

# بررسی رفتار پاکستان و هند در قبال دو خط لوله تاپی و صلح با رویکرد نظریه «بازی‌ها» و ارائه پیشنهاد‌های راهبردی برای ایران

سعید ودادی کلانتر\*

امیرعلی سیف‌الدین\*\*

احمد حاجی‌نژاد\*\*\*

## چکیده

پژوهش حاضر پس از مرور تاریخچه دو خط لوله «تاپی» و «صلح» و بررسی شرایط بازار انرژی به‌ویژه گاز طبیعی در دو کشور هند و پاکستان، رفتار این دو کشور را در قبال دو خط لوله تاپی و صلح با رویکرد نظریه بازی‌ها تحلیل کرده است؛ سپس با در نظر گرفتن درآمد حاصل از واردات گاز طبیعی و هزینه‌های ناشی از آن اعم از هزینه‌های اقتصادی و سیاسی برای دو کشور هند و پاکستان با اتخاذ یک بازی تک‌مرحله‌ای و ترتیبی با اطلاعات کامل، رفتار استراتژیک این دو کشور در قبال خط لوله تاپی و صلح مدل شده است. بر اساس نتیجه نهایی مدل، انتخاب هر دو خط لوله تاپی و صلح برای دو کشور هند و پاکستان نقطه تعادلی بازی بوده است. همچنین در سال‌های آتی این دو کشور به‌ویژه هند به‌عنوان عضو گروه «بریکس» و یکی از پنج قدرت نوظهور در عرصه اقتصاد بین‌المللی، به‌شدت نیازمند حامل‌های انرژی فسیلی به‌خصوص گاز طبیعی برای ایجاد رشد اقتصادی و تأمین تقاضای داخلی خود خواهند بود و بر اساس برآورد مؤسسه مطالعات نفت پاکستان فاصله بین عرضه و تقاضای گاز طبیعی در این کشور در سال ۲۰۲۰ حدود ۴۰ میلیارد مترمکعب خواهد بود که این موضوع با نتیجه مدل مبنی بر انتخاب هر دو خط لوله صلح و تاپی همخوانی داشته است. با اینکه دولت‌های غربی بالأخص ایالات متحده آمریکا از خط لوله صلح حمایت نمی‌کنند و به این مناسبت هزینه‌های سیاسی هم به دو کشور هند و پاکستان تحمیل می‌نمایند، با احتساب این

saeed.vedadi@ut.ac.ir

saifoddin@ut.ac.ir

hajinezhad@ut.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۸/۱۳

فصلنامه راهبرد اقتصاد، سال هفتم، شماره بیست‌وهفتم، زمستان ۱۳۹۷، صص ۹۴-۶۵

\* دانشجوی دکتری مدل‌سازی انرژی دانشگاه تهران

\*\* استادیار سیاست‌گذاری انرژی دانشگاه تهران (نویسنده مسئول)

\*\*\* دانشیار اقتصاد انرژی دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۴/۰۳

هزینه‌ها خط لوله صلح، همچنان گزینه جدی تأمین گاز طبیعی این دو کشور خواهد بود؛ بنابراین جمهوری اسلامی باید با تأکید بر غلبه منافع اقتصادی خط لوله صلح بر هزینه‌های سیاسی آن مانع از هژمونی رسانه‌ای کشورهای غربی در این زمینه شود.

**واژه‌های کلیدی:** خط لوله تایی و صلح، هند و پاکستان، نظریه بازی‌ها، گاز طبیعی

طبقه‌بندی JEL: c7, k32, p28



## مقدمه

### ۱. تاریخچه خط لوله تاپی<sup>۱</sup> و صلح<sup>۲</sup>

پس از کشف میدان گازی پارس جنوبی در سال ۱۹۹۸ تلاش ایران برای صادرات گاز طبیعی از طریق خط لوله یا به صورت LNG افزایش پیدا کرد؛ البته مذاکرات انتقال گاز ایران از طریق خط لوله به پاکستان و هند از سال ۱۹۷۹ شروع شده بود و از سال ۱۹۹۴ به صورت جدی دنبال شد. خط لوله صلح، گاز طبیعی را از میدان‌های پارس جنوبی و عسلویه به پاکستان و هند منتقل می‌کند. طول این خط لوله ۲۷۷۵ کیلومتر و قطر آن ۵۶ اینچ است. ۱۱۵۰ کیلومتر این خط در خاک ایران است که ۹۰۰ کیلومتر آن مربوط به توسعه خط لوله از عسلویه تا ایرانشهر و ۲۵۰ کیلومتر از ایرانشهر تا مرز ایران و پاکستان است. ۷۶۰ کیلومتر از این خط لوله در پاکستان و ۹۰۰ کیلومتر در خاک شبه جزیره هند است (رحیمی، ۱۳۸۷).

وجه تسمیه خط لوله انتقال گاز ایران - پاکستان - هند به خط لوله صلح این بوده که گمان می‌رفت با همکاری دو کشور تشنه انرژی جنوب آسیا، پاکستان و هند، در یک پروژه اقتصادی عظیم، دشمنی آن‌ها پایان می‌یابد و با گره خوردن اقتصاد آن‌ها به یکدیگر صلحی پایدار، توأم با شکوفایی اقتصادی ناشی از حل مشکل کمبود انرژی، بین این دو برقرار می‌شود<sup>(۱)</sup>. ظرفیت این خط لوله ۱۵۰ میلیون مترمکعب در روز است که ۹۰ میلیون مترمکعب آن سهم هند و ۶۰ میلیون مترمکعب سهم پاکستان است. این خط لوله در عمق ۱ تا ۱,۵ متری سطح زمین

---

1. Turkmenistan-Afghanistan-Pakistan-India Pipeline (TAPI)

2. Iran-Pakistan-India Pipeline

احداث شده و هزینه آن بالغ بر ۷ میلیارد و ۴۰۰ میلیون دلار است. قرارگاه «خاتم الانبیاء سپاه پاسداران» بخش ایرانی خط لوله صلح را احداث و راه اندازی کرده است که از طریق آن روزانه حدود ۵۰ میلیون مترمکعب گاز طبیعی به استان سیستان و بلوچستان، جنوب کرمان و هرمزگان منتقل می شود (رحیمی، ۱۳۸۷).

از سال ۱۹۹۹ با ورود جلسات سران کشورهای هند، پاکستان و ایران به مرحله ای جدید، پیگیری ها بابت این پروژه جدی تر شد. در این میان مهم ترین موضوع مذاکرات، فرمول قیمت گاز طبیعی بوده که پس از چندین بار بازنگاری و بحث، سرانجام روی ۱۳٫۴ درصد معادل قیمت نفت برنت توافق شده است. در جدول ۱ اهم مذاکرات و موضوعات مطرح صلح بین سه کشور ایران، پاکستان و هند در رابطه با خط لوله ارائه شده است.

جدول ۱. سیر تاریخی مذاکرات خط لوله صلح (رحیمی، ۱۳۸۷)

ردیف	تاریخ مذاکرات	موضوعات مطرح
۱	۱۹۹۴	مذاکرات اجرای پروژه بین ایران و پاکستان
۲	۱۹۹۹	ایران پیشنهاد پیوستن هند را به خط لوله مطرح کرد تا گاز خود را از میدان عظیم پارس جنوبی ابتدا به پاکستان و بعد از آن به هند صادر کند. بنا بر مذاکرات انجام شده در فوریه این سال موافقت نامه مقدماتی بین ایران و هند امضا شد.
۳	مرداد ۱۳۸۵	مذاکرات دو روزه ای میان مقامات عالی رتبه ایران، هند و پاکستان در دهلی نو برگزار شد. سه کشور نتوانستند در مورد قیمت گذاری خرید گاز به توافق برسند؛ ایران پیشنهاد معادل ۰٫۱ قیمت برنت و ۱٫۲ دلار را در هر میلیون BTU بابت هزینه های ثابت داد که هند و پاکستان نپذیرفتند.
۴	خرداد ۱۳۸۶	مذاکرات این بار در تهران برگزار شد؛ اما اختلاف نظر در قیمت گذاری باعث شد تا مذاکرات ماه بعد در دهلی دنبال شود.
۵	تیر ۱۳۸۶	مذاکرات بیشتر حول تعیین تعرفه ترانزیت دریافتی پاکستان از هند انجام گرفت که به نتیجه نرسید. مذاکرات از این تاریخ به بعد بدون حضور هند برگزار شد.
۶	۲۰۰۹	هند در سال ۲۰۰۸ با آمریکا قرارداد هسته ای امضا کرد و در سال ۲۰۰۹ به دلایلی که آن ها را «قیمت بالای گاز» و «نگرانی درباره امنیت خط لوله در پاکستان» می خواند از مذاکرات خط لوله صلح کنار کشید.
۷	مارس ۲۰۱۰	علی رغم فشار آمریکا بر پاکستان، ایران و پاکستان طی جلسه ای در آنکارا در ۱۶ مارس ۲۰۱۰، قرارداد نهایی احداث خط لوله انتقال گاز ایران - پاکستان را امضا کردند.
۸	ژانویه ۲۰۱۳	دولت پاکستان قرارداد انتقال گاز از ایران به کشور خود را رسماً به تصویب رساند.
۹	۲۰۱۳	دولت هند تمایل خود را برای حضور دوباره در خط لوله صلح اعلام کرد.
۱۰	دی ۱۳۹۵	پاکستان الحاقیه پیشنهادی خود را در مورد توافق نامه قیمت خرید گاز در اختیار ایران گذاشت و ایران پذیرفت که در باب این مسئله و تعدادی الحاقیه دیگر با پاکستان مذاکره کند تا پس از آن، عملیات ساخت خط لوله انتقال گاز ایران - پاکستان در خاک پاکستان با همکاری چینی ها آغاز شود.

