Research Paper

Institutional Governance Challenges in Iran's Sulfur Value Chain

Maryam Nozari [1], ***Hossein Heirani** [2], **Mostafa Zamanian** [3]

1. Assistant Professor , Department of Technology Management, CT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2. Assistant Professor, Technology & Innovation Policy Studies Dep., National Research Institute for Science Policy (NRISP), Tehran, Iran.
3.Assistant Professor, Faculty of Governance, College of Management, University of Tehran, Tehran, Iran.

Use your device to scan and read the article online

Citation: Nozari.M,Heirani.H, Zamanian.M (2026). [Institutional Governance Challenges in Iran's Sulfur Value Chain (Persian)]. *Journal Strategic Studies of Public Policy,* 16(58), 2-28.https://doi.org/10.22034/sspp.2026.2087425.3922

https://doi.org/10.22034/sspp.2026.2087425.3922

CC BY NC

Received: 24 Mar 2026
Accepted: 11 May 2026
Available Online: 20 Jun 2026

Keywords:
Institutional Governance; Institutional Mapping; Stakeholder Analysis; Industrial and Technology Policy; Sulfur Value Chain

ABSTRACT

Sulfur value chain governance in Iran faces structural institutional and regulatory challenges arising from the by-product nature of sulfur, the multiplicity of involved institutions, and increasingly stringent environmental and safety requirements. Focusing on the institutional governance dimension, this study analyzes the distribution of roles, regulatory instruments, and coordination mechanisms among governmental institutions involved in the sulfur value chain. The study adopts a qualitative approach and a case study design conducted between October 2024 and March 2025. Data was collected through semi-structured interviews with experts, an examination of policy and regulatory documents, and a comparative analysis of selected international experiences. The data were analyzed using combined coding and thematic analysis. Institutional mapping was also employed to identify institutional bottlenecks. The findings indicate that governance challenges in the sulfur value chain can be consolidated into four overarching dimensions: (1) regulatory and standardization gaps in monitoring, quality control, and environmental and safety requirements; (2) institutional bottlenecks in licensing processes and the translation of evidence into standards and operational procedures; (3) weak cross-sectoral coordination and misaligned incentives in implementation and commercialization; and (4) deficiencies in economic policymaking and data governance concerning pricing, trade, and evidence-based decision-making. These findings suggest that transitioning from a peripheral, disposal-oriented perspective on sulfur toward a strategic approach requires regulatory integration. Without such integration, the creation of economic value added, the development of sustainable trade, and the mitigation of environmental risks associated with sulfur cannot be effectively achieved. Accordingly, policy recommendations are proposed in four packages: establishing pathways for regulatory adoption and standardization; institutionalizing licensing procedures and technical certification; strengthening coordination mechanisms and performance-based contracting; and establishing data governance while reforming market and trade instruments.

*** Corresponding Author:**

Hossein Heirani

Address: Technology & Innovation Policy Studies Dep., National Research Institute for Science Policy (NRISP), Tehran, Iran.
E-mail: heirani@nrisp.ac.ir

مقاله‌پژوهشی

چالش‌های حکمرانی نهادی زنجیره ارزش گوگرد در ایران

مریم نوذری[۱]، * حسین حیرانی[۲]، مصطفی زمانیان[۳]

۱. استادیار، گروه مدیریت فناوری، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
۲. استادیار، گروه سیاست فناوری و نوآوری، موسسه تحقیقات سیاست علمی کشور، تهران، ایران.
۳. استادیار، دانشکده حکمرانی دانشکدگان مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۰۴ فروردین ۱۴۰۵
تاریخ پذیرش: ۲۱ اردیبهشت ۱۴۰۴
تاریخ انتشار: ۳۰ خرداد ۱۴۰۵

چکیده

حکمرانی زنجیره ارزش گوگرد در ایران به‌واسطه جانبی بودن محصول، تعدد نهادهای درگیر، و تشدید الزامات زیست‌محیطی و ایمنی، با چالش‌های نهادی و تنظیم‌گری ساختاری مواجه است. این پژوهش با تمرکز بر لایه حکمرانی نهادی، به تحلیل توزیع نقش‌ها، ابزارهای تنظیم‌گری و سازوکارهای هماهنگی میان نهادهای حاکمیتی مرتبط با زنجیره گوگرد می‌پردازد. مطالعه با رویکرد کیفی و طراحی مطالعه موردی در بازه زمانی مهر تا اسفند ۱۴۰۳ انجام شده و داده‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با خبرگان، بررسی اسناد سیاستی و مقرراتی، و مطالعه تطبیقی تجربه‌های منتخب بین‌المللی گردآوری و با کدگذاری ترکیبی و تحلیل مضمون پردازش شده است. برای شناسایی گره‌های نهادی، از نگاشت نهادی نیز استفاده شد. یافته‌ها نشان می‌دهد مسائل حکمرانی زنجیره گوگرد در چهار محور کلان تجمیع می‌شود: خلأهای رگولاتوری و استانداردی در پایش، کنترل کیفیت و الزامات ایمنی و زیست‌محیطی؛ شکست مسیر نهادی مجوزدهی و ترجمان شواهد به استانداردها و رویه‌های اجرایی؛ ضعف هماهنگی بین‌بخشی و هم‌راستاسازی انگیزه‌ها در اجرا و تجاری‌سازی؛ و کاستی‌های سیاست‌گذاری اقتصادی و حکمرانی داده در قیمت‌گذاری، تجارت و تصمیم‌گیری مبتنی بر اطلاعات. این یافته‌ها حاکی از آن است که گذار از نگاه حاشیه‌ای و دفع‌محور به گوگرد به سمت یک رویکرد راهبردی، نیازمند یکپارچگی تنظیم‌گری است؛ در غیر این صورت، خلق ارزش افزوده اقتصادی، توسعه تجارت پایدار و مهار مخاطرات زیست‌محیطی این محصول عملاً امکان‌پذیر نخواهد بود. بر این اساس، توصیه‌های سیاستی در چهار بسته شامل استقرار مسیر پذیرش و استانداردسازی، نهادینه‌سازی مجوزدهی و گواهی فنی، تقویت سازوکارهای هماهنگی و قراردادهای عملکردمحور، و استقرار حکمرانی داده و اصلاح ابزارهای بازار و تجارت ارائه می‌شود.

کلیدواژه‌ها:
حکمرانی نهادی؛ نگاشت نهادی؛ تحلیل ذی‌نفعان؛ سیاست‌گذاری صنعتی و فناوری؛ زنجیره ارزش گوگرد

* **نویسنده مسئول:**
حسین حیرانی
نشانی: گروه سیاست فناوری و نوآوری، موسسه تحقیقات سیاست علمی کشور، تهران، ایران.
رایانامه: heirani@nrisp.ac.ir

مقدمه

گوگرد در اقتصاد صنایع فرایندی (نفت، گاز و پالایش) عمدتاً محصول جانبیِ فرایندهای گوگردزدایی و الزامات کنترل آلایندگی است؛ بنابراین عرضه آن بیش از آنکه تابع تصمیم مستقل تولید باشد، به ساختار تولید هیدروکربن‌ها و قواعد زیست‌محیطی وابسته است (یواس‌جی‌اس[1]، ۲۰۲۵). از سوی تقاضا نیز، اگرچه مصرف سنتی گوگرد عمدتاً از مسیر تولید اسید سولفوریک و کودهای شیمیایی هدایت می‌شود، ادبیات فنی و سیاستی بر ضرورت تنوع‌بخشی کاربردها و مدیریت ریسک‌های مازاد عرضه یا انباشت و نیز توجه به عدم‌قطعیت‌های ناشی از گذار انرژی تأکید دارد (واگنفلد[2] و همکاران، ۲۰۱۹؛ ماسلین[3] و همکاران، ۲۰۲۲). در همین راستا، شواهد نظری و عملی متعددی ضرورت و اهمیت پرداختن به این موضوع را برجسته می‌سازند. از منظر عملی، تولید روزافزون و انباشت گوگرد در پالایشگاه‌های ایران، در صورت فقدان رویکرد راهبردی، نه تنها به یک چالش جدی زیست‌محیطی و ایمنی تبدیل می‌شود، بلکه فرصت‌های خلق ثروت از یک منبع بالقوه را هدر می‌دهد. از منظر نظری نیز، شواهد علمی در حوزه اقتصاد نهادی و توسعه صنعتی نشان می‌دهد که گذار از نگاه دفع‌محور به خلق ارزش افزوده، به‌خودی‌خود رخ نمی‌دهد و نیازمند یک مداخله سیاستیِ هوشمندانه و بازطراحی معماری تنظیم‌گری است.

در چنین بستری، مسئله گوگرد برای ایران صرفاً تولید یا فروش نیست؛ بلکه مسئله حکمرانی زنجیره ارزش است: چگونه می‌توان از یک محصول جانبی، ارزش افزوده صنعتی و فناورانه خلق کرد و هم‌زمان ریسک‌های زیست‌محیطی و لجستیکی را کنترل نمود. ادبیات زنجیره ارزش نشان می‌دهد ارتقای زنجیره تنها با ملاحظه جریان‌های فیزیکی ممکن نیست و به سازوکارهای هماهنگی، قواعد، استانداردها، و قابلیت‌های نهادی و فناورانه نیز وابسته است (کاپلینسکی و موریس[4]، ۲۰۰۱؛ جرفی[5] و همکاران، ۲۰۰۵؛ پونته و استرجن[6]، ۲۰۱۴). در زنجیره‌های چندبازیگری، کیفیت حکمرانی تعیین می‌کند که آیا ظرفیت‌های فناورانه و فرصت‌های بازار واقعاً به توسعه پایین‌دست و نوآوری تبدیل می‌شوند یا خیر؛ زیرا تعدد نهادها و ذی‌نفعان، هم‌پوشانی مأموریت‌ها، خلأهای متولی‌گری، تضاد منافع، و ضعف هماهنگی بین‌بخشی را محتمل می‌سازد. علاوه بر این، محدودیت‌های بین‌المللی و تحریم‌ها به‌عنوان قید زمینه‌ای مهم، از کانال‌های دسترسی به تجهیزات و خدمات فنی، هزینه‌های نگهداشت و رقابت‌پذیری و در نهایت مسیرهای بازار اثر می‌گذارند؛ شواهد پژوهشی نیز نشان می‌دهد تحریم‌های نفتی می‌توانند از مسیر سرمایه‌گذاری و تجارت بر عملکرد بخش انرژی و دسترسی‌های فناورانه اثر منفی بگذارند (نخلی[7] و همکاران، ۲۰۲۱). در نتیجه، سیاست‌گذاری زنجیره گوگرد نیازمند رویکردی است که هم حکمرانی داخلی را سامان دهد و هم تاب‌آوری را در برابر قیود بیرونی تقویت کند. با وجود توسعه ادبیات حکمرانی زنجیره ارزش، یک خلأ کلیدی در کارهای کاربردی مرتبط با محصولات جانبی صنایع فرایندی دیده می‌شود: بسیاری از پژوهش‌ها یا فنی و فرایندی و معطوف به

1. USGS
2. Wagenfeld
3. Maslin
4. Kaplinsky & Morris
5. Gereffi
6.Ponte & Sturgeon
7. Nakhli

فناوری‌ها و کاربردهای جدید هستند، یا بازارمحور و متمرکز بر تجارت و قیمت؛ اما برای سیاست‌گذاری مؤثر، لازم است تصویر نهادیِ قابل اجرا تولید شود که نشان دهد چه نهادهایی در کدام حلقه زنجیره نقش دارند، روابط و عدم‌تقارن‌ها چگونه است و شکست‌های حکمرانی دقیقاً در کجا رخ می‌دهد و با چه ابزارهایی قابل اصلاح است. اینجا دقیقاً جایگاه روش‌های سیاست‌پژوهی مانند نقشه‌برداری نهادی و تحلیل ذی‌نفعان است که در ادبیات برای فهم مسائل چندسطحی و چندکنشگری توصیه شده‌اند (آلیجیکا[8]، ۲۰۰۶؛ رید[9] و همکاران، ۲۰۰۹).

