Interpretive Structural Modeling of Value Chain Productivity Base on Modularity Approach in Oil and Gas Industries

Nima Baghersaee[1*] - Seyed Zabihollah Hashemi[2]
Mansoreh Aligholi[3]

Abstract

The oil and gas industry is one of the most important economic sectors of countries, which is improving productivity in its value chain is a very important challenge. use of new approaches such as modularity and structural-interpretive models is necessary to eliminate this effect. In this study, key factors affecting the productivity of the value chain in the oil and gas industry and relationships between them determined based on the ISM/MIC-MAC approach. The results shows that eight key elements (value chain management, improvement phenomenon, strategic management model, supply chain management, modularity approach, productivity improvement, exploration and production process, and environmental assessment) are interconnected as Interpretive Structural network.Inspired by the logic of modularity, this model enables the design of a flexible, intelligent, and adaptable with environment value chain, which is improving operational productivity, strategic decision-making and facilitated innovation in the oil and gas industry, especially Iranian exploration and production companies.

Keywords
Value chain management, productivity improvement, strategic model, Modularity, Interpretive Structural Modeling, exploration and production companies (E&P).

1. PhD Student in Industrial Management, Department of Industrial Management, Faculty of Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. (Corresponding Author). N.baghersaes@iau.ir
2. Assistant Professor, Department of Industrial Management, Faculty of Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. SZ.Hashemi@iau.ac.ir
3. Associate Professor, Department of Business Management, Faculty of Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. man.aligholi@iauctb.ac.ir

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-09-21]

مقاله علمی ـ پژوهشی

تاریخ دریافت ۱۴۰۴/۰۹/۲۷ **تاریخ پذیرش ۱۴۰۴/۱۱/۱۹**

مدل ساختاری ـ تفسیری بهره‌وری زنجیره ارزش با رویکرد ماژولاریتی در صنایع نفت و گاز

نیما باقر سایی[۱*] ـ سید ذبیح‌اله هاشمی[۲] ـ منصوره علیقلی[۳]

چکیده

صنایع نفت و گاز یکی از حیاتی‌ترین بخش‌های اقتصادی کشورها محسوب می‌شود که بهبود بهره‌وری در زنجیره ارزش آن، چالشی جدی به شمار می‌رود. استفاده از رویکردهای نوینی مثل ماژولاریتی و مدل‌های ساختاری ـ تفسیری برای مقابله با این چالش ضروری است. در این مطالعه با استفاده از رویکرد MAC-MIC/ISM، عوامل کلیدی مؤثر بر بهره‌وری زنجیره ارزش در صنعت نفت و گاز و تعیین روابط علّی بین آن‌ها شناسایی شدند. نتایج نشان‌دهنده هشت عنصر کلیدی (مدیریت زنجیره ارزش، پدیده بهبود، الگوی مدیریت راهبردی، مدیریت زنجیره تأمین، رویکرد ماژولاریتی، بهبود بهره‌وری، فرآیند اکتشاف و تولید و ارزیابی محیطی) است که در قالب یک شبکه ساختاری ـ تفسیری به هم متصل هستند. این مدل، با الهام از منطق ماژولاریتی، امکان طراحی یک زنجیره ارزش انعطاف‌پذیر، هوشمند و قابل تطبیق با شرایط متغیر را فراهم ساخته که منجر به افزایش بهره‌وری عملیاتی، تسهیل نوآوری و بهبود تصمیم‌گیری استراتژیک در صنایع نفت و گاز به‌ویژه شرکت‌های اکتشاف و تولید ایرانی می‌شود.

واژگان کلیدی: مدیریت زنجیره ارزش، بهبود بهره‌وری، الگوی راهبردی، ماژولاریتی، مدل ساختاری ـ تفسیری، شرکت‌های اکتشاف و تولید.

۱. دانشجوی مقطع دکتری مدیریت صنعتی، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول). N.baghersaes@iau.irm

۲. استادیار، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. SZ.Hashemi@iau.ac.ir

۳. دانشیار، گروه مدیریت بازرگانی، دانشکده مدیریت، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. man.aligholi@iauctb.ac.ir

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-09-21]

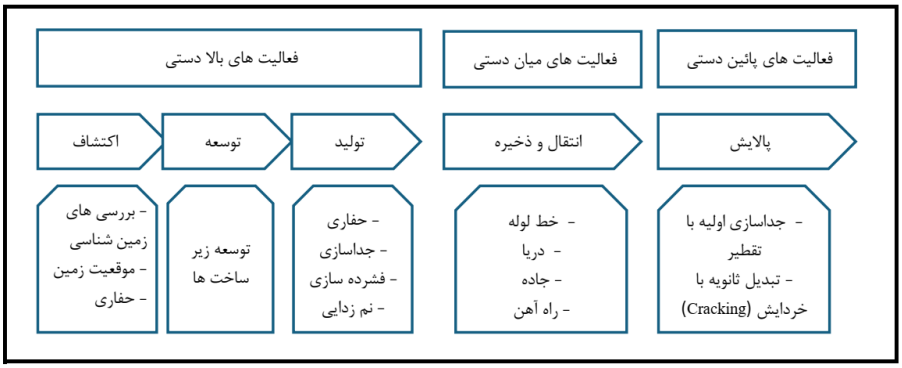
مقدمه

صنعت نفت یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های اقتصاد جهان است و تأثیر بسزایی در توسعه سایر صنایع دارد. تغییرات در فناوری، بازارها و نیازهای مشتریان بر رقابت‌پذیری شرکت‌ها تأثیر می‌گذارد. (Lisita, 2019)

برای درک بهتر فعالیت‌هایی که از طریق آن‌ها برای یک شرکت مزیت رقابتی ایجاد می‌شود، بهتر است که سیستم کسب‌وکار را به مجموعه‌ای از فعالیت‌های مولد ارزش‌آفرین که به آن زنجیره ارزش گفته می‌شود، تفکیک کنیم (پورتر، ۲۰۰۴). زنجیره ارزش، ارزش کل را نشان می‌دهد و شامل فعالیت‌های ارزشی و جانبی است. فعالیت‌های ارزشی، فعالیت‌های متمایز فیزیکی و فنی هستند که یک شرکت انجام می‌دهد. این‌ها بلوک‌های ساختمانی هستند که توسط آن‌ها یک شرکت محصولی ارزشمند برای مشتریان خود ایجاد می‌کند. (taLisi, 2019)

به گفته کریستوفر ام. چیما (Longxin, 2018) «مدیریت زنجیره تأمین در صنعت نفت عبارت است از پیکربندی، هماهنگی و بهبود مستمر عملیات سازمان‌دهی شده متوالی در بالادست، میان دست و پایین‌دست.» (Hoffmann, 2019)؛ بنابراین، زنجیره تأمین نفت دارای سه بخش عملکردی به نام‌های بالادستی، میانی و پایین‌دستی است (شکل ۱).

شکل ۱. بخش‌های مختلف زنجیره تأمین نفت.Wang(2019 ,)



«بالادست» و «پایین‌دست» اصطلاحات تجاری عمومی هستند که به موقعیت یک شرکت نفت یا گاز در زنجیره تأمین اشاره می‌کنند. بخش بالادستی تجارت نفت و گاز همچنین به‌عنوان بخش اکتشاف و تولید[1] شناخته می‌شود زیرا شامل فعالیت‌های مربوط به اکتشاف، بازیافت و تولید نفت خام و گاز طبیعی است (Jones, 2018).

