



Promoting Innovation through Standardization: A Case Study of the International Maritime Organization's Low-Sulfur Fuel Regulation

Seyedeh Maryam Mohammadi

PhD Candidate in Technology Management, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran
(Corresponding Author)

Email: s_m_mohammadi2@yahoo.com

Mohammad Naghizadeh

Associate Professor, Faculty of Management and Accounting, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.

Email: m.naghizadeh@atu.ac.ir

Vali Bazarchi

Master's Student, Energy Economics, Payame Noor University, Tehran, Iran.

Email: bazarchivali@gmail.com

Abstract

Since the early 1990s, the “impact of regulations and standards in stimulating organizational innovation” has been a subject of extensive academic discussion. This study aims to identify the types of standards and their mechanisms for influencing innovation through public policy. Initially, a comprehensive review of the literature was conducted to collect definitions of innovation and innovation policy, followed by an analysis of the relationship between different types of standards and innovation, as well as the effect of government regulations on these standards. Subsequently, a case study on the “mandatory low-sulfur fuel standard implemented in 2020 in the shipping industry” was conducted, detailing the structure of the International Maritime Organization and the process of transforming a proposal into an enforceable standard. In the final section, qualitative methods and expert interviews were employed to evaluate the diverse strategies adopted by countries and major companies to comply with this standard, focusing on their innovative responses. These strategies included the use of marine diesel and low-sulfur fuels, utilization of low-sulfur fuel blends, installation of exhaust gas cleaning systems on ships, adoption of natural gas, and alternative marine fuels such as methanol and biofuels, supported by research and development in refinery, chemical, nanotechnology, and polymer industries. These approaches represent various product and process innovations at multiple organizational levels. The case study demonstrates that global standardization can effectively encourage diverse forms of innovation and shape the developmental trajectory of nations and companies.

Keywords: Innovation policy, Standardization, International Maritime Organization

ترویج نوآوری به واسطه استانداردسازی: مطالعه موردی قانون سوخت کم سولفور سازمان بین المللی دریانوردی

سیده مریم محمدی

دانشجوی دکتری مدیریت فناوری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران (نویسنده مسئول)

Email: s_m_mohammadi2@yahoo.com

محمد نقی زاده

دانشیار دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

Email: m.naghizadeh@atu.ac.ir

ولی بازارچی

دانشجوی ارشد اقتصاد انرژی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

Email: bazarchivali@gmail.com

چکیده

از ابتدای دهه ۱۹۹۰ میلادی «تأثیر قوانین و استانداردها جهت تحریک نوآوری در سازمان ها»، محل بحث مقالات و تحقیقات مختلفی بوده است. این پژوهش جهت شناسایی انواع استانداردها و سازوکار تأثیر آن ها بر نوآوری به واسطه سیاست های عمومی، ابتدا با مطالعات کتابخانه ای تعاریف نوآوری و سیاست نوآوری را جمع آوری و در ادامه ارتباط انواع استاندارد با نوآوری و تأثیر قوانین دولتی با انواع استانداردهای اشری (ASHRAE) را بررسی کرده است. سپس در مطالعه موردی «استاندارد الزام آور استفاده از سوخت کم سولفور از ابتدای سال ۲۰۲۰ در صنعت کشتی رانی» ساختار سازمان بین المللی دریانوردی و مراحل تبدیل یک پیشنهاد به استاندارد در این سازمان را تشریح نموده است. در بخش پایانی با به کارگیری روش کیفی و مصاحبه با خبرگان، راهکارهای متنوعی که کشورها و شرکت های بزرگ در صنایع مختلف برای تطابق با این استاندارد ارائه نموده اند، از نظر واکنش نوآورانه به موضوع استاندارد تحلیل و ارزیابی شده است؛ راهکارهایی شامل بهره برداری از گازوئیل دریایی و سوخت های کم گوگرد، بهره برداری از آمیزه های سوختی کم گوگرد، نصب واحدهای آلایند زدای گازهای احتراقی در کشتی ها، استفاده از گاز طبیعی یا استفاده از سایر سوخت های دریایی مانند متانول، سوخت های زیستی در دست واحدهای تحقیق و توسعه در صنایع مختلف پالایشگاهی، شیمیایی، نانو و پلیمر که انواع نوآوری در فناوری های محصول و فرایند و در سطوح مختلف را ایجاد می کنند. این مطالعه موردی نشان داده است که یک استانداردسازی جهانی در ترغیب انواع روش های نوآوری مؤثر است و می تواند مسیر توسعه آینده کشورها و شرکت ها را شکل دهد.

کلیدواژه ها: سیاست گذاری نوآوری، استانداردسازی، سازمان بین المللی دریانوردی.

پژوهشکده تحقیقات راهبردی / فصلنامه راهبردهای دیپلماسی در سازمان های بین المللی

<http://sazmanbeynolmelal.csr.ir> / E-ISSN: 2588-6665



صحت مطالب بر عهده نویسنده مقاله است و بیانگر دیدگاه پژوهشکده تحقیقات راهبردی و مجمع تشخیص مصلحت نظام نیست.

مقدمه

استانداردها اساس زندگی حرفه‌ای و خصوصی انسان‌ها را تشکیل می‌دهند و نوآوری یکی از منابع اصلی رشد و رفاه اقتصادی است. استفاده مؤثر و کارآمد از استانداردسازی در جهت ارتقای نوآوری، برای تصمیم‌گیرندگان در صنعت و سیاست‌گذاران ملی، یک چالش مهم است؛ به‌ویژه که بر طبق دیدگاه سنتی استانداردها و نوآوری همیشه با یکدیگر در تضاد هستند. این برداشت پیامدهایی منفی برای ادغام استاندارد، هم در فرایندهای نوآوری شرکت‌ها و هم در سیاست جامع نوآوری داشته است. البته استانداردسازی هنوز به معنای جامع، به‌عنوان کانال انتقال فناوری کارا و اثربخش مورد استفاده قرار نگرفته است (Berger et al., 2012, P.217).

درحالی‌که «سیاست نوآوری» به‌نوعی مجموع سیاست علم و فناوری است، استانداردسازی، از زیرمجموعه‌های سیاست فناوری در نظر گرفته شده است. «استانداردها» در تعریف، یک دانش و کانال انتقال فناوری برای دانش است که در یک فرایند توافق عمومی، یکپارچه شده است و فرایند استانداردسازی به‌عنوان یک فرایند تولید و تسهیم دانش یک پلتفرم مشترک را برای بازیگران (صنعت، مؤسسات تحقیقاتی، بخش دولتی و جامعه) با پیشینه‌ها، ظرفیت‌ها و دانش ناهمگن فراهم می‌آورد. استانداردسازی ابزاری برای شکل دادن به فناوری‌های جدید و حمایت از روند اصلی در حال اتفاق، مانند تحول به سمت «اقتصاد پلتفرم»^۱، «هوشمندسازی»^۲ و «نوآوری‌های بزرگ و سیستم‌های پیچیده»^۳ است (Featherston et al., 2016, P.26). در پژوهش‌های اخیر اثر مقررات در حوزه‌های متعددی چون اجتماعی، اقتصادی و محیط‌زیستی بر تغییرات بنگاه‌ها و چگونگی تغییر رفتاری آن‌ها به‌شدت مورد توجه محققان قرار گرفته است (Blind, 2013, P.15). استانداردسازی تأثیر بسزایی در شکل‌گیری قوانینی دارد که بر این تحولات و تأثیرات آن‌ها بر جامعه حاکم است (Wiegmann, de Vries, & Blind, P.1 2017).

بخش حمل‌ونقل دریایی ازجمله بخش‌های اقتصادی و صناعی است که پیامدهای زیست‌محیطی آن به‌طور خاص زیر ذره‌بین نهادهای مختلف قرار گرفته است. سازمان بین‌المللی دریانوردی در سال ۲۰۰۸، در واکنش به چالش زیست‌محیطی به وجود آمده، در ذیل پیوست ششم «کنوانسیون بین‌المللی جلوگیری از آلودگی‌های ناشی از کشتی‌ها (مارپول)»^۴ مقرر کرد که از سال ۲۰۲۰ محتوای گوگرد سوخت‌های دریایی

1. platform economy

2. Making things 'smart'

3. Complex systems

4. International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL)



باید از حداقل ۳,۵ درصد وزنی به ۰,۵ درصد و در مناطق ویژه کنترل آلاینده‌ها (اکا)^۱ به ۰,۱ درصد کاهش یابد (رستگاری، ۱۳۹۸: ۲۰). قانون سوخت با سولفور کم‌تر از ۰,۵ درصد که طی مراحل رسمی در ارگان دریایی سازمان ملل متحد مصوب شده، تحول عظیمی را برای کشورهای عضو (۱۶۲ کشور دارای بیشترین ظرفیت حمل دریایی جهان) ایجاد نموده است. این استاندارد که در راستای هدف اجتماعی مقابله با آلودگی محیط‌زیست الزام آور شده، منجر به اقدام متقابل نوآورانه کشورها در سیاست‌های تحقیق و توسعه و تغییر اولویت‌های اقتصادی برای مطابقت با آن گردیده است. راه‌حل‌های کشورهای عضو برای رعایت استاندارد مصوبه پیش‌گفته، جهت امکان تردد دریایی و توقف در بنادر و جلوگیری از جرائم بیشتر عبارت‌اند از: بهره‌برداری از گازوئیل دریایی (MGO) و سوخت‌های کم‌گوگرد (LSFO)، بهره‌برداری از آمیزه‌های سوختی کم‌گوگرد، نصب واحدهای آلاینده‌زدای گازهای احتراقی (اسکرابر)^۲ در کشتی‌ها، استفاده از گاز طبیعی (ال.ان.جی)^۳ یا استفاده از سایر سوخت‌های دریایی مانند متانول، گاز مایع (ال.پی.جی)^۴ و سوخت‌های زیستی در دست واحدهای تحقیق و توسعه در صنایع مختلف پالایشگاهی، شیمیایی، نانو و پلیمر. این راهکارها انواع نوآوری در فناوری‌های محصول و فرایند و در سطوح مختلف را ایجاد می‌کنند.