مذاکرات خط لوله تاپی در سال ۲۰۰۴ با هماهنگی «بانک توسعه آسیایی»<sup>۱</sup> آغاز

شد. این خط لوله قرار است گاز میدان‌های «یولتان- عثمان»<sup>۱</sup> و میدان‌های مجاور آن را در جنوب ترکمنستان به افغانستان، پاکستان و هند منتقل کند. ترکمنستان در نظر دارد به‌منظور مشارکت در پروژه خط لوله «ترانس کاسپین»<sup>۲</sup> از میدان «دولت‌آباد»<sup>۳</sup> بهره‌برداری؛ به همین دلیل از آن برای خط لوله تاپی استفاده نمی‌کند. طول خط لوله تاپی ۱۶۸۰ کیلومتر و قطر آن ۵۶ اینچ است. این خط لوله باید سالیانه پنج میلیارد مترمکعب گاز طبیعی به افغانستان، ۱۴ میلیارد مترمکعب به پاکستان و ۱۴ میلیارد مترمکعب به هند منتقل کند. هزینه توسعه خط لوله ۷٫۶ میلیارد دلار برآورد شده است. گفته می‌شود هر «میلیون بی‌تی‌یو»<sup>۴</sup> گاز طبیعی خط لوله تاپی در مرز ترکمنستان قیمتی بین ۹٫۲ تا ۹٫۶ دلار دارد که تقریباً برابر با ۳۲۵ تا ۳۳۵ دلار به ازای هر هزار مترمکعب است. این قیمت به مراتب بیشتر از قیمت گاز صادراتی ترکمنستان به چین - ۲۴۱ تا ۲۴۷ دلار به ازای هر هزار مترمکعب - است (Gomes, 2013).

نخستین مبتکر این خط لوله «حامد کرزی»<sup>۵</sup> بود که پیش از رسیدن به مقام ریاست جمهوری به همراه «خلیل‌زاد» سفیر آمریکا در افغانستان از جمله لابی‌های اصلی این طرح در دستگاه «جورج بوش پسر» به شمار می‌آمدند. در آن زمان کنسرسیومی با رهبری شرکت «یونوکال آمریکا»<sup>۶</sup> تشکیل شد؛ اما به‌رغم انجام بررسی‌های مقدماتی موفق به انعقاد قرارداد با دولت طالبان نشد؛ چراکه طالبان به توصیه القاعده ترجیح داد این پروژه را به شرکت آرژانتینی «بریداس»<sup>۷</sup> واگذار کند. این پروژه در زمان حاکمیت طالبان به دلایلی از جمله مخالفت آمریکا به سرانجام نرسید و به دنبال سرنگونی دولت طالبان با پیگیری‌ها و تلاش‌های زیاد تیم کرزی و حمایت آمریکایی‌ها دوباره در دستور کار اجلاس‌های رسمی

1. Yolotan- Osman
2. Trans- Caspian Pipeline
3. Daulatabad field
4. MBTU
5. Hamid Karzai
6. Unocal Corporation
7. Bidas Corporation

چندجانبه قرار گرفت و توافق اولیه در ۳۰ می ۲۰۰۲، میان کرزی، «مشرف»<sup>۱</sup> و «نیازاف»<sup>۲</sup> صورت گرفت. در جدول ۲ اهم مذاکرات و موضوعات مطرح در رابطه با خط لوله تاپی میان چهار کشور ترکمنستان، افغانستان، پاکستان و هند آورده شده است.

جدول ۲. سیر تاریخی مذاکرات خط لوله تاپی<sup>(۲)</sup>

ردیف	تاریخ مذاکرات	موضوعات مطرح
۱	می ۲۰۰۲	توافق اولیه احداث خط لوله بین ترکمنستان، افغانستان و پاکستان
۲	فوریه ۲۰۰۶	امضای قرارداد رسمی احداث خط لوله انتقال گاز میان ترکمنستان، افغانستان و پاکستان
۳	آوریل ۲۰۰۸	پیوستن هند به مذاکرات خط لوله تاپی که با فشار آمریکا از مذاکرات خط لوله صلح کنار کشیده بود و توافق کلی چهار کشور در مورد انتقال گاز
۴	دسامبر ۲۰۱۰	امضای موافقت نامه راه اندازی این خط لوله بین رؤسای جمهوری ترکمنستان، افغانستان، پاکستان و وزیر نفت هند در عشق آباد
۵	می ۲۰۱۲	امضای یادداشت تفاهم بین ترکمنستان و افغانستان به منظور همکاری بلندمدت در بخش گاز
۶	آوریل ۲۰۱۲	امضای موافقت نامه هزینه ترانزیت بین طرف های دخیل در خط لوله؛ بر اساس گزارش وزارت نفت و منابع طبیعی پاکستان هزینه ترانزیت برابر با ۰٫۴۹۵ دلار به ازای هر میلیون بی تی یو است. هند باید هزینه ترانزیت را هم به پاکستان و هم به افغانستان بپردازد؛ در صورتی که پاکستان این هزینه را فقط به افغانستان می پردازد.
۷	اسفند ۱۳۹۵	امضای توافق نامه ای برای سرمایه گذاری و آغاز کار عملی طراحی این پروژه بین سهام داران شرکت «تاپی پایپ لاین لیمیتد» <sup>۳</sup> و در حضور وزرای نفت چهار کشور و مقامات ارشد بانک توسعه آسیایی در محل کاخ ریاست جمهوری افغانستان؛ بر اساس این توافق نامه مراحل اجرایی پروژه تاپی در دو مرحله انجام خواهد گرفت: مرحله نخست برنامه ریزی های مرتبط با مسائل امنیتی و مدیریتی، نهایی سازی موافقت نامه ها، طراحی های پروژه، مطالعات زیست محیطی و اجتماعی، مین روبی و مسائل مرتبط با استملاک زمین را برای دوره ای یکساله در بر می گیرد که این امور به یک شرکت آلمانی محول شده است. مرحله دوم شامل یک دوره سه ساله است که به کار عملی ساخت و ساز پروژه اختصاص خواهد داشت.

یکی از مشکلات جدی خط لوله تاپی حفاظت از تهدیدهای تروریستی در افغانستان است؛ به گونه ای که ۷۳۵ کیلومتر این خط لوله از افغانستان و از استان های ناامن هرات و قندهار می گذرد. از طرفی ترکمنستان هم اکنون حدود ۸۴ میلیارد مترمکعب در سال به چین و کشورهای آسیای مرکزی و ایران گاز صادر می کند و با اضافه شدن گاز صادراتی خط لوله تاپی این عدد به ۱۱۷ میلیارد مترمکعب می رسد که برای افزایش ظرفیت تولید گاز طبیعی، نیازمند

1. Musharraf
2. Niyazov
3. Tapi Pipeline Limited Company

سرمایه‌گذاری خارجی در ترکمنستان است. حمایت آمریکا از این خط لوله - در مقابل خط لوله صلح - نقطه قوتی برای آن محسوب می‌شود؛ ولی ذکر این نکته ضروری است که به دلیل ریسک بالای سرمایه‌گذاری به‌خصوص در مناطق تروریستی، جذب سرمایه‌گذار در این پروژه با مشکل روبه‌رو شده است؛ به‌گونه‌ای که علی‌رغم ذکر تاریخ شروع بهره‌برداری از سال ۲۰۱۷ در قرارداد؛ در بهترین حالت گاز در این خط لوله از سال ۲۰۲۰ جریان پیدا خواهد کرد (Gomes, 2013).

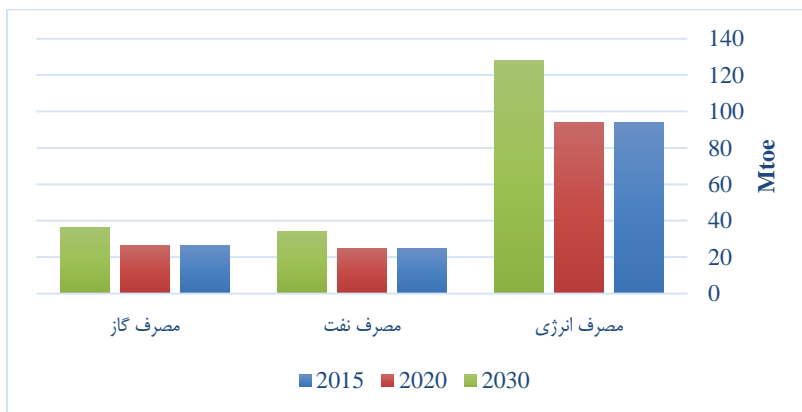
## ۲. شرایط بازار انرژی پاکستان و هند

در این قسمت عرضه، تقاضا و واردات انرژی اعم از نفت و گاز دو کشور هند و پاکستان تحلیل شده است. شناخت کافی از شرایط بازار انرژی این دو کشور به‌منظور تحلیل رفتارشان در قبال دو خط لوله صلح و تاپی ضروری است.

### ۲-۱. پاکستان

هم‌اکنون پاکستان با کمبود روزافزون گاز و برق مواجه است. اقتصاد این کشور با مشکلات مختلفی چون بیکاری، رشد اقتصادی آهسته و تورم بالا دست‌به‌گریبان است که یکی از عمده‌ترین دلایل ایجاد و ادامه این مسائل، ناتوانی پاکستان برای پاسخگویی به تقاضای داخلی انرژی است؛ این مسئله به‌قدری اهمیت دارد که به یک مسئله کلیدی سیاسی، اقتصادی و اجتماعی برای این کشور منجر شده است<sup>(۳)</sup>. بر طبق نمودار ۱، مصرف انرژی، نفت و گاز در پاکستان رو به افزایش است؛ به‌طوری‌که مصرف نفت و گاز در سال ۲۰۳۰ نسبت به سال ۲۰۲۰ به ترتیب ۳۶ و ۳۸ درصد رشد خواهد داشت.

