



طراحی الگوی تدوین خط‌مشی نوآوری تحولی در بخش صنعت جمهوری اسلامی ایران

مرجان کریمی طرچه ^۱ محمد ضیا الدینی ^۱ حمید تابی ^۲	تاریخ چاپ نهایی: ۱ اسفند ۱۴۰۵ تاریخ چاپ اولیه: ۴ اردیبهشت ۱۴۰۵ تاریخ پذیرش: ۲۷ فروردین ۱۴۰۵ تاریخ بازنگری: ۲۰ فروردین ۱۴۰۵ تاریخ ارسال: ۸ دی ۱۴۰۴	شيوه استناددهی: کریمی طرچه، مرجان، ضیا الدینی، محمد، و تابی، حمید. (۱۴۰۵). طراحی الگوی تدوین خط‌مشی نوآوری تحولی در بخش صنعت جمهوری اسلامی ایران. یادگیری هوشمند و تحول مدیریت، ۴(۶)، ۲۰-۱.
---	---	--

چکیده

هدف این پژوهش، طراحی یک الگوی بومی و نظام‌مند برای تدوین خط‌مشی نوآوری تحولی در بخش صنعت جمهوری اسلامی ایران است. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش‌شناسی در زمره پژوهش‌های آمیخته قرار دارد. در فاز کیفی، با بهره‌گیری از روش تحلیل مضمون و رویکرد تفسیری، داده‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۱۲ نفر از خبرگان دانشگاهی و اجرایی گردآوری شد و تا رسیدن به اشباع نظری ادامه یافت. سپس مضامین پایه، سازمان‌دهنده و فراگیر استخراج شدند. در فاز کمی، برای تعیین روابط میان مؤلفه‌ها از روش مدل‌سازی ساختاری-تفسیری (ISM) استفاده شد و پرسشنامه‌ای مبتنی بر ماتریس خودتعاملی طراحی و توسط خبرگان تکمیل گردید. همچنین برای تحلیل روابط نفوذ و وابستگی متغیرها از تحلیل MICMAC بهره گرفته شد. نتایج نشان داد که الگوی خط‌مشی نوآوری تحولی شامل پنج مضمون فراگیر «شناخت مسئله»، «شناخت محیط»، «الزامات اجرایی»، «بهره‌گیری از تجارب گذشته» و «مشارکت بازیگران و ذی‌نفعان» است. تحلیل ISM حاکی از وجود ساختاری سلسله‌مراتبی میان این مؤلفه‌ها بود، به گونه‌ای که الزامات اجرایی به‌عنوان عامل پایه و دارای بیشترین قدرت نفوذ شناسایی شد و شناخت محیط در بالاترین سطح وابستگی قرار گرفت. همچنین تحلیل MICMAC نشان داد که تمامی متغیرها در دسته متغیرهای پیوندی با نفوذ و وابستگی بالا قرار دارند. الگوی ارائه‌شده نشان‌دهنده یک چارچوب سیستمیک و چندلایه برای سیاست‌گذاری نوآوری تحولی در صنعت است که بر تعامل مؤلفه‌های کلیدی و توالی منطقی میان آن‌ها تأکید دارد و می‌تواند مبنایی کاربردی برای بهبود کارآمدی سیاست‌های صنعتی در ایران فراهم آورد.

واژگان کلیدی: خط‌مشی‌گذاری، نوآوری تحولی، مدل‌سازی ساختاری-تفسیری، بخش صنعت، ایران

مشخصات نویسندگان:

۱. گروه مدیریت دولتی، واحد رفسنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، رفسنجان، ایران
۲. گروه مدیریت دولتی، واحد تهران، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

پست الکترونیکی: 3051209066@iau.ac.ir

© ۱۴۰۵ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به



نویسنده است.

انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی CC BY-NC 4.0 صورت گرفته است.



Designing a Model for Formulating Transformative Innovation Policy in the Industrial Sector of the Islamic Republic of Iran

Marjan Karimi Torghabeh ¹ Mohammad Zia-al-Dini ^{1*} Hamid Taboli ²	Submit Date: 29 December 2025 Revise Date: 09 April 2026 Accept Date: 16 April 2026 Initial Publish: 24 April 2026 Final Publish: 20 February 2027	How to cite: Karimi Torghabeh, M., Zia-al-Dini, M., & Taboli, H. (2026). Designing a Model for Formulating Transformative Innovation Policy in the Industrial Sector of the Islamic Republic of Iran. <i>Intelligent Learning and Management Transformation</i> , 4(6), 1-20.
---	--	--

Abstract

This study aims to design a localized and systematic model for formulating transformative innovation policy in Iran's industrial sector. This applied study adopts a mixed-methods approach. In the qualitative phase, thematic analysis with an interpretive approach was used, and data were collected through semi-structured interviews with 12 academic and executive experts until theoretical saturation was achieved. Basic, organizing, and global themes were extracted. In the quantitative phase, interpretive structural modeling (ISM) was employed to identify relationships among components. A structured questionnaire based on a self-interaction matrix was developed and completed by experts. Additionally, MICMAC analysis was used to assess the driving and dependence power of variables. Findings revealed that the model consists of five overarching themes: problem recognition, environmental understanding, executive requirements, utilization of past experiences, and stakeholder participation. ISM results indicated a hierarchical structure among these components, where executive requirements function as the foundational driver with the highest influence, while environmental understanding exhibits the highest dependence. MICMAC analysis further demonstrated that all variables fall within the linkage category, characterized by high influence and high dependence. The proposed model provides a systemic and multi-layered framework for transformative innovation policy-making in the industrial sector, emphasizing the dynamic interaction and sequential logic of key components, thereby offering a practical foundation for enhancing industrial policy effectiveness in Iran.

Keywords: Policy-making, Transformative Innovation, ISM, Industrial Sector, Iran

Authors' Information:

3051209066@iau.ac.ir

1. Department of Public Administration, Raf.C., Islamic Azad University, Rafsanjan, Iran
2. Department of Public Administration, Tehran Branch, Payame Noor University, Tehran, Iran



© 2026 the authors. This is an open access article under the terms of the [CC BY-NC 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

مقدمه

مبحث خط‌مشی‌گذاری صنعتی در دهه‌های اخیر به یکی از ارکان اساسی مدیریت توسعه اقتصادی تبدیل شده است؛ به گونه‌ای که بسیاری از کشورها برای دستیابی به رشد پایدار، ارتقای بهره‌وری و افزایش رقابت‌پذیری جهانی، به طراحی و اجرای سیاست‌های هدفمند در حوزه صنعت روی آورده‌اند. خط‌مشی صنعتی نه تنها چارچوبی برای هدایت تصمیمات کلان اقتصادی فراهم می‌آورد، بلکه به عنوان ابزاری راهبردی برای شکل‌دهی به مسیر تحول فناوری، توسعه زنجیره ارزش و ارتقای توان نوآوری عمل می‌کند. در این میان، مفهوم نوآوری تحولی به عنوان رویکردی فراتر از نوآوری‌های تدریجی، توجه بسیاری از پژوهشگران و سیاست‌گذاران را به خود جلب کرده است، زیرا این نوع نوآوری با ایجاد تغییرات بنیادین در ساختارهای تولیدی، فناورانه و نهادی، می‌تواند مسیر توسعه صنعتی را به طور اساسی دگرگون سازد (Pinheiro, 2025; Troisi et al., 2023).

