

Evaluating the Policy Mix of Renewable Energy Development in Iran

Moslem Mousavi Dorcheh¹ , Hassan Karimian khuzani²

1- Assistant Professor, Iranian Research Organization for Science and Technology (IROST), Tehran, Iran

2- PhD Candidate at Allameh Tabatabaiee University, Tehran, Iran

Abstract

The installed capacity of renewable power plants at the end of 2021 was about 933 MW in Iran. Of these, about 750 MW were installed in the 2020s alone. This is indicative of changes in the policy mix of tools used in the development of this type of energy in this decade. To identify and analyze such an outcome, in this study, firstly, the type of policies used is analyzed by analysis the types of legislative, structural and promotional policies, including parliamentary laws, cabinet approvals and government regulations. Then, the "effectiveness", "efficiency" and "equity" of each of these policies used separately, as well as the "consistency", "coherence", "comprehensiveness", "credibility" and "stability" of the policy tools which used in each period has been evaluated. This has been done using a survey of prominent experts who mainly have more than 20 years of expertise and experience in this industry. In this study, it was found that among about 40 policies used for the development of renewable power plants in Iran, the policies of "concluding a 20-year long-term guaranteed power purchase agreement", "Feed in Tariffs", "announcing different rates for different technologies in order to justify it economically", "System Benefit Charge for government financing",

and "formation of SATBA", had the greatest impact on the growth of renewable power plants in the 2020s. Also, among the top 15 policies in this area, 13 economic policies have been market-oriented. Also in the 2020s, the policy mix of instruments has improved relatively compared to previous periods. With regard to the approval of the document on the development of knowledge-based renewable energy at the national level and the prediction of various policies in it, and of course the implementation of some of them, such as the receipt of electricity fees to provide government financial resources for the purchase of electricity generation from the private sector and its repetition and modification for years After that, as well as the FIT mechanism as 20-year guaranteed PPA and the determine of different and attractive rates for power purchasing from private and foreign investors, and the improvement of the level of renewable energy development policies with the formation of SATBA, the comprehensiveness, compatibility, sustainability and coherence of these policies have improved. It is clear that this issue does not mean the existence of ideal policy conditions for the development of these renewable power plants, but it has improved compared to previous years.

Keywords: Policy Evaluation, Policy Mix, Energy Transition, Renewable Energy, Iran.


How to Cite this paper:

Mousavi Dorcheh, S.M., & Karimian, H. (2022). **Evaluating the Policy Mix of Renewable Energy Development in Iran.** *Journal of Science & Technology Policy*, 15(2), 55-75. {In Persian}. DOI: 10.22034/jstp.2022.13942

* Corresponding author: mousavi@irost.ir

ارزیابی آمیزه سیاست‌های توسعه فناوری نیروگاه‌های تجدیدپذیر در ایران

سید مسلم موسوی درجه^{۱*}، حسن کریمیان خوزانی^۲

۱- استادیار پژوهشکده مطالعات فناوری‌های نوین، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، تهران.  ID
۲- دانشجوی دکتری مدیریت تکنولوژی دانشگاه علامه طباطبایی، تهران.

چکیده

ظرفیت نیروگاه‌های تجدیدپذیر در انتهای سال ۱۴۰۰، حدود ۹۳۳ مگاوات بوده که قریب به ۷۵۰ مگاوات تنها در دهه ۱۳۹۰ نصب شده است. این مهم نشان می‌دهد که در آمیزه ابزارهای سیاستی استفاده شده در توسعه این نوع از انرژی‌ها در دهه ۹۰، نسبت به سال‌های گذشته، تغییراتی وجود دارد. برای شناسایی و تحلیل چنین پیامدی، در این تحقیق ابتدا با بررسی انواع و اقسام سیاست‌های تقنینی، ساختاری و ترویجی شامل قوانین مجلس، مصوبات هیأت وزیران و بخش‌نامه‌های دولتی، نوع سیاست‌های به کار برده شده تحلیل شده است. سپس «اثربخشی»، «کارایی» و «برابری» هر یک از سیاست‌های مورد استفاده به صورت مجزا و همچنین «سازگاری»، «انسجام»، «جامعیت»، «اعتبار» و «پایداری» آمیزه ابزارهای سیاستی مورد استفاده در هر دوره مورد ارزیابی قرار گرفته است. این کار با استفاده از نظرسنجی از خبرگان مطرح و صاحب‌نظری صورت پذیرفته که عمدتاً بیش از ۲۰ سال در این صنعت تخصص و تجربه دارند. در این تحقیق مشخص شد که از میان حدود ۴۰ سیاست به کار برده شده در توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر در ایران، سیاست‌های «عقد قرارداد خرید تضمینی بلندمدت ۲۰ ساله»، «افزایش تعرفه خرید برق»، «اعلام نرخ‌های متفاوت برای فناوری‌های گوناگون در راستای توجیه‌پذیری اقتصادی»، «دریافت عوارض برق بابت تأمین مالی دولتی» و «تشکیل ساتبا»، بیشترین تأثیر را بر رشد نیروگاه‌های تجدیدپذیر در دهه ۹۰ داشته‌اند. همچنین از میان ۱۵ سیاست برتر در این حوزه، ۱۳ سیاست‌های اقتصادی معطوف به بازار بوده‌اند. همچنین در دهه ۹۰، آمیزه ابزارهای سیاستی بهبود نسبی نسبت به دوره‌های قبل داشته است.

کلیدواژه‌ها: ارزیابی سیاست، آمیزه سیاستی، گذار، انرژی‌های تجدیدپذیر، ایران.

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

Mousavi Dorcheh, S.M., & Karimian, H. (2022). **Evaluating the Policy Mix of Renewable Energy Development in Iran.** *Journal of Science & Technology Policy*, 15(2), 55-74. {In Persian}.
DOI: 10.22034/jstp.2022.13942

۱- مقدمه

سیاست‌گذاری توسعه این فناوری‌ها در سال‌های گذشته و به ویژه در دهه ۱۳۹۰، فراز و نشیب زیادی داشته که نتیجه تمامی فعالیت‌های گذشته تاکنون، احداث حدود ۹۳۳ مگاوات ظرفیت انواع نیروگاه‌های بادی، خورشیدی، برق‌آبی کوچک و... بوده است. اگر به شکل ۱ بنگریم، متوجه می‌شویم در برخی از سال‌ها، رشد این نیروگاه‌ها در کشور افزایش داشته و در برخی از سال‌ها با کندی مواجه بوده است. همچنین انواع مختلفی از سیاست‌ها اجرا شده که نوع این سیاست‌ها و نحوه اجرای آن‌ها بی‌ارتباط با فراز و نشیب

گرچه ایران از لحاظ قابلیت توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر در جایگاه مناسبی قرار دارد، ولی توسعه این نوع انرژی‌های پاک، تاکنون چندان موفق نبوده است. اگر سیاست‌گذاری فناوری‌های تجدیدپذیر در یک بستر کلی‌تر توسعه پایدار و گذار به پایداری نگاه نشود، امکان اتخاذ اهداف و سیاست‌های جزیره‌ای بدون توجه به اقتضائات محیطی بالاست.

DOI: 10.22034/jstp.2022.13942

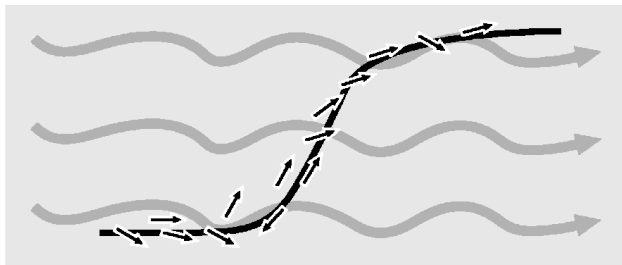
* نویسنده عهده‌دار مکاتبات: mousavi@irost.ir

ناشر: مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور

حق مؤلف © نویسندگان

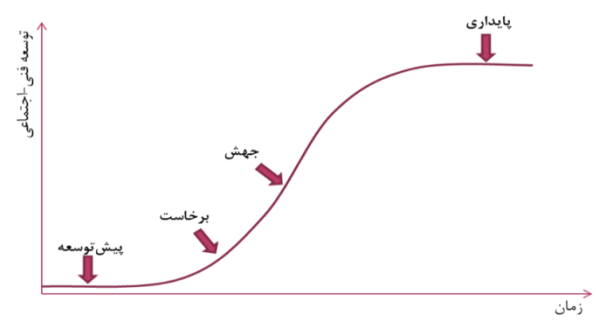
(کلان، میانی، خرد) و رشد و تکامل^۱ در حوزه‌های مختلف به‌وقوع می‌پیوندد. این تغییرات و تکامل‌ها در حوزه‌های مختلف به‌طور هم‌زمان به‌وقوع نپیوسته و ماهیت تدریجی دارد.

تفکر سیستمی فرآیند گذار را با نگاه تغییرات در متغیرهای انباشت و جریان^۲ توصیف می‌کند. انباشت، متغیرهایی از سیستم هستند که به آرامی و در طول بازه طولانی از زمان تغییر می‌کنند. جریان نیز متغیرهایی هستند که در بازه‌های زمانی کوتاه‌مدت دامنه تغییرات گسترده‌ای را از خود نشان داده و ارتباط میان متغیرهای انباشت را نیز برقرار می‌کنند. با این نگاه، گذار نتیجه توسعه بلندمدت متغیرهای انباشت و تغییرات کوتاه‌مدت متغیرهای جریان است (شکل ۲).



شکل ۲- پویایی‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت در فرآیند گذار

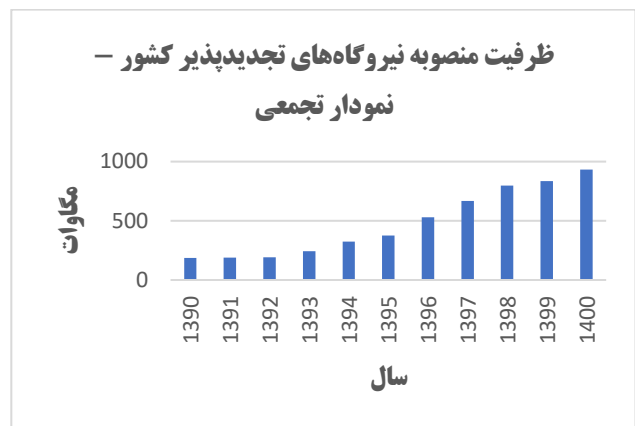
سرعت، گستردگی و بازه زمانی وقوع تغییر ابعادی هستند که نوع گذار فناورانه را مشخص می‌نمایند. یکی از مهمترین ویژگی‌های این تغییر فناورانه چندبعدی و مرحله‌مند بودن آن است. پیش‌توسعه، برخاست، جهش، و پایداری چهار مرحله در تکامل مسیر گذار هستند (شکل ۳):



شکل ۳- مراحل تکاملی گذار [۶]

توسعه این فناوری‌ها در کشور نیست. محققین مختلف، در ایران به بررسی انواع چالش‌های پیش‌روی توسعه این نوع از انرژی‌ها پرداخته‌اند [۱-۴] و برخی نیز راهکارهای سیاستی مختلفی ارائه کرده‌اند [۳-۵]. یکی از نکاتی که تاکنون در تحقیقات، مورد توجه قرار نگرفته، بررسی انواع سیاست‌های توسعه فناوری نیروگاه‌های تجدیدپذیر در کشور و بررسی میزان اثربخشی و کارایی آن‌ها است.

در این مقاله، با بررسی پیشینه «آمیزه سیاستی» در بستر کلی نوآوری و گذار به پایداری، و بررسی تجربیات دیگر کشورها در انواع سیاست‌های مختلف مورد استفاده، به تحلیل روند تاریخی سیاست‌های مختلف این نیروگاه‌ها پرداخته شده و ضمن بررسی میزان اثربخشی، کارایی و برابری هر یک از سیاست‌ها، میزان انسجام، سازگاری، اعتبار، پایداری و جامعیت آمیزه سیاستی آن‌ها نیز تحلیل شده است.



شکل ۱- روند تجمعی ظرفیت منصوبه نیروگاه‌های تجدیدپذیر در کشور

۲- مروری بر پژوهش‌های پیشین

یکی از ابعاد حکمرانی و همچنین یکی از مباحث اصلی در مطالعات نوآوری و گذار به پایداری، فهم بهتر و بیشتر مفهوم سیاست‌گذاری است. مطالعات سیاست نوآوری با مبنا قرار دادن مکتب اقتصاد تکاملی، فرآیند توسعه فناوری را در بستری از تغییرات تدریجی در نظر می‌گیرند که به آن گذارهای فناورانه می‌گویند. در حقیقت، این تغییرات تدریجی هستند که باید به سمت توسعه موفق فناوری راهبری شوند. گذارهای فناورانه اصطلاحی است که متخصصین این حوزه برای توصیف این تغییرات تدریجی به کار می‌برند [۶].

گذار مجموعه تغییراتی است که در حوزه‌های مختلف به‌وقوع می‌پیوندد؛ وقوع هر تغییر، زمینه را برای تغییرات در حوزه‌های دیگر فراهم می‌کند. پویایی در لایه‌های مختلف رخ داده

¹ Co-evolution
² Stock and flow

در بستر گذار به پایداری، موضوعی است که تحلیل آن هدف اصلی این تحقیق است.

