

## راهبردهایی ملی برای احداث نیروگاه خورشیدی مگاواتی

■ مهنوش بسته‌نگار\* و علیرضا آخوندی<sup>1</sup>

تهران، پژوهشکده توسعه تکنولوژی جهاد دانشگاهی،  
گروه پژوهشی مهندسی صنایع،  
صندوق پستی: 13445-1668

تاریخ دریافت: 1392/10/21 و تاریخ پذیرش: 1392/11/09

### چکیده

انرژی خورشید از مهم‌ترین انواع انرژی‌های نو و تجدیدپذیر است که چنانچه جایگزین سوخت‌های فسیلی شود، می‌تواند به نگرانی‌های موجود درباره پایان‌پذیری و نیز آلودگی‌های زیست محیطی ناشی از حامل‌های انرژی فسیلی و نوسان قیمت‌ها و بحران‌های انرژی خاتمه دهد. به‌علاوه در عصر اقتصادهای دانش بنیان موفقیت دولت‌ها و توسعه کشورها در گرو بهره‌گیری و جذب دانش و فناوری روز است. بنابراین در این مقاله با توجه به الگوی SWOT، که روشی منطقی، عینی و سامانمند برای اتخاذ تصمیمات بزرگ است، راهبردهایی ملی برای احداث نیروگاه خورشیدی، که از فناوری‌های نوین و موثر در توسعه پایدار جوامع است، تدوین شده است. پس از شناسایی و طبقه‌بندی عوامل موثر اقتصادی، سیاسی، امنیتی و حاکمیتی، اجتماعی و فرهنگی، علمی و فناوری و زیست محیطی، ضعف یا قوت و فرصت یا تهدید بودن هر یک مورد بررسی قرار گرفته است. استفاده حداکثری از ظرفیت دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی داخل کشور، بومی‌سازی اغلب تجهیزات نیروگاه خورشیدی و واگذاری خدمات به بخش خصوصی در عرصه‌های مختلف از اهم راهبردهای پیشنهاد شده است.

**واژگان کلیدی:** تدوین راهبرد، احداث نیروگاه خورشیدی، روش SWOT.

\* عهده دار مکاتبات

+ شماره نمابر: 021-66075635 و آدرس پست الکترونیکی: [Bastenegar@jdsharif.ac.ir](mailto:Bastenegar@jdsharif.ac.ir)

۱ شماره نمابر: 021-66075635 و آدرس پست الکترونیکی: [Akhoundi@acecr.ac.ir](mailto:Akhoundi@acecr.ac.ir)

## 1- مقدمه

استفاده از این تحلیل این امکان حاصل می‌شود که اولاً به تجزیه تحلیل محیط‌های داخلی و خارجی پرداخته و ثانیاً تصمیماتی راهبردی اتخاذ نمود که قوت‌های سازمان را با فرصت‌های محیطی متوازن سازد [1].

### قواعد حاکم بر ماتریس تحلیلی SWOT

- قوت<sup>1</sup>: عبارت است از شایستگی متمیزی که به وسیله آن سازمان می‌تواند نسبت به رقبای برتر باشد.
  - ضعف<sup>2</sup>: نوع محدودیت یا کمبود در منابع، مهارت‌ها و امکانات امکانات و توانایی‌هایی است که به‌طور محسوس مانع عملکرد اثر بخش سازمان بشود.
  - فرصت<sup>3</sup>: یک موقعیت مطلوب عمده در محیط خارجی سازمان
  - تهدید<sup>4</sup>: یک موقعیت نامطلوب در محیط خارجی سازمان که می‌توانند تهدید عمده‌ای در راه موفقیت سازمان باشد.
- انواع راهبردها:
- چگونه می‌توان با بهره‌گیری از نقاط قوت حداکثر بهره‌برداری را از فرصت‌ها انجام داد (SO)؟
  - چگونه باید با بهره‌گیری از فرصت‌ها نقاط ضعف را تبدیل به نقاط قوت کرد یا از شدت نقاط ضعف کاست (WO)؟
  - چگونه با استفاده از نقاط قوت می‌توان اثر تهدیدات را حذف کرد یا کاهش داد (ST)؟
  - چگونه باید با کاهش دادن نقاط ضعف تاثیر تهدیدات را کاهش داد یا تاثیرشان را حذف نمود (WT) [1]؟
- بنابراین تجزیه و تحلیل SWOT یکی از ابزارهای مهم مدیریت راهبردی جهت تطابق نقاط ضعف و قوت درونی با فرصت‌ها و تهدیدات بیرونی است. تجزیه و تحلیل SWOT روش تحلیلی نظام یافته‌ای را برای شناسایی این عوامل و انتخاب راهبردی که بهترین تطابق را بین آنها ایجاد کند، ارائه می‌نماید [9]. در دیدگاه این مدل، یک راهبرد مناسب، قوت‌ها و فرصت‌ها را به حداکثر و ضعف‌ها و تهدیدها را به حداقل ممکن می‌رساند. برای این منظور همان‌طور که بیان شد، نقاط قوت و ضعف درونی و فرصت‌ها و تهدیدات بیرونی در چهار حالت کلی ST، WT، SO و WO به هم پیوند داده شده و گزینه‌های راهبردی خلق و انتخاب

