

## کاربرد اصول نظریه آشوب در تصمیم‌گیری‌های دفاع هوایی

نیک‌بخش حبیبی<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت مقاله: ۸۷/۱۰/۲۵

تاریخ تأیید مقاله: ۸۸/۱/۱۵

صفحات مقاله: ۶۷-۹۹

### چکیده

هدف از این ارائه، جستاری بر نظریه‌ی نظم در بی‌نظمی یا آشوب با نگاهی عمل‌گرایانه در تصمیم‌گیری‌های حوزه‌های مدیریت دفاع هوایی است، به گونه‌ای که بتوان ویژگی‌های این نظریه را برای پیشبرد اهداف عملیاتی قدرت هوایی به شکلی مناسب به کار برد. امروز به کمک دسترسی به امکانات محاسباتی پیشرفته رایانه‌ای، درک و شناخت دقیق این نظریه امکان‌پذیر شده است. این نظریه به بررسی برهم‌کنشی تمامی عناصر موجود در یک متن پویا (دینامیک)، حساسیت نسبت به شرایط اولیه، قابلیت تکرارپذیری الگوهای سازمانی از جز به کل و آشکارسازی الگوهای پنهان موجود در متن می‌پردازد. اینکه الگوی نظریه آشوب به عنوان راهی تازه برای تصمیم‌گیری منطقی و عاقلانه در محیط‌های عملیاتی بی‌نظم و آشوبناک چگونه می‌تواند در حوزه مدیریت و فرماندهی نظامی و بالاحص در عرصه قدرت هوایی بکار گرفته شود دغدغه اصلی نویسنده مقاله برای ورود به این بحث است. لذا در یک تحقیق کتابخانه‌ای و مجازی با نگرش به تلاش‌های مشابه در حوزه‌های دیگر به تطبیق‌سازی آن‌ها با محیط رزم و عملیات نظامی پرداخته است. نتایج اولیه نشان‌دهنده این سازگاری می‌باشد و می‌تواند سرآغاز مناسبی برای توسعه بحث در تحقیقات میدانی، تجربی و حتی بنیادی دیگر در آینده تلقی شود.

\* \* \* \* \*

۱ - دانشجوی دکترای مدیریت راهبردی دانشگاه عالی دفاع ملی.

## کلید واژگان

عدم قطعیت، بی‌نظمی، آشوب، مدیریت و فرماندهی، خطی و غیرخطی

### مقدمه

زمانی با کشفیات نیوتن و گالیله و کپلر نوعی از قطعیت و تعیین‌پذیری بر دنیای علم حاکم بود و نظریات آن‌ها نشان می‌داد که به کمک وضعیت گذشته دستگاه‌های فیزیکی می‌شود به آینده دست پیدا کرد. قانون اول ترمودینامیک بیان‌کننده ثابت بودن مقدار کل انرژی در جهان است و قانون دوم<sup>۱</sup> بیان می‌کند که این انرژی به‌رغم کمیت ثابت دارای محتوای کیفی بسیار سیال و پراشوب است به گونه‌ای که آنتروپی یا بی‌نظمی آن در جهان در حال افزایش است و آنتروپی موجود در هستی به پدیده‌ها، صورتی آشوبناک می‌دهد.

باید اذعان کرد که هر پدیده‌ای قابل درک را می‌توان تئوریزه کرد. نظام‌مند کردن پدیده‌ها منجر به بیان ریاضی آن‌ها می‌شود و هر چیزی که صورت ریاضی به خود گیرد قابل مدل‌سازی در محیط‌های دینامیکی است، که در نتیجه مدل‌سازی کاربردی شوند؛ بنابراین درک صحیح پدیده اولین گام در کاربردی کردن آن است. برای درک صورت ریاضی این نظریه لازم است قبل از آن با تنوع سیستم‌های ریاضی آشنا شویم. سیستم خطی یا ساده<sup>۲</sup> به مجموعه‌ای از عناصر تشکیل دهنده با قابلیت تجزیه اجزا می‌گویند که برخوردار از اصل انطباق<sup>۳</sup> با دو خاصیت جمع‌بندی و همگن بودن است. الگوی ریاضی این نوع سیستم را می‌توان در ماتریس‌ها و ترکیبات یا معادلات خطی از توان‌های مشتقات جزئی دید.

1 - Total energy in the universe is constant

2 - Linear system

3 - Superposition principle

سیستم غیرخطی یا پیچیده<sup>۱</sup> که به سیستم‌های دینامیک غیرخطی نیز معروف است از لحاظ ریاضی تابع جمع جبری یا حاصل ضرب متغیرها نیست. در این سیستم به دلیل آنکه سیستم غیرقابل پیش‌بینی است، لذا مدل‌سازی رفتار براساس یک یا چند متغیر مشکل است. درخصوص ادراک مفهوم سیستم‌ها و گفتگو از وجود یا عدم رابطه خطی یا غیرخطی به این معناست که رابطه خطی مثل معادلات خطی که یک راه‌حل ساده دارند برای یک علت معین یک معلول مشخص وجود دارد و هر اقدام معین فقط منجر به یک پیامد مشخص می‌شود. در حالی که در رابطه غیرخطی مثل معادلات غیرخطی بیش از یک راه‌حل دارند و هیچ‌گونه روش قطعی برای حل اکثر آن‌ها وجود ندارد. برای مثال، در رابطه غیرخطی زیر تغییر مقدار  $X$  از ۰ به ۰/۰۱ تغییر بزرگی را در اندازه مقدار تابع ایجاد می‌کند. (الوانی و همکاران، ۱۳۸۴)

$$F(x) = (10000)100x \quad X=0/001 \quad F(x)=10000$$

نمونه معادلات غیرخطی در نظریه آشوب معادله لجستیک ناپیوسته یا گسسته<sup>۲</sup> است.  $X_{n+1} = a_{xn}(1 - X_n)$  در این نوع توابع، گرایش به دو سو وجود دارد یکی تغییرات خطی و منظم و دیگری تغییرات غیرخطی و نامنظم. در این توابع ممکن است تغییرات ناگهان آشفته شود در این موارد پیش‌بینی‌های سستی از اعتبار ساقط می‌شود. مسئله مهم این است که بدانیم چه توابعی گرایش به بی‌نظمی دارند و چه وقت این بی‌نظمی‌ها ظاهر می‌شود. (همان)

سیستم‌های خطی براساس قوانین نیوتنی<sup>۳</sup> و قانون علیت لاپلاس تفسیر و توجیه می‌شود. لاپلاس معتقد است که اگر حالت فعلی تک‌تک ذرات را بدانیم

1 - Nonlinear system

2 - Discrete logistic

3 - Perfect predictions about the behavior of any physical system

حالت بعدی آن را می‌توانیم محاسبه کنیم که این به نوعی بیان قانون علیت است ولی سیستم‌های غیرخطی براساس قانون عدم قطعیت هایزنبرگ تفسیر و توجیه می‌شود. اصل عدم قطعیت هایزنبرگ در مکانیک کوانتومی بیان می‌کند: که زمان حال یک ذره را نمی‌توانیم با دقت تعیین کنیم پس پیش‌بینی بعدی نیز نمی‌تواند دقیق باشد و تنها می‌توانیم شناختی صرفاً آماری داشته باشیم و آینده‌ای که پیش‌بینی می‌کنیم نیز آماری خواهد بود و هیچگاه نمی‌توانیم با دقت آینده را پیش‌بینی کنیم. (cph-theory.persianguig)

نظریه نسبیّت، نظریه نیوتونی زمان و فضای مطلق را درهم ریخت و نظریه کوانتوم؛ رؤیای سنجش‌های دقیق جبرگرایانه انیشتنی و قابل کنترل و متقن را با تکیه بر عدم قطعیت برهم زد (هی و همکاران، ۱۳۸۵) و نظریه نظم غائی (آشوب) پیش‌بینی‌های گذشته‌نگر را که از اندیشه‌های لاپلاس نشأت می‌گرفت زیر سؤال برد. امروزه بسیاری از مواردی که قبلاً تصادفی به نظر می‌آمدند، تحت معادلات و دستگاه‌های آشوبی تبیین علمی پیدا کردند و پیچیدگی‌های آن‌ها توجیه علمی یافتند. نظریه‌ی آشوب یا نظم غایی محدوده جدیدی در قلمرو ریاضی‌ست که تحلیل‌گر سیستم‌های غیرقابل پیش‌بینی می‌باشد که به شدت به تغییرات در شرایط اولیه حساس هستند.<sup>۱</sup> سال ۱۹۶۱ هواشناس آمریکایی ادوارد لورنز<sup>۲</sup> در تلاش برای مدل‌سازی پیش‌بینی دقیق تحولات جوی و هواشناسی مجموعه‌ای از معادلات را برای محاسبه تعامل نیروهای جوی تنظیم کرد. بعد از مدتی متوجه شد تفاوت‌های کمی در حدود ۰/۰۰۰۱۲۷ پیش‌بینی‌ها را به صورت قابل توجه‌ای تغییر داد یعنی خارج از روابط خطی به ازای تغییر اندک در متغیر مستقل موجب تغییرات بسیار شدید و غیرقابل تصور در متغیر وابسته شده است

1 - Analysis of unpredictable systems that are extremely sensitive to initial conditions

