

## Scenario Planning for the Future of the Iranian Standardization System in the Field of Production Technology

Reza Norozy<sup>1</sup>, Samereh Shojaei<sup>2\*</sup>, Roohalla Samiee<sup>2</sup>, Parviz Saedi<sup>3</sup>

1. Ph.D. Student, Department of Entrepreneurship, Aliabad Katoul Branch, Islamic Azad University, Aliabad Katoul, Iran
2. Assistant Professor, Department of Management, Aliabad Katoul Branch, Islamic Azad University, Aliabad Katoul, Iran
3. Associate Professor, Department of Management, Aliabad Katoul Branch, Islamic Azad University, Aliabad Katoul, Iran

(Received: January 15, 201; Accepted: April 22, 201)

### Abstract

One of the methods of futurology is scenario writing. In this study, the main factors of the future formation of the standardization system have been identified and analyzed, and the scenarios for the standardization system have been extracted. To this end, based on library studies, a list of the most important factors and variables effective in determining the status of the system was first identified and then, based on expert opinions, the factors that were below the mean scores were eliminated. This way, the selected factors for the next stage of the research on and the designing of the cross-impact questionnaire were extracted. Then, using the questionnaire and applying the cross-impact analysis method using MicMac software, the opinions of the experts were analyzed and 9 factors were identified out of the 24 previously extracted factors as the final key (risk) factors. The results of this section were presented to experts in the form of another questionnaire to determine the uncertainties and significance of each variable. Finally, based on the results and calculations performed on the results of the uncertainty questionnaire, the future scenarios of the standardization system in the field of production technology were identified. According to the results, the two uncertainties of “production policies in order to develop a competitive ground in industries”, and “the possibility of producing modern equipment and machinery” were found to have the highest coefficients and therefore constitute the axes of the scenario of this study.

### Keywords

Futurology, Standardization, Production, Scenario planning, technology.

---

\* Corresponding Author, Email: [shojaei@aliabadiau.ac.ir](mailto:shojaei@aliabadiau.ac.ir)

## سناریوپردازی آینده نظام استاندارده سازی ایران در حوزه فناوری تولید

رضا نوروزی<sup>۱</sup>، سامره شجاعی<sup>۲\*</sup>، روح الله سمیعی<sup>۲</sup>، پرویز سعیدی<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی دکترا، گروه کارآفرینی، واحد علی آباد کتول، دانشگاه آزاد اسلامی، علی آباد کتول، ایران

۲. استادیار، گروه مدیریت، واحد علی آباد کتول، دانشگاه آزاد اسلامی، علی آباد کتول، ایران

۳. دانشیار، گروه مدیریت، واحد علی آباد کتول، دانشگاه آزاد اسلامی، علی آباد کتول، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۰/۲۵ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۲/۰۲)

### چکیده

یکی از روش‌های آینده‌پژوهی سناریونویسی است. در این تحقیق تلاش شد عوامل اساسی شکل‌گیری آینده نظام استاندارد شناسایی و تجزیه و تحلیل و سناریوهای پیش روی نظام استانداردسازی استخراج شود. بدین منظور ابتدا بر اساس مطالعات و پژوهش‌های کتابخانه‌ای فهرستی از مهم‌ترین عوامل و متغیرهایی که در تعیین وضعیت سیستم مؤثرند شناسایی شد و سپس بر اساس نظر خبرگان عواملی که کمتر از میانگین نمرات را به دست آورده بودند حذف و عوامل منتخب برای مرحله بعدی تحقیق و طراحی پرسشنامه تأثیر متقابل استخراج شد. سپس با تهیه پرسشنامه و به‌کارگیری روش تحلیل تأثیر متقابل با استفاده از نرم‌افزار میک مک نتایج نظر خبرگان تحلیل شد و ۹ عامل از ۲۴ عامل شناسایی شده به منزله عوامل کلیدی نهایی (ریسک) تعیین شد. نتایج این بخش در قالب پرسشنامه دیگری در اختیار خبرگان قرار گرفت تا عدم قطعیت‌ها و اهمیت‌های هر متغیر را تعیین کنند. در نهایت، بر اساس محاسبات انجام شده بر نتایج پرسشنامه عدم قطعیت، سناریوهای آینده نظام استانداردسازی در حوزه فناوری تولید مشخص شد. نتایج نشان داد دو عدم قطعیت «سیاست‌های تولید در جهت ایجاد بستر رقابتی در صنایع» و «امکان تهیه تجهیزات و ماشین‌آلات مدرن تولید» بالاترین ضرایب را دارند و از بین‌رو محورهای سناریوهای این مطالعه را تشکیل می‌دهند.

### کلیدواژگان

آینده‌پژوهی، استانداردسازی، تولید، سناریونویسی، فناوری.

\* رایانامه نویسنده مسئول: shojaei@aliabadiu.ac.ir

### بیان مسئله

در فرهنگ معاصر انگلیسی آکسفورد تعریف شده استاندارد عبارت است از «عین، کیفیت، یا مقیاسی که به عنوان مأخذ یا نمونه یا اساس به کار می‌رود و بقیه می‌بایست مطابق آن باشند، نسبت به آن مورد داوری قرار گیرند، یا میزان لازم یا مشخصی از برتری است». به علاوه، فرایند استانداردسازی تطبیق با یک استاندارد توصیف شده است (ویلیامسون ۱۹۹۵). با آنکه بیش از چند دهه از تأسیس رسمی سازمان ملی استاندارد در کشور ما می‌گذرد و با آنکه عملاً هر نوع صنعت و تکنیک وارداتی یا غیر وارداتی باید با فرهنگ آن و همه ضوابطی که از لحاظ فنی آن صنعت را پویا و شکوفا می‌سازد همراه باشد، متأسفانه، آنچه از سوی برخی تولیدکنندگان آن‌گونه که باید و شاید جدی گرفته نشده استاندارد و کنترل کیفیت است. از طرفی به نظر می‌رسد سازمان استاندارد نیز در این زمینه موفق عمل نکرده و نتوانسته اطمینان‌بخشی و فرهنگ‌سازی لازم را برای مصرف‌کنندگان کالاها به جهت خرید کالای دارای نشان استاندارد فراهم آورد. به جهت تبیین شرایط فعلی استانداردسازی و وضعیت فعلی آن، که حاصل رویکرد حال و گذشته سازمان ملی استاندارد ایران است، وضعیت استانداردسازی در استان گلستان، به عنوان نمونه، تحلیل شد. گفتنی است با توجه به اشتغال محقق در سازمان استاندارد گلستان این اطلاعات گردآوری شد و این اطلاعات به صورت گزارش مجلد یا چاپ شده موجود نیست. با این توضیح برای مجموع بیش از ۹۰۰ واحد صنعتی (بر مبنای سال شروع تحقیق، ۱۳۹۴) در استان گلستان:

الف) تا پایان سال ۱۳۹۴ تعداد ۲۵۴ واحد تولیدی استان گلستان موفق به دریافت پروانه کاربرد علامت استاندارد اجباری شدند. تا تاریخ ذکر شده تعداد ۵۳ واحد تولیدی (غیر از ده‌ها کارگاه تولیدکننده مصالح ساختمانی فاقد مجوزهای قانونی) مشمول مقررات استاندارد اجباری در استان هنوز موفق به دریافت پروانه استاندارد نشده بودند؛ یعنی بیش از ۱۷ درصد واحدهای موضوع مقررات استاندارد اجباری.

ب) اگر به همین موضوع بند «الف» از دید تعداد فرآورده‌های مشمول استاندارد اجباری تولیدهای واحدهای صنعتی استان نگاهی بیندازیم، آمار بیانگر آن است که تا پایان

سال ۱۳۹۴ تعداد ۶۳۲ فرآورده استانداردسازی شده و حداقل ۷۲ فرآورده، یعنی حدود ۱۰ درصد فرآورده‌های مشمول مقررات استاندارد اجباری، هنوز موفق به دریافت نشان استاندارد نشده بودند.

ج) آنچه در همه کشورهای توسعه‌یافته دنیا ملاک ارزیابی است رعایت استانداردهای غیر اجباری- اعم از کارخانه‌ای، ملی، منطقه‌ای، بین‌المللی- به صورت اختیاری از سوی واحدهای تولیدی است که تا پایان سال ۱۳۹۴ صرفاً ۱۴ واحد تولیدی به صورت تشویقی موفق به دریافت پروانه استاندارد در سطح استان شدند (یعنی حدود ۱/۶ درصد از واحدهای صنعتی استان) و از مجموع حدود ۴۹۵ پروانه استاندارد صادرشده معتبر تا پایان سال ۱۳۹۴ از سوی سازمان استاندارد استان صرفاً ۳۲ پروانه در مورد کالاهای غیر اجباری بوده است؛ یعنی فقط ۶/۵ درصد کل پروانه‌های استاندارد معتبر در سطح استان.

د) همان‌طور که در بندهای «الف» و «ج» ذکر شد، از مجموع ۹۰۰ واحد تولیدی استان گلستان ۲۵۴ واحد مشمول مقررات استاندارد اجباری و ۱۴ واحد به صورت تشویقی (مجموعاً ۲۶۸ واحد تولیدی) موفق به استانداردسازی کالاها تا پایان سال ۱۳۹۴ در سطح استان شدند. یعنی هنوز بیش از ۷۰ درصد واحدهای صنعتی استان استانداردسازی نشده‌اند.