در سطح جهانی، تحولات ناشی از انقلاب صنعتی چهارم، دیجیتالی شدن و گذار به اقتصاد سبز، اهمیت سیاست‌گذاری نوآوری تحولی را دوچندان کرده است. صنایع مختلف از جمله معدن، فولاد و تولیدات پیشرفته، تحت تأثیر فناوری‌های نوظهور مانند هوش مصنوعی، اینترنت اشیا و سیستم‌های تولید هوشمند قرار گرفته‌اند و این امر نیازمند سیاست‌هایی است که بتوانند این تحولات را هدایت و تسهیل کنند (Liu & Zuo, 2025; Pakdel et al., 2025). به‌ویژه، گذار به اقتصاد کم‌کربن و توسعه فناوری‌های سازگار با محیط‌زیست، مستلزم اتخاذ سیاست‌های نوآورانه‌ای است که علاوه بر ارتقای بهره‌وری، الزامات پایداری را نیز در نظر بگیرند (Li et al., 2024; Song et al., 2025). در این راستا، سیاست‌های صنعتی سبز و انتقال فناوری به عنوان ابزارهایی کلیدی برای همگام‌سازی رشد اقتصادی با اهداف زیست‌محیطی مطرح شده‌اند (Bradlow & Kentikelenis, 2024).

با وجود این تحولات، چالش‌های متعددی در مسیر طراحی و اجرای سیاست‌های نوآوری تحولی وجود دارد. یکی از این چالش‌ها، پیچیدگی فزاینده نظام‌های صنعتی و وابستگی متقابل میان بخش‌های مختلف اقتصادی است که طراحی سیاست‌های اثربخش را دشوار می‌سازد. همچنین، پدیده‌هایی مانند «سبز شویی» در برخی صنایع نشان می‌دهد که بدون وجود چارچوب‌های نظارتی و سیاستی دقیق، سیاست‌های نوآوری می‌توانند به نتایج نامطلوب منجر شوند (Sciortino et al., 2025). از سوی دیگر، در صنایع استخراجی و معدنی، مسائل مربوط به مسئولیت اجتماعی و تأثیرات زیست‌محیطی، ضرورت توجه به ابعاد اخلاقی و اجتماعی در سیاست‌گذاری نوآوری را برجسته می‌کند (Haroon et al., 2025). در کشورهای در حال توسعه، این چالش‌ها ابعاد پیچیده‌تری به خود می‌گیرند. محدودیت‌های نهادی، ضعف زیرساخت‌های تحقیق و توسعه، و وابستگی به فناوری‌های وارداتی، از جمله موانعی هستند که تحقق نوآوری تحولی را با دشواری مواجه می‌سازند. مطالعات نشان می‌دهد که شکست در همگرایی فناوری و عدم توانایی در جبران عقب‌ماندگی‌های تکنولوژیک، یکی از مشکلات اساسی صنایع این کشورهاست (Jafari Tuyeh

(Norouzi, 2024; Soltanzadeh et al., 2024). علاوه بر این، چالش‌هایی مانند ناپایداری اقتصادی، ضعف سیاست‌های حمایتی و نبود

هماهنگی میان نهادهای مختلف، مانع از شکل‌گیری یک اکوسیستم نوآوری کارآمد می‌شود (Olujobi et al., 2024).

در این میان، نقش سیاست‌گذاری در ایجاد هماهنگی میان بازیگران مختلف اقتصادی، از جمله دولت، بخش خصوصی و نهادهای علمی، اهمیت

ویژه‌ای دارد. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که موفقیت سیاست‌های صنعتی در گرو تعامل مؤثر میان این بازیگران و ایجاد شبکه‌های همکاری دانش‌بنیان

است (Pouya & Bagheri, 2023). همچنین، طراحی مدل‌های سیاستی که بتوانند بهره‌وری منابع انسانی دانش‌بنیان را افزایش دهند، به‌عنوان

یکی از عوامل کلیدی در ارتقای عملکرد صنعتی مطرح شده است (Zare et al., 2023). در همین راستا، توجه به ابعاد فرهنگی و اجتماعی

سیاست‌گذاری نیز ضروری است، زیرا پذیرش نوآوری در سطح جامعه و سازمان‌ها، نقش تعیین‌کننده‌ای در موفقیت سیاست‌های تحولی دارد

(Mirkiayi Tami Jani et al., 2024).

در سطح ملی، بخش صنعت ایران با وجود برخورداری از ظرفیت‌های بالقوه، با چالش‌های متعددی در حوزه نوآوری و سیاست‌گذاری مواجه است.

ضعف در طراحی و اجرای سیاست‌های صنعتی، عدم انسجام نهادی، و محدودیت در دسترسی به فناوری‌های پیشرفته، از جمله عواملی هستند که

مانع از تحقق نوآوری تحولی در این بخش شده‌اند. مطالعات داخلی نشان می‌دهد که سیاست‌های موجود اغلب فاقد رویکردی جامع و یکپارچه

بوده و بیشتر بر اقدامات کوتاه‌مدت و جزیره‌ای تمرکز دارند (Sheikh Rabii et al., 2023; Vahidzadeh et al., 2023). علاوه بر این،

ارزیابی سیاست‌های مالکیت صنعتی و خصوصی‌سازی نیز نشان‌دهنده وجود چالش‌هایی در اجرای مؤثر این سیاست‌هاست که می‌تواند بر عملکرد

کلی صنعت تأثیر منفی بگذارد (Qalaichi et al., 2023).

از سوی دیگر، تجربه‌های موفق در برخی صنایع نشان می‌دهد که طراحی مدل‌های سیاستی مبتنی بر توسعه منابع انسانی، ارتقای فناوری و ایجاد

زیرساخت‌های مناسب، می‌تواند به بهبود عملکرد صنعتی منجر شود (Akbari et al., 2024). همچنین، توجه به سیاست‌های سبز و بازاریابی

محیط‌زیستی در صنایع، به‌ویژه در بخش‌هایی مانند نفت، می‌تواند نقش مهمی در افزایش رقابت‌پذیری و پایداری ایفا کند (Yavari et al.,

2023). با این حال، فقدان یک الگوی جامع و بومی برای هدایت نوآوری تحولی در بخش صنعت، همچنان به‌عنوان یک خلأ اساسی در ادبیات

و عمل سیاست‌گذاری در ایران مطرح است.

در مجموع، مرور ادبیات نشان می‌دهد که اگرچه پژوهش‌های متعددی به بررسی ابعاد مختلف سیاست‌گذاری صنعتی و نوآوری پرداخته‌اند، اما

هنوز یک چارچوب یکپارچه که بتواند تمامی مؤلفه‌های کلیدی نوآوری تحولی را در بستر بومی ایران تلفیق کند، ارائه نشده است. این خلأ به‌ویژه

در شرایطی که اقتصاد جهانی به سرعت در حال تحول است و رقابت‌پذیری صنعتی به شدت به توان نوآوری وابسته شده، اهمیت بیشتری می‌یابد.

بنابراین، طراحی یک الگوی جامع خط‌مشی‌گذاری نوآوری تحولی که بتواند تعامل میان عوامل نهادی، فناورانه، اقتصادی و اجتماعی را به طور هم‌زمان در نظر گیرد، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است.

هدف این پژوهش طراحی الگوی تدوین خط‌مشی نوآوری تحولی در بخش صنعت جمهوری اسلامی ایران است.