به منظور جایگزینی عناصر آمیزه‌های سیاستی جدید با موارد قبلی، لازم است تا ارزیابی سیاستی صورت پذیرد. بدین منظور، لازم است که سیاست‌ها و برنامه‌ها قبل و بعد از اجرا مورد ارزیابی قرار گیرند. به بیان دیگر، هم به «پیش‌ارزیابی»^۵ و هم به «پس‌ارزیابی»^۶ نیاز است. «پیش‌ارزیابی» اقدامی آینده‌نگر و اغلب تجویزی است. پیش‌ارزیابی به این مسئله می‌پردازد که چگونه باید از قدرت ذینفعان برای حل مسئله یا پرداختن به موضوع مورد نظر استفاده کرد [۱۲]. آنچه که در این تحقیق مورد توجه است، داشتن نگاه پس‌ارزیابی است. به این معنی که با داشتن نگاه به گذشته، اثرات سیاست‌ها و برنامه‌های اتخاذ شده تحلیل شود. پس‌ارزیابی سیاست، یک تحقیق نظام‌مند و هدفدار بر روی تأثیرات یک یا چند سیاست، اقدام، برنامه یا پیامدهای آن بر حسب اهداف تعیین شده است. ارزیابی سیاست نیز همچون بسیاری از مفاهیم دارای تعاریف مختلف است:

- «تلاش برای درک تأثیر رفتار انسان و به‌ویژه ارزش‌یابی تأثیرات یک برنامه خاص بر جنبه‌هایی از رفتار که به‌عنوان اهداف این مداخله منظور شده است» [۱۳].
 - ارزیابی سیاست به عنوان یک ابزار تحلیلی برای انجام دو کار تعریف شود: اول، تحقیق ارزیابی، به عنوان یک ابزار تحلیلی است که شامل بررسی یک برنامه سیاستی برای به دست آوردن تمام اطلاعات مربوط به ارزیابی عملکرد آن، اعم از فرآیند و نتیجه است. دوم، ارزیابی به‌عنوان مرحله‌ای از چرخه سیاست‌گذاری که عموماً به فرآیند سیاست‌گذاری اشاره دارد [۱۴].
 - ارزیابی سیاست، فرایندی است که در آن به صورت نظام‌مند و هدفدار، کارایی و اثربخشی یک برنامه یا سیاست، با توجه به اهداف آن تعیین می‌شود [۱۵].
- آنچه در همه تعاریف مزبور مشترک است، تمرکز آن بر پیامدهای واقعی ناشی از اجرای سیاست و یا قضاوت در مورد این پیامدها بر مبنای نوعی ملاک هنجاری است [۱۴].

▪ پیش‌توسعه^۱ - این مرحله با عدم تغییر محسوس در شرایط کنونی همراه بوده و مأموریت اصلی آن ایجاد تنوع در نظام‌های اجتماعی-فنی است. در این حالت تعادل پویا در نظام اجتماعی-فنی برقرار است.

▪ برخاست^۲ - تغییرات ابتدایی در پیکره‌بندی موجود ظهور کرده و تکانه لازم برای ایجاد دگرگونی در نظام اجتماعی-فنی فراهم می‌شود.

▪ جهش^۳ - تغییرات محسوس و گسترده در نظام اجتماعی-فنی پدید آمده و فرآیندهای یادگیری و انتشار دانش و تغییرات نیز به وقوع می‌پیوندد.

▪ پایداری^۴ - پیکره‌بندی جدیدی شکل گرفته و تعادلی پویا در نظام اجتماعی-فنی برقرار می‌گردد [۷].

یکی از مهمترین مسائل، چگونگی فراهم آوردن شرایط لازم برای حرکت در طول این مراحل تکاملی است. در رویکرد «مدیریت گذار»، هر دو جنبه نظام اجتماعی-فنی و رژیم‌های سیاستی باید از نظر ساختاری تغییر کنند تا روند توسعه پایدار تسهیل گردد و برای این منظور تدوین سیاست‌های مختلفی مورد نیاز است. بنابراین، در مورد چنین تحولاتی، محققان نقش‌های مهمی را برای دولت‌ها و اصلاحات سیاستی تعیین کرده‌اند و استفاده از طیف گسترده‌ای از ابزارهای سیاستی را پیشنهاد می‌کنند [۸].

از آن‌جاکه، گذارهای فناورانه چندبعدی (فنی، اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و...)، چندسطحی (خرد، میانی و کلان)، چند مرحله‌ای است، لذا ابزارهای سیاستی چندوجهی نیز برای آن مورد نیاز است. به عبارت دیگر، با توجه به چندوجهی بودن فرایندهای گذار به پایداری، تنها استفاده از یک ابزار سیاستی کافی نیست، بلکه آمیزه ابزارهای سیاستی باید مورد استفاده قرار گرفته و آن آمیزه سیاستی نیز باید چندوجهی باشد [۹-۱۱]. لذا تحلیل آمیزه سیاستی در بستر گذار اهمیت دوچندانی پیدا می‌کند. همچنین با توجه به اینکه سیاست‌گذاری در فرایند گذار معمولاً در بستر رژیم‌های موجود (قوانین، بازیگران، نهادها و شیوه‌های رایج فعلی) صورت می‌پذیرد، بنابراین جایگزینی عناصر آمیزه‌های سیاستی (اهداف و ابزارها) و هماهنگ‌سازی ابزارهای سیاستی جدید با اهداف جدید در قالب طراحی رژیم جدید سیاستی

¹ Pre-development

² Take-off

³ Acceleration

⁴ Stabilization

⁵ Ex-ante evaluation

⁶ Ex-post evaluation

ابزارها: این جزء شامل ابزارهایی برای رسیدن به اهداف یا تکنیک‌های حکمرانی جهت رفع مشکلات سیاستی است. این ابزارها با سه ویژگی شناخته می‌شوند، عموم مردم، مخاطب آنها هستند، توسط بدنه دولتی برقرار می‌شوند و در نتیجه ترجمه برنامه‌های عملیاتی هستند [۱۶].

محققین مختلف ابزارهای مختلفی را در حوزه‌های علمی مختلف نام برده‌اند. (جدول ۲)

در یک تقسیم‌بندی دیگر، ابزارهای سیاستی شامل «ابزارهای اقتصادی»^۵، «ابزارهای تنظیمی»^۶ و «ابزارهای اطلاعاتی»^۷ هستند. تقسیم‌بندی دیگر نیز، بر مبنای اهداف اولیه ابزارها است که یا بر اساس «فشار فناوری»^۸ یا «کشش تقاضا»^۹ و یا «سیستمی»^{۱۰} است. که «ابزارهای سیستمی» به توسعه «کارکردهای»^{۱۱} مختلف یک نظام نوآوری جهت عملکرد بهتر» اشاره دارد. (جدول ۳)

۲-۲ فرآیند

منظور از فرآیند «رویه‌ها و ترتیبات نهادی» است که تمام مراحل چرخه سیاست‌گذاری، از جمله شناسایی مشکل، تنظیم دستورکار، تدوین سیاست، مشروعیت بخشیدن، اجرا، ارزیابی و خاتمه را پوشش می‌دهند. در واقع، در این بخش، به جای توجه به محتوای سیاست‌ها، به فرآیند تدوین و اجرای سیاست‌ها پرداخته می‌شود [۱۶ و ۲۳].

۲-۳ ابعاد آمیزه سیاستی

«عناصر» بوسیله «ابعادشان» از یکدیگر تمایز می‌یابد. این ابعاد شامل «حوزه سیاستی»^{۱۲}، «سطح حکمرانی»^{۱۳}، «جغرافیا»^{۱۴}، «بخش»^{۱۵}، «فناوری»^{۱۶}، «نوآوری»^{۱۷}، «بازیگران» و «زمان» است [۱۶ و ۲۳].

«حوزه سیاست» به دامنه سیاست بر می‌گردد، از قبیل انرژی، محیط‌زیست، نوآوری، صنعت، گذار و ... [۱۶]. «سطح

مطالعات متعددی از سیاست‌گذاری تغییرات فناورانه زیست‌محیطی در حوزه‌های علمی مختلف صورت پذیرفته است که از ترکیب چندین ابزار سیاست‌گذاری مختلف تحت عنوان «آمیزه سیاستی» استفاده کرده است [۱۶]. با توجه به اینکه گذار، معمولاً یک فرایند بلندمدت چندمرحله‌ای تصویر می‌شود، نظام فنی - اجتماعی در طول این مراحل مختلف، با شکست‌های مختلف بازار، سیستمی و نهادی مواجه می‌شود که نیازمند دخالت‌های سیاست‌گذارانه چندبعدی است [۱۷ و ۱۸]. در پاسخ به این چالش‌ها، از ترکیب ابزارهای سیاستی متعدد در حوزه‌های علمی سیاست‌گذاری تغییر آب و هوایی [۱۹]، سیاست‌گذاری محیط زیست [۲۰]، و سیاست‌گذاری نوآوری [۲۱] تحت عنوان آمیزه سیاستی استفاده شده است [۲۲ و ۲۳].

از مفهوم آمیزه سیاستی، سه ویژگی عمومی یافت می‌شود: «داربودن هدف»، «تعامل» میان ابزارهای سیاست‌گذاری و «پویایی» ابزارهای سیاست‌گذاری؛ که منجر به تکامل و توسعه آنها در طول سالیان متعدد می‌شود [۲۴]. در جدول ۱، برخی از تعاریف ارائه گردیده است.

مفهوم آمیزه سیاستی، شامل سه بخش «عناصر»، «فرایندها» و «ابعاد» است. آمیزه سیاستی، نه تنها شامل ترکیب ابزارهای مختلف سیاست‌گذاری است، بلکه شامل فرایندهایی است که منجر به ظهور ابزارها و تعامل ابزارهای سیاست‌گذاری با یکدیگر است [۲۳].

۲-۱ عناصر آمیزه سیاستی

راهبرد سیاست: با توجه به اینکه در بحث گذار به پایداری، توجه به جهت‌گیری‌های بلندمدت مطرح است، این بعد یکی از اجزای اصلی آمیزه سیاستی است. لذا می‌توان «راهبرد سیاستی» را ترکیب «اهداف سیاستی» به همراه «برنامه‌های اساسی» تعریف کرد [۲۵ و ۲۶]. اولین جزء که اهداف سیاستی است، اهدافی بلندمدت در گذار به همراه سطحی از آرمان‌پردازی و متوجه چشم‌اندازهای آینده است. دومین جزء «برنامه اساسی» جهت رسیدن به اهداف است. این برنامه‌های اساسی، مسیرهای کلی گذار را مشخص می‌نمایند و شامل چارچوبی هستند از «راهنماها»^۱، «برنامه‌های راهبردی»^۲ و «برنامه‌های عملیاتی»^۳ و «نقشه‌های راه»^۴ [۱۶].

² Strategic plans

³ Action plans

⁴ Roadmaps

⁵ Economic instruments

⁶ Regulation

⁷ Information

⁸ Technology push

⁹ Demand pull

¹⁰ Systemic

¹¹ Functions

¹² Policy field

¹³ Governance level

¹⁴ Geography

¹⁵ Sector

¹⁶ Technology

¹ Guidelines

حکمرانی»، به دو بعد افقی و عمودی تقسیم می‌شود. بعد افقی به بخش‌های موازی در یک سطح (مثلاً ملی) بر می‌گردد. بعد عمودی به سطح بین‌المللی، ملی، منطقه‌ای بر می‌گردد. بعد به عنوان مثال وزارتخانه‌های مختلف.