شتاب تغییرات فناوری در دهه اخیر، سرمایه‌گذاری بر روی فناوری‌های دارای مزیت رقابتی را امری ضروری و حیاتی نموده است. سازمان‌ها و دولت‌ها بایستی با هوشمندی نسبت به تغییرات و تحولات محیطی پاسخ دهند و مزیت‌های رقابتی مبتنی بر فناوری روز را برای خود ایجاد نمایند. راهبردهای انتخاب، جذب، به‌کارگیری، نگهداری و رهاسازی فناوری در دستیابی به این هدف نقش مهمی دارد. گزینش مناسب با شرایط و توجه به عوامل متعدد تهدیدکننده محیطی و ضرورت سازگاری با نظام توسعه یافته جهانی، سبب گردیده است تا تدوین راهبرد ملی، بسیار حیاتی تلقی شود.

همواره فناوری یکی از عناصر و ارکان اساسی در تولید و توسعه بوده و همواره با رشد دانش بشر تغییر و تحول یافته‌است؛ به‌طوری‌که در عصر حاضر فناوری به‌عنوان یک عامل راهبردی برای توسعه اقتصادی کشورها مطرح است. هم‌چنین نوآوری در فناوری و دستیابی و به‌کارگیری موثر فناوری‌های جدید، یکی از راه‌های اساسی کسب قدرت، نفوذ و رقابت بین‌المللی برای سازمان‌ها محسوب می‌شود [8].

با توجه به اینکه مسیر توسعه فناوری در کشورهای در حال توسعه غالباً متأثر از نیازهای اساسی جامعه و فناوری‌های قابل دسترس است و با لحاظ اینکه کشور ما به دلیل موقعیت جغرافیایی توان بالایی در دریافت انرژی خورشیدی دارد؛ در این مقاله راهبردهایی برای احداث نیروگاه خورشیدی در کشور با توجه به عوامل کلیدی موثر در ابعاد اقتصادی، فناورانه، زیست‌محیطی، اجتماعی، سیاسی و قانونی ارائه شده است.

## 2- معرفی الگوی SWOT

تحلیل SWOT برای اولین بار در سال 1950 توسط دو فارغ‌التحصیل مدرسه بازرگانی هاروارد به نام‌های جورج آلبرت اسمیت و رولند کریستنسن مطرح شد. در آن زمان این تحلیل ضمن کسب موفقیت‌های روزافزون به‌عنوان کسب ابزار مفید مدیریتی شناخته شد. اما شاید بیشترین موفقیت مشهود این تحلیل زمانی بدست آمد که Jack Welsh از جنرال الکتریک در سال 1980 از آن برای بررسی راهبردهای GE و افزایش بهره‌وری سازمان خود استفاده کرد [10].

گام اول در مراحل برنامه‌ریزی راهبردی تعیین رسالت، اهداف و مأموریت‌های سازمان است و پس از آن می‌توان از طریق تحلیل SWOT که یکی از ابزارهای تدوین راهبرد است، برای سازمان راهبردی را طراحی کرد که متناسب با محیط آن باشد.

1 Strength  
2 Weakness  
3 Opportunity  
4 Threat

می‌شوند [2].

