





## Presenting a Strategy for the Localization of Smart Textiles Passive Defense Approach

Iman Soltani\*, Hosein Fayazi , Aref Bali Lashak 

\*Assistant Professor, Faculty of Electrical and Computer Engineering, Malek-Ashtar University of Technology, Tehran, Iran  
(Received: 05/09/2021, Revised: 19/07/2022, Accepted: 28/01/2024, Published: 15/08/2024)

DOR: 20.1001.1.20086849.1403.15.2.1.0


### ABSTRACT

*It is very important to use smart textiles in military industries to protect personnel and analyze their situation. Smart textiles with high design capability, ease of production and diverse applications play a significant role in civilian defense against military attacks and natural disasters. In this article, the identification, introduction and prioritization of a set of strategies, capabilities and unarmed measures in the design and production of smart textiles with a passive defense approach have been discussed and investigated in order to increase Deterrence, reducing vulnerability, continuing essential activities, promoting national stability and facilitating crisis management in the face of enemy threats and military actions. For this purpose, at first, field research and distribution of SWOT questionnaire among 40 experts of the country in managerial, scientific, industrial and operational fields were used and DS+PESTEL model was used to include defense and security aspects. The reliability of the questionnaires was confirmed in SPSS software with Cronbach's alpha of 0.82. After analyzing the environmental factors, strategies have been extracted so that they can fulfill the five objectives of passive defense. The strategies were distributed based on a questionnaire based on the Quantitative Strategic Planning Matrix (QSPM) method to evaluate the importance among the same sample as before, and finally, the prioritized strategies were extracted and explained according to the supply and localization of smart textiles. The obtained results show that the current situation was defensive. Among the prioritized strategies according to experts' opinions, 11 strong strategies were identified. According to the results, identifying and prioritizing the country's climatic strengths and weaknesses with the aim of using them in the design and production of smart textiles, optimizing and updating equipment related to the localization of smart textiles using emerging technologies and government investment for the localization of smart textiles. The most important strategies are to achieve the goal.*

**Keywords:** Smart Textiles, Passive Defense, Questionnaire, Strategy, Localization

This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license.

**Publisher:** Imam Hussein University

 Authors



\* Corresponding Author Email: [i\\_soltani@ikiu.ac.ir](mailto:i_soltani@ikiu.ac.ir)



نشریه علمی پدافند غیرعامل

سال پانزدهم، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۳، (پیاپی ۵۸): صص ۱-۱۵

شاپای چاپی: ۶۹۴۹-۲۰۰۸ | شاپای الکترونیکی: ۸۰۳۰-۲۹۸۰

علمی - پژوهشی

## ارائه راهبرد جهت بومی‌سازی منسوجات هوشمند با رویکرد

### پدافند غیرعامل

ایمان سلطانی<sup>۱\*</sup>، حسین فیاضی<sup>۲</sup>، عارف بالی<sup>۳</sup>

DOR: 20.1001.1.20086849.1403.15.2.1.0

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۰۸

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۵/۲۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۶/۱۴

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۰۴/۲۸

### چکیده

استفاده از منسوجات هوشمند در صنایع نظامی جهت حفاظت از پرسنل و تحلیل وضعیت آنها از اهمیت بالایی برخوردار است. منسوجات هوشمند با قابلیت طراحی بالا، سهولت در تولید و کاربردهای متنوع، نقش بسزایی در دفاع غیرنظامی در برابر حملات نظامی و حوادث و بلایای طبیعی دارد. در این مقاله، شناسایی، معرفی و اولویت‌بندی مجموعه‌ای از راهبردها، قابلیت‌ها و اقدامات غیرمسلحانه در طراحی و تولید منسوجات هوشمند با رویکرد پدافند غیرعامل مورد بحث و بررسی قرار گرفته است تا در هنگام بروز هرگونه تهدید مرتبط، موجب افزایش بازدارندگی، کاهش آسیب‌پذیری، تداوم فعالیت‌های ضروری، ارتقاء پایداری ملی و تسهیل مدیریت بحران در مقابل تهدیدات و اقدامات نظامی دشمن شوند. بدین منظور، در ابتدا از تحقیقات میدانی و توزیع پرسشنامه SWOT بین ۴۰ نفر از خبرگان کشور در عرصه مدیریتی، علمی، صنعتی و عملیاتی استفاده و برای لحاظ کردن جنبه‌های دفاعی و امنیتی مدل DS+PESTEL به کار برده شد. پایایی پرسشنامه‌ها در نرم افزار SPSS با آلفای کرونباخ ۰/۸۲ مورد تایید قرار گرفت. پس از تحلیل عوامل محیطی، راهبردهایی استخراج شده تا بتوانند اهداف پنج‌گانه پدافند غیرعامل را برآورده سازند. راهبردها بر اساس پرسشنامه مبتنی بر روش ماتریس برنامه‌ریزی راهبردی کمی (QSPM) جهت ارزیابی میزان اهمیت در بین همان نمونه قبلی توزیع و در نهایت راهبردهای اولویت‌بندی شده متناسب با تأمین و بومی‌سازی منسوجات هوشمند استخراج و تبیین شدند. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که وضعیت موجود در حالت تدافعی بوده است. در بین راهبردهای اولویت‌بندی شده مطابق نظرات متخصصین ۱۱ مورد راهبرد قوی شناسایی شد. طبق نتایج بدست آمده، شناسایی و اولویت‌بندی نقاط ضعف و قوت اقلیمی کشور با هدف استفاده در طراحی و تولید منسوجات هوشمند، بهینه‌سازی و روزآمدسازی تجهیزات مرتبط با بومی‌سازی منسوجات هوشمند با استفاده از فناوری‌های نوظهور و سرمایه‌گذاری دولت برای بومی‌سازی منسوجات هوشمند از مهم‌ترین راهبردها جهت تحقق هدف می‌باشند.

**کلیدواژه‌ها:** منسوجات هوشمند، پدافند غیرعامل، پرسشنامه، راهبرد، بومی‌سازی

<sup>۱</sup> استادیار دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران (i\_soltani@ikiu.ac.ir) - نویسنده مسئول

<sup>۲</sup> استادیار دانشگاه صنعتی مالک اشتر، دانشکده الکتروسرام و مهندسی برق

<sup>۳</sup> دکترای تخصصی و دانشیار گروه برق دانشگاه صنعتی مالک اشتر



\* این مقاله یک مقاله با دسترسی آزاد است که تحت شرایط و ضوابط مجوز Creative Commons Attribution (CC BY) توزیع شده است.

© نویسندگان

ناشر: دانشگاه جامع امام حسین (ع)

## ۱- مقدمه

منسوجات هوشمند، منسوجات نوینی هستند که از ترکیب فناوری‌ها در پارچه، کارکردهای جدیدی به آن‌ها اضافه شده است. پیشرفت در محصولات جدید و لباس‌های هوشمند به گونه‌ای است که در همه مراحل زندگی کاربردی می‌باشند. در واقع کارکرد آنها طوری است که می‌توانند به شرایط محیطی و یا محرک‌های مکانیکی، حرارتی، شیمیایی، الکتریکی و یا سایر منابع حساس بوده و واکنش نشان دهند. منسوجات هوشمند باید شامل سه جزء یعنی حسگرها، عملگرها و واحدهای کنترل باشند. الیاف و پارچه‌های مبتنی بر فناوری، بازه وسیعی از منسوجات هوشمند را شکل داده‌اند که می‌توانند در کاربردهای گوناگونی مورد استفاده واقع شوند. این منسوجات برای لباس‌های ورزشی، لباس‌های ایمنی، منسوجات بهداشتی-پزشکی و لباس‌های مد روز مورد استفاده قرار گرفته‌اند. پارچه‌های هوشمند برای ایجاد سلامت روانی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند. این منسوجات می‌توانند با سنجش عوامل مختلف (بویژه برای ورزشکاران) در کنترل سطح استرس و افزایش کارایی مفید واقع شوند [۱]، همچنین برای نظارت فیزیولوژیکی و عاطفی افراد مبتلا به اختلال طیف اوتیسم و مراقبان آنها نیز منسوجات هوشمندی طراحی شده است [۲]. لباس‌های هوشمند ممکن است با ماساژ دادن پوشندگان، پخش بوهای آرامش‌بخش یا تولید موسیقی آرام‌بخش، استرس را کاهش داده، کیفیت زندگی را بهبود داده و به افسردگی کمک کنند [۳]. نوآوری‌های مرتبط با الیاف انعطاف‌پذیر الکترونیکی و منسوجات هوشمند با قابلیت‌های سنجش، تنظیم حرارتی و مدیریت انرژی، توجه زیادی را از سوی جوامع دانشگاهی و صنعتی به خود جلب کرده است. پیش‌بینی می‌شود که الیاف و منسوجات هوشمند به دلیل ویژگی‌ها و قابلیت‌های متنوع خود، مدیریت سلامت شخصی را متحول کنند و پایه و اساس بسیاری از پوشیدنی‌های هوشمند را فراهم کنند. پیشرفت‌های اخیر در طراحی و ساخت الیاف و منسوجات هوشمند برای برنامه‌های مدیریت سلامت، عمدتاً بر روی مواردی که دارای عملکردهای سنجش، تنظیم حرارتی و مدیریت انرژی هستند، تمرکز دارند [۴-۵].

بسته به نحوه واکنش، منسوجات هوشمند را به ۴ دسته تقسیم می‌کنند [۶].

- منسوج هوشمند غیر فعال که تنها شرایط محیطی را حس می‌کند.

- منسوج هوشمند فعال که شرایط محیطی را حس و واکنش

نشان می‌دهد.

- منسوج هوشمند بسیار فعال که شرایط محیطی را حس کرده، واکنش نشان داده و خود را با آن‌ها سازگار می‌کند.

- منسوج فوق‌العاده هوشمند که قادر به انجام وظیفه بر اساس یک طرح از پیش تعیین شده است.

