Iranian Electric Industry Journal
Quality & Productivity
P.P 12-25

Vol. 11/ No. 2/ Summer 2022
ISSN 2322-2344
eISSN 2717-1639

A framework for investigating and measuring the alignment of nanotechnology capabilities with the strategies of the power and energy industry with the value considerations approach

Masoud Rezaei Saman Kandi[1], Ph.D. Student, Nosratollah Shadnoush[2], Assistant Professor, Tahmoures Sohrabi[3], Assistant Professor

1- Department of Industrial Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
mm_rezaei@yahoo.com
2- Department of Industrial Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, (Corresponding Author), drnshadnoush@gmail.com
3- Department of Industrial Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
Dr.tsohrabi@gmail.com

Abstract:

The purpose of this study is to explain a framework for examining the alignment of nanotechnology capabilities with the strategies of the power and energy industry with the approach of considerations and value systems to expand the existing issues and expand the use of this technology in this industry. Today, the power and energy industry is the basic infrastructure in the social, economic, and industrial development of countries and to use a wide range of technologies such as nanotechnology. It is, therefore, important to study and measure the relationship and alignment of capabilities of various technologies and strategies at the level of business units in different industries. The main components of the technology strategy in accordance with corporate strategies in industries and organizations are explained according to the identification and selection of technology, methods to achieve them, and appropriate use of various technologies, but a review of different technology development models shows that these models rarely meet social needs and value considerations. The strategic effects and competitive advantages of nanotechnology in economic, social, production, and environmental dimensions in different parts of the power and energy industry have provoked the use of this technology in this industry, making it important to study this technology in value systems. The methodology of this qualitative research was based on library studies, as well as collecting the opinions of elites and analyzing the themes derived. Using studies and analysis of the opinions of the scientific community in this field, the research finds that to explain the basic indicators for examining the alignment of nanotechnology capabilities and strategies of the power and energy industry, such as measuring compliance with work standards and effective communication between managers and stakeholders and the exchange of opinions, knowledge, and information with the value system approach, it is necessary to establish this category at the corporate levels of the power and energy industry and then at the business and operational levels in the use of nanotechnology. Nanotechnology has the potential to be used and exploited in all areas of society, and the power and energy industry, which has a competitive advantage in various fields and with a high strategic impact, is no exception. Therefore, nanotechnology can be included in development plans in this industry due to its efficacy in terms of value in meeting the challenges and needs of the power and energy industry in line with the strategies of this industry.

Keywords: Alignment, Nanotechnology Capabilities, Power and Energy Industry, Value Systems

Submit date: 2021/11/13
Accepted date: 2021/12/29

Corresponding author name: Nosratollah Shadnoush
Corresponding author's address: Department of Industrial Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

[Downloaded from ieijqp.ir on 2026-06-13]

[DOR: 20.1001.1.23222344.1401.11.2.4.8]

Iranian Electric Industry Journal
Quality & Productivity
ص.ص ۲۵-۱۲

Vol. 11 / No. 2/ Summer 2022
ISSN 2322-2344
eISSN 2717-1639

چارچوب بررسی و سنجش همسویی قابلیتهای فناوری نانو با راهبردهای صنعت برق و انرژی با رویکرد ملاحظات ارزشی

نوع مطالعه: پژوهشی

مسعود رضائی سامان کندی [۱]، دانشجوی دکتری، نصرت‌الله شادنوش[۲]، استادیار، طهمورث سهرابی[۳]، استادیار

۱- گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

mm_rezaei@yahoo.com

۲- گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، (نویسنده مسئول)

drnshadnoush@gmail.com

۳- گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

Dr.tsohrabi@gmail.com

چکیده: هدف از این پژوهش تبیین چارچوب بررسی همسویی قابلیتهای فناوری نانو با راهبردهای صنعت برق و انرژی با رویکرد ملاحظات ارزشی، به جهت گستردگی مسائل موجود و گسترش استفاده از این فناوری در این صنعت است. روش‌شناسی این پژوهش کیفی مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای و اخذ نظرات نخبگان و تجزیه و تحلیل مضامین بدست آمده، بوده است. پژوهش حاضر با استفاده از مطالعات انجام شده و تحلیل نظرات جامعه علمی این حوزه درمی‌یابد که در تبیین شاخص‌های اساسی برای بررسی همسوئی قابلیتهای فناوری نانو و راهبردهای صنعت برق و انرژی نظیر سنجش تطابق استانداردهای کاری و محور ارتباطات اثربخش میان مدیران و دست‌اندرکاران، میزان تبادل نظرها، دانش و اطلاعات با رویکرد نظام ارزشی، ضروری است تا این مقوله در سطوح کلان صنعت برق و انرژی استقرار یافته و سپس در سطوح کسب و کار و عملیاتی در بهره‌گیری از نانوفناوری این موضوع جاری گردد. همچنین فناوری نانو به جهت مطلوبیتی که به لحاظ ارزشی در رفع چالش‌ها و نیازمندی‌های صنعت برق و انرژی در راستای راهبردهای این صنعت ایجاد می‌کند قابلیت قرارگیری در برنامه‌های توسعه در این صنعت را دارد.

واژگان کلیدی: همسویی، قابلیتهای فناوری نانو، صنعت برق و انرژی، نظام‌های ارزشی

تاریخ ارسال مقاله: ۱۴۰۰/۰۸/۲۲

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۱۰/۰۸

نام نویسنده‌ی مسئول: نصرت الله شادنوش

نشانی نویسنده مسئول: گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

[Downloaded from ieijqp.ir on 2026-06-13]

[DOR: 20.1001.1.23222344.1401.11.2.4.8]

۱- مقدمه و بیان مسئله

موضوع همسوئی[۱] فناوری‌ها و راهبردها در صنعت برق و انرژی از آن جهت بسیار اهمیت دارد که این صنعت در حالی که با مسائل و چالش‌های زیادی مواجه است از طیف وسیعی از فناوری‌ها نیز بهره می‌برد. امروزه یکی از مباحثی که توجه جمع کثیری از محققین و صنعتگران را به خود جلب نموده است، انرژی و افزایش کیفیت به همراه بهینه سازی مصرف آن است (حسینی، ۱۳۹۹) بطوریکه در چند دهه اخیر بحث انرژی و برق به زیرساخت ضروری برای توسعه اجتماعی، اقتصادی و صنعتی کشورها تبدیل شده است و میزان تولید آن، شاخص مهمی برای اندازه‌گیری رشد صنعتی و تولیدی و میزان مصرف آن یکی از فاکتورهای رفاه اقتصادی یک جامعه محسوب می‌شود (خنجری، عسگرشهبازی و حیدری، ۱۳۹۷) و در حال حاضر بر مباحث توسعه پایدار و جنبه‌های آن نظیر میزان پایداری در منابع طبیعی، پایداری اجتماعی و پایداری اقتصادی اثرگذاری دارد.

دربارهٔ چگونگی واکنش به دنیای در حال تغییر، رویکردها فقط در صورتی که متضمن همسویی در سازمان به عنوان یک اصل زیربنایی و بسیار مهم باشند، بامعنا هستند (بذرافشان و همکاران، ۱۳۹۵). نادلر و توشمن [۲]بیان می‌کنند که همسویی عبارت است از "درجه و میزانی که نیازها، تقاضاها، اهداف، مقصود یا ساختار یک جزء، با نیازها، تقاضاها، اهداف، مقصود، یا ساختار جزء دیگر سازگار است" (معین، ۱۳۹۹). صاحب نظران در سایه دو رویکرد کلی مبتنی بر منابع و موقعیت‌یابی، مدل‌های متنوعی را برای ارتباط و همسویی قابلیتهای فناوری و راهبرد کلان در سطح واحدهای کسب و کار ارائه کرده‌اند. رویکرد نخست، راهبرد کسب و کار را مبتنی بر منابع و متأثر از تصمیمات قبلی اخذ شده در حوزه فناوری می‌داند و در مقابل، رویکرد دوم، اصالت را به محیط بیرونی می‌دهد و معتقد است تصمیمات بنگاه متأثر از رویدادها و روندهای محیطی است و تلاش بنگاه باید در جهت کسب یا تقویت توانمندی‌های داخلی خود برای ارائه پاسخ مناسب به تحولات محیط باشد. به نظر برخی محققین، راهبرد سازمان به عنوان محملی برای جامع‌نگری و یکپارچه‌سازی ابعاد و اجزاء مختلف سازمانی، در تلاش است که بین کلیّت و اجزاء مختلف سازمان، هماهنگی ایجاد نماید که هماهنگ‌سازی و برقراری ارتباط بین راهبردهای کسب و کار[۳] (مانند راهبرد تنوع‌گرایی) و راهبردهای وظیفه‌ای[۴] (نظیر راهبرد فناوری) از مهمترین این موضوعات به شمار می‌روند (آراستی و همکاران، ۱۳۹۱). راهبرد فناوری در انواع کسب و کار شامل "رویکرد موقعیت‌یابی[۵]" که عامل برتری صنایع در منابع تولید، بویژه ماشین‌آلات و تجهیزات سرمایه‌ای و سخت‌افزاری و "رویکرد منبع محور[۶]" یا "منبع بنیان" که سازمان‌ها با منابع در اختیار و نه با محصولات و بازارهای‌شان شناسایی می‌شوند، است (کریمیان، اثباتی و آقاپور، ۱۳۹۵).

نبود همسوئی مابین فناوری و راهبردهای سازمان یا صنعت دلالت بر ایجاد مخاطراتی در ابعاد فنی (سطح عملکرد مطلوب)، اقتصادی (اشاره به کسب محصولات / خدمات حاصل از فناوری)، امنیتی (احتمال ایجاد هر نوع اختلال بر اثر نفوذ عوامل خارجی به اتکاء بهره‌برداری از فناوری)، زیست محیطی (احتمال انتشار آلاینده‌های زیست محیطی) و ایمنی (احتمال خسارت جانی/ مالی در اثر بکارگیری فناوری) دارد، که لازم است هنگام انتخاب یا توسعه فناوری در راستای راهبردهای سازمان یا صنعت، هر نوع مخاطره‌ای را ارزیابی و سنجش نمود. استفاده از فناوری‌های مختلف در صنعت برق و انرژی در وضعیتی است که با توجه به کاهش ذخایر نفتی و افزایش نیاز جهانی برای تأمین انرژی، بکارگیری انواع فناوری به ویژه فناوری نانو در پنج بخش تولید نیرو، شبکه انتقال نیرو، توزیع نیرو، الکترونیک و مهندسی مواد در صنعت برق و انرژی مورد توجه فراوان قرار گرفته است زیرا این فناوری دارای مزیت رقابتی و اثر استراتژیک بالایی است (ستاد ویژه توسعه فناوری نانو، ۱۳۹۶).