از SWOT به صورت وسیع و متنوعی در اقتصادهای توسعه یافته و در حال توسعه دنیا استفاده شده است که عبارتند از: کمک به اتخاذ تصمیمات حوزه تجارت و بازرگانی، کمک به تعیین مکان ساخت شرکت‌های تولیدی در چین، بررسی راهبردهای نفوذ و ترغیب و تشویق صادرات در چین و بریتانیا، توسعه اقتصاد منطقه‌ای در استرالیا، انتخاب شیوه عملکرد شرکت‌های کوچک در اسکاتلند و... همچنین در سطح کشورها از این روش جهت تحلیل پروژه‌های بزرگ منطقه‌ای مانند سیستم‌های حمل و نقل و ترابری در هند و تحلیل پروژه‌های کارآفرینی در ژاپن استفاده شده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که این روش تحلیلی می‌تواند برای ارزیابی سطح رقابتی کشورها، میزان خطر اقتصادی فعالیت‌های مختلف و شناسایی فرصت‌ها و مزایای رقابتی یک کشور مورد استفاده قرار گیرد [10].

### 5- عوامل مهم و راهبردی در احداث نیروگاه خورشیدی

به منظور تدوین راهبردهای ملی احداث نیروگاه خورشیدی در کشور با توجه به الگوی SWOT نخست عواملی که از ابعاد اقتصادی، سیاسی، علمی، زیست‌محیطی، اجتماعی و تکنولوژیکی در احداث نیروگاه‌های خورشیدی موثرند شناسایی و دسته‌بندی شده‌اند [7]. سپس با بررسی‌های بیشتر مشخص شده‌است که کدامیک از آنها فرصت، تهدید، ضعف و یا قوت به‌شمار می‌روند. در جدول شماره 1، این عوامل فهرست شده و ویژگی هر یک مشخص شده است.

همان‌طور که از محتوای جدول شماره 1 مستفاد می‌شود فرصت‌ها و قوت‌های بررسی شده به قدر کافی احداث نیروگاه برق خورشیدی در کشور را توجیه‌پذیر نشان می‌دهد. به‌عنوان نمونه می‌توان به قابلیت برق خورشیدی در تولید برق در نزدیک‌ترین فاصله به مصرف‌کننده اشاره نمود (S). این امکان باعث کاهش نیاز به توسعه شبکه و کاهش قابل توجه تلفات انتقال و توزیع می‌شود که وزارت نیرو از منافع آن نیز بهره‌مند می‌شود و در تهیه طرح توجیهی باید هزینه دریافتی آن را لحاظ کرد.

از سوی دیگر، توسعه ظرفیت برق تجدیدپذیر نیاز به سرمایه‌گذاری در ایجاد ظرفیت استخراج و پالایش گاز و دیگر سوخت‌های فسیلی برای تأمین سوخت مصرفی نیروگاه‌ها را کاهش می‌دهد (S). از آنجا که نفع این مسأله به وزارت نفت می‌رسد انتظار می‌رود هزینه آن را پرداخت نماید.

### 3- ویژگی‌های الگوی SWOT

مدل SWOT یکی از ابزارهای مهم مدیریت راهبردی است که در فرایند تجزیه و تحلیل محیطی و درونی و خلق راهبردهای مناسب، بکار برده می‌شود. هرچند کاربرد این مدل اساساً مربوط به برنامه‌ریزی راهبردی سازمان‌های تولیدی و خدماتی است، اما ویژگی‌های منحصر به فرد آن این امکان را فراهم می‌آورد تا در تجزیه و تحلیل‌های موضوعات مختلف در سطوح فراسازمانی نیز بکار برده شود. این ویژگی‌ها شامل موارد زیر است [3]:

