

## تدوین سناریوهای سازگار آینده صنعت ایران: تحلیل کیفی پیشران‌ها و عدم‌قطعیت‌ها

، صمد حکمتی فرید<sup>۳</sup>، هوشمند باقری قره‌بلاغ<sup>۴</sup>، طاهر جداری راستگو<sup>۱</sup>، یوسف محمدزاده<sup>۲</sup>

۱. دانشجوی دکتری علوم اقتصادی، گروه علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

۲. دانشیار اقتصاد، گروه علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

۳. دانشیار اقتصاد، گروه علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

۴. استادیار و عضو هیأت علمی، گروه مدیریت بازرگانی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه ارومیه

### چکیده

صنعت ایران در دهه‌های اخیر تحت تأثیر عوامل ساختاری، نهادی و محیطی با روندی ناپایدار و پرعدم‌قطعیت روبه‌رو بوده است. وابستگی به بخش‌های انرژی‌محور، ناپایداری سیاستی، ضعف هماهنگی نهادی، محدودیت‌های فناورانه و فشار تحریم‌های بین‌المللی این بخش را آسیب‌پذیر کرده و چشم‌انداز آن را مبهم ساخته است. در چنین شرایطی، سناریونویسی ابزاری کارآمد برای شناسایی مسیرهای محتمل، تحلیل پیشران‌ها و عدم‌قطعیت‌ها و ارائه چارچوبی برای تصمیم‌گیری راهبردی محسوب می‌شود. هدف پژوهش حاضر تدوین سناریوهای سازگار برای آینده صنعت ایران با ترکیب داده‌های کیفی و روش دلفی فازی است. بدین منظور، مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۱۸ خبره صنعتی انجام و داده‌ها با رویکرد کدگذاری و تحلیل روابط میان کدها بررسی شد. سپس در دو دور دلفی فازی، عوامل کلیدی از نظر اهمیت و تأثیرگذاری اولویت‌بندی گردیدند. نتایج نشان داد چهار عامل ظرفیت نهادی، شدت یا کاهش محدودیت‌های بین‌المللی، مسیر تحول فناورانه و پایداری سیاست‌های کلان اقتصادی بیشترین نقش را در تعیین آینده صنعت ایران دارند. همچنین شکاف اجرایی به‌عنوان یک عدم‌قطعیت بنیادین شناسایی شد که می‌تواند تحقق یا ناکامی سناریوها را رقم بزند. بر پایه ترکیب پیشران‌ها و عدم‌قطعیت‌ها، چهار سناریوی جهش فناورانه، بازآرایی نهادی، توسعه محافظه‌کارانه و فروپاشی صنعتی تدوین گردید. دو عدم‌قطعیت اصلی تعیین‌کننده این سناریوها عبارتند از: ثبات/بی‌ثباتی محیط بین‌المللی و اقتصاد کلان، و میزان پذیرش فناوری‌های نوین. نتایج ملموس این پژوهش برای سیاست‌گذاران شامل اولویت‌بندی پیشران‌هایی مانند رشد و توسعه صنایع و ثبات اقتصادی-بین‌المللی و نیز ارائه چارچوبی برای طراحی سیاست‌های صنعتی انعطاف‌پذیر و مقاوم در برابر عدم‌قطعیت‌های نهادی، فناورانه و محیطی است.

**کلید واژه‌ها:** صنعت ایران، سناریونویسی، عدم قطعیت‌ها، پیشران‌ها، حکمرانی صنعتی.

طبقه بندی JEL: L16, O53, C83, C44

## ۱. مقدمه

صنعت همواره به‌عنوان یکی از ارکان اصلی توسعه اقتصادی و اجتماعی کشورها شناخته شده است و تجربه تاریخی نشان می‌دهد که صنعتی‌سازی پایدار می‌تواند موتور محرک رشد اقتصادی، افزایش اشتغال، ارتقای بهره‌وری و تقویت تاب‌آوری ملی باشد. کشورهایی که توانسته‌اند ساختار صنعتی متنوع و متوازن ایجاد کنند، در برابر شوک‌های جهانی مانند بحران‌های مالی، نوسانات انرژی یا تحولات سیاسی مقاومت بیشتری نشان داده‌اند (ژانگ و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۲۲)، در حالی که کشورهایی با ساختار صنعتی تک‌محصولی یا وابسته به منابع طبیعی آسیب‌پذیری بیشتری داشته‌اند. ایران نیز به‌عنوان کشوری با ظرفیت‌های گسترده انسانی و طبیعی، در مسیر صنعتی‌سازی با فرصت‌ها و تهدیدهای هم‌زمان مواجه است و همین امر ضرورت بررسی آینده صنعت کشور را دوچندان می‌سازد.

مطالعات پیشین درباره توسعه صنعتی ایران عمدتاً بر چالش‌های ساختاری و نهادی تمرکز داشته‌اند. وابستگی شدید به منابع انرژی و صنایع نفت‌محور (علاءالدین و رضوی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸) موجب شده بخش بزرگی از درآمدهای صنعتی و صادراتی کشور به نوسانات بازار جهانی انرژی گره بخورد و در نتیجه، تاب‌آوری اقتصادی کاهش یابد. تمرکز جغرافیایی صنایع در چند استان خاص نیز سبب شده مناطق دیگر کشور از توسعه صنعتی محروم بمانند و نابرابری‌های منطقه‌ای تشدید شود (خلیلی و همکاران، ۱۴۰۲).

یکی دیگر از موانع مهم، ضعف نهادی و پراکندگی مسئولیت‌ها میان وزارتخانه‌ها و سازمان‌های متعدد است. این وضعیت انسجام سیاستی را تضعیف می‌کند و اجرای برنامه‌های صنعتی را با کندی، تداخل یا بی‌عملی روبه‌رو می‌سازد (پایا و برادران شرکا<sup>۳</sup>، ۲۰۱۰). افزون بر این، بی‌ثباتی سیاستی و تغییرات مکرر در نرخ ارز، تعرفه‌های وارداتی، مشوق‌های صادراتی و اولویت‌های صنعتی، فضای تصمیم‌گیری را برای بنگاه‌های صنعتی غیرقابل پیش‌بینی کرده و اعتماد بخش خصوصی و سرمایه‌گذاران را کاهش داده است (دانجا و وانگ<sup>۴</sup>، ۲۰۲۴).

تحریم‌های بین‌المللی و محدودیت تعاملات جهانی نیز دسترسی به فناوری‌های پیشرفته، سرمایه‌گذاری خارجی و بازارهای جهانی را کاهش داده‌اند. این شرایط هزینه‌های تولید را افزایش می‌دهد و بهره‌وری را پایین می‌آورد (آموزگار، ۲۰۱۴). در چنین وضعیتی حتی سیاست‌هایی که از نظر فنی مناسب هستند نیز ممکن است به دلیل محدودیت‌های بیرونی با شکست روبه‌رو شوند.

از سوی دیگر، یکی از مضمین تکرار شونده در ادبیات توسعه صنعتی ایران، شکاف میان اهداف اعلام‌شده در اسناد راهبردی و نتایج حاصل از اجرای آن‌هاست. برنامه‌های توسعه‌ای معمولاً اهدافی مانند تنوع‌بخشی صنعتی و ارتقای بهره‌وری را مطرح می‌کنند، اما خروجی‌ها در عمل فاصله قابل توجهی با این اهداف دارند. نبود نظام پایش و ارزیابی مؤثر یکی از دلایل اصلی این شکاف است و سبب می‌شود سیاست‌های صنعتی بیشتر جنبه نمادین پیدا کنند تا عملیاتی. این وضعیت به تدریج اعتماد عمومی به کارآمدی سیاست‌های صنعتی را کاهش می‌دهد.

<sup>1</sup> Zhang et al

<sup>2</sup> Alaeddin & Razavi

<sup>3</sup> Paya & Baradaran

<sup>4</sup> Danja & Wang

کمبود نوآوری و ضعف در تحقیق و توسعه نیز از چالش‌های اساسی صنعت ایران به شمار می‌رود. محدود بودن سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و ارتباط ضعیف میان دانشگاه و صنعت باعث شده صنایع کشور نتوانند همگام با تحولات فناوری جهانی حرکت کنند. در نتیجه، رقابت‌پذیری صنعتی کاهش یافته و شکاف فناوری در بسیاری از بخش‌ها گسترش یافته است (دری‌شایر و رایت<sup>۵</sup>، ۲۰۱۶). با وجود مطالعات متعدد درباره چالش‌های ساختاری و نهادی صنعت ایران، هنوز تصویر روشنی از آینده این بخش در شرایط عدم قطعیت‌های بنیادین ارائه نشده است. عواملی مانند شدت یا کاهش تحریم‌ها، تغییر سیاست‌های تجاری بین‌المللی، ثبات نهادی در داخل کشور و ظرفیت نوآوری می‌توانند مسیر آینده صنعت ایران را دگرگون کنند. با این حال، تاکنون پژوهش‌های جامعی که با رویکرد سناریونویسی و با تمرکز بر کل صنعت کشور، به تحلیل هم‌زمان پیشران‌ها و عدم قطعیت‌های چندسطحی شامل عوامل نهادی، فناورانه و بین‌المللی بپردازد، انجام نشده است.

هدف اصلی پژوهش حاضر، تدوین سناریوهای سازگار برای آینده ساختار صنعت ایران با استفاده از روش برنامه‌ریزی سناریو است. بر این اساس، پرسش اصلی پژوهش اینگونه صورت‌بندی می‌شود: چگونه می‌توان با بهره‌گیری از رویکرد برنامه‌ریزی سناریو (ترکیب تحلیل کیفی مصاحبه‌ها و اولویت‌بندی دلفی فازی) مجموعه‌ای از سناریوهای واقع‌بینانه و سازگار با محدودیت‌های نهادی، فشارهای بین‌المللی و شرایط ساختاری کشور را برای آینده صنعت ایران تدوین کرد؟

این مطالعه در پی آزمون فرضیه‌ای است که بیان می‌کند: ترکیب پیشران‌های ساختاری صنعت (مانند رشد و توسعه صنعتی، نقش دولت و سازوکارهای بازار) با دو عدم قطعیت بحرانی شامل ثبات یا بی‌ثباتی محیط بین‌المللی و اقتصاد کلان، و همچنین میزان پذیرش فناوری‌های نوین، می‌تواند به شکل‌گیری چهار سناریوی متمایز برای آینده صنعت ایران منجر شود. این سناریوها عبارت‌اند از: «جهش فناورانه»، «بازآرایی نهادی»، «توسعه محافظه‌کارانه» و «فروپاشی صنعتی». این فرضیه در فرایند سناریونویسی و از طریق تحلیل کیفی مصاحبه‌ها و اجرای دو مرحله دلفی فازی بررسی و اعتبارسنجی شده است. گزاره بنیادین پژوهش بر این اصل استوار است که آینده صنعت ایران به جای پیروی از یک مسیر خطی و از پیش تعیین‌شده، در قالب مجموعه‌ای از آینده‌های بدیل و وابسته به نحوه مدیریت پیشران‌ها و عدم قطعیت‌های بحرانی قابل تبیین است.

بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که پژوهش حاضر با تمرکز بر شناسایی و تحلیل پیشران‌ها و عدم قطعیت‌ها و استفاده از روش برنامه‌ریزی سناریو، درصدد پر کردن این شکاف‌هاست. این تحقیق می‌کوشد آینده‌های سازگار و واقع‌بینانه‌ای برای صنعت ایران ترسیم کند که نه تنها مطلوبیت نظری دارند، بلکه با توجه به محدودیت‌های نهادی، تحریم‌ها و شرایط ساختاری کشور، قابلیت تحقق عملی نیز خواهند داشت.

در ادامه مقاله، ابتدا مبانی نظری و ادبیات مرتبط مرور می‌شود تا جایگاه پژوهش در چارچوب مطالعات پیشین روشن گردد. سپس روش‌شناسی تحقیق شامل مراحل تحلیل کیفی پیشران‌ها و عدم قطعیت‌ها تشریح خواهد شد. در بخش بعدی، یافته‌های حاصل از اجرای روش دلفی فازی و تدوین سناریوها ارائه می‌شود و در پایان نیز نتایج و پیشنهادهای سیاستی برای آینده صنعت ایران مطرح خواهد شد.

<sup>5</sup> Derbyshire & Wright

## ۲. مرور ادبیات

### ۲-۱. برنامه‌ریزی سناریو و آینده‌پژوهی

برنامه‌ریزی سناریو یکی از ابزارهای کلیدی آینده‌پژوهی<sup>۶</sup> است که طی چند دهه اخیر در حوزه‌های مختلف علمی و اجرایی به کار گرفته شده است. این رویکرد ابتدا در بخش انرژی و راهبردهای شرکتی مطرح شد و سپس به سایر حوزه‌ها گسترش یافت (رامیرز و ویلکنسون<sup>۸</sup>، ۲۰۱۶).

