‹‹Defensive Researches and Management››

108

Vol. 24
Summer 2025
P.P: 93-126

Research Paper

Received:
2025-02-05
Revised:
2025-05-05
Accepted:
2025-07-12
Published:
2025-09-19

ISSN: 2008-6121
E-ISSN: 2645-5218

The role of technical information based on emerging technologies in improving situational awareness

Saeed Kafi [1]

Abstract

The present research aims to explore the role of technical information based on emerging technologies in improving situational awareness. In today's world, technical information has a special place in the foreign policy of countries, and without situational awareness, no decision can be made. This research has attempted to demonstrate, through descriptive methodology, analysis and reference to scientific documents, that in the era of information explosion and saturation of the human brain's capacity, there is a need to use emerging technologies to analyze this volume of data and achieve situational awareness. Harnessing emerging technologies such as artificial intelligence, machine learning, neural networks, quantum and analytical data science to raise awareness is not without its challenges. To address this, it is necessary to apply the principles of the security model of the information exchange space, i.e. to maintain confidentiality and prevent unauthorized access to data, to ensure access to data by authorized persons at the time of need, and to maintain data integrity without manipulation and editing by third parties. But it's an environment full of volatility, uncertainty, complexity and ambiguity. By drawing a clear vision of the future, access to diverse and intersecting sources of information, breaking big issues down into smaller issues and making them clearer, and the power to adapt to change and build agility to overcome challenges.

Keywords: Technical information, Emerging technologies, Situational awareness.

1. Assistant Professor, Strategic Management, Dafos, Imam Hussein University, Tehran, Iran.
dr.saeedkafi@gmail.com

Publisher: Imam Hussein University

۱۰۸

سال بیست و چهارم
تابستان ۱٤۰٤
صص: ۱۲۶-۹۳

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱٤۰۳/۱۱/۱۷
تاریخ بازنگری: ۱٤۰٤/۰۲/۱۵
تاریخ پذیرش: ۱٤۰٤/۰٤/۲۱
تاریخ انتشار: ۱٤۰٤/۰۶/۲۸

شاپا چاپی: ۶۱۲۱-۲۰۰۸
الکترونیکی: ۵۲۱۸-۲۶٤۵

نقش اطلاعات فنی بر پایه فن‌آوری‌های نوپدید در ارتقای سطح اشراف موقعیتی

سعید کافی [۱]

چکیده

پژوهش حاضر به عنوان هدف خود در پی یافتن نقش اطلاعات فنی بر پایه فن‌آوری‌های نوپدید به منظور ارتقای سطح اشراف موقعیتی است. اطلاعات فنی در دنیای امروز جایگاه ویژه‌ای در سیاست خارجی کشورها دارد و بدون برخورداری از اشراف موقعیتی امکان اخذ هیچ تصمیمی وجود نخواهد داشت. این پژوهش با روش توصیفی – تحلیلی و مراجعه به اسناد علمی تلاش کرده است تا نشان دهد در عصر انفجار اطلاعات و اشباع ظرفیت مغز انسان نیاز به بهره‌گیری از فن‌آوری‌های نوپدید برای تحلیل این حجم از داده و دستیابی به اشراف موقعیتی است. بهره‌گیری از فن‌آوری‌های نوپدید مانند هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی، شبکه‌های عصبی، کوانتوم و علوم تحلیل داده با هدف ارتقای سطح اشراف موقعیتی خالی از مشکل نیست. برای رفع این مشکل نیاز به استفاده از اصول مدل امنیت فضای تبادل اطلاعات یعنی حفظ محرمانگی و جلوگیری از دسترسی افراد غیرمجاز به داده، تأمین دسترسی افراد مجاز در زمان نیاز به داده و حفظ یکپارچگی داده بدون دستکاری و ویرایش شخص ثالث است؛ اما محیط آکنده از نوسان پذیری، عدم قعطیت، پیچیدگی و ابهام است. با ترسیم چشم انداز روشن نسبت به آینده، دستیابی به منابع اطلاعاتی متنوع و تقاطع‌گیری، شکستن مسائل کلان به مسائل خرد و شفاف‌سازی آنها و قدرت انطباق با تغییرات و ایجاد چابکی امکان غلبه بر چالش‌ها فراهم می‌شود.

کلیدواژه‌ها: اطلاعات فنی، فن‌آوری‌های نوپدید، اشراف موقعیتی.

۱. استادیار، مدیریت راهبردی، دافوس دانشگاه امام حسین(ع)، تهران، ایران. dr.saeedkafi@gmail.com

مقدمه

مسئله این پژوهش واکاوی نقش اطلاعات فنی بر پایه فن‌آوری‌های نوپدید و برخورداری نیروهای خودی از این اطلاعات در ارتقای سطح اشراف موقعیتی آن‌ها است. برای درک این موضوع به ذکر چند مثال پرداخته می‌شود. یکی از پیامدهای شکست آمریکا در تاریخ جنگ‌های خود را باید در برآورد نادرست آن‌ها از اطلاعات فنی کره‌ای‌ها دانست. برای پی بردن به اهمیت اطلاعات فنی ذکر این مثال می‌تواند بسیار مفید باشد. حتی کشورهایی که ادعای ابرقدرتی دارند، بدون وجود اطلاعات درست فنی در معرض شکست قرار می‌گیرند. آمریکایی‌ها که برآورد صحیحی از تجهیزات نظامی کره در پیش از جنگ دهه ۱۹۵۰ با این کشور نداشتند، نیروهای رزمی خود را به نام «نیروی رزمی اسمیت»[1] از ژاپن به سمت جنوب شبه‌جزیره کره منتقل کردند تا درنبرد «اوسان»[2] وارد رویارویی مستقیم با نیروهای کره‌ای شوند. قابلیت‌های ضدتانک آمریکا شامل لانچرهای راکت انداز بازوکا «ام.۹ ای.۱"، خمپاره‌اندازهای ۴٫۲ اینچی و ۶۰ میلی‌متری و هویتزرهای ۱۰۵ میلی‌متری مجهز به گلوله‌های انفجار شدید بود. هیچ‌یک از این ادوات برای رخنه به زره تانک‌های» تی- ۳۴» روسی کفایت نمی‌کرد. درنتیجه، یکی از مهم‌ترین علل شکست آمریکا در جنگ با کره ناشی از برآورد نادرست اطلاعات فنی از قابلیت‌های نظامی کره بود.

مورد دیگر عملیات «بیتینگ»[3] است که از طرف انگلیسی‌ها به‌صورت یک عملیات مرکب با حمله به یک سایت راداری متعلق به آلمانی‌ها در شمال فرانسه صورت گرفت. این حمله در شب ۲۷ الی ۲۸ فوریه سال ۱۹۴۲ انجام شد. پیش‌ازاین چندین عکس از سایت‌ها گرفته‌شده بود، اما هنوز ماهیت فنی رادارها مشخص نبود. برخی از دانشمندان انگلیسی معتقد بودند که این رادارها عامل موفقیت حملات آلمانی‌ها در بمباران مواضع انگلیسی‌ها در مناطق اشغالی اروپا بودند. دانشمندان انگلیسی پیشنهاد حمله به این رادارها و انتقال آن‌ها را به انگلستان برای بررسی‌های فنی دادند. انگلیسی‌ها با طرح حمله هوابرد و دریا برد تلاش کردند تا هرگونه فرصت را از آلمانی‌ها برای تخریب رادارها بگیرند و به این شکل رادارها را به خاک خود منتقل کنند. پس از دستیابی انگلیسی‌ها به سایت راداری چندین قطعه مهم از اجزای رادار توسط تکنسین‌ها برای انتقال به

1 Smith Task Force
2 Battel of Osan
3 Biting

انگلستان جداسازی شد. انگلیسی‌ها نه‌تنها بخش‌های کلیدی سامانه راداری بلکه یک تکنسین آلمانی را نیز به همراه خود به انگلستان منتقل کردند. این اقدام انگلیسی‌ها موجب کسب آگاهی آن‌ها از نحوه عملکرد رادارهای آلمانی شد و به این شکل اقدامات متقابل برای خنثی‌سازی آن را کشف کردند.

مثال دیگر برنامه‌های آمریکا در پایان جنگ جهانی دوم شامل برنامه‌های اطلاعات فنی است. یکی از این برنامه‌ها در قالب عملیات «پاپرکلیپ»[1] اجرا شد. عملیات پاپرکلیپ» یک برنامه سری آمریکا بود که به‌موجب آن بیش از ۱۶۰۰ دانشمند، مهندس و تکنسین آلمانی از آلمان نازی پس از جنگ جهانی دوم در بین سال‌های ۱۹۴۵ تا ۱۹۵۹ به آمریکا منتقل شدند. آمریکا پس از پایان جنگ متوجه وجود ذخایر باارزش و ثروت بزرگی از دانشمندان بااستعداد شد که نقش اصلی را در کسب موفقیت‌های نظامی و میدانی آلمان داشتند. آمریکا از این ذخایر بی‌نظیر انسانی استفاده کرد تا ضمن مقابله با ژاپن به تقویت زرادخانه تسلیحات نظامی خود در دوران پس از جنگ بپردازد. سپاه ضداطلاعات آمریکا به‌طور ویژه با استفاده از عوامل اطلاعاتی وارد این عملیات شد. دانشمندان سرقتی شامل کسانی بودند که در پروژه‌های موشکی، هواپیمایی و تسلیحات شیمیایی و میکروبی نقش داشتند. این دانشمندان به همراه خانواده‌های آن‌ها بالغبر ۶۰۰۰ نفر می‌شدند که به آمریکا منتقل شدند. دانشمندان ازنظر ارزش مادی معادل ۱۰ میلیارد دلار ثبت اختراع و دارایی صنعتی بودند. برخی از افراد باارزش شامل «ورنهر ون بران» به‌عنوان دانشمند برجسته علوم موشکی و نقش اصلی در صنایع فضایی آمریکا و فن‌آوری‌های جدید نظامی می‌شد. البته پژوهش‌ها تنها نظامی نبود و بلکه در حوزه‌های سوخت، پزشکی و سایر حوزه‌های غیرنظامی نیز پژوهش‌هایی با استفاده از دانشمندان آلمانی انجام شد. برخی پژوهش‌های بارز در این خصوص شامل پیشرفت‌های آمریکا در علوم فضایی و ساخت فضاپیماها در مسابقه تصرف فضا و تأسیس ناسا می‌شد. از سوی دیگر، آمریکا ضمن تضمین جلوگیری از قرارگیری دانشمندان آلمانی در خدمت روس‌ها به تقویت ناوگان نظامی خود کمک کرد و در جنگ سرد نهایت استفاده را از آن‌ها برد. این دانشمندان متخصص در کاتالیزگرهای نفتی، طرح‌های جدید ساخت تجهیزات زرهی،

1 Operation Paperclip

تسلیحات موشکی، هواپیماهای جت، تجهیزات دریایی، بی‌سیم‌های صحرایی، مواد شیمیایی نگارش نامرئی و پژوهش‌های پزشکی بودند.