- جامعیت: این مدل با در نظر گرفتن عوامل محیطی و درونی و مقایسه آنها منجر به خلق راهبردهای متناسب می‌شود و لذا از جامعیتی برخوردار است که سایر ابزارهای مدیریت راهبردی فاقد آن هستند.
- انعطاف‌پذیری: این مدل در شرکت‌های تولیدی، شرکت‌های خدماتی، سازمان‌های غیرانتفاعی و دولتی، تحلیل مسائل کلان یک جامعه و کشور و تجزیه و تحلیل موضوعات مختلف کاربرد دارد.
- مدل SWOT به حل یک سوال بنیادی در انتخاب راهبرد کمک می‌کند. مقصود از راهبرد طبق این مدل استفاده از یک موقعیت قوی یا غلبه بر یک موقعیت ضعیف است [4].
- مدل SWOT توانایی نمایش فی‌مابین عوامل مختلف را داراست و با افزایش تعداد عوامل و پیچیده شدن روابط می‌توان با استفاده از آن، این ارتباطات را تجزیه و تحلیل نمود [5].
- مدل SWOT از نظر مفهومی بسیار ساده است و استفاده از آن به سهولت و با سرعت امکان‌پذیر و بسیار سودمند است [6].

### 4- کاربرد تحلیل SWOT در سطح کشورها

تحلیل SWOT در شناسایی و تشخیص روابط موجود محیطی و توسعه مسیرهای مناسب می‌تواند به کشورها نیز مانند سازمان‌ها کمک کند. با استفاده از این تحلیل می‌توان قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیداتی را که یک کشور با آنها مواجه است شناخت و از مزایای رقابتی یک کشور نسبت به سایر کشورها آگاهی یافت. در تحلیلی که با استفاده از روش تحلیل SWOT در کشور ونزوئلا انجام شد، به روشنی آشکار شد در این کشور نقاط ضعف و تهدید، قوت‌ها و فرصت‌ها را تحت‌الشعاع قرار داده‌اند و عدم کارآفرینی و کنترل شدید دولتی بر بازرگانی از بروز فرصت‌ها و همچنین قوت‌های درونی جلوگیری به‌عمل آورده است.

**جدول 1: عوامل موثر بر راهبردها**

رتبه	ابعاد عوامل	اقتصادی	سیاسی، امنیتی؛ حقوقی و حاکمیتی	علمی و فناوریانه	زیست محیطی	اجتماعی و فرهنگی	S قوت	W ضعف	O فرصت	T تهدید
1	منبع عظیم رایگان	ن							ن	
2	روند افزایشی قیمت انرژی های فسیلی	ن	ن						ن	
3	خلق ارزش بیش از هزینه تراز رقابت پذیر بودن تولید برق خورشیدی	ن					ن			
4	تولید برق در ساعات پیک کاهش قیمت تمام شده برق - در صورت تغییر پیک از شب به روز (مثلاً در تابستان به دلیل استفاده از لوازم برقی خنک کننده)	ن					ن			
5	اثر کاهش خطر سرمایه گذاری مطمئن در بخش انرژی های تجدیدپذیر به دلیل پایداری روش های تولید برق از این منابع نسبت به گاز طبیعی	ن	ن				ن			
6	دشواری تأمین ارز کشور	ن	ن			ن			ن	
7	سناریوی احتمال کاهش قیمت سوخت های فسیلی به دلیل روی آوردن کشورهای دنیا به انرژی های تجدیدپذیر	ن	ن						ن	
8	توسعه صنعت	ن		ن		ن			ن	
9	دیپلماسی انرژی سیاست خارجی کشور ما همواره تحت تأثیر مباحث انرژی قرار دارد، قدرت سیاست خارجی در یافتن راهی بهتر در تأمین منابع اقتصادی و سیاسی به طور همزمان است افزایش مصرف سوخت فسیلی برای تولید برق سهم صادرات کشور را کم کرده و بر قدرت اثرگذاری سیاسی تأثیر منفی دارد.	ن	ن						ن	
10	ارزش پدافند غیرعامل تمرکز منابع گاز در جنوب کشور و تمرکز بیش از 96% از نیروگاه های کشور در این منطقه	ن	ن						ن	
11	پیمان های بین المللی در خصوص کاهش انتشار گازهای گلخانه ای و اقتصاد سبز	ن	ن		ن				ن	
12	کاهش رقابت پذیری رقبا فسیلی صنعت برق فسیلی به مرحله بلوغ رسیده و انتظار جهش چشمگیری نداریم. الزامات سخت گیرانه نهادهای زیست محیطی که باعث افزایش قیمت تمام شده می شود.	ن	ن						ن	
13	شکل گیری بورس انرژی و بازار آزاد برق در آینده ای نزدیک تغییرات قیمت شدید و غیر منتظره در برق در کشور	ن	ن						ن	
14	هدفمندسازی یارانه ها	ن	ن						ن	
15	الزام مصرف کنندگان بزرگ به داشتن نیروگاه در راستای اصل 44 قانون اساسی	ن	ن						ن	
16	سرعت بالاتر در استفاده از منابع سرعت بالای راه اندازی نیروگاه خورشیدی	ن	ن	ن					ن	
17	متوسط شدت تابش و ضریب ظرفیت تقریباً در تمام مناطق ایران تابش بهتر از میانگین کشورهای اروپایی است یعنی امکان تولید برق به مراتب بیشتری نسبت به سایر کشورهای اروپایی دارد وضعیت جغرافیایی کشور در منطقه پرتابش است.	ن	ن	ن					ن	
18	ایجاد امکان تولید نامتمرکز که باعث صرفه جویی در تولید، انتقال و توزیع می شود	ن	ن	ن			ن			
19	اثر یادگیری و صرفه جویی به مقیاس	ن	ن	ن			ن			
20	روند صعودی سرمایه گذاری در این صنعت در جهان	ن	ن	ن					ن	
21	کاهش انتشار گازهای گلخانه ای یکی از اصلی ترین منابع انتشار این گازها نیروگاه های فسیلی هستند	ن	ن		ن	ن			ن	