منسوجات هوشمند یکی از بهترین راه‌های بهبود کیفیت تولیدات صنعت نساجی هستند و کاربردهای وسیعی برای بهبود کیفیت تولیدات نساجی داشته و می‌توانند زمینه‌ای برای همکاری متخصصان و صنعت‌گران حوزه‌های گوناگون باشند. با استفاده از منسوجات هوشمند می‌توان حفاظت از جان سربازان را ارتقا داد. نجات جان سربازان با البسه راحت، همراه با سادگی استفاده می‌تواند محقق شود. مزیت‌هایی همچون کمترین آسیب‌پذیری سربازان در برابر دشمن و خطرات محیطی و ترس از عکس‌العمل عمومی نسبت به تلفات ناشی از جنگ، موجب سرمایه‌گذاری زیاد در زمینه منسوجات هوشمند شده است تا بدین وسیله شانس زنده ماندن سربازان افزایش پیدا کند. مهندسان می‌توانند مواد و ابزارهای جدیدی با ویژگی‌های بی‌سابقه تولید کنند و مشکلاتی از جمله چند کاره بودن، البسه نظامی کاملاً یکپارچه مجهز شده با آخرین فناوری الکترونیک (ادغام همه چیز از زره‌های هوشمند تا بررسی‌های پزشکی و ایجاد ارتباط در یک سیستم یکپارچه)، دوام بالا، محافظت در برابر آتش و گلوله و تغییر رنگ مطابق با محیط اطراف را که دانشمندان دهه‌ها با آن‌ها درگیر بوده‌اند، حل کنند. پیشرفت‌های حاصل شده در الیاف نظامی این قابلیت را دارند که در کاربردهای غیرنظامی نیز همانند کارهای پلیسی و آتش‌نشانی مورد استفاده قرار گیرند. بازار لباس‌هایی که در این مشاغل مورد استفاده قرار می‌گیرند، بسیار بزرگ‌تر از بازار منسوجات نظامی است [۷].

اساساً ۵ واحد مجزا را می‌توان برای یک لباس هوشمند متصور شد [۸]:

۱- حس‌کننده یا سنسورها ۲- پردازشگر ۳- واحد عمل‌کننده یا بکار اندازنده ۴- انباره ۵- سیستم ارتباطی

هر واحد نقش معینی دارد ولی ممکن است که البسه هوشمند شامل همه اجزای فوق نباشد. حس‌کننده‌ها، مولفه‌های مورد نیاز را از بدن و یا محیط دریافت می‌کنند. از آنجا که البسه در تماس مستقیم با بدن هستند، بنابراین سنسورهای منسوجات، وسایل خوبی برای اندازه‌گیری مولفه‌ها یا متغیرهای بیولوژیکی بدن نظیر حرارت بدن، فشار خون، رطوبت بدن، تنفس و ضربان قلب هستند، البته در کنار مزایای فراوان، معمولاً این حسگرها دارای مشکلات زیر هستند [۹]:

## ۲- ادبیات و مبانی نظری

### ۲-۱- بیان مساله

در کلیه طرح و برنامه‌ریزی‌هایی که جهت انجام امور دفاعی و امنیتی یک کشور انجام می‌گیرند، رعایت اصول اختفا ضروری است. از طرف دیگر باید از امکانات و نقشه‌های دفاعی و امنیتی دشمن نیز اطلاعات کسب کرد. از این رو استفاده از تجهیزات هوشمند با رویکرد افزایش بازدارندگی، کاهش آسیب پذیری، تداوم فعالیت‌های ضروری، ارتقاء پایداری ملی و تسهیل مدیریت بحران در مقابل تهدیدات و اقدامات نظامی دشمن امری ضروری به نظر می‌رسد. موقعیت حساس ایران در منطقه غرب آسیا، نفوذ نیروهای نظامی دیگر کشورها تا نزدیکی مرزهای خشکی و آبی کشور و استقرار ماهواره‌های جاسوسی دشمن در سرتاسر مرزهای ایران، لزوم طراحی سیستم‌های رادارگریز در بخش‌های مختلف را بیش از پیش تقویت می‌کند. تهدید نظامی در لایه فیزیکی، داده و اطلاعات و لایه شناختی از جمله تهدیدات دشمن علیه کشور ماست که با هدف تاثیرگذاری بر اراده و تصمیم‌گیری انسان‌ها و ایجاد اشتباه محاسباتی صورت می‌گیرد.

### ۲-۲- مرور ادبیات

تحقیقات در دانشگاه جورجیا در سال ۱۹۹۶ اولین تلاش برای تولید مادربورد قابل پوشیدن با البسه هوشمند بود. این مادربورد قابل پوشیدن که برای مصارف پزشکی از آن استفاده می‌شود، از الیاف نوری برای آشکار کردن زخم ناشی از گلوله استفاده می‌کند و مجهز به سنسورهای مخصوصی برای مانیتورینگ سیگنال‌های حیاتی بدن است. زیر ساختار این وسیله پارچه‌ای است که با تکنولوژی بافندگی تار-پودی و یا حلقوی پودی و از الیافی مانند پنبه، پلی‌استر و یا مخلوط الیاف مصنوعی و طبیعی تهیه می‌شود. از یک تکنولوژی ارتباط داخلی پیشرفته‌ای برای ایجاد یک بدنه قابل انعطاف و قابل پوشش استفاده شده که سنسورهایی برای ثبت علائم حیاتی بدن به آن پیوند خورده است. علاوه بر این با اتصال یک میکروفون امکان ضبط صدا نیز وجود دارد. خطوط باس منعطفی که به ساختار آن ضمیمه شده است، اطلاعات را از سنسورها به پردازشگر چند منظوره ارسال می‌کند که به پیراهن متصل شده است. این پردازشگر، سیگنال‌ها را پردازش نموده و با استفاده از تکنولوژی بلوتوث به محل مورد نظر (مطب دکتر و یا بیمارستان) ارسال می‌کند [۶].

شرکت لومینکس ایتالیا دست به ابتکاری تازه زده و پارچه‌های

- مشکل انعطاف پذیری و تغییر شکل برای راحتی در پوشش بویژه هنگامی که شخص در حال حرکت است.

- سیگنال‌های ارسالی از آن‌ها شدت پایینی دارند.

- ثبات و پایداری آن‌ها متأثر از پوشش و شستشو است.

پردازشگرها یکی از اجزایی هستند که تنها برای مواقعی که پردازش فعال مورد نیاز باشد، به کار می‌رود. از آنجا که منسوجات هیچ‌گونه امکانی برای پردازش حجم بسیار داده‌های ارسالی از سنسورها را ندارند، بنابراین هنوز هم قطعات الکترونیکی مورد نیاز است. در این زمینه، تحقیقات به سمتی پیش می‌رود که این پردازشگرها را بتوان بر روی الیاف تثبیت نمود. در این مورد بایستی بر محدودیت‌هایی نظیر دوام در برابر شستشو و تغییر شکل غلبه نمود تا بتوان آن‌ها را به صورت تجاری به بازار عرضه [۶]. واحد عمل کننده، به پالس ارسالی از طرف سنسورها پس از پردازش، واکنش نشان می‌دهند. این واحد موجب ایجاد واکنش‌هایی نظیر ایجاد صدا، آزاد کردن مواد، به حرکت درآوردن و کارهای دیگری می‌شود. مواد تغییر شکل دهنده حافظه‌دار بهترین مثال در این زمینه هستند. این مواد به دلیل قابلیتشان برای واکنش در برابر تغییرات حرارت، می‌توانند به‌عنوان عمل کننده مورد استفاده قرار گیرند و با تجهیزات یک منسوج هوشمند پیوند برقرار کنند. انباره‌ها، مکانی برای ذخیره داده‌ها و یا انرژی هستند. حس کردن، پردازش داده‌ها و واکنش نشان دادن نیازمند انرژی و عموماً انرژی الکتریکی هستند. منابع انرژی که برای پارچه‌ها در دسترس هستند عبارتند از: حرارت بدن، حرکات مکانیکی بدن و البسه و انرژی خورشیدی. هنگامی که از ذخیره انرژی نام برده می‌شود، اولین چیزی که به ذهن خطور می‌کند باتری هاست. باتری‌های امروزی در حال کوچک و سبک شدن هستند. حتی نوع انعطاف‌پذیر آن‌ها نیز در دسترس هستند. در یکی از دانشگاه‌های استرالیا باتری‌های لیفی طراحی و ساخته شده‌اند [۱۰].

- منسوجات هوشمند: ساختارهای الیافی هستند که قابلیت احساس نمودن عوامل محرک موجود در محیط و بروز واکنش به این محرک‌ها را دارا می‌باشند [۶].

- پدافند غیرعامل: مجموعه اقدامات غیر مسلحانه که موجب افزایش بازدارندگی، کاهش آسیب‌پذیری، تداوم فعالیت‌های ضروری، ارتقاء پایداری ملی و تسهیل مدیریت بحران در مقابل تهدیدات و اقدامات نظامی دشمن می‌گردد [۱۱].

- راهبرد: رهیافت از وضعیت موجود به هدف نهایی می‌باشد [۱۱].

در یک منسوج را به طور همزمان انجام دهند. این فرآیند از طریق استفاده از مواد های متخلخل ممکن می شود. بر اساس این تحقیق، منسوجات سافت می توانند در حسگرهایی برای تشخیص گازهای سمی تا لایه های جنبی در تجهیزاتی مانند ماسک ها استفاده شوند. با افزودن این پارچه ها به تجهیزات ایمنی، حسگرها به فرد هشدار می دهند که یک ماده شیمیایی در حال نفوذ به تجهیزات مورد استفاده در مکان های پرخطر است [۱۴].

شرکت کره ای سامسونگ لباسی را اختراع کرده است که مجهز به حسگرهای مختلف است و می تواند بیماری های فرد را از طریق موبایل هوشمند شناسایی کند. این لباس مجهز، به طور مداوم عملکرد ریه را رصد می کند و هرگونه صوتی از اعضای بدن را ردیابی و در مرحله بعد تشخیص داده و مشاوره ارائه می کند. این لباس می تواند چند بیماری مختلف از جمله ذات الریه و برونشیت را تشخیص دهد، علاوه بر آن بیماری های ریه مانند آسم نیز قابل تشخیص هستند [۱۵].

