پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران
سال ششم ، شماره 22، بهار 1396، صفحات 163- 133

کاربرد تجزیه و تحلیل دوگانه دو بُعدی ارزشگذاری مشروط جهت بررسی امکان استفاده از انرژی‌های نو در تولید انرژی برق ایران

سروش کیانی قلعه سرد[1]
جواد شهرکی[2]
علی سردار شهرکی[3]
احمد اکبری[4]

تاریخ دریافت: 1396/04/13 تاریخ پذیرش:1396/08/02

چکیده:

انرژی‌های نو با وجود اتمام ناپذیری و نداشتن اثرات خارجی منفی، هزینه‌هایی به‌مراتب بالاتر از انرژی‌های اتمام پذیر دارند. تأمین این هزینه‌ها برای دولت‌ها دشوار بوده و نیازمند مشارکت مردمی می‌باشد. سنجش و ارزیابی میزان مشارکت مردمی در تأمین هزینه‌های مازاد استفاده از انرژی‌های نو کمتر مورد توجه بوده که در این پژوهش مورد بررسی قرارگرفته است. در مطالعه پیش‌رو جهت تحقق این امر با استفاده از روش تجزیه و تحلیل دوگانه دوبعدی ارزش‌گذاری مشروط (DBDC)، 400 پرسشنامه تهیه و 5 قیمت پیشنهاد گردید، که برای هر پاسخ‌دهنده دو سؤال در مورد قیمت پرسیده شد (یک‌بار دو برابر و یک‌بار نصف مبلغ اولیه). مصاحبه‌شوندگان با در نظر داشتن هفت عامل اقتصاد منطقه، تقاضای برق، محیط‌زیست، روابط دیپلماتیک، ایمنی، اخلاق و اقتصاد میزان تمایل به پرداخت خود را در این زمینه تعیین نمودند. مطابق یافته‌های این پژوهش میزان تمایل به پرداخت ماهانه مبلغ 46360 ریال می‌باشد. همچنین بر اساس یافته‌ها علاقه‌مندی به انرژی‌های نو، اهمیت به محیط‌زیست و اثر انرژی‌های نو در جایگاه کشور به ترتیب بیشترین اثر مثبت را بر تمایل به پرداخت داشته¬اند. از این رو آگاهی بخشی پیرامون انرژی‌های نو، گسترش فرهنگ

1. دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشگاه سیستان و بلوچستان
Email: Soroushkiani@chmail.ir
2. دانشیار علوم اقتصادی، دانشگاه سیستان و بلوچستان
Email: J.shahraki@eco.usb.ac.ir
3 . دانش آموخته دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشگاه سیستان و بلوچستان (نویسنده مسئول)
Email: A.shahraki65@gmail.com
4 . استاد اقتصاد کشاورزی، دانشگاه سیستان و بلوچستان
Email: Aakbari@hamoon.usb.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

حمایت از محیط‌زیست و بهبود وضعیت اقتصادی و درآمدی مردم می‌بایست بیشتر موردتوجه سیاست‌گذاران قرار گیرد.

طبقه‌بندی JEL: Q42, Q51, Q21, O13

کلیدواژه‌ها: انرژی‌های نو، برق، دوگانه دوبعدی ارزش‌گذاری مشروط، تمایل به پرداخت

1.مقدمه

به‌طورکلی، دو منبع تولید برق کم‌کربن وجود دارد: انرژی‌های تجدید پذیر و انرژی هسته‌ای. منابع انرژی تجدید پذیر منابعی هستند که به‌طور مداوم می‌توانند مورداستفاده قرار گیرند. و شامل انرژی خورشیدی، انرژی باد، انرژی زیست‌توده، و انرژی زمین‌گرمایی، از دیگر موارد هستند (راثور و همکاران[1]، 2007). استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر به‌سرعت در حال رشد است. اما در حال حاضر فقط برای حدود 3 درصد از مصرف انرژی اولیه جهان و تأمین حدود 14 درصد از تقاضای انرژی کل جهان را به خود اختصاص داده است انتظار می‌رود سهم انرژی‌های تجدید پذیر در کل انرژی مصرفی جهان تا سال 2100 بین 30 تا 80 درصد افزایش یابد (برنامه توسعه جهانی سازمان ملل[2]، 2000).

انرژی هسته‌ای یکی دیگر از روش‌های تولید برق کم‌کربن است که در حال حاضر 20 درصد از تولید کل برق جهان را شامل می‌شود (سازمان اطلاعات انرژی[3]، 2015). از نیمه دوم سال 2000 میلادی تا حادثه فکوشیما (در مارس 2011) انرژی هسته‌ای و مسائل مربوط به آن بیشتر موردتوجه قرار گرفت (اسماعیل و یم[4]، 2015). بااین‌حال حادثه فکوشیما به تغییر درک عمومی از انرژی هسته‌ای منجر شد و انرژی‌های تجدید پذیر بیشتر موردتوجه قرار گرفت به‌طوری‌که در سراسر جهان بالغ بر 120 میلیارد دلار یارانه تا سال 2013 به آن اختصاص داده‌شده است. فناوری‌های انرژی‌های تجدید پذیر گاهی اوقات به‌عنوان جایگزین مستقیم برای

1. Rathore et al (2007)
2. World UNDP (2000)
3.. EIA (2015)
4. Ismail and Yim (2015)

Archive of SID

www.SID.ir

فناوری‌های موجود دیده می‌شود و مزایا و هزینه‌های آن در قالب توسعه فناوری‌های موجود بررسی می‌شود. برای مثال تولید برق انعطاف‌پذیری بیشتری و زمان کمتری می‌برد. ازاین‌رو فناوری‌های پیشرفته انرژی‌های تجدید پذیر در مقایسه با سایر روش‌های تولید انرژی از لحاظ اقتصادی مقرون به‌صرفه‌تر بوده و با محیط‌زیست سازگارتر هستند (دینسر[1]، 2000). پس از حادثه فوکوشیما بسیاری از کشورها تصمیم به تقویت برنامه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر گرفتند. به‌عنوان‌مثال دولت آلمان اعلام کرد که مراکز هسته‌ای خود را ظرف 10 سال از بین خواهد برد. و انرژی‌های تجدیدپذیر را جایگزین آن خواهد کرد. همچنین انتشار گازهای گل‌خانه‌ای را تا سال 2010 تا میزان 40 درصد و تا سال 2050 به میزان 80 درصد کاهش خواهد داد. در حال حاضر تقریباً این اطمینان وجود دارد تا سال 2020 آلمان به میزان 20 درصد و تا سال 2050 به میزان 50 درصد مصرف انرژی این کشور را تأمین کند. بااین‌حال باگذشت نزدیک به سه سال از اجرای این طرح متوسط هزینه انرژی خانوارهای آلمانی تا 47 درصد افزایش یافته است (اسمدلی[2]، 2013).

بنابراین یکی از مشکلات اساسی جایگزینی انرژی‌های تجدیدپذیر بجای سایر انرژی‌ها عدم تمایل به پرداخت مردم برای هزینه‌های ناشی از این جایگزینی است. انرژی‌های هسته‌ای و تجدیدپذیر جهت جایگزینی سوخت‌های فسیلی دارای مزایا و معایبی هستند. انرژی‌های هسته‌ای ازلحاظ اقتصادی و خطرات ناشی از آن (مشابه حادثه فوکوشیما) موردبحث است. با این حال استراتژی‌های بلندمدت جهت دستیابی به کاهش گرمایش جهانی ضرورت توجه به انرژی‌های جایگزین را بیشتر مطرح می‌سازد. علاوه بر این جهت جایگزینی تولید برق از انرژی‌های تجدیدپذیر یا هسته‌ای بجای سایر انرژی‌های رایج و معمول می‌بایست مکانیسم‌های بازار را در نظر گرفت (داینسر، 2000).

1. Dincer (2000)
2. Smedley (2013)

Archive of SID

www.SID.ir

با توجه به کمبود پژوهش پیرامون سنجش میزان تمایل به پرداخت مردم ایران در زمینه جایگزینی انرژی، هدف این پژوهش علاوه بر رفع این خلأ و بررسی ابعاد امکان جایگزینی میان انرژی‌ها، پاسخ به این سؤال است که آیا می‌توان انرژی‌های تجدیدپذیر را از لحاظ اقتصادی برای جایگزینی سایر روش‌های رایج در ایران مناسب و ممکن دانست یا خیر؟. از این رو در مطالعه حاضر با طراحی یک سناریوی فرضی و با استفاده از روش دوگانه دو بعدی ارزش‌گذاری مشروط که توانایی ارزیابی صحیح تمایل به پرداخت در هر دو شرایط پاسخ آری یا خیر را با ایجاد شرایط و گزینه‌های جدید دارد، به این امر پرداخته‌شده است.

در این مطالعه با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط[1] (CVM) و اندازه‌گیری تمایل به پرداخت (WTP)[2] خانوارهای ایرانی به برآورد ارزش اقتصادی انرژی‌های تجدیدپذیر بجای انرژی‌های تجدید ناپذیر پرداخته‌شده است. در بخش دوم مبانی نظری و در ادامه پیشینه پژوهش را بررسی کرده و سپس در بخش روش پژوهش، عوامل مؤثر در تصمیم‌گیری در مورد انرژی و روش ارزش‌گذاری مشروط بررسی گردیده و در ادامه نتایج به‌دست‌آمده مطرح و در نهایت به نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها پرداخته شده است.