ردیف	ابعاد عوامل	اقتصادی	حقوقی و حاکمیتی؛ سیاسی، امنیتی؛	علمی و فناورانه	زیست‌محیطی	اجتماعی و فرهنگی	S قوت	W ضعف	O فرصت	T تهدید
22	کاهش مصرف آب زیرا در تولید برق فسیلی از آب برای خنک کردن سیستم‌های نیروگاهی استفاده می‌شود				ü	ü			ü	
23	بازیافت آسان فناوری‌های بازیافت آسان برای تمام انواع محصولات فتوولتائیک وجود دارد				ü		ü			
24	اشتغال‌زایی مطالعات در سال‌های اخیر نشان داده که اشتغال‌زایی در بخش انرژی‌های تجدیدپذیر در مقایسه با فناوری انرژی‌های فسیلی بسیار بیشتر است.	ü	ü			ü			ü	
25	برق روستایی و مناطق دورافتاده به دلیل امکان تولید برق در خارج از شبکه		ü			ü			ü	
26	ماده 139 قانون پنجم توسعه (مبنی بر افزایش نیروگاه‌های بادی و خورشیدی)		ü						ü	
27	وابستگی 90 درصدی تولید برق به گاز در کشور (عرفاً وابستگی بیش از 50 درصد به یک منبع معقول نیست)	ü							ü	
28	زمان راه‌اندازی کوتاه‌تر نیروگاه خورشیدی به فسیلی	ü		ü					ü	
29	تحریم‌های بین‌المللی، دسترسی به فناوری و افزایش ظرفیت در بخش نفت و گاز را کاهش می‌دهد		ü	ü					ü	
30	خودکفایی در تولید برق و عدم نیاز به نیروگاه (تغییر مدل کسب‌وکار)			ü		ü				ü

کشورها بر این است که بیش از 50 درصد برق آنها وابسته به یک منبع انرژی نباشد تا در صورت بروز اختلال در آن منبع تولید برق دچار مشکل نشود. نمونه‌ای از مشکلاتی که در این موضوع پیش می‌آید، زمستان‌های بسیار سرد است. در این مواقع با توجه به افزایش شدید مصرف گاز برای گرمایش ساختمان‌ها، تأمین گاز نیروگاه‌ها دچار مشکل می‌شود.

عامل دیگر وابستگی به گاز، در متمرکز بودن آن در جنوب کشور نهفته است (O). پدافند غیرعامل بر پراکنده بودن در مقابل متمرکز بودن تأکید دارد و از این طریق میزان آسیب‌پذیری را کاهش می‌دهد. لازم است که سیاست کاهش وابستگی به گاز در بخش برق به‌طور جدی مدنظر قرار گیرد. از آنجا که نیروگاه‌های خورشیدی قابلیت بسیار بالایی در تولید پراکنده دارند، لذا یکی از اصلی‌ترین سیاست‌های دولت در تمرکززدایی بخش برق کشور می‌تواند سرمایه‌گذاری در برق خورشیدی باشد.