این مقاله ضمن بررسی استانداردسازی به‌عنوان مبنایی برای سیاست نوآوری و سازوکار تصویب یک کنوانسیون در سازمان بین‌المللی دریانوردی را که منجر به استاندارد اجرای سوخت کم‌سولفور کشتی‌ها شده را تشریح می‌نماید. در خاتمه واکنش نوآوری‌های فناورانه به این الزام قانونی (سیاست‌گذاری جهانی) در مسیر توسعه کشورها را بیان می‌نماید. راهکاری‌های متنوع مطرح در جهان موجب گردیده که تحقیق و توسعه در صنایع مختلف پالایشگاهی، شیمیایی، نانو، پلیمر و همچنین انواع فناوری‌ها در سطوح مختلف گسترش یابد.

سؤال اصلی پژوهش پیش رو این است که آیا استاندارد گذاری در توسعه نوآوری مؤثر است؟ جهت بررسی این مسئله، ابتدا با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای، نوآوری و سیاست نوآوری تعریف شده است و سپس با به‌کارگیری راهبردهای تحلیل اسناد، مطالعات تاریخی انجام‌شده درخصوص این نظریه مورد تحقیق قرار گرفته و در ادامه ارتباط انواع استاندارد با نوآوری و تأثیر قوانین دولتی با انواع استانداردهای اشاری

1. Emission Control Areas

2. Scrubber

3. Liquefied natural gas (LNG)

4. Liquefied Petroleum Gas, LPG

بررسی شده است. جهت ارائه پاسخ دقیق به این پرسش، مطالعه موردی استاندارد استفاده از سوخت کم‌سولفور در صنعت کشتی‌رانی، فرایند تصویب و اجرای این کنوانسیون با دقت و عمیقاً موشکافی شد. با در نظر گرفتن هدف اصلی پژوهش در توسعه دیدگاه تأثیرپذیری نوآوری از استاندارد گذاری که موضوعی چندبعدی است و ماهیتی پویا دارد، رویکرد کیفی برای آن مناسب‌تر است و از آنجاکه هدف محقق در پژوهش حاضر، بررسی و توسعه نظریه تأثیرگذاری استانداردها بر نوآوری‌ها است، راهبرد این پژوهش داده‌بنیاد است و با استفاده از داده‌های کیفی قضاوتی، ذهنی و شهودی بررسی شده است. در این نوع پژوهش، حدس رابطه هدفمند بین پدیده‌ها مدنظر است.

ابزار گردآوری علاوه بر تحلیل اسنادی، مصاحبه بوده که در جامعه آماری خبرگان صنعتی و دانشگاهی به‌طور اشباع نظری در حجم نمونه به تحلیل‌های مورد نظر دست یافته است.

در مطالعه موردی «استاندارد الزام‌آور استفاده از سوخت کم‌سولفور از ابتدای سال ۲۰۲۰ میلادی در صنعت کشتی‌رانی» و مراحل تبدیل یک پیشنهاد به استاندارد در ساختار سازمان بین‌المللی دریانوردی تشریح گشته و در پایان با به‌کارگیری روش کیفی و مصاحبه با خبرگان، راهکارهای متنوعی که کشورها و شرکت‌های بزرگ در صنایع مختلف برای تطابق با این استاندارد ارائه کرده‌اند، از نظر واکنش نوآورانه به موضوع استاندارد مورد تحلیل قرار گرفته است.

این مطالعه موردی نشان داده که یک استانداردسازی جهانی در انواع روش‌های نوآوری مؤثر است و می‌تواند مسیر توسعه آینده کشورها و شرکت‌ها را شکل دهد.

۱. مبانی نظری

۱-۱. نظام ملی نوآوری

براساس تعریف (برگک^۱ و همکاران، ۲۰۰۸) سامانه عبارت است از گروهی از اجزا (دستگاه‌ها، اشیا و عامل‌هایی) که در خدمت یک مقصد مشترک قرار می‌گیرند، یعنی کار کردن برای یک هدف مشترک یا کارکرد کلی (Berger, Blind, & Thumm, 2012, P.221).

از منظر «کارلسون»^۲ و «استنکیویز»^۳ (۱۹۹۴) اجزای یک سامانه نوآوری عبارت‌اند از بازیگران، شبکه‌ها و نهادها که در راستای تحقق یک کارکرد کلی شامل توسعه، اشاعه و

1. Bergek

2. Carlsson

3. Stankiewicz



بهره‌برداری از محصولات (کالا و خدمات) و فرایندهای جدید مشارکت می‌کنند. این دو پژوهشگر مفهومی به نام «سامانه فناورانه» را این گونه تعریف می‌نمایند: شبکه‌ای از عناصر در حال تعامل در منطقه‌ای اقتصادی/ صنعتی تحت یک زیرساخت نهادی خاص ... و درگیر در تولید، اشاعه و به کارگیری فناوری (Stankiewicz, 1991, P.100 Carlsson & Nelson, 2002). آن گونه که نلسون^۱ (۲۰۰۲) بیان می‌دارند، در طول دهه‌های اخیر، نظریه‌های نهادی در ترکیب با نظریه‌های تکاملی منجر به شکل‌گیری رویکرد سامانه نوآوری شده‌اند (Nelson & Nelson, 2002, P.266). ادکوپیست و لندوال^۲ (۱۹۹۳) تبیین می‌نمایند که یک سامانه نوآوری می‌تواند به تمام نهادها و ساختارهای اقتصادی تعریف شوند که هم بر نرخ و هم بر جهت‌گیری تغییر فناورانه در جامعه اثر می‌گذارند.

لندوال و «آرچی‌بویی»^۳ (۲۰۰۱) در نوشته‌ای به نام «جهانی‌سازی اقتصاد یادگیرنده» بیان می‌کنند: «مفید است که در قالب سیستم‌های فناوری به توان نسخه خاصی از سیستم‌های نوآوری بیندیشیم. یک سامانه نوآوری ترکیبی است از بخش‌ها و شرکت‌های به هم مرتبط، مجموعه‌ای از نهادها و مقررات که قاعده‌های رفتاری و زیرساخت دانشی مرتبط با آن را تبیین می‌کنند» (Archibugi & Lundvall, 2001, P.23).

زیربناهای اساسی مفهومی رویکرد «نظام نوآوری»^۴ عبارت‌اند از:

❖ نوآوری در انزوا صورت نمی‌گیرد. تعامل برای فرایند نوآوری، یعنی تعامل بین بازیگرانی مانند شرکت‌ها، دانشگاه‌ها، واسطه‌ها و غیره از اهمیت اساسی برخوردار است. نکته اصلی در مفهوم تعامل همکاری و یادگیری تعاملی است (Lundvall, 1992, P.5).

❖ نهاده‌ها برای رفتار و عملکرد اقتصادی بسیار مهم هستند (Smith, 1997, P.14). قوانین حقوقی (قانون و مقررات) و به‌طور معمول نهاده‌ها (فرهنگ‌ها و ارزش‌ها) «قواعد بازی» یا «کدهای رفتاری» را تشکیل می‌دهند که باعث کاهش عدم اطمینان در سامانه اقتصادی می‌شوند. این قوانین با تعامل بین بازیگران شکل می‌گیرند و تعاملات بین بازیگران را شکل می‌دهند؛

❖ فرایندهای تکاملی نقش مهمی دارند. این فرایندها تنوع ایجاد کرده، از میان تنوع، انتخاب می‌کنند و از فرایند انتخاب تا خلق تنوع، بازخورد ایجاد می‌نمایند (Hauknes & Nordgren, 1999, P.7). این روند نوظهور و خلق تنوع، نتیجه تعامل

1. Nelson

2. Lundvall

3. Archibugi

4. System Innovation

مداوم در بین بازیگران ناهمگن در یک جمعیت است (Smith, 1999,P.433) و برای حفظ تنوع که انتخاب را ممکن می‌سازد ضروری است (Nelson,1995,P.55).

۲-۱. سیاست نوآوری

بخش عمده‌ای از سیاست فناوری (اما نه همه آن) معطوف به تشویق تجاری‌سازی و به‌کارگیری نوآوری‌های فناورانه است؛ از این رو هم‌پوشانی زیادی میان سیاست فناوری و مفهوم سیاست نوآوری وجود دارد. به‌طور کلی نوآوری را می‌توان توسعه و به‌کارگیری راه‌های جدید و بهبود یافته برای پاسخ‌گویی به نیازها و خواسته‌های اجتماعی و اقتصادی بشر دانست و سیاست نوآوری را مجموعه‌ای از تصمیمات و اقدامات برای افزایش کارایی و اثربخشی و میزان فعالیت‌های نوآورانه، اعم از خلق، تطابق و بومی‌سازی و به‌کارگیری محصولات، خدمات و فرایندهای جدید و بهبود یافته (Blind, Petersen, & Riillo, 2017,P.253).

