

## بررسی مساله رودخانه هیرمند: رهیافت نظریه بازی‌ها

دکتر الهام نوبهار\* - استادیار اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران  
دکتر محبوبه کبیری رنانی - دانش آموخته دکتری اقتصاد، دانشگاه تهران، تهران ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۶/۰۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۷/۲۰

### چکیده

رودخانه هیرمند در شرق ایران به عنوان یک رودخانه بین المللی برای دو کشور ایران و افغانستان از اهمیت برخوردار بوده و در صدر مسائل دو جانبه قرار دارد. اختلافات زیادی بر سر چگونگی تقسیم آب رودخانه هیرمند وجود داشته که به رغم تلاش‌های متعددی که در سال‌های گذشته صورت گرفته، مساله هنوز حل نشده باقی مانده است و در حال حاضر حقوق ایران در رودخانه هیرمند در وضعیت مطلوبی قرار ندارد.

در مطالعه حاضر، مساله تقسیم آب رودخانه هیرمند با استفاده از رهیافت نظریه بازی‌ها و در قالب یک بازی چانه‌زنی بحران مورد بررسی و مدلسازی قرار گرفته است. در این مطالعه با در نظر گرفتن هزینه‌های فرصت اقتصادی و سیاسی و با استفاده از ابزار نظریه بازی‌ها سهم تعادلی دو کشور ایران و افغانستان از آب رودخانه هیرمند که می‌تواند منجر به توافقی پایدار بین دو کشور شود، مورد محاسبه قرار گرفته است. با توجه به سهم‌های تعادلی بدست آمده، می‌توان نتیجه گرفت که یکی از دلایلی که توافقات صورت گرفته بین دو کشور ایران و افغانستان در مورد چگونگی تقسیم آب رودخانه هیرمند به طور کامل عملیاتی نشده است، این است که سهم تعیین شده برای دو کشور، میزان تعادلی نبوده است و بدون در نظر گرفتن وابستگی اقتصادی و سیاسی دو کشور به یکدیگر تعیین شده است. همچنین نشان داده شده است که هر چه منافع افغانستان از روابط اقتصادی و سیاسی با کشور ایران افزایش یابد، سهم تعادلی ایران از آب هیرمند افزایش خواهد یافت و هر چه وابستگی اقتصادی و سیاسی ایران به افغانستان بیشتر شود، این سهم کاهش خواهد یافت. بنابراین باید با یک رویکرد جامع و با استفاده از روش‌های نوین علمی، تمام جوانب در تقسیم و سهم‌بندی آب در نظر گرفته شود، در غیر این صورت دستیابی به توافق و امضاء قرارداد ممکن است در کوتاه مدت مشکل را برطرف نماید، اما در بلندمدت نمی‌تواند راهگشا باشد.

واژه‌های کلیدی: رودخانه هیرمند، نظریه بازی‌ها، بازی چانه‌زنی بحران، تعادل بی‌زین کامل

## ۱. مقدمه

آب گنجینه مشترک جوامع انسانی است. در نگرش جدید جهانی، آب کالایی اقتصادی-اجتماعی و نیاز اولیه انسان محسوب می‌شود. اگرچه آب یکی از منابع تجدیدپذیر است، اما مقدار آن محدود است. با توجه به رشد جمعیت، گسترش صنعت، بالا رفتن سطح بهداشت و رفاه عمومی، سرانه منابع تجدیدپذیر رو به کاهش است. بنابراین این کالا نیز همانند کالاهای اقتصادی دیگر مشمول مسئله کمیابی است. کمیابی و استفاده نامعقول از منابع آب، مشکلات جدی و قابل ملاحظه‌ای را برای توسعه پایدار و حفاظت محیط زیست ایجاد کرده است. کمبود منابع آبی بهداشت انسان‌ها، امنیت غذایی، توسعه صنعتی و سیستم‌های اکولوژیکی را در معرض خطر جدی قرار داده است (Sharghi, 2005: 2). این در حالی است که رشد تقاضا برای تامین نیازهای مختلف آبی در سطح جهان در حال افزایش بوده و به یکی از بزرگترین چالش‌های قرن حاضر تبدیل گردیده است که می‌تواند سرمنشا بسیاری از تحولات مثبت و منفی جهان قرار گیرد. شکاف بین توانایی تامین آب و تقاضا برای آن، باعث ایجاد بحران و عدم تعادل در بعد منطقه‌ای، ملی و جهانی شده است. بخش عمده‌ای از این عدم تعادل در منابع آب ناشی از چرخه آب‌شناسی و محدودیت طبیعی منابع آب و بخش دیگر، تاثیرگذاری اقدامات و فعالیت‌های بشری بر روی این منبع کم نظیر است (Mohammad Vali Samani, 2005: 5).

کشمکش بر سر جریان آب رودها قدمتی چند صدساله دارد و در طول تاریخ همواره تعیین مرزهای آبی بین کشورها به لحاظ حقوق بین‌المللی بحث برانگیز بوده است. اجلاس جهانی توسعه پایدار، معضل آب را به عنوان یکی از چالش‌های فرامرزی جهان مطرح کرده است (Hafeznia et al., 2006: 3). این مسئله در کشورهایی که با کمبود منابع آب مواجه هستند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

ایران به لحاظ جغرافیایی در کمربند خشک و نیمه خشک جهان قرار دارد و میانگین میزان بارندگی آن حدود ۲۴۰ میلیمتر است که کمتر از یک سوم متوسط جهانی می‌باشد و با وجود اینکه ایران حدود ۱/۲ درصد سطح خشکی‌های زمین و ۱ درصد جمعیت جهان را داراست ولی تنها ۳۶ درصد بارش‌های سالانه را دریافت می‌کند (Mokhtari Hashi, 2013: 51). همچنین

ایران دارای معبود رودخانه‌های دائمی است. نبود تعادل در نسبت بارش‌ها در مناطق مختلف کشور موجب کاهش شدید منابع و جریان‌ها در برخی رودخانه‌های بزرگ کشور شده است. یکی از این رودخانه‌ها، رودخانه هیرمند در شرق ایران است.

رودخانه هیرمند تقریباً تنها منبع آب دشت سیستان از لحاظ شرب و کشاورزی است، اهمیت این رودخانه برای مردم و مسئولین این منطقه بیش از هر رودخانه‌ای می‌باشد. وابستگی به آورد رودخانه هیرمند در دشت سیستان تنها به اینجا ختم نشده و تالاب هامون به عنوان سومین دریاچه آب شیرین خاورمیانه نیز به شدت وابسته به این آورد است. شاید بتوان گفت که مطالعات متعددی برای تعیین عدم قطعیت‌های هیدرولوژیکی در کاهش آورد رودخانه هیرمند انجام شده است (به‌عنوان مثال (Absaran consulting (2009), Kwadijk & Diermanse (2006)، ولی بیرونی بودن منشا تامین آب سیستان و وابسته بودن مقدار جریان آب رودخانه هیرمند به رویدادها و تحولاتی که در عرصه‌های اقتصادی و سیاسی به‌وقوع می‌پیوندد، موجب شده است که علاوه بر عوامل هیدرولوژیکی نقش عوامل اقتصادی و سیاسی در کاهش آورد رودخانه هیرمند پررنگ‌تر شود (Shahbazbegian et al, 2016b: 24). با توجه به مطالب عنوان شده، انجام مطالعه‌ای در مورد مساله تقسیم آب رودخانه هیرمند بین دو کشور ایران و افغانستان، با در نظر گرفتن عوامل اقتصادی و سیاسی ضروری به‌نظر می‌رسد.

## ۲. روش تحقیق

روش انجام پژوهش حاضر با توجه به ماهیت نظری آن، توصیفی-تحلیلی بوده و ابزار گردآوری اطلاعات به شیوه کتابخانه‌ای است. در این پژوهش به بررسی مساله تقسیم آب رودخانه هیرمند با استفاده از ابزار نظریه بازی می‌پردازیم. نظریه بازی علمی است که به مطالعه تصمیم‌گیری افراد در شرایط تعامل با دیگران می‌پردازد؛ به تعبیر دیگر نظریه بازی علم مطالعه تعارض‌ها (تضاد منافع) و همکاری‌های بین افراد عقلایی است (Osborne, 2004). این نظریه چارچوب مناسبی برای یافتن راه‌حلی قابل پذیرش برای حل تعارضاتی چون تقسیم یک کالای کمیاب (در اینجا آب) بین بازیگران فراهم می‌آورد.