ه) طبق نتایج طرحی به نام طاه‌ها، که طی آن هر ساله ادارات کل استاندارد استان به نمونه‌برداری (خرید) کالاهای دارای نشان استاندارد اجباری از سطح بازار اقدام و آن‌ها را در آزمایشگاه‌ها بررسی می‌کنند، به طور متوسط در سال‌های اخیر حدود ۷۰ درصد کالاهای دارای نشان استاندارد (آن هم از نوع اجباری) با استانداردها انطباق کامل داشته‌اند. هدف از ارائه اطلاعات فوق آن بود که استدلال شود، به‌رغم سابقه پنجاه‌ساله استانداردسازی در ایران، در مورد واحدهای صنعتی استان گلستان، به عنوان یک نمونه از استان‌های سطح کشور، توسعه استانداردها چندان موفق نبوده است. ازین‌رو، بر آن شدیم تا با انجام دادن تحقیقی عوامل مؤثر بر آینده نظام استانداردسازی ایران را بررسی کنیم تا نتایج بتواند سناریوهای آینده وضعیت استانداردسازی کشور را نشان دهد. آینده‌نگری پایه اصلی

هر گونه برنامه‌ریزی به شمار می‌رود. با وجود این، دوران جدید ویژگی‌هایی دارد که مطالعه قاعده‌مند آینده را بیش از پیش اجتناب‌ناپذیر می‌سازد (سروری ۱۳۹۰). آینده‌پژوهی رشته‌ای است مستقل که به شکلی روشمند به مطالعه آینده می‌پردازد (روستا ۱۳۹۱). این رشته تصاویری از آینده در اختیار ما قرار می‌دهد تا در زمان حال بر اساس این تصاویر بتوانیم به شکلی کارآمدتر تصمیم بگیریم (بختیاری‌مقدم و رستمی ۱۳۹۱). آینده‌پژوهی شاخه‌ای از علم و فناوری است که با کشف آینده و شکل بخشیدن به دنیای مطلوب فردا سروکار دارد. علم است؛ چون مبانی معرفتی و نظری دقیق و متدولوژی علمی دارد و در دانشگاه‌های پیشرفته دنیا به عنوان یک رشته تحصیلی آموزش داده می‌شود. فناوری است؛ چون بر مجموعه‌ای از تکنیک‌های علمی استوار است و می‌تواند در حل و فصل مسائل پیچیده جامعه و همچنین در «ساختن آینده» به کار آید. آینده‌پژوهی در زمره «فناوری‌های نرم» قرار می‌گیرد (جهانگیر و منوری ۱۳۸۵). سناریو طرحی از چهره ناپیدای آینده است و درصدد گسترش تفکر در مورد آینده و گستردن طیف آلترناتیو‌هایی است که می‌تواند در مسیر ما باشد (پورتر ۱۹۸۵). به دیگر بیان، سناریوها دسته‌ای از روش‌های نظام‌مندند که با آن‌ها می‌توانیم درباره آینده خود یا سازمان به طور مؤثر تفکر و تجسم کنیم و ابزاری برای نظم بخشیدن به درک افراد در زمینه آینده متفاوت مربوط به محیط فعالیت سازمان است (شوارتز ۲۰۱۲). بر این اساس هدف کلی این تحقیق عبارت است از تدوین سناریوی نظام استانداردسازی در حوزه فناوری تولید. برای رسیدن به این هدف کلی، پاسخ سؤالات زیر دنبال می‌شود:

۱. چه عواملی بر نظام استانداردسازی در حوزه فناوری تولید مؤثرند؟
۲. میزان اهمیت هر یک از عوامل مؤثر بر نظام استانداردسازی در حوزه فناوری تولید چقدر است؟
۳. مهم‌ترین سناریوهای پیش روی نظام استانداردسازی در حوزه فناوری تولید کدام‌اند؟

### مبانی نظری و پیشینه تحقیق

طبق بررسی‌های صورت‌گرفته، وظایف و مأموریت‌هایی که سازمان ملی استاندارد ایران عهده‌دار است با وظایف سازمان‌های استاندارد، به‌ویژه در کشورهای مطرح و پیش‌رو، تفاوت

عمده‌ای دارد و در مطالعه‌ای تطبیقی باید به این موضوع پرداخت. اما در داخل کشور نیز به‌رغم جست‌وجو و مطالعات کتابخانه‌ای گسترده باید اذعان کرد، با وجود قدمت بیش از پنجاه‌ساله استانداردسازی در ایران، تحقیقات دانشگاهی در این زمینه صورت نگرفته و مطالب مختصری در زمینه استاندارد در تعدادی از مقالات منتشر شده است:

- حبیبی (۱۳۹۴) در مقاله «استانداردسازی و محصولات» ارتباط بین استانداردسازی و محصولات در زمان بحران اقتصادی را معرفی کرده و نتیجه گرفته است استانداردسازی می‌تواند به کاهش بحران اقتصادی کمک کند و در صورتی که استانداردسازی به‌خوبی اجرا نشود بر گسترش بحران اقتصادی تأثیر خواهد گذاشت.

- کریمی و همکارانش (۱۳۹۳) در مقاله «استراتژی بازاریابی بین‌المللی: استانداردسازی در مقابل انطباق»، پس از تحقیقات گسترده، اعلام کرده‌اند استراتژی استانداردسازی برای دستیابی به صرفه‌جویی در مقیاس به کار رفته است و زمانی که بازار هدف نیازها و خواسته‌های مشابه دارد مورد استفاده قرار می‌گیرد.

- نوروزی و شکیبافر (۱۳۹۴) در تحقیقی با عنوان «شناسایی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر توسعه استاندارد از نگاه کارشناسان استاندارد» عوامل مرتبط با معیار استانداردسازی و ترویج و اجرای استاندارد را اصلی‌ترین عوامل توسعه استانداردسازی معرفی کرده‌اند.

- اطاعتگر (۱۳۸۶) در مقاله «نقش استانداردها در تجارت جهانی» به منظور دستیابی کشورهای در حال توسعه به بازارهای جهانی مواردی را پیشنهاد کرده است: ۱. پذیرش همه استانداردهای بین‌المللی به منزله استاندارد ملی در مرحله اول، تلاش در جهت بازنگری استانداردهای پذیرفته‌شده و بومی‌سازی آنها در مرحله دوم، و استفاده از نتایج تحقیقات انجام‌شده و تبدیل آنها به استانداردهای مورد نیاز و پیشنهاد آنها به منزله استانداردهای بین‌المللی در مرحله سوم؛ ۲. عضویت در کمیته حمایت از مصرف‌کنندگان ۸ سازمان بین‌المللی استاندارد؛ ۳. فرهنگ‌سازی و تشویق دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی برای شرکت در فرایند استانداردسازی.

- کلاتری نژاد و همکارانش (۱۳۸۵) در مقاله «استاندارد از نگاه آینده» پس از بررسی اثر استانداردهای فنی بر تغییرات فناوری نتیجه گرفته‌اند، علاوه بر سازمان بین‌المللی، چیدمان سازمانی مؤسسات ملی و بومی استاندارد نیز برای عقب نماندن از قافله توسعه استاندارد و باقی ماندن در مسیر تبادل دانش از طریق استانداردها باید بازنگری شود.

### روش تحقیق

#### گام اول. مطالعات کتابخانه‌ای

اولین مرحله در تحلیل ساختاری، مبتنی بر روش تأثیر متقابل، شناسایی و انتخاب عواملی است که به منزله اجزای سیستم وضعیت سیستم را معین می‌کنند. به این ترتیب لازم بود فهرستی از مهم‌ترین عوامل و متغیرهایی که در تعیین وضعیت سیستم مؤثرند شناسایی شوند.

#### گام دوم. تحلیل تأثیرات

گام دوم تحقیق شامل چند مرحله بود: الف) انتخاب عوامل کلیدی تأثیرگذار بر آینده موضوع پژوهش؛ ب) شناسایی روابط تأثیرگذاری و تأثیرپذیری میان عوامل کلیدی؛ ج) تکمیل پرسشنامه حضوری در خصوص تأثیر متقابل عوامل کلیدی؛ د) تحلیل ساختاری تأثیر متقابل بر اساس پرسشنامه‌های تکمیل شده.

در این تحقیق از نرم‌افزار میک مک<sup>۱</sup> که میشل گودت ابداع کرده استفاده شد. روش تحلیل اثر متقابل در شناسایی متغیرها و روندهای کلیدی بسیار مفید است (طاهری ۱۳۹۳).

#### گام سوم. تحلیل عدم قطعیت‌ها

عدم قطعیت‌ها مبنای تفاوت سناریوهای مختلف اند. پرسشنامه‌های عدم قطعیت از سه بخش اصلی تشکیل شده بود. در بخش اول در خصوص موضوع پژوهش، نحوه طراحی سؤالات، و نحوه پاسخ‌دهی به سؤالات اطلاعاتی در اختیار خبرگان قرار گرفت. در بخش دوم اطلاعاتی درباره ویژگی‌های جمعیت‌شناختی پاسخ‌دهندگان گرفته شد. و در بخش

1. Mic Mac

آخر پرسشنامه هر عدم قطعیت به صورت نموداری دوگانه ترسیم شد و در خصوص هر عدم قطعیت سه پرسش درباره میزان تخصص پاسخ‌دهنده در زمینه عدم قطعیت، موافقت پاسخ‌دهنده با حالت دوگانه عدم قطعیت، و اهمیت عدم قطعیت در سیاست‌گذاری برای حوزه مورد تحقیق انجام پذیرفت (حسن‌نژاد و ملکی ۱۳۹۴).