1. Exploration, Production (E&P)

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-09-21]

بخش میان‌دستی نفت و گاز شامل تأسیسات و فرآیندهایی است که بین بخش‌های بالادستی و پایین‌دستی نفت و گاز قرار دارند. فعالیت‌ها می‌تواند شامل فراورش، ذخیره‌سازی و حمل‌ونقل نفت خام و گاز طبیعی باشد. تمرکز اصلی بخش میانی، سیستم جمع‌آوری است.

فراورش، حمل‌ونقل و فروش محصولات پالایش‌شده از نفت خام، تجارت بخش پایین‌دستی صنعت نفت و گاز است.

انواع زنجیره تأمین به لحاظ پارامترهای عملکردی.

سه مدل از زنجیره تأمین سنتی، ناب و چابک را می‌توان شناسایی کرد.

۱. زنجیره تأمین سنتی: شناخته شده برای: حفاظت از بازار (با هدف رهبری)، پیش‌بینی محور، تأکید بیشتر بر خدمات مشتری نسبت به هزینه، حفظ موجودی به‌منظور کنترل نوسانات تقاضا و زمان ساخت

۲. زنجیره تأمین ناب: ویژگی‌ها عبارت‌اند از: ادغام در بالادست با تأمین‌کنندگان، ادغام در پایین‌دست با مشتریان، تأکید زیاد بر کارایی، حداقل نگهداشت موجودی

۳. زنجیره تأمین چابک: به انعطاف‌پذیری و سرعت واکنش در مقابله با محصولات نوآورانه و تقاضای غیرقابل‌پیش‌بینی اشاره دارد.

نایلور و همکاران (۱۹۹۷) معتقد هستند که هم چابک و هم ناب را می‌توان در زنجیره تأمین یکسانی که آن را "agile Le" می‌نامد، ترکیب کرد. (Agarwal, 2016).

بیان مسئله

صنعت نفت و گاز با چالش‌های متعددی از جمله: پیچیدگی بالای فرآیندها؛ عدم انعطاف‌پذیری در برابر تغییرات محیطی؛ عدم بهینه‌سازی در مدیریت منابع و زنجیره تأمین؛ عدم هماهنگی و یکپارچگی بین بخش‌ها مواجه است. این مسائل، اهمیت بهره‌وری زنجیره ارزش را برجسته می‌کند، چرا که تأثیر مستقیمی بر هزینه‌ها، کارایی و رقابت‌پذیری دارد. در این راستا، رویکرد ماژولاریتی که با ایجاد یک ساختار شبکه‌ای و یکپارچه، امکان همکاری مؤثرتر بین واحدها و فعالیت‌ها را فراهم می‌کند، به‌عنوان یکی از روش‌های نوین و کارآمد برای تجزیه‌وتحلیل زنجیره ارزش و شناسایی نقاط قوت و ضعف آن است. مدیریت زنجیره ارزش در صنایع نفت و گاز به دلیل پیچیدگی و مقیاس بزرگ آن، نیازمند بهینه‌سازی مستمر در بهره‌وری سیستم‌ها و فرآیندها است. یکی از رویکردهای مؤثر در این زمینه، استفاده از مدل‌های ساختاری تفسیری هست این روش

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-09-21]

هم تفسیری است؛ بدین معنا که بر اساس قضاوت گروه‌ها (خبرگان) تصمیم گرفته می‌شود که کدام متغیرها، چگونه با هم ارتباط داشته باشند و هم ساختاری است؛ بدین معنا که ساختاری کلی از یک مجموعه پیچیده از متغیرها را بر اساس ارتباطات، استخراج می‌کند و هم یک تکنیک مدل‌سازی است؛ بدین معنا که روابط ویژه متغیرها و همچنین ساختار کلی را در یک مدل گرافیکی به نمایش می‌گذارد. (الفت، ۱۳۹۳)

این تحقیق با استفاده از مدل ساختاری ـ تفسیری، به دنبال ایجاد یک چارچوب تحلیلی و عملیاتی برای بهبود بهره‌وری زنجیره ارزش با استفاده از ماژولاریتی در چارچوب پارادایم تفسیرگرایی[1] در صنایع نفت و گاز است. همچنین به‌طور هم‌زمان از تحلیل MIC-MAC برای تعیین ماهیت هریک از عناصر هشتگانه استفاده شده است. جامعه موردمطالعه شامل ۲۰ تن از خبرگان برجسته در حوزه بهره‌وری و ماژولاریتی در صنایع نفت و گاز بوده‌اند که ضمن همکاری در دستیابی به روایی محتوایی و صوری، نسبت به تعیین روابط زوجی[2] بین عناصر اقدام کرده‌اند. تحلیل نهایی نشان‌دهنده وجود ۸ عنصر اصلی متعامل است که در قالب یک شبکه ساختاری ـ تفسیری به یکدیگر متصل هستند عناصر مزبور عبارت‌اند از: مدیریت زنجیره ارزش؛ ۲. پدیده بهبود؛ ۳. بهبود بهره‌وری؛ ۴. الگوی مدیریت راهبردی؛ ۵. مدیریت زنجیره تأمین؛ ۶. رویکرد ماژولاریتی؛ ۷. فرآیند اکتشاف و تولید و ۸. ارزیابی محیطی، که در تعامل با هم ساختاری پویا و تعاملی ایجاد می‌کنند که در آن رویکرد ماژولاریتی به‌عنوان هسته اصلی، تمامی ابعاد زنجیره ارزش را به هم متصل و هماهنگ می‌کند. تحقیق به دنبال ایجاد یک زنجیره ارزش یکپارچه، مقاوم و قابل تطبیق بود که بتواند: بهره‌وری عملیاتی را افزایش دهد؛ فرصت‌های نوآوری را تسهیل کند و تصمیم‌گیری استراتژیک را بهبود بخشد. این مدل، با توجه به مبنای تفسیرگرایانه و ماهیت شبکه‌ای خود، ابزاری کارآمد برای شناسایی نقاط کنترل و مداخله در سیستم‌های پیچیده نفت و گاز فراهم می‌کند و زمینه لازم برای مدیریت هوشمند، انعطاف‌پذیر و پایدار را در زنجیره ارزش فراهم می‌آورد.

اهداف تحقیق

هدف کلی

شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر بهره‌وری زنجیره ارزش در صنایع نفت و گاز از طریق ارائه یک مدل ساختاری ـ تفسیری مبتنی بر ماژولاریتی.

1. Interpretive Paradigm
2. Pairwise Relations

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-09-21]

اهداف فرعی

۱. شناسایی عوامل کلیدی مؤثر بر بهره‌وری زنجیره ارزش در صنایع نفت و گاز،
۲. تعیین ماهیت و روابط بین متغیرهای تأثیرگذار و تأثیرپذیر،
۳. شناسایی عوامل رابط، مستقل و وابسته در زنجیره ارزش،
۴. استفاده از مدل MICMAC-ISM برای تعیین عوامل اصلی که می‌توانند در قالب نقاط اهرمی موجبات بهبود بهره‌وری و افزایش انعطاف‌پذیری را فراهم کنند.

سؤالات تحقیق

۱. چه عواملی در زنجیره ارزش صنایع نفت و گاز بهبود بهره‌وری را تسهیل می‌کنند؟
۲. چگونه می‌توان روابط بین این عوامل را با استفاده از مدل ساختاری ـ تفسیری مشخص کرد؟
۳. کدام عوامل نقش رابط، مستقل یا وابسته در زنجیره ارزش را ایفا می‌کنند؟
۴. چگونه می‌توان با استفاده از این مدل، نقاط ضعف و فرصت‌های بهبود زنجیره ارزش را شناسایی کرد؟
۵. رویکرد ماژولاریتی چگونه می‌تواند به افزایش انعطاف‌پذیری و کارایی زنجیره ارزش کمک کند؟

۱. فرضیه‌های تحقیق

فرضیه‌های این تحقیق به نحو ذیل ارائه گردیده‌اند:

فرضیه اول: استفاده از مدل ساختاری ـ تفسیری به دلیل تعیین سطح و تشخیص ماهیت عوامل مؤثر به‌طور مشهودی به بهبود بهره‌وری در زنجیره ارزش صنایع نفت و گاز کمک می‌کند. چنانکه گاردا (Garda, 2018) نیز بر این نکته تأکید می‌کند.

