

## تئوری پیچیدگی و محیط جنگ فرماندهی و کنترل

عبدالرسول دیوسالار\*

### مقدمه

اساساً مفاهیم بنیادی شکل دهنده نوع و زاویه نگاه به یک پدیده هستند و تعیین کننده ترین نقش را در درک و تحلیل آن پدیده دارند. در نتیجه اولین قدم در مسیر ترقی نیازمند اصلاح مفاهیم بنیادی و به دنبال آن تغییر زاویه دید است. در نگاه اول شاید تصور کنیم که تغییر شگرف سال‌های اخیر و حتی آینده در راه‌اندازی جنگ‌ها به سبب معرفی سیستم‌ها و سخت‌افزارهای نوین نظامی و یا سامانه‌های مدرن فرماندهی و کنترل بوده یا خواهد بود، حال آنکه با نگاهی دقیق‌تر در لایه‌های زیرین این وقایع درمی‌یابیم که اساساً نگرش و نوع استنباط تحلیل‌گران، دفاعی از جنگ، تغییر یافته و دگرگون شده و این تغییر زاویه دید تحلیل‌گیران، عامل معرفی بسیار از سامانه‌های مدرن بوده است. اما نگرش‌ها و استنباط‌های جدید از جنگ که به آن اشاره شد کدامند؟ تئوری‌بسیں‌های نظامی عموماً برای درک و توضیح پدیده جنگ تحلیل ماهیت شناختی آن از علوم طبیعی کمک فراوانی می‌گیرند. آنها امید دارند که قوانین قابل اطمینان و توجیه‌پذیر طبیعت بتوانند وقایع و رویدادهای ژرف و عمیق اتفاق افتاده در میدان جنگ را توضیح دهند. در اغلب موارد فیزیک نقش ارزنده‌ای در تحلیل ماهیت شناختی جنگ دارد است چرا که به نظر می‌رسد دقیق‌ترین، ثابت‌ترین و ظریف‌ترین علم باشد. بدین ترتیب خروجی تحلیل فیزیکی میدان جنگ، بن‌مایه نگرش و استنباط تئوری‌بسیں‌های نظامی از جنگ است و آنها بر این اساس به تعریف انتظارات، طرح‌ها و مراحل عملیاتی خود می‌پردازند. نباید از یاد برد که تقریباً تمامی پدیده‌های مادی که در علوم

تجربی مورد بررسی قرار می‌گیرند در دنیای فیزیکی به وقوع می‌پیوندند. علم فیزیک در تشریح اکثر تعاملات انسانی و تعاملات محیطی انسان از نقش ارزنده‌ای برخوردار است.

به عبارت دیگر علم فیزیک و تئوری پیچیدگی قادر است در صورت مدل‌سازی و تحلیل در علومی نظیر سیاست، اقتصاد، علوم اجتماعی، امنیت ملی و بسیاری از حوزه‌های دیگر برداشت‌های متفاوتی ارائه دهد. بررسی نقش فیزیک و پیچیدگی آن موضوع مقالات آتی خواهد بود.

از طرفی دانش فرماندهی و کنترل به عنوان یکی از راهبردی‌ترین شاخه‌های علوم دفاعی به دلیل نقش‌آفرینی فراوان و مستقیم در کسب برتری در صحنه نبرد از قدیم مورد توجه متفکران نظامی بوده است. اما آنچه در سال‌های اخیر دانش فرماندهی و کنترل را از اهمیت و حساسیت بیش‌تری برخوردار نموده، نقش‌آفرینی بدیع‌تر و چشم‌گیرتر قابلیت فرماندهی و کنترل در مدیریت و هدایت مؤثر چالش‌های نوین امروزی در صحنه جنگ مدرن است. به نظر می‌رسد بتوان علت افزایش قابلیت‌های فرماندهی و کنترل را با نگاهی دقیق‌تر بر روند توسعه محتوای علمی آن متوجه شد.

دانش فرماندهی و کنترل حاصل تلفیق هنر فرماندهی از یک سو و تکنولوژی فرماندهی و کنترل (C<sup>۴</sup>I) از سوی دیگر است. سابقه هنر فرماندهی به جنگ‌های اولیه باز می‌گردد، اما نقطه عطف آن را باید در دوران جنگ سرد جست‌وجو کرد. تمرکز بیش از پیش متفکران نظامی جنگ سرد بر شناخت شیوه‌های فرماندهی نبرد اتمی، موازنه اتمی، حمله پیش‌دستانه و حمله بر

از طرفی دانش فرماندهی و کنترل به عنوان یکی از راهبردی ترین شاخه های علوم دفاعی به دلیل نقش آفرینی فراوان و مستقیم در کسب برتری در صحنه نبرد از قدیم مورد توجه متفکران نظامی بوده است. اما آنچه در سال های اخیر دانش فرماندهی و کنترل را از اهمیت و حساسیت بیش تری برخوردار نموده، نقش آفرینی بدیع تر و چشم گیر تر قابلیت فرماندهی و کنترل در مدیریت و هدایت مؤثر چالش های نوین امروزی در صحنه جنگ مدرن است

باید دانست که حضور توأم هر دوی آنها در دگرگونی آتی جنگ ضروری است. شایسته است که توجه داشته باشیم ادامه مطالعات راهبردی در دانش فرماندهی و کنترل، تا حد زیادی کشور را در مقابل غافل گیری های عملیاتی و فناورانه مصون خواهد داشت، ضمن اینکه افزایش توانایی فرماندهی و کنترل به عنوان یکی از مولفه های کیفی و کمی توازن رزم، سبب افزایش توان دفاعی کشور نیز خواهد شد.