2 - Edward Lorenz

که معروف به خطای لورنز شد که از بنیان‌های تئوری آشوب به شمار می‌رود.  
(الوانی، همان)

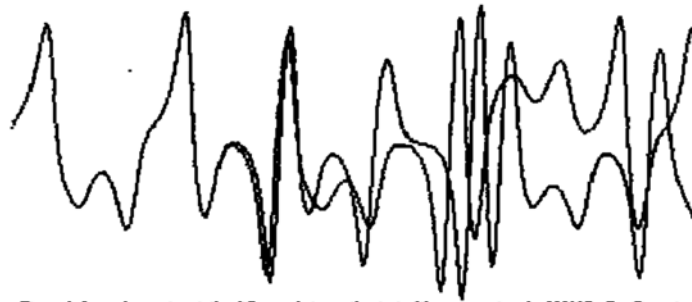


Figure 1: Lorenz's experiment: the difference between the start of these curves is only .000127. (Ian Stewart, *Does God Play Dice? The Mathematics of Chaos*, pg. 141)

### شکل ۱ - منحنی خطای لورنز

در سال ۱۹۶۳ از لورنز در نشریه آکادمی علمی نیویورک چنین نقل قول شده بود: "یک هواشناس ناشناس ادعا می‌کند که اگر تئوری آشفتگی حقیقت داشته باشد، تنها یک بار بال زدن یک مرغ دریایی برای تغییر روند سیستم آب و هوایی زمین در آینده کافی است. او در هنگام سخنرانی در جلسه سال ۱۹۷۲ میلادی، از این نقل قول به شکلی دیگر و بهتر برای سخنان خود استفاده کرد و گفت: "در پیش‌بینی‌پذیری آیا می‌توان گفت که بال زدن یک پروانه در برزیل موجب بروز یک طوفان در تگزاس می‌شود؟"<sup>۱</sup>

پرورش اندیشه‌های او درخصوص نظام‌مند بودن پیچیدگی‌ها و بی‌نظمی‌ها باعث رشد و توسعه تئوری‌های دیگری در این عرصه شد که نمونه آن را در

---

1 - Does the flap of a butterfly's wings in Brazil set off a tornado in Texas?

تئوری همگون‌سازی مجدد می‌توان دید. بدین مفهوم که کمیت‌ها هیچ وقت ثابت نبوده و با مقیاس درجه‌ای از آن کمیت، کم و زیاد می‌شوند. یعنی مشخصه‌های اصلی نظام در مقیاس‌های مختلف ثابت می‌ماند. از این اصل، تئوری دیگری به نام خودمانندی و عمومیت‌پذیری که در آن رفتار کلی نظام‌های گوناگون و مختلف یکسان هستند اقتباس شده است. (الوانی، همان)

واژه آشوب و بی‌نظمی یا نظم‌غایی در سال ۱۹۷۵ توسط لی یورک<sup>۱</sup> در مقاله‌ای به نام دوره سوم و لزوم نظریه آشوب و یکسال بعد رابرت می<sup>۲</sup> زیست‌شناس ضمن مطالعاتی پیرامون افزایش میزان تراکم زیستی موجودات در محیط با تحلیل معادله لجستیک به تحلیل الگوهای عملکرد در سطح آشوبناک پرداخت. رابرت‌لی با ارجاع به مقاله فوق معادلات ساده‌ای را مطرح ساخت که نشان دهنده حالات بسیار پیچیده و پویا در محیط‌های ارگانیکی است. براساس همین مطالعات قبلی بود که مندلبروت<sup>۳</sup> ریاضیدان و متخصص شرکت IBM به تحلیل بی‌نظمی در قیمت پنبه پرداخت که نتیجه آن ارائه تئوری فراکتال شد. (فقهی‌فرهمند، ۱۳۸۱) گلدبرگر<sup>۴</sup>، متخصص قلب دانشگاه هاروارد، اعتقاد دارد که یک قلب سالم در ضربان‌هایش دارای نوسانات آشوبناک است. در حالی که قلب بیمار غالباً ریتم و آهنگ منظمی دارد. لیزر زمانی بوجود می‌آید که نور از حالت تعادل خارج و بی‌نظم می‌شود. امروز به کمک نظریه آشوب درک آنتروپی به مفهوم توان رسیدن به تعادل یا میزان دور شدن از حالت تعادل تسهیل شده است. نمونه رفتار آشوبناک را می‌توان در پدیده‌های از قبیل مدارهای الکتریکی، شیوع

1 - Lee York

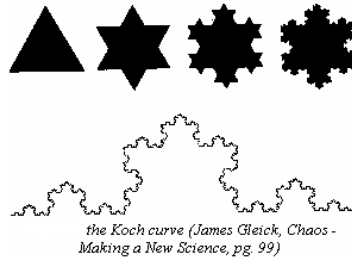
2 - Robert may

3 - Benoit Mandelbrot (born 1924), Polish-born American scientist and mathematician

4 - Goldberger

سرخک، نحوه ریتم‌های گردش خون و ضربان قلب، فعالیت‌های الکتریکی مغز، اغتشاشات سیالات، گسترش جمعیت حیوانات و ماهیت واکنش‌های شیمیایی به وضوح دید. (الوانی، همان)

ون کخ<sup>۱</sup> ریاضیدان با توجه ویژگی خودمانایی یا خودمانندی نظریه آشوب به ارائه منحنی کخ به کمک الگوی مثلثی پرداخت. شکل زیر نتیجه کار و مفهوم منحنی کخ است که به توسعه هندسه فراکتال نیز کمک فراوانی کرده است. (hypertextbook)



شکل ۲ - منحنی‌های کخ

دانشمندان علوم اجتماعی اکنون دریافته‌اند که سیستم‌های اجتماعی پیچیده همانند توابع غیرخطی نسبت به شرایط آغازین بسیار حساسند و این بدین معناست که تغییرات بسیار جزئی سیستم می‌تواند موجب تغییرات کمی و کیفی عمده‌ای در آن سیستم شود و لذا نمی‌توان چنین فرض کرد که خطاهای جزئی بی‌اهمیت هستند.

شانس و تصادف وقتی وارد محاسبه ما می‌شود که در آنجا دانش و آگاهی نیست بنابراین به عدم قطعیت گردن می‌نهمیم. اگر معتقدیم جهان تصادفی است

---

1 - Van Koch

آنگاه نوعی از ابزار تحلیلی ساخته و بکار می‌بریم که تصادفی بودن را مدنظر قرار دهد ولی اگر معتقدیم که همه امور جهان قطعی و یقین است آنگاه تلاش می‌کنیم سراغ ابزار تحلیلی فارغ از تصادفی بودن برویم. باید توجه داشت از آنجا که تصادفی بودن نتیجه پیچیدگی و ناآگاهی ماست لذا افزایش آگاهی باعث کاهش پیچیدگی که محور تفکر تصادفی بودن وقوع پدیده‌هاست می‌گردد. از طرفی می‌توان چنین نتیجه گرفت که سطح بالایی از پیچیدگی می‌تواند از فرایندهای کاملاً قطعی منبث شوند که از درک سنتی و عادی ما فاصله دارد.

نظم در بی‌نظمی را می‌توان بیانگر پیچیدگی و معادل برنامه‌ریزی پویای غیرخطی دانست. پیتر سنگه برخلاف تیلور که سازمان را یک وسیله یا یک ماشین تلقی می‌کرد، معتقد است که سازمان‌ها را باید مثل یک موجود زنده تلقی کرد و با استفاده از تئوری آشفتگی، الگوهای سازمانی را که او به آن «نمونه‌های واقعی سیستم‌ها» اطلاق می‌کند (و درحقیقت نمونه‌های اصلی رفتارهای سازمانی دائماً در حال تکرار و بازتاب‌های موجود هستند) را شناسایی و کشف کرد. او هنر سیستمی فکر کردن را درک پیچیدگی ساختاری حاصله از متغیرهای سازمانی دانسته و وظیفه مدیران را برخورد صحیح در هدایت و تغییر رفتار کارکنان در جهت نیل به اهداف سازمان می‌داند. (الوانی، همان)

سازمان‌های دفاعی فعال و پویا و از آن جمله نیروی هوایی که به شدت پیچیده و غیرخطی جلوه می‌کنند منطبق بر تئوری نظم غایی می‌باشند و با پیروی از الگوی نظم غایی قادرند عملکرد بسیار مؤثر و کارآمد داشته باشند. ساختارهای کلاسیک و ایستا با الگوهای سنتی و خطی، قابلیت و توانمندی این‌گونه سازمان‌ها را خواهد کاست و آن را فاقد کیفیت می‌کند امری که هر روزه شاهد عدم کارایی این نوع از سازماندهی هستیم.



## بحث و بررسی

آشوب<sup>۱</sup> به معنی فقدان هرگونه ساختار معین و یا نظم، بی‌نظمی و آشفتگی و آشوبناک بودن است. (الوانی، همان) تئوری آشوب یا تئوری سیستم‌های غیرخطی<sup>۲</sup> فقدان ظاهری نظم در یک سیستم معنا می‌دهد که در عین حال دارای قوانین و قواعد خاص و ویژه متناسب با خود است. تفاوت بی‌نظمی شایع با آشوب در این نکته است که بی‌نظمی را چیزی شبیه تلاطم یک وضعیت و موقعیت است ولی آشوب یا تئوری نظم غایبی نوعی بی‌نظمی منظم یا نظم در بی‌نظمی است.