### گام چهارم. سناریونگاری

پرسش‌نامه‌های عدم قطعیت و شناسایی عدم قطعیت‌های کلیدی، که بر اساس دو معیار شدت و اهمیت به دست می‌آیند و پایه نگاشت سناریوها را فراهم می‌کنند، تحلیل شد. برای تحلیل داده‌های پرسشنامه‌ها و تعیین میزان قطعیت و عدم قطعیت هر یک از موضوعات از دو شاخص استفاده شد. به منظور تحلیل پرسش‌نامه‌ها و استفاده از نتایج آن در نگارش سناریوها لازم بود از شاخص‌هایی به منظور کمی‌سازی و رتبه‌بندی پاسخ‌ها بهره گرفته شود. به همین دلیل از سه شاخص استفاده شد. این شاخص‌ها در طرح «پایلوت آینده‌نگاری، مناسب‌ترین فناوری‌های ایران ۱۴۰۴» مورد استفاده قرار گرفته است (مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، ۱۳۸۵). هر یک از شاخص‌ها نشان‌دهنده وجوهی روش‌شناسانه از پرسش‌ها هستند:

الف) شاخص اجماع: این شاخص بیان می‌کند که آیا نظر اکثر پاسخ‌دهندگان هم‌سوست یا خیر. جهت محاسبه این شاخص از رابطه ۱ استفاده شد:

$$(1) \quad \text{شاخص اجماع} = \frac{\left( \begin{array}{l} \text{تعداد پاسخ‌ها به گزینه ب} \times 1 + \text{تعداد پاسخ‌ها به گزینه الف} \times 2 \\ \text{تعداد پاسخ‌ها به گزینه ث} \times (-1) + \text{تعداد پاسخ‌ها به گزینه ت} \times (-2) \\ \text{تعداد پاسخ‌ها به گزینه پ} \times 0 \end{array} \right)}{\text{تعداد کل پاسخ‌ها}}$$

ب) شاخص اهمیت: این شاخص بیانگر اهمیت هر عدم قطعیت در خصوص نظام استانداردسازی در حوزه فناوری تولید است. جهت محاسبه این شاخص از رابطه ۲ استفاده شد:



$$(۲) \quad \frac{\left( \begin{array}{l} \text{تعداد پاسخ ها به گزینه کم } (۳۷/۵ \times) + \left( \begin{array}{l} \text{تعداد پاسخ ها به گزینه خیلی کم } (۱۲/۵ \times) \\ \text{تعداد پاسخ ها به گزینه زیاد } (۶۲/۵ \times) \end{array} \right) + \left( \begin{array}{l} \text{تعداد پاسخ ها به گزینه متوسط } (۵۰ \times) \\ \text{تعداد پاسخ ها به گزینه خیلی زیاد } (۸۷/۵ \times) \end{array} \right) \end{array} \right)}{\text{تعداد کل پاسخ ها}} = \text{شاخص اهمیت}$$

از ترکیب دو معیار فوق «عدم قطعیت‌های بحرانی» شناسایی می‌شوند. بر این اساس، عدم قطعیت‌های بحرانی آن دسته از عدم قطعیت‌هایی هستند که شدت و اهمیت بالایی دارند. عدم قطعیت‌های بحرانی از نتایج پرسشنامه عدم قطعیت به دست می‌آیند. ج) شاخص خبرگی یا تخصص: این شاخص نشان‌دهنده آن است که خبرگان یک حوزه تا چه میزان در خصوص یک گزاره یا پرسش مطرح‌شده تخصص دارند. جهت محاسبه این شاخص از رابطه ۳ استفاده شد:

$$(۳) \quad \frac{\left( \begin{array}{l} \text{تعداد پاسخ ها به گزینه کم } (۲۵ \times) + \left( \begin{array}{l} \text{تعداد پاسخ ها به گزینه هیچ } (۰ \times) \\ \text{تعداد پاسخ ها به گزینه زیاد } (۷۵ \times) \end{array} \right) + \left( \begin{array}{l} \text{تعداد پاسخ ها به گزینه متوسط } (۵۰ \times) \\ \text{تعداد پاسخ ها به گزینه خیلی زیاد } (۸۷/۵ \times) \end{array} \right) \end{array} \right)}{\text{تعداد کل پاسخ ها}} = \text{شاخص خبرگی}$$

جامعه آماری این پژوهش عبارت بود از کارکنان سازمان استاندارد و مدیران و کارشناسان واحدهای تولیدی. جهت نمونه‌گیری از روش نمونه‌گیری گلوله برفی استفاده شد.

### یافته‌های تحقیق

#### مطالعات کتابخانه‌ای

در این مرحله از تحقیق با مطالعات و پژوهش‌های کتابخانه‌ای و مصاحبه فهرستی از مهم‌ترین عوامل و متغیرهایی که در تعیین وضعیت سیستم مؤثرند شناسایی شد و با رجوع به بسیاری از مقالات و کتاب‌ها و اسناد مرتبط با موضوع استانداردسازی و مصاحبه با خبرگان فهرست اولیه‌ای از ۴۲ عامل تأثیرگذار بر موضوع تحقیق در ۸ دسته اصلی شناسایی و استخراج شد.

جدول ۱. فهرست عوامل مرتبط با استاندارد استخراج شده از مطالعات کتابخانه‌ای

ردیف	دسته	عامل شناسایی شده مؤثر بر آینده استاندارد	منبع مورد مطالعه
۱	فناوری	توسعه روزافزون فناوری‌های تولید (دستگاه‌های خط تولید)	رهاوردی نوین در توسعه استاندارد ایران (وب سایت همدان پرس، ۱۳۹۲)
۲		جایگزینی فناوری‌های نرم به جای فناوری‌های سخت	مفهوم فناوری (کریمی تیره ۱۳۹۵)
۳		ورود محصولات حاصل از فناوری نو به بازار	چشم‌انداز ۲۰ساله با تأکید بر دستیابی به فناوری پیشرفته (جمال‌زاده ۲۰۰۶)
۴		تسهیل انتقال فناوری به سبب گسترش شبکه‌های ارتباطی	بررسی رابطه فناوری اطلاعات و ارتباطات و توسعه علمی با استفاده از نقشه‌شناختی (منبعی و همکاران ۱۳۸۸)
۵	فرهنگ	تغییرات نیازهای مشتریان	QFD ابزاری برای انتقال صدای مشتری به فرایند طراحی و توسعه محصول (منصوری و باوری)
۶		تغییر سبک (استانداردهای) زندگی مردم	نهادینه کردن فرهنگ استاندارد؛ آسان و دشوار (نگاهی به موانع، دشواری‌ها، و راهکارهای گسترش استاندارد در کشور) (بابایی و همکاران ۱۳۸۱)
۷		تمایل و توجه مشتریان به کیفیت کالاها	نقش استانداردها در تجارت جهانی (اطاعتگر ۱۳۸۶)
۸		نوع نگاه جامعه به کالاهای خارجی (فارغ از تفاوت واقعی کیفیت)	بررسی عوامل مؤثر بر تمایل به خرید کالاهای ایرانی نسبت به کالاهای خارجی با استفاده از مدل لاجیت (مطامعی و مولایی ۱۳۹۶)
۹		آشنایی مصرف‌کنندگان با اصول و مقررات استاندارد	قانون حمایت از حقوق مصرف‌کنندگان
۱۰		حمایت مالیاتی از تولیدکنندگان	مفهوم حمایت از کالای ایرانی (فاضلی ۱۳۹۷)
۱۱		وضع و اجرای دیگر قوانین حمایت از تولید توسط قانون‌گذاران	نظر ۳ نفر از کسانی که با آن‌ها مصاحبه شده
۱۲	قوانین و سیاست‌ها	وجود قوانین برخورد با تولیدکنندگان کالاهای بی‌کیفیت	نظر ۴ نفر از کسانی که با آن‌ها مصاحبه شده
۱۳		سیاست‌های کلان و برنامه‌های دولت در زمینه حمایت از تولید	آسیب‌شناسی قوانین حوزه حمایت از تولید داخلی (غمامی ۱۳۹۷)
۱۴		سیاست‌های تولید در جهت ایجاد بستر رقابتی در صنایع	شناسایی عوامل حمایت‌کننده تولید داخلی مؤثر در تحقق سیاست‌های اقتصاد مقاومتی از منظر مقام معظم رهبری (حیدری و همکاران ۱۳۹۶)
۱۵	استانداردسازی	گسترش تحقیقات علمی و تبدیل آن‌ها به استانداردها	نظام‌نامه توسعه شماره ۶، کاربرد استانداردها (سیفی و مجدزاده)
۱۶		تدوین و بازنگری استانداردهای مورد نیاز صنعت	استاندارد و کیفیت ایران (ریاحی ۱۳۸۸)

ادامه جدول ۱. فهرست عوامل مرتبط با استاندارد استخراج شده از مطالعات کتابخانه‌ای

ردیف	دسته	عامل شناسایی شده مؤثر بر آینده استاندارد	منبع مورد مطالعه
۱۷		میزان پذیرش استانداردهای بین‌المللی	ارتقای تولید ملی با استانداردسازی کالاها و خدمات (فتح‌الله ۱۳۹۱)
۱۸		میزان اجباری بودن استانداردها	تأثیر اجباری شدن استانداردهای تعیین معیار مصرف انرژی در کاهش مصرف سوخت و انرژی در صنایع و کارخانجات (زارع‌زاده و خوارزمی ۱۳۹۱)
۱۹		میزان بازرسی و نظارت سازمان استاندارد بر تولید و بازار	گزارش عملکردی سازمان استاندارد
۲۰		هزینه فرایند استانداردسازی تولیدات برای تولیدکنندگان	لزوم تحول در سیستم استانداردسازی محصولی (هادوی ۱۳۸۲)
۲۱		واردات و صادرات	الزامات مقررات تجارت بین‌الملل
۲۲	اعمال تعرفه بر واردات در جهت حمایت از تولید داخلی		مسئله حمایت از تولید داخلی، چالش‌ها و راهبردها (نوذری ۱۳۹۷)
۲۳	مشوق‌های دولتی جهت صادرات محصولات باکیفیت		بازتولید راهبردهای توسعه صادرات از ایران به آسیای میانه (حسینی و الهیاری ۱۳۹۷)
۲۴	وجود رقابتی توانمند خارجی در بازارهای صادراتی		قدرت بازار ایران در بازار جهانی زعفران (موسوی و همکاران ۱۳۹۲)
۲۵	توجه به بازار جهانی (صادرات‌محوری) توسط تولیدکنندگان		بازارمحوری صادرات به عنوان راهبرد موفقیت سازمان‌های بین‌المللی با رویکرد روابط درون‌سازمانی (مرعشی و رحیمی ۱۳۹۶)
۲۶	منبع تولید و عرضه	وجود نیروی انسانی دانش‌آموخته و ماهر (نیروی کار)	شناسایی عوامل حمایت‌کننده تولید داخلی مؤثر در تحقق سیاست‌های اقتصاد مقاومتی از منظر مقام معظم رهبری (حیدری و همکاران ۱۳۹۶)
۲۷		در دسترس بودن مواد اولیه مرغوب تولید	نظر ۴ نفر از کسانی که با آن‌ها مصاحبه شده
۲۸		امکان تهیه تجهیزات و ماشین‌آلات مدرن تولید	تبیین الگوی انتخاب تکنولوژی تولید (زارعی و باقری مقدم ۱۳۸۸)
۲۹		وجود شبکه‌های حمل‌ونقل مناسب کالا	نظر ۴ نفر از کسانی که با آن‌ها مصاحبه شده
۳۰		وجود و بهره‌گیری شبکه‌های ارتباطی جهت تبلیغات کالاهای داخلی	تدوین مدل ترغیب شهروندان تهرانی به خرید کالای ساخت داخل (مطالعه موردی: لوازم خانگی) (احسان و همکاران ۱۳۹۵)
۳۱	اقتصادی	قدرت اقتصادی خریداران داخلی	بررسی علل عرضه و مصرف کالاهای غیراستاندارد در استان قم و ارائه راه‌کارهای عملی و علمی جهت متوقف نمودن آن (قاسم‌زاده و کوچک‌زاده ۱۳۹۶)
۳۲		میزان هزینه‌های انرژی برای تولیدکنندگان	مصاحبه با ۳ نفر از تولیدکنندگان

