکلات جدی روبرو است، چراکه سیستم پیچیده و آشوبی، در لبه آشوب کار می‌کند و تعادل بلندمدتی را نمی‌توان برای آن تصور کرد. در وضعیت پیچیدگی و آشوب، در بلند مدت عملاً موازنه ایستا، کارایی بایسته را نخواهد داشت. گوناگونی در تعادل را شاید بتوان ویژگی بنیادین چنین وضعیتی به شمار آورد. از سوی دیگر پیچیدگی، نظریه گذار قدرت که بر گذار جفت‌هایی از واحدها تأکید دارد، ناکارآمد می‌سازد. این گونه از سیستم‌ها، دارای فرآیند باز خورانی نیرومند می‌باشند و افزون بر آن، وجود الگوی نظم نامتقارن، عملاً بازی راهبردی میان جفت‌ها را ناشدنی می‌نماید. به گفته‌ای گذار،

به امری سیستمی تبدیل می‌شود. نظریه سیکل قدرت نیز که مدعی وجود نقاط عطف و عدم تعادل در نقاط عطف و تبیین جنگ از این راه است نیز با چالش روبرو خواهد شد. از جمله اینکه در وضعیت پیچیدگی و آشوب، سیستم با نقاط عطف بسیار روبرو است، به گونه‌ای که عملاً تداخل نقاط، به گونه‌ای است که سیستم به شیوه پی‌درپی، با گذار در مکان‌های فازی روبرو است و رفتارهای نوظهور را از خود بروز می‌دهد. به این ترتیب مدیریت و کنترل این گونه از سیستم‌ها، عملاً به چیستان جدی تبدیل می‌شود.

از سوی دیگر در سیستم‌های پیچیده، اصل سلسله مراتب قدرت، جای خود را به چرخه‌ای بودن قدرت خواهد داد. اصولاً نامتقارن بودن نظم در سیستم‌های پیچیده و آشوبی، سست کننده سلسله مراتب خواهد بود. به گفته‌ای دینامیک قدرت از تمرکز به سمت پراکندگی سیر می‌نماید. همان گونه که سازوکارهای سیستم بین‌الملل کلاسیک، به گونه‌ای بوده است که با وجود گرایش به امپراتوری نمی‌تواند آن را تحقق بخشد، در سیستم پیچیده و آشوبی نیز عملاً امکان تحقق هژمونی کلاسیک وجود ندارد.

۱-۶. مدل وابستگی حساس و معادله قدرت هوشمند

یکی دیگر از ابعاد دینامیک قدرت در سیستم‌های پیچیده و آشوب، معادله قدرت هوشمند است. به گونه کلی رهیافت‌های گوناگونی درباره بررسی قدرت می‌توان مطرح کرد:

۱. قدرت به عنوان کنترل بر منابع؛
۲. قدرت به عنوان کنترل بر بازیگران؛
۳. قدرت به عنوان کنترل بر حوادث و نتایج. (Hart, 1976)
۴. قدرت به عنوان کنترل بر ارتباطات.

از نگراهی دیگر، برخی به دگرگونی قدرت، در روابط بین‌الملل توجه نموده و گونه‌های نرم، سخت (Nye, 2004) و یا هم‌آمیزی آن‌ها و شکل‌گیری قدرت هوشمند را مطرح ساخته‌اند. (Wilson, 2008) اما به نظر می‌رسد، بر پایه اصل پیچیدگی و شبکه،

قدرت هوشمند، قدرت کنترل جریان ارتباطات، در درون سیستم و تحمیل الگوی ویژه‌ای از نظم بران می‌باشد. به این ترتیب قدرت هوشمند، از ارتباطات و توان کنترل آن شکل گرفته است. از سوی دیگر یکی از ابعاد قدرت، تحمیل الگوی نظامی ویژه، بر سیستم، برای برآوردن اهداف مورد نظر می‌باشد. در این تعریف، قدرت هوشمند، بر اساس اصل وابستگی حساس شکل گرفته است. کنترل ارتباطات به خودی خود، نظم و کنترل را ایجاد نخواهد کرد بلکه زمانی چنین نظامی تحقق می‌یابد که واحدها و سیستم، به ارتباطات یادشده وابسته بوده و این وابستگی پیامد غیرخطی را برای آن‌ها در پی داشته باشد.

یکی از برجسته‌ترین پرسمان‌ها در روابط بین‌الملل، تبدیل پدیده‌ها و اندازه‌های موجود در درون سیستم پیچیده، به قدرت و تبدیل قدرت، به تهدید ویرانگر، به منظور کنترل واحدها یا سیستم آنارشیک است. جای‌گزین ساختن این دو در سیستم‌های پیچیده و آشوبی امکان‌پذیر نیست. بلکه در کنار یکدیگر تحقق می‌یابند. شاید بتوان گفت که معادله قدرت هوشمند در سیستم، بر پایه وابستگی حساس (سیستم و واحدها) شکل می‌گیرد، به گونه‌ای که تغییر جزئی اندازه‌های سیستم، همه واحدها یا خوشه‌های شبکه را تهدید می‌نماید. در این راستا جریان ارتباطات در سیستم، برجسته‌ترین عامل شکل‌دهنده به قدرت هوشمند خواهد بود. این عامل همراه با استفاده از قدرت ویرانگر، برای کنترل ارتباطات و گسستن آن، می‌تواند به تهدید نوع هوشمند تبدیل گردد.

به این ترتیب چستی منابع قدرت هوشمند مطرح می‌شود. در این راستا دو بن مایه بنیادین در شکل‌گیری قدرت هوشمند مطرح می‌شود؛ بن‌مایه نخست، ارتباطات شبکه‌ای است. طرح ارتباطات به عنوان بن‌مایه قدرت، به سایبرنتیک و ویژگی‌های سیستم پیچیده و آشوبی مربوط می‌گردد. به گفته‌ای قدرت پدیده‌ای شبکه‌ای است. به این جهت موقعیت واحد در درون شبکه، ایجادکننده بن مایه تولید ارتباطات و به همین جهت قدرت است. به گفته‌ای موقعیت ژئوپلتیک، ژئواکونومیک و یا ژئوکالچر واحد یا واحدها، ایجادکننده ارتباطات سه گانه یادشده خواهد بود. از سوی دیگر قدرت سخت نظامی، به عنوان قدرت کنترل‌کننده و یا ویرانگر چنین ارتباطاتی است.