نکته زیبایی که آدامز<sup>۳</sup> درخصوص آشوب بیان کرده است این است که: "از آشفتگی، زندگی زائیده می‌شود در حالی که از نظم عادت به وجود می‌آید" او معتقد است که آشفتگی سلامت و قوت است، و نظم، رکود و فنا. هیلز نیز در سال ۱۹۹۰ آشوب یا بی‌نظمی را اینگونه تعریف می‌کند:

"بی‌نظمی و آشوب نوعی بی‌نظمی منظم<sup>۴</sup> یا نظم در بی‌نظمی است. بی‌نظم از آن رو که نتایج آن غیرقابل پیش‌بینی است و منظم بدان جهت که از نوعی قطعیت برخوردار است." (persianblog.com)

این تئوری بیان می‌کند: هیچ چیز در این دنیا تصادفی نیست و بی‌نظمی و غیرقابل پیش‌بینی بودن ظاهر امور، حاصل و نتیجه طبیعی تفکر قطعی‌گرا و اثباتی‌نگر و ثابت‌های فکری پیشین ماست. دو جزء اساسی این نظریه در باب سیستم‌ها عبارتند از این نکته است که یک سیستمی هرچند که پیچیده و مبهم

1 - Chaos

2 - Nonlinear systems theory

3 - Adams

4 - Orderly Disorder

باشد از یک نظمی برخوردار است<sup>۱</sup> و سیستم‌ها و پدیده‌های هر چند کوچک و جزئی قادرند رفتارهای پیچیده و نتایج شگفت‌انگیز ایجاد کنند.<sup>۲</sup> (السن، ۱۳۸۴)

خواص عمده و مهم سیستم‌های آشوبناک علاوه بر داشتن حساسیت شدید به مبداء، سیستم‌های آن برخوردار از یک نقطه بازگشتی یا ارگودیک<sup>۳</sup> با مدارهای تناوبی بی‌شمار ولی ناپایدار ضمن کرانه‌داری یا مرزدار<sup>۴</sup> بودن مشخص می‌باشد.<sup>۵</sup> مهم‌ترین نتایج این تئوری به صورت اجمال عبارتند از:

- دستیابی به نوعی خاص از ساختار یا الگوهای رفتاری در یک سیستم که قبلاً تصور می‌شد فرآیندهای تصادفی سبب آن بوده‌اند.
- سیستم‌های مختلف صرف‌نظر از اینکه چقدر پیچیده باشند - بر مبنای یک نظم زیربنایی قرار گرفته‌اند.
- سیستم‌ها و رویدادهای بسیار کوچک و ساده می‌توانند موجب بروز وقایع یا حرکات بسیار پیچیده‌ای شوند.

درک سیستم‌های آشوبناک ما را به بررسی مجدد مفهوم پیش‌بینی مجبور می‌سازد. چرا که آشوبناک بودن پدیده از ماهیت آن سرچشمه نمی‌گیرد بلکه به وسیله سطح درک ما از آن پدیده ناشی می‌شود این بدان مفهوم است که میزان تلقی آشوبناکی افراد از پدیده‌ها یکسان نیست. تئوری آشوب به جای تأکید بر کنترل کمی تلاشی برای دستیابی به نقاط حساس می‌کند که در آنجا تغییر بسیار جزئی می‌تواند نتایج چشمگیری را دربرداشته باشد. به بیان دیگر تئوری آشوب

1 - No matter how complex they may be - rely upon an underlying order

2 - Small systems and events can cause very complex behaviors or events.

3 - Ergodic

4 - Bounded

۵ - برای مطالعه‌ی اجمالی نقطه بازگشتی یا ارگودیک و مرزدار بودن به سایت ویکی‌پدیا مراجعه نمایید.

به بررسی برهم‌کنشی تمامی عناصر موجود در یک متن پویا (دینامیک)، حساسیت نسبت به شرایط اولیه، تکرار و آشکارسازی الگوهای پنهان موجود در متن (هندسه فراکتال) می‌پردازد.

در دنیای روزانه ما، بی‌نظمی، آشفتگی و آشوب معانی ناخوشایندی را به ذهن متبادر می‌سازند که نشان عدم سازمان‌یافتگی و نابالغی در روند جاری رویدادها است. در بحث ما بی‌نظمی و آشوب به معنای سازمان‌نیافتگی، ناکارایی و درهم‌ریختگی نیست. بی‌نظمی جنبه‌های غیرقابل پیش‌بینی و اتفاقی پدیده‌هایی پویاست که ویژگی‌های خاص خود را دارند. بی‌نظمی نوعی نظم نهایی است یا نظم در بی‌نظمی است. بی‌نظمی از آن رو که نتایج آن غیرقابل پیش‌بینی است، و منظم بدان جهت که از نوعی قطعیت برخوردار است. بی‌نظمی اگرچه یک مفهوم ریاضی محسوب می‌گردد اما شاید نتوان خیلی دقیق آن را تعریف کرد. ولی می‌توان آن را نوعی «اتفاقی بودن همراه با قطعیت» دانست. نظریه آشفتگی یا نظم غایی، مجموعه‌ای از روش‌ها و الگوها برای مطالعه مسایل غیرخطی، پراکنده و بی‌نظمی است که تصادفی بودن در بطن آن‌هاست.

### عدم قطعیت در جنگ و نظریه آشوب

این جمله معروف هراکلیوس فیلسوف یونانی در حدود ۵۰۰ سال قبل از میلاد مسیح که گفت: «هیچ‌کس بیش از یک‌بار نمی‌تواند در یک رودخانه جاری شنا کند» قبل از آنکه بیان‌کننده تغییر مستمر باشد بر نوع خاصی از آشفتگی زاده‌ی عدم قطعیت در وضعیت صحنه می‌گذارد.

شناخت استقرایی ارسطویی و مشایی که شناخت کل را منوط به تحلیل اجزایش کرده بود امروزه با ظهور نظریه‌هایی مثل آشوب فروریخت و جای خود را به تغییر اجزاء برای تحول و دگرگونی در کل داده است. جنگ‌های آینده دارای ویژگی‌هایی از قبیل «فرصت‌های زودگذر»، «عدم قطعیت» و «بی‌نظمی» یا

(آنتروپی) فراوانی است. فرماندهان جنگ‌های آینده باید قادر باشند ایجاد بی‌نظمی و عدم قطعیت کنند و مرزهای سیستم‌های نبرد و جنگ را به روی ناپایداری و بی‌ثباتی باز کنند تا آنجا که خود بتوانند بی‌ثباتی و بی‌نظمی ایجاد کنند امروزه ذیل تفکر نظم غایی یا نظم در بی‌نظمی تئوری آشوب، این تفکر مفهوم خاصی پیدا کرده که آشوبناکی می‌تواند به ظهور الگوهای رفتاری جدید کمک کند و سبب بروز شکوفایی و خلاقیت در همه عرصه‌ها بویژه صحنه جنگ‌ها گردد.

کارل فون کلاوزویتس معتقد است: «[صحنه] جنگ، قلمرو ابهام است» بیش از ۳/۴ عواملی که اقدام نظامی بر پایه آن استوار است در فضای ابهام و تردید و عدم قطعیت نهان شده‌اند.<sup>۱</sup> «مه‌گرفتگی جنگ»، که این هم واژه‌ای از همین ژنرال پروسی است<sup>۲</sup>، به خاطر وجود ناشناخته‌های موجود باید تصمیم‌گیری کرد، تصمیم دیر هنگام حتی باعث از دست رفتن قدرت تصمیم‌گیری می‌شود.

عدم قطعیت جزء جدایی‌ناپذیر ماهیت جنگ است و عدم تقارن این عدم قطعیت را افزایش می‌دهد. (الوانی، همان) از آنجا که ماهیت عدم تقارن در ذات خود ابهام‌زا است، به موازات افزایش پیچیدگی‌های فناوری در میان ملت‌ها، بر میزان این «ابهام» نیز افزوده می‌شود. به عقیده بعضی از تحلیل‌گران، عدم تقارن چیزی جز در پیش گرفتن سطحی از ابهام و حیرت با روش‌های بدیع و ابتکار نو، نیست. بنابراین، آموزش نیروها باید بر محوریت ابهام‌زدایی در عملیات تأکید کند. (حیسی، ۱۳۸۶) موضوع عدم قطعیت چنان وسیع و گسترش یافته که طرح‌ریزی برای آینده را بدون لحاظ کردن آن با مشکل مواجه خواهد کرد. راهبرد دفاع سرزمینی در شرایط عدم تقارن بدون طرح‌ریزی حل مسئله‌ی عدم

1 - War is the realm of uncertainty. (Clausewitz, On the Nature of War)

2 - Fog of war

قطعیت برای شکل‌دهی محیط آینده کار بیهوده‌ای است.