در مورد عوامل فناورانه نیز مهم‌ترین عامل رندی است که در کاهش قیمت و افزایش رقابت‌پذیری برق خورشیدی دیده می‌شود. فناوری‌های فسیلی به مرحله بلوغ خود رسیده‌اند، در نتیجه انتظار تحول فوق‌العاده‌ای در آنها نمی‌رود؛ ضمن آن که به دلیل آلودگی‌های زیست‌محیطی سوخت‌های فسیلی این فناوری‌ها مجبور به اصلاح هستند؛ به نحوی که بتوانند

از جمله عوامل دیگر، حرکت بازار انرژی به سمت آزادسازی و هدمندسازی یارانه‌هاست (O). این امر سبب می‌شود که قواعد بازارهای بین‌المللی انرژی در کشور ایران نیز مصداق پیدا کند. در نتیجه تحلیل‌های مبتنی بر خطر هزینه سوخت که در کشورهای دیگری سبب روی آوردن به انرژی‌های تجدیدپذیر شده است در کشور ایران هم موضوعیت پیدا خواهد کرد.

به لحاظ سیاسی، امنیتی، حقوقی و حاکمیتی نیز روی آوردن به برق خورشیدی در دو سطح بین‌المللی و داخلی توجیه‌پذیر است. در سطح بین‌المللی معاهده‌های زیست‌محیطی منعقد شده و وضعیت نامناسب انتشار گازهای گلخانه‌ای روندها حکایت از سخت‌گیرانه‌تر شدن الزامات در کنترل و کاهش گازهای گلخانه‌ای دارد. وضعیت کشور ایران از این نظر مناسب نیست و روند انتشار آلاینده‌ها روندی افزایشی است (O).

از سوی دیگر، یکی از عوامل برتری سیاسی کشور ایران دسترسی به منابع پایان‌پذیر سوخت‌های فسیلی است، افزایش روزافزون استفاده از این سوخت‌ها برای تولید مصرف روزافزون برق کشور باعث کاهش توان صادرات کشور و در نتیجه کاهش قدرت اثرگذاری سیاسی کشور در درآمدت می‌شود.

از ویژگی‌های سیستم تولید برق کشور ایران وابستگی حدود 90 درصدی تولید برق به گاز طبیعی است (O). تلاش اغلب

مصرف آب به‌ویژه در کشور ما که با کمبود منابع آب مواجه است می‌تواند بسیار حائز اهمیت باشد و به استقرار این سیستم‌ها در نقاط دوردست کمک کند.

از نگاه عوامل اجتماعی و فرهنگی مسأله اشتغال‌زایی در این صنعت حائز اهمیت است. یکی از عواملی که به‌طور معمول در گزارش‌های مربوط به توسعه برق خورشیدی در کشورهای مختلف به آن پرداخته می‌شود، مربوط به اشتغال‌زایی قابل ملاحظه این بخش است. بررسی‌ها نشان داده است که ایجاد یک مگاوات ظرفیت برق خورشیدی تعداد شغل به مراتب بیشتری نسبت به ایجاد این ظرفیت در بخش فسیلی فراهم می‌کند (O) [7].

همان‌طور که از جدول شماره 1 و توضیحات فوق نتیجه‌گیری می‌شود، بیشترین عوامل شناسایی شده قوت و فرصت قلمداد می‌شوند؛ بنابراین اکثر راهبردها استفاده از قوت‌ها برای دستیابی به فرصت‌ها است (راهبردهای SO). در خاتمه باید تاکید کرد که اگرچه ممکن است تحلیل مالی/اقتصادی احداث نیروگاه‌های خورشیدی نشان‌دهنده بازده مالی پایین‌تر این فناوری نسبت به دیگر گزینه‌های تولید برق باشد، ولی عوامل راهبردی موثر و قوی برای احداث نیروگاه برق خورشیدی وجود دارد که می‌تواند زمینه‌ساز تبدیل آن به یک صنعت کلیدی در کشور شود.