سیاست علم بیشترین گرایش را به سمت عرضه و کم‌ترین خاصیت هدایت‌شوندگی را بین این مجموعه دارد. در سوی دیگر طیف، سیاست نوآوری قرار گرفته که گرایش آن به‌سوی ایده‌های محصول، فرایندهای تولید و مفاهیم بازاریابی جدیدی است که می‌توانند به شرکت‌ها مزیت رقابتی هرچند کوتاه‌مدتی بدهند. در نقاط مختلفی از پیوستار، از تحقیق علمی نسبتاً تکرار شونده تا نوآوری تجاری چندرشته‌ای قرار می‌گیرد (قاضی نوری، ۲۰۱۲: ۱۰) در جدول (۱)، تمرکز انواع ابزارهای سیاست علم، فناوری و نوآوری به‌طور مجزا اشاره شده است.

جدول ۱: ارتباط بین سیاست علم، فناوری و نوآوری

سیاست نوآوری	سیاست فناوری	سیاست علم	
عملکرد کلی نوآوری اقتصاد	پیشرفت و تجاری‌سازی دانش فنی بخشی	تولید دانش علمی	تمرکز
مهارت‌های فردی و توانمندی یادگیری (سامانه آموزش عمومی و تربیت نیروی کار)؛ بهبود عملکرد و یادگیری سازمانی	خریدهای دولتی کمک‌های عمومی به بخش‌های استراتژیک نهادهای واسطه (بین دنیای تحقیقات و صنعت)؛	بودجه‌های عمومی تحقیقات که رقابتی اعطا شده‌اند؛ نهادهای نیمه عمومی (آزمایشگاه‌ها،	ابزارها



سیاست نوآوری	سیاست فناوری	سیاست علم	
(استاندارد ایزو ۹۰۰۰ و کنترل کیفیت)؛ بهبود دسترسی به اطلاعات و توسعه جامعه اطلاعاتی؛ مقررات اخلاقی قوانین شرکتی؛ مقررات رقابتی حمایت از مصرف‌کنندگان؛ بهبود سرمایه اجتماعی برای توسعه منطقه‌ای، خوشه‌ها و نواحی صنعتی؛ ترازبایی هوشمند ^۱ پیش‌بینی هوشمند، انعکاسی ^۲ و دموکراتیک.	تربیت نیروی کار و بهبود مهارت‌های فنی استانداردسازی؛ پیش‌بینی فناوری ترازبایی بخش‌های صنعتی.	دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی؛ محرک‌های مالیاتی برای شرکت‌ها آموزش عالی حقوق مالکیت فکری.	

«لاندوال و بوراس»^۳ می‌گویند در سیاست نوآوری دو نکته پراهمیت است، نخست «خردمایه‌های دخالت دولت در امور عمومی»^۴ و سپس «راهبری»^۵ نظام نوآوری. هر دو محور به مباحث مرتبط با کارکرد و نقش دولت متعلق هستند و تأکید بر آنان، گرایش نوین ورود به حوزه سیاست‌گذاری عمومی را نوید می‌دهد (Lundvall & Borrás, 2005, P. 608).

-
1. Intelligent benchaking
 2. Reflexive
 3. Borrás
 4. Rationale
 5. Governnace

۳-۱. استانداردسازی

اهمیت استانداردسازی و استانداردها از ابتدای قرن ۲۰ مورد تأیید قرار گرفته است؛ مثل استفاده در راهبرد فناوری‌های پیشرفته آلمان^۱ و ابتکار عمل رهبری در کمیسیون اروپا^۲ و همچنین در برنامه‌های نوآوری و تحقیقات آینده‌پژوهی مانند چشم‌انداز ۲۰۲۰. استانداردسازی می‌تواند در تعیین موفقیت فناوری بسیار مهم باشد و اغلب نقش مهمی در حمایت از فناوری‌های بزرگ و اجتماعی دارد. روند بسیاری از تحولات مهم در حال انجام، افزایش اهمیت پلتفرم‌ها، توسعه فناوری‌های هوشمند و نوآوری سیستم‌های پیچیده در مقیاس بزرگ به استانداردسازی متکی است (Featherston et al., 2016, P. 30). با استفاده از تعریف رسمی «سازمان بین‌المللی استاندارد (ایزو)»^۳ و «کمیسیون بین‌المللی الکترونیکی استاندارد (آی‌ئی‌سی)»^۴؛ استاندارد عبارت است از: «تولید اسناد از طریق اجماع و تصویب توسط یک نهاد شناخته‌شده که برای استفاده مشترک و مکرر قوانین، دستورالعمل‌ها یا ویژگی فعالیت‌ها یا نتایج آن‌ها با هدف دستیابی به درجه مطلوب نظم در یک زمینه معین فراهم می‌گردد» (OECD, 2004), (ISO / IEC 2004), (M.-A).

استانداردها به‌عنوان نتیجه استانداردسازی، دارای ویژگی‌های زیر هستند:

- ❖ به‌صورت رایگان در دسترس عموم قرار می‌گیرند و اجرای آن‌ها به‌طور کلی رایگان است (فقط در بعضی موارد، می‌توانند به «صاحبان مالکیت فکری»^۵ غرامت بپردازند) (Berger et al., 2012, P. 219). سرانجام، استفاده از استانداردها داوطلبانه باقی می‌ماند، البته پیوند بین استانداردهای داوطلبانه و مقررات دولتی در مناطق جهان کاملاً متفاوت است (Blind et al., 2016, P. 17)؛
- ❖ استانداردهای هماهنگ اروپا^۶ بخشی از چهارچوب تنظیم‌گری در زمینه‌ای است که به‌اصطلاح «رویکرد جدید»^۷ نامیده می‌شود؛
- ❖ در ژاپن و چین فعالیت‌های استانداردسازی زیر سقف وزارتخانه‌ها قرار دارند که منجر می‌شود استانداردها مانند مقررات فنی^۸ به‌طور یکسان برای همه الزام‌آور باشند؛

1. German HighTech Strategy

2. Lead Market Initiative of the European Commission

3. International Organization for Standardization (ISO)

4. The International Electrotechnical Commission of standardisation(IEC)

5. IPR

6. Harmonised European Standards

7. www.newapproach.org

8. Technical regulations



♦ در ایالات متحده، استانداردهای فنی توسط انجمن‌های صنفی متعددی ایجاد می‌شود و به‌طور کلی با چهارچوب تنظیم‌گری مرتبط نیستند. استاندارد یک دانش و کانال انتقال فناوری برای دانش است که در یک فرایند توافق عمومی، یکپارچه شده است. انتخاب و اولویت‌بندی دانش و فناوری‌ها منجر به دسته‌بندی کردن منابع و جلوگیری از تکه‌تکه شدن آن‌ها می‌گردد. همچنین باعث می‌شود تا برای همه بازیگران صنعت، مؤسسات تحقیقاتی، بخش دولتی و جامعه قابل دسترسی باشند (Blind et al, 2016, P.20).

۴-۱. استانداردسازی و نوآوری

«سوان»^۱ (۲۰۰۰) اولین بررسی جامع ادبیات موجود درخصوص استانداردها و استانداردسازی را انجام داده و در ارتباط با نوآوری، عوامل زیر را شناسایی کرده است (Blind et al., 2016, P. 17):

۱. استانداردها کمک می‌کنند تا تمرکز، انسجام و «حجم بحرانی»^۲ در مراحل نوظهور فناوری‌ها و بازارها ایجاد شود.

♦ استانداردهای اندازه‌گیری و آزمایش، به شرکت‌های نوآور کمک می‌کنند تا به مشتری نشان دهند، محصولات نوآورانه آن‌ها ویژگی‌های ادعایی‌شان را داشته، اما سطوح قابل قبولی از خطرات را برای سلامتی، ایمنی و محیط‌زیست به‌همراه دارند؛ ♦ استانداردها، علم و فناوری جدید و نوآورانه^۳ و بهترین عملکرد^۴ را کدگذاری و منتشر می‌نماید؛

♦ استانداردها و فرایندهای استانداردسازی باز، رقابت را بین فناوری‌ها و درون فناوری‌ها امکان‌پذیر و به رشد مبتنی بر نوآوری کمک می‌کنند؛

♦ براساس بررسی‌های مختلف، جدول ۲ مروری متشکل از چهار نوع استاندارد و تأثیرات مثبت و منفی آن‌ها بر نوآوری را ارائه می‌دهد.