حال با توجه به شبکه‌ای بودن ارتباطات، قطع یا پیوند این ارتباطات، خود تبدیل به قدرت کنترل‌کنندگی خواهد شد. از این روی کنترل از طریق ارتباطات محقق می‌شود که اساس سیستم‌های سایبری است. با شکل‌گیری قدرت هوشمند از یک سو و تهدیدات هوشمند از سوی دیگر، معادله ثبات راهبردی شبکه‌ای حاصل می‌شود.

۲-۶. ثبات راهبردی در وضعیت وابستگی حساس

یکی دیگر از پدیده‌هایی که در دینامیک قدرت، تحت تاثیر وابستگی حساس قرار دارد، پدیده ثبات راهبردی است. ثبات راهبردی، پنداره‌ای بنیادین در بازی‌های تعارضی است. (Hillas, 1990). هرگونه بی‌ثباتی راهبردی عامل رخ داد تعارضات بین‌المللی خواهد بود. معادله ثبات راهبردی، تبیین‌کننده پیوند قدرت و تهدید در میان بازیگران درگیر در موضوع می‌باشد. این پیوند نیز می‌تواند بر پایه معادله دفاع - تهاجم تعریف شود. ثبات راهبردی را می‌توان وضعیتی دانست که در آن واحدها در میزان تهدید علیه یکدیگر به هم وزنی می‌رسند و بنابراین توان اقدام ناپسند در برابر یکدیگر را از دست خواهند داد.

ثبات در مکتب کلاسیک، بر پایه مفهوم ثبات خطی، (Mack, 1977) علیت خطی و باز خوران منفی و نظم متقارن تعریف می‌شود. در این وضعیت و در درون سیستم بین‌المللی، ثبات راهبردی، در پیکر نگهداری اندازه‌های تعریف‌شده سیستم و برپایی تناسب میان ورودی‌های سیستم و خروجی‌های آن، برای رسیدن به اندازه‌ها مفروض تعریف خواهد شد. ورودی‌های سیستم، می‌تواند آن را از حالت تعادلی موجود خارج نمایند اما دوباره سیستم به وضعیت تعادل قبلی برمی‌گردد و همه کوشش سیستم در این راستا خواهد بود. این کوشش بر پایه فرآیند باز خوران منفی تعریف می‌شود که در آن، سیستم وارد فرآیند کنترلی خواهد شد. سیستم‌های بین‌المللی در این وضعیت، می‌توانند خود کنترل نیز باشند. در این راستا در سیستم بین‌الملل، تناسب و تعادل در توزیع قدرت، بالارزش‌ترین عناصر تشکیل‌دهنده ثبات راهبردی انگاشته می‌شود.

اما سیستم‌های پیچیده و آشوبی، دارای وضعیتی ناهمگون می‌باشند. یکی از برجسته‌ترین ویژگی آن‌ها، وضعیت تعادل در درون آن‌هاست. هم‌زمان با تکامل سیستم، در طی فرآیند زمان، گوناگونی‌ای از وضعیت‌های ناهمسان ایجاد می‌شود که گستره فازی، بیان‌گر همگی این وضعیت‌ها هست. توالی وضعیت‌ها، منحی را ایجاد می‌کند که گشتگاه گستره فازی نامیده می‌شود. با گذر زمان و پایان یافتن تمامی گذارها، گستره فازی، رژیم محدودی را نشان می‌دهند که مجذوب‌کننده نامیده می‌شوند. مجذوب‌کننده‌ها یک وضعیت تعادلی را نشان می‌دهند که البته منحصر به فرد است؛ بنابراین وضعیت تعادل، نشان‌گر مجذوب‌کننده کلی است. هدف خودساماندهی نیز یافتن مجذوب‌کننده نوین، در وضعیتی است که سیستم از وضعیت تعادل خارج شده است.

از سوی دیگر سیستم‌های پیچیده، بر پایه کنش‌های متقابل، غیرخطی و باز خوران مثبت و نظم نامتقارن تبیین می‌گردد. (Eckhaus, 2012) در سیستم‌های پیچیده، واحدها به شیوه هم‌زمان، سامان‌دهی و سامان‌دهی دوباره می‌شوند، دگرگونی‌ها غیرخطی بوده و پیش‌بینی آن‌ها نیز دشوار می‌باشد (Harrison, 2006; Robert Jervis, 1997) در درون سیستم‌های دینامیک، دو گونه ثبات قابل‌شناسایی است؛ نخست ثبات دینامیک می‌باشد. ثبات دینامیک، به رفتار سیستم، در مسیر تکامل و رشد خود، در برابر آشفتگی‌های وارده به آن اشاره دارد. در اینجا ثبات سیستم، ذیل آشفتگی‌هایی تعریف می‌شود که از محیط خارجی سیستم سرچشمه می‌گیرد. از سوی دیگر ثبات ساختاری، به‌عنوان دومین گونه از ثبات مطرح هست. در این‌باره رفتار سیستم دینامیک، ذیل آشفتگی‌هایی توضیح داده می‌شود که بر پارامترهای سیستم یادشده اثرگذار می‌شود. در اینجا تمرکز بر سازوکارهای عملیاتی سیستم بوده و تغییر در شرایط محیطی را مدنظر قرار نمی‌دهد..

در تبیین ثبات راهبردی در درون سیستم‌های پیچیده، ویژگی‌های زیر مطرح می‌باشند:

۱. ثبات از گونه دینامیک است؛

۲. شبکه باز خورانی پرکنش است و این کنش‌ها، به‌ویژه در لبه آشوب، بسیار تأثیرگذار خواهند بود؛
۳. فرآیندهای آفرینش گر که در لبه آشوب می‌باشند، ذاتاً ویران‌گر خواهند بود؛ چراکه سبب ناپدید شدن وضعیت تعادلی موجود می‌شوند؛
۴. هیچ‌کدام از فرآیندهای آفرینش گر موجود در لبه آشوب و همچنین پیامدهای آن، قابل پیش‌بینی نمی‌باشند؛
۵. سیستم‌های پیچیده، دارای دو ویژگی؛ تمایز میان اندام‌ها و گوناگونی برآمده از آن و پیوند میان چنین اندام‌هایی است. تمایز (که با عدم همبستگی همراه است)، در درون سیستم به‌عنوان آنتروپی اعمال نقش می‌نماید، این در حالی است که همبستگی و پیوند میان اندام‌ها، منجر به نظم می‌شود و آنتروپی را کاهش می‌دهد. ثبات راهبردی ره‌آورد هم‌زمانی این دو هست.
۶. سیستم دارای ویژگی‌های نوظهور برآمده از فرآیند باز خوران مثبت است؛ بنابراین دارای مکان‌های فازی بسیار و ناهمسان از یکدیگر خواهد بود. به‌این ترتیب جستار ثبات در این سیستم‌ها، برابر با قرار گرفتن در یک وضعیت و مطلوبیت آن نیست، گوناگونی در وضعیت‌های سیستم از ویژگی‌های ثبات در وضعیت پیچیدگی است. به‌این ترتیب این‌گونه از سیستم‌ها به‌گونه پی‌درپی در وضعیت گذاری قرار دارند.
- در مدل وابستگی حساس و در درون سیستم دینامیک غیرخطی، آشوب‌های کم نیز می‌توانند پیامدهای بسیار تندی را به دنبال داشته باشند. در زمانی که سیستم در وضعیت پایدار قرار دارد، حساسیت به شرایط نخستین، باز خوران مثبت را ایجاد می‌کند و آشوب‌ها را افزایش می‌دهد. (قانون افزونگی) این‌گونه از سیستم‌ها، به دگرگونی‌های حتی بسیار کوچک نیز حساسیت خواهند داشت و مدل پروانه‌ای از این

دگرگونی‌ها را می‌توان شاهد بود. برآیند آن بروز آشوب‌های بزرگ در سیستم است (Elliot & Kiel, 1997).

بنابراین ثبات راهبردی، وابستگی شدیدی به این مدل دارد. در اینجا بر پایه متغیر وابستگی حساس، شکل‌گیری ثبات راهبردی، به عوامل زیر وابسته هست:

۱. توزیع الگوی وابستگی حساس در درون شبکه، به‌عنوان یک کل، نخستین بعد تأثیرگذار وابستگی حساس است. این مدل، نرخ آسیب‌پذیری‌ها و فرصت‌ها را به‌صورت همسنگ، میان واحدها توزیع می‌نماید. معادله دفاع-تهاجم به‌صورت کلی (سیستمی) تحقق می‌یابد. امنیت پدیده سیستمی خواهد بود و هیچ‌کدام از اعضا، بدون توجه به امنیت دیگران، قادر به تامین امنیت خود نمی‌باشند؛ در این مدل، چینش واحدها در درون سیستم بین‌الملل، به‌گونه‌ای است که موقعیت آن‌ها در سیستم پیچیده و آشوبی و به کلامی دیگر قدرت آن‌ها در چارچوب مرکزیت، بر شکل‌گیری وضعیت ثبات راهبردی تأثیرگذار می‌شود. هرگونه حرکت یا کوشش برای گذار در دینامیک قدرت (مرکزیت)، پیامدهای غیر قابل پیش‌بینی را به دنبال دارد؛
۲. توزیع الگوی وابستگی حساس در میان اعضا تشکیل‌دهنده خوشه‌ها: خوشه‌ها بیان‌گر گستره‌ها و واحدهایی می‌باشند که چگالی ارتباطات و منافع در میان آن‌ها، بیش از سایر بخش‌های شبکه و سیستم بین‌المللی است. سیستم بین‌الملل، چه در سطح جهانی و چه در سطح منطقه‌ای، دربرگیرنده مجموعه‌هایی از واحدهاست که در درون چنین خوشه‌هایی گرد هم آمده‌اند؛ بنابراین هر خوشه، خود به‌عنوان شبکه‌ای فرعی انگاشته می‌شود و دارای ویژگی‌های یک شبکه است. در صورت وجود خوشه‌های همبسته که در آن الگوی وابستگی حساس، به‌صورت متقابل و همسنگ توزیع شده باشد، عوامل آشوب ساز در خوشه‌های شبکه حذف‌شده و یا کاهش می‌یابند و بنابراین سیستم در وضعیت تعادل پایدارتر قرار می‌گیرد. علاوه بر آن وجود هر خوشه متعادل، به معنای وجود تعادل محلی در شبکه و حذف بخشی از عوامل آشوب ساز قابل سرایت به سایر بخش‌های شبکه خواهد بود؛

۳. توزیع الگوی وابستگی حساس میان خوشه‌ها، سومین بعد از موضوع وابستگی حساس خواهد بود. یکی دیگر از نقاط تعادلی در سیستم بین‌الملل پیچیده، مربوط به روابط میان خوشه‌های یک شبکه است. در اینجا این پرسش اساسی مطرح خواهد بود که آیا خوشه‌های به هم پیوند یافته در درون یک شبکه، دارای وابستگی حساس متقابل با یکدیگر بوده و یا وابستگی حساس از گونه یک‌سویه هست. این موضوع، موازنه هوشمند شبکه‌ای را شدنی یا ناشدنی خواهد کرد. تعادل در روابط خوشه‌ها، ره‌آورد توزیع این‌گونه از وابستگی حساس است.

۴. توزیع الگوی وابستگی حساس، میان شبکه‌های موجود در درون سیستم پیچیده بین‌المللی مهم است. سیستم بین‌الملل در پیکر یک شبکه، دارای شبکه‌های تابعه و فرعی است که دارای پیوندهای ارتباطی و کارکردی با یکدیگر هستند. الگوی ارتباطی میان آن‌ها، بر پایه وابستگی حساس، نقطه تعادلی را در این روابط ایجاد می‌کند که این نقطه شبکه را در وضعیت موجود حفظ می‌نماید یا آن را مجبور به گذار و یا انعطاف‌پذیری در برابر شرایط خواهد کرد.

