مجله برنامه و بودجه، شمارهٔ ۱۲، ص. ۶۱-۸۱.

# سیمای انرژی در ایران (سال ۱۴۰۰)

نویسنده: جمال هاشمی*

## چکیده

دورنمای انرژی در ایران سال ۱۴۰۰ وابسته به سیمای انرژی در جهان سال ۱۴۰۰ است. در سال ۱۴۰۰، میزان صادرات نفت ایران همچنان در حال افزایش خواهد بود و کشورمان یک صادرکننده عمده نفت با ظرفیت صادراتی بیش از میزان فعلی، چه از لحاظ درصد و چه از لحاظ مقدار، خواهد بود. مسئله پایان‌پذیری منابع نفت که همواره مورد بحث بوده، اغراق‌آمیز است و تا سال ۱۴۰۰ هیچ اثری بر افزایش تولید نفت کشور نخواهد داشت.

در سال ۱۴۰۰، گاز طبیعی در مصرف داخل نقش عمده‌ای به عهده خواهد داشت و به میزان زیادی جایگزین نفت خواهد شد. این جایگزینی در صنعت برق و مصارف خانگی تجاری پیشرفت بسیار خوبی داشته است. پیشرفت آن در صنعت متوسط بوده و در حمل و نقل راه طولانی در پیش است.

در سال ۱۴۰۰، ایران یک صادرکننده مهم گاز به شرق و غرب خواهد بود، اما این امر، مشروط به جلب سرمایه‌گذاری خارجی است.

تا سال ۱۴۰۰، ظرفیت بالقوه آبی به طور عمده مورد استفاده قرار خواهد گرفت و نسبت چشمگیری از برق کشور از نیروی هیدرولیک تأمین خواهد شد.

سهم سوختهای سنتی رو به کاهش خواهد رفت و بر سهم انرژیهای نو افزوده خواهد شد، اما این انرژیها تحت‌الشعاع سوختهای فسیلی خواهد بود و نقش مهمی را در تراز انرژی کشور ایفا نخواهد کرد.

نقش زغال سنگ را در گذشته نادیده گرفته‌اند، ولی می‌تواند تا سال ۱۴۰۰ فعال شده و بخش قابل توجهی از انرژی خام را تأمین کند، و بدین ترتیب، باعث تطویل عمر منابع نفت و گاز گردد یا به صورت غیرفعال فعلی باقی مانده و برای نیمه دوم سده بیست و یکم ذخیره شود. نقش انرژی اتمی به دلایل سیاسی غیرقابل پیش‌بینی است، اما به هر صورت بخش مهمی از انرژی کشور را تأمین نخواهد

*کارشناس دفتر امور انرژی سازمان برنامه و بودجه

کرد.

تولید و مصرف برق (انرژی ثانویه) تا سال ۱۴۰۰ همچنان رو به افزایش خواهد بود. در پنج سال نخست، تقریباً همه کشور زیر پوشش برق خواهد رفت و در سالهای بعد از آن، آهنگ رشد آهسته‌تر خواهد شد و افزایش آن تنها متناسب با رشد صنعت و افزایش جمعیت خواهد بود و به واسطه پدیده اشباع (در مصارف خانگی) و اِعمال سیاستهای صرفه‌جویی و اصلاح تعرفه‌ها، آهنگ رشد آنها کُند خواهد شد.

## مقدمه

آینده‌نگری - آینده پژوهی و مآلاً برنامه‌ریزی درازمدت برای انسان امری فطری و طبیعی است. هیچ کس نیست که نسبت به آینده بی‌اعتنا و بی‌علاقه باشد. از سوی دیگر، صحت و اعتبار آینده‌نگری درازمدت، طی ۲۵ سال همواره مورد تردید بوده است. دلیلی که اغلب در مخالفت با آن اقامه می‌شود، این است که چون سرعت سیر تحولات سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و کشفیات علمی و اختراعات در دنیای کنونی بسیار زیاد است، هر نوع برنامه‌ریزی و آینده‌نگری، به هر میزان دقت هم که باشد، به زودی کهنه و مخدوش می‌گردد و تجدیدنظر و اصلاح آن ضرورت می‌یابد و اگر این اصلاحات به دفعات صورت گیرد، چهره اصلی برنامه‌ریزی و آینده‌نگری به کلی مسخ شده و ارزش خود را از دست می‌دهد.[1] این نکته، به ویژه برای کشورهای در حال توسعه، از جمله ایران، مصداق بیشتری دارد، زیرا پارامترهای اجتماعی - اقتصادی، از قبیل رشد جمعیت، توسعه

---

۱. مثالهایی از تحولات اقتصادی قرن اخیر، که به درستی پیش‌بینی نشدند و جهان را غافلگیر کردند، عبارتند از رکود اقتصادی سال ۱۹۹۲، قطع ارتباط پوند با طلا در دهه ۱۹۳۰ و قطع رابطه دلار با طلا در سال ۱۹۷۳ و سقوط اقتصادی هر دو ابر قدرت اقتصادی (امپراتوری آمریکا و انگلستان)، بحران انرژی و افزایش بی‌سابقه بهای نفت و تورم جهانی در دهه ۱۹۷۰ و افزایش ناگهانی بهای طلا و نقره و نرخ بهره در این دهه (طلا تا مرز ۹۵۰ دلار و نقره تا مرز ۴۵ دلار برای هر اونس) و افزایش نرخ بهره تا مرز ۲۰ درصد (برای دلار) و سپس سقوط و تثبیت ناگهانی همه موارد فوق.

از تحولات سیاسی و اجتماعی، می‌توان انقلاب روسیه و سلطه کمونیسم به حدود نیمی از کره زمین و سپس فروپاشی ناگهانی آن، ظهور نازیها و جنگ جهانی دوم، فروپاشی سریع قدرت استعمارگران و استقلال مستعمرات را نام برد.

از اختراعات و کشفیاتی که در الگوی فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی جهان تأثیر فراوانی داشته، اختراع پلی‌مرها و گسترش صنعت پتروشیمی، و همچنین اختراع ترانزیستور و مدارهای آی - سی بود که منجر به پیشرفت بسیار سریع تکنولوژی مخابرات و کامپیوتر گردید و مخابرات زنده، از جمله تلویزیون، رادیو، فکس و تلکس را با کیفیت بسیار بهتر و ارزانتر، جانشین تلگراف با کدهای مورس نمود.