طراحی سامانه های موقعیت یابی و ارسال علائم حیاتی و شرایط محیطی نیروهای عملیاتی را می توان با نصب حسگرهای خاص بر روی لباس و تجهیزات و پردازش آنها انجام داد [۱۶]. به طور کلی پوشش نقش مهمی در استتار پرسنل دارد و استفاده از پوشش های استتار حرارتی به عنوان یک راهکار مناسب به منظور کاهش سطح شناسایی پرسنل نظامی توسط دوربین های حرارتی مطرح می باشد [۱۷]. مواد تغییر رنگ دهنده حساس به دما [۱۸] و نانوفناوری ها [۱۹] در منسوجات هوشمند کاربردهای زیادی دارند. همچنین هیدرول های هوشمند قادر به پاسخگویی در برابر تغییرات محیطی هستند و این مواد زیستی، گزینه های مناسبی برای تهیه منسوجات هوشمند می باشند [۲۰].

تکنولوژی های جدید برای ایجاد سطوح هوشمند بر روی منسوجات کاربرد دارند. این تکنیک ها، با ایجاد کمترین تغییرات در زیردست، راحتی، استحکام و قابلیت عبور هوای منسوجات، خواص ویژه ای مورد نظر را در آنها به وجود می آورند. این تکنولوژی های جدید عبارتند از، لایه نشانی لایه به لایه، لایه نشانی لایه اتمی، لایه نشانی فیزیکی از فاز بخار و لایه نشانی شیمیایی از فاز بخار. از آنجایی که این تکنولوژی ها به سرعت در حال رشد هستند، در آینده نزدیک از آنها در تهیه منسوجات هوشمند استفاده خواهد شد [۲۱].

در مطالعات صورت گرفته مشاهده شد منسوجات هوشمند در کاربردهای مختلف نظامی، پزشکی، صنعتی و غیره با سرعت چشم گیری در کشورهای صاحب این فناوری در حال توسعه و پیشرفت است. لیکن در کشور ما به واسطه نداشتن بازار مصرف

نورانی را با استفاده از الیاف نوری و الیاف معمولی نساجی تولید کرده است. در روشی که شرکت لومینکس استفاده کرده است، الیاف نوری توسط دیویدهای نورانی که بازدهی بالایی دارند، درخشان شده است. لومینکس پوشاک نورانی مختلفی را به بازار عرضه کرده است. شال، شلوار و پیراهن مردانه که مانند ستاره های شب می درخشند، البته متقاضیان پوشاک درخشان لومینکس فقط کسانی نیستند، که به دنبال لباس برای پوشیدن در شب نشینی ها هستند. از این پارچه نورانی برای تهیه یونیفرم نیروهای پلیس و خدمات امداد رسانی نیز استفاده می شود. جای شک نیست که این فناوری جدید می تواند در شرایطی که به دلیل کاهش نور دید کافی وجود ندارد، مثلا در هوای مه آلود یا پوشیده از دود، جان افراد را نجات دهد. ایتالیایی ها تنها کسانی نیستند که در زمینه ادغام الیاف نساجی با فناوری دیجیتال کنکاش کرده اند [۱۲].

محققان دانشگاه ایالتی کارولینای شمالی، پیشرفت های چشمگیری در توسعه روش های مبتنی بر فناوری نانو برای لایه های منسوجات هوشمند داشته اند که نه تنها خواص و کارایی های اولیه و ایمنی نظامی بدون از دست رفتن سهولت استفاده را دارا می باشند، بلکه می تواند طیف وسیعی از کاربردهای دیگر را نیز داشته باشند. یکی از اساتید این دانشکده، در زمینه توسعه منسوجات مقاوم شیمیایی با اتصال نانولایه ها به الیاف طبیعی، پیش قدم بوده است. این لایه ها که فقط ۲۰ نانومتر، ضخامت دارند و از پلیمرهای گوناگونی ساخته شده اند، قادرند اشیائی را که از لایه ها می گذرند کنترل کنند. این فرآیند، انتقال انتخابی نامیده می شود. طبق گفته آن ها، این لایه ها برای اهداف شیمیایی مختلفی ساخته شده اند. این لایه ها می توانند به طور خاص، مواد شیمیایی جنگی نظیر گاز اعصاب یا خردل یا مواد شیمیایی صنعتی را در این لایه ها مسدود یا گرفتار کنند در حالی که هنوز هم هوا و رطوبت می توانند از این پارچه عبور کنند و تنفس را امکان پذیر نمایند. مواد شیمیایی زمانی که با پلیمرهای الیاف پیوند می خورند، مسدود و گرفتار خواهند شد و این مواد پلیمری در حقیقت از مواد جاذب افزودنی های شیمیایی ساخته شده اند. این پارچه را می توان در پوشاک و البسه ای که سطح محافظت بالایی دارند، به کار برد. می توان صدها نانولایه را به یک لایف بدون تأثیرگذاری بر کاربرد آسانش متصل کرد [۱۳].

در تحقیق انجام گرفته در مجله انجمن شیمی آمریکا، محققان گروه شیمی موفق به تولید پارچه های هوشمند جدید به نام سافت شدند. این پارچه های جدید توانایی این را دارند که تشخیص، حبس کردن و فیلتراسیون گازهای حاوی مواد سمی

می‌شوند. در انتهای پرسشنامه اول سؤالات تشریحی مطرح می‌شوند که راهبردها را جهت دهی می‌کنند. داده‌های به دست آمده از پرسشنامه اول با نرم افزار SPSS از لحاظ پایایی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. پس از تکمیل نمودن پرسشنامه اول توسط اعضای نمونه از روش SWOT برای به دست آوردن راهبردهای تهاجمی (SO)، راهبردهای تغییر جهت (ST)، راهبردهای رقابتی (WO)، راهبردهای تدافعی (WT)، راهبردهای (SW) و راهبردهای (TO) استفاده شده است. در ادامه پرسشنامه دومی تهیه شد و میزان اهمیت راهبردها میان نمونه آماری قبلی به پرسش گذاشته شد و راهبردها اولویت‌بندی شدند.

#### ۴- تجزیه و تحلیل یافته‌ها

جهت سنجش عوامل محیطی داخلی در ابتدا نقاط قوت و ضعف پژوهش در قالب ۲۳ نقطه قوت و ۲۵ نقطه ضعف دسته‌بندی شد. پس از آن برای تشخیص میزان تأثیرگذاری هر یک از عوامل داخلی (قوت‌ها و ضعف‌ها)، با توجه به نتایج پرسشنامه‌های مستخرج شده از نظر خبرگان و کارشناسان، نمره هریک از نقاط قوت یا ضعف بین صفر تا یک (به‌گونه‌ای که مجموع این ضرایب برابر یک شود) نرمالایزه شد. در مرحله بعدی به هریک از این عوامل نمره ۱ تا ۴ داده شد. این نمره‌ها بیانگر شدت تأثیر و جذابیت عوامل در قابلیت‌تأمین و بومی‌سازی منسوجات هوشمند با رویکرد پدافند غیرعامل است که با توجه به عالی یا معمولی بودن قوت‌ها به ترتیب رتبه ۴ یا ۳ و با لحاظ جدی یا معمولی بودن ضعف‌ها به ترتیب ۱ یا ۲ اختصاص داده می‌شود. در نهایت برای تعیین امتیاز نهایی هر عامل محیطی، وزن در رتبه آن ضرب شد. با استفاده از ماتریس ارزیابی عوامل داخلی، مجموع امتیاز نهایی عوامل به دست آمد. همان‌طور که از جدول (۱) قابل مشاهده است، مجموع نمره نهایی نقاط ضعف و قوت (عوامل داخلی) برابر ۲/۳۷ شده است که از مقدار میانگین (۲/۵) کوچک‌تر است. در نتیجه در موضوع قابلیت‌تأمین و بومی‌سازی منسوجات هوشمند با رویکرد پدافند غیرعامل در راستای نیل به وضعیت مطلوب، ما نتوانسته‌ایم در برابر عوامل داخلی خوب عمل کنیم. به عبارت دیگر بهره‌برداری از عوامل ایجادکننده قوت و دوری از عواملی که موجب ضعف می‌شوند بخوبی صورت نگرفته است، در نتیجه ضعف‌ها بر قوت‌ها غلبه کرده‌اند.

مشخص و اکتفا به واردات منسوجات هوشمند، بومی‌سازی این محصول مغفول مانده است. به همین دلیل تاریخچه‌ای از زمان پیدایش تاکنون برای آن نمی‌توان متصور شد. در حال حاضر کشور ما از لحاظ تولید منسوجات هوشمند نظامی و غیرنظامی در مقیاس آزمایشگاهی و در بهترین حالت تصور در مقیاس پایلوت قرار دارد. بنابراین برای خودکفایی لازم است که در صنعت منسوجات هوشمند بومی‌سازی انجام گیرد تا بتواند محصول مورد نظر خود را با قیمت تمام شده کمتر و مطابق با نیاز و بازار هدف خود تولید کند. لذا در این پژوهش سعی شده است برای اولین بار راهبردهای کلان‌تأمین و بومی‌سازی منسوجات هوشمند مورد بررسی قرار گیرد تا در راستای رسیدن به این مهم گام‌های اساسی برداشته شود.

#### ۳- روش تحقیق

در این تحقیق ابتدا با استفاده از مقالات، کتب، مصاحبه‌ها و اسناد بالادستی، نقاط ضعف، قوت، فرصت و تهدید استخراج می‌شود. سپس پرسشنامه اول مبتنی بر مدل SWOT ساخته شده، عوامل محیطی اولویت‌بندی شده و راهبردها از روی آن‌ها استخراج می‌شود. در ادامه با توزیع پرسشنامه دوم و استخراج نتایج آن، راهبردهای اولویت‌بندی شده دسته‌بندی و برنامه‌های مورد نیاز در سطح کلان جهت تحقق راهبردها تعیین می‌شود.

در این تحقیق پس از مطالعات کتابخانه‌ای جهت تعیین عوامل محیطی از مدل SWOT (قوت، ضعف، فرصت، تهدید) و به روش DS + PESTEL استفاده شد، لازم به ذکر است عوامل دفاعی و امنیتی به مدل مرسوم اضافه شده است که جنبه‌های مختلف کار در نظر گرفته شده باشد. جامعه آماری ۷۰ نفره متشکل از افراد مدیریتی، علمی، صنعتی و عملیاتی در حوزه منسوجات هوشمند در استان اصفهان می‌باشند.

