

ارزشگذاری و ویژگی‌های سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر در استان خراسان رضوی

اهون کاسب، محمد قربانی، علیرضا کرباسی، محمدرضا کهنسال^۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۰/۰۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۸/۰۹

چکیده

در چند سال اخیر چگونگی نگرش به موضوع انرژی در ایران تغییر چشمگیری داشته است، از یکسو پایانپذیر بودن انرژی‌های فسیلی و از سوی دیگر افزایش پیوسته قیمت‌ها و اجرای طرح‌هایی همچون هدفمند کردن یارانه‌ها، دولت‌ها را بر آن داشته است که بهسوی مجموعه‌های از انرژی‌های نو حرکت کنند. تدوین و توسعه سیاست‌ها و راهبردهای مناسب برای سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر، به تجزیه و تحلیل برتری‌ها و سودمندی‌های سرمایه‌گذاری در آن بر پایه تمایل به پرداخت خانوارها نیاز دارد. این نوشتار با استفاده از اطلاعات مقطع زمانی سال ۱۳۹۳ مربوط به ۲۵۰ خانوار و ۴۵۱۸ مشاهده از استان خراسان رضوی و بهکارگیری آزمون انتخاب و مدل لاجیت متداخل به ارزشگذاری ویژگی‌های سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر پرداخته است. برآورد مدل لاجیت متداخل با متغیرهای اقتصادی-اجتماعی نشان داد که متغیرهای سن، مالکیت مسکن و برخورداری از خودرو بر میزان تمایل به پرداختها تأثیر مثبت و معنیداری دارد. همچنین خانوارهای شهری برای کاهش آلودگی هوا و افزایش اشتغالزایی ارزش بیشتری قائلند. آنانی که تمایل به پرداخت ماهانه ای برابر ۴۸۰۳۳ و ۳۴۹۴۷ ریال این دو ویژگی دارند. از سویی برای تأثیرگذاری چشم‌اندازی، ارزش زیادی قائل نیستند و تمایل به پرداخت ماهانه ای برابر ۱۶۶۹ ریال برای آن دارند. با توجه به یافته‌ها، اجرای بررسی به صورت جامعتر در ایران و به صورت دوره‌های زمانی ۳ تا ۴ ساله برای ارزیابی سیاست‌های اجرا شده در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر پیشنهاد شده است.

طبقه‌بندی JEL: Q51

واژه‌های کلیدی: انرژی‌های تجدیدپذیر، آزمون انتخاب، لاجیت متداخل

^۱ به ترتیب؛ دانشجو کارشناسی ارشد، استاد گروه اقتصاد کشاورزی، استادیار و استاد گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

مقدمه

محدودیت پایداری ذخایر فسیلی، نگرانی‌های زیست‌محیطی، افزایش و ازدحام جمعیت، رشد اقتصادی و ضریب مصرف، چالش‌های جهانی به‌شمار می‌آیند که تلاش در جهت یافتن راهکارهای مناسب در حل تنگناهای انرژی در جهان، به‌ویژه بحران‌های زیست‌محیطی را طلب می‌کند (نیهریر، ۲۰۰۶). انرژی‌های تجدیدپذیر سودمندیهای عمومی مختلفی مانند بهبود محیط‌زیست (کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای نیروگاه‌ها، کاهش آلودگی‌های صوتی و گرمایی)، افزایش تنوع سوختی، کاهش اثرگذاریهای نوسانهای قیمت انرژی بر اقتصاد، امنیت اقتصاد ملی (انرژی‌های فسیلی در برابر ناپایداری‌های سیاسی، اختلافهای تجاری، تحریم‌ها و دیگر اختلالها آسیب‌پذیرند)، افزایش بهره‌وری اقتصادی و GDP با فرآیندهای تولیدی کارآمدتر ایجاد می‌کنند (FPLC، ۲۰۱۳). افزون بر این انرژی‌های تجدیدپذیر برتریهایی مانند جلوگیری از جریان یافتن پول به خارج از کشور، تولید برق در روستا و روستاهای دوردست در کشورهای در حال توسعه و ایجاد مشاغل جدید برای توسعه دارند. سامانه‌های انرژی بادی در مقابل نیروگاه‌های متعارف با همان میزان تولید برق، ۷۰-۲۵ درصد فرصت شغلی بیشتر ایجاد می‌کنند (RCE^۲، ۲۰۱۳). در کنار برتریهای از پیش گفته، انرژی‌های تجدیدپذیر کاستی‌هایی مانند مشکل چشم‌انداز و سروصدا، استفاده از اراضی زراعی و غیر زراعی (اشغال زمین)، برق‌گرفتگی پرندگان یا برخورد با پروانه (رتور) در حال چرخش (انرژی‌های بادی)، چالش‌های زیست‌محیطی خاص در ارتباط با چگونگی ساخت و محل نصب (انرژی خورشیدی)، آلودگی هوا، خارج کردن بخشی از مواد غذایی از فرآیند مصرف (انرژی ریست‌توده یا بیومس) دارند (UOCS^۳، ۲۰۱۳).

در ایران نیز به علت پایین بودن قیمت حامل‌های انرژی، تاکنون به استفاده از انواع مختلف انرژی‌های تجدیدپذیر و در پی آن ارزشگذاری آن توجه جدی نشده است. لیکن با اجرای نظام اصلاح الگوی مصرف، لزوم توجه به این نوع انرژی‌ها در اولویت قرار گرفته است. هم‌اکنون تلاش‌های عملیاتی اندک برای بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر در استان‌هایی که دارای استعداد لازم بوده‌اند صورت گرفته به‌گونه‌ای که بخشی از انرژی مورد نیاز از این منابع تأمین می‌شود. ایران، با داشتن تنوع گسترده آب و هوایی از معدود کشورهایی است که به‌طور خدادادی مجموعه‌ای از انواع منابع انرژی تجدیدپذیر مانند انرژی خورشیدی در کویر، انرژی

¹ Florida Power and Light Company

² Renewable Choice Energy

³ Union of Concerned Scientists

ارزشگذاری ویژگی های سرمایه گذاری...۲۲۳

بادی در نواحی کوهپایه‌ای و ساحلی و انرژی زمین گرمایی در مناطق کوهستانی را به طور بالقوه دارد (شرکت گسترش انرژی‌های تجدید پذیر، ۱۳۹۰). با توجه به این پیشینه، اگرچه گام‌هایی عملیاتی در راستای استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر صورت گرفته لکن هیچ‌گونه بررسی مستقیمی بر روی ارزشگذاری این گونه سرمایه‌گذاری‌ها و یا بررسی‌های مرتبط با ارزش ویژگی‌های سرمایه‌گذاری در این گونه انرژی‌ها صورت نگرفته است.

در حالی که بررسی‌های گسترده‌ای در ارتباط با انرژی‌های تجدیدپذیر و ارزشگذاری آنها در مناطق مختلف جهان با روش‌های گوناگون صورت گرفته است. منز (۲۰۰۵) در بررسی خود روی نقش محاسبات سیاست‌های عمومی، قوانین زیست‌محیطی، هزینه‌های جانبی و یارانه در توسعه‌ی بازارهای انرژی سبز، دریافت که بدون افزایش قیمت سوخت‌های فسیلی، قوانین سخت‌تر زیست‌محیطی یا تغییرپذیریهای بزرگ در ترجیح‌های مصرف‌کنندگان برق، بازارهای انرژی سبز توسعه آرامی خواهند داشت. برپرز و همکاران (۲۰۰۷) با استفاده از روش انتخاب آزمون، به برآورد تمایل به پرداخت برای مشارکت داوطلبانه مصرف‌کنندگان در برنامه‌های انرژی سبز پرداخته و دریافتند که بیشترین تمایل به پرداخت در حالت داوطلبانه برای منابع انرژی خورشیدی و سبز به ترتیب ۱۴/۷۷ و ۱۹/۰۳ دلار در ماه و کمترین تمایل به پرداخت برای منبع انرژی زیست‌توده با میانگین تمایل به پرداخت ماهانه ۲/۰۳ دلار است. آلوارز و همکاران (۲۰۰۲) در بررسی خود به مقایسه روش آزمون انتخاب و ارزشگذاری مشروط در ترجیح‌های خانوارهای اسپانیایی برای تأثیرگذارهای زیست‌محیطی ناشی از تأسیسات انرژی‌های بادی پرداخته و میزان تمایل به پرداخت در روش آزمون انتخاب برای سه ویژگی (۱) حفاظت از صخره‌ها (۲) انجام اقدام‌ها برای جلوگیری از دست دادن زیستگاه‌های منطقه و (۳) حفاظت از چشم‌اندازها به ترتیب ۴۰۴۲، ۴۷۲۳ و ۳۸۰۲ پتاس و در روش ارزشگذاری مشروط به ترتیب ۲۹۲۸، ۳۳۸۷ و ۲۷۸۷ پتاس گزارش کردند. نوردهل (۲۰۰۲) در مطالعه بررسی تمایل به پرداخت افراد برای جلوگیری از احداث پارک‌های توربین بادی و محاسبه تمایل به دریافت غرامت افراد در صورت ایجاد این پارک‌ها دریافت، میانگین تمایل به پرداخت در بین ۲۷۱ تا ۷۴۲ کرون سوئد در سال و میانگین تمایل به دریافت ۸۸۷ کرون سوئد در سال است. سی جو و هونگ سون (۲۰۱۰) در بررسی ارزشگذاری انرژی‌های تجدیدپذیر با استفاده از روش آزمون انتخاب در کره جنوبی دریافت که میزان تمایل به پرداخت خانوارهای کره‌ای برای

ویژگی‌های چشم‌انداز، حیات‌وحش، آلودگی هوا و اشتغال‌زایی به ترتیب برابر ۲/۵۲، ۶/۸۵، ۸/۴۰ و ۱۰/۸۷ وون (واحد پول کره) در ماه است.