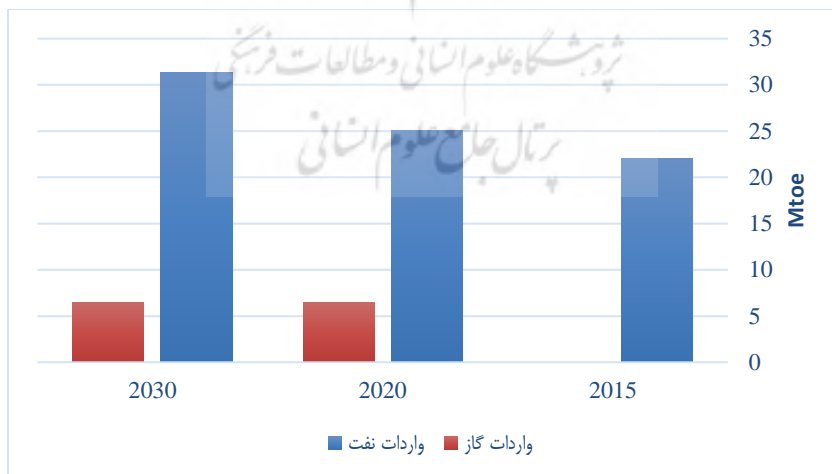
نمودار ۱. مصرف انرژی، نفت و گاز در پاکستان



Source: IEA 2015 and The Oxford Institute for energy studies

با توجه به نمودار ۲ واردات نفت و گاز در پاکستان روندی رو به رشد خواهد داشت؛ به گونه‌ای که واردات گاز طبیعی در سال ۲۰۳۰ به ۶,۴ میلیارد مترمکعب خواهد رسید؛ این در حالی است که این کشور در سال ۲۰۱۵ اصلاً گاز طبیعی وارد نکرده است! واردات نفت نیز در سال ۲۰۳۰ نسبت به سال ۲۰۱۵ حدود ۴۲ درصد رشد خواهد داشت و از ۲۲,۰۶ به ۳۱,۳ میلیون تن معادل نفت خام خواهد رسید.

نمودار ۲. واردات نفت و گاز در پاکستان

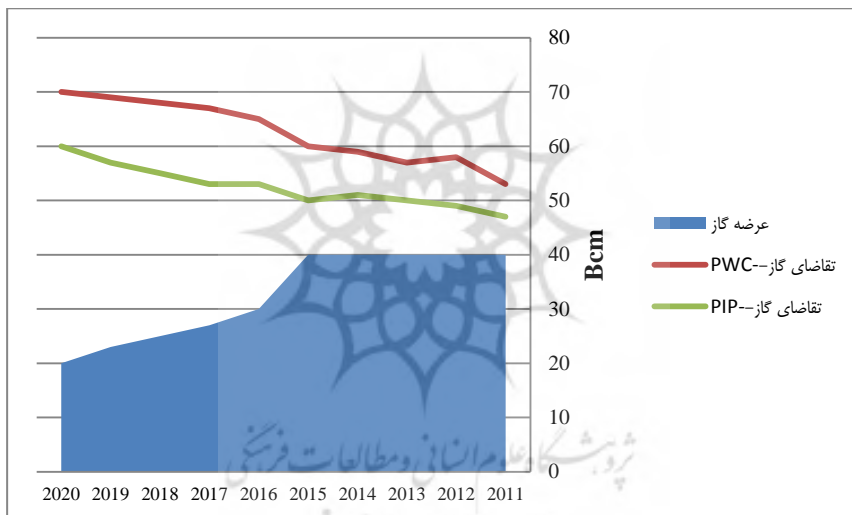


Source: IEA 2015 and The Oxford Institute for energy studies



محاسبه عرضه گاز طبیعی در پاکستان با در نظر گرفتن سیاست‌های موجود و همچنین تقاضای گاز طبیعی بر اساس رشد ۴,۵ درصد توسط «مؤسسه مطالعات نفت پاکستان»<sup>۱</sup> و بر اساس رشد ۶,۵ درصدی توسط شرکت مشاوره‌ای «پی دبلیو سی»<sup>۲</sup> مطابق نمودار ۳ صورت گرفته است. همان‌طور که در این نمودار آمده است، تقاضای گاز طبیعی در پاکستان به مراتب بیشتر از عرضه آن است، به طوری که مابه‌التفاوت تقاضا و عرضه گاز طبیعی در سال ۲۰۲۰ بر اساس سناریوی رشد ۶,۵ درصدی ۵۰ میلیارد مترمکعب و بر اساس سناریوی ۴,۵ درصدی ۴۰ میلیارد مترمکعب است.

نمودار ۳. عرضه و تقاضای گاز طبیعی در پاکستان



Source: The Oxford Institute for energy studies

## ۲-۲. هند

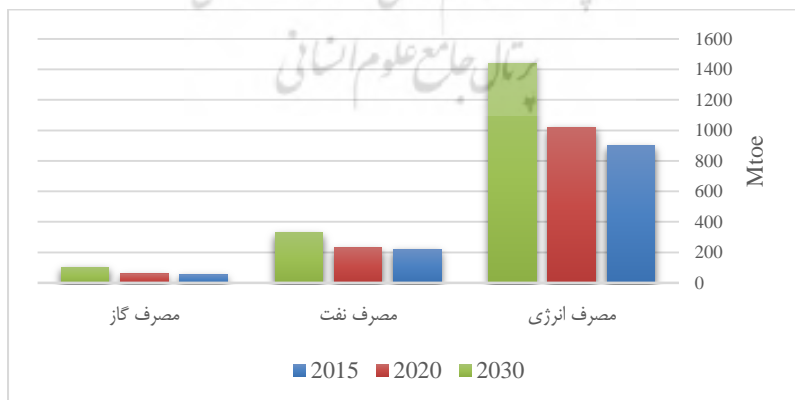
هند یکی از پنج قدرت نوظهور در عرصه اقتصاد بین‌المللی و عضو «گروه بریکس»<sup>۳</sup> است و اکنون به یکی از قطب‌های بزرگ صنعتی جهان تبدیل شده و

1. Pakistan Institute of Petroleum (PIP)
2. Price waterhouse Coopers (PWC)
3. Brics

همین امر نیاز این کشور را به انرژی بیش از پیش افزایش داده است. همان‌طور که در نمودار ۴ مشخص است، تقاضای انرژی اولیه در هند روند صعودی دارد، به نحوی که بر اساس سناریوی سیاست‌های جدید، در سال ۲۰۱۵، ۲۰۲۰ و ۲۰۳۰ به ترتیب ۹۰۰، ۱۰۱۸ و ۱۴۴۰ میلیون تن معادل نفت خام برآورد شده است. در سال ۲۰۱۵ تقاضای نفت این کشور برابر با ۲۱۹ میلیون تن معادل نفت خام و تقاضای گاز برابر ۵۴ میلیون تن معادل نفت خام بوده است و در همین سال، با پیشی گرفتن از ژاپن، به سومین مصرف‌کننده بزرگ انرژی دنیا تبدیل شده است (IEA a, 2015). مصرف نفت هند که در سال ۲۰۱۲ میلیون‌ها بشکه کمتر از ژاپن بود، هم‌اکنون بسیار بیشتر شده است و رشد روزافزونی دارد. دلیل عمده این رشد توسعه اقتصادی و تقاضای زیاد کارخانه‌ها و بخش خودروسازی این کشور برای انرژی است.

با توجه به نمودار ۴، در سال ۲۰۲۰ تقاضای نفت و گاز هند به ترتیب برابر با ۲۲۹ و ۵۸ میلیون تن معادل نفت خام است که در مقایسه با سال ۲۰۱۵ تقاضای نفت ۴ درصد و تقاضای گاز طبیعی ۷٫۵ درصد رشد دارد. در سال ۲۰۳۰ تقاضای نفت و گاز این کشور به ترتیب برابر با ۳۲۹ و ۱۰۳ میلیون تن معادل نفت خام خواهد بود که در مقایسه با سال ۲۰۱۵، تقاضای نفت ۵۰ درصد و تقاضای گاز طبیعی ۹۰ درصد رشد خواهد داشت.

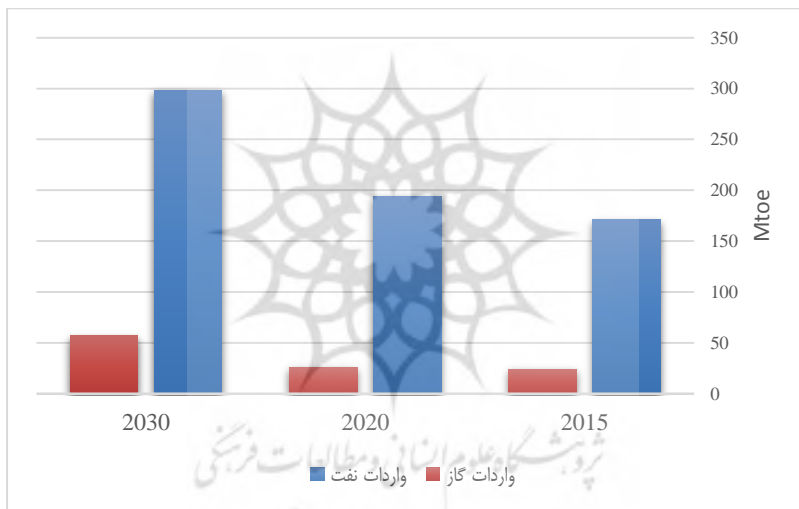
نمودار ۴. مصرف انرژی، نفت و گاز در هند



Source: IEA oil market report 2015 and India Energy Outlook 2040

نیاز وارداتی هند به نفت و گاز طبیعی در سال ۲۰۱۵ به ترتیب ۱۷۰,۹ و ۲۴ میلیون تن معادل نفت خام بوده است (Trading Economics, 2016). با توجه به نمودار ۵، این کشور در سال ۲۰۲۰ به ترتیب ۱۹۴ و ۲۶ میلیون تن معادل نفت خام، نفت و گاز طبیعی وارد خواهد کرد؛ بنابراین واردات نفت و گاز در مقایسه با سال ۲۰۱۵ به ترتیب ۱۳,۵ و ۷,۵ درصد رشد خواهد داشت. نیاز وارداتی هند به نفت و گاز طبیعی در سال ۲۰۳۰ به ترتیب ۲۹۸ و ۵۷ میلیون تن معادل نفت خام خواهد بود؛ بنابراین واردات نفت و گاز در مقایسه با سال ۲۰۱۵ به ترتیب ۷۴,۳ و ۱۳۷ درصد رشد خواهد کرد.