با استفاده از فرمول کوکران، حجم نمونه با خطای ۱۰ درصد و با توجه به تعداد بالای پرسش‌ها و وقت گیر بودن تحقیق، ۴۰ نفر تعیین گردید. روش نمونه‌گیری با توجه به تقسیم‌بندی افرادی که از پیش در چهار گروه مجزا صورت گرفت از نوع طبقه‌ای تعیین شد. بدین منظور پرسشنامه اول و دوم میان نمونه ۴۰ نفره متشکل از افراد مدیریتی، علمی، صنعتی و عملیاتی توزیع شد.

روش گردآوری اطلاعات در تحقیق حاضر به صورت کتابخانه‌ای و تحقیقات میدانی می‌باشد.

پرسشنامه اول بر مبنای طیف لیکرت از ۱ تا ۵ امتیازدهی

جدول (۱): اولویت‌بندی نقاط ضعف و قوت پرسشنامه اول

عوامل داخلی (W-S)					ماهیت
اولویت	امتیاز	رتبه	وزن	ضعف‌ها (W)	
۲۳	۰/۰۴۶۴	۲	۰/۰۲۳۲	ضعف در ارتباط مراکز تحقیقاتی دفاعی با دانشگاه‌ها و بخش خصوصی در حوزه تامین و بومی‌سازی منسوجات هوشمند.	دفاعی
۱۰	۰/۰۲۱۶	۱	۰/۰۲۱۶	نیاز به بهینه‌شدن و روزآمدسازی تجهیزات مرتبط با بومی‌سازی منسوجات هوشمند با توجه به به‌کارگیری فناوری‌های نوپهور.	دفاعی
۳	۰/۰۱۸۳	۱	۰/۰۱۸۳	ضعف در اجرای الزامات پدافند غیرعامل در عرصه بومی‌سازی محصولات نظیر منسوجات هوشمند.	دفاعی
۱۴	۰/۰۴۶۴	۲	۰/۰۲۳۲	نیاز به گسترش تجهیزات کنترل ناملموس افراد مشکوک در مراکز حیاتی، حساس و مهم با بهره‌گیری از منسوجات هوشمند بومی.	امنیتی
۱۴	۰/۰۲۵۳	۱	۰/۰۲۵۳	وجود تلاطم‌های سیاسی و تغییرات زیاد در فرآیند بومی‌سازی ساخت منسوجات هوشمند.	سیاسی
۲	۰/۰۱۶۸	۱	۰/۰۱۶۸	ضعف در تدوین یک سند راهبردی و برنامه کلان‌روز آمد جهت تعیین تکلیف امور مرتبط با بومی‌سازی منسوجات هوشمند.	سیاسی
۱۷	۰/۰۳۶۹	۲	۰/۰۱۸۳	ضعف سازوکارهای اجرایی و عملیاتی در جهت هماهنگی و همکاری نهادها و سازمان‌های مرتبط با بومی‌سازی منسوجات هوشمند با رویکرد پدافند غیرعامل.	سیاسی
۷	۰/۰۱۹۰	۱	۰/۰۱۹۰	نوسانات نرخ ارز و افزایش ریسک سرمایه‌گذاری در حوزه منسوجات هوشمند.	اقتصادی
۲۱	۰/۰۳۹۴	۲	۰/۰۱۹۳	وجود برخی کالاها یا قاچاق در حوزه منسوجات هوشمند.	اقتصادی
۱۶	۰/۰۳۶۸	۲	۰/۰۱۸۴	سرمایه‌گذاری ناکافی دولت در بخش بومی‌سازی منسوجات هوشمند با رویکرد پدافند غیرعامل.	اقتصادی
۱	۰/۰۱۶۲	۱	۰/۰۱۶۲	صرف هزینه‌های کلان و زمان نسبتاً طولانی جهت بومی‌سازی منسوجات هوشمند.	اقتصادی
۴	۰/۰۱۸۹	۱	۰/۰۱۸۹	ضعف در آشنایی کافی مردم و سرمایه‌گذاران با منسوجات هوشمند و کاربردهای غیر نظامی آن.	اجتماعی
۲۲	۰/۰۲۱۳	۲	۰/۰۲۱۳	تمایل برخی متخصصان جوان و اساتید دانشگاهی جهت مهاجرت موقت یا دائمی از کشور به دلیل ترویج فرهنگ ناکارآمدی سازوکارهای حمایتی از ایشان.	اجتماعی
۱۳	۰/۰۲۴۶	۱	۰/۰۲۴۶	نیاز به فعالیت بیشتر شرکت‌های تخصصی در عرصه منسوجات هوشمند.	فناورانه
۲۰	۰/۰۳۸۸	۲	۰/۰۱۹۴	بهره‌مندی ناکافی از نتایج پژوهش‌های انجام شده در این حوزه جهت تبدیل به محصول تولیدی.	فناورانه
۶	۰/۰۱۹۰	۱	۰/۰۱۹۰	نیاز به توسعه بیشتر صنایع زیر ساخت مرتبط با حوزه منسوجات هوشمند، در کشور.	فناورانه
۵	۰/۰۱۸۹	۱	۰/۰۱۸۹	احتمال وجود پیچیدگی‌های فنی، زمان بری بالای تحقیقات تا دست‌یابی به نتایج و ریسک بالای شکست در بومی‌سازی.	فناورانه

جدول (۱): اولویت‌بندی نقاط ضعف و قوت پرسشنامه اول

عوامل داخلی (W-S)					ماهیت
۱۲	۰/۰۲۲۱	۱	۰/۰۲۲۱	نیاز به آموزش بیشتر به مهندسين صنعت نساجی در زمینه پدافند غیرعامل جهت بومی‌سازی منسوجات هوشمند.	فناورانه W18
۲۴	۰/۰۴۶۴	۲	۰/۰۳۳۳	ضعف در به‌کارگیری از تمام ظرفیت های ملی (شرکت های دانش بنیان و مراکز پژوهشی دانشگاهی) در خصوص توسعه روش های نوین و فناوری‌های نوظهور جهت بومی‌سازی منسوجات هوشمند.	فناورانه W19
۱۱	۰/۰۲۱۶	۱	۰/۰۲۱۶	ضعف در رعایت استانداردهای زیست محیطی توسط برخی تولیدکنندگان نساجی.	زیست- محیطی W20
۱۹	۰/۰۳۸۰	۲	۰/۰۱۹۰	ضعف در نظارت دقیق بر سیستم‌های تصفیه پساب صنایع نساجی.	زیست- محیطی W21
۱۵	۰/۰۳۱۲	۲	۰/۰۱۵۶	نیاز به استفاده حداکثری از منابع اولیه داخلی جهت بومی‌سازی منسوجات و جلوگیری از واردات غیرضروری.	زیست- محیطی W22
۱۸	۰/۰۳۸۰	۲	۰/۰۱۹۰	وجود برخی قوانین ضعیف، دست و پاگیر، ناکارآمد یا مخرب در مسیر بومی‌سازی سریع و ارزان قیمت منسوجات هوشمند پر اهمیت مورد نیاز کشور.	قانونی W23
۹	۰/۰۱۹۴	۱	۰/۰۱۹۴	تغییرات مداوم آیین‌نامه‌های حمایتی دولتی در حوزه صنعت.	قانونی W24
۸	۰/۰۱۹۳	۱	۰/۰۱۹۳	عدم اولویت بندی نیاز به منسوجات هوشمند با توجه به تامین امنیت مرزهای کشور.	قانونی W25
<b>قوت‌ها (S)</b>					
	<b>امتیاز</b>	<b>رتبه</b>	<b>وزن</b>	<b>اولویت</b>	
۱۶	۰/۰۶۹۳	۳	۰/۰۲۳۱	عزم مسئولین کشور در خصوص توسعه راهبردهای مرتبط با پدافند غیرعامل در عرصه تامین و بومی‌سازی منسوجات هوشمند.	دفاعی S1
۳	۰/۰۸۲۰	۴	۰/۰۲۰۵	وجود توانمندی بالا در زیرساخت‌های حیاتی صنایع دفاعی ج .ا .	دفاعی S2
۴	۰/۰۷۹۲	۴	۰/۰۱۹۸	امکان بهره‌گیری از تجربیات ارزشمند دفاع مقدس و سایر منازعات منطقه‌ای و جهانی جهت تامین و بومی‌سازی منسوجات هوشمند با رویکرد پدافند غیرعامل.	دفاعی S3
۹	۰/۰۷۷۲	۴	۰/۰۱۹۳	به‌کارگیری تجهیزات منسوجات هوشمند جهت حفظ امنیت در مرزهای کشور.	امنیتی S4
۱	۰/۰۸۳۴	۳	۰/۰۲۸۱	انگیزه مسئولان نسبت به بومی‌سازی انواع فناوری‌ها و منسوجات هوشمند نوظهور قابل استفاده در کاربردهای دفاعی و امنیتی.	امنیتی S5
۸	۰/۰۷۷۴	۳	۰/۰۲۵۸	امکان طراحی و بومی‌سازی سامانه‌ها و افزارهای امنیتی مرتبط با منسوجات هوشمند در مراکز پژوهشی دستگاه‌های اطلاعاتی و امنیتی کشور.	امنیتی S6
۱۸	۰/۰۶۳۹	۳	۰/۰۲۱۳	تاکیدات مستمر امامین انقلاب بر گفتمان ترویج علم و خودکفایی، حمایت از خبگان و بی‌اعتمادی به بیگانگان.	سیاسی S7
۱۵	۰/۰۷۱۶	۴	۰/۰۱۷۹	سیاست‌گذاری دولت در جهت تسهیل تامین و بومی‌سازی	سیاسی S8



