

تدوین راهبرد فناوری های جنگ الکترونیک و ارائه شاخص هایی برای اندازه گیری میزان جذابیت و توانمندی در این حوزه

رهام یزدان پناه^{۱*} سید حبیب الله طباطبائیان^۲، ابراهیم معینی^۳

SHAHRYRAYAZ@GMAIL.COM

چکیده

این مقاله حاصل تحقیقی است که با هدف تدوین راهبرد فناوری های جنگ الکترونیک و استخراج شاخص های اصلی و مهم برای اندازه گیری جذابیت و توانمندی فناوری ک، بر اساس ویژگیهای بومی کشور و اولویت بندی فناوریهای موجود صورت گرفته است. محققین پس از بررسی و انجام مطالعات عمیق در مبانی نظری و ادبیات تدوین راهبرد فناوری، مدل های تدوین راهبرد و سوابق پژوهشی مربوط به حوزه فناوری های جنگ الکترونیک، بررسی محیط داخلی و خارجی و چشم انداز سازمان مورد مطالعه، با استفاده از نظرات خبرگان و متخصصین مرتبط، به استخراج مجموعه ای جامع و کامل از شاخص ها و زیر شاخص های اصلی و اساسی مربوط به جذابیت و توانمندی فناوریهای مورد تحقیق اقدام نموده و به بررسی مصادیق این شاخص ها در فناوری های جنگ الکترونیک و ویژگیهای بومی کشور پرداختند. پس از انجام مصاحبه ها و تکمیل پرسشنامه های ذیربط توسط خبرگان تحقیق که در پنج رند در مقاطع زمانی مختلف صورت گرفت، به تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از نظرات خبرگان پرداخته و به تعیین موقعیت فناوری ها در ماتریس توانمندی و جذابیت فناوری اقدام شد، اولویت بندی فناوری ها مشخص و فناوریهای کلیدی این حوزه مهم معرفی گردیدند و نهایتاً راهبرد مناسب مواجهه با فناوری های مورد نظر ارائه گردید. نتایج و دستاوردهای این تحقیق به همراه پیشنهادات فنی و مدیریتی مناسب بمنظور استفاده و کاربرد آنها و استفاده از دستاوردهای این تحقیق در اختیار سازمانها و صنایع مرتبط و متولیان امر قرار داده شد که نتایج آن نیز توسط صنایع و سازمانهای ذیربط صحت گذاری و عملاً بکار گرفته شده است.

واژگان کلیدی: فناوری، راهبرد، مدیریت فناوری، جنگ الکترونیک، دفاع الکترونیک، نبرد در صحنه دیجیتال، جذابیت فناوری

مقدمه

در عصر فراصنعتی، فناوری بعنوان یک عامل بسیار مهم و تعیین کننده و بعنوان معیاری واقعی برای سنجش قدرت نظامی، اقتصادی، سیاسی و فرهنگی کشورها شناخته می شود، در حوزه سازمانی نیز بر تمامی فعالیتهای زنجیره ارزش در سازمانها و بنگاهها تاثیر می گذارد و استراتژی فناوری، که یکی از مهمترین استراتژیهای عملیاتی کشورها، سازمانها و شرکت ها و بعنوان

۱- نویسنده مسئول: رهام یزدان پناه، کارشناس ارشد مدیریت تکنولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

۲- سید حبیب الله طباطبائیان، استادیار دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه علامه طباطبایی، دکتری مدیریت تولید



۳- ابراهیم معینی، عضو هیئت علمی سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران، دکتری مدیریت تکنولوژی

نقشه راه در حوزه فناوری می باشد، ترسیم کننده مسیری است که فردای فناورانه را رقم می زند. هر سازمان یا بنگاه با تدوین استراتژی فناوری صحیح و هوشمندانه میتواند محصولات، فرآورده ها و خدمات قابل رقابت را تولید و عرضه نماید. شرکت ها و سازمان های فناوری محور بمنظور تعیین اولویتهای سرمایه گذاری و شناسایی فرصتهای فناورانه، می بایستی به تدوین استراتژی فناوری بپردازند تا آینده پرشتاب و متغییر خود را آنطور که تضمین کننده موفقیت است، با شایستگی ترسیم و طی نمایند. فناوری های حوزه جنگ الکترونیک(جنگال) نیز، یکی از حوزه های مهم و جدید فناوریهای دفاعی و نظامی می باشد که مربوط به بکارگیری و مدیریت بر طیف الکترومغناطیس بمنظور حمله الکترونیک، محافظت الکترونیک و شناسایی و رهگیری الکترونیکی می باشد. جنگ الکترونیک یک ابزار مهم و استراتژیک می باشد که توسط قدرتهای بزرگ نظامی بکار گرفته میشود و میتواند نقش راهبردی و تعیین کننده در معادلات و مناسبات نظامی داشته باشد.

مطابق بررسیهای انجام شده تا کنون تحقیق مناسبی در خصوص تدوین راهبرد فناوریهای جنگ الکترونیک در کشور صورت نگرفته بود و لذا عدم وجود سوابق تحقیقات علمی باعث نوعی بی برنامهگی و یا واگرایی در انجام فعالیتهای مرتبط با این فناوریها وجود داشت. این موضوع در حالی است که صنایع و شرکت های نسبتا زیادی در کشور در این حوزه مشغول فعالیت هستند، از طرف دیگر برای ارزیابی فناوری های موجود نیز سنجه و شاخص مناسب و علمب وجود نداشته است بنابراین روند طراحی و ساخت با نوعی عدم انسجام روبرو بوده است که در این تحقیق تلاش شد تا به این نیاز پاسخ مناسب و علمی داده شود و لذا شناسایی و استخراج شاخص های ارزیابی این فناوریها و ارائه راهبرد مناسب برخورد با فناوریهای مورد نظر بعنوان اهداف اصلی تحقیق حاضر بوده است که به آن جامه عمل پوشاند. در این تحقیق تلاش شد تا با تحلیل فناوریهای موجود و نوظهور جنگ الکترونیک موجود در دنیا، از منظر تدوین راهبرد فناوری به آن پرداخته شود. بدین منظور مفاهیم مهمی مانند مدیریت فناوری، راهبردهای فناوری، مدل های تدوین راهبرد فناوری، ادبیات جهانی جنگ الکترونیک و ماهیت فنی این فناوری ها مورد بررسی و مطالعه قرار گرفتند. در این تحقیق، شاخص های جذابیت و توانمندی این فناوری ها با نظرجویی از خبرگان و متخصصین مرتبط استخراج و ارائه شد و سپس با تشکیل ماتریس فناوری و بررسی موقعیت فناوری ها در این ماتریس و انجام تجزیه و تحلیل های مربوطه نسبت به تدوین و پیشنهاد راهبرد مناسب مواجهه با این فناوری اقدام شد. در جهت دستیابی به اهداف تحقیق گامهای زیر به انجام رسیده است:

مرحله نخست: انجام مبانی نظری و شکل دهی ادبیات تحقیق، مطالعه محیط داخل شرکت، محیط ملی و محیط

فراملی در حوزه فناوری های مورد مطالعه، بررسی جنگ الکترونیک و شناخت فناوری ها و زیر فناوری های این حوزه.