#### الگوی جنگ نیوتونی (مکانیکی)

عمده جنگ های امروزی بر مبنای الگوی علوم نیوتونی بنا شده اند و قریب به اتفاق تفسیرهای ما از جنگ و نیز راه حل های مورد نظر آن بر مبنای همین الگو می باشند. در الگوی جنگ های نیوتونی، جنگ پدیده ای قطعی یا نیمه قطعی و قابل پیش بینی است به گونه ای که با در اختیار داشتن اطلاعاتی از وضعیت اولیه جنگ و نیز یک قانون عمومی برای نبرد باید بتوان به دقت مشکل را شناسایی نموده و روند توسعه جنگ را پیش بینی نمود. تمام سیستم های نیوتونی در نهایت در یک چیز خلاصه می شوند

"علت و معلول". تلاش هایی از این دست برای کمی کردن خروجی جنگ فراوان می باشند. معادلات معروف لاجچستر و یا مدل کیم دپوی از این جمله هستند. به عبارت بهتر جنگ های نیوتونی قابل درک و فهم هستند.

جنگ نیوتونی پیرو روابط خطی است یعنی می توان بین علت و معلول رابطه مستقیم برقرار کرد. یک علت کوچک نتیجه ای

اساس هشدار سبب شد الزامات و پیش فرض های نوینی به عنوان حوزه های توان مندی در هنر فرماندهی و کنترل و متعاقباً در هنر رزم و شناسایی مورد تأکید قرار گیرد. الزاماتی نظیر سرعت، انعطاف پذیری، توانایی آغاز جنگ و استقلال واحدها از جمله بنیادی ترین یافته های هنر فرماندهی و کنترل در دوران جنگ سرد هستند که کسب پیروزی وابسته به کسب آنها بود. با اثبات کارایی و اثربخشی فناوری اطلاعات و مفاهیم مربوطه نظیر سایبرنتیک در میانه های دهه شصت بر همگان هویدا شد که فناوری اطلاعات تنها دانشی است که قابلیت برآورده کردن پیش فرض های مورد نظر هنر فرماندهی در کسب پیروزی در جنگ مدرن را دارا می باشد بدین ترتیب عصر تعامل دو سویه هنر و فرماندهی و فناوری وارد مرحله جدیدی شد که ویژگی اصلی آن، یافتن هویت مستقل پیدا کردن فناوری بود. سرعت رشد فناوری به چنان مرتبه ای رسید که جریان اثربخشی آن در دانش فرماندهی و کنترل به سود فناوری تغییر پیدا کرد.

مطالعه دقیق تر روندشناسانه دانش فرماندهی و کنترل ما را به دو نکته اصلی رهنمون می سازد:

۱- هنر فرماندهی در حال تلفیق با یافته های نوین علوم بنیادی بالاخص علوم نظیر علوم شناختی، یافته های علم فیزیک و تحولات استراتژیک نظام بین الملل است که این به معنای رسیدن به نقطه عطف جدیدی است که می تواند پیش رفت های غیر قابل پیش بینی را در حوزه مدل های عملیاتی، مدیریت صحنه نبرد، مبانی پیروزی و شکست، تهدیدشناسی و اساساً استراتژی ها و دکترین های نظامی به وجود آورد.

۲- از سوی دیگر فناوری فرماندهی و کنترل (C۴۱) شاهد یک پارچه شدن هر چه بیشتر در علوم و فنون مدرن و بالاخص فناوری اطلاعات می باشد، به طوری که می توان گفت C۴۱ یکی از اولین جولانگاه های فناوری نوین خواهد بود. ادامه روند یک پارچه شدن C۴۱ و فناوری های نوین به طور قطع در آینده ای نه چندان دور سبب ظهور فرایندهای فناورانه نوینی در صحنه نبرد خواهد شد. در نتیجه می توان گفت در آینده شاهد ایفای نقش پر رنگ تر فرماندهی و کنترل در کسب پیروزی خواهیم بود.

می توان با اطمینان بر این واقعیت صحه گذاشت که ظهور نسل آتی نبردها مرهون وقوع دو انقلاب در هسته جنگ، یعنی فرماندهی و کنترل است: انقلاب عملیاتی در سطح هنر فرماندهی و انقلاب فناورانه در سطح فناوری فرماندهی و کنترل. (C۴۱) زمان وقوع این دو رویداد اگرچه مشخص نیست اما

محدود در بر دارد و برعکس برای کسب یک خروجی مهم و بزرگ به یک ورودی عظیم نیاز داریم. نگاه نیوتونی به جنگ به دنبال ساده‌سازی است. تحلیل جنگ در این الگو بر مبنای شکستن موفقیت‌آمیز سیستم به خردترین عناصر قابل تحلیل صورت می‌گیرد، با این امید که شناخت و کنترل خرده سیستم‌ها بتواند شناخت و کنترل کل سیستم را سبب شود. این مفاهیم در حوزه جنگ در قالب دکترین‌ها، طرح‌های عملیاتی و فرایندهای دقیق کاری جلوه می‌کنند. توجه به این نکته ضروری است که دیدگاه نیوتونی به نوعی برگرفته از فلسفه حاکم بر عصر صنعت بوده است و به منظور شناخت کامل‌تر جزء‌گرایی نیوتونی اشاره شده، رجوع به فلسفه، به ویژه فلسفه علم ضروری است. بی‌شک شناخت و تقلیل‌گرایی و نگاه تحلیلی دکارت و جزء‌نگری او می‌تواند درک بهتر ویژگی‌های پارادایم تحلیلی نیوتونی مؤثر باشد.