جدول (۱): اولویت‌بندی نقاط ضعف و قوت پرسشنامه اول

عوامل داخلی (W-S)				ماهیت
			منسوجات هوشمند مورد نیاز کشور.	
۱۹	۰/۰۶۰۹	۳	۰/۰۲۰۳	سیاسی
			تعامل و همکاری نهادهای مسئول در رده کلان کشوری جهت قانون‌گذاری و برنامه‌ریزی در زمینه حمایت از بومی‌سازی منسوجات هوشمند.	S9
۱۱	۰/۰۷۴۰	۴	۰/۰۱۸۵	سیاسی
			امکان چندمنظوره‌سازی منسوجات هوشمند جهت کاربردهای مختلف امنیتی، گرمایشی، زیبایی و نظایر آن.	S10
۲۲	۰/۰۵۵۵	۳	۰/۰۱۸۵	اقتصادی
			انگیزه مسئولان نسبت به بومی‌سازی انواع منسوجات هوشمند به دلیل صرفه‌جویی ارزی.	S11
۱۷	۰/۰۶۷۵	۳	۰/۰۲۲۵	اقتصادی
			وجود برخی قوانین حمایتی و شرکت‌های بیمه‌گذار در عرصه بومی‌سازی.	S12
۱۰	۰/۰۷۷۲	۴	۰/۰۱۹۳	اقتصادی
			وجود برخی واحدهای خصوصی فعال در حوزه منسوجات هوشمند.	S13
۱۳	۰/۰۷۳۵	۳	۰/۰۲۴۵	اقتصادی
			توانایی تأمین نیاز بازار داخل در حوزه‌های مختلف به منسوجات هوشمند و صرفه‌جویی ارزی به دلیل کاهش چشم‌گیر واردات کالا.	S14
۱۴	۰/۰۷۲۰	۳	۰/۰۲۴۰	اجتماعی
			سابقه غنی تاریخی، هنری و تخصصی کشور در حوزه منسوجات.	S15
۵	۰/۰۷۸۶	۳	۰/۰۲۶۲	اجتماعی
			برخورداری از جامعه‌ای سرشار از نیروهای انسانی متخصص، کارآمد و پرانگیزه جهت ارتقای ظرفیت‌های دفاعی و ملی کشور و توسعه نوآوری، درآمدزایی و کارآفرینی در عرصه منسوجات هوشمند.	S16
۱۲	۰/۰۷۳۵	۳	۰/۰۲۴۵	فناورانه
			وجود مراکز دانشگاهی، اساتید برجسته و مهندسين با انگیزه در کشور، جهت بومی‌سازی منسوجات هوشمند با رویکرد پدافند غیرعامل.	S17
۶	۰/۰۷۸۰	۳	۰/۰۲۶۰	فناورانه
			برخورداری از شرکت‌های دانش‌بنیان فعال در حوزه نساجی.	S18
۷	۰/۰۷۸۰	۳	۰/۰۲۶۰	فناورانه
			بهره‌مندی از دانش و تکنولوژی داخلی سایر رشته‌های مرتبط، نظیر شیمی، نانو و الکترونیک جهت توسعه داخلی منسوجات هوشمند با رویکرد پدافند غیرعامل.	S19
۲	۰/۰۸۳۲	۴	۰/۰۲۰۸	فناورانه
			وجود مراکز دانشگاهی، اساتید برجسته و مهندسين با انگیزه در کشور و با تجربه طراحی، ساخت و محافظت سازه‌های مدفون و اجزای مرتبط با آن در قبال تهدیدات ناشی از انفجار یا حریق با همکاری دانشگاه‌ها، شرکت‌های دانش‌بنیان و سازمان‌های صنعتی و حاکمیتی ذی‌ربط.	S20
۲۰	۰/۰۵۹۶	۴	۰/۰۱۴۹	زیست-محیطی
			وجود استانداردهای محیط زیستی تدوین شده در حوزه پسماند صنایع نساجی.	S21
۲۱	۰/۰۵۸۲	۳	۰/۰۱۹۴	قانونی
			وجود تأکیدی در اسناد بالادستی جهت به کارگیری منسوجات هوشمند بومی در کشور.	S22
۲۳	۰/۰۵۳۷	۳	۰/۰۱۹۷	قانونی
			انگیزه مسئولان در راستای تصویب قوانین حمایتی و حذف مشکلات پیش روی بومی‌سازی منسوجات هوشمند.	S23

عامل، وزن در رتبه آن ضرب شد. از مجموع امتیاز نهایی عوامل، امتیاز نهایی کل عوامل خارجی به دست آمد. همان‌طور که از جدول (۲) قابل مشاهده است، مجموع امتیاز نهایی فرصت‌ها و تهدیدها برابر ۲/۴۵ شده است که از مقدار میانگین (۲/۵) کوچک‌تر است. در نتیجه در موضوع تامین و بومی‌سازی منسوجات هوشمند با رویکرد پدافند غیرعامل، سازمان نتوانسته است در برابر عوامل بیرونی خوب عمل کند. به عبارت دیگر سازمان نتوانسته است از عواملی که فرصت‌ها و یا موقعیت‌ها را ایجاد کرده‌اند بهره‌برداری کند و از عواملی که موجب تهدید می‌شود دوری کند.

جهت سنجش عوامل محیطی خارجی در ابتدا فرصت‌ها و تهدیدهای پژوهش در قالب ۱۷ فرصت و ۱۸ تهدید خارجی تعیین شد. پس از آن برای تشخیص میزان تأثیرگذاری هر یک از عوامل خارجی (فرصت‌ها و تهدیدها)، با توجه به نتایج پرسشنامه‌ها حاصل از نظر خبرگان و کارشناسان نرم‌الیزه شد و سپس به هر یک از این عوامل نمره ۱ تا ۴ داده شد. این نمره‌ها بیانگر شدت تأثیر و جذابیت این عوامل در قابلیت تامین و بومی‌سازی منسوجات هوشمند با رویکرد پدافند غیرعامل است که با لحاظ عالی یا معمولی بودن فرصت‌ها به ترتیب رتبه ۴ یا ۳ و نیز با توجه به جدی یا معمولی بودن تهدیدها به ترتیب رتبه ۱ یا ۲ اختصاص داده می‌شود. در نهایت برای تعیین امتیاز نهایی

جدول (۲): اولویت‌بندی فرصت‌ها و تهدیدهای پرسشنامه

ماهیت	عوامل خارجی (O-T)			
	وزن	رتبه	امتیاز	اولویت
<b>فرصت‌ها (O)</b>				
دفاعی	۰/۰۳۱۲	۳	۰/۰۹۳۶	۱۰
دفاعی	۰/۰۲۹۷	۳	۰/۰۸۹۱	۱۴
دفاعی	۰/۰۳۳۳	۴	۰/۱۳۳۲	۲
امنیتی	۰/۰۲۳۶	۴	۰/۰۹۴۴	۸
سیاسی	۰/۰۳۲۵	۳	۰/۰۹۷۵	۶
اقتصادی	۰/۰۲۷۶	۴	۰/۱۱۰۴	۳
اقتصادی	۰/۰۲۸۵	۳	۰/۰۸۵۵	۱۶
اقتصادی	۰/۰۲۵۴	۳	۰/۰۷۶۲	۱۷
اجتماعی	۰/۰۲۷۳	۴	۰/۱۰۹۲	۴
اجتماعی	۰/۰۳۳۲	۳	۰/۰۹۹۶	۵
فناورانه	۰/۰۳۴۶	۴	۰/۱۳۹۶	۱
فناورانه	۰/۰۳۲۱	۳	۰/۰۹۶۳	۷
فناورانه	۰/۰۲۳۱	۴	۰/۰۹۲۴	۱۱
فناورانه	۰/۰۲۸۶	۳	۰/۰۸۵۸	۱۵
زیست-محیطی	۰/۰۳۰۴	۳	۰/۰۹۱۲	۱۳
قانونی	۰/۰۳۰۶	۳	۰/۰۹۱۸	۱۲
قانونی	۰/۰۲۲۶	۴	۰/۰۹۴۴	۹