نظریه بازی انواع مختلفی دارد و انتخاب نوع بازی بستگی به شرایط بازیکنان و موقعیت

راهبردی آنها دارد. برخی از مراجع روابط آبی ایران و افغانستان را بازی غیرهمکارانه دانسته‌اند (Madani, 2010). این بدان معنا است که افغانستان همواره در بهره‌برداری از منابع آب رودخانه هیرمند از موقعیت بالادستی خود استفاده نموده است، اما ایران با وجود تفاهم‌نامه بر روی منابع آب رودخانه هیرمند، معمولاً مجبور به عقب‌نشینی شده است. این‌گونه بازی در مورد رودخانه مکونگ بین کشورهای چین و میانمار با کشورهای پایین‌دست تایلند، لائوس، ویتنام و کمبوج نیز مطرح شده است (Li et al., 2016). همچنین در مورد حوزه رودخانه‌ای دجله و فرات بین سه کشور ترکیه در بالادست و سوریه و عراق در پایین‌دست نیز چنین بازی‌ای برقرار است (Kucukmehmetoglu and Guldmen, 2004).

در این مطالعه ابتدا به مدلسازی مساله تقسیم آب رودخانه هیرمند بین دو کشور ایران و افغانستان در قالب یک بازی چانه‌زنی بحران<sup>۱</sup> می‌پردازیم که در آن طرفین بازی، کشورهای ایران و افغانستان هستند. سپس با در نظر گرفتن وابستگی اقتصادی و سیاسی دو کشور بازی مذکور را جهت به‌دست آوردن تعادل بیزین کامل حل می‌کنیم. هدف اصلی مطالعه حاضر به‌دست آوردن سهم تعادلی دو کشور از آب رودخانه هیرمند است که بتواند منجر به توافقی پایدار بین دو کشور ایران و افغانستان شود. همچنین نشان خواهیم داد که چگونه هزینه‌های فرصت مرتبط با وابستگی‌های اقتصادی و سیاسی، بر نحوه تصمیم‌گیری دو کشور تاثیر می‌گذارد.

### ۳. ادبیات و مبانی نظری

#### ۳-۱. بررسی موضوع در سطح بین‌المللی

نگاهی به نقشه جغرافیای طبیعی و سیاسی جهان حکایت از عدم تطابق مرزهای سیاسی با حوضه‌های آبریز دارد، به نحوی که امروزه بیش از ۴۰ درصد از جمعیت جهان در مناطقی زندگی می‌کنند که حوضه‌های آبریز آنها بین دو یا چند کشور مشترک است و ۵۰ تا ۶۵ درصد از وسعت هر یک از قاره‌ها را حوضه‌های آبریز مشترک تشکیل می‌دهد (Lazerwits, 1993: 3). تعداد ۲۶۱ رودخانه بین‌المللی در دنیا بین ۲ یا چند کشور مشترک است که این حوضه‌های مشترک منبع

1 Non-Cooperative Game

2 Crisis Bargaining Game

بیش از ۶۰ درصد آب آشامیدنی در جهان است. همچنین به مرور زمان بر اثر تجزیه کشورها و ایجاد کشورهای جدید بر تعداد حوضه‌های بین‌المللی افزوده شده است (Mokhtari Hashi & Ghaderi Hajat, 2008: 38). ایران و کشورهای همسایه آن نیز حوضه‌های آبریز فرامرزی مشترک بسیاری دارند که از آن جمله می‌توان به حوضه آبریز رودخانه فرامرزی ارس (بین ایران، ترکیه، ارمنستان و آذربایجان)، اترک (بین ایران و ترکمنستان)، اروند (شط‌العرب، بین ایران و عراق) و هیرمند و هریرود (بین ایران و افغانستان) اشاره کرد (Najafi & Vatanfada, 2012: 146).

وجود حوضه‌های آبریز فرامرزی مشترک موجب وابستگی کشورها به یکدیگر می‌شود که این وابستگی متقابل ممکن است باعث همکاری و صلح و یا مناقشه و تنش سیاسی بین کشورها شود. بیشتر منابع مشترک آب با مسالمت و از طریق مهندسی دیپلماسی فرامرزی اداره می‌شود. در ۵۰ سال گذشته ۳۷ مورد خشونت بین کشورها بر سر آب گزارش شده است که همه آن‌ها بجز ۷ مورد مربوط به خاورمیانه بوده است. چرا که کمی آب مشکلی حاد در سراسر خاورمیانه است. رودخانه‌های بین‌المللی جدا از نقشی که به عنوان خط مرزی کشورها دارند در زمینه‌های صنعتی، کشاورزی و کشتیرانی نیز از اهمیت بسزایی برای کشورهای ذینفع برخوردارند (Maleki, 2004).

اختلاف بر سر رودخانه‌های بین‌المللی، اغلب به خاطر استفاده بیش از اندازه آب رودخانه در بخش علیای رود و کاهش میزان آب جاری به سمت کشورهای واقع در بخش سفلی رود می‌باشد. همچنین کاهش کیفیت آب رودخانه بر اثر آلوده شدن آب در قسمت بالادست رودخانه، موجب بروز کشمکش‌هایی بین کشورهای حاشیه رود می‌گردد. کشمکش و درگیری بر سر کیفیت منابع آب، براحتی از طریق همکاری بین کشورهای حاشیه رود، قابل حل است. اما، اختلاف بر سر کمیت منابع آب و مساله کاهش منابع آب به دشواری قابل حل است و در بسیاری از موارد، تهدیدی برای درگیری و منازعه میان کشورها می‌باشد. اختلافات در مورد رودهای نیل، دجله و فرات، هیرمند، گنگ و زامبزی بر سر کمیت آب است (Hafeznia et al., 2006).

## ۲-۳. مطالعات تجربی

مطالعات تجربی بسیاری در رابطه با مناقشات بین‌المللی انجام گرفته است. اکثر این مطالعات به بررسی رابطه بین تجارت و مناقشه بین‌المللی پرداخته‌اند. در سالهای اخیر نیز با توجه به رشد روزافزون سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی<sup>۱</sup> (FDI)، مطالعاتی در رابطه با اثر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر مناقشات بین‌المللی صورت گرفته است (به‌عنوان مثال Polachek et al. (2007) ;Gartzke et al. (2001) ;Gasiowski (1986)

نتایج این مطالعات حاکی از وجود رابطه معکوس بین تجارت و مناقشه است؛ دو کشوری که روابط تجاری زیادی با هم دارند، مناقشه دو طرفه کمتری با هم خواهند داشت. مهم‌ترین دلیل رابطه معکوس مناقشه-تجارت، هزینه‌های فرصتی است که کشورها با آن روبه‌رو هستند. اختلافات مابین دو کشور موجب از دست رفتن منافع حاصل از تجارت دو جانبه برای هر دو کشور خواهد شد، افزون بر این روابط سیاسی دو کشور نیز دچار مخاطره خواهد شد. به منظور جلوگیری از متحمل شدن این هزینه‌ها، باید کشورهایی که طرف تجاری هم محسوب می‌شوند به وسیله کاهش خصومت و عداوت بین خود، به همکاری بیشتر روی آورند. این توضیح به استدلال "هزینه فرصت" معروف است.

برخی از مطالعات، استدلال هزینه فرصت را در توجیه رابطه معکوس مناقشه-تجارت نپذیرفته و ایراداتی را بر آن وارد کرده‌اند. به‌عنوان مثال مورو<sup>۲</sup> (۱۹۹۹) در مقاله خود با عنوان "چگونه تجارت می‌تواند مناقشه را تحت تاثیر قرار دهد؟" رابطه بین تجارت و مناقشه را مبهم دانسته و بیان کرده است که تجارت، مناقشات بین‌المللی را تحت تاثیر قرار می‌دهد اما نه به دلیل هزینه‌های فرصت، بلکه به دلیل اینکه تجارت نقش علامت‌دهی را برای کشورها دارد. گارتز و دیگران<sup>۴</sup> (۲۰۰۱) در مقاله خود با عنوان "وابستگی اقتصادی و مناقشه بین‌المللی" با استفاده از رهیافت نظریه بازیها و با بکارگیری یک بازی علامت‌دهی<sup>۵</sup> به این نتیجه رسیدند که استدلال

1 Foreign Direct Investment (FDI)

2 Opportunity cost

3 Morrow (1999)

4 Gartzke et al. (2001)

5 Signaling game

هزینه فرصت در چارچوب نظریه بازی معتبر نمی‌باشد.