۳-۶. بازدارندگی در مدل وابستگی حساس

ثبات راهبردی در وضعیت پیچیدگی، زمینه شکل‌گیری سیستم بازدارندگی، به‌عنوان سیستم کنترل‌کننده رفتارهای واحدها را فراهم می‌نماید؛ اما سیستم بازدارندگی بر خلاف سیستم‌های خطی با پدیده وابستگی حساس روبرو می‌باشد. در این وضعیت سیستم بین‌الملل، دربرگیرنده انبوه‌های از سیستم‌های کنترلی خودمختار می‌باشند که دارای فرآیند بازخورانی می‌باشند (Harrison, 2006). سیستم‌های کنترل بر پایه نیروی کنترل، مدل، هدف و الگوریتم تعریف می‌شوند. سیستم‌های آنارشیک بر پایه نیروی قدرت تعریف می‌شوند. بنابراین الگوریتم آن نیز بیان‌گر قواعد قدرت محوری است که کنترل، بر پایه آن عمل می‌کند. کنترل بر پایه داده‌های انتقالی به کنترل شونده است که این داده‌ها دربرگیرنده پیام‌هایی هستند، از جمله اینکه در صورت نافرمانی، هزینه‌های فراوانی بر آن تحمیل می‌شود. به‌این ترتیب حامل این پیام است

که نافرمانی، پیامدها و هزینه‌های غیرقابل‌پیش‌بینی را بر آن تحمیل می‌کند و با انتقال این پیام مانع کنش‌های آن، در دگر سانی وضعیت نخستین سیستم می‌شود. در صورتی که این همبستگی، به صورت متقابل میان واحدها برقرار شود، سیستم در وضعیت موجود پایدار می‌ماند. در صورت چیرگی یکی از طرف‌ها بر این ارتباطات، سیستم به سود آن تغییر می‌کند. به این ترتیب برخلاف سیستم‌های کلاسیک و خطی که بازدارندگی ویژگی جفتی داشته است، در سیستم‌های پیچیده و آشوبی ویژگی سیستمی دارد و ره‌آورد تعاملات درونی و برآمده از آن می‌باشد.

در این میان مفهوم بازدارندگی همگانی^۱ مورگان (Morgan, 1983) و بازدارندگی درونی فریدمن، (Freedman, 2004) تا اندازه‌ای به بازدارندگی در سیستم‌های پیچیده و آشوبی نزدیک می‌شود. بازدارندگی همگانی بیان‌گر سیستمی است که در آن واحدهای دشمن نیروهای نظامی را برای ساماندهی روابط میان خود حتی در زمانی که در معرض تهاجم و جمله قریب‌الوقوع از ناحیه دیگری هم قرار دارند بهره می‌برند (Morgan, 1983, p. 28). گروهی از اندیشمندان روابط بین‌الملل نیز به پرمسما پیچیده شدن بازدارندگی در حال حاضر توجه نموده‌اند. اما بیشترین تاکید آن‌ها، بر گونه‌های بازیگران جدید مانند دولت‌های ناتوان‌تر، گروه‌های غیر دولتی و غیره است (T. V. P. M. Paul, patrick and James J. Wirtz(ads), 2009). ولی یکی از بارزترین ویژگی‌های نوین، وابستگی حساس و به تبع آن، غیرخطی شدن محیط شکل‌دهنده به سیستم بازدارندگی است سیالت و گذار پی‌درپی در این محیط، از ویژگی‌های است که سیستم بازدارندگی با آن روبرو می‌شود. به این سبب ثبات راهبردی به‌عنوان زیر بنای بازدارندگی، پویا، مبهم، غیرقابل‌پیش‌بینی و نامتقارن بود و همچنین با گذارهای پی‌درپی روبروست. این ویژگی‌ها، بازدارندگی به‌عنوان کنترل‌کننده جنگ را تحت تأثیر قرار می‌دهند. سیستم بازدارندگی، زمانی پایدار می‌باشد که از گونه سیستم انطباق‌گر باشد. به این سبب خودسامان دهی، از ویژگی‌های نوین سیستم بازدارندگی است.

۴-۶. بازدارندگی خودسامان ده به‌عنوان مفهومی نوین

1 General deterrence

سیستم‌های پیچیده و آشوبی، دارای ویژگی کنترل خودسامان ده می‌باشند. از ویژگی‌های این‌گونه از کنترل، درونی و بومی بودن سیستم کنترل می‌باشد. سیستم دارای ویژگی‌هایی است که نمی‌توان آن را از بیرون دستکاری و یا کنترل نمود. سیستم‌های هوشمند براساس وضعیت، اهداف خود را تعریف می‌نمایند. نظریه خودساماندهی، بیان‌گر این موضوع است که شبکه‌های مرکب، به سمت وضعیت حساس تکامل می‌یابند که در چنین وضعیتی، حادثه‌ای بسیار کوچک، می‌تواند زنجیره‌ای از پاسخ‌ها را سبب شود که بر عناصر این سیستم تأثیرگذار خواهند بود. افزون بر آن، این سیستم‌ها، هرگز به وضعیت تعادل نمی‌رسند بلکه دارای وضعیت شبه ثباتی می‌باشند. خودساماندهی در وضعیت حساس، یک نظریه کل گراست و بر این اساس مهم‌ترین ویژگی‌های بازدارندگی خودسامان ده عبارت‌اند از:

۱. بازدارندگی به‌عنوان یک وضعیت، در گستره یا مکان فازی سیستم ظاهر می‌شود و ره‌آورد تعاملات درونی چنین سیستمی است. به گفته‌ای تعاملات در سطح محلی سیستم، می‌تواند منجر به سیستم بازدارنده در سطح سیستم به‌عنوان یک کل شود؛
۲. سیستم بازدارندگی از گونه غیرخطی است، میان میزان ورودی توان با ایجاد بازدارندگی تناسب برقرار نیست؛
۳. بازدارندگی به گونه غیرخطی اقدام می‌نماید؛
۴. بازدارندگی در میان دولت‌ها، بر پایه بازخوران تعریف می‌شود و به عبارتی حلقه‌های بازخورانی و ترسیم آنها شکل‌دهنده به سیستم بازدارندگی است.
۵. کارایی بازدارندگی در زمان ویژه، قابل پیش‌بینی نیست؛ بنابراین بایستی از کارهایی که برانگیزنده رفتار آشوبی سیستم می‌شوند، خودداری گردد؛ (Valle Jr, 2000) یا پیش از بروز چنین آنتروپی‌هایی، از آن جلوگیری به عمل آورد و دقیقاً به همین علت است که جنگ‌های پیش‌دستانه و پیش‌گیرانه رایج شده و یا گسترش می‌یابند؛
۶. ویژگی دیگر بازدارندگی از گونه خودسامان ده، وضعیتی است که در آن بازدارندگی عمل می‌نماید. این نوع سیستم‌ها، بر پایه وضعیت غیرخطی