جدول (۲): اولویت‌بندی فرصت‌ها و تهدیدهای پرسشنامه

ماهیت	عوامل خارجی (O-T)		وزن	رتبه	امتیاز	اولویت
	شرکت‌های دانش‌بنیان به منظور بومی‌سازی منسوجات هوشمند.					
تهدیدها (T)						
دفاعی	T1	وجود مشکل در تامین منسوجات هوشمند در حوزه دفاعی به دلیل وجود تحریم‌های بین المللی.	۰/۰۲۹۷	۲	۰/۰۵۹۴	۱۵
دفاعی	T2	احتمال تحقق تهدیدات نوین (زیستی، پرتوی و الکترومغناطیسی) دشمن ضد منسوجات هوشمند بومی‌سازی شده در داخل.	۰/۰۲۹۷	۲	۰/۰۵۹۴	۱۶
امنیتی	T3	احتمال بهره‌گیری دشمنان از درز اطلاعاتی در عرصه بومی‌سازی منسوجات هوشمند امنیتی.	۰/۰۲۰۹	۲	۰/۰۴۱۸	۸
امنیتی	T4	احتمال نفوذ هدفمند بیگانگان جهت خرید دانش فنی و حق انحصار فروش برخی تجهیزات هوشمند و جلوگیری از پیشرفت و بومی‌سازی منسوجات هوشمند.	۰/۰۲۳۵	۲	۰/۰۴۷۰	۱۲
امنیتی	T5	احتمال فروش عامدانه تجهیزات معیوب و دستکاری شده توسط دشمن با هدف ایجاد اختلال در عملکرد منسوجات هوشمند بومی.	۰/۰۲۹۸	۲	۰/۰۵۹۶	۱۷
سیاسی	T6	اعمال فشارهای سیاسی در مجامع بین المللی از سوی دشمن در راستای جلوگیری از دستیابی به منسوجات هوشمند در حوزه های حیاتی کشور.	۰/۰۳۳۷	۱	۰/۰۳۳۷	۵
سیاسی	T7	مشکل در واردات منسوجات هوشمند به دلیل ماهیت راهبردی آن‌ها.	۰/۰۳۷۴	۱	۰/۰۳۷۴	۶
سیاسی	T8	اعمال تحریم‌های بین‌المللی و در پی آن جلوگیری از دستیابی کشور به اعتبارات و وام‌های بین‌المللی و همکاری‌های مشاوره‌ای و فنی بین‌المللی جهت تسریع در روند بومی‌سازی منسوجات هوشمند.	۰/۰۳۱۹	۱	۰/۰۳۱۹	۴
اقتصادی	T9	بی میلی سرمایه‌گذار خارجی به مشارکت در بخش خصوصی به دلیل تحریم‌های اقتصادی.	۰/۰۳۱۲	۱	۰/۰۳۱۲	۳
اقتصادی	T10	وجود تحریم‌های اقتصادی و نظامی که سبب محدودیت در صادرات منسوجات هوشمند بومی‌سازی شده، به خارج کشور می‌شود.	۰/۰۲۲۸	۲	۰/۰۴۵۶	۹
اقتصادی	T11	افزایش برخی هزینه‌های ایجاد تکنولوژی و بومی‌سازی محصولات به دلیل تحریم‌های مالی.	۰/۰۲۸۹	۲	۰/۰۳۷۸	۷
اجتماعی	T12	وجود مشوق خارجی که مانع از بازگشت متخصصان و نیروهای متخصص و کارآمد این حوزه به کشور می‌شود.	۰/۰۲۲۸	۲	۰/۰۴۵۶	۱۰
فناورانه	T13	وجود محدودیت‌های ناشی از تحریم‌های علمی، فناورانه و اقتصادی در مسیر تامین فوری دانش فنی، برخی مواد اولیه و اقلام روزآمد جهت حمایت از بومی‌سازی منسوجات هوشمند.	۰/۰۲۳۷	۱	۰/۰۲۳۷	۱
فناورانه	T14	امکان جذب و به‌کارگیری آشکار یا نامحسوس اساتید دانشگاهی و شرکت‌های دانش بنیان و متخصصان مجرب کشور توسط دشمن در موضوعات مرتبط با بومی‌سازی منسوجات هوشمند.	۰/۰۲۵۷	۱	۰/۰۲۵۷	۲
فناورانه	T15	افزایش شکنندگی کشور در برابر تهدیدات بیولوژیکی و پرتویی به دلیل کمبود منسوجات هوشمند مربوطه.	۰/۰۲۳۷	۲	۰/۰۴۷۴	۱۳
زیست-محیطی	T16	امکان استفاده دشمن از ضعف‌های طبیعی و اقلیمی داخلی در طراحی منسوجات هوشمند نیروهای نظامی خود جهت افزایش تلفات در جنگ.	۰/۰۳۰۶	۲	۰/۰۶۱۲	۱۸
قانونی	T17	احتمال نفوذ سازمان‌یافته دشمن به مراکز تصمیم‌گیری و قانون‌گذاری جهت تغییر دادن اولویت‌ها و تدوین عامدانه مقررات ناکارآمد در خصوص بومی‌سازی منسوجات هوشمند.	۰/۰۲۷۹	۲	۰/۰۵۵۸	۱۴
قانونی	T18	تصویب و تحمیل قراردادهای و قطعنامه‌های تحریمی بین‌المللی و کند شدن روند بومی‌سازی منسوجات هوشمند.	۰/۰۲۳۴	۲	۰/۰۴۶۸	۱۱

الکترونیک و سایبرنتیک، نساجی و متخصصین نحوه کاربرد منسوجات هوشمند هنگام وقوع درگیری و یا جنگ تایید شده است. جدول (۳) پایایی عوامل محیطی پرسشنامه اول را نشان می‌دهد.

برای بررسی پایایی پژوهش، ۴۰ پرسشنامه تکمیل شده وارد نرم افزار SPSS شد و سپس آلفای کرونباخ آن مقدار ۰/۸۲۳ به دست آمد که بزرگتر از ۰/۷ بوده و پایایی مورد تائید است. همچنین روایی این پرسشنامه توسط چند استاد فعال در زمینه هوش مصنوعی، پدافند غیرعامل، فناوری‌های

جدول (۳): آلفای کرونباخ متغیرهای پژوهش

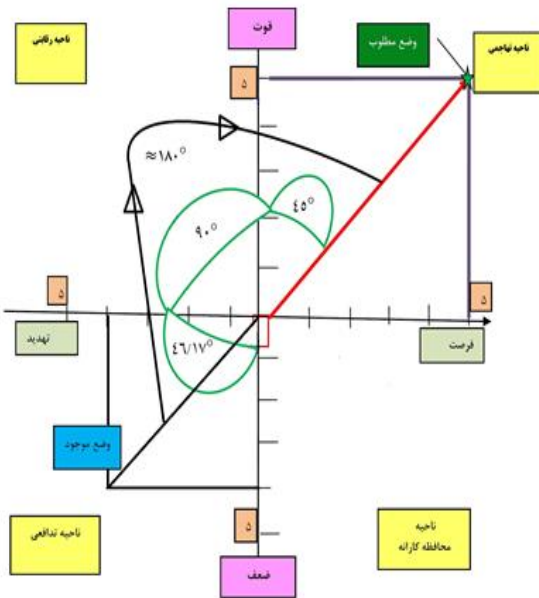
متغیرهای پژوهش	آلفای کرونباخ
نقاط قوت	۰/۸۰۸
نقاط ضعف	۰/۹۰۵
نقاط فرصت	۰/۸۱۹
نقاط تهدید	۰/۸۹۶

با توجه به مجموع امتیازات به دست آمده از عوامل داخلی و خارجی، شکل (۱) ترسیم شده است. شکل (۱) بیانگر آن است که ضعف‌های بیشتری در برابر قوت‌ها و در مقابل تهدیدات بیشتری نسبت به فرصت‌ها وجود دارد؛ بنابراین لازم است راهبردهای آینده بیشتر حالت محافظه کارانه یا تدافعی (W-) داشته باشد.

(۲)، با توجه به موقعیت مطلوب در ناحیه تهاجمی که در زاویه ۴۵ درجه است بایستی حدود ۱۸۰ درجه (۹۰+۴۶/۴۵) از وضعیت موجود تغییر جهت داد.

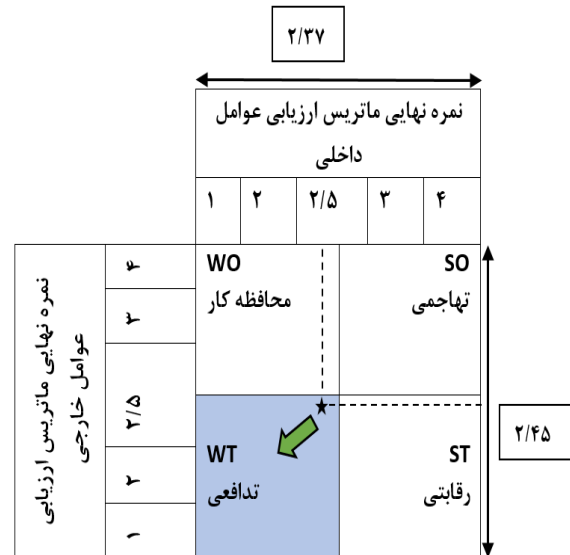
پس از تجزیه و تحلیل پرسشنامه اول، نوبت به استخراج راهبردها می‌رسد. جدول (۴) راهبردهای استخراج شده از عوامل محیطی همراه با اهداف کلان پدافند غیرعامل (افزایش بازدارندگی، کاهش آسیب پذیری، تداوم فعالیت‌های ضروری، ارتقاء پایداری ملی و تسهیل مدیریت بحران) که آن راهبرد دنبال می‌کند نشان می‌دهد.

جهت ارزیابی دقیق راهبردها، پرسشنامه دوم از روش معتبر و موثق ماتریس کمی برنامه‌ریزی راهبردی طراحی شد.



شکل (۲): نمودار تعیین موقعیت راهبردی و مقدار زاویه چرخش از وضع موجود به مطلوب

بر همین اساس پرسشنامه دوم به همان نمونه انتخاب شده برای پرسشنامه اول داده شد. در این مرحله از صاحب نظران خواسته شد که به جذابیت هریک از راهبردهای ۳۶ گانه، امتیاز بین ۱ تا ۵ داده شود بدین صورت که بی‌ارتباط (۱)، ارتباط خیلی ضعیف (۲)، ارتباط ضعیف (۳)، مرتبط (۴)، کاملاً مرتبط (۵) امتیاز دهند. در مرحله بعدی و به کمک داده‌های گردآوری شده، نوع راهبردها مورد ارزیابی قرار گرفت و با میانگین گیری، درجه اولویت (ضعیف (۱-۳)، عادی (۳/۵) و قوی (بالای ۳/۵)) هر کدام از آن‌ها تعیین شد. از میان راهبردهای اولویت بندی شده تعداد ۱۱ راهبرد با اولویت قوی، ۱۹ راهبرد با اولویت عادی و ۶ راهبرد با اولویت ضعیف درجه بندی شدند. جدول (۴) راهبردهای با اولویت قوی را نشان می‌دهد.



شکل (۱): راهبرد کلی تحقیق با توجه به نتایج پرسشنامه اول

جهت تعیین موقعیت راهبردی بر روی محور مختصات و تحلیل شکاف راهبردی، با استفاده از مقادیر ماتریس ارزیابی عوامل داخلی و خارجی و کسر امتیاز موزون ضعف‌ها از امتیاز موزون قوت‌ها (-۰/۹۲۶۴) و همچنین کسر امتیاز موزون تهدیدات از امتیاز موزون فرصت‌ها (-۰/۸۸۹۲)، مختصات موقعیت فعلی بر روی محور مختصات راهبردی استخراج و از طریق تانژانت معکوس آن، زاویه مربوطه با محور مختصات محاسبه گردید.

$$\theta = \text{Arctan}(-0.9264 \div -0.8892) = 46.17^\circ$$

با توجه به محاسبات، موقعیت فعلی در ناحیه سوم محورهای مختصات و در ناحیه تدافعی قرار دارد. مطابق شکل