نمودار ۵. واردات نفت و گاز در هند



Source: Trading Economics 2016 and India Energy Outlook 2040

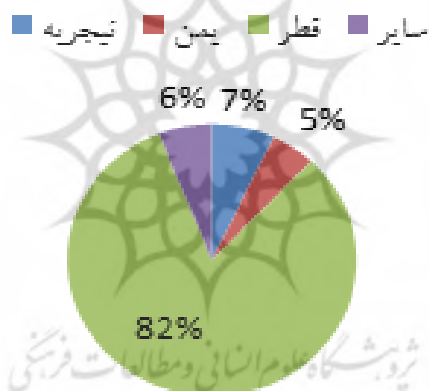
نمودار ۶ و ۷ پراکنده‌گی کشورهایی را نشان می‌دهد که به هند نفت و گاز LNG صادر کرده‌اند (در سال ۲۰۱۵ میزان صادرات گاز از طریق خط لوله به هند صفر است).

نمودار ۶. کشورهای صادرکننده نفت به هند (۲۰۱۴-۲۰۱۵)



Source: IEA 2015, India Energy Outlook 2040

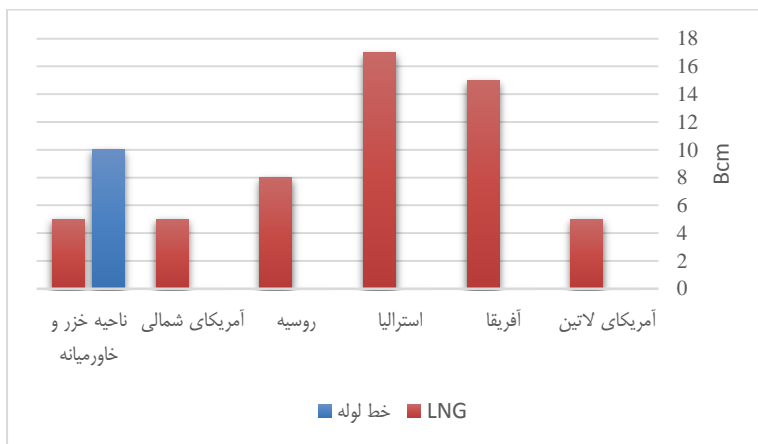
نمودار ۷. کشورهای صادرکننده گاز LNG به هند (۲۰۱۴-۲۰۱۵)



Source: IEA 2015, India Energy Outlook 2040

با توجه به نمودار ۸ در سال ۲۰۳۰، کشورهای خاورمیانه و ناحیه خزر از طریق خط لوله ۱۰ میلیارد مترمکعب گاز طبیعی به هند صادر خواهند کرد که این امر نشان‌دهنده توسعه خطوط لوله انتقال گاز به این کشور در بلندمدت خواهد بود.

نمودار ۸. واردات گاز به هند در سال ۲۰۳۰



Source: IEA 2015, India Energy Outlook 2040

### ۳. سیاست‌های تأمین امنیت عرضه انرژی پاکستان و هند

در این بخش به سیاست‌های تأمین امنیت عرضه انرژی در دو کشور پاکستان و هند پرداخته شده است.

#### ۳-۱. پاکستان

کمیته امنیت ملی پاکستان در آبان ۱۳۹۶ اعلام کرد که تأمین انرژی از تمامی منابع موجود در منطقه از اولویت‌های این کشور است و در این راستا قصد دارد، روابط دوجانبه خود را با کشورهایی که می‌توانند انرژی او را تأمین کنند، ارتقا دهد. پاکستان به دلیل کمبودهایی که در تأمین انرژی مورد نیاز بخش صنعت و سایر بخش‌های مولد دارد، به معضلات اقتصادی از قبیل بیکاری، تورم و رشد ناچیز اقتصادی دچار است.<sup>(۴)</sup>

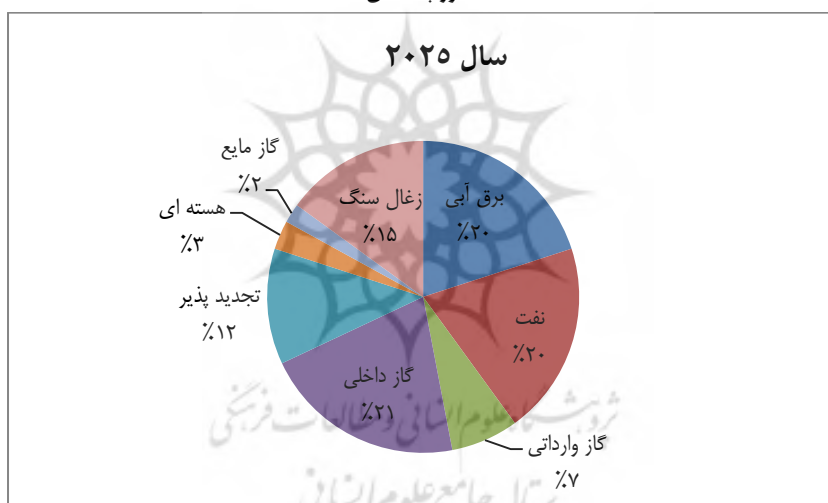
در سال ۲۰۰۵ «سند امنیت انرژی ۲۵ سال آینده»<sup>۱</sup> پاکستان تصویب شد. هدف اصلی این برنامه افزایش امنیت عرضه انرژی بر مبنای تنوع حامل‌های انرژی اعم از برق آبی، نفت، گاز طبیعی، زغال‌سنگ، هسته‌ای و انرژی‌های تجدیدپذیر است. هدف این برنامه کاهش وابستگی این کشور به واردات انرژی و افزایش

1. Energy Security Action Plan (2005-2030)

سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی در بخش انرژی تا حد ممکن است (EPD, 2007). «شورای بازرگانی پاکستان»<sup>۱</sup> در سال ۲۰۱۰ سند «برنامه یکپارچه انرژی»<sup>۲</sup> برای ۱۵ سال آینده را تدوین کرد که در آن ترکیب بهینه عرضه حامل‌های انرژی در سال ۲۰۲۵ مطرح شده است. بر اساس برآورد این سند اگر پاکستان با همین روند و سیاست به مصرف و واردات انرژی بپردازد، در سال ۲۰۲۵ هزینه واردات انرژی‌اش به ۶۲ میلیارد دلار خواهد رسید (Council, 2011). در نمودار ۹، سهم حامل‌های انرژی در سیستم عرضه آن با رعایت ملاحظات امنیت انرژی در سال ۲۰۲۵ ذکر شده است.

نمودار ۹. سهم حامل‌های انرژی در سیستم عرضه انرژی با رعایت ملاحظات امنیت انرژی در سال ۲۰۲۵ در

#### کشور پاکستان



Source: Integrated Energy Planning and Pakistan's Energy Future

#### ۲-۳. هند

کمیته انرژی پارلمان هند در سال ۱۹۹۷، مهم‌ترین معضل بخش انرژی را فقدان سیاست بلندمدت و منسجم در این حوزه اعلام کرد که منجر به ناکارآمدی در

1. Pakistan Business Council

2. Integrated Energy Plan 2010- 2025

عرضه و به‌کارگیری انرژی شده است. به همین دلیل طراحی استراتژی بلندمدت این کشور را آغاز و برای تنظیم راهبرد بلندمدت خود در زمینه انرژی، در سال ۱۹۹۹ سند «چشم‌انداز هیدروکربن ۲۰۲۵» را تدوین کرد. این سند به‌طور رسمی در فوریه ۲۰۰۰ برای هدایت سیاست کلان انرژی هند منتشر شد و به جزئیات عرضه و تقاضای نفت و گاز تا سال ۲۰۲۵ و موارد مهم مربوط به امنیت انرژی پرداخته است؛ از جمله ترکیب منابع انرژی، حفاظت از انرژی، آلودگی زیست‌محیطی، پیشرفت‌های تکنولوژیکی، امنیت خطوط لوله و بسترسازی جهت گفت‌وگو و مشارکت منطقه‌ای و جهانی. در این سند به سایر منابع انرژی همانند زغال‌سنگ، نیروی هسته‌ای و منابع جدید اشاره‌ای نشده است.