شکل گرفته‌اند و در نقطه حساسیت حداکثری و بحرانی سیستم، به گونه خودسامان ده عمل می‌نمایند. به این روی عدم تعادل و گذار پی‌درپی از ویژگی‌های چنین وضعیتی است؛

۷. از دیگر ویژگی‌های بازدارندگی خودسامان ده، انعطاف‌پذیری و گوناگونی آن است. بازدارندگی به دلیل مواجه‌شدن با گذارهای پی‌درپی، ناچار به تغییر سازه و رفتارهای خود، جهت تطبیق با نقاط جدید موجود در گستره فازی خود می‌باشد. به همین روی راهبردها و سازه‌های نوینی برای آن قابل انگاشت خواهد بود. دینامیک گذار و انطباق و تکامل، از برجسته‌ترین دینامیک‌های سیستم بازدارندگی خودسامان ده می‌باشند. تعادل نقطه‌ای از ویژگی‌های بازدارندگی در وضعیت‌های پیچیده و حساس است. به این ترتیب گذار از ویژگی‌های چنین سیستمی است.

یکی از مهم‌ترین پیامدهای وابستگی حساس بر سیستم بازدارندگی، شکل‌گیری سیستم بازدارندگی با وضعیت اطلاعات ناقص می‌باشد. اصولاً سیستم‌ها دارای سازه‌های کنترلی متعددی مانند سازه‌های انطباقی یا سازه‌های با اطلاعات کامل و یا ناقص و ... می‌باشند (Pask, 1968) در وضعیت غیر خطی مبتنی بر وابستگی حساس، وضعیت عدم اطمینان حاکم می‌شود. واحدها و سیستم‌ها، فاقد اطلاعات و شناخت کامل از محیط و یا وضعیت سایر بازیگران رقیب می‌باشند. به عبارتی تحولات و گذار محیطی، به گونه‌ای است که در آن دستیابی به شناخت کامل شدنی نمی‌باشد. به این سبب سیستم بازدارندگی، در وضعیت اطلاعات ناقص عمل می‌نماید؛ اطلاعات ناقص می‌تواند عدم اطمینان به همراه داشته باشد؛ عدم اطمینان از نتایج اقدامات و آگاهی از ویژگی غیر خطی اقدامات، خود به عنوان عنصر بازدارنده انگاشته می‌شود؛ بنابراین بازدارندگی بر پایه عدم اطمینان شکل می‌گیرد. با توجه به ویژگی انباشتی و غیر خطی ناشی از کارکرد بازخوران مثبت در سیستم‌های مبتنی بر وابستگی حساس، واحدها به پیامدهای غیرخطی و ویران‌گر تغییر دینامیک قدرت آگاه می‌باشند اما میزان ویران‌گری آن، برای آن‌ها و برای واحدها روشن نیست؛ به این ترتیب اطلاعات ناقص برای تداوم بازدارندگی خودسامان ده، به ویژه برای سیستم بازدارندگی کشورهای ضعیف‌تر، عنصری بنیادی انگاشته می‌شود؛ بنابراین واحدهای کوچک نیز با

توجه به توان کنش غیرخطی و عدم اطمینان دیگران از میزان چنین تخریبی وارد فرآیند بازدارندگی و طراحی سیستم مربوطه (سیستم بازدارندگی نامتقارن) خواهند شد.

۷. پیوند بازدارندگی و جنگ در وضعیت پیچیدگی

در سیستم‌های پیچیده و آشوبی، معادله جنگ از چند متغیر بنیادین تشکیل شده است. متغیر آغازین این معادله دربرگیرنده متغیرهایی است که در درون سیستم، در جهت تعادل یا بی‌تعادلی آن عمل می‌نمایند. ساختار سیستم از جمله برجسته‌ترین این متغیرها است؛ ولی تعریف ساختار در این نوع سیستم‌ها با سیستم‌های پیچیده و آشوبی، ناهمسان می‌باشد. ارتباطات و همراه با آن وابستگی حساس واحدها به جریان ارتباطی سیستم و چینش جلقه‌های بازخورانی تعریف‌کننده ساختار سیستم پیچیده و آشوبی است. این در حالی است که توزیع قدرت سخت از عناصر باارزش تعریف‌کننده ساختار در سیستم‌های کلاسیک و ساده است.

متغیر دیگر، ثبات راهبردی است که در آن، واحدها توان کنش ناپسند علیه یکدیگر را از دست خواهند داد. این متغیر نتیجه توزیع وابستگی حساس، در درون سیستم بین‌الملل می‌باشد. متغیر سوم بازدارندگی است که حاصل کارکرد متغیر ثبات راهبردی است. به گفته‌ای بازدارندگی آرایه نهادی ثبات راهبردی در سیستم بین‌الملل می‌باشد و گونه‌ای از سیستم کنترل انگاشته می‌شود. از آن پس رخ داد جنگ به کارآمدی و ناکارآمدی این سیستم بستگی دارد و کارآمدی و ناکارآمدی سیستم بازدارندگی در سیستم‌های پیچیده و آشوبی به خودسامان دهی سیستم یادشده و کارکرد دینامیک آن در وضعیت حساس و حیاتی سیستم بین‌الملل وابسته است.

نتیجه‌گیری

اصولا دگرگونی سیستم بین‌الملل، به سیستمی پیچیده و آشوب، با دربرداشتن ساختار و دینامیک‌های ویژه خود، گستره تحلیلی جنگ را با دگرگونی و دگرذیسی بنیادی روبه‌رو نموده و آن را از سیستم‌های خطی و کلاسیک جدا کرده است و یکی از بارزترین جنبه‌های تمایز بخش آن‌ها، مربوط به مدل وابستگی حساس است. بر پایه سیستم‌های کلاسیک، جنگ بر پایه ساختار سیستم و چگونگی و شیوه توزیع قدرت در درون آن تبیین می‌گردد؛ ولی در سیستم‌های پیچیده و آشوب، دینامیک قدرت، (افزون بر دگرگونی در گونه‌بندی قدرت)، به‌عنوان موتور محرکه رخ داد جنگ، با وضعیت وابستگی حساس ترکیب می‌شود. از این‌روی وضعیت دینامیک قدرت، در پیکر مدل وابستگی حساس، شکل‌دهنده دستگاه تحلیلی جنگ در چنین سیستم‌هایی است. از یک سو در وضعیت پیچیدگی مبتنی بر وابستگی حساس، شکل‌گیری، رشد قدرت، بلوغ و فروپاشی آن پیرو قواعد ویژه‌ای است که مهم‌ترین آن عبارت‌اند از:

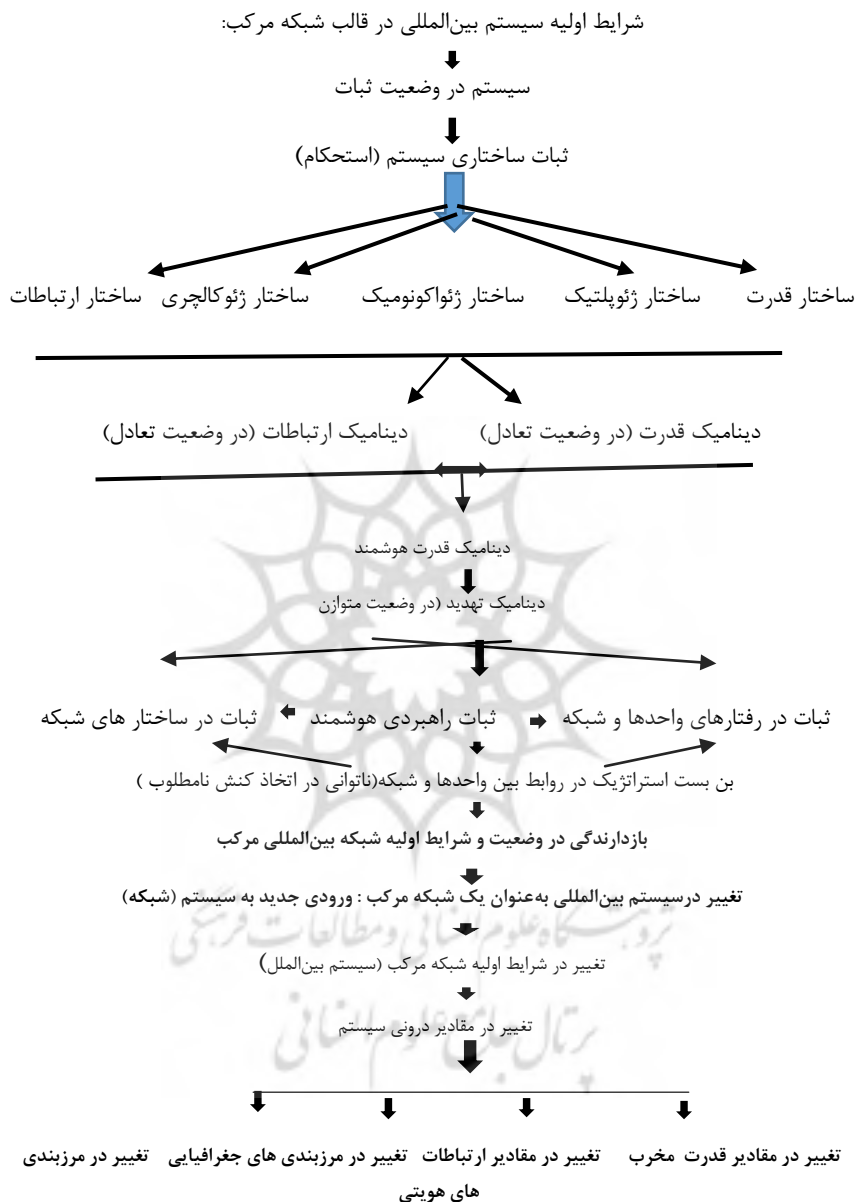
۱. شکل‌گیری قدرت بر پایه توان نهفته واحدها، در سهیم شدن و یا شکل‌دادن به روابط، تعریف می‌شود. (تولیدکننده ارتباطات)؛ ارتباط برآمده از نیاز است و این نیاز می‌تواند از ژئوپلیتیک، ژئوکالچر و ژئواکونومیک ناشی شود؛ بنابراین الگوریتم ارتباط محور، سبب چیدمان سه‌سازه ارتباطی توان‌زا و یا مصرف‌کننده توان خواهد بود؛
۲. بخشی از توان واحدهای موجود در درون شبکه، به توان برآمده از انتقال دهنده‌گی ارتباطات درون شبکه‌ای است؛ (انتقال‌دهنده ارتباطات)؛
۳. بخشی از توان نیز برآمده چگالی ارتباطات و میزان مرکزیت واحد، در ارتباطات درون شبکه‌ای است (مرکزیت).

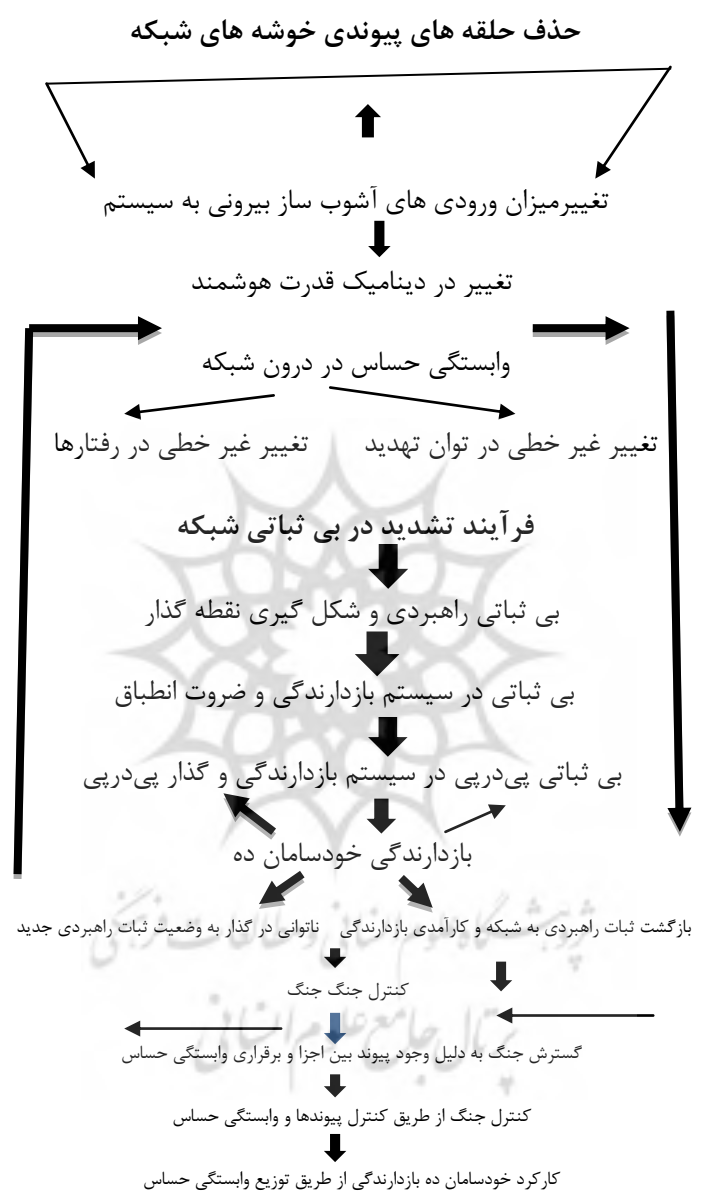
از سوی دیگر میزان اثرگذاری قدرت، ارتباطی با میزان وارده آن به سیستم نخواهد داشت بلکه گونه قدرت و همچنین سازه هدف است که پیامدهای انباشتی و غیر خطی را در سیستم سبب می‌شود. در اینجا دو گونه تعادل؛ یعنی تعادل در سیستم

