

Extracting Policies for Technological Capability Development of Iranian E&P Companies in EOR Sector

Sina Tarighi¹, Saeed Shavvalpour^{2*}, Yasser Sobhanifard²

1- Ph.D Candidate of Technology Management, Progress Engineering Department, Iran University of Science & Technology, Tehran.Iran

2- Assistant Professor, Progress Engineering Department, Iran University of Science & Technology, Tehran.Iran

Abstract

Despite the fact that Iran is one of the biggest owners of the oil and gas reserves of the world, but in terms of upstream oil technologies have always had problems and Iranian exploration and production companies do not have a significant position in terms of technological capability, especially in the important field of enhanced oil recovery. Along with various factors at the micro and industrial levels, appropriate policy-making and government support at the macro level are of particular importance in developing the technological capabilities of domestic companies. To this end, the present study has extracted and evaluated the most important macro policies for the technological development of exploration and production companies. First, using the content analysis method, the applied policies and successful experiences of other countries were extracted by a comprehensive review of the literature. Then, using the interpretive structural modeling method and based on the opinions of Iranian exploration and production experts, the extracted policies were classified and the relationships between them were identified. Strengthening the relationship between industry and university, financial incentives

government-sponsored R&D institutions, linkages with international companies and absorbing their technological knowledge, local content and import substitution policy and protection of the domestic market, and supporting them are the most important macro policies extracted from the results of this study.

Keywords: Technology Policy, Government Support, Technological Capability, Exploration and Production, Enhanced Oil Recovery

^S Corresponding author: shavvalpour@iust.ac.ir



استخراج سیاست‌های توسعه توانمندی‌های فناورانه شرکت‌های اکتشاف و تولید ایرانی در حوزه ازدیاد برداشت نفت

سینا طریقی^۱، سعید شوالپور^{۲*}، یاسر سبحانی فرد^۲

۱- دانشجوی دکتری مدیریت فناوری، دانشکده مدیریت پیشرفت، دانشگاه علم و صنعت ایران

۲- عضو هیات علمی دانشکده مهندسی پیشرفت، دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده

علی‌رغم این‌که ایران جزو بزرگترین کشورهای دارنده ذخایر نفت و گاز جهان است، اما از منظر فناوری‌های بالادستی نفت، همواره دارای مشکلاتی بوده و شرکت‌های اکتشاف و تولید ایرانی جایگاه قابل ملاحظه‌ای به لحاظ سطح توانمندی فناورانه به خصوص در حوزه مهم ازدیاد برداشت نفت دنیا ندارند. در کنار عوامل متعدد در سطوح خرد و صنعت، سیاستگذاری مناسب و حمایت دولتی در سطح کلان اهمیت ویژه‌ای در توسعه توانمندی فناورانه شرکت‌های داخلی دارد. به این منظور، مقاله حاضر به استخراج و ارزیابی مهمترین سیاست‌های کلان برای توسعه فناورانه شرکت‌های اکتشاف و تولید در حوزه ازدیاد برداشت نفت پرداخته است. ابتدا با استفاده از روش تحلیل مضمون، سیاست‌های به کار گرفته شده و تجربیات موفق کشورهای دیگر با مرور جامع ادبیات استخراج شد، سپس با به‌کارگیری روش مدلسازی ساختاری تفسیری و بر اساس نظرات خبرگان اکتشاف و تولید ایران، این سیاست‌ها برای فعالیت‌های ازدیاد برداشت نفت صنعت نفت ویژه‌سازی شده و در قالب مدلی سطح‌بندی شده و روابط بین آن‌ها مشخص شد. تقویت ارتباط صنعت و دانشگاه، مشوق‌های مالی برای فعالیت‌های تحقیق و توسعه شرکت‌ها، ایجاد موسسات تحقیق و توسعه دولتی، ایجاد پیوند با شرکت‌های بین‌المللی و جذب و دانش فناورانه آن‌ها، سیاست جایگزینی واردات و حفاظت از بازار داخلی، و تجاری کردن نوآوری‌های شرکت‌ها و حمایت از آن‌ها از مهمترین سیاست‌های کلان استخراج‌شده از نتایج این پژوهش هستند.

کلیدواژه‌ها: سیاست فناوری، حمایت دولتی، توانمندی فناورانه، اکتشاف و تولید، ازدیاد برداشت نفت

برای استنادات بعدی به این مقاله، قالب زیر به نویسندگان محترم مقالات پیشنهاد می‌شود:

Tarighi, S., Shavvalpour, S., & Sobhanifard, Y. (2020). **Extracting Policies for Technological Capability Development of Iranian E&P Companies in EOR Sector.** *Journal of Science & Technology Policy*, 12(3), 29-45. {In Persian}.

DOI: 10.22034/jstp.2020.12.3.1244

۱- مقدمه

اخیر توانمندی فناورانه به شدت مورد توجه قرار گرفته و گسترده شده‌است. تعاریف متعددی هم از آن ارائه و به ابعاد مختلف آن پرداخته شده‌است. برخی آن را منابع لازم برای مدیریت و ایجاد تغییر فنی دانسته‌اند [۲، ۳]. برخی توانمندی فناورانه را دانش‌ها و مهارت‌های لازم برای جذب، هضم، استفاده، انطباق، تغییر و خلق فناوری دانسته‌اند [۴]. عده‌ای از محققین توانایی استفاده موثر از فناوری‌های موجود تعریف

مفهوم توانمندی فناورانه^۲ با بروز مطالعات توسعه صنعتی شکل گرفت و در دهه ۱۹۸۰ تبدیل به موضوعی جدی در ادبیات فناوری و نوآوری شد [۱]. پس از آن و در دو دهه

DOI: 10.22034/jstp.2020.12.3.1244

* نویسنده عهده‌دار مکاتبات: shavvalpour@iust.ac.ir

² Technological capability

توانمندی فناورانه شرکت‌ها در صنایع مختلف در ادبیات مربوطه بررسی شده‌است. همه این عوامل در سطوح مختلف نقش و جایگاه خود را برای توانمندسازی بنگاه‌ها به لحاظ فناورانه دارند، اما آنچه که به همه آن‌ها جهت می‌دهد و می‌تواند تسهیل‌کننده و تسریع‌کننده آن‌ها باشد، عوامل سطح کلان^۹ شامل سیاست‌های دولتی و مشوق‌ها و حمایت‌های دولتی است [۱۰]. به خصوص در صنعت نفت کشورهای درحال توسعه مانند ایران که نفتشان ملی بوده و شرکت‌های ملی نفت^{۱۱} در این کشورها صاحبان ذخایر نفتی هستند، اهمیت این موضوع بیشتر از سایر صنایع خود را نشان می‌دهد. بنابراین، سوال اصلی این است که چه سیاست‌ها و مشوق‌هایی در سطح کلان لازم است تا شرکت‌های اکتشاف و تولید داخلی به لحاظ فناورانه توانمند شده و در مسیر توسعه فناورانه گام بردارند؟ برای یافتن پاسخ این سوال، پژوهش حاضر با به‌کارگیری رهیافت عقلانی/مرحله‌ای^{۱۲} و با رویکرد بالابه‌پایین^{۱۳} به استخراج مهمترین سیاست‌ها و مشوق‌های سطح کلان توسعه توانمندی فناورانه در حوزه ازدیاد برداشت نفت پرداخته است. در بخش ۲ به مرور پیشینه سیاستگذاری دولت‌ها در راستای ارتقای توانمندی فناورانه صنایع مختلف پرداخته شده‌است؛ بخش ۳ به تحلیل تاریخی صنعت اکتشاف و تولید در ایران و جایگاه ازدیاد برداشت پرداخته و به اسناد بالادستی در حوزه ازدیاد برداشت که نشان‌دهنده اهمیت این صنعت برای کشور است، اشاره کرده‌است. بخش ۴ روش پژوهش بوده و نهایتاً بخش ۵ بحث و نتیجه‌گیری و ارائه سیاست‌های ویژه‌سازی شده برای ازدیاد برداشت نفت در ایران را شامل می‌شود.

۲- سیاست‌های دولتی برای توسعه توانمندی فناورانه

در دو دهه اخیر محققین برجسته بسیاری به سیاست‌های دولتی و نقش سیاستگذاری کلان در توسعه توانمندی فناورانه صنایع پرداخته‌اند. کیم [۵] می‌گوید توانمندی فناورانه در کشورهای درحال توسعه تا حدود زیادی به سیاست‌های دولتی بستگی دارد. لل [۶] معتقد است که دخالت فعال و

کرده‌اند [۵] و عده‌ای دیگر، توانایی بنگاه‌ها برای اکتساب دانش، هضم و بکارگیری دانش، استفاده موثر از دانش، توسعه دانشها، فهم و استفاده از دانشهای خارج از سازمان [۱، ۶]. توانمندی فناورانه ابتدا بیشتر در صنایع تولیدی و محصول محور مورد توجه قرار گرفت. از مهمترین نظریه‌پردازان این حوزه لل^۱ [۶] بوده که با رویکرد وظیفه‌ای^۲ و در سطح بنگاه‌های تولیدی یک طبقه‌بندی^۳ از توانمندی فناورانه ارائه کرده و پس از آن بل و پویت^۴ [۲] آن را توسعه دادند. به لحاظ تجربی نیز به مطالعات کیم^۵ [۵] در کره و کاتز^۶ [۷] در امریکای لاتین می‌توان اشاره کرد. به مرور این مطالعات به صنایع خدماتی و صنایع فرایندمحور نیز بسط پیدا کرد.

این مفهوم با مطالعات آکا^۷ [۸] در صنعت بالادستی نفت و گاز وارد شد و پس از آن مطالعاتی در کشورهای نفتی درحال توسعه انجام شد. اما با در نظر گرفتن اهمیت صنعت نفت و جایگاه این صنعت در تامین انرژی دنیا، به میزانی که لازم بوده‌است به این حوزه پرداخته نشده‌است. به خصوص در ایران نیز مطالعه در این حوزه بسیار اندک بوده و از معدود مطالعات در این زمینه می‌توان به میری مقدم و قاضی نوری [۹] اشاره کرد. متأسفانه ایران به رغم جایگاه در مالکیت ذخایر نفتی دنیا، به لحاظ فناورانه جایگاهی در عرصه بین‌المللی ندارد. دلیل اصلی عدم توفیق شرکت‌های نفتی ایرانی در عرصه بین‌المللی، سطح پایین توانمندی فناورانه این شرکت‌ها و عدم توجه به توانمندسازی آن‌ها است. امروزه با توجه به هدفگذاری کلان اقتصادی کشور که کم کردن وابستگی اقتصاد ملی به فروش نفت است، ضروری است تا قابلیت‌های فناورانه شرکت‌های نفتی داخلی افزایش یابد تا به جای فروش و صدور نفت خام، فناوری و خدمات نفتی صادر شود. به خصوص در عرصه ازدیاد برداشت که در آینده صنعت نفت دنیا نقش اساسی بازی خواهد کرد، از هم اکنون می‌بایست شرکت‌های نفتی داخلی توانمند شوند تا بتوانند در بازار آینده این صنعت جایگاه مناسبی داشته باشند.

