



سازمان بنادر و دریانوردی به عنوان تنها مرجع حاکمیتی کشور در امور بندری، دریایی و کشتی رانی بازرگانی به منظور ایفای نقش مرجعیت دانشی خود و در راستای تحقق راهبردهای کلان نقشه جامع علمی کشور مبنی بر "حمایت از توسعه شبکه‌های تحقیقاتی و تسهیل انتقال و انتشار دانش و سامان‌دهی علمی" از طریق "استانداردسازی و اصلاح فرایندهای تولید، ثبت، داوری و سنجش و ایجاد بانک‌های اطلاعاتی یکپارچه برای نشریات، اختراعات و اکتشافات پژوهشگران"، اقدام به ارایه این اثر در سایت SID می‌نماید.



سازمان بنادر و دریانوردی





نهمین همایش بین المللی سواحل، بنادر و سازه های دریایی

ICOPMAS 2010

10-8 آذر ماه (تهران)



قیمت گذاری پیامدهای خارجی منفی بر سواحل از طریق اوراق قرضه بازارهای آتی

ابراهیم نگهداری ، عضو هیات علمی ، دانشگاه آزاد واحد بندر عباس ، ebrahim.negahdari@gmail.com

چکیده

کارایی مکانیسم های کنترل پیامد خارجی منفی برخی فعالیتها ، به نا اطمینانی هزینه اجتماعی این پیامدها وابسته است . علیرغم وجود این مکانیسم های کنترل ، انحراف از سطح مطلوب این پیامدها همیشه وجود داشته است. از آنجا که سواحل همواره دامنه وسیع تحمل هزینه اجتماعی این پیامدها به شمار می آیند و ابزارهای کنترل چندان از کارایی لازم برخوردار نیستند این مقاله سعی می کند ضمن معرفی ابعاد این پیامدها ، مکانیسمی پیشنهاد کند که منجر به تصحیح عملکرد کنترلها از مسیر بازاری گردد. برای دستیابی به این هدف تحلیل عمده خود را بر کاهش نااطمینانی جامعه از هزینه اجتماعی پیامدها در آینده استوار می کند . نتایج این تحلیل نشان می دهد با کاهش نااطمینانی ناشی از انتظارات ، می توان در بازارهای آتی ، امکان خرید و فروش اوراق قرضه آلودگی را برای فعالان در حوزه های ساحلی فراهم کرد . این امر با انتشار اوراق توسط دولت معادل با بالاترین ارزش خسارت در سواحل و اجبار به خرید اوراق قرضه توسط عاملین پیامدها ، میسر خواهد شد. از این رهیفات راهبردی بازار محور می توان انتظار افزایش کارایی و بهبود روشهای کنترل پیامدهای خارجی منفی را انتظار داشت.

کلید واژه : قیمت گذاری ، پیامد خارجی ، هزینه اجتماعی ، اوراق قرضه ، بازارهای آتی

مقدمه

اقتصاددانان به طور سنتی مکانیزم بازار یا نظام قیمتها را به عنوان فرایند کارای مبادله کالا و خدمات متصورند [24]. کارایی اقتصادی می طلبد که هر فرد هزینه کامل اجتماعی را تحمل و منافع اجتماعی فعالیتش را دریافت نماید [7]. در مورد کالاهای خصوصی که تعریف و ویژگیهای آن در ادامه می آید مکانیزم بازار به خوبی منجر به کارایی و تخصیص بهینه منابع می گردد [8]. اما در مورد کالاهای عمومی چون آب وهوا ومنابع همگانی مانند سواحل ، دریاها که حقوق مالکیت به خوبی تعریف نشده است [16] و منبع بین نسلی نیز به شماری آیند [7] مکانیزم بازار نمی تواند منجر به تخصیص کارا واستفاده بهینه این منابع گردد [1] حتی گاهی اوقات مکانیزم قیمت منجر به استفاده بیش از حد این منابع و تهی شدن ذخایر می گردد [6]. از سویی دیگر ممکن است این مکانیزم با پیامد خارجی منفی¹ چون آلودگی ، محیط زیست انسان را به مخاطره اندازد [14] . آنگونه که امروز شاهد آنیم. این در حالی است که پیامدها متوجه کسانی می گردد که ذینفع فعالیت آلوده کننده نیستند یابه عبارت بهتر هزینه اجتماعی² ایجاد می شود که آلوده کننده مایل به پرداخت آن نمی باشند لذا کارایی مکانیزم بازار دچار شکست است [1] و کنترل این فعالیتهای دارای پیامد خارجی منفی ، وابسته به نااطمینانی هزینه اجتماعی آنهاست [22] . هدف ما در این مقاله پیشنهاد مکانیسم قیمتی است که این هزینه اجتماعی ناشی از پیامدهای خارجی (مثلاً آلودگی) بر سواحل ودریا وحتى آب وهوا رابه حساب آورده و از این طریق هزینه اجتماعی را درونی نموده وبر عاملان پیامد منفی تحمیل کند .

وقتی فعالیتی با پیامد خارجی منفی همراه باشد وهزینه اجتماعی ایجاد کند به لحاظ سیاستی چندین راه حل جهت دستیابی به میزان مطلوب وجود دارد. یکی آنکه مالیاتی تحت عنوان مالیات پیگویی پرداخت شود که این مالیات معادل باتفاوت هزینه اجتماعی و هزینه خصوصی

¹ - Negative Externality

² - Social Cost

است [22]. دیگر اینکه مقررات قانونی و تکنولوژیکی وضع گردد تا اینکه انگیزه فعالیت به میزان مطلوب کاهش یابد [6]. در معادل هزینه اجتماعی مالیاتی اخذ گردد یا اینکه بر فعالان پیامد هزینه ای تحمیل شود اصطلاحاً گفته می شود کنترل کننده که دولت می باشد هزینه اجتماعی رادرونی³ نموده است [1]. به عنوان مثال هزینه اجتماعی یک کارخانه که انتشار دودش به تجارت یک رختشوی خانه مجاورش آسیب می زند آسان است چراکه با چانه زنی و تعریف حقوق مالکیت می توان هزینه اجتماعی را درونی کرد یا اینکه وقتی یک کارخانه در کنار یک روستا کوچک آلودگی ایجاد می کند با چانه زنی روستاییان و مدیر کارخانه هزینه اجتماعی قابلیت درونی شدن دارد. اما هزینه های اجتماعی فعالیتهایی که آلودگی، ازدحام، سرو صدا و... در سطح عمومی جامعه یا جامعه جهانی به دنبال دارند چندان ساده نیست چرا که بسیاری از پیامدهای منفی نه تنها مساله یک منطقه یا یک کشور است بلکه یک دغدغه جهانی است مثل تغییرات آب و هوایی و گرم شدن کره زمین.