یکی از متداول‌ترین موضوعات اجتماعی که از بررسی ادبیات موجود در رابطه با فناوری نانو استنباط می‌شود، تأکید بر این نکته است که فناوری نانو طی سال‌های اخیر، ابعاد مختلف زندگی انسان را متأثر نموده است. این فناوری آثار گسترده‌ای بر اقتصاد، تولید و محیط زیست دارد. تأثیرات نانو فناوری بر محیط‌زیست می‌تواند دارای ابعاد مختلفی باشد. این فناوری می‌تواند هم اثر مثبت و هم اثر منفی بر محیط زیست داشته باشد (لشکری زاده و اسحقی، ۱۳۹۵). بنابراین با توجه به اثرگذاری عوامل زیست‌محیطی و اجتماعی و اقتصادی در بحث توسعه پایدار، نانوفناوری اثراتی را در قالب نظام‌های ارزشی دربر دارد.

ارتباط فناوری و به ویژه فناوری‌های نوین با نظام فرهنگی و نیز تعدد، تنوع و گستردگی جامعه مشترکین و ذینفعان در صنعت برق و انرژی و به تبع آن مطالبات، نیازها و انتظارات متفاوت آنها بر حسب زمینه‌ها و بسترهای فرهنگی متفاوتشان و همچنین مسئولیت اجتماعی این صنعت در قبال جامعه و تلاش برای استقرار مدیریت توأمان عرضه، تقاضا/ مصرف (عبداله پور، ۱۴۰۰)، بررسی مبحث همسویی راهبرد توسعه فناوری در چارچوب نظام ارزشی در این صنعت را جهت پاسخگویی به نیازمندیها و چالش‌های متنوع صنعت برق و انرژی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار نموده است.

این مقاله با نگاهی جامعه‌شناختی و متکی بر نظام ارزشی، چارچوبی را برای سنجش همسویی فناوری نانو با راهبردهای صنعت برق و انرژی در حوزه میان رشته‌ای تبیین و مورد تحلیل قرار داده و توصیفی از وضعیت فعلی این همسویی ارائه نموده است. از این رو بر اساس آنچه تا اکنون تشریح شد، سؤالات پژوهش به این شرح است: ۱- عوامل مؤثر در چارچوب بررسی همسویی قابلیتهای فناوری نانو در راستای

[Downloaded from ieijqp.ir on 2026-06-13]

[DOR: 20.1001.1.23222344.1401.11.2.4.8]

راهبردهای صنعت برق و انرژی با رویکرد نظام‌های ارزشی چیست؟ و ۲- قابلیتهای فناوری نانو در راستای راهبردهای صنعت برق و انرژی جهت رفع چالشها و نیازمندیهای این صنعت با رویکرد نظام ارزشی چگونه است؟

۲- چارچوب نظری

وزارت نیرو با ارتقاء بهره‌وری و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین، سازگار با محیط‌زیست و متناسب با زیرساخت‌های حال و آینده و توسعه مشارکت و بهره‌وری منابع انسانی، نقشی مؤثر در رفاه اجتماعی و تبادل برق با کشورهای منطقه ایفاء نموده و در راستای کاهش شدت انرژی، افزایش خوداتکایی و توسعه کاربرد انرژیهای تجدیدپذیر اقدام می‌کند. برخی از راهبردها و زیرراهبردهای بخش برق و انرژی در سند چشم‌انداز و برنامه راهبردی بلند مدت وزارت نیرو که در این تحقیق نگاه ویژه‌ای به آنها شده است به شرح زیر است (وزارت نیرو، ۱۳۹۰):

- توسعه و ارتقاء سطح استانداردهای مصرف برق و تولید تجهیزات برقی
- شناسایی، انتقال و بومی‌سازی فناوریهای نوین و سازگار با محیط‌زیست
- مطالعه و بررسی کاربرد روشهای نوین انتقال و ذخیره‌سازی برق از جمله: ابررسانا، سیستمهای انتقال برق با ولتاژ
- توسعه ظرفیتهای تولید، انتقال و توزیع برق متناسب با نیازهای مصرف مدیریت شده و نوسازی و بهینه‌سازی آنها
- افزایش بهره‌وری تولید برق و ارتقاء بازده نیروگاه‌ها
- استفاده از فناوری نوین و تجهیزات با راندمان بالا
- ارتقاء توانمندی در تولید برق از انرژیهای نو و تجدیدپذیر
- کاهش تلفات در شبکه‌های برق، در جهت نیل به سطح بهینه

در همین ارتباط صنعت برق و انرژی کشور از جمله عرصه‌های توسعه فناوری است که با توجه به سرعت بالای رشد فناوری‌ها و جهت‌گیری کشورهای توسعه‌یافته به فناوری‌های نوین به منظور حفظ ظرفیت‌ها و توانمندی‌های موجود و نیز ارتقاء سطح علمی و جلوگیری از عقب‌ماندگی، ناگزیر از گرایش به فناوری‌های نوین بوده است (مرکز توسعه و فناوری صنعت برق، ۱۳۹۴). این صنعت با تصویب سند توسعه فناوری نانو در سال ۱۳۹۴ گام‌های اساسی را در شناسایی و کاربرد قابلیت‌های این فناوری نوین برداشته است.

فناوری نانو از تحولات فناورانه مهم در صنایع مختلف بوده است (سعودی، زمانی و عسگرخانی، ۱۳۹۹) که تاکنون پیشرفت‌هایی چشمگیر در حوزه‌های گوناگون داشته است و در واقع، شاید بتوان نانوفناوری را نه یک فناوری نوین که رویکردی جدید در همهٔ رشته‌های علمی و مهندسی دانست (راسخ و دومانلو، ۱۳۹۵). تقریباً همه محققان با رویکردهای مختلف، اتفاق نظر دارند که توسعه فناوری نانو دارای آثار اجتماعی مثبت و منفی است و این رویکرد معتقد است هر فناوری نوینی می‌تواند اثرات ناخواسته و منفی نیز داشته باشد و نکته مهم در پذیرش فناوری‌های نوین، شبکه‌سازی و مشارکت ذینفعان برای کاهش حداکثری اثرات ناخواسته و آثار منفی آن است (کوثری و دیگران، ۱۳۹۵).

در صنعت برق و انرژی، فناوری نانو برای ساخت و تولید تجهیزات مورد نیاز با کارآیی و خواص بهتر و هزینه کمتر؛ ساخت و تولید تجهیزاتی که با فناوری‌های مرسوم امکانپذیر نمی‌باشد؛ توسعه روش‌های بهره‌برداری، تعمیرات، نگهداری، بهسازی و نوسازی تأسیسات و تجهیزات صنعت برق و انرژی؛ استفاده در راستای کاهش تلفات برق در شبکه‌های انتقال و توزیع نیرو؛ بهره‌برداری برای افزایش راندمان تجهیزات در صنعت برق و انرژی؛ بهره‌برداری برای افزایش توان و تولید؛ کاربرد دارد (گروه مواد غیرفلزی پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۴).

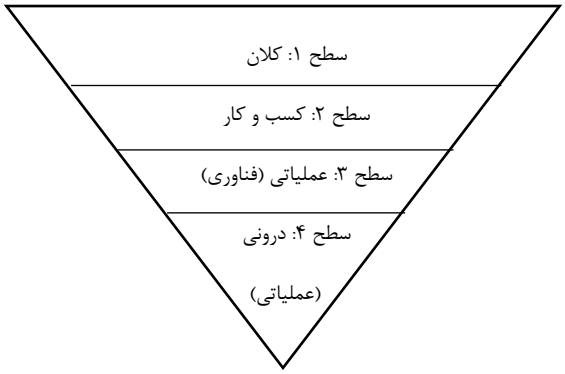
بسیاری از صنایع و سازمانها علیرغم داشتن راهبردهای کلان و فناوری‌های مختلف به دلیل عدم همسوئی این دو مقوله توان استفاده از آنها را ندارند. به ویژه اینکه بررسی این همسوئی در قالب نظام‌های ارزشی نیز صورت نمی‌گیرد.

یکی از نتایجی که در همسوئی فناوری با راهبردهای صنعت دنبال می‌شود، افزایش بهره‌وری و در ادامه کیفیت ارائه خدمات و کالا در صنعت برق است که این مهم می‌تواند از طریق استانداردسازی ایجاد گردد. تطابق استانداردهای کاری مابین فناوری نانو و آنچه صنعت برق و انرژی در جهت رفع نیازمندیهای خود در بکارگیری این فناوری در نظر می‌گیرد از آن جهت اهمیت دارد که اساساً نتیجه اصلی فرآیند استانداردسازی، به ایجاد و اجرای استانداردها با هدف بهبود سازگاری، امنیت و کیفیت منجر شود. در همین ارتباط مهم است که استاندارد از دو دیدگاه مدنظر قرار گیرد: دیدگاه فنی، که به وضع قوانین و مقرارت برای تعیین کیفیت و مشخصات مطلوب یک کالا یا خدمات باز می‌گردد و دیدگاه اجتماعی، که بر پایه قرارداد، سنت، یا قانون به کار می‌رود و اجرای آن مورد پذیرش همگان می‌شود (ویکی پدیا).