ادامه جدول ۱. فهرست عوامل مرتبط با استاندارد استخراج شده از مطالعات کتابخانه‌ای

ردیف	دسته	عامل شناسایی شده مؤثر بر آینده استاندارد	منبع مورد مطالعه
۳۳		میزان هزینه نیروی کار برای تولیدکنندگان	ابزارها و ظرفیت‌های آکو در مسیر توسعه ایران (شهابی و شیخ‌الاسلامی ۱۳۸۹)
۳۴		میزان هزینه مواد اولیه مرغوب برای تولیدکنندگان	توسعه استاندارد در اقلام کنترل اجتماع (آقایی و همکاران ۱۳۹۴)
۳۵		سایر هزینه‌های تولید (ساخت و راه‌اندازی واحد)	مصاحبه با ۲ نفر از تولیدکنندگان
۳۶		توان مالی و سرمایه (آورده) تولیدکنندگان	عوامل اثرگذار بر توسعه بنگاه‌های کوچک و متوسط کشاورزی در استان زنجان (رضایی و صفا ۱۳۹۵)
۳۷		میزان حمایت بانک‌ها از تولیدکنندگان	مسئله حمایت از تولید داخلی، چالش‌ها و راهبردها (نوذری ۱۳۹۷)
۳۸		میزان عرضه کالاها (تولید داخل و وارداتی) در داخل کشور	آسیب‌رسانی به مصرف‌کننده در بازار رقابتی (قاسمی و همکاران ۱۳۹۱)
۳۹		دانش تخصصی و اقتصادی و مدیریتی تولیدکنندگان	مصاحبه با ۳ نفر از کارشناسان استاندارد
۴۰		۳ ۴	شرایط اقتصادی کشور (تحریم، شوک‌های اقتصادی، نوسانات ارز)
۴۱	شرایط سیاسی کشور		مصاحبه با ۳ نفر از کارشناسان استاندارد
۴۲	اولویت کیفیت برای مسئولان اداره کشور		نظر ۲ نفر از کسانی که با آن‌ها مصاحبه شده

### تحلیل تأثیر متقابل

در این مرحله ابتدا به منظور استفاده از نظر خبرگان لیست ۴۲ عامل مؤثر بر موضوع تحقیق شناسایی شد و در گام اول تحقیق این لیست بین ۳۴ نفر از خبرگان توزیع و از آنان خواسته شد نظر خود را در خصوص تأثیرگذاری و انتخاب هر یک از عواملی که می‌تواند بر آینده نظام استانداردسازی ایران در حوزه فناوری تولید مؤثر باشد، از بین امتیازات ۱ تا ۵، بیان کنند و چنانچه عامل دیگری را قابل افزودن به لیست عوامل می‌دانند معرفی کنند. اطلاعات جمعیت‌شناختی این خبرگان در جدول ۲ آمده است.

سپس، جمع امتیازات هر عامل محاسبه شد و میانگین امتیاز هر عامل به دست آمد. بر اساس نظر این خبرگان، عواملی که کمتر از میانگین نمرات را به دست آورده بودند حذف و عوامل منتخب برای مرحله بعدی تحقیق و طراحی پرسشنامه تأثیر متقابل استخراج شد.

در جدول ۳ اولویت به دست آمده از هر عامل و امتیاز میانگین درج شده است. بر اساس این نتایج، ۲۴ عامل اولیه که امتیاز بالاتر از میانگین امتیازات (۳,۶۹) را به دست آورده بودند برای مرحله بعدی پرسشنامه بررسی تأثیر متقابل انتخاب و بقیه عوامل حذف شدند:

جدول ۲. اطلاعات جمعیت‌شناختی پرسشنامه شناسایی عوامل برگزیده

شاخص	تحصیلات	سابقه در استاندارد	میزان سابقه کاری در سازمان استاندارد (سال)					
رده	لیسانس	بله	۰-۵	۶-۱۰	۱۱	۱۶	۲۱	۲۶
تعداد	۱۲	۲۹	۱	۹	۴	۱۱	۲	
درصد	۳۵	۸۵	۳	۳۱	۱۴	۳۸	۷	
شاخص	سوابق مطالعاتی استاندارد	سوابق مدیریتی و سیاست‌گذاری استاندارد						
رده	بله	خیر	بله					
تعداد	۱۳	۲۱	۱۹					
درصد	۳۸	۶۲	۵۶					

جدول ۳. امتیاز میانگین و اولویت عوامل از دید پاسخ‌دهندگان

اولویت	شماره عامل	امتیاز میانگین	عامل
۱	۷	۴,۲۹	تمایل و توجه مشتریان به کیفیت کالاها
۲	۱۶	۴,۱۵	تدوین و بازنگری استانداردهای مورد نیاز صنعت
۳	۱	۴,۰۶	توسعه روزافزون فناوری‌های تولید (دستگاه‌های خط تولید)
۴	۶	۴,۰۳	تغییر سبک (استانداردهای) زندگی مردم
۵	۲۸	۴,۰۳	امکان تهیه تجهیزات و ماشین‌آلات مدرن تولید
۶	۴۲	۴,۰۳	اولویت کیفیت برای مسئولان اداره کشور
۷	۱۲	۳,۹۷	وجود قوانین برخورد با تولیدکنندگان کالاهای بی‌کیفیت
۸	۱۷	۳,۹۱	میزان پذیرش استانداردهای بین‌المللی
۹	۵	۳,۸۸	تغییر نیازهای مشتریان
۱۰	۱۴	۳,۸۸	سیاست‌های تولید در جهت ایجاد بستر رقابتی در صنایع
۱۱	۳۲	۳,۸۵	میزان هزینه‌های انرژی برای تولیدکنندگان
۱۲	۳۴	۳,۸۵	میزان هزینه مواد اولیه مرغوب برای تولیدکنندگان
۱۳	۴۰	۳,۸۴	شرایط اقتصادی کشور (تحریم، شوک‌های اقتصادی، نوسانات ارز)
۱۴	۲۳	۳,۸۴	مشوق‌های دولتی جهت صادرات محصولات باکیفیت
۱۵	۳۹	۳,۸۴	دانش تخصصی و اقتصادی و مدیریتی تولیدکنندگان

ادامه جدول ۳. امتیاز میانگین و اولویت عوامل از دید پاسخ‌دهندگان

اولویت	شماره عامل	امتیاز میانگین	عامل
۱۶	۳	۳,۷۶	ورود محصولات حاصل از فناوری نو به بازار
۱۷	۱۹	۳,۷۶	میزان بازرسی و نظارت سازمان استاندارد بر تولید و بازار
۱۸	۲۴	۳,۷۶	وجود رقبای توانمند خارجی در بازارهای صادراتی
۱۹	۲۶	۳,۷۶	وجود نیروی انسانی دانش‌آموخته و ماهر (نیروی کار)
۲۰	۱۵	۳,۷۶	گسترش تحقیقات علمی و تبدیل آن‌ها به استانداردها
۲۱	۴۱	۳,۷۶	شرایط سیاسی کشور (تعامل سیاسی با سایر کشورها)
۲۲	۲۷	۳,۷۴	در دسترس بودن مواد اولیه مرغوب تولید
۲۳	۲۱	۳,۷۱	الزامات مقررات تجارت بین‌الملل
۲۴	۳۳	۳,۷۱	میزان هزینه نیروی کار برای تولیدکنندگان
۲۵	۹	۳,۶۸	آشنایی مصرف‌کنندگان با اصول و مقررات استاندارد
۲۶	۳۵	۳,۶۸	سایر هزینه‌های تولید (ساخت و راه‌اندازی واحد)
۲۷	۲	۳,۶۲	جایگزینی فناوری‌های نرم به جای فناوری‌های سخت
۲۸	۸	۳,۶۲	نوع نگاه جامعه به کالاهای خارجی (فارغ از تفاوت واقعی کیفیت)
۲۹	۲۵	۳,۶۱	توجه به بازار جهانی (صادرات‌محوری) توسط تولیدکنندگان
۳۰	۱۳	۳,۵۸	سیاست‌های کلان و برنامه‌های دولت در زمینه حمایت از تولید
۳۱	۴	۳,۵۳	تسهیل انتقال فناوری به سبب گسترش شبکه‌های ارتباطی
۳۲	۳۸	۳,۵۲	میزان عرضه کالاهای تولید داخلی و وارداتی) در داخل کشور
۳۳	۱۸	۳,۵	میزان اجباری بودن استانداردها
۳۴	۳۶	۳,۵	توان مالی و سرمایه (آورده) تولیدکنندگان
۳۵	۳۰	۳,۴۷	وجود و بهره‌گیری شبکه‌های ارتباطی جهت تبلیغات کالاهای داخلی
۳۶	۲۰	۳,۴۱	هزینه فرایند استانداردسازی تولیدات برای تولیدکنندگان
۳۷	۳۷	۳,۳۸	میزان حمایت بانک‌ها از تولیدکنندگان
۳۸	۳۱	۳,۳۵	قدرت اقتصادی خریداران داخلی
۳۹	۲۹	۳,۳۲	وجود شبکه‌های حمل‌ونقل مناسب کالا
۴۰	۱۱	۳,۱۵	وضع و اجرای دیگر قوانین حمایت از تولید توسط قانون‌گذاران
۴۱	۲۲	۳,۱۲	اعمال تعرفه بر واردات در جهت حمایت از تولید داخلی
۴۲	۱۰	۲,۹۴	حمایت مالیاتی از تولیدکنندگان