عدم قطعیت ویژگی منحصر به ماهیت جنگ‌ها نیست بلکه امروز در هر عرصه‌ای حتی به موضوعات اقتصادی نیز کشیده شده است. مالکوم واترز در کتاب جهانی شدن ص ۷۱ درخصوص تاریخ جهانی شدن با توجه به زمان ظهور نظام سرمایه‌داری در جهان مسیر جهانی شدن را به صورت پنج مرحله‌ای بعد از مرحله تلاش برای کسب سلطه (۱۹۶۹ - ۱۹۲۵) مرحله عدم قطعیت (... - ۱۹۶۹) را قرار داده است. او مرحله آخر حضور و تحقق جهانی شدن را که در این مرحله با کشف فضا، ارزش‌های فرامادی، سیال و پیچیده شدن روابط بین‌الملل، شناخت مسائل زیست محیطی جهان و رسانه‌های گروهی جهان از طریق دستیابی به فناوری فضایی و ماهواره‌ای، شکل و قالبی از فضای عدم قطعیت بیان کرده است.

آنچه که مبدأ و باعث پدیده گسترش عدم قطعیت شده است، تغییر مداوم حاصل از توسعه روزافزون فناوری اطلاعات و دانش محوریست. این مسئله موجب شده تا تغییر در محیط سیاسی و اجتماعی، جابجایی قدرت را از سخت به نرم، از نظامی به دانش، از تاکتیک به راهبرد و از خطی به غیرخطی شکل دهد. دشواری در شناسایی نقطه تأثیر و یا اتکا<sup>۱</sup>، بحران‌های بین‌المللی را به دلیل آشوبناکی ماهیت بحران‌ها با نوعی سردرگمی فضایی روبرو کرده است. همه ما به این موضوع اذعان داریم که محیط امنیت جهانی به دلیل پاسکالیزه بودن، به یکدیگر متصل و از هم تأثیرپذیرند. این امر نیز از طرفی امکان حجمی کردن تأثیر پدیده‌های نقطه‌ای را ایجاد نموده است یعنی اجرا در سطح یک نقطه ولی تأثیر در سطح «کره‌ای»<sup>۲</sup> باشد. از بطن همین چالش، عملیات تأثیر محور<sup>۳</sup> در

1 - Leverage

2 - Sphere of Influence

3 - Effect Base Operation

فضای جنگ‌ها شکل گرفته است و این خود به موضوع عدم قطعیت و بی‌نظمی دامن زده است. یک مقایسه میان محیط خطی و ساده گذشته با محیط غیرخطی و پراشوب امروزی می‌تواند ضرورت توجه به موضوع را بویژه در صحنه‌های رزم و فضای جنگ آینده نشان دهد. (جدول ۱)

جدول ۱ - (فقهی فرهمند، ۱۳۸۱) (بهینه شده برای سازمان‌های نظامی توسط نگارنده)

عوامل	محیط خطی	محیط غیرخطی آشوبناک
۱- صحنه‌های رزم	- قابل پیش‌بینی و ساده	- پیچیده و دارای هرج و مرج
۲- عوامل محیطی خارجی	- فرصت‌ها بیشتر از تهدیدات	- تهدیدات بیشتر از فرصت‌ها
۳- تکنولوژی	- ساده و قابل پیش‌بینی	- پیچیده و غیرقابل پیش‌بینی
۴- اندازه و اهداف گروه‌های رزمی	- بزرگ و کارایی	- کوچک و اثربخشی
۵- مدیریت و فرماندهی	- بر مبنای هدف و نتیجه مستقیم	- اقتضایی و تأثیر محور
۶- استراتژی	- مستقیم و ثابت و ایستا	- معکوس و متغیر و پویا
۷- عوامل محیطی داخلی	- نقاط قوت بیشتر از نقاط ضعف	- نقاط ضعف بیشتر از نقاط قوت
۸- نیاز به نیروی انسانی	- ساده و زیاد	- متخصص و کم
۹- فرایند عملیات	- برحسب امکانات سازمان	- برحسب نیازهای سیستم و میدان جنگ
۱۰- هزینه و اعتبارات	- ساده، زیاد، ثابت و قابل پیش‌بینی	- پیچیده، کم، متغیر، و غیرقابل پیش‌بینی
۱۱- تسلیحات نظامی	- بسیار	- اندک
	- ساده و عام، خطی، ثابت و غیرقابل انعطاف	- ساده و خاص، سلولی، متحرک و متغیر

از طرفی باید اذعان کرد که مهم‌ترین شاخصه جنگ نامتقارن نفوذ به قلمرو ناشناخته جنگ است. اصل غافلگیری با تکیه بر فهم حوزه «ابهام» و عدم قطعیت در جنگ محقق است. اصول چهارگانه جنگ‌های نسل پنجم «عدم قطعیت و ابهام» و «قلمرو ناشناخته‌ها» و اصل «تأثیرات چندلایه‌ای» و اصل «پیامدهای ناخواسته» به شدت زمینه را برای بروز بی‌نظمی و آشفتگی در محیط عملیات‌های

نظامی آینده آماده کرده است. (حییی، ۱۳۸۶) لذا توجه به اصول نظریه آشوب قادر خواهد بود تا در قدرت تشخیص فضایی<sup>۱</sup> صحنه نبرد در نهایت مؤلفه تصمیم‌گیری و عملکرد مطلوب فرماندهان نظامی تأثیرگذار شود. همانگونه که می‌بینیم اصول و دکترین جنگ‌های آینده با ماهیت عدم تقارن و قطعیت، قلمرو مشترک وسیعی با اصول نظریه آشوب دارد تفکر ابتکاری، عدم اصرار بر انجام کاری قالب‌ریزی شده و انطباق‌پذیری همه واژه‌هایی است که در ذیل تئوری نظم غایی یا آشوب بهتر ادراک می‌شوند.

### نظریه آشوب و تصمیم‌گیری‌های مدیریت دفاعی

توسعه مفهوم آشوب یا نظم در بی‌نظمی در تصمیم‌گیری‌های دفاعی منبعث از ظهور و پیدایش تحولات زیر می‌باشد:

- ۱- افزایش میزان تغییرات سرعت در واحد زمان فناوری و تحولات محیطی
- ۲- وسیع‌تر شدن ادراکات محیطی با تبدیل نگاه نقطه‌ای به صفحه‌ای و کره‌ای
- ۳- رشد شدید و ریزش داده‌های ورودی سیستم‌های ادراکی و شناختی در صحنه‌های عملیاتی

۴- ظهور نیازهای پیچیده و فضای عدم قطعیت

طبق نظریه آشوب در تمامی پدیده‌ها نقاطی وجود دارد که تغییری اندک موجب تغییرات عظیم خواهد شد. تغییرات جزئی و تدریجی در تصمیم‌گیری<sup>۲</sup> که به موجب آن نتایج عظیم یا گسترده به بار می‌آورد با یافتن نقاط حساس، نقطه اتکا مساعد یا دست یافتنی به اهرم‌های راهبردی با صرف کمترین نیرو می‌تواند تأثیری فراگیر ایجاد نمایند.

---

1 - Orientation

2 - Incrementalism

در نظریه آشوب، بی‌نظمی بر همه ارکان محیط سازمانی حاکم است و مدل‌های تصمیم‌گیری در این نظریه نیز نامعین و مبنی بر عدم قطعیت هستند. چالش بزرگ عدم توانایی برای طراحی آینده بلندمدت برای یک سیستم است. پس باید به یک فرآیند خودساماندهی<sup>۱</sup> سازمان‌های یادگیرنده تکیه کرد. اصل هم پایانی هم به مدیران و فرماندهان دیکته می‌کند که راه‌های متفاوتی نیز برای انجام بهتر عملیات‌های نظامی وجود دارد و راه حصول به هدف و موفقیت یا وضعیت بهتر منحصر به یک راه و یا طرح نمی‌شود.

در مدیریت ساده خطی، مدل‌های مختلفی برای تصمیم‌گیری طراحی شده است که تصمیم‌گیری در شرایط مشخص و معین و محیط‌های با ثبات را مدنظر دارد. ولی از آنجایی که پیچیدگی سازمان‌های دفاعی، بویژه در عرصه تحولات محیطی حاصل از فناوری، سیستم‌های تصمیم‌گیری نظامی را غیرقابل پیش‌بینی کرده است لذا باید از الگوهای منطبق با سیستم‌های پیچیده یعنی «آشوب» بهره جست.

با استفاده از الگوی نظم غایی (آشوب) مدل‌های متفاوتی از تصمیم‌گیری شکل گرفته است. مدل «G.C» یا ظرف زباله‌ای<sup>۲</sup> یا مدل تصمیم‌گیری و رفتار در شرایط مبهم و با عدم قطعیت بالا توسط میخائیل کوهن<sup>۳</sup>، جیمز مارچ<sup>۴</sup> و جان السن<sup>۵</sup> در سال ۱۹۷۲ میلادی توصیف شد. (decide-guide) در این مدل سازمان‌هایی که براساس نظریه آشوب سازماندهی می‌شوند مورد بحث و تحلیل قرار می‌گیرند سازمان‌هایی که با سطح بالایی از عدم قطعیت هم در تشخیص

---

1 - Self Organization

2 - Garbage can

3 - Michael Cohen

4 - James march

5 - John Olsen



مشکل و هم در در پیدا کردن راه‌حل روبرو هستند.

