

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۷/۰۶

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۰/۲۵

فصلنامه علوم و فنون نظامی

سال دوازدهم، شماره ۳۸، زمستان ۱۳۹۵

صص ۷۷-۹۵

الگوی سامانه پشتیبانی الکترونیک نزاچا در افق ۱۴۰۴ هجری شمسی

پرویز ضیغمی نژاد^۱*

علیرضا نریمانی^۲

چکیده

در نوشتارهای نظامی به واژه «جنگ الکترونیک» بسیار برخورد می‌شود و کشورهای مختلف با تکیه بر میزان علم و دانش خود و از طرف دیگر با توجه به تهدیدات موجود، الگوهای مناسبی را برای جنگ الکترونیک طراحی می‌نمایند. تحقیق حاضر به بررسی و ارائه الگوی سامانه پشتیبانی الکترونیک نزاچا در افق ۱۴۰۴ شمسی پرداخته است. جامعه مورد مطالعه، سامانه جنگ الکترونیک نزاچا بوده که به منظور جمع‌آوری اطلاعات، از طریق مصاحبه با صاحب‌نظران و مطالعه منابع، مطالعه و بررسی وضع موجود و تحلیل فاصله وضع موجود تا وضع مطلوب، مطالبات عملیاتی واقعی، در چشم‌انداز ۱۴۰۴ تعیین گردیده، سپس داده‌های به‌دست‌آمده از اسناد و مدارک و مصاحبه با صاحب‌نظران، با روش توصیفی (موردی) و رویکرد تحلیل کیفی، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند. نتایج حاصله نشان می‌دهد که کشورهای مختلف با تکیه بر میزان علم و دانش خود و با توجه به تهدیدات موجود، الگوهای مناسب و خاص خود را با تأکید بر طراحی سامانه‌های متعدد و متحرک، خود کافی و پیش‌بینی ساختارهای ستادی در سطوح مختلف، برای جنگ الکترونیک، طراحی می‌نمایند. از طرف دیگر گستردگی دامنه جنگ الکترونیک در حال حاضر، افزایش قطعی کاربرد آن در آینده را به همراه داشته و استفاده سایر کشورها از سامانه‌های پیشرفته ارتباطی و غیر ارتباطی بیانگر آن است که سامانه فعلی جنگ الکترونیک نزاچا جهت پاسخگویی به مطالبات عملیاتی و آموزشی حال و آینده نیازمند ارتقاء می‌باشند.

واژه‌های کلیدی:

پشتیبانی الکترونیک، شنود، کاوش الکترونیک، جهت‌یابی، تهدید

۱ - کارشناس ارشد مدیریت دفاعی دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا

۲ - عضو هیئت‌علمی دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا

مقدمه

جنگ به‌عنوان یک پدیده لاینفک از زندگی بشری در هر عصری دارای ویژگی‌های منحصر به زمان خود است و همین امر بر اهمیت و ضرورت پیش‌بینی و طراحی الگوهای متناسب با زمان می‌افزاید. جنگ واقعاً یک بازی است، نوعی بازی که دارای برد و باخت است، بنابراین برنده، بازیگری است که عالم به زمان خود باشد، به عبارت دیگر خود را قبلاً برای حضور در محیط خاصی از جنگ آماده کرده باشد. به این معنا که از قبل محیط را شناخته و فضای ذهنی و ره نامه سازمان و راهبردهای منطبق با واقعیت را ترسیم، تدوین و تمرین نموده باشد. برای رسیدن به این مهم و جهت به حداقل رساندن میزان آسیب‌پذیری خودی در مقابل فعالیت‌های جنگ الکترونیک دشمن بایستی اقدامات مداوم و مستمری را معمول داشت که از همه مهم‌تر پیش‌بینی الگوی سامانه جنگ الکترونیک منقطع و منطبق بر نیازهای عملیاتی در زمان و مکان موردنظر می‌باشد. رسالت حرفه‌ای ما اقتضاء می‌کند که از تاریخ پند گرفته، هوشیارانه تهدیدها را رصد نموده، با تکیه بر علم و آگاهی‌های کسب‌شده، به رویکردها و مشخصات جنگ‌های آینده اشرافیت یابیم تا بتوانیم تهدیدها را به فرصت تبدیل نموده و از زمان حداکثر بهره را ببریم. برقراری و نگهداری برتری در جنگ الکترونیک، به‌منظور موفقیت در اجرای جنگ مدرن و کاربرد آن جهت پشتیبانی از مأموریت تاکتیکی مستلزم داشتن الگوی متناسب با تهدیدات روز است، لذا در این تحقیق تلاش اصلی به ارائه الگویی مناسب، در حوزه پشتیبانی الکترونیک معطوف گردیده است. جنگ الکترونیک جزء جدانشدنی انواع عملیات نظامی است، بنابراین از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. تحولات و توسعه فوق‌العاده سیستم‌ها، تاکتیک‌های جنگ الکترونیک و نقش تعیین‌کننده آن‌ها در سرنوشت جنگ‌های امروزی، سبب گردیده که این پدیده حساس یکی از مؤلفه‌های مهم توان رزمی محسوب و به‌عنوان عاملی برتر ساز در طرح‌ریزی‌های عملیاتی لحاظ گردد. جنگ الکترونیک هنر تمام‌عیاری در جهت پشتیبانی از عملیات رزمی بوده و چنانچه با دقت و بینش لازم بکار گرفته شود قدرت و سرمایه پرارزشی در دست فرماندهان خواهد بود. با نگرش به رشد روزافزون علم و فناوری در جهان، ارتش‌های دنیا به نحو چشم‌گیری در حال تغییر و بهینه‌سازی سامانه جنگ الکترونیک خود می‌باشند و روند رو به رشدی را در این زمینه شاهد هستیم. از سوی دیگر با بررسی و مطالعه ساختار ارتش‌های جهان، چنین استنباط می‌شود که کشورهایمانند آمریکا و انگلیس و تعدادی از کشورهای شرقی با توجه به شرایط جدید حاکم بر منطقه نبرد با ایجاد تغییراتی در سامانه‌های رزم زمینی خود که سامانه جنگ الکترونیک نیز یکی از آن‌ها می‌باشد، آن را برای

عملیات منطقه‌ای و فرا منطقه‌ای خود، سازمان‌دهی نموده‌اند و بر اساس چشم‌اندازهای خود از قبیل چشم‌انداز ۲۰۲۰ قصد دارند در آینده نیز تغییراتی در این سامانه‌ها انجام دهند و از هم‌اکنون بسیاری از این تغییرات را شروع نموده‌اند. طبیعی است که هیچ حرکتی را نمی‌توان بدون در نظر گرفتن دکترین و راهبرد نظامی کشور انجام داد و مسئولین جمهوری اسلامی ایران نیز با توجه به شرایط و وضعیت فعلی و توانایی‌های بالفعل و بالقوه، چشم‌اندازی را برای سال ۱۴۰۴ ترسیم نموده‌اند که بر اساس آن، جمهوری اسلامی ایران بایستی در سال ۱۴۰۴ کشوری پیشرفته در منطقه باشد. این چشم‌انداز می‌تواند به‌عنوان هدفی باشد که مسیر حرکت ما در پیش‌بینی چگونگی سامانه‌های رزم زمینی نزاجا - به‌ویژه الگوی سامانه جنگ الکترونیک - در چشم‌انداز ۱۴۰۴ را، مشخص می‌نماید. این امر میسر نخواهد شد، مگر اینکه از هم‌اکنون در این راستا تلاش شود. مسئله این تحقیق، متناسب نبودن الگوی سامانه پشتیبانی الکترونیک، با تهدیدات حال و البته آینده می‌باشد. هدف این تحقیق تبیین الگوی سامانه پشتیبانی جنگ الکترونیک نزاجا در چشم‌انداز ۱۴۰۴ هجری شمسی و سؤال آن، الگوی سامانه پشتیبانی جنگ الکترونیک نزاجا در افق ۱۴۰۴، چگونه باید باشد؟ می‌باشد. روش تحقیق توصیفی، با رویکرد کیفی است، زیرا در این تحقیق سعی می‌شود با بررسی وضع موجود سامانه جنگ الکترونیک و مطالعه ویژگی‌ها و صفات آن، درنهایت به ارائه الگوی مناسب در چشم‌انداز ۱۴۰۴ رسید. همچنین هدف از این تحقیق درک جامعی از یک دوره کامل است. از طرفی، به علت منحصربه‌فرد بودن یگان‌ها و تجهیزات جنگ الکترونیکی، این روش بسیار مفید است. نوع تحقیق کاربردی می‌باشد، زیرا هدف از ارائه الگوی سامانه پشتیبانی جنگ الکترونیک در چشم‌انداز ۱۴۰۴، تبیین به‌کارگیری دانش جنگ الکترونیک و تجهیزات جنگ الکترونیکی در نزاجا می‌باشد و درواقع محقق به دنبال سودمندی عملی است. لازم به ذکر است که در این تحقیق از رویکرد کیفی جهت تجزیه تحلیل داده‌های به‌دست‌آمده استفاده خواهد شد. جامعه مورد مطالعه، سامانه پشتیبانی الکترونیک نزاجا شامل تجهیزات، کتب، اسناد و مدارک مرتبط با موضوع و صاحب‌نظران نزاجا است. جامعه نمونه تحقیق عیناً همان منابع مورد مطالعه جامعه آماری را تشکیل می‌دهد و لذا جامعه نمونه بر جامعه مورد مطالعه منطبق می‌باشد که به همین دلیل نمونه‌گیری انجام نمی‌گیرد. (ضیغمی نژاد، ۱۳۹۳: ۲)

مبانی نظری پژوهش

اقدامات پشتیبانی الکترونیکی^۱

پشتیبانی جنگ الکترونیک یکی دیگر از تقسیمات جنگ الکترونیک بوده و شامل اقداماتی است که به وسیله یک فرمانده عملیاتی یا تحت کنترل مستقیم وی، جهت تفتیش، جلوگیری از پیشروی، شناسایی و استقرار یا تعیین موقعیت منابع انرژی الکترومغناطیسی که به طور ارادی یا غیرارادی ساطع شده، با هدف تشخیص فوری عامل تهدید، برنامه ریزی و هدایت عملیات آینده، تعیین می گردند. پشتیبانی جنگ الکترونیک نیروهای ارتش را قادر می سازد تا آسیب پذیری الکترومغناطیسی تجهیزات و سیستم های الکترونیکی یک دشمن را شناسایی نمایند و نیروهای خودی از طریق عملیات جنگ الکترونیک، از این نقاط ضعف بهره ببرند. (شیدانی، ۱۳۸۴: ۱۸)

سیستم های پشتیبانی جنگ الکترونیک یک منبع اطلاعاتی مناسب برای تصمیمات فوری در برابر حسگرهای حمله الکترونیکی، حفاظت الکترونیکی، اجتناب، هدف گیری و دیگر کاربردهای تاکتیکی می باشند. انرژی هدایت شده نیز امکان پشتیبانی جنگ الکترونیک را دارد، از قبیل یک حسگر هشداردهنده لیزری که صرفاً برای کشف و تجزیه و تحلیل یک سیگنال لیزری طراحی شده است. سیستم های پشتیبانی جنگ الکترونیک داده ها را جمع آوری کرده و اطلاعات و اخبار جاسوسی را جهت موارد زیر ارائه می کنند: (همان)

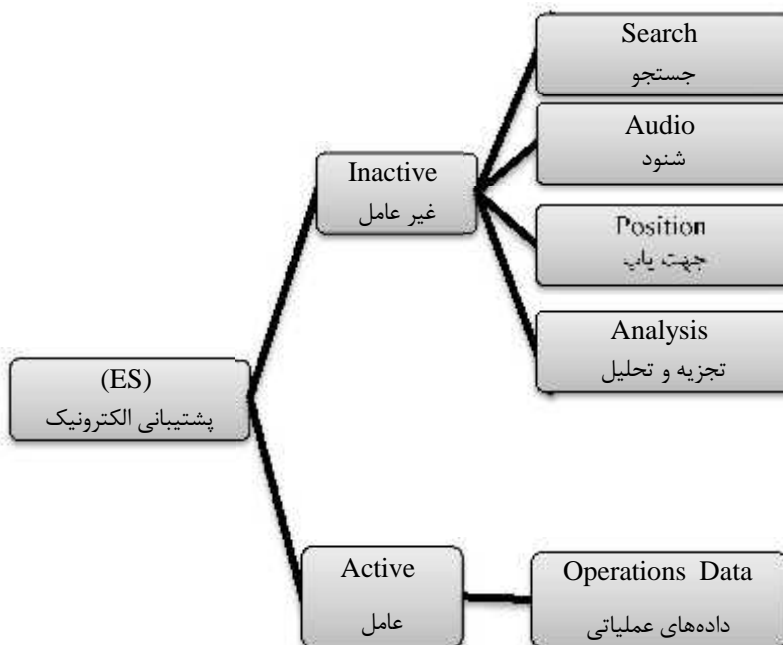
- تائید دیگر منابع اطلاعاتی یا اخبار جاسوسی
- هدایت و جهت دهی به عملیات جنگ الکترونیکی
- آغاز نمودن اقدامات مربوط به محافظت خودی
- به کارگیری سیستم های تسلیحاتی
- حمایت از تلاش های حفاظت الکترونیکی
- ایجاد یا به روزرسانی پایگاه های اطلاعاتی جنگ الکترونیکی
- حمایت از فعالیت های الکترومغناطیسی سایبری

ارتباط جنگ الکترونیک با عملیات اطلاعاتی

الف- هدف از عملیات اطلاعاتی، استفاده یکپارچه از توانمندی‌های مرکز جنگ الکترونیک، عملیات شبکه رایانه‌ای، عملیات روانی، فریب نظامی و امنیت عملیاتی، با سلب چرخه تصمیم‌گیری خودکار از دشمن (و حفظ توانمندی‌های خودی) است. امکان پشتیبانی عملیات اطلاعاتی شامل: تضمین اطلاعاتی، امنیت فیزیکی، حمله فیزیکی و اقدام‌های ضداطلاعاتی است. امکانات وابسته به عملیات اطلاعاتی نیز شامل روابط عمومی، عملیات غیرنظامی و پشتیبانی دفاعی از سیاست عمومی است. (والتر، ۱۳۹۲:۳۵)

ب- کاوش الکترونیک: نوعی جستجوی الکترونیکی است که تابش عمدی در سامانه‌های فعال دشمنان بالقوه را باهدف آگاهی از کاربردها و کشف امکانات عملیاتی آنها در دستور کار خود قرار می‌دهد. (همان)

پ- شناسایی الکترونیکی: یکی از روش‌های شناسایی است که آشکارسازی، موقعیت‌یابی، شناسایی و ارزیابی انتشار امواج الکترومغناطیس از سامانه‌های بیگانه را بر عهده دارد. (همان)



نمودار شماره ۱: الگوی سامانه اقدامات پشتیبانی امریکا

اقدامات پشتیبانی الکترونیکی غیرعامل^۱

الف. جستجو: در فرآیند جستجو نیروهای نظامی وظیفه شناسایی فعالیت‌های الکترونیکی در یک طیف الکترومغناطیسی و همچنین دسته‌بندی پیام‌های ارسالی در داخل آن را بر عهده دارند. (فراتر، ۱۳۸۵: ۱۳۵)

ب. شنود الکترونیکی^۲: مرحله‌ای که عمل شنود سیگنالی را آشکارسازی می‌کنند، آن را به گیرنده شنود انتقال داده تا بر اساس پارامترهایی مانند فرکانس، مدولاسیون و پهنای باند، سیگنال مربوطه را در طیف امواج الکترومغناطیسی طبقه‌بندی و در صورت امکان اطلاعات حاوی آن را استخراج کند. (همان)

پ. جهت‌یابی: یکی از مهم‌ترین بخش‌های سامانه پشتیبانی الکترونیک، بخش جهت‌یابی است که به شناسایی و جهت‌یابی سیگنال‌های انتشاریافته نیروهای دشمن می‌پردازد و اساس این کار بر مبنای اطلاعاتی است که از بخش جستجو و شنود به دست آمده است. (همان)

ت. تجزیه و تحلیل: سامانه تجزیه و تحلیل، وظیفه تلاش برای استخراج اطلاعات الکترونیکی لازم دشمن و کسب اطلاعات دیگر، برای به دست آوردن مفاهیم طرح‌ها و نیات فرماندهان دشمن را بر عهده دارد (همان)

اقدامات پشتیبانی الکترونیکی عامل

الف. اطلاعات عملیاتی: بخش مهمی از اطلاعات موردنظر در مبحث اطلاعات عملیاتی، مربوط به امواج الکترومغناطیس می‌شود.

ایالات متحده از پنج شیوه برای جمع‌آوری اطلاعات عملیاتی استفاده می‌کند: (نباتی، ۱۳۹۱: ۸۵)

(۱) کسب اطلاعات عملیاتی از منابع انسانی^۳

(۲) کسب اطلاعات عملیاتی از طریق علائم یا سیگنال‌ها^۴ که خود به سه گروه عمده تقسیم می‌گردد:

(الف) ره‌گیری سیگنال‌های ارتباطی^۵:

(ب) ره‌گیری سیگنال‌های الکترونیکی^۶:

^۱. passive Support Measures Active

^۲. Audio

^۳. Human Intelligence

^۴. Signal Intelligence

^۵. Electronic communication

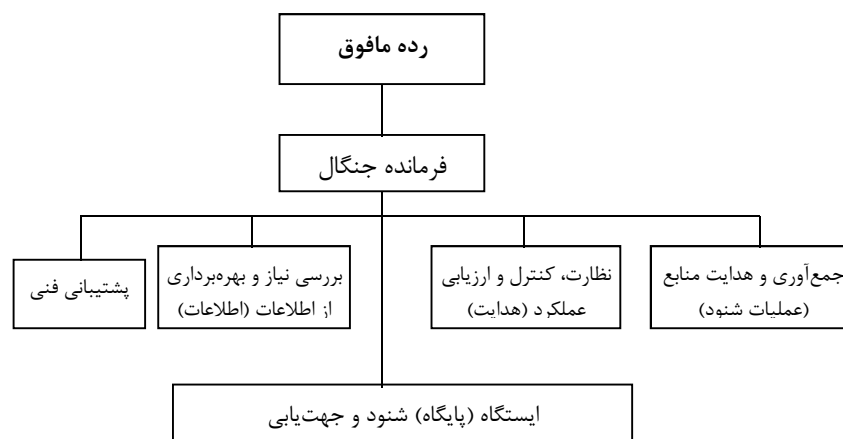
^۶. Electronic Intelligence

- (پ) ره‌گیری سیگنال‌های تجهیزات بیگانگان^{۱)}
 (۳) کسب اطلاعات عملیاتی از طریق فنون و تجهیزات تصویربرداری^{۲)}
 (۴) کسب اطلاعات عملیاتی از طریق سنجش و اثر^{۳)}
 (۵) کسب اطلاعات عملیاتی از منابع آزاد^{۴)} که دربرگیرنده بهره‌برداری از رسانه‌ها و جراید عمومی است.

ب. اهداف مورد شناسایی واحدهای اطلاعات سیگنالی عبارت است از:
 قرارگاه اصلی و فرعی و همچنین قرارگاه‌ها و مراکز فرماندهی و کنترل سازمان رزم دشمن در منطقه یا محور مسئولیت.

ساختار

به‌منظور شنود و بهره‌برداری بهتر از انواع اطلاعات دریافتی از شبکه‌های مخابراتی و ارتباطی، ساختار صفی یا ستادی جنگال، متشکل از مراکز و بخش‌های متعدد تخصصی در ابعاد گوناگون و مناسب برای اجرای مأموریت شنود و جهت‌یابی جهت هدایت و پشتیبانی از عملیات شنود، مطابق با نمودار ذیل ضروری است. (همان)



نمودار شماره ۲: ساختار رده ستادی و صفی جنگال جهت هدایت و پشتیبانی از عملیات شنود و جهت‌یابی

1. Foreign Instruments Signal Intelligence
2. Image Intelligence
3. Measurement And Signature Intelligence
4. Open-Source Intelligence
4. chief of army staff

عنصر پشتیبانی اطلاعات الکترونیک / عنصر جنگ الکترونیک

عنصر پشتیبانی اطلاعات الکترونیک / عنصر جنگال به منظور افزایش توانایی ستاد فرماندهی در اجرای کارهای ستادی مربوط به جنگال و اطلاعات الکترونیک زیر امر یگان پشتیبانی شونده قرار می‌گیرد. این عنصر تحت کنترل عملیاتی فرمانده پشتیبانی شونده بوده و به طور معمول تحت نظارت ستادی افسر جنگال / رمزکن می‌باشد. عنصر پشتیبانی الکترونیک / عنصر جنگال مسئول فراهم نمودن اطلاعات الکترونیک درخواستی و اقدامات پشتیبانی الکترونیک تخصصی به منظور پشتیبانی اطلاعات الکترونیک از رکن ۲ جهت تهیه طرح‌های لازم در مورد اقدامات پشتیبانی الکترونیک، آموزش، تعیین مأموریت، تفسیر و پخش اطلاعات می‌باشد. این عنصر همچنین در پشتیبانی از رکن ۳ اطلاعات لازم را در مورد ضدالکترونیک برای طرح‌ریزی، آموزش، واگذاری مأموریت و ارزیابی از آن فراهم می‌نماید. (شیدانی، ۱۳۸۴: ۷۰)

وظایف عنصر پشتیبانی اطلاعات الکترونیک/عنصر جنگال

- الف- تهیه برآورد وضعیت بطور دائم.
- ب- تهیه بخش جنگال و اطلاعات الکترونیک از برآورد وضعیت، طرح‌ها و دستورات.
- پ- هماهنگی عملیات جنگال و اطلاعات الکترونیک خودی.
- ت- پیشنهادات (در مورد عملیات جنگال و اطلاعات الکترونیک دشمن)
- ث- جمع‌آوری، پردازش و توزیع اطلاعات. (همان)

تهدیدات الکترونیکی

بمب‌های الکترومغناطیسی^۱

امروزه بمب‌های الکترومغناطیسی، کاربردهای مختلف من جمله برای نبردها، حملات پیشگیرانه، اقدامات تروریستی و غیره دارد. مقابله و دفاع در برابر این امواج نیازمند فن‌آوری‌های نوین است. بمب‌های الکترومغناطیسی، تابش ناگهانی موج الکترومغناطیسی در زمان بسیار کوتاه است، که طیف بزرگ فرکانسی با دامنه زیاد را می‌پوشاند، طرز عمل این پالس شبیه یک صاعقه می‌باشد، اما به مراتب قوی‌تر و سریع‌تر و کوتاه‌تر است. کشورهای امپریالیسم با در دست داشتن این فناوری اقدام به ساخت سلاح‌ها و بمب‌ها نموده‌اند، گروه‌های تروریستی و قاچاق نیز می‌توانند با مخارج کم، حتی کمتر از یک هزار دلار، این اسلحه را تولید نمایند، و

¹ - electromagnetic bombs

منطقه ۲ یا ۳ کیلومتری را پوشش دهند. بدین جهت برای مقابله با این اسلحه نیازمند ابزار و تجهیزات در تمام ارگان‌های همه مناطق و شهرهای کشور عزیز ایران برابر با استراتژی ملی و مردمی هستیم. (قنبر حیدری، ۱۳۸۴: ۶۵)

لیزر

نوع دیگری از تجهیزات الکترومغناطیسی فراتر از تأثیر بر فرد یا تجمعات بوده و دارای پرتوهای بزرگ‌تر و ویرانگری هستند: لیزرهایی که می‌توانند از ده‌ها کیلومتر دورتر از روی یک کشتی یا از سوی یک هواپیما مناطق و تأسیسات خاصی را هدف‌گیری کرده و آنجا را به آتش‌سوزی یا حتی انهدام بکشند. به دلیل نبود هیچ اثری از راکت یا مواد منفجره و یا علائم دیگر، ارتش می‌تواند به راحتی مسئولیت چنین حمله‌ای را از خود رد کند. (نایی، ۱۳۸۹: ۲۸۲)

تخریب دستگاه‌های الکترونیکی

آن دسته از تسلیحات الکترومغناطیسی که علیه دستگاه‌های الکترونیکی عمل می‌کنند؛ در واقع از کار اشعه گامای حاصل از انفجار اتمی تقلید می‌کنند. در حقیقت بدون این که یک انفجار اتمی رخ دهد؛ پرتوهای خطرناک تولید شده و علیه اهداف به کار گرفته می‌شود که می‌تواند تمامی قطعات الکترونیکی را از هر نوعی؛ مانند کامپیوترها، خودروها و هر دستگاهی که دارای این قطعات باشد را از کار بیندازد. این پدیده هنگامی در سال ۱۹۶۲ کشف شد که در اثر آزمایش یک انفجار اتمی در اقیانوس آرام، قطعات الکترونیکی موجود در جزایر هاوایی به کلی از کار افتادند. سپس ارتش تحقیقاتی را در مورد تأثیر این امواج در دو بخش موجودات زنده از جمله انسان و اهداف غیر جاندار همچون تأسیسات و قطعات آغاز کرد و با پیوند دادن این آزمایش‌ها به موارد قبلی به نسل جدیدی از تسلیحات دست‌یافت که از جبهه‌های جنگ تا شورش‌ها و اعتراضات خیابانی کاربرد دارد. (همان)

روشهای هماهنگی جنگ الکترونیک (اقدامات پشتیبانی الکترونیک) در نیروی زمینی:

فرماندهی‌های اجزای نیروی زمینی پشتیبانی کننده از نیروی مشترک، مسئول هماهنگی پشتیبانی جنگ الکترونیک مشترک می‌باشند. در چارچوب این فرماندهی‌ها (که ممکن است فرماندهی صحنه نبرد، گروه ارتش‌ها، نیروی زمینی ارتش، یا سپاه‌ها باشند) الزامات پشتیبانی جنگ الکترونیک از سایر نیروها توسط افسر جنگ الکترونیک با هماهنگی افسر عملیات و در سطح سپاه با هماهنگی افسر عملیات و مرکز هماهنگی پشتیبانی آتش یا عنصر پشتیبانی

آتش^۱ (FSE)، برگزار می‌شود. این نیازمندی‌ها به درخواست‌های پشتیبانی جنگ الکترونیک تبدیل می‌شوند و در صورت امکان با عناصر ستادی مربوطه که دارای مسئولیت ستادی جنگ الکترونیک در چارچوب سایر فرماندهی‌های نیروها هستند مستقیماً هماهنگ می‌شوند. برعکس، سایر نیروهایی که نیازمند پشتیبانی جنگ الکترونیک نیروی زمینی هستند، در ابتدا آن نیازمندی‌ها را با افسر جنگ الکترونیک در فرماندهی‌های نیروهای زمینی یا مرکز عملیات‌های تاکتیکی هماهنگ می‌کنند. این هماهنگی عموماً توسط افراد یا از طریق کانال‌های عملیاتی در طرح‌ریزی عملیات‌های جنگ الکترونیک مشترک صورت می‌گیرد. در هر صورت ممکن است سیستم فرماندهی و کنترل جهانی^۲ (GCCS) یا سیستم فرماندهی و کنترل جهانی نیروی زمینی^۳ (AGCCS) به منظور هماهنگی درخواست‌های فوری برای پشتیبانی جنگ الکترونیک نیروی زمینی بکار گرفته شوند. (داوری، ۱۳۸۲: ۶۷)

اطلاعات و نقش آن در جنگ الکترونیک

روش‌های الکترونیکی جمع‌آوری اطلاعات، قسمت مهمی از فعالیت‌های روزانه بخش اطلاعات را تشکیل می‌دهد. تفاوت و اختلاف بین اطلاعات و پشتیبانی الکترونیک، توسط کسی که امکانات اطلاعاتی را بکار می‌گیرد و آنها را کنترل می‌کند، مشخص می‌شود و اینکه چه چیزی از این امکانات خواسته شود تا فراهم کنند و به چه منظور از آنها استفاده شود به وسیله ایشان تعیین می‌گردد.

پشتیبانی الکترونیک از طریق امکانات جمع‌آوری، پردازش اطلاعات و بهره‌برداری از آنها که توسط فرمانده عملیاتی بکار گرفته شده و کنترل می‌شوند قابل دسترسی است. این امکانات و توانایی‌ها به منظور جستجو، رهگیری، تشخیص و مکان‌یابی یا متمرکز کردن منابع تشعشعات عمدی یا غیر عمدی انرژی الکترومغناطیس، بکار گماشته می‌شوند. هدف از پشتیبانی الکترونیک، تشخیص آتی تهدید، هدف‌یابی، طرح‌ریزی و اجرای عملیات‌های آتی و دیگر فعالیت‌های تاکتیکی از جمله پرهیز از تهدید شدن، هدف‌شناسی و هدف‌یابی می‌باشد. پشتیبانی الکترونیک قصد آن دارد که پاسخ‌گوی نیاز عملیاتی آتی و فوری باشد. در هر صورت، منابع و امکانات مشابهی که با پشتیبانی الکترونیک بکار گرفته می‌شوند می‌توانند همزمان، اطلاعاتی را جمع‌آوری کنند که سایر نیازمندی‌های اطلاعاتی را برآورده سازد. طبیعتاً اطلاعات جمع‌آوری

^۱-Fire Support Elemny

^۲. Global Command and Control System

^۳. Army Global Command and Control System

شده به منظور انجام پشتیبانی الکترونیک پس از برآورده کردن نیازمندی‌های پشتیبانی الکترونیک فرماندهی، توسط بخش‌های اطلاعاتی برای بهره‌برداری بیشتر پردازش می‌شود. (همان)

جمع‌آوری اطلاعات در اقدامات پشتیبانی الکترونیک

تکنیک‌ها و وسایل مورد استفاده در تجسس، تشخیص و رهگیری و ضبط تشعشعات از هدف بستگی به نوع تشعشعات و اطلاعات مورد نظر دارد. برای یکبار که اطلاعات لازم جهت مقاصد جنگال از هدف جمع‌آوری گردید، برای مرتبه بعدی فقط توانایی شناسایی و موقعیت‌یابی محدود مورد احتیاج می‌باشد. در این مورد بهترین نتیجه زمانی حاصل می‌شود که بتوان از یک سیستم اتوماتیک برخوردار بود. با توجه به احتمال اینکه دشمن قادر به تغییر پارامترهای تکنیکی و روش‌های کار در سیستم‌های الکترونیکی خود می‌باشد، در این صورت هر زمان که عملیات بخواهد طراحی گردد بایستی اطلاعات موجود از هدف‌های مورد نظر برابر روز گردد. جمع‌آوری اطلاعات در اقدامات پشتیبانی الکترونیک ممکن است از طریق منابع ویژه جنگال، وسایل هشداردهنده، یگان‌های اطلاعات الکترونیک که در یک مأموریت محوله ویژه که از طریق فرمانده و اگذار گردیده است تهیه شود. بطور معمول نوع وسایل اقدامات پشتیبانی الکترونیک متناسب با احتیاجات جاری و آتی آن طراحی و برش داده می‌شود. (شیدانی، ۲۱:۱۳۸۴)

پردازش در اقدامات پشتیبانی الکترونیک

الف- تجزیه و تحلیل اطلاعات اقدامات پشتیبانی الکترونیک به موارد زیر محدود می‌گردد:
(۱) محل فرستنده‌ها (از طریق جهت‌یابی یا مبادله اطلاعات در متون پیام‌های کشف به دست می‌آید).

(۲) شناسایی سیستم (از طریق مشخصات انتشار، متون کشف یا سمت‌یابی به دست می‌آید).

(۳) اعلام خبر تاکتیکی و اطلاعات هدف‌یابی (از طریق ارسال پیام‌های کشف به دست می‌آید).

ب- این اطلاعات پردازش شده باید در طبقه‌بندی حداقل محرمانه قرار گرفته و بر طبق آیین‌نامه حفاظتی و دستورالعمل‌های صادره مثلاً آیین‌نامه حفاظتی ۵۰۴/۱۷/۲-۵۲۰-۵۸/۱۱/۱۰ ساحفاجا مبادله گردد.

پ- هر نوع پردازش یا تجزیه و تحلیل بیشتر در مسئولیت اطلاعات الکترونیکی می‌باشد.

اقدامات پشتیبانی الکترونیک در پشتیبانی از هدف‌یابی

هر یک از فرستنده‌های شناخته شده دشمن توسط اقدامات پشتیبانی الکترونیک نمایانگر وجود یک هدف بالقوه می‌باشد. اقدامات پشتیبانی الکترونیک می‌تواند امکان شناسایی و موقعیت‌یابی فرستنده‌ای را که ممکن است جزئی از سیستم تسلیحاتی هدف باشد فراهم آورده و اقدامات متقابل بر علیه فرستنده و عناصر پشتیبانی شوند توسط آن فرستنده را بوجود آورد. شناسایی سیستم تسلیحاتی یا یگانی که توسط آن فرستنده پشتیبانی می‌شود از طریق مقایسه خصوصیات رهگیری شده با پارامترهای شناخته شده قبلی از هدف مندرج در ترتیب نیروی الکترونیکی دشمن امکان‌پذیر می‌باشد. (همان)

اقدامات پشتیبانی الکترونیکی در پشتیبانی از مراقبت و شناسایی

اطلاعات به‌دست آمده از طریق اقدامات پشتیبانی الکترونیک خود بالقوه در پشتیبانی، مستقیم و غیرمستقیم عملیات کلی یا چندجانبه مراقبت و شناسایی مفید می‌باشد. بطور مستقیم، اقدامات پشتیبانی الکترونیک را می‌توان به‌عنوان اطلاعات اولیه برای فعالیت‌های تجزیه و تحلیل منابع اطلاعاتی موجود مورد استفاده قرار داد. بطور مستقیم، اطلاعات اقدامات پشتیبانی الکترونیک را می‌توان به‌منظور هشدار سایر حساسه‌ها (مثلاً رادارهای هواپرد، عکس‌برداری هوایی) در پوشش منطقه و یا نقاط مورد نظر بکاربرد و در تفسیر اطلاعات به‌دست آمده توسط این حساسه از آن کمک گرفت. (همان)

همبستگی قابلیت‌های جنگ الکترونیک سازمان

هر سازمان جهت پشتیبانی و حمایت از ملزومات عملیاتی، قابلیت‌های جنگ الکترونیک مشخص را به خود اختصاص داده و آن را تداوم می‌بخشد؛ بنابراین، رهبری عملیات جنگ الکترونیک مستلزم وابستگی متقابل مشترک می‌باشد. به‌منظور پشتیبانی فرمانده نیروی مشترک، تخصص موضوعی و قابلیت‌های بی‌همتای فراهم‌شده توسط هر سازمان، آژانس و شعبه یا بخش، با کلیه قابلیت‌های جنگ الکترونیک موجود متحد می‌گردند. در حین عملیات، ارتش به قابلیت‌های سازمانی و غیرسازمانی جنگ الکترونیک رده‌های بالاتر، نیروهای مشترک و آژانس‌های ملی وابسته می‌باشد. طراحان و برنامه‌ریزان جنگ الکترونیک ارتش جهت پشتیبانی از عملیات ارتش، کلیه قابلیت‌های جنگ الکترونیک موجود را به کار می‌بندند. (پوردهقان،

۱۳۸۷: ۷۵)

آموزش‌های موردنیاز

استمرار آموزش، بروز نمودن مواد آموزشی، انتخاب متون آموزشی متناسب با روند توسعه و گسترش شبکه‌های ارتباطی اهداف (تهدیدات) و افزایش توان تخصصی و مهارت‌های فنی کاربران از طریق بررسی و ارزیابی توانمندی کشورهای هدف در زمینه مخابرات و ارتباطات، از اهم مباحث موردنظر می‌باشد. این آموزش‌ها در قالب آموزش‌های پایه و محوری به‌منظور ایجاد توانمندی یا کمک به مأموریت در ۸ مقوله کلی اجرا می‌شوند که شامل: آموزش‌های کاربردی تجهیزات عمده شنود و جهت‌یابی، آموزش زبان، آموزش تخصصی کاربری شنود (دریافت)، آموزش پیاده‌سازی و بهره‌برداری از اخبار و اطلاعات رادیویی، آموزش پلایش، پردازش، تفسیر و پرورش اخبار و اطلاعات رادیویی، آموزش عملی به‌کارگیری و پیاده‌سازی اطلاعات سمت یابی و مکان‌یابی اهداف رادیویی، آموزش روش‌های نظارت و هدایت منابع جمع‌آوری آموزش رمزشکنی و آموزش‌های جانبی می‌باشد. (شیدانی، ۱۳۶۸: ۱۰۳)

یافته‌های تحقیق (تجزیه و تحلیل داده‌ها)

یافته‌های تحقیق حاصل از مصاحبه با صاحب‌نظران

صاحب‌نظران در خصوص تبیین الگوی سامانه پشتیبانی الکترونیک بر این عقیده‌اند که: پیش‌بینی و سازمان‌دهی دسته‌های جنگال ارتباطی و غیر ارتباطی و همچنین عملیات سایبری به‌صورت خودکافی در گردان‌های عملیات جنگال به جای دسته‌های اقدامات پشتیبانی الکترونیک، اقدامات ضد الکترونیک و ضد ضد الکترونیک، ضروری به‌نظر می‌رسد تا در زمان بحران هر دسته جنگال، بتواند پشتیبانی از یگان‌های نراجا را به‌طور مستقل به‌عمل آورد.

صاحب‌نظران در خصوص آموزش جنگال بر این باورند که؛

الف- ایجاد یک رسته مستقل جنگال و سایبری.

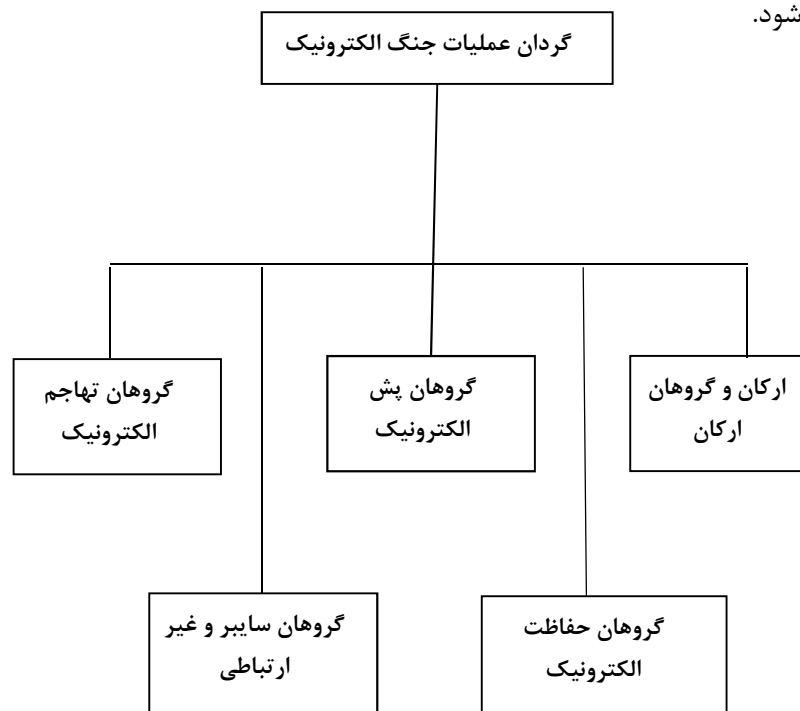
ب- ایجاد یک مرکز آموزش جنگال و سایبری و جمع‌آوری اطلاعات سیگنالی به‌صورت مستقل.
پ- ایجاد آزمایشگاه‌های شبیه‌ساز و رمز جهت بررسی سطح سیگنالی دریافتی و پردازش سیگنالی.

ت- ایجاد تحول در متون آموزشی و اساتید مربوطه از طریق تعامل با سایر کشورها. تجهیزات در حوزه جنگال ارتباطی و غیر ارتباطی بایستی به‌گونه‌ای طراحی و ساخته شوند که اولاً منطبق با فناوری روز دنیا و ثانیاً جوابگوی تهدیدات منطقه‌ای و فرا منطقه‌ای باشند.

انجام هرگونه عملیات آفندی و پدافندی در حوزه‌های مختلف جنگال (پشتیبانی الکترونیک، حمله الکترونیک و ...)، مستلزم شناخت سامانه‌های ارتباطی و غیر ارتباطی کشورهای هدف و سایر توانمندی‌های مرتبط با آن‌ها می‌باشد، به طوری که با فعال شدن هرگونه سامانه انتقال پیام الکترونیکی، بتوان آن را ره‌گیری، ضبط، مکان‌یابی و در صورت لزوم، منهدم نمود. عدم دریافت اخبار و اطلاعات سیگنالی از شبکه‌های ارتباطی و غیر ارتباطی کشورهای هدف و موردنظر، نه به جهت سکوت رادیویی آن‌ها و نداشتن ارتباطات می‌باشد بلکه علت اصلی در نبود سامانه‌های شنود و پیشرفته متناسب با سامانه‌های ارتباطی آن کشورها می‌باشد.

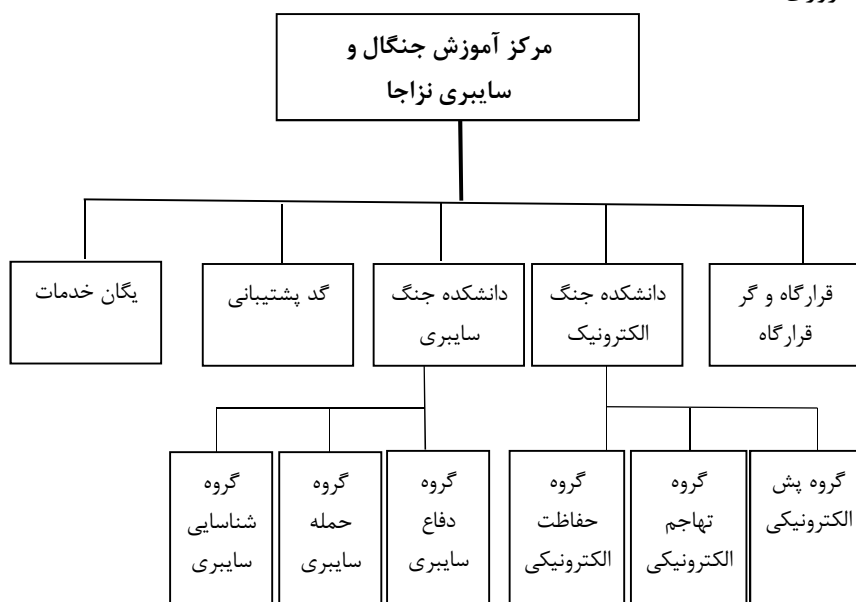
با توجه به تغییرات لحظه‌ای و بسیار چشمگیر فناوری اطلاعات و ارتباطات، جهت بهره‌برداری بهینه از این حوزه در مقوله‌های مرتبط با جنگال، بایستی تمامی آموزش‌های ارائه‌شده جنگالی، بروز و متناسب با تهدیدات باشد. با تغییر و تحول فن و فناوری، بایستی تاکتیک‌های بهره‌برداری از آن نیز، تغییر نموده و انجام این مهم بر عهده مراکز آموزشی می‌باشد.

اساتید جنگال در سطح مقطع دکترا و کارشناسی ارشد در دانشگاه‌های معتبر داخل و خارج کشور تربیت شود.



نمودار شماره ۳) الگوی گردان عملیات جنگ الکترونیک

بدیهی است گسترش سازمان جنگال که به دنبال یک رویکرد صحیح صورت گرفته، آموزش و تربیت کارکنان را به صورت تخصصی می‌طلبد، برای نیل به این هدف تشکیل «دانشکده جنگال و سایبر» ضروری است.



نمودار شماره ۴) الگوی سامانه جنگ الکترونیک (آموزشی)

یافته‌های تحقیق حاصل از مطالعه منابع

تسلط بر طیف الکترومغناطیسی، یک مؤلفه حیاتی در عملیات نظامی پیشرفته است. کمتر عناصری در میدان جنگ هستند که نیازی به ارتباطات و سامانه‌های اطلاعاتی نداشته باشند. چرخه کنترل و فرماندهی وابستگی شدیدی به طیف الکترومغناطیسی برای حداکثر بهره‌وری در مراقبت و هدف‌یابی ارتباطات و سامانه‌های اطلاعاتی دارد. اگر چنین سامانه‌هایی تخریب شوند، عملکردشان تضعیف شود یا فریب داده شوند، فرمانده و ستاد قادر نخواهند بود جنگ را به شایستگی هدایت کنند. به همین دلیل حضور و وجود یگان‌های جنگال در کشورهای مختلف امری بدیهی و ضروری است. اطلاعات سیگنالی^۱ برگرفته از جمع‌آوری، هدف‌یابی، تجزیه و تحلیل، پردازش و گزارش اطلاعاتی است که از شنود سیگنال‌های ارتباطی و غیر ارتباطی حاصل می‌شود. اطلاعات سیگنالی برای فرمانده، اطلاعات باارزشی را فراهم می‌کند که اغلب

گروه غیر
ارتباطی

1- SIGINT

شامل اطلاعات هدف‌یابی بر روی مواضع دشمن، وضعیت آمادگی رزمی دشمن، استقرار یگان‌ها و آمار و اطلاعات در زمینه اهداف دشمن است. این نوع اکتساب اطلاعات، به وسیله استراق سمع و مکان‌یابی مراکز فرماندهی، مانور، پشتیبانی آتش، دفاع هوایی و لجستیک دشمن انجام می‌گیرد.

اطلاعات ارتباطی نسبت به جاسوسی، بازجویی اسیران جنگی و شناسایی خط مقدم سریع‌تر و قابل اطمینان‌ترند. در هنگام عملیات، اپراتورهای شنود، مخابرات رادیویی را شنود و گروه‌های جهت‌یابی، محل فرستنده‌های دشمن را تعیین می‌کنند. در حالت کلی، اهداف اطلاعات ارتباطی آمریکا دامنه مشخصی ندارد و از مخابرات دیپلماتیک گرفته تا شنود مخابرات بین‌بخش‌های مختلف یک سازمان را در برمی‌گیرد. اطلاعات عملیاتی الکترونیکی، به جمع‌آوری (مشاهده یا ضبط) و پردازش اطلاعات از وسایل اطلاعاتی غیر مخابراتی (مثل رادار)، تشعشع الکترومغناطیسی، تابش انفجار هسته‌ای و منابع رادیواکتیو می‌پردازد.

اهداف مورد شناسایی واحدهای اطلاعات سیگنال عبارت است از: قرارگاه اصلی و فرعی و همچنین قرارگاه‌ها و مراکز فرماندهی و کنترل سازمان عملیاتی دشمن در منطقه یا محور مسئولیت. هر چند که فرآیند جستجو به شناسایی مخبره‌های دشمن کمک می‌کند ولی کاربرد سامانه‌های فرعی گوناگون مخابرات تاکتیکی عملیات جستجو را با محدودیت روبرو می‌کند. از جمله این محدودیت‌ها می‌توان به دوری مسافت، عوارض زمین و استفاده‌گیرنده‌ها از آنتن‌های جهتی و مخبره که بیان‌گر باند عملیاتی، پهنای باند، نوع مدولاسیون و ویژگی‌های ترافیک می‌باشد قابل شناسایی خواهد بود.

در مرحله شنود (پایش) سیگنال‌های آشکارسازی شده، به گیرنده شنود انتقال داده می‌شوند تا بر اساس پارامترهایی مانند فرکانس، مدولاسیون و پهنای باند، در طیف امواج الکترومغناطیسی طبقه‌بندی و در صورت امکان اطلاعات آن‌ها استخراج شوند. این موضوع اغلب تحت عنوان پایش یا شنود بیان می‌شود. بعضی از ویژگی‌های سیگنال مانند فرکانس و پهنای باند، برای تعیین اهداف جنگ الکترونیک مناسب است. به‌عنوان مثال تنظیمات گیرنده شنود می‌تواند به گیرنده‌های جهت‌یاب انتقال یافته تا از روی آن، گرای فرستنده‌ها به‌دقت آید و یا در موارد دیگر این مشخصات می‌تواند جهت تکمیل اطلاعات آرایش نظامی الکترونیکی دشمن به کار گرفته شود.

سامانه آنالیز و تحلیل وظیفه تلاش برای استخراج اطلاعات لازم الکترونیکی دشمن و کسب اطلاعات دیگر، برای به‌دست آوردن مفاهیم طرح‌ها و نیات فرماندهان دشمن را بر عهده دارد.

اطلاعات ورودی سامانه آنالیز، ممکن است از روی ویژگی سیگنال‌ها، الگوی ترافیک در مخابره‌ها و همچنین محتویات ارسال‌ها فراهم شود. اطلاعات منابع موجود برای به‌دست آوردن تصویری از گسترش نیروهای دشمن، آنالیز شده و درنهایت طرحی از فعالیت‌ها، مقاصد آتی دشمن، فعالیت فرماندهان، انواع واحدها و مرزهای آرایش جنگی ارائه می‌شود. طرح نهایی و نتایج حاصله باید به همراه سایر واحدهای جاسوسی، جهت کسب اطمینان و جلوگیری از به دام افتادن در فنون فریب دشمن، مورد ارزیابی قرار گیرند.

در جنگ الکترونیک، سامانه آنالیز با به‌کارگیری و مطالعه بر روی پارامترهای مخابرات رادیویی، اطلاعاتی را درباره عملکرد و ساختار سامانه‌های ارتباطی به‌دست می‌آورد. سپس این اطلاعات برای شکل دادن آرایش نیروی الکترونیکی استفاده‌شده که نشان‌دهنده استقرار و ساختار فرماندهی نیروهای دشمن می‌باشد، در بعضی از شرایط حتی بدون اینکه امکان درک محتوای اطلاعات وجود داشته باشد، احتمال شناسایی و تعیین نیت فرماندهان دشمن وجود دارد. آنالیز ترافیک از سه نوع اطلاعات پایه‌ای استفاده می‌کند:

(الف) - داده شنود شده که شامل پیغام‌های مخابره شده است، گاهی اوقات پیغام‌ها از روی عملکرد رویه آن‌ها تقسیم‌بندی می‌شوند، مانند علامت‌های صوتی.
(ب) - از روی محتوای واقعی پیغام‌های عبور داده‌شده، اطلاعات خارجی مانند زمان و فرکانس یک ارسال.