2. مبانی نظری

2-1. اهمیت انرژی

در این بخش عواملی که تصمیم‌گیری در مورد انرژی را تحت تاثیر قرار می‌دهد در نظر گرفته خواهند شد. در مجموع 9 متغیر کلی را می‌توان در اهمیت انرژی مطرح کرد از جمله: حفاظت از محیط، آلودگی و اهمیت محیط زیست، علاقه‌مندی به محیط زیست، ارزش دارایی، منابع اقتصادی، طبیعت دوستی، روابط دیپلماتیک، تغییر چشم انداز در عرضه و تقاضای برق و مسائل اخلاقی زیست محیطی را می‌توان نام برد. در این میان ارزش دارایی، طبیعت دوستی و تغییر

1.Contingent Valuation Method
2.Willingness to Pay

Archive of SID

www.SID.ir

چشم انداز به دلیل اینکه در پیش آزمون پاسخ دهندگان فکر می‌کردند که توسط متغیرهای دیگر پوشش داده شده یا اهمیت کمتری دارند حذف شدند. بنابراین این پژوهش بر مبنای هفت متغیر انجام شده که در ادامه به هر یک اشاره می‌شود.

2-1-1. آلودگی محیطی و اهمیت محیط زیست

رشد اقتصادی بر اساس استفاده از انرژی، این پتانسیل را دارد که باعث تخریب محیط زیست شود (جلیل و محمود[1]، 2009). مطالعات بسیاری در مورد ارتباط بین رشد اقتصادی و آلودگی محیط زیست وجود دارد. بطور خاص گرانس و کروگر[2] (1995) و سلدن و سونگ[3] (1995) نشان دادند که رشد اقتصادی با تخریب محیط زیست همراه بوده است. در این مطالعات نشان داده شده در فاز اول رشد اقتصادی، رشد منجر به تخریب محیط زیست می‌گردد. با این حال شرایط محیطی پس از یک سطح معینی از رشد اقتصادی بهبود می‌یابد. در این مطالعات به‌صورت یک رابطه U شکل معکوس بین رشد اقتصادی و تخریب محیط زیست مطرح شده است.

2-1-2. علاقه‌مندی به انرژی‌های تجدید پذیر و جایگاه آن در اقتصاد منطقه

توسعه و پیاده سازی پروژه‌های انرژی در هر منطقه‌ای می‌تواند منجر به ایجاد فرصت‌های شغلی بسیاری شود. به‌ویژه در مناطق روستایی با ایجاد این فرصت‌ها از مهاجرت روستاییان به مناطق شهری جلوگیری کند (برگمن[4]، 2008). به عنوان مثال سرمایه گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر در برخی از مناطق روستایی نشان دهنده سهم قابل توجهی از تولید ناخالص داخلی تا بیش از 3 درصد در اکسترمادورا[5] اسپانیا در سال 2009 بوده است. بر اساس چندین مطالعه در

1. Jalil and Mahmud (2009)
2. Grossman and Krueger (1995)
3. Selden and Song (1995)
4. Bergmann et al (2008)
5. Extremadura

Archive of SID

www.SID.ir

ایتالیا، انگلستان و کانادا در پی احداث پروژه‌های انرژی‌های نو درآمدهای مالیاتی، درآمدهای مدارس و دانشگاه‌ها و دیگر خدمات عمومی کلیدی افزایش یافته است. انرژی‌های تجدیدپذیر در روستاها نیز می‌تواند درآمد بیشتر برای صاحبان زمین و تولیدکنندگان ایجاد کند (سازمان همکاری و توسعه اقتصادی[1]، 2012).

2-1-3. منابع اقتصادی

تعدادی از مطالعات با تجزیه و تحلیل انرژی خالص برای فناوری‌های تولید برق انجام شده است. از جمله سوختهای فسیلی، انرژی‌های هسته‌ای و انرژی‌های تجدیدپذیر (سان مارتین[2]، 1989). اخیرا با افزایش نگرانی‌ها در مورد افزایش قیمت نفت و گاز و اختلال مکرر در عرضه نفت و اثرات زیست محیطی استفاده از سوخت‌های فسیلی تمرکز اکثر کشورها بر غلبه بر مصرف سوخت‌های فسیلی با سایر روش‌های تولید انرژی است (مرفی[3]، 2001). در این میان بحث بهره‌وری انرژی در تامین انرژی بسیار مورد توجه قرار گرفته است (سازمان همکاری و توسعه اقتصادی، 2014).

2-1-4. روابط دیپلماتیک

به‌دنبال افزایش قیمت نفت، اتمام ذخایر آن و تقاضای رو به رشد نفت به‌ویژه در آسیا تعارضات دولت‌ها در صنعت انرژی افزایش پیدا کرده است. رشد آگاهی از تغییرات منابع انرژی و حرکت بسیاری از کشورها به سمت احیای حس وطن دوستی در حفظ منابع، موجب شده تا

1. OECD (2012)
2. San Martin (1989)
3. Murphy (2001)

Archive of SID

www.SID.ir

عرضه انرژی با مشکلات بسیاری مواجه شود (کورلی و کوبی وندر[1]، 2006). در این وضعیت بسیاری از کشورها در تلاش برای تقویت نقش خود در امور انرژی هستند (حلم[2]، 2005).

2-1-5. مسائل اخلاقی

از آن‌جا که مسائل انرژی منجر به ایجاد برخی از آسیب‌ها به دیگران می‌شود پرسش‌های اخلاقی بسیاری ایجاد می‌شود (نلت[3]، 2011). یک مشکل اخلاقی از آن‌جا ایجاد می‌شود که در آن یک فرد عمداً به دیگری آسیبی وارد می‌کند. شناسایی آسیب زننده و آسیب دیده در زمان و مکان دشوار است.

2-1-6. عرضه و تقاضای برق

شوک بزرگ نفتی 1999 قیمت انرژی را برای مدت طولانی بالا نگه داشت (ربردو[4]، 2013). به گفته لی[5] (2005) قیمت نفت به بیش از سطح بحرانی عرضه نفت در سال 1973 رسید و آن‌ها اصرار داشتند، این افزایش قیمت همچنان تداوم داشته باشد. علاوه بر این با افزایش تولید، مصرف برق در سراسر جهان به شکل فزاینده‌ای افزایش یافت.

2-1-7. ایمنی

بازار جهانی انرژی در پی چندین واقعه مهم مانندانقلاب شیلی و حادثه فوکوشیما تغییرات بسیاری داشته است (دو[6]، 2014). اگرچه تقاضا برای یک منبع انرژی پایدار بالا است اما خطرات آن‌را نمی‌توان نادیده گرفت (مانند آتش‌سوزی‌های الکتریکی و حوادث گازی) (چوی

1. Correlje and Coby Van der (2006)
2. Helm (2005)
3. Nolt (2011)
4. Reboredo (2013)
5. Lee (2005)
6. Do (2014)

Archive of SID

www.SID.ir

و یون[1]، 2008). بنابراین ایمنی یک منبع انرژی مساله‌ای بسیار مهم بوده و نمی‌توان آن‌را نادیده گرفت.

3. پیشینه پژوهش

اخیراً برآورد هزینه‌های اجتماعی جایگزینی و ریسک منابع انرژی در رشته‌های دانشگاهی مختلف موردتوجه قرارگرفته است (لی و همکاران، 2015). ازاین‌رو مطالعات متنوعی در این زمینه صورت پذیرفته است. اما همان‌گونه که پیش‌تر گفته شد در ایران مطالعات بسیار محدودی در این زمینه انجام‌شده است. از نمونه مطالعات داخلی و خارجی جدید می‌توان به مطالعات ذیل اشاره کرد:

شریفی و همکاران (1388)، به بررسی تأثیر یادگیری فنی بر سهم و جایگاه انرژی‌های تجدید پذیر، به‌ویژه انرژی بادی و خورشیدی در تولید برق کشور پرداخته‌اند. نتایج مطالعه آن-ها نشان می‌دهد که اگرچه یادگیری فنی تأثیر چشم‌گیر و قابل‌ملاحظه‌ای بر سهم فن‌آوری‌های انرژی تجدیدپذیر در صنعت برق ایران دارد، اما اختلالات قیمتی ناشی از دخالت دولت در مکانیزم قیمت‌گذاری سبب می‌شود علی‌رغم فرض وجود یادگیری فنی هم‌چنان فن‌آوری‌های تجدیدپذیر، فاقد توان رقابت با سایر فن‌آوری‌های رایج در بازار باشند.

شریفی و همکاران (1392) با روش الگوریتم ژنتیک به ارزیابی جایگزینی انرژی‌های تجدیدپذیر بجای سوخت‌های فسیلی در ایران پرداخته‌اند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان می‌دهد در صورت ثابت ماندن هزینه تبدیل انرژی خورشیدی و بادی و با در نظر گرفتن نرخ تنزیل اجتماعی 5 درصد، انتقال از انرژی‌های فسیلی به سمت انرژی‌های خورشیدی و باید در سال 1466 (77 سال پس از سال مبنا) و با فرض کاهش 50 درصدی هزینه تبدیل انرژی خورشید و باد در هر ده سال، این انتقال در سال 1409 (20 سال پس از سال مبنا) صورت خواهد پذیرفت.

1. Choi and Yoon (2008)

Archive of SID

www.SID.ir

صادقی و خاکسار (1393)، در مطالعه‌ای با عنوان ارائه یک الگوی بهینه توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران با استفاده از رویکرد بهینه‌یابی استوار پرداختند. نتایج حاصل از الگوی بهینه‌سازی این پژوهش حاکی از تولید 36/71 درصدی انرژی برق‌آبی کوچک،18/22 درصدی انرژی باد، 17/19 درصدی انرژی زیست‌توده، 13/43 درصدی انرژی زمین‌گرمایی، 12/53 درصدی انرژی جزر و مد و 1 درصدی انرژی خورشیدی است.