مبانی نظری

تعریف اطلاعات فنی و فرآیند آن

اطلاعات فنی[1] عبارت از جمع‌آوری، تحلیل و بهره‌برداری سامانمند داده‌های فنی است که باهدف ایجاد اشراف موقعیتی برای پشتیبانی از تصمیم‌گیری در حوزه‌های مختلف ازجمله امور نظامی، امنیتی، اطلاعاتی و صنعتی بکار می‌رود. اطلاعات فنی از منابع مختلفی به دست می‌آید که از آن جمله به منابع علمی، فنی، ثبت اختراع، ژورنال‌های تجاری و دیتابیس‌های فنی اشاره می‌شود. در اطلاعات فنی از ابزارهای پیشرفته تحلیلی و ویژه استفاده می‌شود و حجم زیادی از داده برای شناسایی الگوها، روندها و رفتارهای تهدیدآمیز پردازش می‌شود. اشراف موقعیتی حاصل از اطلاعات فنی به توسعه فن‌آوری‌های جدید کمک کرده، فن‌آوری‌های موجود را بهبود می‌بخشد و تصمیم‌گیری راهبردی را در شرایط مختلف موردحمایت قرار می‌دهد. اطلاعات فنی به سازمان‌ها کمک می‌کند تا آسیب‌پذیری‌ها و تهدیدها را در محیط پیرامون شناسایی کرده و آسیب‌پذیری‌ها را در زیرساخت‌های خود تشخیص دهند و درعین‌حال با کمک توصیه‌های حاصل از اطلاعات فنی نسبت به رفع آن‌ها اقدام کنند. اطلاعات فنی برای پایش سطح حمله در سازمان‌ها و کشف آسیب‌پذیری‌ها با جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات مرتبط بکار می‌رود. اطلاعات فنی میزان ریسک متوجه سازمان‌ها را نیز مشخص می‌کند. (Keliris, et al. 2019)

آگاهی از توانایی‌های دشمن در خصوص تسلیحات نظامی و ویژگی‌های آن‌ها به کشور این امکان را می‌دهد تا اقدامات متقابل را به‌موقع اتخاذ نماید. بسیاری از کشورها توسعه نظامی خود را با کمک اطلاعات فنی حاصل از دیگر کشورها به دست می‌آورند. برای مثال، آمریکا جهش نظامی خود را مدیون اطلاعات فنی حاصل از به‌کارگیری دانشمندان فنی آلمان غربی بعد از جنگ جهانی دوم است. قدرت موشکی ایران نیز در ابتدا با بهره‌گیری از موشک‌های اسکاد بی. ساخت شوروی سابق شکل گرفت. اطلاعات فنی را نباید با اطلاعات حاصل از ابزارهای فنی به‌اشتباه

1 Technical intelligence (Techint)

گرفت. اطلاعات حاصل از ابزارهای فنی هنر به‌کارگیری این ابزارها به شیوه‌های مختلف مانند استفاده از دوربین‌ها، حسگرها یا سایر دیوایس‌ها است. اطلاعات فنی محصولی است که به‌موجب به‌کارگیری ابزارهای فنی به دست می‌آید. درواقع، اطلاعات فنی شامل جمع‌آوری، پردازش، تحلیل و بهره‌برداری از داده مرتبط به تجهیزات و ابزارهای خارجی می‌شود که باهدف ممانعت از غافلگیری فنی، برآورد قابلیت‌های علمی و فنی کشور هدف و اتخاذ اقدامات متقابل برای خنثی‌سازی برتری فنی دشمن انجام می‌گیرد. (Bedubourg, et al. 2018)

اطلاعات فنی و علمی عبارت از تحلیل و تولید اطلاعات فراگیری[1] است که حاصل جمع‌آوری، ارزیابی، تحلیل و تفسیر اطلاعات علمی و فنی کشور هدف می‌شود و شامل موارد زیر است:

- تحولات کشورهای هدف در پژوهش‌های کاربردی و بنیادی و فن‌های مهندسی کاربردی؛
- خصوصیات، قابلیت‌ها و محدودیت‌های فنی و علمی سامانه‌های جنگ‌افزاری و روش‌های تولید در کارخانه‌های تسلیحات نظامی؛

اطلاعات فنی نه‌تنها تجهیزات نظامی را شامل می‌شود، بلکه فرآیندهای تولید تسلیحات، نرخ تولید تسلیحات و شرایط اقتصادی پشتیبانی‌کننده از پروژه‌های نظامی را نیز در برمی‌گیرد.

تولید اطلاعات فنی یک هنر خاص اطلاعاتی است که برای تحقق نیازهای نیروهای مسلح و مصرف‌کنندگان اطلاعات ملی در قالب یک فرآیند اجرا می‌شود. فرآیند اطلاعات فنی شامل ۳ بخش می‌شود: «جمع‌آوری، بهره‌برداری و تولید.» (Swanson and Kathleen. 2018)

- **جمع‌آوری تجهیزات و اسناد مرتبط**. شانس نقش مهمی در جمع‌آوری اطلاعات از تجهیزات و تسلیحات خارجی دارد. هنگامی‌که عامل جمع‌آوری با تجهیزات جالبی در میدان رزم مواجه می‌شود یا تجهیزات دشمن به شکلی در اختیار نیروهای خودی قرار می‌گیرد (تجهیزات انهدامی، سقوط پرنده‌های دشمن به دلیل نقص فنی، تجهیزات غنیمتی، خلبان فراری که هواپیما را به سرزمین رقیب منتقل کرده است و ...)، اطلاعات ارزشمندی به دست می‌آید. کشورها فهرستی از اطلاعات فنی موردنیاز را برای جمع‌آوری سیستماتیک تهیه می‌کنند. وابستگان نظامی از وجود

1 All source intelligence

این فهرست مطلع هستند و در کشور هدف با روش‌های مختلف مخفیانه به دنبال تأمین اطلاعات مندرج در فهرست نیازمندی‌ها می‌باشند. گاهی لازم است تا تجهیزات برای جمع‌آوری اطلاعاتی فنی ساخته شود. یکی از معروف‌ترین این تجهیزات ساخت یک سکو حفاری در آب‌های عمیق اقیانوس آرام توسط سازمان جاسوسی سیا در سال ۱۹۷۴ برای یافتن زیردریایی غرق‌شده شوروی سابق است. (Tiwari, 2020)

- **بهره‌برداری (آزمون و تحلیل)**. مرحله بهره‌برداری شامل انواع مختلفی از آزمون‌های فنی و عملیاتی می‌شود. سرویس‌های اطلاعاتی رویه‌هایی را برای آزمون انواع مختلف تجهیزات ابداع کرده‌اند. آزمون شامل آزمون‌های غیر مخرب و عملیاتی می‌شود.
- **تولید اطلاعات نهایی**. تولید اطلاعات نهایی شامل آماده‌سازی انواع گزارش‌ها و اسناد می‌شود. اسناد اطلاعات فنی خود شامل دامنه وسیعی از مطالب ازجمله پیام‌های کوتاه و گزارش‌های رسمی می‌شود که از سوی کارشناسان فنی تهیه‌شده است. برای مثال، ارتش آمریکا آئین‌نامه‌های فنی را از زمان جنگ جهانی دوم تاکنون در خصوص تجهیزات خاص دشمنان خود تهیه‌کرده است.

جاسوسی علمی و فنی

جاسوسی علمی و فنی امری رایج بین کشورها است. طبق اعلام اداره ضد جاسوسی آمریکا در سال ۲۰۰۵ تعداد ۱۰۸ کشور ازجمله روسیه و چین نسبت به جاسوسی علمی و فنی از آمریکا اقدام کرده‌اند. سوئد در سال ۲۰۰۳ دو نفر از دیپلمات‌های روس را به دلیل اتهام جاسوسی از شرکت اریکسون که یک سازنده مهم تجهیزات الکترونیکی است، از خاک خود اخراج کرد. برخی از محصولات این شرکت در ساخت اویونیک جنگنده گریفن» کاربرد دارد. دامنه جاسوسی علمی و فنی تنها محدود به رقبا و دشمنان نیست و بلکه متحدین نزدیک نیز از یکدیگر جاسوسی می‌کنند که از آن جمله به جاسوسی رژیم صهیونیستی، ژاپن و فرانسه از آمریکا اشاره می‌شود. (Kosal, 2018)

بسیاری از جاسوسی‌های فنی و فنّاورانه از پنجره روابط تجاری بازاریابی وارد می‌شود. برخی اهداف جاسوسی به‌صورت هدفمند به سمت افرادی متمرکز می‌شود که دارای دانش حساسی هستند. برخی فن‌های جاسوسی فنی به‌قرار زیر است:

- **درخواست مستقیم از شرکت‌ها در خصوص ارائه اطلاعات حساس، طبقه‌بندی‌شده یا اطلاعات خاص متخصصان**. برای این منظور از دیپلماسی دلار و پرداخت رشوه و مبالغ اغواکننده استفاده می‌شود.
- **برقراری سرمایه‌گذاری مشترک**. سرمایه‌گذاری مشترک باهدف برقراری تماس با افراد صاحب اطلاعات در کشور هدف صورت می‌گیرد. کشورهای میزبان کارشناسان و افراد متخصص خارجی دسترسی بیشتری به اطلاعات کارشناسان که از کشور خود خارج‌شده‌اند، پیدا می‌کنند. کارشناسان در خارج از وطن خود از حفاظت‌های اطلاعاتی کمتری برخوردار می‌شوند. (Riebe, 2017)
- **پیشنهاد خدمات پشتیبانی به صاحبان اطلاعات حساس**. خدمات پشتیبانی فنی مانند مونتاژ و آزمون یا جمع‌آوری زباله‌ها به امید دسترسی به بخش‌هایی از جورچین اطلاعات می‌تواند به تکمیل اطلاعات کمک کند. ارائه خدمات به‌صورت برون‌سپاری مانند خدمات بانکی و مالی یا حقوقی می‌تواند در تشخیص برنامه‌ها یا شناسایی افراد برای نزدیکی به آن‌ها کمک کند. (Lyon, 2020)
- **نمایشگاه‌های محصولات تجاری و نظامی**. نمایشگاه‌ها دارای اطلاعات مناسبی در خصوص محصولات، شرکت‌ها، افراد و دستاوردهای فنی کشورها هستند و ورود به آن‌ها نیاز به مجوزهای امنیتی ندارد.
- **استفاده از جاسوس‌افزار و سایر فن‌های مخرب**. با کمک جاسوس‌افزارها و فن‌های هکری امکان نفوذ به دستگاه‌های اطلاعاتی وجود دارد. (Leonov, 2020)

رابطه جاسوسی اقتصادی با جاسوسی فنی و علمی

جاسوسی اقتصادی شکلی از جاسوسی است که به‌طور خاص متمرکز بر دستیابی غیرقانونی به اطلاعات مهم اقتصادی مانند مالکیت فکری و رازهای تجاری است. مالکیت فکری و رازهای تجاری نقش مهمی را در اقتصاد جوامع دارند. اطلاعات تحقیق و توسعه، فرآیندهای تولید و فن‌آوری‌های جدید در حقوق مالکیت فکری تعریف می‌شوند. شرکت‌ها به دلیل ارزش بالای اطلاعات اقتصادی مالکیت فکری تلاش می‌کنند تا از حقوق مالکیت فکری خود صیانت کنند.

جاسوسی اقتصادی که به زبان ساده به جمع‌آوری داده‌های اقتصادی از کشور دیگر می‌پردازد، علاوه بر اطلاعات فوق شامل داده‌های مرتبط با تولید ناخالص داخلی، نرخ تورم، تخصیص اعتبارات برای هزینه‌های دفاعی و تحقیق و توسعه ملی می‌شود. (Befort, et al. 2018)

اطلاعات جاسوسی علمی و فنی نیز به زبان ساده اطلاعاتی است که در خصوص برنامه‌های توسعه فن‌آوری کشور دیگر جمع‌آوری می‌شود. گاهی این اطلاعات به کشورهای دیگر ازجمله رقبای کشور قربانی فروخته می‌شود. طبق گزارش‌های سازمان‌های اطلاعاتی آمریکا جاسوسی از این کشور تنها از طرف رقبای آن صورت نمی‌گیرد، بلکه کشورهای هم‌پیمان آن نیز از جاسوسان سرسخت آمریکا به شمار می‌آیند. (Balding, 2020)

اطلاعات فنی و علمی بخش مهمی از موقعیت رقابتی یک کشور در بازار جهانی است و در درون اطلاعات اقتصادی قرار می‌گیرد. دولت فدرال آمریکا جاسوسی اقتصادی را یک فعالیت جاسوسی با پشتیبانی دولتی می‌داند که به‌صورت غیرقانونی و مخفیانه به جمع‌آوری اطلاعات حساس و طبقه‌بندی‌شده می‌پردازد و با صدمه به امنیت آمریکا به تقویت و ارتقای موقعیت اقتصادی کشور رقیب کمک می‌کند. آلدریچ آمز»[1] به‌عنوان یک متهم جاسوسی اقتصادی از طرف سازمان سیا اطلاعات به ارزش ۴,۶ میلیون دلار را سرقت و به روسیه منتقل کرد. (Hassan, and Rami. 2018)

از طرف دیگر، رونالد هافمن[2] به‌عنوان مدیر پروژه در شرکت ساینس اپلیکیشن»[3] با فروش ۷۵۰ هزار دلار برنامه‌های نرم‌افزاری پیچیده به کشورهای دیگر بخشی از ابتکار دفاع راهبردی[4] را به اجرا در آورد. نرم‌افزار کانتام»[5] دود حاصل از راکت‌ها و موشک‌ها را ردیابی می‌کند و دارای کاربردهای نظامی و غیرنظامی است. درواقع، نرم‌افزار به بهانه کاربری غیرنظامی وارد کشورها می‌شود، اما در اصل دارای کاربرد نظامی است. هافمن این نرم‌افزار را به شرکت‌های ژاپنی چندملیتی نیسان موتور، میتسوبیشی الکتریک، صنایع سنگین میتسوبیشی و صنایع سنگین «هاریما فروخت. فروش نرم‌افزار به‌ظاهر برای برنامه‌های هوافضای غیرنظامی بود. دو نوع اطلاعات اقتصادی

1 Aldrich Ames
2 Ronald Hoffman
3 Science Application
4 Strategic Defense Initiative (SDI)
۵ کانتم (CONTAM) یکی از مهم‌ترین مدل‌های شبکه‌ای در تحلیل جریان هوا و پرکاربردترین مدل شبکه‌ای در طراحی سیستم‌های کنترل دود است. این نرم‌افزار علاوه بر اینکه می‌تواند جریان هوا را در ساختمان‌ها مورد تحلیل قرار دهد، قابلیت شبیه‌سازی حرکت آلاینده‌ها را نیز دارد.