جدول ۱- تعاریف مختلف آمیزه سیاستی

ردیف	تعریف	منبع
۱	آمیزه‌های سیاستی ترتیبات پیچیده‌ای از اهداف و ابزارهای متعددی است که در بسیاری از موارد طی سالیان متمادی به صورت تدریجی توسعه یافته‌اند.	کرن و هاوالت (۲۰۰۹) [۲۵]
۲	ترکیبی از ابزارهای سیاستی که در تعامل با هم بر کمیت و کیفیت سرمایه‌گذاری‌های تحقیق و توسعه در بخش‌های دولتی و خصوصی تأثیر می‌گذارند.	نولبرز و همکاران (۲۰۰۹) [۲۱]
۳	آمیزه سیاستی، ترکیبی از ابزارهای سیاستی تعاملی یک کشور است که به توسعه نوآوری می‌پردازد.	دی هید (۲۰۱۱) [۲۶]
۴	آمیزه سیاستی، ترکیبی از ابزارهای سیاستی است که برای تأثیرگذاری بر کمیت و کیفیت ارائه خدمات اکوسیستمی در بخش‌های دولتی و خصوصی تکامل یافته است.	رینگ و اشروتر و اشکل (۲۰۱۱) [۲۰]

جدول ۲- ابزارهای سیاستی مختلف در ادبیات در حوزه‌های علمی مختلف [۱۶ و ۲۳]

انواع ابزارهای سیاستی	منبع	
قواعد تنظیمی، ابزارهای اقتصادی، اطلاعاتی-هنجاری	ودونگ (۲۰۰۷) [۲۹]	تحلیل سیاست
استانداردهای زیست‌محیطی، مشوق‌های اقتصادی، یارانه‌های تحقیق و توسعه، • استفاده از بازارها: کاهش یارانه، مالیات‌های زیست‌محیطی، سیستم‌های بازپرداخت سپرده، یارانه‌های هدفمند • خلق بازارها: حقوق مالکیت معنوی، مجوزها و حقوق قابل تجارت، • مقررات زیست‌محیطی: استانداردها، جوزها و سهمیه‌ها، منطقه‌بندی، • درگیر کردن مردم: مشارکت عمومی، افشای اطلاعات	کمپ (۲۰۰۷) [۳۰] روح و ریچارد (۲۰۱۳) [۲۳]	اقتصاد محیط زیست
• طرف عرضه: امور مالی (مانند اقدامات مالی، حمایت از سهام)، خدمات (مانند اطلاعات) • سمت تقاضا: سیاست‌های سیستمی، خرید عمومی، حمایت از تقاضای خصوصی	ادلر و جورجیو (۲۰۰۷) [۳۱]	
• حوزه تحقیق و توسعه: سیاست‌های تحقیق و توسعه (عمومی، بخشی)، سیاست‌های نوآوری (سیاست‌های حقوق مالکیت معنوی)، سیاست‌های مالی مختص تحقیق و توسعه، سیاست‌های سرمایه‌انسانی مختص تحقیق و توسعه (سیاست‌های آموزشی و اشتغال) • حوزه مالی: سیاست‌های مالی (غیر مختص تحقیق و توسعه)، سیاست‌های اقتصاد کلان • حوزه سرمایه‌انسانی: سیاست‌های آموزشی (غیر مختص تحقیق و توسعه)، سیاست‌های اشتغال (غیر مختص به تحقیق و توسعه) • حوزه نوآوری: سیاست‌های نوآوری (عمومی، بخشی)، • سایر سیاست‌ها (به عنوان مثال سیاست‌های صنعتی، تجاری، دفاعی)	نولبرز و همکاران (۲۰۰۹) [۲۱]	مطالعات نوآوری

جدول ۳- گونه‌شناسی ابزارهای سیاستی [۱۶]

سیستمی	کشش بازار	فشار فناوری	
	یارانه‌ها، خرید تضمینی، مالیات، عوارض، سیستم‌های بازپرداخت سپرده، خرید عمومی، تضمین اعتبار صادراتی	وام‌های تحقیق و توسعه و تولید نمونه، مشوق‌های مالیاتی، سهام دولتی	ابزارهای اقتصادی
	استانداردهای فناوری/عملکرد، مجوزها، محدودیت‌های کاربردی	قانون ثبت اختراع، حقوق مالکیت فکری	ابزارهای تنظیمی
	آموزش فناوری‌های جدید، برنامه‌های رتبه‌بندی، آگاه‌سازی عمومی	آموزش حرفه‌ای و افزایش شایستگی، آموزش کارآفرینی، کارگاه‌های علمی	ابزارهای اطلاعاتی-هنجاری

مشخص می‌شود، ارزیابی «اثربخشی»، تأثیر آن سیاست را بر میزان دستیابی به اهداف نمایان می‌سازد [۲۸].

در واقع، کارایی، میزان هزینه‌کرد یک سیاست در دستیابی به اهداف سیاست را مورد سنجش قرار می‌دهد که آیا می‌توان با هزینه کمتری به اهداف آن سیاست دست یافت یا خیر؟ و «اثربخشی» سهم آن سیاست در دستیابی به اهداف را نمایان می‌سازد [۲۹ و ۳۰].

«برابری» به‌عنوان «منصفانه و بی‌طرف بودن در رفتار» تعریف می‌شود. برابری مفهوم اخلاقی در مورد فرصت‌های برابر است، به طوری که «نباید تفاوتی در نتایج بر اساس عواملی وجود داشته باشد که افراد نمی‌توانند مسئول آن شناخته شوند». در واقع، نابرابری ناشی از توزیع نامناسب منابع و فرآیندهایی است که باعث ایجاد تفاوت‌های سیستماتیک بین گروه‌های مختلف اجتماعی می‌شود [۳۱].

ویژگی‌های آمیزه سیاستی، عبارتند از «سازگاری»^۴، «انسجام»^۵، «اعتبار»^۶، «پایداری»^۷ و «جامعیت»^۸ [۹ و ۱۶].

«سازگاری» به این موضوع اشاره دارد که «چقدر عناصر سیاستی با یکدیگر همسو هستند و در نتیجه به دستیابی به اهداف سیاست کمک می‌کنند». هم با یکدیگر تضاد نداشته باشند و هم اینکه هم‌افزا باشند.

«انسجام» در رابطه با فرآیندهای سیاستی است که هدف آن توسعه، اجرا و نظارت بر ابزارهای خاص است. بر خلاف سازگاری که بر محتوا تمرکز دارد، اصطلاح انسجام بر بعد فرآیند و مکانیسم‌ها تمرکز دارد. انسجام در فرآیندهای سیاستی بدین معنی است که آیا ابزارهای سیاستی در راستای اهداف سیاست‌ها قرار دارند یا خیر.

«اعتبار» یک آمیزه سیاستی به میزان باورپذیر و قابل اعتماد بودن آنها اشاره دارد. اعتبار ممکن است تحت تأثیر طیف وسیعی از عوامل، مانند تعهد رهبری سیاسی، عملیاتی شدن اهداف، آمیزه ابزارهای منسجم و قابل اجرا بودن ابزارها باشد. باتوجه به بلندمدت بودن فرآیندهای گذار، «ثبات» در آمیزه‌های سیاستی، می‌تواند هم بر اعتماد بازیگران مختلف بیفزاید و هم موجب اثربخشی و کارایی سیاست‌های مختلف گردد.

بعد «جغرافیایی»، به منطقه مرتبط با آمیزه سیاستی، بر می‌گردد. بعد چهارم و پنجم آمیزه سیاستی، نیز به ابعاد فناورانه یا بخشی سیاست‌گذاری مرتبط است. بعد ششم مربوط به فازهای نوآوری یا گذار است. یک بعد مهم در مطالعه تکامل آمیزه‌های سیاستی، بعد بازیگران است که نهادهای تصمیم‌گیر و رفتارهای آنان مانند شرکت‌ها، سازمان‌های غیردولتی، و افراد را شامل می‌شود. البته تمایز میان بازیگران سیاست‌گذار و اجراکننده سیاست با بازیگرانی که مورد هدف سیاست هستند، بسیار مهم است. در نهایت بعد زمان است که جنبه پویایی سیاست‌ها را نشان می‌دهد. این بدین معناست که همه عناصر آمیزه سیاستی در طول زمان تغییر و تکامل می‌یابند [۱۶ و ۲۳].

۲-۴ آمیزه ابزارهای سیاستی

آمیزه ابزارهای سیاستی، در مورد تعامل میان ابزارهای مختلف است که نشان می‌دهد که «اثر یک ابزار سیاستی، توسط سایر ابزارهای سیاستی اصلاح می‌گردد» [۲۱]. در واقع اثر اعمال یک ابزار سیاستی به طور مستقیم یا غیرمستقیم بر روی خروجی‌های ابزارهای دیگر اثر می‌گذارد. این درهم‌تنیدگی ابزارها منجر به پیدایش مفهوم آمیزه ابزارهای سیاستی می‌گردد. فهم و درک سازوکار تعاملات سیاست‌ها، نیازمند در نظر گرفتن جوانب متعددی از قبیل گستره ابزارهای سیاستی، اهدافشان، زمان‌بندی آنها و میزان اجرایی‌سازی فرآیندهای آنها است [۱۶ و ۲۳].

۲-۵ ویژگی‌های ابزارها و آمیزه سیاستی

موضوعات مرتبط با سیاست‌گذاری به دو دسته تقسیم می‌شوند: ویژگی‌های آمیزه سیاستی و معیارهای ارزیابی آنها. معیارهای ارزیابی نیز به معیارهای ارزیابی پیشین و معیارهای ارزیابی پسینی تقسیم می‌شوند که برای بررسی و ارزیابی تک به تک ابزارهای سیاست‌گذاری استفاده می‌شوند، از قبیل «کارایی»^۱، «اثربخشی»^۲، «برابری»^۳ [۲۷-۲۹].

«کارایی» عملکرد یک سیاست را ارزیابی می‌کند و توانایی تبدیل ورودی به خروجی را می‌سنجد. «اثربخشی» عملکرد سیاست را با توجه به اهداف آن سیاست، مورد سنجش قرار می‌دهد. به عبارت دیگر، هنگامی که اهداف یک سیاست

⁴ Consistency

⁵ Coherence

⁶ Credibility

⁷ Stability

⁸ Comprehensiveness

¹ Efficiency

² Effectiveness

³ Equity

تشویقی، سیاست‌های الزام‌آور و کنترلی، سیاست‌های داوطلبانه و اجتماعی. (جدول ۴)

انواع ابزارهای سیاستی به کارگرفته شده در دیگر کشورها بابت توسعه فناوری‌های تجدیدپذیر، به شرح جدول ۵ است.

۴- چارچوب مفهومی تحلیل آمیزه سیاستی توسعه فناوری‌های تجدیدپذیر در ایران

بسیاری از سیاست‌های فوق‌الذکر در ایران استفاده شده و برخی دیگر نیز استفاده نشده است. بر اساس قانون برنامه پنجم و ششم توسعه، دولت موظف شده تا افق این برنامه‌ها به هدف ۵۰۰۰ مگاوات نیروگاه تجدیدپذیر دست یابد. این موضوع را می‌توان هدف کلیه برنامه‌ها و سیاست‌های اجرا شده در طول تمامی این سال‌ها دانست. همچنین راهبرد اصلی همه سیاست‌های این حوزه «توسعه فناوری نیروگاه‌های تجدیدپذیر در ایران» است. در رابطه با ابعاد سیاست‌ها نیز، مشخص است که «موضوع» آن حوزه انرژی است؛ «محدوده» آن، منطقه جغرافیایی ایران است؛ سطح آن ملی است؛ «بخش» آن نیروگاهی و «فناوری‌های تجدیدپذیر» مد نظر است؛ «زمان» آن مراحل آن نیز در تاریخچه سیاست‌ها ذکر شده است.

«جامعیت» به این معناست که آمیزه ابزارهای سیاستی تا چه میزانی به همه موانع، چالش‌ها و شکست‌های بازار و سیستمی اشاره دارد. با اذعان به ماهیت سیستمی بسیاری از چالش‌های گذار، بحث‌ها از شکست‌های بازار به سمت شکست‌های سیستمی تغییر کرده است که الزام می‌دارد که یک آمیزه سیاستی به همه ابعاد شکست‌های سیستمی توجه داشته باشد. [۹ و ۱۶]

۳- انواع سیاست‌های توسعه فناوری‌های تجدیدپذیر

اینکه کدامیک از سیاست‌ها، اختصاصاً در حوزه فناوری‌های تجدیدپذیر مورد استفاده قرار گرفته، در این بخش بررسی می‌گردد. بر اساس ساختار کشور و شرایط داخلی و اهداف تعیین شده، این سیاست‌ها در کشورهای مختلف متنوع است. دسته‌بندی‌های مختلفی در این زمینه، ارائه شده است. یکی از دسته‌بندی‌های موجود، توسط انزنسبرگر و همکاران [۳۲] ارائه شده است. بر اساس نظر وی سیاست‌های اتخاذ شده توسط کشورهای مختلف برای توسعه صنایع تجدیدپذیر را می‌توان به سه دسته کلی تقسیم نمود: سیاست‌های

جدول ۴- دسته‌بندی سیاست‌های توسعه فناوری تجدیدپذیر [۳۷]

ردیف	نوع ابزار سیاست	توضیح
۱	سیاست‌های تشویقی اقتصادی - بازاری	با اعمال این دسته از سیاست‌ها هم هزینه‌ی سرمایه‌گذاری اولیه کاهش و هم ریسک‌های مربوط به بازگشت سرمایه کاهش می‌یابد. با توجه به نوظهور بودن صنعت تجدیدپذیر، از نظر اقتصادی سرمایه‌گذاری در این حوزه توأم با ریسک است. این دسته از سیاست‌ها شامل انواع مشوق‌های مالی و بارانه‌ها است.
۲	سیاست‌های الزام‌آور و کنترلی	این سیاست‌ها نیز در قالب دو دسته از سیاست‌های زیست‌محیطی و نیز سیاست‌های کنترل بازار داخلی قابل بررسی هستند. دسته‌ی اول این سیاست‌ها که با هدف افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر و عموماً در قالب تصویب قوانین الزام‌کننده تولید برق از منابع تجدیدپذیر و نیز تعیین سبد انرژی‌های تجدیدپذیر ^۱ اجرایی می‌گردد. سیاست‌های کنترل بازار داخلی نیز با هدف حمایت از ایجاد و رشد صنایع داخلی و به وسیله وضع قوانین الزام‌آور اعمال می‌شود که از آن جمله می‌توان به الزام استفاده از ظرفیت‌های داخلی و تغییر تعرفه‌های گمرکی اشاره نمود. به کمک این سیاست‌ها می‌توان رقابت‌پذیری سازندگان تجهیزات تجدیدپذیر را در مقابل رقبای خارجی افزایش داده و همچنین سازندگان تجهیزات خارجی را تشویق کرد که پایگاه تولیدی خود را به داخل کشور منتقل نموده و یا به همراه شرکت‌های داخلی اقدام به سرمایه‌گذاری مشترک نمایند.
۳	سیاست‌های داوطلبانه و اختیاری	این سیاست، به شهروندان و عموم مردم این امکان را می‌دهد که به صورت داوطلبانه به تولید، مصرف و بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر بپردازند.