با استفاده از نظرات خبرگان و متخصصان این حوزه برخی از اهم راهبردها در احداث نیروگاه خورشیدی که با توجه به نقاط قوت و به منظور بهره‌برداری حداکثری از فرصت‌ها ارائه شده‌است، عبارتند از:

- بومی‌سازی اغلب تجهیزات نیروگاه خورشیدی؛
- اولویت فناوری نیروگاه‌های فتوولتائیک با توجه به روند رو به کاهش قیمت آن؛
- استفاده از زمین‌های ارزان‌قیمت در کشور؛
- واگذاری خدمات به بخش خصوصی در عرصه‌های مختلف؛
- اولویت دادن به تولیدکنندگان داخلی؛ حتی اگر قیمت آنها با کیفیت قابل رقابت (تا حد معقولی) بالاتر از خارجی باشد؛
- استفاده حداکثری از ظرفیت دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی.

## 6- نتیجه‌گیری

انرژی خورشید به دلیل فراوانی، پاک بودن و طبیعت جاودانه‌اش به‌عنوان اصلی‌ترین و مهم‌ترین جایگزین برای سایر منابع انرژی از جمله سوخت‌های فسیلی و انرژی هسته‌ای، مطرح است. لذا احداث نیروگاه خورشیدی در هر کشوری از مظاهر حرکت در

استانداردهای زیست‌محیطی را رعایت کنند. این امر به قیمت آنها می‌افزاید و از رقابت‌پذیری آنها می‌کاهد. در مقابل فناوری‌های تجدیدپذیر در منحنی عمر فناوری در مراحل ابتدایی و میانی هستند و امید زیادی به کاهش قیمت آنها در نتیجه بهبود فناوری و نیز صرفه‌جویی به مقیاس در اثر افزایش تولید می‌رود (S و O).

ویژگی خاص کشور ما که در خاورمیانه واقع شده است و تابش بالای این منطقه سبب می‌شود که ضریب ظرفیت بالایی را در تقریباً تمام نقاط ایران شاهد باشیم (O). این موضوع به نوبه خود موجب می‌شود که بهای تمام‌شده برق خورشیدی در ایران پایین‌تر از بسیاری از کشورهای دنیا به‌ویژه کشورهای اروپایی باشد. ترکیب این ویژگی با خصوصیت تولید پراکنده فناوری خورشیدی که باعث کاهش تلفات انتقال و توزیع می‌شود باعث خواهد شد که رقابت‌پذیری برق خورشیدی به نحو چشم‌گیری در بخش‌هایی که حائز هر دو شرط تابش خوب و فاصله زیاد از نیروگاه هستند، افزایش یابد (O,S).

عامل موثر دیگر فناوری برق خورشیدی به‌ویژه فناوری فتوولتائیک سرعت بالای احداث نیروگاه، به دلیل ویژگی مدولار آن است (S). این مسأله سبب افزایش سرعت در بهره‌وری منابع کشور/سرمایه‌گذار می‌شود که ریشه در ارزش زمانی پول دارد. راه‌اندازی یک نیروگاه یا مجموعه‌ای از نیروگاه‌ها در مقیاس گیگاوات در زمانی کمتر از یک سال در این نوع نیروگاه اصلاً دور از دسترس نیست. درحالی‌که به‌عنوان مثال در نیروگاه‌های سیکل ترکیبی علاوه بر این که این مدت زمان طولانی‌تر است نیازمند ایجاد ظرفیت گاز برای تأمین سوخت نیروگاه نیز هستیم که با توجه به زمان بر بودن ذاتی پروژه‌های نفت و گاز به نوبه خود بر طول دوره سرمایه‌گذاری می‌افزاید و بازده آن را کاهش می‌دهد.

علاوه بر این، با توجه به دسترسی دشوار به فناوری و افزایش ظرفیت در بخش نفت و گاز به دلیل وجود تحریم‌ها، فناوری خورشیدی می‌تواند به‌عنوان یک راه‌حل جایگزین برای توسعه ظرفیت در این بخش به‌کار گرفته شود. (O) سرمایه‌گذاری در تولید برق خورشیدی و کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی در بخش نیروگاهی کشور معادل افزایش ظرفیت تولید منابع فسیلی کشور است.