با توجه به مواد ۱۳۹ و ۱۹۲ برنامه‌ی پنجم توسعه که در آن دولت را ملزم به ایجاد زیرساخت‌های تولید و توسعه انرژی‌های پاک، کاهش عامل‌های آلوده‌کننده و زیان‌آور محیط‌زیست کرده و تبصره ۲ ماده ۱۹۲ که سازمان محیط‌زیست و دیگر دستگاه‌های مرتبط را به برآورد ارزش‌های اقتصادی منابع طبیعی و زیست‌محیطی و هزینه‌های ناشی از آلودگی و آسیب‌رسانی به محیط‌زیست در فرآیند توسعه و محاسبه آن در حساب‌های ملی مکلف کرده است، این مطالعه ضرورت می‌یابد.

در این راستا در ایران در چند سال اخیر چگونگی نگرش به موضوع انرژی تغییر چشمگیری داشته است، از یک‌سو پایان‌پذیر بودن انرژی‌های فسیلی و از سوی دیگر افزایش پیوسته قیمت‌ها و اجرای طرح‌هایی همچون هدفمند کردن یارانه‌ها، دولت‌ها را بر آن داشته است که به‌سوی مجموعه‌ای از انرژی‌های نو حرکت کنند. انرژی‌هایی که اجزای آنها متشکل از مجموعه‌ای از ویژگی‌ها است که همه‌ی این ویژگی‌ها مثبت نیستند و با توجه به شرایط منطقه و محل اجرای پروژه متغیر است. ارزشگذاری این ویژگی‌ها می‌تواند به مسئولان و صاحب‌نظران اطلاعات با ارزشی در تحلیل‌های اقتصادی برای اخذ تصمیم‌گیریهایی بهینه به منظور سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر ارائه دهد، با توجه به این مهم، این مقاله تلاش دارد در چارچوب کمی و مبتنی بر روش‌های ارزشگذاری آزمون انتخاب و به کمک الگوی لاجیت متداخل این مسئله را مورد بررسی قرار دهد.

روش تحقیق

ارزیابی ارزش‌های غیر مصرفی کالاهای زیست‌محیطی به عنوان یک عنصر مهم در اقتصاد محیط‌زیست مطرح شده است. ارزشگذاری‌ها از این جهت که می‌توانند در ارزیابی منفعت-هزینه بیشتر پروژه‌های عمومی مورد استفاده قرار بگیرند، روزبه‌روز بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرند. روش‌های ارزشگذاری کالاهای غیر بازاری در طول زمان به دو شاخه عمده تقسیم‌بندی شده است که مشتمل بر روش ترجیح‌های آشکار شده و ترجیح‌های بیان شده است. روش‌هایی مانند روش هزینه جایگزین، لذت‌بردنی (هدونیک) و غیره بر پایه ترجیح‌های آشکار شده افراد است که با استفاده از اطلاعات بازاری به شکل مستقیم یا غیرمستقیم محاسبه و برآورد می‌شوند؛ اما در بسیاری از موارد کالاهای عمومی و خدمات زیست‌محیطی در بازار عرضه نمی‌شوند و کالای

جایگزین مناسب نیز برای آن وجود ندارد؛ در این شرایط لازم است از روش ترجیح‌های بیان‌شده استفاده کرد؛ و با ایجاد بازارهای فرضی اطلاعات لازم را از مصرف‌کنندگان دریافت کرد. که در حوزه روش ترجیح‌های بیان‌شده دو روش ارزشگذاری مشروط (CV) و روش آزمون انتخاب (CE^۲) وجود دارد که در بررسی‌های تجربی استفاده می‌شوند (قربانی، ۱۳۸۸). در این نوشتار روش آزمون انتخاب استفاده شده که در ادامه بدان اشاره شده است.

آزمون انتخاب

آزمون انتخاب در اصل در علم اقتصاد و بازاریابی و به‌منظور تعیین ترجیح‌های مصرف‌کنندگان برای کالاهایی که دارای چندین ویژگی است، توسعه‌یافته است (میشل و کارسون، ۱۹۸۹). کاربرد این روش به دیگر زمینه‌ها مانند مدیریت و محیط‌زیست گسترش‌یافته و در حال تبدیل‌شدن به ابزاری متداول برای ارزشگذاری‌های زیست‌محیطی است (برازل و همکاران، ۱۹۹۵؛ بنیت و همکاران، ۲۰۰۱).

در بررسی‌های تجربی یک دهه گذشته، محققان بر استفاده از روش آزمون انتخاب، متمرکز شده‌اند (چامپل و همکاران، ۲۰۰۳). این روش امکان برآورد تمایل به پرداخت برای هر یک از ویژگی کالا یا خدمات زیست‌محیطی را فراهم می‌آورد. (آدامویز و همکاران، ۱۹۹۴؛ هانلی و همکاران، ۱۹۹۸).

آزمون انتخاب همانند ارزشگذاری مشروط، قادر به برآورد ارزش کل اقتصادی کالاها و خدمات زیست‌محیطی است. CE نسبت به CV دارای انعطاف‌پذیری بیشتری در برآورد ارزش خدمات زیست‌محیطی است و در مقایسه با CV حجم اطلاعات بیشتری را با اندازه کوچک‌تر نمونه فراهم می‌کند. افزون‌بر این برخی از تورش‌های رایج CV نظیر تورش راهبردی، تورش پاسخ مثبت و اثر محاطی توسط این روش قابل‌رفع است (بیروول و همکاران، ۲۰۰۶).

روش آزمون انتخاب همانند روش ارزشگذاری مشروط بر نظریه مطلوبیت تصادفی استوار است. با این تفاوت که برخلاف روش ارزشگذاری مشروط که در آن از مردم خواسته می‌شود که بین یک حالت پایه و یک گزینه خاص، انتخاب خود را انجام دهند و تنها می‌بایستی پاسخ آری یا نه در ارتباط با پذیرش یا پذیرش نکردن آن گزینه بدهند، در روش آزمون انتخاب از مردم خواسته

¹ Contingent Valuation

² Choice Experiment

می‌شود که بین رخنماهای (پروفایل)^۱ مختلف که با مشخصه‌های^۲ متفاوت توصیف می‌شود گزینش داشته باشند. ترکیب‌هایی از ویژگی‌های (مشخصه) مختلف، وضعیت و حالت‌های خاصی را شکل می‌دهد که از میان حالت‌های مختلف ممکن، بایستی گزینش صورت بگیرد. مهم‌ترین قسمت روش آزمون انتخاب، طراحی بدیل(سناریو)های مختلف با مشخصه‌های مقتضی و استفاده از روش طرح‌های آماری است (آدامویز و همکاران، ۱۹۹۵).

طراحی آزمون انتخاب

طراحی آزمون انتخاب شامل ۴ مرحله (۱) شناسایی ویژگی‌ها و سطوح ویژگی‌ها (۲) طراحی آزمون (۳) چارچوب آزمون انتخاب و تهیه پرسشنامه (۴) گزینش نمونه و روش‌های نمونه‌گیری است (وگا و همکاران، ۲۰۱۱). به این چهار مرحله باید به‌عنوان یک فرآیند با بازخورد نگریسته شود، توسعه طرح نهایی شامل تکرار مراحل شرح داده‌شده و ترکیب داده‌های جدید به‌دست‌آمده است.

شناسایی ویژگی‌ها و سطوح ویژگی‌ها - نخستین گام در توسعه آزمون انتخاب، انجام مجموعه‌ای از بررسی‌های گروهی متمرکز با هدف گزینش ویژگی‌های مربوطه است. بررسی‌های گروهی می‌تواند شامل بحث‌های گروهی، بررسی‌ها و نظرسنجی‌های واقعی باشد. به‌طور مثال لایتون و براون (۱۹۹۸) برای پیش‌آزمون در مورد قالب پرسشنامه ویژگی‌ها از گروه‌های متمرکز^۳ استفاده کردند. یک نقطه آغاز شامل بررسی ویژگی‌ها و سطوح آنها در بررسی‌های پیشین و اهمیت‌شان در گزینش شدن است. افزون بر این، انتخاب ویژگی‌ها باید به‌گونه‌ای باشند که انتظار می‌رود که گزینش پاسخ‌دهندگان را تحت تأثیر قرار دهد و با سیاست‌ها در ارتباط باشند. شکل اولیه این اطلاعات برای هر ویژگی و سطوح مربوط به هر ویژگی بر بررسی‌های اولیه گروه‌های متمرکز استوار است (لایتون و براون، ۱۹۹۸)

طراحی آزمون - طراحی آزمون به چگونگی ایجاد مجموعه انتخاب‌ها به‌صورت کارآمد، چگونگی ترکیب سطوح ویژگی‌ها در درون رخنمای گزینه‌ها و قرار دادن آنها در مجموعه انتخاب‌ها مرتبط است. رویکرد مناسب در بازاریابی، ترابری و اقتصاد سلامت استفاده از طراحی متعامد^۴ بوده که در آن واریانس ویژگی‌ها در گزینه‌ها در همه مجموعه انتخاب‌ها ناهمبسته

^۱ Profiles

^۲ Attribut

^۳ Focus Groups

^۴ Orthogonality

است (آلزیپر و همکاران، ۲۰۰۱). در سال های اخیر، طراحی بهینه^۱ آزمون برای آزمون انتخاب بر پایه مدل های لاجیت چندگانه در حال گسترش است (داس، ۲۰۱۳). روش طراحی بهینه ابزاری مهم در توسعه آزمون انتخاب است اما باید دیگر جنبه های علمی نیز در نظر گرفته شود. طراحی در دو مرحله: (۱) به دست آوردن ترکیب بهینه ویژگی ها و ترکیب سطوح و (۲) ترکیب رخنماها در مجموعه انتخاب ها صورت می گیرد (وگا و همکاران، ۲۰۱۱).