جدول ۵- انواع سیاست‌های مورد استفاده در توسعه فناوری نیروگاه‌های تجدیدپذیر در دنیا [۳۲-۳۸]

ردیف	نوع سیاست	ابزار سیاستی	توضیحات
۱	توسعه بازار	خرید تضمینی برق تجدیدپذیر (تعرفه گذاری ^۱)	دولت خرید برق تولیدی از منابع تجدیدپذیر را برای یک دوره زمانی مشخص و با قیمت تعرفه تضمینی و مشخص متعهد می‌شود.
۲		قیمت‌گذاری پروژه‌ای	قیمت خرید برق در هر نیروگاه به صورت مجزا تعیین می‌شود. در واقع برای هر نیروگاه، مطالعات مربوط به هزینه‌ها به صورت جداگانه انجام می‌گیرد و با در نظر گرفتن یک سود مشخص، قیمت خرید برق از آن نیروگاه تعیین می‌گردد.
۳		اجرای مناقصه	دولت تمام مطالعات ساخت نیروگاه در یک منطقه را انجام داده و به‌صورت یک پروژه آماده، در یک فرآیند مناقصه در اختیار سرمایه‌گذاران قرار می‌دهد. به طوری که هر سرمایه‌گذاری که قیمت پایین‌تری برای فروش برق خود پیشنهاد کند، برنده مناقصه خواهد گردید.
۴		سبد استاندارد انرژی تجدیدپذیر ^۲ یا اجبار سبد انرژی تجدیدپذیر ^۳	تعیین هدف اجباری برای نیروگاه‌های تجدیدپذیر در هر منطقه، یکی از رایج‌ترین سیاست‌هایی است که در کشورهای مختلف برای توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر استفاده می‌شود. در برخی از کشورهایی که به صورت ایالتی اداره می‌شوند، دولت مرکزی برای هر یک از ایالت‌ها سهم خرید از منابع انرژی تجدیدپذیر به صورت اجباری تعیین می‌کند.
۵		اعتبارنامه برق سبز	در این سیاست، به ازای تولید هر کیلووات ساعت برق تجدیدپذیر، اعتبارنامه‌ای در اختیار تولیدکننده قرار می‌گیرد. این اعتبارنامه‌ها می‌توانند در بورس انرژی مبادله شوند و یا توسط صنایع آلاینده به منظور کاهش آلاینده‌گی خود خریداری شوند.
۶		بازارهای داوطلبانه برق سبز	بازارهای برق سبز شرایط خرید داوطلبانه‌ی برق تجدیدپذیر را برای مشتریان برق فراهم می‌نماید.
۷	تأمین مالی دولت	ارتباط با مؤسسات خارجی جهت جذب منابع مالی	یک سازمان دولتی به منظور جذب منابع مالی، با مؤسسات بین‌المللی مانند بانک جهانی و ... ارتباط برقرار می‌کند.
۸		اختصاص بودجه دولتی	این تخصیص بودجه از طرق زیر اعمال می‌شود: - تخصیص مستقیم بودجه دولت که از محل مالیات‌ها، عوارض و فروش نفت بدست آمده است. - تغییر بودجه وزارت‌خانه‌ها: با توجه به تأثیری که توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در اجرای وظایف هر وزارت‌خانه دارد، آن وزارت‌خانه بخشی از بودجه‌ی خود را به انرژی‌های تجدیدپذیر اختصاص دهد. این روش تأمین بودجه هم اکنون در کشور آلمان انجام می‌گیرد.
۹		تسهیم هزینه‌ها با مصرف‌کنندگان ^۴	تمام هزینه‌های خرید برق از مصرف‌کننده گرفته شده و در واقع دولت هیچ هزینه‌ی اضافی برای خرید برق از منابع تجدیدپذیر پرداخت نخواهد کرد. اکثر کشورهایی که به توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر توجه کرده‌اند، از این روش برای تأمین مالی هزینه‌های مربوط به خرید برق استفاده می‌کنند.
۱۰	مالی تشویقی	کمک‌های مالی بلاعوض	کمک‌های مالی دولت که به منظور توسعه یک فناوری در اختیار دانشگاه‌ها قرار می‌گیرد از جنس این سیاست هستند. در بعضی کشورها از این سیاست به منظور توسعه صنایعی که رقابت پذیر نیستند، استفاده می‌شود.
۱۱		وام‌های ترجیحی ^۵	وام‌های کم‌بهره‌ای که با حمایت دولت و به منظور تحریک سرمایه‌گذاران برای ورود به حوزه‌هایی که عدم قطعیت‌های زیادی دارند، اعطا می‌گردد.
۱۲		تخفیقات ^۶	برخی از دولت‌ها برای توسعه بیشتر استفاده از یک فناوری، درصدی از هزینه فناوری و یا سهمی از هزینه‌ی نصب آن فناوری را پرداخت می‌کنند. برای مثال ۳۰ یا ۵۰ درصد هزینه‌ی نصب پنل‌های خورشیدی در خانه‌ها، توسط دولت پرداخت می‌شود.
۱۳		پاداش‌ها ^۷	منظور از پاداش، پولی است که به ازای هر واحد انرژی تولید شده به تولیدکنندگان علاوه بر قیمت بازار برق، پرداخت می‌گردد.

¹ Feed In Tariff

² Renewable Portfolio Standard

³ Renewable Portfolio Obligation

⁴ System Benefit Charge

⁵ Preferential loan

⁶ Rebates

⁷ Payments

۱۴	بیمه سرمایه‌گذاری	در کشورهایی که ساختار بیمه قوی دارند، برای کاهش ریسک سرمایه‌گذاران برای ورود به بخش انرژی تجدیدپذیر، سرمایه‌گذاری آن‌ها را بیمه می‌کنند.
۱۵	سیاست‌های مالیاتی	این گروه از سیاست‌ها به دو صورت کلی افزایش مالیات سوخت‌های فسیلی و کاهش مالیات بر حلقه‌های مختلف زنجیره‌ی تأمین انرژی‌های تجدیدپذیر قابل اعمال است. مانند: مالیات بر تولید، افزایش مالیات سوخت‌های فسیلی، مالیات بر ارزش افزوده، وضع و اصلاح تعرفه واردات.
۱۶	سیاست Net metering	این سیاست عبارت است از: فراهم کردن امکان فروش برق تولیدی مازاد مصرف خانه‌های مسکونی به قیمتی مختص نوع منبع آن برق به شرکت برق منطقه‌ای و تزریق به شبکه. هزینه نصب دستگاه‌های «هم‌فرکانس‌سازی برق تولیدی با برق شبکه» و «کنترلر مخصوص سنجش برق تزریقی» بر عهده‌ی دولت است.
۱۷	اولویت تزریق به شبکه	در بیشتر کشورهای جهان، انرژی‌های تجدیدپذیر برای تزریق به شبکه اولویت دارند. در واقع شرکت‌های توزیع برق، موظفند در صورت وجود برق تجدیدپذیر، در ابتدا برق تجدیدپذیر را خریداری و به شبکه تزریق کنند.
۱۸	الزام یا تشویق استفاده از ظرفیت داخلی کشور و حمایت از آن	یک شیوه مرسوم اعمال این سیاست وضع قوانینی است که به موجب آن حداقل درصدی از تجهیزات مورد استفاده در نیروگاه‌های نصب شده در یک کشور می‌بایستی در داخل آن کشور ساخته شده باشد (که این میزان حداقلی به مرور زمان قابل افزایش است). این سیاست علاوه بر فعال کردن ظرفیت داخلی کشور، شرکت‌های خارجی علاقمند به بازار داخلی را نیز به انتقال پایگاه تولید خود به آن کشور و یا استفاده از قطعات ساخت داخلی و بعضاً همکاری با شرکت‌های داخلی سوق می‌دهد. این سیاست پس از چند سال و پس شکل‌گیری صنعت داخلی برداشته می‌شود.
۱۹	ارائه مشوق‌های مالی و مالیاتی برای تولیدکنندگان داخلی	این سیاست‌ها در قالب ارائه وام‌ها، کمک‌های مالی، کاهش تعرفه‌های مالیاتی و بعضاً معافیت‌های مالیاتی برای تولید در داخل و یا گسترش تحقیق و توسعه در کشور اعمال می‌گردند.
۲۰	وضع تعرفه‌های مناسب گمرکی	این سیاست با به حداقل رساندن تعرفه گمرکی قطعات و تجهیزات تجدیدپذیر و در نتیجه ایجاد اختلاف بین تعرفه واردات قطعات و تعرفه واردات کل توربین بادی، شرکت‌های داخلی به وارد کردن قطعات و ایجاد صنعت مونتاژ در داخل تشویق می‌شوند.
۲۱	حمایت از صادرات	اعطای وام و اعتبارات از طرف کشور تولیدکننده به کشورهای خریدار تجهیزات تجدیدپذیر منجر به حمایت از صادرات این تجهیزات توسط تولیدکنندگان داخلی می‌گردد.
۲۲	انجام برنامه‌های تست و اعطای گواهینامه	این سیاست به منظور ارتقاء کیفیت و اعتبار سازندگان نوظهور تجهیزات تجدیدپذیر به کار رفته و در قالب اعطای گواهینامه به آنها و اجرای برنامه‌های تست، مطابق با استانداردهای جهانی به کار انجام می‌پذیرد.
۲۳	آموزش نیروی انسانی متخصص	در بسیاری از کشورها، رشته‌ها و گرایش‌های مرتبط با انرژی تجدیدپذیر در دانشگاه‌ها ایجاد شده‌اند. ایجاد رشته‌های دانشگاهی، اعطای بورس، آموزش نیروی انسانی شرکت‌های فناور در داخل کشور با بهره‌گیری از پرسنل توانمند خارجی، سه روش مختلف در این زمینه هستند.
۲۴	ایجاد سازمان‌هایی برای تحقیقات تخصصی	در برخی کشورها برای تحقیقات، سازمان‌های تخصصی ایجاد شده است. این سازمان‌های ملی وظیفه تحقیق و توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر را برعهده دارند و بودجه آن‌ها دولتی است. البته با گذشت زمان و افزایش توسعه، این سازمان‌های دولتی با صنعت ارتباط برقرار می‌کنند و علاوه بر پروژه‌های دولتی، پروژه‌های صنعتی نیز اجرا می‌کنند.
۲۵	همکاری در زمینه تحقیق و توسعه	کشورهای پیشرو در زمینه انرژی تجدیدپذیر، به منظور افزایش سطح توانمندی R&D خود، با یکدیگر همکاری‌هایی انجام می‌دهند که براساس آن دانش خود را در اختیار یکدیگر قرار می‌دهند.
۲۶	ایجاد زیرساخت‌ها	- ایجاد زیرساخت: مانند ساخت پل‌ها و راه‌های مورد نیاز برای دسترسی آسانتر توسعه‌دهندگان به ساخت‌گاه‌های نیروگاه - تعیین بودجه استان‌ها: در مواردی که انرژی‌های تجدیدپذیر در سراسر کشور به صورت نامتعادل در سراسر کشور توسعه پیدا کند، دولت با تخصیص بودجه‌های دولتی به مناطق سعی در ایجاد تعادل می‌کند.
۲۷	مجوز استفاده از زمین‌ها	به منظور احداث مزارع تجدیدپذیر، سرمایه‌گذار به سطح وسیعی از زمین در مناطق خاص با پتانسیل بالای انرژی نیاز دارد. معمولاً این زمین‌ها به صورت اجاره‌ای در اختیار توسعه‌دهندگان قرار می‌گیرد.
۲۸	ایجاد نهادها و سازمان‌های مورد نیاز	در کشورهای مختلف، سازمان‌های مورد نیاز این حوزه تأسیس و در صورت نیاز اصلاح و یا تقویت می‌گردند. وزارت انرژی تجدیدپذیر در هند، IREDA به عنوان یک سازمان مالی زیر نظر وزارت انرژی تجدیدپذیر و کمیته فنی نظارت بر تجهیزات انرژی بادی در کشور چین، مثال‌هایی در این زمینه است.
۲۹	آگاه‌سازی و ترویج	آگاه‌سازی مردم از امتیازات اقتصادی و زیست‌محیطی انرژی تجدیدپذیر می‌تواند مردم را به انتخاب این منابع به عنوان جایگزینی برای منابع مرسوم انرژی سوق داده و از مقاومت طبیعی بازار در مقابل فناوری‌های نو بکاهد.

در بخش دوم این تحقیق، برای سنجش اثربخشی، کارایی و برابری هر یک از سیاست‌ها به صورت مجزا و سنجش سازگاری، انسجام، اعتبار، پایداری و جامعیت آمیزه سیاستی در هر دوره زمانی، پرسشنامه‌ای تهیه گردید. (جدول ۱۰)

سوالات مرتبط با معیارهای فوق، از خبرگان این حوزه پرسیده شد. بدین صورت که با استفاده از طیف لیکرت، هر خبره برای هر پرسش، میزان عدد یک تا هفت را انتخاب کرده است. مطالعات مختلف نشان داده‌اند که پایایی و روایی مقیاس‌های ۲ یا ۳ امتیازی در مقایسه با مقیاس‌های امتیازی بالاتر، کمتر است و سطح پایایی و روایی در مقیاس‌های امتیازی بیشتر از ۷ نیز تا حدی کاهش می‌یابد. این پرسشنامه میان تعدادی در حدود ۷۰ متخصص صنعتی، دانشگاهی و دولتی توزیع گردید و از میان تعداد ۳۲ پرسشنامه دریافت گردید. این تعداد از طریق نمونه‌گیری غیراحتمالی هدفمند صورت پذیرفت.