یکی از رویکردهای بنیادین در سناریونویسی مدرن، منطق‌های شهودی<sup>۹</sup> است. این روش با تأکید بر روایت‌سازی منسجم و تحلیل علی میان متغیرها، امکان ترسیم آینده‌های بدیل را فراهم می‌کند. برخلاف رویکردهای صرفاً کمی و پیش‌بینی‌محور، منطق‌های شهودی بر شهود خبرگان، تجربه مدیریتی و تحلیل کیفی روابط میان عوامل تکیه دارد و سناریوها را در قالب روایت‌های قابل‌باور و تحلیلی ارائه می‌دهد (بردفیلد و همکاران<sup>۱۰</sup>، ۲۰۱۶). در مراحل بعدی، این رویکرد با ابزارهایی مانند تحلیل تاریخی روندها و نقشه‌برداری علی تقویت شد. این ترکیب سبب شد سناریوها علاوه بر تکیه بر شهود، پشتوانه تحلیلی و مستند نیز داشته باشند. بنابراین، منطق‌های شهودی به‌عنوان یکی از چارچوب‌های معتبر برای مدیریت عدم‌قطعیت‌های پیچیده در محیط‌های صنعتی و سیاست‌گذاری شناخته می‌شود (بردفیلد و همکاران، ۲۰۱۶).

سناریونویسی در اصل بر این فرض استوار است که آینده یک مسیر خطی و قابل پیش‌بینی نیست، بلکه مجموعه‌ای از مسیرهای محتمل است که تحت تأثیر پیش‌ران‌ها<sup>۱۱</sup> و عدم‌قطعیت‌های متعدد شکل می‌گیرند. از این رو، سناریوها به سیاست‌گذاران و مدیران کمک می‌کنند تا به جای اتکا بر یک پیش‌بینی واحد، مجموعه‌ای از آینده‌های ممکن را در نظر بگیرند و برای هر کدام راهبردهای مناسب طراحی کنند.

در سال‌های اخیر، مشارکت ذی‌نفعان در فرایند سناریونویسی اهمیت بیشتری یافته است. رویکرد مشارکتی سبب افزایش مشروعیت و کاربردپذیری نتایج می‌شود، زیرا سناریوها بازتاب دیدگاه‌های بازیگران کلیدی هستند (اون و گوداسپید<sup>۱۲</sup>، ۲۰۲۰). سناریونویسی همچنین در حوزه‌های گوناگونی مانند سازگاری با تغییرات اقلیمی (اوربول و همکاران<sup>۱۳</sup>، ۲۰۲۴)، برنامه‌ریزی شهری (فوجی<sup>۱۴</sup>، ۲۰۲۵)، آموزش و بهداشت به کار گرفته شده است. مطالعه اوربول و همکاران (۲۰۲۴) نشان می‌دهد سناریونویسی می‌تواند ابزاری مؤثر برای مدیریت عدم‌قطعیت‌های اقلیمی و طراحی راهبردهای سازگاری باشد. این پژوهش با تلفیق داده‌های علمی و دیدگاه‌های ذی‌نفعان، کاربردپذیری سناریوها را در بخش‌های اقتصادی و صنعتی نیز تأیید می‌کند. چنین یافته‌ای برای این مطالعه اهمیت دارد، زیرا نشان می‌دهد سناریونویسی در شرایط پیچیده و پرعدم‌قطعیت ایران نیز می‌تواند به‌عنوان ابزاری راهبردی مورد استفاده قرار گیرد.

<sup>6</sup> Scenario Planning

<sup>7</sup> Future studies

<sup>8</sup> Ramirez & Wilkinson

<sup>9</sup> Intuitive logics

<sup>10</sup> Bradfield et al

<sup>11</sup> Drivers

<sup>12</sup> Avin & goodspeed

<sup>13</sup> Oriol et al

<sup>14</sup> Fuji

با وجود این پیشرفت‌ها، یکی از چالش‌های اصلی سناریونویسی، ترجمه بینش‌های حاصل از آن به راهبردهای عملیاتی است. بسیاری از کشورها توانسته‌اند از سناریوها برای طراحی سیاست‌های کلان استفاده کنند؛ اما در کشورهایی با ضعف نهادی و حکمرانی پراکنده، مانند ایران، حتی شناسایی دقیق پیشران‌ها و عدم قطعیت‌ها نیز به‌تنهایی کافی نیست. نبود سازوکارهای اجرایی مؤثر می‌تواند مانع تبدیل سناریوهای مطلوب به اقدامات عملی شود (پایا و برادران، ۲۰۱۰).

## ۲-۲. ساختار صنعتی و تاب‌آوری

تاب‌آوری<sup>۱۵</sup> نظام‌های صنعتی ارتباط مستقیمی با ویژگی‌های ساختاری آن‌ها دارد. مطالعات تطبیقی نشان داده‌اند که کشورهایی با ساختار صنعتی متنوع توانایی بیشتری در جذب شوک‌ها و سازگاری با تحولات جهانی دارند (هاراگوچی و همکاران<sup>۱۶</sup>، ۲۰۱۹). در مقابل، ساختارهای تک‌محصولی یا وابسته به منابع طبیعی آسیب‌پذیرترند (ژانگ و همکاران<sup>۱۷</sup>، ۲۰۲۲).

ساختار صنعتی ایران به‌طور تاریخی تحت تأثیر وابستگی به منابع انرژی و صنایع مبتنی بر نفت و گاز شکل گرفته است. این وابستگی در کوتاه‌مدت درآمدزا بوده اما در بلندمدت مانع نوآوری و تنوع‌بخشی شده است (علاءالدین و رضوی، ۲۰۱۸). علاوه بر این، تمرکز جغرافیایی صنایع در چند استان خاص، نابرابری‌های منطقه‌ای را تشدید کرده و مانع توسعه متوازن شده است (خلیلی همکاران، ۱۴۰۲).

در داده‌های دلفی فازی، این عوامل به‌عنوان پیشران‌های کلیدی شناسایی شدند. وابستگی به نفت و گاز نه تنها بر ساختار صنعتی بلکه بر سیاست‌های کلان اقتصادی و حتی روابط بین‌المللی ایران تأثیرگذار است. از سوی دیگر، عدم قطعیت‌هایی همچون نوسانات قیمت جهانی انرژی و تغییرات سیاست‌های تجاری بین‌المللی، آینده این ساختار را به شدت متأثر می‌سازند.

## ۲-۳. شکاف اجرایی در سیاست صنعتی ایران

یکی از مسائل بنیادین در مسیر توسعه صنعتی ایران، وجود شکاف پایدار میان اسناد راهبردی و تحقق عملی آن‌هاست. این شکاف اجرایی به فاصله میان اهداف اعلام‌شده در برنامه‌های توسعه‌ای و سیاست‌های صنعتی از یک سو، و نتایج واقعی حاصل از اجرای آن‌ها از سوی دیگر اشاره دارد.

در طول دهه‌های گذشته، ایران اسناد متعددی در حوزه سیاست صنعتی تدوین کرده است؛ از برنامه‌های پنج‌ساله توسعه گرفته تا راهبردهای بخشی در حوزه‌های انرژی، فناوری، اشتغال و تولید. این اسناد اغلب حاوی اهداف بلندپروازانه‌ای چون تنوع‌بخشی صنعتی، ارتقای بهره‌وری، توسعه صادرات غیرنفتی، و ایجاد اشتغال پایدار بوده‌اند. با این حال، بررسی‌های تطبیقی و تجربی نشان می‌دهد که تحقق این اهداف با موانع جدی مواجه بوده و در بسیاری موارد، خروجی‌های عملیاتی فاصله قابل توجهی با چشم‌اندازهای ترسیم‌شده داشته‌اند (علاءالدین و رضوی، ۲۰۱۸؛ آموزگار<sup>۱۸</sup>، ۲۰۱۴).

علل این شکاف را می‌توان در چند محور اصلی دسته‌بندی کرد: ۱- پراکندگی نهادی و حکمرانی چندپاره که موجب تداخل وظایف و کاهش انسجام سیاستی می‌شود. ۲- نوسان در اولویت‌های سیاستی که فضای تصمیم‌گیری را برای بنگاه‌ها غیرقابل پیش‌بینی کرده

<sup>15</sup> Resilience

<sup>16</sup> Haraguchi et al

<sup>17</sup> Zhang et al

<sup>18</sup> Amuzegar

است. ۳- محدودیت‌های بیرونی ناشی از تحریم‌ها که دسترسی به فناوری و سرمایه‌گذاری خارجی را کاهش داده‌اند. ۴- ضعف در نظام پایش و ارزیابی که مانع یادگیری سیاستی و اصلاح مسیرها شده است (دانجا و وانگ، ۲۰۲۴).

## ۲-۴. تحریم‌ها و تعاملات بین‌المللی

تحریم‌های بین‌المللی و سطح تعامل ایران با اقتصاد جهانی از مهم‌ترین عدم‌قطعیت‌های بیرونی هستند که آینده صنعت کشور را شکل می‌دهند. تحریم‌ها نه تنها دسترسی ایران به بازارهای جهانی، منابع مالی و فناوری‌های پیشرفته را محدود کرده‌اند، بلکه موجب افزایش هزینه‌های مبادله، کاهش سرمایه‌گذاری خارجی و تضعیف نوآوری صنعتی نیز شده‌اند (آموزگار، ۲۰۱۴).

در مقابل، تجربه کشورهایی که با محدودیت‌های مشابه مواجه بوده‌اند نشان می‌دهد که تعاملات بین‌المللی سازنده می‌تواند به انتقال فناوری، ارتقای مهارت‌های نیروی کار و افزایش تاب‌آوری صنعتی کمک کند (هاراگوچی و همکاران، ۲۰۱۹).

## ۲-۵. پیشران‌ها و عدم‌قطعیت‌ها در ادبیات و داده‌های میدانی

مرور ادبیات نشان می‌دهد آینده صنعت ایران تحت تأثیر ترکیبی از پیشران‌های ساختاری و عدم‌قطعیت‌های بیرونی قرار دارد. عواملی مانند وابستگی به نفت و گاز، تمرکز جغرافیایی صنایع، ظرفیت نوآوری، کیفیت حکمرانی و سرمایه انسانی از مهم‌ترین پیشران‌های داخلی به شمار می‌آیند. در کنار آن، شدت تحریم‌ها، نوسانات بازار جهانی انرژی، تغییرات سیاست‌های تجاری بین‌المللی و ثبات نهادی داخلی نیز مسیرهای توسعه صنعتی کشور را تحت تأثیر قرار می‌دهند (خلیل و همکاران، ۲۰۲۳). این شرایط نشان می‌دهد آینده صنعت ایران نه تنها به اصلاحات نهادی و تنوع‌بخشی داخلی وابسته است، بلکه به سطح تعاملات بین‌المللی نیز ارتباط دارد. در چنین وضعیتی، رویکردهای خطی و پیش‌بینی‌های تک‌مسیر نمی‌توانند پاسخگوی نیازهای سیاست‌گذاری باشند. ادبیات بین‌المللی نیز نشان می‌دهد سناریونویسی در بسیاری از کشورها به‌عنوان ابزاری مؤثر برای مدیریت عدم‌قطعیت‌ها و طراحی راهبردهای انعطاف‌پذیر به کار گرفته شده است (اوربول و همکاران، ۲۰۲۴).

در ایران، با توجه به وجود شکاف اجرایی، ضعف نهادی و فشارهای بیرونی ناشی از تحریم‌ها، استفاده از این رویکرد می‌تواند به سیاست‌گذاران کمک کند تا آینده‌های چندگانه و سازگار را ترسیم کنند و برای هر مسیر احتمالی راهبردهای مناسب تدوین نمایند (پایا و برادران، ۲۰۱۰). بدین ترتیب، مرور ادبیات و داده‌های میدانی این پژوهش به‌طور هم‌راستا تأکید می‌کنند که آینده صنعت ایران در گروی ترکیب دو دسته عوامل است: نخست، پیشران‌های ساختاری داخلی که نیازمند اصلاح و تقویت هستند و دوم، عدم‌قطعیت‌های بیرونی و نهادی که باید در قالب سناریوهای مختلف مدیریت شوند. این یافته‌ها جایگاه پژوهش حاضر را در پر کردن خلأ موجود در ادبیات روشن می‌سازد و ضرورت بهره‌گیری از برنامه‌ریزی سناریو برای تدوین آینده‌های سازگار و واقع‌بینانه در بخش صنعت ایران را برجسته می‌کند.