مرحله بعدی تحقیق طراحی پرسشنامه تأثیر متقابل بر اساس عوامل انتخاب شده از سوی خبرگان در مرحله اول این گام بود. به منظور بررسی تأثیر متقابل ۲۴ عامل کلیدی منتخب مرحله قبلی این گام اقدام به طراحی پرسشنامه شد. در این پرسشنامه طی ۲۴ سؤال از خبرگان درخواست شد در هر سؤال شدت تأثیرگذاری هر یک از عوامل ۲۳ گانه را بر عامل اصلی (ردیف ۱ تا ۲۴) در بازه ۰ تا ۳ به صورت عدد با توصیف زیر بیان کنند:

$$0 = \text{بدون تأثیر} \quad 1 = \text{تأثیر ضعیف} \quad 2 = \text{تأثیر متوسط} \quad 3 = \text{تأثیر زیاد}$$

در نهایت ۱۶ پرسشنامه تکمیل شده جمع‌آوری شد. پرسشنامه‌های جمع‌آوری شده تحلیل تأثیر متقابل در قالب ماتریس‌های تأثیر بازنویسی شدند. این توضیح ضروری است که برای به دست آوردن هر یک از اعداد این ماتریس میانگین اعداد همه پرسشنامه‌های جمع‌آوری شده (از طریق جمع تأثیرگذاری اعلام شده همه پاسخ‌دهندگان تقسیم بر تعداد پاسخ‌ها) محاسبه و سپس این میانگین گرد (رند) شد و یک عدد به منزله عدد نهایی حاصل از پرسشنامه‌ها در ماتریس ورودی نرم‌افزار مک میک قرار داده شد. سپس، ماتریس کل رابطه‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. ابعاد ماتریس ۲۴×۲۴ است. بر اساس نتایج، درجه پرشدگی ماتریس ۹۵/۸۳ درصد بود که حاکی از آن است که عوامل انتخاب شده در بیش از ۹۵ درصد موارد بر یکدیگر تأثیر گذاشته‌اند. از مجموع ۵۷۶ رابطه قابل ارزیابی ۲۴ رابطه ۰ بود. یعنی عوامل بر هم تأثیر نگذاشته یا از هم تأثیر نپذیرفته‌اند. این تعداد بیش از ۴ درصد کل حجم ماتریس را به خود اختصاص داد. از طرف دیگر ماتریس بر اساس شاخص‌های آماری با ۲ بار چرخش داده‌ای از مطلوبیت و بهینه‌شدگی ۱۰۰ درصد برخوردار بود که این موضوع نیز روایی بالای پرسشنامه و پاسخ‌های آن را نشان می‌دهد (جدول ۴). شدت تأثیرپذیری و تأثیرگذاری مستقیم این عوامل در جدول ۵ آمده است.

جدول ۴. تحلیل اولیة داده‌های ماتریس و آماره آن‌ها

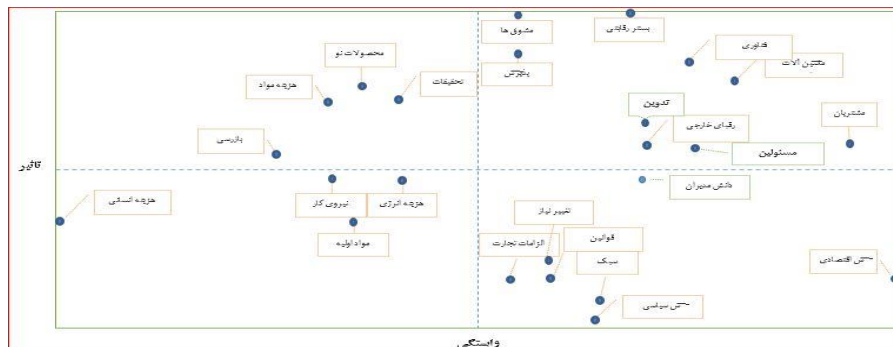
ابعاد ماتریس	تعداد تکرار	بدون تأثیر	تأثیرگذار	تقویت‌کننده	توانمندساز	جمع	درجه پرشدگی - درصد
۲۴×۲۴	۲	۲۴	۶۴	۴۳۰	۵۸	۵۷۶	۹۵/۸۳

جدول ۵. شدت تأثیرپذیری و تأثیرگذاری مستقیم

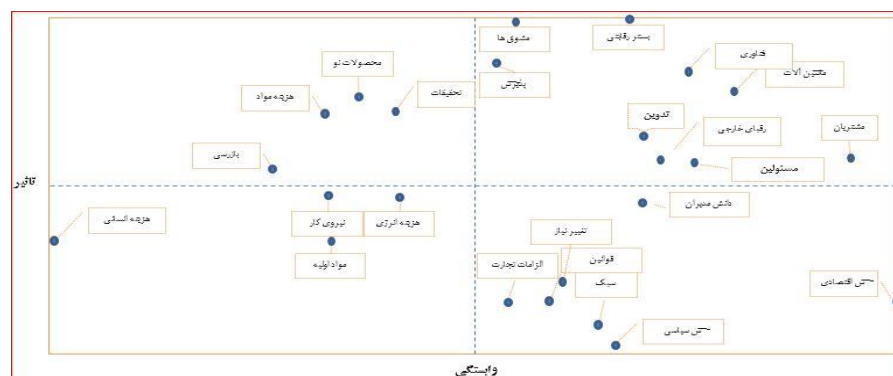
ردیف	متغیرها و عوامل تأثیرگذار	اختصار استفاده شده در نمودارها	شدت تأثیرگذاری	شدت تأثیرپذیری
۱	تمایل و توجه مشتریان به کیفیت کالاها	مشتریان	۴۶	۵۲
۲	تدوین و بازنگری استانداردهای مورد نیاز صنعت	تدوین	۴۷	۴۸
۳	توسعه روزافزون فناوری های تولید (دستگاه های خط تولید)	فناوری	۵۱	۴۹
۴	تغییر سبک (استانداردهای) زندگی مردم	سبک زندگی	۴۰	۴۷
۵	امکان تهیه تجهیزات و ماشین آلات مدرن تولید	ماشین آلات	۵۰	۵۰
۶	اولویت کیفیت برای مسئولان اداره کشور	مسئولان	۴۶	۴۹
۷	وجود قوانین برخورد با تولیدکنندگان کالاهای بی کیفیت	قوانین	۴۱	۴۶
۸	میزان پذیرش استانداردهای بین المللی	پذیرش	۵۱	۴۵
۹	تغییر نیاز مشتریان	تغییر نیاز	۴۲	۴۶
۱۰	سیاست های تولید در جهت ایجاد بستر رقابتی در صنایع	بستر رقابتی	۵۲	۴۷
۱۱	میزان هزینه های انرژی برای تولیدکنندگان	هزینه انرژی	۴۵	۴۴
۱۲	میزان هزینه مواد اولیه مرغوب برای تولیدکنندگان	هزینه مواد	۴۸	۴۲
۱۳	شرایط اقتصادی کشور (تحریم، شوک های اقتصادی، نوسانات ارز)	ش اقتصادی	۴۱	۵۳
۱۴	مشوق های دولتی جهت صادرات محصولات با کیفیت	مشوق ها	۵۲	۴۵
۱۵	دانش تخصصی و اقتصادی و مدیریتی تولیدکنندگان	دانش مدیران	۴۵	۴۸
۱۶	ورود محصولات حاصل از فناوری نو به بازار	محصولات نو	۵۰	۴۳
۱۷	میزان بازرسی و نظارت سازمان استاندارد بر تولید و بازار	بازرسی	۴۶	۴۰
۱۸	وجود رقابتی توانمند خارجی در بازارهای صادراتی	رقبای خارجی	۴۶	۴۸
۱۹	وجود نیروی انسانی دانش آموخته و ماهر (نیروی کار)	نیروی کار	۴۵	۴۲
۲۰	گسترش تحقیقات علمی و تبدیل آنها به استانداردها	تحقیقات	۴۸	۴۴
۲۱	شرایط سیاسی کشور (تعامل سیاسی با سایر کشورها)	ش سیاسی	۳۹	۴۷
۲۲	در دسترس بودن مواد اولیه مرغوب تولید	مواد اولیه	۴۳	۴۲
۲۳	الزامات مقررات تجارت بین الملل	الزامات تجارت	۴۱	۴۵
۲۴	میزان هزینه نیروی کار برای تولیدکنندگان	هزینه انسانی	۴۳	۳۶
	جمع کل		۱۰۹۸	۱۰۹۸

بر اساس جدول ۵، نمودار تأثیرگذاری و تأثیرپذیری در سیستم به صورت مستقیم و غیر مستقیم در شکل های ۲ و ۳ و ۴ قابل مشاهده است.