اقتصادی، مهاجرت، الگوی مصرف، افزایش صادرات یا واردات، یک روند ثابت و معتدل و منطقی ندارد و دچار جهش و نوسان است و تا زمانی که نظام، به اصطلاح، بالغ و پایدار نشود مسئله همچنان بغرنج خواهد ماند.

گفتنی است که این مقاله چیزی شبیه یک برنامه‌ریزی جامع ۲۵ ساله یا مطالعات مهندس مشاور یا جایگزینی برای آنها نیست و تنها یک سیمای کلی و مطلوب از انرژی در ایران سال ۱۴۰۰ را ارائه می‌دهد و خطوط کلی آن را ترسیم می‌نماید.

به رغم محدودیتهای فوق، آینده‌نگری و آینده پژوهی همچنان مطلوب و جذاب است و اگر با احتیاط به این موضوع پرداخته شود، مثمر ثمر خواهد بود. در این نوشتار، کوشیده‌ایم تا وضعیت انرژی در ایران در سال ۱۴۰۰ را بررسی کنیم.

## دورنمای انرژی در جهان سال ۱۴۰۰

دورنمای انرژی در ایران به طور اجتناب‌ناپذیری به دورنمای آن در جهان وابسته است (زیرا ایران یک تولیدکننده بالقوه و بالفعل است). بدین روی، نگرشی به دورنمای انرژی در جهان، هر چند اجمالی، ضرورت دارد.

در سال ۱۴۰۰ (حدود ۲۰۲۰ میلادی) تقاضای انرژیهای اولیه به ۱۶ میلیارد تن نفت معادل افزایش خواهد یافت. ترکیب انرژیها، به قرار زیر خواهد بود.[۱]

| نوع‌انرژی | نفت | گازطبیعی | زغال‌سنگ | سوختهای سنتی | هیدرو-الکتریک | هسته‌ای | نو | جمع |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مقدار برحسب میلیارد تن | ۴/۵ | ۳/۶ | ۳/۸ | ۱/۳ | ۱ | ۱ | ۰/۸ | ۱۶ |
| درصد | ۲۸/۱۳ | ۲۲/۵ | ۲۳/۷۵ | ۸/۱۲ | ۶/۲۵ | ۶/۲۵ | ۵ | ۱۰۰ |

در سال ۱۴۰۰، سه قطب صنعتی در جهان وجود خواهد داشت، یک قطب در قاره آمریکاست

۱. شورای جهانی انرژی (IEC) حالت مرجع تعدیل شده ($B_1$).

| نام کشور | هزینه تولید در کشورهای غیر اوپک |
|---|---|
| مکزیک | ۳ تا ۵ دلار |
| مالزی | ۳/۵ تا ۵ دلار |
| عمان | ۴ تا ۶ دلار |
| آلاسکا | ۵ تا ۷ دلار |
| روسیه | ۴ تا ۹ دلار |
| مصر | ۹/۵ تا ۱۳ دلار |
| بریتانیا | ۱۲ تا ۱۵ دلار |
| نروژ | ۱۳ تا ۱۶ دلار |
| ایالات متحده آمریکا | ۱۵ تا ۳۳ دلار |

با عنایت به جدول فوق، سه سناریو محتمل است:

۱. در سال ۱۴۰۰ بهای نفت از ۲۰ دلار قیمت فعلی ارزانتر باشد (به قیمتهای ثابت).

۲. در سال ۱۴۰۰ بهای نفت از ۲۰ دلار قیمت فعلی گرانتر باشد (حدود ۳۰ دلار هر بشکه).

۳. در سال ۱۴۰۰ بهای نفت در حدود قیمت فعلی باشد.

در سناریوی اول که بسیار غیر محتمل است، سهم اوپک و در نتیجه صادرات ایران (برحسب درصد) از تولید نفت جهانی، بیش از مقدار فعلی خواهد بود، زیرا در این حالت، استخراج از برخی از میدانهای نفتی غیر اوپک غیر اقتصادی بوده و در کشف میدانهای جدید سرمایه گذاری نخواهد شد.

در حالت دوم، در کشف میدانهای جدید، به ویژه در لیبی، صحرا، دریای خزر و آلاسکا، سرمایه گذاری خواهد شد و سهم کشورهای غیر اوپک افزایش خواهد یافت، اما برحسب درصد، باز هم کشورهای غیر اوپک سهم بیشتری، حدود ۵۰ درصد، خواهند داشت.

در حالت سوم، سهم اعضای اوپک حدود ۵۵ درصد خواهد بود.

جدول زیر، سهم تولید کشورهای اوپک و ایران را در سال ۱۴۰۰ نشان می‌دهد:

| سناریو / شرح | کمتر از ۲۰ دلارهربشکه | حدود ۲۰ دلار هر بشکه | حدود ۳۰ دلار هر بشکه |
|---|---|---|---|
| سهم اوپک از تولید | ۶۰ درصد | ۵۵ درصد | ۵۰ درصد |
| سهم ایران از تولید (درصد) | ۷/۹۳ | ۷/۲۶ | ۶/۶ |
| سهم ایران (میلیارد تن) | ۰/۳۵۷ | ۰/۳۲۷ | ۰/۲۹۷ |

در محاسبه این جدول، درصد تولید ایران از تولید اوپک، ثابت فرض گردیده است.

اما بزرگترین تحول باید درکاهش مصرف داخل صورت بگیرد تا ظرفیت صادراتی را افزایش دهد. پس ازکشف میدانهای گازی و سرمایه گذاری درآنها و آغاز بهره‌برداری، اقدامات وسیعی در زمینه جایگزین کردن نفت با گاز طبیعی یا گاز مایع صورت گرفت. با یک برنامه منظم و منسجم می‌توان مصرف داخلی نفت کشور را که هم اکنون حدود ۱,۲۰۰,۰۰۰ بشکه در روز است به ۲۰۰,۰۰۰ بشکه در روزکاهش داد. هر چند این نظریه ممکن است ادعای واهی یا خیال‌پردازی به نظر رسد، اما با اندکی کوشش و خوشبینی و قدرت اجرای قوی و تصمیمگیری به موقع، قابل وصول است.