مدل تصمیم‌گیری نظریه تغییرات ناگهانی<sup>۱</sup> نیز یکی دیگر از این الگوهای تأثیرپذیر می‌باشد. «رنه توم»<sup>۲</sup> ارائه‌کننده این مدل در اواخر دهه ۱۹۷۲ میلادی که امروزه مدل او را جزء نظریه آشوب به‌شمار می‌آورند، در کتاب خود به نام تکامل و تعادل ساختاری<sup>۳</sup> توضیح داده است که توانایی پیش‌بینی رفتار سیستم‌های پیچیده و آشوبناک را می‌توان امیدوارانه ایجاد کرد. (educery) این نظریه نشان می‌دهد که چگونه نتایج غیرممتد و منقطع از عملیات ممتد و پیوسته حاصل می‌شود ضمن آنکه فهم و درک تغییرات و ناپیوستگی در سیستم‌ها را ساده‌تر می‌کند. اینکه چه می‌شود که سیستم‌ها از تعادل خارج می‌شوند و نتایج غیرمعمول و غیرممتد ایجاد می‌کنند اساس این تئوری را تشکیل می‌دهد.

این نظریه توضیح می‌دهد نظم رفتاری یک سیستم در برابر اعمال تغییر در مرحله اول جذب، هضم و تغییر در خود است و اگر در جذب و تحلیل تغییر موفق نشد آنگاه تلاش برای به دست آوردن مجدد حالت تعادل می‌کند و در نهایت اگر موفق نشد آنگاه خود را به طور ناگهانی تغییر می‌دهد و حالت جدید را به عنوان حالت یا محدوده تعادل خود محسوب می‌کند. این تفکر به فهم و درک تجربه حقیقی مدیریت تحول و تفکرات نظریه آشوب کمک می‌کند و اینکه چرا تحول واقعی در یک محیط سازمانی کاری پرخطر و مدیریت ریسک به شمار می‌رود، می‌پردازد.

تصمیم‌گیری‌های دفاعی و نظامی با تکیه بر اصول نظریه آشوب راهی به سمت رفع تناقضات حاصل محیط عدم قطعیت در فضای پرتعارض جنگ و

1 - Catastrophe Theory

2 - Rene Thom

3 - Structured Stability and Morphogenesis

تصمیم‌گیری‌های نظامی است. ویژگی‌های نظریه آشوب می‌تواند بازتاب و انعکاس مطلوب و بسیار مهمی نیز در حوزه مدیریت دفاعی ایجاد کند:

- ۱ - اثر پروانه‌ای؛ ۲ - خودمانایی؛ ۳ - الگوهای بی‌نظم (ترسیمات آشوبناک)؛ ۴ - هم‌افزایی؛ ۵ - سازگاری پویا یا دینامیک؛ ۶ - هم‌پایانی؛ ۷ - هم‌آغازی

۱ - اثر پروانه‌ای<sup>۱</sup>: لورنس در تحقیقات خود با شگفتی به این نتیجه رسید که یک تغییر جزئی در شرایط اولیه معادلات جوی، منجر به تغییرات بسیار شدید در نتایج حاصل از آن‌ها می‌گردد. به عبارت دیگر، اثر پروانه‌ای این تئوری به گونه‌ای است که یک تغییر جزئی در ابتدا منجر به یک تغییر بسیار بزرگ در پایان کار خواهد شد بدین مفهوم که مثلاً اگر پروانه‌ای در «برزیل» پربزند ممکن است بر اثر این پربزدن تأثیری به شکل طوفان در سواحل «تگزاس» ایجاد شود. شکل بیان ساده‌تر اثر پروانه‌ای چیزی شبیه نثر زیر است: به خاطر نبودن میخ، نعل از میان رفت و به خاطر نبودن نعل، اسب از پای درآمد و به خاطر مرگ اسب، سوار از میان رفت و به خاطر مرگ سوار، جنگ مغلوبه شد و در این جنگ مغلوبه، دولتی سرنگون شد. (الوانی، همان) تأثیر این نظریه بر مدیریت، پایان عصر مدیریت‌های بودجه‌طلب که بودجه متناسب عملیات را طلب می‌کردند، اعلام کرده است. مدیران موفق مدیران حصول به بسیار از اندک هستند. پیتز سنگه<sup>۲</sup> در سال ۱۹۹۰ اثر پروانه‌ای را در سازمان‌های یادگیرنده تحت عنوان اصل اهرمی نام‌گذاری کرد.

بهترین نتیجه حاصل اعمال تغییرات جزئی ولی سنجیده است نه تلاش وسیع و گسترده. اثر پروانه‌ای، توجیهی عقلایی و کامل از رفتارها و تصمیم‌های

1 - Butterfly Effect

2 - Peter senge

مدیران کارآفرین و خلاق و موفق به دست می‌دهد که با یک حرکت مناسب و کم‌انرژی توانسته‌اند موجبات تحول و دگرگونی‌های عظیم و توفیق‌های شگرفی را برای سازمان فراهم آورند. (الوانی، همان)

یک اندیشه خلاق هم‌چون بال زدن یک پروانه می‌تواند در مسیری آنچنان کارساز و انرژی‌آفرین باشد که طوفان و تحول برپا کند و از یک اندک بسیار بسازد. با این توصیف تعاریف کارآیی، بهره‌وری و اثربخشی نیز از دید اثر پروانه‌ای دگرگون خواهند شد زیرا اگر کارآیی را نسبت منافع به هزینه‌ها تعریف کنیم هزینه‌های بسیار جزیی قادرند تا منافع بسیار بزرگ به وجود آورند. در کارآیی محیط‌های پرآشوب نسبت‌ها دیگر مانند شیوه‌های سنتی عمل نمی‌کنند بلکه باید به دنبال روابط جدید و نتایج دلخواه از طریق مدیریت هزینه‌های مناسب بود که بتوانند با هزینه اندک منفعت بزرگ ایجاد کنند.

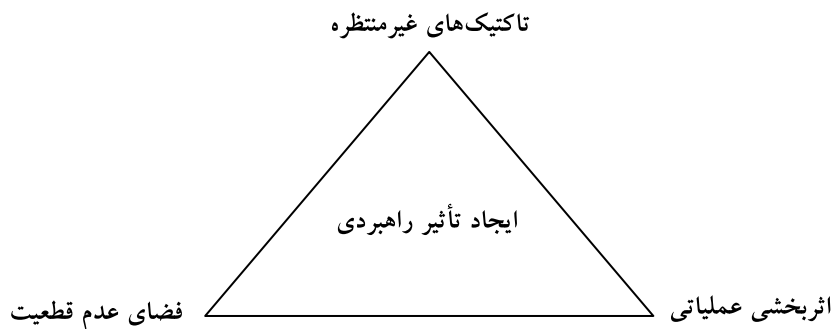
اثرات و کنش‌هایی که در نتیجه اعمال تاکتیک‌ها در صحنه نبرد می‌توان انتظار داشت قادر است ایجاد تأثیرات راهبردی را با تکیه بر اثر پروانه‌ای به وجود آورد. از طرفی هر فرماندهی باید این نکته را مدنظر قرار دهد که رفتارها و حتی عملیات جزیی و خیلی کوچک می‌تواند اثر ناشناخته و فزاینده‌ای را در کل سیستم داشته باشد به گونه‌ای که برای ایجاد یک فضای خلاق و مثبت لزوماً نباید اتفاق بزرگ و غیرمترقبه‌ای رخ دهد بلکه اثر کوچک یک رفتار منفی و یا یک رفتار مثبت می‌تواند موجب ایجاد تغییرات بزرگی در سیستم شود.

برای درک بهتر مفهوم تأثیرسازی راهبردی، فرماندهان نیازمند شناخت و آگاهی «مراکز ثقل» به عنوان نقطه حداکثر تأثیر هستند. هر سیستمی بویژه سیستم‌های نظامی و حوزه جنگ تعادل خود را به شدت متأثر از همین مراکز ثقل می‌بیند. این رابطه تا آنجا حایز اهمیت است که درک رابطه «مراکز ثقل» با «تعادل» و توازن سیستمی می‌تواند وصول به نقاط آشوب را برای خلق اثر پروانه‌ای تسهیل ببخشد. از طرفی برای کم کردن تأثیر مضاعف و حیاتی مراکز

ثقل موضوع تحرک و جابجایی آن‌ها امروزه مطرح شده است. نظریه‌ی «جابجایی مراکز ثقل» سرهنگ ساشا فرانسکی جنگ‌ها را در حوزه بکارگیری قدرت هوایی با چالش‌های بزرگ همراه کرده، او معتقد است که تأثیرگذاری سه مؤلفه زمان - فضا و فناوری اطلاعات به دلیل امکان تغییر سریع باعث ایجاد مراکز ثقل و به تبع آن مراکز تعادل و توازن می‌شود یعنی می‌توان به نوعی اثر پروانه‌ای نظریه آشوب‌ها را که تغییرات اندک منجر به نتایج نامتناسب و بزرگ می‌شود در اثرگذاری تغییرات این سه مؤلفه در جنگ‌ها و نبردها قایل شد، به گونه‌ای که یک مرکز ثقل در عملیات نظامی پیچیده مبتنی بر هوش، ابتکار و خلاقیت می‌تواند به یک نقطه تعیین کننده یا نقطه قاطع تبدیل شود و در همان حال نقطه قاطع دیگری به مرکز ثقل و محور تعادل و توازن تغییر ماهیت دهد. نتیجه‌ای که او از این بحث می‌گیرد جالب است او معتقد است که بکارگیری مدل‌های مهندسی مکانیکی که شاخصه مهم فهم مدل‌های درگیری دوره کلازیستی است دیگر امروز در تمدن نوع سوم کارآیی ندارد و در عوض مدل‌های سیال دینامیکی (دینامیک سیالات) یا فیزیک کوانتومی قابل ارجاع برای طراحی مدل‌های درگیر است. (السن، همان)