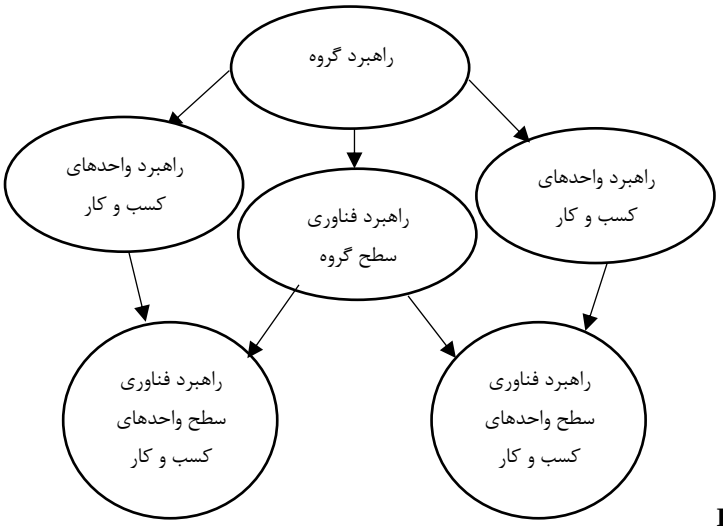
برقراری هماهنگی (و همسویی) همواره یکی از نگرانی‌های مدیران سازمانها (و صنایع) بوده است. پرسش اساسی این است که مدیران چگونه می‌توانند بین شرایط محیط و قابلیتهای درونی سازمان هماهنگی بوجود آورند تا عملکرد را بهبود بخشند؟ (میرفخرالدینی، پورحمیدی، ۱۳۹۲). بنابراین بررسی این موضوع در سطوح مختلف دارای اهمیت است. اساساً سلسله مراتب همسوئی راهبردها در چهار سطح کلان، کسب و کار، عملیاتی و درونی که در شکل ۱ نشان داده شده است دنبال می‌شوند (Kathuria, Joshi & Porth, 2007).

[Downloaded from ieijqp.ir on 2026-06-13]

[DOR: 20.1001.1.23222344.1401.11.2.4.8]



شکل (۱) سلسله مراتب همسویی راهبردی (Kathuria, Joshi & Porth, 2007).



شکل (۲) چارچوب جایگاه راهبرد فناوری در سلسله مراتب راهبرد سازمان (Arasti, Khaleghi & Noori, 2017).

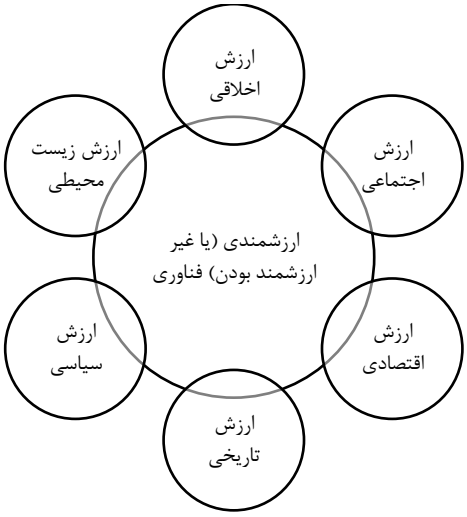
محققان زیادی به سلسله مراتب راهبرد در سازمان و جایگاه راهبرد فناوری پرداخته‌اند (نظیر هکس[۷] و دانیلا[۸]). مطالعات در این حوزه، چارچوب اصلاح شده‌ای را در شکل ۲ در خصوص جایگاه راهبرد فناوری در سلسله مراتب راهبرد به ویژه در گروه‌های بزرگ، نشان داده است (Arasti, Khaleghi & Noori, 2017). از این طریق می‌توان مؤلفه‌های اصلی راهبرد فناوری متناسب با راهبردهای کلان را در صنایع و سازمانها با توجه به شناسایی و انتخاب فناوری، روش‌های دستیابی به آنها و بهره‌برداری مناسب از انواع فناوری‌ها را تبیین نمود.

بررسی مدل‌های مختلف توسعه انواع فناوری‌ها نشان می‌دهد که این مدل‌ها بندرت نیازهای اجتماعی را هدف می‌گیرند و آنچه اهمیت عمده دارد بازار و کشش آن است. بسیاری بر این عقیده‌اند که می‌توان با اتخاذ راهکارهای مناسب مانند همکاری‌های بین دانشمندان و مهندسان نانو و دانشمندان علوم انسانی و اجتماعی با آموزش‌های چند رشته‌ای به محققان، فناوری نانو را از مرحله تحقیق و توسعه به سوی یافتن راه‌حل مشکلات اجتماعی سوق داد (Fisher, 2005). از دیدگاه علوم اجتماعی، فناوری‌ها، ارزش‌هایی را در خود جای داده‌اند (Martin, Shilton & Smith, 2019) که بیان آرمانهایی هستند که افراد در دنیای واقعی برای تحقق آن تلاش می‌کنند (Bery, 2017) و از نظر فرهنگی، خوب و مطلوب، یا بد و غیر مطلوب تلقی می‌شوند (Türkkahraman, 2014) و بطور کلی یک موضوع عمومی یا ایده‌آل‌هایی هستند که به عنوان اصول راهنما در زندگی مردم حائز اهمیت است. ارزش‌ها گسترده‌تر از تمرکز بر مسائل جزئی‌تر هستند مثل ارزش اجتماعی و اخلاقی، ارزش اقتصادی و ارزش اهمیت حفاظت از محیط زیست (عبداله پور، ۱۴۰۰).

در مطالعات میان‌رشتگی در جامعه‌شناسی فناوری، از نظر تعامل‌گرایان، هم فناوری بر تکامل نهادهای اجتماعی بشری تأثیرگذار است و هم نهادهای اجتماعی بر تکامل فناوری (میرعمادی، ۱۳۹۶). هم اکنون در قرن بیست و یکم و با پیدایش فناوری‌های نوین، همچنان دیدگاه‌های خوشبینانه و بدبینانه نسبت به فناوری وجود دارد و تداوم یافته است. از همین رو، نظریه و رهیافت‌ها نسبت به فناوری‌های نوین نیز جنبه قطبی پیدا کرده‌اند؛ و هر یک با مبانی نظری، فلسفی و انسان شناختی و ارزشی متفاوتی در مقابل هم قرار گرفته و ارزیابی‌های متفاوتی ارائه می‌کنند (ایمان و غفاری نسب، ۱۳۹۴). در جامعه فعلی روش‌های جدیدی وجود دارد که در طراحی محصول و خدمات باید به آن توجه شود. این امر به آگاهی از ارزش‌ها نیاز دارد، زیرا در غیر این صورت، توسعه فناوری در تاریکی حرکت خواهد کرد (Maksimainen, 2011) و اگر جامعه‌ای بصیرت فناوری، متناسب با مفهوم آن را نداشته باشد، کاربرد آن فناوری به جای اینکه موجب روانتر شدن فعالیت‌های آن جامعه شود، بر مشکلات آن جامعه می‌افزاید (میغی، ۱۳۹۵). بررسی ارزشمندی (یا غیر ارزشمند بودن) فناوری در سیستم‌های اجتماعی - تکنیکی در ابعاد مختلف قابل ذکر است که در شکل ۳ نشان داده شده است (خوشنویس، ۱۳۹۸):

[Downloaded from ieijqp.ir on 2026-06-13]

[DOR: 20.1001.1.23222344.1401.11.2.4.8]



شکل (۳) بیان ابعاد مختلف ارزشی در سیستم اجتماعی – تکنیکی فناوری (خوشنویس، ۱۳۹۸)

- ارزش اخلاقی: عدالت، رعایت حریم شخصی
- ارزش اجتماعی: پاسخگویی به نیازهای اکثریت جامعه
- ارزش اقتصادی: کسب درآمد و مدیریت هزینه‌ها
- ارزش تاریخی: قدمت، منحصربه فرد بودن
- ارزش سیاسی: کسب جایگاه راهبردی و قدرت
- ارزش زیست محیطی: حفظ و حراست از محیط زیست بشری و افزایش سلامت عمومی

ارزش‌های زیست محیطی را می‌توان به دو بُعد تقسیم نمود: رویکرد زیست‌گرا[9] که بیانگر محافظت و حمایت از طبیعت است (محافظت‌گرا) و رویکرد انسان‌گرا[10] که بیانگر بهره‌برداری از منابع طبیعی به‌خاطر منافع انسانی است (منفعت‌گرا) (عبداله پور، ۱۴۰۰).

سیاست‌های انرژی که تلاش می‌کنند گذار طولانی مدت به سیستم‌های انرژی پایدار را مدیریت کنند می‌توانند از دامنه‌ای از راهبردها که از فهم اجتماعی ـ فنی از فرایندهای انتقال انرژی الهام گرفته‌اند استفاده کنند. پژوهش‌های علوم اجتماعی می‌توانند مبنای تحلیلی برای درک بهتر پایداری سیستم‌های جاری انرژی به عنوان اجرای مشترک و متقابل مؤلفه‌های اجتماعی و فنی فراهم نمایند و در همین زمینه پویایی‌های اجتماعی ـ فنی فرایندهای دگرگونی را فهم کنند (عبداله پور، ۱۳۹۹). امروزه با توجه به پژوهش‌ها و بررسی‌های دانشمندان علوم اجتماعی و انسانی نسبت به ربع قرن پیش، امکان وسیع‌تری برای نقش‌آفرینی علوم اجتماعی در فهم ابعاد و تأثیرات تغییرات اقلیمی جهانی و گذارهای انرژی وجود دارد. ایجاد تعادل بین رشته‌های این حوزه، تفسیرهای علمی اجتماعی، مشارکت دانشمندان علوم اجتماعی در پژوهش‌های فنی مرتبط با انرژی و اقلیم و نظائر آن از گام‌ها و اقدامات پیشنهادی این پژوهش‌ها بوده‌اند (Ryan, Hebdon & Dafoe, 2014).

۳- پیشینه پژوهش

۳-۱- پیشینه پژوهش در داخل

برای همسویی، واژه‌های متعددی در حوزه‌های مختلف مدیریت و سازمان با تعریفی مشابه و یا خیلی نزدیک به کار رفته است. تعدد واژه‌ها عمدتاً به این دلیل است که صاحب نظران درطی زمان از دریچه‌های خاصی به موضوع نگریسته‌اند. اصطلاحاتی مانند همراستائی، همترازی، تناسب، یکپارچه‌سازی، توافق و اجماع، اتصال، انطباق، هماهنگی و عبارات پُرکاربردی نظیر تناسب استراتژیک (راهبردی)، همراستایی استراتژیک و نیز همرایی استراتژیک، در جهت تداعی کلمه همسویی، از جانب محققان متعدد بکار گرفته شده‌اند (معین، ۱۳۹۹). رهنورد و نیکزاد در مورد اهمیت پرداختن به بحث همترازی، همترازی را در واکنش به دنیای در حال تغییر، به عنوان یک اصل زیربنایی و بسیار مهم عنوان نموده (رهنورد و نیکزاد، ۱۳۸۸) و صدوقی، ملکی و احمدی نیز در مقاله‌ای با بیان همراستائی راهبردی، فرایند همراستایی را در جنبه‌ها و ابعادی شامل ابعاد فکری و استراتژیک، ساختاری، اجتماعی و فرهنگی عنوان نمودند (صدوقی، ملکی و احمدی، ۱۳۸۹).