امروزه اجماع همگانی در مورد هزینه های اجتماعی انتشار CO_2 و تاثیر انتشار CO_2 روی آب و هوا و هزینه های اجتماعی تغییرات آب و هوا وجود دارد اما توافق کمتری در مورد اندازه (حجم) این هزینه ها وجود دارد در واقع نا اطمینانی بر هزینه های اجتماعی حاکم است [14]. حال این سوال مطرح است که چگونه باید سطح مالیات پیگویی به عنوان یک ابزار کنترل روی انتشار CO_2 تحت این شرایط وضع گردد شود؟ از آنجا که گفته شد هزینه اجتماعی برآوردی است و نا اطمینانی در خصوص آن امری اجتناب ناپذیر است این سوال مطرح می شود که آیا مکانیزم های موجود جهت کنترل این پیامدها، مناسب واز کارایی لازم برخوردار می باشند؟ از آنجا که سواحل و بنادر همواره در معرض پیامدهای خارجی منفی ناشی از فعالیتهای مختلف نظیر حجم زیاد آلاینده های وسایط نقلیه موتوری، آلودگیهای نفتی، آلاینده های منتقله توسط هوا، فاضلابهای صنعتی بنادر، پسماندها، مواد غذایی و انواع مواد شیمیایی که در بنادر ترخیص و یا بارگیری می شود، بوده و امروزه نیز حفاظت از سواحل به دلیل ارزش بالای اقتصادی و منبع مهم بین النسلی از اهمیت ویژه ای برخوردار است [7]. این مهم به گونه ای است که سالهای اخیر بحثهای مدیریت حفاظت از سواحل بر هزینه اجتماعی متمرکز شده است به همین منظور جهت دستیابی به استراتژی پایدار کنترل آلاینده های آبهای ساحلی، کنوانسیونهای بین المللی مانند اسلو ولندن ضوابطی را در خصوص کمیت و کیفیت مواد دفع شده به آبهای ساحلی وضع نموده اند. و از طریق تشکیل کمیته هایی برای مدیریت مناطق ساحلی بر نامه های مدیریتی برای کنترل آلودگی آبهای ساحلی، به ویژه منابع غیر ثابت عرضه داشته اند.

بیکل و همکاران [4] نمونه های از این هزینه های اجتماعی در سواحل را ازدحام، آلودگی، تصادفات و تغییرات آب و هوایی معرفی می کنند. این مهم به گونه ای است که دولتهای محلی برنامه های وسیعی طی 50 سال گذشته برای حفاظت از سواحل به کار گرفته اند [21]. مطالعات نشان می دهد که سیستم های متداول مالیات و عوارض و تکنولوژی چندان از کارایی لازم برخوردار نمی باشند [6]. این مقاله کوشش می کند مکانیسم قیمت گذاری را پیشنهاد دهد که مبتنی بر عملکرد بازار است و مکملی برای راه حل های موجود باشد و حساسیت به این مساله - که مالیات پیگویی بهینه نیست - را کاهش دهد برای دستیابی به این هدف تحلیل خود را بر دوایده ساده بنا می کنیم. پس از ذکر مقدمه، به معرفی ویژگیهای کالای عمومی و خصوصی پرداخته و آنگاه پیامدهای خارجی را مطرح، سپس مبانی تئوری الگوی تحلیل، بحث می شود در این اثنا به مقایسه مکانیسم بازار اوراق قرضه با مالیاتهای سنتی می پردازیم و در نهایت بابت نتیجه گیری و پیشنهادات بحث را خاتمه می دهیم.

ویژگیهای کالای خصوصی و عمومی

با توجه به جدول (1) A کالای خصوصی خالص است. چون در مورد آن رقابت و محروم پذیری (استثنا پذیر) توأماً وجود دارد رقابت پذیری بدین معنی است که استفاده یکی مانع از استفاده دیگری می شود و محروم پذیری یعنی اینکه تا هزینه تولید آن پرداخت نشود حق استفاده برای آن وجود ندارد. لذا به همین دلیل مکانیسم بازار قادر به تولید این کالاها می باشد و اقدام داوطلبانه در تولید صورت می گیرد و نیازی به مداخله دولتی نیست. مانند فولاد، ماشین، خانه ... اما تولید این کالاها ممکن است با پیامد خارجی منفی همراه باشد که هزینه آن بر اجتماع تحمیل می شود مثلاً آلودگی ناشی از کارخانجات صنعتی بر کسانی وارد می شود که سهام دار کارخانه نمی باشند یا ضایعات صنعتی در سواحل باعث می شود هزینه حفاظت از سواحل بر کسانی تحمیل شود که مأمور حفاظت ساحل می باشند در این گونه موارد گفته می شود مکانیسم بازار دچار شکست شده است. لذا دولت باید مکانیسم بازار را تصحیح نماید که یکی از این موارد، اعمال مالیات پیگویی است و دیگری وضع قوانین و مقررات یا تغییرات تکنولوژیکی و فنی است. اینکه تا چه اندازه این سیاستها بتوانند بازار را تصحیح نمایند نیازمند مطالعات دقیق تری است. به اعتقاد پزی [17] ناکارایی مالیاتها در برخی موارد حاکم است. همچنین پیازسی [21] نیز کارایی مالیاتها را به درجه ریسک افراد در شرایط نا اطمینانی مربوط می داند.