در یک جمع‌بندی از پیشینه پژوهش می‌توان دریافت که اگرچه ادبیات حکمرانی زنجیره‌های ارزش جهانی چارچوب‌های مفهومی مناسبی برای ارتقای صنعتی ارائه می‌دهد و مطالعات فنی نیز مسیرهای توسعه محصول را روشن می‌کنند، اما حلقه مفقوده برای عملیاتی‌سازی این دانش در صنایع پیچیده‌ای مانند زنجیره گوگرد، تلفیق آن‌ها با ابزارهای سیاست‌پژوهی (نظیر نقشه‌برداری نهادی) است. این پیشینه تأکید می‌کند که بدون شناخت دقیق بازیگران و قواعد نهادی، به‌ویژه در شرایط وجود فشارهای مضاعف زیست‌محیطی و تحریمی، طراحی ابزارهای سیاستی کارآمد و قابل اجرا امکان‌پذیر نخواهد بود.

بر این اساس، این پژوهش ضمن شناسایی لایه‌ها و سطوح مختلف زنجیره ارزش گوگرد، تمرکز تحلیلی خود را بر لایه حکمرانی نهادی و سیاست‌گذاری قرار داده و چالش‌های کلیدی حکمرانی و تنظیم‌گری را استخراج و تحلیل می‌کند. این مطالعه به سه پرسش اصلی پاسخ می‌دهد: نخست، معماری نهادی و ذی‌نفعان کلیدی زنجیره ارزش گوگرد در ایران چیست و کارکرد هر یک چگونه توزیع شده است؛ دوم، چالش‌های اصلی حکمرانی و تنظیم‌گری کدامند و پیامدهای آنها برای عملکرد زنجیره چیست؛ و سوم، بر مبنای تحلیل سیاستی، چه بسته‌ای از گزینه‌های سیاستی برای بهبود حکمرانی و تقویت تاب‌آوری نهادی قابل پیشنهاد است. به‌منظور پاسخ به پرسش‌های فوق، مقاله حاضر ابتدا با رویکرد کیفی و استراتژی مطالعه موردی (از طریق مصاحبه با خبرگان، تحلیل اسناد تقنینی و گزارش‌های رسمی) به شناسایی ابعاد حکمرانی زنجیره ارزش گوگرد میپردازد. سپس نگاشت نهادی زنجیره گوگرد در ایران ترسیم می‌شود تا شبکه ذی‌نفعان، توزیع نقش‌ها، هم‌پوشانی‌ها و شکست‌های تنظیم‌گری به‌طور عینی شناسایی شوند؛ سپس چالش‌های کلیدی حکمرانی در این زنجیره به‌دقت استخراج و تحلیل می‌گردد. در نهایت، بسته سیاستی مشخص و کاربردی برای رفع خلأهای متولی‌گری، مدیریت تضاد منافع، ایجاد هماهنگی بین‌بخشی و در نهایت ارتقای تاب‌آوری زنجیره ارزش گوگرد در ایران براساس نتایج تحلیل مصاحبه‌های تخصصی و مطالعات تطبیقی کشورهای مختلف ارائه می‌دهد.

مرور پیشینه

مطالعه پیشینه زنجیره ارزش نشان می‌دهد که خلق ارزش از یک محصول (یا محصول جانبی) نتیجه مجموعه‌ای از فعالیت‌های به‌هم‌پیوسته از تولید تا بازار است و تحلیل زنجیره باید برای پشتیبانی از اقدام سیاستی قابل عملیاتی‌سازی باشد (کاپلینسکی و موریس، ۲۰۰۱). در ادامه این نگاه، مطالعات حکمرانی زنجیره‌های ارزش جهانی نشان می‌دهد که نحوه هماهنگی و کنترل در زنجیره‌ها شکل‌های متفاوتی دارد و این شکل‌ها به پیچیدگی مبادله، قابلیت کُدگذاری و سطح قابلیت‌های عرضه‌کنندگان

8. Aligica
9. Reed

وابسته‌اند؛ بنابراین سیاست‌گذاری کارآمد مستلزم آن است که نوع حکمرانی و سازوکارهای هماهنگیِ غالب شناخته شود، زیرا انتخاب ابزارهای سیاستیِ و تنظیم‌گری بدون شناخت این الگوها می‌تواند به شکست اجرا یا اثرگذاری محدود منجر شود (جرفی، هامفری و استرجن[10]، ۲۰۰۵).

توسعه‌های بعدی این ادبیات نیز تلاش کرده‌اند نظریه حکمرانی را از سطح طبقه‌بندی ثابت به سمت چارچوب‌های ماژولارِ نظریه‌پردازی سوق دهند و نشان دهند که حکمرانی زنجیره‌ها هم‌زمان در سطوح خرد (روابط پیونددهی، قراردادها و سازوکارهای هماهنگی) و کلان (قواعد، استانداردها و کنوانسیون‌ها) عمل می‌کند؛ نکته‌ای که برای زنجیره‌های متأثر از تنظیم‌گری و ریسک‌های زیست‌محیطی، اهمیت ویژه دارد (پونته و استرجن، ۲۰۱۴).

در ادبیات زنجیره ارزش، مفهوم ارتقای صنعتی نقش محوری دارد؛ زیرا تمرکز سیاست‌گذار را از رشد کلی به حرکت به سمت فعالیت‌های با ارزش افزوده بالاتر هدایت می‌کند. در این چارچوب، ارتقا می‌تواند به‌صورت ارتقای فرایندی، محصولی، کارکردی یا بین‌بخشی رخ دهد و هر کدام به ترکیبی از قابلیت‌های فناورانه، سازمانی و نهادی نیاز دارند (کاپلینسکی و موریس، ۲۰۰۱). پیام روشن این ادبیات برای موضوعاتی مانند زنجیره‌های مرتبط با محصولات جانبی صنایع فرایندی آن است که حتی اگر فرصت‌های بازار یا گزینه‌های فناورانه وجود داشته باشد، تحقق ارتقای صنعتی بدون حکمرانی مؤثر (هماهنگی، استانداردها، تنظیم‌گری و مشوق‌ها) دشوار خواهد بود (جرفی و همکاران، ۲۰۰۵؛ پونته و استرجن، ۲۰۱۴).

با وجود قوت مبانی نظری حکمرانی زنجیره ارزش و ارتقای صنعتی، یک محدودیت رایج در مطالعات کاربردی این است که اغلب به سطح مفهومی یا توصیف کلی روابط بسنده می‌شود و برای طراحی سیاست‌های اجرایی، به شفاف‌سازی معماری نهادی و توزیع نقش‌ها و اختیارات نیاز است(کریممیان و همکاران،۱۳۹۸)؛ یعنی اینکه دقیقاً چه سازمان‌ها و نهادهایی در هر حلقه زنجیره اثرگذارند، هم‌پوشانی‌ها و خلأها کجاست و شکست‌های حکمرانی چگونه به ضعف عملکرد زنجیره تبدیل می‌شود. در ادبیات سیاست عمومی، نقشه‌برداری نهادی دقیقاً برای پاسخ به همین نیاز معرفی شده است: شناسایی بازیگران، قواعد بازی، پیوندهای بین‌نهادی، ظرفیت‌ها و مقاومت‌ها در برابر تغییر سیاستی، و برجسته‌سازی نقاط ورود برای اصلاحات نهادی و افزایش هماهنگی(آلیجیکا، ۲۰۰۶). در کنار آن، تحلیل ذی‌نفعان نیز به‌عنوان ابزار مکمل برای فهم قدرت و نفوذ، سطح علاقه، تعارض منافع، و امکان‌پذیری سیاسی و اجرایی مداخلات سیاستی استفاده می‌شود. مرورهای معتبر نشان می‌دهند که روش‌های تحلیل ذی‌نفعان متنوع‌اند و انتخاب روش باید با هدف تحلیل (طراحی سیاست، مدیریت تعارض، مشارکت‌سازی یا پایش) هم‌راستا باشد(رید و همکاران، ۲۰۰۹). ترکیب نقشه‌برداری نهادی با تحلیل ذی‌نفعان، مزیت روش‌شناختی مهمی دارد: خروجی را از توصیف به سمت تصمیم حرکت می‌دهد؛ یعنی از نقشه کنشگران و روابط به سمت طراحی سبد ابزارهای سیاستی، تعیین متولی و تعریف شاخص‌های پایش.

در سطح سیاست علم، فناوری و نوآوری، مطالعات جدیدتر بر ضرورت هماهنگی سیاستی، چابکی

10. Gereffi, Humphrey, & Sturgeon

سیاستی، و طراحی آمیزه سیاستی[11] در مواجهه با تحولات فناوری و شوک‌های ژئوپلیتیک تأکید می‌کنند. گزارش‌های سیاستی سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی نشان می‌دهند که محیط سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری[12] با ریسک‌های ژئوپلیتیک، تکه‌تکه‌شدن همکاری‌های علمی و رقابت فناوری مواجه شده و این وضعیت نیاز به کارآمدتر شدن سازوکارهای حکمرانی و هماهنگی بین‌بخشی را افزایش داده است (اوای‌سی‌دی، ۲۰۲۳). همچنین رویکردهای نوآوری مأموریت‌گرا مطرح می‌کنند که سیاست‌گذار در مسائل پیچیده باید از مداخله‌های منفرد عبور کرده و مسیرهای جهت‌دارِ تغییر را با ترکیب ابزارها و حکمرانی شبکه‌ای پیش ببرد؛ رویکردی که به‌طور طبیعی نیازمند شفافیت نقش‌ها، پاسخ‌گویی نهادی و پایش مستمر است (مازوکاتو[13]، ۲۰۱۸).

در کنار مطالعه پیشینه حکمرانی و سیاست‌گذاری، پیشینه تخصصی گوگرد زمینه مسئله را روشن می‌کند. گزارش‌های سازمان زمین‌شناسی ایالات متحده نشان می‌دهد بخش مهمی از عرضه گوگرد از محل گوگرد بازیافتی صنایع نفت و گاز به دست می‌آید و بازار آن به ساختار تولید انرژی و تقاضای بخش‌های پایین‌دست گره خورده است (یو اس جی اس، ۲۰۲۵). مرورهای فنی نیز تأکید می‌کنند که به دلیل ماهیت محصول جانبی بودن گوگرد، انگیزه سیاستی و صنعتی برای توسعه کاربردهای جدید و حوزه‌های بازار تازه به‌منظور متعادل‌سازی عرضه و تقاضا افزایش یافته است (واگنفلد و همکاران، ۲۰۱۹). از سوی دیگر، برخی پژوهش‌های اخیر نشان داده‌اند که در سناریوهای گذار انرژی و کاهش تولید سوخت‌های فسیلی، حتی امکان تغییرات ساختاری در توازن عرضه-تقاضا و شکل‌گیری ریسک‌های جدید برای صنایع وابسته به گوگرد (به‌ویژه در پیوند با امنیت غذایی و فناوری‌های سبز) مطرح است (ماسلین، ون‌هِرد و دی[14]، ۲۰۲۲). این پیشینه نشان می‌دهد که مدیریت گوگرد فقط یک موضوع عملیاتی یا بازاری نیست، بلکه به حکمرانی و سیاست‌گذاری برای توسعه کاربری‌ها، کاهش ریسک‌های انباشت و شکل‌دهی به مسیرهای نوآوری وابسته است. در نهایت، برای ایران، بُعد قیود بیرونی اهمیت مضاعف دارد.