روش‌شناسی

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و در زمره پژوهش‌های آمیخته قرار می‌گیرد؛ پژوهش حاضر در فاز اول با استفاده از روش تحلیل مضمون و رویکرد تفسیری به بررسی و شناسایی مؤلفه‌های اصلی الگوی خط‌مشی تحولی برای بخش صنعت جمهوری اسلامی ایران می‌پردازد. در فاز دوم، پژوهش با استفاده از روش مدل‌سازی ساختاری-تفسیری به طراحی مدل الگوی خط‌مشی تحولی برای بخش صنعت جمهوری اسلامی ایران می‌پردازد. این بخش از پژوهش به طور خاص بر روش‌شناسی کمی متمرکز است. در این مرحله، پژوهشگران به دنبال ایجاد روابط علی میان مؤلفه‌های شناسایی شده و طراحی یک مدل ساختاری برای توضیح نحوه تأثیرگذاری و تعامل آن‌ها هستند. جامعه آماری پژوهش در بخش کیفی شامل خبرگان دانشگاهی و خبرگان عملی در سازمان برنامه و بودجه، سازمان صنعت، معدن و تجارت، سازمان علم و صنعت ایران بود و نمونه‌گیری در چهارچوب منطق روش کیفی و به صورت هدفمند انجام شد این فرایند تا رسیدن به اشباع نظری ادامه یافت و نهایتاً ۱۲ مصاحبه صورت پذیرفت. با توجه به ماهیت پژوهش با استفاده از مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته، اطلاعات جمع‌آوری و مقوله‌های پژوهش شناسایی شد این مرحله تامادامی که داده‌ها به مرحله اشباع برسند ادامه یافت و محقق بدون توجه به تعداد کار خود را انجام داد. در نهایت جهت تحلیل مرحله کمی پژوهش، پرسشنامه مدل‌سازی ساختاری-تفسیری نیز طراحی گردید و در اختیار گروه نمونه قرار گرفت. روایی و پایایی مصاحبه‌های پژوهش با استفاده بر اساس معیارهای قابلیت اعتبار یا باورپذیری، بررسی توسط اعضاء (مصاحبه‌شوندگان)، سه سویه-سازی منابع داده‌ها، تحلیل موارد منفی و قابلیت انتقال‌پذیری مورد بررسی قرار گرفت و در همه مراحل تایید شد. در فاز کمی جهت تعیین روایی پرسشنامه طراحی شده (که همان ماتریس ISM می‌باشد)، از آنجا که عوامل مورد استفاده در آن با استفاده از مصاحبه‌های انجام شده با مشارکت کنندگان در مرحله اول تعیین شده‌اند، لذا به خودی خود دارای روایی محتوا می‌باشند. در نهایت، جهت طراحی الگوی خط‌مشی تحولی برای بخش صنعت جمهوری اسلامی ایران، در فاز اول کیفی از روش کیفی تحلیل مضمون استفاده شد و سپس برای انجام فاز کمی این پژوهش از روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM)^۱ استفاده شده است.

¹ Interpretive Structural Modelling

ویژگی دموگرافیک خبرگان در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱: ویژگی‌های جمعیت‌شناختی خبرگان

ویژگی‌های جمعیت‌شناختی	مرد	زنان	درصد
جنسیت	۷	۵	۵۸.۴٪
سن	کمتر از ۳۵ سال	۲	۱۶.۶٪
	۳۵ تا ۴۵ سال	۴	۳۳.۴٪
	۴۵ سال و بیشتر	۶	۵۰٪
تحصیلات	کارشناسی ارشد	۳	۲۵٪
	دکتری	۹	۷۵٪
سابقه کاری	۱۰ تا ۲۰ سال	۸	۶۶.۶٪
	بالای ۲۰ سال	۴	۳۳.۴٪
کل	۱۲		۱۰۰٪

فرایند تحلیل مضمون در این پژوهش بر اساس رویکرد براون و کلارک انجام شده است. بنابراین گام‌های زیر صورت گرفته است: ۱. آشنایی، ۲. کدگذاری، ۳. تولید مضامین، ۴. بررسی مضامین، ۵. تعریف و نام‌گذاری مضامین، و ۶. نوشتن. بعد از انجام مصاحبه‌ها با خبرگان در مورد پژوهش، فایل‌های صوتی آنها بر روی کاغذ پیاده شد. بعد از هر مصاحبه، سعی شده است که بلافاصله و در همان روز رونوشت‌سازی صورت گیرد و برای جلوگیری از هرگونه اشتباهی در این مرحله، این فرایند دو مرتبه صورت گرفته است. با توجه به اینکه مصاحبه و رونوشت‌سازی از آنها نیز توسط پژوهشگر صورت گرفته، آشنایی اولیه با داده‌ها به خوبی فراهم شده است. با این حال بعد از پیاده‌سازی، ابتدا متون آماده شده، بدون قصد کدگذاری مورد مطالعه قرار گرفته است. در ابتدا چند مرتبه بدون انجام کدگذاری، متون مطالعه شده است. بعد از اینکه آشنایی کافی با داده‌ها ایجاد شد، نکات مهم و قابل توجه در متون مشخص شده و کدها بصورت عبارت کوتاه و روشن، برای آنها در نظر گرفته شده است. در این مرحله از تفسیر مطالب بیان شده توسط صاحب نظران اجتناب شده و معنای ظاهری بیانات آنها مورد توجه قرار گرفته است. به عنوان نمونه مصاحبه اول در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲: متون مصاحبه و مضامین پایه مصاحبه شونده اول

جمله مصاحبه	اهم مضامین پایه
یکی از مهم ترین عوامل در تدوین خط مشی نوآوری تحولی، توجه به قابلیت ها و ظرفیت های داخلی است. ما باید به منابع انسانی، فناوریانه و زیرساختی که در اختیار داریم توجه ویژه ای داشته باشیم. علاوه بر این، نیاز است که به مسائل فرهنگی و اجتماعی نیز نگاه ویژه ای داشته باشیم. نوآوری ها نباید تنها تکنیکی باشند، بلکه باید تغییرات فرهنگی و اجتماعی را نیز در بر گیرند تا بتوانند تأثیرگذاری گسترده ای در بخش صنعت داشته باشند. همچنین، یک چارچوب قانونی و حقوقی مناسب برای حمایت از نوآوری ها و توسعه فناوری ضروری است.	ظرفیت های داخلی توجه به قابلیت ها مسائل فرهنگی و اجتماعی چارچوب قانونی و حقوقی برای حمایت از نوآوری
بدون شک، سیاست هایی که بتوانند هم از دیدگاه قانونی و هم از دیدگاه اقتصادی، نوآوری ها را تقویت کنند. برای مثال، ایجاد انگیزه های مالیاتی برای شرکت هایی که در زمینه تحقیق و توسعه فعال هستند یا تأمین مالی پروژه های نوآورانه از طریق صندوق های سرمایه گذاری دولتی و خصوصی می تواند از جمله راهکارهای مهم باشد.	سیاست های اقتصادی منابع انسانی، فناوریانه و زیرساختی توسعه فناوری اهمیت تأثیر نوآوری بر جامعه
	انگیزه های مالیاتی برای شرکت هایی که در زمینه تحقیق و توسعه فعال هستند تأمین مالی پروژه های نوآورانه از طریق سرمایه گذاری دولتی و خصوصی

جدول ۳ شامل متغیرهایی است که در مصاحبه ها به آن ها اشاره شد و به طور مستقیم یا غیرمستقیم بر تدوین الگوی خط مشی گذاری نوآوری تحولی در بخش صنعت جمهوری اسلامی ایران تأثیرگذارند. در این مرحله، سعی شد تا با توجه عمیق به مفاهیم شناسایی شده و تشخیص وجوه تشابه و افتراق آنها با یکدیگر، دسته بندی های کلی تری به نام "مضامین" ایجاد گردد و مفاهیم هم سنخ و هم راستا، در این دسته های کلی تر جاگذاری شوند. یک مضمون، گروهی از واحدهای فکر است که در یک وجه اشتراک، با یکدیگر اشتراک دارند. مقوله ها دارای هماهنگی درونی و ناهمگونی بیرونی اند بدین صورت که حداقل تفاوت بین واحدهای فکر درون یک مضمون و حداکثر تفاوت بین واحدهای فکر مضامین دیگر باشد. اگرچه که این مرحله بیشتر حالت استنباطی دارد ولی محقق تا آنجا که ممکن بود، سعی بر آن داشت که اجازه دهد تا داده ها خودشان مضامین خود را بسازند. سپس برای هر مضمون نامی انتخاب شد که در برگزیده محتوای مشترک همه واحدهای فکر موجود در آن باشد. نهایتاً، پس از ایجاد مضامین پایه، مضامین سازمان دهنده، مجدداً خودشان گروه بندی می شوند تا مضامین فراگیر استخراج شوند. ماحصل این فرآیند شناسایی ۵ مضمون فراگیر، ۱۶ مضمون سازمان دهنده ۲۵ اهم مضمون های پایه بود که در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳: شناسایی مضمون‌ها