## ب) گاز

صادرات نفت، بسیار سودآورتر از صادرات گاز و هزینه آن کمتر است. از ۴ دلار برای هر میلیون بی-تی-یو بهای مفروض فروش گاز ایران در اروپای غربی به وسیله خط لوله، تنها ۰/۳۵ دلار بابت بهای سرچاه، یعنی تنها ۸/۷۵ درصد بهای مفروض عاید کشور می‌شود. حال آنکه این رقم در مورد صدور نفت، به بهای ۲۲/۷ دلار هر بشکه (معادل ۴ دلار هر میلیون بی - تی - یو قیمت گاز) برابر ۹۱ درصد است[1]. بدین روی، پیشنهاد می‌گردد که در درجه اول تا حد ممکن، گاز طبیعی، جایگزین مصارف فراورده‌های نفتی داخل کشور شود. این جایگزینی در مورد مصارف خانگی و

۱. جمال هاشمی (۱۳۷۳). *بررسی امکانات صدور گاز*. کنگره ملی انرژی و اقتصاد. تهران: ۳ تا ۵ بهمن ماه ۱۳۷۳.

صنعت تولید برق بیشترین پیشرفت را داشته است. شرکت ملی گاز و وزارت نیرو نیز در این زمینه به طور چشمگیری کوشیده‌اند، اما در مورد صنایع در حد متوسط و در مورد حمل و نقل، به دلیل پیچیدگی آن، موفقیت چندانی حاصل نشده است.

### ۱. جایگزینی در صنعت برق

هم اکنون حدود ۱۲۵۹۸ میلیون متر مکعب گاز طبیعی به عنوان سوخت در نیروگاههای کشور مصرف می‌شود که ۵۹/۷۶ درصد از کل سوخت نیروگاههای فسیلی کشور را تشکیل می‌دهد.[۱] چنین پیداست که طی حدود ۱۰ سال، تمام سوخت نیروگاهها از گاز طبیعی تأمین شود. در موارد استثنایی، نیروگاههایی که در مجاورت پالایشگاههایی هستند که هیچ راهی برای صدور یا مصرف مازوت در زمینه‌های دیگر وجود ندارد، ممکن است از این قاعده مستثنی شوند که به هر حال این مورد، درصد زیادی از آن نخواهد بود.

### ۲. جایگزینی در مصارف خانگی و تجاری

روند سهم گاز طبیعی در این بخش طی ۲۰ سال (۱۳۵۳-۱۳۷۳) روندی به شدت افزاینده داشته و از ۰/۲۵ درصد از سهم انرژی مصرفی خانوار به ۳۱/۶۱ درصد رسیده است. در حالی که سهم فراورده‌های نفتی، طی این مدت، از ۸۵/۱۴ درصد به ۵۵/۵۱ درصد کاهش یافته است.[۲] بدین ترتیب، بیشترین رشد سهم گاز، در بخش مصارف خانگی و تجاری بوده و با رشدی معادل ۲ تا ۳ درصد تا سال ۱۴۰۰ تقریباً تمام مصارف خانگی درکشور ازگاز طبیعی و قسمت بسیارکمی ازگاز طبیعی مایع تأمین خواهد شد و سهم فراورده‌های نفتی (نفت سفید و نفت گاز) عملاً به حدود صفر خواهد رسید.

---

۱. سوختهای مصرف شده در سال ۱۳۷۴، به شرح زیر بوده است:

| | |
|---|---|
| الف) گازوئیل | ۱۳۴۹ میلیون لیتر |
| ب) نفت کوره | ۶۷۰۰ میلیون لیتر |
| ج) گاز | ۱۲۵۹۸ متر مکعب |

مأخذ: ۱. وزارت نیرو (۱۳۷۴). *آمار صنعت برق ایران*.
۲. وزارت نیرو (۱۳۷۴). *ترازنامه انرژی سال ۱۳۷۳*.

۲. وزارت نیرو (۱۳۷۴). *ترازنامه انرژی سال ۱۳۷۳*.

### ۳. جایگزینی در صنایع

روند سهم گاز طبیعی در بخش صنایع طی ۲۰ سال (۱۳۵۳-۱۳۷۳) روند بسیار افزایشی داشته است و از ۱۲/۱۷ درصد به ۵۰/۵۵ درصد رسیده،[۱] در حالی که سهم فراورده‌های نفتی از ۶۲/۹۶ درصد به ۳۵/۵۲ درصد رسیده است. بدین ترتیب، گاز عملاً در صنایع به تدریج جایگزین نفت شده و در آینده نیز این روند ادامه خواهد یافت. با افزایش رشدی معادل ۲ درصد در سهم گاز در بخش صنایع تا سال ۱۴۰۰ تقریباً تمام صنایع ایران گاز سوز خواهند شد (جز بخشی که به دلایل فنی یا هر دلیل دیگر لزوماً باید از مواد نفتی یا زغال سنگ تغذیه شوند).

مزیت نسبی در ایران در بخش صنایع، صنایع انرژی-بر گاز سوز است، زیرا صدور فراورده‌های صنعتی انرژی - بر گاز سوز همانند صدور گاز بدون پرداخت هزینه انتقال است. در جدول زیر، مهمترین صنایع انرژی - بر همراه با میزان مصرف انرژی هر یک و درصد ارزش سهم انرژی هر یک از ارزش کلی فراورده، در جدول زیر نشان داده شده است:[۲]

| صنعت | مصرف گاز (مترمکعب برای هر تن فراورده) | بهای گاز مصرفی* به ازای هر تن تولید (دلار) | بهای فروش فراورده (میانگین بر حسب دلار) | سهم بهای انرژی به هر تن فراورده (درصد) |
|---|---|---|---|---|
| صنایع پتروشیمی | ۴۵۳/۸ | ۴۲/۹ | ۸۸/۸۳ | ۴۸ |
| کود شیمیایی | ۳۹۳ | ۳۷/۱ | ۱۳۰ | ۲۸/۵ |
| ذوب آهن گازی (احیای مستقیم) | ۷۵۰ | ۷۰/۹۵ | ۲۵۰ | ۲۴ |
| سیمان | ۱۴۷ | ۱۳/۹ | ۵۸ | ۲۷/۵ |
| شکر | ۶۸۴ | ۶۴/۷ | ۲۵۰ | ۶/۱ |
| مس | ۹۲۱ | ۸۷/۱۲ | ۱۳۹۳ | ۶/۲ |

* بهای گاز معادل ۲/۶۵ دلار هر میلیون بی - تی - یو محاسبه شده است (متوسط قیمت گاز در بازار اروپا).

۱. وزارت نیرو (۱۳۷۴). *ترازنامه انرژی سال ۱۳۷۳*.
۲. جمال هاشمی (۱۳۷۲). *مطالعات مصرف گاز در صنایع*.