همچنین مطالعات مرتبط با تحریم‌های نفتی نشان می‌دهد تحریم‌ها می‌توانند از کانال‌هایی مانند صادرات، تأمین مالی خارجی و سرمایه‌گذاری بر عملکرد بخش انرژی اثر منفی بگذارند)نخلی و همکاران، ۲۰۲۱.(از منظر سیاست علم و فناوری، این یعنی طراحی سیاست برای زنجیره‌های متکی به فناوری‌های فرایندی و تجهیزات تخصصی باید با فرض محدودیت در دسترسی به فناوری و خدمات بین‌المللی انجام شود و بنابراین تاب‌آوری نهادی، هماهنگی بین‌بخشی و ترکیب ابزارهای سیاستیِ قابل اجرا اهمیت بیشتری پیدا می‌کند (اوای‌سی‌دی، ۲۰۲۳؛ نخلی و همکاران، ۲۰۲۱). جمع‌بندی پیشینه نشان می‌دهد پیوند دادن ادبیات حکمرانی زنجیره ارزش با ابزارهای سیاست‌پژوهی (نقشه‌برداری نهادی و تحلیل ذی‌نفعان) مسیر مناسبی برای تولید خروجی سیاستیِ قابل اجراست.

در مجموع مرور پیشینه نشان می‌دهد که اگرچه مبانی نظریِ حکمرانی زنجیره ارزش و ارتقای صنعتی بر نقش حیاتی هماهنگی و تنظیم‌گری در خلق ارزش تأکید دارند، اما کاربرد این مفاهیم

11. Policy Mix
12. STI
13. Mazzucato
14.Van Heerde

در صنایع پیچیده‌ای نظیر محصولات جانبی (مانند گوگرد) غالباً در سطح توصیفی یا فنی-بازاری باقی مانده است(حیرانی و همکاران،۱۴۰۱). از سوی دیگر، ادبیات تخصصی گوگرد نشانگر الزامِ گذارِ این محصول از یک چالش صرفاً عملیاتی و دفع‌محور، به یک مسئله استراتژیک متأثر از آینده گذار انرژی و الزامات زیست‌محیطی است. در بافتار ایران، محدودیت‌های ناشی از تحریم و چالش‌های تأمین مالی و فناوری، ضرورت چابکی سیاستی و تاب‌آوری نهادی را دوچندان می‌کند. بنابراین، خلأ اصلی پژوهشی، فقدان یک تصویر عملیاتی و دقیق از معماری نهادیِ حاکم بر این زنجیره است. بر این اساس، پژوهش حاضر با تلفیق رویکردهای نظری حکمرانی زنجیره ارزش و ابزارهای سیاست‌پژوهی (نگاشت نهادی و تحلیل ذی‌نفعان)، تلاش می‌کند از توصیفِ صرفِ چالش‌های گوگرد عبور کرده و با شناسایی دقیق خلأها و هم‌پوشانی‌های متولی‌گری، پایه لازم را برای طراحی یک بسته سیاستیِ تاب‌آور و قابل‌اجرا فراهم سازد.

روش‌شناسی

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر رویکرد، کیفی است و با طراحی مطالعه موردی انجام شده است. منطق انتخاب مطالعه موردی آن است که حکمرانی زنجیره ارزش گوگرد مسئله‌ای چندنهادی و چندکنشگری است و برای تشخیص چالش‌های سیاستی و تنظیم‌گری و ارائه توصیه‌های قابل اجرا، لازم است روابط نهادی، نقش‌ها، قواعد و سازوکارهای هماهنگی در بستر واقعی بازسازی و تحلیل شود. در این راستا، مطالعه موردی به‌عنوان یک پژوهش تجربی که پدیده معاصر را در بستر واقعی آن بررسی می‌کند، مبنای طراحی پژوهش قرار گرفت(ین[15]، ۲۰۱۸).

واحد تحلیل در این پژوهش، نهادها و نقش‌های حکمرانی در لایه سیاست‌گذاری و تنظیم‌گری زنجیره ارزش گوگرد است. داده‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با خبرگان درگیر در سیاست‌گذاری، تنظیم‌گری و مدیریت نهادی زنجیره ارزش گوگرد گردآوری شد. علاوه بر این، اسناد و مقررات مرتبط شامل قوانین، آیین‌نامه‌ها، دستورالعمل‌ها، اسناد سیاستی و گزارش‌های رسمی در حوزه‌های محیط‌زیست، ایمنی، حمل‌ونقل و تجارت مورد بررسی قرار گرفت. همچنین مطالعه تطبیقی سیاستی از تجربه‌های منتخب بین‌المللی در حکمرانی و تنظیم‌گری زنجیره ارزش گوگرد و محصولات جانبی صنایع فرایندی انجام شد (کرسول و پاث[16]، ۲۰۱۸).

قلمرو زمانی انجام این پژوهش (میدانی و کتابخانه‌ای) از مهر تا اسفند ۱۴۰۳ بوده است. همچنین، قلمرو زمانی مورد پوشش یافته‌ها و اسناد مورد بررسی، بازه زمانی ۱۳۸۰ تا ۱۴۰۰ را در بر می‌گیرد تا روند تحولات نهادی و تقنینی به‌خوبی رصد شود.

فرآیند گردآوری داده‌ها شامل سه بخش بود: نخست، مطالعه پیشینه مرتبط دوم، انجام شش مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با خبرگان درگیر در سیاست‌گذاری و تنظیم‌گری گوگرد که با روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. سوم، گردآوری و بررسی اسناد و مقررات مرتبط (شامل قوانین، آیین‌نامه‌ها، اسناد سیاستی و گزارش‌های رسمی در حوزه‌های محیط‌زیست، ایمنی، و تجارت).

تحلیل داده‌ها در چارچوب تحلیل مضمون انجام شد

15. Yin
16. Creswell & Poth



شکل ۱: روش‌شناسی تحقیق حاضر

(براون و کلارک[17]، ۲۰۰۶). در گام نخست، داده‌های کیفی حاصل از مصاحبه‌ها و اسناد با استفاده از کدگذاری ترکیبی، شامل کدهای پیشینی مبتنی بر ادبیات حکمرانی زنجیره ارزش و کدهای برآمده از داده، کدگذاری شدند. در این مرحله، کد به‌مثابه یک برچسب مفهومی کوتاه در نظر گرفته شد که به بخش‌هایی از داده معنا نسبت می‌دهد (سالدانیا[18]، ۲۰۲۱). کدهای پیشینی شامل مفاهیمی نظیر هماهنگی بین‌بخشی، استانداردگذاری، ابزارهای تنظیم‌گری، متولی‌گری نهادی و عدم‌تقارن نهادی بودند. در گام بعد، کدها در مضامین سطح بالاتر خوشه‌بندی شدند تا الگوهای تکرارشونده و چالش‌های ساختاری حکمرانی و تنظیم‌گری شناسایی شوند. در منطق تحلیل مضمون نیز خوشه‌بندی کدها و گردآوری آن‌ها در قالب مضامین بالقوه، یکی از گام‌های کلیدی تحلیل تلقی می‌شود (براون و کلارک، ۲۰۰۶).

برای بازسازی معماری حکمرانی، از منطق نگاشت نهادی به‌منظور شناسایی نهادهای درگیر، نقش‌ها، حوزه‌های صلاحیت و پیوندهای میان آن‌ها استفاده شد که امکان تشخیص هم‌پوشانی مأموریت‌ها، خلأهای نهادی و نقاط ضعف هماهنگی را فراهم کرد. در نهایت، بر مبنای مضامین استخراج‌شده و نتایج نگاشت نهادی، گزینه‌های سیاستی در حوزه حکمرانی و تنظیم‌گری صورت‌بندی شد؛ گزینه‌هایی که علاوه بر ابزارهای مقرراتی، سازوکارهای هماهنگی بین‌نهادی و تقویت نظام‌های اطلاعات و پایش را نیز در بر می‌گرفت و در قالب یک بسته

17. Braun & Clarke
18.Saldaña



شکل۲: مدل پیشنهادی برای دسته‌بندی ذی‌نفعان زنجیره ارزش گوگرد

سیاستی منسجم ارائه شد. برای افزایش قابلیت اتکای تحلیل، بازبینی و کدگذاری مجدد بخشی از داده‌ها پس از یک فاصله زمانی کوتاه به‌منظور کنترل ثبات کدها انجام شد و اعتبارسنجی خبرگانی سبک از طریق اخذ بازخورد مکتوب از حداقل دو نفر مطلع درباره منطق استخراج چالش‌ها و تناسب گزینه‌های سیاستی پیشنهادی صورت گرفت. در گزارش کیفیت پژوهش، معیارهای متعارف اعتمادپذیری پژوهش کیفی، شامل اعتبارپذیری، انتقال‌پذیری، اتکاپذیری و تأییدپذیری، مبنای کنترل کیفیت قرار گرفتند (لینکلن و گوبا[19]، ۱۹۸۵؛ کورستینس و موزر[20]، ۲۰۱۷).

یافته‌های پژوهش

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد مسئله گوگرد در ایران یک مسئله حکمرانی زنجیره ارزش است؛ یعنی عملکرد زنجیره از تولید تا فروش(صادرات) و توسعه پایین‌دستی، بیش از آنکه صرفاً تابع ظرفیت فنی باشد، به کیفیت هماهنگی بین‌نهادی، شفافیت نقش‌ها، استانداردگذاری، سازوکارهای نظارت و ضمانت اجرا وابسته است. در این چارچوب، ابتدا ساختار ذی‌نفعان و روابط آنها در شکل ۲ ارائه می‌شود و پس از استخراج نگاشت نهادی زنجیره ارزش گوگرد در شکل ۲، تمرکز بر لایه سیاستگذاری و تنظیمگری برای شناسایی چالش‌ها و ارائه راهکار خواهد بود.

19. Lincoln & Guba
20.Korstjens & Moser



شکل ۳: نگاشت نهادی زنجیره ارزش گوگرد

در سطح معماری کنشگران، ذی‌نفعان زنجیره ارزش گوگرد در ۶ دسته کلی شامل تولیدکنندگان، واحدهای بازرگانی، مصرف‌کنندگان، واحدهای تحقیق و توسعه، تنظیم‌گران و واحدهای HSE قابل طبقه‌بندی‌اند که در شکل ۳ نشان داده شده است. با این حال، نقش‌ها تک‌بعدی نیستند و برخی بازیگران می‌توانند هم‌زمان چند نقش ایفا کنند؛ همین چندنقشی بودن، در صورت نبود مرزبندی

جدول ۱ :لیست نهادها و صاحب‌نظران در لایه سیاست‌گذاری و تنظیم‌گری

نام نهاد	سمت
مدیریت هماهنگی و نظارت بر تولید شرکت ملی گاز ایران	رئیس خدمات فنی و مهندسی مدیریت هماهنگی و نظارت بر تولید شرکت ملی گاز ایران
شرکت ملی گاز ایران	مدیریت برنامه‌ریزی تلفیقی شرکت ملی نفت ایران
معاونت مهندسی، پژوهش و فناوری وزارت نفت	پژوهش و فناوری وزارت نفت
وزارت صنعت، معدن و تجارت	مدیر کل صنایع خودرو و نیروی محرکه وزارت صمت
وزارت راه و شهرسازی	سرپرست بخش قیر و آسفالت مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
شرکت ملی صنایع پتروشیمی	مشاور شرکت ملی صنایع پتروشیمی

روشن مسئولیت‌ها و سازوکار هماهنگی، می‌تواند به همپوشانی کارکردها و ابهام پاسخگویی منجر شود.

لازم به ذکر است که هر یک از نهادهای فوق می‌توانند دارای کارکرد چندگانه باشند و قرارگیری آنها در یک دسته به معنای نقش تک بعدی آنها نیست، بلکه مهم‌ترین کارکرد آنها در زنجیره ارزش در نگاشت نهادی مشخص شده است. برای مثال مجتمع‌های پتروشیمی علاوه بر نقش تولیدکننده، می‌توانند نقش مصرف‌کننده یا بازاریابی و فروش را نیز داشته باشند.