مضمون فراگیر	مضمون سازمان دهنده	اهم مضمون پایه
شناخت مسئله	تحلیل ریشه‌ای مسئله	احساس و درک صحیح مسئله
		تحلیل وضعیت موجود
		شناخت علل پدید آورنده مسئله
		فراگیری و عمومیت داشتن مسئله
	آینده‌پژوهی و پیش‌بینی مسائل آینده	آینده پژوهی و درک مسائل آینده
شناخت محیط	تحلیل محیط کلان توسعه	شناخت برنامه‌های توسعه
	شناخت ساختار صنعت	شناخت صنایع داخلی و خارجی تاثیرگذار
		شناخت صنعت
	دسترسی به فناوری‌های نوین	تکنولوژی‌های جدید در روند نوآوری
	شرایط اقتصادی	شرایط اقتصادی و ناپایداری‌ها بر موفقیت سیاست‌های نوآورانه
الزامات اجرایی	توسعه علم	قوانین حمایتی مانند مالکیت فکری و تسهیل کننده بر نوآوری
	توسعه سیاسی	محدودیت‌های ناشی از تحریم‌ها و چالش‌های بین المللی در دسترس به فناوری و بازارهای جهانی
		مشوق‌هایی نظیر تخفیف‌های مالیاتی و وام‌های کم بهره برای تشویق نوآوری
	توسعه زیرساخت	استفاده منابع انسانی و زیرساخت‌های بومی پذیرش تغییر
	توسعه فرهنگی	فرهنگ جامعه در پذیرش نوآوری و تغییرات صنعتی
		تقویت فرهنگ نوآوری
	توسعه فناوری	دستیابی به فناوری‌های بومی به عنوان نتیجه نهایی نوآوری‌های تحولی در صنعت
		توسعه فناوری‌های داخلی در راستای مقابله با تحریم‌ها
بهره‌گیری از تجارب گذشته	استفاده از منابع علمی و تجارب اشتغال‌زایی	مطالعات تطبیقی
		لحاظ تجربیات گذشته
		مطالعه نظریه‌ها و تئوری‌های علمی
مشارکت بازیگران و ذی‌نفعان	ارتباط با جامعه	تعامل و همکاری میان بخش‌های اقتصادی، صنعتی، دانشگاهی و دولتی برای تسهیل نوآوری، ایجاد نهادهای مشترک بین دانشگاه و صنعت جهت تسهیل تحقیق و توسعه
		حمایت دولت از نوآوری‌ها از طریق سیاست‌های مالی، مالیاتی و قانونی
	ارتباط با دانشگاه و مراکز علمی	همکاری با شتاب دهنده‌ها در دانشگاه‌ها و صنایع برای حمایت از نوآوری‌های نوپا
	همکاری‌های بین المللی	همکاری‌های منطقه‌ای و بین‌المللی با کشورهای مشابه برای تسهیل نوآوری

پس از شناسایی مضامین نوبت به وارد کردن این متغیرها در ماتریس ساختاری روابط می‌رسد. به این منظور در مرحله نخست پرسشنامه‌ای در قالب ۵ مضامین فراگیر به صورت یک ماتریس تهیه گردیده است و از پاسخ دهنده‌ها درخواست گردیده که در زمینه نوع ارتباطات دو به دوی مؤلفه‌ها (O, X, A, V) اظهار نظر نمایند و درایه‌های این ماتریس را با توجه به نمادهای معرفی شده تکمیل نمایند. این پرسشنامه در اختیار تعدادی از کارشناسان و متخصصین پانل همکاری قرار گرفته است و سپس با تشکیل جلسه‌ای و همفکری تعداد اعضای پانل همکاران، اقدام به تکمیل نهایی این پرسشنامه گردید. به این ترتیب که روابط مشترک به دست آمده از پرسشنامه‌های قبلی را به طور دقیق وارد ماتریس نموده و برای خانه‌هایی که در پرسشنامه‌های قبلی اختلاف نظر وجود داشته، اقدام به تعیین نوع رابطه براساس مد پاسخ‌های ارسالی گردیده است. در نهایت روابطی به دست آمده در قالب جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵: ماتریس خود تعاملی

	C-۵	C-۴	C-۳	C-۲	C-۱	
C-۱	۰	۰	۱	۱		C-۱
C-۲	۰	۱	۱		-۱	C-۲
C-۳	۰	۱		-۱	-۱	C-۳
C-۴	۱		-۱	-۱	۰	C-۴
C-۵		-۱	۰	۰	۰	C-۵

با تبدیل نمادهای روابط ماتریس **SSIM** به اعداد صفر و یک برحسب قواعد بیان شده ذیل می‌توان ماتریس دست‌یابی را تهیه و تنظیم نمود که در قالب جدول ۶ ماتریس دست‌یابی ارائه شده است. قوانین جایگزینی صفر و یک به شرح زیر می‌باشند:

- اگر ورودی (j, i) در ماتریس ساختاری خودتعاملی **V** باشد عضو (j, i) در ماتریس دریافتی ۱ می‌شود و عضو (i, j) صفر می‌شود.
- اگر ورودی (j, i) در ماتریس ساختاری خودتعاملی **A** باشد عضو (j, i) در ماتریس دریافتی صفر می‌شود و عضو (i, j) یک می‌شود.
- اگر ورودی (j, i) در ماتریس ساختاری خودتعاملی **X** باشد عضو (j, i) در ماتریس دریافتی و نیز عضو (i, j) هر دو یک می‌شوند.
- اگر ورودی (j, i) در ماتریس ساختاری خودتعاملی **O** باشد عضو (j, i) و عضو (i, j) در ماتریس دریافتی هر دو صفر می‌شوند.

جدول ۶: ماتریس دستیابی

	C-۵	C-۴	C-۳	C-۲	C-۱	
C-۱	۰	۰	۱	۱	۰	C-۱
C-۲	۰	۱	۱	۰	۰	C-۲
C-۳	۰	۱	۰	۰	۰	C-۳
C-۴	۱	۰	۰	۰	۰	C-۴
C-۵	۰	۰	۰	۰	۰	C-۵

با عنایت به وجود خاصیت تعدی در منطق ریاضی که بیان‌کننده برخی از ارتباطات پنهان و نهفته بین متغیرها می‌باشد. لذا بایستی در ماتریس دست‌یابی مضامین نیز این ارتباطات پنهانی در نظر گرفته شود و پس از اعمال این ارتباطات، بایستی ماتریس دست‌یابی اولیه اصلاح شده و روابطی که به دلایل مختلفی در نظر گرفته نشده‌است نیز در ماتریس نهایی اعمال گردد. برای اعمال این روابط راهکارهای مختلفی وجود دارد که از آن جمله می‌توان به جایگزین نمودن روابط $1=1+1$ و $1=1*1$ اشاره کرد. پس از شناسایی و جایگزینی مقدار درایه‌های ماتریس، نتایج حاصله در قالب جدول ۷ آمده‌است.