قابل‌شناسایی است که مجزا از اطلاعات فنی و علمی است. این دو نوع عبارت‌اند از: (Stevens, 2022)

- اطلاعات مذاکرات تجاری
- اطلاعات اقتصاد کلان

فرانسه و روسیه دو کشور با رتبه نخست در جاسوسی اقتصادی از آمریکا به شمار می‌آیند. پلیس اف. بی. آی.« در آمریکا طی گزارشی ۵۷ کشور را برشمرد که در تلاش برای کسب اطلاعات فنی از «سیلیکون ولی» هستند. کشورهای آسیایی ژاپن، تایوان و کره جنوبی در این فهرست قرار دارند. فرانسه و آمریکا هر دو را متهم به جاسوسی اقتصادی، علمی و فنی در سطح ملی کرده‌اند. ویلیام کوهن به‌عنوان سناتور آمریکا فرانسه را متهم به پنهان کردن تجهیزات شنود در پروازهای خطوط هوایی فرانسه برای جمع‌آوری اطلاعات مفید از تجار مسافر کرده است. سازمان سیا به سازندگان هواپیما در آمریکا هشدار داد تا مراقب جاسوسان فرانسه در نمایشگاه هوایی پاریس برای سرقت اطلاعات از شرکت‌های آمریکایی باشند. آمریکایی‌ها و فرانسوی‌ها از اطلاعات سیگنالی برای شنود مکالمات حساس تجاری بهره می‌برند. (Lemieux, 2023)

فرانسوی‌ها بر این باورند که ژاپنی‌ها کارشناس جاسوسی اقتصادی هستند. ژاپن وضعیت اقتصادی و تولیدات محصولات صنعتی جهان را با اعزام هیئت‌های جمع‌آوری اطلاعات بررسی می‌کند و برای اهداف اقتصادی خود از آن‌ها استفاده می‌برد. یکی از مواردی که به‌شدت موردعلاقه سازمان‌های اطلاعاتی است، اطلاعات مربوط به نیمه‌هادی‌ها است. طبق گزارش سازمان سیا ۸۰ درصد ظرفیت اطلاعاتی ژاپن معطوف به کسب اطلاعات فنی مؤثر در صنایع ژاپن از طریق جاسوسی از شرکت‌های آمریکایی و اروپایی است. دولت ژاپن سرمایه مالی را برای شرکت‌های خود فراهم می‌کند و نقش راهبر را برای آن‌ها ایفاء می‌نماید. شرکت‌های ژاپنی مجهز به تجهیزات جاسوسی برای توسعه فعالیت‌های اقتصادی خود در دنیا هستند. دستگاه‌های دولتی ژاپن و وزارت صنعت و تجارت بین‌الملل و سازمان تجارت خارجی ژاپن اولویت‌های جاسوسی را برای شرکت‌های ژاپنی تعیین می‌کنند و از طریق دفاتر تجارت دسترسی به کشورها را فراهم کرده و کانال‌های اطلاعاتی را برای جمع‌آوری اطلاعات مناسب در حوزه صنایع مدنظر ایجاد می‌کنند. (Kpozehouen, 2020)

تعداد ۵۵ دفتر تجارت در ژاپن در ۵۹ کشور جهان فعال هستند و عوامل آن اطلاعات اقتصادی و فنی را جمع‌آوری کرده و به متقاضیان در کشور منتقل می‌کنند. ژاپنی‌ها با استفاده از شرکت‌های خود جاسوسی اقتصادی و سیاسی را در تمام سطوح پیگیری می‌کنند. کره جنوبی نیز با استفاده از سازمان برنامه‌ریزی امنیت ملی خود عوامل اطلاعاتی را در شرکت‌های کره‌ای مانند هیوندا و سامسونگ قرار می‌دهد. شرکت‌ها این عوامل را به کشورهای خارجی اعزام می‌کنند تا ارتباط نزدیکی با شرکای صنعتی پیداکرده و زمینه را برای جمع‌آوری اطلاعات فنی و مالی مساعد کنند. (Breckinridge, 2019)

روس‌ها نیز برای جبران عقب‌ماندگی صنعتی و اقتصادی خود با تأسیس کمیته‌هایی در سازمان اطلاعاتی اقدام به جمع‌آوری اطلاعات فنی کرده‌اند. جاسوسی روسیه تنها معطوف به کشورهای غربی نیست و بلکه جاسوسی متقابلی بین روسیه و چین و نیز کره شمالی برقرار است.(Markus, 2024)

ایالات‌متحده آمریکا نیز با استفاده از ابزارهای مختلف ازجمله ماهواره‌های شناسایی اقدام به جاسوسی اقتصادی می‌کند. یکی از حوزه‌های جاسوسی آمریکا رصد پرداخت رشوه به شرکت‌های اروپایی برای ارائه اطلاعات فنی به رقبای آمریکا است. در کشورهای اروپایی فرهنگ دریافت رشوه به ازای ارائه اطلاعات وجود دارد و اروپا به مرکز اصلی رشوه‌های صنعتی در جهان شناخته می‌شود. بخش قابل‌توجهی از اطلاعات نظامی یا اقتصادی آمریکا از طریق منابع آشکار قابل‌دستیابی است؛ اما دستیابی به ۵ درصد از اطلاعات فوق‌سری این کشور نیاز به اتخاذ رویه‌های دیگری دارد که از آن جمله پرداخت رشوه، بهره‌گیری از ماهواره‌های شناسایی و روش‌های مختلف جاسوسی است. عمق تهدید نشت اطلاعات به‌موجب پرداخت رشوه در کشورهای غربی ازجمله آمریکا تا حدی است که این کشورها اقدام به وضع قوانین سخت‌گیرانه برای صیانت از اطلاعات در برابر این تهدید کرده‌اند. (Martins, 2020)

اطلاعات اقتصادی نقش مهمی را در کمک به خط‌مشی‌گذاران برای درک روندهای اقتصادی ایفاء می‌کند. اطلاعات اقتصادی به کشورها در دور زدن تحریم‌ها یا تحریم یکدیگر، پشتیبانی از مذاکره‌کنندگان تجاری و سرمایه‌گذاری در بازارهای جهانی کمک کرده و تهدیدهای متوجه ظرفیت‌های اقتصادی کشورها را شناسایی و به کشف فرصت‌های تجاری کمک می‌نماید.

مزایای جاسوسی اقتصادی شامل کاهش هزینه‌های تحقیق و توسعه، تسریع زمان از تحقیق و توسعه به تولید محصول و از میدان خارج کردن رقبای اقتصادی بااطلاع از قراردادهای آن‌ها و ارائه پیشنهادهای جذاب به طرفین قرارداد رقبا است.

درمجموع این برداشت را می‌توان داشت که جاسوسی اقتصادی و جاسوسی فنی و علمی رابطه تنگاتنگ و مستقیمی با یکدیگر دارند، چراکه ظرفیت فنی و علمی پایه و اساس ظرفیت اقتصادی را تشکیل می‌دهد و عناصر مالکیت فکری، تحقیق و توسعه و رازهای تجاری در اطلاعات اقتصادی ریشه در فعالیت‌های فنی و علمی کشورها دارد. (National The Counterintelligence and Security Center. 2021)

حوزه‌های فعالیت اطلاعات فنی و علمی در دوران پس از جنگ سرد

سازمان سیا در دوره جنگ سرد که بیشتر متمرکز بر فعالیت‌های نظامی در رقابت با شوروی سابق بود، تمرکز خود را بعدازاین دوران معطوف به حوزه‌های تجاری و فنی غیرنظامی کرده است. آمریکایی‌ها در دوران پس از جنگ سرد با استفاده از اطلاعات اقتصادی و فنی و علمی به دنبال تعیین وضعیت کشورها در این شاخص‌ها بوده و به این شکل اقدامات تحریمی خود را برای عقب نگه‌داشتن کشورها در حوزه‌های اقتصادی و علمی و فنی تنظیم می‌کنند. از سوی دیگر، ابزار اقتصادی یک ابزار براندازی نیز محسوب می‌شود. این‌که آمریکایی‌ها بدانند که شرکت تویوتا چه اقداماتی را برای ایمن‌سازی بیشتر خودروهای خود انجام می‌دهد، برای سازمان سیا چندان مهم نیست؛ اما این‌که شرکت میتسوبیشی در حال تحقیق و توسعه روی چه نسلی از نیمه‌هادی‌ها است، اهمیت بسزایی برای سازمان سیا دارد.

در سرویس اطلاعات راهبردی سازمان سیا کارشناسان و تحلیل‌گرانی هستند که آموزش‌های پیشرفته‌ای را در خصوص تحلیل اطلاعات اقتصادی گذرانده‌اند. درواقع، سازمان سیا یکی از نهاده‌ای اطلاعاتی برخوردار از دانش پیشرفته در حوزه اقتصاد و اطلاعات فنی است. رویکرد سازمان سیا در حوزه جمع‌آوری اطلاعات رویکرد تهاجمی است. هنگامی‌که اقدامات دیپلماتیکی راه به‌جایی نمی‌برد، سازمان سیا از طرق دیگر وارد عمل می‌شود. بر این اساس می‌توان نتیجه

گرفت که جوامع اطلاعاتی در دوران پس از جنگ سرد تمرکز فعالیت‌های خود را متوجه موارد زیر کرده‌اند: (Wu, Jiang Wan, et al. 2020)

- افزایش سطح اشراف موقعیتی نسبت به اهمیت اطلاعات فنی و علمی در اهداف سیاست خارجی؛
- جمع‌آوری و تولید اطلاعات فنی و علمی به‌عنوان بخشی از اطلاعات سیاسی، اقتصادی و نظامی؛
- تعیین متدولوژی یا رویکرد کلی بلندمدت تحولات اطلاعات فنی و علمی از طرف جوامع اطلاعاتی به‌عنوان مبنای تحلیل پیش‌بینی در حوزه‌های سیاسی، اقتصادی و نظامی؛
- حفظ ثبات حاکمیت و کشور؛
- تضمین دسترسی پایدار به انرژی؛

اهداف اطلاعات فنی و علمی شامل موارد زیر می‌شود:

- تهدیدهای نظامی با درجه اهمیت بالا ازنظر فنی و علمی و فن‌آوری‌های کلیدی نظامی؛
- نظارت بر توافقات و معاهدات کنترل تسلیحات و میزان رعایت آن‌ها؛
- جلوگیری از غافلگیری علمی و فنی به‌ویژه در حوزه فن‌آوری‌های نوظهور از سوی رقبا؛
- اطلاع از مدرنیزه‌سازی صنعتی؛
- آگاهی از گسترش هسته‌ای؛
- تلاش برای یافتن جایگزین‌های مواد کمیاب در دنیا؛
- نظارت بر انتقال فن‌آوری به رقبا و تلاش برای انتقال فن‌آوری به کشور؛ (Viola, and Pawel. 2021)

چرخه جمع‌آوری اطلاعات فنی و علمی

چرخه جمع‌آوری اطلاعات فنی و علمی در شش مرحله قابل‌تعریف است. این شش مرحله شامل طرح‌ریزی، جمع‌آوری، پردازش، تحلیل، توزیع و ارزیابی می‌شود. (Wanda, 2024)

در مرحله طرح‌ریزی از خط‌مشی‌گذاران برای تعیین اهداف جمع‌آوری اطلاعات استفاده می‌شود. در این مرحله اعضای عالی‌رتبه کشوری و لشکری و مشاوران آن‌ها و سازمان‌های ذی‌نفع

اولویت‌های اطلاعاتی خود را مشخص می‌کنند. جامعه اطلاعاتی با کمک هماهنگ‌کننده‌های خود با مقامات رسمی و صاحبان صنایع و شرکت‌های مهم تماس حاصل می‌کند و نیازهای اطلاعاتی آن‌ها را دریافت می‌کند. این نیازها مبنا و راهنمای راهبردهای جمع‌آوری اطلاعات و تولید محصولات اطلاعاتی خواهد بود. شروع فعالیت بااطلاع ازآنچه پیش‌ازاین جمع‌آوری و تحلیل‌شده خواهد بود و سپس اقدامات تداوم جمع‌آوری و تحلیل صورت می‌گیرد. (Young, 2022)

در مرحله جمع‌آوری از روش‌های متعددی برای جمع‌آوری استفاده می‌شود که از آن جمله به جلسات چهره به چهره با منابع انسانی، مراقبت فنی و فیزیکی، مراقبت ماهواره‌ای، مصاحبه، جستجو در منابع اطلاعاتی و برقراری روابط متقابل اشاره می‌شود. اطلاعات از طرق آشکار، پنهان و الکترونیکی قابل جمع‌آوری است. اطلاعات جمع‌آوری‌شده باید مرتبط، به‌اندازه، به هنگام و صحیح باشد. در این مرحله اطلاعات هنوز خام است و موردبررسی و ارزیابی قرار نگرفته است. شش نوع جمع‌آوری اطلاعات وجود دارد که به‌قرار زیر است:

- **اطلاعات مکانی**.[1] اطلاعات مکانی حاصل اطلاعات تصویری و مکانی است. اطلاعات مکانی به معنای اطلاعاتی است که از عکس‌های ماهواره‌ای، عکس‌های هوایی و داده‌های نقشه و زمین استخراج می‌شود. استخراج اطلاعات زمینی از جنگ جهانی به‌عنوان نخستین کاربردهای هواپیماها بوده است. این مسیر تا میانه‌های جنگ سرد و اولین ماهواره‌های تصویربرداری و جاسوسی دو بلوک جنگ ادامه داشت. از همان ابتدا هم تلاش‌هایی که برای تصویربرداری فضایی انجام می‌شد، با دوربین‌هایی قدیمی بود که نیاز به فیلم‌های عکاسی داشتند. نخستین نمونه‌های این ماهواره‌ها شامل «کرونا» از آمریکا و «زنیت» از اتحاد جماهیر شوروی بودند. این ماهواره‌ها در مدار قطبی قرار می‌گرفتند تا تصویربرداری از تمام زمین‌های کشور متخاصم را انجام دهند؛ اما به دلیل محدودیت تصاویر به فیلم‌های عکاسی کاربرد آن‌ها به‌شدت محدود بود. (Stevens, 2022)

در حال حاضر این ماهواره‌ها تنها مربوط به طول‌موج مرئی نور نیستند. از رادارهای سار تا طول‌موج‌های فروسرخ همگی برای کاربردهای خاص هواشناسی، زمین‌شناسی و نظامی بکار می‌روند. هرچند باوجود تمام این موارد، درصورتی‌که تصویر باکیفیت مدنظر باشد، باید ماهواره

1 Geospatial intelligence (GEOINT)

خیلی بزرگ بوده یا در مدار پایین قرار گیرد. هرکدام از این موارد محدودیت‌های خود را برای این نوع روش جمع‌آوری اطلاعات دارد. (Regan, 2021)

- **اطلاعات انسانی**.[1] اطلاعات انسانی شامل اطلاعات حاصل از منابع انسانی به‌عنوان قدیمی‌ترین روش جمع‌آوری اطلاعات می‌شود. در جمع‌آوری اطلاعات انسانی ارتباط چهره به چهره یکی از عوامل موفقیت است. مشکل اساسی این روش هزینه‌های مختلف آن است. آموزش جاسوس، انتقال جاسوس به محل موردنظر بدون شناسایی شدن و استخراج اطلاعات مدنظر هرکدام دارای فرآیند پیچیده‌ای است. درصورتی‌که هر مرحله شکست بخورد (یا جاسوس مدنظر دستگیر شود) هزینه‌های مختلفی که سازمان یا دولت مربوطه متحمل می‌شود، فراتر از حد تصور است. (CSIS, 2020) ماجرای تسخیر لانه جاسوسی آمریکا مثال بسیار خوبی برای طبعت لو رفتن این نوع روش جمع‌آوری اطلاعات است.
- **اطلاعات تصویری**.[2] اطلاعات تصویری حاصل اطلاعات جمع‌آوری‌شده با کمک ابزارهای الکترونیکی یا ابزارهای اپتیکی است. اطلاعات تصویری یکی از روش‌های جمع‌آوری اطلاعات است و یکی از پایه‌های اطلاعات مکانی محسوب می‌شود. ناتو اطلاعات تصویری را اطلاعاتی می‌داند که حاصل جمع‌آوری تصویر عکس‌برداری، راداری، الکترواپتیکی، فروسرخ، حسگرهای گرمایی و چند طیفی بوده و بر پایه سکوهای زمینی، دریایی و هوایی یا فضایی جمع‌آوری می‌شود. نقش اطلاعات تصویری جمع‌آوری اطلاعات در خصوص دشمن و محیط عملیاتی آن است. (Domingos, 2020)
- **اطلاعات سنجش و ارزیابی مختصات هدف**. اطلاعات سنجش و ارزیابی مختصات هدف نوعی اطلاعات علمی و فنی است که از تحلیل کمی و کیفی داده‌های حس‌گرهای ویژه استخراج می‌شود. برخی نمونه‌های اطلاعات سنجش و ارزیابی مختصات هدف شامل اطلاعات رادارها، اطلاعات مربوط به استفاده از فن‌آوری هسته‌ای، اطلاعات مربوط به سامانه‌های صوتی و اطلاعات مواد مصرفی صنعتی و روزانه می‌شود. استفاده و تحلیل این نوع اطلاعات نیاز به کسانی دارد که درزمینهٔ خاص آموزش‌دیده و تخصص داشته باشند. برای مثال، پاسخ موشکی سپاه پاسداران به تهدیدهای تروریست‌های حزب دموکرات در کردستان عراق،

1 Human intelligence (Humint)
2 Imagery Intelligence (Imint)

آثار مشخصی به‌جا گذاشته بود که امکان تحلیل نوع سلاح مورداستفاده و دقت سلاح را برای متخصصین فراهم می‌کرد. در این شیوه جمع‌آوری اطلاعات تلاش بر این است که ویژگی‌های حاصل از یک فعالیت دریافت شود. این ویژگی‌ها امکان کشف و شناسایی هدف را در زمان فعالیت آن می‌دهد. درصورتی‌که هدف دارای ارتعاش باشد، صدایی را تولید می‌کند، ردی را بر جای می‌گذارد یا گرم یا سرد می‌شود و یک رد و آثار قابل بهره‌برداری را بر جای می‌گذارد. اطلاعات سنجش و ارزیابی مختصات هدف جنبه علمی نیز دارد و به همین دلیل این نوع اطلاعات را اطلاعات علمی می‌دانند. ازجمله زیرمجموعه‌های اطلاعات سنجش و ارزیابی مختصات هدف می‌توان به اطلاعات الکترواپتیکی، اطلاعات مواد شامل آب، هوا یا مواد جامد، تشعشعات هسته‌ای، اطلاعات مکانی، راداری و فرکانس رادیویی اشاره کرد. (Hershkovitz, 2019)

- **اطلاعات منابع آشکار**.[1] این نوع اطلاعات به معنای اطلاعاتی است که از منابع عمومی استخراج می‌شود. به‌طورکلی دو نوع اطلاعات در منابع عمومی وجود دارد. نخست اطلاعاتی که افراد و سازمان‌ها به‌صورت اختیاری خود منتشر می‌کنند. دوم اطلاعاتی که به‌صورت عمدی افشاء می‌شود. برای مثال، حساب‌های کاربری افراد در فضای سایبری، ایمیل‌هایی که استفاده می‌کنند، تصاویرشان، روابط آن‌ها جزئی از همین منابع عمومی است. این اطلاعات را خود افراد منتشر می‌کنند؛ اما اطلاعاتی هم وجود دارد که به طرق مختلف افشاء می‌شود. برای مثال، اشخاصی از داخل سازمان بنا به دلایلی ازجمله نارضایتی شغلی یا باج‌خواهی یا فروش به رقبا اطلاعات مربوط به هزاران یا میلیون‌ها کاربر را فاش می‌کنند. هکرها نیز دسته دیگری از افراد هستند که بنابر اهداف سیاسی یا مالی اقدام به سرقت اطلاعات می‌نمایند.
- **اطلاعات سیگنالی**.[2] اطلاعات سیگنالی اطلاعاتی است که از ابزارهای ارتباطی بی‌سیم بی‌سیم استخراج می‌شود. تلفن‌ها، اینترنت‌های بی‌سیم و بسیاری ابزارهای امروزی ممکن است هدف این نوع حملات قرار گیرند. در دنیا میلیاردها دلار صرف تجهیزات شنود ازاین‌دست می‌شود. از مشهورترین نمونه‌های این تجهیزات سامانه «اشلون» است که ایالات‌متحده و برخی کشورهای مشترک‌المنافع در ایجاد و استفاده از آن همکاری می‌کنند. اطلاعات سیگنالی تنها به تجهیزات ثابت محدود نمی‌شود. هرکجا که یک موج الکترومغناطیسی اطلاعات را انتقال می‌کند،

1 Open-Source Intelligence (Osint)
2 Signal Intelligence (SigInt)

بی‌شک فرد یا افرادی هستند که مشغول شنود آن می‌باشند. از سوی دیگر، وقتی کشورهایی مثل آمریکا، انگلیس و کانادا با یکدیگر قرارداد همکاری اطلاعاتی منعقد می‌کنند، به این معناست که هر اطلاعاتی که یک کشور در اختیار دارد، دیگران هم در اختیاردارند. به همین دلیل سطح پوشش اطلاعاتی افزایش پیدا می‌کند. (Konstantinou, 2023)

- **اطلاعات فنی**. اطلاعات فنی با تحلیل اطلاعات علمی و فنی مختلف به دست می‌آید. این اطلاعات از طریق تصاویر ماهواره‌ای، فیلم‌ها، شنود ارتباطات و روش‌های مختلف اطلاعاتی حاصل می‌شود. فعالیت دیگری نیز وجود دارد که تا حدودی نزدیک به اطلاعات فنی است. این فعالیت را افرادی مانند هکرها و کارشناسان مهندسی اجتماعی پیش از اجرای برنامه‌های خود انجام می‌دهند. به این صورت که نخست به دنبال اطلاعات فنی هستند و سپس طرح فعالیت خود را مشخص می‌کنند. در صورت عدم آشنایی بااهمیت اطلاعات فنی به‌راحتی اطلاعاتی که دشمن برای به دست آوردن آن‌ها نیازمند صرف انرژی و زمان قابل‌ملاحظه‌ای است، توسط نیروهای خودی به رقبای متخاصم تقدیم می‌شود. این انتشار می‌تواند در قالب عکس، نمایش تجهیزات در مراسم رژه سالیانه، انتشار فیلم‌های گزارشی از سوی خبرنگاران یا گرفتن عکس سلفی توسط کارکنان در کنار تجهیزات و ذخیره آن‌ها درگوشی یا به اشتراک‌گذاری در شبکه‌های اجتماعی یا انتشار بی‌مورد یا غیراصولی امواج رادار صورت گیرد.
- **اطلاعات سایبری**.[1] حیطه فعالیت این اطلاعات به فضای دیجیتال برمی‌گردد. اطلاعات سایبری خطرات و فرصت‌های بسیاری را به وجود آورده است. به‌هرحال این نوع اطلاعات بسیار به تجهیزات و دانش روز متکی است. در بررسی‌های مختلفی که در مورد کسب‌وکارهای آینده و نیازهای صنعتی وجود دارد، امنیت شبکه و سایبر در کنار مواردی مثل هوش مصنوعی (و انواع مختلف آن) همواره مطرح است. کمبود متخصصان در این حوزه‌ها جدی است. چراکه با گسترش اینترنت اشیاء، مجرمان سایبری نیز به دنبال راه‌هایی برای نفوذ به این ابزارها هستند. اینترنت اشیاء به معنای اتصال میلیون‌ها یا میلیاردها دستگاه به یکدیگر است. هرکدام از این دستگاه‌ها هم ممکن است اطلاعات محرمانه‌ای (مثل وضعیت سلامت افراد) را در خود

1 Cyber Intelligence (Cybint)

داشته باشند. به همین دلیل هم نفوذ به هر منبع اطلاعاتی باعث افشای مشخصات محرمانه زندگی افراد بی‌شماری می‌شود.

پردازش اطلاعات مرحله بعدی است. مرحله جمع‌آوری پیش‌زمینه مرحله پردازش حجم زیادی از داده است که نیاز به سازمان‌دهی و پالایش دارد. منابع زیادی به سنتز داده اختصاص پیدا می‌کند و تحلیل‌گر از این اطلاعات استفاده می‌کند. برخی از فن‌های مورداستفاده در این مرحله شامل پردازش تصاویر، کشف رمز پیام‌ها و ترجمه آن‌ها، آماده‌سازی اطلاعات برای پردازش، ذخیره‌سازی و بازیابی رایانه‌ای و انتقال گزارش‌های منابع انسانی به فرم‌ها و متن‌های قابل‌فهم می‌شود. در این مرحله از اطلاعات غیر ساختاریافته معنا و مفهوم تولید می‌شود. در این حالت، از هوش مصنوعی و پردازش زبان طبیعی برای تحلیل و مفهوم‌سازی محتوا استفاده می‌شود. گام‌های این مرحله شامل موارد زیر می‌شود:

- **جذب داده**.[1] تمام داده در یک سیستم مرکزی قرار می‌گیرد. فایل‌های متنی، صوتی و ویدئویی و پست‌های شبکه‌های اجتماعی، ایمیل‌ها و سایر اطلاعات غیر ساختاریافته در یک سیستم بلعیده می‌شود.
- **پاک‌سازی داده / پردازش**.[2] به‌محض جذب داده مرحله پاک‌سازی و آماده‌سازی داده آغاز می‌شود. اطلاعات غیر مرتبط حذف می‌شود، فرمت داده استانداردشده و خطاهای احتمالی تصحیح می‌شود.
- **پردازش زبان طبیعی**.[3] گام بعدی استفاده از پردازش زبان طبیعی برای تحلیل داده‌ها است. الگوریتم‌های پردازش زبان طبیعی مفاهیم و روابط مهم را در متن کشف می‌کند و مفاهیم و معانی را از داده استخراج می‌نماید.
- **یادگیری ماشینی**.[4] الگوریتم‌های یادگیری ماشینی برای تحلیل داده متنی و غیرمتنی مانند تصاویر و ویدئو بکار می‌رود. این الگوریتم‌ها از مثال‌های قبلی یاد می‌گیرند تا الگوها را شناسایی کرده و در خصوص داده‌های جدید پیش‌بینی می‌کنند.