لایه اول لایه سیاستگذاران و تنظیمگران است. سیاست‌گذار نهادی است که برنامه‌هایی که باید توسط دولت، کسب‌وکارها و غیره دنبال شود را تعیین می‌کند. سیاست‌گذاری به‌صورت فرآیندی تعریف‌شده است که به واسطه آن دولت به منظور ارائه پیامد (تغییرات مطلوب در دنیای واقعی)، چشم‌انداز سیاسی خود را به برنامه و عمل تبدیل می‌کند. لذا سیاست‌گذاری، کارکرد اصلی هر دولت می‌باشد. به‌طور کل، سیاست می‌تواند شکل‌های مختلفی به خود بگیرد مانند سیاست‌های غیر مداخله‌ای، تنظیم، تشویق تغییرات داوطلبانه (مانند کمک‌های مالی) و ارائه خدمات عمومی. تنظیم مجموعه گوناگونی از ابزارهاست که به‌واسطه آن دولت نیازمندی‌های شرکت‌ها و مردم را تنظیم می‌کند. کارکردهای تنظیم‌گر می‌تواند شامل تعیین مسئولیتها، تنظیم استانداردها و مقررات باشد.

در جدول ۱ لیست نهادها و صاحب‌نظران مربوطه در لایه سیاست‌گذاری و تنظیم‌گری ارائه شده است:

بررسی چالش‌های ذینفعان

مدیریت هماهنگی و نظارت بر تولید شرکت ملی گاز ایران

نقش این مدیریت در توسعه زنجیره ارزش پایین‌دستی گوگرد، از نقطه شروع زنجیره یعنی تولید پایدار و قابل پیش‌بینی گوگرد تعیین‌کننده

جدول ۲: کدهای باز مصاحبه با مدیریت هماهنگی و نظارت بر تولید شرکت ملی گاز ایران

	بخشی از متن مصاحبه	کد باز
A1	درواحدهای گوگرد زدایی از کاتالیستهای گران قیمتی استفاده می‌شود که در سال‌های گذشته از خارج وارد می‌شده است که در حال حاضر بومی‌سازی شده است اما با راندمان پایین‌تر از انواع خارجی. واحدهای SRU بسیار هزینه بر است اما به دلایل زیست‌محیطی مجبور به تولید گوگرد هستیم. مصرف پایین گوگرد در کشور بزرگ‌ترین چالشی است که شرکت ملی گاز برای فروش گوگرد دارد که عمده‌ترین مصرف‌کننده آن بخش کشاورزی است. در بخش کودهای گوگردی وزارت جهاد کشاورزی موفق نبوده است.عدم آگاهی کشاورزان و همکاری ضعیف جهاد کشاورزی مشکل اصلی در فروش کودهای گوگردی است.سنتی بودن کشاورزی در ایران موجب عدم مصرف کودهای بنتونیتی می‌شود. در سال ۸۴-۸۵ وزارت جهاد کشاورزی به شرکت ملی گاز ایران نامه‌ای ارسال کرد که اگر امکان تولید کود بنتونیتی باشد، ظرفیت مصرف ۵۰۰ هزار تن در سال در بخش کشاورزی وجود دارد. به همین دلیل پالایشگاه خانگیران تکنولوژی تولید گوگرد پاستیلی را که یک فرآیند دشوار است، وارد نمود و خط تولید آن را راه انداخت.	خلأ رگولاتوری ارزیابی زیست‌محیطی و نبود سازوکار نظارت رسمی بر آزمون‌ها و پایلوت‌ها
A2		فقدان استاندارد و دستورالعمل مقرراتی برای عملکرد در اقلیم سرد و مدیریت ریسک ترک‌خوردگی (شرایط پذیرش یا رد پروژه)
A3		نبود مسیر رسمی برای تعریف پروژه در کارگروه فناوری‌های نوین وزارت راه و صدور گواهی فنی معتبر
A4		تعارض منافع پیمانکاران با فناوری‌های بادوام و ضعف ابزارهای تنظیم‌گری برای هم‌راستا کردن انگیزه‌ها
A5		خلأ ضوابط و استانداردهای قابل الزام درباره بو و پایداری گوگرد و نبود مقررات کیفیت‌محور برای اصلاح فرمول (مثل پلیمری‌سازی)
A6		ضعف حکمرانی همکاری و نبود چارچوب قراردادی و مشوقی برای مشارکت برد-برد با شرکت‌های قیری (پاسارگاد، جی) در تجاری‌سازی
A7		انفعال سیاستگذار در ایجاد پشتوانه تقنینی و مشوق‌های عمومی برای پذیرش و توسعه آسفالت گوگردی

است. این واحد با راهبری بهره‌برداری پالایشگاه‌های گازی و واحدهای شیرین‌سازی، می‌تواند کیفیت، تداوم تولید، بسته‌بندی/انبارش و تحویل منظم گوگرد را استانداردسازی کرده و ریسک تأمین خوراک صنایع پایین‌دستی را کاهش دهد. همچنین با پایش عملیاتی و اصلاح گلوگاه‌ها، امکان کاهش نوسان تولید، کاهش آلودگی‌های ناشی از دپو و ایجاد زیرساخت‌های لجستیکی برای ارسال هدفمند به مصرف‌کنندگان داخلی فراهم می‌شود. در گفتگو با رئیس خدمات فنی و مهندسی مدیریت هماهنگی و نظارت بر تولید شرکت ملی گاز ایران، نکاتی بیان شد که پس کدگذاری باز، کدها در قالب جدول ۲ ارائه شده است:

وزارت صنعت، معدن و تجارت

نقش وزارت صمت در توسعه زنجیره ارزش

جدول۳: کدهای باز مصاحبه با وزارت صنعت، معدن و تجارت

	بخشی از متن مصاحبه	کد باز
A8	گوگاس یک ترکیب شیمیایی است که دارای ویژگی خاصی است که نیاز به کنترل دمایی ندارد و در نتیجه مصرف انرژی در فرآیند تولید و مصرف آسفالت را کاهش می‌دهد. در گذشته مکاتباتی میان وزارت راه و شهرسازی با وزارت نفت انجام شده بود که در ازای قیر رایگانی که وزارت نفت در اختیار وزارت راه قرار دهد، این وزارتخانه از آسفالت گوگردی استفاده نماید. اما دولت همکاری لازم را انجام نداده است. مطالعاتی علمی زیادی در کنفرانس قیر و آسفالت در خصوص مزایای استفاده از آسفالت گوگردی ارائه شده است. مزایای آسفالت گوگردی حدود دو برابر آسفالت معمولی است و در گذشته قیمت آن تقریباً ۱۰٪ بیشتر از آسفالت معمولی بوده است، اما در حال حاضر ارزان‌تر از آسفالت معمولی است. بزرگ‌ترین چالشی که در راه توسعه آسفالت گوگردی وجود دارد نبود این ماده در فهرست بهای سازمان برنامه و بودجه است. هر سه نوع آسفالت گوگردی از جمله ترکیب گوگرد و قیر، ترکیب آسفالت و گوگرد و ترکیب گوگاس و قیر باید در فهرست بهای سازمان برنامه بیاید تا پیمانکاران به سمت مصرف آن حرکت نمایند.	نبود سیاست و مقررات بهره‌وری انرژی و معیارهای خرید دولتی که مزیت کم‌انرژیِ گوگاس را به الزام یا امتیاز قراردادی تبدیل کند
A9		شکست حکمرانی بین‌بخشی و نبود سازوکار توافقات الزام‌آور بین وزارت نفت و وزارت راه (عدم اجرای تعهدات، نبود ضمانت اجرا)
A10		گسست شواهد علمی از تصمیم‌گیری تنظیم‌گرانه؛ نبود مسیر رسمی تبدیل نتایج پژوهش‌ها به استاندارد، دستورالعمل و مجوز کاربرد در پروژه‌های دولتی
A11		خلأ فهرست‌بها و ردیف اعتباری در سازمان برنامه و بودجه برای آسفالت گوگردی به‌عنوان مانع نهادی ورود به بازار پیمانکاری
A12		ابهام تنظیم‌گرانه در طبقه‌بندی و کدینگ انواع آسفالت گوگردی (گوگرد-قیر، آسفالت-گوگرد، گوگاس-قیر) و نبود شمول مقرراتی هر سه در فهرست‌بها و اسناد مناقصه
A13		فقدان استاندارد ملی و چارچوب انطباق و اتکای نامطمئن به ثبت اختراع به‌جای استاندارد (شکاف رگولاتوری برای پذیرش عمومی و کنترل کیفیت)
A14		ضعف سیاست‌های ترویج و ظرفیت‌سازی نهادی (نظام مهندسی، مهندسین مشاور، راهنماهای طراحی) و نبود برنامه رسمی برای پذیرش حرفه‌ای و بین‌المللی‌سازی فناوری

پایین دستی گوگرد بسیار حائز اهمیت است. این وزارت‌خانه با ارائه مشوقهای مختلف می‌تواند تولید محصولات با ارزش افزوده بر پایه گوگرد را تحریک نماید و به توسعه بازار داخلی گوگرد کمک نماید.

در مصاحبه با یکی از مدیران کل این وزارتخانه که سابقه خدمت در وزارت راه و شهرسازی را نیز دارا میباشد، به طور ویژه پیرامون موضوع آسفالت گوگردی گفتگو انجام گرفت و به طور خلاصه نکاتی مطرح گردید که کدهای تخصیص داده شده به آن در قالب جدول ۳ آورده شده است.

وزارت راه و شهرسازی

مهم‌ترین موضوعی که وزارت راه و شهرسازی را به زنجیره ارزش گوگرد پیوند می‌دهد مسئله آسفالت گوگردی است. مطالعات نشان داده است که ترکیب گوگرد با آسفالت یا قیر موجب پایداری و مقاومت بیشتر آن می‌شود که در نتیجه می‌تواند علاوه بر کاهش قابل توجه هزینه‌های تعمیر و نگهداری آسفالت جادهها، به افزایش مصرف گوگرد در داخل کشور کمک نماید. از این رو جلسه مصاحبهای با جناب آقای دکتر منصوریان سرپرست بخش قیر

جدول ۴: کدهای باز مصاحبه با وزات راه و شهرسازی

	بخشی از متن مصاحبه	کد باز
A15	متأسفانه تاکنون جنبههای زیست-محیطی آسفالت گوگردی و گوگاس مورد مطالعه قرار نگرفته است. آزمایشات انجام شده در گذشته توسط شرکت زنبیل یا پژوهشگاه صنعت نفت تحت نظارت دستگاههای مسئول نبوده است. ترک‌های ناشی از دمای پایین از جمله ایرادهای فنی آسفالت گوگردی است. موضوع آسفالت گوگردی می‌تواند به عنوان یک موضوع تحقیقاتی در کارگروه فناوری‌های نوین وزارت راه تعریف شود و یک گواهی فنی تهیه شود. در این راستا پژوهشگاه صنعت نفت و شرکت زنبیل می‌توانند تجربیات خود را به اشتراک بگذارند. از آن رو که پایداری آسفالت یک نوع تهدید برای پیمانکاران راه‌سازی محسوب می‌شود و سود این شرکت‌ها را کاهش می‌دهد، آسفالت گوگردی به دلیل مقاومت و پایداری بیشتر چندان از سوی پیمانکاران مورد استقبال قرار نمی‌گیرد که البته با تنظیم قوانین و مقررات میتوان این مشکل را حل نمود. کمیسیون عمران مجلس می‌تواند نقش مهمی در ترویج و توسعه استفاده از آسفالت گوگردی ایفا نماید.	خلأ چارچوب ارزیابی زیست‌محیطی و نبود پروتکل رسمی آزمون/پایش تحت نظارت رگولاتور برای آسفالت گوگردی و گوگاس
A16		فقدان استاندارد/آیین‌نامه اجرایی برای کنترل عملکرد در اقلیم سرد (ریسک ترک‌خوردگی) و نبود الزامات انطباق اقلیمی در مقررات راه
A17		نبود سازوکار سیاستی برای تعریف پروژه ملی/کارگروهی و صدور گواهی فنی ۱ معتبر جهت مجازسازی کاربرد در پروژه‌های دولتی
A18		تعارض منافع ساختاری پیمانکاران با فناوری‌های بادوام و فقدان ابزارهای تنظیم‌گری برای هم‌راستاسازی انگیزه‌ها (الزام عملکرد، ضمانت‌نامه عمر، قراردادهای مبتنی بر عملکرد)
A19		خلأ ضوابط کیفی/بهداشتی درباره بو و زوال و نبود استاندارد انتشار/پایداری؛ ضعف تنظیم‌گری برای الزام اصلاح فرمول (مثلا پلیمری‌سازی) قبل از مصرف انبوه
A20		نبود مدل حکمرانی همکاری صنعت قیر با زنجیره گوگرد (عدم وجود چارچوب مشارکت برد-برد، قراردادهای نمونه، تقسیم ریسک و مالکیت دانش فنی)
A21		ضعف حمایت تقنینی و نبود احکام و مشوق‌های قانونی برای تسهیل پذیرش آسفالت گوگردی در پروژه‌های عمرانی (نقش کم‌رنگ سیاست‌گذار، مجلس در رفع موانع مقرراتی و خرید دولتی)