بر همین اساس فرمانده جنگ نیوتونی تلاش دارد کنترل دقیق و مبتنی بر تمام عناصر میدان جنگ داشته باشد، طرح‌های کاملاً هم‌زمان را به اجرا درآورد و برنامه‌ها و رویه‌هایی جامع با خردترین اطلاعات اجرایی را به مجریان ابلاغ نماید. بهترین توصیف فرماندهی و کنترل نیوتونی اطلاق «فرماندهی و کنترل میکروسکوپی» به آن می‌باشد. همان‌طور که در مکانیک سنتی دقیقاً رفتار خرده اجزای یک سیستم بررسی شده و سپس رفتار کل سیستم طبق آن برآورد می‌شود در فرماندهی و کنترل نیوتونی نیز هدف، کنترل مثبت تک‌تک عناصر سیستم نظامی است. این مدل کنترلی را می‌توان «کنترل خرد محور» نامید.

در چنین سیستم فرماندهی منظور از اعمال نظم، کسب قطعیت است تا کنترل‌پذیری عینیت یابد. خبرگیری دقیق و تلاش برای افزایش قابلیت مشاهده دقیق میدان جنگ به کمک سامانه‌های C4I از الزامات جنگ نیوتونی است تا سرعت و دقت در فرایندهای فرماندهی و کنترل افزایش یافته و مفهوم کنترل‌پذیری شکل گیرد.

### جنگ به عنوان یک سیستم دینامیک غیرخطی

هم‌زمان با ناتوانی مدل نیوتونی در تحلیل جنگ‌های مدرن و هم‌گام با توسعه چشم‌گیر علوم سیستمی و مفاهیم بنیادی فیزیک، تحلیل‌گران علوم دفاعی و دانش‌مندان فیزیک بنیادی در تلاشی مشترک به این نتیجه رسیدند که مفاهیم جدیدی چون سیستم‌های دینامیک غیرخطی می‌تواند گزینه مناسبی در تحلیل رویدادهای صحنه نبرد باشد. در ادامه مطلب به گوشه‌ای از نتایج به دست آمده در دهه گذشته اشاره می‌شود. جنگ اساساً یک

سیستم باز و غیرخطی دینامیکی دور از حالت تعادل است که به شدت به مراحل اولیه‌اش حساس بوده و علامت ممیزه‌اش بازخوردهای متممادی پیچیده و پراکنده‌ای است که در مجموع همواره میل به افزایش آنتروپی خود دارند.

ماهیت جنگ در سطح فیزیک را به کمک قانون دوم ترمودینامیک می‌توان به خوبی تشریح کرد. طبق این قانون تمام فرایندهای طبیعی میل به سوی افزایش آنتروپی و بی‌نظمی دارند و از هر گونه حالت تعادل به دور هستند. قانون دوم ترمودینامیک بیش از هر فرایندی در خصوص فرایندهای جنگی صدق می‌کند. بر این اساس جنگ فرایند پویایی است که به شدت از حال تعادل دوری می‌کند و در آن تبادلات نامنظم انرژی، اطلاعات و مواد وجود دارد.

به عنوان یک سیستم باز (سیستمی که به طور متناوب در حال تبادل مواد، اطلاعات و انرژی با سایر سیستم‌ها و محیط اطرافش می‌باشد) جنگ از ماهیتی سیال برخوردار است. عوامل و تبادلات متنوعی در دور نگاه داشتن جنگ از حالت تعادل دخیل هستند. این تبادلات می‌توانند در قالب تبادلات فیزیکی و یا غیرفیزیکی نظیر رهبری، انگیزه‌های سیاسی، آموزش تاکتیک، یا هر منبع انرژی و یا اطلاعاتی باشند که از بیرون به سیستم جنگی تزریق می‌گردد.

مثلاً تبادل آتش بین طرفین درگیری را می‌توان به عنوان تبادل انرژی بین آنها با هدف افزایش بی‌نظمی در طرف مقابل فرض کرد. طبق قانون دوم ترمودینامیک با فرض جنگ به عنوان یک سیستم باز، پدیده استهلاک در آن امری طبیعی خواهد بود. درگیری میان نیروها اگر چه اصلی‌ترین عامل استهلاک جنگ است اما عواملی چون فرماندهی ضعیف، نابودی اخلاقیات، تاکتیک‌های عملیاتی ضعیف و بسیاری از عوامل دیگر نیز می‌توانند در مستهلک شدن جنگ مؤثر باشند.

از دیگر خصوصیات مهم یک سیستم باز نظیر جنگ، شکل‌گیری فرایند بازخورد است. بر خلاف سیستم‌های نیوتونی که در تلاش هستند تا بازخوردها را به حداقل تقلیل دهند، جنگ از چرخه‌های بازخوردی پیچیده‌ای برخوردار است که برخی از آنها طراحی شده در حالی که اکثرشان ناشناخته و غیرعمدی می‌باشند.

### جنگ به عنوان یک سیستم پیچیده

اگر به هر یک از تعاریف پیچیدگی رجوع کنیم، درمی‌یابیم که تقریباً کلیه ویژگی‌های سیستم‌های پیچیده با ویژگی‌های محیط نبرد قابل تطبیق بوده و می‌توان پیچیدگی را تئوری اصلی در

تحلیل جنگ دانست. پیچیدگی را می‌توان از سه دیدگاه مختلف تعریف نمود

**دیدگاه علمی:** در هم تابیدن آشفته یا ارتباط درون‌گرایانه عناصر یک سیستم و یا چند سیستم با محیط را پیچیدگی گویند. مقیاس (زمانی و کارکردی) تنوع و یک‌پارچگی معیارهای تعیین‌کننده پیچیدگی هستند.

**دیدگاه کارکردی:** یک سیستم پیچیده رفتارهای غیرخطی، ناگهانی و تطابق‌پذیر از خود بروز می‌دهد. رفتار غیرخطی به شدت از حالت تعادل به دور است (غیرقابل پیش‌بینی است) زیرا علل و معلول آن با یکدیگر ارتباط مستقیم ندارند.

**دیدگاه فلسفی:** پیچیدگی همان دشواری تشریح یک سیستم است. به عبارت دیگر حجم اطلاعات مورد نیاز برای توصیف یک سیستم و سطوح عدم قطعیت موجود در توصیف آن، پیچیدگی را رقم می‌زند.