کالای D کالای عمومی محض است. چون هیچکدام از شرایط کالای خصوصی را ندارد. بدهی است نظام بازار نیز قادر به تولید و عرضه آن نمی باشد. مثل دفاع ملی، حفاظت دریا و سواحل ... در مورد این دسته کالاها اقدام داوطلبانه برای تولید صورت نمی گیرد و نیازمند مداخله دولت است اما تعیین ارزش اقتصادی این کالاها و خدمات به سادگی ممکن نیست گذشته از این پیامدهای خارجی منفی نیز بر آنها تحمیل می گردد.

جدول 1) ویژگی کالای عمومی و خصوصی [1]

ناپذیر	پذیر	مصرف / محروم
B	A	رقابتی
D	C	غیر رقابتی

پیامد خارجی منفی

پیامد خارجی، اثری است که از فعالیت مصرفی یا تولیدی یک فرد بر فعالیت فرد دیگر ناشی می شود. در صورتیکه پیامد خارجی، فرآیند افزایشی را به دنبال داشته باشد، پیامد خارجی مثبت، اقتصادی یا مفید نامیده می شود. در صورتیکه پیامد خارجی، فرآیند کاهشی به دنبال داشته باشد، پیامد خارجی منفی، غیر اقتصادی یا مضر نامیده می شود [1]. سواحل از پیامدهای منفی آسیب دیده اند. به طوریکه که بر این اساس مدیریت مناطق ساحلی اهمیت فعالیت خود را بر شناسایی و کنترل این پیامدها به خصوص آلودگی قرار داده است [7].

الگوی تحلیل

الگو پیشنهادی مبتنی بر دو ایده ساده است 1- درجه نا اطمینانی هزینه های اجتماعی، فیزیکی و اقتصادی بسیاری از اقدامات با گذر زمان کاهش یابند [22] به عنوان مثال در دهه 1940 و 1950 هزینه اجتماعی کاربرد حشره کش د.د.ت به خوبی شناخته شده نبود ولی دهه 1970، هزینه اجتماعی آن نسبت به دهه 1940 و 1950 با نا اطمینانی پایین و مقدار کمتر تخمین زده می شود چرا که طی این سالها دانش بشر بهبود و پیشرفت تکنولوژی باعث کاهش این نوع هزینه های اجتماعی شده است. البته این بدان معنی نیست که اکنون پیامدهای منفی، دیگر وجود ندارد بلکه با گذر زمان با پیچیده تر شدن فعالیتها و جوامع، پیامدهای مختلفی از جمله آلودگی، ازدحام، سرو صدا و... بوجود می آید. دومین گزارش IPCC [10] در مورد تغییرات آب و هوا در سال 1955، هزینه های اجتماعی انتشار CO_2 را بین 5 و 125 به طور متوسط با میانگین 23/4 دلار برای هر تن اعلام کرد. این در حالی که چهارمین گزارش IPCC [11] در سال 2007 هزینه اجتماعی مربوط به انتشار CO_2 را با 20 درصد کاهش به طور متوسط 12 دلار در بازه 3 تا 95 دلار برای هر تن گزارش نموده است. این واقعیتها بیان گر آن است که میزان تخمین های ناشی از این پیامد خارجی به صورت قابل ملاحظه ای طی دوره نسبتا کوتاه 12 سال کاهش یافته است و این خود مرهون تلاش تحقیقات علمی و اقتصادی در بستر زمان است که باعث شده نا اطمینانی تخمینهای هزینه انتشار CO_2 را کاهش دهد و با تخمینهای دقیق خسارت انتشار CO_2 امروزی را دقیق تر از 30 سال گذشته و گاهی با میزان کمتری برآورد نماید. هرگاه چنین پیشرفتهایی در دانش باشد نا اطمینانی در مورد هزینه اجتماعی فعالیتها امروزی کاهش یابد، به همین ترتیب تخمین های آینده از هزینه های اجتماعی فعالیتها امروزی دقیق تر خواهد بود و این امکان برای جامعه فراهم می شود که انتظار منطقی داشته باشد که با فرض ثابت بودن سایر عوامل، پیشرفتهای علمی در عرصه اقتصادی - اجتماعی تخمینهای مطمئنی می دهد. هم چنین هزینه اجتماعی آن پیامد منفی کمتر می باشد همانطور که در مثالها مشاهده می شود. لذا اگر سیاستگذاری مالیاتی بر اساس انتظارات از آینده صورت گیرد می تواند منجر به کارایی و تخصیص مطلوب منابع شود و این راهبردی است که از رهگذر بازارهای آتی اوراق قرضه پیامد خارجی منفی (آلودگی) حاصل می گردد.

2- از آنجا که در ایده اول انتظارات نقش اصلی را ایفا می کند مکانیسم قیمتگذاری هزینه های اجتماعی بر اساس بازارهای آینده یا آتی طریق مناسبی برای قیمت گذاری پیامدهای خارجی به شمار می آید برای مثال همبلتون [9] نشان می دهد که قراردادهای آتی مربوط به فعالیتها سرمایه گذاریها خیلی دقیق تر از بانک مرکزی، نرخ بهره را پیش بینی کرده اند. دوهملن [5] پیشنهاد می دهد که بازارهای آتی در معاملات سویا تخمین بهتری از قیمت سویا نسبت به اطلاعات جمع آوری شده از آمارهای تهیه شده توسط USDA و دیگر آژانسهای دولتی ارایه می دهد. در این مقاله نشان می دهیم که چگونه هزینه پیامد های خارجی منفی در یک مقطع زمانی، معادل با حد بالای هزینه اجتماعی، مسیری