و آسفالت مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی ترتیب داده شد تا علل عدم مصرف و توسعه این محصول در بخش عمرانی و راه‌سازی کشور مورد بررسی قرار گیرد. کدهای اختصاص داده شده به نکات مطرح شده در این مصاحبه به قرار جدول ۴ است:

مدیریت برنامه‌ریزی تلفیقی شرکت ملی نفت ایران

مدیریت برنامه ریزی تلفیقی به عنوان یکی از کلیدی‌ترین مدیریت‌های شرکت ملی نفت ایران، موظف به تدوین و تهیه برنامه‌های کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت در دو بعد تولید و سرمایه‌گذاری است که این فعالیت با هدف نگهداشت توان تولید میادین نفتی و گازی در حال تولید و توسعه مخازن و میادین نفت و گاز جدید به همراه توسعه تاسیسات میان دستی و پائین دستی مرتبط با طرح‌های تولید نفت و گاز با استفاده از منابع مالی داخلی و تسهیلات مالی خارجی از طریق برقراری ارتباط و هماهنگی با سایر شرکت‌های فرعی و سازمان‌های وابسته انجام می‌شود.

جدول۵: کدهای باز مصاحبه با مدیریت برنامه‌ریزی تلفیقی شرکت ملی نفت ایران

	بخشی از متن مصاحبه	کد باز
A22	حجم تولید گوگرد به دلیل بهره‌برداری از میان جدید و توسعه پالایشگاهها و همچنین سختگیرانه‌تر شدن قوانین زیست‌محیطی رو به افزایش است. کیفیت گوگرد تولیدی در پالایشگاه‌ها به دلیل عدم دسترسی به تجهیزات خارجی و تعمیر نشدن تجهیزات بسیار پایین است. فروش گوگرد با قیمت فوب خلیج فارس اشتباه است به ویژه به مشتریان داخلی. جهت توسعه زنجیره پایین دست گوگرد باید با قیمت ارزانتری به تولیدکنندگان محصولات پایین دستی فروخته شود. یکی از علل مصرف پایین گوگرد در کشور می‌تواند مربوط به عرضه گوگرد تولیدی در ترکمنستان با قیمت بسیار پایینتر در مرزهای شمالی کشور باشد. یک مزیت ایران نسبت به سایر تولیدکنندگان گوگرد مانند ترکمنستان و همسایگان شمالی، دسترسی به آبهای آزاد است که صادرات آن را تسهیل مینماید.	افزایش ساختاری عرضه گوگرد و نبود سیاست ملی مدیریت مازاد یا بازارسازی همزمان با توسعه میادین و تشدید الزامات زیست‌محیطی
A23		ضعف تنظیم‌گری کیفیت و نگهداشت دارایی‌ها در پالایشگاهها تحت محدودیت‌های تأمین تجهیزات (فقدان نظام پایش کیفیت، الزام تعمیرات و ارتقای فناوری)
A24		خطای سیاست قیمت‌گذاری (تک‌نرخی‌سازی برمبنای FOB) و نبود رژیم قیمت‌گذاری ترجیحی یا یارانه خوراک برای تحریک سرمایه‌گذاری پایین‌دستی و توسعه زنجیره ارزش
A25		اختلال رقابتی ناشی از واردات یا عرضه مرزی ارزان (ترکمنستان) و فقدان سیاست تجاری-تنظیم‌گری مرزی برای حفاظت هوشمند از بازار داخلی و جلوگیری از دامپینگ
A26		استفاده ناکافی از مزیت ژئو-لجستیکی دسترسی به آب‌های آزاد به‌دلیل نبود راهبرد صادراتی و تنظیم‌گری تسهیل‌گر (بنادر، لجستیک، قراردادهای صادراتی، مشوق‌ها)
A27		فقدان نظام داده و شفافیت بازار گوگرد و ضرورت حکمرانی داده (ایجاد پایگاه داده ملی تولید، فروش با نقش‌آفرینی مدیریت برنامه‌ریزی تلفیقی)

شرکت ملی نفت ایران، کلیه عملیات مربوط به زنجیره ارزش نفت و گاز را از مرحله آغازین (عملیات اکتشاف) تا مرحله پایانی زنجیره که همان خروج محصولات از پایانه‌های صادرات نفت خام می‌باشد را توسط شرکت‌های تابعه خود انجام می‌دهد. هریک از شرکت‌های تابعه دارای واحدی به نام واحد برنامه ریزی هستند که مدیریت برنامه ریزی تلفیقی شرکت ملی نفت ایران وظیفه برنامه ریزی، ایجاد هماهنگی و همسوئی با اهداف کلان شرکت ملی نفت ایران و تلفیق فعالیت‌های تولید، سرمایه‌گذاری و توسعه منابع نفت و گاز را به عهده دارد. کدهای باز اختصاص داده شده به نکات مطرح شده در مصاحبه با این مجموعه به قرار جدول ۵ است:

شرکت ملی صنایع پتروشیمی

شرکت ملی صنایع پتروشیمی ایران شرکت دولتی صنایع شیمیایی و پتروشیمی ایرانی است، که زیرمجموعه‌ای از وزارت نفت ایران می‌باشد. این شرکت وظیفه مدیریت و گسترش عملیات صنایع شیمیایی و پتروشیمیایی کشور را بر عهده دارد.

جدول۶: کدهای باز مصاحبه با شرکت ملی صنایع پتروشیمی

	بخشی از متن مصاحبه	کدباز
A28	برای بررسی زنجیره ارزش گوگرد و یافتن نقاطی از زنجیره که احتمالاً مشکلات و کمبودهایی وجود دارد و یا پتانسیلی برای رشد به صورت بالقوه وجود دارد ابتدا باید مقدار گوگرد تولیدی کل کشور در حوزه‌های مختلف بدست آید.در گام دوم باید ظرفیت تولید گوگرد در دنیا برآورد شود.در گام سوم باید این موضوع که چقدر از این گوگرد مورد تقاضای کشورهای مصرف‌کننده آن است (کشورهایی که خود تولیدکننده نیستند و یا تولید کمی دارند) بدست آید. یعنی چند درصد از کل تولید دنیا ترید می‌شود.مقایسه این ۳ داده (تولید ایران، تولید جهان و ترید جهان) دید مناسبی نسبت به انتخاب دو مسیر توسعه زنجیره در داخل و یا صادرات گوگرد (در اشکال مختلف) به ما می‌دهد. و این موضوع را مشخص می‌کند که تا چه حد مقدار تولید ایران و قابلیت صادرات ایران می‌تواند در مقیاس جهانی نقش بازی کند. پس از جمع‌آوری این داده‌ها باید این موضوع بررسی شود که چقدر از تولید گوگرد در ایران حاکمیتی است و چقدر غیر حاکمیتی و خصوصی است. برای تصمیم‌گیری این موضوع که آیا محصول پایین دستی مثل کود که ارزش افزوده ایجاد می‌کند یا خیر باید منطقی و با علم به فروش و بازاریابی آن تصمیم‌گیری شود. صرف اینکه کود ارزش افزوده ایجاد می‌کند برای تولید از ماده گوگرد کفایت نمی‌کند. مثلا در حوزه گندم، ۹۰ درصد گندم کشور به نان و ۱۰ درصد به شیرینی تبدیل می‌شود در صورتی که ارزش افزوده شیرینی به مراتب بالاتر است. اما فروش نان براحتی انجام می‌پذیرد ولی فروش شیرینی نیازمند بازاریابی و مارکتینگ است. در خصوص تولید محصولات با ارزش افزوده البته این نکته هم قابل تأمل است: در دنیا ۱۵٪ از کل محصول بالادست به محصولات پایین دست تبدیل می‌شود ولی این نسبت در ایران ۵٪ است. که البته همین ۵٪ به طور متوازن توزیع نشده مثلاً ظرفیت تولید متانول کشور با ظرفیت پروپیلن کشور همخوانی ندارد.	خلأ نظام آمار رسمی و حکمرانی داده برای برآورد تولید ملی گوگرد به‌عنوان پیش‌نیاز سیاستگذاری زنجیره
A29		نیاز به رصد و پایش ظرفیت تولید جهانی گوگرد برای سیاستگذاری مبتنی بر بازار جهانی
A30		فقدان داده و تحلیل سیاستی از تقاضای جهانی و سهم تجارت‌پذیر گوگرد برای تصمیم‌گیری صادراتی
A31		نبود چارچوب تصمیم‌گیری مقایسه‌ای (تولید ایران، تولید جهان، ترید جهان) برای انتخاب مسیر سیاستی توسعه داخلی یا صادرات
A32		خلأ اطلاعات جریان‌های تجارت۲ و نبود رصد مبدأ_مقصد صادرات و واردات در حکمرانی بازار گوگرد
A33		ابهام در ساختار مالکیت و نقش دولت و بخش خصوصی در تولید گوگرد و پیامدهای آن برای تنظیم‌گری و رقابت
A34		خطای سیاست صنعتی مبتنی بر ارزشافزوده‌گرایی بدون بازار و ضرورت شرط‌گذاری سیاست حمایت به امکان فروش و بازاریابی
A35		شکاف سیاست توسعه پایین‌دستی (نسبت پایین تبدیل بالادست به پایین‌دست) و عدم توازن سبد محصولات به‌علت نبود راهبرد صنعتی یکپارچه
A36		خلأ سیاست استاندارد، گریدینگ و مشخصات صادراتی۳ به‌عنوان پیش‌نیاز تنظیم‌گری صادرات و موفقیت بازار خارجی
A37		نیاز به بنچمارک مقرراتی یا بازاری از رقبا (شناخت صادرکنندگان فعلی و اسپک‌های رایج) برای طراحی سیاست ورود به بازار هدف
A38		محدودیت نهادی و قانونی سرمایه‌گذاری مستقیم شرکت گاز در پایین‌دست و نیاز به طراحی نقش‌آفرینی بخش خصوصی در چارچوب سیاستی مشخص
A39		قدرت تنظیم‌گر نهادهای بالادستی در بازار کود و چالش هماهنگی سیاستی برای جایگزینی تولید به‌جای واردات
A40		عدم تناسب سیاست توسعه پایین‌دست با سطح صنعتی‌بودن/ فرهنگ مصرف هر بخش و ضرورت سیاستگذاری بخش ۴برای کاهش شکست بازار