در رابطه با ارزیابی کارایی، اثربخشی و برابری، فروض صفر و یک به صورت زیر تعریف شد:

فرض صفر: میانگین نمره کارایی/اثربخشی/برابری برای سیاست‌های مختلف با هم برابر است. (همه میانگین‌ها برابرند)
فرض یک: میانگین نمره کارایی/اثربخشی/برابری حداقل بین دو سیاست برابر نباشد. (همه میانگین‌ها برابر نباشند)

برای ارزیابی آمیزه‌های سیاستی نیز به همین صورت عمل شد. سپس پرسشنامه‌های مذکور با استفاده از تحلیل واریانس یک طرفه مورد تحلیل قرار گرفت که نتایج آن به صورت جدول و نمودار ارائه شده است.

به دلیل اینکه متغیرهای مورد بررسی شامل کارایی، اثربخشی و برابری از یک طرف و متغیرهای سازگاری، انسجام، اعتبار، جامعیت و پایداری از طرف دیگر از هم مستقل بودند، برای هر کدام از آنها از تحلیل واریانس یک طرفه استفاده شد. از آن جهت که برای بررسی همگنی واریانس‌ها استفاده شد.

در نهایت برای اولویت‌بندی سیاست‌ها و دوره‌ها در هر یک از متغیرها (برای سیاست‌ها متغیر کارایی و اثربخشی و برابری و برای دوره‌ها متغیرهای انسجام، سازگاری، اعتبار، جامعیت و پایداری) از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد تا سطح خطای نوع اول در سطح ۵ درصد نگه دارد. به دلیل اینکه حجم نمونه برای سیاست‌ها و دوره‌ها برابر بود زمانی که شرط

در همین راستا، از یک طرف هر یک از سیاست‌های مورد استفاده از منظر اینکه دستوری-کنترلی هستند یا اقتصادی-بازاری هستند و یا داوطلبانه-اجتماعی مورد بررسی قرار می‌گیرند. همچنین هر یک از آنها به صورت مجزا، از جنبه بیرونی (اثربخشی، کارایی و برابری) مورد تحلیل قرار می‌گیرد. از طرف دیگر، مجموعه سیاست‌های هر دوره‌ای از مراحل گذار، از جنبه درونی (سازگاری، انسجام، اعتبار، پایداری و جامعیت) نیز مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. برای ارزیابی هر یک از ابعاد فوق، ماتریس‌های زیر مورد استفاده قرار گرفته است. (جدول ۶، ۷ و ۸)

جدول ۶- ماتریس شناسایی نوع سیاست‌های به کار برده شده

ردیف	سیاست‌ها	دستوری - کنترلی	اقتصادی - بازاری	داوطلبانه - اجتماعی
۱	سیاست ۱	*		
۲	سیاست ۲		*	
۳	...		*	

جدول ۷- ماتریس ارزیابی هر یک از سیاست‌ها به صورت مجزا

ردیف	سیاست‌ها	کارایی	اثربخشی	برابری
۱	سیاست ۱	۳	۵	۳
۲	سیاست ۲	۳	۶	۱
۳	...	۱	۳	۱

جدول ۸- ماتریس ارزیابی آمیزه‌های سیاستی در هر دوره‌ای از مراحل گذار

ردیف	دوره‌های گذار	سازگاری	انسجام	اعتبار	پایداری	جامعیت
۱	دوره ۱	۲	۳	۱	۲	۱
۲	دوره ۲	۳	۴	۲	۲	۲
۳	...	۳	۳	۳	۲	۲

۵- روش پژوهش

این تحقیق شامل ۲ قسمت است: قسمت اول، شامل یک بررسی تاریخی از انواع سیاست‌های مورد استفاده است که این مهم با بررسی انواع و اقسام اسناد تقنینی شامل قوانین مجلس، مصوبات هیأت وزیران، آیین‌ها و بخش‌نامه‌های دولتی صورت پذیرفته است. لیست انواع اسناد مورد بررسی در این تحقیق به شرح جدول ۹ است. برای تکمیل موارد مذکور، مصاحبه‌هایی نیز با متخصصین این حوزه صورت پذیرفت.

گردید و نتایج از منظر آن خبرگان نیز مورد تأیید قرار گرفت که نتایج حاصل از آزمون تحلیل واریانس و نتایج حاصل از پنل خبرگی آن جلسه، در بخش بحث و نتیجه‌گیری این مقاله، آورده شده است.

همگی واریانس‌ها وجود نداشت از آزمون سی دانت استفاده شد.

سپس برای اصلاح و یا تدقیق نتایج آن، پنل خبرگی از برخی از متخصصین مذکور شامل تعدادی از افرادی که هر یک بیش از ۲۰ سال در این حوزه فعالیت تخصصی می‌نمایند، تشکیل

جدول ۹- لیست انواع قوانین، بخشنامه‌ها و آیین‌نامه‌های مورد بررسی

قانون سازمان برق ایران	۱۳۸۰	قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت و دستورالعمل اجرایی ماده ۶۲	۱۳۹۵	مصوبه وزیر نیرو - تامین برق متقاضیان بالای ۵ مگاوات	
آئین نامه اجرایی بند ب ماده ۲۵ قانون برنامه چهارم توسعه	۱۳۸۴	قانون الحاق برخی مواد به قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت	۱۳۹۶	قانون هوای پاک	
قانون ضوابط واگذاری اراضی ملی به طرح های کشاورزی و تولیدی	۱۳۸۵	قانون هدفمندی یارانه ها	۱۳۹۷	دستورالعمل حمایت از بومی‌سازی فناوری‌های تجدیدپذیر- وزارت نیرو	
سیاست‌های کلی نظام برای اصلاح الگوی مصرف	۱۳۸۸	قانون هدفمندی یارانه ها		مقررات استقرار واحدهای تولیدی صنعتی و معدنی (موضوع ماده ۱۱ قانون هوای پاک)	
سیاست‌های کلی آمایش سرزمین	۱۳۸۹	سیاست‌های کلی نظام برای اصلاح الگوی مصرف		شرایط صادرات برق تجدیدپذیر - وزارت نیرو	
دستورالعمل اجرایی پروانه بهره برداری (برای تولید برق) - وزارت نیرو	۱۳۹۰	سیاست‌های کلی آمایش سرزمین		مصوبه شورای اقتصاد - ابلاغ نرخ خرید تضمینی بند ت ماده ۴۸ قانون برنامه ششم	
قانون حداکثر استفاده از توان تولید داخلی	۱۳۹۱	دستورالعمل اجرایی پروانه بهره برداری (برای تولید برق) - وزارت نیرو	۱۳۹۸	مصوبه هیات وزیران - شرایط استخراج رمز ارز	
قانون حمایت از صنعت برق کشور	۱۳۹۴	دستورالعمل وزارت نیرو در خصوص ۲۰ درصد مصرف انرژی ساختمان‌های دولتی از تجدیدپذیر - وزارت نیرو	۱۳۹۹	اصلاح مقررات تامین برق مراکز رمز ارز	
قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر و آئین نامه اجرایی ماده ۱۲		۱۴۰۰	دستورالعمل اجرایی بند ی تبصره ۱۵ قانون بودجه ۱۴۰۰ - وزارت نیرو	۱۴۰۰	صدر گواهی ظرفیت نیروگاه‌های تجدیدپذیر- وزارت نیرو
سیاست‌های کلی محیط‌زیست		-	قوانین برنامه پنجساله چهارم، پنجم و ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی - ۱۳۸۲، ۱۳۸۹ و ۱۳۹۵	-	قوانین بودجه سال ۱۳۹۲ تا ۱۴۰۰
قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور	۱۳۹۵	قانون اساسنامه ساتبا	-	مصوبه وزیر نیرو - ابلاغ نرخ خرید تضمینی برق، سال‌های ۹۱، ۹۲، ۹۳، ۹۴، ۹۵، ۹۶، ۹۷، ۹۸، ۹۹، ۱۴۰۰	
صدر و تمدید پروانه احداث و بهره‌برداری - وزارت نیرو		-	مصوبه هیات وزیران - مقررات واردات صادرات ۱۴۰۰-۱۳۹۹	-	قانون اصلاح الگوی مصرف و آئین نامه اجرایی ماده ۶۱ آن - ۱۳۸۹ و ۱۳۹۴
قانون اساسنامه ساتبا		-	قانون اساسنامه ساتبا	-	
صدر و تمدید پروانه احداث و بهره‌برداری - وزارت نیرو		-	صدر و تمدید پروانه احداث و بهره‌برداری - وزارت نیرو	-	

جدول ۱۰- تعریف معیارهای ارزیابی و سوال‌های تحقیق

ردیف	ابعاد ارزیابی	تعریف / سوال پرسیده شده
۱	تحلیل ابعاد هر سیاست	میزان اثر آن سیاست بر توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر به چه میزان است؟
۲		میزان بار مالی هر سیاست بر دولت به ازای هر یک کیلووات چقدر بوده است؟
۳		آیا همه فعالین، مخاطب این سیاست هستند؟
۴	تحلیل آمیزه سیاستی در هر دوره	آیا همه ابزارهای سیاستی با یکدیگر ایجاد سینرژی می‌کنند یا با یکدیگر تضاد دارند؟
۵		آیا ابزارهای سیاستی در تطابق با هدف افزایش سهم نیروگاه‌های تجدیدپذیر در سبد انرژی کشور هستند؟
۶		تا چه زمانی ابزارهای سیاستی، قطعیت بلندمدت دارند؟
۷		تا چه مقدار ابزارهای سیاستی، میان همه مخاطبین، قابل اعتماد و باورپذیر هستند؟
۸	جامعیت	ابزارهای سیاستی هم از لحاظ موضوعی (همه ابعاد بازار، مالی، نهادی و سیستمی) و هم از لحاظ مخاطبین (شرکت‌های خصوصی بزرگ و کوچک و آحاد مردم جامعه) تا چه میزان گسترده هستند؟

فاز اوج‌گیری توسعه (دهه ۹۰). در این تحقیق نیز آن مرحله‌بندی، مبنا گذاشته شده و سعی گردیده تا سیاست‌های هر دوره به صورت مجزا بررسی گردد و مورد ارزیابی قرار گیرد. از این‌رو، سیاست‌های مورد استفاده در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر ایران از دهه ۶۰ شمسی تاکنون به همراه نوع آنها در قالب جدول ۱۱ ارائه گردیده است.

۶- انواع سیاست‌های استفاده شده در توسعه فناوری‌های تجدیدپذیر در ایران

موسوی و همکاران [۳۹]، گذار انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران را تا انتهای دهه ۱۳۹۰، شامل ۴ مرحله دانسته‌اند. مرحله پیش از توسعه (پیش از دهه ۷۰)، مرحله آشنایی (عمدتاً دهه ۷۰)، مرحله آگاهی‌بخشی و ترویج (عمدتاً دهه ۸۰)، و مرحله

جدول ۱۱- سیاست‌های توسعه فناوری نیروگاه‌های تجدیدپذیر در ایران در ۳ دهه گذشته

سال	سیاست‌ها	نوع ابزار سیاستی		
		دستوری - کنترلی	اقتصادی - بازاری	داوطلبانه - اجتماعی
۱۳۷۹	سیاست‌های کلی حوزه انرژی: (ایجاد تنوع و افزایش سهم فناوری انرژی‌های تجدیدپذیر)	*		
۱۳۸۰	ماده ۶۲ قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت (خرید تضمینی از تجدیدپذیرها به ازای هر کیلووات ساعت حداقل ۶۵۰ ریال)		*	
۱۳۸۴	تخصیص ۱۷۵ میلیارد ریال از درآمد نفت به توسعه تجدیدپذیرها	*		
۱۳۸۴	تشکیل سانا و تجمیع فعالیت‌ها در وزارت نیرو	*		
۱۳۸۶	شروع طرح برق رسانی روستایی	*		
۱۳۸۷	تأسیس ستاد توسعه فناوری تجدیدپذیر	*		
۱۳۸۹	افزایش تعرفه خرید برق (افزایش به ۱۳۰۰ و ۹۰۰ ریال به ازای هر کیلووات ساعت)		*	
۱۳۸۹	مرحله اول هدفمندسازی یارانه‌ها		*	
۱۳۸۹	تاکید بر افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر در سیاست‌های کلی اصلاح الگوی مصرف	*		
۱۳۸۹	ذکر انرژی‌های تجدیدپذیر به عنوان اولویت الف نقشه جامع علمی کشور	*		
۱۳۸۹	دریافت مجوز تأسیس نیروگاه خورشیدی یک مگاواتی برای سانا در برنامه توسعه پنجم	*		
۱۳۹۰	ذکر احداث ۵۰۰۰ مگاوات نیروگاه‌های بادی و خورشیدی در طول برنامه ۵ توسعه کشور	*		
۱۳۹۰	بهبود شرایط خرید تضمینی برق تجدیدپذیر در بند "ب" ماده ۱۳۳ قانون برنامه ۵ام		*	
۱۳۹۰	توجه به منابع تجدیدشونده در سیاست‌های کلی آمایش سرزمین	*		
۱۳۹۱	عضویت ایران در آژانس بین‌المللی انرژی‌های تجدیدپذیر	*		
۱۳۹۱	راه‌اندازی نیروگاه‌های ۲۰ کیلوواتی خورشیدی در ۱۷ دانشگاه کشور	*		
۱۳۹۱	مطالعات خورشیدی برای دفتر رهبری و ابلاغ به ۴ وزارت خانه	*		

