Iran Futures Studies
Print ISSN: 6365-2423
Online ISSN: 2676-6183

Future Scenarios of Industry (Case Study: Iran Medical Device Industry)

Majid Gholi Motlagh
Ph.D. in Futures Studies, Futures Studies Department, Faculty of Social Sciences, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran, m.motlagh@alumni.ut.ac.ir
Hakem Ghasemi *
Associate Professor of Political Science, Faculty of Social Sciences, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran, ghasemi@ikiu.ac.ir
Babak Mohammad Hosseini
Assistant Professor of Physics, Futures Studies Department, Faculty of Social Sciences, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran, b_m_hosseini@sci.ikiu.ac.ir
Reza Masaeli
Assistant Professor, Dental Biomaterials, Faculty of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran, r-masaeli@sina.tums.ac.ir
Safar Fazli
Associate Professor of Industrial Management, Futures Studies Department, Faculty of Social Sciences, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran, fazli@soc.ikiu.ac.ir

Abstract

Purpose: Medical Device Industry (MDI) has a special role in the health and economy of the country, but scattered and little domestic researches are devoted to it. This study was conducted with the aim of comprehensively identifying the factors, drivers, and key uncertainties affecting MDI and mapping its future scenarios; Because it is the necessity of programming to support domestic production of medical devices and remove its barriers.

Method: The research was conducted by a similar to Schwartz's critical uncertainty scenario method. By interviews and questionnaire tools in three Delphi rounds, required data were gathered and encoded by qualitative method. Here, the related experts were selected by snowball technique in a purposeful way until the stage of saturation of opinions.

Findings: In this paper, the main drivers affecting the next 20 years of the country's MDI were obtained. By identifying the three main axes; the lifting of the (economic) sanctions of US, the growth of R&D in companies, and the reduction of economic corruption, among the key drivers, based on their high importance and uncertainty, five scenarios; Prosperity, Dependence, Hope, Resistance, and Destruction were written.

Conclusion: Future scenarios for the technology-based industries such as MDI show the importance of the supportive requirements for the R&D pillar. In these scenarios, the continuation of economic sanctions increases the cost of economic activities in the industry and the reduction of economic corruption is faced with considerable uncertainty. Therefore, the three factors are the drivers for desired future scenarios of the MDI up to 2040.

Key Words: Futures Studies, Healthcare Technology, Medical Device Industry, Scenario Planning Method.

Cite this article: Gholi Motlagh, Ghasemi, Mohammad Hosseini, Masaeli & Fazli(2022), Future Scenarios of Industry (Case Study: Iran Medical Device Industry), Semiannual Journal of Iran Futures Studies, Research Article, Vol.6, NO.2, Fall & Winter 2022, 79-109.
DOI: 10.30479/jfs.2022.16157.1331
Received on 4 September, 2021 **Accepted on** 18 December, 2021
Copyright© (2022), The Author(s).
Publisher: Imam Khomeini International University
Corresponding Author: Hakem Ghasemi
E-mail: ghasemi@ikiu.ac.ir

آینده پژوهی ایران
شاپا چاپی: ۲۴۲۳-۶۳۶۵
شاپا الکترونیکی: ۶۱۸۳-۲۶۷۶

سناریوهای آینده صنعت (مطالعه موردی: صنعت تجهیزات پزشکی ایران)

مجید قلی‌مطلق
دکتری آینده‌پژوهی، گروه آینده‌پژوهی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران.
m.motlagh@alumni.ut.ac.ir
حاکم قاسمی*
دانشیار گروه علوم سیاسی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران، ghasemi@ikiu.ac.ir
بابک محمدحسینی
استادیار فیزیک، گروه آینده‌پژوهی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران،
b_m_hosseini@sci.ikiu.ac.ir
رضا مسائلی
استادیار علوم پزشکی، گروه زیست مواد دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم‌پزشکی تهران، تهران، ایران.
r-masaeli@sina.tums.ac.ir
صفر فضلی
دانشیار مدیریت، گروه آینده‌پژوهی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران،
fazli@soc.ikiu.ac.ir

چکیده

هدف: صنعت تجهیزات پزشکی (صتاپ)، از جایگاه ویژه‌ای در حوزه سلامت و اقتصاد کشور برخوردار است، ولی پژوهش‌های داخلی در این حوزه به‌طور پراکنده و اندک می‌باشد. این پژوهش با هدف شناخت جامع عوامل، پیشران‌ها و عدم‌قطعیت‌های کلیدی مؤثر بر صتاپ و ترسیم سناریوهای آینده آن انجام شد؛ زیرا توجه به مسیرهای منتهی به آینده‌های محتمل، لازمه برنامه‌ریزی برای رونق تولید داخلی تجهیزات پزشکی است.
روش: این پژوهش با روشی مشابه روش سناریونگاری عدم‌قطعیت بحرانی شوارتز انجام شد؛ به‌طوری که اطلاعات لازم با استفاده از مصاحبه و پرسشنامه در سه دور دلفی از خبرگان بدست آمد و مشابه روش تحلیل محتوای کیفی، کدگذاری شد. خبرگان مطلع، با استفاده از تکنیک گلوله‌برفی به‌صورت هدفمند تا رسیدن به اشباع نظرات، انتخاب شدند.
یافته‌ها: در این پژوهش، عوامل کلیدی و پیشران‌های اصلی مؤثر بر ۲۰ سال آینده صتاپ کشور بدست آمد. با شناسایی سه محور اصلی؛ یعنی رفع تحریم (اقتصادی) کشور، رشد تحقیق‌وتوسعه در شرکت‌ها و کاهش فساد اقتصادی، از میان عوامل کلیدی و پیشران‌های اصلی که بیشترین تأثیر و عدم‌قطعیت را داشتند، پنج سناریوی: شکوفایی، وابستگی، امید، مقاومت و ویرانی برای آینده صتاپ کشور در افق ۱۴۲۰ تدوین شد.
نتیجه‌گیری: سناریوهای آینده پیش روی صنایع فناوری پایه همچون صتاپ، بیانگر اهمیت مانع‌زدایی و پشتیبانی هدفمند از ملزومات رکن تحقیق وتوسعه است. در این سناریوها، تداوم تحریم‌های اقتصادی، هزینه فعالیت‌های اقتصادی در صنعت را افزایش می‌دهد و کاهش فساد اقتصادی با عدم قطعیت قابل ملاحظه‌ای روبرو است. بنابراین، مدیریت این سه عامل محوری، پیشران سناریوهای مطلوب ۲۰ سال آینده صتاپ ایران می‌باشد.
واژگان کلیدی: آینده‌پژوهی، فناوری سلامت، صنعت تجهیزات پزشکی، روش سناریونگاری.

---

* استناد: قلی مطلق، قاسمی، محمدحسینی، مسائلی و فضلی(۱۴۰۰)، سناریوهای آینده صنعت (مطالعه موردی: صنعت تجهیزات پزشکی ایران) دو فصلنامه علمی آینده پژوهی ایران، مقاله پژوهشی، دوره ۶، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۴۰۰، ۷۹-۱۰۹.
تاریخ دریافت مقاله:۱۴۰۰/۰۶/۱۳ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۰/۰۹/۲۷
ناشر: دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)

مقدمه

صنعت تجهیزات پزشکی (صتاپ)، نقشی راهبردی در تأمین محصولات مرتبط با سلامت، بهداشت و درمان مردم دارد. فعالیت شرکت‌های متعدد کوچک و متوسط در این صنعت، حاکی از اهمیت این بخش در توسعه اشتغال و کاهش نرخ بیکاری کشور است. این صنعت، تولید و عرضه طیف وسیعی از محصولات پزشکی؛ از محصولات با فناوری پایین مانند ماسک‌های ساده مقابله با ویروس کرونا تا محصولات با فناوری بالا؛ مانند دستگاه‌های تصویر برداری MRI را شامل می‌شود (قلی‌مطلق، ۱۴۰۰).

تولیدات این صنعت با نام کلی تجهیزات پزشکی، جزو اولویت‌های بخش سلامت سند نقشه جامع علمی کشور می‌باشد (نقشه جامع علمی کشور، ۱۳۹۰ و نقشه جامع علمی سلامت، ۱۳۸۹). با اجرای طرح تحول سلامت از سال ۱۳۹۳، جایگاه این محصولات در خدمات و هتلینگ مراکز بهداشتی و درمانی کشور ایران، بااهمیت‌تر از قبل شده است. نقش مهمی که با یکی از اهداف اصلی طرح تحول سلامت؛ یعنی حمایت از کاهش میزان هزینه پرداختی توسط بیماران بستری در بیمارستان‌های دولتی مرتبط می‌باشد. بر اساس شواهد موجود، متأسفانه تأمین مالی این طرح در سطح اقتصاد کلان کشور و همچنین تأمین ملزومات وارداتی و نیز مواد اولیه تولید تجهیزات در داخل کشور، تقریباً از سال ۱۳۹۷، به‌شدت تحت تأثیر تحریم‌های ظالمانه خارجی قرار گرفته و بر مشکلات تولیدکنندگان این صنعت افزوده است. به‌منظور رفع مشکلات و حمایت از تولید تجهیزات پزشکی داخلی، برنامه‌های مختلفی در سازمان‌ها و به‌طور اخص در اداره کل تجهیزات پزشکی کشور تنظیم شده و در حال اجرا است (وب‌سایت اداره کل تجهیزات پزشکی). اما با وجود تلاش‌های صورت‌گرفته توسط مسئولین ذی‌ربط، مشکلات عدیده‌ای این صنعت را تهدید می‌کند و حتی ممکن است در آینده با مسائل جدیدی نیز مواجه شود. بنابراین، برای ارتقا و تکمیل برنامه‌های فعلی و آماده شدن برای آینده، لازم است زمینه رشد و توسعه این صنعت در برنامه‌ریزی‌های بلندمدت و آینده‌محور مورد توجه جدی قرار گیرد و صرفاً به اطلاعات گذشته و راهبردهای مبتنی بر آن‌ها اکتفا نشود. این کاستی‌ها، با بهره بردن از رویکردهای آینده‌پژوهانه و روش‌های مطالعه آینده‌های ممکن، محتمل و مرجح قابل بهبود است.

بررسی پژوهش‌های داخلی و خارجی مرتبط با تجهیزات پزشکی، نشان می‌دهد که این دسته از محصولات، رشته‌های علمی متنوعی را در شامل می‌شود؛ به‌طوری که عمدتاً در بُعد فنی به آن پرداخته‌اند. حتی در پژوهش‌های داخلی مرتبط با کسب و کار، به سطح صنعت کمتر توجه شده است و غالباً از منظر خاصی مانند صادرات، زنجیره تأمین یا فناوری آن را تحلیل کرده‌اند. این موضوع، مطابق با جدول ۱، در عوامل مورد بررسی در پژوهش‌های داخلی مرتبط با صتاپ مشهود است.

جدول ۱. عوامل موثر بر صتاپ در پژوهش‌های داخلی

محقق (سال)	شرح عامل
رستگاری (۱۳۹۸)	عوامل همپایی فناورانه (نهادها، دولت، نظام فناورانه و پنجره‌های فرصت، قابلیت فناورانه، ظرفیت جذب، یادگیری فناورانه و راهبردها و عوامل سازمانی و استانداردها)
ندری‌قوشچی (۱۳۹۸)	بازارگرایی صادراتی (تولید اطلاعات، پخش اطلاعات، پاسخگویی و ساز و کار هماهنگی) و عملکرد راهبردی صادرات
امامی (۱۳۹۷)	موضوعات محوری و نوظهور در پتنت‌ها و مقالات (مانند تجهیزات قلب و عروق)
صفارزاده قندهاری (۱۳۹۷)	موانع صادراتی (محصول، عوامل اطلاعاتی، بازاریابی، محیط کلان، مدیریتی، محیط خرد و عوامل عملیاتی)
کبیریان (۱۳۹۷)	عوامل واردات (ناپایداری فضای کسب و کار، تأمین منابع مالی، افزایش درآمد ارزی کشور، قیمت‌گذاری، فرایند ثبت کالا وارداتی و قاچاق کالا و گواهینامه فنی مانند: FDA و CE)
نورمحمدی (۱۳۹۷)	مدیریت زنجیره تأمین پایدار، مزیت رقابتی، قابلیت‌های بازاریابی، نوآوری فنی و نوآوری غیرفنی.
عرفانیان و همکاران (۱۳۹۶)	موانع اقتصادی پیشرفت صتاپ (نظام کارشناسی و ارزیابی در تخصیص منابع، نظام تعرفه‌گذاری کالاهای پزشکی، نارسایی بازار و قاچاق)
حامدی (۱۳۹۶)	ویژگی‌های سازمانی (استراتژی سازمان، بلوغ سیستم‌های اطلاعاتی و حمایت مدیریت ارشد) و سیستم مدیریت ارتباط با مشتری (ادغام داده‌ها و یکپارچگی سیستم در بین ابعاد سیستم)
کشت‌پور (۱۳۹۵)	عوامل درون‌شرکتی (نظام برنامه‌ریزی راهبردی در شرکت، تفویض اختیار، مدیریت کیفیت، عوامل درون‌شرکتی (نظام برنامه‌ریزی راهبردی در شرکت، تفویض اختیار، مدیریت کیفیت، شاخص‌های مدیریتی) و عوامل برون شرکتی (شرایط پساتحریم، اعتبار دهندگان (بانک‌ها و اشخاص)، نرخ ارز، کنترل قیمت و دستمزد، شرایط واریز وجه بیمه‌ها (توانایی بیمارستان‌ها در تسویه)، قیمت تمام‌شده رقبا، نرخ رشد بیماران دیالیزی و تالاسمی، فرسودگی دستگاه‌های دیالیز کشور، تکنولوژی پیشرفته‌تر رقبا، طرح تحول سلامت، تغییرات مدیریتی، ظهور قدرت‌های جدید اقتصادی مثل هند و چین)
فرجی (۱۳۹۳)	توسعه تکنولوژی و استراتژی صادرات (منابع انسانی، فرهنگ سازمانی، ساختار سازمانی و مدیریتی)
رحیم‌خانی (۱۳۹۳)	بخش‌بندی بازار (آگاهی تخصصی مشتری، خصوصیات موقعیتی فروشنده و مشتری، فاکتورهای اعتماد مشتری، کیفیت، وفاداری، قدرت خرید مشتری).
اسدی (۱۳۹۰)	موانع توسعه صادرات (عوامل عملیاتی، بازاریابی، اطلاعاتی و موارد مربوط به محصول)

با بررسی پیشینه پژوهش می‌توان گفت؛ تمامی پژوهش‌های مرتبط داخلی، گذشته‌نگر هستند و تاکنون هیچ پژوهشی با نگاه به آینده، به ترسیم تصویر آینده‌های محتمل این صنعت نپرداخته است. در صورتی که آینده‌پژوهی و به‌طور خاص پرداختن به سناریوهای آینده، در بسیاری از حوزه‌های پژوهشی و صنایع کشور؛ همچون برنامه‌ریزی شهری، اقتصاد، فناوری اطلاعات، صنعت بانکداری، صنعت فرش، صنعت بسته‌بندی مواد غذایی و غیره، استفاده شده است. با در نظر گرفتن این شکاف پژوهش، به نظر می‌رسد لازم است، پژوهشی با جمع‌آوری عوامل مؤثر بر صتاپ به یکپارچه‌سازی آن‌ها در قالب سناریوهای آینده صنعت بپردازد. بر این اساس، سؤال‌های اصلی و فرعی این پژوهش چنین است:

– سوال اصلی: سناریوهای احتمالی پیش روی بخش تولید صنعت تجهیزات پزشکی (صتاپ) کشور ایران در ۲۰ سال آینده (تا سال ۱۴۲۰ ه.ش.) کدام است؟

– سؤال‌های فرعی:

پیشران‌های بخش تولید صنعت تجهیزات پزشکی (صتاپ) کشور ایران تا ۲۰ سال آینده کدامند؟

رتبه‌بندی پیشران‌ها و عواملی کلیدی مؤثر بر بخش تولید صنعت تجهیزات پزشکی (صتاپ) کشور ایران تا ۲۰ سال آینده از نظر میزان اهمیت و عدم‌قطعیت چگونه است؟

در این راستا، ضمن شناسایی پیشران‌ها و عوامل کلیدی صتاپ از منظر خبرگان مطلع، تصویرهایی از آینده‌های محتمل صنعت مذکور استخراج شود و بستری برای پژوهش‌های آتی در این حوزه فراهم گردد.

مبانی نظری پژوهش

سناریو در آینده‌پژوهی صنعت

سناریوها، درآینده‌پژوهی و برنامه‌ریزی آینده‌محور استفاده می‌شوند. هرمان کان، سناریو را یک توصیف روایی از آینده تعریف می‌کند که توجه را به فرآیندهای علّی نقاط تصمیم‌گیری معطوف می‌کند (گلن و گوردون ۱۳۹۳، ج۱، ۳۲۵). بردفیلد و همکارانش (۲۰۰۵)، با بررسی مجموعه‌ای از تعاریف سناریو، چهار جزء به‌عنوان مفروضات بدیهی در مفهوم سناریو در نظر می‌گیرند: سناریوها مربوط به آینده هستند، سناریوها، توصیفی هستند، سناریوها، گزینه‌ها یا آینده‌نگری‌های چندگانه‌ای را ارائه می‌دهند و یک ساختار نظام‌مند برای ایجاد سناریو، لازم است(Paul 2005, 30-31) به‌طور مختصر، سناریو را می‌توان داستانی همراه با روابط علی باورپذیر دانست که موقعیتی در آینده را به حال پیوند می‌زند؛ ضمن آن که تصویری از تصمیم‌ها، رویدادها و پیامدهای کلیدی را در خلال روایت نشان می‌دهد (گلن و گوردون ۱۳۹۳, ج۱، ۴ – ۳۲۳). بنابراین سناریو، ابزار مهمی در شناخت عوامل و نیروهای سازنده آینده و پیچیدگی و تعامل میان آن‌ها و همچنین تحلیل سیاست‌ها و شناخت شرایط، تهدیدات، فرصت‌ها، نیازهای آینده است. بنابراین، می‌تواند ابزار قدرتمندی برای برنامه‌ریزی و آمادگی برای آینده به‌شمار آید.

در خصوص بکارگیری سناریو در آینده‌پژوهی صنعت می‌توان گفت؛ برای نخستین بار در اوایل دهه ۷۰، شرکت جنرال الکتریک، برای ارزیابی شرایط عمومی اقتصادی و اجتماعی آمریکا در دهه ۸۰، از روش سناریوسازی در زمینه‌ای صنعتی بهره جست (وب‌سایت بنیاد توسعه فردا). امروزه تقریباً در تمام صنایع بخش خصوصی از سناریوها به مثابه ورودی فرایندهای برنامه‌ریزی راهبردی استفاده می‌شود. برای نمونه؛ پروژه هزاره که حاوی بیش از ۷۰۰ سناریو است، از مطالعات دلفی برای تأمین ورودی برای نوشتن سناریو استفاده کرده و همچنین آن را به‌صورت ماتریس آینده تنظیم کرده است (گلن و گوردون ۱۳۹۳، ج۱، ۳–۳۲۲).

سناریوها، نحوه تعامل نیروها و پیشران‌های داخلی و خارجی را در قالب روایت داستان‌هایی یکپارچه میسر می‌سازند و در شرایط ابهام، به درک عدم‌قطعیت‌های آینده کمک می‌کنند (Palermo 2018, 4 و قلمبر و همکاران، ۱۳۹۸، ۸۱). درواقع مؤلفه‌های اصلی سازنده سناریو؛ یعنی پیشران‌ها و عدم‌قطعیت‌ها، در رویکردهای مختلف و روش‌های سناریونگاری مورد استفاده قرار گرفته است.

صنعت تجهیزات پزشکی

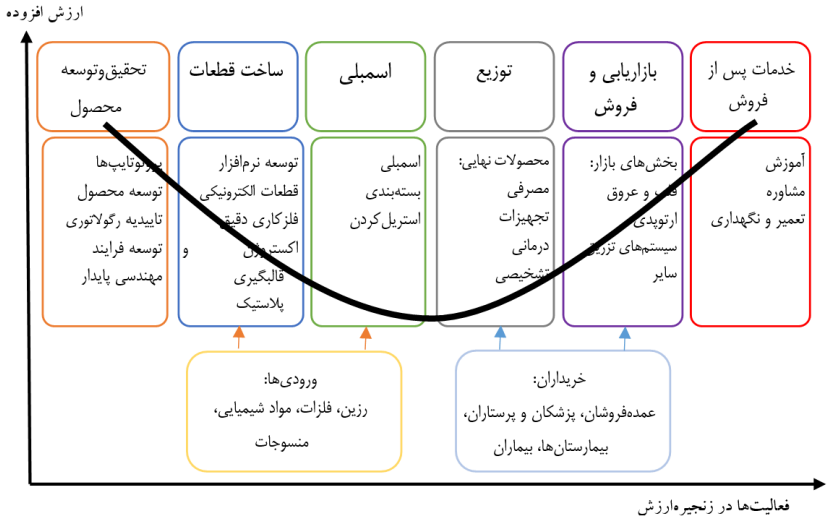
اصطلاح صنعت به‌طور متداول، به‌عنوان گروهی متشکل از چند شرکت در نظر گرفته می‌شود که یک (طبقه) محصول و یا دسته‌ای از محصولات مشابه را که جایگزینی نزدیک برای یکدیگرند، تولید و یا عرضه می‌کنند (واکر[1] و همکاران، ۱۳۸۳، ۲۰۰). در ادبیات مدیریت راهبردی نیز مفهوم صنعت معمولاً بر اساس محصولات یا خدمات با جانشینی نزدیک تعریف می‌شود (Munir & Phillips, 2002). در این پژوهش، صنعتی که به تولید دسته محصولاتی با عنوان تجهیزات پزشکی می‌پردازند، مورد توجه قرار می‌گیرد.

اصطلاح تجهیزات پزشکی، نامی برای گستره وسیعی از محصولات حوزه پزشکی است. مطابق با تعریف آیین‌نامه، فعالیت در حوزه تجهیزات پزشکی اداره کل تجهیزات پزشکی کشور ایران (۱۳۹۷)، به‌طور عام تجهیزات پزشکی شامل هرگونه کالا، وسایل، ملزومات، زیست‌مواد، دستگاه، نرم‌افزار، ابزار، لوازم، ماشین‌آلات، کاشتنی‌ها، مواد، معرف‌ها و کالیبراتورهای آزمایشگاهی تشخیص پزشکی می‌باشد که به‌منظور دستیابی به اهداف مندرج در آیین‌نامه مذکور؛ ازجمله تشخیص، پایش، پیشگیری، پیش‌بینی، درمان و یا کاهش بیماری و... برای انسان استفاده می‌شود.

تجهیزات پزشکی ثبت شده بر اساس آژانس نام‌گذاری کدهای بین‌المللی GMDN[2]، می‌تواند بیش از ۵۰۰۰۰ نوع باشد که در ۱۶ دسته قرار می‌گیرند (Vlckova and Thakur-Weigold 2019, 74-75). هرکدام از این وسایل، بر پایه نیاز آن‌ها به کنترل ایمنی و اثرگذاری به سه کلاس (I، II و III) تعلق می‌گیرند (خانی ۱۳۹۴، ۱۶).

هر صنعتی را می‌توان متشکل از فعالیت‌های زنجیره ارزش آن صنعت دانست. عبارت زنجیره‌ارزش، توسط مایکل پورتر[3] (۱۹۸۵) در مطالعه مزیت رقابتی شرکت‌ها مطرح شد و سپس به مزیت رقابتی ملت‌ها (ملی) توسعه یافت (Vlckova and Thakur-Weigold 2019, 72). بر این اساس، می‌توان زنجیره ارزش جهانی GVCs[4] تولید تجهیزات پزشکی را در برگیرنده پنج بخش اصلی دانست (Ming 2020, 9): تحقیق‌وتوسعه، ساخت قطعات، اسمبلی و تولید، توزیع و بازاریابی و خدمات پس از فروش. ولتس‌کوا و تاکور- وای‌گُلد[5] (۲۰۱۹) بر اساس نظرات شی (۱۹۹۶)، مودابی (۲۰۰۸) و بامبر و گَرفی (۲۰۱۳)[6] و با در نظر گرفتن ارزش افزوده فعالیت‌های مختلف در تولید و عرضه تجهیزات پزشکی، دسته‌بندی مندرج در شکل۱ را برای زنجیره ارزش تجهیزات (فناوری) پزشکی پیشنهاد داده‌اند.

1. Walker
2. Global Medical Device Nomenclature agency
3. Michael Porter
4. Global Value Chains
5. Vlckova and Thakur-Weigold 2019
6. Shih (1996), Mudambi (2008), Bamber and Gereffi (2013)



شکل ۱. ارزش افزوده در زنجیره‌ارزش تولید تجهیزات پزشکی (Vlckova and Thakur-Weigold 2019, 73)

از نظر بامبر و گرفی[1] (۲۰۱۳) در نقشه عمومی زنجیره ارزش جهانی برای فناوری پزشکی، مطابق با شکل ۱، بیشترین منافع به شرکت‌های فعال در دو انتهای زنجیره (یا منحنی لبخند) می‌رسد. در یک سر منحنی لبخند (U شکل)، ارزش افزوده از تولید نمونه محصول (پروتوتایپ) و تأییدیه مقررات (رگولاتوری) حاصل می‌شود که فعالیت‌هایی زمانبر، دارای پیچیدگی مقرراتی و وابسته به افراد با تخصص بالاست. در سر دیگر منحنی، فروش دستگاه‌های خاص همراه با خدماتی؛ از قبیل آموزش و مشاوره قرار دارد که نیازمند متخصصین آموزش دیده و با دستمزد بالاست. در بخش میانی منحنی لبخند، کمترین ارزش افزوده ایجاد می‌شود.

همچنین باید توجه داشت که تجهیزات پزشکی، سه ویژگی خاص در زنجیره‌ارزش خود دارند: ۱- مقررات شدید برای رعایت استانداردهای ایمنی و حفاظت از بیماران ۲- نوآوری و تعداد پتنت‌های ثبت شده ۳- سطح موجودی انبار بالا برای اطمینان از در دسترس بودن این محصولات (Vlckova and Thakur-Weigold 2019, 75-76).

عوامل و روندهای موثر بر صتاپ

با بررسی عوامل و روندهای مؤثر بر صتاپ در قالب مدل‌های متداول همچون مدل استپ (STEP) که شامل ابعاد احتماعی، فناورانه، اقتصادی و سیاسی قانونی است، می‌توان موضوعاتی را که بر این صنعت اثرگذارند را شناسایی کرد. این عوامل و روندها به ترتیب سال پژوهش، مطابق با جدول ۲، جمع‌بندی و به‌طور مختصر ارائه شده‌اند.

1. Bamber and Gereffi (2013)

جدول ۲. موضوعات مؤثر بر صتاپ در مبانی نظری پژوهش

محقق (سال)	موضوع مستخرج از پژوهش
مینگ[1] (۲۰۲۰)	**اقتصادی** (سهم بازار شرکت‌های پیشرو)
پارک و همکاران[2] (۲۰۲۰)	**فناوری** (واقعیت مجازی، افزوده و مختلط)
بنیچکی وهمکاران[3] (۲۰۲۰)	**فناوری** (یادگیری ماشینی)
کواچویچ[4] (۲۰۲۰)	**فناوری** (یادگیری ماشینی)
رستگاری (۱۳۹۸)	**فناوری** (همپایی فناورانه، نوآوری و تحقیق‌وتوسعه)
لِوی[5] (۲۰۱۹)	**اجتماعی** (انتظار زندگی و مدت عمر (امید به زندگی)، رشد سریع جمعیت جهان و جمعیت سالخورده (بالای ۶۰ سال)، بیماری‌های مزمن)، **اقتصادی** (سرانه هزینه‌کرد مراقبت سلامت، افزایش درآمد، سرمایه‌گذاری در بخش سلامت، وضعیت اقتصادی کشور، تولید ناخالصی داخلی (GDP)، منابع تأمین مالی نظام‌های سلامت)، **سیاسی** (دسترسی منصفانه به محصولات پزشکی، کیفیت، بیمه‌های سلامت بخش خصوصی، هزینه‌کرد دولت‌ها در جهت صرفه‌جویی در هزینه‌های آتی، نقش دولت، سازمان‌های مردم‌نهاد، بخش خصوصی)، **فناورانه** (ایمنی، منفعت و کارایی هزینه‌ای تجهیزات، نوآوری‌های پزشکی).
پیوزی و همکاران[6] (۲۰۱۹)	**اجتماعی** (چاقی و پیر شدن جمعیت)، **اقتصادی** (ادغام و فراگیری در شرکت‌ها، مقیاس اقتصادی و رفتار الیگوپولیستی، هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی، رقابت در بازار).
بلوهِ و همکاران[7] (۲۰۱۹)	**اجتماعی** (کیفیت زندگی)، **سیاسی** (مقررات جدید تجهیزات پزشکی اروپا)، **اقتصادی** (ارزیابی (اقتصادی) فناوری سلامت، صرفه اقتصادی و قیمت‌گذاری).
ولِکوا و تاکور-ویِگلد[8] (۲۰۱۹)	**فناوری** (زنجیره‌ارزش فناوری پزشکی، تحقیق‌وتوسعه و خدمات پس از فروش، سطح فناوری)، **اقتصادی** (توسعه-یافتگی کشور).
شوجِنگ و هینگ[9] (۲۰۱۹)	**اقتصادی** (زنجیره‌تأمین)، **فناورانه** (داده‌های بزرگ در بهداشت و مراقبت، رایانش ابری، اپلیکیشن پزشکی بیمار محور، شبکه عصبی مصنوعی، هوش مصنوعی).
ونکاتش[10] (۲۰۱۹)	**فناورانه** (اینترنت اشیا پزشکی، مراقبت از راه دور بیماران، اپلیکیشن‌های متنوع در حوزه سلامت).
بِنام و همکاران[11] (۲۰۱۹)	**فناوری** (فناوری‌های جدید بیومدیکال).
کبیریان (۱۳۹۷)	**سیاسی** (هدف بین‌المللی حکومت‌ها، دستیابی عادلانه به امکانات سلامت).
نورمحمدی (۱۳۹۷)	**اقتصادی** (جهان رقابتی، سهم بازار، رضایت و اعتماد مشتریان، وفاداری مشتریان، رقابت‌پذیری).
امامی (۱۳۹۷)	**فناورانه** (روش‌های نوین درمان، رابطه علم و فناوری، پروانه ثبت اختراع (پتنت)).
کاله و ویلد[12] (۲۰۱۸)	**اجتماعی** (جمعیت سالخورده و بیماری‌های مزمن، رشد بازار جهانی تجهیزات پزشکی)، **اقتصادی** (میزان توسعه‌یافتگی کشورها، تعداد شرکت‌ها (اشتغال)، **سیاسی** (سیستم‌های تنظیم‌کننده قوانین (رگولاتوری)، **فناورانه** (تحقیق‌وتوسعه، توسعه ملی قابلیت‌های فناوری، نظام ملی نوآوری).
پانگ و همکاران[13] (۲۰۱۸)	**فناورانه** (اینترنت خدمات، نسل چهارم صنعت، بهداشت و درمان، زیرساخت‌های دیجیتال، سنسورهای هوشمند، دستگاه‌های هوشمند پوشیدنی و ربات‌ها، مراقبت از راه دور و تله درمان، اینترنت اشیا، داده‌های بزرگ در بهداشت و مراقبت، هوش مصنوعی، رایانش ابری، ربات‌ها در پزشکی).
آکتاس و همکاران[14] (۲۰۱۸)	**فناورانه** (اینترنت اشیا در مهندسی پزشکی).
فراکلین و همکاران (۱۳۹۶)	**فناورانه** (چاپ سه بعدی، نانوتکنولوژی، بیوترابی)، **اقتصادی** (ادغام تولیدکنندگان).
شریفی (۱۳۹۵)	**اقتصادی و فناورانه** (رویدادهای آینده در بازار، فرصت‌گرایی تکنولوژیکی).

1. Ming 2020
2. Park, et al. 2020
3. Beniczky, et al. 2020
4. Kovačević, etal. 2020
5. Levy 2019
6. Piuzzi, et al. 2019
7. Blüher, et al., 2019
8. Vlckova and Thakur-Weigold 2019
9. Shuojiang and Hing 2019
10. Venkatesh 2019
11. Benam, et al. 2019
12. Kale and Wield 2018
13. Pang, et al. 2018
14. Aktas, et al. 2018

محقق (سال)	موضوع مستخرج از پژوهش
مارزُوا و همکاران[1] (۲۰۱۵)	**اجتماعی** (بیماری مزمن، جمعیت سالخورده)، **اقتصادی** (بودجه نظام سلامت، هزینه سرانه در بخش فناوری‌های پزشکی، تعداد بالای کارمندان ستاپ)، **فناورانه** (نوآوری، کوتاهی متوسط دوره عمر محصول، پروانه ثبت اختراع (پتنت).
شهبازی‌منشادی (۱۳۹۳)	**اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و فناورانه** (جهانی شدن)، **فناورانه** (سطح بهره‌وری و کیفیت محصول).
کریسیتس و ردکاپ[2] (۲۰۱۳)	**فناورانه** (پتانسیل نوآوری، عوامل مربوط به محصول، کوتاهی چرخه عمر محصول)، **سیاسی** (چارچوب‌های کنترلی و نظارتی، ارزیابی‌های قبل از عرضه به بازار). اقتصادی، سیاسی و **فناورانه** (ساختار صنعت).
صرصرشاهی (۱۳۸۹)	**اجتماعی** (انتظارات مردم از سلامت و کیفیت زندگی ، سواد و آگاهی مردم نسبت به سلامت). **سیاسی** (افزایش همکاری‌های سیاسی بین کشورها، نگاه چندجانبه گرایانه در محیط سیاسی جهان، کم‌اهمیت شدن مرزهای سیاسی برای سرمایه‌گذاران، روند کوچک شدن دولت‌ها و ایفای نقش ناظر، ساده‌سازی قوانین و افزایش ضمانت اجرایی قوانین، جهانی شدن استانداردها، افزایش نقش کمپانی‌های بزرگ در تعیین استانداردها، نظارت کیفی بر بازار ، کم شدن توجه سرمایه‌گذاران و مصرف‌کنندگان به مقررات سیاسی کشورها و توجه به محیط زیست)، **اقتصادی** (اعتبار برندها).
سیمونس[3] (۲۰۰۸)	**اجتماعی و اقتصادی** (وفاداری بیماران نسبت به برند)، **اقتصادی** (قدرت چانه‌زنی قیمتی، قیمت‌گذاری، فقدان شفافیت و رقابت).
هرمان و دیوی[4] (۲۰۰۸)	**فناورانه** (تکنولوژی‌های الکترونیکی، تکنولوژی‌های شناسایی، تشخیص و مانیتورینگ، تکنولوژی‌های غیرمتمرکز مراقبت، تکنولوژی‌های گسترده در ابعاد کوچک، تکنولوژی‌های اندام و بافت‌های مصنوعی و ترکیبی از تکنولوژی‌های بیولوژیک و یا مربوط به تجهیزات و دارو، تکنولوژی‌هایی بر محور جمعیت‌شناسی).
امامی و همکاران (۱۳۸۵)	**فناورانه** (فناوری اطلاعات و ارتباطات در سلامت، انفورماتیک پزشکی، سامانه مدیریت داده‌ها، تله‌مدیسین).

معرفی ستاپ ایران

در ستاپ ایران، می‌توان این بازیگران را در سه گروه قرار داد: ۱- شرکت‌های فعال ۲- سازمان‌ها و شرکت‌های ناظر و پشتیبان ۳-سایر نهادهای مرتبط.

شرکت‌های فعال در ستاپ که هسته اصلی این صنعت را تشکیل می‌دهند، می‌توان برحسب نوع فعالیت، چنین دسته‌بندی کرد: تولیدکنندگان، واردکنندگان، صادرکنندگان، توزیع‌کنندگان و شرکت‌های خدمات فنی و پشتیبانی. از طرفی، سازمان‌ها و شرکت‌های ناظر و پشتیبان بر این هسته، متشکل از سازمان تظیم کننده و ناظر بر اجرای الزامات و مقررات؛ یعنی اداره کل تجهیزات پزشکی که به نمایندگی از وزارت بهداشت نقش اصلی رگولاتوری و نظارت را برعهده دارد، سازمان ملی استاندارد، شرکت‌های ممیزی و آزمایشگاه‌های همکار. همچنین این صنعت با سایر نهادها از قبیل: وزارت صنعت، معدت و تجارت (صمت)، وزارت بهداشت، هیأت امنای صرفه‌جویی ارزی وزارت بهداشت، دانشگاه‌های علوم پزشکی و مراکز بهداشتی و درمانی تابعه، سایر دانشگاه‌ها و مراکز علمی – تحقیقاتی، مراکز رشد، پارک‌های علم و فناوری، بانک مرکزی و در مواردی با معاونت علمی ریاست جمهوری و شرکت‌های مشاور در ارتباط هستند.

بر اساس اطلاعات دریافتی از مسئولین اداره کل تجهیزات پزشکی، اندازه بازار تجهیزات پزشکی کشور تقریباً برابر با ۳ میلیارد دلار است. تولیدکنندگان تجهیزات پزشکی در ایران از نظر تعداد زیاد، ولی از نظر سرمایه مالی کوچک می‌باشند. متأسفانه شرکت‌های کوچک با افزایش

1. Maresova, et al. 2015
2. Kirisits and Redekop 2013
3. Simoens 2008
4. Herman and Devey 2008

قیمت تمام‌شده و همچنین کاهش میزان تحقیق‌وتوسعه همراه هستند. در کشور ایران، شرکت‌های تولیدکننده معمولاً به‌طور مستقیم نسبت به صادرات محصولات خود اقدام می‌کنند؛ هرچند که تعداد محدودی شرکت صادراتی نیز به صادرات تجهیزات پزشکی تولید داخل مبادرت ورزیده‌اند.

در این صنعت، باوجود تحریم‌های ظالمانه و مشکلات ارزی، میزان صادرات تجهیزات و ملزومات پزشکی در سال ۱۳۹۷ حدود ۳۰ میلیون دلار بود و نسبت به سال ۱۳۹۶، رشد ۱۰ درصدی در صادرات حاصل شده است (وب‌سایت اداره کل تجهیزات پزشکی، ۱۳۹۸). شایان ذکر است؛ با بروز بیماری ناشی از شیوع ویروس کرونا (COVI-19) در نیمه دوم سال ۱۳۹۸، صتاپ کشور به‌عنوان یکی از مهم‌ترین صنایع مقابله با این ویروس عمل کرد و حتی محصولاتی از قبیل کیت تشخیص ویروس کرونا را به چندین کشور صادر نمود.

روش‌شناسی

این پژوهش اکتشافی و کاربردی، به‌دلیل پرداختن به آینده، در پاردایم انتقادی که تلفیقی از پارادایم‌های اثبات‌گرایی و تفسیری است، قرار دارد و از روش سناریونگاری بهره می‌برد. از بین رویکردهای توسعه سناریو؛ یعنی رویکردهای شهودی، تحلیل اثر روند و تحلیل اثر متقابل (ملکی، ۱۳۹۲، ۱۴۲–۱۵۰). این پژوهش، با رویکرد شهودی به سناریونگاری می‌پردازد و مطابق با شکل ۲، از روش پنج مرحله‌ای قلی‌مطلق (۱۴۰۰) که از رویکرد عدم‌قطعیت بحرانی شوارتز در سناریونگاری (بهاری، ۱۳۹۱، ۴۶–۶۰) الگوبرداری شده است، استفاده می‌کند.

در این پژوهش، جمع‌آوری اطلاعات ورودی برای سناریونگاری توسط روش دلفی انجام می‌شود؛ زیرا در پژوهشی که به ایجاد فرایند ارتباط با یک گروه برای بررسی یک مسأله از منظر اعضا نیاز دارد، می‌توان از روش دلفی استفاده کرد تا در نهایت نظر کلی گروه احصا شود (Linstone & Turoff, 2002: 3). در روش دلفی، جمع‌آوری نظرات کارشناسان در دفعات متعدد با استفاده متوالی از پرسشنامه‌ها بدست می‌آید. این روش برای نمایاندن همگرایی نظرات و تشخیص اختلاف عقیده‌ها یا واگرایی آرا به کار می‌رود. مهم‌ترین نکته در مطالعه دلفی، انتخاب صحیح شرکت‌کنندگان مطلع است. در ادامه، مراحل روش سناریونگاری و نحوه ترکیب روش‌های پژوهش مطابق با شکل ۲ تشریح می‌شود.

شکل ۲. مراحل روش پژوهش سناریونگاری (قلی‌مطلق، ۱۴۰۰)

مرحله اول: شناخت موضوع است که شامل این موارد شد: ۱- آشنایی با سناریو در آینده‌پژوهی صنعت ۲- آشنایی با صتاپ، ویژگی محصولات پزشکی و زنجیره ارزش تولید تا عرضه ۳- عوامل مؤثر بر صتاپ در ادبیات و پیشینه پژوهش ۴- شناخت وضعیت تولید تجهیزات پزشکی در ایران به‌منظور کسب آگاهی نسبت به این موضوعات، مطابق با شکل ۲، با روش مطالعات کتابخانه به کتاب‌ها، مقاله‌ها، پایان‌نامه‌ها و سایر منابع معتبر مرتبط مراجعه شد.

این پژوهش، با تکنیک‌های متداول روش مطالعات کتابخانه‌ای؛ یعنی مرور نقلی (یا مرور متون) انجام شده است؛ به‌طوری که کلید واژه‌های مختلفی از قبیل: تجهیزات پزشکی «medical device»، صنعت تجهیزات پزشکی «medical device industry»، فناوری پزشکی «medical technology»، چشم انداز (آینده) تجهیزات پزشکی «medical device (future) outlook»، سناریوهای آینده صنعت «future scenarios of industry» و غیره به زبان فارسی و انگلیسی برای جستجو در منابع در نظر گرفته شد. مهم‌ترین منابع آنلاین برای جستجو شامل این موارد بود: گوگل اسکولار، ایران‌داک، نشریات آنلاین معتبر داخلی و خارجی؛ از جمله نشریات دانشگاهی، وب‌سایت‌های Emerald, Springer, ScienceDirect و سایر نشریات معتبر بین‌المللی. منابع آفلاین مرتبط نیز شامل کتاب‌های چاپ‌شده و در دسترس و پایان‌نامه‌های دانشگاه‌های شهر تهران و به‌طور خاص دانشگاه تهران و امیرکبیر بود. این جستجو از آذر ماه ۱۳۹۸ آغاز و تا شهریور ۱۳۹۹ تکمیل شد. نتایج این قسمت از پژوهش، عمدتاً در دو بخش؛ یعنی تنظیم پیوست برای پرسشنامه باز اولیه و تدوین مبانی نظری پژوهش استفاده شد.

در تنظیم پرسشنامه باز اولیه، لازم بود پیوستی از مطالب برای سؤال در مصاحبه‌ها یا نظرسنجی لحاظ شود. به این منظور، ابتدا عوامل و موانع مؤثر بر این صنعت، از منابع مذکور

احصا و موارد مرتبط دسته‌بندی شد. با ارائه گزارش این دسته عوامل به تیم پژوهش، جدول پیوست پرسشنامه با همکاری اساتید راهنما و مشاور، طی چند مرحله رفت و برگشت بین پژوهشگر و تیم پژوهش و سپس نظرخواهی از برخی از خبرگان، اصلاح و تنظیم گشت.

مرحله دوم: شناسایی عوامل از منظر خبرگان انجام می شود. این مرحله، مشابه با گام‌های دوم و سوم روش شوارتز، به شناسایی میدانی عوامل پژوهش اختصاص یافته است. این عوامل در ابعاد مختلف اجتماعی، سیاسی – قانونی، اقتصادی و فناورانه در هر سه سطح: خرد (درون شرکتی)، میانه (صنعت) و کلان (ملی)، به‌دلیل نزدیکی و به هم‌تنیدگی عوامل پژوهش در این سطوح، با اجرای روش دلفی از منظر خبرگان استخراج می‌شود. اجرای دلفی، در دو دور از طریق مصاحبه و پرسشنامه امکان تعیین نسبتاً جامع، عوامل و پیشران‌های مؤثر بر صتاپ را فراهم می‌سازد. با تحلیل داده‌های حاصل از دلفی، کدگذاری و استخراج عوامل مشابه با روش تحلیل محتوای کیفی میسر می‌شود.

در این پژوهش، مطابق با دستورالعمل‌های متداول برای انجام مصاحبه و نظرسنجی، دور اول دلفی از خرداد ماه ۱۳۹۹ آغاز و تا اوایل شهریور ماه ۱۳۹۹ به طول انجامید. این مرحله، به دلیل انجام مصاحبه‌های باز همراه با توزیع پرسشنامه بین خبرگان، بیشترین زمان اجرایی را به خود اختصاص داد. به‌طور هم‌زمان، محتوای مصاحبه‌ها و پرسشنامه‌های دریافتی توسط پژوهشگر، کدگذاری و تحلیل مطابق با نمونه مشخص شده در جدول ۴ و به‌صورت تدریجی به تیم پژوهش گزارش می‌شد تا با نظر تیم پژوهش، اصلاحات لازم اعمال گردید؛ به‌طوری که بلافاصله پس از پایان‌یافتن دور اول، پرسشنامه دور دوم با تأیید تیم پژوهش برای تست و انجام دور دوم مورد استفاده قرار گرفت. به این ترتیب، پرسشنامه نیمه‌بسته (نیمه‌باز) در ۷۳ مورد (آیتم)، برای دریافت پیشنهادهای جدید و اصلاحی در دور دوم نظرسنجی آماده شد. دور دوم، ظرف دو ماه؛ یعنی از نیمه دوم شهریور ۱۳۹۹ تا نیمه اول آبان ۱۳۹۹ به انجام رسید.

مرحله سوم: رتبه‌بندی عوامل با دسته‌بندی آن‌ها تسهیل می‌شود. سپس مشابه با گام چهارم، روش شوارتز بر اساس میزان اهمیت تأثیر و عدم‌قطعیت وقوع رتبه‌بندی شوند. بنابراین، دور سوم دلفی به‌صورت کمی به اولویت‌بندی عوامل و پیشران‌ها و تعیین عوامل کلیدی و پیشران‌های اصلی مؤثر بر صتاپ از منظر خبرگان می‌پردازد.

در این پژوهش، باتوجه به این که دور سوم دلفی، مربوط به بخش کمی پژوهش بود، زمان کمتری نیاز داشت. بر این اساس، دور نهایی نیز در ماه‌های بهمن و اسفند ۱۳۹۹، با مشارکت خبرگان صورت پذیرفت. در این مرحله، از خبرگان خواسته شد تا میزان قطعیت وقوع و همچنین میزان اهمیت عوامل کلیدی و پیشران‌های اصلی مندرج در جدول ۶ را در بازه‌ای مشابه طیف لیکرت از «خیلی زیاد=۵» تا «خیلی کم=۱» مشخص کنند.

مرحله چهارم: چهارچوب‌بندی سناریوها، بر اساس محورهای اصلی سناریوهای آینده صتاپ می‌باشد. به این منظور، مشابه گام پنجم روش شوارتز، وضعیت عوامل کلیدی و

پیشران‌های اصلی در دو بعد: میزان اهمیت تأثیر و عدم‌قطعیت وقوع بررسی می‌شود. در این پژوهش، باتوجه به نتایج حاصل از پژوهش، از سه محور برای چهارچوب‌بندی سناریوها استفاده می‌شود تا از محدود شدن سناریوها به دو محور و همچنین از سخت شدن بررسی و تحلیل سناریوها اجتناب شود. به این ترتیب، منطق نگارش سناریوها به‌عنوان نتیجه اصلی این مرحله از پژوهش مشخص می‌شود.

مرحله پنجم: تدوین سناریوها برای به تصویر کشیدن نحوه تأثیر عوامل و پیامدهای بروز آن‌ها در قالب داستانی یکپارچه است. این مرحله متأثر از عوامل مختلفی؛ از جمله دیدگاه پژوهشگر نسبت به نحوه سناریونگاری و میزان دسترسی به خبرگان است. در این پژوهش، به‌دلیل سابقه فعالیت پژوهشگر در صتاپ و نیز همکاری یکی از مدیرکل‌های سابق اداره‌کل تجهیزات پزشکی به‌عنوان استاد مشاور، امکان نگارش سناریوها بر اساس شهود تیم پژوهش وجود داشت؛ زیرا دانش تیم پژوهش با اجرای این پژوهش غنی‌تر شد.

انتخاب خبرگان پژوهش

در این پژوهش، انتخاب خبرگان اهمیت ویژه‌ای دارد. با توجه به قلمرو پژوهش، جامعه خبرگان مرتبط و مطلع در این پژوهش عبارتند از: مدیران شرکت‌های تولیدی فعال این صنعت، اعضای هیأت علمی مراکز پژوهشی و دانشگاهی، ممیزان، مشاوران، پژوهشگران، مدیران و مسئولین دولتی مرتبط که از طریق مصاحبه و همچنین پرسشنامه باز، نیمه باز و بسته، طی سه مرحله نظرسنجی شدند. خبرگان با استفاده از تکنیک گلوله‌برفی تا رسیدن به مرحله اشباع نظرات، به صورت هدفمند و بر اساس شناخت از صتاپ، به‌روز بودن اطلاعات، وضعیت و سوابق حضور در بازار، اهتمام به تحقیق‌وتوسعه و فعالیت در عرصه تولید تجهیزات پزشکی شناسایی شدند. مراحل میدانی این پژوهش، در خرداد تا اسفند ۱۳۹۹ با مشارکت خبرگان صورت پذیرفت. مشخصات جمعیت‌شناختی و تعداد خبرگان به تفکیک نوع مرکز، سابقه فعالیت در صتاپ، در دوره‌های نظرسنجی این پژوهش مطابق جدول ۳ می‌باشد.

جدول ۳. مشخصات جمعیت‌شناختی خبرگان

	مرکز فعالیت	سابقه فعالیت مرتبط (سال)				جمع اول	جمع دوم	جمع سوم
		کمتر از ۳	۳ تا ۱۰	۱۰ و بیشتر	نامشخص			
۱	شرکت تولیدی	۱	۳	۱۶	۱	۲۰	۱۲	۱۶
۲	اداره کل تجهیزات پزشکی	۰	۰	۷	۲	۹	۷	۶
۳	موسسات علمی و پژوهشی	۰	۱	۵	۰	۶	۴	۵
۴	شرکت ممیزی و مشاور	۰	۱	۲	۱	۴	۳	۲
۵	وزارت بهداشت و صمت	۰	۰	۲	۰	۲	۲	۲
۶	سازمان ملی استاندارد	۰	۰	۲	۰	۲	۲	۲
۷	آزمایشگاه همکار	۰	۰	۲	۰	۲	۲	۱
۸	آزاد (پژوهشگر)	۱	۱	۰	۰	۲	۲	۲
	کل	۲	۶	۳۶	۴	۴۷	۳۴	۳۶

اعتبارسنجی پژوهش

به‌منظور اعتبارسنجی پژوهش، لازم است روایی و پایایی آن بررسی شود. روش‌های متعددی برای تعیین روایی پژوهش وجود دارد که مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از: روایی منطقی، روایی وابسته به معیار و روایی سازه (مؤمنی و فعال قیومی، ۱۳۸۹: ۲۰۷). در این پژوهش، از روایی منطقی که روشی متداول در تعیین روایی پژوهش‌ها می‌باشد، برای اطمینان از روایی پرسشنامه‌ها استفاده شد. بنابراین، دو بعد روایی منطقی؛ یعنی روایی ظاهری (صوری) و روایی محتوایی پرسشنامه‌ها به‌صورت کیفی توسط تیم پژوهش و سپس نظرسنجی از برخی از خبرگان (۲ تا ۳ نفر) قبل از توزیع پرسشنامه و انجام مصاحبه با مشارکت‌کنندگان صورت گرفت. درواقع در هریک از مراحل این پژوهش، صحت، ضرورت و نیز مناسب بودن سؤالات برای استفاده حداقل توسط ۳ نفر از ۵ نفر اعضای تیم پژوهش (پژوهشگر و اساتید راهنما و مشاور) تأیید شد. علاوه بر این، در دسترس بودن پژوهشگر به‌صورت تلفنی، واتساپی، ایمیلی، ضمن اطمینان از برداشت صحیح خبرگان از سؤالات و تأکید بیشتر بر روایی محتوایی سؤالات، امکان ارائه فایل‌هایی صوتی برای راهنمایی در پاسخگویی را فراهم ساخت.

در خصوص پایایی پژوهش نیز باید ذکر کرد که در این روش انتظار می‌رود، نظر خبرگان در مراحل (دورهای) مختلف به صورت کیفی یا کمی اصلاح و تکامل یابد؛ لذا نمی‌توان برای آن پایایی متصور شد. اما شرایط دیگری برای افزایش اعتبار پژوهش لحاظ شد؛ از جمله شفاف کردن روند منطقی طراحی و اجرای پژوهش، اشراف نسبی پژوهشگر و نیز یکی از اعضای تیم پژوهش بر صنعت مورد مطالعه، استفاده از روش مصاحبه در کنار نظرسنجی توسط ارتباط فعال پژوهشگر با خبرگان و در دسترس بودن تعداد قابل توجه مشارکت کنندگان در دورهای نظرسنجی، ارائه نتایج مراحل پژوهش به خبرگان برای جلب مشارکت فعال ایشان، حفظ ارتباط دوستانه و علمی با خبرگان در طول پژوهش، دریافت نظرات و پیش‌بینی خبرگان درباره نتایج بروز عوامل و نگارش سناریوهای آینده صتاپ در مراحل نظرسنجی.

تجزیه وتحلیل یافته‌ها

عوامل و پیشران‌ها

تجزیه و تحلیل متن مصاحبه‌ها و پرسشنامه‌های باز در روش‌های مختلفی؛ از جمله دلفی و نظریه‌پردازی داده‌بنیاد یا روش تئوری‌بنیانی قابل استفاده است. باتوجه به تجربه پژوهشگر در کدگذاری باز یا همان مشخص کردن عبارات کلیدی، داده‌های کیفی پژوهش، در نرم‌افزار اکسل ۲۰۱۳ دسته‌بندی و کدگذاری شد. برای نمونه، مراحل کدگذاری و استخراج عامل (مفهوم) شماره ۲۸ با عنوان «امکان پرداختن به تحقیق‌وتوسعه و ارتباط با مراکز علمی و درمانی»، از عبارتی که خبره شماره ۴۹ مطرح کرده، در جدول ۴ مشخص شده است.

جدول ۴. نمونه کدگذاری و استخراج عامل ۲۸ از نظرات خبره شماره ۴۹

عامل	کد	عبارت
امکان پرداختن به تحقیق وتوسعه و ارتباط با مراکز علمی و درمانی	همکاری شرکت‌ها با مراکز درمانی	در تحقیقات، نیاز به همکاری شرکت‌ها با مراکز درمانی وجود دارد تا در طراحی محصولات جدید شرایط هموارتر شود؛ بخصوص در محصولاتی که ریسک بیشتری دارد، این مسیرها معرفی شود. تولید تجهزات پزشکی برای درمان و مراقبت بیمار است؛ لذا رضایت استفاده‌کننده از آن‌ها در طراحی و بهبود کیفیت مهم است. نظرات پزشکان و بیماران برای رسیدن به هدف محصول لازم است، وگرنه خروجی خوبی حاصل نمی‌شود.
	مشارکت در طراحی محصولات	
	ایجاد مسیرهای همکاری با مراکز	
	نظرات پزشکان / بیماران	

رتبه‌بندی عوامل کلیدی و پیشران‌های اصلی

با مشخص و نهایی شدن عوامل پس از دور دوم نظر سنجی، این عوامل و پیشران‌ها توسط تیم‌پژوهش در قالب ۱۹ عامل اصلی که بر آینده صتاپ ایران مؤثر هستند، مقوله‌بندی شد تا در دور سوم نظرسنجی، نسبت به تعیین میزان اهمیت و نیز عدم‌قطعیت وقوع آن‌ها از منظر خبرگان اقدام شود. برای نمونه در جدول ۵، نحوه استخراج عامل کلیدی (مقوله) «همکاری صنعت و مراکز علمی – درمانی» با نمایه ۹ مشخص شده است.

جدول ۵. استخراج مقوله ۹ از عوامل سازنده

ش.	عوامل و پیشران‌ها	عامل کلیدی/ پیشران اصلی	نمایه
۸	دسترسی به مراکز علمی قوی داخلی	همکاری صنعت و مراکز علمی – درمانی	۹
۱۴	میزان استفاده از شرکت‌ها و مراکز مشاوره علمی تولید در داخل کشور		
۶۴	میزان تطابق نظام آموزشی (به ویژه دانشگاه‌ها) با نیاز صنعت		
۲۱	میزان ارتباط نظام سلامت (وزارت بهداشت) با علوم پایه و مهندسی و فضای تولید		
۲۸	امکان پرداختن به تحقیق‌وتوسعه و ارتباط با مراکز علمی و درمانی		

با انجام دور سوم دلفی، عوامل بر اساس میزان اهمیت و نیز عدم‌قطعیت وقوع توسط خبرگان رتبه‌بندی شد. این کار مطابق با طیف لیکرت پنج گزینه‌ای: یک به معنی خیلی‌کم، تا پنج به معنی خیلی‌زیاد، صورت گرفت. رتبه نهایی عوامل کلیدی بر اساس میانگین میزان اهمیت و نیز عدم‌قطعیت وقوع، به همراه رتبه اهمیت و عدم‌قطعیت عوامل در جدول ۶ مشخص شده است.

جدول ۶. رتبه‌بندی پیشران‌ها و عوامل اصلی (KF ها) و وابستگی عوامل

نمایه	پیشران و عامل اصلی (KF)	عدم‌قطعیت	اهمیت	رتبه	نمایه وابستگی
۱۳	کاهش فساد اقتصادی	۱	۱۴	۱	–
۱۶	بهبود ثبات اقتصادی	۳	۵	۲	۱۱
۱۱	رفع تحریم اقتصادی کشور	۴	۱۲	۳	–
۵	افزایش آینده‌نگری در مدیریت شرکت‌ها	۷	۸	۴	۱۶
۶	رشد تحقیق‌وتوسعه در شرکت‌ها	۱۰	۳	۵	–
۱۵	کاهش بروکراسی	۲	۱۹	۶	۱۳
۴	دسترسی به مواد اولیه، انرژی و زیرساخت فیزیکی مناسب تولید	۱۲	۱	۷	۱۱
۱۴	رشد فرهنگ مصرف تولید داخلی	۵	۱۶	۸	۷
۱۰	بهبود سیاست‌های حمایت از تولید داخلی	۶	۱۸	۹	۱۶
۸	افزایش فرهنگ کار تیمی در صنعت	۸	۱۵	۱۰	۶
۹	افزایش همکاری صنعت و مراکز علمی–درمانی	۹	۱۷	۱۱	۸
۱۹	رشد توانمندی صنایع پشتیبان صتاپ در داخل کشور	۱۱	۹	۱۲	۶
۱۸	افزایش رعایت الزامات و استانداردهای جهانی	۱۶	۴	۱۳	۶
۳	افزایش توانمندی منابع انسانی شرکت‌ها	۱۵	۶	۱۴	۶
۱	بهبود سرمایه مالی تولیدکنندگان	۱۴	۱۱	۱۵	۱۱، ۱۶، ۱۳

نمایه	پیشران و عامل اصلی (KF)	عدم‌قطعیت	اهمیت	رتبه	نمایه وابستگی
۷	رشد مزیت رقابتی تولیدات داخلی	۱۳	۱۳	۱۶	۱۶، ۶، ۴
۱۲	ظهور و تلفیق فناوری‌های جدید	۱۸	۷	۱۷	۶
۱۷	رشد رقابت در بازار داخلی	۱۷	۱۰	۱۸	۱۳، ۱۱، ۶، ۱۵
۲	افزایش میزان تقاضای تجهیزات پزشکی	۱۹	۲	۱۹	۱۶

با در نظر گرفتن وابستگی نسبی عوامل نسبت به یکدیگر که بر اساس شهود حاصل از پژوهش، توسط تیم‌پژوهش تعیین و در ستون سمت چپ جدول ۶ مشخص شده است، می‌توان سه عامل: KF11) رفع تحریم (اقتصادی) کشور، KF6) رشد تحقیق‌وتوسعه در شرکت‌ها و KF13) کاهش فساد اقتصادی را به‌عنوان عوامل محوری در تنظیم چارچوب سناریوهای ۲۰ سال آینده صتاپ بکار برد. در این راستا، با ادغام سناریوهایی که تشابه زیادی به هم دارند، در نهایت پنج سناریو برای آینده صتاپ ایران در افق ۱۴۲۰ پیشنهاد شد.

سناریوهای آینده صتاپ

۱- سناریو شکوفایی: در این سناریو، افزایش میزان سرمایه‌گذاری در جهت رونق تولید داخلی تجهیزات پزشکی با حذف موانع تولید، باعث رشد تحقیق‌وتوسعه در صتاپ می‌شود؛ به‌طوری که این صنعت با برطرف شدن تحریم کشور و بهبود روابط بین‌المللی به منابع خارجی، تأمین مواد اولیه و همکاری مشترک با شرکت‌های بین‌المللی دست‌یافته و به شکوفایی می‌رسد. در این شرایط، بتدریج رقابت سالم از طریق ارتقای کیفیت و کاهش قیمت، تنها راه فعالیت کسب‌وکارها می‌شود و فساد اقتصادی در رابطه بین شرکت‌ها و مراکز مصرف تجهیزات پزشکی از بین می‌رود.

از یک طرف، با رشد هدفمند تحقیق‌وتوسعه و نیز افزایش همکاری صنعت با مراکز آموزشی، پژوهشی و درمانی داخلی و خارجی که با سیاست‌های حمایت از تولید داخلی نیز همراه است، صتاپ ایران موفق به کسب مزیت رقابتی در عرصه جهانی می‌شود. این امر با افزایش توانمندی منابع انسانی شاغل در شرکت‌ها و ارتقای فرهنگ کار تیمی در صنعت میسر می‌شود. این وضعیت با ظهور فناوری‌های جدید و همچنین افزایش تقاضای تجهیزات پزشکی در جوامع داخلی و خارجی تقویت می‌شود. به این ترتیب، تجهیزات پزشکی ساخت ایران با رعایت بالاترین استانداردهای جهانی، با کیفیت و قیمتی مناسب و رقابتی به بازار عرضه می‌شود و شرکت‌ها بر روی تحقیق‌وتوسعه و برندسازی سرمایه‌گذاری می‌کنند و تولیدکنندگان ایرانی صتاپ با افزایش سهم بازار بین‌المللی، نقش مؤثرتری در افزایش تولید داخلی ایفا می‌کنند.

به نظر می‌رسد، کسب‌وکارهای مختلفی در آینده صنعت سلامت رشد کنند؛ ازجمله شرکت‌هایی که در حوزه فناوری‌های تولید داده و یکپارچه‌سازی اطلاعات، تحلیل و پردازش داده‌ها فعالیت می‌کنند، تداوم آنچه که در نسل چهارم صنعت، نسل چهارم بهداشت و درمان و کاربرد نسل‌های جدید اینترنت، برای کار با داده‌های پزشکی به ارمغان آورده‌اند. همچنین فناوری‌هایی همچون کار با ژنوم انسانی، مهندسی بافت و تکنولوژی‌های جدید در پیشگیری،

تشخیص، تجویز و مراقبت، باعث تحول در نظام‌های سلامت و صتاپ می‌شود. هرچند این به معنی حذف کاربرد ابزارهای با سطح فناوری پایین در پزشکی نیست و همچنان شرکت‌های تولید کننده محصولات با فناوری پایین به حیات خود ادامه می‌دهند.

از طرف دیگر، رفع تحریم‌های ایالات متحده امریکا، منجر به تسهیل دسترسی به مواد اولیه با کیفیت بالاتر و سایر ملزومات تولید، از صنایع پشتیبان خارجی صتاپ می‌شود. به این ترتیب، قیمت تمام شده محصولات داخلی کاهش می‌یابد. هم‌زمان واردات محصولات پزشکی خارجی نیز دوباره رونق می‌گیرد و مردم از کالاهای تولید داخل در کنار برندهای مطرح خارجی و البته در رقابتی سالم، استفاده می‌کنند. در این شرایط، کشور در ثبات اقتصادی و البته با بروکراسی معمول بسر می‌برد و مدیران شرکت‌ها برای آینده کسب و کار خود بر اساس نقشه‌راه آینده صنعت، برنامه‌ریزی می‌کنند.

در این وضعیت، فساد اقتصادی ناشی از رانت‌های ارزی، نقصان شفافیت و یکپارچگی اطلاعات بخصوص در رابطه نظام سلامت با صتاپ از بین می‌رود. معضلات اقتصادی مانند فرار مالیاتی به‌شدت کاهش می‌یابد و شرکت‌هایی در این فضای سالم به شکوفایی می‌رسند که شایستگی علمی و فنی لازم را دارند. به این ترتیب، کیفیت و قیمت واقعی و مناسب برندها و کیفیت رسیدگی به امور مشتریان، جایگاه و سهم تولیدکنندگان را در بازار مشخص می‌کند.

۲- سناریوی وابستگی: در این سناریو، با برطرف شدن تحریم‌های بین‌المللی علیه ایران، درآمد ارزی حاصل از فروش نفت، شرایط اقتصادی کشور را به دوران قبل از تحریم برمی‌گرداند و موج واردات تجهیزات پزشکی با ارز ارزان‌قیمت، تأثیر سیاست‌های تشویقی ملی و اقتصادی برای سرمایه‌گذاری بر روی تحقیق‌وتوسعه در صنعت را از بین می‌برد؛ هرچند سازمان‌های ناظر با تشدید نظارت‌ها بر شرایط واقعی معاملات، سلامت اقتصادی را در نظام سلامت کنترل می‌کنند.

با رفع تحریم‌های ایالات متحده امریکا، روابط بین‌المللی و تجاری ایران با سایر کشورها رونق می‌گیرد و فرصت‌های فسادزای ناشی از تحریم‌ها از بین می‌رود. در این وضعیت، تولیدکنندگان طی بروکراسی متداول ولی با واردات بی‌واسطه مواد اولیه مرغوب خارجی، محصولات خود را به بازار داخلی و برخی از بازارهای خارجی عرضه می‌کنند. قیمت تجهیزات پزشکی تولید داخلی، کاهش قابل ملاحظه‌ای می‌یابد و برخی از تولیدکنندگان که از فناوری و دسترسی به مواد اولیه نظیر محصولات پتروشیمی ارزان و با کیفیت برخوردار هستند، احتمالاً به مزیت رقابتی نسبی دست یابند.

بتدریج تولیدکنندگان نیازی به سرمایه‌گذاری بر روی تحقیق، توسعه و افزایش توانمندی منابع انسانی خود احساس نمی‌کنند و بیشتر از تولید انبوه محصولات قدیمی خود سود می‌برند، ولی با کاهش نرخ ارز، مزیت قیمتی خود را در رقابت با برندهای جهانی برای صادرات از دست می‌دهند. به این ترتیب، بر تعداد تولیدکنندگان محصولات مشابه و با سطح فناوری پایین در کشور افزوده می‌شود و رقابت بین این شرکت‌ها در بازار داخلی افزایش می‌یابد. در این شرایط،

مراکز مصرف ایرانی در صورت الزامی نبودن خرید کالای تولید داخل، کالای خارجی را بر تولیدات داخلی ترجیح می‌دهند و تقاضا برای تجهیزات پزشکی وارداتی رشد می‌کند.

در این وضعیت، کشور در ثبات اقتصادی بعد از رفع تحریم بسر می‌برد، ولی سیاست‌های حمایت از تولید داخل نیز چندان مؤثر به نظر نمی‌رسد، زیرا با این تغییرات، مدیران شرکت‌ها کمتر به فکر برنامه‌ریزی برای آینده کسب و کار خود هستند و اهمیت کمی برای رشد، توسعه و همچنین تحقیق‌وتوسعه قائل می‌شوند. کار تیمی و همکاری با مراکز علمی و درمانی و پرداختن به فناوری‌های نوظهور، کاری جز تراشیدن هزینه برای شرکت و از دست دادن سرمایه مالی محسوب نمی‌شود؛ حتی دیگر نیازی به استفاده و تقویت صنایع پشتیبان داخلی صتاپ وجود ندارد، زیرا دسترسی به صنایع پشتیبان خارجی با کیفیت، با هزینه‌ای مناسب میسر می‌باشد.

با ورود برندهای خارجی به بازار کشور، سطح انتظارات مراکز درمانی از تولیدکنندگان داخلی افزایش می‌یابد تا تولیدات خود را در سطح استانداردهای جهانی عرضه کنند. تولیدکنندگان داخلی به سمت رقابت برای افزایش کیفیت محصولات در بازار داخلی سوق داده می‌شوند و این امر به کاهش خرید از محصولات کم کیفیت داخلی می‌انجامد. به این ترتیب، سطح کیفیت محصولات تولید داخلی، افزایش و احتمالاً تعداد شرکت‌های کوچک با ادغام در شرکت‌های دیگر کاهش می‌یابد، اما باید توجه داشت که همچنان امکان فساد در معاملات برای عرضه محصول کم‌کیفیت ولی با قیمت بالا و دریافت رشوه مستقیم و غیرمستقیم وجود دارد.

۳- سناریو امید: در این سناریو، علی‌رغم تداوم تحریم‌های بین‌المللی علیه ایران، حاکمیت کشور به‌طور جدی و مؤثر به رفع موانع و مشکلات داخلی تولید تجهیزات پزشکی همت می‌گمارد و اقدام به اصلاح قوانین و مقررات و رفع هم‌پوشانی مسئولیت دستگاه‌های دولتی و بکارگیری مدیران و کارشناسان شایسته می‌نماید. تحقیق‌وتوسعه در صنعت نیز در سایه سیاست‌های حمایتی، امیدوارانه رشد می‌کند و کالای ایرانی در رقابتی سالم بین تولیدکنندگان داخلی و به دور از فشار قیمتی ناشی از واردات محصولات مشابه تولید داخلی، مورد استقبال مراکز درمانی قرار می‌گیرد.

از یک طرف، سرمایه‌گذاری بر روی تحقیق‌وتوسعه به‌دلیل گران تمام شدن کالاهای وارداتی در شرایط تحریم، اقتصادی به نظر می‌رسد. به‌طوری که حتی می‌توان به سرمایه‌گذاری و بکارگیری فناوری‌های جدید و سطح بالا در صتاپ پرداخت. به این ترتیب، تولیدکنندگان تجهیزات پزشکی تحت سیاست‌های حمایت از تولید داخلی و با امید به آینده، به توانمندسازی منابع انسانی خود می‌پردازند و طی مشارکت با یکدیگر و همچنین همکاری با مراکز علمی و درمانی داخلی، واحدهای تحقیق‌وتوسعه خود را گسترش می‌دهند.

تولیدکنندگان ایرانی در رقابتی سالم با یکدیگر و البته در شرایطی که فاصله قابل توجهی با قیمت‌های بالای برندهای خارجی دارند، به تأمین نیازهای داخلی می‌پردازند و سود قابل توجهی را کسب می‌کنند؛ هرچند در این شرایط ممکن است سطح کیفیت و رعایت واقعی الزامات جهانی

تولید تجهیزات پزشکی کاهش یابد که البته با وضع مقررات ملی امکان برطرف شدن این تنگنا وجود دارد، اما با این وجود تولیدات داخلی به دلیل نرخ بالای ارز، از مزیت قیمتی قابل توجهی بخصوص برای صادرات برخوردار می‌شوند.

از طرف دیگر، با تداوم تحریم‌های ایالات متحده امریکا، تولیدکنندگان برای حفظ حیات خود و استفاده از فرصت‌های حاصل از تحریم، برنامه‌ریزی می‌کنند، زیرا در این شرایط به‌دلیل نقصان ثبات اقتصادی در کشور و گران‌بودن کالاهای خارجی با توجه به نرخ ارز، فرهنگ استفاده از کالاهای داخلی تقویت می‌شود. تولیدکنندگان نیز با مطالبه نیازهای خود از صنایع پشتیبان داخلی صتاپ، به سایر صنایع بزرگ کشور نیز جهت‌دهی می‌کنند؛ به‌طوری که این موضوع به وظیفه‌ای بر عهده صنایع پشتیان تبدیل می‌شود و زمینه توسعه آن‌ها را فراهم می‌سازد. این شرایط تا زمانی که تأمین مواد اولیه و ملزومات تولید تجهیزات پزشکی از خارج که بسیار گران است، می‌تواند ادامه یابد. در این فضای اقتصادی که تأمین بیشتر نیاز کشور از تولیدکنندگان داخلی صورت می‌پذیرد، تعداد صنعتگران در صتاپ افزایش می‌یابد و به تبع آن، رسیدگی به امور و نیاز آن‌ها نیز موجب افزایش بروکراسی در ادارات ذی‌ربط می‌گردد؛ به‌طوری که این امر مانعی برای کنترل فساد اقتصادی شرکت‌ها و رعایت واقعی الزامات و استانداردهای تولید نیز می‌شود.

۴- سناریو مقاومت: در این سناریو، بتدریج تحریم‌های بین‌المللی علیه ایران، هزینه زندگی در کشور را بالا می‌برد و شرکت‌ها دیگر تمایلی به هزینه‌کرد برای تحقیق‌وتوسعه ندارند، ولی همچنان برای حیات خود مقاومت می‌کنند. البته در این وضعیت، سیاست‌های حمایت از تولید داخلی و فرهنگ مصرف تولیدات ملی، مانعی برای رشد فساد اقتصادی در رابطه شرکت‌ها با مراکز درمانی می‌شود.

تحریم‌های ایالات متحده امریکا، مردم ایران را از نظر اقتصادی و روانی تحت فشار قرار می‌دهد، اما همچنان مردم از تولید داخلی حمایت می‌کنند و مسئولین کشور نیز به بهبود سیاست‌های هدفمند حمایت از تولید داخلی، حفظ ثبات اقتصادی کشور با وجود گرانی‌ها و همچنین برطرف کردن قوانین و بروکراسی دست و پاگیر صتاپ می‌پردازند. صنایع پشتیبان صتاپ، مأمور به حمایت از این صنعت می‌شوند و بانک‌ها نیز با دادن وام‌های بلندمدت و کم‌بهره، به حفظ سرمایه‌گذاری در صتاپ کمک می‌کنند.

بتدریج صنعتگران برای کاهش هزینه‌های خود، پژوهش‌های مشترک با یکدیگر و نیز با مراکز علمی و درمانی را حذف می‌کنند و واحد تحقیق‌وتوسعه خود را به حالت تعلیق در می‌آورند. به این ترتیب، منابع انسانی بخصوص متخصصین در شرکت‌ها کاهش می‌یابد و مدیران نیز با تمرکز بر وضع موجود صنعت، سعی می‌کنند با تولید انبوه، اقتصادی بودن کسب و کار خود را حفظ کنند.

با افزایش بیکاری، کاهش قدرت خرید مردم و کاهش نرخ زاد و ولد، مراجعات غیرضروری به مراکز درمانی کم می‌شود و به این ترتیب از میزان تقاضای تجهیزات پزشکی کاسته می‌شود. این در حالی است که هزینه‌های تولید همچنان افزایش می‌یابد و تأمین مواد اولیه و ملزومات تولید بر مشکلات تولید می‌افزاید. در این شرایط، اگرچه رقابت در بازار داخلی بین تولیدکنندگان زیاد می‌شود، اما کیفیت محصولات ارتقا نمی‌یابد. حتی ممکن است برخی از استانداردهای اجباری تولید تجهیزات پزشکی نیز در فرایند تولید رعایت نشود. بنابراین، نظارت بر تولید و سلامت اقتصادی در معاملات، نقش خاصی را در صتاپ ایفا نمی‌کنند، اما همچنان مصرف کنندگان کالای ایرانی به دلیل گران بودن و یا در دسترس نبودن کالای مشابه خارجی، استقبال می‌کنند.

۵- سناریو ویرانی: در این سناریو، ادامه تحریم‌های ایالات متحده امریکا و متحدان اروپایی او علیه ایران، به ناکارآمدی سیاست‌های حمایت از تولید داخل می‌انجامد؛ به‌طوری که با حذف تحقیق‌وتوسعه و حتی کنترل کیفیت در صنعت، شرایط صتاپ و کالاهای تولید داخل وخیم می‌شود. به این ترتیب، با ضعف سیستم‌های نظارتی برای کنترل فساد، نیاز داخلی از محصولات پزشکی غیرمرغوب که خارج از شرایط استاندارد تولید شده‌اند، تأمین می‌شود.

تداوم تحریم‌های اقتصادی و به‌طور اخص سیاست فشار حداکثری تحریم‌های ایالات متحده امریکا علیه ایران، باعث از هم پاشیدن ثبات اقتصادی کشور می‌شود. دیگر سیاست‌های حمایت از تولید داخلی، تأثیری در جذب و حفظ سرمایه در صتاپ ندارد. شرکت‌ها نسبت به دریافت مطالبات مالی خود از مراکز درمانی ناامید می‌شوند و به مرور اعلام ورشکستگی می‌کنند یا با یکدیگر ادغام می‌شوند و در قالب یک تیم کار می‌کنند تا هزینه‌های خود را کنترل کنند.

برنامه‌ریزی برای آینده دیگر اهمیتی ندارد، بلکه موضوع اصلی زنده ماندن شرکت‌هاست. در این شرایط، تأمین مواد اولیه و ملزومات تولید از خارج، به سختی و با هزینه گزافی صورت می‌پذیرد. دیگر صنایع داخلی کشور، نقشی برای پشتیبانی از صتاپ ندارد؛ به‌طوری که حتی سایر صنایع کشور به موضوعی غیر از تولیدات اصلی برای بقای خود فکر نمی‌کنند.

به‌تدریج شرایط اقتصادی کشور وخیم می‌شود و با کاهش قدرت خرید مردم، میزان تقاضای تجهیزات پزشکی در کشور کاهش می‌یابد. دیگر تحقیق‌وتوسعه و پرداختن به کاربرد فناوری‌های نوظهور جایگاهی در صتاپ کشور ندارد؛ حتی رعایت الزامات و استانداردهای تولید، جزو هزینه‌های اضافی تلقی می‌شود. ارتباط بین شرکت‌ها با مراکز علمی و درمانی برای ارتقای کیفیت محصولات قطع می‌شود و کم‌کم افراد متخصص شرکت‌ها را ترک و به کشورهای دیگر مهاجرت می‌کنند. در این شرایط، رگولاتوری و بروکراسی مربوطه دیگر جایگاهی در صنعت ندارند و روابط سیاسی و فسادزا، عامل مهمی در خرید و فروش تجهیزات پزشکی می‌شود. مصرف کنندگان نیز کالاهای خارجی را با قیمت گزاف می‌خرند یا به هر محصولی که در داخل تولید شده است، تن می‌دهند. به این ترتیب، صتاپ کشور رو به ویرانی می‌رود.

تازه‌های پژوهش

در خصوص آنچه این پژوهش به ادبیات مرتبط افزوده است، می‌توان مطابق با جدول ۶ به شناسایی ترکیبی از پیشران‌ها و عوامل کلیدی درونی (خرد)، برونی (میانی و کلان) صنعت و با نگاه به حال و آینده اشاره کرد که درنهایت در قالب یک چارچوب سه بعدی، مسیر سناریوهای آینده صتاپ را رقم می‌زند. در واقع انتخاب ۳ محور کلیدی نیز از جمله ویژگی‌های خاص این پژوهش است؛ زیرا در سناریونگاری‌های موجود، عمدتاً ۲ محور کلیدی تعیین شده است.

نتیجه‌گیری

در این پژوهش، تصویرهای کلانی با نام سناریوهای آینده صتاپ ایران در افق ۱۴۲۰ نگارش شد. این داستان‌ها، از نحوه برهم‌کنش عوامل موثر بر آینده تولید داخلی تجهیزات پزشکی کشور شکل گرفته است. عواملی که با نام پیشران‌ها و عوامل کلیدی، از منظر خبرگان شناسایی و بر اساس میزان اهمیت و عدم‌قطعیت وقوع رتبه‌بندی شدند. با توجه به تحقق یا عدم تحقق و نقش ۱۹ عامل اصلی مؤثر بر آینده صتاپ جمهوری اسلامی ایران، تعداد پنج سناریو به ترتیب با نام‌های سناریو شکوفایی، سناریو وابستگی، سناریو امید، سناریو مقاومت و سناریو ویرانی در نظر گرفته شد؛ به‌طوری که سناریو ۱، مطلوب‌ترین و سناریو ۵، نامطلوب‌ترین سناریو می‌باشد. در این سناریوها، عوامل محوری رفع تحریم (اقتصادی) کشور، رشد تحقیق‌وتوسعه در شرکت‌ها و کاهش فساد اقتصادی و همچنین نحوه برهم‌کنش عوامل ۱۹ گانه و نتایج بروز آن‌ها، مشخص و شرح هریک از این داستان‌ها ارائه شد.

در سناریوی اول، هر سه محور اصلی نقش سازنده‌ای در بهبود وضع صتاپ دارند و سایر عوامل کلیدی و پیشران‌ها نیز عوامل محوری را در این امر همراهی می‌کنند، اما در سناریوی دوم با عدم تحقق رشد در تحقیق وتوسعه، عواملی همچون همکاری شرکت‌ها با یکدیگر و مراکز علمی و ظهور فناوری‌های مرتبط با تحقیق‌وتوسعه نیز محقق نمی‌شود و این امر با عدم رشد مزیت رقابتی و حمایت‌های داخلی مانع توسعه صتاپ می‌گردد. در سناریوی سوم، عامل بیرونی؛ یعنی تحریم‌های اقتصادی، مانعی بر سر راه تلاش‌های داخلی است و هزینه دسترسی به مواد و تجهیزات تولید را افزایش می‌دهد.

سناریوی چهارم، عدم تحقق دو عامل محوری اول، تأثیر منفی شدیدی بر صتاپ دارد، اما هنوز سایر عوامل داخلی همچون سیاست‌های حمایت از تولید داخلی برقرار است و به کمک فرهنگ مصرف تولید داخلی از صتاپ کشور حمایت می‌نماید؛ هرچند این حمایت صرفاً از مرگ صتاپ جلوگیری می‌کند، شرایط وخیم و بحرانی در سناریوی پنجم روی می‌دهد. شرایطی که در آن صتاپی که سکته کرده است، دیگر امیدی به حیات ندارد.

با توجه به وضع فعلی صتاپ، به نظر می‌رسد، صتاپ کشور در مسیر سناریوی سوم پیش می‌رود. شرایطی که در آن تحریم‌های اقتصادی پابرجاست و تحقیق‌وتوسعه هرچند اندک و

پراکنده، در شرکت‌های مورد حمایت معاونت علمی ریاست جمهوری، پارک‌های علم و فناوری و به‌طور کلی سیاست‌های حمایت از جایگزین شدن تولیدات داخلی با واردات انجام می‌شود. در صورتی که تلاش‌های صورت گرفته در تحقیق‌وتوسعه به سرانجام خوبی نرسد، صتاپ کشور وارد سناریوی چهارم خواهد شد و اگر مشکل روابط بین‌المللی در بازرگانی شرکت‌ها مرتفع گردد، احتمال ورود به سناریوی دوم نیز در ۲۰ سال آینده وجود دارد.

نتایج حاصل درباره عوامل مؤثر صتاپ، نتایج پژوهش عرفانیان و همکاران (۱۳۹۶) را در خصوص نقصان در نظام کارشناسی در تخصیص منابع، تأیید می‌کند. همچنین عامل منابع انسانی متخصص شرکت‌ها و نیز فرهنگ کار تیمی را همانند پژوهش فرجی (۱۳۹۳)، لازمه توسعه تولید داخل در این صنعت می‌داند. عوامل مرتبط با محصول، عوامل اطلاعاتی، بازاریابی که به‌عنوان موانع اثرگذار بر صادرات تجهیزات در نتایج پژوهش قندهاری (۱۳۹۷) مشخص شده است، در نتایج این پژوهش نیز احصا شد. همپایی بنگاه‌های تجهیزات پزشکی در پژوهش رستگاری (۱۳۹۸) نیز با نام وابستگی به صنایع پشتیبان در این پژوهش بدست آمده است. موضوع مهم تأمین منابع مالی و مدارک فنی مانند: FDA و CE که کبیریان (۱۳۹۷) به آن‌ها پرداخته است، از جمله چالش‌های تولیدکنندگان تجهیزات پزشکی شناسایی شد.

بخشی از نتایج این پژوهش، در نتایج پژوهش کاله و ویلد (۲۰۱۸)، رین و کارکیه‌ری (۲۰۱۶) مشاهده می‌شود. می‌توان گفت؛ این امر ناشی از ویژگی‌های فنی و الزامات متحدالشکل تولید این دسته از محصولات در کشورهای مختلف باشد. همچنین در مقایسه با پژوهش کاله و ویلد (۲۰۱۸)، به نظر می‌رسد صتاپ در کشور هند، همانند کشور ما از مشکلات ساختاری بخصوص ارتباط پزشکان و مراکز مصرف با کارآفرینان و تولیدکنندگان در تحقیق‌وتوسعه رنج می‌برد.

در مقایسه با پژوهش‌های مشابه در سایر صنایع داخلی، سناریونگاری به روش عدم قطعیت بحرانی در چندین صنعت کشور استفاده شده است. به نظر می‌رسد، آینده صنایع کشور با عدم قطعیت مربوط به ادامه یا رفع تحریم‌های اقتصادی امریکا علیه ایران گره خورده است، اما سایر عوامل محوری در سناریوهای آینده صنایع متناسب با نوع و مختصات هر صنعت متغیر است؛ برای مثال می‌توان موضوع فساد اقتصادی را که ممکن است با نام یا بخشی از عنوان عوامل محوری دیگری از قبیل مشکلات ساختاری و فضای کسب و کار شناسایی شود، مرتبط دانست؛ هرچند تفاوت‌های زیادی باهم دارند. همچنین به طور مشابه می‌توان گفت؛ موضوع تحقیق‌وتوسعه در کسب و کارهای مرتبط با فناوری، جایگاهی تعیین کننده دارد و این امر، تأییدی بر نقش این عامل به‌عنوان عاملی محوری در آینده صتاپ است.

سناریوهای آینده صتاپ، تصاویری از آینده‌های محتمل صتاپ را به تصویر می‌کشند. تصاویری که می‌تواند به‌عنوان ابزاری در تدوین و ارتقای سیاست‌گذاری آینده محور، ترسیم نقشه‌راه و تنظیم راهبردهای ملی و سازمانی برای ذی‌نفعان درونی و بیرونی صنعت راه‌گشا باشد.

این پژوهش، تصویری بزرگ از صتاپ فراهم ساخت و برای دست یافتن به این هدف، بخش قابل توجهی از این پژوهش به صورت کیفی صورت گرفت که لازمه پژوهش از نوع اکتشافی بود. این امر، بستری برای اجرای پژوهش‌های علمی از نوع تأییدی است. بنابراین می‌توان با تمرکز بیشتر بر روش‌های کمی، به شناسایی روابط بین عوامل شناسایی شده، در قالب مدل‌های علی پرداخت. بر این اساس، پیشنهاد می‌شود با اجرای پژوهش‌های آمیخته و نظرسنجی از جامع آماری ذی‌ربط، سازه‌های مرتبط پیشنهاد و پایایی آن‌ها سنجش شود.

پژوهش حاضر در دوران نوسانات اقتصادی کشور و شرایط کرونایی انجام شد و با محدودیت دسترسی به خبرگان آگاه همراه بود و عمدتاً ارتباطات تیم‌پژوهش با خبرگان، امکان انجام آن را هر چند با سختی میسر ساخت. مشکل دسترسی به خبرگان در پژوهش با روش دلفی که نیازمند بیش از یک مرحله نظرسنجی است، دوچندان می‌باشد. به منظور رفع این محدودیت در اجرای پژوهش، سعی شد از ترکیب روش‌های جمع‌آوری داده؛ یعنی مصاحبه حضوری و توزیع پرسشنامه استفاده شود و توضیحات تکمیلی به صورت تلفنی و فایل‌های صوتی در واتساپ به خبرگان اطلاع‌رسانی شود.

به‌منظور مدیریت محدودیت زمان و هزینه پژوهش، بخصوص در رابطه با زمان لازم برای آشنایی و ورود به صنعت و شناسایی خبرگان، موضوع پژوهش توسط پژوهشگری انتخاب شد که ضمن آشنایی با صنعت مورد مطالعه، از ارتباطات نسبتاً خوبی در صنعت برخوردار بود. این امر خصوصاً با همکاری یکی از مدیرکل‌های سابق اداره کل تجهیزات پزشکی کشور، به‌عنوان استاد مشاور ارتقا یافت؛ به‌طوری که ریسک کاهش داده‌های حاصل از دورهای دوم و سوم دلفی را که ممکن بود با عدم ادامه همکاری برخی از خبرگان مواجه شود، مرتفع ساخت.

در پایان، از مشارکت‌کنندگان محترم که بدون دریافت هزینه‌ای حاضر به همکاری شدند، قدردانی می‌شود. تیم‌پژوهش، علی‌رغم همکاری‌های صورت‌گرفته، نقصان حمایت ساختاری بخصوص در سازمان‌ها و ادارات دولتی ذی‌ربط برای اجرای پژوهش‌های کلان در صنعت را از جمله محدودیت‌های این پژوهش می‌داند.

قدردانی و تشکر

این مقاله، مستخرج از رساله دکتری تخصصی مجید قلی‌مطلق می‌باشد که تحت نظارت استادان محترم راهنما؛ دکتر حاکم قاسمی و دکتر بابک محمدحسینی و استادان ارجمند مشاو، دکتر رضا مسائلی و دکتر صفر فضلی انجام شده است. در این قسمت، با ذکر اسامی خبرگان محترم به تفکیک مرکز و ترتیب حروف الفبا، از تمامی این بزرگواران که در اجرای پژوهش همکاری کردند، صمیمانه قدردانی می شود.

خبرگان اداره کل تجهیزات و ملزومات پزشکی: دکتر افروز لطیفی، مهندس جمال تولی، مهندس رزا مختاری، مهندس سپیده گلباز، مهندس سید آصف مهدوی، مهندس علیرضا سلیمانی،

مهندس مجید حمیدی، مهندس محمد مهدی علاءالدین، مهندس هوشنگی و از انستیتو پاستور ایران: دکتر علی اسلامی فر، از پژوهشگر محترم حوزه محصولات پزشکی: دکتر علی طاهری‌فر، دکتر مریم امامی و دانشگاه شهید بهشتی: دکتر سید مسعود حسینی، دانشگاه صنعتی شریف: دکتر سعید بهزادی‌پور، دانشگاه علوم پزشکی تهران: دکتر محمدرضا آی، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران: دکتر محمد فیروزمند، دکتر وحیدرضا نفیسی، سازمان ملی استاندارد: مهندس جمشید گودرزی، مهندس سید شهاب معینیان، وزارت بهداشت: دکتر حسین وطن پور، وزارت صمت: مهندس مهرام بادامچی.

اسامی خبرگان شرکت‌های فعال در صتاپ: شرکت آپکا: مهندس محمد پرورش‌نیا، شرکت آریا طب فیروز: دکتر سید سلمان اخوت، شرکت آواپزشک: مهندس حمزه جعفری، مهندس رضا ابراهیمی، مهندس مجتبی صالحی، شرکت پارسیان طب: مهندس اوشین قدیمیان، شرکت پردیس طب پاسارگاد: دکتر یاشار نراقی، شرکت پردیس مروابن فارمد: دکتر سید محمد حسین مرتضوی، دکتر شیما مظفری، شرکت پویندگان راه سعادت: دکتر رضا شالباف، شرکت حوزه محصولات پزشکی: نفیسه رضائی، شرکت خدمات پزشکی دوستان نیک: مهندس عباس حسین‌خانی، شرکت داهیان پزشکی پیشرو: مهندس سعید جاوید، شرکت صنایع آزمایشگاهی و دارویی انیسان: دکتر ساقی باقری‌نیا، شرکت طب و صنعت: سید محسن میرمهدی، شرکت کیا نانو زیست ویستا: دکتر سجاد محمدی، شرکت کنسرسیوم دیالیز ایران: مهندس مهرداد رادمهر، شرکت‌های معتبر ممیزی سیستم مدیریت کیفیت و تجهیزات پزشکی: دکتر فرداد اسلامی، خانم دکتر کاشانی و مهندس باقری، کارآفرین محترم حوزه تجهیزات پزشکی: مهندس آبخضر، مشاوران محترم حوزه محصولات پزشکی: مهندس حمیدرضا کاکائی و مهندس رضا شهبازی.

کتابنامه

اسدی، مریم. (۱۳۹۰). **شناسایی و بررسی موانع اصلی توسعه صادرات تجهیزات پزشکی در ایران**، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، استاد راهنما: دکتر سعید شیرکوند، دانشگاه علم و فرهنگ تهران.

اسماعیلی‌رزی، حسین، نصر اصفهانی، علیرضا. (۱۳۹۷). **بررسی سناریوهای آینده اقتصاد ایران و اثرات امنیتی آن: رویکرد عدم قطعیت بحرانی**. *آینده‌پژوهی مدیریت*. ۲۹، ۲ (۱۱۳): ۸۷-۱۰۶.

امامی، حسن، پور میرجعفری فیروزآبادی، محمد، رحم‌دار، سعیدرضا، شادنوش، مهدی، عباسی، محمود، فرهمند، فرزام، محق، مهسا. (۱۳۸۵). **تله‌مدیسین و سلامت الکترونیکی**. *مؤسسه اطلاع‌رسانی مهندسی پزشکی پرشیا شبکه*، چاپ اول.

امامی، مریم. (۱۳۹۷). **تحلیل روند توسعه فناوری‌های تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی از طریق تحلیل مقالات و پروانه‌های ثبت اختراع**. پایان‌نامه دکتری تخصصی، استاد راهنما:

دکتر نصرت ریاحی‌نیا، دانشگاه خوارزمی.

برنامه ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۵-۱۳۹۹)، *قابل دسترس در وب‌سایت مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.*

بهاری، مجتبی. (۱۳۹۱). ***مجموعه کتابچه‌های آموزشی آینده‌پژوهی (کتابچه سوم: روش سناریو)***، تهران: مرکز آینده‌پژوهی علوم و فناوری‌های دفاعی.

حامدی، مهدی. (۱۳۹۶). **بررسی رابطه بین استراتژی سازمان با موفقیت استراتژی مدیریت ارتباط با مشتری مورد مطالعه: شرکت‌های تجهیزات پزشکی شهر تهران**، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، استاد راهنما: دکتر فاطمه کریمی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود.

خانی، اکرم. (۱۳۹۴). **مقایسه دستورالعمل‌های نظام‌های قانون‌گذار کشورهای مختلف در زمینه کنترل کیفیت و واردات تجهیزات و ملزومات پزشکی**. پایان‌نامه برای دریافت درجه کارشناسی‌ارشد، استاد راهنما: دکتر مریم شکرچی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم دارویی.

رستگاری، مرتضی. (۱۳۹۸). **بررسی همپای در شرکت‌های تجهیزات پزشکی (مورد مطالعه ۳ شرکت تجهیزات پزشکی در ایران)**، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، پدیدآور: استاد راهنما: دکتر هادی نیلفروشان، دانشگاه شهید بهشتی.

رحیم‌خانی، سپیده. (۱۳۹۳). **بخش‌بندی بازار صنعت تجهیزات پزشکی**، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، استاد راهنما: دکتر محمد محمودی، دانشگاه پیام نور استان تهران، مرکز پیام نور تهران.

شریفی، زهرا. (۱۳۹۵). **تأثیر قابلیت آینده‌پژوهی و بازارگرایی بر توسعه محصولات جدید (مورد مطالعه: شرکت‌های دانش بنیان نانو)**. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، استاد راهنما: دکتر معصومه حسین‌زاده شهری، دانشگاه الزهرا (س).

شهبازی‌منشادی، مهرداد. (۱۳۹۳). **شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر تعالی کسب و کارهای کوچک و متوسط با رویکرد SWOT-AHP (مطالعه‌ای در صنعت کاشی و سرامیک استان یزد)**، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، استاد راهنما: دکتر حبیب‌الله سالارزهی، دانشگاه سیستان و بلوچستان.

صرصرشاهی، آیدا. (۱۳۸۹). **تدوین استراتژی ملی در حوزه تکنولوژی پزشکی**. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، استاد راهنما: دکتر محمد تفضلی، رشته مدیریت فناوری اطلاعات پزشکی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران.

صفارزاده قندهاری، نجمه. (۱۳۹۷). **شناسایی و اولویت‌بندی موانع صادراتی تجهیزات یکبار مصرف پزشکی ایران**. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، استاد راهنما: دکتر محمدرضا شجاعی، موسسه آموزش عالی ارشاد دماوند.

عرفانیان، مسعود، محمد، آزادی احمدآبادی و محمدسعید صفاری. (۱۳۹۶). **موانع اقتصادی پیشرفت؛ موردکاوی صنعت تجهیزات پزشکی جمهوری اسلامی ایران در بخش**

تولیدکنندگان خصوصی، یازدهمین کنگره ملی پیشگامان پیشرفت، تهران، مرکز الگوی اسلامی ایرانی پیشرفت.

فراکلین، دانیل، استندیج، تام، ویلچک، فرانک، کارلسون، رابرت، و سایر همکاران. (۱۳۹۶). *تغییر بزرگ تکنولوژی تا سال ۲۰۵۰*، ترجمه آرش پور ابراهیمی. تهران: صنوبر، چاپ اول.

فرجی، مینا. (۱۳۹۳)، **تبیین الگوی مناسب توسعه تکنولوژی در صنعت تجهیزات پزشکی با تأکید بر استراتژی صادرات**، کنفرانس ملی رویکردهای نوین در مدیریت کسب و کار، تبریز، دانشگاه تبریز و سازمان مدیریت صنعتی.

قلمبر، محمدامین، مقیمی، سید محمد، حسینی، سید محمود، ثقفی، فاطمه. (۱۳۹۸). ارائه رویکرد سناریوپردازی دوسطحی صنعت و بنگاه (مطالعه موردی: سناریوهای آینده کفش در ایران). *فصلنامه علمی راهبرد*، ۲۸(۲): ۸۱-۱۰۷.

قلی‌مطلق، مجید. (۱۴۰۰)، **سناریوهای آینده صنعت تجهیزات پزشکی جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۲۰**، رساله دکتری آینده‌پژوهی، اساتید راهنما: دکتر حاکم قاسمی و دکتر بابک محمدحسینی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین.

کبیریان، افسانه. (۱۳۹۷). **تدوین برنامه راهبردی در حوزه‌ی وارد کنندگان تجهیزات و ملزومات پزشکی (مطالعه‌ی موردی: شرکت ایران فارمیس)**. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، استاد راهنما: دکتر بردیا بهنیا، مؤسسه آموزش عالی روزبهان.

کشت‌پور، ساحل. (۱۳۹۵). **برنامه‌ریزی استراتژیک بازاریابی و برگزیدن استراتژی مناسب با استفاده از تکنیک TOPSIS فازی برای شرکت تجهیزات پزشکی هلال ایران (سها ۱)**. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، استاد راهنما: دکتر فیاض‌بخش، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم دارویی.

گِلن، جروم‌سی و تئودور جی گوردون. (۱۳۹۳). *دانشنامه بزرگ روش‌های آینده‌پژوهی (جلد ۱و۲)*، ترجمه مرضیه، کیقبادی و فرخنده ملکی‌فر. تهران: تیسا.

ملکی، عباس. (۱۳۹۲). *آینده‌پژوهی و انرژی*، تهران: مؤسسه انتشارات علمی دانشگاه شریف، چاپ اول.

مؤمنی، منصور و فعال‌قیومی، علی، (۱۳۸۹)، *تحلیل‌های آماری با استفاده از* SPSS، تهران: کتاب نو.

ندری‌قوشچی، الهام. (۱۳۹۸)، **بررسی تأثیر بازارگرایی صادراتی بر عملکرد راهبردی صادرات (موردمطالعه: شرکت‌های تولیدکننده – صادرکننده تجهیزات پزشکی)**، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، استاد راهنما: دکتر احسان احدمطلقی، دانشگاه پیام نور استان تهران، مرکز پیام نور ری.

نقشه جامع علمی سلامت، (۱۳۸۹)، *قابل دسترس در وب‌سایت وزارت بهداشت، درمان و*

آموزش پزشکی.
نقشه جامع علمی کشور، (۱۳۹۰)، *قابل دسترس در وب‌سایت شورای عالی انقلاب فرهنگی.*
نورمحمدی، علی. (۱۳۹۷). **بررسی تأثیر مدیریت زنجیره تأمین پایدار بر مزیت رقابتی با نقش میانجی قابلیت‌های بازاریابی، نوآوری فنی و نوآوری غیرفنی در شرکت‌های تولیدکننده تجهیزات پزشکی شهر تهران.** پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، استاد راهنما: دکتر آرزو احمدی دانیالی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر قدس.
واکر، اورویل سی؛ بوید، هارپر دابیلیو؛ مایلز، جان، لَرش، ژان کلود (۱۳۸۳)، *استراتژی بازاریابی با رویکرد تصمیم‌محور*، **ترجمه دکتر سید محمد اعرابی و داود یزدی**، تهران: دفتر پژوهش‌های فرهنگی، چاپ دوم.
وب‌سایت اداره کل تجهیزات پزشکی، دسترسی ۱۳۹۸/۱۱/۰۵ از *http://imed.ir*
وب‌سایت بنیاد توسعه فردا. **روش‌های آینده‌نگاری تکنولوژی (فایل الکترونیکی کتاب)**، قابل دریافت در وب‌سایت بنیاد توسعه فردا www.farda.ir

References

Aktas, Faruk, Celal Ceken, and Yunus Emre Erdemli. 2018. "IoT-Based Healthcare Framework for Biomedical Applications." J. Med. Biol. Eng. 38, 966–979.

Asadi, Maryam. 2011. "Identifying and studying the main obstacles to the development of medical device exports in Iran", Master Thesis, Supervisor: Saeed Shirkond, Tehran University of Science and Culture, Faculty of Literature and Humanities.(in Persian)

Ismaili Razi, Hossein, Nasr Isfahani, Alireza. 2018. "Investigating the future scenarios of Iran's economy and their security effects: A critical uncertainty approach". Future studies Management. 29, 2 (113), 87-106. (in Persian)

Bahari, Mojtaba. 2012. Collection of Future Studies Educational Booklets (Booklet 3: Scenario Method), Tehran: Center for Future Studies in Defense Sciences and Technologies. (in Persian)

Benam, Kambez H. , Siobhan Gilchrist, Andre Kleensan, Ani B. Satz, Catherine Willett, and Qiang Zhang. 2019. "Exploring new technologies in biomedical research." Drug Discovery Today, Volume 24, Issue 6, 2019, Pages 1242-1247.

Beniczky, Sándor, Philippa Karoly, Ewan Nurse, Philippe Ryvlin, and Mark Cook. 2020. "Machine learning and wearable devices of the future." Epilepsia. 00: 1– 9.

Blüher, Maximilian, Sita J. Saunders, Virgi Mittard, Torres Rafael Torrejon, Jason A. Davis, and Rhodri Saunders. 2019. "Critical Review of European Health-Economic Guidelines for the Health Technology Assessment of Medical Devices." Frontiers in Medicine, 6(278), 1-12.

Comprehensive scientific map of Iran 2011, Available: website of the Supreme Council of the Cultural Revolution. Accessed: 2020. (in Persian)

Comprehensive scientific map of health 2010. Available: website of the Ministry of Health, Treatment, and Medical Education, Accessed: 2020. (in Persian)

Emami, Hassan, Poor Mirjafari Firoozabadi, Mohammad, Rahmadar, Saeed Reza, Shadnoush, Mehdi, Abbasi, Mahmoud, Farahmand, Farzam, Mohaghegh, Mahsa. 2006. Tele-Medicine, and Electronic Health. Persia Network, Medical Engineering Information Institute, 1st Edition. (in Persian)

Emami, Maryam. 2018. "Development trend analysis of the medical and laboratory devices technologies by analyzing the articles and patents". Ph.D. Thesis, Supervisor: Nosrat Riahinia, Kharazmi University, Faculty of Psychology and Educational Sciences. (in Persian)

Erfanian, Massoud, Mohammad, Azadi, Ahmadabadi, and Mohammad Saeed Saffari. 2017. Economic Barriers to Progress; Case Study of the Medical device Industry of the Islamic Republic of Iran in the Private Manufacturers Sector, 11th National Congress of Pioneers of Progress, Tehran, Center for the Iranian Islamic Model of Progress. (in Persian)

Faraji, Mina. 2014. "Explaining the appropriate model of technology development in the medical device industry with emphasis on export strategy", National Conference on New Approaches in Business Management, Tabriz, Tabriz University and Industrial Management Organization. (in Persian)

Franklin, Daniel, Standing, Tom, Wilczek, Frank, Carlson, Robert, and others. 2017. Big change in technology until 2050, translated by Arashpour Ebrahimi. Tehran: Sanobar, first edition.

Qalambar, Mohammad Amin, Moghimi, Seyed Mohammad, Hosseini, Seyed Mahmoud, Saghafi, Fatemeh. 2019. Presenting a two-level scenario planning for industry and enterprise (Case study: future scenarios of shoes in Iran). The Scientific Journal of Strategy, 28 (2), 81-107. (in Persian)

Gholi Motlagh, Majid. 2021. Future Scenarios of the Medical Equipment Device of the Islamic Republic of Iran up to 2040, Ph.D. Thesis in Futures studies, Supervisors: Dr. Hakim Ghasemi and Dr. Babak Mohammad Hosseini, Imam Khomeini International University, Qazvin. (in Persian)

Glenn, Jerome, and Theodore J. Gordon. 2014. The Great Encyclopedia of Future Studies Methods (Vols. 1 and 2), translated by Marzieh, Ki Ghobadi and Farkhondeh Malekiehfar. Tehran: Tisa. (in Persian)

Hamedi, Mehdi. 2017. Investigating the Relationship between Organizational Strategy and Success of Customer Relationship Management Strategy, Case Study: Medical Device Companies in Tehran, Master Thesis, Supervisor: Dr. Fatemeh Karimi, Islamic Azad University, Shahroud Branch, Faculty of Management and Accounting. (in Persian)

Herman, Wm. A., and Gilbert B. Devey. 2008. FUTURE TRENDS IN MEDICAL DEVICE

Kabirian, Assaneh. 2018. Developing a strategic plan for medical devices importers and supplies (Case study: Iran Pharmis Company). Master Thesis, Supervisor: Dr. Berdia Behnia, Roozbehan Higher Education Institution, Business Management - Strategic Orientation. (in Persian)

Kale, Dinar, and David Wield. 2018. "In search of the missing hand of ‘collaborative action’: evidence from the Indian medical device industry." Innovation and Development, 9(1) 1-23.

Keshtpour, Sahel. 2016. Strategic marketing planning and selecting appropriate strategy by fuzzy TOPSIS technique for Iran Hilal Medical device Company (Soha 1). Master Thesis, Supervisor: Dr. Fayyaz Bakhsh, Islamic Azad University, Pharmaceutical Sciences Branch. (in Persian)

Khani, Akram. 2015. Comparison of instructions of legislative systems of different countries in the field of quality control and import of medical equipment and supplies. Thesis for Master's Degree, Supervisor: Dr. Maryam Shokarchi, Islamic Azad University, Pharmaceutical Sciences Branch. (in Persian)

Kirisits, Andreas, W. Ken Redekop. 2013. “The economic evaluation of medical devices: challenges ahead.” Appl Health Econ Health Policy. 11(1), 15-26.

Kovačević, Živorad, Pokvić, Lejla Gurbeta, Lemana. Spahić, and Almir Badnjević. 2020. "Prediction of medical device performance using machine learning techniques: infant incubator case study." Health Technol. 10, 151–155, https://doi.org/10.1007/s12553-019-00386-5.

Levy, Haim V. 2019. “The Innovation-Driven Health Economy and Society Welfare Paradigm.” Anna Ujwary-Gil, Natalia R. Potoczek, (Eds.), Organizations in the Face of Growing Competition in the Market, 295-310, Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=3509410.

Linstone, Harold A., Murray Turoff. 2002. The Delphi Method: Techniques and Applications, Addison-Wesley Publishing Company, Advanced Book Program.

Maleki, Abbas 2013. Future Studies and Energy, Tehran: Sharif University Scientific Publishing Institute, First Edition. (in Persian)

Maresova, Petra, Marek Penhaker, Ali Selamat, and Kamil Kuca. 2015. "The potential of medical device industry in technological and economical context. Therapeutics and clinical risk management, 11, 1505–1514. https://doi.org/10.2147/TCRM.S88574."

Ming, Lee Siu. 2020. Industry Mapping and Value Chain Analysis of Medical Devices Companies in Penang. Penang Institute, Malaysia.

Momeni, Mansour and Faal Qayyumi, Ali, 2010, Statistical Analysis by SPSS, Tehran: New Book. (in Persian)

Munir, Kamal A., Phillips, Nelson 2002. The concept of industry and the case of radical technological change, The Journal of High Technology Management Research, 13, 2, 279-297.

Nadrie Ghoshchi, Elham. 2019. The effect of export market orientation on the strategic performance of exports (Case study: companies manufacturing-exporting medical Device), Master Thesis, Supervisor: Ehsan Ahad Motlaghi, Payame Noor University, Tehran, Payame Noor Center Rey. (in Persian)

Noor Mohammadi, Ali. 2018. Investigating the effect of sustainable supply chain management on competitive advantage with the mediating role of marketing

capabilities, technical innovation, and non-technical innovation in medical device manufacturing companies in Tehran. Master Thesis, Supervisor: Arezoo Ahmadi Daniali, Islamic Azad University, Ghods Branch, Faculty of Humanities. (in Persian)

Palermo, T. 2018. “Accounts of the future: A multiple-case study of scenarios in planning and management control processes”, Qualitative Research in Accounting & Management, Vol.15, No.1, 2-23.

Pang, Zhibo, Geng Yang, Ridha Khedri, and Yuan-Ting Zhang. 2018. "Introduction to the Special Section: Convergence of Automation Technology, Biomedical Engineering, and Health Informatics Toward the Healthcare 4.0." IEEE Reviews in Biomedical Engineering, 11, 249-259.

Park, Brian J., Stephen J. Hunt, Charles Martin, Gregory J. Nadolski, Bradford J. Wood, and Terence Gade. 2020. "Augmented and Mixed Reality: Technologies for Enhancing the Future of IR." Journal of Vascular and Interventional Radiology, Volume 31, Issue 7 1074-1082.

Paul, Nicol. 2005. Scenario planning as an organisational change agent. Ph.D. Thesis, Graduate School of Business, access at 29 April 2018 from https://espace.curtin.edu.au/handle/20.500.11937/2127.

Piuzzi, Nicolas S, Mitchell Ng, Simon Song, Stephen Bigach, Anton Khlopas, Sebastia Salas-Vega, and Michael Mont. 2019. "Consolidation and maturation of the orthopaedic medical device market between 1999 and 2015." Eur J Orthop Surg Traumatol, 29(4), 759-766.

Rahim Khani, Sepideh. 2014. Medical device Industry Market Segmentation, Master Thesis, Supervisor: Mohammad Mahmoudi, Payame Noor University, Tehran, Payame Noor Center, Tehran. (in Persian)

Rane, Santosh B., and Milind Shrikant Kirkire. 2016. "Analysis of barriers to medical device development in India: an interpretive structural modelling approach, International Journal of System Assurance Engineering and Management, 7, 356.

Rastegari, Morteza. 2019. Studying catch up in medical device companies (Case study of three medical device companies in Iran), Master Thesis, Author: Supervisor: Hadi Nilforoshan, Shahid Beheshti University, Faculty of Management and Accounting. (in Persian)

Saffarzadeh Ghandahari, Najmeh. 2018. Identifying and prioritizing export barriers or the disposable medical devices in Iran. Master Thesis, Supervisor: Dr. Mohammad Reza Shojaei, Damavand Institute of Higher Education, Department of Business Management. (in Persian)

Sarsrshahi, Aida. 2010. Development of a national strategy in the field of medical technology. Master Thesis, Supervisor: Dr. Mohammad Tafazli, Department of Medical Information Technology Management, Amirkabir University of Technology, Tehran. (in Persian)

Shahbazi Manshadi, Mehrdad. 2014. Identifying and prioritizing the factors affecting the excellence of small and medium businesses with SWOT-AHP approach (a study in the ceramic tile industry of Yazd province). Master Thesis, Supervisor: Habibollah Salarzehi, Sistan and Baluchestan University.

(in Persian)

Sharifi, Zahra. 2016. The effect of futures research and market orientation on new product development (Case study: Nano knowledge-based companies). Master Thesis, Supervisor: Dr. Masoumeh Hosseinzadeh Shahri, Al-Zahra University, Faculty of Science, Social and Economic, Department of Business Management–Marketing. (in Persian)

Shuojiang, Xua,b, Kai Chanb Hing. 2019. "Forecasting medical device demand with online search queries: A big data and machine learning approach." 25th International Conference on Production Research Manufacturing Innovation: Cyber Physical Manufacturing, August 9-14,| Chicago, Illinois (USA).

Simoens, Steven. 2008. "Health economics of medical devices: opportunities and challenges." Journal of Medical Economics, 11, 713–717, https://doi.org/10.3111/13696990802596721.

The Sixth Economic, Social and Cultural Development Plan of the Islamic Republic of Iran (2016-2017), available on the website of the Research Center of the Islamic Majlis. (in Persian)

Venkatesh, A.Narasima. 2019. "Reimagining the Future of Healthcare Industry through Internet of Medical Things (IoMT), Artificial Intelligence (AI), Machine Learning (ML), Big Data, Mobile Apps and Advanced Sensors." International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT), 9(1), 3014-3019. http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3522960.

Vlckova, Jana, and Bublu Sarbani Thakur-Weigold. 2019. "Global value chains in the MedTech industry: A comparison of Switzerland and the Czech Republic." International Journal of Emerging Markets, 5(1), 70-92, https://doi.org/10.1108/IJOEM-05-2017-0179

Walker, Orville C., Boyd, Harper W., Mullins, John, Larreche, Jean-Claude. 2004. Marketing strategy: A Decision Focused Approach. Translated by Dr. Seyed Mohammad Arabi and Davood Yazdi, Tehran: Cultural Research Office, Second Edition.

Website of Bonyade tosee farda, technology scenario planning (e-book), Available: http://imed.ir. Accessed: 2019. (in Persian)

Website of the General Department of Medical Device, Available: http://imed.ir. Accessed: 2019. (in Persian)