چارچوب آزمون و تهیه پرسشنامه - تعیین عامل هایی همچون شمار مجموعه انتخاب ها برای ارائه به افراد، شمار گزینه ها در هر مجموعه انتخاب، شمار ویژگی های توضیح دهنده هر گزینه و همبستگی بین ویژگی ها برای هر گزینه کار پیچیده و دشواری است (سویت و آدامویژ، ۱۹۹۶). مازوتا و اوپالوچ (۱۹۹۵) و سویت و آدامویژ (۱۹۹۶) پیچیدگی را با فرض تأثیر بر واریانس مدل تجزیه و تحلیل کردند، نتایج هر دو بررسی نشان داد پیچیدگی کار تأثیر جدی روی واریانس دارد یعنی هرچه پیچیدگی افزایش یابد، خطاهای مربوط به گزینش نیز بیشتر می شود. علاوه بر آن پیچیدگی می تواند به هنگام گزینش گزینه ها برای قرار گرفتن در مجموعه انتخاب ها رخ دهد بدین صورت ممکن است که گزینه ها از دایره توانایی پاسخ دهندگان برای گزینش گزینه مورد نظر فراتر رود. به باور مازوتا و اوپالوچ (۱۹۹۵) اگر ویژگی ها از ۴ تا ۵ ویژگی در مجموعه انتخاب ها بیشتر شود، ممکن است موجبات آسیب جدی به کیفیت داده های گردآوری شده، را فراهم آورند.

انتخاب نمونه و روش های نمونه گیری - انتخاب جمعیت مورد بررسی به طور مشخص به هدف بررسی بستگی دارد. با توجه به جمعیت مورد بررسی، یک راهبرد نمونه گیری انتخاب خواهد شد. راهبردهای احتمالی شامل نمونه گیری تصادفی ساده، نمونه گیری تصادفی طبقه بندی شده یا نمونه گیری بر پایه انتخاب^۲ است. نمونه گیری تصادفی ساده به طور معمول یک گزینش منطقی است. یک دلیل برای گزینش روش های نمونه گیری خاص ممکن است وجود زیرگروه به نسبت کوچکی باشد که علاقه خاصی به بررسی آن وجود دارد. از دلایل دیگر ممکن است افزایش دقت برآوردها برای زیرگروه خاص باشد. در عمل انتخاب راهبرد نمونه گیری و اندازه نمونه تا حد زیادی به بودجه در دسترس برای بررسی بستگی دارد (وگا و همکاران، ۲۰۱۱).

¹ Optimal Design

² Choice-Based Sample

مدل های اقتصادی ارزشگذاری

دو روش ارزشگذاری مشروط و آزمون انتخاب از یک چارچوب نظری مشترک برخوردارند به گونه ای که هر دو در شکل مدل مطلوبیت تصادفی بیان می شوند. در این قالب تابع مطلوبیت غیرمستقیم هر فرد را می توان به شکل زیر نمایش داد:

$$u_i = v_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

این تابع مطلوبیت متشکل از یک جزء قابل مشاهده v_i و یک جزء تصادفی ε_i می باشد. در روش آزمون انتخاب جزء قابل مشاهده شامل مشخصه های آن گزینه گزینش شده است ولی در روش ارزشگذاری مشروط شامل متغیر پیشنهاد و عرض از مبدأ خواهد بود. توجیه اقتصادسنجی جزء تصادفی ممکن است متغیرهای حذف شده، خطای اندازه گیری و بی اعتنایی مخاطب نسبت به تصمیم گرفته شده باشد. وجود این جزء در مدل، این امکان را به تحلیلگر می دهد که بیان احتمال هایی از رفتار مصرف کنندگان داشته باشد (آداموویز و همکاران، ۱۹۹۸).

در این شرایط فرد گزینه i را در برابر گزینه j انتخاب خواهد کرد اگر و تنها اگر رابطه زیر برقرار باشد (آداموویز و همکاران، ۱۹۹۸).

$$U_i > U_j \equiv v_i + \varepsilon_i > v_j + \varepsilon_j \quad (2)$$

این رابطه در قالب احتمال ها و برای بیش از یک گزینه به شکل زیر می تواند بازنویسی شود:

$$\Pr(i) = \Pr\{v_i + \varepsilon_i > v_j + \varepsilon_j; \forall i \neq j\} \quad (3)$$

جزء معین یا جزء نظام یافته (سیستماتیک)، مطلوبیت بخشی از جذابیت های محصول است که می تواند به ویژگی های آن مربوط شود به گونه ای که میزان آن به توانایی فرد در شناسایی و اندازه گیری آن ها بستگی دارد. هم چنین عامل های کلیدی مهمی مانند ویژگی های فردی، شرایط اقتصادی و اجتماعی می تواند بر گزینش فرد تأثیر بگذارد. تحلیلگر باید نخست ترکیب درست متغیرهایی را که ترجیح های نظام یافته فرد را می سازند، تعریف کرده، سپس تابع مطلوبیتی را گزینش کند که ارتباط بین متغیرهای تعریف شده و گزینش افراد را به درستی مورد پیش بینی قرار دهد (آداموویز و همکاران، ۱۹۹۸). جزء نظام یافته تابع مطلوبیت را می توان در کل به صورت یک تابع خطی در پارامترها به شرح زیر نشان داد:

$$V_i = \beta' X_i \quad (4)$$

β بردار ضریب های مطلوبیت مربوط به متغیرهای توضیحی مدل مانند ویژگیهای فردی، قیمت، مشخصه های محصول و اثرگذاری های متقابل آنها است (آداموویز و همکاران، ۱۹۹۸). به این ترتیب رابطه شماره (۴) به شکل زیر می تواند بازنویسی شود:

$$\Pr(i) = \Pr\{\beta' X_i + \varepsilon_i > \beta' X_j + \varepsilon_j; \forall i \neq j\} \quad (5)$$

گزینش به طور نظام یافته از فردی به فرد دیگر متفاوت است. برای اینکه این تفاوت های فردی لحاظ شوند لازم است مجموعه ای از متغیرهای توضیحی مانند روان شناختی و جمعیت شناختی (دموگرافیک) به کار گرفته می شود. تفاوت های فردی هم ممکن است با اثرگذاری بر جزء عرض از مبدأ مطلوبیت را تحت تأثیر قرار دهد و هم ممکن است بردار ضریب ها β را تغییر دهد (آداموویز و همکاران، ۱۹۹۸). هدف نهایی برآورد مدل انتخاب، برآورد نااریب پارامترهای سلیقه (بردار β) که شامل مطلوبیت نهایی مشخصه ها است، می باشد. فرآیند انتخاب در دو روش ترجیح های آشکار شده و ترجیح های بیان شده به طور کامل همسان است. در روش انتخاب بیان شده مدل های قوی تری با متغیرهای بیشتر و با دامنه گسترده برای هر متغیر که در جهان واقعی این امکان وجود ندارد می تواند به کار گرفته شود (آداموویز و همکاران، ۱۹۹۸).

بر پایه فرض های مختلف در زمینه توزیع جمله های خطا یا جزء تصادفی، مدل های احتمالی متفاوتی برای مدل سازی انتخاب به کار می رود. به عنوان مثال با فرض توزیع نرمال دوتایی مدل پروبیت دوتایی برای مدل سازی قابل استفاده خواهد بود یا توزیع گامبل (توزیع ارزشی نهایی) به مدل لاجیت چندگانه یا شرطی منتهی می شود که در بیشتر بررسی های کاربردی مدل لاجیت بارها مورد استفاده قرار گرفته است (آداموویز و همکاران، ۱۹۹۸).