پولاچک و زیانگ (۲۰۱۰) در مقاله‌ای با عنوان "چگونه هزینه‌های فرصت، احتمال جنگ را در بازی با اطلاعات ناقص کاهش می‌دهند" با استفاده از یک بازی چانه زنی بحران<sup>۲</sup> به بررسی و مدل‌سازی یک مناقشه فرضی پرداختند و نشان دادند که بر خلاف نتایج به دست آمده توسط گارتز و دیگران (۲۰۰۱) که استدلال هزینه فرصت را در چارچوب نظریه بازی رد می‌کنند، بحث و استدلال هزینه فرصت در چارچوب نظریه بازی صحیح و معتبر است. افزون بر این، پولاچک و زیانگ (۲۰۱۰) در مطالعه خود، با به دست آوردن احتمال جنگ و سهم دو کشور از یک دارایی مشترک فرضی در حالت تعادل، نشان دادند که هزینه فرصت ناشی از وابستگی اقتصادی، احتمال جنگ را در بازی با اطلاعات ناقص<sup>۳</sup> کاهش می‌دهد. بر اساس یافته‌های این مطالعه، نمی‌توان استدلال هزینه فرصت را در توجیه این مطلب که چرا ملت‌های در حال تجارت کمتر با هم اختلاف دارند، نادیده گرفت. این مطالعه همچنین اهمیت هزینه فرصت را به عنوان مبنای رابطه معکوس مناقشه-تجارت نشان می‌دهد.

#### ۴. یافته‌ها

##### ۴-۱. نگاهی به منطقه سیستان

دشت سیستان با مرکزیت شهر زابل در جنوب شرقی ایران و در مرز افغانستان واقع شده است. اقلیم منطقه سیستان، اقلیمی صحرائی با آب و هوای خیلی گرم و خشک بیابانی یعنی تابستان‌های طولانی و زمستان‌های ملایم است. متوسط بارندگی سالانه در سیستان بسیار ناچیز و حدود ۷ درصد متوسط بارندگی جهان است (Mohammad Vali Samani, 2004: 2).

رودخانه هیرمند در مرز شرقی کشور ایران از خاک افغانستان وارد سیستان می‌شود و تنها منبع تامین آب شمال استان یعنی جلگه سیستان می‌باشد. دریاچه هامون که منبع اصلی تامین آب آن، رودخانه هیرمند می‌باشد، نقش مهمی در کشاورزی حاشیه نشینان دارد، زیرا آب آن شیرین بوده و آب شیرین در یک منطقه بسیار خشک از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Miri, 2006: 3). به

---

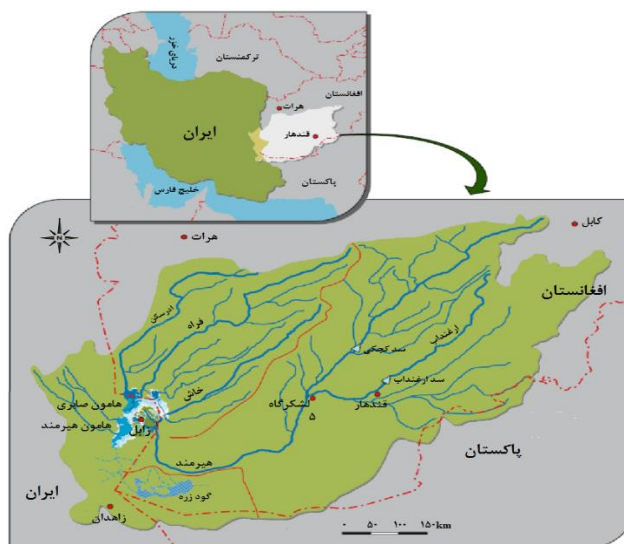
1 Polachek and Xiang (2010)

2 Crisis bargaining game

3 Incomplete information game

عبارت دیگر هیرمند رگ حیاتی سیستان بوده و مرگ و حیات این سرزمین در گرو آب این رودخانه است.

شکل ۱. حوضه آبریز رودخانه هیرمند



منبع: Van Beek et al. (2008)

رودخانه هیرمند از دو سرشاخه اصلی هیرمند و ارغنداب در افغانستان سرچشمه می‌گیرد و پس از ورود به مرز ایران به دو شاخه پریان مشترک و سیستان تقسیم می‌شود. از تاسیسات اصلی رودخانه هیرمند در کشور افغانستان سد کجکی و سد ارغنداب و از تاسیسات مهم این رودخانه در کشور ایران می‌توان سه مخزن چاه‌نیمه، سد کهک، سد زهک و سد سیستان را که همگی بر روی رودخانه سیستان می‌باشند ذکر کرد (Shahbazbegian et al., 2016a: 169). چنانچه در شکل ۱ ملاحظه می‌شود حوضه آبریز هیرمند بین سه کشور ایران (۱۲ درصد)، افغانستان (۸۴ درصد) و پاکستان (۴ درصد) مشترک است. این حوضه بین طول شرقی ۳۳°۵۹' تا ۳۳°۶۹' و عرض شمالی ۶۹°۲۹' تا ۱۵°۳۴' واقع می‌باشد. رودخانه‌های این حوضه از کوه‌های بابا یغما از سلسله کوه‌های هندوکش در شصت کیلومتری غرب کابل سرچشمه می‌گیرد و بعد از طی مسافت ۱۰۵۰ کیلومتری به دریاچه هامون در سیستان ایران می‌رسد (Zarezadeh et al., 2016).

(14)



حقابه ایران از رودخانه هیرمند براساس آورد رودخانه هیرمند در ایستگاه دهر اوود، واقع در بالادست حوضه آبریز هیرمند در کشور افغانستان و به عنوان ایستگاهی که معرف آبدهی طبیعی رودخانه هیرمند می‌باشد، محاسبه می‌شود. طبق آخرین معاهده آبی بین دو کشور ایران و افغانستان در سال ۱۹۷۲ میلادی، حقابه ایران از این رودخانه سالانه ۸۲۰ میلیون متر مکعب تعیین شده است. این رقم براساس فرض یک‌سال نرمال محاسبه شده و چنانچه خشکسالی واقع شود، مقادیر حقابه ایران به نسبت کاهش می‌یابد. براساس مطالعات انجام شده توسط ( Kwadijk & Diermanse, 2006: 63)، درصد آورد رودخانه منشعب شده از آورد رودخانه هیرمند در رودخانه سیستان در سال‌های مختلف بین ۲۰ تا ۷۰ درصد متفاوت بوده است.

نوسان جریان آب هیرمند و کاهش آب جاری به سمت سیستان در صد سال گذشته همواره مشکلاتی را در روابط سیاسی ایران و افغانستان در سطوح محلی و ملی بوجود آورده است. خشکسالی، نوسان آب هیرمند و کاهش جریان آب به سوی سیستان باعث وقوع بحران آب در ناحیه گردیده است. در صد سال گذشته افغان‌ها با جدا کردن کانال‌های متعددی از هیرمند و احداث سدهای مخزنی و انحرافی بر روی آن حجم بیشتری از آب را مصرف نموده‌اند و میزان آب جاری به سیستان را کاهش داده‌اند. قرار گرفتن سرچشمه‌های آب هیرمند و ۹۵ درصد از مسیر رودخانه در سرزمین افغانستان و وابستگی شدید افغان‌ها به آب هیرمند موجب برتری ژئوپلیتیک افغانستان در مقابل ایران شده است که همواره موجب انعطاف ایران در برابر افغانستان در این مورد شده است (Hafeznia et al., 2006).

#### ۲-۴. تاریخچه حقوقی رودخانه هیرمند

مرزهای بین‌المللی ایران و افغانستان در میان شاخه اصلی هیرمند در سیستان، سال‌های زیادی است که مورد پذیرش دو همسایه قرار گرفته است؛ اما اختلافات زیادی بر سر چگونگی تقسیم آب هیرمند و دیگر حقوق مربوط به این رودخانه وجود داشته که هنوز حل نشده است. به رغم تلاش‌های متعددی که در سال‌های گذشته صورت گرفته، این وضع پابرجا مانده است. عوامل متعددی دست به دست هم داده‌اند تا مسأله همچنان لاینحل باقی بماند. لازم به ذکر است که موافقت‌نامه‌های متعددی که بین دو کشور به امضاء رسیده است هرگز بطور کامل اجرایی و

عملیاتی نشده است (Ziaei Bigdeli, 1998).