فرضیه دوم: پیاده‌سازی رویکرد ماژولاریتی باعث افزایش انعطاف‌پذیری و تسهیل فرایندها و بالا رفتن بهره‌وری تواما با کاهش چشمگیر هزینه‌ها می‌گردد. چنانکه آلدوسری (۲۰۲۴) تأکید می‌کند ماژولاریتی می‌تواند زمان اجرا را ۳۰-۴۰ درصد کاهش دهد. (Aldossary, 2024)

فرضیه سوم: به‌کارگیری ماژولاریتی در کنار دیجیتالی سازی مدیریت زنجیره تأمین منجر به بهبود قابل‌توجه کارایی کلی سیستم و کاهش هزینه‌های عملیاتی خواهد شد. چنانکه لیزیتسا (۲۰۱۹) معتقد است بهبود و تسهیل در روند اجرایی مدیریت

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-09-21]

زنجیره ارزش[1] و خاصه مدیریت زنجیره تأمین[2] که نقش محوری در آن دارد می‌تواند ۱۰-۲۰ درصد از هزینه‌های عملیاتی را کاهش دهد. بیشتر شرکت‌ها فقط بر بخش تولید تمرکز دارند و برنامه‌ریزی یکپارچه ندارند. (Lisitsa, 2019)

پیشینه تحقیق

پیشینه‌های داخلی

عادل آذر و همکاران (۱۳۸۷) نشان دادند که بهره‌وری زنجیره ارزش در صنعت نفت و گاز تحت تأثیر عواملی مانند منابع مالی، فیزیکی، فناوری اطلاعات، مدیریت دانش، نوآوری و بهبود فرآیندها است. بهبود چابکی زنجیره تأمین و قابلیت‌های فناوری اطلاعات با ایجاد انعطاف‌پذیری در زنجیره تأمین منجر به بهبود هزینه و عملکرد تحویل در برابر سناریوهای مخرب می‌شود. (کریمی، ۱۴۰۱). در دهه ۱۹۸۰، Oliver و Webber مشاوران لجستیک، اصطلاح مدیریت زنجیره تأمین را ابداع کردند. (Pfohl & Gomm, 2009) آن‌ها اصرار داشتند که مدیریت زنجیره تأمین به‌عنوان یک مفهوم به‌هم‌پیوسته در نظر گرفته شود. (Oliver & Webber, 1982) عنوان کردند برای مدیریت کارآمد و مؤثر زنجیره تأمین باید تصمیمات استراتژیک در سطح بالایی از سازمان گرفته شود. چارچوب زنجیره ارزش از پنج فعالیت اصلی تشکیل شده است؛ اقدامات ورودی، عملیات، لجستیک خروجی، بازاریابی و فروش، خدمات ـ و چهار فعالیت ثانویه شامل تدارکات و خرید، مدیریت منابع انسانی، توسعه فناوری و زیرساخت شرکت. (مهدیپور، ۱۴۰۳) بهره‌وری سازمانی نشان‌دهنده این است که یک سازمان چگونه از منابعی که در اختیار دارد برای رسیدن به اهداف یعنی تولید کالا یا خدمات استفاده می‌کند. اعمال مدیریت مناسب برای تعامل بهینه عناصر و موضوعات سیستم مهم‌ترین عامل بهبود بهره‌وری است. (تورانی، ۱۳۹۸) سازمان‌هایی که به دنبال رقابت در محیط پویا و رسیدن به بهره‌وری بهتر و کسب مزیت رقابتی هستند نیازمند برنامه‌ریزی استراتژیک می‌باشند (تورانی، ۱۳۹۸). بهره‌وری نسبت ورودی‌ها به خروجی‌های سازمان را مقایسه می‌کند و این در حالی است که تعیین دقیق ورودی‌ها و تأثیر آن بر خروجی‌ها، بسیار مشکل است (Jiang, 2023). بین مدیریت دانش و مؤلفه‌های آن (خلق دانش، تسهیم دانش، به‌کارگیری دانش، ذخیره دانش)، کارآفرینی، نوآوری و بهره‌وری سازمانی رابطه مؤثری وجود دارد. دانش برای عمل و بهبود عملکرد

1. Value Chain Management
2. Supply chain management (SCM)

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-09-21]

مهم است. به‌این‌ترتیب در قلب مدیریت دانش باید نوآوری را جستجو کرد، زیرا مزیت رقابتی پایدار در نوآوری مستتر است. بهره‌وری و نوآوری نیز حکم بقای کلید موفقیت سازمان است. مدیریت دانش و کارآفرینی هر دو نقش اساسی و استراتژیک در موفقیت سازمان دارند و سازمان را قادر می‌سازند تا سریع‌تر و مؤثرتر از رقبای خود به تحصیل و به‌کارگیری دانش بپردازند که این مهم منجر به خلق مزیت پایدار برای سازمان می‌شود (آق‌قلعه، ۱۳۹۹). مدیریت منابع انسانی از طریق فرآیندهایی نظیر استخدام و جذب نیرو، آموزش و توسعه، ایجاد انگیزه و رضایت شغلی، مدیریت عملکرد و تغییرات سازمانی، به بهبود کارایی کمک می‌کند و با بهبود بهره‌وری و عملکرد سازمان رابطه مستقیم دارد. همچنین سیستم‌های پاداش مالی و غیرمالی، ایجاد تعادل میان کار و زندگی به‌کارگیری فناوری‌های نوین از عواملی هستند که تأثیر مهمی در افزایش بهره‌وری کارکنان دارند. (کاکه‌زاده، ۱۴۰۳)

پیشینه‌های خارجی

(Aldossary, 2024) نشان دادند که ماژولاریتی می‌تواند ضمن بالا بردن کیفیت ساخت و کنترل محیطی بهتری (به‌ویژه در مناطق دورافتاده)، زمان اجرا را در حدود ۳۰-۴۰ درصد کاهش دهد. همچنین ماژولاریتی در تأسیسات گازی و نفتی بهره‌وری را افزایش داده و هزینه‌های عملیاتی را کاهش دهد. (Lisitsa, 2019) نشان دادند که ماژولاریتی به افزایش انعطاف‌پذیری، کاهش هزینه‌ها و افزایش سود شرکت کمک می‌کند. (Lisitsa, 2019) و (Agarwal, 2016) و (Misni, 2017) نشان دادند که بهینه‌سازی عملیات (مدیریت بهینه زنجیره تأمین) منجر به حداکثر رساندن سرعت و کارایی، کاهش هزینه‌ها و افزایش رضایت مشتری می‌شود. انواع زنجیره تأمین عبارت‌اند از: زنجیره تأمین ناب، چابک، سبز، حلقه بسته، زنجیره تأمین پایدار و ریسک. (Misni, 2017) انعطاف‌پذیری ویژگی کلیدی زنجیره تأمین چابک است. از دیدگاه نایلور و همکاران (۱۹۹۷)، زنجیره تأمین چابک و ناب را می‌توان در زنجیره تأمین یکسانی که آن را "agile Le" می‌نامد، ترکیب کرد. پورتر[1] (۱۹۸۵) مدل زنجیره ارزش را به‌عنوان ابزاری برای شناسایی مزایای رقابتی ارائه کرد. برای درک بهتر فعالیت‌هایی که از طریق آن‌ها یک شرکت مزیت رقابتی ایجاد می‌کند بهتر است که سیستم کسب‌وکار را به مجموعه‌ای از فعالیت‌های مولد ارزش‌آفرین که آن را زنجیره ارزش می‌نامند تفکیک کنیم. (پورتر، ۲۰۰۴). بهبود

1. Porter

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-09-21]

فرآیندها (پدیده بهبود)، شامل شناسایی و تحلیل مشکلات، اعمال تغییرات و بهینه‌سازی مستمر است. (Paul al et,. 2024 & Zaman al et,. 2023). هدف از بهبود بهره‌وری افزایش کارایی عملیاتی و کاهش هزینه‌ها است (Khatib al et,. 2021). با استفاده از مدل PESTEL، سازمان‌ها می‌توانند عوامل محیطی را شناسایی و در تصمیم‌گیری‌های استراتژیک خود لحاظ کنند (Okeke, 2024).