به طوری که در جدول فوق می‌بینیم، به وسیله احداث صنایع انرژی - بر می‌توان با صدور فراورده‌های این صنایع مقادیر زیادی گاز به طور غیرمستقیم صادر کرد یا از واردات غیرمستقیم انرژی (در صورتی که این فراورده‌ها وارد می‌شوند) جلوگیری کرد.

گفتنی است که در جدول فوق، فقط درصد سهم انرژی که مستقیماً به صورت گاز مصرف می‌شود محاسبه و منظور گردیده و اگر میزان برق مصرفی هم که می‌تواند از سوخت گاز تأمین شود منظور گردد، نسبتها به مراتب بیش از این خواهند بود. برای مثال، در مورد ذوب مس تا ۴۹ درصد می‌رسد.

### ۴. جایگزینی در حمل و نقل

جایگزینی در بخش حمل و نقل به واسطه طبیعت این بخش بسیار پیچیده‌تر از بخشهای دیگر است.

در ایران حدود دو میلیون خودرو و موتورسیکلت از انواع مختلف (سواری، اتوبوس، مینی‌بوس، کامیون و تریلی) وجود دارد. مصرف سوخت در بخش حمل و نقل، در سال ۱۳۷۳، معادل ۱۶۰/۶۴ میلیون بشکه نفت خام معادل است که تقریباً تمام آن از مواد نفتی است. بنابراین، تا سال ۱۴۰۰، بیشترین محل برای جایگزینی در بخش حمل و نقل موجود است و اگر بتوان بر مشکلات فنی آن فایق شد، خدمت بسیار بزرگی به اقتصاد کشور و محیط‌زیست به شمار می‌آید. هر چند هر ساله حدود ۱۰۰۰۰۰ خودروی جدید شماره‌گذاری می‌شود، اما به واسطه حذف تدریجی یارانه بنزین و محدودیت عبور و مرور به واسطه وضع قوانین و مشکلات دیگر، میزان استفاده از خودروهای شخصی تا سال ۱۴۰۰ پیوسته کاهش خواهد یافت و منحصر به زمانهای تعطیلات و مواقع اضطراری خواهد شد و همانند کشورهای صنعتی برای امور روزمره از وسیله حمل و نقل عمومی استفاده خواهد شد. بدین روی، افزایش مصرف سوخت در بخش حمل و نقل به سرعت افزایش خودرو نخواهد بود.

تا سال ۱۴۰۰، آمد و رفت درون شهرها از طریق مترو انجام خواهد شد و شهرهای تهران، اصفهان، تبریز و مشهد دارای مترو خواهند بود. علاوه بر این، شهرهای دیگر از تراموا استفاده خواهند کرد و شهرهای اقماری شهرهای بزرگ به وسیله قطارهای محلی به یکدیگر مربوط خواهند شد و شبکه‌های راه‌آهن بین شهرهای بزرگ گسترش بیشتر خواهد یافت و نیز راههای آبی داخله (رود کارون، دریاچه ارومیه و آمد و رفت بین بنادر شمالی و جنوبی) دوباره احیا خواهد شد. علاوه بر این، گسترش وسایل مخابراتی از قبیل تلفن، موبایل، فکس و پستهای سریع‌السیر و

کامپیوتر نیاز مردم را به رفت و آمد کمتر می‌کند. همچنین اصلاح ادارات و کاهش تشریفات و مقررات زاید و حذف کاغذبازی بی‌مورد و غیر لازم از آمد و شدهای غیرضروری می‌کاهد. نوسازی و بهسازی خودروها نیز از مصرف آنها کاسته و جاده‌ها و اتوبانهای جدید و حذف پیچها و شیبها و کوتاه کردن راهها نیز زمان مسافرت را کاهش می‌دهد. بالأخره، بالا رفتن آگاهی مردم و بهبود عادت رانندگی آنها موجب افزایش کارایی حمل و نقل می‌گردد.

همه عوامل فوق موجب کاهش مصرف سوخت می‌شود. اگر سالانه ۵۰۰۰۰ دستگاه خودرو گاز سوز یا سوخت دوگانه سوز شود و در این امر تاکسیها و اتوبوسهای شهری و کرایه‌ها مقدم شمرده شوند، تا سال ۱۴۰۰، در بخش حمل و نقل، روزانه تنها ۲۰۰۰۰۰ بشکه نفت خام معادل از مواد نفتی خواهد بود و بقیه از گاز تأمین خواهد شد.[۱]

در سال ۱۴۰۰، ایران یک راه ترانزیت عمده برای کشورهای آسیای میانه به دریاهای آزاد (راه آهن و جاده‌های مشهد - بندرعباس و مشهد - چابهار) و نیز یک راه ترانزیت زمینی بین اروپا و خاوردور خواهد بود. بنابراین، سوختی که از این طریق مصرف می‌شود عنوان سوخت صادراتی خواهد یافت.

### ۵. صادرات گاز

در حالی که ایران با داشتن ۱۴ درصد از ذخایر ثابت شده جهان، دومین مقام را (بعد از جمهوری روسیه) دارد، هم اکنون از لحاظ صادرات گاز صفر است. اما بالقوه یک صادرکننده عمده بوده، و به این لحاظ تا سال ۱۴۰۰ یک صادرکننده عمده خواهد بود.

در سال ۱۴۰۰، دو قطب عرضه گاز در جهان وجود خواهد داشت. یکی قطب گازی شمال که مرکز ثقل آن در شمال روسیه است و یکی قطب گازی جنوب که مرکز ثقل آن در خلیج فارس است. هر دوی این قطبها، به قطبهای صنعتی شرق و غرب که مرکز ثقل اولی در آسیای جنوب

---

۱. اکثر مقالاتی که در طول تاریخ در مورد آینده‌نگری و آینده پژوهی نوشته شده در ابتدا غیر علمی، شبه علمی و حتی تخیلی تصور شده‌اند. اما باید توجه داشت که هنگامی که یک فکر، ولو به صورت آرزو یا تخیل، در ذهن آدمی نقش می‌بندد، بلافاصله در عالم برون واقعیت می‌یابد و فقط لازم است ابزار لازم برای تحقق آن تهیه شود. چون برادران رایت آرزوی پرواز را در سر داشتند، هواپیما به صورت امروزی واقعیت یافت. همچنین بمب اتم، تولید برق از اتم، ماهواره، فرستادن انسان به کره ماه، آزادی و استقلال مستعمرات، تأسیس جامعه ملل، برداشتن مرزها و ایجاد پول واحد در اروپای غربی، همین گونه بوده‌اند.