اولین معاهده مدون در این زمینه معاهده سال ۱۸۷۲ توسط انگلستان می باشد. این معاهده بعد از معاهده پاریس در سال ۱۸۵۷ میان ایران و انگلستان که سبب استقلال سرزمین افغانستان و جدایی آن از ایران شد، منعقد گردید. طبق این معاهده آب لازم جهت مشروب ساختن زمین های دو طرف هیرمند باید تامین می شد و هیچ یک از طرفین نباید مبادرت به اقدامی می کردند که موجب نقصان آب طرف دیگر شود. با این حال به دلیل علامت گذاری نشدن مرز به صورت کامل و وجود تفاسیر متناقض در خصوص حقایق ایران، این رای نتوانست به صورت قطعی اختلاف را حل نماید. این مشکل و انحراف هیرمند و خشکسالی ۱۹۰۲ باعث شد که طرفین مجدداً موضوع را به حکمیت دولت انگلیس ارجاع نمایند. بر این اساس یک هیات انگلیسی به سرپرستی مک ماهون پس از تحقیقات محلی در سال ۱۹۰۵ رأی حکمیت خود را درباره مسأله آب سیستان صادر نمود که بر اساس آن سهم آب ایران، به یک سوم از مجموع میزان آب رودخانه هیرمند که به داخل سیستان جریان داشت، کاهش یافت. دولت ایران از قبول رأی حکمیت مک ماهون به سبب عدم تطابق آن با واقعیات خودداری نمود و طی یادداشتی به سفارت انگلیس اعتراض خود را به صورت مفصل اعلام نمود. لذا اختلاف بر سر هیرمند همچنان باقی بود تا این که پس از تغییرات ۱۹۱۹ در افغانستان، دو کشور خود به حل و فصل مسأله آمیز پرداخته و با وساطت دولت امریکا، پیشنهاد تشکیل کمیسیونی بی طرف برای حل مسأله تقسیم آب هیرمند را پذیرفتند. در خرداد سال ۱۳۲۰ گزارشی توسط کمیسیون بیطرف تنظیم گردید که به موجب آن سهم آب ایران از ۵۰ مترمکعب به ۲۲ متر مکعب تقلیل یافت، لذا دولت ایران رای کمیسیون مزبور را نیز نپذیرفت (Mohammad Vali Samani, 2004: 15-18).

از سال ۱۳۳۶ دولت ایران به تبعیت از امریکا در صدد نزدیکی با افغانستان بر آمد و کمیسیونی برای اعطای کمکهای اقتصادی به افغانستان تشکیل داد. در سال ۱۳۳۷ به دنبال روابط دوستانه دو کشور پادشاه افغانستان ۴ متر مکعب بر رقم پیشنهادی کمیسیون بیطرف هیرمند به سهم ایران برای پایان دادن به موضوع تقسیم آب هیرمند افزود و دو طرف مذاکرات خود را برای حل مسأله ادامه دادند (Hafeznia et al., 2006: 15).

مذاکرات و مناقشات دو دولت سرانجام در بهمن ماه ۱۳۵۱ به تهیه و تنظیم یک معاهده در مورد آب هیرمند و نیز دو پروتکل یکی درباره وظایف کمیسیون آب و دومی راجع به حل مسالمت آمیز اختلافات منجر گردید. براساس معاهده سال ۱۳۵۱ که آخرین موافقتنامه تقسیم آب بین ایران و افغانستان است، میزان حقابه ایران در سال‌های نرمال و بالاتر از نرمال ۸۲۰ میلیون مترمکعب است که برابر ۲۶ مترمکعب در ثانیه در طول یک سال نرمال است. لازم به ذکر است که یک سال نرمال عبارت است از یک سال آبی (از اول مهر تا آخر شهریور سال بعد) که آورد رودخانه هیرمند براساس اندازه گیری یک ایستگاه در داخل کشور افغانستان برابر ۵/۶۶ میلیارد مترمکعب باشد. به عبارت دیگر اگر آورد رودخانه هیرمند در این ایستگاه برابر این عدد یا بیش تر باشد، حقابه ایران برابر مقدار ذکر شده است. اگر آورد رودخانه هیرمند در این ایستگاه کم تر از ۵/۶۶ میلیارد مترمکعب باشد، حقابه کشور ایران نیز به همان نسبت کاهش می یابد. مجلسین ایران و افغانستان قرارداد ۱۳۵۱ را در سال ۱۳۵۲ به تصویب رساندند. ولی مبادله اسناد به دلیل مناقشات سیاسی داخلی در افغانستان، به طول انجامید و درخرداد سال ۱۳۵۶ انجام شد.

بر اثر کودتاهای کمونیستی از سال ۱۳۵۷ به بعد و هجوم نیروهای شوروی به این کشور طی ۱۴ سال و سپس جنگ های داخلی، عملاً دولت با ثباتی در این کشور حاکم نبود و طی این سال ها معاهده مذکور مورد اجرا قرار نگرفت (Mohammad Vali Samani, 2004: 15-18).

درسال ۱۳۷۵ گروه طالبان با تصرف کابل و به کنترل در آوردن بخش‌های وسیعی از افغانستان به قدرت رسید. اسلام انحرافی طالبان که ارائه کننده چهره ترسناکی از اسلام بود به همراه خشونت این گروه علیه شیعیان افغانستان، سبب شد تا دولت ایران از به رسمیت شناختن آنان خودداری نموده و از جبهه اتحاد شمال در افغانستان برای مقابله با طالبان حمایت نماید. در زمان حکومت طالبان، کاهش بارندگی در قسمت علیای رودخانه و تضاد در دیدگاه‌های سیاسی گروه‌های حاکم در دو کشور، زمینه را برای قطع کامل آب هیرمند و تحت فشار قرارداد ایران از سوی گروه طالبان فراهم نمود و برای اولین بار جریان آب هیرمند با بستن دریچه سدهای مخزنی بر روی ایران بسته شد. با برجیده شدن حکومت طالبان در افغانستان و استقرار حکومت جدید بوسیله نیروهای آمریکایی در سال ۱۳۸۰ فصل جدیدی در روابط سیاسی دوکشور گشوده

شد. در اسفند ماه سال ۱۳۸۰ حامد کرزای رئیس دولت موقت افغانستان به همراه هیأتی عالی رتبه به ایران سفر کرد. در این سفر دو کشور سند همکاری امضا کردند، که در بند سیزدهم آن که به امضاء رئیس جمهور ایران و رئیس دولت موقت افغانستان رسید طرفین بر اجرای معاهده ۱۳۵۱ برای تقسیم آب هیرمند تاکید کردند. که این معاهده تاکنون معتبر بوده است (Hafeznia et al., 2006: 18-19). لازم به ذکر است که طبق معاهده ۱۳۵۱، سهم آب ایران از رود هیرمند ۲۶ متر مکعب در ثانیه می باشد که به هیچ وجه نیازهای آبی سیستان را تامین نمی کند. اجرای این قرار داد باعث خشک شدن دریاچه هامون و وقوع فاجعه در محیط زیست سیستان می شود که لطمه بزرگی به اقتصاد این ناحیه وارد خواهد کرد (Hafeznia et al., 2006: 21). همان گونه که ملاحظه می شود حقوق ایران در هیرمند در وضعیت مطلوبی قرار ندارد: از یک طرف، معاهده‌ای وضعیت حقوقی را روشن کرده است که به نظر عادلانه نمی آید زیرا این معاهده ناقض اصل استفاده منصفانه و معقول از آبراه‌های بین المللی و در تناقض با روح کلی حاکم بر نظام حقوقی حاکم بر رودهای بین المللی است و از سوی دیگر همین معاهده نیز به درستی اجرا نشده و عملاً دولت ایران حتی به حقوق مندرج در آن نایل نیامده است (Mohammad Vali Samani, 2004: 25).