جدول ۷: ماتریس دسترس‌پذیری نهایی

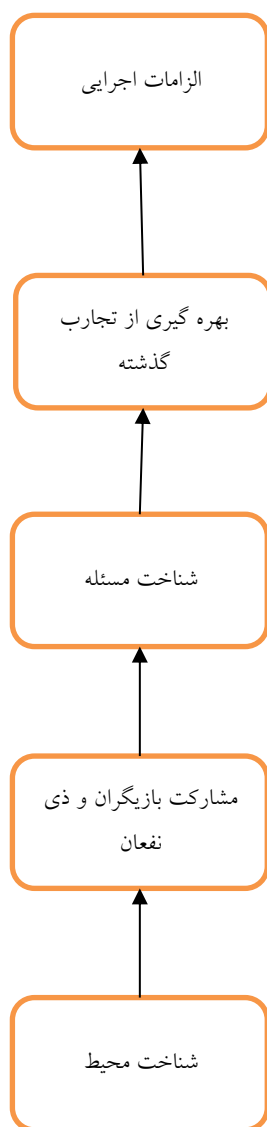
Convergence	C-۵	C-۴	C-۳	C-۲	C-۱	
C-۱	۰	۱	۱	۱	۱	۴
C-۲	۱	۱	۱	۱	۰	۴
C-۳	۱	۱	۱	۰	۱	۴
C-۴	۱	۱	۱	۱	۰	۴
C-۵	۱	۰	۱	۱	۰	۳
Dependency	۴	۴	۵	۴	۲	

در این مرحله با استفاده از ماتریس دسترس‌پذیری نهایی، مجموعه خروجی و ورودی برای هر متغیر به دست می‌آید و پس از تعیین مجموعه‌های ورودی (مقدم) و خروجی (قابل دستیابی)، نقاط اشتراک، این مجموعه‌ها برای هر یک از متغیرها تعیین گردیده و از این طریق مجموعه مشترک برای هر یک از متغیرها به دست می‌آید. برای تعیین سطح متغیرها، اولین تکرار تعیین متغیرهای ورودی (مقدم)، خروجی (قابل دستیابی) و مشترک برای هفت سطح بدست آمده، در جدول ۸ مشخص شده است.

جدول ۸: تعیین سطوح

C-۳	Level ۱
C-۴	Level ۲
C-۱	Level ۳
C-۵	Level ۴
C-۲	Level ۵

پس از تعیین روابط و سطح مضامین می‌توان آن‌ها را به شکل یک مدل گرافیکی ترسیم نمود. به همین منظور ابتدا مضامین بر حسب سطح آن‌ها به ترتیب از بالا به پایین تنظیم می‌شود. در تحقیق حاضر مضامین در ۵ سطح قرار گرفته‌اند. در ادامه نتایج حاصله از مدل ساختاری تفسیری به صورت شکل ۲ ارائه می‌شوند.

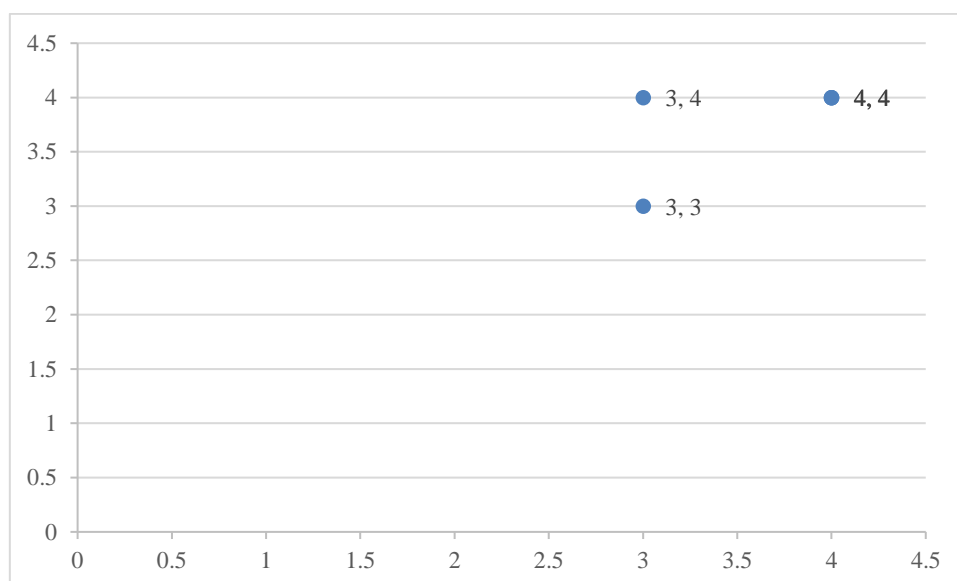


شکل ۲. مدل ساختاری تفسیری خط‌مشی‌گذاری نوآوری تحولی در بخش صنعت جمهوری اسلامی

در مدل (ISM) روابط متقابل و تأثیرگذاری بین معیارها و ارتباط معیارهای سطوح مختلف به خوبی نشان داده شده است که موجب درک بهتر فضای تصمیم‌گیری به وسیله مدیران می‌شود. برای تعیین معیارهای کلیدی قدرت نفوذ و وابستگی معیارها در ماتریس دسترسی نهایی تشکیل می‌شود. نمودار قدرت-وابستگی برای متغیرهای مورد مطالعه در شکل ۳ را نشان می‌دهد.

جدول ۹: قدرت نفوذ و میزان وابستگی خط‌مشی‌گذاری نوآوری تحولی در بخش صنعت جمهوری اسلامی

ردیف	مقوله‌های اصلی	نماد	میزان نفوذ	میزان وابستگی
۱	شناخت مسئله	C1	۳	۴
۲	شناخت محیط	C2	۴	۴
۳	الزامات اجرایی	C3	۴	۴
۴	بهره‌گیری از تجارب گذشته	C4	۴	۴
۵	مشارکت بازیگران و ذی نفعان	C5	۳	۳



شکل ۳. نمودار قدرت نفوذ و میزان وابستگی (خروجی میک-مک)

بر اساس قدرت وابستگی و نفوذ متغیرها، می‌توان دستگاه مختصاتی تعریف کرد و آن را به چهار قسمت مساوی تقسیم نمود. در این پژوهش، گروهی از متغیرها در زیرگروه پیوندی قرار گرفتند، این متغیرها قدرت نفوذ زیاد و وابستگی زیادی دارند.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش نشان داد که الگوی خط‌مشی‌گذاری نوآوری تحولی در بخش صنعت جمهوری اسلامی ایران بر پایه پنج مضمون فراگیر شامل «شناخت مسئله»، «شناخت محیط»، «الزامات اجرایی»، «بهره‌گیری از تجارب گذشته» و «مشارکت بازیگران و ذی‌نفعان» شکل گرفته است که در قالب یک ساختار سلسله‌مراتبی و مبتنی بر روابط علی در مدل ISM سازمان‌دهی شده‌اند. نتایج نشان داد که «الزامات اجرایی» به‌عنوان زیربنایی‌ترین عامل با بیشترین قدرت نفوذ، نقش محرک اصلی سایر مؤلفه‌ها را ایفا می‌کند، در حالی که «شناخت محیط» در بالاترین سطح وابستگی قرار دارد و به‌عنوان برآیند تعامل سایر عوامل ظاهر می‌شود. این یافته بیانگر آن است که تحقق نوآوری تحولی در صنعت مستلزم فراهم‌سازی زیرساخت‌های نهادی، قانونی، فناورانه و انسانی است تا بتوان سایر فرآیندهای سیاستی را به‌طور اثربخش فعال کرد. این نتیجه با مطالعاتی که بر اهمیت ظرفیت نهادی و زیرساخت‌های اجرایی در موفقیت سیاست‌های صنعتی تأکید دارند، همسو است؛ به‌طوری که نشان داده شده است بدون وجود زیرساخت‌های مناسب، حتی پیشرفته‌ترین سیاست‌های نوآوری نیز به نتایج مطلوب نخواهند رسید (Akbari et al., 2024; Liu & Zuo, 2025).