در مقام مقایسه با موارد فوق، کاهش مصرف داخلی نفت به ۲۰۰۰۰۰ بشکه در روز با صدور گسترده گاز ایران به جهان، نه تخیل است و نه آرزوی غیرقابل وصول، تنها باید ابزار موردنیاز آن را تدارک دید.

شرقی و مرکز ثقل دومی در اروپاست، گازرسانی خواهند نمود و راهبرداری گازرسانی از ایران به شرح زیر خواهد بود:

۱) ایجاد یک خط از بندرعباس به کلکته به طول ۳۲۰۰ کیلومتر که سالانه تا ۵۰۰۰۰ میلیارد مترمکعب گاز ایران را به شبکه آسیا انتقال خواهد داد.

۲) ایجاد یک خط لوله از جنوب ایران به اروپا که سالانه ۳۰ تا ۷۰ میلیارد متر مکعب گاز ایران را به شبکه اروپا انتقال خواهد داد. برای احداث این خط، دو مسیر موجود است:

مسیر الف) از جنوب ایران به آستارا و عبور از آبهای بحر خزر و جمهوری روسیه و اتصال به اوکراین و شبکه اروپا.

مسیر ب) از جنوب ایران به ترکیه، بلغارستان، یوگسلاوی به اتریش.

بهای تمام شده انتقال گاز از این دو مسیر به شبکه اروپای غربی، ۳/۶۵ تا ۴ دلار برای هر میلیون بی - تی - یو خواهد بود.

هر یک از این دو خط می‌توانند با ظرفیت بیشتر ساخته شده و مشترکاً گاز ایران - قطر و ترکمنستان را انتقال دهند که در این صورت هزینه گازرسانی کمتر خواهد شد.[1]

۳) ایجاد تأسیسات گاز طبیعی مایع در بندرعباس، قشم یا چابهار و انتقال گاز مایع به وسیله تانکر به اقصی نقاط جهان به ویژه کشور ژاپن. هر یک از راهبردهای فوق نقاط ضعف و قوت مخصوص به خود را دارد، اما اجرای آنها بدون جلب سرمایه گذاری و مشارکت خارجی ممکن نیست.[2]

---

۱. جمال هاشمی (۱۳۷۳). *بررسی امکانات صدور گاز*. کنگره ملی انرژی و اقتصاد. تهران: ۳-۵ بهمن ماه ۱۳۷۳.

۲. چون غنای منابع گاز ایران امری است تحقق یافته، و از سوی دیگر، نیاز به گاز در دیگر نقاط جهان محرز است، تنها مطلبی که باقی می‌ماند، تدارک ابزار اقتصادی، سیاسی آن است که نه محال و نه چندان مشکل است. برای ثبوت این مدعا، به دو نکته نارنجی زیر اشاره می‌شود:

۱) در ۱۵۰ سال قبل در ایران نه کسی ماده‌ای به نام نفت را به درستی می‌شناخت و نه دانش فنی، توان اجرایی و منابع مالی لازم برای اکتشاف و استخراج آن وجود داشت. اما چون به واسطه اختراع موتورهای در و نسوز و نیز جایگزین کردن سوخت مایع به جای سوختهای جاند در کشتیها موردنیاز جهان غرب بود، کشف و استخراج شد و صدور آن به دیگر نقاط جهان تحقق یافت.

۲) پس از ملی شدن صنایع نفت در ایران، یک احساس بدبینانه وجود داشت مبنی بر اینکه این خواب و خیال دست که تصور شود ایران قادر به اداره و بهره‌برداری از منابع نفتی خود خواهد بود و کارتلهای بزرگ نفتی اجازه صدور و فروش آن را نخواهند داد. گذشت زمان، عدم صحت این نظریه را ثابت کرد.

## ج) انرژی هیدروالکتریک

کل ظرفیت بالقوه انرژی هیدروالکتریک در ایران حدود ۱۳۰۰۰ مگاوات است که از این مقدار، ۲۰ درصد در کوههای البرز و ۸۰ درصد در کوههای زاگرس است.[۱] و به طوری که مشاهده می‌شود، انرژی هیدروالکتریک ایران نسبتاً متمرکز و به مرکز ثقل بار کشور و شبکه‌های انتقال نیرو نزدیک است. آغاز به ساخت نسل اول نیروگاههای آبی کشور در دهه ۱۳۴۰ بود و پس از آن به دلایل اقتصادی و تنگناها و رشد سریع مصرف برق و متعاقب آن انقلاب و جنگ تحمیلی، بیشترین توجه به ساختن نیروگاههای با سوخت فسیلی معطوف شد. اما در دهه ۱۳۷۰، بار دیگر به احداث نیروگاههای آبی توجه بیشتری نمودند. جدول زمانی زیر، روند احداث نیروگاههای آبی و روند مطلوب آتی آن را نشان می‌دهد:

| نسل اول آغاز به ساخت دهه ۱۳۴۰ | |
|---|---|
| نام | ظرفیت |
| سد دز | ۵۲۰ مگاوات |
| سد شهید عباسپور | ۱۰۰۰ مگاوات |
| سد امیرکبیر | ۹۱ مگاوات |
| سد سفید رود | ۸۷/۵ مگاوات |
| سد زاینده رود | ۵۵/۵ مگاوات |
| سد لتیان | ۴۵ مگاوات |
| سد جلفا | ۲۲ مگاوات |
| سد کلان | ۱۱۵/۵ مگاوات |
| جمع | ۱۹۳۶/۵ مگاوات |

۱. مطالعات مهندسین مشاور استنفورد.

| نسل دوم آغاز به ساخت دهه ۱۳۷۰ | |
|---|---|
| نام | ظرفیت |
| کارون جریانی | ۲۰۰۰ مگاوات |
| کارون ۳ | ۲۰۰۰ مگاوات |
| کرخه | ۴۰۰ مگاوات |
| توسعه نیروگاه عباسپور | ۱۰۰۰ مگاوات |
| مارون | ۱۴۵ مگاوات |
| جمع | ۵۵۴۵ مگاوات |

| نسل سوم آغاز به ساخت دهه ۱۳۸۰ | |
|---|---|
| نام | ظرفیت |
| هینی مینی (کرخه) | ۳۱۱ مگاوات |
| کارون (مخزنی) | ۷۰۰ مگاوات |
| گدوند علیا (کارون) | ۱۰۰۰ مگاوات |
| سازین (کرخه) | ۴۰۰ مگاوات |
| رودبار (لرستان) | ۴۴۰ مگاوات |
| پاعلم | ۴۴۰ مگاوات |
| جمع | ۳۲۹۰ مگاوات |

| نسل چهارم آغاز به ساخت دهه ۱۳۹۰ |
|---|
| سایر مواضع مناسب در امتداد کرخه و کارون و نیز توجه بیشتر به نیروگاههای آبی کوچک |