حاجی پور، جوانعلی و ذوالانواری داشتن راهبرد را صرفاً شرط لازم فعالیت در عرصه‌ی صنایع امروز بیان کردند و پیش نیاز دیگر که سازمان‌ها برای فعالیت در هر صنعتی به آن نیاز دارد را بهره‌مندی از فناوری متناسب با آن صنعت عنوان نمودند؛ چرا که راهبرد تعیین می‌کند که در چه بازاری رقابت کنیم و فناوری تعیین می‌کند که چگونه رقابت نماییم (حاجی پور، جوانعلی و ذوالانواری، ۱۳۸۹).

نتایج حاصل از تحقیق الفت و همکاران نشان داده است که خصوصاً در مورد راهبردهای تمایز و تمرکز کسب و کار، راهبرد فناوری، نقش پشتیبان از راهبرد کسب وکار و فراهم آورنده قابلیت‌های رقابتی لازم را بر عهده دارد و در صورتی که راهبرد فناوری از سازگاری و قوت لازم برای ایفای این نقش برخوردار نباشد، عملکرد شرکت‌ها ضعیف خواهد بود (الفت و دیگران، ۱۳۹۰).

پس از بیان مواردی در جهت اهمیت همسوئی مابین فناوری و راهبردها، در جستجو برای ضرورت دیدگاه ارزشی به تحولات در صنعت برق و انرژی، خنجری، عسگرشهبازی و حیدری در دیدگاه جدید نسبت به صنعت برق و انرژی در مقاله خود بیان می‌کنند که در چند دهه اخیر برق به زیرساخت ضروری برای توسعه اجتماعی، اقتصادی و صنعتی کشورها تبدیل شده است، به نحویکه میزان تولید آن، شاخص مهمی برای اندازه‌گیری رشد صنعتی و تولیدی و میزان مصرف آن یکی از فاکتورهای رفاه اقتصادی یک جامعه محسوب می‌شود، که نشانگر ارتباط نزدیک و دوسویه مسائل علوم‌انسانی، از جمله موضوعات مدیریتی و علوم‌اجتماعی با صنعت برق و انرژی است (خنجری، عسگرشهبازی و حیدری، ۱۳۹۷).

با توجه به استفاده از فناوری‌های مختلف در صنعت برق و انرژی خوشنویس در خصوص ضرورت توجه به ملاحظات ارزشی در بکارگیری

[Downloaded from ieijqp.ir on 2026-06-13]

[DOR: 20.1001.1.23222344.1401.11.2.4.8]

انواع فناوری‌ها بیان می‌کند که فناوری سیستم اجتماعی- فنی[11] است که مجموعه‌ای از عناصر فنی و اجتماعی برای دستیابی به هدفی عملی را طراحی و به کار می‌گیرد و مفهوم فناوری از قالب یک موضوع مطلقاً فنی به یک سیستم تأثیرگذار بر جوامع تغییر نگرش داده و این مهم به واسطه حضور اندیشمندان علوم اجتماعی و درک اهمیت مطالعات میان رشته‌ای میسر شده است (خوشنویس، ۱۳۹۸). با چنین نگرشی، کوثری و همکاران در مقاله با عنوان توسعه سناریوی مطلوب آثار اجتماعی توسعه فناوری نانو در ایران اشاره می‌کنند که فناوری نانو می‌بایست در افق زمانی مدنظر در سه حوزه انرژی، فناوری اطلاعات و ارتباطات و همچنین پزشکی و داروسازی توسعه یابد تا سناریوی مطلوب مقدور آثار اجتماعی تحقق یابد (کوثری و دیگران، ۱۳۹۵).

توسعه و گسترش استفاده و بهره‌برداری از قابلیتهای فناوری نانو برای پاسخگویی به نیازهای صنعت برق و انرژی در مقالات زیادی اشاره شده است که یکی از موضوعات اجتماعی که از بررسی ادبیات موجود در رابطه با این فناوری در صنعت برق و انرژی استنباط می‌شود، تأکید بر تأثیر مثبت فناوری نانو بر محیط زیست با کاهش میزان مصرف نهاده‌ها، انرژی و آلودگی‌های زیست محیطی است. در جدول ۱ به برخی از این مقالات اشاره شده است.

جدول (۱) قابلیتهای فناوری نانو برای پاسخگوئی به نیازمندیهای فناورانه صنعت برق و انرژی

عنوان مقاله	نویسندگان	مرجع
کاربرد فناوری نانو در بخش تولید انرژی الکتریکی	ستاد ویژه توسعه فناوری نانو	ستاد ویژه توسعه فناوری نانو، ۱۳۹۴
بررسی اثر نانوتکنولوژی بر محیط زیست	لشکری‌زاده، اسحقی	نشریه علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۱۳۹۵
استفاده از نانو سیلیکا در ساخت مقره بتن پلیمری بر پایه رزین پلی استر: بررسی خواص و معیارهای پذیرش	فلاح آرانی، صادقی، علم‌دوست، و کوهانی	ششمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق، تهران، ۱۳۹۷
بررسی افزایش بازدهی نیروگاه‌های حرارتی با استفاده از نانوکامپوزیت‌ها	دبیر، غلامی، سیاوش موخر، و ریاحی نوری	ششمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق، تهران، ۱۳۹۷
کاربرد نانو تکنولوژی در صنعت تولید برق	دوست یاسوری	فصلنامه انرژی‌های تجدیدپذیر و نو، ۱۳۹۸
بررسی الکتریکی و حرارتی نانوسیالات با پایه روغن ترانسفورماتور	حسینی	نشریه علمی پژوهشی کیفیت و بهره‌وری صنعت برق ایران، ۱۳۹۹

۲-۳- پیشینه پژوهش در خارج

در بیان اهمیت موضوع همسوئی، نتایج پژوهش سیگلِ کُف[12] نشان می‌دهد که مفاهیم و متغیرهایی که جهت مطالعات همسویی انتخاب می‌شوند، می‌توانند با توجه به محیطی که در آن از این مفاهیم و متغیرها استفاده می‌شود، معانی متفاوتی به ساختار همسویی مدنظر بدهند. از این رو بررسی محیط اجتماعی مورد توجه قرار گرفته است (Siggelkow, 2011). کوریا و کاروالو[13] در مقاله خود بیان می‌کنند که عملکرد خوب سازمان‌ها نتیجه همسویی بین متغیرهای درون‌زا مانند راهبرد، ساختار و مدیریت فرآیندها و متغیرهای برونزا مانند عدم قطعیت محیطی و فناوری است (Correia & Carvalho, 2011).

استفاده از فناوری نانو در راستای راهبردهای صنعت برق و انرژی رشد قابل توجه‌ای داشته است. در گزارش مؤسسه تحقیقاتی برق EPRI آمده است که فناوری نانو از یک سو موجب ارتقاء و بهینه‌سازی محصولات و فرآیندها و از سوی دیگر قابلیت‌های جدید و ویژه در مواد و قطعات را ایجاد می‌نماید که از این دو پتانسیل به خوبی می‌توان برای ارتقاء عملکرد مواد و تجهیزات در صنعت برق بهره برد (EPRI, 2011).

عبدالسلام و عبدالعزیز در گزارش خود بر اساس بررسی‌های انجام شده و مطالعات صورت گرفته در زمینه اسناد چشم‌انداز و نقشه راه نانوفناوری در بخش انرژی در کشورهای مختلف و اهمیت به کارگیری نانوفناوری در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر و شبکه‌های هوشمند، شرحی از کاربردها و مزایای فناوری نانو در سلول‌های فتوولتائیک، پیل‌های سوختی، مولدهای ترموالکتریک، باتری‌های ذخیره انرژی و ابرخازن‌ها، عایق‌های حرارتی، توربین های بادی، و حسگرهای هوشمند را ارائه نموده‌اند. استفاده از فناوری نانو در لوازم الکترونیکی شبکه هوشمند برق نیز معرفی شده است (Abdelsalam & Abdelaziz, 2014).

در گزارش اولیه در مورد فناوری‌های همگرا[14] (Roco & Bainbridge, 2005) توصیه شده است که موضوعات "اخلاقی، قانونی، رفتاری، اقتصادی، زیست‌محیطی، توسعه نیروی کار و سایر پیامدهای اجتماعی باید از همان ابتدا توسط دانشمندان و مهندسان برجسته، دانشمندان علوم اجتماعی و ائتلاف گسترده‌ای از سازمان‌های حرفه‌ای و مدنی مدنظر قرار گیرد". امروزه توجه اندیشمندان و متخصصین حوزه‌های اخلاقی و جامعه‌شناسی به تکنولوژی نانو در حال گسترش است و نیاز است تا شکاف ارزشی در راهبرد کلان و راهبرد فناوری در این مقوله مورد واکاوی و نهادینه‌سازی قرار گیرد. در بحث‌های حاکمیتی، جدا از نقش فناورانه نانو، جنبه‌های زیست محیطی، بهداشتی و ایمنی[15] (EHS) و پیامدهای اخلاقی، حقوقی و اجتماعی[16] (ELSI) فناوری نانو به رسمیت شناخته شده و از ویژگی خاصی برخوردار هستند که در جدول ۲ به آن اشاره شده است (Roco, Harthorn, Guston, Shapira, 2011).

[Downloaded from ieijqp.ir on 2026-06-13]

[DOR: 20.1001.1.23222344.1401.11.2.4.8]

جدول (۲) جنبه‌های حاکمیتی فناوری نانو

عامل	شرح عامل	جنبه حاکمیت فناوری نانو
چشم انداز	برنامه ریزی بلند مدت و اقدامات پیش‌بینی کننده و سازگار	نگاه بلند مدت و جهانی - پشتیبانی از توسعه نیروی انسانی
تحول آفرینی	نتایج یا تمرکز پروژه‌ها بر پیشرفت نوآوری چند رشته‌ای و چند بخشی	سیاست‌های سرمایه‌گذاری، سیاست‌های علم، فناوری و کسب و کار - آموزش - فناوری بعنوان ابزار تحول اقتصادی
مسئولیت پذیری	EHS و دسترسی و مزایای عادلانه	بررسی پیامدهای زیست محیطی، بهداشتی و ایمنی (EHS) - مسائل اخلاقی ، حقوقی و اجتماعی (ELSI) - روش های کنترل ریسک - مقررات و تسهیلات - ارتباطات و مشارکت
فراگیری	مشارکت کلیه آژانس ها و ذینفعان	مشارکت در ایجاد ظرفیت ملی - ظرفیت جهانی

مرجع: (Roco, Harthorn, Guston, Shapira, 2011).