1 Data ingestion
2 Processing / data cleaning
3 Natural language processing
4 Machine learning

- **تصویرسازی داده**. سرانجام اینکه مفاهیمی که از داده استخراج می‌شود با استفاده از ابزارهای تصویرسازی در قالب یک فرمت قابل‌فهم درمی‌آید.

مرحله بعدی تحلیل داده است. در مرحله تحلیل تمام اطلاعات پس از جمع‌آوری موردبررسی و ارزیابی قرارگرفته و مطالبی به آن‌ها اضافه و در صورت لزوم با اطلاعات دیگر ادغام می‌شود. در مرحله تحلیل داده قضاوت صورت می‌گیرد و سناریوهایی در ارزیابی مدنظر قرارگرفته و در صورت نیاز هشدارهایی در خصوص وقوع تهدیدها یا ضرورت استفاده از فرصت‌ها داده می‌شود. در این مرحله ممکن است شکاف‌های اطلاعاتی کشف‌شده و نیازهای جدیدی برای جمع‌آوری اطلاعات مشخص شود. (Miller, 2018)

در مرحله بعد توزیع اطلاعات برای ذی‌نفعان انجام می‌شود. حتی در این مرحله می‌توان یک فرآیند جدید را برای جمع‌آوری و پردازش اطلاعات آغاز کرد. در این مرحله گزارش‌های اطلاعاتی به‌صورت خلاصه مدیریتی انتشار می‌یابد.

مرحله بعد شامل ارزیابی و برآورد است. هرچند از این مرحله به‌عنوان یک مرحله مجزا در چرخه اطلاعاتی نام‌برده می‌شود، اما یک مرحله مستمر و دائمی در کل چرخه است. برآورد و ارزیابی محصول اطلاعاتی ازنظر مرتبط بودن، دقت، به هنگام بودن و اثربخشی و کامل بودن به‌صورت دائمی باید انجام شود.

اشراف موقعیتی

یکی از مفاهیم کلیدی اشراف موقعیتی تمایز میان انسان یا سیستم و محیط است. منظور از محیط رویدادهایی است که در اطراف انسان رخ می‌دهد و می‌تواند برای آن حائز اهمیت باشد. اشراف موقعیتی با کسب اطلاع از رخدادهای محیطی به دنبال توصیه انجام امور متناسب با تحولات محیطی است؛ بنابراین، اشراف موقعیتی به معنای اطلاع از رخدادهای محیطی و پیامدهای آن برای حال و آینده است. در محیط‌هایی که به‌سرعت در حال تحول و تغییرات شتابان و سریع هستند، کسب اشراف موقعیتی امری دشوار است. اشراف موقعیتی باید پاسخگوی محیطی باشد که آکنده از نوسان پذیری، عدم قطعیت، پیچیدگی و ابهام[1] است. منظور از نوسان پذیری سرعت، حجم، ماهیت و دامنه یک پدیده است و می‌تواند در شکل یک الگو یا بدون الگو باشد. نوسان

1 Volatility, Uncertainty, Complexity and Ambiguity (VUCA)

پذیری موجب افزایش سطح پیچیدگی می‌شود. نوسان پذیری یک پارامتر وضعیتی است که میزان عدم قطعیت را نشان می‌دهد.(Markus, 2024)

عدم قطعیت هنگامی رخ می‌دهد که روندها یا الگوهای مشخصی وجود نداشته باشد و پیش‌بینی رویدادهای آتی دشوار بوده و امکان تصمیم‌گیری وجود نداشته باشد.

پیچیدگی میزان حالت‌های مختلفی است که یک سیستم می‌تواند در یک‌زمان مشخص داشته باشد. هر چه سیستم حالت‌های مختلف بیشتری را در یک‌زمان مشخص به خود بگیرد، مدیریت آن دشوارتر می‌شود.

ابهام موقعیتی را توصیف می‌کند که تفسیرهای مختلفی از آن مطرح است و همگی به یک اندازه معتبر هستند. تصمیم‌گیری در این شرایط برای دستیابی به نتیجه مطلوب دشوار است.

اشراف موقعیتی موجب کاهش خطاها و بهبود عملکرد می‌شود. مدل اشراف موقعیتی دارای سه سطح درک، فهم و پیش‌بینی است. سطح درک به‌عنوان نخستین مرحله از اشراف موقعیتی به درک اطلاعات مرتبط با توجه به دسترسی به اطلاعات و شناخت آن‌ها می‌پردازد. در این مرحله انتقال، تصویرسازی و دسترسی به اطلاعات مرتبط و شناخت آن بسیار مهم است.

در سطح فهم باید فهم مطلوبی از اطلاعات مرتبط به وجود آید. مدل‌های ذهنی به فهم اطلاعات کمک می‌کند، اما اعتبار فهم بستگی به وجود اطلاعات بی‌نقص دارد.

پیش‌بینی حاصل اطلاعات دریافتی و درک از آن است. پیش‌بینی در سامانه‌های پیچیده دشوار است و مدل‌های ذهنی ناقص موجب شکل‌گیری فرضیات نادرست می‌شود. سامانه‌های پیچیده به دلیل وابستگی متقابل با پیش‌بینی‌ناپذیری بیشتری مواجه می‌شوند، زیرا تغییر در یک تغییر موجب تغییر در سایر متغیرها می‌شود و گاهی مشخص نیست که این تغییرات چگونه خواهد بود.

اشراف موقعیتی کمک می‌کند تا مأموریت به‌صورت امن و عاری از خطا انجام شود و غافل‌گیری نه‌تنها پیش نیاید، بلکه رقیب در معرض غافل‌گیری قرار گیرد. اشراف موقعیتی در محیط‌های پیچیده بیشتر حائز اهمیت است و موجب چابکی در تصمیم‌گیری می‌شود. در این حالت نیاز است تا فعالیت‌ها به‌طور پیوسته با تغییرات محیطی تطبیق داده شود.

اشراف موقعیتی باید ارتقاء پیدا کند. تبادل اطلاعات یکی از عوامل مهم پیش‌نیاز دستیابی به اشراف موقعیتی مناسب است. دستیابی به اطلاعات باید به فهم کمک کند و میزان اطلاعات بستگی به فهم دارد. عوامل زیر در هنگام تبادل اطلاعات باید در نظر گرفته شود:

- تبادل اطلاعات چگونه شکل می‌گیرد؟
- چه چیزی تبادل می‌شود؟
- چند بار یک‌بار تبادل اطلاعات صورت می‌گیرد؟
- چه کسانی در تبادل اطلاعات دخالت دارند؟

نکته حائز اهمیت کیفیت اطلاعات و نه کمیت آن است. هر چه محیط پیچیده‌تر باشد، تبادل اطلاعات باید بیشتر صورت گیرد تا اشراف موقعیتی به دست آید؛ اما این به آن معنا نیست که کمیت اطلاعات باید زیاد باشد.

اشراف موقعیتی مرتبط با تحولات محیط پیرامون است؛ بنابراین، برای رسیدن به اشراف موقعیتی باید به‌طور پیوسته نسبت به تحولات محیطی مراقب بود. امکان پرداختن به هر اتفاق جزیی وجود ندارد، بلکه باید به مسائل مهم و اثرگذار بر مأموریت پرداخت. مدیریت شناختی در این میان به معنای اشتغال فعالانه توجه به عناصر مهم بر اساس اولویت‌ها است. شواهدی در دست است که در صورت ترکیب فرآیند اولویت‌گذاری با فرآیند طرح‌ریزی امکان ارتقای سطح اشراف موقعیتی فراهم می‌شود. برای تحقق این منظور پرسش‌های زیر مطرح می‌شود:

- تحولات رخدادها در کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت چگونه است؟
- چه سناریوهای جایگزینی قابل وقوع است؟
- چه مشکلاتی در کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت مطرح است؟
- چه وابستگی‌های متقابلی در تحولات رخدادها نقش دارند؟

تصویرسازی یکی از شیوه‌های تبادل اطلاعات است و ساختارمند کردن عناوین پیچیده کمک می‌کند تا فهم بهتری از عناصر مرتبط به هم ایجاد شود. ابزارهای مختلفی برای تصویرسازی مطرح است که ازجمله به موارد زیر اشاره می‌شود:

- اشکال مختلف نقشه مانند نقشه ذهنی و نقشه دانش؛
- کدهای رنگی به‌عنوان نماد مناطق خاص، عملکردی یا ریسک؛

- برنامه‌های زمان‌بندی با درج نقاط زمانی مهم؛

یک اصطلاح ژاپنی به نام «گو تو گمبا»[1] مطرح است. این واژه به معنای یافتن ریشه مشکلات در محل وقوع است و کارآگاهان از این واژه برای کشف جرم استفاده می‌کنند. به عبارتی، کشف یک مسئله زمانی اتفاق می‌افتد که کاشف با چشمان خود مسئله را بررسی کند. بسیاری از اطلاعاتی که دست‌اول نیست، جنبه سوگیرانه داشته و ناقص بوده یا فاقد جزئیات است. (Hershkovitz, 2019)

نقش فن‌آوری‌های نوین در چرخه اطلاعات فنی و پیامدهای آن

هم‌اکنون ارتش‌های عضو ناتو برای دستیابی به اشراف موقعیتی و رصد فعالیت‌های رقبای خود ازجمله روسیه به‌ویژه در جنگ اوکراین برای دستیابی به اطلاعات به هنگام دیگر تمرکز خود را تنها معطوف بر ماهواره‌های جاسوسی چند میلیارد دلاری و جاسوسان روی زمین نمی‌کنند. رسانه‌های اجتماعی، کلان داده‌ها، گوشی‌های هوشمند و ماهواره‌های کم‌هزینه به وسط میدان آمده‌اند و در جعبه ابزار تحلیل اطلاعاتی نقش مهمی را به خود اختصاص داده‌اند. این فن‌آوری‌های جدید حتی به خبرگزاری‌ها این امکان را داده‌اند که به‌موقع به اطلاعات دست پیدا کنند و تبدیل به تحلیل‌گرها مناسبی شوند. ماهواره‌ها و پهپادهای نوین نسبت به موارد مشابه درگذشته ارزان‌تر شده‌اند تا جایی که شرکت‌های خصوصی نیز می‌توانند آن‌ها را بکار گیرند. برای مثال، شرکت‌های خصوصی تصویربرداری تجاری تصاویر ستون‌های نظامی روسیه را در جنگ اوکراین با مختصات دقیق جغرافیایی بافاصله زمانی یک دقیقه منتشر می‌کنند. کاربران شبکه اجتماعی تیک‌تاک به‌طور منظم تصاویر و ویدئوهایی از تجهیزات نظامی روسیه منتشر می‌کنند تا جایی که رسانه اجتماعی تیک‌تاک تبدیل به یک منبع باارزش اطلاعاتی ازجمله اطلاعات فنی تجهیزات شده است. در دنیای امروز، کارشناسان حرفه‌ای اطلاعات با وقوع پدیده دمکراتیک شدن جمع‌آوری اطلاعات شده‌اند و به همین دلیل پایه و اساس تحلیل‌های خود را بر مبنای اطلاعات منابع آشکار گذاشته‌اند. (CSIS, 2020)

تحلیل‌گران اطلاعات در سازمان‌های اطلاعاتی جهان بر لزوم ارزیابی اطلاعات با استفاده از اطلاعات اینترنتی به‌جای تکیه صرف بر سامانه‌های دارای طبقه‌بندی یا منابع گران‌قیمت جمع‌آوری اطلاعات در فضا یا در آسمان تأکیددارند.