1. Swann

2. Critical Mass

3. State Of The Art

4. Best Practice

جدول ۲: انواع استاندارد و تأثیرات آن‌ها بر نوآوری

انواع استاندارد	تأثیرات منفی بر نوآوری	تأثیرات مثبت بر نوآوری
قابلیت همکاری- سازگاری	قدرت انحصاری قفل شدن در فناوری‌های قدیمی در صورت وجود آثار قوی برونی شبکه	آثار برونی شبکه ^۱ جلوگیری از قفل شدن فناوری‌های قدیمی ^۲ ، افزایش تنوع محصولات سامانه کارایی در زنجیره‌های تأمین
حداقل کیفیت/ایمنی	افزایش هزینه‌های رقابت	جلوگیری از انتخاب نامطلوب ایجاد اعتماد کاهش هزینه‌های معامله
کاهش تنوع	کاهش انتخاب تمرکز بازار انتخاب ناپهنگام فناوری‌ها	اقتصاد مقیاس انبوه بحرانی در فناوری‌ها و صنایع نوظهور ^۳
اطلاعات		ارائه دانش رمزگذاری شده

بر مبنای اولین یافته‌های بلایند^۴ (۲۰۰۴) معلوم شد که خروجی فعالیت‌های تحقیقاتی، فعالیت‌های استانداردسازی جدید را می‌طلبد، همچنین استانداردها باعث اشاعه فناوری‌های جدید می‌شوند و بستری برای فعالیت‌های نوآوری بعدی ایجاد می‌کنند.

«لی»^۵ و همکاران (۲۰۱۱) در مقاله خود داده‌های پتنت (موجود) در صنعت اتومبیل (آمریکا) را بین سال‌های ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۰ گردآوری کرده‌اند تا نوآوری شرکت‌ها را در پاسخ به تکنولوژی‌های اجباری استانداردهای کنترل آلودگی بررسی کنند و این‌طور بیان نموده‌اند که «مقررات تکنولوژی- اجباری»^۶ همراه با تصمیم سیاستی^۷ که کارایی استانداردها را توصیف می‌نمایند، فراتر از توانمندی‌های فناورانه موجود در صنایع عمل می‌کنند. مطالعات نشان می‌دهد که تحت نظر مقررات کنترل آلودگی اتومبیل به‌صورت تکنولوژی اجباری عملکردمحور، هم تأمین‌کنندگان و هم تولیدکنندگان نوآورتر شده و فناوری‌های پیشرفته کنترل آلودگی را برای اتومبیل‌ها به‌کار برده‌اند.

1. Network Externalities
2. Avoiding Lock-In Old Technologies
3. Critical Mass In Emerging Technologies And Industries
4. Blind
5. Lee
6. Technology-forcing regulation
7. policy decision



همچنین این مقررات جزئی (پی‌بی‌تی‌اف)^۱، موقتاً شرکت‌های داخلی آمریکا را مجبور کرده است تا نسبت به شرکت‌های خارجی نوآورتر باشند. از همین رو نتایج تحقیق به شدت تأکید می‌کنند دخالت دولت در مقررات تکنولوژی‌های اجباری می‌تواند شرکت‌ها را برای سرمایه‌گذاری به‌سوی نوآوری فناورانه پیش ببرد (Lee, 2011, P.1246). مقررات «هدایت و کنترل (سی‌ای‌سی)»^۲، استانداردهایی را برای شرکت‌ها مقرر می‌نمایند تا آن‌ها را اجرا نماید؛ بنابراین در مقایسه با دیدگاه مقررات بازارمحور، مشوق‌های پیچیده و ضعیف نوآوری برای شرکت‌ها هستند. مقررات سی‌ای‌سی براساس دو رویکرد متفاوت تنظیم شده‌اند: مقررات عملکردمحور (استانداردهای عملکردی) و مقررات تکنولوژی‌محور (استانداردهای فناورانه). امروزه معتقدند که استانداردهای فناورانه (جای رسیدن به اهداف مقررات‌گذاری از طریق پذیرش راه‌حل‌های فناورانه خاص) در اجبار برای تغییرات رفتار فناورانه مشکل‌ساز هستند. یکی از مشکلات مهم این رویکرد مقرراتی تنظیم‌گری آن است که وقتی شرکت‌ها، فناوری‌های تجویز شده را می‌پذیرند، برای سرمایه‌گذاری بیشتر در نوآوری‌ها (که نتایج آن‌ها فراتر از انتظارات مقررات مصوب است یا آن‌هایی که می‌توانند کارتر یا ارزان‌تر باشند) متوقف می‌شوند (Lee, 2011, P.1246).

بلایند (۲۰۱۳) ویژگی‌های چهارچوب تنظیم‌گری را به‌صورت فاکتورهایی تعریف می‌کند که بر فعالیت‌های نوآوری شرکت‌ها، صنایع و کل اقتصاد اثر می‌گذارد. براساس ادبیات تجربی، انواع مختلف مقررات (بسته به این‌که چگونه اجرا می‌شوند)، آثار متفاوتی بر نوآوری داشته و حتی یک نوع خاص از نوآوری می‌تواند نوآوری را در روش‌های مختلف تحت تأثیر قرار دهد (Blind, 2013, P.12).

بلایند و دیگران (۲۰۱۶) در مقاله‌ای تلاش کرده‌اند تأثیر مقررات و استانداردهای رسمی را بر کارایی نوآوری شرکت‌ها با در نظر گرفتن سطوح مختلف عدم قطعیت بازار بررسی کنند. آن‌ها بحث می‌نمایند که استانداردها و مقررات رسمی آثار متفاوتی دارند که به شرایط عدم اطمینان بازار بستگی دارد و از تئوری «عدم تقارن اطلاعات»^۳ و «تسخیر مقررات»^۴ حاصل می‌شود. مشاهدات تحقیقات تجربی در جدول ۳ ارائه شده و در نهایت نتیجه گرفته است که مزایای هر کدام از این دو ابزار به محیط بازار بستگی دارد (Blind et al, 2016, P.243).

1. Performance-Based Technology Forcing (PBTF)

2. Command And Control (CAC)

3. Information asymmetry

4. Regulatory capture

جدول ۳: تأثیر ابزارهای دولتی بر نوآوری بسته به شرایط محیطی

شرایط محیط	عدم قطعیت بالا	عدم قطعیت کم
استانداردهای رسمی	کارایی نوآوری (بیشتر)	کارایی نوآوری کمتر
تعدیل گرها ^۱	کارایی نوآوری کمتر	کارایی نوآوری (بیشتر)

تصمیم‌گیری برای یک استاندارد خاص، هم در مورد چشم‌انداز فناوری و توسعه آینده آن و هم درباره وضعیت بازار به دانش فراوانی نیاز دارد. به‌طور کلی، سیاست‌های عمومی باید شروع فرایندهای استانداردسازی را به‌ویژه در مناطقی پیشنهاد کند که از اهمیت زیادی برای جامعه برخوردار هستند و هنگامی که صنعت به‌دلیل از دست رفتن دیدگاه‌های تجاری تمایلی به شروع آن ندارد. در اینجا، تمرین‌های بینش استانداردسازی که شامل همه ذی‌نفعان ذی‌ربط می‌شود، عملی است که توسط سیاست‌های عمومی آغاز شده یا در تمرین‌های بینایی کلی‌تر ادغام می‌شود (Goluchowicz & Blind, 2011, P.293).

علاوه بر آغاز به‌موقع فرایندهای استانداردسازی، سیاست‌های عمومی باید انگیزه ایجاد کند یا قوانینی را برای نهادهای استاندارد تنظیم نماید تا روندها را باز، شفاف و مبتنی بر اجماع نگه دارد. این (انگیزاننده‌ها) میزان احتمال ایجاد راه‌حل را افزایش می‌دهد و موجب می‌شود تا بین ارائه‌دهندگان فناوری از جمله سازمان‌های تحقیقاتی، همچنین بین ترجیحات عرضه و تقاضا، از جمله ذی‌نفعان، نماینده منافع اجتماعی مصرف‌کنندگان، سازمان‌های کارمندی مانند اتحادیه‌ها و نهادهای طرفدار محیط‌زیست تعادل بیشتری برقرار شود. در جدول (۴)، نقش سیاست‌های عمومی در ارتقای نوآوری انواع استاندارد مشخص شده است.

جدول ۴: انواع استانداردها و نقش سیاست‌های عمومی به‌منظور ارتقای نوآوری

نقش سیاست‌های عمومی در ارتقای نوآوری	
بنیان نهادن فرایندهای استانداردسازی جدید در صورت بروز قفل‌شدگی در فناوری‌های قدیمی و وجود آثار بیرونی شبکه قوی اطمینان از راه‌حل‌های سازگار و قابل تعامل، به‌عنوان مثال، با طرح‌های سیاسی مانند چهارچوب همکاری اروپا؛ ارتقای آثار بیرونی شبکه با محدود کردن حقوق مالکیت فکری ^۲ در استانداردها.	سازگاری- قابلیت همکاری

1. Regulators

2. Intellectual Property Right (IPR)



نقش سیاست‌های عمومی در ارتقای نوآوری	
درگیر نمودن همه ذی‌نفعان در پروسه‌های استانداردسازی باز، شفاف و مبتنی بر اجماع؛ آغاز توسعه کارایی عملکرد به‌جای طراحی استانداردها؛ درخواست استانداردهای مرجع با کیفیت بالا در تهیه تدارکات عمومی.	حداقل کیفیت/ ایمنی
آغاز فرایندهای استانداردسازی شامل کلیه ذی‌نفعان مربوطه عمومی، (در صورت امکان عدم خنثی بودن فناوری) استانداردهایی به‌منظور ترویج توده حیاتی در فناوری‌ها و صنایع در حال ظهور در موعد مقرر بدون انتخاب فناوری‌های زودرس خاص؛ استانداردهای مرجع در فرایندهای تدارک عمومی برای ترویج توسعه توده‌های مهم؛ اطمینان از این‌که استانداردها می‌توانند توسط همه شرکت‌ها اجرا شوند تا از انحصار در بازار جلوگیری گردد.	کاهش تنوع
ارتقای انتقال نتایج تحقیق به فرایندهای استانداردسازی و استانداردهای پشتیبانی‌شده با برنامه‌های حمایت عمومی؛ ارتقای انتشار محتوای استانداردها.	اطلاعات

در رابطه با برنامه‌های تحقیقاتی عمومی، اگر نتایج تحقیق و توسعه (با بودجه عمومی) و از طریق استانداردها به کالاهای عمومی تبدیل شود، کارایی اقتصادی حاصل می‌گردد. این استانداردها برخلاف حق ثبت اختراع، با هزینه کم در دسترس همه قرار می‌گیرند و به‌طور گسترده اجرا می‌شوند؛ زیرا همه ذی‌نفعان درباره مشخصات مورد نظرشان به توافق رسیده‌اند (Blind et al, 2016, P.59).