### ۳. پیشینه تحقیق

#### ۳-۱. مطالعات داخلی

احمدی و همکاران (۱۳۹۹)، با استفاده از رویکرد آینده‌پژوهی، پیشران‌های مؤثر بر آینده زنجیره تأمین صنعت نفت را شناسایی و با روش‌های عدم قطعیت بحرانی و دیمتل اولویت‌بندی کردند. نتایج نشان داد تحریم‌های خارجی و سیاست‌های کلان اقتصادی مهم‌ترین عدم قطعیت‌ها هستند. بر اساس این دو محور، چهار سناریوی باورپذیر شامل زنجیره تأمین بسته، شکننده، مقاوم و پویا تدوین شد.

کاظمیان و همکاران (۱۳۹۹) با بهره‌گیری از رویکرد سناریونویسی و روش دلفی‌فازی<sup>۱۹</sup>، آینده صنعت بسته‌بندی مواد غذایی ایران را بررسی کردند. نتایج نشان داد که عواملی مانند مقررات مرتبط با تجارت خارجی، شدت رقابت و ورود بازیگران جدید، نوسان‌های تورمی و میزان تمایل بخش خصوصی به سرمایه‌گذاری از مهم‌ترین عدم قطعیت‌های این صنعت هستند. بر اساس تحلیل نهایی، نرخ ارز خارجی و تورم بیشترین اثرگذاری را بر آینده صنعت بسته‌بندی مواد غذایی دارند و نقش تعیین‌کننده‌ای در شکل‌گیری سناریوهای آینده ایفا می‌کنند.

قلی مطلق و همکاران (۱۴۰۰) با هدف شناسایی عوامل، پیشران‌ها و عدم قطعیت‌های کلیدی صنعت تجهیزات پزشکی ایران، پژوهشی مبتنی بر سناریونگاری عدم قطعیت‌های بحرانی شوارتز و سه دور دلفی خبرگان انجام دادند. یافته‌ها نشان داد که رفع تحریم‌ها، تقویت تحقیق و توسعه در شرکت‌ها و کاهش فساد اقتصادی بیشترین عدم قطعیت و اثرگذاری را بر آینده این صنعت دارند. بر اساس این عوامل، پنج سناریوی اصلی شامل شکوفایی، وابستگی، امید، مقاومت و ویرانی برای آینده صنعت تجهیزات پزشکی کشور تدوین شد.

محمودی شریف و همکاران (۱۴۰۱) با رویکرد آینده‌پژوهی و استفاده از تحلیل تأثیر متقابل، پیشران‌های داخلی مؤثر بر آینده زنجیره تأمین صنعت نفت ایران را شناسایی کردند. نتایج نشان داد سیاست‌های تأمین مالی دولت و برنامه‌های به‌روزرسانی تجهیزات نفتی مهم‌ترین پیشران‌ها هستند. بر اساس این دو عامل، چهار سناریوی «فرصت‌سوز»، «منبع‌محور»، «نوبین» و «دُمده» تدوین شد که در نهایت سناریوی «زنجیره تأمین فرصت‌سوز» به‌عنوان محتمل‌ترین آینده انتخاب گردید.

قاسمیان و همکاران (۱۴۰۱) با رویکرد سناریونویسی و روش‌های دلفی، تحلیل اثرات متقابل، عوامل کلیدی مؤثر بر آینده صادرات نفت سنگین ایران را شناسایی کردند. از میان عوامل اولیه، ۱۶ توصیفگر اصلی انتخاب و ۵ سناریوی باورپذیر شامل در هزارتوی تحریم، شرق بدون غرب، ویروس بزرگ، پیوند با جهان و فرصت‌های از دست‌رفته تدوین شد. نتایج نشان می‌دهد آینده صادرات نفت سنگین ایران به‌شدت وابسته به تعاملات بین‌المللی و ساختار بازار جهانی نفت است.

ابطحی نصیری و همکاران (۱۴۰۲) با رویکرد آینده‌پژوهی و استفاده از روش‌های آمیخته، به شناسایی پیشران‌های مؤثر بر آینده هوش کسب‌وکار در صنعت گردشگری ایران پرداختند. پس از استخراج ۳۰ پیشران اولیه و غربال آن‌ها با آزمون دوجمله‌ای، ده عامل باقی‌مانده با روش ایداس اولویت‌بندی شدند و در نهایت نوع فرهنگ تصمیم‌گیری و ورود گردشگران خارجی به‌عنوان مهم‌ترین عدم قطعیت‌ها انتخاب گردید. بر اساس این دو پیشران، چهار سناریوی «عصر شکوفایی»، «عصر ناهمسانی»، «خانه عنکبوت» و «عصر یخی» تدوین شد که به ترتیب بهترین و بدترین وضعیت آینده هوش کسب‌وکار در گردشگری را ترسیم می‌کنند.

<sup>19</sup> Fuzzy Delphi Method

رجب‌زاده و برزگر (۱۴۰۲)، با استفاده از روش اقتصادسنجی و داده‌های شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس، اثر عدم قطعیت سیاست‌های اقتصادی را بر رفتار بنگاه‌ها بررسی کردند. جامعه آماری این پژوهش شامل شرکت‌های بورسی بود و نتایج نشان داد که افزایش عدم قطعیت سیاستی، منجر به کاهش شفافیت اطلاعاتی و تضعیف تصمیمات سرمایه‌گذاری می‌شود.

اخگر و همکاران (۱۴۰۲)، با بهره‌گیری از داده‌های بنگاهی، رابطه بین عدم قطعیت سیاست اقتصادی و ریسک‌پذیری شرکت‌ها را بررسی کردند. نتایج این مطالعه نشان داد که عدم قطعیت، به‌ویژه در محیط‌های رقابتی و دارای اصطکاک مالی، اثر منفی معناداری بر رفتار سرمایه‌گذاری بنگاه‌ها دارد. هرچند این پژوهش به‌صورت مستقیم از روش دلفی فازی استفاده نکرده است، اما بر اهمیت شناسایی عوامل کلیدی عدم قطعیت در سطح بنگاه و صنعت تأکید می‌کند.

لشکری و همکاران (۱۴۰۳) با رویکرد آینده‌پژوهی و روش ترکیبی، عوامل مؤثر بر پایداری منابع انسانی در صنعت فولاد را شناسایی کردند. آن‌ها دو عامل کلیدی را مبنای سناریوسازی قرار داده و چهار سناریوی اصلی برای آینده پایداری منابع انسانی تدوین کردند. نتایج نشان داد فرهنگ سازمانی و یادگیری دو جانبه نقش محوری در تقویت پایداری و بهبود بهره‌وری منابع انسانی در صنعت فولاد دارند.

در پژوهشی، سازگاری و داودی (۱۴۰۳)، با بهره‌گیری از روش دلفی فازی و سوآرا فازی به شناسایی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر قیمت‌گذاری در زنجیره تأمین سبز صنعت لوازم خانگی ایران پرداختند. جامعه آماری این پژوهش شامل مدیران صنعتی، کارشناسان زنجیره تأمین و اساتید دانشگاهی بود. نتایج نشان داد که عواملی نظیر درجه سبز بودن محصول، میزان انطباق با استانداردهای زیست‌محیطی و هزینه‌های فناوری پاک بیشترین اهمیت را در تصمیم‌گیری‌های صنعتی دارند.

نادری و خسروی (۱۴۰۳) با استفاده از رویکرد آینده‌پژوهی و روش دلفی فازی، راهکارهای مؤثر بر توسعه صادرات کسب‌وکارهای کوچک و متوسط صنایع غذایی در استان کرمانشاه را شناسایی و اولویت‌بندی کردند. نتایج نشان داد که شناخت رفتار مصرف‌کنندگان، تحقیقات بازار، تقویت تبلیغات، جذب سرمایه‌گذاری و توسعه زیرساخت‌ها مهم‌ترین عوامل اثرگذار بر توسعه صادرات هستند. این پژوهش تأکید می‌کند که ارتقای مهارت‌های صادراتی و بازرگانی سیاست‌های کلان می‌تواند عملکرد صادراتی SMEs را بهبود دهد. مطالعه نشان‌دهنده کارایی روش دلفی فازی در تحلیل مسائل چندمعیاره و نامطمئن صنعتی است.

امین‌افشار و همکاران (۱۴۰۳) با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری، اثر آینده‌نگاری راهبردی را بر عملکرد زنجیره تأمین صنعت خودروی ایران بررسی کردند. نتایج نشان داد انعطاف‌پذیری راهبردی و خلق ارزش مشترک عملکرد زنجیره تأمین را بهبود می‌دهند. همچنین تنها سازماندهی رسمی اثر منفی بر انعطاف‌پذیری داشت و سایر مؤلفه‌های آینده‌نگاری اثر مثبت نشان دادند. این پژوهش تأکید می‌کند که آینده‌نگاری راهبردی می‌تواند تصمیم‌گیری و پایداری عملکرد زنجیره تأمین را تقویت کند.

### ۳-۲. مطالعات خارجی

در سطح بین‌المللی، هسو و همکاران<sup>۲۰</sup> (۲۰۱۹)، از نخستین پژوهشگرانی هستند که با بهره‌گیری از روش دلفی فازی به شناسایی عدم قطعیت‌های بحرانی در توسعه صنعتی پایدار پرداختند. جامعه آماری این پژوهش را گروهی از خبرگان صنعتی و سیاست‌گذاران تشکیل می‌داد و نتایج نشان داد که عوامل مرتبط با سیاست‌های اقتصادی، فناوری و زنجیره تأمین، بیشترین نقش را در افزایش

عدم قطعیت صنعتی دارند. این مطالعه نشان داد که روش دلفی فازی قادر است ابهام موجود در قضاوت‌های خبرگان را به‌طور مؤثری مدیریت کند.

لودتی و پسران<sup>۲۱</sup> (۲۰۲۱)، با بهره‌گیری از شاخص پوشش روزنامه‌ای، شدت تحریم‌ها علیه اقتصاد ایران را اندازه‌گیری کردند. نتایج نشان داد تحریم‌ها موجب نوسانات شدید نرخ ارز، افزایش تورم، کاهش رشد اقتصادی و افت مشارکت نیروی کار شده‌اند؛ به‌ویژه اثر منفی بر اشتغال، آموزش متوسطه و حضور زنان در بازار کار. این یافته‌ها اهمیت سیاست‌های خارجی و محیط نهادی را در مسیر صنعتی‌سازی کشورهای در حال توسعه نشان می‌دهد.

مطالعه جان‌دان و توکل<sup>۲۲</sup> (۲۰۲۲)، با هدف ارزیابی عملکرد صنعتی‌سازی پایدار در اتحادیه اروپا انجام شد. در این پژوهش از چارچوبی چندبعدی شامل شاخص‌های اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی-نهادی استفاده شد و کشورهای عضو با روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره رتبه‌بندی شدند. داده‌های مورد نیاز از پایگاه‌های آماری معتبر گردآوری شد. نتایج نشان داد سوئد به دلیل سهم بالای انرژی‌های تجدیدپذیر، سیاست‌های زیست‌محیطی پیشرفته و سرمایه انسانی توانمند و آلمان به دلیل قدرت صنعتی، نوآوری فناورانه و نظام نهادی کارآمد در رتبه‌های نخست قرار دارند. یافته‌ها تأکید می‌کند صنعتی‌سازی پایدار تنها به رشد اقتصادی وابسته نیست و توجه هم‌زمان به محیط زیست، سرمایه انسانی و کیفیت نهادی برای تقویت تاب‌آوری کشورها در برابر عدم قطعیت‌های جهانی ضروری است.

استورات و استو<sup>۲۳</sup> (۲۰۲۳) با به‌کارگیری روش MIC-MAC رویکردی سناریومحور برای برنامه‌ریزی راهبردی ارائه کردند که تمرکز اصلی آن بر شناسایی و تحلیل روابط علیّی میان متغیرهای کلیدی است. آن‌ها نشان دادند که این روش می‌تواند ساختار مسئله را شفاف‌تر کرده و زمینه تدوین سناریوهای منسجم و قابل اتکا را فراهم سازد. این مطالعه اهمیت تحلیل ساختاری را در فهم پویایی‌های آینده و حمایت از تصمیم‌گیری راهبردی برجسته می‌کند.