در تبیین نقش «الزامات اجرایی»، می‌توان به اهمیت سیاست‌های پشتیبان در ایجاد بستر مناسب برای نوآوری اشاره کرد. این سیاست‌ها شامل قوانین حمایتی، توسعه منابع انسانی، تأمین مالی پایدار و زیرساخت‌های فناورانه هستند که به‌عنوان پیش‌نیازهای اساسی تحول صنعتی شناخته می‌شوند. پژوهش‌های پیشین نیز نشان داده‌اند که اجرای موفق سیاست‌های صنعتی به‌شدت وابسته به توانمندی‌های اجرایی و ظرفیت‌های نهادی کشورهاست، به‌ویژه در شرایطی که صنایع با پیچیدگی‌های فناورانه و رقابتی مواجه‌اند (Bradlow & Kentikelenis, 2024; Thomas, 2023). همچنین، در صنایع مبتنی بر فناوری‌های نوظهور، وجود زیرساخت‌های مناسب برای پذیرش و پیاده‌سازی فناوری‌ها نقش تعیین‌کننده‌ای در افزایش بهره‌وری و رقابت‌پذیری دارد (Pakdel et al., 2025).

یافته دیگر پژوهش نشان داد که «بهره‌گیری از تجارب گذشته» به‌عنوان دومین سطح در ساختار مدل، نقش واسطه‌ای میان الزامات اجرایی و سایر مؤلفه‌ها ایفا می‌کند. این امر نشان‌دهنده اهمیت یادگیری سازمانی، تحلیل تجربیات پیشین و استفاده از دانش انباشته در طراحی سیاست‌های نوآوری است. این نتیجه با ادبیات سیاست‌گذاری نوآوری که بر یادگیری مبتنی بر تجربه و تحلیل مسیرهای گذشته تأکید دارد، همخوانی دارد. به‌عبارت دیگر، سیاست‌گذاری مؤثر نه تنها نیازمند نگاه به آینده، بلکه مستلزم درک عمیق از گذشته و استفاده از درس‌آموخته‌ها برای بهبود تصمیم‌گیری‌های آتی است (Pinheiro, 2025; Soltanzadeh et al., 2024). در همین راستا، مطالعات نشان داده‌اند که کشورهایی که توانسته‌اند از تجربیات گذشته خود در توسعه صنعتی بهره‌بگیرند، موفق‌تر در ایجاد نوآوری‌های تحول‌آفرین بوده‌اند.

در سطح سوم مدل، «شناخت مسئله» قرار دارد که بیانگر اهمیت تحلیل ریشه‌ای چالش‌ها و درک دقیق وضعیت موجود است. نتایج نشان داد که بدون شناخت صحیح مسئله، طراحی سیاست‌های نوآوری تحولی نمی‌تواند به نتایج مطلوب منجر شود. این یافته با مطالعاتی که بر اهمیت تشخیص دقیق مشکلات ساختاری در صنایع تأکید دارند، همسو است؛ به‌طوری‌که نشان داده شده است بسیاری از شکست‌های سیاستی ناشی از تعریف نادرست مسئله یا عدم توجه به علل بنیادی آن است (Jafari Tuyeh & Norouzi, 2024). همچنین، در صنایع در حال توسعه، عدم شناخت دقیق موانع فناورانه و نهادی می‌تواند منجر به تداوم عقب‌ماندگی تکنولوژیک شود (Olujobi et al., 2024).

«مشارکت بازیگران و ذی‌نفعان» به‌عنوان سطح چهارم مدل، نشان‌دهنده اهمیت تعامل میان دولت، بخش خصوصی، دانشگاه‌ها و سایر نهاد‌های مرتبط در فرآیند سیاست‌گذاری است. نتایج این پژوهش نشان داد که مشارکت فعال ذی‌نفعان می‌تواند به بهبود کیفیت تصمیمات سیاستی، افزایش مشروعیت سیاست‌ها و تسهیل اجرای آن‌ها منجر شود. این یافته با رویکردهای نوین سیاست‌گذاری که بر حکمرانی شبکه‌ای و همکاری چندبازیگری تأکید دارند، همسو است (Troisi et al., 2023). همچنین، مطالعات نشان داده‌اند که تعامل مؤثر میان بازیگران مختلف، به‌ویژه در حوزه نوآوری، می‌تواند به ایجاد اکوسیستم‌های نوآوری پویا و پایدار منجر شود (Pouya & Bagheri, 2023). علاوه بر این، توجه به ابعاد

اجتماعی و اخلاقی در تعامل با ذی‌نفعان، می‌تواند نقش مهمی در افزایش پذیرش نوآوری و کاهش مقاومت‌های سازمانی ایفا کند (Mirkiayi, Tami Jani et al., 2024).

در نهایت، «شناخت محیط» به‌عنوان سطح بالایی مدل، بیانگر اهمیت درک شرایط کلان اقتصادی، فناورانه و نهادی در فرآیند سیاست‌گذاری است. این یافته نشان می‌دهد که سیاست‌های نوآوری تحولی باید بر اساس تحلیل دقیق محیط داخلی و خارجی طراحی شوند تا بتوانند با شرایط واقعی صنعت همخوانی داشته باشند. این نتیجه با مطالعاتی که بر نقش پیچیدگی اقتصادی و ارتباط آن با سیاست‌گذاری صنعتی تأکید دارند، همسو است (Pinheiro, 2025). همچنین، در شرایطی که صنایع با چالش‌های زیست‌محیطی و فشارهای بین‌المللی مواجه‌اند، شناخت محیط می‌تواند به طراحی سیاست‌هایی منجر شود که همزمان اهداف اقتصادی و پایداری را دنبال کنند (Li et al., 2024; Song et al., 2025).

از منظر تحلیلی، قرارگیری تمامی مؤلفه‌ها در دسته متغیرهای پیوندی در تحلیل MICMAC نشان‌دهنده آن است که این عوامل دارای تعاملات پیچیده و دوسویه هستند؛ به این معنا که هرگونه تغییر در یکی از مؤلفه‌ها می‌تواند بر سایر مؤلفه‌ها تأثیر گذار باشد و در عین حال از آن‌ها تأثیر بپذیرد. این ویژگی بیانگر ماهیت سیستمیک و پیچیده سیاست‌گذاری نوآوری تحولی است که نیازمند رویکردی جامع و یکپارچه برای مدیریت این تعاملات است. این نتیجه با مطالعاتی که بر پیچیدگی نظام‌های صنعتی و ضرورت اتخاذ رویکردهای سیستمی در سیاست‌گذاری تأکید دارند، همخوانی دارد (Sciortino et al., 2025).

در مجموع، یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که موفقیت در خط‌مشی‌گذاری نوآوری تحولی در بخش صنعت، مستلزم توجه همزمان به مجموعه‌ای از عوامل ساختاری، نهادی، اجتماعی و فناورانه است. این یافته‌ها با مطالعاتی که بر نقش سیاست‌های یکپارچه در ارتقای عملکرد صنعتی تأکید دارند، همسو است (Haroon et al., 2025; Yavari et al., 2023). همچنین، نتایج نشان می‌دهد که بدون وجود یک چارچوب سیاستی منسجم که بتواند این عوامل را به‌صورت هماهنگ در نظر گیرد، دستیابی به نوآوری تحولی در صنعت با چالش‌های جدی مواجه خواهد شد.