مرحله دوم: انجام فعالیتهای میدانی تحقیق، شناسایی و استخراج شاخص های ارزیابی جذابیت و توانمندی فناوری های مورد مطالعه با استفاده از بررسیهای اکتشافی انجام شده و مصاحبه با خبرگان، تکمیل ونهایی سازی پرسشنامه های تحقیق و نهایتا تدوین ۴۵ شاخص مهم و اصلی بعنوان مبنای ارزیابی فناوریهای مورد نظر.

مرحله سوم بررسی و انتخاب مدل و رویکرد مناسب تدوین راهبرد فناوری: با استفاده از مدل مورین و شاخص های استخراج شده توسط، پژوهشگران این تحقیق، یک مدل ترکیبی متناسب با ماهیت فناوری های مورد مطالعه ساخته شد. لازم به ذکر است که شاخص های مدل مورین برای این تحقیق ناکافی بودند و جامعیت لازم را نداشتند لذا در این تحقیق پژوهشگران برای جامعیت بخشیدن به آن نسبت به شناسایی و استخراج شاخص های مهم و اصلی این فناوری ها متناسب با ویژگیهای بومی کشور بر اساس نظرجویی از خبرگان اقدام و مدل مورین را تکمیل و توسعه دادند و این مدل جدید را که تلفیقی از مدل مورین و مدل ساخته پژوهشگران تحقیق حاضر بوده است بعنوان مدل مبنای تحقیق بکار بستند.

۱) کلیات تحقیق

۱-۱) اهداف تحقیق



بررسی فناوریهای جنگ الکترونیک و شناسایی فناوریهای جهانی این حوزه، استخراج شاخص های اصلی جذابیت و توانمندی فناوری های جنگ الکترونیک متناسب با شرایط و ویژگیهای بومی کشور، تعیین موقعیت ارزشی فناوری ها در ماتریس توانمندی و جذابیت، اولویت بندی این فناوریها و نهایتا ارائه استراتژی مناسب مواجهه با فناوریهای جنگ الکترونیک، از اهداف اساسی و کاربردی این تحقیق می باشد.

۲-۱) ضرورت و اهمیت تحقیق

اهمیت و ضرورت این تحقیق از چند جهت قابل توجه می باشد:

۱- امروزه، نقش فناوریهای مختلف و بخصوص نقش فناوریهای الکترونیک و مخابرات در عملیات نظامی افزایش چشمگیری یافته و این فناوریها باعث تغییر شکل نبرد ها و عملیتهای نظامی شده بطوریکه نبرد به صورت کلاسیک و قدیمی در حال منسوخ شدن و نبرد نامتقارن مطرح گردیده است. جنگ الکترونیک و نبرد در صحنه دیجیتال بعنوان یکی از مهمترین موضوعات در جنگ نامتقارن مورد توجه قدرت های برتر نظامی دنیا قرار گرفته است. جنگ های صورت گرفته در سال های اخیر از جمله جنگ های اول و دوم خلیج فارس، افغانستان و سرنگونی صدام، همگی از اهمیت و کارایی جنگ الکترونیک حکایت داشتند.

۲- اهمیت و ارزشی که در فناوریهای حوزه جنگ الکترونیک وجود دارد سازمانها، شرکتهای و دولت ها را و می دارد تا بمنظور ماندگاری و پایداری در این عرصه و حفظ اقتدار و حاکمیت ملی خود، به تدوین یک راهبرد اثربخش و اساسی بپردازند و به ماندگاری و پویایی فناوریها خود کمک نمایند.

۳- تجربه نشان داده است که در شرایط رقابتی و متغیر امروزی که از مشخصه های اصلی عصر فراصنعتی است، کشورها و سازمانهایی موفق هستند که بتوانند با تحلیل و پیش بینی نیازها، محصولات و فرآورده های مناسب را طراحی و تولید نموده و وارد بازار رقابتی نمایند که این خود مستلزم تدوین یک راهبرد دقیق علمی و عملیاتی می باشد.

۴- عدم وجود پیشینه تحقیق مرتبط با این موضوع ضرورت این تحقیق را برای کشور دو چندان نموده است که نتایج و دستاوردهای آن می تواند بعنوان راهنمای خوب و روشنگرانه در این عرصه واقع باشد. ضمنا صنایع و سازمانهای مرتبط با موضوع نیز به نتایج این تحقیق نیاز داشته و نظر مساعد داشتند.

۳-۱) زمینه های کاربردی و دستاوردهای تحقیق

۱-۳-۱) در محور سیاستگزاری و برنامه ریزی راهبردی دفاعی

این تحقیق به تبیین اولویت فناوری های حوزه جنگ الکترونیک می پردازد و می تواند توسعه فناوری جنگ الکترونیک در کشور را به سمت فعالیت های اولویت دار جهت دهی نماید، با شناخت این فناوریها شرایطی را ایجاد می نماید تا توسعه توانمندی ها بصورت علمی و آگاهانه صورت پذیرد و به ایجاد هوشمندی در برنامه ریزی فناوری، ارتقاء سطح توانمندی فناوری دفاعی و افزایش کارایی محصولات صنایع دفاعی منجر شود.

۱-۳-۲) در محور توسعه و ارتقاء سطح فناوری: با شناخت فناوری های کلیدی و دانش محور میتوان برای رسوب دانش

فنی و کاهش شکاف فناورانه با کشورهای پیشرفته برنامه ریزی نمود. علاوه براین می تواند به بومی سازی فناوری ها و برون سپاری فعالیت های توسعه فناوری کمک نمود.

۱-۳-۳) در محور اقتصادی: فناوریهای جنگ الکترونیک جذابیت اقتصادی زیادی دارند زیرا باعث تنوع بیشتر شده،

نیازهای بیشتر و جدیدتری را پاسخ می دهند و در انجام وظیفه کارایی بالایی دارند، بنابراین جذابیت فناوریهای جدید باعث افزایش قیمت و افزایش فروش در محصولات شده و میتواند باعث افزایش درآمد اقتصادی (فروش داخل و صادرات) گردد.