یکی از برتری های روش آزمون انتخاب محاسبه تمایل به پرداخت نهایی برای هر یک از ویژگی های مطرح شده بوده که قیمت ضمنی مشخصه، نرخ نهایی جانشینی بین مشخصه های غیر بازاری و مشخصه پولی را نشان می دهد. می توان از رابطه زیر یعنی نسبت ضریب مشخصه غیر پولی به ضریب مشخصه پولی قیمت ضمنی را به دست آورد (آداموویز و همکاران، ۱۹۹۸):

$$\text{Marginal WTP} = - \left[\frac{\beta \text{ non Monetary}}{\beta \text{ Monetary}} \right] \quad (6)$$

خاصیت استقلال گزینه‌های نامرتب (IIA)^۱

یکی از ضرورت‌های مهم تصریح مدل لاجیت شرطی این است که انتخاب‌ها از درون یک مجموعه انتخاب، باید از ویژگی استقلال گزینه‌های نامرتب IIA تبعیت کند که بر پایه این ویژگی، حضور یا غیبت یک گزینه نسبت احتمال مرتبط با دیگر گزینه‌های موجود در مجموعه انتخاب را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد (لوویر و همکاران، ۲۰۰۶). چنانچه IIA پذیرفته نشود، الگوهای آماری پیچیده‌تری نسبت به لاجیت شرطی مورد نیاز است تا این فرض را برآورده کند. آزمون‌های آماری مختلفی وجود دارد که می‌تواند برای آزمون IIA مورد استفاده قرار گیرد که در این میان آزمون بسط یافته به وسیله هاسمن و مک فادن (۱۹۸۴) کاربرد گسترده‌ای یافته است. در این آزمون در هر مرحله در آغاز الگو به صورت نامقید برآورد می‌شود و سپس یکی از گزینه از الگوی مورد نظر حذف شده و الگو به صورت مقید مورد برآورد قرار می‌گیرد. آماره آزمون به صورت آماره قابل مقایسه با جدول مختص این توزیع است. فرض صفر این آزمون بیان کننده این است که اختلاف معناداری بین ضریب‌ها وجود ندارد و فرض مقابل، اختلاف نظام‌یافته‌ای را بین ضریب‌ها را در نظر می‌گیرد. آماره آزمون هاسمن-مک فادن با این معادله محاسبه می‌شود:

$$T = (\bar{\beta}_r - \hat{\beta})' (\hat{V}_r - \hat{V})^{-1} (\bar{\beta}_r - \hat{\beta}) \sim \chi^2(m) \quad (7)$$

که در آن بردار ستونی پارامترهای برآورد شده در الگوی غیرمقید، $\hat{\beta}$ بردار ستونی پارامترهای برآورد شده در الگوی مقید، \hat{V}_r قالب (ماتریس) واریانس-کوواریانس الگوی مقید و \hat{V} قالب واریانس-کوواریانس الگوی غیر مقید می‌باشند. آزمون هاسمن کاربردی از مقایسه مدل های مقید و غیر مقید است.

طراحی پرسشنامه آزمون انتخاب

با توجه به این که پرسشنامه به عنوان ابزار گردآوری داده برای تحلیل نهایی عمل می‌کند، لذا، کیفیت نتایج نهایی تا حد زیادی به وسیله کیفیت پرسشنامه تعیین می‌شود. بنابراین در طراحی پرسشنامه استفاده از عبارت کوتاه، دقیق، روان، بی طرف و مستقیم و بیان اهمیت و ضرورت بررسی برای پاسخ‌دهنده به منظور تأثیر مثبت بر نرخ پاسخ‌دهی ضروری می‌کند. ساختار پرسشنامه مورد استفاده در این پژوهش مشتمل بر سه بخش اصلی: (۱) بخش معرفی اهمیت و ضرورت پژوهش و تعریف ویژگی‌ها (۲) بخش آزمون انتخاب (۳) بخش متغیرهای اقتصادی

^۱ The Independence of Irrelevant Alternative

ارزشگذاری ویژگی های سرمایه گذاری... ۲۳۱

اجتماعی بوده است. در بخش نخست ضرورت و اهمیت موضوع مورد پژوهش در منطقه بیان و پاسخ دهنده با وضعیت کنونی ویژگی های مورد بررسی آشنا شده و اطلاعات مورد نیاز برای تکمیل پرسش نامه توسط پاسخ دهنده ارائه شده است.

بخش دوم آزمون انتخاب به گونه ای که شامل مجموعه ای از انتخاب ها است که پاسخ دهنده باید در هر مجموعه انتخاب گزینه ای را گزینش کند. طراحی مجموعه های انتخاب بسیار مهم است زیرا مجموعه های انتخاب تعیین می کنند که چه اطلاعاتی و چه میزان اطلاعات می تواند از تحلیل پاسخ ها در مراحل بعدی به دست آید. ویژگی های استفاده شده در این پرسش نامه مشتمل بر آلودگی هوا، تأثیر گذاری های نامطلوب چشم اندازی^۱ و اشتغال زایی^۲ بوده است. به منظور برآورد میزان تمایل به پرداخت برای هر ویژگی، افزایش در قیمت برق مبتنی بر میزان بهای گزارش شده در قبض برق^۳ در هر یک از گزینه های مجموعه انتخاب گنجانیده شد. جدول (۲) ویژگی ها و سطوح آنها را در آزمون انتخاب این بررسی نشان می دهد.

جدول ۱. ویژگی ها و سطوح آن در پرسشنامه مطالعه

ویژگی	سطح
آلودگی هوا	<ul style="list-style-type: none">کاهش ۵۰ درصدیکاهش ۷۰ درصدیکاهش ۱۰۰ درصدی
تأثیر گذاری های چشم اندازی	<ul style="list-style-type: none">تأثیر کمتأثیر متوسطتأثیر زیاد
اشتغال زایی	<ul style="list-style-type: none">افزایش ۱ تا ۸ نفرافزایش ۸ تا ۱۵ نفرافزایش ۲۰ نفر
افزایش در قیمت برق	<ul style="list-style-type: none">افزایش ۰ ریالی در ماهافزایش ۲۵۰۰۰ ریالی در ماهافزایش ۴۵۰۰۰ ریالی در ماه

منبع: یافته های پژوهش

^۱ تأثیرات چشم اندازی به عنوان یک ویژگی نامطلوب (منفی) مدنظر قرار می گیرد. هر تغییری که محیط زیست را از حالت اولیه بیرون کند چشم انداز را تحت تأثیر قرار می دهد.

^۲ به طور میانگین نیروگاه های مرتبط با انرژی های تجدیدپذیر ۲۰ نفر اشتغال دائم ایجاد می کنند (معاونت نیروگاه بینالود).

^۳ میانگین قیمت برق مبتنی بر بهای برق گزارش شده در قبض برق در مناطق مورد بررسی ۱۲۰ هزار ریال در ماه بوده است (شرکت توزیع خراسان رضوی).

در این تحلیل به منظور طراحی تجربی از یک طرح کسری عاملی استفاده و از میان ۱۰۸ طرح ممکن تنها ۲۴ طرح انتخاب شد. با توجه به ویژگی‌های تعریف شده و سطوح مربوط به هر ویژگی، شمار حالت‌های ممکن برای آزمون انتخاب ۳۳ ۴ معادل ۱۰۸ مجموعه خواهد شد. اما امکان آزمون این تعداد گزینه وجود ندارد و با استفاده از روش‌های آماری بایستی تعداد محدودی از این گزینه‌ها انتخاب می‌شد. بر این پایه با توجه به معیار D بهینه و اثرگذاری‌های اصلی متعامد با نرم‌افزار SAS در نهایت تعداد ۲۴ مجموعه انتخاب شد. در ادامه، ۱۲ مجموعه انتخاب دوتایی شکل گرفت. سپس به هر مجموعه انتخاب گزینه صفر یا گزینه وضع موجود نیز اضافه شد و شمار گزینه‌های گزینش شده به ۳۶ مورد افزایش یافت که به ۲ بلوک ۶ تایی تقسیم و در ۲ پرسشنامه جداگانه قرار داده شد. به این ترتیب هر مجموعه انتخاب شامل دو برنامه فرضی، همراه با یک گزینه وضعیت کنونی یا هیچ‌کدام است، که امکان ارزیابی هر یک از برنامه‌های فرضی را نسبت به وضع موجود فراهم می‌سازد و هم از اثرگذاری‌های نامطلوب ناشی از گزینش اجباری پرهیز می‌شود.

این طرح‌ها در این نوع پرسشنامه‌ها پیچیدگی خاص خود را دارند و این مجری آزمون یا پرسش‌گر است که باید مخاطب خود را به‌طور کامل در ارتباط با آن توجیه و تفهیم کند. برای ارزیابی عقلایی عمل کردن مخاطبان، نخست یک پیش‌آزمون اجرا شد. در یک نمونه ۲۰ تایی پرسشنامه‌ای تهیه شد که در یکی از مجموعه‌های انتخاب سطوح سه ویژگی در بهترین وضعیت خود بود و ویژگی قیمت در کمترین وضعیت قرار داشت به گونه‌ای که انتظار می‌رفت افراد آن گزینه را گزینش کنند. در این ارزیابی تنها یک نفر گزینه دیگر را گزینش کرده و دیگر گزینه مورد انتظار را گزینش کردند. این آزمایش نشان داد که افراد تا حدودی می‌توانند درک درستی از آزمون‌ها داشته باشند. برای اطمینان بیشتر، پرسشنامه‌هایی که در همه مجموعه‌های انتخاب، گزینه ۱ یا گزینه ۲، را گزینش کرده بودند، به‌عنوان مشاهده غیر عادی (غیرنرمال) تلقی شد و به این ترتیب ۴ پرسشنامه از پرسش‌نامه‌های گردآوری شده و همچنین ۸ پرسشنامه دیگر به دلیل ناقص بودن و یا مشاهده غیر عادی از مدل‌سازی آزمون انتخاب کنار گذاشته شد و مبنای مدل‌سازی بر نتایج ۲۵۱ پرسشنامه بنا نهاده شد. در این بررسی در مراحل مختلف به منظور برآوردها و عملیات آماری مختلف، از بسته‌های نرم‌افزاری Stata ۱۲ و Excel و SAS ۹ استفاده شده است.

نمونه گیری و تعیین حجم نمونه

در این پژوهش به منظور انتخاب نمونه‌ها از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌بندی شده استفاده شده است. داده‌های مورد استفاده در این پژوهش در سال ۱۳۹۳ با پیمایش‌های میدانی در استان خراسان رضوی گردآوری شده است. در گزینش نمونه تصادفی طبقه‌بندی شده چند گام اساسی وجود دارد که عبارت‌اند از: (۱) مشخص نمودن طبقه‌ها (۲) قرار دادن هر واحد نمونه‌گیری در طبقه مناسب خود (۳) انتخاب نمونه تصادفی ساده از هر طبقه (ارقامی، ۱۳۸۰). با در نظر گرفتن این سازوکار در آغاز منطقه مورد بررسی به ۳ طبقه شهر مشهد، نیشابور و سبزوار تقسیم شد. آنگاه برای تعیین شمار نمونه در هر یک از شهرها یک پیش بررسی^۱ انجام شد. برای این منظور در مشهد ۴۰، نیشابور و سبزوار ۳۰ نمونه گزینش شدند. بر پایه نمونه‌گیری مقدماتی که واریانس صفت مورد مطالعه (درآمد خانوار) در مشهد، نیشابور و سبزوار به ترتیب برابر ۶۰۰۷۷۶، ۷۰۰۱۲۳ و ۹۰۳۱۵۰ هست. بر این پایه با استفاده از رابطه (۸) که شمار نمونه با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌بندی را تعیین می‌کند، حجم نمونه کل به صورت زیر تعیین شد.

$$n = \frac{\sum_{i=1}^i N_i \delta_i^2}{ND + \frac{1}{N} \sum_{i=1}^i N_i \delta_i^2} \quad (۸)$$

که در آن N ، تعداد واحدهای نمونه‌گیری در جامعه، N_i ، شمار واحدهای نمونه‌گیری در طبقه i ام، L شمار طبقات، δ_i^2 ، واریانس صفت مورد بررسی در طبقه i ام و D برابر $\frac{\beta^2}{4}$ است که در آن β میزان خطای مورد نظر تحلیل‌گر است. در مرحله بعد با توجه به حجم نمونه کل به دست آمده از رابطه (۸)، حجم نمونه در هر یک از سه طبقه با استفاده از رابطه (۹) به صورت متناسب تخصیص یافت.

^۱ Pilot Study

$$n_i = n \left(\frac{N_i}{\sum_{i=1}^L N_i} \right) = n \left(\frac{N_i}{N} \right) \quad (9)$$

با توجه به رابطه‌های فوق و اطلاعات ارائه شده از جمعیت و پیش بررسی انجام شده و با در نظر گرفتن $\beta = 100000$ ، حجم نمونه در هریک از شهرها به صورت زیر تعیین شد.

جدول ۲ شمار خانوار و واریانس صفت مورد نظر منطقه مورد بررسی

شهر	شمار خانوار	واریانس صفت مورد نظر
مشهد	۸۸۹۲۷۱	۶۰۰۷۶۶
نیشابور	۱۲۹۰۵۴	۷۰۰۱۲۳
سبزوار	۹۸۶۵۷	۹۰۳۱۵۰
کل منطقه مورد بررسی	۱۱۱۶۹۸۲	

منبع: یافته‌های پژوهش

بنابر اطلاعات جدول (۲) و رابطه‌های (۸) و (۹) حجم نمونه کل برابر است برابر ۲۵۵ خانوار و حجم نمونه در مشهد، نیشابور و سبزوار به ترتیب ۲۰۳ خانوار، ۲۹ خانوار و ۲۲ خانوار به دست آمد از آنجا که شمار خانوار شهر مشهد در حدود ۹ برابر دیگر شهرها است به همین دلیل شمار نمونه‌های شهر مشهد بیشتر از سایر شهرها است. با توجه به شمار نمونه‌های برآورد شده، در ارتباط شهرهای نیشابور و سبزوار به همان شمار پرسشنامه که در پیش بررسی تکمیل شده اکتفا شد.

متغیرها و الگوی تجربی

متغیرهای وارد شده در الگوهای سه‌گانه به همراه تعریف‌های آن‌ها در جدول (۳) ارائه شده است. برای گزینش الگو از آزمون‌های بیان شده در بخش‌های پیشین مانند آزمون هاسمن استفاده شده است. افزون بر آن از آزمون صحت و درستی آزمایی (همسویی علامت و سازگاری تمایل به پرداخت‌ها) نتایج الگو استفاده شده که نتایج در ادامه ارائه خواهد شد.

ارزشگذاری ویژگی های سرمایه گذاری...۲۳۵

جدول ۳ متغیرهای مورد استفاده در مدل

نام متغیر	تعریف متغیر	شکل عملیاتی متغیرها در مدل
ASC ^۱	جمله ی ثابت گزینه اول	متغیر مجازی که میزان آن برای گزینه اول برابر ۱ و برای دو گزینه دیگر صفر در نظر گرفته شده است
آلودگی هوا	سطوح متناظر با کاهش آلودگی هوا	کدگذاری اثرگذاریها ^۲
تأثیر گذارهای چشم اندازی	سطوح متناظر با تأثیر گذارهای چشم اندازی	کدگذاری اثرگذاریها
اشتغال زایی	سطوح متناظر با اشتغال زای	کدگذاری اثرگذاریها
قیمت برق	سطوح متناظر با قیمت برق	کدگذاری اثرگذاریها
سن	سن افراد مورد بررسی	متغیر پیوسته
مالکیت مسکن	نحوه مالکیت مسکن مستقر در آن	متغیر مجازی که میزان آن برای افراد مستأجر صفر و افراد مالک مسکن یک در نظر گرفته شد.
عضویت در گروه های طرفدار محیط زیست	عضویت در گروه های خاص که اقدام به فعالیت در حوزه محیط زیست می کنند.	متغیر مجازی که میزان آن برای افراد غیر عضو صفر و افراد عضو چنین گروه های یک در نظر گرفته شد.
تحصیلات	میزان تحصیلات افراد مورد بررسی	متغیر مجازی که میزان آن برای افراد زیر دیپلم صفر و افراد بالای دیپلم یک در نظر گرفته شد.
برخورداری از خودرو	داشتن خودرو	متغیر مجازی که میزان آن برای افراد بدون خودرو صفر و افراد دارای خودرو یک در نظر گرفته شد.
درآمد خانوار	میزان درآمد ماهیانه افراد مورد بررسی	متغیر پیوسته
شمار فرزندان خانوار	تعداد فرزندان افراد پاسخ دهنده	متغیر پیوسته

منبع: یافته های پژوهش

نتایج و بحث

ویژگی های اقتصادی – اجتماعی نمونه ها

میانگین سنی افراد مورد نظر برای کل منطقه مورد بررسی ۳۵/۸ سال و کم ترین میانگین سنی متعلق به شهرستان نیشابور و بیش ترین میانگین متعلق به شهرستان سبزوار می باشد. ۵۵٪

^۱ Alternative Specific Constants

^۲ Effect Coding

افراد پاسخ‌دهنده دارای مدرک دیپلم و زیر دیپلم و ۴۵٪ افراد پاسخ‌دهنده دارای تحصیلات دانشگاهی هستند. ۵۵٪ درصد نمونه درآمدی کمتر از ده میلیون، ۳۴ درصد افراد بین ده و بیست میلیون ریال و ۱۱ درصد خانوارها درآمدی بیشتر از بیست میلیون ریال در ماه داشته‌اند. ۷۰ درصد خانوارها بدون فرزند تا ۲ فرزند، ۱۹ درصد ۳ تا ۴ فرزند و ۱۱ درصد خانوارها بالای ۴ فرزند داشته‌اند. همچنین ۴۰٪ افراد پاسخ‌دهنده عضو گروه‌های طرفدار محیط‌زیست بوده و با هدف‌های چنین گروه‌هایی آشنایی داشته‌اند که بیشترین درصد عضویت متعلق به شهرستان نیشابور است. از سوی دیگر ۶۰ درصد افراد نمونه دارای مسکن اجاره‌ای. ۷۶ درصد آنان دارای وسیله نقلیه شخصی بوده‌اند. در بین سه شهر مورد بررسی، مشهد بیشترین درصد خودروی شخصی را داشته در حالی که سبزوار کمترین درصد را داشت.

نتایج مدل‌های اقتصادی ارزشگذاری

لاجیت شرطی - به منظور ارزشگذاری ویژگی‌های مختلف در رهیافت آزمون‌های انتخاب، از الگوی لاجیت شرطی استفاده شد. در مدل اقتصادسنجی از چهار ویژگی به‌عنوان متغیر مستقل و از یک جمله ثابت برای محاسبه اثر وضعیت کنونی، استفاده شد (هولمز و آدامویز، ۲۰۰۳). بنا بر پیشنهاد هنشر (۲۰۰۱)، در طرح‌هایی که در مجموعه‌های انتخاب از گزینه "وضعیت کنونی" به‌صورت مشخص استفاده نکرده‌اند، ضرورتی به استفاده از جمله‌ی ثابت وجود ندارد. از آنجاکه در این بررسی، گزینه "وضعیت کنونی" به‌عنوان یکی از گزینه‌ها در همه مجموعه‌های انتخاب در نظر گرفته‌شده، لذا از جمله ثابت برای محاسبه اثر وضعیت کنونی استفاده شده است. با توجه به این شرایط، الگوی لاجیت شرطی برآورد شده که نتایج آن در جدول (۴) ارائه شده است. بر اساس اطلاعات ارائه شده در جدول (۴) و با توجه به نداشتن امکان تفسیر مستقیم ضریب‌ها ملاحظه می‌شود که همه ضریب‌ها در سطح ۱٪ معنی‌دار هستند و علامت مورد انتظار را دارند. علامت مثبت ضریب متغیرهای آلودگی هوا، تأثیرگذارهای چشم‌اندازی و اشتغال‌زایی نشان می‌دهد که پاسخگویان طرفدار برنامه‌هایی هستند که میزان آلودگی هوا و تأثیرگذارهای چشم‌اندازی را کاهش داده و از ایجاد مشاغل جدید حمایت کند. علامت منفی ضریب قیمت، نشان می‌دهد که پاسخگویان برنامه‌هایی را که به افزایش قیمت برق منجر می‌شود ترجیح نمی‌دهند. این موضوع با نظریه اقتصادی مطلوبیت، که افزایش قیمت با ثبات دیگر شرایط منجر به کاهش مطلوبیت می‌شود، همخوانی دارد (هاشمی بناب، ۱۳۹۰). همچنین مشاهده می‌شود که بزرگترین ضریب به ویژگی آلودگی هوا و کوچکترین ضریب متعلق به

ارزشگذاری ویژگی های سرمایه گذاری...۲۳۷

تأثیرات چشم اندازی بوده، هرچند که تفاوت زیادی بین ویژگی های آلودگی هوا و ویژگی اشتغال زایی وجود ندارد. علامت مثبت ASC (جمله ثابت) بیان کننده این موضوع است که پاسخگویان، یک برنامه جدید تولید برق را که با استفاده از انرژی های تجدیدپذیر باشد به وضعیت کنونی یا تولید انرژی از سوخت های فسیلی ترجیح می دهند.

جدول ۴ نتایج مدل لاجیت شرطی برای ویژگی های سرمایه گذاری در انرژی های تجدیدپذیر*

لاجیت شرطی		متغیر	
احتمال	انحراف معیار	مقدار ضریب	
۰/۰۰۰	۰/۱۳۰۸	۲/۸۶۵۲	ASC
۰/۰۰۰	۰/۰۵۴۴	۰/۹۷۶۵	آلودگی هوا
۰/۰۰۰	۰/۰۶۱۱۱	۰/۲۱۵۴	تأثیرات چشم اندازی
۰/۰۰۰	۰/۰۵۲۶	۰/۸۰۱۸	اشتغال زایی
۰/۰۰۵	۰/۰۰۰۰۰۲۰۳	-۰/۰۰۰۰۰۵۷۶	قیمت
		۴۵۱۸	شمار مشاهده
		-۱۴۳۳	لگاریتم درست نمایی
		۲۹۰۶	آکاییک
۰/۰۰۰		۱۸۹۴	LR chi2(5)
		۰/۳۹	Pseudo-R ²

منبع: یافته های پژوهش

آزمون هاسمن

جدول (۵) نتایج آزمون هاسمن را برای IIA ارائه می دهد. نتایج آزمون هاسمن نشان می دهد که با حذف گزینه اول و دوم، فرضیه صفر مبنی بر وجود استقلال گزینه های نامرتب رد می شود. به عبارت دیگر نتایج برآورد مدل لاجیت شرطی کارا نیستند. اما در مورد حذف گزینه وضعیت موجود آماره هاسمن منفی است. یکی از یافته های ناسازگار در باره آزمون هاسمن این است که به رغم توزیع نامتقارن کای دو، انتظار می رود نتایج آن هم مثبت باشد، اما در کارهای عملی گاهی نتایج منفی به دست می آید. مقادیر منفی از آزمون هاسمن و مک فادن (۱۹۸۴)، بارها رخ داده است. به نظر آنان نتیجه منفی هنوز فرضیه صفر را تأیید می کند. در این زمینه وایجوربرگ (۲۰۱۱) پیشینه این موضوع را از سال ۱۹۸۴ تا ۲۰۱۰ بررسی کرد. بررسی وی از مرور ۳۸۸ مقاله، نشان داد که در ۱۶/۲ درصد موارد علامت این آماره منفی گزارش شده که

* با توجه به منطقی نبودن تمایل به پرداخت برای ویژگی ها و نیز آزمون IIA، اثرگذاریهای متقابل وارد الگوی لاجیت شرطی نشد.

فرضیه وجود IIA را حتی در این حالت نیز رد نکرده‌اند. در بسیاری از بررسی‌های انجام‌شده در صورت رد فرض استقلال گزینه‌ها در مراحل بعدی اقدام به برآورد مدل‌های لاجیت متداخل کرده‌اند و در بررسی‌هایی نیز از همین مدل با وارد کردن اثرگذاریهایی متقابل در الگو به‌عنوان متغیر توضیحی استفاده شده است. در این بررسی نیز در مرحله بعد ابتدا مدل لاجیت متداخل مورد بررسی قرار گرفت و در گام بعد، اثرگذاریهایی متقابل نیز در ساختار مدل لحاظ و الگو برآورد شد و در نهایت بر پایه شاخص‌های نیکویی برازش (آکاییک)، سازگاری تمایل به پرداخت‌ها، معنی‌داری متغیرها و سازگاری با نظریه مدل مطلوب‌گزینه‌ها شد.

جدول (۵) نتایج آزمون هاسمن برای IIA

گزینه حذف‌شده	آماره χ^2 محاسباتی	احتمال	نتیجه
گزینه اول	۸۵/۳	۰,۰۰۰۰	فرضیه صفر رد می‌شود
گزینه دوم	۵۲/۱۹	۰,۰۰۰۰	فرضیه صفر رد می‌شود
وضعیت موجود	-۱۶/۷۲		فرضیه صفر رد نمی‌شود

منبع: یافته‌های پژوهش

مدل لاجیت متداخل - به‌منظور برآورد الگوی لاجیت متداخل بایستی از نتایج ارائه‌شده توسط آزمون هاسمن برای IIA استفاده کرد. بدین منظور بایستی گزینه‌ها به زیرگروه‌هایی تقسیم شوند. برای تعیین زیرگروه‌ها به ماهیت مسأله و پرسش‌های تحقیق می‌توان توجه کرد. لذا در این بررسی، گزینه وضعیت کنونی در یک گروه و گزینه‌های اول و دوم که در برگزیده سطوح متفاوتی از بهبود در وضعیت موجود هستند در زیرمجموعه گروه توجه به انرژی‌های تجدیدپذیر قرار گرفتند. اطلاعات جدول (۶) نشان می‌دهد که کلیه ویژگی‌ها در الگوی لاجیت متداخل بدون لحاظ کردن متغیرهای اجتماعی - اقتصادی معنی‌دار شده است. علامت ضریب‌ها، همچنان تأمین‌کننده انتظارهای نظری بوده و علامت منفی ویژگی قیمت بدین مفهوم است که گزینه‌های دارای قیمت پیشنهادی بالاتر، باعث کاهش مطلوبیت افراد شده و نسبت به سایر گزینه‌ها احتمال‌گزینه‌ها پایینی دارند. این مدل در مقایسه با مدل لاجیت شرطی تغییر زیادی نداشته و متغیرها همچنان در سطح ۱٪ معنی‌دار بوده و علامت‌ها نیز همچنان مورد انتظار بوده است.

ارزشگذاری ویژگی های سرمایه گذاری...۲۳۹

جدول (۶) نتایج مدل لاجیت متداخل برای ویژگی های سرمایه گذاری در انرژی های تجدیدپذیر

لاجیت متداخل			متغیر
احتمال	انحراف معیار	مقدار ضریب	
۰/۰۰۰	۰/۱۳۸۱	۲/۴۷۵۴	ASC
۰/۰۰۰	۰/۰۵۱۳	۰/۷۵۵۲	آلودگی هوا
۰/۰۰۰	۰/۰۵۲۹	۰/۱۷۹۶	تأثیر گذار بهای چشم اندازی
۰/۰۰۰	۰/۰۴۸۶	۰/۵۶۵۱	اشتغال زایی
۰/۰۰۴	۰/۰۰۰۰۰۱۹۸	-۰/۰۰۰۰۰۵۸۶	قیمت
		۴۵۱۸	شمار مشاهده
		-۸۵۸	لگاریتم درست نمایی
		۱۷۵۷	آکاییک
۰/۰۰۰		۶۸۳	آماره والد

منبع: یافته های پژوهش

مدل لاجیت متداخل با اثرات متقابل - از آنجا که متغیرهای اقتصادی-اجتماعی، در طول مجموعه انتخاب ها ثابت اما از فردی به فرد دیگر متفاوت بوده، تنها راه ورود متغیرهای اقتصادی-اجتماعی به صورت اثرگذاری متقابل با جمله ثابت یا با ویژگی های گزینه ها خواهد بود (بوکسال، ۱۹۹۶).

برای بررسی ویژگی های فردی پاسخگویان با اضافه کردن عبارتهای متقاطع مدل دوباره برآورد شد. از آنجا که شمار زیادی اثرگذاریهای متقابل بین متغیرها وجود دارد، با توجه به برآورد حالت های مختلف و نبود مطلوبیت برآوردها تنها تاثیر متقابل متغیرها بر جمله ثابت در نظر گرفته می شود. همان طور که در جدول (۷) مشاهده می شود متغیرهای تاثیر متقابل سن و جمله ثابت، تاثیر متقابل مالکیت مسکن و جمله ثابت و تاثیر متقابل داشتن خودرو و جمله ثابت دارای تاثیر معنی دار هستند و دیگر اثرگذاریهای متقابل بی معنی شده اند. از سوی دیگر ضریب متغیرهای فوق مثبت شده است که نشان می دهد افزایش سن موجب افزایش تمایل به استفاده از انرژی های تجدیدپذیر می شود زیرا اهمیت ویژگی هایی هم چون هوای سالم و پاکیزه که می تواند از انرژی های تجدیدپذیر ناشی شود در سن های بالا به روشنی قابل درک تر است.

جدول (۷) نتایج لاجیت متداخل با اثرات متقابل برای ویژگی‌های سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر*

لاجیت متداخل با اثرگذاریهای متقابل			متغیر
احتمال	انحراف معیار	مقدار ضریب	
۰/۰۰۰	۰/۱۲۰۱	۱/۱۵۷۶	آلودگی هوا
۰/۷۳۶	۰/۱۱۹۰	۰/۰۴۰۲	تأثیر گذاریهای چشم‌اندازی
۰/۰۰۰	۰/۱۱۲۶	۰/۸۴۲۲	اشتغال‌زایی
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰۴۸۵	-۰/۰۰۰۰۲۴۱	قیمت
۰/۰۰۰	۰/۰۲۰۸	۰/۰۹۵۳	تأثیر متقابل سن و ASC
۰/۲۶۲	۰/۵۵۹۰	۰/۶۲۶۸	تأثیر متقابل تحصیلات و ASC
۰/۸۱۷	۰/۲۲۶۹	-۰/۰۵۲۵	تأثیر متقابل تعداد فرزند و ASC
۰/۳۱۴	۰/۵۸۱۸	۰/۵۸۵۲	تأثیر متقابل عضو گروه‌های طرفدار محیط‌زیست و ASC
۰/۰۳۳	۰/۶۳۷۳	۱/۳۶۲۹	تأثیر متقابل مالکیت و ASC
۰/۳۵۶	۰/۴۸۰۳	-۰/۴۴۳۳	تأثیر متقابل درآمد و ASC
۰/۰۵۲	۰/۶۰۹۰	۱/۱۸۴۸	تأثیر متقابل داشتن خودرو و ASC
		۴۵۱۸	شمار مشاهده
		-۶۱۱	لگاریتم درست نمایی
		۱۲۵۲	آکایک (AIC)
۰/۰۰۰۰		۲۳۲	آماره والد

منبع: یافته‌های پژوهش

صبح عبدالله (۲۰۱۱) در بررسی خود بر روی تمایل به پرداخت برای انرژی‌های تجدیدپذیر در کنیا به این نتیجه دست یافته است که متغیر سن بر تمایل به پرداخت تأثیر منفی دارد. کوندوری (۲۰۰۹) در بررسی خود در یونان روی ارزشگذاری ایجاد مزارع بادی نشان داد که متغیر سن از نظر آماری معنی‌دار نشده است به باور وی سن عامل مهمی بر میزان تمایل به پرداخت به‌شمار نمی‌آید. علامت مثبت ضریب تأثیر متقابل مالکیت و جمله ثابت نشان می‌دهد، افراد با مالکیت واحد مسکونی در مقایسه با افراد مستأجر، تمایل به پرداخت بیشتری برای

با لحاظ اثرگذاریهای متقابل ویژگی‌ها و متغیرهای اقتصادی- اجتماعی، تصریح مناسبی از الگو به لحاظ انتظارات، معنی‌داری متغیرها، سازگاری قیمت‌های ضمنی ویژگی‌ها و شاخص آکایک (AIC) حاصل شد.

ارزشگذاری ویژگی های سرمایه گذاری... ۲۴۱

انرژی های تجدیدپذیر دارند که می تواند ناشی از (۱) میزان درآمد کسب شده در ماه باشد در حالی که افراد مستأجر ملزم به پرداخت مبلغی به عنوان اجاره هستند (کاهش درآمد قابل تصرف) (۲) به دلیل مالکیت، امکان تمایل به پرداخت برای سرمایه گذاری در انرژی های تجدیدپذیر وجود دارد به گونه ای که مالکان می توانند آن را به عنوان یک دارایی تلقی کنند. در بررسی صباح عبدالله (۲۰۱۱) نیز مالکیت مسکن معنی دار شده است. متغیر معنی دار دیگر تاثیر متقابل داشتن خودرو و جمله ثابت است. علامت این متغیر نیز مثبت شد که نشان می دهد که افراد دارای خودرو تمایل به پرداخت بیشتری برای انرژی های تجدیدپذیر دارند که این رفتار می تواند ناشی آگاهی آنان از نقش خود در افزایش آلودگی ها باشد به گونه ای تلاش دارند که از راههای گوناگون نقشی در بهبود وضع هوا ایفا کنند. از متغیرهای مهم دیگر که انتظار می رود بر تمایل به پرداختها مؤثر باشد سطح تحصیلات است، با این فرض که افراد تحصیل کرده تر تمایل به پرداخت بیشتری برای انرژی های تجدیدپذیر دارند. با توجه به نتایج، علامت مثبت تحصیلات همسو با نظریه بوده ولی از نظر آماری معنی دار نمی باشد.

محاسبه ی تمایل به پرداختها - به دلیل نداشتن امکان تفسیر مستقیم ضریبها در این گونه الگوها، نرخ نهایی جانشینی بین ویژگی های غیر بازاری و ویژگی پولی محاسبه می شود. نتایج این محاسبه را می توان به عنوان نسبت های متوسط تمایل به پرداخت نهایی برای تغییر در هر ویژگی یا قیمت های ضمنی هر ویژگی تفسیر کرد (هانمن، ۱۹۸۴). در این بررسی، قیمت ضمنی به عنوان تمایل به پرداخت با افزایش ماهانه در قیمت برق هر خانوار برای یک تغییر در هر یک از ویژگی ها برای الگوهای سه گانه مورد بررسی، محاسبه شده و نتایج محاسبات در جدول (۸) ارائه شده است.

جدول ۸ میزان تمایل به پرداخت برای ویژگی های انرژی های تجدیدپذیر

میزان تمایل به پرداخت (ریال در ماه)			
ویژگی	الگوی لاجیت شرطی	الگوی لاجیت متداخل	الگوی لاجیت متداخل با اثرات متقابل
آلودگی هوا	۱۶۹۵۳۲	۱۲۸۸۷۴	۴۸۰۳۳
تأثیرگذاریهای چشم اندازی	۳۷۴۱۴	۳۰۶۴۹	۱۶۶۹
اشتغال زایی	۱۳۹۲۰۲	۹۶۴۳۴	۳۴۹۴۷

منبع: یافته های پژوهش

اطلاعات جدول (۸) نشان می دهد که نتایج مدل های لاجیت شرطی و لاجیت متداخل با واقعیت سازگار نبوده یا از واقعیت بسیار دور است، اما در الگوی سوم که متغیرهای

اقتصادی اجتماعی نیز وارد مدل شده‌اند افزون بر تأیید آماره آکاییک (AIC)، نتایج با واقعیت سازگار بوده و می‌توان نتایج آن را مبنای محاسبات تمایل به پرداخت قرار داد. لازم به یادآوری است که در بررسی‌های انجام شده در زمینه ادبیات موضوع تنها نتایج الگوی سازگار با واقعیت گزارش شده است؛ اما در این بررسی، به‌منظور تأیید گرفتن از این موضوع که مدل‌های لاجیت شرطی و متداخل بدون اثر متقابل، الگوهای مطلوب به لحاظ آماری و آزمون‌های تشخیص و نیز سازگار با واقعیت‌های بیرونی نیست (به توضیح جدول ۵ مراجعه شود)، در قالب جدولی مقایسه‌ای، قیمت ضمنی ویژگی‌ها گزارش شده است.

بیشترین تمایل به پرداخت برای آلودگی هوا به میزان ۴۸۰۳۳ ریال در ماه و کم‌ترین تمایل به پرداخت برای تأثیرگذاریهای چشم‌اندازی به میزان ۱۶۶۹ ریال در ماه برای هر خانوار می‌باشد. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از الگوی لاجیت متداخل با اثرگذاریهای متقابل، هر خانوار برای کاهش میزان آلودگی هوا، تمایل دارد سالانه مبلغ ۵۷۶۳۹۶ ریال پرداخت کند. افزون بر این، برای تأثیرگذاریهای چشم‌اندازی و افزایش اشتغال‌زایی آماده‌اند به ترتیب ۲۰۰۲۸، ۴۱۹۳۶۴ ریال در سال پرداخت نمایند. نتایج بررسی سی‌جو (۲۰۱۰) در بررسی وضعیت انرژی تجدیدپذیر نشان داد که بیشترین تمایل به پرداخت خانوارهای کره‌ای متعلق به ویژگی اشتغال‌زایی بوده و کم‌ترین تمایل به پرداخت مربوط به ویژگی تأثیرات چشم‌اندازی است. نتایج این بررسی با بررسی سی‌جو در ارتباط با تأثیرگذاریهای چشم‌اندازی همسو ولی در ارتباط با ویژگی اشتغال‌زایی غیر همسو بوده که بیشتر به تفاوت در شرایط محیطی مناطق مورد بررسی بر می‌گردد. برگمن (۲۰۰۴) نیز در بررسی خود با موضوع همسان در اسکاتلند انجام داده و دریافت که کمترین تمایل به پرداخت برای ویژگی اشتغال‌زایی و بیشترین تمایل به پرداخت مربوط به ویژگی آلودگی هوا است. با توجه به این مهم و با در نظر گرفتن جغرافیای اقتصادی اجتماعی ایران، نتایج این بررسی همسو با بررسی اخیر در ارتباط با آلودگی هوا است.