را فراهم می کند که از طریق اوراق قرضه در بازار آتی می تواند - نسبت به اطلاعاتی که از دیدگاههای پیرامون پیامد خارجی توسط عاملین و سیاستگذاران و کارشناسان و... حاصل می شود - پیامد خارجی منفی را بهینه قیمت گذاری کند. این مساله با الزام به خرید اوراق قرضه دولتی توسط آلوده کنندگان و تشکیل یک بازار ثانوی اوراق قرضه و اعمال مقرات از طریق نهاد ها و موسسات مالی برای مبادله، ممکن خواهد بود. به عبارت دیگر با خرید چنین اوراقی همراه با فرصت های فروش برای خریداران در بازار دیگر پس از پرداخت معادل مالیات پیگویی بهترین ارزیابی موجود از هزینه اجتماعی انعکاس داده می شود. قیمت گذاری بدین روش احتمالاً به تخمین های دقیق تری هزینه های اجتماعی - نسبت به آنچه که یک آژانس مسئول تعیین مالیات و برآوردگر هزینه اجتماعی اعلام کرده - منجر می شود. در واقع این مکانیسم از طریق عملکرد نیر و های بازار یعنی عرضه و تقاضای اوراق قرضه منجر به کارایی خواهد شد که تا حدودی راه حل شبه بازاری برای حل مساله پیامدهای خارجی منفی مطرح می کند چرا که به اعتقاد پیرایی [1] بهترین راه حل آن است که از طریق تصحیح بازار به جواب مساله برسیم نه اینکه راه مداخله برای درمان را پیشنهاد کنیم.

مالیات بهینه پیگویی بر پیامدهای خارجی در شرایط نا اطمینانی

نظریه ارتباط مالیاتهای پیگویی با تغییرات آگاهی و دانش جامعه پیرامون هزینه های اجتماعی بحث جدیدی نیست. کارپ و ژانگ [12] مدل پویایی را طراحی می کنند که در آن کنترل کنندگان پیامد خارجی منفی، سیاست جاری را بر اساس آنچه آنها از رویدادهای سالهای آینده برای هزینه های اجتماعی انتظار دارند، بنا می نهند و در مدل های کلی [13] و کلاستاد [14] ولیچ [15] یادگیری امری بلند مدت است و از نظر کمی برای آن می توان مسیر پویایی از رشد انتظار داشت و برآورد هزینه های اجتماعی یک فعالیت بر اساس الگوهای یادگیری لازمه سیاستگذاری است.

به لحاظ نظری به اعتقاد پزی [17] مقدار مطلوب (Q^*) پیامد منفی (مثلاً آلودگی) یک فعالیت بطور معمول با توجه به قاعده خسارت نهایی ($\frac{\partial D}{\partial Q_i}$) منفعت نهایی ($\frac{\partial V}{\partial Q_i}$) برای هر تولید کننده حاصل می شود. یعنی:

$$\frac{\partial V}{\partial Q_i(t)} = \frac{\partial D}{\partial Q_i(t)} \quad (1)$$

بر اساس این فرمول یک تولید کننده آلودگی تا جایی به انتشار آلودگی ادامه می دهد که منافع نهایی انتشار برابر با خسارت یا هزینه نهایی آن باشد. اما واقعیت امر آن است که هزینه و منافع نهایی یک پیامد خارجی منفی به طور قطعی قابل برآورد نیست چرا که مکانیسم بازار اطلاعات هزینه و منافع خصوصی تولید را ارایه می دهد و هزینه اجتماعی را لحاظ نمی کند ضمن آنکه نا اطمینانی در مورد میزان برآوردی خسارت (آلودگی) یک واحد انتشار آلودگی یا پیامد خارجی نیز وجود دارد. از طرف دیگر هزینه اجتماعی برآوردی، معمولاً به مقدار کل ایجاد (انتشار) پیامد و سرعت آن بستگی دارد تا جاییکه نا اطمینانی هزینه اجتماعی انتشاری - که سریع تر رخ می دهد - موجب خسارات بیشتری در سالهای آینده می شود. بنا بر این اگر بخواهیم بر اساس مالیات پیگویی اقدام به کنترل آلودگی یا پیامد های منفی نماییم مستلزم این است که کنترل کنندگان یا سیاستگذاران زمان و مسیر انتشار را پیش بینی می کنند قبل از اینکه بخواهند هزینه اجتماعی نهایی به وجود آمده از هر عامل را تعیین کنند. بنابراین اگر خسارات انتشار به سطح آلودگی، و به مسیر خسارات حاصله در سالهای آینده بستگی داشته باشد برای تخمین هزینه کامل انتشار زمان t کنترل کنندگان بایستی چگالی یا احتمال وقوع میزان انتشار دوره آینده را پیش بینی کنند که این با توجه به پیشرفت علم محقق است لذا آنها بایستی یک معیار فعلی آلوده کننده را با یک مسیر پیش بینی انتشار در آینده ترکیب کنند تا به هزینه اجتماعی بهتری دست یابند. با توجه به الگوی نظری کلاستاد [14] اگر متغیر تصادفی $x(t)$ با تابع چگالی احتمالی $f(x(t))$ ، بیانگر اعتقاد و رباور جامعه از هزینه اجتماعی یک واحد انتشار در زمان t باشد و متغیر $M(t)$ با تابع چگالی $g(m(t))$ ، سایر عوامل موثر کنترل کنندگان پیرامون ایجاد پیامد در زمان t را توصیف کند. بر این اساس هزینه اجتماعی مورد انتظار یا امید ریاضی هزینه اجتماعی پیامد خارجی در زمان t به صورت زیر حاصل می شود. که در واقع برآوردی از مجموع رویدادهای احتمالی پیامد منفی در زمانهای مختلف است. یعنی:

$$E[X(t)] = \int \left(\int_0^\infty x(t) f(x(t)) |M(t) = m(t) dx(t) \right) g(m(t)) dm(t) \quad (2)$$

در اینجا تابع شرطی چگالی اعتقاد تنظیم کننده درباره خسارت ناشی از انتشارات می باشد که بستگی به

مجموعه باورها در مورد $M(t)$ دارد. لازم به توضیح است که بنا به مطالعه و لفر [23 و 24] نا اطمینانی در مورد بستگی به $\frac{\partial D}{\partial Q}$