با وجود دستاوردهای پژوهش، این مطالعه با محدودیت‌هایی مواجه بوده است. یکی از مهم‌ترین محدودیت‌ها، تمرکز پژوهش بر بخش صنعت جمهوری اسلامی ایران است که ممکن است تعمیم نتایج به سایر کشورها یا صنایع با شرایط متفاوت را با محدودیت مواجه سازد. همچنین، دسترسی محدود به برخی داده‌ها و اسناد سیاستی، می‌تواند بر جامعیت تحلیل تأثیر گذار باشد. علاوه بر این، ماهیت کیفی بخشی از پژوهش و اتکای آن به نظرات خبرگان، ممکن است با سوگیری‌های ذهنی همراه باشد که بر نتایج تأثیر می‌گذارد.

در زمینه پیشنهادات برای پژوهش‌های آتی، توصیه می‌شود که مطالعات آینده به بررسی تطبیقی الگوهای خط‌مشی‌گذاری نوآوری تحولی در کشورهای مختلف پرداخته و تفاوت‌های ساختاری و نهادی آن‌ها را تحلیل کنند. همچنین، استفاده از روش‌های کمی پیشرفته‌تر و داده‌های گسترده‌تر

می‌تواند به اعتبارسنجی بیشتر مدل‌های پیشنهادی کمک کند. علاوه بر این، بررسی نقش فناوری‌های نوظهور مانند هوش مصنوعی و بلاک‌چین در تحول سیاست‌های صنعتی، می‌تواند افق‌های جدیدی را در این حوزه بگشاید.

در حوزه کاربردی، پیشنهاد می‌شود که سیاست‌گذاران صنعتی با تمرکز بر تقویت زیرساخت‌های اجرایی، توسعه ظرفیت‌های نهادی و ارتقای تعامل میان بازیگران مختلف، زمینه تحقق نوآوری تحولی را فراهم کنند. همچنین، ایجاد سازوکارهای پایش و ارزیابی مستمر سیاست‌ها، می‌تواند به بهبود اثربخشی آن‌ها کمک کند. توجه به ابعاد فرهنگی و اجتماعی نوآوری و افزایش آگاهی عمومی نیز می‌تواند نقش مهمی در پذیرش و موفقیت سیاست‌های تحولی ایفا نماید.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

موازن اخلاقی

در تمامی مراحل پژوهش حاضر اصول اخلاقی مرتبط با نشر و انجام پژوهش رعایت گردیده است.

تشکر و قدردانی

از تمامی کسانی که در انجام این پژوهش ما را همراهی کردند تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

Extended Abstract

Introduction

Industrial policy has increasingly become a central instrument for achieving sustainable economic development, technological upgrading, and global competitiveness in contemporary economies. In recent years, the paradigm of transformative innovation policy has gained prominence as a strategic approach that goes beyond incremental improvements and seeks to induce systemic and structural changes in industrial systems. This paradigm emphasizes the role of coordinated policies, institutional capacities, and stakeholder interactions in shaping long-term innovation trajectories and addressing complex socio-economic and environmental challenges (Pinheiro, 2025; Troisi et al., 2023). The rapid advancement of emerging technologies such as artificial intelligence, digital manufacturing, and smart industrial systems has intensified the need for comprehensive policy frameworks that can effectively guide industrial transformation and enhance productivity across value chains (Liu & Zuo, 2025; Pakdel et al., 2025).

Simultaneously, the global transition toward green and sustainable economies has placed additional pressure on industrial sectors to adopt environmentally responsible practices and low-carbon technologies. Policy interventions aimed at achieving carbon neutrality and promoting sustainable industrial development have been identified as critical drivers of innovation in sectors such as steel, mining, and energy-intensive industries (Li et al., 2024; Song et al., 2025). Moreover, the international diffusion of green industrial policies and technology transfer mechanisms has been highlighted as an essential factor in enabling developing economies to bridge technological gaps and accelerate their innovation capacities (Bradlow & Kentikelenis, 2024). However, the effectiveness of such policies depends largely on the alignment between institutional frameworks, economic structures, and technological capabilities within each country.

Despite the growing importance of transformative innovation policy, significant challenges remain in its design and implementation. Issues such as policy fragmentation, weak institutional coordination, and lack of stakeholder engagement can undermine the effectiveness of industrial policy interventions. Furthermore, phenomena such as greenwashing demonstrate that without robust regulatory frameworks, innovation policies may fail to achieve their intended environmental and economic outcomes (Sciortino et al., 2025). In resource-based industries, the integration of corporate social responsibility and ethical considerations into policy frameworks has become increasingly important, as these factors influence both the sustainability and social legitimacy of industrial activities (Haroon et al., 2025).

In developing countries, including Iran, these challenges are compounded by structural constraints such as limited access to advanced technologies, insufficient research and development infrastructure, and institutional inefficiencies. Studies have shown that technological catch-up failures and inadequate policy responses can hinder the development of competitive industrial systems and limit the potential for transformative innovation (Jafari Tuyeh & Norouzi, 2024; Soltanzadeh et al., 2024). Additionally, the lack of coherent industrial strategies and weak policy implementation mechanisms can exacerbate economic vulnerabilities and reduce the effectiveness of innovation-driven growth initiatives (Olujobi et al., 2024).

The Iranian industrial sector, despite possessing considerable resources and capabilities, has struggled to achieve a competitive position in the global economy. This situation highlights the need for a comprehensive and context-specific model of transformative innovation policy that can address the unique challenges and opportunities within the country. Existing policy frameworks often lack integration and fail to account for the complex interactions among economic, technological, and institutional factors. Previous research has emphasized the importance of developing models that incorporate stakeholder participation, knowledge-based human resource development, and systemic policy coordination to enhance industrial performance (Pouya & Bagheri, 2023; Zare et al., 2023). Furthermore, the effective implementation of industrial policies requires attention to governance structures, privatization processes, and policy evaluation mechanisms, which remain underdeveloped in many contexts (Qalaichi et al., 2023; Vahidzadeh et al., 2023).

In addition, the integration of ethical, social, and environmental dimensions into industrial policy-making has emerged as a critical factor in shaping sustainable innovation pathways. Policies that promote green marketing, responsible production, and stakeholder engagement can contribute to both economic growth and social well-being (Mirkiayi Tami Jani et al., 2024; Yavari et al., 2023). However, the absence of a unified and localized framework for transformative innovation policy in Iran has created a significant gap in both academic literature and practical policy-making. Addressing this gap requires a systematic approach that integrates theoretical insights with empirical evidence and considers the interdependencies among key policy components.

Methods and Materials

This study adopts a mixed-methods research design with an applied orientation. In the qualitative phase, thematic analysis based on an interpretive approach was employed to identify the key components of transformative innovation policy in the industrial sector. Data were collected through semi-structured interviews with 12 experts from academia and industry, selected using purposive sampling until theoretical saturation was achieved. The analysis followed established steps, including data familiarization, coding, theme generation, theme review, and definition.

In the quantitative phase, interpretive structural modeling (ISM) was utilized to examine the relationships among the identified components and to construct a hierarchical model. A structured questionnaire based on a self-interaction matrix was developed and administered to experts to determine pairwise relationships among variables. The resulting matrices were analyzed to derive the reachability matrix, level partitioning, and final model structure. Additionally, MICMAC analysis was conducted to assess the driving power and dependence of each component and to classify them within the system.

Findings

The results of the qualitative analysis led to the identification of five overarching themes: problem recognition, environmental understanding, executive requirements, utilization of past experiences, and stakeholder participation. These themes were derived from a comprehensive coding process that included multiple organizing and basic themes.