عوامل زیادی در سطوح خرد^۸ و صنعت^۹ و برای ارتقای سطح

^۱ Lall

^۲ Functional

^۳ Taxonomy

^۴ Bell and Pavitt

^۵ Kim

^۶ Katz

^۷ Acha

^۸ Micro level

^۹ Meso level

^{۱۰} Macro level

^{۱۱} National Oil Companies

^{۱۲} Rational/ staged approach

^{۱۳} Top-Down

فناوری را از شرکت‌های چندملیتی جذب کرده و چین را به مرکز تولید دنیا تبدیل کنند، دوم این که توانمندی نوآوری را بهبود ببخشند. لیل و همکاران [۱۶] نیز با بررسی همپایی فناورانه^۷ کشور ژاپن به این نتیجه رسیدند که حمایت‌های دولتی یکی از مولفه‌های مهم در ایجاد توانمندی فناورانه در شرکت‌های محلی است و وضع سیاست‌های مناسب فراسازمانی نقش مهمی در این راستا ایفا می‌کند، به خصوص که شرکت‌ها تا جایی تمایل به بالابردن توانمندی و سرمایه‌های فناورانه خود می‌شوند و ریسک آن را می‌پذیرند که به لحاظ مالی توجیه داشته باشد. پس حمایت دولتی بسیار مهم است که انگیزه‌ها و حمایت مالی لازم را به عمل بیاورد مانند تجربه کشورهای کره، تایوان، چین و برزیل.

تحقیقات درخور توجهی نیز در حوزه انرژی و نفت‌وگاز و سیاستگذاری فناوری در آن‌ها انجام شده است. یکی از مهمترین این تحقیقات را نوربرگ‌بوهم^۸ [۱۷] در زمینه انرژی‌های فسیلی و تجدیدپذیر انجام داده و سیاست‌های مناسب دولتی در قبال فناوری‌های انرژی برای نوآوری در این عرصه را بررسی کرده است: او دو نوع استراتژی برای دولت‌ها در نظر گرفته؛ سیاست‌های طرف تقاضا^۹ و سیاست‌های طرف عرضه^{۱۰} و هرکدام را تشریح کرده است. در حوزه بالادستی نفت‌وگاز هم تحقیقاتی در کشورهای نفت‌خیز درحال توسعه انجام شده است. یکی از مهمترین تحقیقات در زمینه سیاستگذاری دولتی در بالادستی نفت را مانچینی و پاز^{۱۱} [۱۸] در صنعت نفت برزیل انجام دادند. آن‌ها توسعه فناورانه در صنعت بالادستی نفت برزیل را در یک دوره زمانی مورد بررسی قرار داده و سیر تحول سیاستگذاری کلان و تاثیر آن بر ارتقای توانمندی فناورانه شرکت‌های نفتی برزیل و به خصوص پتروبراس^{۱۲} را مورد کاوش قرار دادند. در جدول ۱ خلاصه‌ای از مهمترین تحقیقات در خصوص سیاستگذاری برای ارتقای توانمندی فناورانه در صنعت انرژی ارائه شده است.

در صنعت نفت‌وگاز ایران نیز مطالعاتی هرچند اندک انجام شده است. برای مثال نیل‌فروشان و همکاران [۲۴] به بحث

موثر دولت‌ها می‌تواند نقش مهمی در ارتقای توانمندی فناورانه صنایع داشته باشد و کاتز [۷] نیز به سیاست‌های دولتی در راستای ارتقای توانمندی فناورانه صنایع و آزادسازی^۱ پرداخته است. محققین برجسته دیگری نیز به اهمیت سیاست‌های دولتی و سطح کلان بر توسعه صنعتی و ارتقای توانمندی فناورانه پرداخته‌اند که منشا الهام نظریاتشان تحولات صنعتی کشورهای درحال توسعه در سایه سیاستگذاری درست در سطح کلان بوده است. توسعه صنعتی کشورهای آمریکای لاتین، رشد سریع کشورهای شرق آسیا مانند کره و تایوان، و ظهور اقتصادهای نوظهوری مانند چین و هند همگی در سایه سیاستگذاری درست ممکن شده است.

برخی محققین به طور خاص به سیاست‌های کلان برای توسعه توانمندی‌های فناورانه پرداخته و برخی دیگر آن را در کنار عوامل دیگر در نظر گرفته‌اند. از مهمترین تحقیقات دسته اول می‌توان به آگاروال^۲ [۱۱] اشاره کرد که به مقایسه سیاست‌های فناوری کره و هند پرداخته تا سیاست‌های مناسبی را برای توسعه توانمندی فناورانه صنایع هند استخراج کند. یا فان و واتانابه^۳ [۱۲] به راهبرد و توانمندی فناوری در کشورهای ژاپن و چین پرداخته‌اند که چگونه منجر به پیشرفت و توسعه صنعتی آنها شده و به این نکته رسیده‌اند که بیشتر کشورهای درحال توسعه از نداشتن سیاست فناوری مناسب رنج می‌برند. کاسانووا^۴ [۱۳] به بررسی انقلاب تلاش‌های فناورانه و توانمندی فناورانه یک شرکت شیشه‌سازی مکزیکی در پاسخ به سیاست‌های کلان کشور مکزیکی پرداخته است. اینتاراکومرند و تچاکانو^۵ [۱۴] نیز با مطالعه صنعت اتومبیل تایلند به سیاست‌های اتخاذشده در سطح کلان در کشور تایلند برای بالا بردن سطح توانمندی فناورانه شرکت‌های بومی اتومبیل سازی این کشور پرداخته‌اند. در مطالعه دیگری که در صنعت الکترونیک چین انجام شد، گائو^۶ و همکاران [۱۵] به موضوع انتخاب سیاست مناسب شرکت‌های چینی برای رقابت با شرکت‌های چندملیتی پرداختند و دو سیاست کلی را مورد بررسی قرار دادند: اول این که توانمندی ساخت و تولید را بالا ببرند و

⁷ Technological catch up

⁸ Norberg-Bohm

⁹ Demand-pull

¹⁰ Supply-push

¹¹ Mancini and Paz

¹² Petrobras

¹ Liberalization

² Aggarwal

³ Fan and Watanabe

⁴ Casanueva

⁵ Intarakumnerd and Techakanont

⁶ Gao

شرکت‌های داخلی ارائه کردند. همانطور که مشخص است، کمبود تحقیقات مختص توسعه توانمندی فناورانه در حوزه نفت و گاز ایران و سیاست‌گذاری مناسب برای این موضوع کاملاً ملموس است. با اینکه صنعت نفت ایران سابقه‌ای طولانی‌تر از سایر کشورهای درحال توسعه نفتی دارد، جایگاه قابل توجهی به لحاظ فناورانه نداشته و توسعه درخور توجهی در این حوزه انجام نشده است. به خصوص در سالهای اخیر و با تحمیل تحریم‌ها علیه صنعت نفت ایران، لزوم سیاست‌گذاری درست در این زمینه بیش از هر زمان دیگری احساس می‌شود. به همین منظور در این پژوهش به استخراج مهمترین سیاست‌های سطح کلان در حوزه بالادستی نفت و گاز پرداخته شده است تا شرکت‌های اکتشاف و تولید داخلی بتوانند با حمایت‌ها و سیاست‌گذاری مناسب دولتی به ارتقای توانمندی‌های فناورانه خود بپردازند.

یادگیری فناورانه در صنعت گاز ایران پرداختند و به عوامل عقب‌ماندگی و وابستگی این صنعت به فناوری‌های خارجی اشاره کرده‌اند که بخش عمده آن مربوط به عوامل سطح کلان بوده است.

همچنین میری مقدم و قاضی‌نوری [۹] به بررسی یادگیری فناورانه در صنعت بالادستی نفت ایران و با مطالعه موردی پروژه‌های پارس جنوبی پرداخته و عوامل عقب‌ماندگی و عدم یادگیری در این صنعت را در سطوح خرد، صنعت و کلان بررسی کرده‌اند. امیرقدسی و همکاران [۲۵] با رویکرد مطالعه تطبیقی با کشور نروژ به بررسی و مقایسه سیاست‌های کلان صنعت نفت ایران برای توسعه توانمندی فناورانه با این کشور پرداختند و بندریان و همکاران [۲۶] نیز با مقایسه شرکت‌های نفتی بین‌المللی و ملی، پیشنهادهایی برای سیاست‌گذاری مناسب در جهت ایجاد مزیت‌های رقابتی

جدول ۱) برخی از مهمترین تحقیقات انجام شده در سیاست‌گذاری کلان برای ارتقای توانمندی‌های فناورانه در صنعت نفت و گاز و انرژی

ردیف	منبع	کشور	صنعت	اهم سیاست‌های اجرا شده
۱	[۱۹]	نیجریه	نفت و گاز	- شروع به واگذاری پروژه‌های اکتشاف و تولید به شرکت‌های داخلی از سال ۲۰۰۳ - اعطای بورسیه به دانشجویان نفت برای تحصیل در خارج از کشور و آموزش عالی - کم کردن تعرفه‌ها و مالیات برای شرکت‌های داخلی فناور و نوآور - تقویت ارتباط شرکت‌های نفتی با دانشگاه‌ها برای تحقیق و توسعه
۲	[۱۷]	همه کشورها	انرژی فسیلی و تجدید پذیر	- تقویت تحقیق و توسعه و تخصیص بودجه برای تقبل هزینه‌های مربوطه - ایجاد بازار و حمایت و بازاری کردن نوآوری‌های فناورانه
۳	[۲۰]	ایران، هند، چین	انرژی بادی	- سیاست جایگزینی واردات در ایران و هدفگذاری برای ارتقای محتوای بومی به میزان سالانه ۱۰ درصد - ایجاد بازار در ایران برای کالاهای داخلی توسط دولت و ارائه تضمین برای خرید محصولات - تشویق به تحقیق و توسعه در هند - ایجاد تعرفه برای واردات در چین
۴	[۱۸]	برزیل	بالادستی نفت	- سیاست ناموفق انحصار بازار در دست پتروبراس در ابتدا - اختصاص ۱ درصد از درآمدهای نفتی به تحقیق و توسعه با مشارکت شرکت‌های ملی نفتی کشور - شکستن انحصار پتروبراس و آزاد کردن ورود شرکت‌های خارجی به صنعت نفت برزیل برای استفاده از سرریز دانش و فناوری آن‌ها
۵	[۳]	مالزی و چین	انرژی زیست توده - انرژی بادی	- ملزم کردن شرکت‌های داخلی و خارجی برای تخصیص ۱ درصد از درآمدها به تحقیق و توسعه - ایجاد موسسات دولتی برای آموزش پرسنل و ارتقای سطح مهارت فناورانه شرکت‌ها - حمایت از بخش خصوصی در پروژه‌های مشترک فناورانه با حمایت مالی دولتی
۶	[۲۱]	آنگولا	نفت و گاز	- سیاست محتوای بومی و اجبار دولت به تامین ۵۱ درصد از سرویسها و کالاها توسط شرکت‌های بومی به استثنای مواردی که قیمت محلی بیشتر از ۱۰ درصد بالاتر از واردات باشد - گسترش پیوندهای فناورانه در صنعت نفت و گاز برای توسعه سرویس‌های نفتی
۷	[۲۲]	برزیل	نفت و گاز	- گسترش پیوندها - ارتقای محتوای بومی
۸	[۲۳]	افریقای جنوبی	انرژی خورشیدی و بادی	- سیاست جایگزینی واردات

۳- بررسی صنعت اکتشاف و تولید و ازدیاد برداشت

در ایران

۳-۱ تحلیل تاریخی تشکیل شرکت‌های اکتشاف و تولید

در ایران

در قراردادهای نوین نفتی ایران به نام IPC^۱ که در اسفندماه ۱۳۹۲ توسط وزارت نفت ارائه شد، ایفای نقش شرکت‌های نفتی ایرانی به صورت شرکت‌های همکار و شریک شرکت‌های نفتی بین‌المللی^۲ نشانه اصلی تحول صنعت بالادستی نفت ایران است. البته انتقال و توسعه فناوری در بالادستی نفت همواره مورد توجه بوده است، اما هیچ کدام از مدل‌های قراردادی قبلی به لحاظ انتقال دانش و فناوری توفیق چندانی نداشته‌اند [۲۷]. در تمام طول حضور شرکت‌های خارجی در صنعت نفت کشور اعم از قراردادهای امتیازی، قراردادهای مشارکتی، قراردادهای خدماتی و بیع متقابل به تدریج توجه به انتقال فناوری‌های نوین و آموزش نیروهای داخلی بیشتر شد [۲۸]. اما فرق و اهمیت اصلی این مدل جدید قراردادی با مدل‌های قبلی در ایجاد انگیزه لازم برای شرکت‌های بین‌المللی نفتی است تا فناوری‌های به روز خود را وارد کنند [۲۹]. این موضوع یکی از مسائلی است که همواره در انتخاب روش‌های انتقال فناوری مورد نظر بوده و محققین زیادی نیز به این موضوع پرداخته‌اند از جمله گالاقر^۳ [۳۰] که به طور ویژه به اهمیت سیاستگذاری درست برای ترغیب شرکت‌های چندملیتی به انتقال آخرین فناوری‌هایشان به چین را مورد بررسی قرار داده است.

