

پایش بازار

Energy Prices				Charts
INDEX	PRICE	%	TIME(GMT)	
WTI Crude	\$80.79	-0.98	9:59 PM	
Brent Crude	\$82.17	-0.84	9:58 PM	
Natural Gas	\$4.79	-6.95	9:59 PM	
13 November 2021 9:47 AM GMT				

Energy Prices				Charts
INDEX	PRICE	%	TIME(GMT)	
WTI Crude	\$81.27	+3.12	8:59 PM	
Brent Crude	\$82.74	+2.73	8:59 PM	
Natural Gas	\$5.52	-3.5	8:59 PM	
06 November 2021 5:33 AM GMT				

پویایی های بازار

در نیمه اول هفته گذشته شاهد اوج گیری دوباره قیمت نفت در بازار جهانی بودیم این درحالیست که گزارش اوپک و افزایش نرخ بهره توسط بانک مرکزی آمریکا به میزان ۰.۲۵ درصد منجر به ثبات قیمتتها و حتی افت قیمتتها در بازه هفت روزه شد. تداوم اثرات مخالفت اوپک پلاس برای افزایش عرضه و حفظ افزایش ۴۰۰ هزار بشکه ای کشورهای عضو در دسامبر، افزایش قیمت فروش نفت خام توسط شرکت سعودی آرامکو، تصویب لایحه ساخت ۱.۲ تریلیون دلاری در کنگره آمریکا، رشد صادرات ماهانه چین، کاهش محدودیتهای کرونایی و افزایش فعالیتهای شبکه حمل و نقل جهانی، تداوم بحران جهانی گاز پس از افزایش قیمت ۳۰۰ درصدی و استفاده از نفت بعنوان سوخت جایگزین از عواملی است که قیمت نفت را همچنان در کریدور بالای ۸۰ دلار نگاه داشته است.

تفسیر هفته

استفاده از انرژی هسته ای برای تولید برق در ایران مقرون به صرفه است

مقدمه:

دکتر علی اکبر صالحی یکی از چهره های متشخص علم و سیاست در کشور است. او متولد ۱۳۲۸ در کربلا است. صالحی از سال ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۲ وزیر امور خارجه ایران بود. او از سال ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۲ نماینده ایران در آژانس بین المللی انرژی اتمی و بین سالهای ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۸، معاونت دبیرکل سازمان همکاری اسلامی را بر عهده داشت. از سال ۱۳۹۲ تا ۱۴۰۰ معاون رئیس جمهور و رئیس سازمان انرژی اتمی ایران بود. صالحی پیشتر از سال ۱۳۸۸ تا ۱۳۸۹ نیز همین سمت را بر عهده داشت. علی اکبر صالحی تحصیلات خود را در دانشگاه

آمریکایی بیروت و مؤسسه فناوری ماساچوست در رشته‌های فیزیک هسته‌ای و مهندسی هسته‌ای انجام داده است. او استاد مهندسی انرژی دانشگاه صنعتی شریف است و دو دوره رئیس این دانشگاه بوده است. صالحی در ۲۰ مهر ۱۴۰۰ در جلسه درس سیاستگذاری انرژی در دانشگاه صنعتی شریف حاضر شد و با ارائه مطلب خود، به سئوالات دانشجویان و حاضران پاسخ گفت. نوشته زیر یادداشت های من از سخنان دکتر صالحی است. سخنان او به دلیل تخصص و تجربه در بخش انرژی کشور حائز اهمیت است.

عباس ملکی

۱- انرژی یک پدیده انتزاعی است. برای یک انسان فیزیکی، ماده آن چیزی است که حامل انرژی و حامل ممنوم است. اساس ماده نور است. پس الله نور السماوات و الارض، این نظریه من است.

- انرژی مثل دما، پول و زمان یکه های پایه نیست.