	بخشی از متن مصاحبه	کدباز
A41	در صورتی که بر اساس اطلاعات بدست آمده تصمیم بر صادرات گوگرد شد باید اسپک و شکل دقیق محصول صادراتی مشخص شود. همچنین باید بازارهای صادراتی بالقوه و نوع گوگرد و اسپک مورد نیاز آن‌ها کانلا مشخص شود. اینکه در حال حاضر چه کشورهایی به ترکیه (به عنوان مثال) گوگرد مذاب صادر می‌کنند و چه اسپکی دارد یک راهنمایی مناسب برای پاسخ به سؤال فوق است. در بحث سیاست‌گذاری و حاکمیتی: اینکه چرا خود شرکت گاز بجز بحث گوگرد بنتوتیتی اجازه سرمایه‌گذاری مستقیم ندارد موضوع قابل بحثی است. در صورتی که نتوان این موضوع را حل کرد (که به نظر می‌آید قابل حل هم نیست) باید بخش خصوصی اسمارت پیشرو این بحث شود.	نیاز به بودجه‌بندی و تخصیص مبتنی بر «تراز مصرف-تولید-صادرات» و نبود جمع‌بندی کمی یکپارچه برای برنامه ملی گوگرد
A42		فقدان نقشه راه تنظیم‌گری مبتنی بر شناسایی گره‌ها و ابلاغ نتایج به ذی‌نفعان ۵
A43		چالش برون‌سپاری فروش: نبود قواعد بازی و زیرساخت سیاستی برای واگذاری صادرات به بخش خصوصی (قوانین، مشوق‌ها، سوبسیدها)
A44		خلأ سیاست زیرساخت لجستیک صادراتی (ترمینال‌های تخصصی) به‌عنوان پیش‌شرط تنظیم‌گری صادرات در گریدهای مختلف
A45		فقدان سازوکار تاب‌آوری سیاستی در برابر شوک‌ها (کرونا، افت نفت/گوگرد) در برنامه توسعه یکپارچه
A46		نیاز به قیمت‌گذاری منطقه‌ای و اصلاح رژیم قیمت‌گذاری برای تحریک بخش خصوصی و بازتاب هزینه‌های واقعی ۶

با اجرای اصل ۴۴ قانون اساسی همه شرکت‌های تولیدی صنعت پتروشیمی به بخش خصوصی واگذار شدند و شرکت ملی صنایع پتروشیمی به عنوان یک سازمان توسعه‌ای از یک بنگاه اقتصادی به سوی یک سازمان متولی توسعه و تنظیم گر صنعت پتروشیمی تبدیل گردیده است.

این شرکت به عنوان یکی از بازیگران اصلی در صنایع پایین دستی، می‌تواند نقش قابل توجهی در ایجاد ارزش افزوده از گوگرد و به ویژه تولید کودهای شیمیایی بر پایه گوگرد داشته باشد. کلیدیترین نکات مطرح شده در مصاحبه با آقای مهدوی پور به صورت کدباز در جدول ۶ ارائه شده است:

معاونت مهندسی، پژوهش و فناوری وزارت نفت

این معاونت با رسالت جلب همکاری شرکت‌های عملیاتی تابعه، شناسایی و پایش صلاحیت شرکت‌های توانمند در حوزهٔ اکتشاف و تولید، تسهیل روابط با دانشگاه‌ها در اجرای قراردادهای پژوهشی بالادستی و پایین‌دستی، تسریع در ساخت داخل ده خانوادهٔ کالاهای مهم مورد نیاز صنعت نفت، شناسایی و رشد فناوری‌های نوآورانه، تدوین و بسط استانداردهای شفاف و کارآمد، سرآمدی و بهبود مستمر صنعت نفت، بهره‌گیری از روش‌شناسی‌های اثربخش بهبودی نظیر مطالعات ارزش، ساماندهی نظام تأمین کالای صنعت نفت، مدیریت هوشمندانهٔ دارایی‌های فیزیکی و نگهداری و تعمیرات آن‌ها، از طریق پنج ادارهٔ کل تخصصی انجام وظیفه می‌نماید. در مصاحبه با این معاونت بیان شد که این نهاد مسئولیت تحقیقات در حوزه بالادستی را بر عهده دارد و در زمینه گوگرد و محصولات تولیدی از آن، ورود نخواهد کرد.

جمع بندی چالش‌های سیاست‌گذاری و تنظیم‌گری

یافته‌های تحلیل مضمون (جدول ۷) نشان می‌دهد

جدول ۷: دسته بندی کدهای باز در قالب مقولات فرعی و اصلی

مقوله اصلی	مقوله فرعی
خلأ چارچوب‌های رگولاتوری برای پذیرش و کنترل کیفیت فناوری	ارزیابی زیست‌محیطی، HSE و پایش رسمی آزمون
	استانداردهای عملکردی و انطباق اقلیمی
	استانداردهای کیفیت، بهداشت، بو، پایداری و الزام اصلاح فرمول
	استاندارد ملی، چارچوب انطباق، کنترل کیفیت و ابهام کدینگ
شکست مسیر نهادی مجوزدهی و ترجمه شواهد به سیاست	نبود مسیر رسمی تعریف پروژه، گواهی فنی معتبر
	گسست علم و رگولاتور (ترجمه نتایج پژوهش به استاندارد یا مجوز)
	موانع نهادی ورود به بازار دولتی (فهرست‌بها یا ردیف اعتباری و مناقصه)
شکست حکمرانی و هم‌راستاسازی ذی‌نفعان در تجاری‌سازی و اجرا	تعارض منافع و فقدان ابزارهای تنظیم‌گری انگیزشی یا عملکردمحور
	ضعف حکمرانی همکاری و چارچوب‌های مشارکت برد-برد (قیریاگوگرد)
	شکست حکمرانی بین‌بخشی و نبود توافق الزام‌آور یا ضمانت اجرا
	ضعف ترویج و ظرفیت‌سازی نهادی و پذیرش حرفه‌ای
شکست سیاست‌گذاری اقتصادی-بازاری و حکمرانی داده برای توسعه زنجیره ارزش گوگرد	سیاست‌های تقنینی و خرید دولتی برای بازارسازی
	مازاد عرضه و مدیریت بازار و راهبرد ملی استفاده از گوگرد
	تنظیم‌گری کیفیت و نگهداشت در سمت عرضه (پالایشگاه‌ها)
	قیمت‌گذاری و محرک‌های اقتصادی سرمایه‌گذاری پایین‌دستی
	تجارت یا رقابت مرزی و حفاظت هوشمند بازار
	صادرات، لجستیک و زیرساخت‌های تسهیل‌گر
	حکمرانی داده و هوشمندی بازار (داخلی و جهانی)
	سیاست صنعتی، استاندارد صادراتی و بنچمارک رقبا
	معماری نهادی برنامه ملی، بودجه‌ریزی و تاب‌آوری سیاستی

موانع و چالش‌های توسعه و پذیرش فناوری‌های مبتنی بر گوگرد را می‌توان در چهار مضمون فراگیر تجمیع کرد. نخست، خلأ چارچوب‌های رگولاتوری برای پذیرش و کنترل کیفیت فناوری که شامل کمبودهای مرتبط با ارزیابی‌های زیست‌محیطی و پایش رسمی پایلوت‌ها، استانداردهای عملکردی و انطباق اقلیمی (به‌ویژه در اقلیم سرد)، و نیز استانداردهای کیفیت، بهداشت، بو، پایداری و ابهام طبقه‌بندی و کدینگ است. دوم، شکست مسیر نهادی مجوزدهی و ترجمه شواهد به سیاست که بر نبود مسیر رسمی تعریف پروژه و اخذ گواهی فنی معتبر، گسست میان نتایج پژوهش و تبدیل آن به استاندارد، و نیز موانع نهادی ورود به بازار دولتی مانند فهرست‌بها و ردیف اعتباری دلالت دارد. سوم، شکست حکمرانی و هم‌راستاسازی ذی‌نفعان در تجاری‌سازی و اجرا که در آن تعارض منافع پیمانکاران، ضعف چارچوب‌های قراردادی و مشارکت برد-برد (به‌ویژه با صنعت قیر)، و فقدان سازوکارهای الزام‌آور بین‌بخشی و ظرفیت‌سازی نهادی برجسته می‌شود. نهایتاً، شکست سیاست‌گذاری اقتصادی_بازاری و حکمرانی داده برای توسعه زنجیره ارزش گوگرد که مجموعه‌ای از مسائل مرتبط با سیاست‌های خرید دولتی و مشوق‌های تقنینی، مازاد عرضه و بازارسازی، قیمت‌گذاری و محرک‌های سرمایه‌گذاری، سیاست تجاری و زیرساخت صادرات، حکمرانی داده و هوشمندی بازار، و نیز معماری نهادی برنامه ملی و تاب‌آوری سیاستی را در بر می‌گیرد.

شایان ذکر است بسیاری از چالش‌های ذکر شده از بیتوجهی به مسئله گوگرد در سطوح خرد و کلان کشور است. ریشه اصلی اغلب چالش‌های بیان شده را میتوان در علل زیر یافت:

- محصول جانبی بودن گوگرد و قیمت پایین آن که در برابر محصول اصلی پالایشگاه‌ها یعنی گاز طبیعی
- عدم بازدارندگی جریمه‌های زیست‌محیطی به‌دلیل دولتی بودن هر نهاد جریمه‌کننده و جریمه شونده
- در دسترس نبودن خاک فسفات مناسب در داخل کشور برای تولید کودهای فسفاته
- عدم همکاری وزارت جهاد کشاورزی و سازمان خدمات حمایتی کشاورزی برای ایجاد بازار کود بنتونیتی
- عدم همکاری وزارت صمت و راه و شهرسازی برای توسعه آسفالت و بتن گوگردی علی رغم اثبات خواص بهتر مکانیکی و استقامت بیشتر
- توجیه نبودن نهادهای نظارتی مالی در خصوص مشکلات گوگرد و اصرار بر فروش به‌قیمت بین‌المللی
- عدم تضمین کیفیت گوگرد صادراتی
- ضعف در بازاریابی و تعاملات بین‌المللی
- عدم ارائه مدلهای جذاب مالی برای سرمایه‌گذاران خصوصی جهت ایجاد ارزش افزوده از گوگرد مانند خرید تضمینی
- به خطر افتادن سود و درآمد شرکت‌های پیمانکاری در حوزه راه‌سازی در صورت جایگزینی آسفالت گوگردی بجای آسفالت معمولی

هر یک از چالش‌های مطرح شده با توجه به دامنه اثرگذاری بر بخش‌های مختلف زنجیره ارزش، می‌تواند بر یک یا چند ذینفع اثرگذار باشد.

با توجه به آنکه عمده گوگرد کشور توسط شرکت ملی گاز تولید می‌شود، در زمینه چالش‌های مذکور در حوزه تولید اصلیترین بازیگران درگیر پالایشگاه‌های گاز پارس جنوبی، شهید هاشمی

نژاد و ایلام هستند. البته چالش‌های تولید بر تمام زنجیره ارزش اثرگذار خواهد بود زیرا همانطور که اشاره شد، کیفیت پایین محصول تولیدی می‌تواند برای بخش حمل و نقل و انبارداری مشکلاتی به ویژه در زمینه تولید غبار ایجاد کند و همچنین به دلیل عدم جذابیت برای مشتریان، باید مدت طولانی در انبارهای روباز نگهداری شود و در نهایت به عنوان محصول ضایعاتی با قیمت پایین فروخته شود. به علاوه، بخشی از مشکلات حوزه تولید منجر به انتشار گازهای آلاینده و غبار گوگرد در منطقه می‌شود و گاها به دلیل مشکلات عملیاتی گازهای آلاینده فلر می‌شوند که جریمه‌های زیست‌محیطی را به همراه خواهند داشت. بنابراین چالش‌های حوزه تولید بر واحد بینالملل شرکت ملی گاز که مسئولیت صادرات گوگرد را بر عهده دارد، پیمانکاران بخش انبارداری و لجستیک و سازمان حفاظت از محیطزیست نیز اثرگذار است.