در مدل جدید قراردادی ایران، شرکت‌های خارجی تامین مالی لازم را انجام می‌دهند و با در نظر گرفتن ملاحظات استفاده حداقل ۵۱ درصدی از پیمانکاران و سازندگان ایرانی، پروژه‌های توسعه میادین را انجام می‌دهند. پس از اجرای پروژه‌ها، امتیاز بهره‌برداری از خروجی‌های میادین به جهت برگشت سرمایه‌گذاری انجام شده تا مدتی به شرکت مربوطه واگذار می‌شود.

دو نکته مهم از این مدل قراردادی قابل استفاده است: اول اینکه چون شرکت‌های بین‌المللی نفتی خودشان بهره‌بردار از مخازن هستند، ترغیب می‌شوند تا در بهترین زمان و با

بالاترین کیفیت پروژه‌های توسعه میادین را اجرا کنند و بیشترین منفعت را از سرمایه‌گذاری خود ببرند. این مدل قراردادی بیشترین نزدیکی را به روش سنتی کسب و کار اکتشاف و تولید^۴ دارد، بویژه تا قبل از ملی شدن نفت کشورهای درحال توسعه نفتی و تشکیل شرکت‌های ملی نفت در آن‌ها. دوم اینکه حضور مشارکتی شرکت‌های بین‌المللی در کنار شرکت‌های نفتی داخلی باعث می‌شود که فناوری‌های مورد استفاده توسط آن‌ها و دانش فناورانه بالادستی نفت به شرکت‌های داخلی منتقل شود [۳۱]. برای این منظور می‌بایست شرکت‌های داخلی سطح مشخصی از توانمندی‌ها را داشته باشند تا بتوانند دانش و فناوری را جذب و هضم کنند [۳۲]. بنابراین، می‌بایست شرکت‌هایی غربالگری و انتخاب شوند که دارای صلاحیت‌های لازم برای مشارکت با شرکت‌های بین‌المللی باشند و با وارد شدن به فرایند یادگیری فناورانه به تدریج رشد کنند.

برای تحقق این اهداف، در مهرماه ۱۳۹۴ دولت درصد آن برآمد که بررسی کند کدام شرکت‌ها ظرفیت‌های ابتدایی را برای بدل شدن به شرکت‌های اکتشاف و تولید دارند [۲۹]. شیوه‌نامه تعیین صلاحیت تا اردیبهشت ماه ۱۳۹۵ ابلاغ شد. در طی دو مرحله غربالگری، ۱۷ شرکت نفتی ایرانی به عنوان شرکت‌های اکتشاف و تولید که شایستگی واگذاری میادین به آن‌ها بر اساس مدل قراردادی IPC و مشارکت با شرکت‌های بین‌المللی نفتی را دارند، مطابق جدول ۲ انتخاب شدند.

البته با وجود اعطای عنوان اکتشاف و تولید به این شرکت‌ها، کماکان نمی‌توان آن‌ها را به عنوان شرکت‌هایی واقعی که تمام توانمندی‌های یک کسب‌وکار اکتشاف و تولید را داشته باشند، به خصوص در مقایسه با نمونه‌های بین‌المللی، به حساب آورد [۲۹]. در اینکه شرکت‌های ایرانی توانمندی‌های بالقوه بسیاری برای حضور درخشان بین‌المللی در اختیار دارند تردیدی نیست، اما امکان بالفعل حضور این شرکت‌ها در عرصه جهانی تا حد زیادی به نحوه مدیریت این توانمندی‌ها و جهت دهی و توسعه دادن آن‌ها توسط دولت‌ها بستگی دارد.

۳-۲ اهمیت ازدیاد برداشت نفت

ازدیاد برداشت به طور کلی به دو نوع عمده ازدیاد برداشت

^۱ Iran Petroleum Contract

^۲ International Oil Companies

^۳ Gallagher

^۴ Exploration & Production

جدول ۱: شرکت‌های اکتشاف و تولید تایید شده وزارت نفت ایران

ردیف	نام شرکت	شرح خدمات	مالکیت	تاسیس
۱	شرکت پتروپارس	پیمانکار عمومی در زمینه توسعه میدان‌های گازی و ارائه خدمات مهندسی و جانبی	شرکت نیکو	۱۳۷۶
۲	شرکت مهندسی و ساختمان صنایع نفت	توسعه میدان‌های نفت و گاز، ارائه خدمات حفاری و مهندسی و خدمات جانبی	صندوق بازنشستگی نفت	۱۳۶۶
۳	شرکت دانا انرژی	خدمات حفاری و استخراج	خصوصی	۱۳۷۸
۴	شرکت پتروایران	اکتشاف و توسعه میدان‌های نفت و گاز، ارائه خدمات حفاری	شرکت نیکو	۱۳۷۶
۵	شرکت نفت و گاز مینا	اجرای طرح‌های توسعه میدان‌های نفت و گاز، ارائه خدمات حفاری و جانبی	گروه مینا	۱۳۸۷
۶	قرارگاه خاتم الانبیا	صدور نفت و گاز، سدسازی، انتقال آب و نیرو و راه‌سازی	سپاه پاسداران	۱۳۶۸
۷	شرکت مدیریت طرح‌های صنعتی ایران	توسعه میدان‌های گازی، ساخت و نصب تجهیزات نفتی و پالایشگاهی	سازمان گسترش	۱۳۵۱
۸	شرکت توسعه نفت و گاز پرسیا	اکتشاف، حفاری، ذخیره سازی گاز، توسعه میدان‌های نفتی	ستاد اجرایی فرمان امام	۱۳۸۴
۹	شرکت سرمایه گذاری غدیر	سرمایه گذاری در نفت، گاز، پتروشیمی، انرژی	سهامی عام	۱۳۷۰
۱۰	شرکت گسترش انرژی پاسارگاد	اکتشاف، استخراج و خدمات حفاری در صنایع بالادستی	خصوصی	۱۳۸۷
۱۱	شرکت پتروگوهر فراساحل پارس کیش	توسعه میدان‌های نفتی و گازی، خدمات حفاری و مهندسی	سپاه پاسداران	۱۳۸۹
۱۲	مهندسی و ساخت تاسیسات دریایی ایران	پیمانکار عمومی در ساخت، نصب و راه‌اندازی تاسیسات در بخش فراساحل	صندوق بازنشستگی نفت	۱۳۷۱
۱۳	نفت و گاز کیسون	پیمانکار عمومی در زمینه مهندسی ساختمان در پروژه‌های نفت و گاز	سهامی عام	۱۳۵۴
۱۴	گلوبال پتروتک کیش	ارائه خدمات حفاری و مهندسی در پروژه‌های نفت و گاز	نپتا	۱۳۸۶
۱۵	حفاری شمال	ارائه خدمات حفاری و مهندسی در پروژه‌های نفت و گاز	سهامی عام	۱۳۷۷
۱۶	توسعه صنعت ایران افق	ارائه خدمات مشاوره فنی، مهندسی، تعمیرات و نگهداری و تامین کالا	گروه مهندسی مشاور افق	۱۳۶۶
۱۷	مهندسی و خدمات پارس پترواگرس	ارائه خدمات مهندسی در توسعه میدان‌های نفت و گاز	سهامی خاص	۱۳۸۰

برداشت ثانویه اتفاق می‌افتد، یعنی با روش‌هایی مثل تزریق آب یا تزریق گاز انرژی مخزن ترمیم شده و آب و گاز از چاه تزریقی وارد و نفت از چاه توسعه‌ای خارج می‌شود.

- برداشت ثالثیه: گاهی برداشت ثانویه نیز اقتصادی نمی‌باشد مثلاً ممکن است آب به مرور زمان کانال ایجاد کرده، از یک سمت وارد و از سمت دیگر خارج شود، یا نسبت آب به نفت انقدر بالاست که برداشت ثانویه نیز اقتصادی نمی‌باشد. در این شرایط برای برداشت اقتصادی از مخزن از برداشت ثالثیه استفاده می‌شود که شامل روش‌هایی نظیر تزریق امتزاجی و مواد شیمیایی که هدف اصلی انجام آن‌ها کاهش اشباع نفت از طریق تغییر شرایط اولیه فصل مشترک سنگ و سیال است، خواهد بود.

شکل ۱ به صورت نمودار سلسله مراتبی جایگاه این روش‌ها نسبت به هم را نشان می‌دهد.

توسعه یافته (IOR^۱) و ازدیاد برداشت افزایش یافته (EOR^۲) تقسیم می‌شود. ازدیاد برداشت توسعه یافته به کلیه روش‌هایی اطلاق می‌شود که موجب برداشت بیشتر از مخازن با هر روشی می‌شوند مانند استراتژی‌های عملیاتی و حفاری‌های افقی. اما EOR بخشی از IOR بوده و به طور مشخص‌تر به روش‌های ثالثیه مانند روش‌های امتزاجی و تزریق شیمیایی اطلاق می‌گردد. برداشت‌های از مخازن نفتی در سه دسته اولیه^۳، ثانویه^۴ و ثالثیه^۵ قابل تقسیم است:

- برداشت اولیه: وقتی که انرژی کافی در مخزن موجود است و برداشت از آن به صورت طبیعی انجام می‌شود.
- برداشت ثانویه: وقتی انرژی مخزن کم می‌شود، برداشت به صورت طبیعی انجام نمی‌شود و بنابراین

^۱ Improved Oil Recovery

^۲ Enhanced Oil Recovery

^۳ Primary

^۴ Secondary

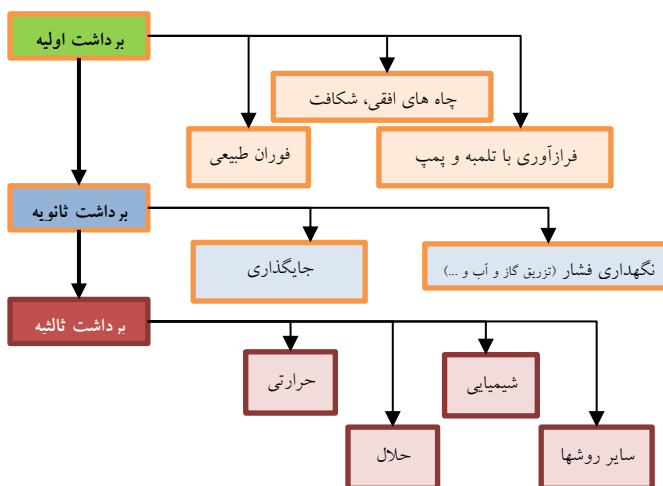
^۵ Tertiary

حکیمه، رامشیر، کوپال و چند میدان معدود دیگر. از آن زمان تا کنون از میان تمام روشهای ممکن ازدیاد برداشت تنها از تزریق سیالات آن هم بیشتر به صورت غیرامتزاجی استفاده شده است. تنها در میداین رامشیر، آسماری و دارخوین تزریق گاز امتزاجی انجام شده است. در برخی میداین دریایی مانند میدان سیری نیز به دلیل دسترسی به آب دریا روش تزریق آب اجرا شده است. متأسفانه از روشهای جدیدتر استحصال نفتهای سنگین و فوق سنگین مانند روش حرارتی و شیمیایی با وجود داشتن منابع زیادی از این انواع نفت هیچ استفاده‌ای نشده است. به تازگی نیز بحث استفاده از پمپ‌های شناور الکتریکی^۱ در میداین آبان و پایدار غرب توسط شرکت‌های روسی با همکاری شرکت دانا انرژی و در قالب قرارداد IPC مطرح است.