- می توان گفت که بین جرم و سرعت یک رابطه ای وجود دارد که آن را انرژی می نامیم. یعنی

$$E=1/2mv^2$$

- انیشتین تا اندازه ای حالت حسی انرژی را کاهش داده و به آن ابعاد واقعی تری داد. $E=mc^2$

۲- انرژی عامل حرکت در جامعه است زیرا

- در چین و ایران بدلیل کمبود منابع انرژی برخی از کارخانجات متوقف هستند.

- همه کشورها بدنبال عرضه مطمئن انرژی در بازار جهانی انرژی هستند

- مشخص نیست که صادرات انرژی ممدوح باشد. برای ایران صادرات منابع اولیه انرژی باید با تامل

صورت گیرد. ثروت های خدادای را نباید دود کرد، نباید تبدیل به دلار و سپس آن را مصرف

کرد. باید این ثروت را در روی زمین مجددا احیا کرد.

- نروژ حدود ۱۰۰۰ میلیارد دلار در صندوق ذخیره ارزی خود داشته و دولت حق ندارد از منابع

نفتی در بودجه خود استفاده کند. یعنی نروژ از ماده خام برای سرمایه گذاری مجدد استفاده

می کند.

۳- انرژی دارای وجوه متعددی است. از جمله

- وجه حقوقی مانند چگونگی استفاده از ذخائر مشترک بین ایران و عراق

- وجه سیاسی، مانند تحریم نفتی آمریکا توسط ملک فیصل پادشاه عربستان سعودی در ۱۹۷۳

- وجه سیاستگذاری، هر کشور الزامات بومی خودش را برای سبد انرژی دارد. بعنوان مثال برای

ایران نرخ بازگشت سرمایه و نرخ تبدیل ارز همواره در حال تغییر است. به همین دلیل برای تشویق

سرمایه گذاران همواره با مشکل روبرو هستیم. مثلا در محاسبات مربوط به ساخت یک نیروگاه

- فسیلی، کسی نمی داند که قیمت گاز طبیعی ورودی را چه مقدار بگیرد. برخی می گویند که قیمت گاز تحویلی به نیروگاه ها صفر است.
- وجه فنآوری، مانند تحقیق و توسعه در مرزهای دانش، همچون هیدروژن، گداخت، انرژی های پاک
 - وجه مربوط به راندمان، تبدیل برق به گرما راندمانی برابر ۱۰۰ درصد دارد. اما تبدیل گرما به برق راندمان پایین تری داشته و مقداری از گرما تلف می شود.
- ۴- انرژی به سه صورت به شکل عمده در اختیار ماست:
- فسیلی یا پایان پذیر
 - هسته ای
 - پاک یا تجدیدپذیر
- ۵- در این میان برق بلحاظ سهولت و دسترس بودن از اهمیت خاصی برخوردار است.
- کشورها سعی می کنند که منابع انرژی مورد نیاز الکتریسیته را تک منبعی نکنند. به همین جهت علاوه بر نفت و گاز و زغال سنگ از باد و خورشید نیز استفاده می کنند.
- ۶- در ایران استفاده بهینه از انرژی های مختلف و مقدار استفاده مهمترین موضوع است.
- الزامات بومی، توپولوژی، و شرایط اقلیمی کشور در این میان برای تهیه سبد انرژی حائز اهمیت است.
 - یارانه انرژی باید دوباره بررسی شود
 - محل تولید انرژی تا مصرف مهم است.
- ۷- در مورد وضعیت انرژی ایران چند نکته را عرض می کنم
- نیاز به تهیه یک منبع اطلاعاتی (Data Base) داریم تا ظرفیت صنعتی کشور را تخمین بزنیم.
 - مطابق گزارش آماری بی بی ایران بزرگترین دارنده ذخائر ثابت شده گاز طبیعی جهان تا ۲۰۱۶ بوده است. این مقدار ۳۳ تریلیون مترمکعب است
 - نسبت ذخائر به تولید ایران در مورد نفت خام ۹۴ سال است. تولید نفت خام ایران در ۲۰۱۶، ۴ میلیون بشکه در روز بوده است. در مورد گاز با توجه به تولید بیشتر این رقم ۵۰ سال است.
 - در پس از انقلاب تا کنون اکتشافات مبین آن بوده است که ۲۵ درصد به ذخائر نفت خام و ۷۵ درصد به ذخائر گاز طبیعی ثابت شده ایران افزوده شده است.
 - قیمت گاز آنچنان بالا رفته است که قیمت معادل نفت خام آن ۱۹۰ دلار برای هر بشکه است.
 - اما نکته این جاست که از نفت و گاز چه مقدار مصرف و چه مقدار صادر کنیم؟ به چه شکلی صادر کنیم؟ خام یا با توجه به زنجیره ارزش؟
- ۸- در مورد صنعت هسته ای ایران نیز چند نکته عرض می کنم:

- در ۱۳۵۲ سازمان برنامه و بودجه ایران از موسسه پژوهشی استانفورد می خواهد که مطالعاتی در مورد انرژی هسته ای برای ایران انجام دهد. آنها برای ظرفیت تولید برق حدود ۲۰۰۰۰ مگاوات در یک بازه زمانی ۲۰ ساله پیشنهادهای می دهند. بنابر نظر این موسسه هر ۱۰۰۰ مگاوات ساعت برق با توجه به راندمان پایین نیروگاه های فسیلی ایران باعث آزاد شدن ۱۱ تا ۱۲ میلیون بشکه در سال می شود. همچنین تولید هر ۱۰۰۰ مگاوات ساعت برق هسته ای باعث کاهش ۷ میلیون تن گازهای گلخانه ای در سال می گردد. پس تولید ۲۰ هزار مگاوات ساعت برق برای ایران باعث صرفه جویی ۲۴۰ میلیون بشکه در سال و یا روزانه ۶۶۰ هزار بشکه نفت خام می گردد. همچنین این کار باعث کمتر شدن ۱۴۰ میلیون تن گاز گلخانه ای در سال برای ایران می شود
- اگر بیشترین مصرف ایران در پیک برق را ۶۳ هزار مگاوات بگیریم، این بدان معناست که ۲۴۰ میلیون تن تولید دی اکسید کربن در ایران با تولید هسته ای ۲۰ هزار مگاواتی کمتر می شود.
- از سوی دیگر برای تولید ۱۰۰۰ مگاوات برق روزانه ۶ تا ۷ میلیون مترمکعب گاز طبیعی مورد نیاز است که این مقدار سالانه حدود ۲.۲ میلیارد مترمکعب گاز است. و برای ۲۰ هزار مگاوات برق این مقدار به ۴۶ میلیارد مترمکعب گاز در سال می رسد.
- پس از انقلاب فعالیت در بخش صنعت هسته ای متوقف شد. دو نیروگاه بوشهر قرار بود ۲۴۰۰ مگاوات به شبکه برق بدهند. پیک مصرف در آن زمان ۴۵۰۰ مگاوات بود. بنابراین با توجه به عدم تغییر شبانه روزی در تولید برق هسته ای، این برق می توانست مبنای تولید (Base Load) شبکه ایران باشد.
- در دوره آیت الله هاشمی رفسنجانی مجددا کار بر روی تولید برق هسته ای شروع شد. در دوره های بعد قرار شد مجموعاً ۸۰۰۰ مگاوات ظرفیت تولید برق هسته ای در ایران با مشارکت روسیه ساخته شود.
- ۹- در اروپا وضعیت صنعت برق هسته ای متفاوت است. اروپا می گوید که تا ۲۰۵۰ به انرژی هسته ای نیاز دارد.
- پس از دو حادثه چرنوبیل و فوکوشیما بحث هسته ای در اروپا مدتی رو به افول بود. برخی از کشورها به سمت انرژی های تجدیدپذیر رو آوردند. مثلاً آلمان در حال حاضر ۴۵ هزار مگاوات ظرفیت تولید انرژی خورشیدی دارد. اما با گذشت زمان اروپا احساس کرد که گرچه نصب نیروگاه های خورشیدی مناسب است، اما پایداری شبکه را با برق تجدیدپذیر نمی توان تضمین نمود. از طرف دیگر نیروگاه های حرارتی فسیلی قابل روشن و خاموش کردن مداوم نیست. به همین جهت برای ذخیره برق به استفاده از ئیدروژن رو آوردند.
- به نظر من همراه با انرژی فسیلی می توان از انرژی هسته ای استفاده کرد.