مهم‌ترین محورهای استراتژی انرژی هند بر مبنای این سند به شرح ذیل است:

- اصلاح و تقویت شرکت‌های نفتی و گازی داخلی به‌منظور ورود به عرصه رقابت‌های جهانی؛
- آزادسازی صنعت نفت در بخش‌های بالادستی و پایین‌دستی به‌منظور تسهیل مشارکت بخش خصوصی؛
- تنوع‌بخشی به منابع واردات از طریق مشارکت فعال در جذب سرمایه‌گذاری در بخش‌های نفت و گاز از سراسر جهان و نیز دستیابی به فرصت‌های خارجی در بخش بالادستی؛
- منطقی‌سازی قیمت نفت و گاز از طریق حذف مکانیسم تصویب قیمت؛
- اصلاح بخش نیرو در جهت تولید برق شامل ساختارهای انتقال و توزیع و مشارکت بیشتر بخش خصوصی خارجی برای تولید نیرو؛
- منطقی‌سازی قیمت برق، زغال‌سنگ، گاز طبیعی، نفت و گاز LNG از طریق حذف عوارض و مالیات بر انتقال آن‌ها و مطابقت دادن با قوانین سازمان تجارت جهانی؛
- اصلاح بخش زغال‌سنگ از طریق جذب مشارکت بخش خصوصی در استخراج معادن و آزادسازی قیمت و توزیع آن؛

- تغییر ترکیب انرژی به علاوه افزایش به کارگیری گاز طبیعی در صنایع تولید برق، کود و سایر فرآورده‌های صنعتی؛
- تأکید بیشتر بر تولید برق هسته‌ای با احداث شش رآکتور هسته‌ای جدید؛
- ارائه کمک‌های مالی و سیاسی برای تکمیل و توسعه فناوری‌های جدید از جمله: انرژی باد، خورشید و بیو گاز.

بر این مبنا می‌توان گفت استراتژی هند در حوزه انرژی، تضمین و تأمین انرژی تمام مصرف‌کنندگان داخلی، اعم از کارخانه‌ها، منازل و سوخت موردنیاز سیستم حمل و نقل کشور با تأکید بر توسعه تکنولوژی و به کارگیری آن در بهینه‌سازی انرژی و نیز یافتن منابع وارداتی مطمئن است. از این سند درمی‌یابیم که سیاست انرژی هند به طور اساسی بر امنیت نفت و گاز تأکید می‌کند و تلاش این کشور افزایش سهم این دو حامل در سبد انرژی خود است؛ افزایشی که به دلیل کمبود منابع داخلی، ناگزیر باید با افزایش واردات تأمین شود.

سیاستمداران هندی ابتکارات سیاسی متعددی را در قبال نیاز رو به رشد انرژی اتخاذ کرده‌اند که نشان‌دهنده اهمیت موضوع امنیت عرضه انرژی و حفظ نگاه همه‌جانبه به انرژی است؛ از آن جمله می‌توان به ذخیره استراتژیک نفت برای ۱۵ تا ۴۵ روز و توجه به سایر منابع همانند نیروی هسته‌ای، زغال‌سنگ، گاز طبیعی و انرژی‌های جدید اشاره کرد؛ به علاوه، در پی سیاست جدید «صدور مجوز اکتشاف» گام‌های مثبت مهمی در جهت کشف و استحصال منابع داخلی برداشته شده است؛ سیاستی که با پیشبرد آن، دولت هند می‌کوشد تا از وابستگی روزافزون به خارج از مرزهای خود بکاهد.

«بلومبرگ» در جولای ۲۰۱۶ در گزارشی نوشت: «دهلی‌نو برای تأمین امنیت انرژی و منابع قابل اعتماد نفت و گاز از سراسر جهان با ایران و روسیه گرفته تا عربستان و موزامبیک قراردادهای خرید سهام شرکت‌های نفتی و میدان‌های نفت و گاز منعقد می‌کند. تقاضا برای نفت در هند بیش از هر کشور دیگر به سرعت در حال افزایش است». «آشوک شارما»، استاد روابط بین‌الملل «مؤسسه استرالیای هند



در دانشگاه ملبورن<sup>۱</sup>، در این زمینه گفته است: «تا زمانی که تأمین و تضمین منابع قابل اعتماد نفت و گاز برای هند، «اولویت در سیاست خارجی» است، هند نمی‌تواند بر امنیت انرژی تمرکز نکند.»<sup>(۵)</sup>

#### ۴. تحلیل رفتار هند و پاکستان در قبال دو خط لوله صلح و تاپی به کمک «نظریه بازی‌ها»<sup>۲</sup>

طرح مبانی تئوری نظریه بازی‌ها به نحوه مدل‌سازی این پژوهش و پارامترهای تابع مطلوبیت کشور پاکستان و هند در قبال دو خط لوله صلح و تاپی، موضوعاتی است که در این قسمت بررسی می‌شود.

##### ۴-۱. نظریه بازی

«نظریه بازی‌ها» نوعی نظریه انتخاب عقلانی و شکل تخصصی و ریاضی شده مدل «بازیگر خردمند» در نظریه‌های تصمیم‌گیری است. نخستین بار «امیل بورل»<sup>۳</sup> ریاضی‌دان بزرگ فرانسوی این نظریه را در سال ۱۹۲۱ مطرح کرد. بعدها نظریه‌پردازان دیگری از جمله ریاضی‌دان «جان فون نویمان»<sup>۴</sup>، اثبات‌کننده قضیه «کم بیشینه» در سال ۱۹۲۸ و اقتصاددان «توماس شلینگ»<sup>۵</sup>، طراح نظریه «چانه‌زنی» به تکمیل این نظریه پرداختند (سیف‌زاده، ۱۳۸۴).

نظریه بازی‌ها انسان را موجودی عاقل می‌داند که کنش و رفتار اجتماعی‌اش محاسبه‌گرایانه و عقلانی است؛ یعنی انسان بر اساس سود و هزینه عمل می‌کند و رفتار محاسبه‌گرایانه اقتصادی و مادی دارد.

یکی از فرضیه‌های اصلی نظریه بازی‌ها اصل «کم بیشینه» است؛ به این معنا که هر بازیگر به دنبال بیشتر کردن کمترین امتیازی است که از به دست آوردن آن مطمئن است و در پی کم کردن بیشترین ضرری است که تحمل آن اجتناب‌ناپذیر

- 
1. Melbourne
  2. Game Theory
  3. Emile Borel
  4. John Von Neumann
  5. Thomas Schelling

است؛ البته این اصل در بازی حاصل جمع عددی صفر صدق می‌کند (حقیقت، ۱۳۸۵).

#### ۴-۲. ارکان بازی

هر بازی ارکانی دارد که با آن شناخته می‌شود؛ در واقع ارکان بازی شرایط حاکم بر بازی، نحوه بازی بازیگران و نتیجه را رقم می‌زند.

- بازیگران: هر بازی می‌تواند شامل دو یا تعداد بیشتری بازیگر باشد که در شرایط خاصی با یکدیگر تعامل دارند.

- اقدامات<sup>۱</sup>: مجموعه اعمالی که بازیگر در هر شرایط خاص از بازی می‌تواند، انجام دهد.

- ترجیحات: این رکن نشان می‌دهد که برای هر بازیگر چه چیزی اهمیت دارد و چه چیز را به چه چیز ترجیح می‌دهد. ترجیحات بازیگران معمولاً بر فرض عقلانیت<sup>۲</sup> استوار می‌شود.

#### ۴-۳. تئوری عقلانیت

بر اساس تئوری عقلانیت، بازیگران اقدامی را از بین انتخاب‌های موجود برمی‌گزینند که بیشترین مطلوبیت را برای آن‌ها داشته باشد (Osborne and Rubinstein, 1994). از نتایج تئوری عقلانیت آن است که اگر بازیگری مورد A را بر B و B را بر C ترجیح دهد، A را نیز بر C ترجیح خواهد داد (Osborne and Rubinstein, 1994).

#### ۴-۴. بازی استراتژیک

یک بازی استراتژیک، مدلی از تصمیم‌گیری برهم‌کنشی است که در آن هر تصمیم‌گیرنده، برنامه حرکت خود را یک بار و برای همیشه انتخاب می‌کند و این انتخاب، به صورت هم‌زمان انجام می‌شود. این مدل، از مجموعه‌ای متناهی از «N» بازیگر، برای هر بازیگر «i»، یک مجموعه از حرکت‌ها «Ai» و یک رابطه اولویت

1. Actions

2. Rationality

روی مجموعه نمای حرکات تشکیل شده است. هر نمای حرکت را  $a = (a_j)_{j \in N} \in N$  به‌عنوان یک برآمد در نظر گرفته است و مجموعه همه برآمدها  $A_i \in N$  را با «A» نمایش می‌دهیم. تفاوت اساسی یک بازی استراتژیک با یک مسئله تصمیم‌گیری، در لزوم تعریف تابع اولویت هر بازیگر  $i$  مجموعه  $A$  به جای  $A_i$  است: هر بازیگر نه تنها باید نگران حرکت‌های خود باشد، بلکه باید به حرکت بازیگران دیگر هم توجه کند. به‌طور خلاصه، از بازی استراتژیک تعریف زیر ارائه می‌شود:

- یک مجموعه متناهی  $N$  (مجموعه بازیگرها)؛
- یک مجموعه ناتهی  $A_i$  برای هر بازیگر  $i \in N$  (مجموعه حرکت‌های موجود برای بازیگر  $i$ )؛
- یک تابع اولویت روی مجموعه  $A$  برای هر بازیگر  $i \in N$  (رابطه اولویت بازیگر  $i$ ).

اگر مجموعه حرکت‌های هر بازیگر  $i$  به‌صورت  $A_i$  متناهی باشد، بازی را متناهی می‌نامیم. درجه بالای انتزاعی بودن این مدل، استفاده آن را در وضعیت‌های بسیار متنوعی ممکن می‌سازد. بازیگر این مدل می‌تواند، انسان به‌صورت یک فرد یا هر واحد تصمیم‌گیرنده دیگری مانند دولت، هیئت مدیره یک شرکت، رهبر جنبشی انقلابی حتی یک گیاه یا حیوان باشد. مدل روی مجموعه حرکت‌های موجود برای یک بازیگر هیچ محدودیتی ندارد؛ برای مثال، ممکن است مجموعه مزبور تنها تعداد اندکی عضو داشته باشد یا شامل مجموعه‌ای بزرگ از نقشه‌های پیچیده شود که دربرگیرنده اتفاقات متنوعی است. با وجود این، محدوده کاربرد مدل با توجه به لزوم وجود یک رابطه اولویت برای هر بازیگر محدود می‌گردد. رابطه اولویت یک بازیگر می‌تواند به‌سادگی بازتابی از احساس او از برآمدهای ممکن یا در مورد یک موجود زنده مثل یک گیاه که آگاهانه عمل نمی‌کند، شانس موفقیت او در تولیدمثل باشد.