واضح است که کمبود توانمندی فناورانه در بخش ازدیاد برداشت در کشور به شدت قابل لمس است. البته برنامه‌های کلان کشور در سالهای اخیر نشان‌دهنده درک اهمیت این موضوع است اما اقدام قابل توجهی در این راستا انجام نشده است. سیاست‌های کلان در اسناد بالادستی مربوط به ازدیاد برداشت از مخازن در جدول ۳ ارائه شده است.

۴- روش پژوهش

این پژوهش در دو بخش انجام شده است. در بخش اول با روش تحلیل مضمون^۲، منابع معتبر در زمینه سیاست‌گذاری دولتی در راستای ارتقای توانمندی فناورانه مورد مطالعه قرار گرفته و مهمترین سیاست‌های به کار گرفته شده در کشورهای دیگر و پیشنهاد شده توسط محققین این حوزه استخراج شدند. در بخش دوم، از روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری^۳ برای بررسی روابط درونی عوامل و تأثیر هر یک بر سایر عوامل استفاده شده است. پرسشنامه مربوطه برای جمع‌آوری نظرات خبرگان طراحی شد و خبرگان حوزه ازدیاد برداشت و بالادستی نفت به روش نمونه‌گیری تصادفی کنترل‌شده از بین مدیران ارشد، مدیران میانی و متخصصین شرکت‌های اکتشاف و تولید و شرکت‌های زیرمجموعه و اقماری‌های آن‌ها انتخاب شدند.



شکل ۱) نمودار روش‌های مختلف برداشت از مخازن نفتی

یکی از مهمترین وظایف شرکت‌های اکتشاف و تولید حوزه ازدیاد برداشت نفت است. ازدیاد برداشت نقش بسیار حیاتی در دهه آینده در صنعت نفت دنیا بازی کرده و شرکت‌های بزرگ دنیا در حال سرمایه‌گذاری روی این روش‌ها هستند.

از طرفی، در ایران نیز رو به کاهش بودن ذخایر نفتی قابل استحصال و ضریب بازیافت در برداشت طبیعی [۲۷]، رسیدن بسیاری از مخازن نفتی کشور به نیمه دوم عمر خود، و همچنین نیاز به برداشت حداکثری از میداین مشترک مانند آزادگان و آذر و فروزان و سایر میداین خشکی و دریایی باعث شده که ضرورت و اهمیت این موضوع بسیار بالا و بیش از هر زمان دیگری باشد.

۳-۳ ازدیاد برداشت در ایران و اسناد بالادستی در این حوزه

از سال ۱۲۸۷ شمسی که اولین تولید نفت در مسجد سلیمان آغاز شد، تا مدت‌ها هیچ اقدامی در زمینه ازدیاد برداشت انجام نشد چراکه برای طرف‌های خارجی حاضر در ایران توجیه نداشت و نتایج آن بعد از اتمام امتیاز بهره‌برداری ایشان عاید می‌شد [۳۳]. تا اینکه در دهه ۴۰ برخی از نیروهای داخلی به مطالعه مخازن کشور پرداختند تا بتوانند در حوزه ازدیاد برداشت ورود کرده و راهبرد برداشت صیانتی را تدوین کنند. این موضوع در حد مطالعات باقی ماند تا اینکه در اوایل دهه ۵۰ اولین اقدام عملی در راستای اجرای پروژه‌های ازدیاد برداشت برداشته شد و تزریق گاز در میدان هفتکل با موفقیت انجام شد [۲۷]. پس از آن نیز در میداین دیگری به تدریج تزریق گاز انجام شد مانند میدان آجاجاری، گچساران، بی‌بی

^۱ Electrical submersible Pumps

^۲ Theme analysis

^۳ ISM

جدول ۲) سیاست‌های مرتبط با ازدیاد برداشت نفت و فناوری‌های

مربوطه در اسناد بالادستی

ردیف	نام سند بالادستی	موضوع اشاره شده
۱	سند چشم انداز جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴ هجری شمسی	<ul style="list-style-type: none"> ▪ افزایش ظرفیت تولید صیانت شده نفت متناسب با ذخایر موجود ▪ احیا و حفظ سطح تولید میداین نفتی با اولویت استفاده از روشهای چاه محور ▪ تجهیز حداقل ۳۰ درصد از چاههای نفتی شناسایی شده در فرایند غربالگری به انواع روشهای فزآوری مصنوعی شامل فزآوری با گاز و نصب انواع پمپ‌های درون چاهی ▪ مطالعه، طراحی و انجام عملیات در حداقل ۳۰ درصد از چاههای نفتی شناسایی شده در فرایند غربالگری جهت بالابردن ضریب بهره دهی چاهها ▪ تامین گاز مورد نیاز برای تزریق به میداین نفتی بحرانی شامل مارون، کرج، پارس، آغاچاری، بی بی حکیمه و کوپال ▪ اعمال روش تزریق گاز امتزاجی در مخازن مستعد بر اساس تجربه میدان رامشیر ▪ اجرای حداقل یک پروژه میدانی راهنما منظور پیاده سازی روشهای مختلف ازدیاد برداشت با اولویت تزریق گاز دی اکسید کربن، نیتروژن، و روشهای شیمیایی
۲	سند ملی راهبرد انرژی کشور مصوب ۲۸ تیر ۱۳۹۶ هیات وزیران قانون برنامه ششم توسعه	<ul style="list-style-type: none"> ▪ افزایش تولید نفت سنگین و فوق سنگین در سبد تولید نفت خام ▪ بالا بردن ضریب بازیافت مخازن نفتی و اجرای کامل طرحهای ازدیاد برداشت مانند تزریق گاز ▪ افزایش توان علمی و فناوری و نوآوری در صنعت نفت با تخصیص معادل یک درصد (۱٪) از اعتبارات طرحهای توسعه ای سالانه جهت ایجاد ظرفیت جذب، توسعه فناوری‌های اولویت دار نفت، گاز ▪ حمایت از شرکت‌های خصوصی و تعاونی و غیردولتی برای کار در فعالیتهای اکتشاف و تولید و توسعه میداین نفت و گاز کشور ▪ افزایش ضریب بازیافت و برداشت نهایی از مخازن و چاههای نفت و گاز کشور به میزان ۱٪
۳	سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی	<ul style="list-style-type: none"> ▪ افزایش ذخایر راهبردی نفت و گاز کشور به منظور اثرگذاری در بازار جهانی نفت و گاز و تأکید بر حفظ و توسعه ظرفیتهای تولید نفت و گاز، بویژه در میداین مشترک
۴	چشم انداز صنعت نفت و گاز ایران در افق ۱۴۰۴	<ul style="list-style-type: none"> ▪ نیل به جایگاه اول فناوری نفت و گاز در منطقه

۴-۱ استخراج سیاست‌های توسعه توانمندی فناورانه

برای استخراج سیاست‌های دولتی موثر بر ارتقای توانمندی فناورانه، از روش تحلیل مضمون استفاده شد که برای بررسی دقیق منابع و استخراج داده‌های مورد نیاز بسیار مفید است. منابع معتبر مربوط به ارتقای توانمندی فناورانه صنایع مختلف در نرم افزار MAXQDA مورد بررسی قرار گرفتند. در انتخاب منابع دو معیار ۱. معتبر بودن نشریه و ۲. داشتن

ارجاعات بالا، مدنظر قرار گرفت. بنابراین منابع نهایی تحقیقاتی بودند که همگی از معتبرترین نشریات بودند و یا ارجاعات بالا داشتند که با این معیارها ۲۱۴ منبع نهایی شده و برای بررسی انتخاب شد. منابع نهایی شده در نرم‌افزار MAXQDA مورد بررسی دقیق قرار گرفت. از میان تمام این منابع، در ۵۵ منبع به صورت صریح یا ضمنی به نقش دولت و سیاست‌های دولتی مناسب برای ارتقای توانمندی فناورانه اشاره شده بود. ابتدا منابع به دقت بررسی و مضامین مربوطه استخراج شدند. سپس منابع وارد نرم‌افزار شد و همه مضامین در کدهای مربوطه در نرم افزار کدگذاری شدند. در نهایت ۱۱۲ مضمون در ۱۰ کد شناسایی شدند. مضامین پایه‌ای و تعداد تکرار مضامین در کدها در شکل ۲ ارائه شده است.

تقویت ارتباط صنعت با دانشگاه

ارتباط صنعت و دانشگاه موجب نهادینه شدن فرهنگ تحقیق و توسعه در شرکت‌ها و صنایع می‌شود. علاوه بر این، دانشگاه‌ها یکی از مهمترین منابع خارج سازمان برای جذب دانشهای جدید و پیوند زدن آنها با دانشهای قبلی هستند. موضوعی که اولین بار توسط کوهن و لویستال^۱ از آن به ظرفیت جذب^۲ یاد شده است. در آخرین تحقیقات در این زمینه، وو^۳ و همکاران [۳۴] و همچنین کای و لی^۴ [۳۵] ارتباط صنعت با دانشگاه را یک سیاست اصلی برای تقویت نوآوری در صنایع و ورود به بازارهای بین‌المللی دانسته‌اند.

ارتقای آموزش و ایجاد موسسات آموزشی دولتی

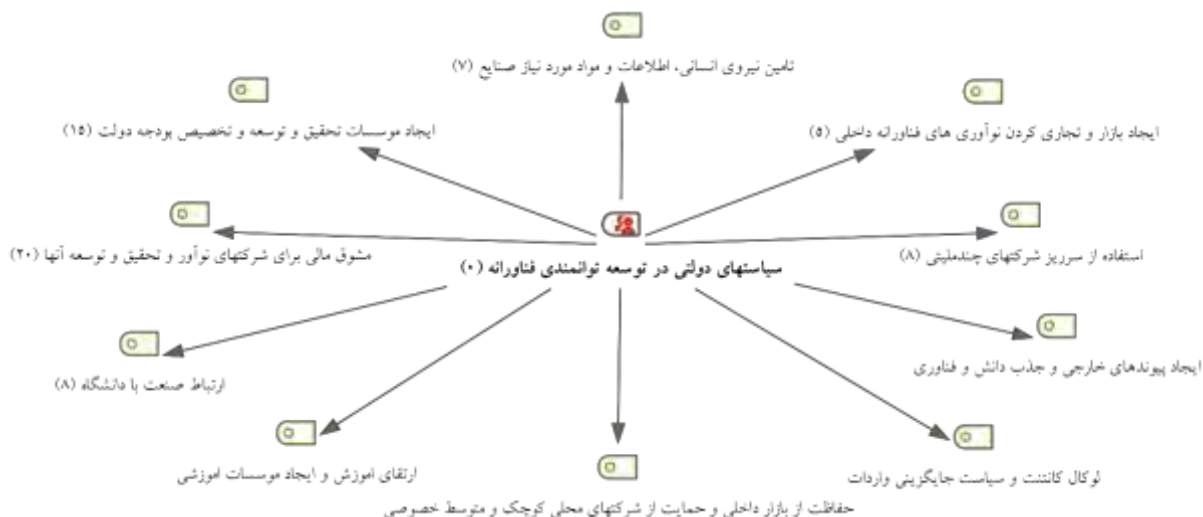
آموزش در تمام سطوح خرد و صنعت و کلان جزو مولفه‌های اصلی تقویت توانمندی فناورانه به شمار آمده است. از تحقیقات اولیه‌ای مانند لیل [۶] و دوترنیت [۳۶] تا تحقیقات اخیر دانشمندانی مانند کای و لی [۳۵] و هانسن و لیا [۳] همگی به اهمیت آموزش اشاره کرده‌اند. دولت‌ها باید شرکت‌های محلی را به طور جدی تشویق به آموزش کنند تا نوآوری تقویت شود. همچنین می‌بایست به صورت فعال و با تخصیص بودجه مناسب موسسات آموزشی قوی برای ارتقای سطح آموزش نفرات فعال در صنایع مختلف تاسیس کنند.