### ۳-۴. روابط اقتصادی و تجاری ایران و افغانستان

کشور جمهوری اسلامی افغانستان با بیش از ۶۵۰ هزار کیلومتر مربع وسعت در جنوب آسیا قرار دارد و جزو کشورهای خاورمیانه محسوب می گردد. این کشور محصور در خشکی است و دارای حکومت اسلامی می باشد. در حال حاضر کشور جمهوری اسلامی افغانستان در امر صادرات و واردات بسیار فعال است. موقعیت جغرافیایی افغانستان، محاط بودن در خشکی و قرارگرفتن این کشور در مسیر جاده ابریشم، بصورت سنتی موجب گرایش این کشور به تجارت شده است. همچنین موقعیت استراتژیک افغانستان باعث شده است بازار بکری از لحاظ اقتصادی در این کشور ایجاد شود. مردم افغانستان به دلیل وجود اشتراکات دینی، فرهنگی، تاریخی، زبانی، قومی و مرز مشترک، با کشور جمهوری اسلامی ایران به خوبی آشنا هستند. روابط تجاری دو کشور ایران و افغانستان به واسطه این امتیازات و مشترکات، از وضعیت مناسبی برخوردار است.

جدول ۱: صادرات و واردات دو کشور ایران و افغانستان (به دلار)

سال	صادرات افغانستان به ایران (واردات ایران از افغانستان)	صادرات ایران به افغانستان (واردات افغانستان از ایران)
۱۳۸۰	۷۳۹۲۱۹	۵۱۹۲۷۹۱۸
۱۳۸۱	۵۰۴۱۲۶	۱۵۰۰۶۹۳۰۰
۱۳۸۲	۱۸۰۳۹۶۵	۲۵۹۹۰۱۴۹۳
۱۳۸۳	۳۶۴۱۳۶۹	۲۲۱۹۷۶۵۱۶
۱۳۸۴	۶۳۴۵۲۵۳	۴۹۶۷۲۹۷۷۴
۱۳۸۵	۸۸۸۵۴۰۵	۵۱۵۴۹۱۹۸۰
۱۳۸۶	۸۹۳۶۱۰۸	۵۴۳۶۸۰۷۲۰
۱۳۸۷	۹۹۴۶۴۷۸	۵۹۰۴۳۹۵۲۳
۱۳۸۸	۱۵۳۶۴۷۴۳	۱۰۰۲۱۶۱۲۰۸
۱۳۸۹	۱۱۰۴۷۶۹۲	۱۳۳۷۳۵۷۵۰۴
۱۳۹۰	۱۰۲۸۰۰۶۹	۲۲۵۲۸۰۵۶۵۷
۱۳۹۱	۲۴۶۳۴۱۲	۲۹۰۱۱۷۵۱۱۵
۱۳۹۲	۳۲۲۹۷۰۸۱	۲۴۱۶۹۲۶۲۹۲
۱۳۹۳	۱۲۶۱۱۴۳۷	۲۴۹۰۱۴۴۶۰۰
۱۳۹۴	۱۴۱۸۴۲۶۲	۲۵۷۲۶۴۷۷۶۵
۱۳۹۵	۲۱۶۴۲۳۱۰	۲۴۵۶۳۱۵۹۸۴
۱۳۹۶	۲۰۳۹۸۲۶۶	۲۷۹۱۲۵۹۱۱۰

منبع: سایت اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران ([tccim.ir](http://tccim.ir))

جدول ۱ میزان صادرات و واردات دو کشور ایران و افغانستان به یکدیگر، را نشان می‌دهد. با نگاهی به ارقام صادرات و واردات دو کشور در می‌یابیم که این دو کشور نه تنها دارای تعاملات فرهنگی، اجتماعی و سیاسی بالایی در سطح بین‌المللی هستند، بلکه مراودات تجاری و اقتصادی گسترده‌ای نیز با هم دارند.

#### ۵. تجزیه و تحلیل

هدف اصلی مطالعه حاضر، با استفاده از رهیافت نظریه بازی‌ها، به بررسی و مدلسازی مساله رودخانه هیرمند می‌پردازیم. در این راستا، مساله تقسیم آب رودخانه هیرمند در قالب یک بازی چانه زنی بحران و با استفاده از ادبیات بکارگرفته شده در مقاله پولاچک و زیانگ (۲۰۱۰) مورد بررسی و مدلسازی قرار می‌گیرد. لازم به ذکر است که در این مطالعه با توجه به ماهیت مساله مورد بررسی، علاوه بر هزینه فرصت اقتصادی، هزینه فرصت ناشی از مناسبات سیاسی نیز به

مدل اضافه می‌شود.

بازی چانه زنی بحران<sup>۱</sup> زیر را در نظر بگیرید. فرض می‌شود دو کشور A و B وجود دارند که می‌خواهند یک کالای اقتصادی مثل زمین یا آب را که دارای ارزش W می‌باشد بین خود تقسیم کنند. کشور A حرکت اول را انجام می‌دهد و پیشنهاد  $S_B$  را به کشور B می‌دهد. سپس کشور B تصمیم می‌گیرد که پیشنهاد او را قبول یا رد کند. رد پیشنهاد منجر به مناقشه شده و قبول پیشنهاد منجر به توافق صلح آمیز خواهد شد. بازی چانه زنی بحران توصیف شده، بازی اولتیماتوم<sup>۲</sup> نیز نامیده می‌شود.

دو کشور ایران (A) و افغانستان (B) را به عنوان دو طرف بازی در نظر بگیرید که می‌خواهند یک کالای اقتصادی (آب) را که دارای ارزش W می‌باشد بین خود تقسیم کنند. فرض می‌شود W مقداری بین صفر و یک را می‌تواند اختیار کند. کشور ایران (A) حرکت اول را انجام می‌دهد و پیشنهاد قبول یا رد، یعنی پیشنهاد  $S_B$  را به کشور افغانستان (B) می‌دهد. سپس کشور افغانستان تصمیم می‌گیرد که پیشنهاد او را قبول یا رد کند. رد پیشنهاد منجر به مناقشه و قطع مراودات تجاری، اقتصادی و احتمالاً سیاسی خواهد شد؛ قبول پیشنهاد منجر به توافق صلح آمیز خواهد شد. فرض می‌شود که کشور B یعنی افغانستان دارای مزیت ژئوپلیتیکی می‌باشد، لذا در صورت مناقشه، کشور A یعنی ایران هیچ سهمی از کالای مذکور نخواهد داشت و کل W به کشور B تعلق می‌گیرد. مساله را در ۳ حالت مورد بررسی قرار می‌دهیم.

#### ۵-۱. بدون در نظر گرفتن وابستگی اقتصادی و سیاسی

ابتدا ایران پیشنهاد  $S_B$  را به افغانستان می‌دهد. در صورت قبول پیشنهاد از طرف کشور افغانستان، پیامد این کشور  $S_B$  و پیامد ایران  $W - S_B$  خواهد بود. در صورت رد پیشنهاد، پیامد کشور افغانستان W و پیامد ایران صفر خواهد بود. در یک بازی با اطلاعات کامل<sup>۳</sup> که توابع بهره‌مندی<sup>۴</sup>

1Crisis bargaining game

2Ultimatum game

3Complete information game

4Payoff function

بازیکنان دانش عمومی است، کشور B در صورتی پیشنهاد کشور A را می‌پذیرد که  $S_B \geq W$  باشد. در این حالت  $S_B^*$  یا پیشنهاد بهینه ایران به افغانستان، کل W خواهد بود. یعنی کشور ایران هیچ سهمی از آب رودخانه نخواهد داشت و تمام آب رودخانه به کشور افغانستان تعلق خواهد گرفت.

$$S_B^* = W \quad , \quad S_A^* = 0 \quad (1)$$

ملاحظه می‌شود که بدون در نظر گرفتن وابستگی‌های اقتصادی و سیاسی دو کشور، سهم تعادلی ایران از آب رودخانه هیرمند صفر خواهد بود. لذا نتیجه می‌گیریم که اگر دو کشور ایران و افغانستان هیچگونه وابستگی اقتصادی و سیاسی به یکدیگر نداشته باشند، سهم تعادلی ایران از آب رودخانه هیرمند صفر خواهد بود و هرگونه معاهده‌ای که در آن سهم ایران از آب هیرمند، مخالف صفر باشد، پایدار نخواهد بود. اثبات این ادعا، اجرایی نشدن معاهده ۱۳۵۱ و قطع کامل آب رودخانه هیرمند و محروم کردن ایران از حقا به مسلم خود توسط افغان‌ها، در زمان حکومت طالبان است.