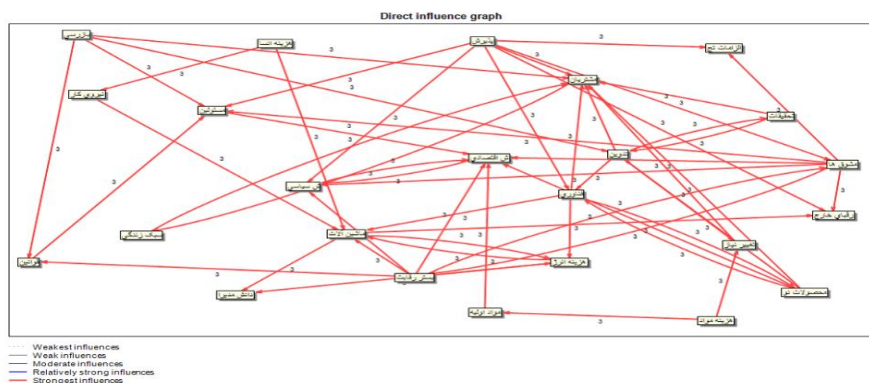




شکل ۱. نمودار تأثیر مستقیم بین عوامل و روابط بین عوامل



شکل ۲. نمودار تأثیر غیر مستقیم بین عوامل و روابط بین عوامل



شکل ۳. نمایش هندسی تأثیر مستقیم بین عوامل و روابط بین عوامل

1. Graph

بر اساس نتایج فوق، جایگاه هر یک از عوامل کلیدی شناسایی شده در هر یک از ۵ گروه بیان شده قبل در جدول ۶ قابل مشاهده است.

جدول ۶. جایگاه هر یک از عوامل در نقشه تأثیرگذاری و تأثیرپذیری

ردیف	طبقه بندی	متغیرها
۱	عوامل تأثیرگذار (ورودی)	ورود محصولات حاصل از فناوری نو به بازار، میزان بازرسی و نظارت سازمان استاندارد بر تولید و بازار، گسترش تحقیقات علمی و تبدیل آن‌ها به استانداردها، میزان هزینه مواد اولیه مرغوب برای تولیدکنندگان
۲	عوامل ریسک (دووجهی)	مشوق‌های دولتی جهت صادرات محصولات باکیفیت، پذیرش استانداردهای بین‌المللی، سیاست‌های تولید در جهت ایجاد بستر رقابتی در صنایع، توسعه روزافزون فناوری‌های تولید (و دستگاه‌های خط تولید)، امکان تهیه تجهیزات و ماشین‌آلات مدرن تولید، اولویت کیفیت برای مسئولان اداره کشور، تدوین و بازنگری استانداردهای مورد نیاز صنعت، وجود رقبای توانمند خارجی در بازارهای صادراتی، تمایل و توجه مشتریان به کیفیت کالاها
۳	عوامل تأثیرپذیر (خروجی یا وابسته)	تغییر سبک (استانداردهای) زندگی مردم، وجود قوانین برخورد با تولیدکنندگان کالاهای بی‌کیفیت، تغییرات نیازهای مشتریان، شرایط اقتصادی کشور (تحریم، شوک‌های اقتصادی، نوسانات ارز)، دانش تخصصی و اقتصادی و مدیریتی تولیدکنندگان، شرایط سیاسی کشور (تعامل سیاسی با سایر کشورها)، الزامات مقررات تجارت بین‌الملل
۴	عوامل کم‌تأثیر (مستقل)	در دسترس بودن مواد اولیه مرغوب تولید، میزان هزینه نیروی کار برای تولیدکنندگان
۵	عوامل تنظیمی	میزان هزینه‌های انرژی برای تولیدکنندگان، وجود نیروی انسانی دانش‌آموخته و ماهر (نیروی کار)

متغیرهای دووجهی یا ریسک به طور هم‌زمان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری بالایی دارند. وضعیت این متغیرها با عدم پایداری همراه است. زیرا هر عمل و تغییری در آن‌ها باعث تغییر در سایر متغیرها می‌شود و همچنین هر تغییری در سیستم باعث تغییر در این متغیرها و اثرگذاری آن‌ها می‌شود. این متغیرها عوامل کلیدی سیستم را تبیین می‌کنند. از آنجا که این متغیرها دارای اهمیت زیاد و عدم قطعیت بالا هستند سناریوهای توسعه بر اساس این دسته از متغیرها تدوین می‌شوند (فنی و کاظمی ۱۳۹۵).

نرم‌افزار میک مک ۹ عامل را از بین ۲۴ عامل شناسایی شده به عنوان عوامل کلیدی

نهایی شناسایی کرد که تحت عنوان عوامل ریسک در ردیف دوم جدول ۶ نشان داده شده‌اند. بر اساس روش تحقیق نتایج این بخش در قالب پرسشنامه دیگری در اختیار خبرگان قرار گرفت تا عدم قطعیت‌ها و اهمیت‌های مربوط به هر متغیر را تعیین کنند.

### گام شناسایی و طراحی پرسشنامه تحلیل عدم قطعیت‌ها

در این بخش با استفاده از نتایج به دست آمده از بخش تحلیل تأثیر متقابل فهرستی از عدم قطعیت‌هایی که می‌توانند گزینه‌های اصلی انتخاب به عنوان بحرانی باشند مشخص شدند. جدول ۷ نشان‌دهنده حالت‌های دوگانه هر عامل کلیدی‌اند که دوگانه‌های عدم قطعیت مربوط به هر عامل کلیدی در نظر گرفته شدند.

جدول ۷. عدم قطعیت‌های شناسایی شده عوامل ریسک بر حسب تحلیل تأثیر متقابل

عوامل کلیدی ریسک	حالت ۱	حالت ۲
۱. مشوق‌های دولتی جهت صادرات محصولات باکیفیت	ارائه مشوق دولتی صادرات	عدم ارائه مشوق دولتی صادرات
۲. پذیرش استانداردهای بین‌المللی	پذیرش استانداردهای بین‌المللی	عدم پذیرش استانداردهای بین‌المللی
۳. سیاست‌های تولید در جهت ایجاد بستر رقابتی در صنایع	اتخاذ سیاست ایجاد بستر رقابتی صنایع	عدم اتخاذ ایجاد بستر رقابتی صنایع
۴. توسعه روزافزون فناوری‌های تولید (و دستگاه‌های خط تولید)	توسعه روزافزون فناوری تولید	عدم توسعه فناوری تولید
۵. امکان تهیه تجهیزات و ماشین‌آلات مدرن تولید	تجهیز به ماشین‌آلات مدرن تولید	عدم تجهیز به ماشین‌آلات مدرن تولید
۶. اولویت کیفیت برای مسئولان اداره کشور	اولویت داشتن کیفیت برای مسئولان	عدم اولویت داشتن کیفیت برای مسئولان
۷. تدوین و بازنگری استانداردهای مورد نیاز صنعت	تدوین و بازنگری استانداردهای صنعت	عدم تدوین و بازنگری استانداردهای صنعت
۸. وجود رقبای توانمند خارجی در بازارهای صادراتی	مواجهه با رقبای توانمند خارجی در بازارهای صادراتی	عدم رقابت در بازارهای صادراتی
۹. تمایل و توجه مشتریان به کیفیت کالاها	توجه مشتریان داخلی به کیفیت کالاها	عدم توجه مشتریان داخلی به کیفیت کالاها

### سناریونگاری

در این گام لازم است مهم‌ترین عدم قطعیت‌ها به منظور تدوین سناریوها انتخاب شوند که فرایند انتخاب و تصمیم‌گیری مبتنی بر نظر خبرگان خواهد بود. حداکثر پاسخ‌دهندگان به سؤالات پرسشنامه این مرحله از تحقیق ۲۶ نفر (شامل ۱۹ مرد و ۷ زن) بود که اطلاعات این خبرگان در جدول ۸ آمده است:

جدول ۸. اطلاعات خبرگان پرسشنامه عدم قطعیت

شاخص	تحصیلات		شغل		سن (سال)		شاخص
رده	لیسانس	فوق لیسانس	دکتر	مدیر کنترل	آزمایشگاه	هیئت علمی	کارشناس
تعداد	۸	۱۶	۲	۲	۱	۱	۲۲
درصد	۳۱	۶۱	۸	۸	۴	۴	۸۴
رده	۲۵-۳۰	۳۱-۳۵	۳۶-۴۰	۴۱-۴۵	۴۶-۵۰	۵۱-۵۵	۵۶ و بالا
تعداد	۱	۴	۶	۵	۶	۳	۱
درصد	۴	۱۵	۲۳	۱۹	۲۳	۱۲	۴

همان‌طور که در روش تحقیق بیان شد تحلیل نتایج این پرسشنامه‌ها بر مبنای ۳ شاخص صورت پذیرفت:

الف) شدت عدم قطعیت<sup>۱</sup> (شاخص اجماع<sup>۲</sup>): مقدار این شاخص برای همه پرسشنامه‌های عدم قطعیت روی یک گستره از ۲- تا ۲+ است. همچنین، به دلیل آنکه در محاسبه نهایی باید همگن‌سازی صورت گیرد اختلاف قدر مطلق عدد شاخص اجماع از ۲ تحت عنوان شاخص عدم اجماع در ستون سوم جدول ۹ محاسبه شد:

قدر مطلق شاخص اجماع ۲- = شاخص عدم اجماع

1. The intensity of uncertainty  
2. Consensus indicator

ب) میزان اهمیت (شاخص اهمیت): این شاخص نشان‌دهنده میزان اهمیتی (تأثیرگذاری) است که خبرگان برای یک عدم قطعیت در موضوع مورد مطالعه قائل‌اند. هر یک از خبرگان می‌توانست یکی از گزینه‌ها را انتخاب کند.

ج) شاخص خبرگی: این شاخص میزان اعلام خبرگی پاسخ‌دهندگان درباره سؤال پرسشنامه است.