¹ Cohen and Levinthal

² Absorptive Capacity

³ Wu

⁴ Cai and Li



شکل ۲) سیاست‌های دولتی استخراج شده از روش تحلیل مضمون و تعداد تکرار هر کدام از سیاست‌ها در منابع

به بررسی این سیاست در خصوص توربین‌های بادی در ایران پرداخته و عنوان کرده که یکی از مهمترین دلایل توسعه فناوریانه شرکت‌های داخلی در ساخت توربین‌های بادی وجود بازار داخلی و تضمین خرید این توربین‌ها توسط دولت بوده است. این سیاست توسط کشورهای شرق آسیا مانند کره هم دنبال شد و بازار داخلی مناسبی توسط دولت برای محصولات نوآورانه شرکت‌های داخلی ایجاد کردند.

- ایجاد موسسات تحقیق و توسعه و تخصیص

بودجه دولت

تحقیق و توسعه، مولفه بسیار مهم دیگری است که همه کشورهایی که همپایی فناوریانه کردند به آن پرداختند و مراکز مهم تحقیق و توسعه را با حمایت دولتی راه انداختند، به خصوص کشورهای جنوب شرق آسیا در دهه ۷۰ میلادی [۲]. کشورهای آمریکای لاتین نیز در دهه ۸۰ میلادی مراکز متعدد تحقیق و توسعه و به واسطه آن‌ها نظام ملی نوآوری را ایجاد کردند [۷]. مراکز تحقیق و توسعه یکی از مصادیق توسعه زیرساخت‌های علم و فناوری در کشورهاست. بسیاری از کشورها با تخصیص بودجه به میزان درصدی از درآمد ملی سعی در تقویت فرهنگ تحقیق و توسعه و نوآوری در صنایع کردند و موسسات تحقیقاتی با بودجه و حمایت دولتی راه اندازی کردند. از جمله آن‌ها می‌توان به بنگلادش اشاره کرد که ۱٪ از درآمد ملی خود را صرف تحقیق و توسعه کرد [۳۷]، همین سیاست در بالادستی نفت برزیل هم اجرا شد و

- استفاده از سرریز شرکت‌های چندملیتی

ورود شرکت‌های خارجی به بازار محلی و استفاده از سرریز دانش و فناوری آن‌ها یکی از مهمترین مولفه‌های رشد و توسعه فناوریانه است. البته این سیاست چالش‌های زیادی به همراه داشته و محققین بسیاری به ابعاد مثبت و منفی آن پرداخته‌اند. اما نکته قابل توجهی که وجود دارد نقش سیاست‌گذاری درست دولتی برای استفاده از نکات مثبت و پرهیز از نکات منفی آن است. سلیم و همکاران [۳۲] به خوبی به این موضوع پرداخته‌اند. در مقایسه‌ای که میان ایران با برخی کشورهای دیگر انجام داده‌اند به این نتیجه رسیده‌اند که در ایران بیشتر سطح پایین‌تر توانمندی‌های فناوریانه مثل توانمندی تولیدی از طریق سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و شرکت‌های اقماری چندملیتی فعال منتقل می‌شود و سطوح بالاتر مانند توانمندی بهبود فرایندها یا محصولات کمتر دیده می‌شود. این اتفاق در کشورهای امریکای لاتین هم افتاده است، اما در آسیای شرقی و چین با توجه به سیاست‌گذاری‌های درست، سطوح بالاتر توانمندی فناوریانه منتقل شده است.

- ایجاد بازار و تجاری کردن نوآوری‌های فناوریانه داخلی

حمایت از نوآوری‌های انجام‌شده توسط شرکت‌های بومی به وسیله ایجاد بازار برای آن‌ها و خرید دولت از آن‌ها یکی از مهمترین سیاست‌های طرف تقاضا است [۱۷]. مجیدپور [۲۰]

تامین مواد اولیه مورد نیاز صنایع اشاره کرده و آن را از وظایف اصلی دولت‌ها دانسته‌اند [۴].

- حفاظت از بازار داخلی و حمایت از شرکت‌های

کوچک و متوسط خصوصی

شرکت‌های کوچک و متوسط خصوصی در اقتصادهای پیشرفته نقش مهمی در توسعه فناورانه بازی می‌کنند. معمولاً در کشورهای درحال توسعه و عقب مانده صنعتی این گروه شرکت‌ها جایگاه درخور توجهی پیدا نمی‌کنند و اغلب شرکت‌های بزرگ دولتی از حمایت‌های نهادی برخوردارند. دولت‌های کشورهای درحال توسعه می‌بایست با حفاظت از بازار داخلی و ارائه امکانات و حمایت‌های لازم از شرکت‌های کوچک و متوسط پشتیبانی کنند و زمینه رشد آن‌ها را فراهم کنند چراکه این شرکت‌ها می‌توانند نقش مهمی در توسعه فناورانه صنایع مختلف کشور بازی کنند [۳۶، ۷]. این یکی از سیاست‌هایی است که ژاپن در پیش گرفت و با موفقیت به سمت توسعه صنعتی گام برداشت [۳۹].

- محتوای بومی و سیاست جایگزینی واردات

یکی از سیاست‌هایی که کشورهای درحال توسعه برای تقویت توانمندی فناورانه شرکت‌های داخلی در نظر می‌گیرند بالا بردن محتوای بومی در پروژه‌هاست. این سیاست در راستای سیاست جایگزینی واردات است که در کشورهای درحال توسعه اتفاق می‌افتد و هدف آن ارتقای توانمندی فناورانه شرکت‌های داخلیست. این سیاست موجب ارتقای یادگیری شرکت‌های محلی و جذب و انتقال دانش‌های خارجی به شرکت‌های محلی می‌شود. سیاست جایگزینی واردات در مقابل سیاست صادرات محور مطرح است. مطالعات نشان داده که شرکت‌های درحال توسعه ابتدا سیاست جایگزینی واردات و بالا بردن محتوای بومی را در پیش گرفتند و پس از رسیدن صنایع به سطحی از توانمندی فناورانه سیاست صادرات محور را در پیش گرفتند. مثال‌های این سیاست را می‌توان در کشورهایمانند کره [۱۱] یا تایلند [۱۴] مشاهده کرد. از نمونه‌های موفق سیاست محتوای بومی در کشورهای درحال توسعه می‌توان به صنعت نفت و گاز نیجریه [۱۹] و آنگولا [۲۱] اشاره کرد. این کشورها با بالا بردن تدریجی میزان ساخت داخل در پروژه‌های نفتی خود موفق شدند شرکت‌های داخلی را تا سطح مناسبی توانمند کنند.

تجربه موفق‌تری از توسعه فناورانه شرکت‌های فعال در صنعت اکتشاف و تولید این کشور گذاشت [۱۸]. تقویت تحقیق و توسعه و مراکز پژوهشی از مهمترین سیاست‌های طرف عرضه به حساب می‌آید [۱۴].

- ایجاد پیوندهای خارجی و جذب دانش و فناوری

ایجاد پیوند با شرکت‌های پیشرفته و اتصال شرکت به زنجیره ارزش جهانی انواع مختلفی دارد و به همه انواع این پیوندها و شبکه‌ها در ادبیات توانمندی فناورانه پرداخته شده‌است. از آن جمله می‌توان به مشاوره و پشتیبانی فنی [۳۵] و تعامل با تامین کنندگان و شبکه تامین جهانی [۲۳، ۱۴] اشاره کرد. رازیاه و همکاران [۳۸] به اهمیت ایجاد روابط در سطح بین‌المللی به عنوان یک سیاست کلان برای کشورها و در همه ابعاد فناورانه و اجتماعی و علمی اشاره کرده‌اند. اینتاراکومند و تچاکانو [۱۴] دلیل اصلی رشد توانمندی فناورانه شرکت‌های خودروسازی تایلند را یادگیری فعال شرکت‌های تامین‌کننده قطعات با استفاده از همکاری با واحدهای دیگر زنجیره تامین و حضور در زنجیره تامین جهانی و خریداران فرامرزی دانسته‌اند. در نتیجه این پیوندها، دانش‌های فناورانه جدید وارد صنایع کشور شده و موجب تقویت پایه دانشی شرکت‌های بومی می‌شود.

- تامین نیروی انسانی، اطلاعات، و مواد مورد نیاز

صنایع

یکی از وظایف مهم دولت‌ها تامین ملزومات مورد نیاز صنایع است و تامین عوامل بازار برای شرکت‌ها. مهمترین این ملزومات نیروی انسانی خبره و در دسترس است [۷]. اگرآوال [۱۱] به سیاست کره در این زمینه اشاره کرده که با تشویق تحصیلات و حتی تامین نیروهای خبره خارجی به توسعه فناورانه صنایع کمک کرد. همچنین مازولنی و نلسون [۳۹] بررسی کرده‌اند که کشوری مانند انگلیس در اواخر قرن ۱۸، ژاپن در اواخر قرن ۱۹، صنعت الکترونیک کره و تایوان در قرن ۲۰ و اخیراً هم کشورهایمانند چین و هند با جذب نیروهای آموزش دیده در خارج یا تحصیل کرده و مشاوران و تکنسین‌های خارجی توانستند توانمندی فناورانه خود را بالا ببرند. مادانموهان و همکاران [۴۰] و دوترنیت [۳۶] به اهمیت در دسترس قرار دادن اطلاعات نیز در کنار منابع انسانی اشاره کرده‌اند. علاوه بر اینها، برخی محققین به اهمیت

مشخص می‌گردد. این باعث می‌شود که مدیران و سیاستگذاران کلان بهتر بتوانند به تدوین سیاست و استراتژی جهت ارتقای سطح توانمندی صنعت اکتشاف و تولید پردازند.

الف) مشخصات پنل خبرگان

پرسشنامه ساختاری تفسیری بر اساس سیاست‌های استخراج شده از تحلیل مضمون تشکیل شد و به خبرگان ارسال شد. بهترین جامعه هدف برای گردآوری داده‌های معتبر شرکت‌های اکتشاف و تولید ایرانی مورد تایید وزارت نفت ایران بوده که در جدول ۲ ارائه شده‌اند. بنابراین جامعه آماری شامل مدیران ارشد، مدیران میانی عملیاتی و کارشناسان و متخصصین خبره این شرکت‌ها بوده‌است. پس از مصاحبه و ارسال و تکمیل پرسشنامه، تعداد ۵۰ پرسشنامه تکمیل شده از شرکت‌های مختلف جمع آوری شد. مشخصات نفرات تکمیل کننده پرسشنامه به شرح جدول ۴ است. همچنین اطلاعات سازمان‌های متبوع خبرگان شامل شرکت‌های اکتشاف و تولید یا اقماری‌های آن‌ها در جدول ۵ ارائه شده‌است.