۱۳۹۲	*	طرح نصب پنل‌های خورشیدی در ۱۰۰۰ نقطه
۱۳۹۲	*	تدوین راهبردهای توسعه انرژی خورشیدی
۱۳۹۲	*	دریافت عوارض برق (دریافت ۳۰ ریال از هر مصرف‌کننده)
۱۳۹۲	*	صدور مجوز عقد قرارداد به روش بیع متقابل با سرمایه‌گذاران بخش خصوصی و دولتی
۱۳۹۳	*	مشارکت ۵۰ درصدی وزارت نیرو با مشترکان، جهت توسعه سامانه‌های کوچک خورشیدی بر روی پشت‌بام‌ها
۱۳۹۳	*	تصویب سند ملی انرژی‌های تجدیدپذیر
۱۳۹۴	*	خرید تضمینی ۲۰ ساله
۱۳۹۴	*	اعلام نرخ‌های متفاوت برای خرید از فناوری‌های و ظرفیت‌های مختلف تجدیدپذیر
۱۳۹۴	*	پرداختی به میزان سوخت صرفه‌جویی شده بر اساس ماده ۱۲ قانون رفع موانع تولید
۱۳۹۴	*	تدوین نقشه راه توسعه فناوری‌های خورشیدی و بادی
۱۳۹۵	*	الزام سازمان‌های دولتی به تأمین ۲۰ درصد برق از انرژی‌های تجدیدپذیر
۱۳۹۵	*	دائمی شدن عوارض برق در ماده ۵ قانون حمایت از صنعت نفت
۱۳۹۵	*	تشکیل ساتبا
۱۳۹۵	*	مصوبه وزیر نیرو- تأمین برق متقاضیان بالای ۵ مگاوات با استفاده از تجدیدپذیرها
۱۳۹۶	*	افزایش عوارض برق به میزان ۵۰ ریال به ازای هر کیلووات‌ساعت
۱۳۹۶	*	اعلام سهم ۵۰۰۰ مگاواتی نیروگاه‌های تجدیدپذیر در قانون برنامه ششم
۱۳۹۷	*	افزایش عوارض برق به میزان ۸ درصد به ازای هر کیلووات‌ساعت
۱۳۹۷	*	ابلاغ دستورالعمل صادرات برق تجدیدپذیر
۱۳۹۷	*	دستورالعمل بومی‌سازی نیروگاه‌های تجدیدپذیر
۱۳۹۷	*	مقررات و ضوابط استقرار واحدهای تولیدی صنعتی و معدنی (ماده ۱۱ قانون هوای پاک)
۱۳۹۸	*	افزایش مبلغ عوارض برق به میزان ۱۰ درصد به ازای هر کیلووات‌ساعت
۱۴۰۰	*	اصلاح مقررات تأمین برق مراکز رمز ارز با استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر*
۱۴۰۰	*	رویه صدور گواهی ظرفیت نیروگاه‌های تجدیدپذیر و پاک*
۱۴۰۰	*	مصوبه شورای اقتصاد برای احداث ۴۰۰۰ مگاوات نیروگاه تجدیدپذیر با استفاده از ظرفیت ماده ۱۲ قانون رفع موانع تولید*
۱۴۰۰	*	الزام صنایع با قدرت بیش از ۱ مگاوات به استفاده از نیروگاه‌های تجدیدپذیر به میزان ۱ درصد از برق مصرفی خود در قانون جهش تولید دانش‌بنیان*

*: با توجه به اینکه زمان زیادی از تدوین و اجرای این سیاست‌ها نمی‌گذرد، لذا از حیثه این مطالعه فعلاً کنار گذاشته شده‌اند.

۷- یافته‌های ارزیابی سیاست‌های مورد استفاده در توسعه فناوری نیروگاه‌های تجدیدپذیر ایران

۷-۱ نتایج ارزیابی هر یک از سیاست‌ها به صورت مجزا

در ابتدا، این موضوع تحلیل شده که نوع سیاست مورد استفاده در هر یک از مراحل گذار از کدام انواع دستوری-کنترلی، اقتصادی-بازاری و داوطلبانه-اجتماعی است.

در فاز اول (پیش از دهه ۷۰)، سیاست قابل توجه‌ای از طرف دولت برای توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر مورد استفاده قرار نگرفت. در فاز دوم -دهه ۷۰- یک سیاست کنترلی-دستوری وجود داشته و یک سیاست اقتصادی-بازار. تاکید بر افزایش سهم تجدیدپذیرها در سال ۷۹ (مصوب مجمع تشخیص) و سیاست خرید تضمینی برق تجدیدپذیر به قیمت‌های بالاتر از قیمت‌های فسیلی، سیاستی معطوف به تحریک بازار است. در فاز سوم، تعداد سیاست‌های مورد استفاده توسط دولت بیش از دوره‌های پیشین خود است. در این دوره، از حدود ۱۵ سیاست تصویب و اجرا شده توسط دولت، قریب به ۱۲ سیاست به صورت دستوری - کنترلی است و تنها ۳ سیاست معطوف به بازار و تحریک طرف تقاضای انرژی‌های تجدیدپذیر است. در دوره آخر -دهه ۹۰- از حدود ۲۵ سیاست دولتی حدود ۱۲ سیاست از آنها دستوری - کنترلی و حدود ۱۳ سیاست بازاری - اقتصادی است.

روند فوق دو مطلب مهم را نشان می‌دهد. اول اینکه تعداد سیاست‌های دولت در هر دوره‌ای به نسبت دوره قبل افزایش یافته که نشانگر توجه بیش‌ازپیش دولت به توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر است. ثانیاً به مرور، جنس سیاست‌های اعلامی از طرف دولت از حالت دستوری-کنترلی به حالت بازاری-اقتصادی سوق یافته‌است. این موضوع می‌تواند یکی از علت‌های توسعه بیش‌ازپیش نیروگاه‌های تجدیدپذیر در دوره اخیر باشد. نکته دیگر این است که تاکنون در هیچ دوره‌ای سیاست‌های داوطلبانه و اجتماعی استفاده نشده است.

سیاست‌های توسعه فناوری‌های تجدیدپذیر در هر یک از معیارهای کارایی، اثربخشی و برابری بر اساس نظرات حاصل از پرسشنامه‌ها و استفاده از آزمون تحلیل واریانس و آزمون تعقیبی سی دانت (به دلیل ناهمگنی واریانس‌ها و کنترل خطای نوع اول) به شرح زیر اولویت‌بندی گردید. نتیجه

تحلیل واریانس نشان می‌دهد بین میانگین نظرات خبرگان در سیاست‌های مختلف اختلاف معناداری وجود داشته است.

از منظر کارایی، سیاست‌های «تشکیل ساتبا»، «دریافت عوارض برق (دریافت ۳۰ ریال)»، «دستورالعمل حمایت از بومی‌سازی فناوری نیروگاه‌های تجدیدپذیر و پاک»، «دائمی شدن عوارض در ماده ۵ قانون حمایت از صنعت برق»، «افزایش تعرفه خرید برق»، «اعلام نرخ‌های متفاوت برای فناوری‌های گوناگون و ظرفیت‌های مختلف»، «افزایش مبلغ عوارض برق به میزان ۱۰٪ به ازای هر کیلووات-ساعت» در رتبه‌ی اول قرار گرفتند. شکل ۴ میانگین نمره هر یک از سیاست‌ها را در معیار کارایی نشان می‌دهد.

از منظر اثربخشی، سیاست‌های «تشکیل ساتبا»، «دریافت عوارض برق (دریافت ۳۰ ریال)»، «اعلام نرخ‌های متفاوت برای فناوری‌های گوناگون و ظرفیت‌های مختلف»، «خرید تضمینی ۲۰ ساله»، «افزایش عوارض برق به میزان ۸٪ به ازای هر کیلووات-ساعت» در رتبه اول قرار گرفته‌اند. شکل ۵ میانگین نظرات خبرگان را از منظر معیار اثربخشی نشان می‌دهد.

از منظر برابری نیز، تعداد بسیاری از سیاست‌ها، دارای رتبه نزدیک به هم بودند و میانگین آن‌ها، اختلاف معناداری نداشته و لذا در یک اولویت قرار گرفته‌اند.

در مجموع، ۵ سیاست زیر حائز بالاترین رتبه از منظر اثربخشی، کارایی و برابری شده‌اند. این ۵ سیاست عبارتند از:

۱. تشکیل ساتبا (یک سازمان سیاست‌گذار در سطح معاون وزیر نیرو و دارای منابع مالی مستقل از توانیر به عنوان متولی نیروگاه‌های فسیلی)

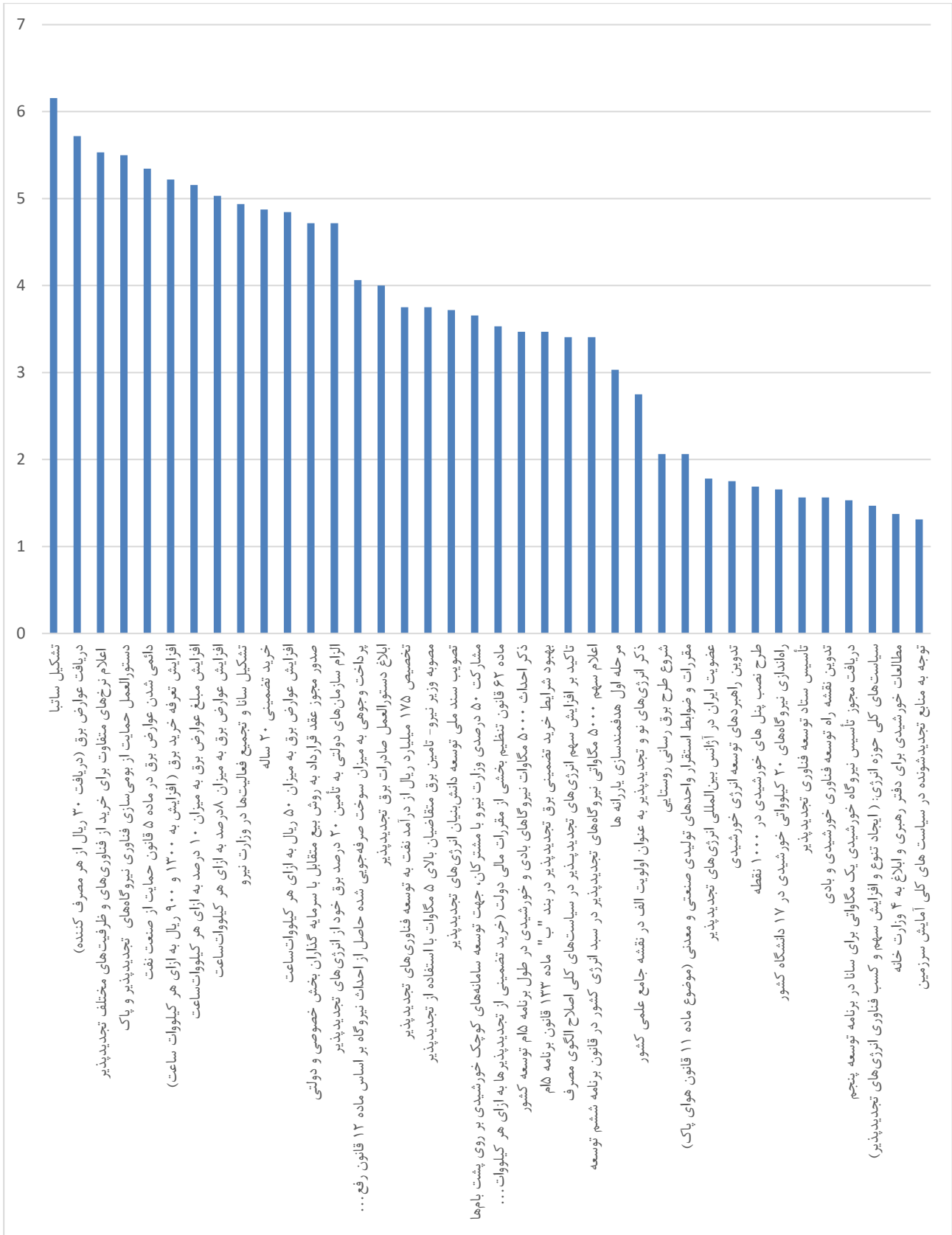
۲. دریافت عوارض برق (دریافت ۳۰ ریال از هر مصرف‌کننده و تجمیع در صندوقی که صرفاً باید صرف خرید برق تجدیدپذیر شود، که در سال‌های بعد به ۵۰ ریال، ۸٪ و ۱۰٪ رسید).