روش‌شناسی

این تحقیق از نوع توسعه‌ای ـ کاربردی و در قالبی تحلیلی است و با استفاده از مدل ساختاری ـ تفسیری و تحلیل MAC-MIC، به بررسی روابط علّی بین عوامل مختلف زنجیره ارزش با رویکرد ماژولاریتی می‌پردازد.

مراحل تحقیق

۱. شناسایی عوامل کلیدی از طریق مرور ادبیات و نظر کارشناسان
۲. تشکیل ماتریس زوجی[1] از ارتباطات بین عوامل
۳. تبدیل ماتریس زوجی به ماتریس دسترسی[2]
۴. اعمال اصل تعدی و ایجاد ماتریس نهایی
۵. استفاده از تحلیل MAC-MIC برای تعیین موقعیت هر عنصر (عامل تأثیرگذار، تأثیرپذیر، متقابل)
۶. ایجاد مدل ساختاری ـ تفسیری نهایی.

فرآیند مدل‌سازی ساختاری ـ تفسیری

مرحله ۱: شناسایی عوامل

بااستفاده از مرور ادبیات و نظر ۲۰ تن از خبرگان، ۸ عنصر کلیدی شناسایی شدند:

- مدیریت زنجیره ارزش؛ پدیده بهبود؛ بهبود بهره‌وری؛ الگوی مدیریت راهبردی؛ مدیریت زنجیره تأمین؛ رویکرد ماژولاریتی
- فرآیند اکتشاف و تولید؛ ارزیابی محیطی.

مرحله ۲: تشکیل ماتریس زوجی

خبرگان نسبت به تعیین روابط بین عوامل اقدام کردند و روابط را به‌صورت:

1. Structural Self-Interaction Matrix(SSIM)
2. Reachability Matrix (RM)

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-09-21]

V: عامل i بر j تأثیر دارد، A: عامل j بر i تأثیر دارد، X: رابطه دوطرفه، O: بدون رابطه ثبت کردند.

مرحله ۳: تبدیل ماتریس زوجی به ماتریس دسترسی

مرحله ۴: تحلیل MICMAC

با استفاده از وابستگی (D) و نفوذ (R)، هر عنصر در یکی از سطوح زیر قرار گرفت: عوامل تأثیرگذار (بالاترین نفوذ)، عوامل رابط (هر دو بعد)، عوامل تأثیرپذیر (بیشترین وابستگی).

مرحله ۵: ایجاد مدل نهایی

درنهایت، مدل ساختاری ـ تفسیری این عوامل به‌صورت یک شبکه تعاملی و پویا ایجاد شد. براساس مطالب گفته‌شده در ادامه نحوه تجزیه‌وتحلیل ارائه می‌شود: برخی کارشناسان بر این باورند که اضافه کردن ISM-DEMATEL به مدل‌سازی معادلات ساختاری[1] مزایای فراوانی را برای ما به وجود می‌آورد چنانکه (وی پائولین و هوانگ ریونگ ۲۰۱۰: صص ۷۹۹-۸۲۹) چنین کاری را انجام دادند.

فرایند نمای مدل‌سازی ISM-MAC-MIC در شکل ۲ ارائه شده است.

در ادامه نتایج به‌دست‌آمده پس از اخذ نظرات خبرگان برای تعیین روابط بین عوامل مختلف جمع‌آوری شده در جداول ۱ ارائه شده است.

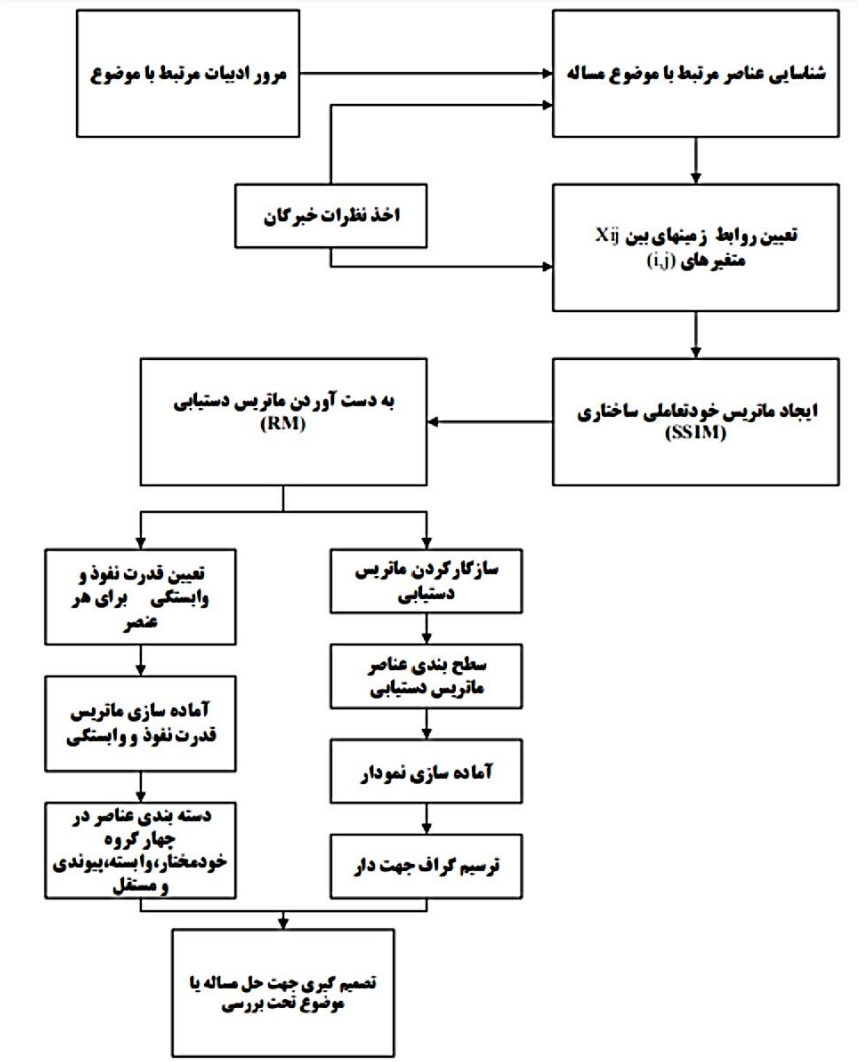
جدول ۱. ماتریس مقایسه زوجی مؤلفه‌های پژوهش بر اساس معیارهای V، A، X، O

عوامل	فرایند اکتشاف و تولید	الگوی راهبردی	رویکرد ماژولاریتی	بهبود بهره‌وری	مدیریت زنجیره تأمین	ارزیابی عوامل محیطی	مدیریت زنجیره ارزش	پدیده بهبود
فرایند اکتشاف و تولید	-	A	V	V	A	A	X	V
الگوی راهبردی	V	-	X	V	X	X	X	A
رویکرد ماژولاریتی	A	X	-	A	X	A	X	V
بهبود بهره‌وری	A	A	A	-	A	A	A	X
مدیریت زنجیره تأمین	V	X	X	V	-	X	X	V
ارزیابی عوامل محیطی	V	X	V	V	X	-	V	V
مدیریت‌زنجیره‌ارزش	X	X	A	V	X	A	-	A
پدیده بهبود	A	X	A	X	A	A	V	-

1. structural equation model (SEM)

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-09-21]

شکل ۲. فرآیند نمای مدل‌سازی ISM-MAC-MIC



ماتریس دست‌یابی (Reachability Matrix) پس از اعمال اصل تعدی (Transitivity) و با جمع ستون و ردیف در جدول ۲ ارائه شده است.