در مورد نیروگاههای آبی باید بر این نکته بسیار مهم تأکید ورزیم که محاسبات امکانپذیری فنی و اقتصادی، توجیه اقتصادی نیروگاههای آبی را تأیید نمی‌کند و این موضوع نه فقط در ایران، بلکه در همه جهان مطرح است. به همین دلیل، سهم انرژی هیدرولیک در تراز انرژی جهان رو به

افول است و به ویژه در مورد ایران، به واسطه وفور سوختهای فسیلی، صحیحتر است. دلیل عمده این عدم صرفه اقتصادی، طولانی بودن زمان احداث این نیروگاههاست که گاهی از زمان اتخاذ تصمیم، طراحی و اجرای آن تا ۱۰ سال به طول می‌انجامد. اخیراً بانک جهانی، وامی را که برای این منظور به دولت نپال اعطا کرده بود، لغو کرده است. حتی اگر سد از نوع چند منظوره و هدف اصلی آن تأمین آب باشد، باز هم صرف هزینه اضافی برای نیروگاه چندان جذابیت نخواهد داشت.

به رغم حقایق فوق، نکات دیگری به شرح زیر وجود دارد که به ویژه استفاده از نیروگاههای آبی را برای کشور ما جایز می‌شمارد:

اول اینکه هزینه فرصت از دست رفته در مورد استفاده از سوخت که هم اکنون در کشور ما پایین و در برخی حالات صفر و حتی منفی است، با رونق گرفتن صادرات گاز و احراز نقش پویای آن در بازار جهانی به قیمتهای جهانی نزدیک خواهد شد. علاوه بر این، احتمال افزایش بهای نفت در ۲۰ سال آتی (هر بشکه حدود ۳۰ دلار به قیمتهای ثابت و حتی بیشتر) بیش از احتمال کاهش آن است و این احداث نیروگاههای آبی را، هر چند به میزان محدود، جذابتر می‌کند.

دوم اینکه هزینه ریالی نیروگاههای آبی نسبت به نیروگاههای حرارتی بخاری و گازی بیشتر است و بخش مهمی از هزینه احداث آن می‌تواند از منابع ریالی تأمین شود. تجربه کشور ترکیه که هم از لحاظ منابع ارزی و هم از حیث منابع نفت و گاز فقیر است، بسیار موفقیت‌آمیز بوده است. در ترکیه، هم اکنون ۹۰۰۰ مگاوات نیروگاه برق آبی وجود دارد که با بیشترین اتکا به نیروی کار داخل کشور احداث گردیده است و کار برق‌رسانی را بدون وابستگی به نفت و گاز و حداقل وابستگی به ارز خارجی به انجام رسانده است. همین روش می‌تواند برای کشور ما الگو باشد.

سوم اینکه جمعیت جوان کشور رو به فزونی است. هم اکنون بیش از ۳۰ میلیون جمعیت زیر ۲۰ سال وجود دارد. هر سال ۱/۵ میلیون از این جمعیت جوان وارد بازار کار می‌شوند و تا ۲۰ سال دیگر بیش از ۳۰ میلیون افراد بین ۲۰ تا ۴۰ سال که سن بهینه برای نیروی کاری است خواهیم داشت. ایجاد اشتغال واقعی (و نه اشتغال کاذب) برای این جمعیت بسیار مشکل و ای‌بسا در بسیاری از موارد هزینه فرصت از دست رفته نیروی کار صفر خواهد بود. در حالی که هزینه اجتماعی این عده به دلیل یارانه به عناوین مختلف و برنامه‌های رفاه اجتماعی زیاد است. بخشی از این جمعیت می‌تواند در احداث نیروگاههای آبی جذب شود.

چهارم اینکه در سال ۱۳۷۴ ضریب تولید نیروگاههای آبی ۴۳/۵ درصد بوده است.[۱] با تعدد نیروگاههای آبی و وسعت گرفتن شبکه، قدرت مانور هر یک از نیروگاههای موجود و آتی بیشتر خواهد شد و می‌توانند به میزان وسیع به عنوان ذخیره‌گردان استفاده شوند. قدرت پیک این نیروگاهها که در فصل زمستان است و با پیک بار کشور همزمان است می‌تواند برای رفع نیازهای پیک فصلی و پیک شبانه‌روزی عمل نماید و ضریب بهره‌برداری را می‌توان تا حدود ۵۰ درصد افزایش داد.

پنجم اینکه آنچه که در کشور ما مورد اغماض قرار می‌گیرد، اعداد و ارقام خرد هستند. در کشوری همچون ژاپن از پتانسیلهای آبی تا ۲۰۰ کیلووات بهره‌برداری می‌شود، در صورتی که در کشور ما اسم آنها حتی بر روی کاغذ هم ظاهر نمی‌شود. در ۲۰ سال آینده، باید به این پتانسیلها، به ویژه برای مناطق کوهستانی توجه بیشتری مبذول گردد.

### د) سوختهای سنتی

سوختهای سنتی در ایران، عبارتند از: زغال چوب، هیزم، بوته و فضولات حیوانی.

در گذشته، سهم آن در تراز انرژی کشور چشمگیر بود، اما با تکامل سیستمهای انرژی و افزایش جمعیت شهرنشین، میزان آن رو به کاهش گذاشت. در سال ۱۳۷۳، سوخت سنتی کشور معادل ۳/۳۹ میلیون بشکه نفت خام معادل است که درصد بسیار ناچیزی از مصرف کل انرژی کشور را تشکیل می‌دهد. با گسترش بیشتر سیستمهای انرژی و نیز اعمال قانون حفاظت جنگلها، میزان مصرف هیزم و زغال چوب رو به کاهش خواهد گذاشت و نیز استفاده سنتی از فضولات حیوانی، با کاهش دامداریهای متفرق و احداث دامداریهای متمرکز، به صورت واحدهای تخمیر به روش نوین در می‌آید. در کل می‌توان گفت که در سال ۱۴۰۰، سهم انرژیهای سنتی در تراز انرژی کشور بسیار ناچیز خواهد بود. این نکته، تا آنجا که به حفاظت جنگلها مربوط می‌شود، باید یک هدف ملی باشد.