افشارزاده[1] (2016) در مطالعه‌ای با عنوان توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در مناطق روستایی ایران ضمن بررسی به‌کارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران و مقایسه با سایر کشورها، موانع و مشکلات موجود توسعه این نوع انرژی را چالش‌های زیربنایی فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی معرفی می‌کنند.

ما و همکاران[2] (2015) نیز در بررسی تمایل مصرف‌کنندگان به پرداخت هزینه برای انرژی-های تجدیدپذیر به این نتیجه دست یافتند که عواملی چون نوع انرژی‌های تجدیدپذیر، مشخصات و ویژگی‌های اجتماعی و اقتصادی بیشترین اثر را بر میزان تمایل به پرداخت افراد داشته است.

موراکمی و همکاران[3] (2015) نیز در بررسی تمایل به پرداخت مردم ژاپن جهت به‌کارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر و هسته‌ای با مقایسه بین ژاپن و آمریکا به این نتیجه دست یافتند که میزان تمایل به پرداخت مردم آمریکا در این زمینه ماهانه 0/31 دلار و مردم ژاپن 0/26 دلار می‌باشد.

شی و همکاران[4] (2016) پیرامون جایگزینی انرژی‌های تجدیدپذیر بجای انرژی‌های تجدیدناپذیر به این نتیجه دست یافتند که با کاهش ظرفیت زمین و رشد جمعیت، محیط‌زیست

1. Afsharzade (2016)
2. Ma et al (2015)
3. Murakami et al (2015)
4. Shih et al (2016)

Archive of SID

www.SID.ir

و منابع طبیعی بیش‌ازپیش حائز اهمیت بوده و لازم است نسبت به جایگزینی انرژی‌های تجدیدپذیر اقدامات عملی بیشتری صورت بگیرد.

لی و همکاران[1] (2017) نیز در مطالعه‌ای تحت عنوان تمایل به پرداخت جهت جایگزینی انرژی‌های تجدیدپذیر بجای انرژی‌های اتمام پذیر در کره جنوبی به این نتیجه دست یافتند که مصرف‌کنندگان حاضرند ماهانه 3/3 دلار جهت به‌کارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر پرداختند کنند.

در اکثر معدود مطالعات داخلی پیرامون جایگزینی انرژی‌های تجدیدپذیر، به نقش دولت و سیاست‌گذاری‌های دولتی توجه ویژه‌ای شده است و در کمتر مطالعه‌ای می‌توان نقش و جایگاه مردم را ملاحظه کرد. به‌عبارت‌دیگر نقش مردم، مشارکت و تصمیم‌گیری‌های آن‌ها در مطالعات داخلی دیده نشده است. امری که در مطالعات خارجی به‌وفور یافت می‌شود. این در حالی است که باتوجه به گسترش آگاهی و اطلاع مردم از مزایا و منافع فردی و اجتماعی انرژی‌های تجدیدپذیر، زیرساخت و زمینه‌های لازم همکاری مردم با دولت‌ها جهت تأمین هزینه‌های جایگزینی انرژی‌های نو بجای انرژی‌های فسیلی تا حدود زیادی ایجادشده است. و می‌توان از مشارکت مردم در تأمین هزینه‌های بالای انرژی‌های نو بهره برد. اینکه میزان تمایل به پرداخت مردم ایران جهت تأمین این هزینه‌ها چه مقدار خواهد بود و هرکدام از مؤلفه‌های فردی، اجتماعی و اقتصادی چه اثری بر این مبلغ مورد تمایل پرداخت دارند هدفی است که این مطالعه برای اولین بار در میان مطالعات داخلی انجام خواهد داد.

4. روش پژوهش

4-1. روش ارزش‌گذاری مشروط

اطلاعات بازار برای خدمات عمومی یا خدمات رایگان در دسترس نیست. در چنین شرایطی می‌بایست از روشی استفاده شود که بر روی داده‌های بازار تکیه نمی‌کند. CVM روشی است که

1. Lee et al (2017)

Archive of SID

www.SID.ir

برای این هدف مورداستفاده قرار می‌گیرد (هانمن[1]، 1984). و یکی از معمول‌ترین و مرسوم‌ترین روش‌ها دراین‌باره است (ونتربراگ و بند[2]، 2002). CVM یک تکنیک اقتصادی برای بررسی و ارزیابی کالا و خدمات غیر بازاری است. این روش برای اندازه‌گیری مطلوبیت افراد است و اغلب به‌عنوان یک روش ترجیحات بیان شده با روش ترجیحات آشکارشده متفاوت است. CVM در ابتدا به‌طور گسترده توسط سازمان‌های دولتی جهت تجزیه‌وتحلیل هزینه-فایده پروژه-های زیست‌محیطی استفاده می‌شده است. اما امروزه از آن به‌طور گسترده‌ای که به علت عدم تعادلی که در بازار وجود دارد، استفاده می‌شود (ماندی و مکلین[3]، 1998).

به‌طورمعمول CVM با استفاده از WTP به این مسئله می‌پردازد که مردم جهت حفظ وجود یک کالای غیر بازاری و یا بهره‌برداری از خدمات آن چه مقدار پول حاضرند بپردازند؟ و یا برای جلوگیری از چیزی نامطلوب چه مقدار حاضرند بپردازند؟ درگذشته CVM در بخش‌های مختلف انرژی‌های تجدیدپذیر و عوامل مؤثر بر آن (کلاز و همکاران[4]، 2006) ارزیابی انرژی-های مختلف تجدید پذیر مانند بادی، آبی و زیست‌توده (باتلی و کلبرن[5]، 2001) و آزمون نحوه‌ی پرداخت به‌عنوان‌مثال به‌صورت عمومی یا خصوصی (ویسر[6]، 2007) بکار می رفت.

روش‌های جایگزینی نیز برای تخمین WTP ارائه‌شده است و در ادبیات ارزیابی مورداستفاده قرار می‌گیرد. ازجمله آزمون‌های مبتنی بر انتخاب مانند تجزیه‌وتحلیل متقارن. به‌طورکلی تحلیل متقارن و CVM روش‌های موردپذیرش برای برآورد WTP در انرژی‌های تجدیدپذیر هستند. بااین‌حال روش تحلیل متقارن به اطلاعات بیشتری از افراد پاسخگو به نسبت روش CVM نیاز دارد. و همچنین تحلیل متقارن نسبت به CVM دشواری بیشتری دارد. به این دلایل تعداد

1. Hannemann (1984)
2. Wertenbroch and Bernd (2002)
3. Mundy and McLean (1998)
4. Close et al (2006)
5. Batley and Colbourne (2001)
6. Wiser (2007)

Archive of SID

www.SID.ir

مطالعات انرژی‌های تجدیدپذیر با استفاده از CVM بسیار بیشتر از تحلیل متقارن است (پارک و همکاران[1]، 2016).

در این مطالعه جهت تجزیه‌وتحلیل از روش CVM استفاده خواهیم کرد. در این روش، مرحله اول شامل انتخاب هدف پژوهش، تعریف مشکل ارزیابی و مشخص کردن منابع غیر بازاری است. مرحله دوم ساختن یک سناریو برای بازاری فرضی است. در هنگام ساخت سناریو دو مرحله را باید دنبال کرد: 1.سناریو باید نزدیک به یک وضعیت واقعی در جهان باشد و می-بایست پرسش‌ها به نحوی باشند که پاسخ‌دهندگان به‌صورت کامل سناریو را درک کنند. 2.روش پرداخت با توجه به انگیزه‌ها، واقع‌گرایی و عدالت ذهنی در نظر گرفته شود. مرحله سوم شامل طراحی یک پرسش‌نامه است. (پارک و همکاران، 2016). ابتدا محقق سناریو فرضی که در مرحله دوم ساخته بود را در نظر گرفته سپس برای آن مکانیسم پرداختی فرضی ایجاد می-کند. برخی از مکانیسم‌های CVM مانند پرسش‌نامه پایان باز، بازی پیشنهاد، کارت پرداخت و انتخاب دوگانه به شرح جدول ذیل توضیح داده می‌شود.

1. Park et al (2016)

Archive of SID

www.SID.ir

جدول (1): نوع مکانیسم ارزش‌گذاری مشروط

روش	ویژگی
پایان باز (OE[1])	از پاسخ‌دهندگان خواسته می‌شود حداکثر تمایل به پرداخت (WTP) خود را اظهار کنند. در این روش پاسخ‌دهنده به‌طور مستقیم WTP خود را مشخص می‌کند.
بازی پیشنهاد (BG[2])	از پاسخ‌دهندگان آنقدر سؤال می‌شود تا حداکثر تمایل به پرداخت (WTP) آن‌ها مشخص شود.
کارت پرداخت (PC[3])	در PC دامنه‌ای از مقادیر WTP به پاسخگو داده می‌شود و هر پاسخگو به‌راحتی می‌تواند موضوع و قیمت این کارت-ها را انتخاب کند.
انتخاب دوگانه (DC[4])	از پاسخ‌دهندگان پرسیده می‌شود اگر تمایل به پرداخت دارند مقادیر پیشنهادشده را بر اساس همه‌یاهیچ (پاسخ بلی یا خیر) انتخاب کنند. این روش شامل دو روش مشابه شامل روش انتخاب تک‌بعدی (SBDC[5]) و روش انتخاب دوگانه دو بعدی (DBDC[6]) است. هرچند این دو روش به یکدیگر بسیار نزدیک بوده اما درروش DBDC اطلاعات اضافی بیشتری به دست می‌آید.