در ادامه با توجه به بررسی به عمل آمده سطوح تعیین‌شده برای مؤلفه‌های هشتگانه به شرح جدول ۳ هستند.

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-09-21]

جدول ۲. ماتریس دست‌یابی پس از اعمال اصل تعدی

عوامل	فرایند اکتشاف و تولید	الگوی راهبردی	رویکرد ماژولاریتی	بهبود بهره‌وری	مدیریت زنجیره تأمین	ارزیابی عوامل محیطی	مدیریت زنجیره ارزش	پدیده بهبود	Convergence (هدایت)
فرایند اکتشاف و تولید	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۷
الگوی راهبردی	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۸
رویکرد ماژولاریتی	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۸
بهبود بهره‌وری	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۴
مدیریت زنجیره تأمین	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۸
ارزیابی عوامل محیطی	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۸
مدیریت زنجیره ارزش	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۸
پدیده بهبود	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۷
Dependency(وابستگی)	۷	۸	۷	۸	۷	۵	۸	۸	-

جدول ۳. سطح‌بندی مؤلفه‌های هشت‌گانه

سطح ۱	C-2	C-4	C-7	C-8
سطح ۲	C-1	C-3	C-5	
سطح ۳	C-6			

چنانکه ملاحظه می‌شود:

- سطح ۱ (متغیرهای بالاترین سطح اثرگذار)

C-۲: الگوی راهبردی، C-۴: بهبود بهره‌وری، C-۷: مدیریت زنجیره ارزش، C-۸: پدیده بهبود

- سطح ۲ (متغیرهای میانی)

C-۱: فرایند اکتشاف و تولید، C-۳: رویکرد ماژولاریتی، C-۵: مدیریت زنجیره تأمین

- سطح ۳ (متغیرهای پایین‌ترین سطح – تحت تأثیر)

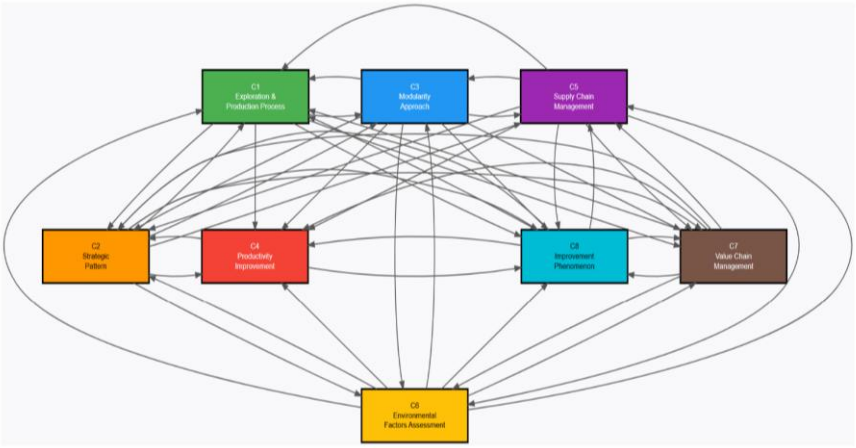
C-۶: ارزیابی عوامل محیطی

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-09-21]

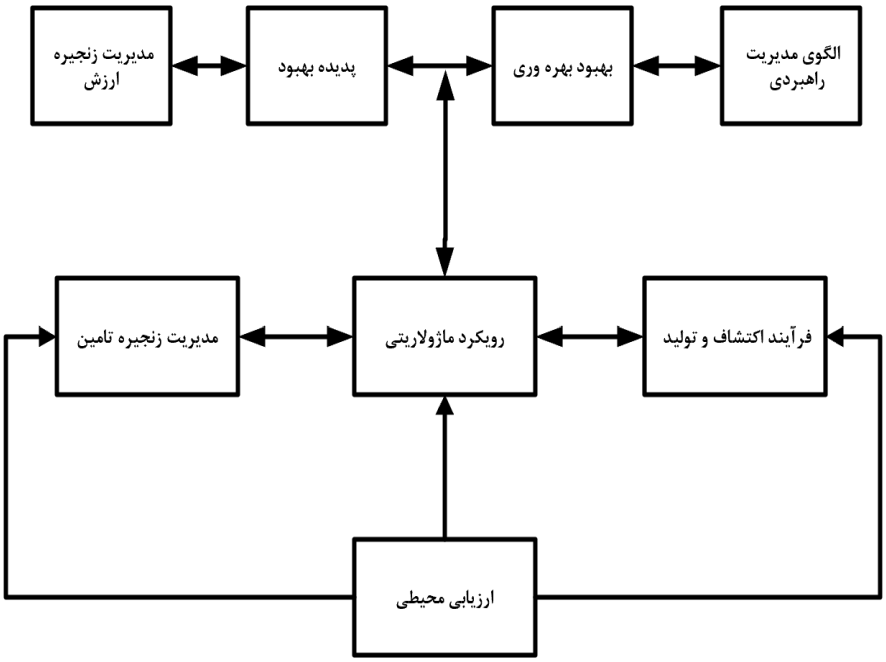
یافته‌ها

براساس نتایج به‌دست‌آمده مدل ساختاری ـ تفسیری (ISM Digraph) به شرح زیر ترسیم گردید.

شکل ۳. مدل تعاملی روابط بین متغیرها



۴. مدل تعاملی سطوح با منطق اهمیت تأثیر



[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-09-21]

- تحلیل روابط و ساختار عوامل:

- متغیر سطح ۳ (C-۶)، یعنی ارزیابی عوامل محیطی، به‌عنوان عامل بنیادین عمل می‌کند و تحت تأثیر سایر عوامل زیربنای تصمیم‌گیری‌های استراتژیک است.

- سطوح ۲ و ۱ شامل متغیرهایی هستند که نقش اثرگذاری بیشتری دارند. به‌خصوص الگوی راهبردی (C-۲) و مدیریت زنجیره ارزش (C-۷) در بالاترین سطح قرار دارند و نقش محوری در کل سیستم دارند.

- بهبود بهره‌وری (C-۴) نیز در سطح ۱ قرار دارد و ارتباط تنگاتنگی با سایر عوامل دارد.

مدل ساختاری-تفسیری حاصل از روش ISM نشان می‌دهد که:

- ارزیابی عوامل محیطی (C-۶) به‌عنوان پایه و زیربنای تصمیم‌گیری‌های استراتژیک عمل می‌کند.

- الگوی راهبردی (C-۲) و مدیریت زنجیره ارزش (C-۷)، به‌عنوان متغیرهای محوری، نقش اصلی را در هماهنگی و هدایت دیگر عوامل ایفا می‌کنند.