در پژوهشی جدیدتر، سهیل و گوپتا<sup>۲۴</sup> (۲۰۲۴)، با استفاده از روش دلفی فازی، به اولویت‌بندی عوامل عدم قطعیت در صنایع تولیدی کشورهای در حال توسعه پرداختند. جامعه آماری این تحقیق شامل ۲۵ نفر از خبرگان صنعتی و دانشگاهی بود. نتایج پژوهش حاکی از آن بود که عدم قطعیت‌های ناشی از نوسانات سیاستی، اختلالات زنجیره تأمین و تحولات فناورانه، مهم‌ترین عوامل تهدیدکننده ثبات صنعتی هستند. این مطالعه بر کارایی روش دلفی فازی در استخراج اجماع خبرگان در محیط‌های پرریسک تأکید دارد.

همچنین ژانگ و لی<sup>۲۵</sup> (۲۰۲۴)، با استفاده از دلفی فازی ترکیبی و تحلیل سناریو، به بررسی عدم قطعیت‌های فناورانه و انرژی در صنایع تولیدی چین پرداختند. جامعه آماری این تحقیق شامل مدیران صنایع انرژی‌بر، متخصصان فناوری‌های نوین و پژوهشگران دانشگاهی بود. نتایج نشان داد که ناپایداری دسترسی به انرژی، عدم قطعیت در مسیر توسعه فناوری‌های پاک و هزینه‌های تطبیق فناورانه، از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر تصمیمات سرمایه‌گذاری صنعتی هستند. این مطالعه بر نقش کلیدی عدم قطعیت در شکل‌دهی به مسیر آینده صنعت تأکید دارد.

<sup>21</sup> Laudati & Pesaran

<sup>22</sup> Candan & Toklu

<sup>23</sup> Stewart & Stow

<sup>24</sup> Sohail & Gupta

<sup>25</sup> Zhang & Li

القحطانی و نومان<sup>۲۶</sup> (۲۰۲۴) با ترکیب دو روش دلفی فازی و AHP فازی، چارچوبی پیشرفته برای وزن‌دهی و رتبه‌بندی معیارها ارائه کردند. این رویکرد با مدل‌سازی عدم قطعیت در قضاوت خبرگان، دقت و قابلیت اعتماد تصمیم‌گیری را افزایش می‌دهد و امکان دستیابی به اجماع معتبرتر را فراهم می‌سازد. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که استفاده هم‌زمان از این دو روش فازی می‌تواند کیفیت تحلیل‌های چندمعیاره را به‌طور قابل توجهی بهبود دهد.

چالا<sup>۲۷</sup> (۲۰۲۴)، در مطالعه‌ای با رویکرد آینده‌نگر، از دلفی فازی برای شناسایی عوامل بحرانی عدم قطعیت در صنایع پیشرفته آسیایی استفاده کرد. جامعه آماری شامل خبرگان سیاست صنعتی، مدیران فناوری و تحلیلگران اقتصادی بود. یافته‌ها نشان داد که عدم قطعیت نهادی، سرعت تحولات فناوری و ناپایداری سیاست‌های انرژی از مهم‌ترین پیشران‌های ناطمینانی صنعتی محسوب می‌شوند. این پژوهش نشان می‌دهد که تعامل هم‌زمان عوامل سیاستی، نهادی و فناورانه، پیچیدگی تصمیم‌گیری صنعتی را افزایش می‌دهد. دانجا و وانگ<sup>۲۸</sup> (۲۰۲۴)، نقش مناطق ویژه اقتصادی در صنعتی‌سازی پایدار را طی دوره ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۳ بررسی کردند و با روش تحلیل تطبیقی و داده‌های اقتصادی-صنعتی دریافتند که مدیریت هوشمند مزیت‌های محلی و بین‌المللی می‌تواند عملکرد صنعتی این مناطق را بهبود دهد.

لیو و همکاران<sup>۲۹</sup> (۲۰۲۴)، در اقتصادهای نوظهور، پیشران‌های گذار انرژی را با رویکرد آینده‌پژوهی و تحلیل سیاستی شناسایی کردند و سیاست‌های حمایتی، نوآوری فناورانه و فشارهای بین‌المللی برای کاهش انتشار کربن را سه عامل کلیدی این گذار دانستند. فوجی<sup>۳۰</sup> (۲۰۲۵)، در یک مرور تحلیلی، تحول رویکردهای سناریونویسی را بررسی کرده و نشان می‌دهد که آینده‌پژوهی به‌سوی روش‌های ترکیبی، مشارکتی و داده‌محور حرکت کرده است. او تأکید می‌کند که ادغام تحلیل‌های کمی، مشارکت ذی‌نفعان و ابزارهای دیجیتال، سناریونویسی را دقیق‌تر و قابل‌اتکاتر می‌سازد. این روند بیانگر گذار آینده‌پژوهی از رویکردهای صرفاً شهودی به چارچوب‌های ساختاریافته‌تر است.

بدنارسکی و همکاران<sup>۳۱</sup> (۲۰۲۵)، با استفاده از روش دلفی فازی به شناسایی عدم قطعیت‌های ژئوپلیتیکی و اقتصادی مؤثر بر صنایع صادرات محور اروپای شرقی پرداختند. جامعه آماری شامل سیاست‌گذاران صنعتی، مدیران بنگاه‌های صادراتی و اقتصاددانان صنعتی بود. یافته‌ها نشان داد که تحریم‌ها، تغییرات ناگهانی سیاست‌های تجاری و بی‌ثباتی روابط بین‌المللی، بیشترین نقش را در افزایش عدم قطعیت صنعتی ایفا می‌کنند. این پژوهش نشان می‌دهد که صنایع در اقتصادهای نیمه‌پیرامونی، بیش از سایرین در معرض شوک‌های بیرونی قرار دارند.

مرور مطالعات داخلی و خارجی نشان می‌دهد که اگرچه پژوهش‌های زیادی در زمینه آینده‌پژوهی، سناریونویسی و تحلیل عدم قطعیت در صنایع مختلف ایران انجام شده است، اما بیشتر این پژوهش‌ها تنها یک صنعت را بررسی کرده‌اند و معمولاً فقط بخشی از فرایند آینده‌نگاری را پوشش داده‌اند. در سطح بین‌المللی نیز تمرکز اصلی بر صنایع پیشرفته، گذار سبز، زنجیره تأمین جهانی و عدم قطعیت‌های فناورانه بوده و کمتر به شرایط محیطی و نهادی مشابه ایران توجه شده است. از نظر نظری، هنوز یک چارچوب یکپارچه و بومی شده که بتواند پیشران‌ها، عدم قطعیت‌ها، سناریوهای بدیل و پیامدهای سیاستی را هم‌زمان تحلیل کند، ارائه نشده است. از نظر روش‌شناختی

<sup>26</sup> Alqahtani, & Noman

<sup>27</sup> Chala

<sup>33</sup> Danja & Wang

<sup>29</sup> Bednarski et al

نیز ترکیب روش‌های کمی و کیفی در قالب یک مدل آینده پژوهی جامع کمتر دیده می‌شود. در نهایت، از نظر کاربردی، تعامل هم‌زمان عوامل سیاستی، نهادی، فناورانه و محیطی در شکل‌دهی آینده صنایع کشور به‌طور منسجم بررسی نشده است. در نتیجه، شکاف اصلی پژوهش در نبود یک مطالعه آینده‌پژوهانه جامع و سناریومحور است که بتواند آینده صنایع ایران را با در نظر گرفتن پیچیدگی‌های محیطی و عدم قطعیت‌های چندسطحی ترسیم کرده و مبنایی قابل اعتماد برای تصمیم‌سازی راهبردی فراهم کند.

#### ۴. روش پژوهش

چارچوب روش‌شناسی این پژوهش بر مبنای منطق برنامه‌ریزی سناریو تحت شرایط عدم قطعیت بحرانی طراحی شده است؛ رویکردی که در ادبیات آینده‌پژوهی به‌ویژه توسط شوارتز<sup>۳۰</sup> (۱۹۹۶) و بعدها در آثار رامیرز و ویلکینسون (۲۰۱۶) به‌عنوان یکی از معتبرترین چارچوب‌ها معرفی شده است. این چارچوب با ترکیب تحلیل کیفی و ارزیابی کمی خبرگان، امکان شناسایی نیروهای پیشران و عدم قطعیت‌های کلیدی و سپس تدوین روایت‌های منسجم از آینده را فراهم می‌سازد.

در فاز نخست، داده‌های کیفی از طریق ۱۸ مصاحبه نیمه‌ساخت‌یافته با مدیران، کارشناسان و سیاست‌گذاران صنعتی (بخش دولتی) و مدیران و کارشناسان بخش خصوصی گردآوری شد. انتخاب خبرگان به‌صورت نمونه‌گیری هدفمند انجام گرفت تا اطمینان حاصل شود که مشارکت‌کنندگان دارای تجربه و دانش تخصصی در صنایع کلیدی کشور هستند. هدف این مرحله، شناسایی نیروهای پیشران و عدم قطعیت‌های اثرگذار بر آینده ساختار صنعتی ایران بود. داده‌های متنی با استفاده از نرم‌افزار Maxqda 24 تحلیل مضمون شدند و مفاهیم کلیدی مانند چالش‌های اقتصادی و منابع، تحول فناورانه، نیروی انسانی و مهارت‌ها و نقش دولت و سیاست‌های صنعتی به‌عنوان کدهای اصلی استخراج گردیدند. با توجه به توضیحات ارائه شده لیست خبرگان مورد مراجعه در این تحقیق در جدول (۱) ارائه می‌گردد:

جدول ۱ - لیست خبرگان

شماره مصاحبه	سمت	نوع فعالیت نهاد/سازمان/شرکت	مدرک/ارشته تحصیلی	سابقه فعالیت (سال)
۱	مدیر واحد بهره برداری	تولید ماشین‌آلات	لیسانس/مهندسی مکانیک	۳۰
۲	حسابرس	صنایع غذایی	فوق لیسانس/حسابداری	۳۵
۳	کارشناس صنعت	خانه صنعت، معدن و تجارت	لیسانس/مهندسی شیمی	۱۰
۴	رئیس اداره آموزش، پژوهش و فناوری	اداره کل صنعت، معدن و تجارت استان	دکتری/مدیریت اجرایی	۳۳
۵	رئیس اداره صمت شهرستان میانه	"	فوق لیسانس/مدیریت بازرگانی	۳۱
۶	مدیر فروش	سیمان صوفیان	فوق لیسانس/مدیریت بازرگانی	۱۵
۷	ریس هیأت مدیره	صنایع معدنی	دکتری/عمران	۲۵
۸	مدیرعامل	شیرین عسل	فوق لیسانس/مدیریت بازرگانی	۲۵
۹	معاون اجرایی	تولید قطعات الکترونیکی	فوق لیسانس/مهندسی برق	۲۳
۱۰	کارشناس	صنایع پتروشیمی	لیسانس/مهندسی شیمی	۱۸
۱۱	کارشناس بهره وری	صنایع شیمیایی	لیسانس/مهندسی صنایع	۱۷
۱۲	مدیرعامل	صنایع غذایی	فوق لیسانس/صنایع غذایی	۲۱
۱۳	کارشناس	صنایع غذایی	لیسانس/مهندسی صنایع	۱۴

<sup>30</sup> Schwartz

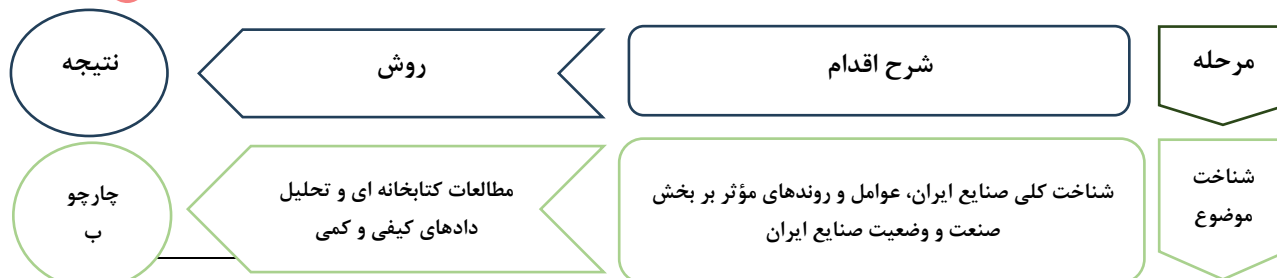
۱۴	مدیرعامل	صنایع معدنی	فوق لیسانس/مهندسی معدن	۲۰
۱۵	کارشناس	صنعت خودرو	لیسانس/مدیریت بازرگانی	۲۲
۱۶	رئیس اداره فرش	اداره کل صمت استان	لیسانس/مدیریت دولتی	۳۰
۱۷	معاون امور صنایع	"	فوق لیسانس/متالوژی مواد	۳۱
۱۸	معاون امور معادن و صنایع معدنی	"	فوق لیسانس/مهندسی معدن	۲۵

در فاز دوم، عوامل شناسایی شده با استفاده از روش دلفی فازی مورد پالایش و رتبه‌بندی قرار گرفتند. این روش که ریشه در مطالعات کلاسیک دلفی مانند هسو و استنفورد<sup>۳۱</sup>(۲۰۰۷) دارد، با ترکیب منطق فازی امکان جمع‌بندی قضاوت‌های ذهنی و دستیابی به اجماع وزنی میان خبرگان را فراهم می‌کند. در این مرحله، پنج نفر از خبرگان صنعتی (مدیران ارشد بخش خصوصی و کارشناسان دولتی) در دو دور متوالی به ارزیابی میزان اهمیت و عدم قطعیت هر عامل پرداختند. نتایج این تحلیل نشان داد که عواملی چون نوآوری فناورانه و شدت تحریم‌ها بیشترین وزن را در میان پیشران‌ها دارند، در حالی که تغییرات سیاستی داخلی و سرمایه‌گذاری خارجی در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند.