جدول ۴) مشخصات پنل خبرگان تکمیل کننده پرسشنامه

سمت	تخصصیات			کارشناسی			کارشناسی ارشد و بالاتر		
	سابقه	۳ تا ۵	۶ تا ۸	۳ تا ۵	۶ تا ۸	۹ تا ۱۱	۳ تا ۵	۶ تا ۸	۹ تا ۱۱
مدیران ارشد	-	۲	۸	-	۴	۲	-	۴	۲
مدیران میانی	-	۱۲	۴	۲	۴	۲	-	۴	۲
کارشناسان و متخصصین	۲	۴	-	۲	۲	-	-	۲	-

جدول ۵) مشخصات شرکت‌های متبوع خبرگان

ویژگی	نوع	تعداد	درصد
مالکیت	دولتی	۵	۲۶,۳٪
	عمومی غیر دولتی	۸	۴۲,۱٪
	خصوصی	۶	۳۱,۶٪
نوع شرکت	اکتشاف و تولید	۵	۲۶,۳٪
	حفاری	۸	۴۲,۱٪
	پیمانکاران ارائه‌دهنده خدمات حفاری	۴	۲۱,۱٪
	مشاور تحت الارضی	۲	۱۰,۵٪
تعداد کل		۱۹	

از نظرات ۶ نفر از خبرگان برجسته دانشگاه و صنعت و اعضای کمیته ازدیاد برداشت انجمن حفاری ایران برای سنجش روایی محتوایی با شاخص CVI استفاده شد. از

آفریقای جنوبی نیز از همین سیاست در انرژی بادی و خورشیدی خود استفاده کرد و تجربه موفقیت آمیزی داشت [۲۳].

- مشوق مالی برای شرکت‌های نوآور و تحقیق و توسعه آن‌ها

تحقیق و توسعه برای توسعه فناورانه امری ضروری اما هزینه‌بر است. بسیاری از شرکت‌ها به خصوص شرکت‌های کوچک و متوسط ترجیح می‌دهند تا هزینه‌های خود را در سطح پایینی نگه داشته و به دنبال رهبری هزینه باشند. بنابراین تحقیق و توسعه در این شرکت‌ها به ندرت اتفاق می‌افتد. در اینجا نقش دولت و ایجاد مشوقها و حمایت‌های مالی از شرکت‌ها بسیار مهم است. عدم حمایت مالی و استمرار آن موجب کاهش و از بین رفتن توانمندی فناورانه می‌شود که برای ساخت و تجمیع دوباره آن زمان و انرژی زیادی باید صرف کرد [۱۷]. از جمله این سیاست‌ها می‌توان به کم کردن مالیات برای شرکت‌هایی که تحقیق و توسعه و نوآوری می‌کنند اشاره کرد [۳۲، ۳۷، ۱۹]. تجربه کشورهایی مانند هند، کره، برزیل و مکزیک نشانگر موفقیت این سیاست بوده است. آن‌ها مشوق‌هایی برای شرکت‌های نوآور و تحقیق و توسعه آن‌ها وضع کردند که باعث ارتقای فرهنگ نوآوری و بالا رفتن سطح توانمندی فناورانه صنایع آن‌ها شد [۱۱، ۱۳]. ژاپن نیز قبل از همه کشورها با سیاست تشویق شرکت‌های نوآور و محققین و دانشمندانی که اختراع انجام می‌دهند موفق شد صنعتی شدن را طی کند [۱۲].

در مرحله بعد، سیاست‌های کلان استخراج شده از ادبیات مربوطه با نظر خبرگان اکتشاف و تولید کشور و با استفاده از روش مدلسازی ساختاری تفسیری مورد بررسی قرار گرفتند تا این سیاست‌ها با در نظر گرفتن شرایط کشور ایران و به خصوص صنعت بالادستی نفت و ازدیاد برداشت سطح بندی شوند.

۴-۲ سطح بندی سیاست‌های کلان مشوق توانمندی فناورانه در صنعت اکتشاف و تولید

برای تعیین ارتباط و وابستگی‌های سیاست‌های استخراج شده از تحلیل مضمون، از روش مدلسازی ساختاری تفسیری استفاده شد. با استفاده از این روش، یک نظام و الگویی بین سیاست‌ها شناسایی می‌شود و سطح و اولویت هر یک از آن‌ها

تمام درایه‌هایی که در این جدول به صورت 1^* هستند در ماتریس اولیه مقدار صفر داشته‌اند. سپس از روی ماتریس دستیابی نهایی، مجموعه دستیابی و پیش‌نیاز استخراج شده و معیارها سطح‌بندی می‌شوند که در جدول ۱۱ ارائه شده‌اند.

جدول ۸) نحوه تبدیل روابط مفهومی به اعداد

نماد مفهومی	i به j	j به i
V	۱	۰
A	۰	۱
X	۱	۱
O	۰	۰

جدول ۹) ماتریس خودتعاملی ساختاری

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
C1	۱	V	V	O	X	A	O	O	O	A
C2		۱	X	O	O	A	V	O	O	A
C3			۱	O	A	A	O	O	O	A
C4				۱	O	O	V	V	X	V
C5					۱	V	O	O	V	X
C6						۱	V	O	O	A
C7							۱	V	V	O
C8								۱	X	A
C9									۱	A
C10										۱

جدول ۱۰) ماتریس دستیابی نهایی

قدرت نفوذ	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
C1	۱	۱	۱	۰	۱	۱*	۱*	۰	۱*	۱*	۸
C2	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۱*	۱*	۰	۵
C3	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۱*	۰	۰	۰	۳
C4	۱*	۱*	۱*	۱	۱*	۱*	۱	۱	۱	۱	۱۰
C5	۱	۱*	۱	۱*	۱	۱	۱*	۱*	۱	۱	۱۰
C6	۱	۱	۱	۰	۱*	۱	۱	۱*	۱*	۰	۸
C7	۰	۰	۰	۱*	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۴
C8	۰	۰	۰	۱*	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۳
C9	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱*	۱	۱	۱*	۵
C10	۱	۱	۱	۱*	۱	۱	۱*	۱	۱	۱	۱۰

میان وابستگی

۵	۷	۷	۶	۵	۵	۹	۸	۹	۵
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

الف) تشکیل مدل ساختاری تفسیری

پس از مشخص شدن سطوح هریک از شاخص‌ها و با در نظر گرفتن ماتریس دستیابی نهایی، مدل ساختاری تفسیری ترسیم گردید. مدل نهایی در شکل ۳ مشاهده می‌شود. این مدل از ۵

خبرگان خواسته شد تا هر گویه را با یک طیف چهارتایی از غیرمرتبط تا کاملاً مرتبط مشخص کنند. نتایج در جدول ۶ ارائه شده‌است. از آنجایی که عدد ۰.۸۳ برای شاخص کل پرسشنامه به دست آمد رویی محتوایی پرسشنامه مورد تایید نهایی قرار گرفت.

برای سنجش پایایی نیز از آزمون مجدد استفاده شد. به ۱۰ نفر از اعضای جامعه پرسشنامه با فاصله ۳ هفته مجدداً ارسال شد و نتایج مورد بررسی قرار گرفت. از آنجایی که ضریب همبستگی بین نتایج نوبت اول و دوم ۰/۸۷ به دست آمد پایایی مورد تایید قرار گرفت.

۳-۴ نتایج حاصل از مدل ساختاری تفسیری

عوامل پژوهش شامل ۱۰ سیاست کلان می‌باشد که در جدول ۷ با معرفی نماد ارائه شده‌اند.

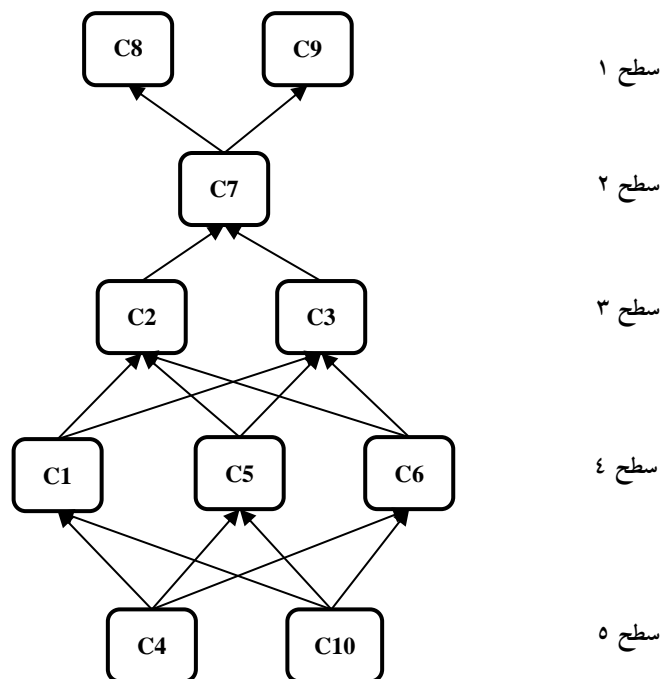
جدول ۷) عوامل پژوهش

نماد	سیاست کلان
C1	تقویت ارتباط صنعت با دانشگاه
C2	ارتقای آموزش و ایجاد موسسات آموزشی دولتی
C3	استفاده از سرریز شرکت‌های چندملیتی
C4	ایجاد بازار و تجاری کردن نوآوری‌های فناورانه داخلی
C5	ایجاد موسسات تحقیق و توسعه و تخصیص بودجه دولت
C6	ایجاد پیوندهای خارجی و جذب دانش و فناوری
C7	تامین نیروی انسانی، اطلاعات و مواد مورد نیاز صنایع
C8	حفاظت از بازار داخلی و حمایت از شرکت‌های محلی کوچک و متوسط خصوصی
C9	محتوای بومی و سیاست جایگزینی واردات
C10	مشوق مالی برای شرکت‌های نوآور و تحقیق و توسعه آن‌ها

ابتدا ماتریس خود تعاملی ساختاری^۱ ایجاد شد. در ماتریس خود تعاملی برای تعیین نوع رابطه میان توانمندسازها در این ماتریس، از روابط V، X، O و A استفاده می‌شود. برای استخراج این ماتریس از نظرات خبرگان معرفی شده در جدول ۴ استفاده شده که نتایج آن در جدول ۹ ملاحظه می‌شود.

سپس ماتریس دستیابی اولیه^۲ بر اساس نحوه تبدیل در جدول ۸ تشکیل می‌شوند و روابط تعدی ایجاد شده و ماتریس دستیابی نهایی تشکیل می‌شود که در جدول ۱۰ ارائه شده‌است.