- استفاده از ISM-MIC-MAC باعث افزایش دقت و شفافیت در تعیین روابط سببی و سلسله‌مراتبی عوامل می‌شود.

- تحلیل MIC-MAC در مدل ساختاری تفسیری ISM بهبود بهره‌وری زنجیره ارزش مبتنی بر رویکرد ماژولاریتی:

به‌طورکلی چهار ناحیه مشهور در تحلیل میک‌مک (MICMAC) تعیین می‌شوند که عبارت‌اند از: مستقل، وابسته، پیوندی (رابط) و خودمختار. این نواحی بر اساس قدرت نفوذ و میزان وابستگی متغیرها در ماتریس اثرگذاری تعیین می‌شوند. چهار ناحیه اصلی در تحلیل MICMAC عبارت‌اند است:

جدول ۴. نواحی چهارگانه تحلیل MICMAC

ناحیه	نام فارسی	ویژگی‌ها	نقش در سیستم
Autonomous	خودمختار	قدرت نفوذ و وابستگی پایین	متغیرهای کم اثر که معمولاً از سیستم حذف می‌شوند
Dependent	وابسته	وابستگی بالا، نفوذ پایین	متغیرهایی که تحت تأثیر سایر عوامل هستند
Linkage	پیوندی (رابط)	هم‌وابستگی بالا، هم نفوذ بالا	متغیرهای ناپایدار و حساس؛ تغییر در آن‌ها کل سیستم را تحت تأثیر قرار می‌دهد
Independent	مستقل	نفوذ بالا، وابستگی پایین	متغیرهای کلیدی و راهبردی؛ محرک‌های اصلی سیستم

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-09-21]

در تحلیل ساختاری ـ تفسیری، این نواحی به تصمیم‌گیرندگان کمک می‌کنند تا: متغیرهای راهبردی را شناسایی کنند؛ متغیرهای غیرضروری را حذف؛ روابط علی و معلولی را بهتر درک کنند و درنهایت سناریوهای آینده را طراحی کنند. مقادیر وابستگی و نفوذ به‌دست‌آمده در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵. مقادیر وابستگی و نفوذ

عوامل	وابستگی D	نفوذ R	D+R	D-R
فرایند اکتشاف و تولید	۷	۷	۱۴	۰
الگوی راهبردی	۸	۸	۱۶	۰
رویکرد ماژولاریتی	۷	۸	۱۵	۱
بهبود بهره‌وری	۸	۴	۱۲	-۴
مدیریت زنجیره تأمین	۷	۸	۱۵	۱
ارزیابی عوامل محیطی	۵	۸	۱۳	۳
مدیریت زنجیره ارزش	۸	۸	۱۶	۰
پدیده بهبود	۸	۷	۱۵	-۱

با توجه به تعداد وابستگی و نفوذ با استفاده از نرم‌افزار میک مک نواحی مزبور به شرح ذیل تبیین گردید. لازم به ذکر است که براساس قاعده کلی با توجه به اینکه ۸ مؤلفه آشکار شده‌اند قاعدتاً خط مرزی باید (۵؛۵) باشد لیکن در تحلیل ساختاری CMICMA، تعیین خطوط مرزی برای تفکیک مؤلفه‌ها به نواحی چهارگانه (مستقل، وابسته، پیوندی، خودمختار) معمولاً بر اساس یک مقدار عددی ثابت انجام می‌شود (مانند ۵ یا ۶). بااین‌حال، این رویکرد ممکن است در مواجهه با داده‌های نامتوازن یا توزیع‌های غیر نرمال منجر به طبقه‌بندی نادرست شود. برای رفع این محدودیت، رویکردی تطبیقی با عنوان آستانه‌گذاری مبتنی بر میانگین[1] پیشنهاد شده است. در این روش، به‌جای استفاده از مرز عددی ثابت، میانگین مقادیر وابستگی و همگرایی به‌عنوان خطوط مرزی پویا در نمودار MICMAC به کار می‌رود. این روش باعث افزایش دقت در طبقه‌بندی مؤلفه‌ها و کاهش خطای تحلیلی می‌شود (Feng et al. 2024)

محاسبه میانگین‌ها

میانگین وابستگی:

1. Adaptive Thresholding

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-09-21]

(۸+۸+۵+۷+۸+۷+۸+۷) = ۵۸ ÷ ۸ = ۷/۲۵

میانگین همگرایی:

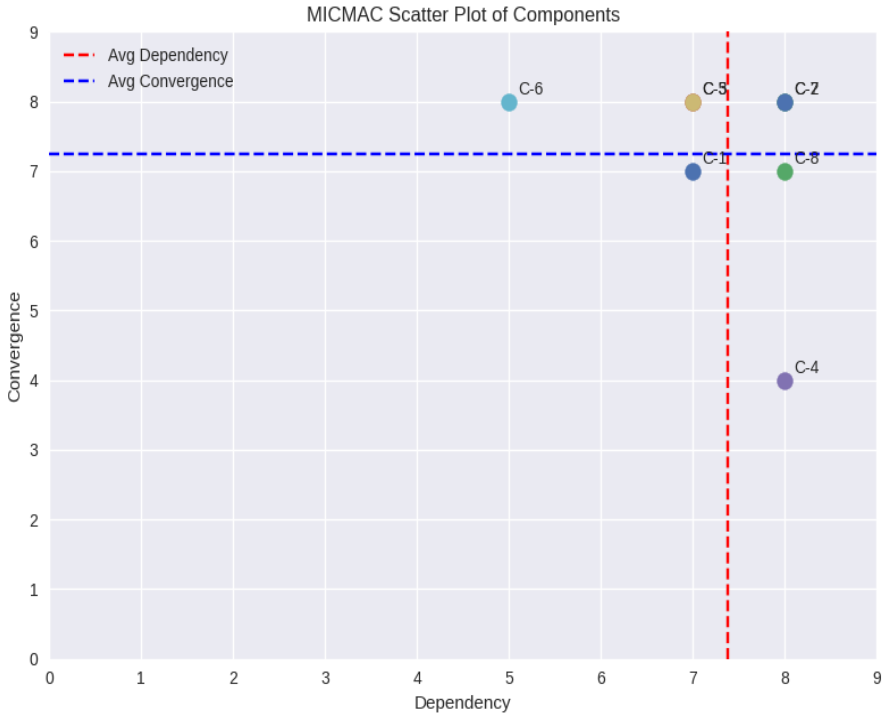
(۷+۸+۸+۸+۴+۸+۸+۷) = ۵۸ ÷ ۸ = ۷/۲۵

خطوط مرزی پیشنهادی:

- محور افقی (وابستگی): ۷٫۲۵
- محور عمودی (همگرایی): ۷٫۲۵

با این مرزها، می‌توان مؤلفه‌ها را به‌صورت دقیق‌تر در نواحی چهارگانه طبقه‌بندی کرد.

شکل ۵. نمودار MICMAC براساس دو مؤلفه نفوذ و وابستگی



نمودار MICMAC با خطوط مرزی میانگین رسم شد و همه مؤلفه‌ها در نواحی چهارگانه جایگذاری شدند. این روش تطبیقی بر اساس میانگین وابستگی (۷/۲۵) و همگرایی (۷/۲۵) انجام شده و دسته‌بندی دقیق‌تری نسبت به مرزهای عددی ثابت ارائه می‌دهد. دسته‌بندی نهایی مؤلفه‌ها بر اساس خطوط میانگین در جدول ۶ ارائه شده است.

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-09-21]

جدول ۶. دسته‌بندی نهایی مؤلفه‌ها بر اساس خطوط میانگین.