۴-۱) سئوالات تحقیق

- ۱- شاخص های اصلی و مهم ارزیابی فناوریهای جنگ الکترونیک کدامها هستند؟
- ۲- اولویت توسعه فناوری جنگ الکترونیک چیست؟
- ۲- استراتژی مناسب مواجهه با فناوریهای جنگ الکترونیک کدام است؟

۵-۱) سوابق تحقیق

مطابق بررسیهای صورت گرفته، تحقیق فعلی در داخل کشور اولین میباشد، ولی در بعضی کشورهای صنعتی بلوک غرب بخصوص کشورهای با قدرت نظامی برتر، در خصوص تدوین راهبرد فناوریهای جنگ الکترونیک فعالیتهایی صورت گرفته است که نتایج آنها بیرون داده نشده است.

۶-۱) روش تحقیق

این تحقیق دارای ماهیت کیفی، توصیفی و اکتشافی است، به شناسایی شاخص های جذابیت و توانمندی فناوریهای جنگ الکترونیک می پردازد (جنبه اکتشافی تحقیق) و به توصیف و تحلیل نتایج مربوطه در صنایع جنگ الکترونیک می پردازد (جنبه توصیفی تحقیق) همچنین یک پژوهش کاربردی است زیرا نتایج آن می تواند عملاً مورد استفاده دست اندرکاران، برنامه ریزان و سیاستگذاران حوزه مربوطه قرار می گیرد. از نظر روش اجرا، بصورت میدانی است و با ارائه پرسشنامه ها، انجام مصاحبه ها و جمع آوری نظرات کارشناسان و خبرگان و تجزیه و تحلیل های مربوطه صورت پذیرفته است. طیف عددی پنج امتیازی لیکرت مبنای امتیاز دهی به شاخص ها در پرسشنامه ها قرار گرفته است.

۷-۱) نمونه گیری

روش نمونه گیری بصورت قضاوتی (غیراحتمالی هدفدار) بوده است، جامعه آماری شامل کارشناسان، کارشناسان ارشد و مدیران مرتبط و ذیصلاح در شرکت ایران تکنو و سایر صنعتها و سازمانهای وابسته بوده اند و نمونه انتخاب شده تعداد ۵۰ نفر از بهترین و ذیصلاح ترین آنها بوده اند که هم صلاحیت فنی و مرتبط با فناوریهای مورد مطالعه را داشتند و هم دانش و آگاهی مدیریتی و برنامه ریزی راهبردی را داشتند بعبارتی نمونه های انتخاب شده برای تکمیل پرسشنامه و انجام مصاحبه ها هم دارای صلاحیت فنی و هم دارای صلاحیت مدیریتی مرتبط با اهداف تحقیق بوده اند.

۷-۱) قلمرو تحقیق و جامعه آماری آن

قلمرو موضوعی این تحقیق در حوزه تدوین راهبرد فناوری جنگ الکترونیک می باشد، قلمرو مکانی تحقیق شرکت ایران تکنو و صنایع وابسته و قلمرو زمانی تحقیق، از ابتدای سال ۱۳۸۵ تا انتهای سال ۱۳۸۸ باشد.

۸-۱) جمع آوری داده ها

با توجه به اهمیت و ماهیت تحقیق، از پرسشنامه و مصاحبه حضوری در چندین رند استفاده گردید، که پس از تصحیح، مجدداً به تکمیل کننده برگردانده شده و نسبت به بروز نمودن آنها اقدام گردید تا میزان دقت و صحت جوابیه پرسشنامه ها به حداکثر برسد.

۹-۱) تحلیل داده ها

پس از جمع آوری داده ها و اطلاعات حاصل از پرسشنامه ها و مصاحبه ها از آمار توصیفی و میانگین وزنی استفاده شد.

۲) مروری بر مباحث نظری و ادبیات تحقیق

۱-۲) مدیریت

مدیریت هنر اداره، سازماندهی، هدایت و کنترل افراد، کسب و کار و سازمان و جهت دهی دادن آنان به منظور تحقق اهداف مورد نظر می باشد که این، خود نیازمند کسب دانش، تجربه و فهم رفتار نیروی انسانی و رفتار سازمانی است. (طارق خلیل، ۱۳۸۱، ۴۴)

۲-۲) فناوری

فناوری را می توان کلیه دانش ها، فرایندها^۲، ابزارها^۳، روش ها^۴ و سیستم های بکار رفته در ساخت محصولات و ارائه خدمات، تعریف کرد. (طارق خلیل، ۱۳۸۱، ۳۴). فناوری واسطه ای بین علم و دانش بشری و نیازها و کاربرد عملی دانش و ابزاری جهت کمک به تلاش انسان است که در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱) فناوری واسطه بین علم و دانش و نیازهای بشری است (منبع: واشنگتن دی سی ژوئیه ۱۹۹۲ ناشر: موسسه تحقیقاتی ودجا)

۳-۲) تدوین راهبرد فناوری

منظور از تدوین راهبرد تعیین متغیرهای راهبردی و سپس مدل سازی موضوع موردنظر در قالب یک ماتریس و یا مدل تصمیم گیری است که منجر به اتخاذ تصمیم و یا راهبردی مبنی بر تعیین ماهیت راهبرد اصلی سازمان می گردد. این اقدام که فرموله کردن استراتژی نیز نامیده می شود به ما کمک می کند تا چگونگی تحقق اهداف و تعامل سازمان با محیط را با انتخاب مناسبترین راهبرد تعیین نمود.

۴-۲) مراحل تدوین راهبرد فناوری

- پورتر پیشنهاد می کند که در تدوین راهبرد فناوری مراحل زیر طی می شود.
۱. شناسایی تمامی فناوری های اصلی، فناوری های فرعی و متمایز کننده زنجیره ارزشی.
 ۲. شناسایی فناوری های سایر صنایع یا فناوریهای که هنوز مراحل توسعه را می گذرانند و از این پتانسیل برخوردارند که در زنجیره ارزشی مورد استفاده قرار گیرند.
 ۳. تعیین مسیر تغییرات فناوری های کلیدی و تغییرات بالقوه فناوری.
 ۴. تعیین اینکه کدام فناوری ها، بیشترین تاثیر را بر مزیت رقابتی و ساختار صنعت بر جای می گذارند.
 ۵. ارزیابی توانایی های نسبی شرکت در فناوری های مهم و هزینه بهبود آنها.
 ۶. انتخاب راهبرد فناوری، که تمام فناوری های مهم را شامل شود و راهبرد کلی رقابتی شرکت را تقویت کند.
 ۷. باید راهبرد های فناوری تمام واحد های کسب و کار، در سطح بالای سازمان حمایت شوند.

۵-۲) مدل های تدوین راهبرد فناوری

صاحب نظران مدیریت راهبردی مدل های مختلفی را برای تحلیل راهبردی فناوری ارائه داده اند. بررسی ها نشان میدهد که اغلب نظریه پردازان مورد نظر، فناوری ها را از منظر توانمندی و جذابیت، مورد تحلیل و بررسی قرار داده اند. توانمندی فناوری نشان دهنده نقاط قوت وضعف آن فناوری و جذابیت فناوری نشان دهنده فرصت ها و تهدیدات ناشی از دستیابی به آن فناوری است. بطور کلی مدل های تدوین راهبرد فناوری به دو دسته کلی تقسیم می شوند. یک دسته مدل های مبتنی بر موقعیت یابی و دیگری مدل های مبتنی بر منابع.