در بعضی از مسائل، اولویت‌ها به‌طور طبیعی نه بر نمای حرکات بازیگران، بلکه بر نتایج حرکت‌هایشان تعریف می‌شود؛ برای مثال، در مدل‌سازی انحصار چندجانبه، مجموعه بازیگران را مجموعه بنگاه‌ها در نظر می‌گیریم و مجموعه

حرکت‌های آن‌ها را مجموعه قیمت‌های ممکن انتخابی بنگاه‌ها تعریف می‌کنیم. در این مسئله ما علاقه‌مند به مدل‌سازی این فرض هستیم که بنگاه‌ها تنها سود را در نظر گرفته، به مجموعه نمای قیمت‌های [ممکن] که این میزان سود را به دست می‌دهد، علاقه‌ای ندارند. به منظور مدل‌سازی چنین شرایطی، مجموعه  $C$  از نتایج را به صورت یک تابع  $A$  بر روی  $C$  تعریف می‌کنیم که نمای حرکت‌ها را به نتایج آن مرتبط می‌سازد. رابطه اولویت را نیز برای هر بازیگر  $i$  به صورت  $a > b$  تعریف می‌کنیم؛ اگر و تنها اگر  $g(a) > g(b)$  باشد.

گاهی ما در پی مدل‌سازی شرایطی هستیم که نتیجه نمای حرکت‌های بازیگران، قبل از حرکت برای آن‌ها آشکار نیست و تحت تأثیر متغیرهای تصادفی برونی است و تنها بعد از حرکت، بازیگران به نتیجه پی خواهند برد. می‌توانیم این شرایطی را با تعریف مجموعه  $C$  از نتایج، فضای احتمال  $\Omega$  و یک تابع  $C \rightarrow A \times \Omega$  به صورت یک بازی استراتژیک مدل‌سازی کنیم، با این تعبیر وقتی نمای حرکت  $a \in A$  و تجلی متغیر تصادفی در  $\Omega$  باشد، آنگاه  $g(a, w)$  نتیجه حرکت خواهد بود. نمای حرکت‌ها به صورت یک لاتاری<sup>۱</sup> بر روی  $C$  نشان داده می‌شود؛ باید برای هر بازیگر  $i$  رابطه اولویت بر روی مجموعه تمامی این لاتاری‌ها مشخص گردد. رابطه اولویت بازیگر  $i$  در یک بازی استراتژیک به صورت زیر تعریف می‌شود:  $a > b$  خواهد بود، تنها در صورتی که لاتاری  $g(a, 0)$  حداقل با توجه به رابطه اولویت به خوبی لاتاری  $g(b, 0)$  باشد. در بسیاری از شرایط رابطه اولویت برای بازیگر  $i$  در یک بازی استراتژیک با یک تابع بازده  $u_i$  که هرگاه  $a > b$  آنگاه  $u_i(a) > u_i(b)$  باشد، نشان داده می‌شود. به مقادیر چنین تابعی مطلوبیت می‌گوییم.

#### ۴-۱. تعادل نش

«تعادل نش»<sup>۲</sup> در بازی بر اساس دو فرضیه بیان می‌شود؛ نخست آنکه هر بازیگر

1. Lottery (Lotteries are probability distributions over outcomes. Mixed strategies therefore create lotteries)

2. Nash Equilibrium

با توجه به باورش در مورد رفتار دیگران، بر اساس عقلانیت تصمیم می‌گیرد؛ دوم آنکه باورهای بازیگران در مورد یکدیگر صحیح است (Osborne & Rubinstein, 1994). بر این اساس تعادل نش این‌گونه تعریف می‌شود:

تعادل نش حالتی است که در آن همه بازیکنان انتخاب‌هایی کرده‌اند و هیچ کدام از آن‌ها انگیزه تخطی از انتخابشان را ندارند؛ با در نظر گرفتن اینکه بازیکنان دیگر انتخاب خود را تغییر نخواهند داد.

در شرایط ستیز باید به‌طور بهینه تصمیم گرفت. تعادل نش در واقع پاسخی به تصمیم‌گیری در شرایط متضاد است. می‌توان وضعیت ستیز بین چند بازیکن را در حالت استاتیکی یا در حالت دینامیکی بررسی کرد. حالت نخست به نظریه بازی‌های استاتیکی و حالت دوم به نظریه بازی‌های دینامیکی منجر می‌شود.

به عبارت دیگر، برش استراتژی  $(s_1^*, s_2^*, \dots, s_n^*)$  را تعادل نش می‌گوییم هرگاه با ثابت بودن استراتژی‌های انتخابی سایر بازیکنان، هیچ بازیکنی انگیزه‌ای برای تغییر استراتژی خود نداشته باشد.

$$U_i(s_1^*, s_2^*, \dots, s_i, \dots, s_n^*) \geq U_i(s_1^*, s_2^*, \dots, s'_i, \dots, s_n^*)$$

$s_i$ ، مجموعه استراتژی بازیکن  $i$  ام.

$U_i$ ، مجموعه استراتژی‌های تمامی بازیگران.

بنابراین در تعادل نش، بازیکن  $i$  هیچ انگیزه‌ای برای تغییر استراتژی  $s_i^*$  ندارد؛

زیرا این استراتژی مناسب است یا بهتر از سایر استراتژی‌ها است.

#### ۴-۵. پیشینه پژوهشی نظریه بازی‌ها

در مقاله «جعفرزاده و همکاران» (۱۳۹۳) به کمک نظریه بازی‌های همکارانه، همکاری میان ایران و ترکمنستان در صادرات گاز طبیعی از طریق خط لوله «نوباکو» به اروپا بررسی شده است. محققان این پژوهش رفتار ایران و ترکمنستان را در قبال خط لوله نوباکو، استراتژیک دانسته و با درک این موضوع، مدل بازی همکارانه این دو کشور را توسعه داده‌اند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که به دلیل شرایط استراتژیک و توان تولید دو کشور، امکان همکاری میان آن‌ها وجود دارد و ایران به دلیل داشتن قدرت چانه‌زنی بالاتر، می‌تواند نقش مهم و فعالی را

در تشکیل این همکاری ایفا کند.

در پژوهشی مروری، «یورگنسن و همکاران» (2010) با بهره‌گیری از نظریه بازی به مطالعه، دسته‌بندی و ارائه پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه آلودگی هوا پرداخته، به موارد مهمی اشاره کرده‌اند. به تصریح نویسندگان مقاله در مسائل زیست‌محیطی وابستگی استراتژیک وجود دارد؛ به این معنا که رفتار یک بنگاه اقتصادی نه تنها بر مطلوبیت خود، بلکه بر مطلوبیت دیگر بازیگران هم تأثیر می‌گذارد؛ این موضوع به‌خصوص در رابطه با مسائل آلودگی بین کشورها مهم است. نکته بسیار مهم در این پژوهش آن است که اگر در بازی، یک تنظیم‌کننده خیرخواه اجتماعی با قدرت زیاد وجود داشته باشد و بازی را طوری تنظیم کند که مطلوبیت همه جامعه بیشینه شود، دستیابی به بهینه پرتو<sup>(۶)</sup> امکان‌پذیر است.

«عبدلی و ماجد» (۱۳۹۱) در مقاله‌ای با تحلیل رفتار اوپک بر اساس نظریه بازی‌ها و با بهره‌گیری از تکنیک داده‌های تابلویی که برای برآورد الگوی تحقیق استفاده شده است، رفتار اعضای اوپک را مدل کرده‌اند. نتایج مدل حاکی از آن است که مقدار فروش نفت اعضای اوپک رابطه مثبتی با ذخایر اثبات‌شده و فروش دوره قبل دارد؛ به‌علاوه اینکه میان مجذور ذخیره سرانه ثابت‌شده و مقدار فروش نفت رابطه منفی وجود دارد.

«کاستلو و همکاران» (۲۰۱۳) در مقاله خود، تصمیم‌گیری در پروژه‌های نفت و گاز را به کمک نظریه بازی‌ها مدل ساخته و سه مورد از پروژه‌های نفتی و گازی را بررسی کرده‌اند که نتایج مدل در قبال آن‌ها قابل قبول بوده است. در پروژه‌های نفت و گاز به دلیل ریسک و عدم قطعیت بالا رفتار بازیگران، استراتژیک است. این مدل، بازی‌های چند هدفی و چند سطحی را به‌صورت هم‌زمان حل می‌کند؛ همچنین در حل مدل از الگوریتم ژنتیک نیز استفاده شده است.

#### ۴-۶. مدل‌سازی

در این قسمت پس از تعیین نوع و استراتژی پروفایل بازی و با در نظر گرفتن مفروضات بازی، توابع مطلوبیت کشور پاکستان و هند محاسبه می‌شود.

#### ۴-۶-۱. بازیگران و اقدامات

بازی مورد نظر در این پژوهش یک بازی تک‌مرحله‌ای و ترتیبی با اطلاعات کامل است. بازی از این‌رو تک مرحله است که با انجام اقدام هر بازیگر نتیجه مشخص خواهد شد و لازم نیست که بازیگران پس از مشاهده رفتار یکدیگر، اقدام خود را تغییر دهند؛ بنابراین با یک‌بار بازی کردن، نتایج آن آشکار خواهد شد. همچنین بازی به صورت ترتیبی انجام می‌شود؛ چراکه بازیگران اقداماتشان را به ترتیب - نه به صورت هم‌زمان - انجام می‌دهند؛ به عنوان مثال در صورتی که پاکستان خط لوله صلح را ترجیح ندهد، ترجیح این خط لوله از سمت هند نیز غیرممکن خواهد بود؛ البته فاصله بین اقدام هر بازیگر تا بازیگر بعدی بسیار اندک فرض شده است. هر بازیگر از نتایج اقدام خود کاملاً آگاه است؛ زیرا نحوه تصمیم‌گیری بازیگران دیگر را به خوبی می‌داند و از پیامد هر اقدام او آگاه است. از این‌رو بازی با اطلاعات کامل در نظر گرفته شده است.