- در مورد ایران نمی توان بین قیمت برق هسته ای و فسیلی مقایسه ای صورت داد، چون قیمت نفت و گاز در ایران مشخص نیست. اما برای تقریب به موضوع عرض می کنم که سرمایه گذاری برای ساخت تاسیسات برق هسته ای جهت تولید ۱۰۰۰ مگاوات چیزی در حدود ۵ میلیارد دلار است. این عدد برای یک نیروگاه فسیلی با راندمان بالا بین ۷۰۰ تا ۸۰۰ میلیون دلار است.
 - هزینه جاری یک ساله یک نیروگاه هسته ای بستگی به قیمت اورانیوم داشته اما متوسط ۴۰ میلیون دلار در سال است. برای همین مقدار تولید یعنی ۱۰۰۰ مگاوات ۱۱ میلیون بشکه نفت با قیمت ۸۰ دلار هر بشکه یعنی ۸۸۰ میلیون دلار سالانه باید هزینه کنید.
 - عمر متوسط نیروگاه هسته ای ۸۰ سال و برای نیروگاه های فسیلی ۵۰ سال است.
 - پس اگر در ایران یک نیروگاه هسته ای ساخته شود و نفت مصرفی معادل آن نیروگاه را در شش سال صادر کنیم، هزینه های آن نیروگاه تسویه خواهد شد.
 - ضمن این که قیمت ساخت نیروگاه هسته ای در حال پایین آمدن است. در آمریکا ساخت نیروگاه های کوچک هسته ای بصورت ماژولار از سر گرفته شده است. به گفته ارنست مونیز وزیر انرژی آمریکا نیروگاه های کوچک ۴۰ مگاواتی هسته ای در حال تهیه است که آنها را می توان با یکدیگر سری کرده و به این صورت ایمنی آنها بالا می رود. (Small and Medium Reactor)
 - نکته دیگر آن است که این روش می تواند برای شما تامین سرمایه کند. یعنی با ساخت اولین نیروگاه ۴۰ مگاواتی می توانید از فروش برق آن به سرمایه گذاری در دومین نیروگاه اقدام نمایید.
 - در مورد تغییرات اقلیمی نیز سهم تولید گازهای گلخانه ای با تولید هسته ای برق پایین می آید.
- ۱۰- در مورد بعد سیاسی صنعت هسته ای چند نکته عرض کنم:
- داشتن انرژی هسته ای مشکل فنی و اقتصادی ندارد.
 - غرب با صنعت هسته ای ایران مشکل ندارد، با قوی شدن ایران مشکل دارد.
 - توماس فریدمن خبرنگار نیویورک تایمز می گوید که ایران دارای جایگاه ژئوپلیتیکی ویژه ایست که لزوما در زمان های متفاوت امپراتوری خود را گسترش می دهد. خطر آن است که ایران بتواند نظم جهانی و یا همان تفوق دلار را به خطر اندازد. اگر ایران در مسیر ما باشد، مشکلی نیست، اما اگر نباشد، نباید گذاشت که ایران توسعه پیدا کند.
 - به نظر من ایران در میانه مربعی که اضلاع آن آمریکا، اروپا، چین و روسیه است، قرار دارد. چگونگی تعامل با این کشورها، آینده ایران را می سازد.
- ۱۱- از لحاظ داخلی بحث معیشت مردم مهم است. باید به این مسئله رسیدگی کرد. اما به نظر من تاریخ ایران می گوید که ما از دوران قاجار دوره برانگیختگی را داشتیم. در پس از انقلاب دوران بالندگی را داریم. و حالا داریم یاد می گیریم. بازخورها به ما راه آینده را نشان خواهند داد. انسان به امید زنده است.