نیروی هوایی ما برای شرکت در یک فضایی با ماهیت عدم تقارن به شدت نیازمند سه گروه هم‌وابسته، هم در آفند و هم در پدافند است. اول نیروهای چابک درگیری یا نیروهای عملیاتی رزمی پروازی و موشکی صحنه نبرد، دوم یگان سازمان‌دهنده و هدایت‌کننده عملیات ستادی، سوم نیروهای توانمند کننده یا پشتیبانی خدمات رزمی متحرک با قابلیت مانور زیاد. سازمان‌دهی، آموزش و رزمایش مشترک با حضور این سه گروه کاری در فضای نبرد مجازی و تمرین از مهم‌ترین اولویت‌های آمادگی برای حضور در فضای نامتقارن است. فضایی فارغ از زمان و محدودیت‌های آن، مانند عملیات شبانه آبی - خاکی بدون وابستگی شدید به باندهای پروازی و پایگاه‌های هوایی تهاجم و دفاعی متحرک. از آنجایی

که هدف کلیه جنگ‌ها خلق موارد عدم تقارن برای غافلگیری و شکست دشمن است برای کسب نتایج نامتناسب ناگزیر به حمله به مراکز ثقل منطقه‌ای دشمن یا اهداف ارزشمند یا ارزشی آن‌ها هستیم نه صرفاً اهداف سودمند یا گران قیمت دشمن. باید برای جنگ نامحدودی برنامه‌ریزی کنیم که نه تنها فارغ از زمان است بلکه باید فراتر از محدودیت‌ها بتواند به اهدافی که حمله به آن‌ها ضربه شدید روانی را به آن‌ها وارد نماید و تعادل و توازن آن‌ها را برهم بزند طرح عملیاتی پیش‌بینی نماییم. ایجاد رابطه منطقی سه بعدی میان عوامل تعیین کننده زیر در طراحی عملیات و تاکتیک‌های نظامی سهم مؤثری در کسب نتایج مهم تر ایفا می‌کند. در اختیار داشتن رئوس این مثلث پیشنهادی در هر عملیات و درگیری هوایی ابتکار عمل ویژه را در اختیار ما قرار می‌دهد چراکه گزینه‌های متعدد و مطلوب در محاط این مثلث ایجاد خواهد شد.

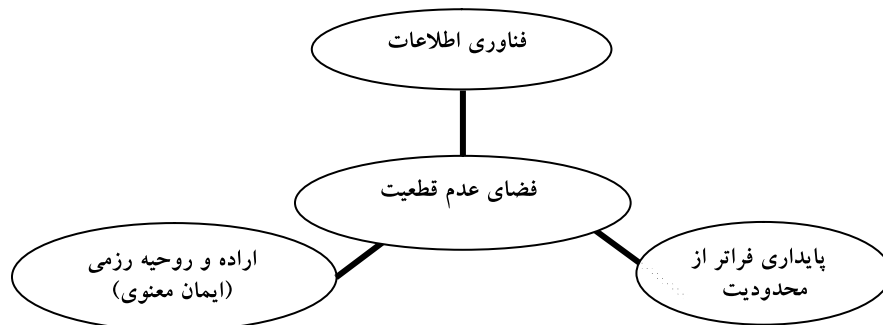


شکل ۳ - ایجاد تأثیر راهبردی با مفهوم اثر پروانه‌ای

نکته جالب توجه‌تر آن است که پیدا کردن مرکز ثقل سه وجهی فوق‌بدلایل برخوردار از دو فضای عینی و مجازی هم به مراتب مشکل‌تر و هم اینکه به دلیل متغیر بودن مداوم در شکل‌گیری مراکز ثقل‌گیری بسیار مؤثر خواهد بود که این امر منجر به افزایش ابهام و عدم قطعیت در صحنه جنگ خواهد شد. البته با این تفاوت که در این فضای رازآلود و عدم قطعیت، ایجاد کننده وضعیت یا

طرف محاط بر سه وجهی تاکتیک‌های غیرمنظره، اثربخشی عملیاتی و فضای عدم قطعیت اهداف و اقدامات روشن‌تری نسبت به رقیب درگیر در فضای پرابهام و مه‌گرفته خواهد داشت و طبیعی است که در چرخه تصمیم‌گیری (مشاهد، جهت‌یابی، تصمیم و اقدام) یا همان چرخه «OODA» جان بویید، از درصد موفقیت بیشتری برخوردار خواهد شد. (شکل - ۳)

ایجاد فضای عدم قطعیت در این سه وجهی ذیل نظریه آشوب توجیه‌پذیر است به موازات کسب نتایج دلخواه در این فضای سه بعدی نیازمند اطلاعات، اراده و روحیه رزمی ویژه برای ادامه جنگ و پایداری فراتر از محدودیت است. امری که لیدل هارت در رهیافت غیرمستقیم خود آن را به صورت مستقیم نشانه رفته بود، تا دفاع در مفهوم تهاجم را شکل دهد.



ایده جنگ ناهم‌تراز یا نامتقارن باید به تقویت راهبرد ما در یک نبرد که سطوح عملیاتی و تاکتیکی دشمن در مقابل ما ایجاد عدم تقارن و برتری صوری او را موجب شده، منجر گردد. نتیجه این رهیافت راهبردی هم ما را به کسب نتایج راهبردی در درازمدت می‌رساند و هم اینکه فرهنگ پایداری در جنگ که مهم‌ترین شاخصه یک جنگ محسوب می‌شود را به جنگجویان ما القا می‌کند. فراموش نکنیم که نتیجه نهایی جنگ در سیطره مفهوم راهبرد است که می‌تواند به کمک اقدامات تاکتیکی تأثیرمحور شکل گیرد و تحقق یابد.

۲ - سازگاری پویا<sup>۱</sup>: سیستم‌های بی‌نظم در ارتباط با محیط‌شان هم‌چون موجودات زنده عمل می‌کنند و نوعی تطابق و سازگاری پویا بین آن‌ها و پیرامونشان برقرار است. این سازگاری مانند هوشمندی مغز انسان از نوع ظهور لحظه‌ای برای حل مشکلی برای سازگاری با محیط است. میزان و چگونگی هوشمندی مغز از قبل تعیین نشده، طرحی برای آن پیش‌بینی نشده، بلکه یک پدیده در حال ظهور (شدنی) برنامه‌ریزی نشده است که در جریان زمان تکامل می‌یابد. ویژگی‌های سیستم‌های سازگار شونده عبارتند از:

- ۱-۲ - خودکنترلی و خودنظمی (مثل نورون‌های شیمیایی بدن)
- ۲-۲ - هم‌افزایی حاصل از سازماندهی و ارتباط اجزا و پیچیدگی روابط (مثل احراز تفاوت عملکرد نورون‌ها نه براساس تعداد بلکه براساس سازماندهی و چگونگی ارتباط آن‌ها)
- ۳-۲ - بازخورد دو حلقه‌ای یادگیرنده (محرک، تجربه قبلی) مثل عکس‌العمل شیمیایی نورون‌ها که میزان پاسخ متفاوت را در برابر محرک و مکرر مشابه تابع محرک بیرونی و تجربه و آگاهی قبلی انجام می‌دهد.
- ۴-۲ - وجود نوعی تخصص انعطاف‌پذیر

نتیجه آنکه سازمان‌های پیچیده امروزی یک ماشین مکانیکی با نگرش نیوتنی نیستند بلکه ارگانیک با سازگاری پویا هستند. سازگاری با محیط‌های آشوبناک نیاز به سازمان‌های منعطف با سازگاری پویا، دینامیک و ارگانیکی یا اندام‌واره‌ای دارد. در سازمان‌های امروزی در محیط آشوبناک و با نگرش تئوری بی‌نظمی، باید ارتباط اجزا با هم به گونه‌ای باشد که اولاً هر جزیی بتواند ضمن انجام وظایف خود به طور مستقل با اجزای دیگر ارتباطی هم‌افزا و پویانده داشته

---

1 - Dynamic Adaptation

باشد. هر جز باید از جهت آرمان‌ها و رسالت‌ها دارای یک نگرش مشابه با سایر اجزا باشد اما از جهت رفتار عملیاتی این اجزا در مجموعه‌های متشکل به هدف‌های متفاوتی جامه‌ی عمل می‌پوشانند. ضمن آنکه پاسخ به محرک‌ها و تهدیدات باید حاصل آگاهی و تجربه قبلی باشد.