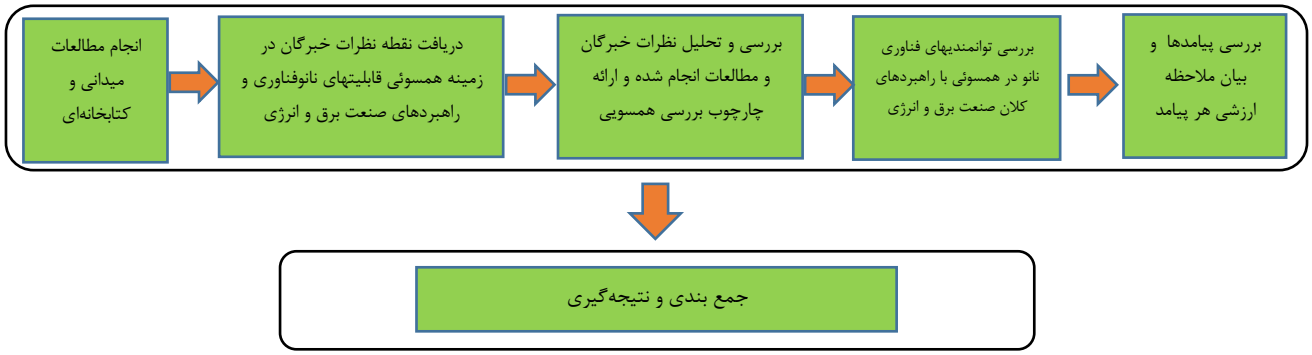
ولی در حالی که در ۳۰ سال گذشته بسیاری از دانشمندان علوم اجتماعی، درگیر با علوم نانو و فناوری نانو بوده‌اند، اما چیزهای زیادی برای گزارش کردن در این مورد وجود ندارد، که به موجب آنها اثبات شود، علوم اجتماعی تأثیر بسزایی در علوم نظری داشته است (Berube, 2018). مطالعات، بیشتر مربوط به تأثیرات و کنترل علم و فناوری است، با تمرکز ویژه بر خطراتی که علم و فناوری می‌تواند برای صلح، امنیتِ جامعه، پایداری محیط زیست و ارزش‌های انسانی ایجاد کند. در همین ارتباط الیوت[۱۷] در مقاله خود بیان می‌کند که حوزه فناوری نانو به اندازه کافی جدید و میان رشته‌ای است که تعداد کمی از تحقیقات آن به صورت جامع به پیامدهای اخلاقی و اجتماعی آن پرداخته‌اند (Elliott, 2018).

۳-۳- جمع‌بندی از مرور پیشینه

مرور پیشنه‌ها نشان می‌دهد که پژوهش‌های این حوزه به بررسی همسویی راهبردی برای بیان راهبرد فناوری در سطح و لایه عملیاتی و در موضوع خاص فناوری نانو به بکارگیری این فناوری به ویژه در بخش تولید، انتقال و توزیع نیرو در صنعت برق و انرژی با مزیت رقابتی و اثر استراتژیک بالا اشاره نموده ولی لزوم بررسی این فناوری را در قالب آثار اجتماعی و اخلاقی در تحقیقات مورد تأکید قرار داده‌اند.

۴- روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر تلفیقی از دو روش مطالعات کتابخانه‌ای و تحلیلی در روش تحقیق کیفی است. در مرحله اول جستجوی جامعی از منابع کتابخانه‌ای و اینترنتی برای بررسی عوامل مؤثر برای بررسی همسویی راهبردهای فناوری با راهبردهای کلان در صنایع صورت گرفت. با مطالعه ابعاد و شاخص‌های مهم بررسی همسویی فناوری در راستای راهبردهای کلان صنعت و سطوح مختلف و سلسله مراتب همسویی و اخذ نقطه نظرات خبرگان، چارچوب بررسی همسوئی قابلیتهای فناوری نانو با راهبردهای صنعت برق و انرژی با تأکید بر ملاحظات و نظام ارزشی تدوین شد. در مرحله بعد بر اساس این چارچوب، توانمندیها و قابلیتهای نانوفناوری در راستای راهبردهای کلان صنعت برق و انرژی مورد بررسی قرار گرفته و در برابر هر پیامد در این حوزه ملاحظات ارزشی آن استخراج گردید. مراحل انجام پژوهش در شکل ۴ آمده است.



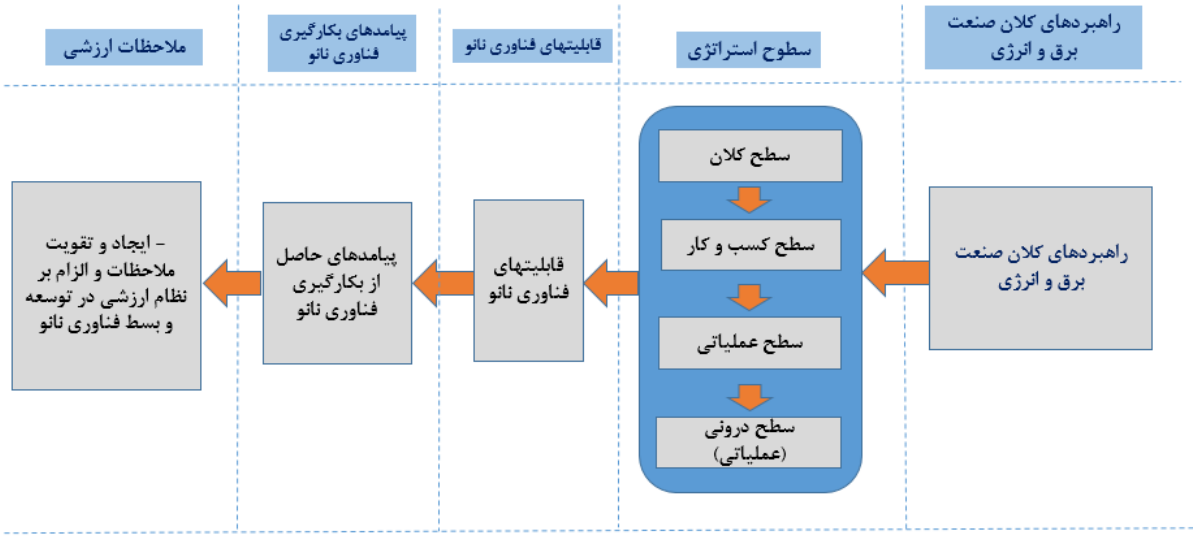
شکل (۴) مراحل انجام پژوهش

۵- یافته‌های پژوهش و تحلیل

با توجه به مطالعات صورت گرفته و بر اساس مدل‌های ارائه شده در این پژوهش، چارچوبی از تلفیق سلسله مراتب همسوئی راهبردها در چهار سطح کلان، کسب و کار، عملیاتی و درونی کاتوریا، جوشی و پورث (Kathuria, Joshi, & Porth, 2007) و سلسله مراتب راهبرد در سازمان و جایگاه راهبرد فناوری نتیجه مطالعات آراستی و همکاران (Arasti, Khaleghi, Noori, 2017) برای بررسی همسوئی

[Downloaded from ieijqp.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.23222344.1401.11.2.4.8]

قابلیتهای فناوری نانو با راهبردهای صنعت برق و انرژی با تأکید بر ضرورت ملاحظات ارزشی از نتایج این تحقیق در شکل ۵ ارائه شده است.



شکل (۵) چارچوب بررسی همسوئی قابلیتهای فناوری نانو با راهبردهای صنعت برق و انرژی با تأکید بر ضرورت ملاحظات ارزشی (نتیجه تحقیق)

در این تحقیق عامل راهبرد و مدیریت کلان که بررسی آن به سنجش و تطابق بین راهبردهای فناوری نانو با راهبردهای صنعت برق و انرژی می‌پردازد از نظر خبرگان مورد توجه ویژه‌ای بود. تأکید خبرگان بر این بود که نظام‌ها و ملاحظات ارزشی از سطوح و ابعاد کلان صنعت برق و انرژی استقرار یابند تا در سطوح کسب و کار و عملیاتی و در بهره‌گیری از فناوری نانو تبلور یابد. عامل دیگر در این حوزه که به شاخص در سطح کسب و کار معطوف است، بررسی وجود ساختار و سیستم مناسب در راهبری نانوفناوری در صنعت برق و انرژی، بودجه‌بندی برای پیاده‌سازی و جاری سازی راهبردها و نوع مدیریت در سرمایه‌گذاری در این حوزه است که از دیدگاه خبرگان، متخصصان و کارشناسان این حوزه دارای اهمیت بود. در سطح عملیاتی، عامل استاندارد کاری که به بیان سنجش تطابق استانداردهای پایه‌ای و اساسی فناوری نانو با صنعت برق و انرژی برای بهره‌گیری مناسب و بهینه از این فناوری در این صنعت بازمی‌گردد از دیدگاه خبرگان این حوزه مورد تأکید واقع گردید. محور ارتباطات بین سطوح، ارتباطات اثربخش میان مدیران و دست‌اندرکاران، میزان تبادل نظرها، دانش و اطلاعات در حوزه فناوری نانو و صنعت برق و انرژی که هر دو سطح، استراتژیها، برنامه‌ها، محیط و الویت‌های یکدیگر را درک می‌کنند نیز در معماری این فضا و برای افزایش همسوئی بین قابلیتهای فناوری نانو در راستای راهبردهای صنعت برق و انرژی با تأکید بر احاطه نظام و ملاحظات ارزشی نیز محور تأکید خبرگان و متخصصان در این تحقیق بوده است. بخش کلان صنعت برق و انرژی و بخش فناوری نانو در تدوین راهبردهای یکدیگر به شکل مجموعه و زیرمجموعه، نقشی تعیین کننده دارند. سنجش میزان نوآوری و کارآفرینی مناسب، نمایش قدرت و اثرگذاری، میزان آمادگی در برابر تغییرات راهبردی و وجود برنامه‌های آموزشی بین بخشی در نانوفناوری صنعت برق و انرژی برای آگاهی از توانمندی‌های این فناوری در بدنه صنعت و شناخت ارزشهای آن از مسائل مهم در سطوح مختلف استراتژی و از نتایج این تحقیق بوده است. بررسی محور عملیاتی و زیرساخت فناوری، نشان داده است که تا چه اندازه فناوری نانو، پشتیبانی‌کننده عوامل اجرایی راهبردهای صنعت برق و انرژی است و در مسیر رفع چالش‌های صنعت قرار دارد.