منبع: پارک و همکاران، 2016

در مرحله چهارم صحت پاسخ‌های پرسش‌نامه سنجیده می‌شود تا در صورت نیاز پرسش‌نامه تکرار شود. در مرحله پنجم به جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه‌وتحلیل داده‌ها و برآورد WTP پرداخته می‌شود. (پارک و همکاران، 2016). اطلاعات و داده‌های موردنیاز باید کاملاً جمع‌آوری‌شده و با روش‌های آماری مناسب برآورد گردد. روش انجام CVM به‌صورت خلاصه در جدول زیر آمده است:

جدول (2): مراحل انجام CVM

	مرحله	توضیح
1	انتخاب هدف پژوهش	تعریف مشکل ارزیابی و منابع غیر بازاری موجود
2	انتخاب سناریو	ایجاد یک بازار فرضی
3	طراحی پرسش‌نامه	-تدوین مکانیسم پرداخت و مقررات مربوط به آن -استخراج تمایل به پرداخت -جمع‌آوری اطلاعات اجتماعی و اقتصادی پاسخ‌دهندگان
4	ساختار پژوهش	چارچوب و ساختار کلی پژوهش در جهت نیل به هدف اصلی در نظر گرفته می‌شود.
5	تجزیه‌وتحلیل نتایج	ورود اطلاعات به نرم‌افزار و تجزیه‌وتحلیل آن با استفاده از روش آماری مناسب

منبع: پارک و همکاران، 2016

1. Open-Ended
2. Bidding Game
3. Payment Card
4. Dichotomous Choice
5. Single Bound Dichotomous Choice
6. Double-Bound Dichotomous Choice

Archive of SID

www.SID.ir

جهت انجام این پژوهش 14 متغیر مورد بررسی قرار گرفته‌اند. در جدول 3 به توصیف این متغیرها پرداخته‌شده است.

جدول (3): توصیف متغیرهای پژوهش

نام متغیر	توضیح
قیمت پیشنهادی	مبالغ پیشنهادشده جهت تأمین مخارج جایگزینی انرژی‌های تجدیدپذیر در تولید انرژی برق ایران
جنسیت	برای زن (0) و برای مرد (1)
سن	سن افراد پاسخگو
تحصیلات	تحصیلات فرد پاسخگو (1: بی‌سواد، 2: ابتدایی، 3: راهنمایی و دبیرستان، 4: دیپلم، 5: فوق‌دیپلم، 6: لیسانس، 7: فوق‌لیسانس و 8: دکتری و بالاتر)
درآمد	درآمد ماهانه افراد پاسخ‌گو (1: کمتر از 500 هزار تومان، 2: بین 500 هزار تا یک‌میلیون تومان، 3: بین یک تا یک ونیم میلیون تومان، 4: بین یک ونیم تا دو میلیون تومان، 5: بین دو تا دو و نیم میلیون تومان، 6: بین دو و نیم تا سه میلیون تومان، 7: بالاتر از سه میلیون تومان
وجود نیروگاه	0: درصورتی‌که در محل زندگی فرد نیروگاه تولید انرژی وجود نداشته باشد 1: درصورتی‌که در محل زندگی فرد نیروگاه تولید انرژی وجود داشته باشد
فیش برق	میزان هزینه ماهانه برق مصرفی به‌صورت باز
علاقه‌مندی	علاقه به جایگزینی انرژی‌های تجدیدپذیر بجای انرژی‌های فسیلی (از یک تا 7) 1:هیچ علاقه‌ای ندارم، 7: بسیار علاقه‌مند
تقاضای برق	اهمیت تأمین تقاضای برق درون کشور در جایگاه منطقه‌ای کشور (از 1 تا 7) 1:هیچ اهمیتی ندارد، 7: بسیار مهم و حیاتی است
محیط‌زیست	اهمیت نقش و جایگاه محیط‌زیست در تولید برق (از یک تا 7) 1:هیچ اهمیتی ندارد، 7: بسیار مهم و حیاتی است
روابط دیپلماتیک	اهمیت توانایی تولید انرژی برق درون کشور در روابط دیپلماتیک کشور (از یک تا 7) 1:هیچ اهمیتی ندارد، 7: بسیار مهم و حیاتی است
امنیت	اهمیت انرژی‌های تجدید پذیر در وجود جهانی امن‌تر (از یک تا 7) 1:هیچ اهمیتی ندارد، 7: بسیار مهم و حیاتی است
اخلاق	اهمیت مسئولیت نسل فعلی نسبت به نسل‌های آینده در تولید انرژی (از یک تا 7) 1:هیچ اهمیتی ندارد، 7: بسیار مهم و حیاتی است
منابع اقتصادی	اهمیت انرژی‌های تجدیدپذیر در استفاده بهینه از منابع اقتصادی (از یک تا 7) 1:هیچ اهمیتی ندارد، 7: بسیار مهم و حیاتی است

منبع: یافته‌های پژوهش

Archive of SID

www.SID.ir

2-4. محاسبه تمایل به پرداخت

چارچوب روش این امر توسط هانمن توسعه داده‌شده است (هانمن، 1984). تابع مطلوبیت یک فرد مثلاً j عبارت است از:

$$u_{ij} = u_i\left(y_j, x_j, \varepsilon_{ij}\right) \quad (1)$$

که در آن i مقدار صفر باشد «فقط از انرژی تجدیدپذیر استفاده شود» رد و اگر یک باشد «فقط از انرژی تجدیدپذیر استفاده شود» پذیرفته می‌شود. y_j نشان‌دهنده درآمد فرد j و x_j نشان‌دهنده بردار مربوط به متغیرهای مؤثر بر مطلوبیت (مانند سن، جنس، تحصیلات و...) است. تابع مطلوبیت شامل برخی از اجزای غیرقابل مشاهده در اقتصادسنجی می‌باشد. ε_{ij} نشان‌دهنده اجزای غیرقابل مشاهده در این برآورد است. اگر از یک پاسخ‌دهنده به قیمت پیشنهادی (t_j) برای سؤال «فقط از انرژی تجدیدپذیر استفاده شود» پاسخ مثبت وجود داشته باشد، به عبارتی:

$$Pr(yes) = Pr\left[u_i\left(y_j - t_j, x_j, \varepsilon_{ij}\right) > u_0\left(y_j, x_j, \varepsilon_{0j}\right)\right] = F\left(t_j\right) \quad (2)$$

و یا پاسخ منفی وجود داشته باشد:

$$Pr(no) = Pr\left[u_i\left(y_j - t_j, x_j, \varepsilon_{ij}\right) > u_0\left(y_j, x_j, \varepsilon_{0j}\right)\right] = 1 - F\left(t_j\right) \quad (3)$$

درنتیجه می‌توان یک تابع مطلوبیت پارامتری به شکل زیر ارائه نمود:

$$u = \alpha x + \beta(y) + \varepsilon \quad (4)$$

که درنهایت رابطه زیر به دست می‌آید:

$$Pr\left(yes_j\right) = Pr\left[\left(\alpha x + \beta t_j\right) > -\varepsilon_j\right] = Pr\left[\alpha x_j - \beta t_j + \varepsilon_j\right] > 0] \quad (5)$$

Archive of SID

www.SID.ir

این رابطه به ما یک‌راه حل ساده برای تخمین WTP بر اساس روش SBDC ارائه می‌کند. اما این روش مطلوبیت نهایی را مستقل از درآمد در نظر می‌گیرد. برای غلبه بر این محدودیت WTP را می‌توان با استفاده از روش DBDC به دست آورد. که در آن از پاسخ‌دهنده خواسته می‌شود به مجموعه‌ای از سؤالات متوالی پاسخ دهد (راگو و همکاران[1]، 2009).

در سؤال DBDC از پاسخ‌دهندگان درواقع دو سؤال پرسیده می‌شود یک‌بار دو برابر مبلغ اولیه و یک‌بار نصف مبلغ اولیه. اگر پاسخ «بلی» باشد مخاطب با یک پیشنهاد جدید بیشتر (BH) مواجه می‌شود به‌طوری‌که پیشنهاد جدید بیشتر از پیشنهاد اولیه باشد یعنی $BH > B1$ و اگر پاسخ خیر باشد، مخاطب با یک پیشنهاد جدید کمتر (BL) مواجه می‌شود به‌طوری‌که پیشنهاد جدید کمتر از پیشنهاد اولیه باشد یعنی $BL < B1$. ازاین‌رو چهار نتیجه ممکن بیان می‌شود:

$$Pr\left(no-yes\right)=Pr\left[WTP_j \le B_{1j}\ and\ WTP_j \le B_{Lj}\right]=F\left(B_{Lj}\right) \quad (6)$$

$$Pr\left(no-yes\right)=Pr\left[WTP_j \le B_{1j}\ and\ WTP_j \le B_{Lj}\right]=F\left(B_{1j}\right)-F\left(B_{Lj}\right) \quad (7)$$

$$Pr\left(yes-no\right)=Pr\left[WTP_j > B_{1j}\ and\ WTP_j \le B_{Hj}\right]=F\left(B_{Hj}\right)-F\left(B_{1j}\right) \quad (8)$$

$$Pr\left(yes-yes\right)=Pr\left[WTP_j > B_{1j}\ and\ WTP_j > B_{Hj}\right]=1-F\left(B_{Hj}\right) \quad (9)$$