استانداردها می‌توانند با سازوکارهای زیر به حمایت از مأموریت ارتقای نوآوری در خریدهای عمومی کمک کنند (Blind, 2008, P.52):

- ❖ اجرای استانداردها در محصولات نوآورانه می‌تواند هزینه‌های تولید را کاهش دهد که به‌تبع آن هزینه‌های پرداختی در طول چرخه عمر کاهش می‌یابد؛
- مثل هزینه‌های کمتر برای تعمیر و نگهداری؛
- ❖ استانداردها می‌توانند قابلیت همکاری در خرید محصول نوآورانه را با زیرساخت‌های موجود تضمین کنند که شامل انتقال از فناوری‌های قدیمی به فناوری‌های جدید نیز هست؛ به‌عنوان مثال با هزینه‌های کمتر برای ورودی‌ها یا مبدل‌ها؛

- ♦ استانداردها بر رقابت و فشار نوآورانه بین رقبا در مناقصه های عمومی فشار می آورند؛
- ♦ استفاده از استانداردها خطر قفل شدن در یک منبع تأمین کننده خاص را کاهش می دهد؛
- ♦ از طریق اجرای استانداردهای تازه منتشرشده در مناقصات، امکان اجرای اثر نوآوری به طور مستقیم در شرکت ها به وجود می آید؛
- ♦ استانداردها خطرهای مربوط به هزینه ها، بهداشت، محیط زیست و ایمنی را برای تهیه کننده عمومی کاهش می دهند و به تبع آن بستری برای تهیه محصولات و خدمات با ویژگی های نوآورانه ایجاد می کنند؛
- ♦ استفاده از استانداردها در تدارکات عمومی موجب افزایش تولید نوآوری در خرید بخش خصوصی نیز می گردد.

۲. کنوانسیون سوخت کم سولفور سازمان بین المللی دریانوردی

نگرانی مجامع بین المللی درباره افزایش آلودگی هوا از دهه ۱۹۸۰، منجر به عزم جامعه جهانی برای تدوین و تصویب مقررات سخت گیرانه زیست محیطی شد؛ تصویب کنوانسیون تغییر اقلیم^۱ در سال ۱۹۹۲ توسط سازمان ملل از آن جمله بود. صنعت کشتی رانی برای کاهش پیامدهای زیست محیطی خود به واسطه اتکا به سوخت های سنگین و آلاینده، اخیراً شاهد فشارهای زیادی در سطح ملی، منطقه ای و جهانی بوده است. از آنجاکه سوخت های دریایی عمدتاً از سنگین ترین برش های پالایشی نفت برداشت می شوند، محتوای گوگرد آن ها ۳۵۰۰ برابر محتوای گوگرد گازوئیل مورد مصرف در حمل و نقل جاده ای است. از همین رو، گرچه مصرف سوخت های سنگین دریایی به حدود هفت درصد از کل فراورده های سوختی مصرفی در تمام جوه حمل و نقل جهان بالغ می شود، اما اکسیدهای گوگرد ناشی از آن ۹۰ درصد تولید و انتشار این آلاینده ها را در کل جوه حمل و نقلی تشکیل می دهند. تخمین زده می شود در مقیاس جهانی مصرف سوخت های دریایی منشأ انتشار ۱۲ درصد از کل اکسیدهای گوگرد منتشرشده به جو در سطح جهان است (رستگاری، ۱۳۹۸: ۲۱).

«سازمان بین المللی دریانوردی (آی‌مو)»^۲ تاکنون ده ها کنوانسیون و پروتکل و هزاران توصیه، کد و دستورالعمل را در رابطه با موضوعات ایمنی و امنیت دریانوردی،

1. UNFCCC

2. International Maritime Organization (IMO)



تسهیل تجارت بین کشورهای دریانورد، حفاظت از محیط‌زیست دریایی و دیگر موضوعات مرتبط به تصویب رسانده است. شناخته‌شده‌ترین این اسناد قانونی عبارت‌اند از: «کنوانسیون بین‌المللی برای ایمنی جان در دریا (سولاس)»^۱ و «کنوانسیون بین‌المللی آمادگی، واکنش و همکاری در برابر آلودگی نفتی»^۲ و «صندوق بین‌المللی جبران آلودگی نفتی»^۳. این سازمان به‌طور منظم مقرراتی را وضع می‌کند که به‌طور گسترده توسط مقامات ملی و محلی دریانوردی در کشورهای عضو اجرا می‌شود؛ ازجمله «مقررات بین‌المللی برای جلوگیری از برخورد (تصادف) در دریا»^۴. همچنین یک مرجع «کنترل ایالت بندر»^۵ وضع کرده که به مقامات دریایی داخلی مانند گارد ساحلی اجازه می‌دهد کشتی‌های با پرچم خارجی در حال تردد در بنادر بسیاری از ایالت‌های بندری را بازرسی کنند. یادداشت‌های تفاهم (پروتکل‌ها) توسط برخی کشورها امضا شده است که رویه‌های کنترل دولت بندر را در میان امضاکنندگان یکسان می‌کند. آیین‌نامه اجرایی کنوانسیون کاهش سولفور سوخت کشتی‌ها مصوب ۲۰۰۸ در سازمان جهانی دریانوردی با همکاری سازمان بنادر و دریانوردی تهیه و تدوین شد که مطابق الزامات آن، از سال ۲۰۲۰، تمامی شناورهای در حال تردد در آب‌های بین‌المللی ملزم به استفاده از سوخت‌های دارای محتوای گوگرد کم‌تر از ۰/۵ درصد بوده و رعایت نکردن این کنوانسیون موجب ممانعت از تردد کشتی‌ها در آب‌های بین‌المللی، جریمه و توقیف آن‌ها در بنادر مختلف جهان می‌شود (محبی، ۱۳۹۷: ۵).

۲-۱. استانداردهای مرتبط با تولید سوخت کم‌سولفور کشتی‌های سازمان

دریایی بین‌المللی

۲-۱-۱. کنوانسیون بین‌المللی جلوگیری از آلودگی ناشی از کشتی‌ها (مارپول)
کنوانسیون بین‌المللی جلوگیری از آلودگی کشتی‌ها (مارپول) را آیمو در سال ۱۹۷۳ به تصویب رساند. این کنوانسیون شامل ۶ ضمیمه است و در ۳۱ دسامبر ۲۰۰۵ تعداد ۱۳۶ کشور (حدود ۹۸ درصد کل کشتی‌رانی جهان) متعهد به انجام این مقاوله‌نامه شدند. تمام کشتی‌های پرچم‌دار کشورهای امضاکننده مارپول و کشورهای عضو، مسئولیت کشتی‌های ثبت‌شده در ثبت ملی کشتی خود را بر عهده دارند (Meltz & Copeland 2013, P.59).

1. the International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS)
2. International Convention on Oil Pollution Preparedness
3. Response and Co-operation (OPRC)
4. International Regulations for Preventing Collisions at Sea (COLREG)
5. Port State Control (PSC)

❖ اصلاحات جدید ضمیمه ششم کنوانسیون مارپول

اصلاحات جدید ضمیمه ششم کنوانسیون مارپول شامل تعیین دو منطقه جدید کنترل انتشارات، منطقه کنترل انتشار نیتروژن (نکا)^۱ و همچنین بازبینی اطلاعاتی است که روی برگ تحویل سوخت^۲ مندرج می‌شود. کشتی‌هایی که در مناطق تعیین‌شده کنترل انتشارات^۳ (اکا): کشورهای ایالات متحده-آمریکای شمالی و اتحادیه اروپا شامل دریای کارائیب، دریای شمال، دریای بالتیک) تردد می‌کنند ملزم به استفاده از سوختی هستند که میزان گوگرد آن بیش از یک‌دهم درصد نباشد. در حقیقت کشتی‌ها قبل از ورود به این مناطق و در هنگام حضور در آن‌ها، باید الزامات سخت‌گیرانه‌تری را رعایت کنند.

❖ ضمیمه ششم کنوانسیون مارپول، سوخت با سقف سولفور نیم درصد

براساس ضمیمه ششم کنوانسیون مارپول از سال ۲۰۲۰، تمام کشتی‌هایی که در آب‌های بین‌المللی تردد می‌کنند، ملزم به استفاده از سوخت نیم درصد گوگرد خواهند بود. دولت جمهوری اسلامی ایران نیز که در آبان ۱۳۸۱ (۲۰۰۲/۱۰/۲۵) به ضمیمه ششم کنوانسیون مارپول ملحق شده است، ملزم به اجرای مصوبات این کنوانسیون بین‌المللی در راستای کاهش آلودگی‌های دریایی است. اجرای این کنوانسیون برای صنعت کشتی‌رانی و صنایع پالایشگاهی هزینه‌ساز است و نیاز مبرمی به سرمایه‌گذاری‌هایی در زمینه تحقیق و تکنولوژی دارد.

۳. تحلیل: راه‌حل‌ها و راهکارهای التزام به کنوانسیون ۲۰۲۰

انتخاب بهترین راه‌حل برای پیروی از کنوانسیون ۲۰۲۰ به عواملی مانند شرایط اقتصاد، در دسترس بودن تکنولوژی، نوع کشتی‌های در اختیار، الگوهای تجاری و همچنین روشی بستگی خواهد داشت که آن‌ها استقرار پیدا می‌کنند. در ادامه راهکارهای موجود در برابر این قانون تشریح شده است (رستگاری، ۱۳۹۸: ۲۸).

۳-۱. بهره‌برداری از گازوئیل دریایی و سوخت‌های کم‌گوگرد

این راهکار مستلزم سرمایه‌گذاری در سامانه محرکه کشتی‌ها و توقف عملیات آن‌ها نخواهد بود؛ به همین دلیل به نظر می‌رسد بیشترین استقبال را داشته باشد.

1. NOx Emission Control Area (NECA)

2. Bunker Delivery Note (BDN)

3. Emission Control Areas (ECAs) or Sulfur Emission Control Areas (SECAs)



۳-۲. بهره‌برداری از آمیزه‌های سوختی کم‌گوگرد

پالایشگاه‌های بنادر اروپایی قادر به تولید فراورده‌های سوختی با محتوای بین ۰,۷ تا یک درصد گوگرد هستند. برای تولید سوخت کم‌سولفور، این پالایشگاه‌ها اقدام به مخلوط کردن فراورده‌های سوختی سبک می‌کنند که مشکل عمده، احتمال بروز مغایرت و انحراف از کنوانسیون ۲۰۲۰ است.

۳-۳. نصب واحدهای آلایندہ‌زدای گازهای احتراقی (اسکراپر) در کشتی

نصب این واحدها، فضای قابل توجهی را در عرصه کشتی می‌طلبد و به کار انداختن آن بر حجم فعالیت‌های جاری بر روی کشتی می‌افزاید. همچنین کاربرد آن موجب افزایش سه‌درصدی مصرف سوخت کشتی می‌شود و به یکپارچه‌سازی آن با سامانه مدیریت انرژی نیاز خواهد داشت. برخی از گونه‌های این فناوری نیز به تأمین مواد شیمیایی جاذب (سود سوزآور، اکسید منیزیم و آهک) و دفع پسماند سامانه جذب نیاز دارند. با این حال براساس محاسبات بازگشت سرمایه این فناوری (سامانه چرخه باز) بسته به ابعاد کشتی یک تا سه سال زمان خواهد برد (در کشتی‌های بزرگ‌تر سریع‌تر است). همچنین نصب واحدهای آلایندہ‌زدا در کشتی‌های در دست ساخت راحت‌تر و ارزان‌تر از کشتی‌های موجود است.

۳-۴. استفاده از گاز طبیعی مایع (ال.ان.جی)

فناوری موتورهای دریایی سوزاننده گاز طبیعی یک راهکار تجاری کاملاً فراهم برای صنعت کشتی‌رانی است که علاوه بر توجیه اقتصادی و رقابت‌پذیری، با الزامات این قانون نیز سازگار است.

۳-۵. استفاده از سایر سوخت‌های دریایی

مطرح‌ترین حامل‌های انرژی جایگزین سوخت‌های متعارف دریایی عبارتند از: متانول، گاز مایع (ال‌پی‌جی) و سوخت‌های زیستی. البته آثار آن‌ها بر بازار جهانی سوخت اندک است، اما در جایی که تأمین‌کننده آن‌ها فراهم باشد قابل اعتنا و فناوری‌هایشان نیز در حال توسعه هستند.

تمامی گزینه‌ها، نیازمند سرمایه‌گذاری‌های عظیم فناورانه در تحقیق و توسعه کشورها و اتخاذ سیاست‌های نوآورانه و پرهزینه در سطح ملی است. برای مثال در استفاده از سوخت ال‌ان‌جی، نه تنها باید ساختار سامانه سوختی کشتی‌ها تغییر کند

(که خود نیازمند بازطراحی با در نظر گرفتن صرفه اقتصادی ساخت و حمل و ... است)، همچنین باید ترمینال سوخت‌رسانی و امکان تغذیه سوختی در تردد این کشتی‌ها به نقاط مختلف جهان مدنظر برنامه‌های سیاستی قرار گیرد. استفاده از اسکرابر (با وجود وزن، حجم زیاد و هزینه‌های زیاد نصب)، می‌تواند گزینه مناسبی برای کشتی قدیمی و بزرگ باشد؛ اما وزن بالای آن حجم محموله را کاهش می‌دهد. از همین رو لازم‌الاجرا شدن این قانون هزینه‌های بیشتری را برای مالکان کشتی و خطوط کشتی‌رانی به همراه دارد و یکی از پرهزینه‌ترین قوانینی خوانده می‌شود که تاکنون به اجرا درآمده است. هزینه‌ساز بودن اجرای این قانون برای صنعت کشتی‌رانی و صنایع پالایشگاهی، به سرمایه‌گذاری‌هایی در زمینه تحقیق و تکنولوژی نیازمند است. درحالی که گزینه‌های مختلفی برای رویارویی با این قانون وجود دارد، باید بین ارگان‌های مختلف ملی، از طریق مداخله رفتاری دولت برای شبکه‌سازی مناسب بین آن‌ها هماهنگی‌های لازم صورت پذیرد.

راهکارهای مختلف، نه تنها صنایع مختلف پالایشگاهی، شیمیایی، نانو، پلیمر (سوخت کم‌سولفور و گاز طبیعی مایع) و مکانیکی (اسکرابر) یا زیستی را درگیر نموده، بلکه فناوری‌ها را از سطح تغییر و نوآوری (ساخت مدل جدید کشتی‌ها) تا سطح بهره‌برداری (اسکرابر) و در سطوح آمادگی فناوری^۱ مختلف^(۱) شامل مطالعات اولیه (زیستی) یا تجاری‌سازی (سوخت کم‌سولفور در کشور توسط پالایشگاه‌ها) و ... در معرض تست و آزمایش قرار داده است. به‌نوعی کشورها به‌واسطه این الزام استاندارد (بالاجبار) به‌سوی نوآوری هدایت شدند.

۴. چالش‌های ایران در رعایت الزامات سوخت‌های کم‌سولفور سازمان بین‌المللی دریانوردی

تقریباً بیشتر ترکیب سوخت‌های مصرفی ناوگان جمهوری اسلامی ایران از نوع نفت کوره است و در حال حاضر هیچ‌یک از کشتی‌های ناوگان دریایی کشور برای کاهش سولفور نفت کوره مصرفی تجهیزات اسکرابر ندارند. کشتی‌های ایرانی از امکان فنی دریافت گازوئیل به‌عنوان سوخت برخوردارند؛ اما با توجه به قیمت بالاتر گازوئیل در مقایسه با نفت کوره، به لحاظ نبود صرفه اقتصادی (و آثار مخرب آن بر موتور شناورها)، از سوخت گازوئیل (در مسیرهای طولانی و پرمصرف) استفاده نمی‌شود. در حال حاضر^(۲) اختلاط^۲

1. Technology readiness levels (TRLs)

2. Blending



سوخت‌های مختلف برای رسیدن به سوخت با سولفور نیم درصد که مورد استفاده ناوگان کشور باشد انجام نمی‌شود. همچنین در ایران روش‌های شیمیایی (استفاده از کاتالیست‌ها) در تولید حجم بالای سوخت کم‌سولفور به کارگیری نشده است (قاسمیان و آتش فراز، ۱۳۹۸: ۱۱). به لحاظ این که واردات سوخت باعث وابستگی صنایع کشتی‌رانی و صنعت بانکرینگ به سوخت خارجی شده و نوسانات قیمت سوخت بر روی هزینه‌های حمل‌ونقل و بهای تمام‌شده کالا تأثیر زیادی می‌گذارد، اجرای طرح‌های ارتقای پالایشگاه برای کاهش تولید نفت کوره و کاهش سولفور نفت کوره و گازوئیل جهت رعایت استانداردهای بین‌المللی در دستور کار قرار گرفت. تنها پالایشگاهی که توان تولید سوخت کم‌سولفور مورد نیاز شناورهای ایرانی مطابق با استانداردهای بین‌المللی را در کشور دارد، پالایشگاه امام خمینی^(۵) شازند است که با توجه به موقعیت فیزیکی آن در مرکز ایران، هزینه‌های سربار جابه‌جایی، ذخیره‌سازی و بارگیری را به دنبال داشته است. البته برنامه تولید این نوع سوخت در پالایشگاه‌های دیگر نیز وجود دارد.

جدول ۵: بررسی برخی راهکارهای مورد تردید در ایران

استفاده از این روش اساساً از لحاظ ارزش اقتصادی منطقی نیست. میزان متوسط گوگرد در نفت کوره ۲/۷ درصد است که برای کاهش آن به ۰/۵ درصد باید از نفت گاز با گوگرد پایین استفاده کرد. استفاده از نفت گاز یورو ۴ نیز به معنای تبدیل طلا به مس است. با توجه به حدود ۱/۳ تا ۱/۵ برابر بودن قیمت گازوئیل در مقایسه با نفت کوره با سولفور ۳/۵ درصد، این روش در عرصه رقابت جهانی با دیگر تکنولوژی‌ها، قیمت تمام‌شده بالاتری داشته و صرفه اقتصادی ندارد.	اختلاط نفت کوره با نفت گاز (جهت کاهش میزان گوگرد)
با توجه به شرایط تحریمی ایران در عدم امکان نقل‌وانتقال پول از طریق بانک و از سویی قیمت بالای این سوخت در خارج از کشور (مضاف بر هزینه‌های جابه‌جایی پول) کاری ریسکی و پرهزینه است. همچنین این کار علاوه بر خروج ارز از کشور، موجب عدم استفاده از موقعیت ژئوپلیتیک ایران، توان داخل و کاهش اشتغال‌زایی و جلوگیری از رشد فناوری و توسعه در کشور می‌شود.	خرید سوخت نیم درصد کم‌سولفور از کشورهای خارجی
هزینه‌های سرمایه‌گذاری و عملیاتی، نگهداری (سیستم‌های فنی) در کنار کاهش حجم محموله به دلیل وزن زیاد اسکرابرها و افزایش مصرف سوخت شناورها، از لحاظ اقتصادی نه تنها خرید آن، بلکه بررسی‌های بیشتر برای جذب و انتقال فناوری آن را نیز با تردید روبه‌رو کرده است.	استفاده از سوخت سولفور بالا (HFO) و نصب اسکرابر

راهکارهای قابل استفاده برای اجرای مقررات جدید آیمو در داخل کشور عبارتند از:

- ❖ کاهش تولید نفت کوره با گوگرد بالا در پالایشگاه‌ها؛

- ❖ تغییر خوراک پالایشگاه‌های کشور؛

- ❖ اختلاط نفت کوره با گوگرد بالا یا مجموعه‌ای از ترکیبات سبک پالایشگاهی.

مطالعات تحقیقاتی و امکان‌سنجی روش‌های فوق در پژوهشگاه‌های کشور در حال بررسی است، اما جهت تسریع در موضوع، اولویت‌گذاری و پیگیری از سوی نهادهای متمرکز ضرورت دارد.

۴-۱. قوانین الزام آور توسعه صنعت بانکرینگ

با وجود دو الزام قانونی در مورد صنعت بانکرینگ در قوانین ایران، این الزامات تاکنون نتایجی را در بر نداشته‌اند.

در سال ۹۴، بیش از چهار میلیون متریک تن، حجم فروش بانکر ایران بود که طی ۶ سال اخیر، این رقم افت کرد و در سال ۹۹، به زیر ۸۰۰ هزار متریک تن رسید؛ بنابراین، برآورد می‌شود که ایران زیر ۲ درصد از سهم منطقه‌ای این صنعت را به خود اختصاص داده باشد.

درحالی‌که این دو الزام، می‌توانست زمینه مورد نیاز را برای توسعه این صنعت فراهم کند، اما نتوانست شرایط مساعدی را جهت دستیابی به سهم توسعه‌ای و تعریف‌شده خود از این صنعت فراهم سازد (باشگاه خبرنگاران جوان، ۱۴۰۰).

۴-۲. چالش‌های صنعت بانکرینگ ایران

براساس بررسی‌ها، چالش‌های صنعت بانکرینگ ایران عبارتند از: (باشگاه خبرنگاران جوان، ۱۴۰۰)

علی‌رغم الزامات قانونی بیان‌شده، این صنعت فاقد متولی است. وقتی دستگاه اجرایی ذی‌ربط در دولت توسط قانون مشخص نشده، آشفتگی در سیاست‌گذاری و اجرا و حتی نظارت اتفاق می‌افتد؛ زیرا مجلس نیز نمی‌تواند تمام بدنه دولت را مؤاخذه کند که چرا به این سهم تعیین‌شده نرسیده‌ایم.

در بیشتر کشورهای دنیا، مسئولیت این صنعت زیرساختی بر عهده حاکمیت‌ها قرار دارد؛ ولی در ایران شرایط لازم توسط بخش خصوصی برای توسعه سرمایه‌گذاری در آن فراهم شده است و فراهم کردن زیرساخت‌ها به دست خود شرکت‌های بانکرینگ، در سودآوری آن‌ها تأثیر منفی گذاشته است.



صدور پروانه سوخت‌رسانی برای شرکت‌های بانکرینگ به‌کندی صورت می‌گیرد؛ این مسئله نبود عزم جدی برای توسعه این صنعت را توسط سازمان‌های مربوطه نشان می‌دهد. بانکرینگ به‌دلیل تغییر شرایط کشور و حمل‌ونقل بین‌المللی نیازمند به‌روزرسانی است. مطابق با این شیوه‌نامه، شرکت‌های صنعت زیرساختی بانکرینگ، اصلاً نمی‌توانند آینده خود را پیش‌بینی کنند.

فرمول قیمت‌گذاری محموله‌های سوختی مشکل‌زا است و قدرت رقابتی شرکت‌های بانکرینگ ایرانی را در منطقه می‌گیرد. در کشورهای دیگر، به‌دلیل دولتی نبودن فراورده‌ها، منابع متنوعی برای تأمین فراورده با قیمت‌های بسیار رقابتی وجود دارد، اما در ایران، چون تحویل سوخت کشتی‌ها از طریق امور بین‌الملل شرکت ملی نفت انجام می‌شود، شرکت‌های بانکرینگ، وابسته به تصمیمات حاکمیتی می‌شوند که حاشیه سودی نیز به این شرکت‌ها نمی‌دهد.

نتیجه‌گیری

نوآوری در راستای به‌کارگیری راهکارهای جدید برای پاسخ‌گویی به نیازها، نقش تأثیرگذاری در جنبه‌های اجتماعی و اقتصادی بشر داشته است و سیاست‌گذاری مناسب، مسیر رشد و توسعه آینده را هموار می‌سازد. درحالی‌که سیاست نوآوری به‌نوعی مجموع سیاست علم و فناوری است، استانداردسازی، از زیرمجموعه‌های سیاست فناوری در نظر گرفته شده است. در تعریف، استانداردها یک دانش و کانال انتقال فناوری برای دانش هستند که در یک فرایند توافق عمومی، یکپارچه شده‌اند و فرایند استانداردسازی به‌عنوان یک فرایند تولید و تسهیم دانش، یک پلتفرم (بستر) مشترک را برای بازیگران (صنعت، مؤسسات تحقیقاتی، بخش دولتی و جامعه) با پیشینه‌ها، ظرفیت‌ها و دانش ناهمگن فراهم می‌آورد. علاوه بر رمزگشایی دانش در استانداردها، در فرایند استانداردسازی، مبادله و حتی تولید دانش ضمنی نیز صورت می‌پذیرد؛ بنابراین، با در نظر گرفتن همه این جنبه‌ها، استانداردسازی امکان اجرای کاربردی نتایج تحقیق در خدمات، محصولات و فناوری‌های نوآورانه را فراهم می‌آورد. برای تحقیق و توسعه نظریه «تأثیر استانداردسازی بر توسعه نوآوری»، ابتدا نوآوری و سیاست نوآوری تبیین شده است. در تاریخچه نظریه‌های بررسی این تأثیر، تحلیل محتوا صورت گرفت و انواع استاندارد، ارتباط انواع استاندارد با نوآوری، تأثیر قوانین دولتی با انواع استانداردهای اشاری نیز موشکافی شدند.

با توجه به تعریف رسمی استاندارد به‌صورت «تولید اسناد از طریق اجماع و تصویب

توسط یک نهاد شناخته شده که برای استفاده مشترک و مکرر قوانین، دستورالعمل‌ها یا ویژگی فعالیت‌ها یا نتایج آن‌ها با هدف دستیابی به درجه مطلوب نظم در یک زمینه»، در این مقاله نشان داده شد که یک چالش زیست‌محیطی چگونه در بین کشورهای دنیا اجماع نظری ایجاد نموده و موجب استانداردسازی آیمو در سطح بین‌الملل شده است.

این پژوهش در نهایت ساختار سازمان جهانی دریانوردی (آیمو) و مراحل تبدیل یک پیشنهاد به یک استاندارد را توصیف نموده است که پس از توافق عمومی توسط اعضا به فرایندی لازم‌الاجرا مثل «استاندارد الزام‌آور استفاده از سوخت کم‌سولفور از ابتدای سال ۲۰۲۰ میلادی» تبدیل می‌شود. از همین‌رو در تطابق با این استاندارد، کشورها و شرکت‌های بزرگ کشتی‌رانی جهانی ملزم به نوآوری در چهارچوب این استاندارد شده‌اند. راهکاری‌های نوآورانه مختلفی شامل بهره‌برداری از گازوئیل دریایی و سوخت‌های کم‌گوگرد، بهره‌برداری از آمیزه‌های سوختی کم‌گوگرد، نصب واحدهای آلاینده‌زدای گازهای احتراقی (اسکرابر) در کشتی، استفاده از آلان‌جی یا استفاده از سایر سوخت‌های دریایی (متانول، گاز مایع یا آلپی‌جی و سوخت‌های زیستی) در دست واحدهای تحقیق و توسعه در صنایع مختلف پالایشگاهی، شیمیایی، نانو، پلیمر قرار گرفت. همچنین انواع فناوری‌ها را از سطح طراحی سیستم‌ها (ساخت مدل جدید کشتی‌ها) تا سطح بهره‌برداری (اسکرابر) و در سطوح فناوری مختلف شامل مطالعات اولیه (زیستی) یا تجاری‌سازی (سوخت کم‌سولفور) در کشور توسط پالایشگاه‌ها) و ... در معرض تست و آزمایش قرار داد.