ترتیب بازی به این صورت است که ابتدا پاکستان با توجه به پیشینه‌سازی سود خود یکی از این دو خط لوله را انتخاب و سپس بازی را آغاز می‌کند. پس از آن هند تصمیم می‌گیرد و با توجه به پیشینه‌سازی سود خود یکی از این دو خط لوله را برای انتقال گاز ترجیح می‌دهد. پاکستان به این دلیل آغازگر بازی است که مسیر خط لوله صلح و تاپی ابتدا از این کشور می‌گذرد و بعد از آن به هند می‌رسد. عدم حضور پاکستان در هر کدام از این خطوط مانع از رسیدن خط لوله به کشور هند می‌شود.

#### ۴-۶-۲. استراتژی پروفایل بازی

نقطه تعادلی بازی نمی‌تواند انتخاب خط لوله صلح به ترجیح هند و انتخاب خط لوله تاپی به ترجیح پاکستان یا عکس این حالت باشد؛ زیرا بدون حضور پاکستان، هند نخواهد توانست به صورت مستقل از هیچ‌کدام از دو خط لوله استفاده کند؛ بنابراین حالت‌هایی از بازی که هند در آن‌ها خط لوله‌ای را کاملاً متفاوت با پاکستان انتخاب کند، به طور منطقی جواب تعادلی بازی نیستند. استراتژی پروفایل بازی مطابق جدول ۳ است.

جدول ۳. استراتژی پروفایل بازی

فقط خط لوله تاپی	فقط خط لوله صلح	خط لوله صلح و تاپی	پاکستان هند
		قیمت خرید گاز برابر با کمترین قیمت پیشنهادی ایران و ترکمنستان است.*	خط لوله صلح و تاپی
	جمهوری اسلامی بیشترین قیمت ممکن را در مذاکرات قبول کند.	قیمت خرید گاز برابر با کمترین قیمت پیشنهادی ایران و ترکمنستان است.**	فقط خط لوله صلح
ترکمنستان بیشترین قیمت ممکن در مذاکرات را قبول کند		قیمت خرید گاز برابر با کمترین قیمت پیشنهادی ایران و ترکمنستان است.**	فقط خط لوله تاپی

\* به دلیل اینکه پاکستان و هند قدرت چانه‌زنی بیشتری دارند، قیمت مینا برابر با کمترین قیمت پیشنهادی توسط ایران و ترکمنستان است.

\*\* در این حالت پاکستان قیمت گاز را به دلیل قدرت چانه‌زنی بالا برابر با کمترین قیمت پیشنهادی از سوی ایران و ترکمنستان تعیین می‌کند. هند نیز گاز را به قیمت فروخته‌شده به پاکستان از جمهوری اسلامی ایران می‌خرد؛ بنابراین قیمت مینا برابر با کمترین قیمت پیشنهادی ایران و ترکمنستان است.  
\*\*\* در این حالت پاکستان قیمت گاز را به دلیل قدرت چانه‌زنی بالا برابر با کمترین قیمت پیشنهادی ایران و ترکمنستان تعیین می‌کند. هند نیز گاز را به قیمت فروخته‌شده به پاکستان از ترکمنستان می‌خرد؛ به این ترتیب قیمت مینا برابر با کمترین قیمت پیشنهادی ایران و ترکمنستان است.

#### ۴-۶-۳. مفروضات

- هزینه سیاسی مشارکت در خط لوله برای پاکستان و هند برابر است؛
- هزینه سیاسی سالانه مشارکت در خط لوله صلح برای پاکستان و هند برابر با کمک نظامی آمریکا در سال ۲۰۱۸ به پاکستان در نظر گرفته شده است و در صورت حضور هند و پاکستان در خط لوله صلح، این کشورها سالانه از ۲۲۵ میلیون دلار کمک آمریکا محروم خواهند شد؛
- سایر خطوط لوله انتقال گاز به هند و پاکستان بر تصمیم‌گیری این دو کشور در قبال خطوط لوله صلح و تاپی تأثیر نخواهد گذاشت؛
- مبنای درآمد حاصل از واردات گاز در هند و پاکستان، شدت انرژی در بخش صنعت در نظر گرفته شده است.

#### ۴-۶-۴. توابع مطلوبیت

هر یک از شرکت‌کنندگان بازی بر اساس مطلوبیت خود دست به اقدام می‌زنند تا



میزان آن را بیشینه کنند. مطلوبیت هر بازیگر برابر با میزان درآمد او منهای هزینه‌هایش است. تمام جملات موجود در هر تابع مطلوبیت با واحد پولی سنجیده می‌شود و در نهایت مطلوبیت هر بازیگر بر اساس واحد پول مشخص خواهد شد. در جدول ۴ مشخصات خط لوله صلح و تاپی از منظر دو کشور هند و پاکستان ذکر شده است.

جدول ۴. مشخصات خط لوله صلح از منظر دو کشور هند و پاکستان

عنوان	پاکستان	هند
طول خط لوله (طول کل خط لوله ۲۷۷۵ کیلومتر)	۷۶۰ کیلومتر	۹۰۰ کیلومتر
هزینه تقریبی ساخت (کل هزینه برابر با ۷,۴ میلیارد دلار)	۲,۰۲ میلیارد دلار	۲,۴ میلیارد دلار
قیمت گاز	۱۱,۸ دلار بر میلیون BTU	۱۱,۸ دلار بر میلیون BTU
میزان واردات گاز	۶۰ میلیون مترمکعب در روز	۹۰ میلیون مترمکعب در روز
حق ترانزیت	۱,۱۵ دلار بر میلیون BTU	-
مدت قرارداد	۲۵ سال	

جدول ۵. مشخصات خط لوله تاپی از منظر دو کشور پاکستان و هند

عنوان	پاکستان	هند
طول خط لوله (طول کل خط لوله ۱۸۱۴ کیلومتر)	۸۲۶ کیلومتر	صفر (این خط لوله تا مرز هند و پاکستان کشیده می‌شود)
هزینه تقریبی ساخت (کل هزینه برابر با ۷,۶ میلیارد دلار)	۱,۹ میلیارد دلار	۱,۹ میلیارد دلار
قیمت گاز	۱۱,۸ دلار بر میلیون BTU (با در نظر گرفتن حق ترانزیت افغانستان)	۱۳ دلار بر میلیون BTU (با در نظر گرفتن حق ترانزیت افغانستان و پاکستان)
میزان واردات گاز	۱۴ میلیارد مترمکعب در سال	۱۴ میلیارد مترمکعب در سال
مدت قرارداد	۳۰ سال	

در ادامه در جدول ۶ هزینه و درآمد خطوط لوله تاپی و صلح برای دو کشور هند و پاکستان ذکر شده است.

جدول ۶. هزینه خطوط لوله برای دو کشور پاکستان و هند (Gomes, 2013)

هزینه سیاسی در سال	هزینه قیمت گاز در سال*			حق ترانزیت در سال	توسعه خط لوله	کشورها	خطوط لوله
	کمیته (ایران و ترکمنستان)	قیمت ترکمنستان	قیمت ایران				
۲۲۵ میلیون دلار	۱۳,۶۴ میلیارد دلار		۱۵,۲۳ میلیارد دلار	۱,۳۳ (-) میلیارد دلار	۲,۴ میلیارد دلار	هند	خط لوله صلح
۲۲۵ میلیون دلار	۹,۰۹ میلیارد دلار		۱۰,۱۵	۱,۳۳ (+) میلیارد دلار	۲,۰۲ میلیارد دلار	پاکستان	خط لوله تاپی
۰	۶,۴۹ (هزینه ترانزیت هم لحاظ شده است.) میلیارد دلار	۶,۴۹ (هزینه ترانزیت هم لحاظ شده است.) میلیارد دلار		-	۱,۹ میلیارد دلار	هند	خط لوله تاپی
۰	۵,۸۹ میلیارد دلار	۵,۸۹ میلیارد دلار		۰,۷۵ (+) میلیارد دلار در سال	۱,۹ میلیارد دلار	پاکستان	

\* ایران خواهان ۱۳,۴ درصد قیمت معادل نفت برنت برای گاز طبیعی خط لوله صلح است. این در صورتی است که ترکمنستان ۱۲ درصد قیمت معادل نفت برنت برای گاز طبیعی خط لوله تاپی طلب می کند (Gomes, 2013). بر اساس رفتار استراتژیک بازیگران در انتخاب خطوط لوله و با توجه به آنچه در قسمت استراتژی پروفایل ذکر شد، هر کدام از این قیمت گذاری ها مبنای محاسبه Pay Off دو کشور هند و پاکستان قرار می گیرد.

درآمد حاصل از واردات گاز طبیعی در پاکستان و هند مطابق فرمول ۱ محاسبه می شود.

$$Income = \frac{Imo ed Natural Gas}{Industrial Energy Intensity} \quad (1)$$

پارامترهای معادله ۱ برای هند و پاکستان در قبال خطوط لوله صلح و تاپی مطابق جدول ۷ است.