نام فارسی ناحیه	ناحیه MICMAC	موقعیت نسبت به میانگین	همگرایی	وابستگی	کد مؤلفه
ناحیه خودمختار	(Autonomous)	پایین / پایین	۷	۷	فرایند اکتشاف و تولید
ناحیه پیوندی	پیوندی (Linkage)	بالا / بالا	۸	۸	الگوی راهبردی
ناحیه مستقل	مستقل (Independent)	پایین / بالا	۸	۷	رویکرد ماژولاریتی
ناحیه وابسته	وابسته (Dependent)	بالا / پایین	۴	۸	بهبود بهره‌وری
ناحیه مستقل	مستقل (Independent)	پایین / بالا	۸	۷	مدیریت زنجیره تأمین
ناحیه مستقل	مستقل (Independent)	پایین / بالا	۸	۵	ارزیابی عوامل محیطی
ناحیه پیوندی	پیوندی (Linkage)	بالا / بالا	۸	۸	مدیریت زنجیره ارزش
ناحیه وابسته	وابسته (Dependent)	بالا / پایین	۷	۸	پدیده بهبود

بحث و نتیجه‌گیری

تحلیل تطبیقی

- متغیرهای ناحیه وابسته: بهبود بهره‌وری (C-4) و پدیده بهبود (C-8)، دارای نفوذ کمتر از حد میانگین و وابستگی زیاد است.
- متغیرهای ناحیه مستقل: ارزیابی محیطی (C-6)، مدیریت زنجیره تأمین (C-5)، رویکرد ماژولاریتی (C-3)، دارای نفوذ بالا و همگرایی کمتر از میانگین می‌باشند.
- متغیرهای ناحیه پیوندی (رابط): مدیریت زنجیره ارزش (C-7) و الگوی راهبردی (C-2)، مؤلفه‌هایی با تعامل دوسویه بالا (بالاترین میزان نفوذ و وابستگی)
- متغیر ناحیه خودمختار: فرایند اکتشاف و تولید (C-1)، مؤلفه دارای قدرت نفوذ و وابستگی کمتر از میزان میانگین. مدیریت زنجیره ارزش و الگوی راهبردی به‌عنوان متغیرهایی با بالاترین میزان نفوذ و وابستگی، مهم‌ترین و مؤثرترین مؤلفه‌ها در شبکه شناسایی شد. فرآیند اکتشاف و تولید در دسته عوامل مستقل قرار داشته و نقش اصلی را در هدایت سایر عوامل دارد. این متغیر میزان نفوذ و اثرپذیری کمتر از مقدار متوسط را دارا است. چنانکه ملاحظه می‌شود متغیرهای ارزیابی محیطی، مدیریت

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-09-21]

زنجیره تأمین، رویکرد ماژولاریتی جزء متغیرهای کلیدی محسوب می‌شوند. همه متغیرهای مذکور به دلیل دربرداشتن عامل نفوذ بالاتر از میانگین به‌عنوان مهم‌ترین متغیرهای مؤثر شناخته می‌شوند. آخرین متغیر، بهبود بهره‌وری است که در ناحیه وابسته قرار گرفته که شدت وابستگی زیاد و نفوذ کم دارد. در واقع هدف اصلی هر سازمانی معمولاً دستیابی به بهره‌وری بیشتر است لذا متغیر مزبور به‌عنوان وابسته، تغییراتش بستگی به متغیرهای پیوندی و مستقل دارد.

روایی و پایایی و نوآوری تحقیق

روایی در این تحقیق از طریق اعتبار محتوایی و ساختاری، تضمین شده است:

• روایی محتوایی: عناصر شناسایی شده در مدل MICMAC-ISM با استناد به نظرات متخصصان حوزه نفت و گاز و مرور ادبیات داخلی و خارجی انجام شده است. متغیرهای به‌کاررفته در مطالعه، دارای سابقه کاربردی در زمینه مدیریت زنجیره ارزش و ماژولاریتی هستند.

• روایی ساختاری: ساختار مدل از طریق استفاده از روش MICMAC-ISM و با رعایت مراحل استاندارد تحلیلی (ماتریس زوجی، SSIM، RM، سطح‌بندی و MICMAC) تضمین شده است. این روش‌ها در تحقیقات متعددی در زمینه تحلیل ساختاری ـ تفسیری به کار رفته‌اند و دارای پایه نظری محکمی هستند.

• روایی تجربی: اجرای مدل با استناد به نظرات ۲۰ تن از خبرگان صنعت نفت و گاز، به افزایش اعتبار تجربی مدل کمک کرده است.

پایایی این تحقیق از طریق ثبات نتایج و قابلیت تکرار تضمین شده است:

• ثبات نتایج: مراحل تحقیق به‌صورت شفاف و مستند انجام شده‌اند. تمامی جداول، محاسبات و معیارهای تصمیم‌گیری ثبت شده‌اند، بنابراین در صورت تکرار تحقیق توسط دیگران، نتایج قابل مقایسه و تأیید هستند.

نوآوری‌های تحقیق به همراه پیشنهادها و توصیه‌های سیاستی

نوآوری‌های تحقیق

تحقیق حاضر با ترکیب روش‌های ساختاری ـ تفسیری و تحلیل تأثیرات متقاطع (MICMAC) به‌صورت یکپارچه و با به‌کارگیری آستانه‌گذاری تطبیقی مبتنی بر میانگین چندین نوآوری روش‌شناختی و مفهومی ارائه کرده است که در مطالعات

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-09-21]

پیشین حوزه مدیریت زنجیره ارزش مبتنی بر رویکرد ماژولاریتی در صنعت نفت و گاز کمتر دیده شده است:

۱. نوآوری روش‌شناختی اول: آستانه‌گذاری تطبیقی در MICMAC به‌جای استفاده از مرز ثابت (۵؛۵) که در اکثر مطالعات MICMAC-ISM رایج است، از میانگین وابستگی (۷٫۲۵) و میانگین همگرایی (۷٫۲۵) به‌عنوان خطوط مرزی پویا استفاده شد. این رویکرد (با استناد به (Feng et al. 2024)) دقت طبقه‌بندی مؤلفه‌ها را به‌طور قابل‌توجهی افزایش داد و از خطای طبقه‌بندی نادرست در داده‌های نامتوازن جلوگیری کرد.

۲. نوآوری روش‌شناختی دوم: تلفیق هم‌زمان ISM و MICMAC پیشرفته در صنعت نفت و گاز ایران برای نخستین بار در ادبیات داخلی، مدل هشت مؤلفه‌ای جامع با تمرکز بر «بهبود بهره‌وری زنجیره ارزش مبتنی بر ماژولاریتی» با استفاده از گروه کانونی ۲۰ نفره از خبرگان ارشد صنعت نفت و گاز اعتبارسنجی شد و ساختار سلسله‌مراتبی و شبکه‌ای آن به‌صورت هم‌زمان ترسیم گردید.

۳. نوآوری مفهومی اول: شناسایی «مدیریت زنجیره ارزش» به‌عنوان متغیر پیوندی با بالاترین D+R برخلاف مطالعات پیشین که معمولاً «الگوی راهبردی» یا «مدیریت زنجیره تأمین» را محوری می‌دانستند، این تحقیق نشان داد مدیریت زنجیره ارزش (C-۷) با امتیاز D+R=۱۶ قوی‌ترین متغیر پیوندی و محوری سیستم است.

۴. نوآوری مفهومی دوم: قرارگیری «ارزیابی عوامل محیطی (C-۶)» به‌عنوان پایه بنیادین مدل ISM، این متغیر در سطح ۳ ISM قرار گرفت و به‌عنوان زیربنا عمل می‌کند، درحالی‌که در تحلیل MICMAC در ناحیه مستقل با نفوذ بالا قرار دارد؛ این تناقض ظاهری نشان‌دهنده نقش دوگانه آن به‌عنوان «دریچه ورودی ریسک‌های محیطی» و «محرک غیرمستقیم کل سیستم» است.

۵. نوآوری کاربردی: مدل ترکیبی Digraph-ISM با نمایش گرافیکی دقیق روابط علی ـ معلولی. ارائه دیاگرام نهایی با فلش‌های جهت‌دار و سطوح سه‌گانه که امکان شبیه‌سازی سناریوهای سیاستی را فراهم می‌کند.

منابع

آق‌قلعه؛ سلیمان‌پورعمران. (۱۳۹۸). بررسی رابطه بین مدیریت دانش و کارآفرینی با بهره‌وری و نوآوری سازمانی. ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، ۳۹(۱۰)، ۲۳۲- ۲۰۵.

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-09-21]

الفت، لعیا؛ شهریاری نیا. (۱۳۹۱). مدل‌سازی ساختاری تفسیریِ عوامل مؤثر بر انتخاب همکار در زنجیره تأمین چابک. پژوهش در مدیریت تولید و عملیات، ۵(۲)، ۱۲۸۱-۰۹.پ

بیک‌زاد، و سید مفید. (۱۳۹۳). بررسی عوامل مؤثر بر اجرای برنامه‌ریزی استراتژیک منابع انسانی در شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران. *فصلنامه مطالعات راهبردی در صنعت نفت و انرژی*، ۵ (۱۹): ۱۰۲-۷۳.

تورانی، حیدر؛ آقایی، حمیده. (۱۳۹۸). نقش ابعاد برنامه‌ریزی استراتژیک بر بهره‌وری سازمانی. *نشریه مدیریت بر آموزش سازمان‌ها*، ۸ (۱)، ۸۷-۶۱.

آذر، عادل؛ تیزرو، علی؛ مقبل‌باعرض، عباس؛ انواری‌رستمی، علی‌اصغر.(۱۳۸۹). طراحی مدل چابکی زنجیره تأمین، رویکرد مدل‌سازی تفسیری ـ ساختاری. *پژوهش‌های مدیریت در ایران*، ۱۴.

کریمی؛ حقیقت‌منفرد؛ کرامتی. (۱۴۰۱). تأثیر مدیریت استراتژیک زنجیره تأمین بر عملکرد و جهت‌گیری زنجیره تأمین با تحلیل نقش میانجی تاب‌آوری (موردمطالعه: بخش فراساحل صنعت نفت). *فصلنامه ارزش‌آفرینی در مدیریت کسب‌وکار*، ۲ (۳)، ۸۱-۶۱.

کاکه‌زاده، ناصر (۱۴۰۳). بررسی نقش مدیریت منابع انسانی در بهبود عملکرد سازمان‌ها و افزایش بهره‌وری کارکنان. بیستمین همایش ملی پژوهش‌های مدیریت و علوم انسانی.

مهدی‌پور. (۱۴۰۳). آسیب‌شناسی زنجیره ارزش با رویکرد آمیخته در شرکت ملی نفت ایران. *فصلنامه مطالعات راهبردی در صنعت نفت و انرژی*، ۱۶(۶۲)، ۲۰۴- ۱۷۹.

Lisitsa, S., Levina, A. and Lepekhina, A (2019). *Supply-chain management in the oil industry*. In E3S Web of conferences,Vol.110, p.20-61.EDP Sciences.

Hoffmann, A., Stanko,M., and Gonzalez,D. (2019). *Optimized production profile using a coupled reservoir-network model*. journal of petroleum Exploration and production Technologe,9 (3), 2123-2137.

Longxin, M.U., Zifei, F.A.N., and Anzhu, X. U. (2018). *Development characteristics, models and strategies for overseas oil and gas field*. Petroleum Exploration and development, 45 (4), 735-744.

Wang, Y., Zhu, Z., and Liu, Z. (2019). *Evaluation of technological innovation efficiency of petroleum companies based on BCC–Malmquist index model*. *Journal of Petroleum Exploration and Production Technology*, 9 (3), 2405-2416.

Jones, C. M. (2018). *The oil and gas industry must break the paradigm of*

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-09-21]

the current exploration model. *Journal of Petroleum Exploration and Production Technology*, 8 (1), 131-142.

Agarwal, M., Sharma, R., and Alex, L. M. (2016). *Challenges in supply chain management in upstream sector of oil and gas industry*.

Aletaiby, A. A., Rathnasinghe, A. P., and Kulatunga, P. (2021). *Influence of top management commitment towards the effective implementation of TQM in Iraqi oil companies*. *Journal of Petroleum Exploration and Production*, 11(4), 2039-2053.

Gardas, B. B., Raut, R. D., and Narkhede, B. (2019). *Determinants of sustainable supply chain management: A case study from the oil and gas supply chain*. Sustainable Production and Consumption, 17, 241-253.

Aldossary, H. E. (2024). *Modularization in Gas Processing Facilities.*

Jiang, L., Song, Y., Zhao, W., Bo, D., Liu, S., and Hao, J. (2024). *Main controlling factor of coalbed methane enrichment area in southern Qinshui Basin, China*. *Journal of Petroleum Exploration and Production Technology*, 14 (1), 165-173.

F. Misni and L. S. Lee,(2017). *A Review on Strategic, Tactical and Operational Decision Planning in Reverse Logistics of Green Supply Chain Network Design*, *Journal of Computer and Communications*, vol. 5, p. 83.

Dutch Banking Sector Agreement – Working group Value chain,(2020). *Analysis of the Oil & Gas Value Chain*.

Álvarez, E., Bravo, M., Jiménez, B., Mourão, A., and Schultes, R. (2018). *The Oil and Gas value chain: a focus on oil refining*. Boston Consulting Group in collaboration with Orkestra.

Joshi, P. S., Haghnegahdar, L., Anika, Z., and Singh, M. (2017). *Supply chain innovations in the oil and gas industry*. In *IISE Annual Conference. Proceedings* (pp. 1852-1857). Institute of Industrial and Systems Engineers (IISE).

Brown, J., Christ, F., and Grace, T. (2020). *An operator's guide to transforming E&P*. Mackinsey & Company.

Paul, A., and Saha, S. C. (2025). *A systematic literature review on flexible strategies and performance indicators for supply chain resilience*. *Global Journal of Flexible Systems Management*, *26*(Suppl 1), 207-231.

Atstāja, D., and Mukem, K. W. (2024). *Sustainable supply chain management in the oil and gas industry in developing countries as a part of the quadruple helix concept: a systematic literature review*. Sustainability, 16(5), 1776.

Okeke, A. (2024). *An exploration of sustainability and supply chain management practises in the oil and gas industry: A systematic review of practises and implications.* Environmental and Sustainability Indicators, 23, 100462.

Zaman, S. I., Khan, S. A., Qabool, S., and Gupta, H. (2023). *How digitalization*

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-09-21]

in banking improve service supply chain resilience of e-commerce sector? a technological adoption model approach. Operations Management Research, 16(2), 904-930.

El Khatib, M., Al Jaberi, A., and Al Mahri, A. (2021). *Benchmarking Projects' "Lessons Learned" through Knowledge Management Systems: Case of an Oil Company*. iBusiness, 13, 1-17. https://doi.org/10.4236/ib.2021.131001.

Feng, X., Li, E., and Li, J. (2024). *Critical factors identification of digital innovation in manufacturing enterprises: three stage hybrid DEMATEL–ISM–MICMAC approach*. Soft Computing, 28 (11), 7341-7361.

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-09-21]