در برنامه‌های پنجم و ششم توسعه، قوانینی برای توسعه صنعت بانکرینگ مقرر شده، اما به دلیل اجرایی نشدن آن‌ها، نتیجه‌ای حاصل نشده است. از سوی دیگر در سایر کشورها، حاکمیت (دولت) عهده‌دار تنظیم‌گری صنعت زیرساختی بانکرینگ است و بدون ورود مستقیم، بر تأمین خوراک پالایشگاه‌ها، قیمت‌گذاری رقابتی، صدور پروانه و سرمایه‌گذاری و ... نظارت می‌نماید؛ درحالی‌که در ایران این‌گونه نبوده و همین امر عوارضی را نیز به دنبال داشته است.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که نصب اسکرابر روی کشتی‌ها توجیه اقتصادی ندارد و در کوتاه‌مدت استفاده از آلان‌جی در کشتی‌ها بدون تغییر ساختار موتور آن‌ها و تأمین زیرساخت‌های آن امکان‌پذیر نیست؛ به همین دلیل ایران توانسته است با ارتقای پالایشگاه‌ها، سوخت مورد نیاز شناورهای خود را تأمین کند؛ اما به لحاظ فاصله مسافت این پالایشگاه تا آب‌های آزاد و هزینه‌های حمل‌بالاسری ایجادشده، دیگر پالایشگاه‌های کشور با همکاری دانشگاه‌ها به بررسی روش‌های تحقیقاتی ارتقای



پالایشگاه یا استفاده از کاتالیست‌ها پرداخته‌اند. درحالی‌که رویکرد سامانه نوآوری بر اهمیت متمم بودن سیاست‌های طرف تقاضا در فرایندهای موفق نوآوری تأکید می‌کند، برای یافتن اقتصادی‌ترین راه‌حل نوآورانه در واکنش به این استاندارد جهانی لازم است که شبکه‌سازی بین شرکت‌ها، ارگان‌ها، صنایع، نهادهای تحقیقاتی، دانشگاهی، خصوصی و دولتی، با سیاست‌های عمومی (مشوق) در سطح ملی تقویت شود. در این صورت می‌توان با توجه به اهمیت اساسی تعامل بین بازیگران در تعامل برای فرایند نوآوری از فرصت نوآوری ایجادشده هم‌تراز با سطح جهانی بهترین استفاده را بُرد. نکته اصلی در مفهوم تعامل، هم‌زمان، همکاری و یادگیری تعاملی است.

با توجه به این‌که در شرایط تحریم امکان دسترسی به فناوری برای کشور دشوار شده است، استفاده از راهکارهای قابل دسترس در کشور با کمک ایده‌ها، اختراعات، شرکت‌های دانش‌بنیان و شبکه‌سازی‌هایی بین دانشگاه‌ها و شرکت‌های بزرگ صنعتی لازم می‌نماید.

فهرست منابع

- قاضی نوری، سید سپهر؛ قاضی نوری، سید سروش (۲۰۱۲). *سیاست‌گذاری علم و فناوری در قالب سیاست‌های عام و خاص*. رهیافت (۲۲)، صص ۵-۲۰.
- رستگاری، مهدی (۱۳۹۸). ۱۸۰۰ میلیارد دلار هزینه، ۷۰۰۰ میلیارد دلار صرفه‌جویی - بررسی ابعاد مثبت و منفی پیشگیری از تغییر اقلیم. پیام دریا (۲۵۶)، صص ۲۰-۲۳.
- محبی، علیرضا (۱۳۹۷). *چرا تولید سوخت کم‌سولفور در داخل کشور مهم است؟* پیام دریا (۲۵۶).
- مرکز توسعه فناوری برق و انرژی ایران، دسترسی در:
<http://www.eptp.ir/fa/Default.aspx?tabid=1239>.
- قانون برنامه پنج‌ساله پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۴ - ۱۳۹۰)، تاریخ ابلاغ: ۱۳۸۹/۱۰/۳۰، شماره ابلاغیه: ۴۱۹/۷۳۲۸۵، سال ۱۳۸۹.
- قانون برنامه پنج‌ساله ششم توسعه جمهوری اسلامی ایران (۱۴۰۰ - ۱۳۹۶) تاریخ ابلاغ: ۱۳۹۶/۱۱/۱۶ شماره ابلاغیه: ۱۰۴۲ (مصوب ۱۳۹۵/۱۲/۱۴ مجلس شورای اسلامی)
- قاسمیان، سلیمان، آتش‌فراز، مهرنوش (۱۳۹۸). *بررسی آثار اجرای مقررات جدید سازمان جهانی دریانوردی موسوم به IMO ۲۰۲۰ بر بازارهای جهانی نفت خام و فراورده‌های نفتی و صنعت پالایش نفت جهان و ایران*، گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس.
- باشگاه خبرنگاران جوان، ۱۴۰۰، مصاحبه با محمدرضا راوند دبیر اجرایی انجمن صنعت بانکرینگ ایران، پاس‌کاری پمپ‌بنزین‌های دریایی میان دو وزارتخانه / توسعه صنعت «بانکرینگ» چگونه تحریم‌ها را کم اثر می‌کند؟ دسترسی در:
<https://www.yjc.news/00XNru>
- خبرگزاری سازمان بنادر و دریانوردی ایران، ۱۳۹۸، یادداشت رؤیا امام: الزام کشتی‌ها به استفاده از سوخت کم‌گوگرد از سال ۲۰۲۰، دسترسی در:
<https://www.pmo.ir/fa/news/46214>



References

- Archibugi, D., & Lundvall, B.-A. (2001). *The Globalizing Learning Economy*,. Oxford University Press.
- Berger, F., Blind, K., & Thumm, N. (2012). Filing behaviour regarding essential patents in industry standards. *Research Policy*, 41(1), 216-225.
- Blind, K. (2013). *The Impact of Standardization and Standards on Innovation*. Nesta Working Paper www.nesta.org.uk/wp13-15, TU Berlin, Rotterdam, School of Management and Fraunhofer FOKUS.
- Blind, knut (2008). "Regulatory foresight: Methodologies and selected applications." *Technological Forecasting & Social Change* 75 20.
- Blind, k., Petersen, S. S., & Riillo, C. A. (2017). The impact of standards and regulation on innovation in uncertain markets. *Research Policy*, 46(1), 249-264.
- Blind, K. I. E., Jakob, Cunningham, Paul, Gök, Abdullah, Shapira, Philip (Eds.). (2016). 450-482. *The impact of regulation on innovation*.
- Carlsson, B., & Stankiewicz, R. (1991). On the nature, function and composition of technological systems. *J. Evol. Econ*, 1 (2), 93-118.
- Featherston, C. R., Ho, J.-Y., Brévignon-Dodin, L., & O'Sullivan, E. (2016). Mediating and catalysing innovation: A framework for anticipating the standardisation needs of emerging technologies. *Technovation*, 48, 25-40.
- Goluchowicz, K. and K. Blind (2011). "Identification of future fields of standardisation: An explorative application of the Delphi methodology." *Technological Forecasting and Social Change* 78(9): 1526-1541.
- Hauknes, J., & Nordgren, L. (1999). Economic rationales of government involvement in innovation and the supply of innovation-related services.
- Ho, J.-Y., & O'Sullivan, E. (2017). Strategic standardisation of smart systems: A roadmapping process in support of innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 115, 301-312.
- Jaegul Leea, Francisco M. Velosob,c,1, David A. Hounshell. (2011). Linking induced technological change, and environmental regulation: Evidence from patenting in the U.S. auto industry. *research policy*, 40, 12.
- Lundvall, e.-Å., & Borrás, S. (2005). Science, technology and innovation policy. *The Oxford handbook of innovation*, 599-631.
- Lundvall, B.-A. (1992). "National Systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning." Pinter, London,- 317.
- Maclachlan, M. (2004). *The shipmaster's business companion*.
- Meltz, R., & Copeland, C. (2013). *The Wetlands Coverage of the Clean Water Act (CWA): Rapanos and Beyond*. Congressional Research Service.
- M.-A, F.-R. (2004). Définition du droit de la régulation économique. *Recueil Dalloz*(2), 126-139.
- Nelson, R. R. (1995). Recent evolutionary theorizing about economic change. *Journal of economic literature*, 33(1).
- OECD (2004). " ISO/ IEC Guide, Standardization and related activities General vocabulary." OECD publishing
- Smith, A. D. (1999). *Myths and Memories of the Nation*, Oxford University Press Oxford.

- Smith, K. (1997). "Economic infrastructures and innovation systems." Systems of Innovation: Technologies, institutions and organizations: 86-106....
- Wiegmann, P. M., de Vries, H. J., & Blind, K. (2017). Multi-mode standardisation: A critical review and a research agenda. Research Policy, 46(8), 1370-1386.
- <https://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/pages/02-IMO-2020.aspx>