شکل گرفته از واحدهای درگیر در وابستگی حساس و تعادل در دینامیک قدرت، در پیوند با یکدیگر می‌باشند. هرگونه بی‌تعادلی در دینامیک قدرت هوشمند؛ از جمله گذار قدرت، می‌تواند شکل‌گیری بی‌تعادلی و بی‌ثباتی راهبردی را در پی داشته باشد. به گفته‌ای معادله ثبات راهبردی، در پیوند مستقیم با مدل وابستگی حساس است. از سوی دیگر کارآمد و یا ناکارآمدی سیستم بازدارندگی نیز بر پایه معادله یادشده تبیین می‌شود. افزون بر آن یکی از برجسته‌ترین ویژگی‌های سیستم بازدارندگی، در وضعیت وابستگی حساس، وجود اطلاعات ناقص خواهد بود. سیستم یادشده چنان در وضعیت دگرگونی پی‌درپی هست که امکان دستیابی به اطلاعات کامل نخواهد بود. ولی اطلاعات ناقص نیز خود عاملی جهت نیروافزایی بازدارندگی است. کارگزاران به توان ویرانگر یکدیگر آگاهی دارند اما از شدت و میزان آن بی‌خبرند. به این جهت این عدم اطمینان، خود به عاملی برای تقویت بازدارندگی و به دنبال آن جلوگیری از رخداد جنگ تبدیل می‌شود.

به این ترتیب و در گفته‌ای فشرده می‌توان گفت که در درون سیستم‌های پیچیده و آشوب، ساختار به‌عنوان مفهوم و متغیری بنیادین، همچنان باارزش است اما ساختار در چارچوب توزیع وابستگی حساس و در قالب سیستمی تعریف می‌شود. الگوی توزیع وابستگی حساس سبب رخداد دو نتیجه باارزش خواهد شد؛ نخست اینکه گونه ویژه‌ای از توزیع وابستگی حساس، منجر به شکل‌گیری ثبات راهبردی غیرخطی و کارآمدی سیستم بازدارندگی و در نتیجه جلوگیری از بروز جنگ می‌شود. از سوی دیگر ناکارآمدی سیستم در توزیع وابستگی حساس و یا ناتوانی در انطباق با شرایط دگرگون شونده، ناکارآمدی و بی‌ثباتی در معادله ثبات راهبردی غیرخطی و به دنبال آن ناکارآمدی سیستم بازدارندگی را در پی دارد که ره‌آورد چنین بی‌ثباتی، جنگ و ستیز هست.

شکل ۲: مدل تحلیلی وابستگی حساس، بازدارندگی و جنگ در سیستم‌های پیچیده و آشوب





- Anderson, B., & Vongpanitlerd, S. 2013. Network analysis and synthesis: Dover Publications.
- Andriani, P. a. G. 2004. COMPLEXITY THEORY AND THE MANAGEMENT OF NETWORKS Proceedings of the Workshop on Organisational Networks as Distributed Systems of Knowledge. London: Imperial College Press.
- Cohen, H. S. a. R. 2010. Complex networks: Structure, robustness, and function. Cambridge: Cambridge University Press.
- Copeland, D. C. 1996. Economic interdependence and war: A theory of trade expectations. *International Security*, 20(4), 5-41 .
- Corning, P. A. 2007. Synergy goes to war: A bioeconomic theory of collective violence. *Journal of Bioeconomics*, 9(2), 109-144 .
- D'Agostino, G. & Scala, A. 2014. Networks of networks: the last frontier of complexity (Vol. 3) : (•• Springer.
- DiCicco, J. M. & Levy, J. S. 1999. Power Shifts and Problem Shifts The Evolution of the Power Transition Research Program. *Journal of Conflict Resolution*, 43(6), 675-704 .
- Doran, C. F. 1989. Systemic Disequilibrium, Foreign Policy Role ,and the Power Cycle Challenges for Research Design. *Journal of Conflict Resolution*, 33(3), 371-401 .
- Doran, C. F. 1991. Systems in Crisis: New Imperatives of High Politics at Century's End: Cambridge University Press.
- Doran, C. F. & Parsons, W. 1980 ((War and the cycle of relative power. *American Political Science Review*, 74(04), 947-965 .
- Eckhaus, W. 2012. Studies in non-linear stability theory (Vol. 6): Springer Science & Business Media.
- Elliot, E. & Kiel, L. D. 1997. Nonlinear dynamics, complexity, and public policy: Use, misuse, and applicability. Eve, Raymond A. Sara Horsfall, & Mary E. Lee .
- Farrar Jr, L. L. 1977. Cycles of war: Historical speculations on future international violence. *International Interactions*, 3(2), 161-179 .
- Freedman, L. 2004. Deterrence: Polity.
- Gilpin, R. 1988. The theory of hegemonic war. *Journal of Interdisciplinary History*, 591-613 .
- Giuseppina Passiante, P. A. a. 2004. COMPLEXITY THEORY AND THE MANAGEMENT OF NETWORKS Proceedings of the Workshop on Organisational Networks as Distributed Systems of Knowledge Imperial College Press.