¹ structural self-interaction matrix
² reachability matrix



شکل ۳) مدل نهایی سطح بندی سیاست های کلان

جدول ۶) روایی محتوایی گویه ها با شاخص CVI

میزان شاخص	گویه های پرسشنامه	میزان شاخص	گویه های پرسشنامه
۰.۸۳	پیوندهای خارجی	۱	ارتباط صنعت و دانشگاه
۰.۶۷	تامین نیرو و اطلاعات و مواد	۰.۶۷	ارتقای آموزش
۰.۸۳	حمایت از شرکت های کوچک و متوسط	۰.۶۷	سرریز چندملیتی ها
۰.۸۳	جایگزینی واردات	۰.۸۳	تجاری کردن نوآوری های داخلی
۱	مشوق مالی برای تحقیق و توسعه	۱	تخصیص بودجه تحقیق و توسعه

میانگین شاخص برای کل پرسشنامه:

۰.۸۳

جدول ۱۱) تعیین سطوح شاخص ها

	مجموعه دستیابی	مجموعه پیش نیاز	مجموعه اشتراک	سطح
C1	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9-C10	C1-C4-C5-C6-C10	C1-C5-C6-C10	۴
C2	-C2-C3-C7-C8-C9	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C10	-C2-C3	۳
C3	-C2-C3-C7	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C10	-C2-C3	۳
C4	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9-C10	C4-C5-C7-C8-C9-C10	C4-C5-C7-C8-C9-C10	۵
C5	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9-C10	C1-C4-C5-C6-C10	C1-C4-C5-C6-C10	۴
C6	-C1-C2-C3-C5-C6-C7-C8-C9	C1-C4-C5-C6-C10	-C1-C5-C6	۴
C7	-C4-C7-C8-C9	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C9-C10	-C4-C7-C9	۲
C8	-C4-C8-C9	C2-C4-C5-C6-C7-C8-C9-C10	-C4-C8-C9	۱
C9	C4-C7-C8-C9-C10	C1-C2-C4-C5-C6-C7-C8-C9-C10	C4-C7-C8-C9-C10	۱
C10	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9-C10	C1-C4-C5-C9-C10	C1-C4-C5-C9-C10	۵

تاثیر می‌گذارد. همچنین عامل "ایجاد موسسات تحقیق و توسعه و تخصیص بودجه دولت (C5)" نیز در جایگاه بعدی از لحاظ قدرت نفوذ برخوردار است و در سطح ۴ نیز قرار گرفته‌است. از این دو عامل که تاکیدکننده اهمیت تحقیق و توسعه هم با بودجه دولتی و هم در سطح شرکت‌ها هستند می‌توان نتیجه گرفت که تقویت تحقیق و توسعه در صنعت ازدیاد برداشت مهمترین سیاست کلان به حساب می‌آید. شرایط مخازن مختلف متفاوت است و مخازن کربناته با مخازن ماسه‌سنگی تفاوت اساسی دارند. در هر کدام از این انواع مخازن نیز شرایط تحت‌الارضی و نوع و مشخصات نفت و بسیاری از موارد دیگر تفاوت دارد و این باعث می‌شود که هر مخزن یک ماهیت خاص خود را داشته باشد. پس تقلید و مطابقت با استانداردهای بین‌المللی جایگاهی در این صنعت نداشته و هر مخزن یا میدان نیازمند تحقیق و توسعه مختص خود بوده و ملزومات مهندسی و تکنیکی خود را می‌طلبد. به خصوص در حوزه‌های ژئوفیزیک، مهندسی مخزن و مهندسی بهره‌برداری نیاز به مطالعات کاربردی و بنیادی بومی کاملاً احساس می‌شود.

عامل "ایجاد بازار و تجاری کردن نوآوری‌های فناورانه داخلی (C4)" نیز در سطح ۵ قرار گرفته و به لحاظ قدرت نفوذ از جایگاه بالایی برخوردار است، اما وابستگی بیشتری نسبت به دو عامل بالا نشان داده. این تحلیل نشان می‌دهد که این عامل به عنوان یک عامل رابط، قدرت تاثیرگذاری قابل توجهی روی سایر عوامل سیستم دارد و تا حدی هم از آن تاثیر می‌پذیرد. صنعت بالادستی نفت یک صنعت پرریسک با عدم اطمینان بسیار بالاست. به خصوص در مواردی که مربوط به درون چاه باشد مانند فعالیت‌های ازدیاد برداشت، حتی شرکت‌های بزرگ نفتی هم ترجیح می‌دهند که به جای اولین بودن^۲ در استفاده از فناوری، دنبال‌کننده سریع^۳ آن باشند. در خصوص کشورهای توسعه‌یافته این نوآوری‌ها از جنس جدید برای دنیا^۴ است، اما در کشورهای درحال توسعه بیشتر از جنس جدید برای بازار خاص^۵ یا حتی جدید برای شرکت^۶ است، یعنی نوآوری‌هایی که در نقاط دیگر اجرا شده‌اند اما برای

سطح تشکیل شده‌است. که سطح اول آن تاثیرپذیرترین سطح و سطح ۵ آن تاثیرگذارترین سطح می‌باشد.

ب) تحلیل شدت نفوذ و وابستگی

با استفاده از شدت نفوذ و وابستگی هر یک از سیاست‌ها، به گروه‌بندی با استفاده از روش تحلیل میک‌مک^۱ در شکل ۴ پرداخته شد. بر این اساس معیار C3، C7 و C8 از نوع وابسته هستند. این متغیرها دارای وابستگی قوی و هدایت ضعیف هستند و اصولاً تاثیرپذیری بالا و تاثیرگذاری کمی روی سیستم دارند. معیار C4 از نوع رابط است این معیار از وابستگی بالا و قدرت هدایت بالا برخوردار است به عبارتی تاثیرگذاری و تاثیرپذیری این معیار بسیار بالاست و هر تغییر کوچکی بر روی این معیار باعث تغییرات اساسی در سیستم می‌شود. معیار C2 و C9 خصوصیات معیارهای وابسته و رابط را با هم دارد زیرا در مرز بین این دو سطح قرار گرفته‌است. معیارهای C1، C5، C6 و C10 خصوصیات معیارهای مستقل و رابط را با هم دارند زیرا در مرز بین این دو سطح قرار گرفته‌اند.

۵- نتیجه‌گیری

یافته‌های این مقاله، نکات قابل توجهی برای سیاستگذاری در حوزه بالادستی نفت دربردارد. سیاست‌هایی که در کشورهای مشابه ایران اجرا شده و همگی تجربیات موفق داشته‌اند و از نظر خبرگان داخلی نیز اهمیت بالایی دارند؛ اما جایی در سیاستگذاری کلان حوزه نفت کشور ندارند یا اگر دارند در اجرا ضعف‌های زیادی مشاهده می‌شود. برای ارتقای سطح توانمندی فناورانه شرکت‌های اکتشاف و تولید داخلی لازم است تا از تجربیات موفق کشورهای دیگر که در این پژوهش به آن‌ها اشاره شده، بهره‌برداری شود.

عوامل مربوط به تحقیق و توسعه از بیشترین اهمیت در بین سیاست‌ها برخوردار بوده‌است. عامل "مشوق مالی برای شرکت‌های نوآور و تحقیق و توسعه آن‌ها (C10)" در سطح ۵ قرار گرفته و در تحلیل میک‌مک نیز از بالاترین قدرت نفوذ در بین کل عوامل برخوردار است و در مقابل در کمترین سطح وابستگی در بین عوامل قرار دارد. این نشان می‌دهد که این معیار تاثیر کمی از سایر معیارهای سیستم می‌پذیرد اما در مقابل تاثیرگذاری بالایی بر سایر عوامل داشته و روی آن‌ها

² First mover

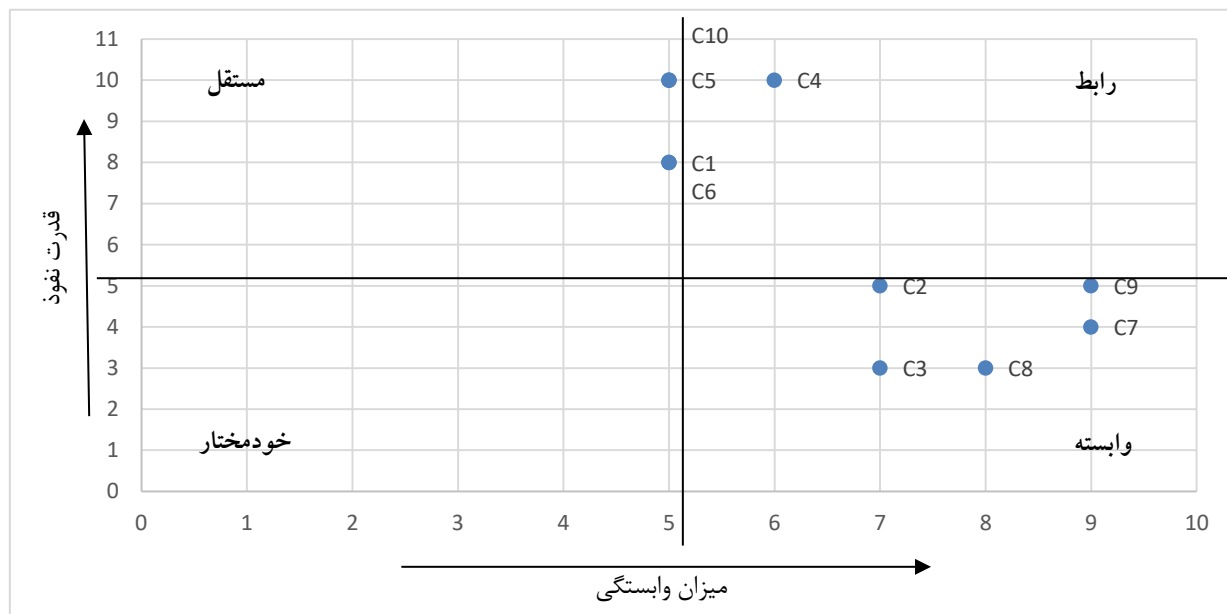
³ Fast follower

⁴ New to the world

⁵ New to a particular market

⁶ New to the firm

¹ MicMac



شکل ۴) نمودار قدرت نفوذ و وابستگی

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که ایجاد پیوندهای خارجی و جذب دانش و فناوری (C6) از خارج در کنار تحقیق و توسعه داخلی از سیاست‌های مهم دیگریست که می‌تواند منجر به ارتقای سطح توانمندی فناورانه شرکت‌های داخلی شود. این عامل نیز در سطح ۴ قرار گرفته و قدرت نفوذش هم نشان‌دهنده اثرگذاری خوب این عامل بر کل سیستم است. جذب دانش و فناوری از خارج در کنار تحقیق و توسعه داخلی منجر به بالا رفتن ظرفیت جذب فناورانه شرکت‌های اکتشاف و تولید داخلی می‌شود که از ملزومات اصلی ارتقای توانمندی فناورانه است. توسعه توانمندی فناورانه یک فرایند خودکار نیست که خود به خود ایجاد شود؛ اگرچه که بخشی از آن در نتیجه یادگیری با اجرا حاصل می‌شود؛ بلکه نیاز به تلاش فناورانه جدی دارد. این تلاش فناورانه هم در بعد داخلی و با تحقیق و توسعه درونی، و هم در بعد خارجی و با پیوند و شبکه‌سازی با سازمان‌ها و نهادهای خارجی قابل انجام است. البته این امر مستلزم ایجاد شبکه و پیوند با این شرکت‌هاست که به دلیل تحریم‌های نفتی علیه ایران تا حدود زیادی مشکل شده‌است. اما همچنان به عنوان یک سیاست مهم می‌بایست دنبال شود. عامل دیگری که در مرز بین عوامل رابط و وابسته قرار دارد "محتوای بومی و سیاست جایگزینی واردات (C9)" است. می‌توان گفت تنها سیاستی که از بین عوامل پرداخته شده در این پژوهش به صورت

صنعت مربوطه جدید هستند. شرکت‌های داخلی می‌توانند این نوآوری‌ها را با توجه به شرایط مخازن و میادین داخلی ویژه‌سازی کرده و استفاده کنند، اما نیاز است تا دولت‌ها از این نوآوری‌ها و خروجی‌های تحقیق و توسعه شرکت‌ها حمایت کنند و با برداشتن مسئولیت از روی شرکت‌ها آن‌ها را اجرایی کنند تا موجب پیشرفت فناورانه صنعت بالادستی شود.