درجه ریسک افراد نیز دارداگر افراد جامعه خطر گریز باشند آنگاه مالیات پیگویی از $E[(X)]$ تجاوز می کند و اصولاً تعدیل مالیات با در نظر گرفتن هزینه نا اطمینانی صورت نمی گیرد و چنین تعدیلهایی نیاز مند آن که تنظیم گرها قادر به تخمین درجه ریسک با دقت کافی باشند. و عملاً چنین چیزی آسان نیست و گاهی اوقات مقرون به صرفه نیست. هم چنین با توجه به ایده پیازسی [21] حتی در یک اجتماع بدون ریسک، طراحی مالیات معادل با $E[(X)]$ منجر به پیامد خارجی مطلوب نمی شود بنابراین وقتی که خسارت یا هزینه اجتماعی یک فعالیت با نا اطمینانی همراه باشد عدم کارایی هر مالیات مثبت است. یعنی مالیات بر مبنای اعتقادات دقیق در مورد خسارت یا هزینه اجتماعی که همان مجموعه اعتقاداتی است که دانش اجتماع را در مورد $\frac{\partial D}{\partial Q}$ ایجاد می کند - امکان اینکه احتمالاً مالیات منجر به پخش و انتشار بهینه اجتماعی شود غیر منطقی است چرا که نباید که انتظار داشته باشیم اعتقادات و باورهای کنترل کنندگان همیشه منسجم کننده همه دانش معتبر از نظر آماری در خصوص $\frac{\partial D}{\partial Q}$ است. لذا اگر مکانیسمی طراحی شود که اجازه دهد مالیاتها بر اساس بهترین اطلاعات موجود در مورد خسارت از طریق ساز و کار بازاری تعیین شود مفید خواهد بود در ادامه، مکانیسم بازاری را که از رهیافت اوراق قرضه دولتی پیامد خارجی (فرضاً آلودگی) به این اهداف رسیده است را توضیح دهیم.

بازار اوراق قرضه آلودگی در شرایط نا اطمینانی هزینه های اجتماعی

بنا به تحقیق تید مان [22] اگر t را زمانی فرض کنیم که یک پیامد خارجی رخ می دهد و s زمانی که یک ارزیابی از هزینه اجتماعی در زمان t صورت گیرد آنگاه متغیر تصادفی $x_s(t)$ باور تنظیم کننده یا کنترل کننده را در زمان s از هزینه اجتماعی یک واحد پیامد در زمان t با احتمال چگالی $f(x_s(t))$ ارایه می کند. در زمانهای s و t یک تنظیم کننده ممکن است نگرش های متفاوتی در مورد مالیات بهینه برای ایجاد پیامد منفی زمان t داشته چرا که هزینه اجتماعی واحد ایجاد کننده با انتشارات طی چند سال متفاوت باشند بنابراین مالیات زمان t بر اساس پیش بینی چگونگی باور جامعه متفاوت خواهد بود. در زمان s ، هزینه اجتماعی بین زمانهای s و t می تواند با دقت بیشتری از آنچه که در زمان t پیش بینی می شد برآورد گردد. لذا مالیاتی که در زمان t بهینه در نظر گرفته می شود دیگر در زمان s بهینه نیست. از سویی دیگر دانش جامعه یا کنترل کنندگان خسارت یا پیامد منفی زمان t طی سالهای t و s پیشرفت کرده است طوری که مفهوم $x_s(t)$ از آنچه که به $x_t(t)$ مربوط است فرق دارد یعنی مالیاتی که تنظیم کننده در زمان t بهینه در نظر می گرفت با در نظر گرفتن اطلاعات موجود احتمالاً در s دیگر بهینه نخواهد بود در این حالت دقت مکانیسم در زمان t می تواند با جایگزینی مالیاتی که باید پرداخت می شد بهبود یابد یعنی

$$E[X_t^{\max}(t)] = \int X_{m_t(t)}^{\max}(t) g(m_t(t)) dm_t(t) \quad (3)$$

بالاترین حد میزان خسارت مورد انتظار است که آلوده کننده باید به این میزان اوراق قرضه دولتی را خریداری کند و پس از کسر مالیات پیگویی می تواند در صورت ضرورت آنرا به فروش برساند. لذا اگر آن را برای τ دوره نگه دارد می تواند توان درآمدی معادل فرمول زیر داشته باشد.

$$R_{t+\tau} = \max([E(X_t^{\max}(t)) - E(X_{t+\tau}(t))](1+i)^\tau) \quad (4)$$

در اینجا به منظور درک بهتر موضوع بیان مثال عددی که مبتنی بر شواهد جهان واقعی باشد ضروری است. به استناد گزارش IPCC [11] در سال 2007، از یکصد برآورد هزینه اجتماعی مربوط به انتشار CO_2 محدوده 3 تا 95 دلار با میانگین 12 دلار برای هر تن را مشاهده می کنیم لذا بر اساس مطالب فوق 95 دلار برای هر تن بزرگترین مقداری است که حد بالای خسارت یا هزینه اجتماعی به شمار می آید. هم چنین بر اساس گزارش IPCC [10] در سال 1995 برآورد هزینه های اجتماعی را برای هر تن انتشار CO_2 بین 5 تا 125 و به طور متوسط 23/4 دلار اعلام گردید. در این سال بر مبنای مالیات پیگویی کنترل کنندگان بایستی مالیاتی معادل با 23/4 دلار وضع نمایند. و طبق مکانیسم قیمت گذاری یک انتشار دهنده در 1995 بایستی ورقه قرضه ای برای هر تن انتشار آلودگی به میزان 125 دلار - معادل بالاترین میزان خسارت - با سررسید مثلاً 30 ساله خریداری کند. با فرض اینکه 23/41 بهترین برآورد هزینه اجتماعی هر تن انتشار CO_2 در سال 1995 باشد با نرخ بهره 9 درصد نگهدارندگان اوراق قرضه طی این سی سال یعنی در سال 2025 معادل 1384 دلار دریافتی خواهند داشت. یعنی:

$$(125 - 23.4) * (1.09)^{30} = 1348 \quad (5)$$

همچنین آنان می توانند اوراق قرضه را بلا فاصله بعد از خرید، پس از کسر مالیات پیگویی به مبلغ 101/6 در بازار ثانویه به فروش برسانند به عبارت دیگر:

$$(125 - 23.4) = 101.6 \quad (6)$$

ممکن است خریدار خواهان نگه داشتن اوراق قرضه طی 30 سال نباشد یعنی می تواند آنرا پس از کسر مالیات به قیمت فوق به فروش برساند حال اگر با استناد به گزارش IPCC [1] در 2007، میانگین برآورد هزینه های اجتماعی انتشارات CO_2 12 دلار باشد. در نتیجه نگه دارندگان اوراق قرضه در 2007 می توانند دریافتی معادل با 1499/25 در سال 2025 دریافت کنند.