عدم قطعیت موجود در محیط‌های عملیاتی و صحنه‌های رزم حاصل تعامل چهار خصیصه ذاتی ابهام<sup>۱</sup>، حیرت<sup>۲</sup>، ابتکار<sup>۳</sup> و سازگاری<sup>۴</sup> به هنگام بکارگیری اصول جنگ‌های مدرن و ناهمطراز می‌باشد. «کلیتون آنکر» در مقاله دکتترین نامتقارن خود تأکید کرده که یک دکتترین کارآمد و مؤثر باید دربرگیرنده‌ی فلسفه‌ی تفکر ابتکاری و خلاق برای مقابله با عدم قطعیت باشد ضمن آنکه بر فقدان «توصیه» و عدم اصرار بر انجام کاری قالب‌ریزی شده تأکید می‌کند. ضمن آنکه باید «ماهیت انطباق‌پذیر تفکر و عزم و اراده دشمن» را بپذیرد و ضمن اذعان به آن راه را برای نوآوری و ابتکار فرماندهان باز بگذارد. (حبیبی، همان)

حداکثر یک تلاش نامتقارن (چه در سطح نازل نوآوری تاکتیکی باشد یا یک رویکرد راهبردی) رساندن سطح عدم قطعیت و ابهام برای گریز از غافلگیری به سطح جدیدی از روی آوری به شیوه‌های نوظهور و اهداف تازه است. این امر یعنی کاهش ابهام و نبرد با حداقل عدم قطعیت، خود توفیق و پذیرش اصل «سازگاری» و قابلیت انطباق در شرایط نبرد است که در مفهوم این ویژگی از نظریه آشوب ذیل سازگاری پویا<sup>۵</sup> تعریف شده است.

---

1 - Uncertainty

2 - Unexpect

3 - Initiative

4 - Adaptation

5 - Dynamic Adaptation



۳ - الگوها یا ترسیمات یا جاذبه‌های غریب<sup>۱</sup>: ترسیمات یا جاذبه‌های غریب، الگوهای منظمی هستند که از بی‌نظمی‌های جزئی به دست می‌آید. الگوهای منظم حاصل از بی‌نظمی‌های جزئی بر اثر تغییر در زاویه دید و جهت نگرش به پدیده‌ها است. هرچه دورنمایی موضوع وسیع‌تر و افق دید گسترده‌تر باشد یافتن ترسیمات غریب ممکن‌تر و قدرت پیش‌بینی بیشتر خواهد شد. (الوانی، همان)

ترسیمات عجیب یا جاذبه‌های غریب از تصاویر هندسی برگرفته که قوم «اینکا» در صحرای پرو حک کرده‌اند که اگر از نزدیک به آن‌ها نگاه کنیم نه منظمی را نشان می‌دهند و نه تصویر معنی‌داری را. اما اگر از آسمان و از راه دور به آن بنگریم تصاویر درختان؛ حیوانات و پرندگان را می‌بینیم. جاذبه‌های غریب در همه جا وجود دارند. همه آنچه را که ما در نظر اول بی‌نظم و آشوبناک می‌بینیم در درازمدت و با تکرار؛ الگوی منظمی از خود نشان می‌دهند. (persianblog)

ترسیمات یا جاذبه‌های<sup>۲</sup> غریب برخلاف ترسیمات قبلی که حاوی نوعی نظم با قابلیت پیش‌بینی و ادراک ساده بودند به شدت بی‌نظم هستند و به همین خاطر برخی آن‌ها را ترسیمات بی‌نظم نیز نامیده‌اند. البته باید توجه داشت که ترسیمات<sup>۳</sup> اشاره به الگوی هندسی دارد در حالی که بی‌نظمی دینامیکی حاکم بر اینگونه الگوها در مفهوم غریب و عجیب<sup>۴</sup> را مدنظر دارد و این دو با هم متفاوتند و از سویی دیگر باید توجه داشت ترسیمات بی‌نظم عجیب هستند، ممکن است، از این لحاظ جذاب به نظر برسند اما همه ترسیمات جذاب بی‌نظم نیستند. از این رو اصطلاح ترسیمات عجیب (بی‌نظم) برای این ویژگی صحیح‌تر می‌باشد تا

1 - Strange attractors

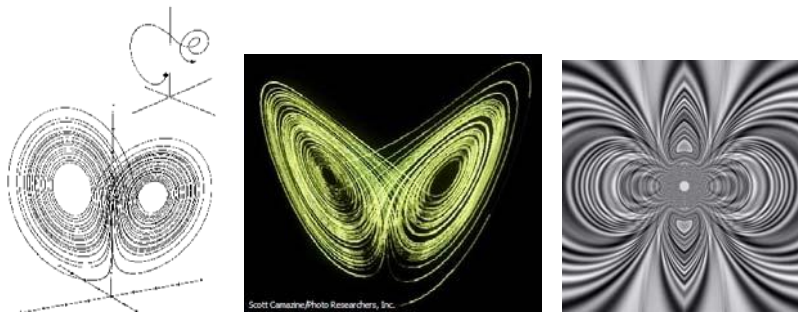
2 - Attracting - drawing

3 - Attractors

4 - Strange

اصطلاح جاذبه‌های غریب.

ترسیمات غریب بدون الگو نیستند و از الگوی خاصی پیروی می‌کنند و ارزش آن‌ها هم در همین الگو داشتن است این جاذبه‌ها دارای ویژگی‌های هندسی پیچیده‌ای هستند و دارای ابعاد غیرصحیح می‌باشند و مسیر آن‌ها به هم پیچیده؛ چند جهته و گسترده است. در جاذبه‌های غریب هر مسیری به ظاهر تکراری است ولی نه از یک نقطه مشابه بلکه هر مسیر برای خود مسیری جدید است. (شکل ۴)



شکل ۴ - ترسیمات یا جاذبه‌های غریب

این ویژگی مبین این نکته ظریف و حساس است که برای درک پدیده‌ها گاه لازم است از آن موضوع به جای نزدیکی و تقرب از آن فاصله بگیریم و تلاش نکنیم که برای درک و حل مسائل مدام از یک سو به موضوعات مشابه نگاه کنیم پدیده‌ها و حتی حوادث می‌توانند در نگاه دورتر مفهوم بهتر و زیباتری بیابند تلاش کنیم که از شکست‌ها با تغییر زاویه دید و نگرش خود پیروزی بسازیم چراکه فاصله تفاوت تهدید و فرصت به اندازه فاصله میان زاویه نگرستن ما به موضوعات مختلف است. واقعیت اشیا زاده نگاه ماست نه ماهیت آن‌ها. به یک

تعبیر ادبی «بگذار تا عظمت در نگاه تو باشد».

۴ - **خاصیت خودمانایی یا خودمانندی**<sup>۱</sup>: صفحه هولوگرام اگر بشکند در هر تکه همه خواص کل وجود دارد. از خاصیت خودمانایی هولوگرافیک می‌توان در سازماندهی جدید طراحی واحدهای کوچک که هر جز از آن به طور خودکار قادر به انجام وظایف سازمانی مشابه کل است، استفاده کرد. نتیجه خودمانایی، شکل‌گیری واحدهایی از سازمان‌ها با وظایف مضاعف و چندگانه ولی مستقل با انعطاف‌پذیری بالا است. این خاصیت خودمانایی وحدت‌بخش، جهت‌دهنده است که انسجام سازمان‌های رزم مستقل را به‌رغم تفاوت و اختلاف عملیاتی و اجرایی موجب می‌شود. مثل آنچه که در شکل مثلث‌های متناوب یا برف‌دانه کوخ می‌توان مشاهده کرد. (رجوع شود به شکل ۲) خودمانایی به صورت ریاضی به صورت یک سری توابع ریاضی قابل تکرار به شکل زیر بیان می‌شود (hypertextbook):

$$f(x) = \{x, f(x), f(f(x)), f(f(f(x))), \dots\}$$

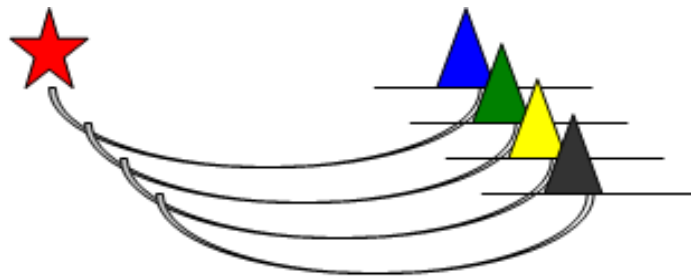
مطابق تئوری آشوب؛ نوعی شباهت بین اجزا و کل قابل تشخیص است. بدین ترتیب که هر جزیی از الگو، همانند و مشابه کل می‌باشند. از این خاصیت هندسه بر خالی یا فراکتال در سال ۱۹۷۵ توسط مندلبرت ریاضیدان و فیزیکدان فرانسوی لهستانی‌الاصیل ارائه شد. خاصیت خودمانایی می‌تواند الگوی سازمان‌های یادگیرنده را در ایجاد سازمان‌های کوچک‌تر خوداتکا و هم‌چنین تشکیل گروه‌های رزمی مستقل را که در جنگ‌های ناهم‌تراز توصیه شده است را توجیه کند. ضمن آنکه سهم عمده‌ای از فریب نظامی در پدافند غیرعامل به کمک همین هندسه فراکتال یا برخالی میسر شده است.<sup>۲</sup>

1 - Self similarity

۲ - ر.ک به: پایان‌نامه «فریب نظامی»، مسعود مجیدی، دافوس آجا، ۱۳۸۵.