1 Go to GEMBA / GEMBA Walk

اما باید در نظر داشت که جستجو در چندین ترابایت اطلاعات عمومی برای یافتن اطلاعات مرتبط امری دشوار است. بخش زیادی از اطلاعات نیز به‌عمد منتشرشده و با دست‌کاری به دنبال فریب دیگران است. اطلاعات منابع آشکار به‌عنوان جمع‌آوری، برآورد و تحلیل اطلاعات عمومی در دسترس تعریف می‌شود. منابع اطلاعاتی شامل گزارش‌های خبری، پست‌های شبکه‌های اجتماعی، تصاویر ماهواره‌های تجاری و ویدئوها است. ابزارهای رایگان زیادی برای تحلیل اطلاعات منابع آشکار وجود دارد.

یکی از چالش‌های دنیای امروز تحلیل اطلاعات و تولید مفهوم از حجم زیاد داده‌های اولیه و خام است. یکی از فن‌آوری‌های نوین برای پاسخ به این نیاز یادگیری ماشینی است. یادگیری ماشینی مجموعه‌ای از فن‌ها است که به رایانه‌ها اجازه شناسایی الگوها را در حجم زیاد اطلاعات می‌دهد و داده‌های باارزشی را از اطلاعات منابع آشکار برای پردازش تأمین می‌کند. سرعت پردازش نیز با استفاده از یادگیری ماشینی بالا می‌رود. شناسایی الگوها به رایانه‌ها این اجازه را می‌دهد تا اطلاعات فریب و دست‌کاری شده را از اطلاعات معتبر و موثق تمایز دهند و به این شکل مشخص خواهد شد که اطلاعات با استفاده از بات تولیدشده یا عامل انسانی پشت آن بوده است. در یادگیری ماشینی باید حجم زیادی از داده آموزش داده شود. فن‌آوری یک حجم زیادی از داده را تولید کرده و تولید معنا را از این میزان داده آسان‌تر کرده است.

راه‌حل‌های پیشرفته به کارشناسان اطلاعاتی کمک می‌کند تا داده‌ها را کشف و طبقه‌بندی کرده و قطعات اطلاعاتی را در یک تصویر بزرگ ترکیب کنند؛ اما تکیه‌بر فن‌آوری برای تحلیل اطلاعات تهدیدهای خود را نیز دارد که از آن جمله به تهدیدهای سایبری اشاره می‌شود. درحالی‌که فن‌آوری‌های پیشرفته جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات به کارشناسان اطلاعاتی کمک شایانی کرده است تا در زمان کوتاهی به حجم زیادی از داده بپردازند و از آن تولید معنا کنند، تهدیدهایی نیز از این ناحیه متوجه فضای اطلاعاتی شده است.

هر چه بر ارزش و حساسیت داده‌ها افزوده می‌شود، تعداد افرادی که در جریان اطلاعاتی به‌کارگیری می‌شوند، کمتر می‌شود. علت این امر حفظ محرمانگی اطلاعات است. حال به‌کارگیری فن‌آوری‌های نوین مانع رعایت این ملاحظه می‌شود. ذخیره‌سازی اطلاعات در فضاهای دیجیتالی رخنه‌های بسیاری را برای نشت اطلاعات به وجود می‌آورد؛ بنابراین، نیاز به

حفظ یک تعادل در به‌کارگیری فن‌آوری‌های نوین و حفظ محرمانگی اطلاعات با رعایت کاهش نفرات به‌کارگیری شده است. از سوی دیگر، استفاده روزافزون از اطلاعات منابع آشکار موجب کاهش سطح طبقه‌بندی اطلاعات، افزایش دایره به‌کارگیری نفرات، کاهش هزینه جمع‌آوری و سهولت پردازش اطلاعات شده است؛ اما این دسته از اطلاعات شامل اطلاعات با سطح محرمانگی و حساسیت زیاد نمی‌شود. درهرحال، حجم اطلاعاتی که روزانه تولید می‌شود، قابل‌توجه است و بدون به‌کارگیری فن‌آوری نمی‌توان از عهده فشار اطلاعاتی که به سازمان‌های اطلاعاتی وارد می‌شود، برآمد. به‌رغم وجود چنین شرایطی یکی از نکات فراوان در خصوص داده‌های حساس اهمیت کیفیت اطلاعات و نه کمیت آن است. استفاده از مدل‌های کلان داده می‌تواند یک‌راه حل برای افزایش قابلیت پردازش سازمان‌های اطلاعاتی باشد. این مدل‌ها قادر به شناسایی، جمع‌آوری و تحلیل حجم زیاد داده در مدت کوتاهی است؛ اما کارشناسان اطلاعاتی بر این باورند که حتی با استفاده از پیشرفته‌ترین الگوریتم‌های هوش مصنوعی هنوز نمی‌توان کارشناسان زبده اطلاعاتی را کنار گذاشت. هزینه اشتباه هوش مصنوعی در این مرحله می‌تواند قابل‌توجه باشد؛ اما حجم روزافزون تولید داده چاره‌ای برای بشر جز استفاده از مدل‌های کلان داده، هوش مصنوعی، شبکه‌های عصبی و سایر فن‌آوری‌های پیشرفته نگذاشته است. بر اساس برخی بررسی‌ها حجم تولید داده در یک دهه اخیر ده‌ها برابر افزایش پیداکرده است. (Stevens, 2022)

نکته دیگر اهمیت زمان است. تهدیدهای دنیای امروز به‌یک‌باره خود را نشان می‌دهد و اطلاعات خام در مقیاس انبوه تولید می‌شود. حال پاسخ به تهدیدها نیز نیازمند قدرت جمع‌آوری و پردازش سریع است و این ممکن نمی‌شود مگر با تکیه‌بر فن‌آوری‌های نوین تا به این شکل حجم زیاد داده به‌سرعت تبدیل به تصمیم شود. در مدل تحلیل کلان داده سهولت اجرای عملیات و سرعت عمل در پردازش داده ملاک است. تصور کنید یک متن ۵۰ هزارکلمه‌ای از اطلاعات خام در هر ساعت پردازش شود. با پیشرفت فن‌آوری این قدرت به یک‌میلیون واژه در همان مدت‌زمان رسیده است. سرعت تولید حجم زیاده داده خام شرایط را به‌گونه‌ای کرده است که راهی جز استفاده از فن‌آوری برای جمع‌آوری و پردازش داده نیست؛ اما درعین‌حال باید به ابعاد امنیتی مسئله نیز توجه شود؛ زیرا افزودن تعداد نیروی انسانی بیشتر به‌جای بهره‌گیری از ماشین ممکن نیست. ماشین‌ها بهره‌وری سازمان‌های اطلاعاتی را در پردازش داده‌ها افزایش داده‌اند.

فن‌آوری‌های هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی، شبکه‌های عصبی، کوانتوم و علوم داده در خدمت سازمان‌های اطلاعاتی قرارگرفته‌اند تا بهره‌وری اطلاعاتی افزایش پیدا کند. امروزه، میلیون‌ها خط داده خام در مدت چند دقیقه با بهره‌گیری از ظرفیت‌های اطلاعاتی قابل‌تحلیل است. این ظرفیت خارج از توانایی مغز انسان است؛ اما درنهایت ماشین قادر به رقابت با انسان در حوزه قضاوت نیست و این انسان است که حرف آخر را می‌زند و تشخیص نهایی را می‌دهد؛ بنابراین، انسان همچنان در چرخه اطلاعاتی حاضر است، اما نقش آن به‌عنوان عامل تشخیص، قضاوت و تصمیم‌سازی است. در این شرایط ترکیب انسان و ماشین با رعایت ملاحظات آن می‌تواند ضمن افزایش بهره‌وری، سرعت و دقت به قضاوت صحیح منجر شود.

پیشینه پژوهش

در پیشینه به برخی مقالات و آثار پژوهشی در این خصوص اشاره می‌شود. ازجمله مقاله با عنوان تحلیل و تفسیر فرآیند اطلاعات فنی و بررسی قابلیتهای آن به کوشش پژوهش‌گران شامل رشید مزایی و جبار صیدی است که در فصلنامه علوم فن‌آوری‌های اطلاعاتی در سال ۱۴۰۱ در دوره یک شماره ۱ به چاپ رسیده است. این دو پژوهشگر به‌طور خلاصه به موارد زیر اشاره کرده‌اند: «در عصر حاضر که عصر انقلاب فنّاوری است، کشیده شدن گستره آن به میدان نبرد و عرصه اطلاعات موضوعی دور از انتظار محسوب نمی‌شود. مفهومی که این گستردگی را به تصویر می‌کشد و نقش فنّاوری را در حوزه‌های اطلاعاتی نمایان می‌کند، اطلاعات فنی است که در اصطلاح به آن «تک اینت» گفته می‌شود. اطلاعات فنی به معنی کسب اطلاعات در مورد تجهیزات و فنّاوری مورداستفاده توسط نیروهای مسلح کشورهای خارجی است و متشکل از فرآیندی است که شامل مراحل جمع‌آوری، بهره‌برداری اجمالی، گزارش دهی ابتدایی، تجزیه‌وتحلیل کلی، بهره‌برداری و تجزیه‌وتحلیل مفصل و دقیق، تولید و درنهایت انتشار محصول نهایی است. مأموریت اصلی اطلاعات فنی اطمینان از این موضوع است که افسر اطلاعاتی درک روشنی از تمام قابلیتهای فنی موجود در تجهیزات دشمن خود را کسب کند تا از طریق این دانش بتواند اقدامات متقابل، عملیات و تاکتیک‌های مقتضی و موردنیاز را به‌منظور موفقیت در مأموریت و خنثی کردن مزایای رقابتی دشمن اتخاذ نماید.»

اثر پژوهشی دیگر با عنوان اهمیت و کارایی سامانه آشکارسازی و جمع‌آوری سیگنال‌های تهدیدات لیزری در جنگ‌های آینده است که به قلم دو پژوهشگر شامل جبار صیدی و رستم ادیبی در سال ۱۴۰۱ در نشریه علوم و فن‌آوری‌های اطلاعاتی در دوره یکم و شماره یک به چاپ رسیده است. خلاصه این مقاله نیز به شرح زیر است: «یکی از موضوعاتی که در کمتر از دو دهه اخیر موردتوجه محققان و پژوهش‌گران کشورهای پیشرفته قرارگرفته، تسلیحات لیزری و به‌عبارتی‌دیگر سلاح‌های لیزری است. این سلاح اغلب جزء سلاح‌های غیر کشنده یا ناتوان‌کننده موقتی مطرح هستند. این تسلیحات کاملاً کشنده بوده و جزء تهدیدات اساسی برای جنگ‌های آینده هستند. در این مقاله، انواع تهدیدات لیزری، مأموریت‌ها، توانمندی‌ها، محدودیت‌ها و چگونگی تأثیر بر سامانه‌ها و نیروی انسانی معرفی و بررسی‌شده است. در ادامه به‌صورت اجمالی روش جمع‌آوری سیگنال‌های لیزری مربوط به این نوع تهدیدات مورد تحلیل و بررسی قرار می‌گیرد و اهمیت و کارایی آشکارسازی این تهدیدات در جنگ‌های آینده ارائه‌شده است.»

اثر پژوهشی دیگر با عنوان ابزارها و فن‌های بررسی اطلاعات است که به قلم عمار زاهدی در نشریه علوم و فن‌آوری‌های اطلاعات در سال ۱۴۰۱ در دوره یکم شماره ۱ به چاپ رسیده است. خلاصه این اثر پژوهشی به‌قرار زیر است: «بررسی اطلاعات طیفی وسیع از سبک‌ها، سطوح و مشتریان را شامل می‌شود و از حل مسئله (حل سؤال مشخص) تا رازهای آینده (سؤال‌هایی برای پیشبینی آینده) را پوشش می‌دهد. سازمان‌های اطلاعاتی دنیا متناسب با اهداف، قدرت، توانمندی و عملکرد جهانی یا منطقه‌ای یا محلی دارای ابزارهای بررسی دستی یا رایانه‌ای هستند. تعریف بررسی اطلاعات طی زمان‌های مختلف دچار تغییراتی شده و از تعریف سنتی به تعریف نوین سوق یافته است؛ ولی به‌طورکلی بررسی اطلاعات شامل ارزیابی اولیه اطلاعات توصیف‌کننده موقعیت و پیشبینی گسترش آینده آن است. روش‌های بررسی اطلاعات با علوم اجتماعی اختلاف زیادی ندارد. به‌طورکلی ابزار تحلیل اطلاعات به دودسته تشخیصی و اعتراضی تقسیم می‌شود که در این مقاله مختصری از هر یک بیان‌شده است.

شایان‌ذکر است پژوهش‌های دیگری در این خصوص در دنیا صورت گرفته است که ذکر آن‌ها خارج از حوصله این مقاله است. مطالعه پیشینه تحقیق موجب بسط دانش محقق در موضوع

تحقیق‌شده است. اشتراک پژوهش حاضر با سایر پژوهش‌ها در موضوع اطلاعات است و افتراق آن در پرداختن به اطلاعات از نوع فنی است و این خود نوآوری پژوهش حاضر است.