## ۲-۵. با در نظر گرفتن وابستگی اقتصادی

حال فرض می‌کنیم دو کشور ایران و افغانستان دارای وابستگی اقتصادی می‌باشند، به طوری که هر دو کشور از این وابستگی اقتصادی منتفع می‌شوند. با در نظر گرفتن وابستگی اقتصادی دو کشور هر یک از کشورهای A و B یک رفاه اضافی مثبت، افزون بر سهم مفروض قبلی، بدست می‌آورند. فرض بر این است که در صورت بروز مناقشه، روابط اقتصادی دو کشور از بین خواهد رفت. بنابراین در صورت بروز مناقشه هزینه فرصت ناشی از مناسبات اقتصادی، مطرح خواهد شد. فرض می‌شود منافع حاصل از وابستگی اقتصادی دو کشور ایران و افغانستان به ترتیب  $B_A$  و  $B_B$  می‌باشد. به طوری که اگر کشور افغانستان پیشنهاد  $S_B$  ایران را بپذیرد، در این صورت پیامد کشور افغانستان  $S_B + B_B$  و پیامد کشور ایران  $W - S_B + B_A$  خواهد بود.

مانند حالت قبل، در صورت عدم پذیرش پیشنهاد  $S_B$  از طرف کشور افغانستان، کل  $W$  به افغانستان تعلق خواهد گرفت.

در این حالت کشور افغانستان در صورتی پیشنهاد کشور ایران را خواهد پذیرفت که  $S_B + B_B \geq W$  باشد. فلذا  $S_B^*$  یا پیشنهاد بهینه ایران به افغانستان به صورت ذیل خواهد بود

$$S_B^* + B_B = W \leftrightarrow S_B^* = W - B_B \quad S_A^* = B_B \quad (۲)$$

ملاحظه می‌شود که هر چه وابستگی اقتصادی کشور افغانستان به ایران بیشتر باشد و منافع افغانستان از تجارت با کشور ایران افزایش یابد سهم تعادلی ایران از آب رودخانه هیرمند افزایش خواهد یافت.

چنانچه ذکر شد  $B_A$  و  $B_B$  منافع حاصل از وابستگی اقتصادی دو کشور ایران و افغانستان به یکدیگر است. از آنجایی که فرض شده است  $W$  مقداری بین صفر و یک است، لذا  $B_A$  و  $B_B$  نیز باید مقادیری بین صفر و یک را اختیار کنند. در تجارت بین‌الملل، یکی از شاخص‌هایی که برای منافع حاصل از وابستگی اقتصادی کشورها به یکدیگر می‌توان در نظر گرفت نسبت صادرات به کل حجم مبادلات است. بنابراین  $B_A$  و  $B_B$  را به صورت ذیل تعریف می‌کنیم:

$B_A$ : نسبت صادرات ایران به افغانستان به کل حجم مبادلات دو کشور (مجموع صادرات و واردات)

$B_B$ : نسبت صادرات افغانستان به ایران به کل حجم مبادلات دو کشور (مجموع صادرات و واردات).



جدول ۲. منافع حاصل از تجارت دو کشور ایران و افغانستان

سال	$B_A$	$B_B$
۱۳۸۰	۰,۹۸۶	۰,۰۱۴
۱۳۸۱	۰,۹۹۶۷	۰,۰۰۳۳
۱۳۸۲	۰,۹۹۳۱	۰,۰۰۶۹
۱۳۸۳	۰,۹۸۳۹	۰,۰۱۶۱
۱۳۸۴	۰,۹۸۷۴	۰,۰۱۲۶
۱۳۸۵	۰,۹۸۳۱	۰,۰۱۶۹
۱۳۸۶	۰,۹۸۳۸	۰,۰۱۶۲
۱۳۸۷	۰,۹۸۳۴	۰,۰۱۶۶
۱۳۸۸	۰,۹۸۴۹	۰,۰۱۵۱
۱۳۸۹	۰,۹۹۱۸	۰,۰۰۸۲
۱۳۹۰	۰,۹۹۵۵	۰,۰۰۴۵
۱۳۹۱	۰,۹۹۹۲	۰,۰۰۰۸
۱۳۹۲	۰,۹۸۶۸	۰,۰۱۳۲
۱۳۹۳	۰,۹۹۵	۰,۰۰۵
۱۳۹۴	۰,۹۹۴۵	۰,۰۰۵۵
۱۳۹۵	۰,۹۹۱۳	۰,۰۰۸۷
۱۳۹۶	۰,۹۹۲۸	۰,۰۰۷۳

منبع: محاسبات تحقیق

با توجه به جدول ۲، مشاهده می‌شود که منافع کشور ایران از تجارت با کشور افغانستان بسیار بیشتر از منافع کشور افغانستان از تجارت با کشور ایران است. از آنجایی که  $B_B$  یا منافع کشور افغانستان از تجارت با ایران مقدار کوچک و ناچیزی است، بنابراین  $S_B^* = W - B_B$  تقریباً برابر با  $W$  می‌باشد. فلذا در این حالت نیز میزان تعادلی پیشنهاد ایران به افغانستان،  $S_B^*$ ، تقریباً برابر با  $W$  یا کل آب رودخانه می‌باشد و میزان آبی که در حالت تعادل نصیب کشور ایران می‌شود بسیار ناچیز است.

با توجه به مطالب مطرح شده، به نظر می‌رسد که عامل دیگری غیر از وابستگی تجاری و اقتصادی نیز در این میان مطرح باشد. لذا در این مطالعه، علاوه بر مناسبات تجاری و اقتصادی،

مناسبات سیاسی دو کشور ایران و افغانستان نیز در نظر گرفته شده و به مدل فوق اضافه می‌شود.

### ۳-۵. با در نظر گرفتن وابستگی اقتصادی و سیاسی

حال فرض می‌کنیم دو کشور ایران و افغانستان علاوه بر وابستگی اقتصادی دارای وابستگی سیاسی می‌باشند، به طوری که هر دو کشور از این وابستگی سیاسی منتفع می‌شوند. با در نظر گرفتن وابستگی سیاسی دو کشور، هر یک از کشورهای A و B یک رفاه اضافی مثبت، افزون بر سهم مفروض قبلی که برای توافق صلح آمیز در نظر گرفته شده بود، بدست می‌آورند. فرض بر این است که در صورت بروز مناقشه، علاوه بر مناسبات اقتصادی مناسبات سیاسی دو کشور نیز از بین خواهد رفت. بنابراین در صورت بروز مناقشه علاوه بر هزینه فرصت ناشی از روابط اقتصادی، هزینه فرصت ناشی از مناسبات سیاسی نیز مطرح خواهد بود. فرض می‌شود منافع حاصل از مناسبات سیاسی دو کشور ایران و افغانستان به ترتیب  $D_A$  و  $D_B$  باشد. به طوری که اگر کشور افغانستان پیشنهاد  $S_B$  ایران را بپذیرد، در این صورت پیامد کشور افغانستان  $S_B + B_B + D_B$  و پیامد کشور ایران  $W - S_B + B_A + D_A$  خواهد بود. در صورت عدم پذیرش پیشنهاد  $S_B$  از طرف کشور افغانستان، همانند حالت‌های قبل، کل  $W$  به کشور افغانستان تعلق خواهد گرفت و کشور ایران از آب رودخانه هیرمند سهمی نخواهد داشت.

در این حالت کشور افغانستان در صورتی پیشنهاد کشور ایران را خواهد پذیرفت که  $S_B + B_B + D_B \geq W$  باشد. فلذا  $S_B^*$  یا پیشنهاد بهینه ایران به افغانستان به صورت ذیل خواهد بود:

$$S_A^* = B_B + D_B \quad , \quad S_B^* + B_B + D_B = W \leftrightarrow S_B^* = W - B_B - D_B \quad (۳)$$

لازم به ذکر است که بنا به فرض،  $D_A$  و  $D_B$  مقادیری بین صفر و یک را می‌توانند اختیار کنند. ملاحظه می‌شود که هر چه وابستگی اقتصادی و سیاسی افغانستان به ایران بیشتر باشد و منافع افغانستان از روابط اقتصادی و سیاسی با کشور ایران افزایش یابد، سهم تعادلی ایران از آب رودخانه هیرمند افزایش خواهد یافت.

ذکر این نکته ضروری است که در این حالت، پیشنهاد بهینه ایران به افغانستان ( $S_B^*$ ) و به تبع آن سهم تعادلی ایران از آب رودخانه هیرمند ( $S_A^*$ ) برای کشور ایران مشخص و قابل محاسبه نمی‌باشد. زیرا منافع حاصل از وابستگی سیاسی افغانستان به ایران ( $D_B$ ) برای کشور ایران مقداری نامشخص است.