**دیدگاه سیستمی:** سیستم پیچیده سیستمی است که از اعضا یا واحدهای مختلفی تشکیل شده است که این واحدها هر یک به صورت مستقل و با توجه به شرایط و نیازهای خود عمل می‌نمایند و تعاملات گوناگونی با یکدیگر دارند در حالی که اثر عمل آنها فراگیر است و به طور هم‌زمان شرایط و نیازهای سایر واحدها و اعضا را تغییر می‌دهند. بدین ترتیب حالت‌های مختلف سیستم پیچیده که بر اساس تصمیم عناصر فراوان آن تنظیم شده است، متنوع و گوناگون خواهد بود.

تعداد عناصر یا واحدهای یک سیستم پیچیده تنها معیار افزایش پیچیدگی نیست بلکه اصلی‌ترین فاکتور در تعیین پیچیدگی یک سیستم، تعاملات بین عناصر مختلف سیستم است. پیچیدگی ناشی از تعاملات بین اجزای سیستم، مهم‌ترین نوع پیچیدگی در جنگ است.

در نتیجه می‌توان گفت: سیستم‌های پیچیده رفتارهای غیرخطی، غیرقابل پیش‌بینی و اساساً غیرقابل کنترل دارند زیرا

می‌توان با اطمینان بر این واقعیت صحه گذاشت که ظهور نسل آتی نبردها مرهون وقوع دو انقلاب در هسته جنگ، یعنی فرماندهی و کنترل است: انقلاب عملیاتی در سطح هنر فرماندهی و انقلاب فناورانه در سطح فناوری فرماندهی و کنترل

هر عضو، عضو مجاور را به نحوی از خود اثرپذیر می‌کند که مکانیزم اثرپذیری قابل تشخیص نیست. در این حالت علل و معلول را نمی‌توان به حیطة خاصی محدود کرد چرا که اعضا در یک شبکه به هم تنیده از وقایع قرار گرفته‌اند که اتصالات احتمالی آنها به یک عنصر خاص قابل تشخیص نیست. شانس از جمله پدیده‌هایی است که در سیستم پیچیده بروز می‌کند و بر خلاف تصور عامه دارای فرایندی علمی است.

شانس یک رفتار طبیعی سیستمی است که علت و معلول در آن ناشناخته هستند. به عبارت بهتر، شانس رفتاری نوظهور از سیستم است که مکانیزم شکل‌گیری آن برای بیننده خارجی قابل درک نیست.

بدون تردید جنگ شبکه‌ای به هم تنیده از سیستم‌های پیچیده تطابق‌گرا است که قادرند در نسبت‌های مختلف ضمن تطبیق یافتن با محیط اطراف‌شان، در شکل‌گیری محیط سایر سیستم‌های حاضر در میدان نبرد نیز اثرگذار باشند. تقریباً تمامی خصوصیات که در توصیف سیستم‌های پیچیده عمومی ذکر شد برای محیط جنگ نیز صادق است. با این حال پیچیدگی یک عملیات نظامی را به طور خاص می‌توان با سه عامل محیط جغرافیایی، قوای دشمن و سیاست مرتبط دانست.

کلیه توصیفاتی که پیش از این از یک سیستم پیچیده ارائه شد بیان‌گر ویژگی‌های ذاتی جنگ بودند و تلاش شد به کمک تئوری پیچیدگی به ماهیت جنگ پی برده شود؛ چرا که در نظر نگرفتن موارد مذکور در طراحی هر گونه سامانه نظامی، طرح عملیاتی یا سازمان‌دهی نیرو مشکلات عدیده‌ای را پدید خواهد آورد. پیچیدگی را به نحو دیگری نیز می‌توان با نیروهای نظامی مرتبط دانست. در نگاه اخیر از پیچیدگی به عنوان یک تاکتیک رزمی برای شکست دشمن استفاده می‌شود. نگاه اول یعنی بررسی ویژگی‌های ذاتی جنگ از منظر تئوری پیچیدگی را باید تلاش در جهت کنترل پیچیدگی و مهار آن بنامیم. اما نگاه دوم یعنی استفاده از پیچیدگی به عنوان تاکتیک رزمی چیزی نیست مگر تلاش در جهت افزایش پیچیدگی میدان نبرد برای دشمن به منظور خارج ساختن کنترل نبرد از دست او. بنابراین پیچیدگی نظامی به دو گروه: "پیچیدگی ذاتی میدان نبرد" و "پیچیدگی به عنوان یک تاکتیک رزمی" تقسیم می‌شود. هر یک از این دو مدل، به شدت فرماندهی و کنترل را تحت تأثیر قرار خواهند

داد. شش ویژگی اصلی محیط پیچیده نظامی عبارت‌اند از تعاملات غیرخطی: حرکاتی که به طور مستقیم قابل

تشخیص نبوده و موجب غافل‌گیری می‌شوند. غیرخطی شدن ناشی از خرده‌تصمیمات منطقه‌ای و تعاملات نامشخص بین سیستم‌های درگیر است. اثر پروانه‌ای و حساسیت شدید سیستم‌های پیچیده به فازهای اولیه ناشی از همین ویژگی است. **کنترل غیرمتمرکز:** عدم اداره یک سیستم توسط یک مدل کنترلی واحد و بروز رفتارهای ناگهانی توسط عناصر منطقه‌ای، ویژگی این کنترل است.

**خود سازمان‌دهی:** توانایی پاسخ‌گویی بدون وابستگی به راهنمایی از بیرون به حالات و شرایط مختلفی که سیستم با آن روبه‌رو می‌شود.