این مضامین نشان از آن دارد که خبرگان این حوزه می‌توانند برای کاربست نظام‌های ارزشی در بکارگیری فناوری نانو در صنعت برق و انرژی فرهنگ‌سازی نموده و اقدام نمایند. نظر به ایده جدید در این

[Downloaded from ieijqp.ir on 2026-06-13]

[DOR: 20.1001.1.23222344.1401.11.2.4.8]

تحقیق برای در نظر گرفتن نظام‌های ارزشی در بررسی همسویی فناوری نانو با راهبردهای صنعت برق و انرژی شایسته است تا خبرگان نسبت به شناسایی ملاحظات ارزشی برای اتخاذ راهبردهای توسعه فناوری نانو برای مواجهه با چالش‌های صنعت برق و انرژی تحقیق نموده تا در آینده بتوانند این ملاحظات را مدنظر قرار دهند. بنابراین برای پاسخ به سؤال دوم تحقیق، نتایج پژوهش در این خصوص در ادامه آمده است.

۶- سنجش قابلیتهای فناوری نانو در راستای راهبردهای صنعت برق و انرژی با تأکید بر ملاحظات ارزشی

در بحث افزایش توان تولید در صنعت برق و انرژی، بازدهی موتورهای توربین‌های گازی با افزایش دمای کاری آنها شدیداً افزایش می‌یابد اما برای افزایش دمای کاری این موتورها اجزای موتور به ویژه قسمتهای داغ آن باید خصوصیات مکانیکی خود را در دماهای بالا حفظ کنند. برای رسیدن به این هدف، آلیاژهای بسیاری ساخته و استفاده شده‌اند اما بهترین نوع سوپر آلیاژها، خواص مکانیکی خود را در دماهای ۸۰۰ تا ۸۵۰°C از دست می‌دهند. برای افزایش دمای کاری موتور توربین از پوششهای سد حرارتی[۱۸] به منظور ایزوله کردن حرارتی اجزای داغ، استفاده می‌شود. پوششهای پایه زیرکونیا به دلیل هدایت حرارتی کم و ضریب انبساط حرارتی بالا در پوششهای سد حرارتی بطور گسترده‌ای بکار می‌روند، اما اخیراً موضوع مهم، تحقیق در باب زیرکونیای نانو ساختار و تأثیر آن بر پوشش‌های حاصل از پاشش حرارتی است. بنابر گزارشهای مختلف، پوشش نانو ساختار می‌تواند موجب بهبود کارآیی پوشش‌های سد حرارتی شود، چون به شدت هدایت حرارتی را کم می‌کند و ضریب انبساط حرارتی را بالا می‌برد (هور، ۱۳۹۳). این همسویی قابلیتهای فناوری نانو با راهبردهای صنعت برق و انرژی در نهایت منجر به رفع کمبود برق مورد نیاز و سدی در برابر افزایش خاموشی‌ها می‌گردد که در نگاه اجتماعی باعث افزایش سطح رضایت و رفاه اجتماعی شده و به عنوان یک ارزش اجتماعی تلقی خواهد شد.

مقره‌های پرسلانی که بصورت وسیعی در خطوط انتقال و توزیع نیرو استفاده می‌شوند تحت تنش‌های الکتریکی و محیطی قرار می‌گیرند. افت خواص و شکست آنها که معمولاً ناشی از آلودگی محیطی می‌باشد، مشکلات زیادی را در بسیاری از نقاط، خصوصاً در نواحی با آلودگی زیاد به همراه دارد. در مناطق آلوده و مرطوب، ایجاد جریان نشتی و تشکیل قوس باند خشک معمولاً منجر به از بین رفتن مقره‌ها می‌گردد. توقف جریان، خارج شدن خطوط از مدار و از کار افتادن خط در این وضعیت بروز کرده که سبب ایجاد خسارت و صدمات اقتصادی زیادی می‌شود. یکی از راه حل‌های مناسب جهت جلوگیری از این امر، اعمال لعاب نانو ساختار با ویژگی خود تمیز شونده و آبگریز است. این پوشش علاوه بر این ویژگیها، چسبندگی بسیار خوبی با سطح در مقره‌ها ایجاد می‌کند زیرا ذرات نانومتری دارای انرژی اکتیواسیون بالایی می‌باشند. در ساخت قطعات تجهیزات، نظیر روکش‌های مقره‌ها، اتصال‌دهنده‌ها، هادی‌های هوایی روکش‌دار، کابل‌های زمینی، پایه‌های کامپوزیتی و بتنی و همچنین به عنوان افزودنی در ساخت تیرهای بتنی، پایه‌های کامپوزیتی و بتنی می‌توان از فناوری نانو بهره برد (هور، ۱۳۹۳). این بهره‌برداری از فناوری نانو منجر به کاهش هزینه‌ها و صرفه‌جویی در منابع عمومی و در نهایت سبب افزایش رفاه و رضایت اجتماعی خواهد شد که نشانی از ارزش‌های اقتصادی و اجتماعی به همراه دارد. در همین ارتباط پدیده گرد و غبار خیس در استان خوزستان در بهمن ۱۳۹۵، شبکه برق استان را متأثر و خاموشی گسترده‌ای را رقم زد. متعاقب قطعی برق، سایر زیرساختهای استان نیز دچار مشکل شده و بحران به وجود آمده، واکنش‌های اجتماعی گسترده مردم را به همره داشت. در این پژوهش با تأکید بر اهمیت مطالعات اجتماعی در سیاستگذاری و برنامه‌ریزی‌های وزارت نیرو و با تمرکز بر حادثه خوزستان، تدابیری جهت ارتقای تاب آوری اجتماعی در استان پیشنهاد شده است (پسندیده و دیگران، ۱۳۹۹).

ارزشهای اقتصادی از این حیث مهم است که همواره به دنبال منفعتی است که از فعالیت یک فرد یا بنگاه اقتصادی برای خودش یا دیگران ایجاد می‌شود و نقشی پایه‌ای در ایجاد توسعه پایدار در جوامع دارد. توسعه پایدار مورد نظر با طرح صیانت از منابع عمومی به نوعی مطلوبیت و آرمان اجتماعی است که در صورت بی توجهی به سرمایه‌های موجود، آرمان‌های اجتماعی را در جوامع مختلف با مخاطرات روبرو می‌نماید. بنابراین برای پیشگیری از تبعات منفی هدر رفت سرمایه‌های مورد نظر یکی از اصولی‌ترین راهبردها، آگاهی‌دهی و فرهنگ سازی با رویکرد فرا اقتصادی به اتکاء موضوعات و علوم اجتماعی و ارزشی در میان فناوران و سنجش فناوری‌ها در همسوئی با راهبردهای کلان صنعت است. بدین واسطه فناوران برای ایجاد فناوری‌های مختلف با اهداف تولید ثروت و آسایش، ضمن توجه به ارزش‌های اقتصادی و آرمان‌های

[Downloaded from ieijqp.ir on 2026-06-13]

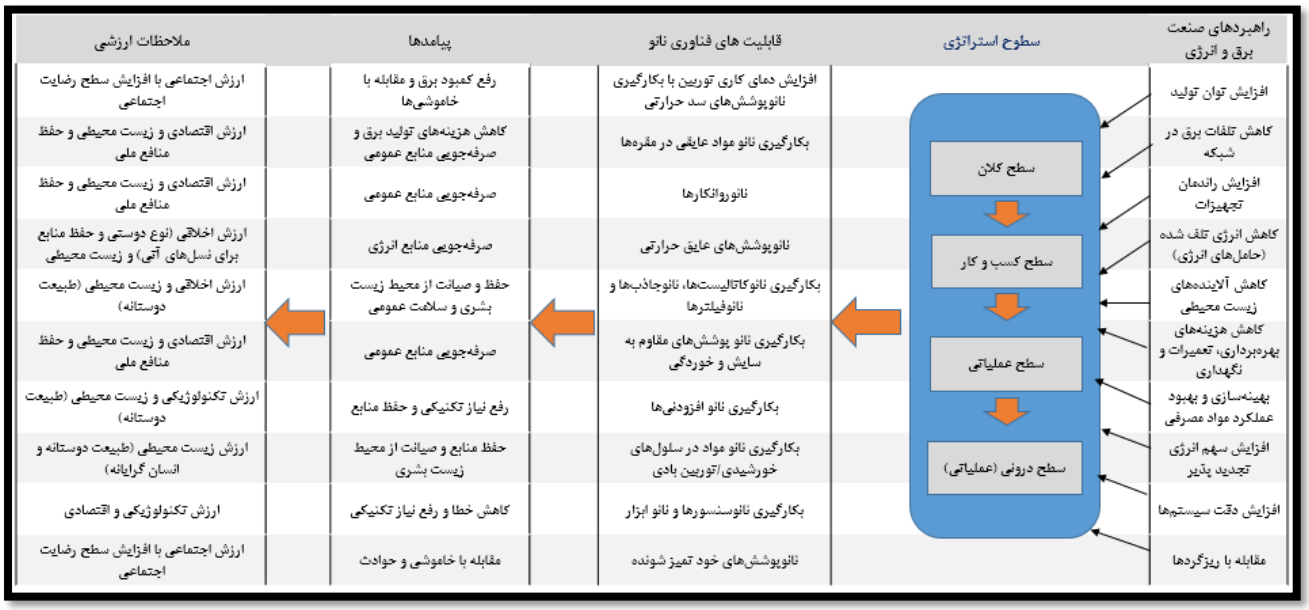
[DOR: 20.1001.1.23222344.1401.11.2.4.8]

اجتماعی منتج به رفاه اجتماعی به همسوئی فناوری‌ها با اهداف و راهبردهای کلان صنعت نیز می‌پردازند.