لذا به منظور گسترش مدل و به دست آوردن نتایج واقعی‌تر، مسئله نااطمینانی نیز باید وارد مدل شود. فرض بر این است که هر کشور، منافع حاصل از وابستگی سیاسی خود را می‌داند ولی در مورد منافع حاصل از وابستگی سیاسی کشور مقابل اطلاعی ندارد. به عبارت دیگر هر کشور، منافع حاصل از وابستگی سیاسی خود را می‌داند ولی منافع حاصل از وابستگی سیاسی کشور مقابل را باید از یک تابع توزیع احتمال استخراج کند. فرض بر این است که  $D_B$  و  $D_A$  از یک تابع توزیع احتمال یکنواخت در فاصله  $[0,1]$  استخراج می‌گردند.

برای حل این بازی از مفهوم تعادل بیزین کامل (PBE) استفاده می‌کنیم. این بازی به روش برگشت به عقب قابل حل می‌باشد. در مرحله اول، استراتژی تعادلی کشور B را بدست می‌آوریم. کشور B در صورتی پیشنهاد کشور A را خواهد پذیرفت که سهمی که کشور A پیشنهاد می‌دهد، کمتر از پیامد انتظاری کشور B در صورت بروز مناقشه نباشد. به بیان ریاضی، بهترین پاسخ کشور B بصورت ذیل خواهد بود:

(۴)

$$\Leftrightarrow S_B + B_B + D_B \geq W \rightarrow D_B \geq W - S_B - B_B \quad \text{قبول پیشنهاد}$$

$$\Leftrightarrow S_B + B_B + D_B < W \rightarrow D_B < W - S_B - B_B \quad \text{رد پیشنهاد}$$

توجه داشته باشید که همه پارامترهای نامساوی‌های فوق برای کشور B مشخص می‌باشد، بنابراین کشور B با هیچ نوع نااطمینانی در تصمیم‌گیری مواجه نخواهد بود. در مرحله دوم، با در دست داشتن بهترین پاسخ کشور B، بهترین پاسخ کشور A را بدست می‌آوریم. از آنجایی

1 Perfect Bayesian Equilibrium

2 Backward Induction

که  $D_B$  برای کشور A مشخص نیست، لذا استراتژی بهینه کشور A، از ماکزیمم کردن پیامد انتظاری کشور A که تابعی از بهترین پاسخ کشور B و باور کشور A در مورد  $D_B$  است، بدست می‌آید. به عبارت دیگر استراتژی بهینه کشور A،  $S_B^*$ ، از حل مساله ماکزیمم سازی زیر بدست می‌آید.

$$EU_A(S_B \geq 0) = (W - S_B + B_A + D_A) \Pr(D_B \geq W - S_B - B_B) \quad (5)$$

با این فرض که  $D_B$  از یک تابع توزیع احتمال یکنواخت در فاصله  $[0,1]$  استخراج می‌شود، داریم:

$$EU_A(S_B \geq 0) = (W - S_B + B_A + D_A)(1 - W + S_B + B_B) \quad (6)$$

با حل مساله ماکزیمم سازی فوق،  $S_B^*$  یا پیشنهاد بهینه ایران به افغانستان به صورت ذیل خواهد بود:

$$\frac{d}{ds_B} EU_A(S_B \geq 0) = -(1 - W + S_B + B_B) + (W - S_B + B_A + D_A) = 0 \quad (7)$$

$$S_B^* = \frac{2W + B_A + D_A - B_B - 1}{2}, S_A^* = \frac{1 + B_B - B_A - D_A}{2}$$

لذا با در نظر گرفتن هزینه‌های فرصت اقتصادی و سیاسی و وارد کردن مساله نااطمینانی در الگو، سهم تعادلی دو کشور از آب رودخانه هیرمند که منجر به توافقی پایدار بین دو کشور خواهد شد، بر اساس پارامترهای مشخص و قابل محاسبه بدست می‌آید.

با توجه به سهم‌های تعادلی بدست آمده، نتیجه می‌گیریم که هر چه هزینه‌های فرصت ناشی از وابستگی اقتصادی و سیاسی افغانستان به ایران بیشتر باشد سهم تعادلی ایران از آب رودخانه هیرمند افزایش می‌یابد. همچنین هر چه هزینه‌های فرصت ناشی از وابستگی اقتصادی و سیاسی

۱. با محاسبه مشتق مرتبه دوم عبارت، خواهیم داشت:

$$\frac{d^2}{(ds_B)^2} EU_A(S_B \geq 0) = -2 < 0$$

لذا شرط مرتبه دوم مساله ماکزیمم سازی نیز برقرار بوده و نقطه بدست آمده ماکزیمم است.

ایران به افغانستان بیشتر باشد سهم تعادلی ایران از آب رودخانه هیرمند کاهش می‌یابد، به عبارت دیگر تا زمانی که وابستگی اقتصادی و سیاسی کشور ایران به افغانستان زیاد باشد، نمی‌توان سهم بالایی از آب رودخانه هیرمند را انتظار داشت. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که هزینه‌های فرصت نقش مهمی را در مدیریت مناقشات بین المللی بازی می‌کنند و مطابق یافته‌های مطالعه پولچک و زیانگ (۲۰۱۰) استدلال هزینه فرصت در چارچوب نظریه بازی و در توجیه رابطه معکوس مناقشه- تجارت کاملاً صحیح و معتبر است.

## ۶. نتیجه‌گیری

چنانچه اشاره شد اختلافات زیادی بر سر چگونگی تقسیم آب رودخانه هیرمند و دیگر حقوق مربوط به این رودخانه وجود دارد که به رغم تلاش‌های متعددی که در سالهای گذشته صورت گرفته، مساله هنوز حل نشده باقی مانده است. قرار گرفتن سرچشمه‌های آب رودخانه هیرمند و ۹۵ درصد از مسیر رودخانه در سرزمین افغانستان و وابستگی شدید افغانان ها به آب هیرمند موجب برتری ژئوپلیتیک افغانستان در مقابل ایران شده است که همواره موجب انعطاف ایران در برابر افغانستان در این مورد شده است. در حال حاضر حقوق ایران در رودخانه هیرمند در وضعیت مطلوبی قرار ندارد: از یک طرف، معاهده‌ای وضعیت حقوقی را روشن کرده است که به نظر عادلانه نمی‌آید زیرا این معاهده ناقض اصل استفاده منصفانه و معقول از آبراه‌های بین المللی و در تناقض با روح کلی حاکم بر نظام حقوقی حاکم بر رودهای بین المللی است و از سوی دیگر همین معاهده نیز به درستی اجرا نشده و عملاً دولت ایران حتی به حقوق مندرج در آن نایل نیامده است.

در مطالعه حاضر، مساله تقسیم آب رودخانه هیرمند با استفاده از رهیافت تئوری بازی‌ها و در قالب یک بازی چانه زنی بحران مورد بررسی و مدلسازی قرار گرفت. در این مطالعه با در نظر گرفتن وابستگی اقتصادی و سیاسی دو کشور به یکدیگر و با استفاده از ابزار نظریه بازی‌ها سهم تعادلی دو کشور ایران و افغانستان از آب رودخانه هیرمند، که می‌تواند منجر به توافقی پایدار بین دو کشور گردد، را بدست آوردیم. با توجه به سهم‌های تعادلی بدست آمده، می‌تواند نتیجه گرفت که یکی از دلایلی که توافقات صورت گرفته بین دو کشور ایران و افغانستان در

مورد چگونگی تقسیم آب رودخانه هیرمند، ناپایدار بوده‌اند و موافقت نامه‌های متعددی که بین دو کشور به امضا رسیده‌اند هرگز بطور کامل عملیاتی نشده‌اند این است که سهم تعیین شده برای دو کشور، میزان تعادلی نبوده است و یا بدون در نظر گرفتن وابستگی اقتصادی و سیاسی دو کشور به یکدیگر تعیین شده است. از دیگر یافته‌های این مطالعه می‌توان به این نکته اشاره کرد که هر چه وابستگی اقتصادی و سیاسی افغانستان به ایران بیشتر شود و منافع افغانستان از روابط اقتصادی و سیاسی با کشور ایران افزایش یابد، سهم تعادلی ایران از آب رودخانه هیرمند افزایش خواهد یافت. همچنین هر چه وابستگی اقتصادی و سیاسی ایران به افغانستان بیشتر شود این سهم کاهش خواهد یافت. لذا نتیجه می‌گیریم که همکاری بین کشورها بر سر منابع آب به میزان زیادی با روابط سیاسی و اقتصادی و میزان اطمینان و اعتماد سیاسی طرفین به یکدیگر در ارتباط است. زمانی که کشورهای حاشیه رودخانه دیدگاه‌های سیاسی مشترکی داشته باشند، یا روابط اقتصادی و تجاری گسترده‌ای با یکدیگر داشته باشند، این عامل امکان همکاری و در نهایت دستیابی به توافق بین آنها را افزایش می‌دهد، برعکس زمانی که کشورهای حاشیه رود فاقد روابط سیاسی و اقتصادی گسترده باشند، احتمال همکاری بین کشورها کاهش یافته و کشوری که در بخش بالای رودخانه قرار دارد به خاطر مزیت ژئوپولیتیکی، از آب به عنوان یک اهرم سیاسی - اقتصادی برای تحت فشار قرار دادن کشور بخش پایین رود استفاده می‌کند.