به لحاظ قدرت نفوذ بر سیستم، عامل بعدی "تقویت ارتباط صنعت با دانشگاه (C1)" بوده‌است که به لحاظ میزان وابستگی نیز در سطح پایینترین میزان در میان عوامل قرار گرفته‌است. در مدل نیز در سطح ۴ قرار گرفته و نشان‌دهنده اهمیت این عامل است. ازدیاد برداشت نفت یک صنعت فناوری بر با دانش‌های پیچیده و چند رشته‌ای است. بنابراین نیاز واقعی به ارتباط قوی میان صنعت و دانشگاه می‌تواند راهگشای بسیاری از پروژه‌های برداشت صیانتی از مخازن باشد. این سیاست در بسیاری از کشورهای پیشرفته در حال اجرا شدن است. موضوع رساله‌ها و تحقیقات دانشکده‌های نفت دانشگاه‌های معتبر بر اساس نیاز صنایع تعریف شده و تامین مالی پروژه‌های دانشجویان دکتری و ارشد توسط شرکت‌های اکتشاف و تولید انجام می‌شود. این تعامل کمک شایانی به موفقیت پروژه‌های توسعه میادین و بهره‌برداری در تمام مراحل مطالعه و شبیه‌سازی مخزن تا اجرای پروژه‌ها کرده‌است.

22(4831), 69-101.

- [3] Hansen, U. E., & Lema, R. (2019). **The Co-evolution of Learning Mechanisms and Technological Capabilities: Lessons from Energy Technologies in Emerging Economies**. *Technological Forecasting and Social Change*, 140, 241-257.
- [4] Romijn, H., & Albaladejo, M. (2002). **Determinants of Innovation Capability in Small Electronics and Software Firms in Southeast England**. *Research Policy*, 31(7), 1053-1067.
- [5] Kim, L. (1997). **Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea's Technological Learning**. Harvard Business Press.
- [6] Lall, S. (1992). **Technological Capabilities and Industrialization**. *World Development*, 20(2), 165-186.
- [7] Katz, J. (2001). **Structural Reforms and Technological Behaviour: The Sources and Nature of Technological Change in Latin America in the 1990s**. *Research Policy*, 30(1), 1-19.
- [8] Acha, V. L. (2002). **Framing the Past and Future: The Development and Deployment of Technological Capabilities by the Oil Majors in the Upstream Petroleum Industry**. Brighton, University of Sussex: Science Policy Research Unit (SPRU).
- [9] Mirimoghadam, M., & Ghazinoory, S. (2017). **An Institutional Analysis of Technological Learning in Iran's Oil and Gas Industry: Case Study of South Pars Gas Field Development**. *Technological Forecasting and Social Change*, 122, 262-274.
- [10] Kiamehr, M. (2013). **Technological Capabilities of Supplying Complex Capital Goods in Developing Countries: A Case Study of a Company in Iran's Hydroelectric Industry**. *Science and Technology Policy*, 67-80.
- [11] Aggarwal, A. (2001). **Technology Policies and Acquisition of Technological Capabilities in the Industrial Sector: A Comparative Analysis of the Indian and Korean Experiences**. *Science, Technology and Society*, 6(2), 255-304.
- [12] Fan, P., & Watanabe, C. (2006). **Promoting Industrial Development Through Technology Policy: Lessons from Japan and China**. *Technology in Society*, 28(3), 303-320.
- [13] Casanueva, C. (2001). **The Acquisition of Firm Technological Capabilities in Mexico's Open Economy, The Case of Vitro**. *Technological Forecasting and Social Change*, 66(1), 75-85.
- [14] Intarakumnerd, P., & Techakanont, K. (2016). **Intra-industry Trade, Product Fragmentation and Technological Capability Development in Thai Automotive Industry**. *Asia Pacific Business Review*, 22(1), 65-85.
- [15] Gao, X., Zhang, P., & Liu, X. (2007). **Competing with MNEs: Developing Manufacturing Capabilities or Innovation Capabilities**. *The Journal of Technology Transfer*, 32(1-2), 87-107.
- [16] Lall, S., Cantwell, J., & Zhang, Y. (2009). **The Co-evolution of International Business Connections and Domestic Technological Capabilities: Lessons from the Japanese Catch-up Experience**. *Transnational Corporations*, 18(2), 37-68.
- [17] Norberg-Bohm, V. (2000). **Creating**

جدی‌تری در دستور کار سیاستگذاران علم و فناوری کشور قرار گرفته‌است، همین سیاست است. قانون حداکثر استفاده از توان تولیدی و خدماتی کشور و حمایت از کالای ایرانی در سال ۱۳۹۸ به تصویب مجلس شورای اسلامی رسیده و ابلاغ شده‌است. وزارت نفت نیز در قراردادهای IPC استفاده از حداقل ۵۱ درصد از محتوای بومی را تاکید کرده و همچنین در طرح‌های نگهداشت تولید شرکت ملی نفت آن را لحاظ کرده‌است. با این سیاست شرکت‌های تولیدکننده داخلی مانند لوله‌گستر اسفراین در لوله‌های جداری و آستری، و شرکت خرد صنعت در تولید رشته تکمیلی و چندین شرکت تولیدکننده و خدمات‌دهنده داخلی در حال رشد هستند.

ارتقای سطح آموزش نیروهای بوم (C2)، استفاده از نیروهای متخصص خارجی، در اختیار قرار دادن مواد اولیه و اطلاعات مورد نیاز شرکت‌ها (C7) از دیگر سیاست‌های مهم در ارتقای سطح توانمندی شرکت‌های اکتشاف و تولید داخلی است که در دسته عوامل وابسته قرار گرفته‌اند. این دسته از عوامل از اثرگذاری کمتری برخوردارند و بیشتر اثرپذیر هستند. همچنین وابستگی این عوامل به سیستم بیشتر از عوامل پیش‌گفته است. در پروژه‌های ازدیاد برداشت مواد اولیه مورد نیاز برای روش‌های ثانویه و ثالثیه مانند گاز دی‌اکسید کربن و مواد پلیمری و شیمیایی بسیار مهم است. همچنین اطلاعات مخزنی و میدانی می‌بایست در اختیار شرکت‌های اکتشاف و تولید داخلی قرار گیرد تا بتوانند فعالیتهای مهندسی خود را با دقت بیشتری انجام داده و تجارب موفقیت‌آمیزی در اجرای پروژه‌های بالادستی نفت داشته باشند. با ترکیبی از این سیاست‌های کلان و اولویت‌بندی آن‌ها، سیاستگذاران حوزه نفت ایران می‌توانند شرکت‌های اکتشاف و تولید داخلی را به لحاظ فناورانه و نوآورانه توانمند کنند و موجبات حضور این شرکت‌ها در عرصه بین‌المللی را فراهم کنند.

References

منابع

- [1] Dutrénit, G., Natera, J. M., Anyul, M. P., & Vera-Cruz, A. O. (2019). **Development Profiles and Accumulation of Technological Capabilities in Latin America**. *Technological Forecasting and Social Change*, 145, 396-412.
- [2] Bell, M., & Pavitt, K. (1995). **The Development of Technological Capabilities**. *Trade, Technology and international Competitiveness*,

Leapfrogging in Energy Technologies? Evidence from the Chinese Automobile Industry. *Energy policy*, 34(4), 383-394.

[31] Norouzi, M. (2016). **Investigating the Challenges of Technology Transfer in the Iran's Upstream Oil Contracts with Emphasis on Buyback Contracts.** *Journal of Energy Planning and Policy Research*, 185-200. {In Persian}

[32] Salim, A., Razavi, M. R., & Afshari-Mofrad, M. (2017). **Foreign Direct Investment and Technology Spillover in Iran: The Role of Technological Capabilities of Subsidiaries.** *Technological Forecasting and Social Change*, 122, 207-214.

[33] Saedi, A. (2002). **The Position of Iran's Oil and Gas in Global Market. Special Issue of Oil and National Benefits,** *Majlis and Research*, 71-98. {In Persian}

[34] Wu, J., Ma, Z., & Liu, Z. (2019). **The Moderated Mediating Effect of International Diversification, Technological Capability, and Market Orientation on Emerging Market Firms' New Product Performance.** *Journal of Business Research*, 99, 524-533.

[35] Cai, W., & Li, G. (2018). **The Drivers of Eco-innovation and its Impact on Performance: Evidence from China.** *Journal of Cleaner Production*, 176, 110-118.

[36] Dutrénit, G. (2004). **Building Technological Capabilities in Latecomer Firms: A Review Essay.** *Science, Technology and Society*, 9(2), 209-241.

[37] Islam, M. N. (2001). **Strengthening technological capability for industrial competitiveness in Bangladesh.** *Science, Technology and Society*, 6(1), 133-158.

[38] Rasiyah, R., Kimura, F., & Oum, S. (2016). **Host-site Institutions, Production Networks and Technological Capabilities.** *Asia Pacific Business Review*, 22(1), 3-20.

[39] Mazzoleni, R., & Nelson, R. R. (2007). **Public Research Institutions and Economic Catch-up.** *Research Policy*, 36(10), 1512-1528.

[40] Madanmohan, T. R., Kumar, U., & Kumar, V. (2004). **Import-led Technological Capability: A Comparative Analysis of Indian and Indonesian Manufacturing Firms.** *Technovation*, 24(12), 979-993.

Incentives for Environmentally Enhancing Technological Change: Lessons from 30 Years of US Energy Technology Policy. *Technological Forecasting and Social Change*, 65(2), 125-148.

[18] Mancini, L., & Paz, M. J. (2018). **Oil Sector and Technological Development: Effects of the Mandatory Research and Development (R&D) Investment Clause on Oil Companies in Brazil.** *Resources Policy*, 58, 131-143.

[19] Akinwale, Y. O., Akinbami, J. F. K., & Akarakiri, J. B. (2018). **Factors Influencing Technology and Innovation Capability in the Nigerian Indigenous Oil Firms.** *International Journal of Business Innovation and Research*, 15(2), 247-268.

[20] Majidpour, M. (2012). **Heavy Duty Gas Turbines in Iran, India and China: Do National Energy Policies Drive the Industries?** *Energy policy*, 41, 723-732.

[21] Teka, Z. (2012). **Linkages to Manufacturing in the Resource Sector: The Case of the Angolan Oil and Gas Industry.** *Resources Policy*, 37(4), 461-467.

[22] Paz, M. J. (2014). **Oil and Development in Brazil: Between an Extractive and an Industrialization Strategy.** *Energy Policy*, 73, 501-511.

[23] Baker, L., & Sovacool, B. K. (2017). **The Political Economy of Technological Capabilities and Global Production Networks in South Africa's Wind and Solar Photovoltaic (PV) Industries.** *Political Geography*, 60, 1-12.

[24] Nilforoushan, H., Ghaffarzadegan, M., Peymankhah, S., & Rahmani, S. (2018). **Technological Learning Failure Causes in Gas Industry.** *Journal of Science & Technology Policy*, 31-44. {In Persian}

[25] Amirghodsi, S., Maleki, A., & Shavvalpour, S. (2017). **Investigating Factors Behind Lack of Technological Development in Iranian Oil Industry Through Comparative Study with Norway.** *Strategic Studies of Public Policy*, 183-209. {In Persian}

[26] Bandarian, R., Bonyadi Naieni, A., Amirghodsi, S. (2020). **The Comparative Study of the Business Environment of International and National Oil Companies and Provide Policy Proposals to Enhance the Competitive Advantages of These Companies,** *Journal Of Researches Energy Law Studies*, 6(1), 39-58. {In Persian}

[27] Derakhshan, M., & Taklif, A. (2015). **The Transfer and Development of Technology in Iranian Upstream Oil Sector: Considerations on the Concepts, Requirements, Challenges and Remedies.** *Iranian Energy Economics*, 33-88. {In Persian}

[28] Derakhshan, M. (2014). **Desired Properties in Oil Contracts: Economic and Historical Approach in the Performance of Iranian Oil Contracts.** *Iranian Energy Economics*, 53-113. {In Persian}

[29] Ameri, F. (2017). **The New Model of Iran Petroleum Contract (IPC) and the Problem of Technology Transfer in Oil Industry.** *Journal of Public Law*, 83-107. {In Persian}

[30] Gallagher, K. S. (2006). **Limits to**