الف) مدل های تدوین استراتژی مبتنی بر موقعیت یابی^۵

روش موقعیت یابی در مورد فناوری های بالغی دلالت دارد که بازار آنها وضعیت نسبتاً ثابتی دارد، دارای چرخه عمر طولانی بوده و بازار آنها قابل پیش بینی است، ارزش افزا هستند و لذا شرکت ها می توانند براساس موقعیتی که میخواهند در این

۱-Knowledges 2-Process ۳-Tools 4- Methods 5- Positioning Approach

فضا داشته باشند برنامه ریزی می کنند. مدل های معروف آن : مدل هکس وماژلوف، مدل پورتر، مدل چاپلت، مدل ای دی لیتل.

ب) مدل های تدوین استراتژی مبتنی بر منابع^۱

مدل های مبتنی بر منابع برای حوزه هایی از فناوری که میزان پویایی فناورانه و سرعت نوآوری در آنها بالا می باشد و ترکیب جدیدی از بازار و محصول را ضروری می نماید، کاربرد بیشتری دارد. رویکرد مبتنی بر منبع به راهبرد فناوری به جای تمرکز بر شاخص های اقتصادی محصولات و فناوری مجسم در آنها، بر روی منابع نهایی و تکامل یافته و دارای مزیت رقابتی تمرکز می نماید. روش مبتنی بر منابع در مورد فناوری های نو بیشتر صدق می کند و برای محیط های متغیر و عموماً با سطح فناوری بالا کاربرد دارد (Chiasa). مدل های مهم این رویکرد عبارتند از: مدل چیزا، مدل پراهالاد و همل، مدل دی اونی، مدل ایتمی و ناگامی، مدل های تدوین استراتژی فناوری براساس ماتریس های تصمیم گیری استراتژیک، روش ماتریس M^*N ، مدل مورین، مدل ماتریس نقاط ضعف و قوت، فرصتها و تهدیدها.

ج) تشریح مدل مورین

این مدل ابتدا توسط دانشگاه استنفورد^۲ پیشنهاد گردید و سپس توسط مورین (موقن) دانشمند فرانسوی توسعه داده شد و دارای مراحل بشرح زیر می باشد:

۱- شناسایی فناوری های مهم و اساسی ۲- ارزیابی توانمندی فناوری: این موضوع میزان توانمندی سازمان را در ارتباط با فناوری ها و نقاط قوت و ضعف سازمان، میزان تسلط سازمان بر فناوری مورد نظر و پراکندگی این تسلط در سطح سازمان و در میان تمام کسانی که می باید به فناوری مورد نظر مسلط باشند را از بعد فناوری بیان می نماید. ۳- ارزیابی جذابیت فناوری: مربوط به نقش و اثر فناوری در بهبود عملکرد فعالیتهای سازمان و اثر بالقوه بر دیگر فناوریهای موجود سازمان و کارائی و درجه ارزشمندی فناوری از جهات مختلف تاکید دارد

۴- تشکیل ماتریس تصمیم گیری و جانمایی فناوری ها در ماتریس براساس ارزیابی های انجام شده بر اساس دو معیار جذابیت و توانمندی و نهایتاً تدوین راهبرد فناوری سازمان.



شکل ۲) نمودار جذابیت توانمندی بر اساس مدل مورین

۲-۶) آشنایی با جنگ الکترونیک

حمله الکترونیکی و مقابله در برابر تهدیدات و حملات الکترونیکی، تکنیک ها و فناوریهایی که منجر به ساخت تجهیزات با توانایی ردیابی، جستجو، شناسایی، پارازیت سازی و مقابله الکترونیکی می شوند، جنگ الکترونیک (جنگال) و یا دفاع الکترونیک نام دارد. (ترجمه احمد عقیقی، مرتضی کریم زاده، محمد باقر نفتی (۱۳۸۵))

۲-۷) اهداف اساسی جنگ الکترونیک

۱- اصولاً بکارگیری فناوری های جنگ الکترونیک توسط هر کشوری می تواند اهداف زیر را دنبال نماید: ۱- شناسایی، مکان یابی و رهگیری تجهیزات و امکانات الکترونیکی. ۲- به حداقل رساندن و یا محروم کردن میزان استفاده موثر طرف مقابل از امواج الکترومغناطیس ۳- تقلیل یا ممانعت از اقدامات خصمانه الکترونیکی.

۱- Resource based Approach 2- Stanford Research Institute

- ۴- ارتباط و اطلاع رسانی سریع و مناسب از وضعیت خودی و محافظت از امکانات و تواناییهای خود.
 ۵- نبود کردن و از کار انداختن سلاحها و تجهیزات، نیروی انسانی و سیستم ارتباطی.
 ۶- توانایی دریافت، بررسی، تحلیل سریع اطلاعات، نتیجه گیری و تصمیم گیری سریع و بموقع جهت عکس العمل.

۳) مراحل انجام تحقیق

مراحل زیر برای انجام این تحقیق به انجام رسیدند:

۳-۱) **مرحله نخست:** انجام مبانی نظری تحقیق شامل مطالعه و بررسی مفاهیم فناوری، مدل های تدوین راهبرد، راهبرد فناوری و مدیریت فناوری، بررسی جنگ الکترونیک و شناخت فناوری ها و زیر فناوری های این حوزه، بررسی و مطالعه وضعیت موجود، بررسی و تحلیل محیط داخل شرکت، محیط ملی و محیط فراملی در حوزه فناوری های مورد مطالعه، شناسایی و تبیین اهداف کلان و راهبردی شرکت مورد مطالعه، ماموریت و چشم انداز، شناسایی فرآیند ها، شناسایی محصولات و بازارهای هدف.

۳-۲) **مرحله دوم:** شناسایی و استخراج شاخص های ارزیابی جذابیت و توانمندی فناوری های مورد مطالعه با استفاده از بررسیهای اکتشافی انجام شده و مصاحبه با خبرگان و نهایی سازی پرسشنامه های تحقیق، نهایتاً تعداد ۴۵ شاخص اصلی در دو محور جذابیت فناوری و توانمندی فناوری انتخاب و مبنای ارزش گذاری فناوریها قرار گرفتند. جدول ۱ شماره این شاخص ها را نشان می دهد.