تأثیر کلیدی نانوکاتالیزورها در بخش سوخت‌های فسیلی، بهبود کارآمدی واکنش‌ها و کنترل فرآیندها به شیوه نانوساختارسازی است. به این ترتیب به ازای یک حجم معین، سطح بیشتری در معرض کاتالیزوری که روی آن ریخته شده قرار می‌گیرد و در نتیجه باعث افزایش سرعت واکنش‌ها می‌گردد (هور، ۱۳۹۳). این بهره‌برداری از فناوری نانو علاوه بر ارزش‌های تکنیکی دارای ارزش‌های اقتصادی و زیست‌محیطی با کاهش هزینه‌های جایگزینی تجهیزات و تعمیرات است. استفاده از نانوکاتالیزورها سبب حفظ و صیانت از محیط‌زیست و افزایش سطح سلامت عمومی می‌گردد که به واقع ارزش‌های اخلاقی و زیست محیطی به همراه دارد.

در عرصه زیست محیطی که بحث انسان محوری و طبیعت دوستی مطرح می‌گردد، تأکید بر این است که فناوری‌های مختلف با هدف حفظ منابع و صیانت از محیط زیست یا همان طبیعت دوستی ساخته شوند تا بدین سبب منابع و سرمایه‌های طبیعی برای زیست بشر و تمامی موجودات حفظ و آیندگان نیز از آن بهره‌مند شوند تا همواره عدالت اجتماعی برقرار بماند.

نتایج بررسی و سنجش قابلیتهای فناوری نانو در راستای راهبردهای صنعت برق و انرژی با تأکید بر ملاحظات ارزشی در قالب چارچوب ارائه شده در این مقاله در شکل ۶ آمده است.



شکل (۶) سنجش قابلیتهای فناوری نانو در راستای راهبردهای صنعت برق و انرژی با تأکید بر ضرورت ملاحظات ارزشی (نتیجه تحقیق)

بررسی این ملاحظات در استفاده از قابلیتهای فناوری نانو در راستای راهبردهای صنعت برق و انرژی و برای رفع چالش‌ها و نیازمندیهای این صنعت از دو دیدگاه ارزشی قابل بیان است. اول اینکه فناوری نانو چه مطلوبیتی به لحاظ نظام ارزشی در رفع چالش‌ها و نیازمندیهای صنعت برق و انرژی ایجاد می‌کند که نتیجه آن ایجاد و تقویت این نظام در توسعه و بسط فناوری نانو در راستای راهبرد کلان صنعت برق و انرژی است. در رویکرد دوم توجه به این نکته در تدوین راهبرد کلان صنعت برق و انرژی مهم است که توسعه فناوری نانو در راستای رفع چالش‌ها

[Downloaded from ieijqp.ir on 2026-06-13]

[DOR: 20.1001.1.23222344.1401.11.2.4.8]

و نیازمندیهای این صنعت مستلزم در نظر گرفتن تمامی جوانب ارزشی است.

در کل مباحثی نظیر صرفه‌جویی منابع انرژی، پایداری زیست‌محیطی منجر به عدالت بین نسلی برای استفاده و بهره‌برداری از انواع انرژی توسط آیندگان، رفع کمبود برق و مقابله با خاموشی‌ها، توجه به عدالت اجتماعی و توزیع خدمات فنی، متناسب با اقلیم و شرایط آب و هوایی در هر منطقه از کشور، کاهش هزینه‌های تولید برق و صرفه‌جویی منابع عمومی از نکاتی است که این تحقیق تأکید دارد تا در سیاست‌گذاری‌های آتی در صنعت برق و انرژی از طرف مدیران ارشد صنعت در بکارگیری فناوری‌هایی نظیر فناوری نانو با در نظر داشتن ملاحظات ارزشی در نظر گرفته شود.

۷- نتیجه‌گیری

تعامل‌گرایی و استفاده از نظرات تمامی ذینفعان در قالب موضوعات میان‌رشته‌ای، جامعه و صنعت را برای جوابگویی به موضوعات پیچیده و مخاطرات تعامل و تقابل فناوری و جامعه آماده می‌کند. مباحث نظری و کاربردی این موضوع در سطوح مختلف دچار تحول شده است و از نگرش‌های فناورانه به سمت رویکردهای مبتنی بر نظام‌های ارزشی تغییر نموده است. مشروعیت‌بخشی به تشکّل‌های مختلف با حضور ذینفعانی که از ساده‌انگاری پرهیز نموده و به پیچیدگی نقش فناوری‌ها در جامعه اهمیت خاص می‌دهند، باعث می‌گردد تا توان و قدرت رویارویی با انواع مخاطرات اجتماعی در صنایع افزایش یابد. عارضه‌یابی این نوع نگرش در داخل کشور نشان از نوعی بی‌توجهی به مبانی فلسفی نظریه‌های مرتبط در حوزه پارادایم اجتماعی – فنی فناوری‌ها دارد، آنچنان که مدیران، مهندسین و پژوهشگران، گرایشی به بررسی مخاطرات و مسائل مختلف در قالب نظام‌های ارزشی در استفاده و توسعه فناوری‌ها ندارند و این موضوع باعث شده تا کشور در این حوزه در موضع ضعف قرار گیرد.

به اتکاء چارچوب ارائه شده در این پژوهش، نتایج تحقیق نشان داد که در تدوین اسناد بالادستی و برنامه‌ریزی‌های راهبردی صنعت برق و انرژی، توجه به میزان همسویی استفاده از فناوری نانو در راستای راهبردهای صنعت در انجام مطالعات آینده‌پژوهی و تدوین نقشه راه از ابتدا بایستی در دستور کار قرار گیرد. بین راهبردهای کلان و راهبرد فناوری نانو با کاربست نظام ارزشی برای اثرگذاری این فناوری در صنعت باید تناسب وجود داشته باشد که ضرورت آن باید در اسناد بالادستی صنعت قید شود.

در سایه رویکردهای کلی برای ارتباط و همسویی قابلیتهای فناوری نانو و راهبرد کلان در سطح صنعت برق و انرژی، شاخص‌هایی اعم از، برقراری ارتباط دو سویه میان سبد فناوری‌ها و سبد کسب و کارها، مشارکت مدیران ارشد فناوری نانو و مدیران ارشد در تصمیم‌گیری‌های کلان، تعیین سازماندهی فناوری بر اساس راهبردهای کلان کسب و کار با هدف ایجاد هم‌افزایی و تولید ارزش از شاخص‌های مهمی هستند که بایستی در حین برنامه‌ریزی و اجرا به آنها توجه نمود. رصد همسویی فناوری نانو با راهبردهای کلان در سطوح مختلف استراتژی می‌تواند از وظایف مهم مدیران و سیاست‌گذاران باشد تا به واسطه آن شکاف راهبردی و فناورانه در نظام ارزشی فناوری نانو کاهش یافته یا از میان برود. تحت این شرایط فعالیت‌های فناورانه نه به واسطه توسعه دانش و یا به خاطر درک نیازهای صرفاً فنی، بلکه به واسطه رویکردها و ملاحظات ارزشی در راستای منافع اجتماع شکل می‌گیرد. از این رو فناوری‌ها بایستی در سیستم اجتماعی – فنی مورد بررسی قرار گیرند.

فناوری نانو، در همه عرصه‌های جامعه پتانسیل استفاده و بهره‌برداری دارد و بعنوان یک فناوری امیدوارکننده و فرارشته‌ای، در زمینه‌های مختلف صنایع کاربرد روز افزونی پیدا کرده است که صنعت برق و انرژی نیز از بهره‌گیری از این فناوری به عنوان یک فناوری نوظهور مستثنی نبوده و در شاخه‌های مختلف دارای مزیت رقابتی و با اثر راهبردی بالایی است. ولی در کنار این آثار توجه به رویکرد نظام ارزشی سبب می‌گردد تا سیاست‌گذاری‌ها و تدوین برنامه‌های راهبردی در سطح کلان و در سطح عملیاتی (راهبرد فناوری) با عنایت به جمیع ابعاد نظیر ابعاد اجتماعی، اخلاقی، اقتصادی، فنی و زیست‌محیطی تدوین و اجرایی شوند.

منابع

Abdelsalam. H.A. & Abdelaziz, A.Y., (2014). A Brief Overview of Nanotechnology Applications in Smart Power Grid, Electric Power Components and Systems, 42(3–4), pp. 306–314.

Arasti, M.R., Khaleghi, M. & Noori, J., (2017). Corporate-level technology strategy and its linkage with corporate strategy in multi-business companies: IKCO case study,

[Downloaded from ieijqp.ir on 2026-06-13]

[DOR: 20.1001.1.23222344.1401.11.2.4.8]