که پاسخ (خیر-خیر) به معنای پاسخ خیر به سؤال اول و دوم است. پاسخ (خیر-بلی)، پاسخ (بلی-خیر) و پاسخ (بلی-بلی) به معنای سایر حالت‌های ممکن پاسخ‌گویی هستند. سمت راست هر معادله ارزش واقعی احتمال است و F در آن نشان‌دهنده تابع توزیع تجمعی است. درنهایت معادلات (6 تا 9) نشان‌دهنده احتمال مشاهده پاسخ به هر یک از پیشنهادها و همچنین عملکرد تابع احتمال برای تخمین WTP برای نمونه مدنظر است. برای معادلات 6 تا 9 عملکرد نمونه‌های تابع لگاریتم درست نمایی[2] به‌صورت زیر است:

1. Raghu, et al (2009)
2. MLE (Maximum Likelihood Estimation)

Archive of SID

www.SID.ir

$$\ln L = \sum_{i=0}^{n} [(no - no) lnF\left(\frac{BLi - Xi\beta}{\sigma}\right) + (no - yes)\left\{ln\left[F\left(\frac{B_1 i - Xi\beta}{\sigma}\right) - F\left(\frac{BLi - Xi\beta}{\sigma}\right)\right]\right\} + (yes - no)\left\{ln\left[F\left(\frac{BHi - Xi\beta}{\sigma}\right) - F\left(\frac{B1i - Xi\beta}{\sigma}\right)\right]\right\} + (yes - yes)\left\{ln\left[1 - F\left(\frac{BHi - Xi\beta}{\sigma}\right)\right]\right\}] \quad (10)$$

همان‌طور که پیش‌ازاین گفته شد پاسخ‌های (خیر-خیر)، (بلی-خیر) و (بلی-بلی) به معنای احتمال پاسخ به سؤالات اول و دوم است. بنابراین تابع لگاریتم درست نمایی مجموع احتمال هر پاسخ در کل نمونه N است. برای محاسبه WTP یک سؤال پرسیده می‌شود که فرد پس از پاسخ دادن مجدداً پاسخ بلی و خیر می‌دهد (پارک و همکاران، 2016). در اینجا یک خوشه به این صورت تعریف می‌شود:

$$F\left(t_j\right) = \frac{1}{1 + \exp\left(\alpha\right)} \quad (11)$$

پنج مجموعه قیمت پیشنهادی (t_j) به تومان عبارتند از (4300، 2150، 8600)، (8600، 4300، 17300)، (13000، 6500، 26000)، (17300، 8650، 34600) و (21600، 10800، 43200). که در آن هر عدد نشان‌دهنده (پیشنهاد اول، پیشنهاد پایین‌تر و پیشنهاد بالاتر) است. بر اساس پاسخ به پیشنهاد اول اگر پاسخ بلی باشد پیشنهاد بالاتر و اگر پاسخ خیر باشد پیشنهاد پایین‌تر ارائه می‌شود. WTP اغلب توسط نگرش‌های فردی و ویژگی‌های جمعیت شناختی اثر می‌پذیرد. از مصاحبه‌شوندگان خواسته شد با در نظر گرفتن هفت عامل (اقتصاد منطقه، تقاضای برق، محیط‌زیست، روابط دیپلماتیک، ایمنی، اخلاق و اقتصاد) در ایران WTP خود را تعیین کنند. سپس در مورد هر یک از این عوامل و همچنین اطلاعات فردی سوالاتی پرسیده شد. پیش از بررسی نتایج پرسشنامه‌ها آزمون‌های پایایی و روایی انجام گردید. برای ارزیابی پایایی

Archive of SID

www.SID.ir

ابزار پژوهش از آزمون رایج و معتبر ضریب آلفای کرونباخ استفاده گردید. میزان اعتبار این ابزار بین 1 و 1- متغیر است و هرچه عدد محاسبه‌شده به 1 نزدیک‌تر باشد اعتبار پرسشنامه بالاتر است. لذا ازآنجاکه مطابق جدول 4 ضریب به‌دست‌آمده برای پرسشنامه این پژوهش برابر با 0/797 است و چون این مقدار از 0/7 بیشتر است پس پایایی پرسشنامه تأیید می‌شود.

جدول (4): آزمون پایایی

ضریب آلفای کرونباخ	تعداد آیتم
0/797	9

منبع: یافته‌های پژوهش

منظور از روایی نیز این است که ابزار تهیه‌شده تا چه حد مفهوم خاص موردنظر را اندازه می‌گیرد. به‌بیان‌دیگر روایی بیان می‌کند که آیا مفهوم واقعی (آنچه مدنظر بوده است) اندازه گرفته می‌شود؟ در این پژوهش برای سنجش روایی پرسشنامه از تحلیل عاملی استفاده گردید. روایی محتوای ابزار پژوهش از سوی کارشناسان، خبرگان و اساتید و محققان دانشگاهی به تأیید رسیده است. از سوی دیگر، با توجه به اینکه آزمون KMO و بارتلت نیز اغلب برای تأیید میزان همبستگی خطی متغیرها و تأییدی بر روایی مورداستفاده واقع می‌شود، از این آزمون نیز استفاده گردید. اگر یک همبستگی خطی و قوی بین متغیرها وجود داشته باشد KMOنزدیک یک خواهد بود. کایزر مقدار KMO بزرگ‌تر از 0/5 را برای تجزیه‌وتحلیل مفید می‌داند. باتوجه به اینکه در این مطالعه این مقدار مطابق جدول ذیل 0/828 می‌باشد پس تجزیه شاخص‌ها به عامل‌ها مناسب می‌باشد.

جدول (5): آزمون روایی

مقدار KMO	Df	معناداری
0/828	36	0/000

منبع: یافته‌های پژوهش

Archive of SID

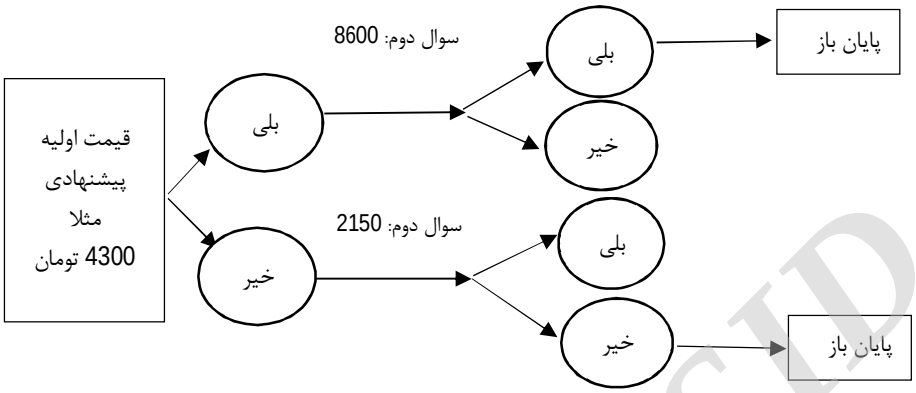
www.SID.ir

5. روش گردآوری داده‌ها

همان‌گونه که پیش‌تر ذکر گردید در ارزش‌گذاری مشروط ابتدا می‌بایست یک سناریو طراحی کرد و سناریو CVM باید قابل‌فهم و دارای مفهوم باشد. به‌عبارت‌دیگر ضروری است که سناریو مدنظر به واقعیت نزدیک باشد. سناریو در نظر گرفته‌شده جهت محاسبه WTP در این پژوهش این است که «تنها انرژی تجدیدپذیر» به‌عنوان منبع تولید انرژی برق در نظر گرفته شود. این سناریو به دلیل رو به اتمام بودن و پرهزینه بودن انرژی‌های تجدیدناپذیر و آسیب‌زا بودن این نوع انرژی‌ها بوده است که طراحی این سناریو به این صورت برای پاسخ‌دهندگان تشریح شد: انرژی‌های تجدیدپذیر 20 درصد ارزان‌تر از انرژی هسته‌ای است (باتوجه به هزینه‌های ساخت‌وساز) اما کارآمدی و بهره‌وری آن در تولید در حدود 20 درصد کمتر از انرژی هسته‌ای است. علاوه بر آن انرژی‌های تجدیدپذیر مانند انرژی‌های بادی، خورشیدی، جزر و مد و... نه‌تنها آسیبی به محیط‌زیست وارد نمی‌کنند بلکه استفاده از آن‌ها موجب بهبود وضعیت محیط‌زیست می‌گردد. پس‌ازآن از پاسخ‌دهندگان پرسیده می‌شود که «آیا شما تمایل دارید مبلغ 4300 تومان (یا 8600، یا 13000، یا 17300 و یا 21600 تومان) به‌صورت ماهیانه بابت هزینه اضافی برق ناشی از توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر بپردازید؟» اگر پاسخ بلی است پیشنهاد دو برابر قیمت اولیه پذیرش‌شده داده می‌شود و اگر پاسخ خیر است پیشنهاد نصف قیمت پیشنهادی اولیه داده می‌شود. اگر جواب‌های به هر دو سال بلی و بلی باشد. پرسیده خواهد شد که «حداکثر مبلغی که تمایل به پرداخت دارید چه مبلغی است؟» این فرایند در نمودار زیر قابل‌بررسی است:

Archive of SID

www.SID.ir



نمودار 1-سناریوی پژوهش

منبع: یافته‌های پژوهش

این نظرسنجی در اردیبهشت و خردادماه 1395 به‌صورت آنلاین انجام‌شده است. این سؤالات در چارچوب DBDC ارائه‌شده‌اند. باتوجه به فرمول کوکران به تعیین نمونه آماری پرداخته شد و با توجه به جمعیت خانوارها و با خطای 0/05 درصد تعداد 384 نفر تعیین شد. اما جهت اطمینان بیشتر تعداد 400 پرسش‌نامه تهیه و سعی گردید، این جمعیت به‌طور متناسب در تمام نقاط ایران توزیع گردد.