۳-۳) **مرحله سوم بررسی و انتخاب مدل و رویکرد مناسب تدوین راهبرد فناوری:** در این مرحله اغلب مدل ها و روش های تدوین راهبرد فناوری مورد مطالعه و بررسی قرار گرفتند و با استفاده از مدل مورین و شاخص های استخراج شده توسط، پژوهشگران این تحقیق، یک مدل ترکیبی متناسب با ماهیت فناوری های مورد مطالعه ساخته شد. لازم به ذکر است که شاخص های مدل مورین برای این تحقیق ناکافی بوده و جامعیت نداشته اند لذا پژوهشگران این تحقیق برای جامعیت بخشیدن به آن نسبت به شناسایی و استخراج شاخص های مهم و اصلی این فناوری ها متناسب با ویژگیهای بومی کشور بر اساس نظرجویی از خبرگان اقدام و در واقع نسبت به توسعه مدل مورین و تکمیل این مدل همت گماردند و این مدل جدید را که تلفیقی از مدل مورین و مدل ساخته پژوهشگران تحقیق حاضر بوده است را بکار بستند.

جدول ۱) شاخص های استخراج شده برای ارزیابی جذابیت فناوری

شاخص	ردیف	شاخص	ردیف
میزان جذابیت این فناوری با توجه به استفاده از آن در صنایع دیگر را چگونه ارزیابی می کنید؟	۱۶	میزان حیاتی بودن این فناوری برای کشور به چه میزان است؟	۱
عدم دستیابی به این فناوری، چه تأثیری روی عملکرد فعالیتها و فرآیندهای مرتبط با آن خواهد داشت؟	۱۷	تأثیر عمده اقتصادی این فناوری به چه میزان است؟	۲
میزان تأثیر هر فناوری در برآورده نمودن ویژگیها و نیازهای موردنظر مشتری چه مقدار است؟	۱۸	در صورت دستیابی سازمان به این فناوری، آیا امکان نوآوری در محصولات و خدمات را به سازمان می دهد؟	۳

۴	آیا این فناوری باعث پیشتازی در بازار خواهد شد؟	۱۹	میزان تأثیر این فناوری در توسعه بازار جنگال را چگونه ارزیابی می کنید؟
۵	این فناوری در کدام مرحله از چرخه حیات فناوری ک خود قرار دارد؟ ۱ نابودی و زوال ۲- بلوغ ۳- رشد کاهنده ۴- رشد فزاینده ۵- تولد و ظهور	۲۰	میزان تأثیر این فناوری در کاهش شکاف و فاصله فناورانه با کشورهای پیشرفته دنیا به چه میزان است؟
۶	به نظر شما طول عمر این فناوری به چه میزان است؟ ۱ یکسال ۲- حدودا ۱ تا ۳ سال ۳- حدودا ۳ تا ۵ سال ۴- حدودا ۵ تا ۸ سال ۵- بیش از ۸ سال *توجه: با توجه به عمر مورد نظر این فناوری، یکی از اعداد (۱ تا ۵) را بنویسید)	۲۱	امکان صادرات محصولات این فناوری به چه میزان است؟
۷	آیا این فناوری باعث گسترش بازارهای موجود میگردد؟	۲۲	دستیابی به این فناوری تا چه میزان در راستای مأموریت و رسالت فناورانه ایران تکنو است؟
۸	آیا امکان کپی سازی از این فناوری توسط رقبا وجود دارد؟	۲۳	تأثیر این فناوری در میزان بازدارندگی دفاعی چه میزان است؟
۹	آیا این فناوری یک فناوری پایه و اساسی است؟	۲۴	میزان تأثیر این فناوری در افزایش کارایی جنگ نامتقارن برای کشور چقدر است؟
۱۰	میزان وابستگی سازمان به تامین کنندگان قطعات و ماژولها (در صورت کسب این فناوری از خارج) به چه میزان خواهد بود؟	۲۵	آیا در شرکت به اطلاعات و دانش فنی مربوط به این فناوری به اندازه کافی ارزش داده میشود؟
۱۱	اثر این فناوری روی عملکرد دیگر فناوریهچقدر است؟	۲۶	آیا کارکنان سازمان به سمت توسعه داخلی این فناوری رهبری می شوند؟
۱۲	اثر این فناوری روی عملکرد فعالیتهای تحقیقاتی و تولیدی در سازمان به چه میزان است؟	۲۷	برخورد و نگرش متخصصین در رابطه با این فناوری را چگونه ارزیابی می کنید؟
۱۳	آیا ریسک جایگزینی این فناوری بوسیله یک فناوری نوظهور وجود دارد؟	۲۸	آیا این فناوری بعنوان پایه و زیر ساخت فناوری های دیگر کاربرد دارد؟
۱۴	میزان اشتغال زایی این فناوری به چه میزان است؟	۲۹	میزان تأثیر این فناوری بمنظور کمک به جهش فناوری کی(رشد سریع فناوری کی) چقدر است؟
۱۵	سهام این فناوری در بهبود عملکرد فعالیتهایی که در آنها از این فناوری استفاده می شود، چقدر است؟		