با توجه به مطالب عنوان شده، اکنون دولت ایران باید برای بدست آوردن سهم بیشتر و پایدارتری از آب رودخانه هیرمند، بر اساس سنجش وضعیت موجود، امکانات و توانایی‌های اقتصادی و سیاسی خود و قدرت ابتکار عملی که دارد و همچنین منافع دراز مدتی که تعقیب می‌کند، در صدد بالا بردن وابستگی اقتصادی و سیاسی کشور افغانستان به ایران و بطور دقیق‌تر منافع افغانستان از روابط اقتصادی و سیاسی با کشور ایران باشد. چنانچه گفته شد روابط ایران و افغانستان با توجه به موضوعات فرهنگی و اجتماعی مشابه، می‌تواند از وضعیت مناسبی برخوردار باشد، لذا باید تلاش‌های لازم برای بهبود روابط اقتصادی و سیاسی دو کشور انجام گیرد. در این راستا، باید بسترهای لازم را برای فعالیت‌های تجاری کشور افغانستان در ایران

فراهم کنیم و از طرف دیگر روابط سیاسی خود را با کشور افغانستان بهبود بخشیم و در صورت لزوم امتیازاتی را برای طرف افغانی قائل شویم تا در سایه این روابط بتوانیم سهم بیشتر و پایدارتری از آب رودخانه هیرمند را که رگ حیاتی منطقه سیستان بوده و مرگ و حیات این سرزمین در گرو آن است، مطالبه کنیم. در غیر این صورت، دستیابی به توافق و امضاء قرار داد ممکن است در کوتاه‌مدت مشکل را برطرف کند، اما نمی‌تواند آنرا برای همیشه حل نماید و اینگونه توافقات ناپایدار خواهند بود.

#### **۷. قدردانی**

نگارندگان از معاونت پژوهشی دانشگاه تبریز به واسطه حمایت‌های مادی و معنوی در راستای انجام این پژوهش، کمال تشکر را دارند.

## References

1. Absaran consulting engineering (2009), Studies of Sistan Plain Reload system resources and water use, Ministry of energy, Tehran **[In Persian]**.
2. Gartzke, Erik. Quan, Li. And Boehmer, Charles (2001), Investigating in the Peace: Economic Interdependence and International Conflict, International Organization, 55: 391-438. Doi: 10.1162/00208180151140612.
3. Gasiorowski, Mark (1986), Economic Interdependence and International Conflict: Some Cross-Sectional Evidence, International Studies Quarterly, 30: 23-38. Doi: 10.2307/2600435.
4. Hafeznia, M. R., Mojtahedzadeh, P. & Alizadeh, J. (2006), Hirmand Hydropolitic and its Effect on the Political Relations of Iran and Afghanistan, Journal of Spatial Planning, 10(2): 83-103 **[In Persian]**.
5. Kucukmehmetoglu, M., & Guldmann, J.-M. (2004). International Water Resources Allocation and Conflicts: The Case of the Euphrates and Tigris. Environment and Planning A: Economy and Space, 36(5), 783-801. Doi: 10.1068/a3670.
6. Kwadijk, J., Diermanse, F. (2006), Integrated Water Resources Management for the Sistan Closed Inland Delta, Iran: Forecasting the flow from Afghanistan, Water Research Institute hydraulics, WL Delft.
7. Li, B., Guangming, T. & Gang C. (2016), Generalized Uncooperative Planar Game Theory Model for Water Distribution in Transboundary Rivers, Water Resources Management, 30(1): 225-241. Doi: 10.1007/s11269-015-1158-9.
8. Madani, K. (2010), Game theory and water resources, Journal of Hydrology, 381: 225-241. Doi: 10.1016/j.jhydrol.2009.11.045.
9. Maleki, Behnam. (2004), Hirmand River and Challenges ahead, Political and Economic Information, 209-210: 66-71 **[In Persian]**.
10. Miri, Gholam. Reza. (2006), Evaluating Environmental issues of Hamoon Lake, Geographical Research, 56: 103-113 **[In Persian]**.
11. Mohammad Vali Samani, Jamal (2004), Report Title: Water Resources of Sistan Plain, Serial Number: 7302, Office Infrastructure Studies **[In Persian]**.
12. Mohammad Vali Samani, Jamal (2005), Report Title: Water Resources Management and Sustainable Development, Serial Number: 7374, Office Infrastructure Studies **[In Persian]**.
13. Mokhtari Hashi, H. & Ghaderi Hojat, M. (2008), The Middle East Hydropolitics in 2025, The Case study, the Tigris and Euphrates basins, the Jordan and the Nile River. Geopolitics Quarterly, 4(1) **[In Persian]**.



14. Mokhtari Hashi, H. (2013), Iran Hydropolitics, water crisis geography on the horizon in 2005, *Geopolitics Quarterly*, 9(3) **[In Persian]**.
15. Morrow, James (1999), How Could Trade Affect Conflict, *Journal of Peace Research*, 36: 481-489. Doi: 10.1177/0022343399036004006.
16. Najafi, A., Vatanfada, J. (2012), Transboundary Water Management Improvements, the Way Forward in the Middle East; Case Study: Transboundary Water Management of Iran and Neighbors. *Geopolitics Quarterly*, 8(28), 135-155 **[In Persian]**.
17. Osborne, M. J. (2004), *An Introduction to Game Theory*, Oxford University Press: Oxford, England.
18. Polachek, Solomon, Carlos Seiglie, and Jun Xiang (2007), The Impact of Foreign Direct Investment on International Conflict, *Defence and Peace Economics*, 18: 415-429. Doi: 10.1080/10242690701455474.
19. Polachek, Solomon. and Xiang, Jun (2010), How opportunity Costs Decrease the Probability of War in an Incomplete Information Game, *International Organization*, 64: 133-144. Doi: 10.1017/S002081830999018X.
20. Shahbazbegian, M., Bagheri, A., Mousavi Shafaiee, S. (2016a), Analysis of Mechanisms Governing Water Withdrawal from Helmand Transboundary River Originated from Afghanistan, Emphasizing on the Role of State Building Project in the Country. *Geopolitics Quarterly*, 12(43), 168-190 **[In Persian]**.
21. Shahbazbegian M.R., Turton A., Mousavi Shafaiee, S.M. (2016b), Hydropolitical Self Organization Theory: System Dynamics to Analysis Hydropolitics of Helmand Transboundary River Between Iran and Afghanistan, *Water Policy*. Doi:10.2166/wp.2016.204.
22. Sharghi, Abdolali. (2005), Water and Legislation, *Environmental Sciences*, 3(2): 75-84 **[In Persian]**.
23. Van Beek, E., Bozorgy, B., Vekerdy, Z. and Meijer, K. (2008), Limits to agricultural growth in the Sistan closed inland Delta, Iran, *Irrigation and Drainage Systems*, 22(2), 131-143. Doi: 10.1007/s10795-008-9045-7.
24. Zarezadeh, M., Morid, S., Fatemi, F., Madani, K. (2016), The Strategic Cooperation between Iran and Afghanistan in Helmand Basin to Allocate more Water to Environment and Control Opium Cultivation Using Game Theory Approach. *Iran Water Resources Research*, 12(3), 11-21 **[In Persian]**.
25. Ziaei Bigdeli, Mohammad. Reza. (1998), *International Public Law*, Tehran: Treasure of knowledge publications **[In Persian]**.