پاسخ WTP از سؤال مطابق نمودار (1) به شکل DBDC به دست می‌آید. برای به دست آوردن قیمت‌های پیشنهادی پیش‌آزمون برای 50 نفر انجام شد. پاسخ‌دهندگان ویژگی‌های مختلف جمعیتی ازجمله شغل، سن، تحصیلات و... را مشخص کردند. در پیش‌آزمون مبلغ پیشنهادی از صفر تا 25000تومان به‌صورت ماهانه ارائه شد. و در پرسش‌نامه‌های اصلی قیمت-های اولیه پیشنهادی عبارت بودند از: 4300، 8600، 17300،13000 و 21600 تومان.

6. تجزیه و تحلیل نتایج

توزیع فراوانی پاسخ‌های DBDC به شرح جدول 6 می‌باشد. همان‌طور که این جدول نشان می-دهد بیشتر پاسخ‌دهندگان پاسخ‌های «خیر» و «خیر-خیر» را انتخاب کرده‌اند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول(6): توزیع فراوانی پاسخ‌های DBDC انتخاب دوگانه

قیمت پیشنهادی	بلی	بلی-بلی	بلی-خیر		خیر	خیر-بلی	خیر-خیر	کل
4300	55	35	20		25	5	20	80
8600	35	20	15		45	10	35	80
13000	30	10	20		50	10	40	80
17300	15	5	10		65	10	55	80
21600	9	5	5		71	5	66	80

منبع: یافته‌های پژوهش

مطابق جدول فوق اکثریت پاسخ‌دهندگان تمایلی به پرداخت هزینه جهت جایگزینی انرژی‌های تجدیدپذیر بجای انرژی‌های فعلی نداشتند، هرچند بسیاری از آنان این جایگزینی را بسیار مفید می‌دانستند. جدول 7 آمار توصیفی هر یک از متغیرهای استفاده‌شده در این مطالعه را نشان می-دهد.

جدول (7): آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

متغیر	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	تعداد مشاهده
قیمت پیشنهادی	13374/38	7289/575	2150	43200	400
جنسیت	0/63	0/48	0	1	400
سن	40/83	12/74	23	75	400
تحصیلات	4/75	2/24	1	8	400
درآمد	4/28	1/64	1	7	400
وجود نیروگاه	0/487	0/50	0	1	400
فیش برق	35875	12484	15000	60000	400
علاقه‌مندی	4/68	1/79	1	7	400
تقاضای برق	4/51	1/88	1	7	400
محیط‌زیست	4/36	1/59	1	7	400
روابط دیپلماتیک	4/47	1/76	1	7	400
امنیت	4/31	1/57	1	7	400
اخلاق	4/48	1/71	1	7	400
منابع اقتصادی	4/11	1/89	1	7	400

منبع: یافته‌های پژوهش

Archive of SID

www.SID.ir

آماره‌های توصیفی ویژگی‌های اجتماعی-اقتصادی پاسخ‌گویان در جدول 8 ارائه‌شده است. همان‌گونه که در این جدول مشاهده می‌گردد میانگین سنی پاسخگویان 40/83 سال بوده است. همچنین میانگین سطح تحصیلات 4/75 است (4 دیپلم و 5 فوق‌دیپلم است). میانگین سطح درآمد 4/28 است (که 4 بین یک ونیم تا دو میلیون تومان و 5 بین دو تا دو و نیم میلیون تومان است).

جدول (8): ویژگی‌های اجتماعی و اقتصادی نمونه موردنظر

متغیرها	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
سن پاسخگویان (سال)	40/83	12/74	23	75
سطح تحصیلات	4/75	2/24	1	8
سطح درآمد	4/28	1/64	1	7

منبع:یافته‌های پژوهش

همان‌گونه که در جدول 9 نیز آمده است در بررسی نمونه موردنظر مشاهده گردید که 35 نفر (0/0875 درصد) از گروه متخصصین، 112 نفر (0/28درصد) از گروه کارمندان، 69 نفر (0/1725درصد) آزاد، 43 نفر (0/1075 درصد) از گروه خانه‌دار، 38 نفر (2/77 درصد) از گروه بازنشسته‌ها، 48 نفر (0/12 درصد) از گروه کارگران، 8 نفر (0/02 درصد) بیکار، 45 نفر (0/1125 درصد) دانشجو و 2 نفر (0/005 درصد) موارد دیگر بوده‌اند. همان‌گونه که مشاهده می‌گردد بیشترین درصد جمعیت نمونه این پرسشنامه مربوط به گروه شغلی کارمند و پس‌ازآن شغل آزاد بوده است.

جدول (9): توزیع فراوانی شغل پاسخ‌دهندگان

شغل	متخصص	کارمند	آزاد	خانه‌دار	بازنشسته	کارگر	بیکار	دانشجو	موارد دیگر	جمع
تعداد	35	112	69	43	38	48	8	45	2	400
درصد	8/75	28	17/25	10/75	9/5	12	2	11/25	0/5	100

منبع: یافته‌های پژوهش

Archive of SID

www.SID.ir

مطابق جدول 10 بیشترین جمعیت مصاحبه‌شونده مربوط به افرادی بوده که دارای مدرک لیسانس بوده و کمترین جمعیت مصاحبه‌شونده مربوط به افراد بی‌سواد بوده است.

جدول (10): توزیع فراوانی سطح آموزش و تحصیل پاسخ‌دهندگان

سطح سواد	دکتری	فوق‌لیسانس	لیسانس	فوق‌دیپلم	دیپلم	متوسطه	ابتدایی	بی‌سواد	جمع
تعداد	60	50	66	35	45	64	50	30	400
درصد	15	21/5	16/5	8/75	11/25	16/2	12/5	7/5	100

مأخذ:یافته‌های پژوهش

بر اساس جدول فوق 60 نفر (15 درصد) دارای تحصیلات دکتری، 50 نفر (12/5 درصد) دارای تحصیلات فوق‌لیسانس، 66 نفر (16/5) دارای تحصیلات لیسانس، 35 نفر (8/75 درصد) دارای مدرک فوق‌دیپلم، 45 نفر (11/25 درصد) دارای مدرک دیپلم، 64 نفر (16/2 درصد) دارای تحصیلات متوسطه، 50 نفر (12/5 درصد) دارای تحصیلات ابتدایی و 30 نفر (7/5 درصد) بی‌سواد هستند.

به‌منظور بررسی عوامل مؤثر بر تمایل به پرداخت از مدل لاجیت و با روش دوگانه دو بعدی استفاده شد. در این روش پاسخ‌های داده‌شده به مبلغ پیشنهادشده به‌عنوان تمایل به پرداخت پاسخ‌دهندگان (بلی یا خیر) به‌عنوان متغیر وابسته و سایر متغیرها ازجمله مبلغ پیشنهادی و متغیرهای اجتماعی-اقتصادی به‌عنوان متغیرهای مستقل لحاظ می‌شوند. ازآنجاکه چنین مدلی با بهره‌گیری از روش حداقل مربعات معمولی قابل برآورد نیست، برای برآورد از روش حداکثر درست‌نمایی استفاده می‌شود (گرین[1]، 432:2010).

1.Gereen (2010)

Archive of SID

www.SID.ir

جدول 11 نتایج حاصل از رگرسیون لجستیک است. در این جدول تنها متغیرهایی که ازلحاظ آماری معنادار بوده‌اند ذکر شدند و سایر متغیرها حذف گردیدند.

جدول (11): نتایج تجزیه‌وتحلیل رگرسیون لجستیک

متغیرها	ضریب	ارزش آماره Z	کشش	اثر نهایی
عرض از مبدأ	-103/22	-2/42	----	----
مبلغ پیشنهادی	-0/0015**	-2/32	-12/27	-0/0002
علاقه‌مندی	9/77**	2/19	17/39	0/131
محیط‌زیست	4/195**	2/24	10/04	0/056
روابط دیپلماتیک	3/927*	2/42	7/43	0/052
اخلاق	1/30*	2/47	2/41	0/017
تحصیلات	1/34**	2/19	2/32	0/018
درآمد	3/55**	2/02	6/32	0/047
وجود نیروگاه	0/87***	1/57	0/27	0/011
آماره‌ی نسبت درست‌نمایی = 515/9 آماره‌ی R^2 = Pseudo = 0/93				

*، ** و *** به ترتیب معنی‌داری در سطح 1، 5 و 10 درصد می‌باشند.

مأخذ: یافته‌های پژوهش

همان‌طور که جدول 11 نشان می‌دهد، ضرایب برآورد شده ازلحاظ آماری برای متغیرهای توضیحی روابط دیپلماتیک و اخلاق در سطح یک درصد، برای متغیر توضیحی وجود نیروگاه در سطح 10 درصد و برای دیگر متغیرهای توضیحی مبلغ پیشنهادی، علاقه‌مندی، محیط‌زیست، تحصیلات و درآمد در سطح 5 درصد معنی‌دار می‌باشد. به‌جز متغیر قیمت پیشنهادی، سایر متغیرهای موردبررسی این پژوهش اثر مثبت بر تمایل به پرداخت افراد برای جایگزینی انرژی‌های تجدیدپذیر دارند. به‌عبارت‌دیگر به‌جز متغیر قیمت افزایش در سایر متغیرها موجب افزایش در میزان تمایل به پرداخت افراد خواهد شد.