جدول ۲) شاخص های استخراج شده برای ارزیابی توانمندی فناوری

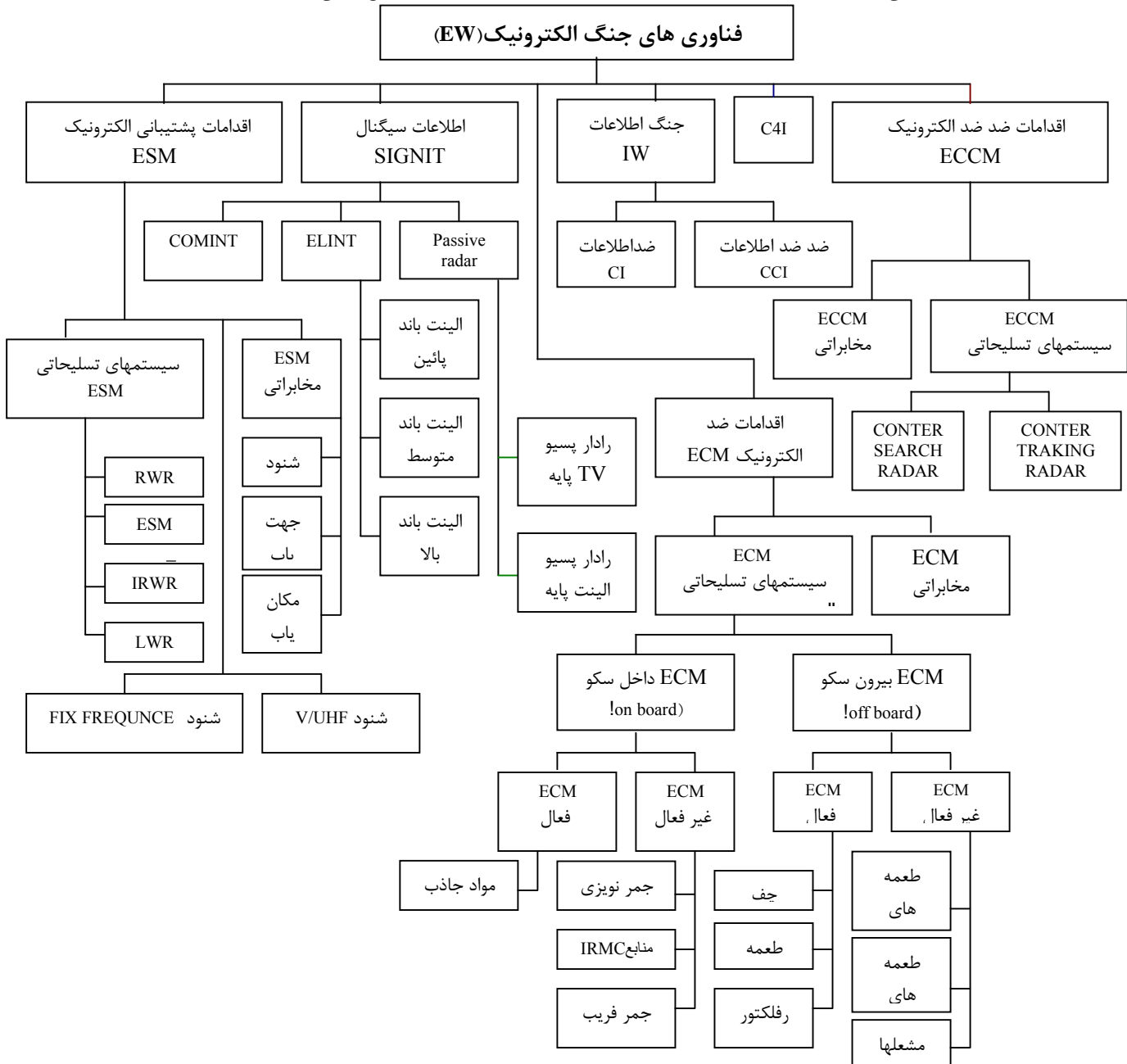
شماره	شاخص	شماره	شاخص
۱	آیا شناخت و آشنایی کافی و مناسب از این فناوری وجود دارد؟	۹	آیا سازمان نرم افزار لازم را در اختیار دارد؟
۲	سطح تسلط ایران تکنو بر این تکنولوژی به چه میزان است؟	۱۰	آیا ایران تکنو منابع مالی مناسب و کافی برای سرمایه گذاری روی این فناوری را در اختیار دارد؟
۳	آیا شرکت، دانش فنی و اطلاعات مناسب و کافی مرتبط با این فناوری را در اختیار دارد؟	۱۱	میزان انتشار این فناوری در داخل کشور(ایران تکنو) به چه میزان می باشد؟
۴	آیا نیروی انسانی مناسب برای توسعه فناوری در داخل وجود دارد؟	۱۲	این فناوری با فناوری های موجود سازمان تا چه اندازه سازگاری دارد؟
۵	چنانچه سازمان تصمیم به استفاده از توانمندیها و همکاریهای خارجی برای توسعه این فناوری داشته باشد، آیا زمینه یک انتقال فناوری موثر در این شرکت فراهم می باشد؟	۱۳	میزان استفاده از امکانات داخل کشور برای تبدیل این فناوری به محصول قابل کاربرد به چه میزان است؟
۶	آیا سازمان تجهیزات لازم برای بخش تحقیق و توسعه داخلی را در اختیار دارد؟	۱۴	در صورتیکه امکان انتقال و کسب این فناوری از خارج باشد، میزان وابستگی سازمان به فروشنده اصلی فناوری به چه میزان است؟
۷	آیا نگاه مدیریتی مناسب، هوشمند و خوش فکر برای توسعه این فناوری در داخل وجود دارد؟	۱۵	در صورتیکه سازمان مصمم به انتقال و کسب این فناوری را از خارج باشد، سهولت و امکان دسترسی به این فناوری چقدر خواهد بود؟

۸	آیا شرکت ایران تکنو سخت افزار کافی و مناسب برای این فناوری را در اختیار دارد؟	۱۶	آیا امکان ثبت این فناوری برای سازمان وجود دارد؟ (برای حالاتی که سازمان ابداع و یا توسعه تکنولوژیکی دارد)
---	---	----	--

۴) نتایج تحقیق

۴-۱) استخراج درخت فناوری جنگ الکترونیک

مطابق نتیجه تحقیق و نظرجویی از خبرگان و متخصصان جنگ الکترونیک، درخت روزآمد فناوری جنگ الکترونیک بشرح زیر می باشد.



شکل ۳) درخت روزآمد فناوری جنگ الکترونیک

۴-۲) فناوری های کلیدی جنگ الکترونیک

این تحقیق برای تعداد ۲۱ فناوری اصلی حوزه جنگ الکترونیک به انجام رسید که نتایج تحقیق نشان داد تعداد ۱۵ فناوری هم از نظر جذابیت و هم از نظر توانمندی در درجه بالا قرار دارند و در ناحیه شماره یک ماتریس یعنی ناحیه معروف به اسب های جنگی قرار گرفتند، این فناوریها بعنوان اهرمهای اصلی شرکت در زمینه فناوری و کلیدی ترین فناوری های سازمان به حساب می آیند. ۱۵ فناوری مذکور دارای بیشترین اهمیت و بیشترین ارزشمندی از نظر جذابیت و توانمندی می باشند. امتیاز تخصیص داده شده به هر فناوری حاصل جمع میانگین جذابیت و توانمندی هر فناوری است که موقعیت آن را در ماتریس جذابیت و توانمندی مشخص نموده است و از طریق نظرجویی از خبرگان بدست آمده اند. این فناوریها از نظر رفع نیاز داخلی و کمک به خودکفایی و خوداتکایی کشور بسیار موثر هستند.

جدول ۳) جدول فناوری های کلیدی جنگ الکترونیک در شرکت ایران تکنو

اولویت	شرح فناوری	امتیاز جذابیت و توانمندی	اولویت	شرح فناوری	امتیاز جذابیت و توانمندی	اولویت	شرح فناوری	امتیاز جذابیت و توانمندی
۱	T17	8.074	۶	T18	7.30	۱۱	T13	6.83
۲	T2	7.97	۷	T11	7.16	۱۲	T21	6.63
۳	T1	7.85	۸	T5	7.06	۱۳	T9	6.48
۴	T3	7.82	۹	T6	6.91	۱۴	T20	6.17
۵	T4	7.54	۱۰	T8	6.87	۱۵	T14	6.17

توضیح: به جهت رعایت حقوق سازمان مورد مطالعه از انتشار نام فناوریهای مورد نظر خودداری می شود و به جای آنها از شناسه (T1, T2, ...) استفاده شده است. پژوهشگران محترم در صورت نیاز می توانند به شرکت ایران تکنو مراجعه نمایند.

۴-۳) اولویت فناوری های جنگ الکترونیک در شرکت ایران تکنو

مطابق نتیجه تحقیق و بر اساس نظرسنجی از خبرگان و با توجه به بررسی همه جانبه مولفه های شرکت مورد مطالعه از جمله اهداف راهبردی، چشم انداز، توانمندی نیروی انسانی، قابلیت های تحقیق و توسعه، بازار و مشتریان و سایر مولفه های مرتبط با این فناوری ها، اولویت بندی فناوری های مذکور بر اساس جذابیت های فناوری و توانمندی های فناورانه استخراج و بصورت جداگانه بشرح زیر معرفی می گردند.

۴-۳-۱) اولویت بندی فناوری های جنگ الکترونیک بر اساس شاخص های جذابیت فناوری

جدول ۴) جدول اولویت های فناورانه جنگ الکترونیک در شرکت ایران تکنو از نظر جذابیت فناوری

شماره	شرح فناوری	امتیاز جذابیت	شماره	شرح فناوری	امتیاز جذابیت	شماره ت	شرح فناوری	امتیاز جذابیت
۱	T3	4.40	۸	T13	3.86	۱۵	T15	3.53
۲	T۱۷	4.12	۹	T16	3.84	۱۶	T14	3.52
۳	T۶	4.09	۱۰	T18	3.83	۱۷	T12	3.50
۴	T۱۹	4.04	۱۱	T2	3.73	۱۸	T20	3.452
۵	T1	3.99	۱۲	T21	3.69	۱۹	T9	3.36
۶	T4	3.95	۱۳	T5	3.69	۲۰	T10	2.12
۷	T11	3.91	۱۴	T8	3.66	۲۱	T7	1.98

۴-۳-۲) اولویت بندی فناوری های جنگ الکترونیک بر اساس شاخص های توانمندی فناوری

جدول ۵) جدول اولویت های فناورانه جنگ الکترونیک در شرکت ایران تکنو از نظر جذابیت فناوری

اولویت	شرح فناوری	امتیاز توانمندی	اولویت	شرح فناوری	امتیاز توانمندی	اولویت	شرح فناوری	امتیاز توانمندی
۱	T2	4.23	۸	T5	3.37	۱۵	T20	2.72
۲	T7	4.16	۹	T11	3.25	۱۶	T10	2.67

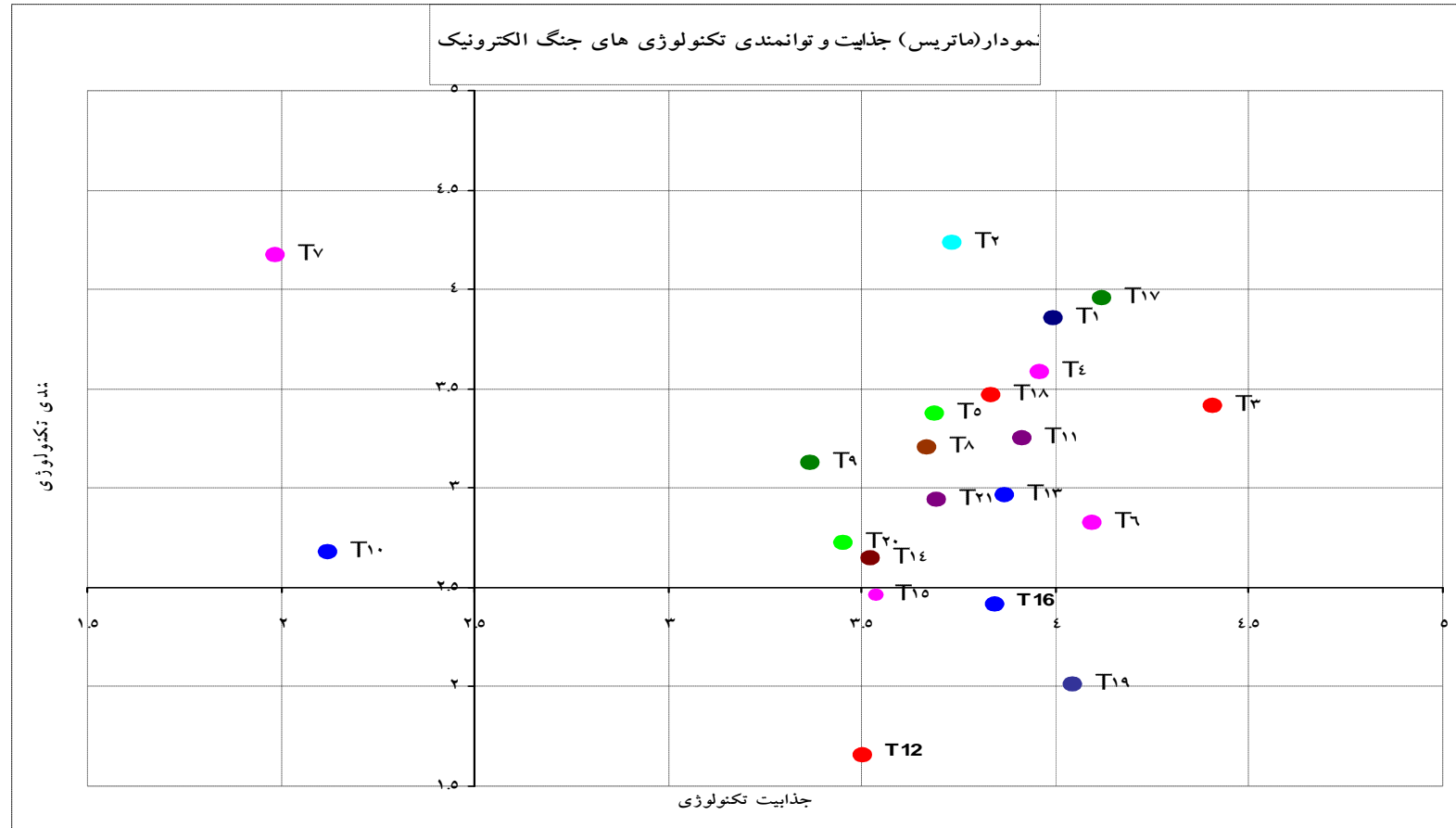
2.64	T14	۱۷	3.20	T8	۱۰	3.95	T17	۳
2.45	T15	۱۸	3.12	T9	۱۱	3.85	T1	۴
2.41	T16	۱۹	2.96	T13	۱۲	3.58	T4	۵
2.013	T19	۲۰	2.94	T21	۱۳	3.46	T18	۶
1.65	T12	۲۱	2.82	T6	۱۴	3.41	T3	۷