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

امروزه افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر در سبد انرژی کشورها با هدفهایی همچون کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی، کاهش انتشار آلودگی‌ها و تأمین انرژی پاک در اولویت برنامه‌های جامع قرار گرفته است به‌گونه‌ای که سرمایه‌گذاری در این انرژی‌ها می‌تواند سودمندی‌ها و هزینه‌های بیرونی داشته باشد. این انرژی‌ها می‌توانند هزینه‌هایی همچون کاهش آلودگی هوا یا تأثیرگذاریهای چشم‌اندازی داشته باشد یا با توجه به سیاست‌های مختلفی که در

ارزشگذاری ویژگی های سرمایه گذاری... ۲۴۳

این زمینه قابل اجرا است می توانند قیمت های برق و اشتغال زایی را تحت تأثیر قرار دهد. در این بررسی که در چارچوب آزمون انتخاب و بهره گیری از الگوی لاجیت متداخل با اثرگذاریهای متقابل متغیرها انجام شده تمایل به پرداخت خانوارهای استان خراسان رضوی، در راستای ویژگی های سه گانه آلودگی هوا، اشتغال زایی و تأثیرگذاریهای چشم اندازی و با استفاده از ۲۵۱ نمونه و ۴۵۱۸ مشاهده در سال ۱۳۹۳ مورد بررسی قرار گرفت. پاسخ دهندگان بیشترین اهمیت را برای آلودگی هوا با تمایل به پرداخت ماهانه ۴۸۰۳۳ ریال و کمترین ارزش را برای تأثیرگذاریهای چشم اندازی ناشی از سرمایه گذاری در این انرژی ها با تمایل به پرداخت ماهانه ۱۶۶۹ ریال قائل شدند. نتایج نشان داد با توجه ارزش ناشی از ویژگی ها تمایل بالقوه ای برای افزایش سهم انرژی های تجدیدپذیر در سبد انرژی و ارائه انرژی های سازگار با محیط زیست وجود دارد. تمایل به پرداخت های به دست آمده از نتایج شاید به صورت انفرادی مقدار ناچیز یا کوچکی باشد ولی در صورت تجمیع در کل کشور می تواند مبالغ عظیمی از سرمایه برای سرمایه گذاری در انرژی های تجدیدپذیر ایجاد کنند. در بسیاری از کشورها بررسی ها در زمینه تمایل به پرداخت ها به صورت دوره های ۳ الی ۴ ساله تکرار می شود تا بدین وسیله به تغییرات در تمایل به پرداخت ها و مطلوبیت افراد پی ببرند و نقش عامل هایی همچون آموزش سنجیده می شود و متناسب با آن سیاستگذاران اقدام به اتخاذ سیاست های جدید کنند، در این راستا پیشنهاد می شود در ایران بررسی هایی از این نوع به صورت جامع و دوره ای شکل گیرد.

منابع:

- شرکت گسترش انرژی های تجدیدپذیر آفتاب شرق (۱۳۹۰). مقدمه ای بر انرژی های تجدیدپذیر <www.e-sun.com>.
- ارقامی، ن. و بزرگ نیا، الف. (۱۳۸۰) مقدمه ای بر بررسی های نمونه ای. شیفر، مندهال، ات. موسسه چاپ و انتشارات دانشگاهی فردوسی مشهد.
- قربانی، م. و فیروز زارع، ع. (۱۳۸۸) ارزشگذاری ویژگی های مختلف آلودگی هوا در شهر مشهد. *مجله تحقیقات کشاورزی*. (۸۹): ۲۱۵-۲۴۱.
- هاشمی بناب، ص. (۱۳۹۱) ارزش گذاری پیامدهای اقتصادی-زیست محیطی تغییر کاربری اراضی در استان مازندران. *رساله دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تهران*.
- Abdullah, S., and Jeanty, W, A., (2011) Willingness to pay for renewable energy: Evidence from a contingent valuation survey in Kenya. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15: 2974-2983.

- Adamowicz, W., J. Louviere and J. Swait. (1998) Introduction to attribute-based stated choice methods. Report to NOAA Resource Valuation Branch, Damage Assessment Centre.
- Adamowicz, W., Louviere, J., and Williams, M. (1994) Combining revealed and state preference methods for valuing environmental amenities. *Journal of Environmental Economics and Management*, 26: 271-292.
- Adamowicz, W., Boxall, M. and Louviere, J. (1995) Stated preference approaches for measuring passive values: Choice experiments versus contingent valuation. *Rural Economy*, 3-95.
- Alpizar, A., Carlsson, F., Martinsson, P. (2001) Using choice experiments for non-market valuation, Working Paper in Economics No.52, Department of Economics, Gothenburg University.
- Alvarez, B., and Hanley, N. (2002) Using conjoint analysis to quantify public preferences over the environmental impacts of wind farms. An example from Spain. *Journal of Energy Policy*, 30:107-116.
- Bennett, J., and Blamey, R. (2001) The choice modeling approach to nonmarket valuation. Cheltenham UK and Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Bergmann, A., Hanley, N., and Wright, R. (2006) Valuing the attributes of renewable energy investments. *Energy Policy*, 36: 1004-1014
- Birrol, E., Karousakis, K., and Koundouri, P. (2006) Using economic valuation techniques to inform water resources management: A survey and critical appraisal of available techniques and an application. *Science of the Total Environment*, 365: 105-122.
- Boxall, P. W., Adamowicz, J. Swait, M., and Louviere, J. (1996) A comparison of stated preference methods for environmental valuation, *Ecological Economics* 18: 243-253.
- Brazell, J., Gray-Lee, J., Louviere, J., Dallaert, B., and Pullman, M. (1995) Nobody will do that: An empirical investigation of survey length effects on response rate and reliability in choice model experiments, Presented at the INFORMS 1995 Marketing Science Conference.
- Brochers, A., Duke, J., and Parsons, G. (2007) Does Willingness to Pay for Green Energy Differ By Source? *Energy Policy*, 35:3327-3334
- Champ, P., Boyle, K.J., and Brown, T.C. (2003) A primer on nonmarket valuation. Kluwer Academic Publishers
- Das, S. (2013) Choice experiments, Centre of Excellence in Environmental Economics. India.
- Florida Power and Light Company. (2013) Retrieved 2013, from <http://www.fplenergy.com>.
- Hanley, N., Wright, R.E. and Koop, G. (2002) Modelling recreation demand using choice experiments: climbing in Scotland 3. *Environmental and Resource Economics*, 223: 449-466.

- Hanley, N., Wright, R.E., and Adamowicz, V. (1998) Using choice experiments to value the environment, *Environmental and Resource Economics*, 113-4:413-428.
- Hausman, J., and McFadden, D. (1984) Specification tests for the multinomial logit model
- Hensher, D. A. (2001) Measurement of the valuation of travel time savings. *Journal of Transport Economics and Policy*, 35: 71-98.
- Hensher, D.A. (2006) Revealing differences in willingness to pay due to the dimensionality of stated choice designs: an initial assessment. *Environmental and Resource Economics*, 341: 7-44.
- Holmes, T.P., and Adamowicz, W. (2003) Attribute-based methods. In: Champ, P., Boyle, K., Brown, T., eds. A Primer on nonmarket valuation. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 171-220
- Koundouri, P., Kountouris, Y., and Remoundou, K. (2009) Valuing a wind farm construction: A contingent valuation study in Greece. *Energy Policy*, 37: 1939-1944.
- Ku, J. S., and Yoo, S. (2010) Willingness to pay for renewable energy investment in Korea: A choice experiment study. *Journal of Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14: 2196-2201.
- Layton, D. and Brown, G. (1998) Application of stated preference methods to a public good: Issues for discussion. Paper presented at the NOAA Workshop on the Application of Stated Preference Methods to Resource Compensation, Washington, DC, June 1-2, 1998.
- Mazzotta, M. and Opaluch, J. (1995) Decision making when choices are complex: A test of Heiner's hypothesis. *Land Economics*, 71: 500-515.
- Menz, F. C. (2005) Green Electricity Policies in The United States: Case Study. *Energy Policy*, 33: 2398-2410.
- Mitchell, R. C., and Carson, R. T. (1989) Using surveys to value public goods, Resources for the Future, Washington, D.C.
- Nehir, N. (2006) A course on alternative energy wind/pv/fuel cell power generation. IEEE Power Engineering Society General Meeting, 6.
- Renewable Choice Energy. (2013). Retrieved from <www.renewablechoice.com>.
- Swait, J. and Adamowicz, W. (1996) The effect of choice environment and task demands on consumer behavior. Discriminating between contribution and confusion, Working Paper, Department of Rural Economy, University of Alberta.
- Union of Concerned Scientists. (2013) Retrieved from <www.ucsusa.org>.
- Vega, D. C., and Alpizar, F. (2011) The Case of the Toro 3 Hydroelectric Project and the Recreo Verde Tourist Center in Costa Rica; Environment for Development: Discussion Paper Series, May, EfD DP.
- Vijverberg, W. (2011) Testing for IIA with the Hausman-McFadden Test, IZA DP No. 5826, discussion paper series, Institute for the Study of Labor.