از منظر زیست‌محیطی نیز تولید برق خورشیدی توجیه‌پذیر است زیرا احداث نیروگاه خورشیدی سبب کاهش قابل ملاحظه آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای می‌شود (S)؛ قابلیت بازیافت آسان دارد (S)؛ و آب در فرآیند تولید برق مصرف نمی‌شود (S). عدم

بیانجامد.

## 7- تقدیر و تشکر

تهیه‌کنندگان این مقاله از همه اعضای تیم پروژه نیروگاه خورشیدی جهاد دانشگاهی واحد صنعتی شریف قدردانی می‌کنند؛ بویژه آقایان اشکان حق‌بین، بیژن ساعدپناه، علی فرقانی، هادی کهولی، سینا فرقاندوست و فرهود بیگی که در تدوین سند نقشه راه احداث نیروگاه خورشیدی همکاری داشته‌اند و همین‌طور از آقایان امیر ناظمی، مشاور و جلال نوری مدیر پروژه تقدیر می‌گردد.

مسیر توسعه پایدار تلقی می‌گردد. در این پژوهش با تحلیل راهبردی و با استفاده از مدل SWOT راهبردهایی ملی برای برون رفت کشور از این توسعه نیافتگی و احداث نیروگاه خورشیدی تدوین و پیشنهاد شده‌است. با بررسی عوامل راهبردی اجتماعی، سیاسی، اقتصادی، فناوری و زیست‌محیطی در احداث نیروگاه خورشیدی ملاحظه می‌شود که اکثر این عوامل از نوع فرصت و یا قوت هستند و لذا راهبردهایی به‌منظور استفاده از قوت‌ها برای بیشترین بهره‌برداری از فرصت‌ها تدوین شده است (SO). بی‌تردید انجام تحقیقات تکمیلی سایر محققان می‌تواند به تدوین راهبردهای جامع‌تری (WT و WO، ST) می‌تواند

## فهرست منابع

- [1] فرد آر، دیوید (پارسائیان، علی؛ اعرابی، سیدمحمد)؛ مدیریت استراتژیک، تهران، دفتر پژوهش‌های فرهنگی، 1380.
- [2] هریسون، جفری؛ جان، کارون (قاسمی، بهروز)؛ مدیریت استراتژیک، تهران، انتشارات هیأت، 1382.
- [3] فیض، داود؛ "تحلیل استراتژیک جایگاه پژوهش‌های کیفی در کشور و ارائه استراتژی‌هایی جهت توسعه آن با استفاده از مدل SWOT"، نشریه علمی - پژوهشی راهبرد، بهار 1389، شماره 54.
- [4] پیرس و رابینسون (خلیلی شورینی)؛ برنامه ریزی و مدیریت استراتژیک، تهران، انتشارات یادواره، 1376.
- [5] احمدی، حسین؛ برنامه ریزی استراتژیک و کاربرد آن، تهران، انتشارات سایه نما، 1377.
- [6] برایسون، جان. ام. (منوریان، عباس)؛ برنامه ریزی استراتژیک برای سازمان‌های دولتی و غیر انتفاعی، تهران، انتشارات مرکز آموزش مدیریت دولتی .
- [7] حق‌بین، اشکان؛ ساعدپناه، بیژن؛ فرقانی، علی؛ کهولی، هادی؛ فرقاندوست، سینا؛ بیگلربیگی، فرهود؛ نقشه راه احداث 2000 مگاوات برق خورشیدی و صنایع پشتیبان، شناخت آینده برق خورشیدی، جهاد دانشگاهی صنعتی شریف، دی ماه 1390.
- [8] Chiesa V.; "R&D Strategy and Organization Managing Technical Change in Dynamic Context", Series on Technology Management, Vol. 7, 2001.
- [9] Fisher, C. (1989), "Current and Recurrent Challenges in HRM", Journal of Management, 15. No. 2
- [10] Carolina Duarte; Lawrence P. E t tkin; Marilyn M. Helms; Michael s. Anderson; "The challenge of VeneZuela : A SWOT Analysis", Competitiveness Review, Vol. 16 Iss: 3/4, pp.233 – 247, 2006.