روش پژوهش

پژوهش حاضر به روش توصیفی – تحلیلی و با ابزار فیش‌برداری کتابخانه‌ای اجراشده است و با مراجعه به اسناد شامل مقالات و آثار پژوهشی تلاش شده است تا با قیاس عقلی نهایت استفاده از منابع معتبر جهان برای استنتاج مطالب و پاسخ به پرسش تحقیق به عمل آید.

داده‌پردازی و یافته‌های پژوهش مبتنی بر مدل مفهومی

اطلاعات فنی بر جمع‌آوری و تحلیل و درنهایت بهره‌برداری سیستماتیک از داده فنی متمرکز است. بهره‌گیری از این اطلاعات می‌تواند منجر به افزایش اشراف موقعیتی شود. اشراف موقعیتی به معنای اطلاع از تحولات محیط پیرامون است. تنوع منابع اطلاعاتی و حجم زیاد اطلاعات موجب اشباع ظرفیت پردازشی کارشناسان اطلاعاتی شده است. در دنیای کنونی اطلاعات منابع آشکار بیشترین سهم را در تولید اطلاعات و درنتیجه تأثیر بر تصمیم‌گیری‌ها دارد. هرروزه حجم زیادی از داده به‌صورت متن، تصویر، صوت و فیلم تولید می‌شود که بخش قابل‌توجهی از این میزان اطلاعات منابع آشکار حاوی اطلاعات فنی است. برای مثال، هنگامی‌که کشوری اقدام به شلیک موشک به کشور یا گروهی می‌کند، افراد بسیاری با استفاده از گوشی همراه خود از موشک در حال پرواز فیلم‌برداری می‌کنند. موشک‌های بالستیک پیش از ورود به جو از سطح زمین شلیک می‌شوند و در مرحله «بوست» یا مرحله پرواز اوج‌گیری قابل فیلم‌برداری هستند. موشک‌های کروز نیز به دلیل ارتفاع کم از سطح زمین و نیز سرعت به نسبت کم قابلیت فیلم‌برداری دارند. زهپادها نیز در هنگام پرواز در ارتفاع کم و تولید صدا قابل‌کشف و فیلم‌برداری هستند. از سوی دیگر، جدا شدن پوستر موشک‌ها پس از طی مسافت خود حاوی اطلاعات باارزشی ازنظر نوع سامانه، سوخت، خط‌سیر و اهداف احتمالی و سکوی پرتاب است. این موارد را باید به حرکت ستون‌ها و دسته‌های نظامی از مناطق شهری اضافه کرد. جمع‌آوری و پردازش این حجم از اطلاعات از ظرفیت کاری کارشناسان خارج است.

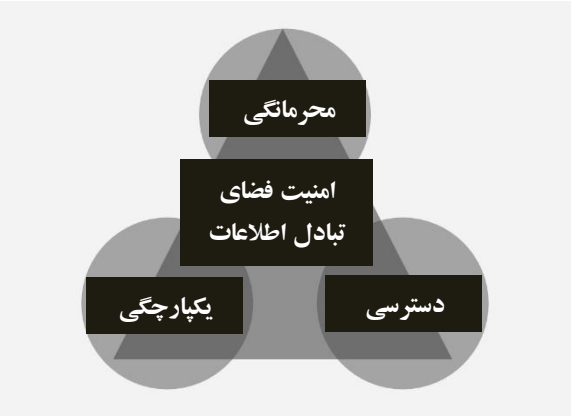
فن‌آوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی، شبکه‌های عصبی، کوانتوم و علـوم داده به خدمت آمده‌اند تا سرعت و دقت در جمع‌آوری و پردازش داده را افزایش دهند. استفاده از فن‌آوری مانند چاقوی دو لبه است و می‌تواند ضمن مزایا معایبی نیـز داشـته باشـد. ازجملـه معایـب فن‌آوری‌ها به‌احتمال نشت اطلاعات اشاره می‌شود. هکرها با ترفندهای مختلف به دیتابیس‌ها و مراکز تجمع داده نفوذ می‌کنند و اطلاعات باارزش و حساس را گاهی بدون اطلاع قربانی بـرای مـدت‌هـا استخراج می‌کنند. تهدیدهای پایدار پیشـرفته[1] ازجملـه تهدیـدهایی اسـت کـه بـرای مـدت زیـادی سازمان‌ها را درگیر خود می‌کند و قربانی بی‌آنکه مطلع باشد، میزبان بدافزارهای مهاجمان است.

بنابراین، بشـر در دنیـای امـروز از یـک‌سـو بـا حجـم زیـادی از داده مواجـه اسـت کـه نیـاز بـه جمع‌آوری، پردازش و تحلیل دارد و از سوی دیگر ابزارهایی در خدمت بشر آمده است که بـه آن قـدرت لازم را بـرای پـرداختن بـه حجـم زیـادی از داده مـی‌دهـد. ایـن ابزارهـا خـود دارای آسیب‌پذیری‌هایی ازنظر هک و نفوذ هستند. در تحلیل وضعیت کنونی باید به این نکته اشاره شـود که بشر به استفاده از یک مدل برای حل این نقص نیاز دارد. مدل امنیت فضای تبـادل اطلاعـات بـر پایه ۳ مؤلفه محرمانگی (به معنای حفظ اطلاعات از دسترسی افراد غیرمجاز)، دسترسی (بـه معنـای دسترسی افراد مجاز به اطلاعات در هنگام نیاز) و یکپارچگی (به معنای صحت و قابلیت اعتمـاد بـه اطلاعات و عدم دست‌کاری و ویرایش در آن توسط افراد غیرمجاز) قـرار دارد. ایـن مـدل بایـد در کنار مدل اشراف موقعیتی و مؤلفه‌های تأثیرگذار بر آن قرار گیرد. اشراف موقعیتی باید بر ۴ مؤلفـه غلبه کند. مؤلفه اول نوسان پذیری شامل سرعت، حجم، ماهیت و دامنه یک پدیده است و می‌تواند با الگو یا بدون الگو باشد. نوسان پذیری موجب افزایش سطح پیچیدگی مـی‌شـود. نوسـان پـذیری یک پارامتر وضعیتی است که میزان عدم قطعیت را نشان می‌دهد.

مؤلفه دوم عدم قطعیت است و هنگامی رخ می‌دهد که رونـدها یـا الگوهـای مشخصـی وجـود نداشته باشد و پیش‌بینی رویدادهای آتی دشوار بـوده و امکـان تصـمیم‌گیـری وجـود نداشـته باشـد. مؤلفه سوم پیچیدگی است و میزان حالت‌های مختلفی است که یک سیستم می‌تواند در یـک‌زمـان مشخص داشته باشد. هر چه سیستم حالت‌های مختلف بیشـتری را در یـک‌زمـان مشـخص بـه خـود بگیرد، مدیریت آن دشوارتر می‌شود. ابهام مؤلفه چهارم را تشکیل می‌دهـد و مـوقعیتی را توصـیف

1 Advanced Persistent Threats (APT)

می‌کند که تفسیرهای مختلفی از آن مطرح است و همگی به یک اندازه معتبر هستند. تصمیم‌گیری در این شرایط برای دستیابی به نتیجه مطلوب دشوار است.

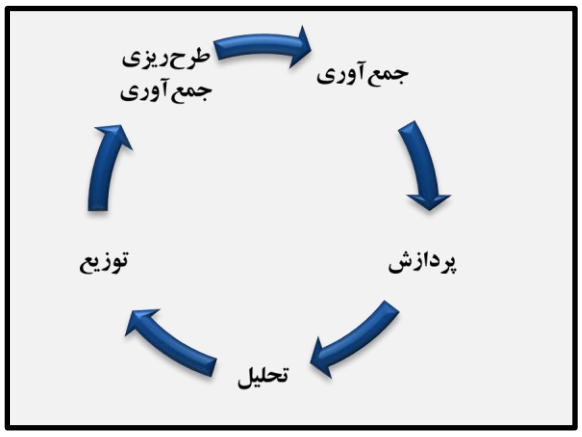


تصویر ۱. مدل امنیت فضای تبادل اطلاعات

تصویر ۲. مدل اشراف موقعیتی

اشراف موقعیتی با مؤلفه‌های خود در ۳ مرحله به ارتقای آگاهی از شرایط موجود کمک می‌کند. ابتدا درک حاصل می‌شود و در گام بعدی درک به فهم و سپس به پیش‌بینی (تصویرسازی از تحولات آینده) منجر می‌شود.

اطلاعات فنی باید در چرخه خود قرار گیرد. این چرخه شامل ۵ مرحله می‌شود. این مراحل عبارت‌اند از: «طرح‌ریزی برای جمع‌آوری اطلاعات و این‌که چه نوع اطلاعاتی جمع‌آوری شود، جمع‌آوری اطلاعات مدنظر، پردازش اطلاعات جمع‌آوری‌شده و حذف اطلاعات غیر مرتبط و تعیین نواقص اطلاعات، تحلیل و توزیع به‌موقع اطلاعات برای قرار گرفتن اطلاعات در دست کاربران مرتبط».

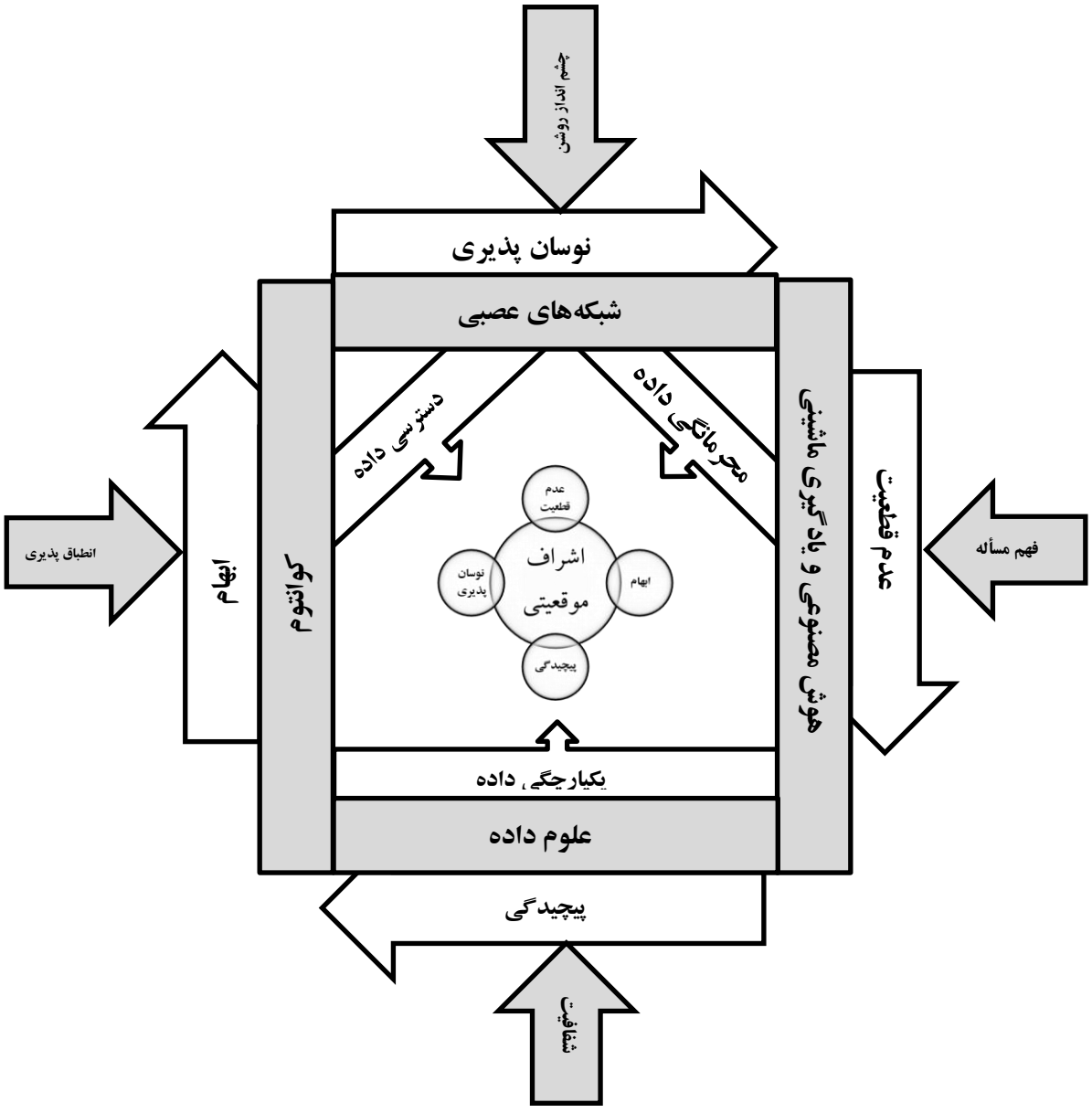


تصویر ۳. چرخه اطلاعات فنی

اطلاعات باید به‌موقع، مرتبط و به‌اندازه باشد. حال چرخه اطلاعات فنی با دو چالش روبرو است.