$$(125 - 12) * (1.09)^{30} = 1499.25 \quad (7)$$

چنانچه این اوراق با نرخ بهره 4 درصد در 2007 تنزیل گردد این اوراق به مبلغ 740 دلار در بازار آتی اوراق می تواند قابل مبادله باشد که ارزش آتی به صورت زیر از طریق تنزیل کردن حاصل شده است.

$$\frac{1499.25}{(1.04)^{18}} = 740 \quad (8)$$

به همین ترتیب اگر در 2025 کنترل کننده پیامد خارجی، هزینه اجتماعی این پیامد را معادل 4/41 برآورد نماید آنگاه ارزش باز پرداخت اوراق معادل با 1599 دلار می باشد.

$$(125 - 4.41) * (1.09)^{30} = 1599 \quad (9)$$

و چنانچه ارزش این ورقه بر اساس سال 2007 با نرخ بهره 4 درصد تنزیل گردد هر اوراق قرضه معادل با 789/78 قابل مبادله خواهد بود. به عبارت دیگر:

$$\frac{1559}{(1.04)^{18}} = 789.78 \quad (10)$$

با توجه با موارد فوق می توان نتیجه گرفت که اگر نگهدارندگان، ورقه قرضه را به مدت 30 سال نگه دارند تا برآورد هزینه اجتماعی معادل با 4/41 تعدیل شود آنگاه با نرخ بهره 9 درصد اوراق قرضه، سالیانه معادل با 120 / 59 یا $(125 - 4/41 = 120/59)$ سرمایه گذاری طی این 30 سال صورت گرفته است و مالیات پیگویی، با کاهش هزینه اجتماعی طی این سالها به اندازه 18/99 یا $(23/4 - 4/41 = 18/99)$ کاهش یافته است. لذا می توان گفت که اگر فعالیتهای با پیامد منفی بر سواحل که اندک نیستند به جای پرداخت مالیات یا عوارض همواره مجبور به خرید ورقه قرضه دولتی معادل با بیشترین خسارت یا هزینه اجتماعی با سررسید مشخص مثلاً سی ساله باشند و بتوانند آنرا در بازار آتی بفروش برسانند ضمن آنکه در آینده آگاهی جامعه نیز افزایش می یابد و پیشرفت تکنولوژی نیز صورت می گیرد میزان خسارتها به دلیل رقابتی شدن در جهت افزایش بازدهی ورقه قرضه نیز کاهش می یابد. از سویی دیگر به دلیل حاکم شدن مکانیسم بازار، فعالان پیامدهای منفی نیز به منظور بازدهی سرما یه گذاری در این عرصه در راستای کاهش پیامد منفی تلاش می کنند. از آنجاییکه جذابیت هر مکانیسم اصلاحی به انگیزه هایی که کنترل کنندگان باید ارزیابی کنند، بستگی دارد و از این مسیری می توان هزینه اجتماعی پیامد خارجی نیز را تعدیل نمود لذا ضروری است که در ابتدا فعالان پیامد منفی شناسایی و کد گذاری شده آنگاه میزان خسارت یا هزینه اجتماعی با معیارها و روشهای نوین علمی برآورد گردد تا اینکه اطلاعات دقیقی در اختیار تصمیم گیرندگان و خریداران اوراق قرضه قرار دهد. چرا که از ویژگی اصلی بازار، وجود اطلاعات متقارن است. در حقیقت مکانیسم قیمت گذاری یاد شده به تنظیم کننده ای نیاز دارد که حد بالایی هزینه اجتماعی خسارات را در زمان t تعیین کند و از خریداران اوراق قرضه طبق محدودیت فوقانی (حد بالایی خسارت) هزینه دریافت نماید ضمن اینکه کنترل کننده بایستی در زمانهای متفاوت همواره خسارات را ارزیابی کند. اگر $C_t(t)$ هزینه خالص پیامد خارجی در فعالیتی در زمان t باشد، و ایجاد کننده مجبور به خرید اوراق قرضه باشد و بلافاصله آنها را در بازار ثانویه ای بفروشد مکانیسم قیمت گذاری باعث ایجاد پیامدهای خارجی بهینه ای در زمان s می شود درحالیکه در مکانیسم های سنتی پیگویی اگر $C_t(t)$ برآورد هزینه اجتماعی در زمان t باشد، هیچ دلیلی برای پیش بینی دقیق یک برآورد وجود ندارد [22] شواهدی قابل توجه وجود دارد که پیش بینی قیمت از طریق بازارهای آتی باعث ایجاد پیش بینی های دقیق تری از سایر مکانیسم های می شود [2 و 3] که این اهمیت در بازار اوراق قرضه آشکار است. کنترل کنندگان که در جستجوی ایجاد تولید