The ISM analysis revealed a hierarchical structure among these components, indicating a sequential and causal relationship. Executive requirements were positioned at the foundational level, demonstrating the highest driving power and acting as the primary driver of the system. Utilization of past experiences occupied the next level, serving as a mediating factor that links foundational capacities with higher-level processes. Problem recognition was identified as a critical intermediate component, reflecting the importance of accurate diagnosis and analysis of industrial challenges. Stakeholder participation was positioned at a higher level, emphasizing the role of collaboration among government, industry, and academia. Environmental understanding was located at the top of the hierarchy, indicating its high dependence on other components and its role as an outcome of the overall system.

The MICMAC analysis further indicated that all components fall within the linkage category, characterized by both high driving power and high dependence. This suggests a complex system with strong interdependencies among variables, where changes in one component can significantly influence others.

Discussion and Conclusion

The findings highlight the systemic and multi-layered nature of transformative innovation policy in the industrial sector. The central role of executive requirements underscores the importance of institutional capacity, regulatory frameworks, and resource allocation in enabling industrial transformation. Without a strong foundation of policies, infrastructure, and governance mechanisms, higher-level processes such as stakeholder engagement and environmental analysis cannot be effectively realized.

The significance of learning from past experiences reflects the importance of knowledge accumulation and institutional memory in policy-making. By incorporating lessons from previous successes and failures, policymakers can design more effective and adaptive strategies. The role of problem recognition emphasizes the need for evidence-based policy design, where accurate identification of challenges is a prerequisite for effective intervention.

Stakeholder participation emerges as a critical factor in ensuring the legitimacy, inclusiveness, and effectiveness of policy initiatives. Collaborative networks among government, industry, and academia can facilitate knowledge exchange, innovation diffusion, and coordinated action. Finally, environmental understanding represents the culmination of the policy process, integrating insights from various components to inform strategic decision-making.

Overall, the proposed model provides a comprehensive framework for designing and implementing transformative innovation policies in the industrial sector. It emphasizes the interdependence of key components and the need for a holistic approach that integrates institutional, technological, and social dimensions. By addressing existing gaps in policy design and implementation, this model offers valuable insights for enhancing industrial competitiveness and achieving sustainable development in complex economic environments.

References

- Akbari, M., Islambolchi, A., Hamidi, K., & Amene, M. (2024). Designing a Model for Implementing Human Resource Development Policies in the Oil Industry of Iran. *Quarterly Journal of Strategic Studies in Oil and Energy*, 16(61), 80-102. https://iieshrm.ir/browse.php?a_id=1655&slc_lang=en&sid=1&printcase=1&hbnr=1&hmb=1
- Bradlow, B. H., & Kentikelenis, A. (2024). Globalizing green industrial policy through technology transfers. *Nature Sustainability*, 1-3. <https://doi.org/10.1038/s41893-024-01336-4>
- Haroon, M., Ullah, M., Li, Z., Zhu, S., Wang, J., & Hsueh, C. P. E. (2025). Impact of emerging technologies on corporate social responsibility in mining industry. *Resources Policy*, 102, 105454. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.105454>
- Jafari Tuyeh, J. f., & Norouzi, M. (2024). Identifying and Prioritizing Policies to Counter Technological Catch-up Failures in Iran's Petrochemical Industry. *Iranian Journal of Public Administration Studies*. <https://doi.org/10.22034/jipas.2024.392404.1581>
- Li, Y., Li, J., Sun, M., Guo, Y., Cheng, F., & Gao, C. (2024). Analysis of carbon neutrality technology path selection in the steel industry under policy incentives. *Energy*, 292, 130550. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2024.130550>

- Liu, Y., & Zuo, Y. (2025). Implementing intelligent manufacturing policies to increase the total factor productivity in manufacturing: Transmission mechanisms through construction of industrial chains. *International Journal of Production Economics*, 279, 109468. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2024.109468>
- Mirkiayi Tami Jani, S. H., Saeednia, H. R., & Ali Pour Darvish, Z. (2024). Providing a policy model for ethical marketing in customer decision-making behavior in industrial markets. *Quarterly Journal of Ethics in Science and Technology*, 19(3), 170-177. <https://ethicsjournal.ir/article-1-2790-fa.html>
- Olujobi, O. J., Irumekhai, O. S., Olujobi, O. M., Aina-Pelemo, A. D., & Olipede, D. E. (2024). Challenges Militating Against Indigenous Oil Companies Operating in Nigeria's Upstream Petroleum Industry: Strategies and Panaceas for Their Sustainability. *Journal of Sustainable Development Law and Policy (The)*, 15(3), 145-176. <https://doi.org/10.4314/jsdlp.v15i3.6>
- Pakdel, J., Erol, I., & Oztel, A. (2025). Advancing digital transformation in the mining industry: A novel rough interval-valued neutrosophic DEMATEL approach to challenge interdependencies. *Resources Policy*, 107, 105663. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2025.105663>
- Pinheiro, C. (2025). Relatedness and economic complexity as tools for industrial policy: Insights and limitations. *Structural Change and Economic Dynamics*, 72, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2024.09.019>
- Pouya, A., & Bagheri, R. (2023). Proposing a Budget Policy Model for University-Society Interaction Programs Using System Dynamics Approach (Case Study: Ferdowsi University of Mashhad). *Industrial Management Perspective*, 13(1), 9-40.
- Qalaichi, M., Rahnavard, F., & Mortazavi, M. (2023). A Model for Evaluating Successful Implementation of Industrial Ownership Policy. *Science and Technology Policy Journal*, 13(1), 40-61.
- Sciortino, C., Sgroi, F., & Napoli, S. (2025). Greenwashing in the agri food industry: A discussion around EU policies and the Italian regulatory system. *Food and Humanity*, 2, 100528. <https://doi.org/10.1016/j.foohum.2025.100528>
- Sheikh Rabii, A., Sharifzadeh, F., Vaezi, R., & Ghorbanizadeh, V. (2023). Evaluation Framework for Privatization Policies in the Automotive Industry (Case Study: Iran Khodro Company).
- Soltanzadeh, J., Rahmani, S., & Majidpour, M. (2024). Technological catch-up in the Iranian steel industry: Integrating regime-based and complex product systems approaches. *Resources Policy*, 89, 104601. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104601>
- Song, Y., Yu, C., Magazzino, C., & Li, X. (2025). Transitioning the mining industry to a greener economy: An Asian perspective of mineral demand. *Resources Policy*, 102, 105483. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2025.105483>
- Thomas, J. J. (2023). Employment Growth and Industrial Policy: The Challenge for Indian States. *The Indian Journal of Labour Economics*, 1-17. <https://doi.org/10.1007/s41027-022-00423-4>
- Troisi, O., Visvizi, A., & Grimaldi, M. (2023). Rethinking innovation through industry and society 5.0 paradigms: a multileveled approach for management and policy-making. *European Journal of Innovation Management*, 27, 22-51. <https://doi.org/10.1108/EJIM-08-2023-0659>
- Vahidzadeh, M., Givarian, H., & Daneshfard, K. (2023). Presenting a Model for the Effective Implementation of Privatization Policy in Iran's Industrial Sector. *The Journal of Productivity Management*, 4(17), 287-312. <https://doi.org/10.30495/qjopm.2022.1969336.3453>
- Yavari, A., Qareh Beiglou, H., Alavi Matin, Y., & Faqhi Farahmand, N. (2023). A Green Marketing Model for the Oil Industry Based on General Environmental Policies. *Strategic and Macro Policies*, 11(44). https://www.jmsp.ir/article_169910.html
- Zare, R., Teimournejad, K., & Rajab Beigi, M. (2023). A Model for Evaluating Knowledge-Based Human Resource Productivity in Iran's Automotive Industry in Line with the Implementation of Resistance Economy Policies. *Strategic and Macro Policies*, 11(41), 32-55. https://www.jmsp.ir/article_151852.html