۳. خرید تضمینی به مدت ۲۰ سال

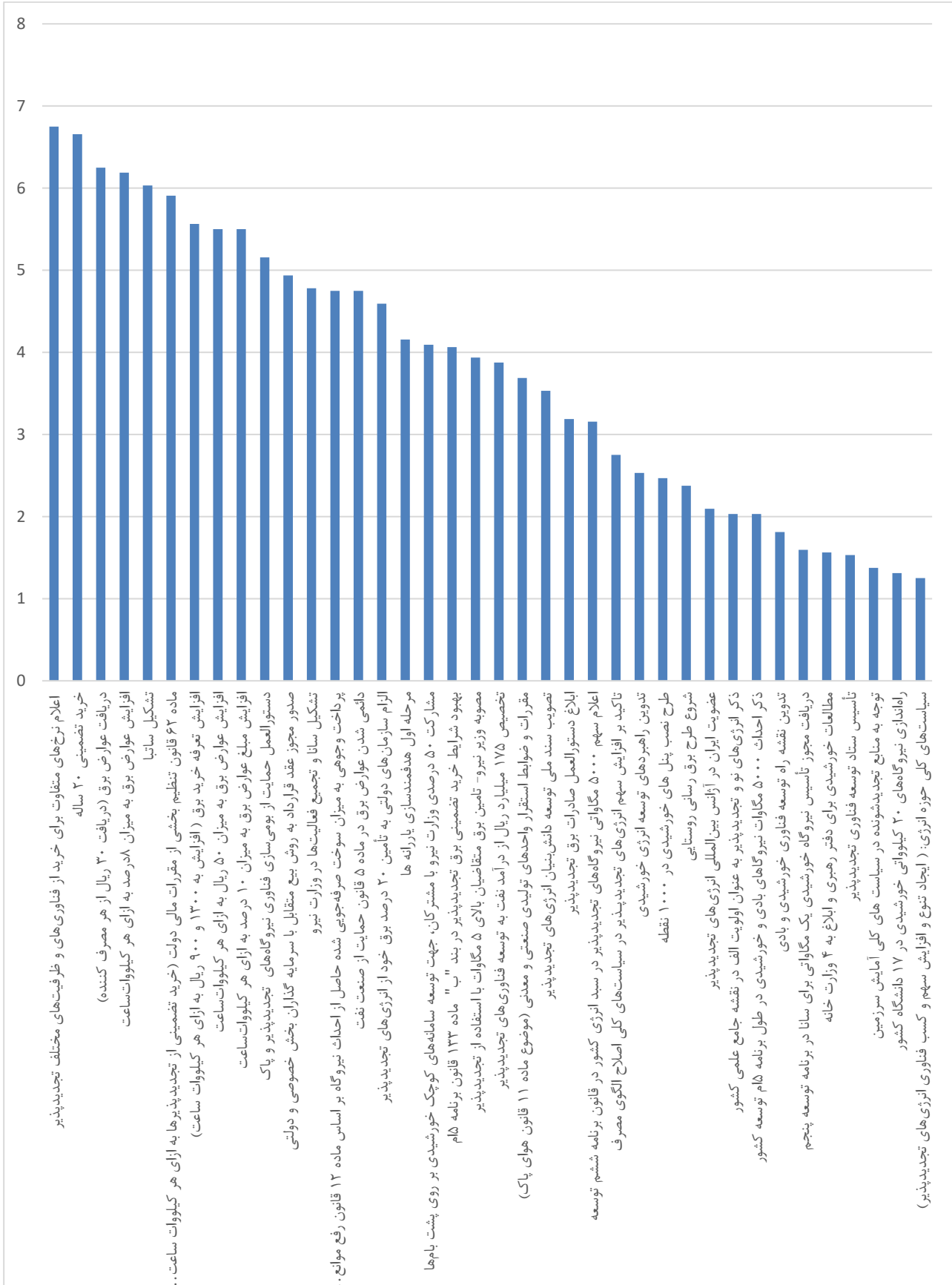
۴. اعلام نرخ‌های متفاوت برای فناوری‌های گوناگون و ظرفیت‌های مختلف در راستای توجیه اقتصادی

۵. افزایش تعرفه خرید برق (تعرفه خرید برق از منابع تجدیدپذیر ۴۵۰ و ۶۵۰ ریال، به ۱۳۰۰ ریال به ازای هر کیلووات در ۲۰ ساعت از شبانه روز و ۹۰۰ ریال در ۴ ساعت کم باری افزایش یافت).

شکل ۴- میانگین نظرات خبرگان در سیاست‌های مختلف در شاخص کارایی



شکل ۵- میانگین نظرات خبرگان در سیاست‌های مختلف در شاخص اثربخشی



دوم اینکه از میان ۱۵ سیاست برتر در طول ۴ فاز مختلف، ۱۰ سیاست آن برای دوره آخر (فاز شروع شتاب‌گیری) است و ۵ سیاست آن برای دوره‌های پیشین است. در واقع یکی از مهمترین عوامل رشد چشم‌گیر سرمایه‌گذاری خارجی و همچنین افزایش بیش از پیش حضور سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و رشد ظرفیت منصوبه نیروگاه‌های تجدیدپذیر به نزدیک ۹۳۳ مگاوات را می‌توان بهبود در سیاست‌گذاری دولت دانست.

نتیجه آخر نیز این است که سیاست‌های با رتبه پایین‌تر عمدتاً سیاست‌های دستوری-کنترلی بوده‌اند. این بدین معناست که در تمامی دوره‌ها، حتی دوره آخر، سیاست‌های کنترلی-دستوری از اثربخشی کمتری برخوردار بوده‌اند.

جالب توجه است که حدود ۷۰ درصد سیاست‌های اعمالی در طول سه دهه گذشته، سیاست‌های دستوری-کنترلی بوده‌اند که از اثربخشی کمتری برخوردار بوده‌اند و حدود ۳۰ درصد از آنها سیاست‌های بازاری - اقتصادی بوده‌اند که منجر به توسعه و شروع گذار در این حوزه گردیده‌اند.

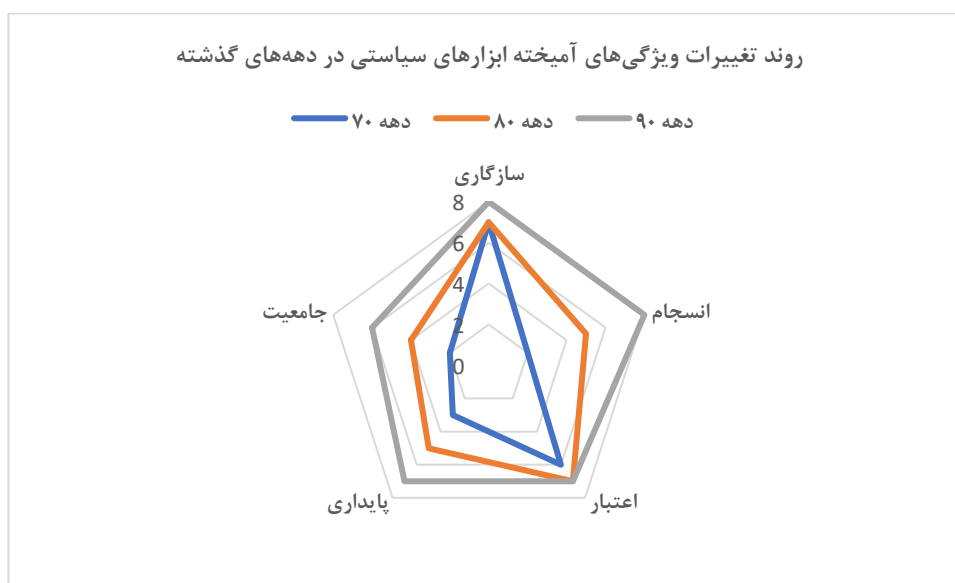
۳-۷ نتایج بررسی آمیزه ابزارهای سیاستی در فازهای مختلف توسعه فناوری‌های تجدیدپذیر

در مرحله بعد، ویژگی‌های مربوط به آمیزه‌های سیاستی (سازگاری، انسجام، اعتبار، پایداری، جامعیت) فازهای مختلف توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر مورد بررسی قرار گرفته است. (شکل ۶)

بر اساس آزمون تحلیل واریانس و آزمون‌های تعقیبی می‌توان گفت که سه سیاست «تشکیل ساتبا»، «دریافت عوارض برق» و «اعلام نرخ‌های متفاوت برای فناوری‌های گوناگون و ظرفیت‌های مختلف» در هر سه معیار کارایی، اثربخشی و برابری اولویت اول هستند و دو سیاست «خرید تضمینی ۲۰ ساله»، و «افزایش تعرفه خرید برق» در اولویت دوم هستند؛ به این دلیل که «خرید تضمینی ۲۰ ساله» در معیار اثربخشی و برابری در اولویت اول است، ولی در معیار کارایی در اولویت دوم است و «افزایش تعرفه خرید برق» در معیار کارایی و برابری در اولویت اول است و در معیار اثربخشی در اولویت دوم است.

۲-۷ بحث و بررسی نتایج ارزیابی هر یک از سیاست‌ها

اولین نتیجه‌ای که از نمودار فوق قابل استنتاج است، این است که ۱۳ سیاست از ۱۵ سیاست برتر، سیاست‌های معطوف به تحریک طرف تقاضا موسوم به سیاست‌های بازاری - اقتصادی بوده‌اند. این موضوع نشان می‌دهد که مهمترین سیاست‌های اثرگذار بر توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر سیاست‌های بازاری - اقتصادی بوده‌اند. از میان سیاست‌های مذکور، ۸ سیاست، به طور مستقیم منجر به توسعه بازار نیروگاه‌های تجدیدپذیر شده است و ۵ سیاست نیز منجر به تأمین مالی دولت بابت خرید برق تجدیدپذیر از بخش خصوصی گردیده است که این موضوع نیز اعتماد سرمایه‌گذاران به سرمایه‌گذاری در این بخش را افزایش داده است.



شکل ۶- روند تغییرات ویژگی‌های آمیزه سیاستی در طول فرایند گذار

بوده است. در این دوره، با شکل‌گیری سانا هم تعداد سیاست‌ها افزایش یافته است، و هم با افزایش تعرفه خرید برق تجدیدپذیر، شروع مرحله اول هدفمندی یارانه‌ها، اولویت بودن این فناوری‌ها در نقشه جامع علمی کشور، بهبود شرایط خرید تضمینی برق، ذکر احداث ۵۰۰۰ مگاوات ظرفیت تجدیدپذیر در قانون برنامه ۱۵م توسعه و تأکید بر افزایش سهم تجدیدپذیرها در قانون اصلاح الگوی مصرف و سیاست‌های کلی آمایش سرزمین، موجب شده است تا انسجام و اعتبار سیاست‌ها افزایش یابد.

سیاست‌های فاز چهارم -دهه ۹۰- از منظر همه ویژگی‌های آمیزه سیاستی به جز اعتبار، بهبود نسبی داشته است. با توجه به تصویب سند ملی انرژی‌های تجدیدپذیر در شورای عالی انقلاب فرهنگی و ذکر عمده سیاست‌های مختلف در آن و اجرایی‌سازی برخی از آنها مانند دریافت عوارض برق جهت تأمین منابع مالی دولتی برای خرید برق و اصلاح آن در سالیان بعد از آن و همچنین خرید تضمینی ۲۰ ساله و اعلام نرخ‌های متفاوت و جذاب برای سرمایه‌گذاران بخش خصوصی و خارجی و ارتقای سطح سیاست‌گذاری توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر با تشکیل ساتبا، جامعیت، سازگاری، پایداری و انسجام این سیاست‌ها افزایش یافته است.

واضح است که بهبود شرایط آمیزه ابزارهای سیاستی از بعد جامعیت، سازگاری و انسجام آنها در دهه ۹۰، به معنی شرایط ایده‌آل سیاستی برای توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر نیست. زیرا دو مورد از مهمترین علل عدم توسعه بیش از پیش نیروگاه‌های تجدیدپذیر به اذعان بسیاری از کارشناسان این حوزه، اولاً واقعی نبودن قیمت انرژی در کشور است که نیروگاه‌های تجدیدپذیر را از رقابت سالم با نیروگاه‌های فسیلی باز داشته است و ثانیاً، تحریم‌های سیاسی - اقتصادی شدید حاکم بر کشور است که توان مالی، فناوری و صنعتی لازم را برای بخش خصوصی سلب نموده است.

به طور کلی نتایج آزمون تحلیل واریانس برای پرسشنامه‌های آمیزه سیاستی نشان می‌دهد که معیارهای انسجام، جامعیت، پایداری و اعتبار آمیزه در هر دوره بهبود داشته است به غیر از معیار سازگاری که دهه ۹۰ به نسبت دهه ۸۰ بهبود معناداری نداشته است که لازم است به سازگاری سیاست‌ها با یکدیگر بیشتر توجه داشت.

برای هر یک از معیارهای مربوط به ارزیابی آمیزه سیاستی برای دوره‌های دهه ۷۰ و ۸۰ و ۹۰ نتایج به شرح زیر است:

۱- سازگاری: نتایج مصاحبه و آزمون تحلیل واریانس یک طرفه به همراه آزمون تعقیبی توکی (به دلیل همگنی واریانس‌ها و کنترل خطای نوع اول) نشان داد که سازگاری سیاست‌های تجدیدپذیر در دوره ۹۰ از دوره ۷۰ بهتر بوده است، ولی به نسبت دوره ۸۰ اختلاف معناداری نداشته است.

۲- انسجام: انسجام آمیزه سیاستی در دوره ۹۰ هم به نسبت دوره ۸۰ بهبود داشته است و هم به نسبت دوره ۷۰. به عبارت دیگر انسجام آمیزه سیاستی در هر دوره به نسبت دوره قبل بر اساس نتایج پرسشنامه بهبود معناداری داشته است.