(پ) - اطلاعات جانبی که می‌تواند برای یک مخابره خاص قابل دسترسی باشند، مانند جهت‌یابی و تعیین موقعیت یک فرستنده خاص و یا اطلاعات قابل دسترسی از سایر منابع جاسوسی. هدف اولیه مدیریت جمع‌آوری، واگذاری وظایف به تجهیزات پشتیبانی الکترونیکی می‌باشد. هدف پشتیبانی الکترونیکی وصول به اطلاعات تاکتیکی، راهنمایی حمله الکترونیکی و ارجاع آن به منابع نظارت و هدف‌یابی می‌باشد. در طرح‌ریزی پشتیبانی الکترونیکی، اهدافی که برای بخش حمله الکترونیکی بحرانی هستند، مشخص می‌شوند. طرح‌ریزی پشتیبانی الکترونیکی توسط فرآیند هدف‌گیری ایجادشده و یک قسمت از فرآیند مدیریت جمع‌آوری اطلاعات را تشکیل می‌دهد.

نتیجه‌گیری

امروزه تصور وجود بخش‌های پردازش و پرورش اخبار و اطلاعات رادیویی بدون داشتن کارکنان مجرب و کارشناس در این زمینه و بدون استفاده از رایانه، بسیار دور از ذهن است. تبدیل حجم عظیم اخباری که از منابع مختلف به‌دست می‌آید به اطلاعات مفید، بدون رایانه غیرممکن است.

به همین دلیل در این مقوله آموزشی، علاوه بر آموزش مؤلفه‌ها و گزینه‌های مؤثر در امر تجزیه و تحلیل اخبار و اطلاعات دریافتی از شبکه‌های مخابراتی کشورهای موردنظر، شیوه ایجاد بانک اطلاعاتی مرتبط با موضوع و بهره‌گیری از توانایی ماشین در امر تجزیه و تحلیل نیز مورد بحث و بررسی قرار خواهد گرفت.

بررسی نتایج و کارکردهای اطلاعاتی روزانه، بررسی عملکرد روزانه بسامد و شبکه‌های مخابراتی و ارتباطی اهداف واگذاری، بررسی و ارزیابی کیفی پیام‌ها و اخبار و اطلاعات دریافتی مربوط به هر یک از بسامدها و شبکه‌های مخابراتی هدف (تهدید)، کنترل کیفیت اخبار و اطلاعات رادیویی، بررسی و ارزیابی گزارش‌ها و نتایج عملیات، جستجو، کنترل، مراقبت و تعیین شبکه‌های مخابراتی، گروه‌های اعزامی به هر یک از پایگاه‌های خودی، تفکیک اهداف و تعیین اولویت‌ها، واگذاری اهداف متناسب با امکانات و توانمندی‌های پایگاه‌های خودی و بررسی و ارزیابی توفیقات و ناکامی‌های احتمالی در انجام مأموریت‌های محوله، از جمله موارد عمده بخش آموزش نظارت و هدایت منابع جمع‌آوری است.

بررسی و ارزیابی مبادلات رادیویی و دسته‌بندی اخبار و اطلاعات موجود در شبکه‌های مخابراتی و ارتباطی از نظر کاربرد، شیوه استخراج و پیاده‌سازی پیام‌ها و مکالمات دریافتی، آشنایی با روش‌های استخراج و ثبت اطلاعات مربوط به ترتیب نیرو از پیام‌ها و مکالمات دریافتی، روش بهره‌برداری از اخبار و اطلاعات دریافتی از شبکه‌های مخابراتی مرتبط با کنترل ترافیک هوایی، روش بهره‌برداری از اخبار و اطلاعات دریافتی مرتبط با مراکز ره‌گیری و هدایت فعالیت‌های شناورها، روش بهره‌برداری از اخبار و اطلاعات دریافتی، بسامد و عملکرد ایستگاه‌های مخابراتی مجهز به سامانه‌های رمز و تحلیل سیگنال و کنترل ترافیک، روش بهره‌برداری از اخبار و اطلاعات دریافت شده از شبکه‌های مخابراتی بی‌سیم احزاب و گروهک‌ها، روش بهره‌برداری از نتایج جهت‌یابی، جهت‌گویا سازی و هدایت سایر اخبار و اطلاعات دریافتی از شبکه‌های مخابراتی و ارتباطی اهداف (تهدیدات)، ترجمه و استخراج مطالب و شیوه ارائه گزارش‌ها روزانه اخبار و اطلاعات رادیویی به مبادی ذی‌ربط، از جمله عناوین و سرفصل‌های عمده بخش آموزش‌های تخصصی کاربران و عناصر مسئول تجزیه و تحلیل مقدماتی مستقر در مراکز جمع‌آوری اخبار و اطلاعات است.

منابع

- انوری، حسن، فرهنگ فشرده سخن (جلد دوم)، تهران، انتشارات دانشگاه فرماندهی و ستاد ارتش، ۱۳۸۵
- آدامی، دیوید، جنگ الکترونیک، ترجمه نایبی، محمد و حرمتی، علی، مؤسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۸۵
- آدامی، دیوید، جنگ الکترونیک، ترجمه بایبوردی، فرخ و همکاران، دانشگاه علوم دریایی امام خمینی (ره)، ۱۳۹۵
- بی نا (۱۳۹۴) جنگ الکترونیک، (دستور رزمی ارتش امریکا fm3-36)، ۲۰۱۵ م
- پوردهقان، ابراهیم، عملیات جنگ الکترونیک، مرکز آموزشی و پژوهشی شهید صیاد شیرازی، ۱۳۸۷
- داوری، جعفر، دکتترین مشترک جنگ الکترونیک امریکا، مرکز مطالعات علوم دفاعی مخابرات و الکترونیک آفاق، ۱۳۸۲
- رایان، میشل و فراتر، میشل، جنگ الکترونیک برای صحنه نبرد دیجیتالی، ترجمه احمد عفیفی، مرتضی کریمزاده، محمدباقر نظافتی، تهران، مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی - طرح فرا سازمانی فاوا نیروهای مسلح، ۱۳۸۵
- رستمی، محمود، فرهنگ واژه‌های نظامی، تهران، ایران سبز، ۱۳۸۶
- رشیدیان، محمدباقر، راهنمای اختلال ارتباطات، انتشارات مرکز مطالعات علوم دفاعی مخابرات و الکترونیک آفاق، کمیته ۱۴۰۰، ۱۳۸۲
- شارپ، ال والتر، رهنامه جنگ الکترونیک آمریکا، مترجم: جواهری، علیرضا، تهران، موسسه آموزشی تحقیقاتی صنایع دفاعی، حوزه نوآوری ارائه‌های دفاعی، ۱۳۹۲
- شیدانی، فریدون دستور رزمی اف-ام ۲۰-۳۲، تهران، مرکز آموزش مخابرات و جنگال شهید امینی نزاجا، ۱۳۶۸
- ضیغمی نژاد، پرویز، پایان‌نامه دانش‌آموختگی: الگوی سامانه جنگ الکترونیک (پشتیبانی الکترونیک، ضدالکترونیک) نزاجا در افق ۱۴۰۴ هجری شمسی، ۱۳۹۳
- قنبر حیدری، محسن، روش‌ها و تاکتیک‌های جمع‌آوری اطلاعات (جهت‌یابی و شنود) از ارتباطات لشکر به بالا (ارتباط راه دور) لشکرهای عملیاتی آمریکا، مرکز آفاق، کمیته ۱۴۰۰، ۱۳۸۴
- نباتی، عزت‌اله، جنگ الکترونیک، مرکز آموزشی و پژوهشی شهید صیاد شیرازی، تهران، ۱۳۹۱