**ترتیب‌ات غیرتعادلی:** یک سیستم باز با عناصر پراکنده که از حالت تعادل بسیار دور است.

**تطابق‌پذیری:** توانایی ذاتی سیستم در یکسان‌سازی فضا و زمان بدون تحمیل تفکرات از بالا به پایین.

**پویایی اصولی:** قدرت سیستم در اثرگذاری منطقه‌ای عناصر بر هم و سپس گسترش اثر در طول سیستم و نهایتاً کسب بازخورد آن گسترش.

در روش دوم نیز شیوه‌های فراوانی به منظور افزایش پیچیدگی وجود دارد که اکثر آنها پس از آگاهی از ویژگی‌های ذاتی یک سیستم پیچیده به دست می‌آید. به عنوان مثال کاهش مقیاس عمل یا حوزه

اثر نیروها می‌تواند باعث افزایش پیچیدگی محیط نبرد گردد. این مثال را می‌توان بر اساس قانون تنوع ضروری توجیه نمود. طبق قانون تنوع ضروری، پیچیدگی یک سیستم قابلیت آن سیستم در پاسخ‌گویی به مسئله‌ایی است که در پاسخ آن، تعداد جواب‌های غلط فراوانی وجود داشته باشد.

بدین ترتیب با کاهش مقیاس عمل نیرو برای اجرای یک عمل مشخص، تعداد واحدهای آن نیرو افزایش خواهد یافت. افزایش واحدهای درگیر در اجرای یک مأموریت که هر واحد نیز خود یک سیستم پیچیده است به معنای افزایش تنوع و در نتیجه تعداد حرکات قابل اجرا در یک واحد معین می‌باشد. افزایش تنوع در تصمیم‌گیری، افزایش قابلیت تطابق‌پذیری واحدها به دلیل کوچک شدن حوزه اثر آنها، افزایش میزان پویایی در یک مقیاس مشخص و افزایش توانایی خود سازمان‌دهی واحدها برخی از دلایل پیچیده شدن نیروها با مقیاس عمل کوچک است.

۱- فرماندهی از بالا به پایین و واحدهای غیرمستقیم با حوزه عمل وسیع

۲- فرماندهی شبکه‌ای و واحدهای مستقل با حوزه عمل کوچک

۳- فرماندهی تلفیقی مرکب از واحدهای مستقل یا غیرمستقل کوچک و بزرگ

شکل ۱- پیچیدگی جنگ و مقیاس عمل

#### ملاحظات فرماندهی و کنترل بنا به تئوری پیچیدگی

یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های پیچیدگی که تأثیر مستقیمی بر فرماندهی و کنترل دارد، عدم قطعیت است همان‌طور که مشاهده شد دینامیک غیرخطی بر این عقیده است که جنگ در کل از قطعیت اندکی برخوردار است و به عبارت بهتر عدم قطعیت از جمله خصوصیات ثانویه جنگ نیست. بلکه یک ویژگی ذاتی و غیرقابل حذف است که کاهش آن با روش‌های معمول امکان‌پذیر نیست. عدم قطعیت ذائیده یک جنگ پویا است و نمی‌توان مدعی شد با توسعه فناوری و به ویژه افزایش توانایی جمع‌آوری اطلاعات، امکان کنترل این عدم قطعیت وجود دارد. در ادامه به طور خلاصه مهم‌ترین مطالبی را که لحاظ کردن آنها در مباحث فرماندهی و کنترل از نگاه پیچیدگی ضروری است ذکر می‌کنیم.

سیستم‌های پیچیده‌ای چون جنگ را نمی‌توان مانند ماشین کنترل نمود، بنابراین کنترل ماشینی در جنگ ناکارآمد خواهد بود. هدف فرماندهی و کنترل ماشینی آن است که قدرت بالا دستی، نیروی پایین دستی را در کنترل داشته باشد و نیروی پایین دستی تحت کنترل نیروی بالا دستی قرار گیرد. در این حالت خطرناک‌ترین وضعیت برای فرمانده آن است که کنترل خود را بر نیروهای پایین دستی از دست بدهد. در حالی که طبق مدل پیچیدگی تحت کنترل داشتن جنگ، خیالی بیش نیست. پیچیدگی پا را از این فراتر گذاشته و مدعی می‌شود هدف فرماندهی و کنترل تحت کنترل داشتن نیست بلکه نگاه داشتن سازمان در حاشیه امنی از عدم کنترل است. به طوری که با حرکت آزادانه و خارج از کنترل نیرو، سیستم تطابق‌پذیر، خلاق‌تر، منعطف‌تر و پرنرزی‌تر گردد.

طبق دیدگاه پیچیدگی لازمه محیط جنگ، اعمال فرماندهی و کنترل کل نگر یا ماکروسکوپی است. فرماندهی در جنگ‌های مدرن باید تلاش نماید تا هر چه بیشتر از نظارت مستقیم بر نیروها بکاهد و از اعمال نفوذ مستقیم بر جزئیات میدان نبرد به دلیل غیرقابل کنترل بودن جزئیات بپرهیزد. در عوض نقش فرماندهی و کنترل ارائه چارچوب فعالیتی عناصر حاضر در میدان نبرد و هم‌راستا کردن آنها در امتداد یک مسیر معین است.

طبق دیدگاه پیچیدگی لازمه محیط جنگ،  
اعمال فرماندهی و کنترل کل نگر یا  
ماکروسکوپیک است. فرماندهی در  
جنگ‌های مدرن باید تلاش نماید تا  
هر چه بیشتر از نظارت مستقیم بر نیروها  
بکاهد و از اعمال نفوذ مستقیم بر جزئیات  
میدان نبرد به دلیل غیرقابل کنترل بودن  
جزئیات بپرهیزد. در عوض نقش فرماندهی و  
کنترل ارائه چارچوب فعالیتی عناصر حاضر در  
میدان نبرد و هم‌راستا کردن آنها در امتداد یک  
مسیر معین است

اساساً فرماندهی و کنترل در یک سیستم باز را باید هنر تطابق‌پذیری مستمر با محیط دانست. بدین ترتیب به جای اینکه فرماندهی و کنترل را دو فرایند ثابت بدانیم که از بالای سازمان به پایین سازمان سرازیر می‌شوند باید آنها را فرایندهایی رو به توسعه تصور کنیم که در طول زمان با درک صحیح‌تر از محیط، ضمن تطابق با آن، به سوی تکامل سیر می‌کنند. در نتیجه تمامی عناصر سازمان در قالب یک فرایند دوسویه در فرماندهی و کنترل درگیر هستند چرا که فرماندهی نقش آغازگری داشته و کنترل یک بازخورد از پایین به بالا است.

اگر فرماندهی و کنترل را یک مکانیزم ادراکی خودجوش درونی در عناصر نظامی بدانیم، آنگاه هماهنگی عمل واحدها در این حالت، محصول اطاعت از دستورات مافوق نیست بلکه حاصل درک منطقه‌ای عناصر و همکاری هدف‌مند آنها با یکدیگر است. زیردستان با دستورات جزئی و شرح ریز وظایف هدایت نمی‌گردند بلکه درک صحیح آنها از مأموریت محوله، کنترل را از درون بر آنها اعمال می‌کند. جهت‌گیری فرماندهی در چنین سیستمی، تقویت تطابق‌پذیری، سرعت و آزادی نیروی نظامی است. البته دستیابی به این ویژگی نیازمند تحولات سازمانی عظیم و طراحی پارامترهای فرماندهی ویژه و سایر الزامات سیستمی مورد نیاز است.

بنا به نگرش پیچیدگی دیگر نمی‌توان جنگ را مجموعه عملیاتی طرح‌ریزی شده از پیش و مشخص و قطعی دانست، بلکه

تحركات میدان جنگ را باید در قالب فعالیت‌هایی رو به تکامل تلقی کرد که با مرور زمان در پاسخ به مقتضیات زمانی و مکانی رشد یافته و تکمیل می‌شوند. پیچیدگی معتقد است همان‌طور که «سیر تکامل» مقصد مشخص و پایان از پیش تعیین شده‌ای ندارد، در جنگ نیز تعریف اهداف قطعی بی‌معناست. از طرف دیگر سیر تکامل همواره از خرده عناصر آغاز می‌گردد. یک سیستم پیچیده سالم، سیستمی هست که خرده عناصر در آن به خوبی هدایت شده و عمل نمایند. بر این اساس فرماندهی و کنترل در آینده به سمت طراحی راه‌کارهایی برای افزایش کارایی خرده سیستم‌ها سوق خواهد یافت.

امروزه مراکز تحقیقاتی در سراسر دنیا به شدت در تلاش هستند تا روند تولید و بازخورد پیچیدگی را در میدان جنگ کنترل نمایند. به عبارت دیگر جلوگیری دشمن از مطابقت ما با توانایی‌ها و ضعف‌هایش از جمله اهداف می‌باشد. بدین ترتیب در طرح‌های آتی فرماندهی و کنترل یکی از ملزومات اصلی، رعایت اصول پیچیده‌سازی محیط است به نحوی که مفاهیمی چون آگاهی محیطی، کنترل و غیره را باید با مفاهیم جدیدتری چون آگاهی محیط پیچیده، کنترل پیچیدگی و هدایت پیچیدگی جایگزین نمود. به عنوان مثال سامانه‌های فرماندهی و کنترل آتی تلاش خواهند نمود تا هر چه بیشتر پدیده «شانس» را کنترل نموده و از احتمال بروز آن بکاهند. از طرف دیگر «کنترل ماهیت طبیعی جنگ» از دیگر وظایف سامانه‌های فرماندهی و کنترل در آینده است. حضور مفهوم «ماهیت طبیعی» در یک واقعه، از میزان کنترل‌پذیری آن واقعه می‌کاهد. از نگاه تعاملات غیرخطی این بدان معنی است که فرماندهی و کنترل در آینده تلاش می‌نماید هر چه بیشتر وقایع میدان جنگ را از حالت غیرخطی به خطی تبدیل کند و عکس آن را علیه دشمن انجام دهد.

همان‌طور که ذکر شد در سیستم‌های خطی، فرایندها و اعمال تابع مستقیم ورودی‌های سیستم هستند. در این طرز تفکر قدرت نظامی تابع مستقیم تعداد نفرات، ابزارها و فناوری‌های طرفین است. در روابط خطی نسبت ورودی به خروجی همواره ثابت تلقی می‌گردد. مثلاً افزایش ۲۵ درصد قدرت آتش می‌تواند میزان و نوع تلفات دشمن را ۲۵ درصد افزایش دهد. بنابراین در تحلیل خطی نبرد، واژه «برتری فناورانه» عینیت خواهد یافت چرا که هم‌گام با افزایش فناوری محوری نیرو به عنوان یک عامل برتری‌ساز، میزان قدرت نظامی آن نیرو نیز به نسبت مشخصی فزونی خواهد یافت. در حالی که در گذشته بارها بدین نکته اشاره شد که مدل

جنگ خطی نبوده و بر عکس کاملاً غیر خطی است. این بدان معنی است که در فرایند توسعه مفاهیم فرماندهی و کنترل بدون توجه به برتری فناوریانه، باید در جهت معرفی مدل های فرماندهی جدید و بالقوه ای قدم برداشت که دشمن آنها را «غیرمنتظره» تصور کند. به عبارت دیگر اگر بتوانیم خود را از قید و بند مدل های ثابت و همیشگی معرفی شده از سایر ملل آزاد سازیم، آنگاه بر مبنای قانون «پدیده های غیرمنتظره» که در محیط پیچیده عینیت می یابند خواهیم توانست ساختار کنترلی دشمن در درک شرایط پیش رو را با مشکلات عدیده ای مواجه سازیم. بهتر است بگوییم جنگ فرماندهی و کنترل آینده، جنگ رویه ها و مدل های فرماندهی خواهد بود.

از نگاه تئوری پیچیدگی و به عبارت بهتر عدم قطعیت، فرماندهی را می توان به سه مدل "فرماندهی هدایتی"، "فرماندهی برنامه ای" و "فرماندهی تأثیری" تقسیم بندی نمود. محدودیت های فرماندهی به منظور حضور همیشگی و کنترل دائم نیروهایش سبب شد که فرماندهان، فرماندهی نیروهای شان را اولویت بندی نمایند که این اولویت ها بر مبنای درجه اهمیت مأموریت تعریف می شدند. این مدل فرماندهی که از آن به عنوان "فرماندهی هدایتی" نام برده می شود، عدم قطعیت میدان جنگ را اولویت بندی می کند. در مدل فرماندهی برنامه ای، فرمانده تلاش دارد تا هر حرکتی را از قبل به صورت برنامه ریزی شده و با یک نظم ویژه هدایت کرده و فراگیری دستوراتش را بدین ترتیب حفظ نماید. در این حالت فرمانده عدم قطعیت میدان جنگ را به صورت مرکزی کنترل می نماید.

در فرماندهی تأثیری تنها نمای کلی و حداقل خواسته از یک مأموریت، از قبل تعیین می گردند و در نیت فعالیت های فرمانده عینیت می یابند. بدین شکل تمام نیروهای تحت فرماندهی به نحو مؤثری از یک نیت واحد برخوردار می شوند. در این مدل عدم قطعیت، آشفتگی و بی نظمی به عنوان واقعیتی اجتناب ناپذیر پذیرفته می شود. در فرماندهی تأثیری تأکید فراوانی بر نیروهای منطقه ای شده و چنین استنباط می شود که این نیروها با کسب آگاهی محیطی در سطح منطقه خود می توانند نیت فرمانده مرکزی را به یک عملیات و هدف فیزیکی تبدیل سازند. در حقیقت مدل های فرماندهی برنامه ای و هدایتی بر پایه توانایی های فناوری محور بوده و به فناوری اطلاعات نیز به شدت وابسته هستند. بر عکس فرماندهی تأثیری که می توان آن را بر مبنای معرفت و نیت دانست با مدل جنگ های پیچیده سازگار می باشد و

در این محیط از کارایی بالایی برخوردار است. استفاده حداقل از کانال های ارتباطی، ابزارهای پشتیبانی تصمیم گیری که در فرماندهی استراتژیک بیشترین کاربرد را دارند و تجهیزات کسب آگاهی محیطی وسیع که از فناوری بالایی برخوردارند از مزیت های اصلی فرماندهی اصلی فرماندهی تأثیری است.

شناخت حالت اولیه در سیستم های غیر خطی پیچیده در درک رفتار این سیستم ها بسیار مؤثر است. به عبارت دیگر مراحل اولیه ای که بر هم کنش ها و تعاملات در یک سیستم غیر خطی که در شرف آغاز شدن است بسیار مهم تلقی می گردند. توجه کشورهای پیشرفته بدین نکته نیز جالب توجه است. سال هاست که کشورهایی چون روسیه و آمریکا یکی از بزرگترین دل مشغولی های خود را تدوین طرح های حمله ویژه ای می دانند که توان آغاز کردن فاز اولیه جنگ را از طرف مقابل باز ستاند. این واقعه در سطوح مختلف تاکتیکی و استراتژیک به این مفهوم است که کنترل فاز اولیه یا همان مرحله آغازین جنگ می تواند تا حد زیادی سرنوشت کل جنگ را دگرگون سازد. بررسی ها نشان می دهد در طراحی سامانه های فرماندهی و کنترل، تلاش مضاعفی صورت می گیرد تا این سامانه بتوانند فاز های اولیه جنگ را تحت کنترل در آورده و هدایت مؤثری صورت دهند و در غیر این صورت، توانایی کاری خود را حفظ نمایند.

در تشریح خصوصیات سیستم های دینامیک غیر خطی ذکر شد که یک ورودی مشخص نمی تواند لزوماً از یک خروجی مشخص و قابل پیش بینی برخوردار باشد. همچنین گفته شد که چنین سیستم هایی به یک تغییر کوچک در ورودی حساس بوده به طوری که این تغییر می تواند اثراتی غیر قابل پیش بینی در خروجی پدید آورد. بدین ترتیب می توان نتیجه گرفت که در این سیستم ها باید در پی کشف یک رفتار عمومی بود که موجب شکل گیری

**پیچیدگی ما را مجبور می کند که**

**جنگ را از زاویه جدیدی نگاه کنیم و**

**این مفهوم، خود نیازمند یک مدل**

**فرماندهی و کنترل متفاوت است.**

**دیدگاهی که قصد ندارد کنترل دقیق و**

**قاطع اعمال کند اما با این حال قادر است**

**در شرایط عدم قطعیت و بی نظمی با**

**بالاترین کارایی فعالیت کند**

اجتماعی نظیر سیاست، اقتصاد، امنیت، جنگ و ... می‌تواند زمینه‌ساز بروز نقاط عطف نوینی در این حوزه‌ها باشد.

شاید بتوان مدعی شد که با تمرکز وسیع در این حیطه مطالعات بنیادی، نقطه عطف جدید جنگ‌ها، در آینده حاصل درآمیختن نظریات پیچیدگی و سیستمی در محیط نبرد خواهد بود. احتمالاً مدل تأثیرگذاری پیچیدگی در جنگ‌های آینده، یک مدل نامحسوسی است که خواهد توانست در بطن معاملات نظامی رسوخ نموده و نگرش جدیدی را تحمیل نماید.

#### منابع

1. Bar-Yam, Yaneer, "Multi Scale Representation Phase I, new England Complex Systems Institute", August 2001.
2. Wikinson D., "Civilizations as Networks: Trade, Diplomacy, Command & Control", UCLA Political Science Department, 2003.
3. Bar-Yam, yaneer, "Large Scale Engineering and Evolutionary Change: Useful Concepts For Implementation of FORCENET", new England Complex Institute, Sep 2002.
4. Maj. Zobbay, "Literature Survey on Uncertainty, Non - Linearity, Complexity and Chaos", Netherlands Organization of Applied Scientific Research(TNO), 2004.
5. Herman, Mork, "Entropy Based Warfare: Modeling RMA", JFA, 1999.
6. Bar-Yam Yaneer, "the Emerging Behaviors of System of System" ECSI, 2004.
7. Darley, Vince, "Emergent Phenomena and Complexity", Division of Applied Science, Harvard University, 2003.
8. Col. Crowder, Gary, "Effects- Based Operations", Chief of Strategy Concepts Air Combat Command, 1999.
9. Czerwinski, Tom, "Coping With the Bonds: Speculations on Nonlinearity in Military Affairs, DOD CCRP, August 2003.
10. Edited By Alberts, David, "Complexity, Global Politics, and National Security", National Defense University, 1997.
11. Moffat, Janes, "Complexity theory and Network Centric Warfare", DOD CCRP, Sep 2003.
12. Chaitin, Gregory, "Meta Math: the Quest for Omega", Arxiv Press, NewZland, 2004.
13. Bar-Yan, Yaneer, "Complexity of Military Conflicts: MultipleComplex Systems Analysis of Littoral Warfare", New England Complex Systems Institute, 2003.
14. Sole, Richard(et all), "Selection, Tinkering and Emergence in Complex Networks", ICREA Complex Lab, Barcelona, Spain, 2003.
15. Crutchfield, James P., "Complexity: Order Contra Chaos", University of California, 2000.
16. Watts, Barry D., "Clausewitzian Friction and Future War", Institute for National Strategic, NDU, 2004.
17. Mj Gleen, Kevin, "A Complexity Based Theory of Targeting and its Application for Radical Islamic Terrorism", Maxwell Air Force Base, 2002.
18. Lagton, Peter, "Accepting Uncertainty? A Contemporary Methodology for Capability Development", Australia Air Power Development Center, 2004.

۱۹ فطانت، حمید؛ "نقدی بر مقاله فرماندهی و (عدم کنترل؛ تئوری

پیچیدگی و محیط جنگ"، منتشر نشده، ۱۳۸۵.

فرایند تغییر می‌شود. این رفتارهای عمومی را می‌توان معاملات دانست. در حقیقت معاملات و فرایندهای کاری شکل دهنده درک ما از رفتار این گونه سیستم هاست و بنابراین تحلیل اجزا و یا عناصر فعال در این سیستم‌ها کمک اندکی به درک سیستم می‌نمایند. این بدان معنی است که به منظور فرماندهی این گونه سیستم‌ها باید به سمت توسعه و کارآمدسازی معاملات فرماندهی، رفتارهای فرماندهی و فرایند کاری فرماندهی نیز حرکت کرد. مطالعه صرف عناصر فعال در معاملات، رفتارها و فرایندها دشمن کم‌اثر می‌باشند. در جنگ مدرن هنگامی می‌توان نیروها را کنترل و فرماندهی نمود که بتوان معاملات، رفتارها و فرایندهای نوینی خلق کرد که مزیت‌شان عدم آشنایی دشمن با آنها باشد.

به عنوان آخرین نکته باید اشاره کرد که پیچیدگی، لزوم توجه هر چه بیشتر به طرح‌های نامتقارن را گوشزد می‌نماید. مطالعه ویژگی‌های جنگ نامتقارن ما را به این جمع‌بندی می‌رساند که این مدل جنگی، دقیقاً مطابق الزامات مورد نظر پیچیدگی طراحی شده است. به بیان دیگر جنگ نامتقارن با رعایت این ملاحظات چه در تحلیل‌های ماهیتی‌اش از جنگ و چه در تاکتیک‌های مورد نظرش، از پیچیدگی به مراتب بالاتری از جنگ متعارف برخوردار است. بنابراین مطالعه پیچیدگی و استفاده از آن در طراحی مدل فرماندهی و کنترل عملیات‌های نامتقارن را شاید بتوان از جمله طرح‌های لازم‌الاجرا دانست. حتی شاید بتوان مدعی شد یک مدل فرماندهی پیچیدگی محور همان مدل فرماندهی جنگ نامتقارن است.

#### جمع بندی

پیچیدگی ما را مجبور می‌کند که جنگ را از زاویه جدیدی نگاه کنیم و این مفهوم، خود نیازمند یک مدل فرماندهی و کنترل متفاوت است. دیدگاهی که قصد ندارد کنترل دقیق و قاطعی اعمال کند اما با این حال قادر است در شرایط عدم قطعیت و بی‌نظمی با بالاترین کارایی فعالیت کند. کلید موفقیت چنین سیستمی چه در سطح تاکتیکی رزمی و چه در سطح راهبردی سازمانی، تطابق‌پذیری است. در محیطی غیرقطعی، غیرقابل پیش‌بینی، پویا و با تناوب تغییرات بالا، سیستمی پیروز است که بتواند سریع‌تر و کامل‌تر تطابق یابد. پیچیدگی معتقد است که مهم‌ترین ویژگی یک سیستم فرماندهی و کنترل مؤثر و کارآمد، قابلیت آن در مقابله و تطبیق یافتن با محیط نامعلوم پیش‌رویش می‌باشد. در هر حال به نظر می‌رسد تلاش بی‌وقفه مراکز تحقیقاتی معتبر جهان طی دهه گذشته در بسط ویژگی‌های سیستم پیچیده در حوزه علوم