کنندگانی با انگیزه جهت تعیین هزینه مطلوب اجتماعی هستند، انگیزه ای برای برآورد ایجاد هزینه اجتماعی نموده تا برآوردهای دقیق تر نمایند چرا که اطلاعات مفید از این طریق نهایتاً کارایی تولید تولید کنندگان را به دنبال دارد. همانگونه که شرکت کنندگان در بازار اوراق قرضه بایستی بدانند کنترل کنندگان پیامد، چطور هزینه اجتماعی زمان t را برآورد می کنند، تنظیم کنندگان بایستی با مشاهدات موثر سعی کنند اطلاعاتی که برای برآورد ارزش اسمی اوراق قرضه مناسب است، تهیه نمایند. در نهایت مجموعه اطلاعاتی که از این مسیر شکل می گیرد $C_i(t)$ را مشخص میکند. لذا از بازار انتظار پیش بینی دقیق هزینه اجتماعی را داریم. رز [20] مطرح کرد که از مجموعه انتظارات افراد جامعه، متوسطی از سطح انتظارات حاصل می شود که معرفی برای قیمت گذاری هزینه اجتماعی است و باتعهد به انجام تحقیقات فعال در زمینه پزشکی، بیولوژی، اقلیم شناسی و... نیز انگیزه ای موثر در جهت شناسایی هزینه اجتماعی حاصل می شود. بنابراین مکانیسم قیمت گذاری پیشنهادی با گذشت زمان و پیشرفت علم و کشف فنون منجر به تولید بهینه پیامد خارجی منفی می گردد یعنی تعدیل شناخت هزینه اجتماعی فعالیتی خاص ایجاد می شود که تحت تاثیر مقررات و انگیزه های تغییر رفتار جامعه طی زمان می باشد. در واقع انتشار اوراق قرضه در بازار آتی همراه تعدیل در شناخت هزینه اجتماعی می تواند عملکرد تولید کنندگان را تقویت نماید و منجر به بهبود مکانیسم های کنترلی گردد یقیناً در این مسیر بازارهای آینده به خریداران اجازه می دهد ریسک شان را با توجه به نوسانات قیمت در پیامد خارجی منفی پوشش دهند و در مقایسه با مکانیسم سنتی مالیات پیگویی، بازار اوراق قرضه به فعالان اجازه دهد ریسک شان را با توجه به منافع نهایی از پیامدهای خارجی جدید با توجه به انتظارت گذشته تضمین نمایند. پیزی [17] در مورد مکانیسم های کنترل قیمت پیشنهادی استدلال می کند که باید تعداد فعالان به گونه ای باشد که شرایط بازاری فراهم شود چرا که از نظر سیاستی با تعداد اندک فعالان عملی نیست. لذا بایستی برای خریداران امکان خرید و فروش در سطح وسیع، همراه با اطلاعات متقارن و کامل فراهم شود. در واقع بازار ابزار اطلاعاتی و علامت دهی برای اجتماع باشد پس در مکانیسم پیشنهادی از طریق اوراق قرضه برای چندین سطح با توجه به حد بالایی هزینه اجتماعی می توان انتظار افزایش کارایی و بهبود روشهای کنترل پیامدهای خارجی منفی را انتظار داشت. از آنجاییکه ارزیابی هزینه اجتماعی به تصمیمات انسان اقتصادی بستگی دارد با توجه به فراهم شدن شرایط بازاری جهت باز خرید اوراق قرضه، این مکانیسم به تنظیم پیامدهای خارجی منفی در جهت رسیدن به کارایی کمک می کند. همان گونه که امروزه سلاح رقابتی موثر در عرصه بین المللی، ابداع روش های نوین دادوستد و پوشش ریسک برای موفقیت بیشتر است بازارهای آتی نیز یکی از این روش ها است. هدف از بازارهای آتی مهیا نمودن ابزار کنترل ریسک برای سرمایه گذاران و رساندن آنها به اهداف تجاری بهینه است در واقع از این رهیافت بازارهای معاملات آتی برای اوراق قرضه آلودگی، شرایطی مهیا می شود که به طور مستمر می توان عوامل عرضه و تقاضا و دیگر شاخص های بازار پیرامون هزینه اجتماعی ناشی از پیامد منفی ایجاد نمود که این به طور اتوماتیک در بستر زمان منجر به کنترل پیامدهای خارجی منفی خواهد شد.

نتیجه گیری

هدف اصلی این مقاله توسعه مکانیسم قیمت گذاری هزینه اجتماعی پیامدهای منفی بر سواحل می باشد. برای دستیابی به این هدف تحلیل برابری اساس استوار کردیم که تحقیقات علمی آینده، عدم اطمینان به پیامدهای فیزیکی، اجتماعی و اقتصادی اکثر فعالیت های امروزی را - که پیامدهای منفی به دنبال دارند - کاهش می دهد. از سویی دیگر با توجه به نقش انتظارات در این فرایند، بازار آتی می تواند با ابزار مالی اوراق قرضه، خرید و فروش اوراق در بازار ثانویه را ممکن سازد و از این راهبرد به مکانیسم قیمت گذاری بهینه هزینه اجتماعی دست یافت و در نهایت هزینه واقعی اجتماع حاصل شود. در واقع با افزایش شناخت پیامدهای صدمه آمیز در طول زمان، مکانیسم های کنترلی نیز بهبود یافته و دستاوردهای نوین علمی تخمینهای دقیق تری از هزینه اجتماعی حاصل می کند. به طوریکه امروزه شناخت ما از تاثیرات منفی حشره کش ها، آلاینده های محیط ریست و سیگار کشیدن طی سی سال گذشته افزایش یافته و این خود دلیلی است که با افزایش اطلاعات جامعه، شناخت ما از هزینه اجتماعی نیز بیشتر می شود و تصمیم گیری در خصوص ترکیب بهینه ایجاد پیامد خارجی منفی نیز با دقت بیشتری مورد انتظار است. لذا برای اینکه مکانیسم قیمت گذاری جذاب شود بایستی از طریق بازارهای آتی شرایطی فراهم آورد که از این طریق امکان مبادله میسر باشد و پوشش ریسک نیز از این طریق به نوعی تامین شود. چرا که با ایجاد شرایط بازاری با توجه به تعداد زیاد فعالیتها با پیامد منفی، امکان خرید و فروش اوراق بدین صورت فراهم می شود از آنجاییکه سواحل همواره محلی برای تحمل هزینه اجتماعی است و از این پیامدهای منفی در امان نبوده و بهینه وسیعی برای انتشار آلودگی، ازدحام و... می باشد حفاظت از سواحل به عنوان منبع بین النسل امری مهم به شمار می آید لذا ضروری است که ابتدا فعالان اینگونه پیامدها با نوع پیامد منفی شناسایی شده و با کدگذاری به شکل جامع، آنها را مجبور به خرید اوراق قرضه با سر رسید مشخص - معادل ارزشی بالاترین خسارت ایجاد شده هریامد - نمود و آنگاه با استفاده از نهاد های قانونی ساز و کار خرید و فروش اوراق قرضه آلودگی را فراهم آورد. در این فرایند بازار محور اگر آلود کننده ای بیش از حد آلودگی انتشار دهد ارزش ورقه قرضه آن کاهش حتی ممکن به صفر برسد. در واقع این مکانیسم قیمت، برآوردی بازار محور از باورهای آینده پیرامون هزینه اجتماعی پیامدها از طریق