در حوزه حمل و نقل، از آن رو که بخش اعظم حمل و نقل گوگرد به پیمانکاران خصوصی واگذار شده است، بخشی از چالش‌ها متوجه پیمانکاران است. به دلیل نبود استاندارد مشخص و آیین نامه زیست‌محیطی جهت حمل و نقل گوگرد این پیمانکاران به جهت سهل انگاری در حمل و نقل جریمه نمی‌شوند. در نتیجه آلودگیهای ناشی از پخش گوگرد تنها به ضرر ساکنان مناطق درگیر خواهد بود.

در زمینه انبارش و بارگیری، بدان جهت که این مسئولیت در پارس جنوبی به پیمانکار خصوص واگذار شده است این پیمانکاران در درجه اول با چالش‌هایی از قبیل مدیریت چندین محصول با کیفیت متفاوت، آتش سوزی و پخش غبار گوگرد مواجه هستند. همچنین مشکلاتی از قبیل ظرفیت محدود انبارها بر بخش تولید و فروش و صادرات اثرگذار است، از یک سو می‌تواند منجر به توقف تولید گوگرد و فلرینگ گاز شود و از سوی دیگر قدرت چانه زنی در فروش را کاهش می‌دهد. بنابراین واحد امور بین‌الملل شرکت ملی گاز و پالایشگاههای گاز از این چالش‌ها متضرر خواهند شد.

بخشی از چالش‌های فروش و صادرات که ناظر بر عدم توان فروش و تخلیه انبارها است بر بخش انبارداری و تولید در پالایشگاهها تأثیرگذار است و علاوه بر تحمیل هزینه‌های سربار می‌تواند تهدیدی برای کل شرکت ملی گاز و سطوح بالاتر محسوب شود زیرا تولید پایدار گاز را تحت الشعاع قرار می‌دهد. بخش دیگر چالش‌ها که مربوط به مشکلات بانکی و انتقال پول است نیز مستقیماً بر درآمدهای شرکت ملی گاز اثر گذار است.

چالش‌های سیاست‌گذاری و تنظیم‌گری طیف وسیعی از ذی‌نفعان در تمام زنجیره ارزش از جمله پالایشگاهها، کشاورزان، تولیدکنندگان کود، سازمان حفاظت از محیط زیست و غیره را در بر می‌گیرد. از عمده چالش‌های مطرح شده در این بخش عدم هم راستایی سیاست‌های وزارت صنعت، جهادکشاورزی و همچنین وزارت راه و شهرسازی با سیاست‌های توسعه زنجیره ارزش گوگرد در کشور بوده است.

آلودگیهای زیست‌محیطی و ایمنی از یک سو بر سلامت کارکنان، ساکنان مناطق مجاور پالایشگاهها و انبارها و بر سلامت آب و خاک و جانوران اثر گذار است و از سوی دیگر موجب تحمیل هزینه به پالایشگاه‌ها و شرکت ملی گاز می‌شود.

بحث

یافته‌های این پژوهش، هم‌راستا با ادبیات حکمرانی زنجیره ارزش جهانی، نشان می‌دهد که کارایی و ارتقای زنجیره صرفاً تابع ظرفیت تولید یا مزیت

هزینه‌ای نیست؛ بلکه به‌طور مستقیم به کیفیت سازوکارهای کنترل و هماهنگی وابسته است (جرفی و همکاران، ۲۰۰۵؛ پونته و استرجن، ۲۰۱۴). مشاهدات میدانی و تحلیل مضمون در این پژوهش حاکی از آن است که در زنجیره گوگرد ایران، کانون چالش‌ها به‌صورت ساختاری در لایه‌های سیاسی ـ نهادی قرار دارد. در تبیین دلالت‌های این یافته و همان‌گونه که در ادبیات نظری پیش‌بینی شده است، اختلال در لایه قواعد و نهادها توانسته است کل جریان‌های فیزیکی و فرصت‌های ارتقای زنجیره را تحت‌الشعاع قرار دهد (استرجن، ۲۰۱۴؛ کاپلینسکی و موریس، ۲۰۰۱). یکی از مهم‌ترین دلالت‌های این گسست نهادی، عدم تعادل و ناهماهنگی میان سمت عرضه و تقاضای گوگرد است. توزیع وظایف حکمرانی میان نهادهای مختلف و انسجام پایین آن‌ها، نه‌تنها به تشدید آلودگی‌های زیست‌محیطی دامن زده، بلکه فرصت تکمیل زنجیره ارزش گوگرد و تبدیل آن به محصولات با ارزش‌افزوده بالاتر، مانند کود، را نیز محدود کرده است. در نتیجه این خلأ، گوگرد ایران به‌صورت خام و با قیمت پایین به کشورهایی نظیر چین صادر می‌شود و در مقابل، همان محصول پس از تبدیل به کود، با هزینه بیشتری توسط وزارت جهاد کشاورزی وارد می‌شود. همچنین، مقایسه یافته‌ها با ادبیات ارتقای زنجیره ارزش نشان‌دهنده شباهت ماهوی گلوگاه‌های ظاهراً فنی با مسائل حکمرانی است (کاپلینسکی و موریس، ۲۰۰۱؛ اکبری، ۱۴۰۳). ضعف در لجستیک، انبارش و بارگیری، ریشه در فقدان پروتکل‌های مشترک و نظام پایش کارآمد دارد. دلالت این موضوع آن است که تلاش صرف برای ارتقای فناوری، بدون ترمیم معماری نهادی، شانس محدودی برای موفقیت خواهد داشت. از منظر سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری نیز یافته‌ها با مطالعات بین‌المللی هم‌خوانی دارد؛ فقدان استانداردها و تضمین‌های تقاضا، مانع تجاری‌سازی نوآوری‌ها در بخش پایین‌دست شده و بر ضرورت استفاده از یک «آمیخته سیاستی» شامل استانداردگذاری، بازارسازی و پشتیبانی، به‌جای ابزارهای منفرد دلالت دارد (اوای‌سی‌دی، ۲۰۲۳؛ مازوکاتو، ۲۰۱۸). تحلیل نگاشت نهادی این پژوهش نیز با مفاهیم نظری شفافیت نهادی و حکمرانی مشارکتی ذی‌نفعان مطابقت دارد (آلیجیکا، ۲۰۰۶؛ رید و همکاران، ۲۰۰۹). چندنقشی بودن ذی‌نفعان و ابهام در مرزهای مسئولیت، موجب ایجاد خلأهای سازمانی شده است که در زنجیره‌های دارای ریسک بالای بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست (HSE)، مانند زنجیره گوگرد، نقصی جدی در حکمرانی محسوب می‌شود. در نهایت، با توجه به شرایط خاص ایران، یافته‌ها نشان می‌دهد که محدودیت‌های بین‌المللی و تحریم‌ها از طریق ایجاد اختلال در زنجیره تأمین فناوری، رقابت‌پذیری را تضعیف می‌کنند. دلالت این امر، هم‌سو با ادبیات تاب‌آوری، بر ضرورت تدوین سیاست‌هایی برای تاب‌آورسازی نهادی و فناورانه از طریق بومی‌سازی هدفمند و استانداردسازی تجهیزات تأکید دارد (نخلی و همکاران، ۲۰۲۱؛ اوای‌سی‌دی، ۲۰۲۳).

نتیجه‌گیری

مسئله اساسی و مانع اصلی توسعه زنجیره ارزش گوگرد در ایران، بیش از آنکه کمبود یک دارایی فنی، ضعف مالی یا فقدان یک ابزار سیاستی منفرد باشد، یک شکست حکمرانی در سطح کلانِ زنجیره ارزش است. این شکست خود را در قالب چندپارگی نهادی، تداخل یا خلأ مأموریت‌ها، نبود سازوکار هماهنگی پایدار میان متولیان عرضه و تقاضا، و فقدان چرخه منسجم اطلاعات و پایش نشان می‌دهد؛ عواملی که ارتباط تصمیم‌های عملیاتی را با اهداف کلان

سیاستی قطع کرده‌اند و منجر به خام‌فروشی و از دست رفتن ارزش‌افزوده اقتصادی شده‌اند. بر این اساس، نتیجه‌گیری می‌شود که هرگونه مداخله برای بهبود وضعیت موجود، پیش از توسعه ظرفیت‌های فیزیکی، نیازمند بازآرایی نهادی است. سیاست‌های موفق در این حوزه باید از تعیین متولی واحد یا ایجاد یک سازوکار هماهنگی قدرتمند و استانداردسازی آغاز شوند. هم‌زمان، طراحی یک آمیخته سیاستی منسجم که توسعه سمت تقاضا (ایجاد بازارهای جدید و کاربردهای نوین گوگرد) و ارتقای تاب‌آوری فناورانه در برابر تکانه‌های بیرونی را هدف‌گذاری کند، برای گذار از خام‌فروشی به خلق ارزش‌افزوده پایدار ضروری است.

پیشنهادات سیاستی

بسته ۱: رگولاتوری و استانداردهای پذیرش و کنترل کیفیت فناوری

در پاسخ به چالش‌های عدم تضمین کیفیت گوگرد صادراتی و عدم همکاری وزارت صمت و راه و شهرسازی در توسعه فناوری‌های گوگردمحور (مانند آسفالت و بتن گوگردی)، لازم است یک چارچوب تنظیم‌گری و استانداردسازی یکپارچه برای فناوری‌های آسفالت گوگردی مستقر شود. در این چارچوب، تدوین پروتکل ملی آزمون، پایش و گزارش‌دهی تحت نظارت رگولاتور، به‌ویژه برای گوگرد صادراتی، ضروری است. پروتکلی که حداقل معیارهای کیفیت، بو، پایداری و عملکرد در شرایط اقلیمی را تعیین کند. در سطح استانداردها، تدوین یا بازنگری استاندارد ملی محصول باید الزام به آزمون‌های عملکردی مرتبط با خواص مکانیکی و دوام (مانند استقامت بیشتر نسبت به آسفالت معمولی) را شامل شود، تا از سوی وزارت راه و شهرسازی در فرآیند اخذ مجوز و اجرای پروژه‌ها اجرا گردد. هم‌زمان، تعریف حدود مجاز برای گوگرد صادراتی (شامل درصد خالصی، رطوبت، ناخالصی‌ها و بو) و الزام به ارائه گواهی‌نامه آزمایشگاهی معتبر، به‌طور مستقیم به رفع چالش عدم تضمین کیفیت می‌پردازد. در نهایت، استقرار چارچوب ارزیابی انطباق، اتکای نامطمئن به ثبت اختراع را به یک نظام تضمین کیفیت قابل ارجاع تبدیل می‌کند.

بسته ۲: مسیر نهادی مجوزدهی، گواهی فنی و ترجمان شواهد به سیاست

یافته‌ها نشان می‌دهد بخشی از موانع از شکست در همکاری بین‌بخشی مانند عدم همکاری وزارت جهاد کشاورزی و سازمان خدمات حمایتی کشاورزی برای توسعه بازار کود بنتونیتی، و عدم همکاری وزارت راه با وجود خواص مکانیکی برتر آسفالت گوگردی ناشی می‌شود. بنابراین، باید یک مسیر نهادی روشن برای تعریف پروژه، ارزیابی، پایلوت و صدور گواهی فنی معتبر در ساختارهای رسمی وزارت راه و نهادهای مرتبط (مانند وزارت جهاد کشاورزی در مورد کودهای فسفاته) ایجاد یا فعال شود. این مسیر باید شامل الزام به ارائه گواهی فنی مبتنی بر استاندارد ملی گوگرد برای تمام پروژه‌های مرتبط با مصرف گوگرد (از جمله آسفالت، بتن و کود) باشد. همچنین، برای رفع چالش محصول جانبی بودن گوگرد، لازم است در این مسیر، گواهی فنی تطبیق با استاندارد داخلی به عنوان شرط لازم برای اعطای مجوز به پروژه‌های پالایشگاهی که گوگرد را به عنوان محصول اصلی در نظر نمی‌گیرند، لحاظ شود. تشکیل کمیته ترجمان شواهد باید شامل خروجی‌هایی مانند دستورالعمل اجرایی برای همکاری بین وزارت راه و جهاد کشاورزی، و بندهای قراردادی نمونه برای تأمین بازار کود بنتونیتی باشد.