ازیک‌طرف چالش محرمانگی، دسترسی و یکپارچگی در برابر داده‌ها مطرح است. داده‌ها نباید در دسترس افراد غیرمجاز قرار گیرد و محرمانگی آن نقض شود، افراد مجاز باید به این اطلاعات دسترسی به‌موقع داشته باشند و یکپارچگی اطلاعات به معنای عدم دست‌کاری یا ویرایش اطلاعات باید رعایت شود. حال اطلاعات باید ضمن رعایت ۳ مؤلفه امنیت فضای تبادل اطلاعات بر چالش‌های نوسان‌پذیری، عدم قطعیت، پیچیدگی و ابهام غلبه کند. در چنین حالتی است که امکان دستیابی چرخه اطلاعات فنی به اشراف موقعیتی به‌صورت امن و بدون احتمال نشت اطلاعات ممکن می‌شود. سازمان‌ها برای غلبه بر چالش نوسان‌پذیری باید چشم‌انداز روشنی را برای خود ترسیم کنند و آینده بلندمدت را به‌خوبی ببینند. برای غلبه بر عدم قطعیت باید به فهم از تحولات محیط رسید و برای این منظور مدیران باید از راهبرد «توقف، مشاهده و گوش دادن» پیروی کنند و با تمام سطوح ذی‌نفعان ارتباط برقرار نمایند و مهارت‌های کار تیمی را نشان دهند. برای مقابله با پیچیدگی باید شفافیت را به حداکثر رساند و برای تحقق این امر نیاز به شکستن مسائل کلان به چند مسئله خرد و تفکر خلاق است. درنهایت، برای فائق آمدن بر ابهام باید انطباق‌پذیری را در نظر گرفت و پیش‌نیاز انطباق‌پذیری چابکی و کسب مهارت در حوزه‌های مختلف است.

حال این موارد در قالب یک مدل مفهومی ارائه می‌شود. به عبارتی، چرخه اطلاعات فنی در محیط امن تبادل اطلاعات و قابلیت غلبه بر چالش‌های اشراف موقعیتی به‌منظور رسیدن به وضعیت مطلوب اشراف موقعیتی به شکل زیر خواهد بود. به‌کارگیری این چرخه در کنار استفاده از فن‌آوری‌های نوپدید مانند هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی، شبکه‌های عصبی، کوانتوم و علوم داده به ارتقای سطح اشراف موقعیتی منجر می‌شود.



تصویر ۴. مدل مفهومی نقش اطلاعات فنی بر پایه فن‌آوری‌های نوپدید در ارتقای سطح اشراف موقعیتی

نتیجه‌گیری

بر اساس آنچه تاکنون موردبررسی قرار گرفت، این نتیجه حاصل می‌شود که اطلاعات فنی در دنیای امروز جایگاه ویژه‌ای در سیاست خارجی کشورها دارد. بخش قابل توجه‌ای از سهم پیشرفت کشورها مدیون جمع‌آوری اطلاعات فنی از یکدیگر و رقبای خود است. ازیک‌طرف باید اطلاعات فنی را به‌دقت مورد صیانت قرارداد و از طرف دیگر با استفاده از اطلاعات فنی رقبا ضمن ایجاد اشراف موقعیتی نسبت به وضعیت رقیب اجازه دست یافتن به مزیت رقابتی به آن نداد. اطلاعات فنی در چرخه اطلاعات شامل جمع‌آوری، تحلیل و بهره‌برداری سامانمند داده‌های فنی است که باهدف ایجاد اشراف موقعیتی برای پشتیبانی از تصمیم‌گیری در حوزه‌های مختلف ازجمله امور نظامی، امنیتی، اطلاعاتی و صنعتی بکار می‌رود. امروزه، شرکت‌های خصوصی سهم قابل‌توجهی در جمع‌آوری اطلاعات فنی برای دست یافتن به مزیت رقابتی و عقب نماندن نسب به رقبا دارند. به عبارتی، تولید ناخالص داخلی کشورها و عبور از بحران‌های اقتصادی تا حدی مدیون تلاش‌های شرکت‌های خصوصی و دولتی در کسب موفقیت در جمع‌آوری اطلاعات فنی است.

از طرف دیگر، توسعه فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات موجب شده است تا سهم اطلاعات منابع آشکار در داده‌های متنوع ازجمله داده‌های فنی افزایش پیدا کند. تولید داده‌های کلان به صورت‌های مختلف ازجمله متن، صوت، فیلم و تصاویر شرایط را به‌گونه‌ای کرده است که جمع‌آوری و تحلیل این میزان داده خارج از ظرفیت مغز انسان شده است. درنتیجه، فن‌آوری‌های نوپدید باقدرت پردازش قابل‌توجه به کمک انسان آمده است تا ظرفیت جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات در عصر کلان داده ارتقاء یابد. این فن‌آوری‌ها نقش مؤثری در ارتقای اشراف موقعیتی دارند و بدون آن‌ها ظرفیت تحلیلی کارشناسان اطلاعات در برابر حجم زیاد داده اشباع می‌شود و اشراف موقعیتی نیز که به معنی اطلاع از تحولات محیط پیرامون است، کم می‌شود؛ اما بهره‌گیری از فن‌آوری‌های نوپدید مانند هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی، شبکه‌های عصبی، کوانتوم و علوم داده باهدف ارتقای سطح اشراف موقعیتی خالی از مشکل نیست. تهدیدهای فضای تبادل اطلاعات مبتنی بر بسترهای فن‌آوری احتمال نشت، دست‌کاری و ویرایش اطلاعات را در پی دارد. برای رفع این مشکل نیاز به استفاده از اصول مدل امنیت فضای تبادل اطلاعات است. حفظ محرمانگی و جلوگیری از دسترسی افراد

غیرمجاز به داده، تأمین دسترسی افراد مجاز در زمان نیاز به داده و حفظ یکپارچگی داده بدون دست‌کاری و ویرایش شخص ثالث از اهم نکات مدنظر در مدل امنیت فضای تبادل اطلاعات است. به این شکل ضمن بهره‌مندی از مزیت فن‌آوری‌های نوپدید در ارتقای سطح اشراف موقعیتی می‌توان نسبت به امنیت تبادل اطلاعات نیز به‌طور نسبی خاطرجمع بود.

نکته بعدی چالش‌های رسیدن به اشراف موقعیتی است. محیط آکنده از نوسان‌پذیری، عدم قطعیت، پیچیدگی و ابهام است. برای غلبه بر این چالش‌ها و رسیدن به سطح مطلوب اشراف موقعیتی نیاز است تا این چالش‌ها برطرف شود. با ترسیم چشم‌انداز روشن نسبت به آینده می‌توان بر چالش نوسان‌پذیری محیط فائق آمد. تلاش برای دستیابی به منابع اطلاعاتی متنوع و تقاطع‌گیری به فهم مسائل و غلبه بر عدم قطعیت کمک می‌کند. شکستن مسائل کلان به مسائل خرد و شفاف‌سازی آن‌ها موجب کاهش سطح پیچیدگی می‌شود. قدرت انطباق با تغییرات و ایجاد چابکی برای تطبیق‌پذیری بیشتر خود موجب رفع ابهامات می‌شود؛ بنابراین، با رعایت این ملاحظات می‌توان ضمن ارتقای سطح اشراف موقعیتی با استفاده از اطلاعات فنی از چالش‌های به خطر افتادن امنیت اطلاعات و نیز موانع دستیابی به اشراف موقعیتی در محیط‌های پر نوسان، غیرقطعی، پیچیده و مبهم بر حذر بود.

فهرست منابع

Balding, Christopher. (2020). “Chinese Open Source Data Collection, Big Data, And Private Enterprise Work For State Intelligence and Security: The Case of Shenzhen Zhenhua.” SSRN. Web.

Bedubourg, Gabriel, et al., (2018). “Collection and sharing of Medical Information and Medical Intelligence (M2I) in NATO: A Transversal Survey.”BMJ Medical Health 164 (4). Web.

Befort, Kendra, et al., (2018). “Artificial Swarm Intelligence Technology Enables Better Subjective Rating Judgment in Pilots Compared to Traditional Data Collection Methods.”Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting 62 (1): 2033-2036. Web.

Breckinridge, Scott. (2019). The Cia and The U.S. Intelligence System. Oxfordshire, U.K..: Taylor & Francis.

CSIS., (2020). “The Intelligence Edge: Opportunities and Challenges from Emerging Technologies for U.S. Intelligence.” Center for Strategic & International Studies (website).

Domingos, Napolitano (2020). “Systematic Literature Review to Investigate the Application of Open Source Intelligence (OSINT) with Artificial Intelligence.” Journal of Applied Security Research 16 (3): 345-369.

Hassan, Nihad A. and Rami Hijazi. (2018). “Open Source Intelligence Methods and Tools: A Practical Guide to Online Intelligence.” Springer. Web.
Hershkovitz, Shay. (2019). “Too Much Information: Ineffective Intelligence Collection.” Harvard International Review. Web.
Keliris, Anastasis, et al., (2019). “Critical Infrastructure Security and Resilience.”Advanced Sciences and Technologies for Security Applications. Web.
Konstantinou, Charalambos. (2023). “Hardware-Layer Intelligence Collection for Smart Grid Embedded Systems.” Journal of Hardware and Systems Security 3: 132-146.
Kosal, Margaret E. (2018). Technology and the Intelligence Community Challenges and Advances for the 21st Century: Challenges and Advances for the 21st Century. ResearchGate. Web.
Kpozehouen, Benedict, (2020). “Using Open-Source Intelligence to Detect Early Signals of COVID-19 in China: Descriptive Study.” JMIR Public Health and Surveillance 6 (3): 18939. Web.
Lemieux, Frederic. (2023). Intelligence and State Surveillance in Modern Societies: An International Perspective. Bingley, U.K..: Emerald Group Publishing.
Leonov, Pavel, (2020). “The Use of Artificial Intelligence Technology in the Process of Creating an ATM Service Model.” Procedia Computer Science 169: 203-208. Web.
Lyon, David, (2020). Big Data Surveillance and Security Intelligence: The Canadian Case. Vancouver, Canada.: UBC Press.
Markus , (2024), Situational awareness: What it is and why it matters as a management tool, Availale at: https://www.ckju.net/en/dossier/situational-awareness-what-it-and-why-it-matters-management-tool
Martins, Anthony, (2020). “An Evaluation of How Big-Data and Data Warehouses Improve Business Intelligence Decision Making.” In WorldCIST 2020: Trends and Innovations in Information Systems and Technologies, 609-619. Denmark: Springer, Cham.
Miller, Bowman H. (2018). “Open Source Intelligence (OSINT): An Oxymoron?” International Journal of Intelligence and CounterIntelligence 31 (4): 702-719.
Regan, Milton C. (2021). National Security Intelligence and Ethics. Oxfordshire, U.K..: Taylor & Francis.
Riebe, Thea, (2017). “CySecAlert: An Alert Generation System for Cyber Security Events Using Open Source Intelligence Data.” In International Conference on Information and Communications Security, 429-446. Denmark: Springer, Cham.
Stevens, Candace N. (2022). “Technology in Foreign Intelligence Gathering.” American Intelligence Journal 34 (1): 123-130.
Swanson, Maureen H., and Kathleen M. (2018). “Big Data, Intelligence, And Analyst Privacy: Investigating Information Dissemination at an NSA-Funded Research Lab.”Intelligence and National Security 33 (3): 357-375. Web.
The National Counterintelligence and Security Center. (2021). “Protecting Critical and Emerging U.S. Technologies from Foreign Threats.” National Counterintelligence and Security Center (website). Web.
Tiwari, Shiva, (2020). “Open Source Intelligence Initiating Efficient Investigation and Reliable Web Searching.” In ICACDS 2020: Advances in Computing and Data Sciences, 151-161. Denmark: Springer, Cham.
Viola, Lora Anne and Pawel Laidler. (2021). Trust and Transparency in an Age of Surveillance. Oxfordshire, U.K..: Taylor & Francis.
Wanda, (2024), Strategic management: how and why to redefine organizational strategy in today’s VUCA world, Availale at: https://www.ckju.net/en/blog/strategic-management-how-and-why-redefine-organizational-strategy-todays

Wu, Jiang Wan, et al., (2020). “Application of Big Data Technology for COVID-19 Prevention and Control in China: Lessons and Recommendations.” Journal of Medical Internet Research 22 (10): 21980. Web.

Young, Alex. (2022). “How Tech Is Transforming the Intelligence Industry.” Tech Crunch. Web.