بازار آتی به ما می دهد و موجب می شود کارگزاران و تصمیم گیرندگان با دقت بیشتری خسارات و هزینه های اجتماعی تصمیم خود را برآورد کنند. این مساله می تواند در سطح ملی ، منطقه ای و جهانی عملی باشد چرا که پیامد های خارجی منفی مشکل جهانی است .

مراجع

- [1]- پیرایی، خ، (1388) ، اقتصاد بخش عمومی پیشرفته، دانشگاه آزاد اسلامی شیراز .
- [2]-Berg, J.E., Nelson, F.D., Rietz, T.A., 2008a. Prediction Market Accuracy in The Long run. *International Journal of Forecasting* 24, 285–300.
- [3]-Berg, J.E., Forsythe, R., Nelson, F.D., Rietz, T.A., 2008b. Results From a Dozen Years of Election Futures Markets Research. In: Plott, C.R., Smith, V.L. (Eds.), *Handbook of Experimental Economic Results*. North Holland, Amsterdam
- [4]-Bickel P., R. Friedrich, H. Link, L. Stewart & C. Nash (2006). Introducing Environmental Externalities into Transport Pricing: Measurement and Implications. *Transport Reviews*, vol. 26, nro 4, 389–415, July 2006
- [5]-Dohlman, E., Hoffman, L., Schnepf, R., Ash, M., 2000. An Assessment of a Futures Method Model for Forecasting the Season-average Farm Price for Soybeans. United States Department of Agriculture, Economics Research Service, Oil Crops Situation and Outlook Yearbook, pp. 16–21 (October).
- [6]-Fredriksson, P.G., Wollscheid, J.R., 2008. The political Economy of Investment: The Case of Pollution Control Technology. *European Journal of Political Economy* 24, 53–72.
- [7]-Freeman, A. M. 2003: *The Measurement of Environmental and Resource Values, Theory and Methods*, Resource for the Future, 2nd Edition
- [8]-Hahn, R.W., Tetlock, P.C., 2006. Introduction to Information Markets. In: Hahn, R.W., Tetlock, P.C. (Eds.), *Information Markets: A New Way of Making Decisions in The Public and Private Sectors*. AEI-Brookings Joint Center, Washington DC, pp. 1–12.
- [9]-Hamilton, J.D., 2009. Daily Changes in Fed Funds Futures Prices. *Journal of Money, Credit, and Banking* 41, 567 -582.
- [10]-IPCC, 1996. IPCC Second Assessment: Climate Change, 1995. Contribution of Working Groups I, II and III to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, Geneva , Switzerland.
- [11]-IPCC, 2007. Climate Change 2007: Synthesis Report. In: Core Writing Team, Pachauri, R.K., Reisinger, A. (Eds.), Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, Geneva, Switzerland.
- [12]-Karp, L., Zhang, J., 2006. Regulation with Anticipated Learning About Environmental Damages. *Journal of Environmental Economics and Management* 51, 259–279.
- [13]-Kelly, D.L., Kolstad, C.D., 1999. Bayesian Learning, Growth , and Pollution. *Journal of Economic Dynamics and Control* 23, 491–518.
- [14]-Kolstad, C.D., 1996. Learning and Stock Effects in Environmental Regulation : the Case of Greenhouse Gas Emissions. *Journal of Environmental Economics and Management* 31, 1–18.
- [15]-Leach, A.J., 2007. The Climate Change Learning Curve . *Journal of Economic Dynamics and Control* 31, 1728–1752.
- [16]-Mitchell, R.C., and R.T. Carson. 1989. *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method*. Resources for The Future. Washington, D.C.
- [17]-Pezzey, J.C.V., 2003. Emission Taxes and Tradable Permits: A Comparison of Views on Lon -run Efficiency. *Environmental and Resource Economics* 26, 329–342.
- [18]-Piazzesi, M., Swanson, E.T., 2008. Futures Prices As Risk-Adjusted Forecasts of Monetary Policy. *Journal of Monetary Economics* 55, 677–691.
- [19]-Plott, C.R., 2000. Markets As Information Gathering Tools. *Southern Economic Journal* 67, 1–15.
- [20]-Roos, M.W.M., 2008. Predicting The Macroeconomic Effects of Abstract and Concrete Events. *European Journal of Political Economy* 24, 192–201.
- [21]-S. Army Corps of Engineers (USACE). 2008. “Economic and Environmental Principles and Guidelines for Water and Related Land Resources Implementation Studies.” Accessed April 27, 2009, at www.usace.army.mil/CECW/Documents/pgr/pg_draft.doc
- [22]- Tideman. N, Plassmann, F., 2010. Pricing Externalities, *European Journal of Political Economy* xxx, xxx–xxx, journal homepage: www.elsevier.com/locate/ejpe
- [23]-Wolfers, J., Zitzewitz, E., 2004. Prediction Markets . *Journal of Economic Perspectives* 18, 107–126.
- [24]-Wolfers, J., Zitzewitz, E., 2006. Interpreting Prediction Market Prices as Probabilities. NBER Working Paper No. 12200.