در ادامه کشش وزنی متغیرهای توضیحی برآورد گردید. کشش وزنی مربوط به متغیر قیمت پیشنهادشده برابر با 12/27- است که نشان می‌دهد با ثابت بودن سایر عوامل افزایش یک درصد در قیمت پیشنهادی، احتمال تمایل به پرداخت در بازدیدکننده را 12/27درصد کاهش می‌دهد.

Archive of SID

www.SID.ir

مقادیر کشش موردبررسی برای دو متغیر مستقل علاقه‌مندی به انرژی‌های تجدیدپذیر و توجه به محیط‌زیست به ترتیب برابر 17/39 و 10/04 درصد می‌باشد. در تفسیر این دو مقدار باید گفت که با افزایش یک‌درصدی در میزان علاقه‌مندی و اهمیت به محیط‌زیست احتمال پذیرش تمایل به پرداخت مصرف‌کننده به ترتیب 17/39 و 10/04درصد افزایش می‌یابد. همچنین مقادیر کشش دو متغیر روابط دیپلماتیک و مسائل اخلاقی در استفاده از انرژی به ترتیب 7/43 و 2/41 به‌دست‌آمده است. این ضرایب نشان می‌دهند با یک درصد افزایش در این دو متغیر احتمال پذیرش تمایل به پرداخت مصرف‌کننده به ترتیب 7/43 و 2/41 درصد افزایش می‌یابد. کشش سطح تحصیلات نیز 2/32 به‌دست‌آمده است که این ضریب نیز نشان می‌دهد که یک درصد افزایش در سطح تحصیلات احتمال پذیرش تمایل به پرداخت مصرف‌کننده 2/32 درصد افزایش می‌یابد. کشش درآمد 6/32 به‌دست‌آمده است. که این عدد نشان می‌دهد یک درصد افزایش در درآمد احتمال پذیرش قیمت پیشنهادی 6/32 درصد افزایش می‌یابد. در پایان متغیر وجود نیروگاه 0/27 محاسبه‌شده است که به این معناست یک درصد افزایش در امکان وجود نیروگاه‌های انرژی در مناطق مختلف منجر به افزایش 0/27 درصدی پذیرش تمایل به پرداخت می‌گردد.

اثر نهایی متغیر قیمت پیشنهادی برابر 0/00020- می‌باشد، یعنی افزایش هزار واحد (هزار تومان) متغیر فوق منجر به کاهش احتمال پذیرش تمایل به پرداخت توسط بازدیدکننده به‌اندازه 20 درصد با ثابت بودن سایر عوامل می‌شود. اثر نهایی متغیر علاقه‌مندی به انرژی‌های تجدیدپذیر 0/131 می‌باشد. که به معنای آن است که افزایش یک واحدی در این متغیر، احتمال پذیرش تمایل به پرداخت را 0/131 درصد افزایش می‌دهد. دو متغیر مستقل محیط‌زیست و روابط دیپلماتیک به ترتیب 0/056 و 0/052 می‌باشد. به‌عبارت‌دیگر با افزایش یک واحد متغیرهای مذکور احتمال پذیرش تمایل به پرداخت توسط بازدیدکننده به ترتیب به‌اندازه 0/056 و 0/052درصد افزایش می‌یابد. اثر نهایی متغیر مسائل اخلاقی در استفاده از انرژی 0/017

Archive of SID

www.SID.ir

به‌دست‌آمده است.که به این معناست یک واحد افزایش در این متغیر به افزایش 0/017 درصدی احتمال پذیرش مبالغ پیشنهادی می‌گردد. همچنین اثر نهایی دو متغیر تحصیلات و درآمد به ترتیب 0/018 و 0/047 محاسبه گردیده است که این ضرایب نیز نشان می‌دهند که با افزایش یک واحد متغیرهای مذکور احتمال پذیرش تمایل به پرداخت توسط مردم ایران به ترتیب به‌اندازه 0/018 و 0/047 درصد افزایش می‌یابد. و در پایان در مورد متغیر وجود نیروگاه نیز می‌توان گفت ضریب 0/011 به معنای آن است که افزایش هر واحد در این متغیر منجر به افزایش احتمال پذیرش تمایل به پرداخت توسط افراد به میزان 0/011 درصد می‌شود. در ادامه به محاسبه میزان تمایل به پرداخت پرداخته شد که نتیجه آن به شرح جدول ذیل بوده است.

جدول (12): میزان تمایل به پرداخت محاسبه‌شده با استفاده از روش پارامتری (تومان)

مدل	مقدار	تمایل به پرداخت	حد پایین	حد بالا
پارامتری	میانگین	4363/86	2630/29	5996/98

مأخذ: یافته‌های پژوهش

مطابق آنچه که در بخش مواد و روش‌ها بیان شد، پس از برآورد پارامترهای الگوی لاجیت، مقدار تمایل به پرداخت افرادی که دارای درآمد مستقل بودند جهت جایگزینی انرژی‌های تجدیدپذیر به‌صورت ماهانه 4363/86 تومان به دست آمد.

7. نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی

در این مطالعه به ارزیابی میزان تمایل به پرداخت مردم ایران در تأمین انرژی برق کشور با استفاده از انرژی‌های نو در ایران پرداخته‌شده است. و جهت این امر از روش تجزیه‌وتحلیل دوگانه دو بُعدی ارزش‌گذاری مشروط استفاده‌شده است. مطابق یافته‌های این پژوهش میزان علاقه‌مندی به انرژی‌های نو، اهمیت به محیط‌زیست، اثر انرژی‌های نو در جایگاه منطقه ، اثربخشی بر روابط دیپلماتیک، میزان درآمد، آینده‌نگری و اخلاق و میزان تحصیلات به ترتیب

Archive of SID

www.SID.ir

بیشترین اثر مثبت را بر مقدار تمایل به پرداخت جهت استفاده از انرژی‌های نو در تأمین برق ایران دارا هستند و تنها متغیر قیمت پیشنهادی دارای اثر منفی بوده است. در پایان به محاسبه میزان تمایل به پرداخت مردم جهت جایگزینی انرژی‌های نو جهت تولید برق پرداخته شد. نتایج این پژوهش نشان داد مردم کشور که دارای درآمد مستقل بوده‌اند حاضر هستند، جهت به‌کارگیری انرژی‌های نو در تأمین برق خود ماهانه مبلغ 43640 ریال مازاد بر هزینه‌های برق خودپرداخت کنند. اثر بسیار زیاد علاقه‌مندی به انرژی‌های نو بر تمایل به پرداخت مردم که بی‌شک ناشی از افزایش اطلاعات و آگاهی آنان از اثرات مثبت حال و آینده این نوع انرژی است، این امر را ضروری می‌سازد که به بحث تبلیغات و آگاهی‌رسانی بیشتر در میان مردم توجه بیشتری گردد. به‌عبارت‌دیگر آگاه‌سازی مردم در مورد انرژی‌های نو باید در صدر برنامه‌های پیاده‌سازی تغییر انرژی در ایران قرار گیرد، زیرا با آگاه‌سازی بیشتر حضور مردم در تأمین هزینه‌های تغییر انرژی فعال‌تر و پررنگ‌تر خواهد بود. بی‌شک به دنبال اطلاع‌رسانی و آگاهی بخشی بیشتر به افراد اهمیت به محیط‌زیست نیز برای آنان بیشتر شده و این افزایش در اهمیت و توجه به محیط‌زیست خود منجر به افزایش تمایل به پرداخت جهت جایگزینی انرژی‌های نو خواهد شد. اثربخشی انرژی‌های نو در جایگاه منطقه‌ای و همچنین روابط دیپلماتیک بر میزان تمایل به پرداخت را می‌توان در آگاهی مردم از تأثیر انرژی بر جایگاه منطقه‌ای و روابط دیپلماتیک دانست. تشریح و توضیح بیشتر این مطلب که دستیابی به انرژی‌ها نو در بهبود جایگاه منطقه‌ای و روابط دیپلماتیک تا چه میزان اثرگذار است موجب افزایش تمایل به پرداخت مردم خواهد گردید. میزان درآمد نیز بی‌شک اثر مثبت خواهد داشت چراکه واضح است مردم با درآمد بالاتر امکان پرداخت بیشتری خواهند داشت. با توجه به اتمام منابع فسیلی در آینده نه‌چندان دور به هر میزان که آینده‌نگری مردم بیشتر باشد آن‌ها حاضرند مبلغ بیشتری را جهت به‌کارگیری انرژی‌های نو بپردازند. آگاهی بخشی در این زمینه نیز بسیار می‌تواند مفید باشد. مسائل اخلاقی و تحصیلات نیز دارای اثرات مثبت بر تمایل به پرداخت بوده است و ازاین‌رو

Archive of SID

www.SID.ir

می‌توان بر اثرگذاری قشر تحصیل‌کرده و به‌ویژه اساتید و دانشجویان در گسترش فرهنگ حمایت از تأمین هزینه‌های انرژی‌های نو تأکید بیشتری کرد.