در نهایت، رفع ابهام طبقه‌بندی انواع کود و آسفالت گوگردی، پیش‌شرط انسجام نهادی و جلوگیری از حذف ناخواسته فناوری است.

بسته ۳: حکمرانی همکاری، هم‌راستاسازی انگیزه‌ها و هماهنگی بین‌بخشی برای تجاری‌سازی

چالش‌های عدم همکاری بین‌بخشی (وزارت جهاد کشاورزی، سازمان خدمات حمایتی، وزارت راه)، تعارض منافع پیمانکاران در برابر جایگزینی آسفالت معمولی با آسفالت گوگردی، و عدم بازدارندگی جریمه‌های زیست‌محیطی (ناشی از دولتی بودن هر دو طرف) نشان‌دهنده یک شکست حکمرانی در تعامل ذی‌نفعان است. در نتیجه، سیاست باید از ابزارهای قراردادی برای هم‌راستاسازی انگیزه‌ها استفاده کند: استقرار قراردادهای مبتنی بر عملکرد و عمر و دوام، به‌همراه معیارهای روشن تحویل‌گیری و نگهداشت، می‌تواند انگیزه پیمانکار را از کمینه‌سازی هزینه کوتاه‌مدت به بهبود عملکرد بلندمدت منتقل کند(ضمانت‌نامه‌های عمر و دوام برای آسفالت گوگردی، به‌ویژه در شرایط اقلیمی سرد، از شکست‌های اجرایی جلوگیری کرده و اعتماد بخش خصوصی را افزایش می‌دهد). همچنین، توافقات الزام‌آور میان وزارت راه، جهاد کشاورزی و صمت با ضمانت اجرا، تقویم تصمیم‌گیری، و سازوکار حل اختلاف، شکست هماهنگی بین‌بخشی را به تأخیرهای مزمن تبدیل نخواهد کرد. در نهایت، تقویت ظرفیت‌سازی نهادی شامل راهنماهای طراحی، نقش‌آفرینی نظام مهندسی و مهندسین مشاور مکمل لازم برای نهادینه‌سازی اجرا است.

بسته ٤: سیاست‌گذاری اقتصادی و بازارسازی زنجیره گوگرد، حکمرانی داده و تنظیم‌گری تجارت و صادرات

در سطح کلان‌تر، مجموعه‌ای از چالش‌ها (از جمله محصول جانبی بودن گوگرد و قیمت پایین آن، عدم همکاری بین‌بخشی، عدم دسترسی به خاک فسفات، ضعف در بازاریابی بین‌المللی، و عدم ارائه مدل مالی جذاب) به ضعف بازارسازی، خطاهای قیمت‌گذاری و فقر داده بازمی‌گردد. بنابراین، سیاست باید محورهای زیر را پوشش دهد:

معیارهای خرید دولتی باید به‌گونه‌ای تنظیم شود که مزیت‌های آسفالت گوگردی (مانند دوام بیشتر و کاهش نگهداشت) به امتیاز قراردادی تبدیل شود. برای کودهای فسفاته، در غیاب خاک فسفات داخلی، لازم است سیاست واردات موقت خاک فسفات با قیمت منطقه‌ای یا ترجیحی و تامین مالی نیم‌هزینه توسط بودجه کشاورزی در نظر گرفته شود. طراحی مدل خرید تضمینی گوگرد توسط نهادی معتبر (مانند سازمان توسعه صادرات) به‌عنوان انگیزه برای سرمایه‌گذاری خصوصی در پایین‌دستی. اصلاح رژیم قیمت‌گذاری با رویکرد منطقه‌ای برای جذاب‌تر کردن بازار داخلی. ایجاد پایگاه داده ملی گوگرد شامل تولید، موجودی، کیفیت، فروش و قیمت برای رفع ضعف در بازاریابی و تعاملات بین‌المللی. تدوین راهبرد صادراتی شامل توسعه زیرساخت‌های تخصصی، استاندارد و گریدینگ صادراتی، و قواعد روشن برون‌سپاری فروش. در نهایت، بودجه‌بندی و تخصیص مبتنی بر تراز مصرف، تولید و صادرات، امکان مدیریت شوک‌ها و افزایش تاب‌آوری سیاستی را فراهم می‌کند.

این چهار بسته یک زنجیره سیاستی منسجم را شکل می‌دهند: ابتدا با استقرار سازوکارهای پایش رسمی و قواعد پذیرش، عدم‌قطعیت کاهش می‌یابد؛ سپس با تدوین استانداردها و الزامات انطباق اقلیمی، استانداردسازی و کنترل کیفیت تثبیت می‌شود؛ در

گام بعد از طریق مسیر نهادی گواهی فنی و ترجمان شواهد، مجوزدهی و مجازسازی کاربرد عملیاتی می‌گردد؛ پس از آن با اصلاح ابزارهای همکاری و قرارداد، هم‌راستاسازی ذی‌نفعان و ظرفیت اجرای پایدار تقویت می‌شود؛ و نهایتاً با سیاست‌های بازارسازی، قیمت‌گذاری، تجارت و حکمرانی داده، بازارسازی و مقیاس‌پذیری زنجیره ارزش در عمل تحقق می‌یابد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

تمامی اصول اخلاقی در پژوهش این مقاله رعایت شده اند.

حامی مالی

این مقاله حامی مالی ندارد.

مشارکت‌نویسندگان

نویسندگان به یک اندازه در نگارش مقاله مشارکت داشته اند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارند.

منابع

منابع فارسی

اکبری، محمدرضا. (۱۴۰۳). بررسی راهکارهای مواجهه با چالش ناترازی انرژی کشور. فصلنامه مطالعات راهبردی سیاستگذاری عمومی، ۱۴(۵۲)، ۲-۱۲.

حیرانی، حسین؛ باقری‌مقدم، ناصر؛ و مسیبی، علیرضا. (۱۴۰۱). بررسی چالش‌های توسعه توان داخلی فناورانه در صنعت نفت و گاز و ارائه پیشنهادهای سیاستی. فصلنامه مطالعات راهبردی سیاستگذاری عمومی، ۱۲(۴۴)، ۲-۲۳.

حیرانی، حسین؛ و قمشه، فاطمه. (۲۰۲۴). تحلیل همسویی سیاست‌ها و مقررات انرژی ایران. فصلنامه مطالعات راهبردی سیاستگذاری عمومی، ۱۴(۵۲)، ۱۵۶-۱۸۳.

رسولی، فاطمه؛ طهماسب‌زاده، محمد؛ شجاعی، سید محمد؛ و وهاب‌پور، امیر. (۱۳۹۷). بررسی آثار محیط‌زیستی گاز مشعل در ایران و اهمیت آن در راستای تعهدات کشور در توافق پاریس. فصلنامه مطالعات راهبردی سیاستگذاری عمومی، ۸(۲۷)، ۱۳۳-۱۵۴.

کریم‌میان، زهره؛ محمدی، مهدی؛ ذوالفقارزاده کرمانی، محمدمهدی؛ و قاضی‌نوری، سیدسپهر. (۱۳۹۸). بررسی تکامل تاریخی سیاست‌گذاری نوآوری در ایران با رویکرد حکمرانی شبکه‌ای. بهبود مدیریت، ۱۳(۲)، ۹۸.

پژوهشکده سیاست‌گذاری و تحلیل راهبردی آیندگان(۱۴۰۰). گزارش جامع تدوین سند جامع مدیریت و توسعه یکپارچه گوگرد.

References

Aligica, P. D. (2006). Institutional and stakeholder mapping: Frameworks for policy analysis and institutional change. Public Organization Review, 6(1), 79–90. https://doi.org/10.1007/s11115-006-6833-0

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. Qualitative Research in Psychology, 3(2), 77–101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches (4th ed.). SAGE.

Gereffi, G., Humphrey, J., & Sturgeon, T. (2005). The governance of global value chains. Review of International Political Economy, 12(1), 78–104. https://doi.org/10.1080/09692290500049805

Korstjens, I., & Moser, A. (2017). Series: Practical guidance to qualitative research. Part 4: Trustworthiness and publishing. European Journal of General Practice, 24(1), 120–124. https://doi.org/10.1080/13814788.2017.1375092

Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). Naturalistic inquiry. SAGE

Maslin, M., Van Heerde, L., & Day, S. (2022). Sulfur: A potential resource crisis that could stifle green technology and threaten food security as the world decarbonises. The Geographical Journal. https://doi.org/10.1111/geoj.12475

Mazzucato, M. (2018). Mission-oriented innovation policies: Challenges and opportunities. Industrial and Corporate Change, 27(5), 803–815. https://doi.org/10.1093/icc/dty034

Nakhli, S. R., Rafat, M., Bakhshi Dastjerdi, R., & Rafei, M. (2021). Oil sanctions and their transmission channels in the Iranian economy: A DSGE model. Resources Policy, 70, 101963. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101963

OECD. (2023). OECD science, technology and innovation outlook 2023. OECD Publishing.

Ponte, S., & Sturgeon, T. (2014). Explaining governance in global value chains: A modular theory-building effort. Review of International Political Economy, 21(1), 195–223. https://doi.org/10.1080/09692290.2013.809596

Reed, M. S., Graves, A., Dandy, N., Posthumus, H., Hubacek, K., Morris, J., Prell, C., Quinn, C. H., & Stringer, L. C. (2009). Who's in and why? A typology of stakeholder analysis methods for natural resource management. Journal of Environmental Management, 90(5), 1933–1949. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2009.01.001

Saldaña, J. (2021). The coding manual for qualitative researchers (4th ed.). SAGE.

U.S. Geological Survey. (2025). Sulfur. In Mineral commodity summaries 2025. U.S. Department of the Interior.

Wagenfeld, J.-G., Al-Ali, K., Almheiri, S., Slavens, A. F., & Calvet, N. (2019). Sustainable applications utilizing sulfur, a by-product from oil and gas industry: A state-of-the-art review. Waste Management, 95, 78–89. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.06.002

Yin, R. K. (2018). Case study research and applications: Design and methods (6th ed.). SAGE.پ

Akbari, M. R. (2024). Investigating strategies for addressing the challenges of energy imbalance in the country. Journal of Strategic Studies in Public Policy, 14(52), 2–12[In Persian]. 10.22034/

sspp.2024.719930

Heyrani, H., Bagheri-Moghadam, N., & Masibi, A. (2022). Investigating the challenges of developing domestic technological capabilities in the oil and gas industry and proposing policy recommendations. Journal of Strategic Studies in Public Policy, 12(44), 2–23 [In Persian]. 10.22034/sspp.2022.546427.3113

Heyrani, H., & Ghamshah, F. (2024). Analyzing the alignment of energy policies and regulations in Iran. Journal of Strategic Studies in Public Policy, 14(52), 156–183[In Persian]. 10.22034/sspp.2024.2036284.3685

Karimian, Z., Mohammadi, M., Zolfagh arzadeh Kermani, M. M., & Ghazinoory, S. S. (2019). Investigating the historical evolution of innovation policymaking in Iran through a network governance approach. Management Improvement, 13(2), 98[In Persian].

Ayandegan Institute for Policy and Strategic Analysis. (2021). Comprehensive report on the development of an integrated sulfur management and development document. [In Persian]