---

۱. وزارت نیرو (۱۳۷۴). *آمار تفصیلی صنعت برق ایران*.

### ه) انرژیهای نو

در ۲۰ سال اخیر، استفاده از انرژیهای نو، به صورت جدیتری دنبال می‌شود. انرژیهای نو، پیش از انقلاب صنعتی به صورتهای مختلف مورد استفاده بود. اما با اختراع ماشین بخار و به کار گرفتن سوختهای فسیلی به بوته فراموشی سپرده شد تا بعد از بحران انرژی در دهه ۱۹۷۰ و توجه به مسائل زیستمحیطی، دوباره مورد توجه قرار گرفت، اما گمان نمی‌رود تا سال ۱۴۰۰ درصد عمده‌ای در تراز انرژی جهان را به خود اختصاص دهد.

مشکل مهم در مورد انرژیهای نو، عدم قابلیت رقابت آنها در مقایسه با انواع دیگر منابع انرژی است.

لازم است در کشور ما در سال ۱۴۰۰ بخش کوچکی از کل انرژی کشور (حدود ۲-۴ درصد) از انرژیهای نو تأمین شود. اولویت در بین انواع مختلف انرژیهای نو در کشور ما باید به استفاده از پمپهای بادی برای کشیدن آب از چاه و تهیه آب گرم به وسیله تابش مستقیم به مخازن داده شود. در این مورد، کشور یونان می‌تواند الگوی بسیار خوبی باشد و دستیابی به این هدف جز با اصلاح تعرفه‌های انرژی تا حد واقعی کردن آن امری محال است.

### و) زغال سنگ

زغال سنگ در ایران به لحاظ سنتی همواره تحت‌الشعاع وفور غنای ذخایر نفت و گاز بوده و هرگز مورد توجه کافی قرار نگرفته بوده است. تا آغاز احداث صنعت ذوب آهن اکتشافاتی در این زمینه صورت گرفت که طبق آخرین برآورد، ذخایر ثابت نشده آن معادل ۵۵/۳۱ میلیارد بشکه نفت خام است.[۱]

هم اکنون، محصول زغال کک شوی ایران کفاف مصرف داخلی را نمی‌دهد و برای مصرف ذوب آهن، مقدار زیادی زغال وارد می‌شود و در عوض، مقدار کمی هم صادر می‌شود. بیشترین صادرات در تاریخ ایران در سال ۱۳۷۳ به میزان ۳۳۴۹۲/۱۴ تن صورت گرفته است.

مشتریان زغال سنگ ایران، عبارتند از آذربایجان، ارمنستان، ترکیه، کویت، نخجوان، هند، سوریه و امارات.

---

۱. وزارت نیرو (۱۳۷۴). *ترازنامه انرژی سال ۱۳۷۳*.

از ذوب آن که بگذریم، مصرف زغال سنگ در سایر صنایع ناچیز بوده است.

برای سهم زغال سنگ در مصرف انرژی ایران در سال ۱۴۰۰، دو سناریو وجود دارد:

۱) پیروی از سیاست کلی جهانی عدم مصرف آن تا سال ۲۰۵۰، یعنی هنگامی که ذخایر نفت و گاز رو به کاهش می‌گذارد، به بیان دیگر، ذخیره آن برای مصرف در نیمه دوم قرن بیست و یکم.

۲) مصرف سهم بیشتری از زغال سنگ در تراز انرژی و صادرات، و در نتیجه، کاهش مصرف نفت و گاز و افزایش طول عمر این ذخایر.

از دو سناریوی فوق، سناریوی دوم عاقلانه‌تر به نظر می‌رسد، زیرا در جهت ایجاد تنوع و پراکندگی بوده و بنابراین، احتیاط‌آمیزتر است. در صورت پذیرفتن این سناریو مصرف، مقدار قابل توجهی زغال سنگ در نیروگاههای بخاری، گرمایش اماکن و صنایع انرژی-بر، از قبیل قندسازی، سیمان‌سازی و ذوب فلزات توصیه می‌شود. دراین صورت، لازم است که مصرف زغال‌سنگ با رشدی معادل ۸ درصد به ۱۱/۷ میلیون تن در سال ۱۴۰۰ برسد (تولید زغال سنگ در سال ۱۳۵۳ برابر با ۱/۶۸۲ میلیون تن بوده است). یکی از ویژگیهای جالب توجه معادن زغال‌سنگ ایران، پراکندگی جغرافیایی آن است که در تهران، خراسان، سمنان، مازندران، گیلان، آذربایجان، کرمان و کاشان قرار دارد و در نقاطی است که از منابع نفت و گاز به دور هستند. این پراکندگی، تولید و مصرف محلی را بهینه کرده و هزینه حمل و نقل را کاهش می‌دهد.

### ز) انرژی اتمی

در مورد پیش‌بینی سهم انرژی در انرژی کل کشور، به دلیل ابعاد سیاسی و جهانی این صنعت، هیچ‌گونه برآورد دقیقی نمی‌توان ارائه داد:

اولاً توزیع جغرافیایی این صنعت هیچ گونه روند منطقی و متجانس ندارد. در حالی که در فرانسه ۷۵/۳ درصد نیروی برق از انرژی اتمی تأمین می‌شود، سهم ایتالیا که کشور همطراز و همسایه آن است، صفر است. سهم آرژانتین، ۱۱/۴ درصد، اما سهم برزیل بسیار ناچیز است. سهم آلمان ۲۹/۳، اما سهم اتریش صفر است. به همین جهت، روند آن غیرقابل پیش‌بینی است.

ثانیاً احداث نیروگاههای هسته‌ای، مسئله‌ای نیست که تنها منوط به تصمیمگیری طرف خریدار باشد، فروشندگان نیز تعدادشان معدود است و فروش این تکنولوژی سختگیر هستند. حتی پس از احداث این نیروگاهها، تأمین سوخت آن نیاز به رضایت طرف فروشنده دارد و به دلایل

گوناگون ممکن است از عرضه سوخت طفره رود و هیچ قانونی نیست که بتواند عرضه مرتب سوخت را به کشورهای جهان سوم تضمین کند.