Technological Forecasting & Social Change 122, pp. 243–252.
Berube, D. M., (2018). How social science should complement scientific discovery: lessons from nanoscience, Nanopart Res, pp. 1-12.
Bery, P., (2017). The Strategic Role of Technology in a Good Society, Retrieved from, https://ris.utwente.nl/ws/files/19191526/Brey_2017_Strategic_Role_of_Tech.pdf.
Correia, V. & Carvalho, M.M., (2011). Strategic alignment and performance: Brazilian companies in the medical diagnostics sector, The service industries, 31(9), pp. 1405 – 1427.
Elliott, K.C., (2018). BOOK REVIEWS Fritz Allhoff, Patrick Lin, James Moor, and John Weckert (eds.), Nanoethics: The Ethical and Social Implications of Nanotechnology". Hoboken, NJ: Wiley-Interscience (2007), Philosophy of Science, 75(3), pp. 405-408.
EPRI report, (2011). Advances in Materials Technology for Fossil Power Plants Proceedings from the Sixth International Conference, August 31-September 3, 2010, Santa Fe, New Mexico, USA, Volume 1022300 of EPRI: Electric Power Research Institut, ASM International.
Fisher, K., (2005). Lessons learned from the Ethical, Legal and Social Implications program (ELSI): Planning societal implications research for the National Nanotechnology Program, Technology in Society, 27(3), pp. 321-328.
Kathuria, R., Joshi, M.P., & Porth, S.J., (2007). Organizational Alignment and Performance: Past, Present and Future, Management Decision, 45(3), Emerald Group Publishing Limited 0025-1747, pp. 503-517.
Maksimainen, J., (2011). Aspects of Values in Human-Technology Interaction Design — A Content-Based View to Values, Jyvaskylan Yliopisto.
Martin, K., Shilton, K., & Smith, J., (2019). Business and the Ethical Implications of Technology: Introduction to the Symposium, Business Ethics, 160, pp. 307–317.
Roco, M.C., & Bainbridge W.S., (2005). Societal implications of nanoscience and nanotechnology: Maximizing human benefit, Nanoparticle Research, 7, pp. 1–13.
Roco, M.C., Harthorn, B., Guston, D., & Shapira, Ph., (2011). Innovative and responsible governance of nanotechnology for societal development, Nanopart Res, pp. 1-34.
Ryan. S. E., Hebdon. C. & Dafoe, J., (2014). Energy research and the contributions of the social sciences: A contemporary examination , Energy Research & Social Science , 1(3), pp. 186-197.
Siggelkow, N., (2011). Change in the Presence of Fit: The Rise, The Fall, and The Renaissance of Liz Claiborne, Academy of Management, 44(4) 4, pp. 838-857.
Türkkahraman, M., (2014). Social Values and Value Education, ScienceDirect, Elsevier, 5 th World Conference on Educational Sciences - WCES 2013, Procedia - Social and Behavioral Sciences (116), pp. 633 – 638.
آراستی، م؛ نوری، ج؛ خالقی، م؛ رستمی، م، (۱۳۹۱). هم‌راستائی راهبرد فناوری با راهبرد کلان در شرکت‌های با کسب و کار متنوع: مورد گروه صنعتی ایران خودرو، سیاست علم و فناوری، ۴(۳)، صص ۷۰-۵۷ .
الفت، ل؛ اعرابی، س م؛ امیری، م؛ قاضی‌نوری، س س، (۱۳۹۰). بررسی تجربی ارتباط استراتژی فناوری با استراتژی و عملکرد کسب و کار در صنایع الکترونیک ایران، سیاست علم و فناوری، ۳(۳)، صص ۱۹ –۱.
ایمان، م؛ غفاری نسب، ا، (۱۳۹۴). رویکردی نوین بر برساخت اجتماعی فناوری‌های نوین، روش شناسی علوم انسانی، ۲۱(۸۵)، صص ۱۴۶-۱۲۷.
بذرافشان، ح؛ یزدان پناه، ا؛ خنیفر، ح؛ جندقی، غ، (۱۳۹۵). بررسی همراستائی استراتژیک کسب و کار و فناوری اطلاعات از دیدگاه مدیران، مدیریت فرهنگ سازمانی، ۱۴ (۲)، صص ۳۸۸ – ۳۶۹.

[Downloaded from ieijqp.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.23222344.1401.11.2.4.8]

پسندیده، ا؛ حیدری، غ؛ جنادله، ع؛ کیقبادی، م، (۱۳۹۹). روش‌شناسی تحلیل اجتماعی حوادث و سوانح در صنعت برق: مطالعه موردی خاموشی‌های استان خوزستان در بهمن ۱۳۹۵، پژوهش‌های سیاستگذاری و برنامه‌ریزی انرژی، ۶ (۱۹)، صص ۱۵۴ – ۱۱۵.

حاجی پور، ب؛ جوانعلی آذر، م؛ ذوالانواری، م، (آبان ۱۳۸۹). همنوائی استراتژی و تکنولوژی: راز موفقیت سازمان‌ها، چهارمین کنفرانس ملی مدیریت فناوری ایران، تهران، ایران.

حسینی، س ش، (۱۳۹۹). بررسی الکتریکی و حرارتی نانوسیالات با پایه روغن ترانسفورماتور، کیفیت و بهره‌وری صنعت برق ایران، ۹ (۱)، صص ۴۸-۳۹.

خنجری، م؛ عسگر شهبازی، م؛ حیدری، غ، (مهر ۱۳۹۷). تدوین نقشه راه مباحث مدیریتی و علوم اجتماعی در صنعت برق ایران با رویکرد تحلیل محتوا، سی و سومین کنفرانس بین المللی برق، تهران، ایران

خوشنویس، ی، (۱۳۹۸). نگاهی به جامعه‌شناسی علم و تکنولوژی، دوره آموزشی آینده‌پژوهی، پژوهشگاه نیرو، تهران، ایران.

دبیر، ف؛ غلامی، ف؛ سیاوش موخر، ر؛ ریاحی نوری، ن، (مهر ۱۳۹۷). بررسی افزایش بازدهی نیروگاه‌های حرارتی با استفاده از نانوکامپوزیت‌ها، ششمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق، تهران، ایران.

دوست یاسوری، ک، (۱۳۹۸). کاربرد نانو تکنولوژی در صنعت تولید برق، انرژی‌های تجدیدپذیر و نو، ۶(۲)، صص ۱۶-۱۲.

راسخ، م؛ دومانلو، ف، (۱۳۹۵). نانو فناوری و حریم خصوصی: نگاه اخلاقی و حقوقی، اخلاق در علم و فناوری، ۱۱ (۱)، صص ۲۸-۱۹.

رهنورد، ف؛ نیکزاد، س، (۱۳۸۸). ایجاد همترازی بین عناصر سازمانی در پرتو نقاط مرجع استراتژیک و رابطه آن با عملکرد سازمانی، مدیریت دولتی، ۱(۲)، صص ۳۴ – ۱۹.

ستاد ویژه توسعه فناوری نانو، (۱۳۹۶). سند گسترش کاربرد فناوری نانو در افق ۱۴۰۴، http://nano.ir.

سعودی، ر؛ زمانی، س؛ عسگرخانی، ا، (۱۳۹۹). چالش‌های اخلاقی کاربرد فناوری نانو در کشف جرم، پژوهش‌های اخلاقی، ۱۰ (۳)، صص۱۲۴-۱۰۹.

صدوقی، ف؛ ملکی، م؛ احمدی، م، (۱۳۸۹). همراستائی راهبردی، ضرورتی بنیادین در برنامه‌ریزی استراتژیک سیستم اطلاعات سلامت، مدیریت سلامت، ۱۳ (۳۹)، ص ۴۶-۳۵.

عبداله‌پور، ج، (۱۴۰۰). گزارش پروژه پیمایش ملی آگاهی، ارزش‌ها، نگرش‌ها و رفتارهای ایرانیان در آب و انرژی، گروه پژوهشی مدیریت و مطالعات اجتماعی، پژوهشگاه نیرو، تهران، ایران.

عبداله‌پور، ج، (۱۳۹۹). گزارش تبیین ادبیات پژوهشی، شناسایی و تدوین سیاست ها، برنامه ها و راهبردهای به کارگیری علوم اجتماعی در حکمرانی و مدیریت صنعت برق و انرژی. گروه پژوهشی مدیریت و مطالعات اجتماعی، پژوهشگاه نیرو، تهران، ایران.

فلاح آرانی، ح؛ صادقی، ن؛ علم دوست، ب؛ کوهانی، ح، (مهر ۱۳۹۷). استفاده از نانو سیلیکا در ساخت مقره بتن پلیمری بر پایه رزین پلی استر: بررسی خواص و معیارهای پذیرش، ششمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق، تهران، ایران.

کریمیان، ا؛ اثباتی، ح؛ آقاپور، ح، (۱۳۹۵). آشنایی با مبانی و الگوهای تدوین استراتژی تکنولوژی، چاپ اول، مرکز نشر آینده پژوه، تهران.

کوثری، س؛ قاضی‌نوری، س س؛ ثقفی، ف؛ عموعابدینی، ق، توسعه سناریوی مطلوب آثار اجتماعی توسعه فناوری نانو در ایران: یک رویکرد مورفولوژیک، سیاست علم و فناوری. ۸ (۲)، صص ۱۷ - ۱.

گروه مواد غیرفلزی پژوهشگاه نیرو، (۱۳۹۴). سند توسعه فناوری نانو در صنعت برق و انرژی، پژوهشگاه نیرو، تهران، ایران

لشکری‌زاده، م؛ اسحقی، م، (۱۳۹۵). بررسی اثر نانوتکنولوژی بر محیط‌زیست، علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، ۱۹ (۱)، صص ۶۱– ۴۹.

مرکز توسعه فناوری و فناوری صنعت برق، (۱۳۹۴). سند توسعه فناوری نانو، www.nri.ac.ir/nano-center .

[Downloaded from ieijqp.ir on 2026-06-13]

[DOR: 20.1001.1.23222344.1401.11.2.4.8]

معین، ا، (۱۳۹۹). همراستائی استراتژیک چیست؟، https://www.metayekja.com/tustam-sal-py04-./vz01

میرعمادی، ط، (۱۳۹۶). جستاری در پویایی میان‌رشتگی در روند تکاملی سیاست‌پژوهی علم، فناوری و نوآوری، مطالعات میان رشته‌ای در علوم انسانی، ۱۰ (۱)، صص ۲۵-۱.

میرفخرالدینی، ح؛ پورحمیدی، م، (۱۳۹۲). بررسی میزان همسوئی استراتژی‌های طراحی کیفیت جامع (طراحی همزمان) با استراتژی‌های کسب و کار، مدیریت تولید و عملیات، ۴(۱)، صص ۱۲۸-۱۰۳.

میغی، ع، (۱۳۹۵). توسعه راهبرد فناوری در صنعت توزیع نیروی برق (مطالعه موردی: شرکت توزیع نیروی برق تهران)، پایان نامه دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، دانشکده مدیریت و اقتصاد، تهران، ایران.

وزارت نیرو، (۱۳۹۰). طرح تدوین سند چشم‌انداز و برنامه راهبردی بلندمدت وزارت نیرو تا افق ۱۴۰۴.

ویکی‌پدیا، https://fa.wikipedia.org/ استانداردسازی

هور، م، (۱۳۹۳). گزارش تدوین مبانی توسعه و هوشمندسازی فناوری نانو در صنعت برق و انرژی، گروه پژوهشی مواد غیرفلزی، پژوهشگاه نیرو.

[1] Alignment
[2] Nadler &Tushman
[3] Corporate Strategy
[4] Functional Strategy
[5] Positioning Approach
[6] Resource Base Approach
[7] Hax
[8] Danila
[9] Biocentric
[10] Anthrocentric
[11] Socio-Technical System (STS)
[12] Siggelkow
[13] Correia & Carvalho
[14] فناوری‌های همگرا: نانو فناوری، فناوری اطلاعات، بیوفناوری، علوم شناختی
[15] environmental, health, and safety
[16] ethical, legal, and social implications
[17] Elliott
[18] Thermal Barrier Coating (TBC)

[Downloaded from ieijqp.ir on 2026-06-13]

[DOR: 20.1001.1.23222344.1401.11.2.4.8]