- Gómez-Gardenes, J. Reinares, I. Arenas, A. & Floría, L. M. 2012. Evolution of cooperation in multiplex networks. Scientific reports, 2 .
- Gomez, S. Diaz-Guilera, A. Gomez-Gardeñes, J. Perez-Vicente, C. J. Moreno, Y. & Arenas, A. 2013. Diffusion dynamics on multiplex networks. Physical review letters, 110(2), 028701 .
- Harrison, N. J. 2006. Complexity in World Politics: Concepts and Methods of a New Paradigm. new york :State University of New York Press.
- Hart, J. 1976. hree Approaches to the Measurement of Power in International Relations. International Organization, 30(2), 289-305 .
- Hillas, J. 1990. On the definition of the strategic stability of equilibria. Econometrica: Journal of the Econometric Society, 1365-1390 .
- Houweling, H. W. & Siccama, J. G. 1991. Power Transitions and Critical Points as Predictors of Great Power War Toward a Synthesis. Journal of Conflict Resolution, 35(4), 642-658 .
- Jervis, R. 1997. System Effects: Complexity in Political and Social Life., Princeton: Princeton University Press.
- Jervis, R. & Snyder, J. L. 1993. Coping with complexity in the international system .
- Keohane, R. O. & Nye, J. S. 1998. Power and interdependence in the information age. FOREIGN AFFAIRS-NEW YORK, 77, 81-94 .
- Kim, W. 1989. Power, alliance, and major wars, 1816-1975 Journal of Conflict Resolution, 33(MN 2), 255-273 .
- Lemke, D. & Werner, S. 1996. Power parity, commitment to change, and war. International Studies Quarterly, 235-260 .
- Levy, J. S. & Thompson, W. R. 2011. Causes of war: John Wiley & Sons.
- Lorenz, E. N. 1993. The essence of chaos. Seattle. Washington: University of Washington Press.
- Mack, L. M. 1977. Transition prediction and linear stability theory. Paper presented at the In AGARD Laminar-Turbulent Transition 22 p (SEE N78-14316 05-34).
- Mearsheimer, J. J. 2001. The tragedy of great power politics. new york: norton.
- Modelski, G. 1990. Is world politics evolutionary learning ? International Organization, 44(01), 1-24 .
- Modelski, G. & Morgan, P. M. (1985). Understanding global war. Journal of Conflict Resolution, 29(3), 391-417 .
- Moffat, J. 2003. complex theory and network centric warfare: ccrp.

- Morgan, P. M. 1983. Deterrence: A conceptual analysis (Vol. 40): Sage Publications.
- Neuneck, G. 2008. The revolution in military affairs: Its driving forces, elements, and complexity. *Complexity*, 14(1), 50-61 .
- Newman, M. Barabasi, A.L. & Watts, D. J. 2006. The structure and dynamics of networks: Princeton University Press.
- Newman, M. E. J 2010. Networks: An introduction. Oxford University Press: Oxford.
- Nye, J. S. 2004. Soft power: The means to success in world politics: PublicAffairs.
- Organski, A. & Kugler, J. (1981) The War Ledger. Chicago: Chicago: University of Chicago Press.
- Organski, A. F. & Kugler, J. (1981). The war ledger: University of Chicago Press.
- Pask, G. (1968). An Approach to Cybernetics Volume. London: Hutchinson and Co. City.
- Passiante, P. A. a .G. (2004). COMPLEXITY THEORY AND THE MANAGEMENT OF NETWORKS Proceedings of the Workshop on Organisational Networks as Distributed Systems of Knowledge .
- Paul, T. V. Wirtz, J. J. & Fortmann, M. (2004). Balance of power: theory and practice in the 21st century: Stanford University Press.
- Paul, T. V. P. M. patrick and James J. Wirtz(ads). 2009. Complex deterrence : strategy in the global age Chicago: The University of Chicago Press
- Ruelle, D. 1979. Sensitive dependence on initial condition and turbulent behavior of dynamical systems. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 316(1), 408-416 .
- Saperstein, A. M. 1984. Chaos - A Model for the Outbreak of War. *Nature*, 309, 303-305 .
- Saperstein, A. M. 1994. Chaos as a Tool for Exploring Questions of International Security. *Conflict Management and Peace Science*, 13(12), 149-177 .
- Saperstein, A. M. (1995). War and Chaos. *American Scientist*, 83., 548-557 .
- Schmitt, J. F 1995. Chaos, Complexity, and War: What the New Nonlinear Dynamical Sciences May Tell Us About Armed Conflict. Quantico, VA: Marine Corps Combat Development Command, 4, 16-25 .

- Snyder, G. H. 2002. Mearsheimer's World—Offensive Realism and the Struggle for Security: A Review Essay. *International Security*, 27(1), 149-173 .
- Tang, b. P .C, and Wiesendfeld k. 1987. Self-Organised Criticality; An Explanation for 1/f Noise. *Physics. Review Letters*, 59, 381-384 .
- Tessman, B. F. & Chan, S. 2004. Power cycles, risk propensity, and great-power deterrence. *Journal of Conflict Resolution* ((Y)⁸⁸ , ۳۳۳-۱۱۱
- Valle Jr, V. 2000. Chaos, complexity and deterrence (pp. 7-8): DTIC Document.
- Wallenstein, P. 2011. *Understanding conflict resolution: War, peace and the global system*: Sage.
- Wallerstein, I. 2011. *The modern world-system I: capitalist agriculture and the origins of the European world-economy in the sixteenth century, with a new prologue (Vol. 1)*: Univ of California Press.
- Waltz, K. 2001. *Man, the State and War* New York: Columbia University Press.
- Waltz, K. N. 1988. The origins of war in neorealist theory. *Journal of Interdisciplinary History*, 615-628 .
- Werner, S. & Kugler, J. 1996. Power transitions and military buildups: Resolving the relationship between arms buildups and war. *Parity and war*, 187-207 .
- Wilson, E. J .2008..Hard power, soft power, smart power. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 616(1), 110-124 .
- Wohlforth, W. C. Little, R. Kaufman, S. J. Kang, D. Jones, C. A. Hui, V. T.B... : Brenner, W. L. 2007. Testing balance-of-power theory in world history. *European Journal of International Relations*, 13(2), 155-185 .
- Yoon, y. k. 2003. Introduction: Power Cycle Theory and the Practice of International Relations. *International Political Science Review*, 24(1), 5-12 .