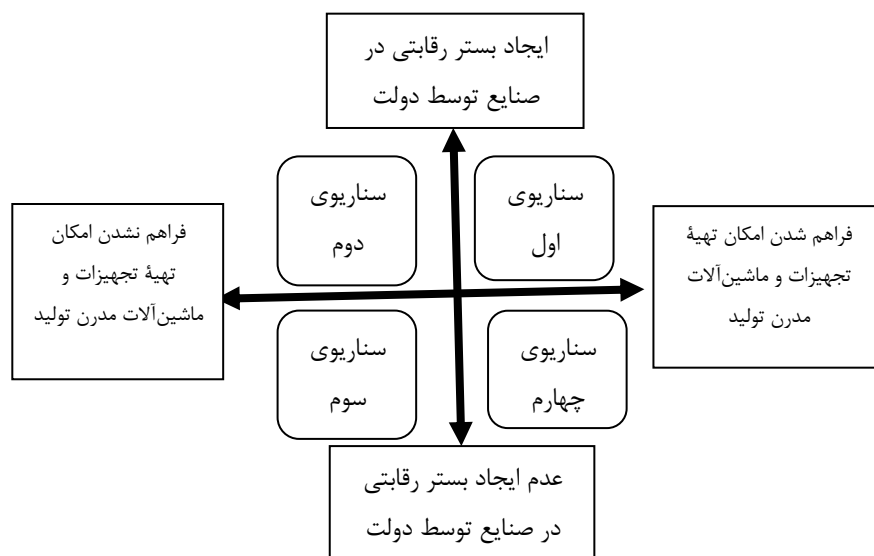
نتایج به‌دست‌آمده از پرسشنامه‌های عدم قطعیت در جدول ۹ به صورت خلاصه ذکر شده است. در جدول ۹ ضرب ۳ شاخص عدم قطعیت و اهمیت و خبرگی در ستون مستقلی نشان داده شده است (به دلیل آنکه اعداد در این جدول‌ها گرد (رند) شده‌اند نتیجه ضرب کمی متفاوت به نظر می‌رسد):

جدول ۹. ترکیب اهمیت و شدت عدم قطعیت و خبرگی

ردیف	عدم قطعیت	شاخص عدم اجماع	شاخص اهمیت	شاخص خبرگی	ضرب ۳ شاخص
۱	مشوق‌های دولتی جهت صادرات محصولات باکیفیت	۱,۲۷	۶۹,۲	۵۳,۸	۴۷۳۱
۲	پذیرش استانداردهای بین‌المللی	۱,۲۳	۶۸,۳	۶۱,۵	۵۱۷۱
۳	سیاست‌های تولید در جهت ایجاد بستر رقابتی در صنایع	۱,۹۶	۶۷,۸	۵۵,۸	۷۴۱۶
۴	توسعه روزافزون فناوری‌های تولید (و دستگاه‌های خط تولید)	۱,۵۰	۷۱,۲	۵۹,۶	۶۳۶۳
۵	امکان تهیه تجهیزات و ماشین‌آلات مدرن تولید	۱,۹۶	۶۲,۰	۵۴,۰	۶۵۶۲
۶	اولویت کیفیت برای مسئولان اداره کشور	۱,۲۰	۷۵,۰	۶۲,۵	۵۶۲۵
۷	تدوین و بازنگری استانداردهای مورد نیاز صنعت	۰,۹۶	۷۲,۰	۶۱,۰	۴۲۱۶
۸	وجود رقبای توانمند خارجی در بازارهای صادراتی	۰,۷۲	۷۳,۵	۵۶,۰	۲۹۶۴
۹	تمایل و توجه مشتریان به کیفیت کالاها	۰,۵۲	۷۶,۰	۶۶,۰	۲۶۱۰

### بحث و نتیجه

بر اساس نتایج جدول ۹ مشخص می‌شود دو عدم قطعیت «سیاست‌های تولید در جهت ایجاد بستر رقابتی در صنایع» و «امکان تهیه تجهیزات و ماشین‌آلات مدرن تولید» بالاترین ضرایب را دارند. ازین‌رو، محورهای سناریوهای این مطالعه را تشکیل می‌دهند.



شکل ۴. چارچوب به‌دست‌آمده سناریوهای نظام استانداردسازی ایران در حوزه فناوری تولید

بر اساس چارچوب سناریوهای تعیین‌شده مشخص می‌شود آینده نظام استانداردسازی ایران در حوزه فناوری تولید به‌شدت تحت تأثیر دو عدم قطعیت قرار دارد. از یک طرف امکان تأمین تجهیزات و ماشین‌آلات مدرن تولید می‌تواند بر آینده نظام استانداردسازی ایران در حوزه فناوری تولید اثر بگذارد و از طرف دیگر ایجاد بستر رقابتی در صنایع به‌ویژه از سوی دولت می‌تواند بر این نظام استانداردسازی اثرگذار باشد. با در نظر گرفتن محورهای شکل ۴، سناریوهای پیش روی نظام استانداردسازی ایران در حوزه فناوری تولید به صورت زیر خواهد بود:

سناریوی اول. تأمین تجهیزات و ماشین‌آلات مدرن تولید و ایجاد بستر رقابتی در صنایع توسط دولت

سناریوی دوم. تأمین تجهیزات و ماشین‌آلات مدرن تولید و عدم ایجاد بستر رقابتی در صنایع توسط دولت

سناریوی سوم. عدم امکان تأمین تجهیزات و ماشین‌آلات مدرن تولید و ایجاد بستر رقابتی در صنایع توسط دولت

سناریوی چهارم. عدم امکان تأمین تجهیزات و ماشین‌آلات مدرن تولید و عدم ایجاد بستر رقابتی در صنایع توسط دولت

حال ضروری است فضای هر یک از این سناریوها تحلیل و شرایط نظام استانداردسازی در صورت وقوع هر یک از ۴ سناریو بررسی شود. غنی‌سازی هر یک از سناریوهای یادشده بدین شرح است:

#### **سناریوی اول. تأمین تجهیزات و ماشین‌آلات مدرن تولید و ایجاد بستر رقابتی در صنایع از سوی دولت**

این سناریو خوشبینانه‌ترین سناریوی ممکن در آینده نظام استانداردسازی ایران در حوزه فناوری تولید است. محور اول شکل‌گیری این سناریو تأمین تجهیزات و ماشین‌آلات مدرن تولید است. این تأمین ماشین‌آلات مدرن ارتباط مستقیم با پیشرفت استانداردهای تولید محصول دارد. از یک طرف به‌روز بودن تجهیزات تولید می‌تواند منجر به تولید محصولات باکیفیت و قابل‌رقابت‌تر شود و از طرف دیگر در کشورهای توسعه‌یافته این صنایع پیشرفته است که زمینه‌ساز شکل‌گیری استانداردها می‌شود. در واقع، استانداردها از پیشرفت علوم در تولید و صنعت حاصل می‌شوند؛ به عکس آنچه در کشورهای در حال توسعه، مانند ایران، رخ می‌دهد.

محور دوم این سناریو نیز ایجاد بستر رقابتی برای صنایع از سوی دولت است. البته چگونگی ایجاد این بستر رقابتی بحث دیگری است که در این مقاله نمی‌گنجد. ولی آنچه مسلم است این است که در صورت فراهم آمدن شرایط رقابت عادلانه در سطح بازار داخلی و امکان حضور تولیدکنندگان داخلی در بازار مصرف سایر کشورها تحت شرایط رقابتی استانداردهای تولید قطعاً بهبود خواهند یافت. هیچ عامل محرکه و مشوقی مانند تقاضای

مصرف‌کنندگان نمی‌تواند تولیدکنندگان را به تلاش برای ارتقای کیفیت محصولات سوق دهد. اگر تولیدکنندگان احساس کنند در صورت ارتقای کیفیت محصولات بدون هیچ مانع دیگری قادر به حضور در بازار رقابتی داخل و خارج کشور می‌شوند تلاش خود را در این جهت معطوف می‌کنند. اصولاً در کشورهای توسعه‌یافته نیز تحت همین شرایط است که تولیدات فاقد کیفیت فرصتی برای حضور در بازار پیدا نمی‌کنند.

از جمع دو محور توضیح‌داده‌شده می‌توان انتظار داشت در حالت وقوع این سناریو دیگر نیازی به اجرای استانداردها به شکل اجباری وجود نخواهد داشت و نهایتاً همان‌طور که در شرح وظایف دستگاه‌های متولی استاندارد در کشورهای پیشرفته صنعتی می‌بینیم صرفاً وظیفه سازمان استاندارد ایران می‌تواند اعتباردهی و تصویب استانداردهای تولیدشده از دل صنایع کشور باشد نه تدوین و نظارت بر اجرای اجباری آنها.

#### **سناریوی دوم: تأمین تجهیزات و ماشین‌آلات مدرن تولید و عدم ایجاد بستر رقابتی در صنایع توسط دولت**

به نظر می‌رسد این سناریو فقط مطلوب تولیدکنندگان بزرگ و به‌ویژه شرکت‌های دولتی یا وابسته به دولت باشد. چون در حالت شکل‌گیری این سناریو، درست است که صنعت کشور به‌سازی می‌شود و به جهت امکان تولید صنعتی توانایی لازم برای ساخت محصولات باکیفیت و مطابق استانداردهای جهانی در کشور به وجود می‌آید، از آنجا که بازار فروش رقابتی نیست، عملاً فقط تولیدکنندگانی دوام خواهند آورد که بازار غیر رقابتی را در اختیار دارند. شاید در این زمینه بتوان به صنعت خودروسازی یا سایر صنایع دولتی کشور اشاره کرد که احتمالاً یک دلیل عدم پیشرفت محسوس کیفیت تولیدات آنها همین عدم نیاز به رقابت با سایرین است. صناعی که بازار انحصاری را در اختیار دارند عملاً نیازی به بهبود مستمر احساس نمی‌کنند و نباید از آنها نوآوری و توسعه استانداردهای تولید را انتظار داشت. شاید نتیجه این سناریو به جهت استانداردسازی این باشد که این صنایع انحصاری الزامی برای رعایت استانداردها ندارند و سازمان ملی استاندارد هم توفیق چندانی در گسترش استانداردها نخواهد داشت.