۳- جامعیت: در این مورد به دلیل ناهمگنی واریانس‌ها از آزمون سی‌دانت استفاده شده است که نتایج آزمون نشان می‌دهد که جامعیت آمیزه سیاستی در هر دوره به نسبت دوره قبل بهبود معناداری داشته است.

۴- پایداری: پایداری آمیزه‌ها نیز دوره به دوره بهبود داشته است که در این مورد نیز از آزمون تعقیبی توکی برای اولویت بندی استفاده شده است.

۵- اعتبار: اعتبار آمیزه‌های سیاستی بر اساس آزمون تعقیبی توکی دوره به دوره بهبود داشته است.

در فاز اول که هیچ سیاستی از طرف دولت اعمال نگردید. در فاز دوم - دهه ۷۰ - در مجموع ۳ سیاست دولتی (افزایش سهم تجدیدپذیرها در سیاست‌های کلان انرژی، اختصاص بودجه به تجدیدپذیرها و خرید تضمینی توسط دولت) مورد استفاده قرار گرفت که از جامعیت لازم برخوردار نبوده‌اند. در واقع نمودار نشان‌دهنده این است که این سیاست‌ها از انسجام، جامعیت و پایداری خوبی برخوردار نبوده‌اند، ولی با یکدیگر سازگاری داشته‌اند و از اعتبار لازم برخوردار بوده‌اند.

در فاز سوم -دهه ۸۰- به جز سازگاری، بقیه ویژگی‌های آمیزه‌های سیاستی بهبود یافته است. البته چون سازگاری آمیزه سیاستی دوره قبل خوب بوده، در این دوره نیز بهبود یافته است که نشان از عدم تناقض سیاست‌های مختلف با یکدیگر بوده است. در این دوره، هم تعداد سیاست‌ها افزایش پیدا کرده که باعث افزایش جامعیت آنها شده، و هم میزان پایداری و انسجام آنها افزایش یافته است. هر چند که اعتبار سیاست‌ها افزایش یافته است، ولی مقدار بهبود به نسبت دوره قبل اندک

۸- نتیجه گیری

مهمترین ابزارهای سیاستی که در دهه ۹۰ منجر به توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر گردیدند، ابزارهای اقتصادی - بازاری بودند که تا پیش از آن استفاده نگردیده بودند. این ابزارها هم منجر به جذاب شدن سرمایه‌گذاری و جذب سرمایه‌گذاری خارجی و بخش خصوصی در این بخش گردید (خرید تضمینی ۲۰ ساله، اعلام نرخ‌های متفاوت و افزایش نرخ‌های خرید برق) و هم باعث ایجاد اعتماد در سرمایه‌گذاران شد که سرمایه‌های آنان از محل قابل اطمینانی (تشکیل ساتبا با بودجه‌ای مستقل و دریافت عوارض برق بابت خرید از نیروگاه‌های بخش خصوصی) باز خواهد گشت. همچنین در این دهه، مجموعه‌ای از ابزارهای تشویق سرمایه‌گذاری (خرید تضمینی ۲۰ ساله)، ساختارسازی حاکمیتی (تشکیل ساتبا)، ابزارهای تأمین مالی (عوارض برق) و... باعث شد جامعیت، انسجام و سازگاری ابزارهای سیاستی تا حدی افزایش یابد که همین موضوع نیز در افزایش نرخ نصب نیروگاه‌های تجدیدپذیر اثر داشت.

باید توجه داشت که دو عامل تحریم و نوسانات نرخ ارز در نیمه دوم دهه ۹۰، منجر به توقف این روند افزایشی نصب نیروگاه‌های تجدیدپذیر گردید که هر دو از دایره بخش انرژی‌های تجدیدپذیر خارج بودند و لازم است در تحقیقی جداگانه، به صورت موشکافانه مورد بررسی قرار بگیرند. همچنین در اواخر دهه ۹۰، تغییراتی در ابزارهای سیاستی مورد استفاده رخ داده است (استفاده از مکانیزم مناقصه به جای اعلام نرخ‌های ثابت و خرید تضمینی ۲۰ ساله) که به دلیل تازگی اعلام این سیاست‌ها، لازم است تا نتایج آن، مدت زمانی بعد مورد تحلیل و ارزیابی قرار بگیرد.

تعارض منافع

نویسندگان تعهد می‌کنند که هیچ تعارض منافی در این مقاله وجود نداشته است.

References

منابع

- [1] Rezaei, M., Boushehri, A., & Bagheri Moghaddam, N. (2021). **Factors Affecting the Development of Photovoltaic Technology Diffusion in Decentralized Electricity Generation in Iran.** *Journal of Energy Planning & Policy Research*, 7(1), 169-214. {In Persian}.
- [2] H. Amirinia, N. Bagheri moghaddam, S. H. Tabatabaeian, and S. M. Mohamadpour. (2016) **"Functions of Technological Innovation System for Fuel Cell technology in Iran,"** *Public Policy*, 2(2) 51-71. {In Persian}.
- [3] Abbasi Godarzi, A., & Maleki, A. (2017). **Renewable Energy policy in IR Iran.** *Strategic Studies of public policy*, 7(23), 159-174. {In Persian}.
- [4] Monavariyan, A., Vatankeh Moghaddam, S., Hoseini, S., Ali, M., Vaezi, S. K., & Noorollahi, Y. (2020). **Designing of Policy Making Model of Renewable Energy Development in Iran.** *Public Policy*, 6(2), 115-134. doi: 10.22059/jppolicy.2020.77616.
- [5] Soleimankhani, A. (2021). **Identification of policy instruments for renewable energy development in iran.** *Art of Green Management*, 1(1), 73-86. doi: 10.30480/agm.2021.3048.1008.
- [6] Rotmans, J., Kemp, R., & Van Asselt, M. (2001). **More evolution than revolution: transition management in public policy.** *Foresight*. <https://doi.org/10.1108/14636680110803003>
- [7] D. A. Loorbach, **"Transition Management; New mode of governance for sustainable development,"** pp. 1-328, 2007. <https://doi.org/10.1007/s11069-012-0126-4>
- [8] Kemp, R., & Rotmans, J. (2005). **The management of the co-evolution of technical, environmental and social systems.** In *Towards environmental innovation systems* (pp. 33-55). Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/3-540-27298-4_3
- [9] Bahn-Walkowiak, B., & Wilts, H. (2017). **The institutional dimension of resource efficiency in a multi-level governance system—Implications for policy mix design.** *Energy research & social science*, 33, 163-172. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.09.021>
- [10] T. Foxon and P. Pearson, **"Overcoming barriers to innovation and diffusion of cleaner technologies: some features of a sustainable innovation policy regime,"** *J Clean Prod*, vol. 16, no. 1, pp. S148-S161, Jan. 2008, doi: 10.1016/j.jclepro.2007.10.011.
- [11] T. S. Schmidt and S. Sewerin, **"Measuring the temporal dynamics of policy mixes—An empirical analysis of renewable energy policy mixes' balance and design features in nine countries,"** *Res Policy*, vol. 48, no. 10, p. 103557, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.03.012>
- [12] Ghazinoory, S. S., & Ghazinoori, S. S. (2008). **Extracting strategies for modification of the national innovation system of Iran based on a comparative study.** *Journal of Science and Technology Policy*, 1(1), 53-64.
- [13] R. H. Haveman, **"Policy analysis and evaluation research after twenty years,"** *Policy Studies Journal*, vol. 16, no. 2, p. 191, 1987. <https://doi.org/10.1111/j.1541-0072.1987.tb00775.x>
- [14] H. Wollmann, **"Policy evaluation and evaluation research,"** in *Handbook of public policy analysis*, Routledge, 2017, pp. 419-428.

- review,” *International transactions in operational research*, vol. 29, no. 3, pp. 1337–1359, 2022. <https://doi.org/10.1111/itor.13012>
- [29] M. Harmelink, S. Joosen, and K. Blok, “**The theory-based policy evaluation method applied to the ex-post evaluation of climate change policies in the built environment in the Netherlands,**” 2005. <https://www.osti.gov/etdeweb/biblio/20646768>
- [30] F. Bourguignon, F. H. G. Ferreira, and M. Walton, “**Equity, efficiency and inequality traps: A research agenda,**” *The Journal of Economic Inequality*, vol. 5, no. 2, pp. 235–256, 2007. <https://doi.org/10.1007/s10888-006-9042-8>
- [31] K. N. Robertson, **Defining equity and addressing the social determinants of equity in international development evaluation.** Western Michigan University, 2015. <https://scholarworks.wmich.edu/dissertations/1195>
- [32] N. Enzensberger, M. Wietschel, and O. Rentz, “**Policy instruments fostering wind energy projects—a multi-perspective evaluation approach,**” *Energy Policy*, vol. 30, no. 9, pp. 793–801, 2002. [https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(01\)00139-2](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(01)00139-2)
- [33] J. I. Lewis and R. H. Wiser, “**Fostering a renewable energy technology industry: An international comparison of wind industry policy support mechanisms,**” *Energy Policy*, vol. 35, no. 3, pp. 1844–1857, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2006.06.005>
- [34] H. Yi and R. C. Feiock, “**Renewable energy politics: policy typologies, policy tools, and state deployment of renewables,**” *Policy Studies Journal*, vol. 42, no. 3, pp. 391–415, 2014. <https://doi.org/10.1111/psj.12066>
- [35] A. L. van Dijk et al., “**Renewable energy policies and market developments,**” ECN, The Netherlands, 2003. <http://www.ecn.nl/>
- [36] P. B. IRENA, “**Evaluating policies in support of the deployment of renewable power.**” Abu Dhabi, 2012. <https://www.irena.org/publications/2012/Oct/Evaluating-policies-in-support-of-the-deployment-of-renewable-power>
- [37] J. Sawin and C. Flavin, “**National policy instruments: Policy lessons for the advancement & diffusion of renewable energy technologies around the world,**” *Renewable Energy. A Global Review of Technologies, Policies and Markets*, 2006.
- [38] P. del Río, “**The dynamic efficiency of feed-in tariffs: The impact of different design elements,**” *Energy Policy*, vol. 41, pp. 139–151, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.08.029>
- [39] S. M. Mousavi Dorcheh, M. A. Ghanei Rad, H. Karimian, H. Zonouzizadeh, and N. Bagheri-Moghaddam, “**Presenting a Framework for Describing the Technological Transitions Base on the Multilevel Analysis Approach (Case Study: The Transition to Renewable Energy in Iran),**” *Journal of Management Improvement*, vol. 12, no. 2, pp. 141–176, 2018, [Online]. www.behboodmodiriati.ir/article_69711.html. {In Persian}
- [15] A. M., & Soltani and S. H. Tabatabaeian, “**Science, Technology, and Innovation Policy Evaluation,**” *Journal of Science & Technology Policy*, vol. 12, no. 2, pp. 561–578, 2019, [Online]. Available: https://jstp.nrisc.ac.ir/article_13726.html {In Persian}
- [16] K. S. Rogge and K. Reichardt, “**Policy mixes for sustainability transitions: An extended concept and framework for analysis,**” *Res Policy*, vol. 45, no. 8, pp. 1620–1635, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.04.004>
- [17] P. Lehmann, “**Using a policy mix to combat climate change. An economic evaluation of policies in the German electricity sector,**” 2010. <https://www.osti.gov/etdeweb/biblio/21453627>
- [18] P. Twomey, “**Rationales for additional climate policy instruments under a carbon price.**” SAGE Publications Sage UK: London, England, 2012. <https://doi.org/10.1177/103530461202300102>
- [19] F. C. Matthes, “**Developing an ambitious climate policy mix with a focus on cap-and-trade schemes and complementary policies and measures,**” Öko-Institut, Berlin, 2010.
- [20] I. Ring and C. Schröter-Schlaack, “**Instrument mixes for biodiversity policies,**” Helmholtz Centre for Environmental Research, 2011. <http://policymix.nina.no>
- [21] C. Nauwelaers et al., “**Policy mixes for R&D in Europe,**” European Commission–Directorate-General for Research, Maastricht, 2009.
- [22] I. Bache and M. Flinders, “**Multi-level governance and the study of the British state,**” *Public Policy Adm*, vol. 19, no. 1, pp. 31–51, 2004. <https://doi.org/10.1177/095207670401900103>
- [23] K. S. Rogge and K. Reichardt, “**Towards a more comprehensive policy mix conceptualization for environmental technological change: a literature synthesis,**” Working paper sustainability and innovation, 2013. <http://hdl.handle.net/10419/77924>
- [24] K. Reichardt, S. O. Negro, K. S. Rogge, and M. P. Hekkert, “**Analyzing interdependencies between policy mixes and technological innovation systems: The case of offshore wind in Germany,**” *Technol Forecast Soc Change*, vol. 106, pp. 11–21, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.01.029>
- [25] M. Porter, “**Competitive strategy.**” New York: Free Press,” Porter Competitive Strategy 1980, 1980. <https://doi.org/10.1108/eb025476>
- [26] K. R. Andrews and D. K. David, **The concept of corporate strategy**, vol. 101. Irwin Homewood, IL, 1987.
- [27] P. del Rio et al., “**Assessment criteria for identifying the main alternatives-Advantages and drawbacks, synergies and conflicts,**” A report compiled within the project beyond2020 (work package 2), supported by the EACI of the European Commission within the “**Intelligent Energy Europe**” programme. CSIC, Madrid (Spain). Accessible at www.res-policybeyond2020.eu,
- [28] A. Mergoni and K. de Witte, “**Policy evaluation and efficiency: a systematic literature**