۵ - اصل هم‌پایانی<sup>۱</sup>: اصل هم‌پایانی، بیان‌کننده این حقیقت است که نیل به موفقیت لزوماً منوط به انتخاب یک مسیر با یک روش معین نیست. آغازین‌های متفاوت می‌تواند منجر به نتیجه یکسان گردد. (شکل ۵ - عملیات متفاوت در یک صحنه رزم می‌تواند ایجاد تأثیر و نتیجه یکسان نمایند و حتی می‌توان گفت که، حوادث متفاوت گذشته می‌تواند منجر به نتیجه مشابه در آینده گردد. «راهی برای بازنواخت و تکرار راه‌حل‌های تاکتیکی وجود ندارد.» (حبیبی، همان) این امر بدین دلیل است که تاکتیک نبرد نامتقارن بنابه اصول درگیری در فضای عدم تقارن، دارای ماهیتی غیرتکرار، بی‌نظیر و نامتشابه است. اتخاذ و بکارگیری هنر تاکتیک در شرایط عدم تقارن متکی بر چهاروجه به هم وابسته زیر است:

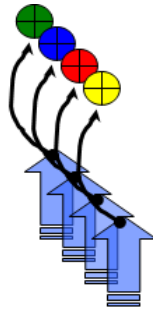
- برخورداری از خلاقیت و قابلیت انعطاف به عنوان ابزار تحقق مأموریت
- قدرت تصمیم‌گیری در شرایط ابهام‌آمیز به هنگام برخورد با دشمنی هوشمند
- ادراک و فهم حدود توانایی و ابعاد وجودی انسان
- شناخت تأثیر نبرد بر جنگاوران خودی



شکل ۵ - هم‌پایانی

1 - Equifinality

۶ - اصل هم‌آغازی<sup>۱</sup>: این اصل، بیان‌کننده این حقیقت است که آغاز عملیات مشابه لزوماً به نتیجه یکسان نمی‌انجامد و یک عمل دارای نتایج متفاوت است. (شکل ۶) نتایج تکرار یک عمل مشابه ضرورتاً یکسان نیست. تکرار عملیات مشابه می‌تواند در جنگ‌ها نتایج یکسان به بار نیاورد و حتی فراتر از آن گاه تکرار عملیات موفق گذشته می‌تواند سبب شکست در جنگ و یا نتیجه عملیات گردد.



شکل ۶ - هم‌آغازی

۷ - اصل هم‌افزایی<sup>۲</sup>: سیستم‌های ساده می‌توانند تأثیرات پیچیده ایجاد کنند.<sup>۳</sup> چراکه پدیده‌ها دارای یک ویژگی هم‌افزایی و ارتباط هم‌افزا (سینرژیک) فراتر از اجزا و عناصر تشکیل‌دهنده خود هستند. کلیت یک سیستم بر اثر ترکیب عناصر ساده دارای کیفیت‌های تازه‌ای می‌شود که از مجموع عناصر انفرادی اجزای سیستم بیشتر است یعنی: ممکن است  $(2+2=4)$ . رویدادها و حوادث ظاهراً بی‌معنی و کم‌اهمیت روزمره در یک نیز اهمیت دارند تا آنجا که گاه ممکن

1 - Multi Finality

2 - Synergy

3 - Simple systems can produce complex results

است به نتایج غیرمنتظره بینجامد و حتی به سقوط یا انحطاط یک سازمان منجر شود. در بررسی رویدادها و فرایندها ارتباط این فرایندها را با اجزای یک سیستم که ورودی مشخص دارند این نکته را نباید نادیده گرفت که ممکن است سیستم‌ها دارای خروجی غیرعادی و شگفت‌انگیز باشند. طبیعی است که بازخوردها باید با توجه با این اصول مورد تحلیل قرار گیرند.

جنگ‌ها نیز براساس مطلوبیت‌های خودی و سازگار با عناصر تولید قدرت (رهبری، نیروهای مسلح، مردم، جغرافیا) می‌تواند در راستای تحقق راهبرد پیش رود به شرط آنکه عوامل تولید قدرت جدا از یکدیگر عمل نکنند بلکه باید هم‌افزا باشند.

### نتیجه‌گیری

- باید درون آشوب و بی‌نظمی دنبال نظم بود.
- ایجاد ساختارها و نظام‌های موقتی و مستقل از اهمیت زیادی برخوردار هستند.
- در سیستم‌ها یا سازمان‌های دفاعی پیچیده باید به رویکردهای ابتکاری و برنامه‌ریزی اقتضایی و انعطاف‌پذیر نسبت به تصمیم‌گیری خطی ثابت و دستوری توجه بیشتری نمود.
- به جای تمرکز بر تصمیم‌گیری بلندمدت، تصمیم‌گیری کوتاه مدت و انعطاف‌پذیر را با توجه به تغییرات شدید محیطی و عدم قطعیت مدنظر قرار داد.
- بهتر است تحول سازمان‌ها برای ایجاد ارزش‌ها و معیارهای جدید و متناسب با جهان پراشوب و پیچیده صورت پذیرد.
- مدیران و فرماندهان باید با اصول و مفاهیمی هم‌چون خود سازماندهی، سازمان‌های یادگیرنده، گروه‌های خودگردان، تواناسازی، سازمان‌های

- هوشمند و مدل‌های تصمیم‌گیری محیط پرآشوب مثل مدل ظرف اشغال و مدل تصمیم‌گیری نظریه تغییرات ناگهانی آشنا شوند.
- ساختارهای سلسله مراتبی در نظام‌هایی که دائماً در معرض تغییرات و بی‌نظمی هستند نیازمند تحول متناسب با تغییرات هستند.
  - طرح‌ریزی عملیاتی خطی و طولانی در صحنه‌های نبردی که پیش‌آمدها تصادفی و حوادث آن از منطق بی‌نظمی پیروی می‌کند فقط تلاش برای حرکت مستقیم و بدون انعطاف در یک مسیر پیچ‌درپیچ است.
  - مدیران و فرماندهان باید بیاموزند که رخدادها و تغییرات در ابتدای عملیات رزمی می‌تواند تأثیربخشی مضاعف داشته باشد و اثرات پروانه‌ای در خلق تأثیرات استراتژیک ایجاد نمایند.
  - فرماندهان باید با توجه به اصل هم‌آغازی و هم‌پایانی به روش‌های متفاوت در حصول به هدف بیندیشند و در انجام عملیات مشابه انتظار یکسان نداشته باشند.

### منابع

- ۱ - السن، جان اندریس (۱۳۸۴)، جنگ نامتقارن، گروه مترجمین، ستاد مشترک سپاه پاسداران انقلاب اسلامی، تهران.
- ۲ - الوانی، سیدمهدی، دانایی فرد، حسن، (۱۳۸۴)، تئوری نظم در بی نظمی و مدیریت، تهران، انتشارات صفار.
- ۳ - حبیبی، نیک‌بخش، (۱۳۸۶)، مفهوم‌شناسی نبرد ناهم‌تراز، انتشارات دانشگاه هوایی، تهران.
- ۴ - فقهی فرهمند، ناصر، (۱۳۸۱)، مدیریت پویای سازمان، تبریز، انتشارات فروزش.
- ۵ - مرادیان، محسن، تئوری آشوب و امنیت غیرخطی، ماهنامه نگرش راهبردی، دانشگاه عالی دفاع ملی، سال هشتم شماره ۸۱ و ۸۲ تیر و مرداد ۸۶.
- ۶ - هی، تونی و والترز، پاتریک (۱۳۸۵)، جهان کوانتومی نوین، ترجمه محمدرضا محجوب، انتشارات حریر، تهران.
- 7 - Kevin J. Dooley and Timothy L. Johnson , TQM, Chaos and Complexity , Department of Mechanical Engineering, University of Minnesota
- 8 - Ancker, Colonel Clinton J., Doctrine for Asymmetric Warfare MILITARY REVIEW 1 July -August 2003
- 9 - Glceik, James, Chaos making new science , 1987
- 10 - Microsoft ® Encarta ® 2008. © 1993-2007 Microsoft Corporation.
- 11 - <http://cph-theory.persiangig.ir/1379-theoryashoftegi.htm>
- 12 - <http://www.administer85.blogfa.com/8510.aspx>
- 13 - <http://cph-theory.persiangig.ir/quantum.htm>
- 14 - [http://mcgoodwin.net/pages/otherbooks/jg\\_chaos.html](http://mcgoodwin.net/pages/otherbooks/jg_chaos.html)
- 15 - <http://sprott.physics.wisc.edu/fractals/booktext/sabook.htm>



- 16 - [http://www.mountainman.com.au/chaos\\_03.htm](http://www.mountainman.com.au/chaos_03.htm)
- 17 - <http://sprott.physics.wisc.edu/fractals/chaos/>
- 18 - <http://www.decide-guide.com/garbage-can-decision-model.html>
- 19 - <http://hypertextbook.com/chaos/>
- 20 - <http://hmsc.oregonstate.edu/visitor/vcexhibits/chaos.html>
- 21 - <http://library.thinkquest.org/3120/index.html>
- 22 - <http://persianblog.com/amirengineer>
- 23 - <http://www.educery.com/papers/educer/thom.htm>