### سناریوی سوم: عدم امکان تأمین تجهیزات و ماشین‌آلات مدرن تولید و ایجاد بستر رقابتی در صنایع توسط دولت

به نظر می‌رسد این سناریو زمانی شکل خواهد گرفت که دولت تلاش خود را از طریق ابزارهای حمایتی جهت ایجاد بستر رقابت برای صنایع کوچک و متوسط به وجود آورد. اصولاً تولید در مقیاس کوچک و متوسط به خطوط تولید پیشرفته کمتر وابسته است و چه بسا تعداد زیادی از این‌گونه شرکت‌ها با استفاده از دانش بومی برای راه‌اندازی خطوط تولید اقدام می‌کنند، ولی به جهت ادامه حیات نیاز به توجه دولت و ایجاد شرایط فروش دارند. با این توضیح شاید این سناریو فقط این دسته از صنایع را با چالش عمده مواجه نکرده؛ ولی برای صنایع بزرگ عدم دستیابی به ماشین‌آلات مدرن می‌تواند منجر به از دست رفتن ظرفیت تولید و افزایش هزینه‌های تولید به واسطه فرسودگی ماشین‌آلات شود. در زمینه استانداردسازی نیز عملاً اجرای استانداردهای اجباری تحت شرایط فعلی و با تمرکز بر این دسته از واحدهای تولیدی کوچک و متوسط ادامه خواهد یافت.

### سناریوی چهارم: عدم امکان تأمین تجهیزات و ماشین‌آلات مدرن تولید و عدم ایجاد بستر رقابتی در صنایع توسط دولت

این سناریو بدبینانه‌ترین حالت ممکن است که از جمع دو محور عدم تأمین ماشین‌آلات مدرن تولید و عدم فراهم آمدن شرایط بازار رقابتی حاصل می‌شود. شاید یکی از دلایلی که پاسخ‌دهندگان به سؤالات این تحقیق عدم قطعیت بالایی را برای این دو محور لحاظ کرده‌اند شرایط خاص تحریمی سال‌های اخیر کشور باشد و در صورت ادامه شرایط اقتصادی کشور شکل‌گیری این سناریو محتمل به نظر می‌رسد. قطعاً از این سناریو باید به عنوان نابودی استانداردسازی نام برد. چون در این حالت سازمان ملی استاندارد ناگزیر باید با افزایش تعداد استانداردهای اجباری این تولیدکنندگان فاقد ماشین‌آلات به‌روز را وادار به تولید محصولات دارای حداقل کیفیت کند و این در حالی است که این تولیدکنندگان فرصت مناسبی برای فروش محصولات خود نیز در اختیار ندارند. عملاً اجرای این‌گونه استانداردها می‌تواند منجر به استانداردگریزی برخی تولیدکنندگان شود. چون استانداردها به جای آنکه عامل فروش بیشتر محصولات و از روی اختیار باشند هزینه‌ساز و تحت

اجبار نهاد نظارتی سازمان ملی استانداردند و نمی‌توان در چنین شرایطی انتظار پیشرفت استانداردسازی را داشت.

### پیشنهاد

با توجه به کمبود بسیار مطالعات دانشگاهی در زمینه استانداردسازی پیشنهادهایی جهت تحقیقات آتی ارائه می‌شود:

- مطالعات تطبیقی وظایف و شرایط نظام استانداردسازی ایران با کشورهای در حال توسعه
- مقایسه علمی عملکرد سازمان ملی استاندارد ایران با سایر سازمان‌های مشابه در کشورهای در حال توسعه
- آینده‌پژوهی نظام استانداردسازی ایران در حوزه خدمات
- آینده‌پژوهی نظام استانداردسازی ایران در حوزه اندازه‌شناسی
- تدوین سناریوهای آینده نظام تأیید صلاحیت ایران
- آسیب‌شناسی تدوین و تجدیدنظر استانداردهای ملی در ایران
- بررسی راه‌های کاهش استانداردهای اجباری در صنایع
- آسیب‌شناسی عملکرد سازمان ملی استاندارد ایران در حوزه تدوین و نظارت بر اجرای استانداردهای خدمات
- بررسی رابطه میزان صادرات محصولات داخلی و اجرای استانداردهای ملی در صنایع کوچک و متوسط

## منابع

- اطاعتگر، زهرا (۱۳۸۶). «نقش استانداردها در تجارت جهانی»، ششمین همایش مراکز تحقیق و توسعه صنایع و معادن.
- بختیاری مقدم، حسن؛ محمود رستمی (۱۳۹۱). «تأثیر آینده‌پژوهی بر برنامه‌ریزی راهبردی در سازمان‌های امنیتی»، امنیت‌پژوهشی، تهران، انتشارات دانشکده فارابی، ۳۷، ص ۹۵.
- جهانگیر، محمدرضا؛ مهدی منوری (۱۳۸۵). «پیمایش رشته آینده‌پژوهی در جهان»، اولین همایش آینده‌پژوهی، تهران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
- حبیبی، شهلا (۱۳۹۴). «استانداردسازی و محصولات»، دومین همایش ملی پژوهش‌های مهندسی صنایع، تهران، گروه پژوهشی بوعلی، دانشگاه شهید بهشتی.
- حسن‌نژاد، امیرحسین؛ محمدحسن ملک (۱۳۹۴). «شناسایی سناریوهای باورپذیر صنعت نساجی»، آینده‌پژوهی مدیریت، س ۲۶، ش ۱۰۴، صص ۵۳ - ۶۴.
- روستا، حسین (۱۳۹۱). «ضرورت آینده‌پژوهی در سازمان‌های تحقیقاتی دفاعی»، محقق، تهران، انتشارات اداره تحقیقات و جهاد خودکفایی آجا، ۵۷، ص ۱۰.
- سروری، حامد (۱۳۹۰). «آینده‌پژوهی چیست؟»، دانشگاه تهران، مرکز آینده‌پژوهی پارک علم و فناوری.
- طاهری، محسن (۱۳۹۳). «تحلیل ساختاری با استفاده از روش Mic Mac»، وبگاه یادداشت‌های یک آینده‌پژوه، ۲۵ اسفند ۱۳۹۶، بازیابی شده از <http://iranianfuturist.com>
- فنی، زهره؛ لیلا کاظمی (۱۳۹۵). «آینده‌پژوهی و سناریونگاری برای برنامه‌ریزی توسعه محله‌ای بر پایه تحلیل سیستمی با مطالعه محله سنگلج تهران»، مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی، د ۶، ش ۲۱، صص ۱۶ - ۳۰.
- کریمی، فرشید؛ آیدا محمدی؛ مزده گل‌شناس راد (۱۳۹۳). «استراتژی بازاریابی بین‌المللی: استانداردها در مقابل انطباق»، کنفرانس بین‌المللی مدیریت در قرن ۲۱، تهران، مؤسسه مدیران ایده‌پرداز پایتخت ویرا.
- کلانتری‌نژاد، رضا؛ زهرا صادقی‌گیوی؛ علی‌اکبر گل‌رو (۱۳۸۵). «استاندارد از نگاه آینده»، اولین همایش آینده‌پژوهی - فناوری و چشم‌انداز توسعه، تهران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

نوروزی، رضا؛ مهدی شکیبافر (۱۳۹۴). «شناسایی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر توسعه استاندارد از نگاه کارشناسان استاندارد»، کنفرانس بین‌المللی مدیریت، فرهنگ، و توسعه اقتصاد، مشهد مقدس.

## References

- Bakhtiari Moghadam, H. & Rostami, M. (2012). The Impact of Future Studies on Strategic Planning in Security Organizations, *Journal of Research Security*, 37, Tehran, Farabi Faculty Publishing, 95. (In Persian)
- Etaatgar, Z. (2007). The Role of Standards in World Trade, 6th Conference of Research and Development Centers of Industries and Mines. (In Persian)
- Fanni, Z. & Kazemi, L. (2016). Future Studies and Scenarios for Local Development Planning Based on a System Analysis with the Study of the Sangalaj Neighborhood in Tehran. *Journal of Strategic Studies in Public Policy*, 6 (21), pp. 30-16. (In Persian)
- Habibi, S. (2015). Standardization and Products, Second National Conference on Industrial Engineering Research, Tehran, Booali Research Group, Shahid Beheshti University. (in persian)
- Hassan Nejad, A. H. & Maleki, M. H. (2015). Identifying Reasonable Textile Industry Scenarios. *Quarterly Journal of Management Studies*, 26 (104), pp. 64-53. (in persian)
- Jahangir, M. R. & Monavari, M. (2006). Future Studies in the World, The First Conference on Future Studies, Tehran, Amir Kabir University of Technology. (in persian)
- Kalantari Nejad, R., Sadeghi Givi, Z., & Golroo, A. A. (2006). Standards from the Viewpoint of the Future, First Conference on Future-Technology and Development Prospects, Tehran, Amir Kabir University of Technology. (In Persian)
- Karimi, F., Mohammadi, A., & Golshan Rad, M. (2014). International Marketing Strategy: Adaptation Standardization, International Management Conference in the 21st Century, Tehran, Institute of Managers of the Vida Capital Ideas. (In Persian)
- Nowroozi, R. & Shakibafar, M. (2015). Identification and ranking of factors affecting standard development from the viewpoint of standard experts, international conference on management, culture and development of economy, holy Mashhad. (In Persian)
- Porter, M. (1985). *Competitive Advantage*. New York: The Free Press, 37.
- Roosta, H. (2012). The Need for Future Studies in Defense Research Organizations, *Journal of Quarterly Journal*, 57, Tehran, Department of Research and Self-Esteem and Self-Esteem Jihad Aja, 10. (In Persian)
- Schwartz, P. (2012). *Art of Fiction: Planning for the Future in an Uncertain World*, Aziz Alizadeh's Translation, Defense Research Educational Research Institute,

Tehran.

Taheri, M. (2014). Structural analysis using the Mick Mac Mic Mac, Notes website of a future futurist, March 25, 2017, From the Internet: <http://iranianfuturist.com/>. (In Persian)

Sarvari, H. (2011). *What is Future Studies?* University of Tehran, Science and Technology Park's Future Studies Cente. (in persian)

Williamson, N. (1995). *Standard and Standardization in Thematic Analysis Systems*, by Fatemeh Nooshinfard, Journal of National Library Information and Information Studies, 6th Year, 3 & 4, pp. 126-137.