جدول (۴): راهبردهای با اولویت قوی متناسب با اهداف کلان پدافند غیرعامل

اصول پدافند غیرعامل					رتبه / درجه راهبرد	راهبرد	
تسهیل مدیریت بحران	ارتقای پایداری ملی	تداوم فعالیت- های ضروری	کاهش آسیب پذیری	افزایش بازدارندگی			
				*	۳/۵۴ قوی	رعایت الزامات پدافند غیرعامل در عرصه بومی‌سازی منسوجات هوشمند.	SW
	*				۳/۶۱ قوی	برنامه ریزی جهت بومی‌سازی کامل مراحل طراحی و ساخت منسوجات هوشمند.	ST (رقابتی)
			*		۳/۵۸ قوی	شناسایی و اولویت بندی نقاط ضعف و قوت اقلیمی کشور با هدف استفاده در طراحی و تولید منسوجات هوشمند.	
	*				۳/۵۲ قوی	ایجاد دوره‌های آموزشی برای آشناسازی مردم و سرمایه گذاران با منسوجات هوشمند و کاربردهای مرتبط.	ST (رقابتی)
	*				۳/۵۶ قوی	حذف یا اصلاح قوانین ضعیف، دست و پاگیر، ناکارآمد یا مخرب در مسیر بومی‌سازی سریع و ارزان‌قیمت منسوجات هوشمند پر اهمیت مورد نیاز کشور.	
	*				۳/۵۵ قوی	به‌کارگیری تمام ظرفیت‌های ملی (شرکت‌های دانش بنیان و مراکز پژوهشی دانشگاهی) در خصوص توسعه روش‌های نوین و فناوری‌های نوظهور جهت بومی‌سازی منسوجات هوشمند.	
		*			۳/۶۰ قوی	تامین منابع مالی و اعتباری جهت بومی‌سازی منسوجات هوشمند	SO (تهاجمی)
		*			۳/۵۷ قوی	بهینه‌سازی و روزآمدسازی تجهیزات مرتبط با بومی‌سازی منسوجات هوشمند با استفاده از فناوری‌های نوظهور.	WT (تدافعی)
	*				۳/۵۳ قوی	جلوگیری از توزیع کالاهای قاچاق در حوزه منسوجات هوشمند.	
	*				۳/۶۵ قوی	برنامه ریزی برای ارتقای نتایج پژوهش‌های انجام شده در حوزه منسوجات هوشمند به محصولات تولیدی.	
	*				۳/۵۳ قوی	سرمایه‌گذاری دولت برای بومی‌سازی منسوجات هوشمند.	

نقشه، سامان دهی و تکمیل حلقه‌های نظام ملی نوآوری، متوازن سازی و ارتقای ظرفیت ملی برای تغییر، اصلاح و تصویب ساختار و ماموریت‌ها، تنظیم، اصلاح و تصویب قوانین و مقررات، ارزیابی و یادگیری از پیشرفت اجرای برنامه‌ها و نقشه راه، رصد، پایش و ارزیابی شاخص‌ها، تکمیل، ترمیم و به روز رسانی نقشه اشاره کرد. جدول (۵) برنامه‌ها و اقدامات کلان متناسب با راهبردهای با اولویت قوی را نشان می‌دهد. در واقع این جدول فقط ۱۱ راهبرد قوی را مورد بحث قرار داده است.

برنامه‌ها در راستای تحقق اهداف کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت تعبیه شده‌اند و در واقع برنامه مجموعه‌ای از طرح‌ها می‌باشد. پیاده‌سازی برنامه‌های راهبردی معمولاً با تغییر همراه است و این تغییر مستلزم ایجاد تغییراتی در ساختار، قوانین و افزایش قابلیت برای پذیرش آن است. از این الزامات می‌توان به مواردی مانند: ترویج و گفتمان سازی، تهیه و تصویب برنامه‌های عملیاتی برای پیاده‌سازی نقشه، تدوین برنامه پیاده‌سازی نقشه به عنوان ساز و کار تحقق اهداف نقشه، تخصیص بودجه و تسهیل و تامین منابع، تربیت و تقویت مهارت نیروهای اجرایی در اجرای

جدول (۵): برنامه‌ها و اقدامات کلان راهبردهای تامین و بومی‌سازی منسوجات هوشمند

راهبرد	برنامه و اقدام کلان مورد نیاز
رعایت الزامات پدافند غیرعامل در عرصه بومی‌سازی منسوجات هوشمند.	استفاده از تجهیزات و افزارهای امنیتی مرتبط با منسوجات هوشمند در مراکز حیاتی و حساس کشور.
برنامه ریزی جهت بومی‌سازی کامل مراحل طراحی و ساخت منسوجات هوشمند.	امضای تفاهم نامه با کشورهای متحد جهت حضور منسجم در رزمایش‌های مشترک جهت به کارگیری منسوجات هوشمند، سازماندهی شرکت‌های فعال در مراکز کارآفرینی دانشگاه‌ها برای معامله با شرکت‌های خارجی، در نظر گرفتن راهی برای سهولت صادرات منسوجات هوشمند، تشکیل کارگروه هماهنگی بین مجموعه‌های دولتی برای پیشبرد سیاست‌های منسوجات هوشمند، استفاده از قدرت دیپلماسی جهت تبادل نیروهای متخصص با کشورهای هم سو جهت بهره‌گیری از تجارب و فناوری تولید منسوجات هوشمند.
شناسایی و اولویت‌بندی نقاط ضعف و قوت اقلیمی کشور با هدف استفاده در طراحی و تولید منسوجات هوشمند.	استفاده از اطلاعات مربوط به پایگاه‌های تحقیقاتی بیگانه جهت کمک به طراحی و بومی‌سازی منسوجات هوشمند، تمرکز بر منابع داخلی برای تولید منسوجات هوشمند متناسب با محیط داخل، اعزام افراد آموزش دیده جهت کسب اطلاعات محرمانه از وضعیت دانش تولید تجهیزات هوشمند نظامی کشورهای پیشرفته، همکاری با کشورهای همسایه برای آزمایش سناریوهای تهدیدهای پیش رو ناشی از منسوجات هوشمند دشمنان مشترک در اقلیم متفاوت.
ایجاد دوره‌های آموزشی برای آشناسازی مردم و سرمایه گذاران با منسوجات هوشمند و کاربردهای مرتبط.	تعریف دوره‌های آموزشی استفاده از منسوجات هوشمند، ایجاد موسسه‌های تخصصی فعال در این حوزه و استفاده از صاحب‌نظران دانشگاهی و متخصصین این صنعت در جهت آموزش و تربیت افراد.
حذف یا اصلاح قوانین ضعیف، دست و پاگیر، ناکارآمد یا مخرب در مسیر بومی‌سازی سریع و ارزان قیمت منسوجات هوشمند پر اهمیت مورد نیاز کشور.	اصلاح و ایجاد ساختارها و فرایندها، تنظیم و تدوین و تصویب سیاست‌ها و ضوابط تشویقی خاص برای رشد سریع در حوزه‌های مرتبط با منسوجات هوشمند، تعریف و ابلاغ سیاست‌های مربوط به منسوجات هوشمند، تبیین سیاست‌های کشور در حوزه منسوجات هوشمند، تشکیل کارگروهی در قوه قضاییه برای پیگیری قانونی موانع سر راه تولید منسوجات هوشمند، استفاده از اسناد بالادستی نظیر رهنمودهای امامین انقلاب و نیز سیاست‌های حمایتی و یکپارچه دولت‌ها و همکاری مسئولین جهت تدوین سند راهبردی به منظور خودکفایی در تولید منسوجات هوشمند.

جدول (۵): برنامه‌ها و اقدامات کلان راهبردهای تامین و بومی‌سازی منسوجات هوشمند

راهبرد	برنامه و اقدام کلان مورد نیاز
به کارگیری تمام ظرفیت‌های ملی (شرکت‌های دانش بنیان و مراکز پژوهشی دانشگاهی) در خصوص توسعه روش‌های نوین و فناوری‌های نوظهور جهت بومی‌سازی منسوجات هوشمند.	تمرکز بر جلب همکاری و تبادل نظر با متخصصان تولید منسوجات هوشمند در کشورهای پیشرو در تولید منسوجات هوشمند، سازماندهی شرکت‌های فعال در مراکز کارآفرینی دانشگاه‌ها برای معامله با شرکت‌های خارجی در قالب شرکت‌های سازمان دهنده صادرات، ایجاد ظرفیت جذب نخبگان ایرانی خارج کشور، هدایت نظام آموزش به سمت علوم و فنون منسوجات هوشمند برای آموزش، تأمین و جذب نیروهای نخبه و متخصص مورد نیاز در حوزه‌های مربوطه، سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی مناسب در جهت ارتباط و هماهنگی فی مابین سازمان‌ها، دانشگاه‌ها، تولیدکنندگان و تمامی افراد مرتبط با حوزه منسوجات هوشمند در جهت پیشرفت همه جانبه این حوزه در کشور، استفاده از دانش و تکنولوژی سایر رشته‌های مرتبط در جهت توسعه منسوجات هوشمند در جهت بالا بردن قدرت دفاعی کشور در برابر تهدیدات بیولوژیک و پرتویی، ایجاد موسسه‌های تخصصی فعال در این حوزه و استفاده از صاحب‌نظران دانشگاهی و متخصصین این صنعت در جهت آموزش و تربیت دانشجویان فعال در این بخش.
تامین منابع مالی و اعتباری جهت بومی‌سازی منسوجات هوشمند.	دیپلماسی فعال برای بازاریابی منسوجات هوشمند در خارج از کشور، رایزنی فعال برای بازارسازی منسوجات هوشمند با تمرکز بر مزیت‌های منطقه‌ای، مذهبی و ملی، ایجاد نیاز برای منسوجات هوشمند در بین کشورهای مختلف منطقه‌ای، واگذاری پروژه‌های مرتبط با منسوجات هوشمند به بخش‌های خصوصی و در نتیجه کاهش هزینه‌های سرمایه‌گذاری در این صنعت و صرفه اقتصادی.
بهبودسازی و روزآمدسازی تجهیزات مرتبط با بومی‌سازی منسوجات هوشمند با استفاده از فناوری‌های نوظهور.	بهره‌گیری از زیرساخت‌های حیاتی صنایع دفاعی جهت جلوگیری از تحقق تهدیدات نوین نظیر تهدیدات الکترومغناطیس از سوی دشمن، هماهنگی با بخش صنعت برای به‌روزرسانی تجهیزات منسوجات هوشمند.
جلوگیری از توزیع کالاهای قاچاق در حوزه منسوجات هوشمند.	تدوین قوانین سخت و مجازات قاچاقچیان کالا، کاهش تعرفه‌های گمرکی جهت واردات قانونی کالاهای مرتبط با منسوجات هوشمند.
برنامه ریزی برای ارتقای نتایج پژوهش‌های انجام شده در حوزه منسوجات هوشمند به محصولات تولیدی.	افزایش سهم تولید محصولات و خدمات مبتنی بر دانش و فناوری داخلی منسوجات هوشمند، گسترش همکاری در حوزه‌های علوم و فناوری منسوجات هوشمند با مراکز علمی معتبر بین‌المللی، همکاری با مراکز علمی برای مشارکت متخصصان در همایش‌های بین‌المللی، حمایت از تولید و صادرات محصولات متکی بر فناوری‌های بومی و سنتی منسوجات هوشمند و حمایت از مالکیت معنوی.
سرمایه‌گذاری دولت برای بومی‌سازی منسوجات هوشمند.	ایجاد کانال ارتباطی با کشورهای متحد جهت حل مشکل تحریم و تامین ملزومات منسوجات هوشمند، مبادله پول صادرات کالاهای ایران با تجهیزات منسوجات هوشمند، تمرکز وزارت امور خارجه ایران بر همراهی افراد متخصص در تولید منسوجات هوشمند در هیات‌های تجاری در سفرهای دیپلماتیک.