۴-۴) استخراج ماتریس (نمودار) جذابیت و توانمندی فناوری های جنگ الکترونیک

در اینجا ماتریس جذابیت و توانمندی فناوریهای جنگ الکترونیک تشکیل و فناوریهای مورد مطالعه بر اساس عدد ارزشی جذابیت و توانمندی در این ماتریس جانمایی شده اند و موقعیت هر یک از این فناوری ها مشخص گردیده است. در نتیجه این

تحقیق بر اساس نتایج بدست آمده و تحلیل نتایج، نسبت به ارائه راهبرد مواجهه با این فناوری پرداخته شده و راهبرد مورد نظر طی یک بسته کامل در اختیار سازمان مورد مطالعه قرار گرفته است.
۴-۴) ماتریس جذابیت و توانمندی و تعیین موقعیت فناوری های جنگ الکترونیک

	توانمندی Y	جذابیت X
T1	3.856	3.995
T2	4.235	3.735
T3	3.416	4.409
T4	3.586	3.959
T5	3.376	3.692
T6	2.821	4.095
T7	4.168	1.986
T8	3.205	3.668
T9	3.124	3.366
T10	2.679	2.123
T11	3.25	3.917
T12	1.652	3.504
T13	2.963	3.868
T14	2.647	3.524
T15	2.457	3.539
T16	2.41	3.844
T17	3.952	4.123
T18	3.465	3.836
T19	2.013	4.048
T20	2.725	3.452
T21	2.941	3.692





ملی مدیریت تکنولوژی ایران



شکل ۴) ماتریس جذابیت و توانمندی و موقعیت فناوری های جنگ الکترونیک

۴-۵) راهبرد مواجهه با فناوریهای جنگ الکترونیک در شرکت ایران تکنو

با توجه به نتایج تحقیق و مطالعه کامل محیط داخلی شرکت، محیط ملی و محیط فراملی و با توجه به نقاط قوت، ضعف، تهدید و فرصت های موجود برای فناوری های جنگ الکترونیک و ارزیابی شاخص های مختلف و متعدد مرتبط با فناوری های مورد مطالعه می توان راهبرد زیر را ارائه داد.

همانطوریکه از شکل شماره ۴ پیداست، تعداد ۱۵ فناوری در ناحیه یک قرار گرفته اند (T1, T2, ..., T15) که راهبرد کلی در ارتباط با این فناوری ها سرمایه گذاری برای حفظ موقعیت است و این شرکت می بایستی توان خود را در این فناوری ها حفظ نماید. البته با توجه به تحولات سریع فناوریها، سازمان برای حفظ توان خود ناچار به سرمایه گذاری بر روی فناوریهای جایگزین با کارایی و اثربخشی بالاتر نیز می باشد. فناوریهای قرار گرفته در این ناحیه بعنوان ابزارها و اهرمهای اصلی فناوری سازمان محسوب می شوند و سازمان می بایست حداکثر بهره برداری را از این فناوریها بعمل بیاورد. علاوه بر رفع نیاز داخل کشور می توان به صادرات محصولات ساخته شده از این فناوریها نیز همت گمارد. این فناوریها معمولاً از فناوریهای نو و راهبردی دنیا محسوب می شوند که فقط تعداد معدودی از کشورها دارای این فناوریها می باشند و بیش از ۹۵ درصد از کشورهای جهان فاقد توانمندی در این فناوریها می باشند و لذا این یک فرصت تاریخی برای شرکت ایران تکنو می باشد که به صادرات این فناوریها در قالب قراردادهای فروش محصول و یا انتقال فناوری اقدام نماید. فناوری های T7 و T10 که در ناحیه دوم قرار گرفته اند دارای جذابیت پائین بوده و البته توانمندی شرکت در این فناوریها بخصوص از نقطه نظر طراحی و ساخت بالا می باشد، برای این فناوریها می بایستی در خصوص افزایش جذابیت آنها اقدام شود، بایستی به شاخص های جذابیت که در این تحقیق استخراج و ارائه شده اند توجه و نسبت به افزایش شاخص های مثبت بمنظور افزایش جذابیت فناوری تلاش نماید. همینطور می بایستی میزان وابستگی سازمان به تامین کنندگان قطعات و ماژولها کاهش یابد و میزان استفاده از امکانات داخل برای تبدیل این فناوری به محصول قابل کاربرد افزایش پیدا نماید، به صادرات این فناوری مبادرت ورزد و میزان سازگاری این فناوری با دیگر فناوری های سازمان را افزایش دهد، همچنین نوآوری در طراحی و افزایش قابلیت های این فناوری یکی دیگر از روش های افزایش جذابیت آن است که می تواند بمقدار زیادی مفید و موثر باشد.

فناوری های T12، T15، T16 و T19 در ناحیه سوم قرار گرفته اند. این فناوریها دارای جذابیت بالا می باشند و البته توان شرکت در این خصوص نسبتاً پائین می باشد و لذا می بایستی با اقدامات خاص نسبت به افزایش توانمندی خود در شاخص های این فناوری مبادرت نماید از جمله: نسبت به افزایش شناخت و آشنایی کافی و مناسب کارکنان از این فناوری ها و تشریح تاثیر این فناوری ها در ارتقاء فناوریها شرکت و کشور و تاثیر که در سودآوری و اقتدار فناوریها دارند مبادرت کند، به افزایش میزان سطح تسلط خود بر فناوری های مذکور اقدام سریع نماید.

به افزایش دانش فنی و اطلاعات خود، تربیت نیروی انسانی متخصص و کارآمد برای توسعه این فناوری ها و توسعه داخلی آنها همت گمارد. از طرفی می بایستی نسبت به تامین تجهیزات سخت افزاری و نرم افزاری و افزایش منابع مالی برای سرمایه گذاری این فناوری ها اقدام نماید تا نهایتاً به افزایش توان این شرکت در این فناوری ها منجر شود و فناوری های مذکور از این ناحیه خارج شده و به ناحیه اول جهش نمایند.

با توجه به اینکه راهبرد پیشنهادی در این تحقیق دارای حدود ۴۰ سرفصل بوده است که در انحصار شرکت ایران تکنو می باشد و لذا امکان تشریح آن در اینجا وجود ندارد، پژوهشگران محترم می توانند بمنظور استفاده از نتیجه این تحقیق و اطلاع از راهبرد پیشنهادی به شرکت ایران تکنو مراجعه نمایند.

منابع:

- [1] خلیل، طارق، (۱۳۸۱)، مدیریت فناوری، انتشارات متن.
- [2] طبائیان، سید کمال (۱۳۷۷)، سیری در سیاست علم و فناوری شش کشور، انتشارات موسسه آموزشی تحقیقاتی صنایع دفاعی



چهارمین کنفرانس ملی مدیریت تکنولوژی ایران



[3] ترجمه احمد عفیفی، مرتضی کریم زاده، محمد باقر نافتی (۱۳۸۵)، جنگ الکترونیک برای صحنه دیجیتالی، ناشر موسسه آموزشی تحقیقاتی ودجا