به دلایل فوق، موضوع نه قابل پیش‌بینی است و نه استفاده گسترده از نیروگاههای اتمی در شبکه انرژی کشور توصیه می‌شود. در نهایت، ممکن است احداث یک واحد نیروگاه هسته‌ای قابل پیش‌بینی باشد. توصیه می‌شود که این واحد با ظرفیت کم احداث شود تا در صورت بروز هر گونه اختلال، اثر آن بر کل شبکه انرژی کشور ناچیز باشد.

## ح) نیروی برق

برای مصرف برق تا سال ۱۴۰۰، چهار دوره متمایز می‌توان در نظر گرفت:

دوره اول - طی این دوره که چهار سال آتی را در بر می‌گیرد، تقریباً سراسر کشور زیر پوشش برق قرار خواهد گرفت. هم اکنون تمام خانواده‌های شهرنشین و ۷۶ درصد از جمعیت روستایی از نعمت برق بهره‌مند هستند. طی این دوره، مصرف برق هم به لحاظ مشترکین جدید و هم به واسطه بالا رفتن مصرف مشترکین سابق، به دلیل بالا رفتن سطح زندگی، افزایش خواهد یافت.

دوره دوم - طی این دوره، مصرف برق، تنها به واسطه بالا رفتن سطح زندگی مشترکین افزایش خواهد یافت و در حد معینی به واسطه پدیده اشباع متوقف خواهد شد. پس از آن تنها افزایش مصرف برق متناسب با رشد جمعیت خواهد بود.

دوره سوم - در این دوره، مصرف برق به واسطه اصلاح تعرفه‌ها و کاهش تدریجی یارانه کوچک شدن واحدهای مسکونی، تدابیر صرفه‌جویی و بهبود کیفیت لوازم برقی (تلویزیون، یخچال، فریزر، جاروبرقی و لامپ کم مصرف) کاهش خواهد یافت و مصرف برق تنها متناسب با افزایش محصول ناخالص ملی بالا خواهد رفت و شدت انرژی (مقدار انرژی مصرف شده به ازای هر واحد محصول ناخالص ملی) کاهش خواهد یافت.

تا سال ۱۴۰۰، حدود ۵۵ سال از تأسیس نخستین نیروگاه بخاری بزرگ در کشور (نیروگاه منتظر قائم) خواهد گذشت که طی این دوره، نسل دوم و سوم نیروی انسانی متخصص در اداره نیروگاهها دست‌اندرکار خواهند بود، بدین روی، دارای تجربه و مهارت کافی خواهند شد، و در نتیجه، ضریب بهره‌برداری از نیروگاهها افزایش خواهد یافت و با بهبود، بهره‌برداری از نیروگاهها، بازده سرمایه گذاری در صنعت برق نیز افزایش خواهد یافت.

با گسترش شبکه و مدیریت بار و اصلاح تعرفه‌ها، ضریب بار از ۵۹/۸ درصد فعلی،[1] به ۷۵ درصد افزایش خواهد یافت. چنین پیداست که تلفات تولید و انتقال در سال ۱۴۰۰، از میزان ۲۰ درصد فعلی بسیار کمتر باشد. واردات یا صادرات عمده‌ای در نیروی برق وجود نخواهد داشت و فقط در نواحی مرزی به میزان کم به صورت داد و ستد پایاپای و محلی برای بهبود ضریب بار و رفع برخی نیازها انجام خواهد گرفت.

میزان درصد برق صنعتی خانگی در سال ۱۴۰۰، جزء بسیار کمتری از برق مصرفی کشور خواهد بود و سهم صنعتی درصد بسیار بیشتری از میزان کنونی خواهد بود.

## نتیجه گیری

در این نوشتار، تصویر مطلوب ۲۵ ساله انرژی ترسیم گردیده است. اما نباید آن را یک برنامه‌ریزی ۲۵ ساله یا همانند یک گزارش مهندس مشاور پنداشت. رمز موفقیت در این زمینه، جایگزین کردن نفت در درجه اول، و احداث صنایع انرژی-بر در درجه دوم است.

مسئله انرژی در ایران، بر خلاف اغلب کشورهای دیگر، مسئله‌ای دو بعدی است، یعنی هم وسیله‌ای برای کسب ارز خارجی و هم عاملی برای رشد اقتصادی است.

هر چند تا سال ۱۴۰۰، رشد صنعتی ایران شتاب خواهد گرفت، اما در ردیف کشورهای مهم صنعتی نخواهد بود و صادرات غیرنفتی آن به حدی نمی‌رسد که بتوان بر اقتصاد بدون صادرات نفت و گاز تکیه کرد.

از منابع انرژی غیرفسیلی، فقط نیروی هیدروالکتریک، سهم چشمگیری در تراز انرژی کشور خواهد داشت و سهم انرژیهای سنتی، انرژیهای نو و انرژی اتمی ناچیز خواهد بود.

در سال ۱۴۰۰، تأکید بیشتری بر جنبه‌های تولیدی نیروی برق خواهد بود و بر جنبه‌های رفاهی برق، با اصلاح تعرفه‌ها و حذف سوبسید، حمایت کمتری اعمال خواهد شد.

در سال ۱۴۰۰، مصرف زغال سنگ باید سهم بیشتری در تراز انرژی کشور داشته باشد.

---

۱. وزارت نیرو (۱۳۷۵). آمار برق در سال ۱۳۷۴.

## منابع

۱. باده، فریتز (۱۳۴۷). *دنیای سال ۲۰۰۰*. ترجمه شریف لنکرانی. تهران: مؤسسه مطالعات و تحقیقات اجتماعی.

۲. مطالعات مهندسین مشاور استنفورد (۱۹۷۷).

۳. وزارت نیرو (۱۳۷۴). *آمار تفصیلی صنعت برق ایران*.

۴. ـــــــ (۱۳۷۴). *ترازنامه انرژی سال ۱۳۷۳*.

۵. ـــــــ (۱۳۷۲). *مطالعات مصرف گاز در صنایع*.

۶. هاشمی، جمال (۱۳۷۳). *بررسی امکانات صدور گاز*. کنگره ملی انرژی و اقتصاد. تهران: ۳-۵ بهمن ماه ۱۳۷۳.

7. Oil and Gas Journal. March 21, 1994.

منتشر می‌شود

درسهایی در

# اقتصاد کلان

به همراه توضیحات مترجمان

(جلد اول)

نویسندگان: الیور بلانچارد - استانلی فیشر

مترجمان: دکتر محمود ختائی - تیمور محمدی