فرآیند تدوین سناریوها در پنج گام متوالی و بر اساس چارچوب نظری شوارتز (۱۹۹۶) و روش پیشنهادی رامیرز و ویلیکینسون (۲۰۱۶) انجام شد: نخست، تعریف نظام و مرور محیط کلان شامل ابعاد ساختاری، اقتصادی و نهادی صنعت ایران؛ دوم، شناسایی نیروهای پیشران بر اساس تحلیل مضمون داده‌های مصاحبه‌ها؛ سوم، انتخاب عدم قطعیت‌های کلیدی با توجه به میزان اثرگذاری و پیش‌بینی‌ناپذیری آن‌ها بر اساس نتایج دلفی فازی؛ چهارم، ساخت چارچوب سناریویی از طریق ترکیب دو محور اصلی عدم قطعیت برای ترسیم فضای منطقی آینده‌های ممکن؛ و نهایتاً، نگارش و اعتبارسنجی سناریوها با هدف ایجاد چهار روایت منسجم از آینده ساختار صنعتی ایران تا افق ۱۴۱۴ (۲۰۳۵).

برای افزایش اعتبار نتایج، داده‌ها از چند مسیر بررسی شد. اطلاعات به‌دست‌آمده از مصاحبه‌ها، نتایج روش دلفی فازی و منابع ثانویه در کنار هم قرار گرفت و با یکدیگر مقایسه شد تا دقت یافته‌ها افزایش یابد. همچنین نتایج اولیه دوباره با خبرگان مصاحبه‌شونده مطرح شد تا نظر آنان درباره درستی تحلیل‌ها دریافت شود و در نشست‌هایی با کارشناسان، برداشت‌ها و تفسیرها دقیق‌تر بررسی شد. برای افزایش قابلیت اعتماد پژوهش، فرآیند کدگذاری داده‌های کیفی در نرم‌افزار به‌طور شفاف ثبت شد. اجرای دو دور دلفی فازی نیز به شکل‌گیری ثبات در نظر خبرگان و دستیابی به اجماع کمک کرد. افزون بر این، همه مراحل تحقیق از گردآوری داده‌ها تا تدوین سناریوها به‌طور کامل مستندسازی شد تا امکان تکرارپذیری پژوهش فراهم شود. در مجموع، ترکیب روش‌های کیفی و کمی پایه‌ای قابل اعتماد برای یافته‌های پژوهش فراهم کرد و زمینه استفاده از نتایج در سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی آینده صنعت ایران را فراهم ساخت. در ادامه، مراحل روش سناریونگاری و نحوه ترکیب مراحل پژوهش مطابق با شکل ۱ تشریح می‌شود.

شکل ۱- مراحل روش پژوهش بر مبنای سناریونویسی





## اعتبارسنجی پژوهش

به منظور اعتبارسنجی پژوهش، لازم است روایی و پایایی آن بررسی شود. برای تضمین روایی<sup>۳۲</sup> یافته‌ها، مجموعه‌ای از اقدامات روش‌شناختی به کار گرفته شد. نخست، از تثلیث روش‌شناختی استفاده شد؛ داده‌های حاصل از مصاحبه‌های نیمه‌ساخت یافته، نتایج روش دلفی فازی و مرور گزارش‌های ثانویه با یکدیگر مقایسه و تطبیق شدند تا اعتبار درونی نتایج افزایش یابد. سپس، برگزاری نشست‌های کارشناسی با حضور متخصصان حوزه صنعت به تفسیر نتایج کمک کرد و موجب تقویت روایی بیرونی پژوهش شد.

برای تضمین پایایی<sup>۳۳</sup> نیز اقدامات متعددی صورت گرفت. فرآیند کدگذاری داده‌های کیفی در نرم‌افزار به صورت شفاف و مستند انجام شد تا امکان بازتولید نتایج توسط پژوهشگران دیگر فراهم شود. در بخش کمی، اجرای دو دور متوالی دلفی فازی موجب شد تا ثبات قضاوت‌ها و اجماع میان خبرگان حاصل گردد. همچنین، تمامی مراحل تحقیق از گردآوری داده‌ها تا تدوین سناریوها به‌طور دقیق مستندسازی شد تا قابلیت تکرارپذیری پژوهش افزایش یابد.

ترکیب این اقدامات نشان می‌دهد که پژوهش حاضر از نظر روایی و پایایی دارای انسجام منطقی، دقت تحلیلی و قابلیت اعتماد بالا است. بدین ترتیب، یافته‌ها نه تنها بازتاب‌دهنده دیدگاه‌های معتبر خبرگان و داده‌های مستند هستند، بلکه از ثبات و تکرارپذیری لازم برای استفاده در سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی آینده صنعت ایران برخوردارند.

<sup>32</sup> Validity

<sup>33</sup> Reliability

## ۵. یافته های تحقیق

یافته‌های این پژوهش بر پایه تحلیل نظام‌مند داده‌های حاصل از مصاحبه‌های نیمه‌ساخت یافته با خبرگان صنعت ایران و نتایج روش دلفی فازی شکل گرفت. پرسش‌های مصاحبه با هدف شناسایی پیشران‌های کلیدی، عدم قطعیت‌های اثرگذار، نقش سیاست‌های دولتی، وضعیت فناوری و چالش‌های نیروی انسانی طراحی شد. داده‌های به‌دست‌آمده ابتدا به‌صورت کدهای اولیه در نرم‌افزار استخراج و سپس در قالب مضامین فرعی و اصلی سازمان‌دهی شد. این مضامین مبنای شناسایی نیروهای محرک و عدم قطعیت‌های بحرانی قرار گرفت و در ادامه با نتایج دلفی فازی تطبیق داده شد. ترکیب این دو رویکرد مجموعه‌ای معتبر از عوامل کلیدی را فراهم کرد که در بخش‌های بعدی ارائه می‌شود. در این بخش، ابتدا نتایج تحلیل کیفی مصاحبه‌ها مرور می‌شود، سپس یافته‌های دلفی فازی مطرح خواهد شد و در نهایت، تلفیق این دو دسته داده مبنای تدوین سناریوهای سازگار برای آینده ساختار صنعت ایران قرار می‌گیرد.

تحلیل مصاحبه‌های نیمه‌ساخت یافته با خبرگان صنعت ایران منجر به شناسایی مجموعه‌ای از پیشران‌ها و عدم قطعیت‌های کلیدی شد که در آینده ساختار صنعتی کشور نقش تعیین‌کننده خواهند داشت. داده‌های گردآوری‌شده ابتدا به کدهای اولیه تبدیل شدند و سپس با تجمیع و مقایسه در قالب مضامین اصلی سازمان‌دهی گردیدند. این مضامین بازتابی از نگرانی‌ها، فرصت‌ها و چشم‌اندازهای خبرگان نسبت به آینده صنعت ایران هستند. آنچه در ادامه خواهد آمد، نمونه جدول کدگذاری معنایی و گزاره‌های کلامی مصاحبه‌های انجام گرفته است (جدول ۲) که تهیه پرسشنامه دلفی و استخراج پیشران‌ها و عدم قطعیت‌های کلیدی بر مبنای آن کل گرفته است.

جدول ۲ - نمونه کدگذاری معنایی و گزاره‌های کلامی و مصاحبه‌ها

شماره مصاحبه	مقوله‌های اصلی شناسایی شده	مقوله‌های فرعی شناسایی شده	خلاصه گزاره های کلامی
۱	رشد و توسعه صنایع	مدیریت چالش‌های اقتصادی، فناوری و نیروی انسانی / تمرکز بر فناوری‌های نوین	انتظار می‌رود این صنعت به سمت رشد و توسعه حرکت کند. به شرطی که با مدیریت درست چالش‌های اقتصادی، فناوری و نیروی انسانی رفع گردد و تمرکز بر استفاده از فناوری‌های نوین انجام پذیرد.
۱	چالش‌های اقتصادی و منابع / نیروی انسانی و مهارت‌ها	تورم بالا / ساختار دولتی / سرمایه‌گذاری در آموزش و فناوری / وابستگی به واردات	تورم بالا و ساختار دولتی محدودیت‌هایی ایجاد می‌کند اما با سرمایه‌گذاری در آموزش و فناوری صنایع فناور محور می‌توانند رشد کنند صنایع وابسته به واردات به سختی می‌توانند دوام بیارند و به احتمال زیاد حذف خواهند شد.
۱	عدم قطعیت‌های اقتصادی و فناورانه / عوامل اجتماعی-فرهنگی / نیروی انسانی	نوسانات اقتصادی / دسترسی به فناوری‌های نوین / تغییرات فرهنگی / توانمندسازی نیروی انسانی / تحولات جهانی	نوسانات اقتصادی، دسترسی به فناوری‌های نوین، تغییرات فرهنگی و توانمندسازی نیروی انسانی از مهم‌ترین عوامل هستند. عدم قطعیت عمده در تحولات جهانی و پذیرش فناوری‌های جدید است.

منبع: یافته‌های تحقیق

برای اعتبارسنجی و اولویت‌بندی عوامل کلیدی استخراج‌شده از تحلیل کیفی مصاحبه‌ها، از روش دلفی فازی استفاده شد. این روش ترکیبی از منطق دلفی سنتی و نظریه مجموعه‌های فازی است که امکان جمع‌آوری و تحلیل دیدگاه‌های خبرگان در شرایط عدم قطعیت را فراهم می‌سازد. در گام نخست، فهرست پیشران‌ها و عدم قطعیت‌های شناسایی‌شده از مرحله کدگذاری کیفی به‌عنوان ورودی پرسشنامه دلفی فازی تدوین گردید. خبرگان منتخب شامل ۵ نفر از مدیران صنعتی و کارشناسان سیاست‌گذاری در دو دور متوالی پرسشنامه‌ها را تکمیل کردند. در هر دور، نتایج تجمیع‌شده به خبرگان بازخورد داده شد تا امکان اصلاح و تعدیل دیدگاه‌ها فراهم شود. برای کمی‌سازی

نظرات، از مقیاس‌های زبانی فازی (مانند خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم، خیلی کم) استفاده شد که به اعداد فازی مثلثی تبدیل گردیدند. سپس با بهره‌گیری از روش‌های تجمیع فازی، میانگین نظرات محاسبه و عوامل کلیدی بر اساس دو معیار اهمیت و عدم قطعیت رتبه‌بندی شدند. در جدول ۳ سؤالات پرسشنامه دلفی فازی و ترتیب امتیازات داده شده توسط خبرگان بشرح ذیل ارائه شده است.

با انجام دور دوم دلفی فازی، عوامل براساس میزان اهمیت پیشران‌ها و عدم قطعیت وقوع توسط خبرگان رتبه بندی شد که در جدول ۳ مشخص شده است.