#### ۴- نتیجه گیری

در این مقاله، شناسایی، معرفی و اولویت‌بندی مجموعه‌ای از راهبردها، قابلیت‌ها و اقدامات غیرمسلحانه در طراحی و تولید منسوجات هوشمند با رویکرد پدافند غیرعامل مورد بحث و بررسی قرار گرفت تا در هنگام بروز هرگونه تهدید نظامی مرتبط، موجب افزایش بازدارندگی، کاهش آسیب پذیری، تداوم فعالیت‌های ضروری، ارتقاء پایداری ملی و تسهیل مدیریت بحران در مقابل تهدیدات و اقدامات نظامی دشمن شوند. بدین منظور در ابتدا از تحقیقات میدانی و توزیع پرسشنامه SWOT بین ۴۰ نفر از خبرگان کشور در عرصه مدیریتی، علمی، صنعتی و عملیاتی استفاده و مدل DS+PESTEL به کار برده شد. وزن‌دهی

در این مقاله، شناسایی، معرفی و اولویت‌بندی مجموعه‌ای از راهبردها، قابلیت‌ها و اقدامات غیرمسلحانه در طراحی و تولید منسوجات هوشمند با رویکرد پدافند غیرعامل مورد بحث و بررسی قرار گرفت تا در هنگام بروز هرگونه تهدید نظامی مرتبط، موجب افزایش بازدارندگی، کاهش آسیب پذیری، تداوم

2007. Hardback ISBN: 9781845690274, eBook ISBN: 9781845692933
- [6] A. A. Marati, D. Semnani, and H. R. Senjari, "Smart textiles," Tehran, Publications of Amirkabir University of Technology, 2014. (in Persian)
- [7] Ou. J. Oran, D. D. Haddad, J. Paradiso, and H. Ishii, "SensorKnit: Architecting textile sensors with machine knitting," 3D Printing and Additive Manufacturing, vol. 6(1), pp. 1-11, 2019. DOI: 10.1089/3dp.2018.0122
- [8] T. Dias, "Electronically Active Textiles," MDPI publication book, 2018. <https://doi.org/10.3390/books978-3-03928-145-9>
- [9] J. Ou, "Mesomatters-design, manufacture and interact with architected mesoscopic materials," Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology, 2019.
- [10] H. Guo, Q. Leng, X. He, M. Wang, J. Chen, C. Hu, and Y. Xi, "A triboelectric generator based on checker like interdigital electrodes with a sandwiched PET thin film for harvesting sliding energy in all directions," *Advanced Energy Materials*, (2015), vol. 5(1), 1400790, 2015. DOI:10.1002/aenm.201400790.
- [11] Gh. R. Jalali Farahani and A. Mirrafi, "Providing passive defense strategies of the country against cyber threats" *Scientific journal of strategic defense studies*, vol. 17, no. 75, pp. 282-259, 2018. (in Persian)
- [12] K. R. Karpagam, K. S. Saranya, J. Gopinathan, and A. Bhattacharyya, "Development of smart clothing for military applications using thermochromic colorants," *The Journal of the Textile Institute*, vol. 108(7), pp. 1122-1127, 2017. DOI:10.1080/00405000.2016.1220818
- [13] K. Cherenack and L. van.Pieterse, "Smart textiles: Challenges and opportunities," *Journal of Applied Physics*, vol. 112(9), 091301, 2012. DOI:10.1063/1.4742728
- [14] M. K. Smith and K. A. Mirica, "Self-organized frameworks on textiles (SOFT): conductive fabrics for simultaneous sensing, capture, and filtration of gases," *Journal of the American Chemical Society*, vol. 139(46), pp. 16759-16767, 2017. <https://doi.org/10.1021/jacs.7b08840>
- [15] A. Hosseini, C. M. Buonocore, S. Hashemzadeh, and et al. "Feasibility of a Secure Wireless Sensing Smartwatch Application for the Self-Management of Pediatric Asthma" *Sensors*, vol. 17(8), p. 1780, 2017. DOI: 10.3390/s17081780
- [16] M. Haghghat talab, R. Haghmaram, and A. M. Alavi, "Designing a Positioning System and Transmitting Vital Signs and Environmental Conditions of Operating Team," *Passive Defense Quarterly*, vol. 4(2), pp. 49-57, 2013. (In Persian) [https://pd.ihu.ac.ir/article\\_206109.html](https://pd.ihu.ac.ir/article_206109.html)
- [17] S. Khazaei, and F. Nikzad, "Evaluating the effectiveness of thermal camouflage coatings," *Passive Defense Quarterly*, vol. 6(4), pp. 63-76, 2014, (In Persian). [https://pd.ihu.ac.ir/article\\_200679.html](https://pd.ihu.ac.ir/article_200679.html)
- [18] V. Abedi tame, F. Talebpour, K. Gharanjig, and M. jalili, "Review of the Application of Thermochromic Materials in the Preparation of Smart Textiles," *Journal of Studies in Color World*, vol. 13(2), p.p. 185-200, 2023. (In Persian) DOR: 20.1001.1.22517278.1402.13.2.4.8
- [19] M. K. Tagvaie, "A new approach to smart textiles from the perspective of nanotechnology," National Conference on Nanostructures, Science and Nanoengineering, Kashan, 2018. (in Persian). <https://civilica.com/doc/961118/>
- [20] N. Salahpour, N. Hemtinejad, A. Bushra, and T. Moini, "preparation of light-sensitive nanohydrogel based on alginate, for the production of smart textiles," 11th National Conference on Textile Engineering of Iran, Rasht, 2017. (In Persian).
- [21] S. khamseh, M. Sadeghi kiakhani, "Application of Emerging Technologies using for Fabrication of Smart Surfaces on Textiles" *Journal of Textile Science and Technology*, vol. 7(3), pp. 29-38, 2018. (In Persian). DOR: 20.1001.1.21517162.1397.7.3.3.1

و رتبه‌بندی عوامل محیطی پرسشنامه نشان داد، تاکنون از عوامل داخلی و خارجی محیطی جهت تامین و بومی‌سازی منسوجات هوشمند بهره کافی برده نشده است. در واقع تاکنون محیط شناسی مناسبی در مورد منسوجات هوشمند صورت نگرفته بود. سپس از عوامل محیطی پرسشنامه، ۶ دسته راهبرد ST، SO، WT، WO، SW و TO استخراج شد به طوری که بتواند اهداف ۵ گانه پدافند غیرعامل را برآورده سازد. در ادامه اهداف کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت، برنامه‌ها، طرح‌ها و پروژه‌ها مدنظر قرار گرفته و پرسشنامه مبتنی بر روش ماتریس برنامه‌ریزی راهبردی کمی (QSPM) جهت ارزیابی جذابیت راهبردهای استخراجی در بین همان نمونه قبلی توزیع شد و راهبردهای اولویت‌بندی شده متناسب با تامین و بومی‌سازی منسوجات هوشمند استخراج و تبیین شد. در ادامه برنامه‌ها و اقدامات لازم متناسب با هر راهبرد تبیین گردید. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که برای بومی‌سازی منسوجات هوشمند باید مواردی مانند: اصلاح و ایجاد ساختارها و فرایندها، تنظیم و تدوین و تصویب سیاست‌ها و ضوابط تشویقی خاص برای رشد سریع در حوزه‌های مرتبط با منسوجات هوشمند، تعریف و ابلاغ سیاست‌های مربوط به منسوجات هوشمند، تبیین سیاست‌های کشور در حوزه منسوجات هوشمند، تشکیل کارگروهی در قوه قضاییه برای پیگیری قانونی موانع سر راه تولید منسوجات هوشمند مد نظر قرار گرفته و با استفاده از اسناد بالادستی نظیر رهنمودهای امامین انقلاب و نیز سیاست‌های حمایتی و یکپارچه دولت‌ها و همکاری مسئولین، تدوین سند راهبردی به منظور خودکفایی در تولید منسوجات هوشمند صورت گیرد.

## ۷- مراجع

- [1] F. P. Akbulut and A. Akan, "A smart wearable system for short-term cardiovascular risk assessment with emotional dynamics," *Elsevier, Measurement*, vol. 128, pp. 237-246, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2018.06.050>
- [2] M. Taj-Eldin, C. Ryan, B. O'Flynn, and P. Galvin, "A review of wearable solutions for physiological and emotional monitoring for use by people with autism spectrum disorder and their caregivers," *Journal of Sensors*, vol. 18(12), p. 4271, 2018. DOI: 10.3390/s18124271
- [3] S. Duval, C. Hoareau, H. Hashizume, S. Duval, and C. Hoareau "Humanistic needs as seeds in smart clothing. Smart clothing," *Technology and applications*, p.p. 153-188, 2010. DOI:10.1201/9781420088533-c7
- [4] H. Wang, Y. Zhang, X. Liang, and Y. Zhang, "Smart fibers and textiles for personal health management," *ACS nano*, vol. 15(8), p.p. 12497-12508, 2021. DOI:10.1021/acsnano.1c06230
- [5] L. Van Langenhove, "Smart textiles for medicine and healthcare: materials, systems and applications," book, Elsevier,