در پایان می‌توان به آگاهی بخشی به عموم مردم در مورد انرژی‌های نو و لزوم توجه و سرمایه‌گذاری مردمی به آن، گسترش فرهنگ حمایت از محیط‌زیست از طریق حمایت از سازمان‌های مردم‌نهاد محیط‌زیستی، تشکلات زیست‌محیطی و... و بهبود وضعیت اقتصادی و سطح درآمد مردم به‌عنوان سه عامل اثرگذار در افزایش تمایل به پرداخت مردم در این زمینه نام برد و از این طریق می‌توان با افزایش دامنه‌ی افرادی که حاضر به پرداخت جهت استفاده از انرژی‌های نو هستند و همچنین افزایش مبلغ تمایل به پرداخت آنان، در تأمین هزینه‌های مازاد ناشی از به‌کارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر اقدام مؤثری انجام داد.

8. منابع

الف) فارسی

شریفی، علی‌مراد، آقایی، کیومرث، صادقی شاهدانی، مهدی، دلالی اصفهانی، رحیم، شوال‌پور آرانی، سعید (1388)، تأثیر یادگیری فنی بر توسعه فن‌آوری‌های انرژی‌های تجدیدپذیر در بخش برق ایران در شرایط اختلالات قیمت انرژی، *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، سال ششم، شماره 21، صص 137-160.

شریفی، علی‌مراد، کیانی، غلام‌حسین، خوش‌اخلاق، رحمان، باقری، محمدمهدی (1392)، ارزیابی جایگزینی انرژی‌های تجدیدپذیر به‌جای سوخت‌های فسیلی در ایران: رهیافت کنترل بهینه، *فصلنامه پژوهشات مدل‌سازی اقتصادی*، دوره 3، شماره 11، صفحات 123-140.

صادقی، حسین، خاکسار آستانه، سمانه (1393)، ارائه یک الگوی بهینه توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران با استفاده از رویکرد بهینه یابی استوار، *پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران*، سال سوم، شماره 11، صفحات 159-194.

Archive of SID

www.SID.ir

ب) انگلیسی

Afsharzade, N, Papzan, A, Ashjaee, M, Delangizan, S, Passel, S and Azadi, H. (2016). "Renewable Energy Development in Rural Areas of Iran", Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. 65, pp. 743–755.

Batley, S.L, Colbourne, D, Fleming, P.D and Urwin, P. (2001). "Citizen Versus Consumer: Challenges in the UK Green Power Market", Energy Policy, Vol. 29, pp. 479-487.

Bergmann, A, Colombo, S and Hanley, N. (2008). " Rural Versus Urban Preferences for Renewable Energy Developments", Ecol. Econ. Vol. 65, pp. 616-625.

Bergmann, A, Hanley, N and Wright, R. (2006), "Valuing the Attributes of Renewable Energy Investments", Energy Policy. Vol. 34, pp. 1004-1014.

Choi, J.W and Yoon, K.B. (2008), "Current Status and Development Strategy for Energy Safety Technology", J. Energy Eng . Vol.17, pp. 175-184.

Close, J, Pang, H, Lam, K.H and Li, T. (2006),"10% from renewables? The Potential Contribution from an HK Schools PV Installation Programme, Renew. Energy. Vol 31, pp. 1665-1672.

Correlje, A and Coby Van der L. (2006). Energy supply security and geopolitics: a European perspective, Energy Policy, Vol 34, pp. 532-543.

Do, H.J. (2014), "The Energy Security Risk Assessment and Countermeasure in Relation to Variating the Condition of the World Energy Market [Korea Energy Economics Institute Report]", Korea Energy Economics Institute, Ulsan, Korea.

Dincer, I. (2000), "Renewable Energy and Sustainable Development: a Crucial Review". Sustain. Energy Rev.Vol 4, pp. 157-175.

Energy Information Administration. (2015), Department of Energy, US Nuclear Regulatory Commission, Congressional Research Service, World Nuclear Association, Nuclear Power [Internet], in: Encyclopedia of Earth. Environmental Information Coalition, National Council for Science and the Environment, Washington (DC), Aug 28. Available from:
http://www.eoearth.org/view/article/154967.

Gereen, W. (2010). *Econometric Analysis*. Seventh Edition. New York University.

Hannemann, W.M. (1984), "Welfare Evaluation in Contingent Valuation Experiments with Discrete responses", Am. J. Agric. Econ. Vol 66, pp. 332-341.

Grossman, G and Krueger, A. (1995), "Economic Environment and the Economic Growth", Q. J. Econ. Vol 110, pp. 353-377.

Archive of SID

www.SID.ir

Helm, D. (2005), "The Assessment: the New Energy Paradigm", Oxf. Rev. Econ. Policy. Vol 21, pp. 1-18.

Huh, G.Y. (2014), "The Issues and Challenges about the Cost of Nuclear Power", National Assembly Budget Office Report, Seoul, Korea.

Ismail, A.F and Yim, M.S. (2015), "Investigation of Activated Carbon Adsorbent Electrode for Electrosorption-Based Uranium Extraction from Seawater", Nucl. Eng. Technol. Vol 47, pp. 579-587.

Jalil, A and Mahmud, S.F. (2009), "Environment Kuznets Curve for CO2 Emissions: a Cointegration Analysis for China", Energy Policy. Vol 37, pp. 5167-5172.

J.H. Bae, (2007) "Estimating the Effect and the Social Value on the Regional Economic Affected by the Regional Renewable [Korea Energy Economics Institute Report]", Korea Energy Economics Institute, Ulsan, Korea.

Lee, S.H and Kang, H.G. (2015), "Integrated Societal Risk Assessment Framework for Nuclear Power and Renewable Energy Sources", Nucl. Eng. Technol. Vol 47, pp. 461-471.

Lee, J.B. (2005), "A Theoretical Approach to Energy Security: from the International Political Economy Perspective of Energy Supply and Demand", The Seoul Peace Prize Cult. Found. Vol 2, pp. 3-31.

Lee, C, Lee , M and Yoo, S. (2017), "Willingness to Pay for Replacing Traditional Energies with Renewable Energy in South Korea", Energy, Vol.128, pp.284-290.

Ma , C, Rogers, A, Kragt, E, Zhang, F, Polyakov, M, Gibson, F, Chalak, M, Pandit, R and Tapsuwan, S. (2015), "Consumers' Willingness to Pay for Renewable Energy: A Meta-Regression Analysis", Resource and Energy Economics, Vol. 42, pp. 93–109.

Mundy, B and McLean, D. (1998), "Using the Contingent Value Aproach for Natural Resource and Environmental Damage Applications", Appraisal J. Vol 66, pp. 88-99.

Mundy, B and McLean, D. (2010), "Using the Contingent Value Approach for Natural Resource and Goodall, Ten Technologies to Save the Planet: Energy Options for a Low-Carbon Future", Greystone Books, London, UK.

Murphy, J.T. (2001)," Making the Energy Transition in Rural East Africa: is Leapfrogging an Alternative?" Technol. Forecast. Soc. Change. Vol 68, pp.173-193.

Murakami, K, Ida, T, Tanaka , M and Friedman, L. (2015), "Consumers' Willingness to Pay for Renewable and Nuclear Energy: A Comparative Analysis between the US and Japan", Energy Economics,Vol. 50, pp. 178–189.

Archive of SID

www.SID.ir

Nolt, J. (2011), "How Harmful are the Average American's Greenhouse Gas Emissions?" Ethics Policy Environ. Vol 14, pp. 3-10.

OECD. (2012), Linking Renewable Energy to Rural Development, OECD Green Growth Studies, OECD Publishing, Paris, France.

OECD. (2014), World Energy Outlook, IEA Publications, Paris, France.

Park, S-H, Jung,W-J, Kim, T-H and Tom, S-Y. (2016) "Can Renewable Energy Replace Nuclear Power in Korea? An Economic Valuation Analysis", Nuclear Engineering and Technology, Vol 3, pp. 1-13.

Reboredo, J.C. (2013), "A Wavelet Decomposition Approach to Crude Oil Price and Exchange Rate Dependence", Econ. Model. Vol 32, pp. 42-57.

Rathore, N.S and Panwar, N.L. (2007), "Renewable Energy Sources for Sustainable Developmen"t, New India Publishing, New Delhi, India.

Raghu, T.S, Sinha, R.S, Vinz, A and Burton, O. (2009), "Willingness to Pay in an Open Source Software Environment", Inf. Syst. Res. Vol 20, pp. 218-236.

San Martin, R.L. (1989), Environmental Emissions from Energy Technology Systems: TheTotal Fuel Cycle, US Department of Energy, Washington.

Selden, T and Song, D. (1995), "Neoclassical Growth, the J curve for Abatement, and the Inverted U Curve for Pollution", J. Environ. Econ. Manage. Vol 29, pp. 162-168.

Shih, Y, Shi, N, Tseng , C, Pan, S and Chiang, P. (2016), "Socioeconomic Costs of Replacing Nuclear Power with Fossil and Renewable Energy in Taiwan", Energy, Vol.114, pp. 369–381.

Smedley, T. (2013), "Goodbye Nuclear Power: Germany's Renewable Energy Revolution [Internet]", Published 2013 May 10. Available from: http://www.theguardian.com/sustainablebusiness/ nuclear power-Germany renewable-energy.

Wertenbroch, K and Bernd, S. (2002), "Measuring Consumers' Willingness to Pay at the Point of Purchase", J. Marketing Res. Vol 39, pp. 228-241.

Wiser, R. (2007), "Using Contingent Valuation to Explore Willingness to Pay for Renewable Energy: a Comparison of Collective and Voluntary Payment Vehicles", Ecol. Econ. Vol 62, pp. 419-432.

World UNDP. (2000), "Energy Assessment 2000: Energy and the Challenge of Sustainability", UNDP, New York.

Archive of SID

www.SID.ir