جدول ۳- رتبه بندی پیشران‌ها و عدم قطعیت‌ها

رتبه	میانگین فازی زدایی	پیشران‌ها
۱	۰/۸۳	رشد و توسعه صنایع
۲	۰/۸۰	بازار آزاد، صادرات و واردات
۳	۰/۷۷	نقش دولت و مقررات
۳	۰/۷۷	بازار و مصرف
۵	۰/۷۵	فناوری‌های نوین
۵	۰/۷۵	تعامل بین‌المللی
۵	۰/۷۵	نیروی انسانی - آموزش و مهارت
۸	۰/۷۲	سرمایه‌گذاری و همکاری خارجی
۹	۰/۷۰	چالش‌های اقتصادی و منابع
رتبه	میانگین فازی زدایی	عدم قطعیت‌ها
۱	۰/۸۵	عوامل بین‌المللی و ثبات کلان اقتصادی
۲	۰/۸۲	محدودیت نوآوری و فناوری
۲	۰/۸۲	ریسک افول صنایع
۲	۰/۸۲	وابستگی به دولت
۲	۰/۸۲	ریسک فناوری
۶	۰/۸۰	تعامل بین‌المللی (به‌عنوان عدم قطعیت)
۷	۰/۷۳	پایداری سیاست‌های اقتصادی و خصوصی‌سازی
۸	۰/۷۰	هزینه انرژی و ناپایداری منابع

منبع: یافته‌های تحقیق

این جدول نشان می‌دهد که چگونه نتایج دلفی فازی در دو دسته‌ی پیشران‌ها و عدم قطعیت‌ها رتبه‌بندی شده‌اند و چه عواملی بیشترین اهمیت و تأثیر را در آینده صنعت دارند. در بخش پیشران‌ها، رشد و توسعه صنایع با میانگین فازی زدایی ۰/۸۳ در رتبه نخست قرار گرفته و پس از آن بازار آزاد، صادرات و واردات و سپس نقش دولت و مقررات و بازار و مصرف در جایگاه‌های بعدی قرار دارند. این امر نشان می‌دهد که توسعه صنعتی و سیاست‌های تجاری بیشترین وزن را در نگاه خبرگان دارند.

در بخش عدم قطعیت‌ها، عوامل بین‌المللی و ثبات کلان اقتصادی با بالاترین میانگین (۰/۸۵) به‌عنوان مهم‌ترین عدم قطعیت شناسایی شده است، در حالی که مجموعه‌ای از عوامل شامل ریسک فناوری و محدودیت نوآوری، ریسک افول صنایع، وابستگی به دولت همگی با امتیاز برابر (۰/۸۲) در رتبه دوم قرار گرفته‌اند. این نتایج بیانگر آن است که آینده صنعت ایران نه‌تنها به پیشران‌های داخلی مانند

سیاست‌های دولت و سرمایه‌گذاری وابسته است، بلکه به شدت تحت تأثیر تحولات بین‌المللی و ریسک‌های فناورانه قرار دارد؛ بنابراین این عوامل باید در تدوین سناریوهای سازگار به‌عنوان محورهای اصلی مورد توجه قرار گیرند.

در مرحله پایانی پژوهش، با هدف ترسیم چشم‌اندازهای محتمل برای آینده ساختار صنعت ایران در افق ۵ تا ۱۰ ساله، از روش سناریونویسی مبتنی بر عدم قطعیت‌های بحرانی استفاده شد. این مرحله بر پایه نتایج تحلیل کیفی مصاحبه‌ها (کدگذاری در نرم افزار) و اعتبارسنجی دلفی فازی انجام گرفت.

ابتدا مجموعه‌ای از پیشران‌های کلیدی و عدم قطعیت‌های بحرانی که در رتبه‌بندی نهایی دارای بالاترین میانگین فازی زدایی بودند، استخراج شدند. در میان پیشران‌ها، عواملی چون رشد و توسعه صنایع (۰/۸۳)، بازار آزاد، صادرات و واردات (۰/۸۰)، و نقش دولت و مقررات (۰/۷۷) بیشترین اهمیت را داشتند. این عوامل به‌عنوان عناصر زمینه‌ای ثابت در تمامی سناریوها لحاظ شدند، زیرا جهت و شدت آن‌ها در سناریوها تغییر نمی‌کند، بلکه نقش آن‌ها در شکل‌دهی به مسیرهای آینده پایدار است. در مقابل، تمرکز اصلی سناریونویسی بر عدم قطعیت‌هایی با اهمیت بالا و آینده نامشخص قرار گرفت.

در فرایند سناریونویسی، همه عوامل کلیدی شناسایی شده در مرحله کدگذاری و دلفی فازی به‌عنوان ورودی اولیه در نظر گرفته شد. با این حال، بر اساس منطق شوارتز، تنها عواملی می‌توانند محور اصلی سناریو باشند که هم اهمیت بالایی داشته باشند و هم آینده آنها نامشخص و متغیر باشد. بر این اساس، از میان عدم قطعیت‌ها دو عامل «ثبات یا بی‌ثباتی در محیط بین‌المللی و اقتصاد کلان» با میانگین ۰/۸۵ و «ریسک فناورانه و میزان پذیرش فناوری‌های نوین در صنعت» با میانگین ۰/۸۲ به‌عنوان محورهای اصلی انتخاب شد.

این دو عامل علاوه بر کسب بالاترین امتیاز، بیشترین قدرت تفکیک مسیرهای آینده را دارند و تغییر وضعیت آنها می‌تواند چهار چشم‌انداز متفاوت برای صنعت ایران ایجاد کند. سایر پیشران‌ها و عوامل مهم به‌عنوان عناصر زمینه‌ای یا پیامدهای ثانویه در سناریوها لحاظ شد و نقش آنها در تقویت یا تضعیف مسیرهای ناشی از این دو عدم قطعیت تحلیل گردید. در نهایت، از تقاطع این دو محور چهار وضعیت شکل گرفت و با ترکیب آنها با پیشران‌های نسبتاً ثابت، چهار سناریوی سازگار برای آینده صنعت ایران تدوین شد.

جدول ۴- تحلیل سناریوهای آینده صنعت ایران

سناریو	محورهای اصلی (عدم قطعیت‌ها)	پیشران‌های ثابت	پیامدهای احتمالی	توصیه‌های سیاستی
سناریو ۱: جهش فناورانه	ثبات بین‌المللی و اقتصادی + پذیرش فناوری‌های نوین	رشد و توسعه صنایع، بازار آزاد، نقش دولت، سرمایه‌گذاری خارجی	رشد سریع صنایع، افزایش رقابت‌پذیری، جذب سرمایه خارجی، توسعه صادرات	حمایت از نوآوری، تسهیل تعاملات بین‌المللی، سرمایه‌گذاری در آموزش و مهارت‌ها
سناریو ۲: توسعه محافظه کارانه	ثبات بین‌المللی و اقتصادی + مقاومت در برابر فناوری‌های نوین	نقش دولت، بازار مصرف، سیاست‌های حمایتی	رشد محدود و تدریجی، وابستگی به ساختار سنتی، کاهش سرعت نوآوری	اصلاح مقررات، تشویق تدریجی به پذیرش فناوری، تقویت صنایع داخلی
سناریو ۳: انزوای فناورانه	بی‌ثباتی بین‌المللی و اقتصادی + پذیرش فناوری‌های نوین	نیروی انسانی، بازار داخلی، سیاست‌های دولت	رشد درون‌زاد، محدودیت در صادرات، افزایش وابستگی به دولت، نوآوری محدود به داخل	توسعه ظرفیت‌های داخلی، کاهش وابستگی به واردات، حمایت از صنایع فناورمحور

سناریو ۴: فروپاشی صنعتی	بی‌ثباتی بین‌المللی و اقتصادی + مقاومت در برابر فناوری‌های نوین	چالش‌های اقتصادی و منابع، وابستگی به دولت	افول صنایع، خروج بنگاه‌ها، کاهش مزیت رقابتی، افزایش بیکاری	اصلاح ساختار اقتصادی، مدیریت بحران منابع، بازنگری در سیاست‌های صنعتی
-------------------------	---	---	--	--

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۴ نشان می‌دهد که ترکیب پیشران‌های ثابت با دو عدم‌قطعیت بحرانی، چهار مسیر متفاوت و متضاد برای آینده صنعت کشور ترسیم می‌کند. این سناریوها نه تنها بیانگر وضعیت‌های محتمل هستند، بلکه به‌عنوان ابزار تحلیلی برای سیاست‌گذاران و مدیران صنعتی عمل می‌کنند تا بتوانند راهبردهای تطبیقی و انعطاف‌پذیر طراحی کنند.

در سناریوی جهش فناورانه، ثبات اقتصادی و تعاملات بین‌المللی پایدار همراه با پذیرش فناوری‌های نوین، زمینه‌ساز رشد سریع صنایع، افزایش رقابت‌پذیری و جذب سرمایه خارجی می‌شود. در این وضعیت، پیشران‌هایی مانند بازار آزاد، نقش دولت در تنظیم‌گری و سرمایه‌گذاری خارجی به‌عنوان عوامل تقویت‌کننده عمل کرده و مسیر توسعه صنعتی را تسهیل می‌کنند. این سناریو نشان‌دهنده آینده‌ای است که ایران می‌تواند با بهره‌گیری از فرصت‌های جهانی و نوآوری فناورانه، جایگاه خود را در زنجیره ارزش جهانی ارتقا دهد.

در مقابل، سناریوی توسعه محافظه‌کارانه با وجود ثبات اقتصادی، به دلیل مقاومت در برابر فناوری‌های نوین، رشد محدود و تدریجی را رقم می‌زند. در این وضعیت، صنایع بیشتر بر ساختارهای سنتی و بازار داخلی تکیه دارند و نوآوری با تأخیر وارد می‌شود. نقش دولت در این سناریو پررنگ‌تر است و سیاست‌های حمایتی جایگزین تعاملات فناورانه می‌شوند. این سناریو نشان‌دهنده آینده‌ای است که در آن توسعه صنعتی ادامه می‌یابد اما با سرعتی کمتر و با ریسک کاهش رقابت‌پذیری در سطح بین‌المللی.

سناریوی انزوای فناورانه ترکیبی از بی‌ثباتی اقتصادی و پذیرش فناوری‌های نوین است. در این وضعیت، صنایع ایران تلاش می‌کنند با اتکا به ظرفیت‌های داخلی و نوآوری درون‌زا، مسیر رشد را حفظ کنند؛ اما محدودیت در صادرات و تعاملات بین‌المللی باعث می‌شود دستاوردها بیشتر در سطح داخلی باقی بمانند. وابستگی به دولت افزایش می‌یابد و بازارهای جهانی دسترسی محدودی خواهند داشت. این سناریو تصویری از آینده‌ای است که در آن ایران با وجود پذیرش فناوری، به دلیل شرایط بین‌المللی نامساعد، در فضای محدود و انزوا رشد می‌کند.

نهایتاً، سناریوی فروپاشی صنعتی بدترین حالت ممکن را ترسیم می‌کند؛ جایی که بی‌ثباتی اقتصادی با مقاومت در برابر فناوری‌های نوین همراه می‌شود. نتیجه آن افول صنایع، خروج بنگاه‌ها، کاهش مزیت رقابتی و افزایش بیکاری است. در این وضعیت، چالش‌های اقتصادی و منابع به اوج می‌رسند و سیاست‌های دولت توانایی مقابله با بحران را از دست می‌دهند. این سناریو هشدار جدی برای سیاست‌گذاران است که نشان می‌دهد عدم مدیریت صحیح عدم‌قطعیت‌ها می‌تواند به فروپاشی ساختار صنعتی منجر شود.

به‌طور کلی، این تحلیل نشان می‌دهد که آینده صنعت ایران به‌شدت وابسته به نحوه مدیریت عدم‌قطعیت‌های بین‌المللی و فناورانه است. در حالی که پیشران‌ها نقش زمینه‌ای و ثابت دارند، این دو عدم‌قطعیت اصلی مسیرهای آینده را از یکدیگر متمایز می‌سازند. بنابراین، سیاست‌گذاران باید با در نظر گرفتن این سناریوها، راهبردهایی انعطاف‌پذیر و تطبیقی طراحی کنند تا بتوانند در شرایط مختلف، از فرصت‌ها بهره‌برداری کرده و تهدیدها را کاهش دهند.

## ۶. بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف ترسیم سناریوهای سازگار برای آینده صنعت ایران و در پاسخ به پیچیدگی‌ها و عدم قطعیت‌های فزاینده محیط صنعتی، از رویکردی آمیخته (کیفی-کمی) بهره گرفت. در این چارچوب، ابتدا با مصاحبه‌های نیمه‌ساخت یافته با خبرگان بخش‌های دولتی و خصوصی، پیشران‌های کلیدی و عدم قطعیت‌های اثرگذار شناسایی شد و سپس با روش دلفی فازی، این عوامل از نظر اهمیت و میزان تأثیرگذاری اولویت‌بندی گردید. این رویکرد ترکیبی، مبتنی بر منطق نظری آینده‌پژوهی و سناریونویسی، امکان تلفیق دانش ضمنی خبرگان با ساختاردهی تحلیلی و کاهش سوگیری‌های فردی را فراهم ساخت.

نتایج نشان داد که آینده صنعت ایران در افق میان‌مدت و بلندمدت تابع مسیرهای خطی و از پیش تعیین شده نیست، بلکه در قالب مجموعه‌ای از آینده‌های بدیل و وابسته به نحوه مدیریت پیشران‌ها و عدم قطعیت‌های بحرانی قابل تبیین است. این یافته تأکید می‌کند که برنامه‌ریزی‌های سستی و پیش‌بینی‌محور توان پاسخ‌گویی به شرایط پرنوسان اقتصاد ایران را ندارند و رویکرد سناریومحور می‌تواند ابزاری کارآمد برای مواجهه با عدم قطعیت‌های نهادی، فناورانه و محیطی باشد؛ رویکردی که هم‌راستا با ادبیات نظری آینده‌پژوهی صنعتی، بر انعطاف‌پذیری، یادگیری مستمر و آمادگی برای آینده‌های متکثر تأکید دارد.

تحلیل سناریوهای تدوین شده نشان داد که آینده صنعت ایران می‌تواند در امتداد چهار مسیر کلان حرکت کند: جهش فناورانه، بازآرایی نهادی، توسعه محافظه کارانه و فروپاشی صنعتی. این مسیرها بازتابی از ترکیب‌های مختلف عدم قطعیت‌های شناسایی شده‌اند و نشان می‌دهند که حتی تغییرات محدود در شرایط بین‌المللی یا ظرفیت نهادی می‌تواند پیامدهای اساسی بر جهت‌گیری آینده صنعت داشته باشد. بررسی دقیق‌تر سناریوها آشکار ساخت که کیفیت حکمرانی صنعتی، مهم‌ترین عامل مشترک در موفقیت یا شکست مسیرهای آینده است. به بیان دیگر، حتی در شرایط دسترسی مطلوب به فناوری یا کاهش محدودیت‌های بین‌المللی، بدون اصلاحات نهادی و میان‌بخشی، امکان دستیابی به آینده مطلوب کاهش می‌یابد. این یافته با ادبیات بین‌المللی در حوزه تاب‌آوری صنعتی همسوست و نشان می‌دهد که ظرفیت سازگاری، بیش از ظرفیت تولید، عامل تعیین‌کننده در مسیر توسعه صنعتی ایران است.

نتایج تحلیل کیفی مصاحبه‌ها و دلفی فازی نشان داد که خبرگان صنعتی، توسعه و رشد صنایع، سیاست‌های تجاری، نقش دولت و مقررات، فناوری‌های نوین و کیفیت نیروی انسانی را به‌عنوان مهم‌ترین پیشران‌های آینده صنعت ایران تلقی می‌کنند. این یافته با مطالعات داخلی نظیر احمدی و همکاران (۱۳۹۹)، قلی‌مطلق و همکاران (۱۴۰۰) و محمودی شریف و همکاران (۱۴۰۱) هم‌راستا است که بر نقش سیاست‌های کلان و فناوری در جهت‌دهی به آینده صنایع ایران تأکید کرده‌اند. همچنین، همخوانی نتایج با مطالعات بین‌المللی مانند جان‌دان و توکلو (۲۰۲۲) و دانجا و وانگ (۲۰۲۴) نشان می‌دهد که رشد صنعتی پایدار بدون توجه هم‌زمان به ابعاد نهادی، فناورانه و بازار امکان‌پذیر نیست. در اولویت‌بندی عوامل نیز «رشد و توسعه صنایع» در میان پیشران‌ها و ثبات اقتصادی - بین‌المللی در میان عدم قطعیت‌ها بیشترین اهمیت را داشتند؛ یافته‌ای که با مطالعات داخلی و خارجی درباره نقش تحریم‌ها، نوسانات کلان و ریسک‌های فناورانه همخوان است.

بر اساس منطق سناریونویسی شوارتز، دو عدم قطعیت اصلی - ثبات یا بی‌ثباتی محیط بین‌المللی و اقتصاد کلان، و میزان پذیرش فناوری‌های نوین - به‌عنوان محورهای سناریوسازی انتخاب شدند. ترکیب این دو محور منجر به تدوین چهار سناریوی سازگار شد که از یک سو با مطالعات داخلی نظیر قلی‌مطلق و مرزبان شباهت مفهومی دارند و از سوی دیگر، با چارچوب‌های بین‌المللی سناریونویسی مانند استورات و استو (۲۰۲۳) و فوجی (۲۰۲۵) هم‌خوانی روش‌شناختی نشان می‌دهند. تمایز اصلی پژوهش حاضر نسبت به مطالعات

پیشین، در سطح تحلیل ملی و تمرکز بر کل صنعت ایران است؛ در حالی که اغلب پژوهش‌های داخلی بر صنایع منفرد تمرکز داشته‌اند. افزون بر این، ترکیب تحلیل کیفی عمیق با دلفی فازی موجب شد نتایج پژوهش از اعتبار تحلیلی و اجماع خبرگان برخوردار باشد؛ ویژگی‌ای که در بسیاری از مطالعات پیشین کمتر دیده شده است.

یکی از یافته‌های مهم پژوهش، نقش شکاف اجرایی - فاصله میان اهداف سیاستی و نتایج واقعی - به‌عنوان یک عدم‌قطعیت بنیادین است. در سناریوهایی که این شکاف کاهش می‌یابد، امکان تحقق مسیرهای مبتنی بر جهش فناورانه یا بازآرایی نهادی افزایش می‌یابد؛ اما در شرایط تشدید این شکاف، مسیرهای تدافعی یا افولی محتمل‌تر می‌شوند. این نتیجه با ادبیات جهانی درباره نقش حکمرانی در توسعه صنعتی همخوان است و نشان می‌دهد که کیفیت اجرا، بیش از کیفیت طراحی سیاست‌ها، مسیر آینده صنعت را تعیین می‌کند. به‌طور کلی، سناریوهای مطلوب صنعت ایران تنها زمانی تحقق‌پذیر خواهند بود که اصلاحات هم‌زمان در سه حوزه ساختار نهادی، سیاست‌گذاری فناورانه و توسعه سرمایه انسانی صورت گیرد. این امر نیازمند شکل‌گیری چارچوبی جدید برای سیاست‌گذاری صنعتی است که مبتنی بر آینده و سازگار با شرایط عدم‌قطعیت باشد. چنین چارچوبی باید توانایی هدایت صنعت را در محیط‌های پرتلاطم فراهم آورد و با بهره‌گیری از سناریونویسی، امکان طراحی سیاست‌هایی را ایجاد کند که در برابر شوک‌های محیطی مقاوم باشند.

سهم علمی این پژوهش در ارائه یک چارچوب یکپارچه و ملی برای آینده‌پژوهی صنعت ایران است؛ چارچوبی که با ترکیب روش‌های کیفی و کمی، تصویری نظام‌مند از آینده‌های بدیل ارائه می‌دهد و نشان می‌دهد که چگونه پیشران‌ها و عدم‌قطعیت‌ها می‌توانند مسیرهای متفاوتی برای توسعه یا افول صنعتی خلق کنند. این رویکرد می‌تواند مبنایی برای سیاست‌گذاری صنعتی آینده‌نگر در ایران باشد و به مدیران و تصمیم‌گیران کمک کند تا راهبردهایی انعطاف‌پذیر و مقاوم در برابر عدم‌قطعیت‌ها طراحی کنند.

از منظر کاربردی، نتایج این پژوهش می‌تواند به سیاست‌گذاران کمک کند تا از خطای ساده‌سازی بیش از حد پرهیز کنند و راهبردهایی طراحی نمایند که در برابر تغییرات محیطی تاب‌آور باشند. سناریوهای تدوین‌شده نشان می‌دهند که حتی تصمیمات کوچک امروز می‌توانند اثرات بلندمدتی بر مسیر توسعه صنعتی کشور داشته باشند. این یافته اهمیت آینده‌نگری استراتژیک را برجسته می‌کند و نشان می‌دهد که بدون تحلیل آینده‌محور، سیاست‌گذاری صنعتی در معرض خطای برداشت و ناکارآمدی قرار می‌گیرد.

در عین حال، پژوهش حاضر مسیرهای جدیدی برای تحقیقات آینده می‌گشاید. نخست، بررسی اثرات منطقه‌ای و بخشی سناریوها می‌تواند تصویر دقیق‌تری از آینده صنایع مختلف ارائه دهد. دوم، ترکیب سناریونویسی با مدل‌های کمی پیش‌بینی یا تحلیل شبکه‌ای می‌تواند دقت و قابلیت اتکای سناریوها را افزایش دهد. سوم، مطالعه نقش بازیگران نوظهور مانند شرکت‌های دانش‌بنیان، استارت‌آپ‌های صنعتی و نهادهای میانجی می‌تواند ابعاد جدیدی از آینده صنعت ایران را روشن سازد. چهارم، تحلیل مقایسه‌ای میان ایران و سایر اقتصادهای در حال توسعه می‌تواند به شناسایی الگوهای مشترک و تفاوت‌های نهادی کمک کند. نهایتاً، بررسی اثرات گذار به فناوری‌های نوین مانند صنعت ۵.۰ و هوش مصنوعی بر ساختار صنعتی ایران می‌تواند مسیرهای تازه‌ای برای پژوهش‌های آینده فراهم آورد.

**پیشنهاد‌های کاربردی**

بر اساس سناریوهای ترسیم‌شده، به‌ویژه سناریوهای جهش فناورانه و انزوای فناورانه، بنگاه‌های صنعتی ایران ناگزیر از اتخاذ راهبردهای انعطاف‌پذیر و تطبیقی هستند. در شرایط ثبات بین‌المللی و پذیرش فناوری، بنگاه‌ها باید سرمایه‌گذاری هدفمند در فناوری‌های نوین مانند دیجیتال‌سازی تولید، هوش مصنوعی صنعتی و ارتقای بهره‌وری انرژی را در اولویت قرار دهند تا بتوانند جایگاه خود را در زنجیره ارزش جهانی ارتقا دهند. در مقابل، در سناریوهای مبتنی بر بی‌ثباتی بین‌المللی، تمرکز بر نوآوری درون‌زا، بومی‌سازی فناوری‌های کلیدی و توسعه شبکه‌های تأمین داخلی اهمیت بیشتری می‌یابد. همچنین نتایج سناریونویسی نشان می‌دهد که توسعه مهارت‌های نیروی انسانی و پیوند میان آموزش فنی و حرفه‌ای و نیازهای واقعی صنعت، در تمامی سناریوها یک اقدام بدون پشیمانی<sup>۳۴</sup> محسوب می‌شود؛ زیرا چه در شرایط رشد و چه در وضعیت رکود، سرمایه انسانی توانمند نقش تعیین‌کننده‌ای در تاب‌آوری صنعتی ایفا می‌کند.

### پیشنهاد‌های مدیریتی

در سطح مدیریتی، یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که تداوم الگوهای تصمیم‌گیری کوتاه‌مدت و واکنشی، صنایع را به‌ویژه در سناریوهای «توسعه محافظه‌کارانه» و «فروپاشی صنعتی» در معرض ریسک‌های جدی قرار می‌دهد. از این‌رو، پیشنهاد می‌شود مدیران صنعتی و نهادهای توسعه‌ای، سناریونویسی را به‌عنوان بخشی از فرآیند رسمی برنامه‌ریزی راهبردی خود نهادینه کنند و تصمیمات کلان را بر اساس مجموعه‌ای از آینده‌های محتمل اتخاذ نمایند. ایجاد واحدهای آینده‌پژوهی و رصد محیطی در بنگاه‌های بزرگ و صنایع پیشران، می‌تواند به شناسایی به‌موقع تغییرات فناورانه و بین‌المللی کمک کند. همچنین نتایج سناریوها نشان می‌دهد که در شرایط عدم قطعیت بالا، مدل‌های مدیریتی مبتنی بر شبکه‌سازی، همکاری بین‌بخشی و مشارکت با شرکت‌های دانش‌بنیان نسبت به ساختارهای سلسله‌مراتبی و بسته، کارآمدتر و تاب‌آورتر هستند.

### پیشنهاد‌های سیاستی

از منظر سیاستی، تحلیل سناریوها به‌وضوح نشان می‌دهد که نقش دولت از مداخله‌گر مستقیم باید به تنظیم‌گر هوشمند و تسهیل‌گر تغییر یابد. در سناریوی جهش فناورانه، ثبات سیاست‌های اقتصادی، شفافیت مقررات و تسهیل تعاملات بین‌المللی، پیش‌شرط جذب سرمایه‌گذاری خارجی و انتقال فناوری است. در مقابل، در سناریوهای مبتنی بر بی‌ثباتی، سیاست‌های صنعتی باید بر تقویت تاب‌آوری، کاهش وابستگی به واردات راهبردی و حمایت هدفمند از صنایع فناورمحور متمرکز شوند. یافته‌ها همچنین نشان می‌دهد که ناپایداری سیاست‌های صنعتی و تغییرات مکرر مقررات، خود به‌عنوان یک عدم قطعیت بحرانی عمل می‌کند و می‌تواند حتی در شرایط پذیرش فناوری، مسیر صنعت را به سمت سناریوهای نامطلوب سوق دهد. بنابراین، تدوین یک نقشه راه صنعتی بلندمدت مبتنی بر سناریوهای آینده و هم‌راستا با تحولات فناوری جهانی، می‌تواند به‌عنوان ابزار کلیدی برای کاهش ریسک فروپاشی صنعتی و هدایت کشور به سمت سناریوهای مطلوب‌تر عمل کند.

### منابع

ابطحی نصیری، سیده نیره؛ ملکی، محمدحسن؛ بیات، بهروز و قبادی لموکی، تحفه (۱۴۰۲). «آینده‌پژوهی هوش کسب‌وکار در صنعت گردشگر». فصلنامه مطالعات اجتماعی گردشگری، ۱۱(۲۲)، ۱۳۳-۱۷۲

<sup>34</sup> No-regret strategy

احمدی، اسماعیل؛ ملکی، محمدحسن؛ ثانوی فرد، رسول؛ و فتاحی، محمدرضا (۱۳۹۹). «ارائه مدلی برای آینده پژوهی زنجیره تأمین صنعت نفت با رویکرد نرم». پژوهش‌های مدیریت در ایران، ۲۴(۱)، ۵۹-۸۰.

اخگر، محمدمامد؛ سجادی، زانبار و رسولی کردستانی، نادر. (۱۴۰۲). «عدم قطعیت سیاست اقتصادی و ریسک‌پذیری شرکت: نقش رقابت بازار محصول، اصطکاک مالی و مالی شدن». بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، ۳۰(۱۱۴)، ۴۷-۱.

امین افشار، زهرا؛ فضل، صفر؛ بیات، روح اله؛ درویشی سه‌ثلاثی، فرهادو شیروانی ناغانی، مسلم (۱۴۰۳). «بررسی تأثیر آینده‌نگاری راهبردی در عملکرد زنجیره تأمین با تأکید بر نقش میانجی انعطاف‌پذیری راهبردی (مورد مطالعه: صنعت خودرو ایران)». نشریه آینده‌پژوهی انقلاب اسلامی، ۵(۲)، ۱۳۱-۱۶۱.

خلیلی، فرید؛ فلاحتی، علی و سهیلی، کیومرث (۱۴۰۲). «بررسی ساختار صنعت در ایران در راستای انسجام و تعادل منطقه ای، اشتغال پایدار و سیاست های کلی نظام». فصلنامه سیاست های راهبردی و کلان. تابستان ۱۴۰۲، ۱۱(۲)، ۳۶-۱.

رجب‌زاده، فاطمه و برزگر، قدرت‌اله (۱۴۰۲). «بررسی اثر تعدیل‌کنندگی توانایی مدیریت بر رابطه عدم قطعیت سیاست های اقتصادی و قابلیت مقایسه صورت‌های مالی». نشریه حسابداری و منافع اجتماعی، ۱۳(۴)، ۹۳-۱۲۴.

سازگاری، سمیه؛ داودی، سیدمحمدرضا و گلی علرضا. (۱۴۰۳). «شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر قیمت‌گذاری زنجیره‌تأمین سبز (مورد مطالعه: صنعت لوازم خانگی)». علوم مدیریت و تحلیل تصمیم، ۲(۱)، ۷۵-۸۸.

قاسمیان، سلیمان؛ فریدزاد، علی و قاسمی، عبدالرسول (۱۴۰۱). «آینده‌نگاری صادرات نفت خام سنگین ایران در افق ۲۰۴۰ با رویکرد سناریونویسی». فصلنامه راهبرد اقتصادی، ۱۱(۴۰)، ۲۱۱-۱۷۷.

قلی مطلق، مجید؛ قاسمی، حاکم. محمدحسینی؛ بابک، مسائلی، رضا و فضلی، صفر (۱۴۰۰). «سناریوهای آینده صنعت (مطالعه موردی: صنعت تجهیزات پزشکی ایران)». دو فصلنامه علمی آینده پژوهی ایران، ۶(۲)، ۷۹-۱۰۹.

کاظمیان، مبینا؛ شفیعی نیک آبادی محسن و فیض، داوود (۱۳۹۹). «آینده پژوهی صنعت بسته بندی مواد غذایی در ایران با رویکرد سناریونگاری در افق ۱۴۰۴». مدیریت بازرگانی، ۱۲(۴)، ۸۳۸-۸۶۴.

لشگری، الهه؛ شیروانی، علیرضا و دلوی، محمدرضا. (۱۴۰۳). «آینده پژوهی پایداری منابع انسانی در صنعت فولاد: تحلیلی بر تسهیل توسعه پایداری از طریق راهبرد یادگیری دوجانبه‌گرایانه». پژوهش‌های مدیریت منابع انسانی، ۱۶(۲)، ۴۳-۹۱.

نادری، نادر و خسروی، احسان (۱۴۰۳). «آینده پژوهی توسعه صادرات کسب و کارهای کوچک و متوسط کارآفرین مورد مطالعه: واحدهای صنایع غذایی در شرکت شهرک های صنعتی استان کرمانشاه». مطالعات کارآفرینی و توسعه پایدار کشاورزی، ۱۱(۳)، ۱۱۸-۱۰۱.

محمودی شریف، مصطفی؛ رحیمیان اصل، محمدمهدی و ملکی، محمدحسن (۱۴۰۱). «آینده‌پژوهی زنجیره تأمین صنعت نفت ایران با تأکید بر عوامل داخلی». نشریه تصمیم‌گیری و تحقیق در عملیات، ۷(۲)، ۲۴۰-۲۵۸.

Alaedini, P., & Razavi, M. R. (Eds.). (2018). *Industrial, trade, and employment policies in Iran*. Springer.

Alqahtani, F. M., & Noman, M. A. (2024). "Overall weights and ranks using Fuzzy Delphi and Fuzzy AHP". *Systems, 12*, 479.

Alves, J., Lima, T. M., & Gaspar, P. D. (2023). "Is Industry 5.0 a human-centred approach? A systematic review". *Processes, 11*, 193.

Amuzegar, J. (2014). "Iran's economy and the sanctions: Past, present, and future". *Middle East Journal, 68*(1), 31-58.

Avin, C., & Goodspeed, R. (2020). "An overview of scenario approaches: A guide for urban design and planning". *Journal of Planning Education and Research, 40*(3), 268-282.

- Bednarski, L., Roscoe, S., Blome, C., & Schleper, M. C. (2025). "Geopolitical disruptions in global supply chains: A state-of-the-art literature review". *Production Planning & Control*, 36(4), 536–562. <https://doi.org/10.1080/09537287.2023.2286283>.
- Bradfield, R., Derbyshire, J., & Wright, G. (2016). "The critical role of history in scenario thinking". *Futures*, 77, 56–66.
- Candan, G., & Toklu, M. C. (2022). "Sustainable industrialization performance evaluation of European Union countries: An integrated spherical fuzzy analytic hierarchy process and grey relational analysis approach". *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 29(1), 23–38, <https://doi.org/10.1080/13504509.2022.2027293>.
- Chala, B. W. (2024). "Effects of economic freedom and ease of doing business on trade in global value chains: Evidence from sub-Saharan Africa". *African Development Review*, 36(1), 70–83. <https://doi.org/10.1111/1467-8268.12734>
- Danja, I, I & Wang, X (2024). "Matching comparative advantages to special economic zones for sustainable industrialization". *Heliyon* 10(2024) e34411. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e34411>.
- Derbyshire, J., & Wright, G. (2016). "Augmenting the intuitive logics scenario planning method". *International Journal of Forecasting*, 32(1), 261–274.
- Fujii, A. (2025). *Scenario planning for futures*. Mitsui Global Strategic Studies Institute Report.
- Haraguchi, N., Martorano, B., & Sanfilippo, M. (2019). "What factors drive successful industrialization?". *Structural Change and Economic Dynamics*, 49, 266–276.
- Hsiao, C., & Chen, Y. (2023). "Supply chain uncertainty and performance: A fuzzy Delphi analysis". *International Journal of Production Economics*, 255, 108702. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2023.108702>.
- Hsu, W.-L., Chen, L., & Liu, H.-L. (2019). "The Application fuzzy Delphi method to summarize key factors in the education of construction engineers". *2nd Eurasian Conference on Educational Innovation 2019*. DOI:10.35745/ecei2019v2.062
- Hsu, C. C., & Sandford, B. A. (2007). "The Delphi technique: Making sense of consensus. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 12(10), 1–8.
- Lu, Y., Zhang, H., & Chen, L. (2024). "Deep Q-learning for job-shop scheduling under uncertainty". *Computers & Industrial Engineering*, 185, 109–118.
- Laudati, D., & Pesaran, M. H. (2021). "Identifying the effects of sanctions on the Iranian economy using newspaper coverage". *Journal of Applied Econometrics*, 38(3), 271–294. <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2110.09400>.
- Paya, a, and Bradaran Shoraka, H.R. (2010). "Futures Studies in Iran: Learning through trial and error". *Futures*, 42(5), 95–484. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2009.11.033>
- Ramirez, R., & Wilkinson, A. (2016). *Strategic reframing: The Oxford scenario planning approach*. Oxford University Press.
- Schwartz, P. (1996). *The art of the long view: Planning for the future in an uncertain world*. New York: Crown Business.
- Sohail, MD & Gupta, S. (2024). "Analyzing challenges for Information and Research Literacy skills using an integrated approach of Delphi and Best-worst method". *Journal of Decision System*, 29(3). DOI: [10.1080/12460125.2024.2331639](https://doi.org/10.1080/12460125.2024.2331639).
- Stewart, A. A., & Stow, J. (2023). "Modeling a scenario-based approach for foresight: Application of MICMAC in strategic planning". *Computing and Engineering Journal*, 3(3). <https://doi.org/10.24018/compute.2023.3.3.113>.
- Zhang, Y., & Li, X. (2024). "Technological change and industrial resilience under uncertainty". *Economic Modelling*, 126, 106–118. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2024.106118>.

Zhang, Y., Li, X., & Chen, Z. (2022). "Industrial structure conditions economic resilience". *Technological Forecasting & Social Change*, 183, 121944.

مقاله آماده انتشار مجله مطالعات اقتصاد کاربردی ایران

## Developing Consistent Scenarios for the Future of Iran's Industry: A Qualitative Analysis of Driving Forces and Uncertainties

### Abstract

In recent decades, Iran's industry has faced an unstable and highly uncertain trajectory under the influence of structural, institutional, and environmental factors. Dependence on energy-based sectors, policy instability, weak institutional coordination, technological constraints, and the pressure of international sanctions have made this sector vulnerable and its future outlook ambiguous. Under such conditions, scenario planning is an effective tool for identifying possible pathways, analyzing driving forces and uncertainties, and providing a framework for strategic decision-making. The aim of this study is to develop consistent scenarios for the future of Iran's industry by combining qualitative data with the fuzzy Delphi method. To this end, semi-structured interviews were conducted with 18 industrial experts, and the data were examined through coding and analysis of relationships among codes. Key factors were then prioritized in terms of importance and influence through two rounds of fuzzy Delphi. The results indicate that four factors – institutional capacity, the intensity or relaxation of international restrictions, the path of technological transformation, and the stability of macroeconomic policies – play the most significant role in shaping the future of Iran's industry. Moreover, the 'implementation gap' was identified as a fundamental uncertainty that can determine the realization or failure of the scenarios. Based on the combination of driving forces and uncertainties, four scenarios – 'technological leap', 'institutional reconfiguration', 'conservative development', and 'industrial collapse' – were developed. The two main uncertainties determining these scenarios are: (i) stability/instability of the international environment and the macroeconomy, and (ii) the degree of adoption of new technologies. The tangible results of this study for policymakers include the prioritization of drivers such as 'industrial growth and development' and 'economic-international stability', as well as providing a framework for designing flexible and resilient industrial policies in the face of institutional, technological, and environmental uncertainties.

**Keywords:** Iran's Industry, Scenario Planning, Uncertainties, Driving Forces, Industrial Governance

**JEL classification:** L16, O53, C83, C44

مقاله علمی و تخصصی  
فصلنامه علمی و تخصصی  
مطالعات راهبردی ایران