جدول ۷. درآمد خطوط لوله برای پاکستان و هند

خطوط لوله	کشورها	سهم صنعت در تولید ناخالص داخلی در سال ۲۰۱۵	تولید ناخالص داخلی در سال ۲۰۱۵	مصرف انرژی در بخش صنعت در سال ۲۰۱۵	میزان واردات گاز طبیعی در سال	درآمد حاصل از گاز وارداتی در سال
خط لوله صلح	هند	۲۹,۵۸ درصد (Statista a, ) (2015)	۲۲۹۶,۶۳ میلیارد دلار ( ) IEA b, ) (2015)	۱۹۵,۲۶۵ میلیون تن معادل نفت خام (IEA b, 2015)	۲۹,۱۶ میلیون تن معادل نفت خام	۱۰۱,۴۵ میلیارد دلار
	پاکستان	۱۹,۹۶ درصد (Statista b, ) (2015)	۲۱۵,۸۲ میلیارد دلار ( ) IEA c, ) (2015)	۱۸,۴۶ میلیون تن معادل نفت خام (IEA c, 2015)	۱۹,۴۴ میلیون تن معادل نفت خام	۴۵,۳۶ میلیارد دلار
خط لوله تاپی	هند	۲۹,۵۸ درصد	۲۲۹۶,۶۳ میلیارد دلار	۱۹۵,۲۶۵ میلیون تن معادل نفت خام	۱۲,۶ میلیون تن معادل نفت خام	۴۳,۸۳ میلیارد دلار
	پاکستان	۱۹,۹۶ درصد	۲۱۵,۸۲ میلیارد دلار	۱۸,۴۶ میلیون تن معادل نفت خام	۱۲,۶ میلیون تن معادل نفت خام	۲۹,۴۰ میلیارد دلار

## نتیجه‌ها و پیشنهادهای سیاستی

در این بخش با در نظر گرفتن درآمد حاصل از واردات گاز طبیعی و هزینه‌های ناشی از آن اعم از هزینه‌های اقتصادی و سیاسی برای هند و پاکستان، با اتخاذ یک بازی تک‌مرحله‌ای و ترتیبی با اطلاعات کامل، رفتار استراتژیک این دو کشور در قبال خط لوله تاپی و صلح مدل شده است. با توجه به جدول ۸ مشخص است که انتخاب هر دو خط لوله تاپی و صلح برای دو کشور هند و پاکستان نقطه تعادلی بازی است؛ به عبارت دیگر، برش استراتژی انتخاب هر دو خط لوله توسط هر دو کشور هند و پاکستان تعادل بازی است؛ زیرا با ثابت بودن استراتژی‌های انتخابی سایر بازیکنان، هیچ بازیکنی انگیزه‌ای برای تغییر استراتژی ندارد.

$$U_i(s^*_1, s^*_2, \dots, s^*_i, \dots, s^*_n) \geq U_i(s^*_1, s^*_2, \dots, s'_i, \dots, s^*_n)$$

$s_i$ ، مجموعه استراتژی بازیکن  $i$  ام.

$U_i$ ، مجموعه استراتژی‌های تمام بازیگران.

بنابراین در تعادل نش، بازیکن  $i$  هیچ انگیزه‌ای برای تغییر استراتژی  $s^*_i$  ندارد؛ زیرا این استراتژی مناسب است یا بهتر از هر استراتژی دیگری است. این تعادل زمانی حاصل می‌شود که هند و پاکستان خط لوله صلح و تاپی را به صورت توأمان انتخاب کنند.

همان‌طور که در قسمت ۲-۱ و ۲-۲ توضیح داده شد، این دو کشور در سال‌های آتی برای ایجاد رشد اقتصادی و تأمین تقاضای داخلی خود، نیاز بسیار زیادی به گاز طبیعی دارند. هند به‌عنوان یکی از پنج قدرت نوظهور در عرصه اقتصاد بین‌المللی و عضو گروه بریکس نیاز زیادی به حامل‌های انرژی فسیلی به‌خصوص گاز طبیعی دارد. همان‌طور که در نمودار ۳ قسمت ۲-۱ مشخص است، بر اساس برآورد مؤسسه مطالعات نفت پاکستان فاصله بین عرضه و تقاضای گاز طبیعی در این کشور در سال ۲۰۲۰ حدود ۴۰ میلیارد مترمکعب خواهد بود که این موضوع با نتیجه مدل، مبنی بر انتخاب هر دو خط لوله صلح و تاپی نیز همخوانی دارد.

جدول ۸. نتایج مدل

فقط خط لوله تاپی	فقط خط لوله صلح	خط لوله صلح و تاپی	پاکستان هند
		(۱۱۹,۳۹۵,۵۷,۷۲)	خط لوله صلح و تاپی
	(۸۲,۲۶۵,۳۴,۳)	(۵۷,۷۲, ۸۲,۲۶۵)	فقط خط لوله صلح
(۳۵,۴۴,۲۲,۳۶)		(۵۷,۷۲, ۳۵,۴۴)	فقط خط لوله تاپی

پیشنهادهای سیاستی قابل ارائه با توجه به نتیجه این پژوهش به شرح ذیل است:

- با توجه به جغرافیای هند و پاکستان و با عنایت به اینکه انتخاب هر دو خط لوله صلح و تاپی به منظور تأمین گاز طبیعی، نقطه تعادلی رفتار استراتژیک این دو کشور است، جمهوری اسلامی باید برای نهایی کردن صادرات گاز طبیعی به این دو کشور از طریق خط لوله صلح، دیپلماسی جدی‌تری را در دستور کار خود قرار دهد.

- با اینکه دولت‌های غربی بالأخص ایالات متحده آمریکا از خط لوله صلح حمایت نمی‌کنند و حتی به این مناسبت به دو کشور هند و پاکستان هزینه‌های سیاسی تحمیل می‌نمایند، با احتساب این هزینه‌های سیاسی خط لوله صلح همچنان گزینه جدی تأمین گاز طبیعی این دو کشور خواهد بود؛ بنابراین جمهوری اسلامی باید با تأکید بر غلبه اقتصادی خط لوله صلح در برابر هزینه‌های سیاسی آن مانع از هژمونی رسانه‌ای کشورهای غربی در این زمینه شود.

- از آنجایی که هزینه هر مترمکعب گاز طبیعی ترکمنستان (۱۲ درصد برنت) ارزان‌تر از گاز طبیعی ایران (۱۳,۴ درصد برنت) است، جمهوری اسلامی می‌تواند مبنای مذاکرات خود با طرف‌های هندی و پاکستانی را بر اساس قیمت پیشنهادی ترکمنستان تنظیم کند و با کم کردن حاشیه سود خود مانع از دست دادن بازار بلندمدت گاز طبیعی این دو کشور شود.

## پی‌نوشت‌ها

1. <http://neconews.com/vdcaein0.49na015kk4.html>
  2. <http://naftema.com/news/38150>
  3. <http://naftema.com/news/38150>
  4. <http://moqavemati.net/38109>
  5. <https://www.farsnews.com/news/۱۳۹۵۰۴۱۸۰۰۰۲۳۸>
۶. این مفهوم حالتی از تخصیص منابع است که در آن امکان بهتر نمودن وضعیت یک فرد بدون بدتر کردن وضعیت فردی دیگر وجود ندارد.

## منابع

- جعفرزاده، امیر. شاکری، عباس. مؤمنی، فرشاد. عبدلی، قهرمان (۱۳۹۳). تحلیل همکاری میان ایران و ترکمنستان در صادرات گاز به اروپا از طریق خط لوله نوباکو: چارچوب نظریه بازی همکارانه. پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران. دوره ۳، شماره ۱۲، صص ۱۴۴-۱۷۷.
- حقیقت، سید صادق (۱۳۸۵). روش‌شناسی علوم سیاسی. قم. نشر دانشگاه مفید.
- رحیمی، غلامعلی (۱۳۸۷). خط لوله صلح: فرصت‌ها و چالش‌ها. نشریه اطلاعات سیاسی - اقتصادی، (۲۵۰)، صص ۲۰۰ - ۲۱۱.
- سیف‌زاده، سید حسین (۱۳۸۴). مدرنیته و نظریه‌های جدید علم سیاست. تهران: نشر میزان.
- عبدلی، قهرمان. ماجد، وحید (۲۰۱۲). بررسی رفتار اوپک در قالب یک بازی همکارانه. فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، ۲(۷): صص ۲۷-۵۰.
- Council, P. B. (2011). Integrated energy planning and Pakistan's energy future, A PBC Position Paper, Energy Expert Group on Paper.
- Castillo, L. & Dorao, C. A. (2013). Decision-making in the oil and gas projects based on game theory: Conceptual process design. Energy Conversion and Management, 66, 48-55.
- Environmental Protection Department. (2007). Ref. SA 07-003 Review of the

- International Energy Policies and Actions and the Latest Practice in their Environmental Evaluation and Strategic Environmental Assessment.
- Gomes, I. (2013). Natural Gas in Pakistan and Bangladesh—current issues and trends. Oxford Institute for Energy Studies.
- IEA. (2015). Oil market report. Retrieved from <https://www.iea.org/oil market report/reports/2015/1215>.
- IEA. (2015). India energy report. Retrieved from <https://www.iea.org/statistics/statisticssearch/report/?year=2015&country=INDIA&product=Indicators>.
- IEA. (2015). Pakistan energy report. Retrieved from <https://www.iea.org/statistics/statisticssearch/report/?year=2015&country=PAKISTAN&product=Balances>.
- Jørgensen, S. Martín-Herrán, G., & Zaccour, G. (2010). Dynamic games in the economics and management of pollution. *Environmental Modeling & Assessment*, 15(6), 433-467.
- Osborne, M. J., & Rubinstein, A. (1994). *A course in game theory*. MIT press.
- Statista. (2015). India economic report. Retrieved from <https://www.statista.com/statistics/271329/distribution-of-gross-domestic-product-gdp-across-economic-sectors-in-india>.
- Statista. (2015). Pakistan economic report. Retrieved from <https://www.statista.com/statistics/383256/pakistan-gdp-distribution-across-economic-sectors>.
- Trading Economics. (2016). India crude oil production report.



پروشکاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی