

اقتصاد زیست محیطی شاخه ای از علم اقتصاد بوده و تاریخچه مشترکی با رشته مادری آن دارد. برخی از ایده های بنیادینی که چارچوب اقتصاد زیست محیطی را بنا نهادند ریشه در قرن نوزدهم میلادی دارند. عملاً منشا اقتصاد زیست محیطی به سال ۱۹۶۰ یعنی در زمان شروع اولین موج مدرن تفکر ((سبز)) و برداشتهای سیاسی در کشورهای پیشرفته که به محیط زیست گرای^۱ معروف است، باز میگردد و بدون تردید شالوده اقتصاد زیست محیطی در طول دهه ۱۹۶۰ استوار گردید. گروه اقلیتی از شهروندان همواره نسبت به وضعیت، سرعت و نحوه بهره برداری از محیط زیست طبیعی اعم از محلی، ملی یا فراملی نگران بوده و این اقلیت معمولاً از طرف معاصران خویش نادیده گرفته می شده اند اما امروزه پیام آنها نسبت به هر زمان دیگر مطرحتر و موجه تر است.

همان گونه که ظاهراً مشهود است برای درک اقتصاد زیست محیطی لازم است به این موضوع توجه شود که سیستم اقتصادی ما (که تمامی کالاهای مادی و خدمات ضروری را برای استاندارد نوین زندگی فراهم می کند) بدون حمایت سیستم های اکولوژیکی گیاهان و حیوانات و روابط متقابل بین آنها (که مجموعاً بیوسفر نامیده می شود) قادر به فعالیت نمی باشد، ولی عکس این موضوع صادق نمی باشد.

بدین ترتیب منظور از اقتصاد زیست محیطی، اقتصاد واقعی است که در آن تمامی ما بصورت یک سیستم باز^۲ زندگی و کار می کنیم. مفهوم آن این است که به منظور به حرکت در آوردن (یعنی فراهم نمودن کالاها و خدمات یا ثروت برای انسان) اقتصاد، باید منابع (ماده خام و سوخت) را از طبیعت استخراج نمود، آنها را فرایند سازی کرد (تبدیل کردن آنها به فرآورده های نهایی برای مصرف) و تلفات و ضایعات منابع تغییر شکل یافته به مواد شیمیایی را به صورت زباله به محیط باز گرداند. این بعد تعادل مواد^۳ در علم اقتصاد، از اصول اساسی تحلیل اقتصاد زیست محیطی می باشد.

آنچه مهم است این است که سیستم اقتصادی یک سیستم بسته نیست هرچه منابع بیشتری از محیط زیست جذب سیستم اقتصادی گردند، ضایعات بیشتری به محیط باز گردانده می شوند. این امر موجب می شود که برای دفع ضایعات بدون اینکه به انسان و موجودات دیگر آسیبی وارد شود، بر ظرفیت محدود محیط زیست فشار وارد شود.

۱-۲ محدودیتهای اکولوژیکی اقتصادی

فعالیت اقتصادی بوسیله ظرفیتهای محیط زیست طبیعی محدود می گردد. منشا نظریه محدودیتهای در تفکرات افرادی چون مالتوس (۱۷۹۸) ریکاردو (۱۸۱۷) و مارکس (۱۸۶۷) قرار دارد. مالتوس نگران محدودیت های مطلق بود، وی اعتقاد داشت که با توسعه اقتصاد، رشد جمعیت سریعتر از رشد مواد غذایی بوده و بروز وضعیت نابسامان غیر قابل اجتناب خواهد بود. ریکاردو جنبه پیچیده تر و نسبتاً خوش بینانه تری را مد نظر قرار داده، وی اظهار نمود که محدودیت های نسبی یا کمبود نسبی مانع اصلی رشد اقتصادی است. در تحلیل ریکاردو محدودیت ها در اثر بالا رفتن هزینه ها به وجود می آیند زیرا منابع درجه یک (یعنی بهترین اراضی کشاورزی، نابترین ذخایر مواد معدنی، و

¹ - Environmentalism

² - Open System

³ - Material Balance

غیره) که مورد بهره برداری قرار می گیرند، به مصرف رسیده و باید با منابعی که بطور متوالی از درجات پایین تری برخوردارند جانشین شوند. با کاهش یافتن ((مرغوبیت)) منابع، هزینه بهره برداری (به انضمام هزینه های آلودگی) افزایش می یابند.

جان استورات میل (۱۸۵۷) همانند اقتصاددانان سیاسی پیش از خود اعتقاد داشت که فرایند رشد اقتصاد در یک «وضعیت ثابت» به انتها می رسد. در این نقطه میزان ثابتی از جمعیت با سطح معینی از مسکن، خدمات زیر بنایی، مزارع و صنایع سرویس دهی می شوند. در اصطلاح اقتصادی، **اندوخته ثابتی از سرمایه انسانی** (مردم) و **اندوخته ثابتی از سرمایه فیزیکی** (ماشین آلات، ساختمان ها، و غیره) وجود خواهند داشت. میل اظهار نمود که جامعه ای که در وضعیت ثابت قرار دارد، جامعه ای است که در شرایط مطلوب قرار داشته و زمان و مکان لازم برای لذت بردن از جنبه های معنوی، هنری و آموزشی شرایط انسانی را در اختیار افراد قرار می دهد.

ایده ((اندوخته ثابت)) از دیگر عقایدی بود که در دهه ۱۹۷۰ مجدداً ظهور نمود. این ایده توسط دالی (۱۹۷۳) در کتابی که در رابطه با **اقتصاد با ثبات** بدون رشد نوشته شد مطرح گردید. از نظر دالی، این سوال مهم مطرح شد که اقتصاد (بعد فیزیکی یا اندازه جمعیت در اکوسیستم) به عنوان یک زیر سیستم در مقایسه با سیستم اصلی (زیست سپهر، اقتصاد و اکوسیستم و روابط درونی آن) چه اندازه خواهد شد؟ در مباحث مقدماتی تکامل اقتصاد زیست محیطی وجود مفاهیم «محدودیتها» و «اندوخته ثابت» (وضعیت ثابت) جهت تحلیلها و بررسیها مورد توجه بوده، اما در اقتصاد زیست محیطی مدرن از ضرورت خاصی برخوردار نیستند. در حقیقت جهت حفاظت کافی از محیط زیست، لازم نیست که کاملاً به فلسفه وضعیت سکون معتقد باشیم.

۱-۳ آلودگی محیط زیست به مثابه یک هزینه خارجی

از آن جایی که اقتصاد یک سیستم باز می باشد، سه فرآیند اصلی آن (استخراج، فرآیند سازی یا تولید و مصرف) تماماً متضمن تولید ضایعاتی است که در نهایت به محیط زیست (به هوا، آب یا زمین) بازگردانده می شوند. وجود ضایعات فراوان در مکان و زمان نامناسب موجب بروز تغییرات بیولوژیک در محیط زیست خواهد شد، که خود باعث آسیب به حیوانات، گیاهان و اکوسیستم می شوند. چنانچه خسارات محیط زیستی به سلامتی و بهداشت انسان آسیب رسانده یا به طریقی اثر منفی بر رفاه انسان بگذارند، اقتصاددانان بر این اعتقاد هستند که **آلودگی اقتصادی**^۱ روی داده است.

تعریف آلودگی از دیدگاه اقتصادی به برخی از تأثیرات فیزیکی ضایعات بر محیط زیست و عکس العمل انسان نسبت به آن تأثیرات فیزیکی بستگی دارد. به علت پخش مواد آلوده در هوا، تخلیه آنها در آب یا زمین، و در نتیجه تحمیل یک هزینه خارجی، خسارت جبران ناپذیری (خسارات بهداشتی، افزایش بیماری یا مرگ و میر، کاهش تفریحات و سرگرمیها و غیره) به رفاه انسان وارد می شود.

پیگو (۱۹۲۰) اولین کسی بود که تاثیر آلودگی را بر کارایی اقتصادی به صورت منظم و مدون درآورد. در تحلیل وی بین هزینه های اختصاصی تولید و فعالیتهای مصرفی (شامل مواد سوختی، ماده خام، هزینه های نیروی کار، و

¹ -Economic Pollution

غیره) و هزینه های اجتماعی این فعالیت ها تفاوت وجود دارد. وی بیان می کند که آلودگی باعث تحمیل هزینه های خارجی می شود که بین هزینه های مصرفی و عمومی شکاف ایجاد می کند. بنابراین هزینه های اجتماعی تولید یا مصرف از مجموع هزینه های اختصاصی و هرگونه هزینه خارجی دیگری که وجود داشته باشد حاصل می شود. از نظر اجتماعی بعید است که میزان هزینه های خارجی به صفر برسد (آلودگی صفر) زیرا ظرفیت طبیعی محیط زیست ایجاب می نماید که ضایعاتی به وجود آمده و هزینه ای برای کنترل آلودگی صرف گردد.

۱-۴ سفینه زمین

بالدینگ (۱۹۶۶) اظهار نمود که ما باید از این رفتار خود که در یک اقتصاد گله داری با قلمرو نامحدودی از منابع زندگی می کنیم دست برداریم و بیاموزیم که با سیاره زمین به عنوان یک سفینه رفتار کنیم. سفینه، سیستمی چرخشی است که در آن تمامی تلاشها در جهت چرخش مجدد مواد، کاهش ضایعات، حفظ و ذخیره منابع انرژی فناشدنی و بهره گیری از منبع نامحدود انرژی خورشیدی می باشد.

به دلیل آن که در اقتصاد زیست محیطی این فرضیه پذیرفته شده است که وابستگی شدیدی بین نظام اقتصادی و محیط زیست وجود دارد، برخی از تحلیلگران نیز اشاره نموده اند که بافت اقتصاد (نظام بازار آزاد، نظام برنامه ای یا نظام اقتصاد مختلط) هیچ تضمینی برای حمایت از حیات محیط زیست طبیعی ارائه نمی دهد.

مدل تعادل مواد به وضوح نشان می دهد که محیط زیست سه کارکرد اساسی را برعهده دارد: ۱) محیط زیست فراهم آورنده ی منابع (تجدیدشونده و غیرقابل تجدید) می باشد؛ ۲) محیط زیست ضایعات فرآورده ها را جذب می کند؛ و ۳) محیط زیست امکان بهره مندی از زیباییهای طبیعت، تفریح و رضایت خاطر معنوی را برای افراد فراهم می آورد. این سه کارکرد را میتوان به عنوان اجزای یک وظیفه کلی محیط زیست، یعنی وظیفه حمایت از حیات به حساب آورد.

تمامی این کارکردهای زیست محیطی، کارکردهای اقتصادی می باشند زیرا تمامی آنها از یک ارزش مثبت اقتصادی برخوردار می باشند: اگر این کارکردها را در یک فروشگاه، خرید و فروش کنیم تمامی آنها قیمتهای خوبی خواهند داشت. از آنجایی که ما ارزشهای والا و مثبت این کارکردهای اقتصادی را تشخیص نمی دهیم و همچنین هیچ مرکزی برای فروش و قیمت گذاری بسیاری از کالاها و خدمات زیست محیطی وجود ندارد بنابراین اغلب اوقات با محیط زیست بد رفتاری می شود.

قیمت گذاری کارکردهای زیست محیطی که معمولاً فاقد قیمت می باشند، گام مهمی است در جهت تصحیح تصمیمات اقتصادی که به محیط زیست طبیعی به عنوان کالا و خدمات ارزان نگریسته و منجر به استفاده بیش از حد از آنها می گردند. روشها و تکنیکهای مختلفی برای این منظور ابداع و ارائه شده اند مانند روش هزینه سفر TCM یا روش قیمت گذاری بر اساس لذت گرایی HPM که در آینده با آنها آشنا خواهیم شد.

اقتصاد دانان معمولاً ابراز می دارند که آنچه آنها به نام تفکر هزینه-سود می شناسند را می توان در مورد پروژه ها (سدهای جدید، جاده ها، کارخانه های برق، و غیره) یا سیاست گذاریها یا حتی در جریان وسیعتر عملیاتی به کار برد. به طور ساده منظور از این ایده مقایسه نمودن تمامی منافع حاصله از مثلاً ساختن یک منبع جدید ذخیره ی آب با هزینه های (هزینه های احداث و راه اندازی به انضمام اثرات و هزینه های زیست محیطی) انجام چنین پروژه ای می

باشد. هزینه و درآمدها تا جایی که امکان پذیر باشد به واحدهای پولی تبدیل شده و در طول یک افق زمانی مشخص تزیل پیدا می کنند و تنها پروژه هایی که از منافع بیشتری نسبت به هزینه های مصروفه برخوردار باشند قابل پذیرشند.

۲-۱ تحلیل هزینه - فایده^۱

هر بار افراد بررسی کنند که آیا فواید و منافع انجام یک کار خاص، از هزینه ها و معایب آن بیشتر است یا خیر، تحلیل هزینه - فایده را اساس تصمیم گیری خود قرار داده اند. ایده ای که در ورای این طرز تلقی وجود دارد آن است که ما صرفا به اعمالی اقدام می کنیم که برایمان منافع خالص در بر داشته باشد، و در جایی که مجبور به انتخاب از بین چند گزینه مختلف باشیم، گزینه ای را انتخاب می کنیم که بیشترین منافع خالص را برای ما داشته باشد. تحلیل هزینه - فایده از ایده تعادل در هزینه ها و منافع فردی پا را فراتر گذاشته و به سمت متوازن نمودن هزینه ها و منافع اجتماعی گام بر می دارد. گرچه مفهوم هزینه فایده بیش از ۱۵۰ سال پیش توسط مهندس فرانسوی به نام ژولس دوپوا (Jules Dupuit) ارائه شد، اما اولین استفاده گسترده از آن، به ارزیابی پروژه های آب فدرال در ایالات متحده آمریکا در اواخر دهه ۱۹۳۰ باز می گردد. از آن زمان به بعد، این روش برای تحلیل سیاست های موثر بر حمل و نقل، بهداشت عمومی، دادرسی جنایی، دفاع، آموزش و محیط زیست نیز مورد استفاده قرار گرفته است که البته برخی از مهم ترین و پرمناقشه ترین کاربردهای تحلیل هزینه فایده در رابطه با سیاست های زیست محیطی بوده است که تمرکز ما در این مطلب بیشتر برای شناخت و درک مفاهیم لازم برای بحث تحلیل هزینه-فایده در موارد زیست محیطی است تا شناخت مفاهیم تحلیل هزینه-فایده در اقتصاد مهندسی و ارزیابی طرحها.

به طور کلی هزینه ها و منافع بر اساس چگونگی تامین و ارضای خواسته ها و ترجیحات افراد تعریف می شوند. اگر چیزی یکی از خواسته های افراد را برآورده نماید و در واقع مطلوبیت و رفاه او را افزایش دهد، آنرا به عنوان منفعت و سود می شناسیم. اما اگر چیزی باعث از بین رفتن یکی از خواسته ها و ترجیحات فرد شود و مطلوبیت و رفاه او را کاهش دهد آنرا هزینه می نامیم. اگر فردی اظهار تمایل کند که نسبت به وضعیت موجود بهتر است فرضا در موقعیت A قرار گیرد، آن گاه قاعدتا منافع خالص ناشی از حرکت به سمت موقعیت A برای این فرد باید مثبت باشد.

$$B_A - C_A > 0$$

B_A نشان دهنده منافع حرکت به سمت موقعیت A بوده و C_A بیانگر هزینه حرکت به سمت A برای فرد می باشد.

تصمیم گیریهای اجتماعی به عنوان قانون

برای این که یک تصمیم گیری اجتماعی در رابطه با پذیرش یک حرکت به صورت قاعده در آید لازم است که از ترجیحات افراد آگاه باشیم. اگر همه ترجیح دهند که به سمت موقعیت A حرکت کنند مشکلی نخواهد بود. چنان چه اکثریت این حرکت را بپذیرند و اقلیت نسبت به آن بی تفاوت باشند باز هم مشکلی نخواهد بود. اما اگر برخی از افراد حرکت به سمت A را ترجیح داده و از آن سودمند شوند ولی عده ای متضرر شوند و نخواهند به این موقعیت حرکت کنند، چه اتفاقی خواهد افتاد؟ به منظور تصمیم گیری در مورد اینکه جامعه در مجموع سود برده یا زیان، باید منافع و هزینه های افراد را مقایسه کنیم که بسیاری از اقتصاددانان معتقدند این کار امری مشکل و یا امکان ناپذیر است. اما اگر بتوان چنین مقایسه هایی را انجام داد آنگاه می توان قواعدی را برای مقایسه میزان تغییر در رفاه افراد در اثر اعمال سیاستی معین تدوین نمود.

¹ -Cost-Benefit Analysis

برای تعیین اثرات خالص یک تغییر سیاستی پیشنهادی بر روی رفاه جامعه، ابتدا باید روشی را برای اندازه‌گیری منافع و مضرات آن تغییر در نظر بگیریم. آنچه در این میان اهمیت آشکاری دارد، اصل اساسی تحلیل هزینه فایده است: اثرات یک تغییر سیاسی بر روی جامعه، برابر است با کل اثرات آن تغییر بر روی افرادی که آن جامعه را تشکیل می‌دهند. بنابراین اگر در اثر اجرای یک تغییر سیاستی هیچ‌کس وضع بهتری پیدا نکند، آن تغییر هیچ فایده‌ای به همراه نخواهد داشت و یا اگر وضعیت هیچ فردی بدتر از قبل نشود، آن‌گاه آن طرح هیچ هزینه‌ای به بار نمی‌آورد. به عبارت دیگر، در تحلیل هزینه فایده تنها ارزش‌هایی که افراد آن جامعه به آن‌ها اعتقاد دارند، به حساب آورده می‌شوند.

باید توجه داشته باشیم که اگرچه در این روش فایده‌ها و هزینه‌ها تقریباً همیشه بر حسب دلار بیان می‌شوند، اما این فایده‌ها و هزینه‌ها بسیار فراتر از تغییرات ایجاد شده در درآمدهای افراد هستند. اگر رفاه فردی به خاطر تمیزتر بودن هوا مثلاً از طریق دامنه دید بیشتر، افزایش یابد، اگرچه ممکن است درآمد او تغییر نکند اما فایده‌ای نصیب او می‌شود. به همین صورت افزایش آلودگی هوا که افراد را در معرض خطر بالاتر بیماری قرار می‌دهد حتی اگرچه ممکن است درآمدها را کاهش ندهد، هزینه‌ای را به آن‌ها تحمیل می‌کند. در واقع اگر آلودگی هوا خطری را متوجه‌گونه جانوری ناشناخته و نادری کند که فردی به آن اهمیت می‌دهد آن‌گاه آن فرد متحمل هزینه خواهد شد (و وضعیت بدتری نسبت به قبل پیدا خواهد کرد). برخی تحلیل هزینه فایده را بر این اساس نقد می‌کنند که ظاهراً از بازار آزاد حمایت کرده و از دخالت‌های دولت ممانعت به عمل می‌آورد. با این وجود تحلیل هزینه فایده دقیقاً به این دلیل وجود دارد که اقتصاددان‌ها دریافته‌اند که بازارهای آزاد برخی اوقات منابع را به صورت کارآمد تخصیص نداده و لذا مشکلاتی از قبیل آلودگی هوا و آب را به وجود می‌آورند.

درجه تمایل به پرداخت (Willingness to Pay) - WTP:

به منظور طبقه‌بندی خواسته‌ها و ترجیحات افراد در گام اول این سوال مطرح می‌شود که چگونه می‌توان منافع و هزینه‌ها در خدمات رفاهی را ارزیابی نمود. یکی از روشهای ارزیابی منافع و هزینه‌ها، بررسی تمایل به پرداخت افراد برای بهره‌مند شدن از چیزی است. معیار ترجیح افراد نسبت به یک کالا در بازار از طریق تمایل به پرداخت آنها (WTP) برای بدست آوردن کالای مزبور مشخص می‌شود. در نقطه مقابل تمایل به پرداخت، معیار تمایل به دریافت به صورت جبران یا تمایل به دریافت WTA - Willingness to Accept وجود دارد که نشان دهنده حداقل مبلغی است که افراد حاضر به دریافت آن می‌باشند تا اجازه انجام چیزی که مورد خواست آنها نیست را بدهند و یا می‌تواند نشان دهنده مبلغی باشد که افراد حاضرند بپردازند تا چیزی که مورد خواست آنها نیست انجام نشود. به طور مثال ممکن است وضعیت افراد جامعه برای حرکت به موقعیت A به صورت زیر باشد:

فرد شماره ۱	$WTP = 10 \$$
فرد شماره ۲	$WTP = 8 \$$
فرد شماره ۳	$WTA = 6 \$$
فرد شماره ۴	$WTA = 5 \$$

افراد ۱ و ۲ جزو گروهی هستند که از حرکت به سمت موقعیت A منفعت و سود می برند و افراد ۳ و ۴ متضرر می شوند. برای این که بینیم آیا حرکت به موقعیت A برای جامعه بهتر است یا خیر باید به مجموع WTP و WTA افراد جامعه توجه نمود.

$$\text{منافع خالص جامعه} = \sum WTP - \sum WTA$$

اگر منافع خالص جامعه مثبت باشد می توان اقدام به اجرای آن سیاست و پروژه نمود. به این ترتیب منافع خالص جامعه در مثال فوق [(6+5)-(10+8)] معادل ۷ خواهد بود و لذا حرکت به سمت موقعیت A برای جامعه مفید است.

مفهوم ارزش زمانی پول:

فرض کنید ۱۰۰۰ دلار پول داشته باشیم و آن را راکد نگه داریم در این صورت ارزش زمانی پول صفر خواهد بود، اما اگر این پول را در جایی سرمایه گذاری کنیم بعد از گذشت یک سال سودی به این پول تعلق می گیرد، در حقیقت این پول با گذشت زمان ارزش ایجاد کرده است فرضاً ممکن است با نرخ سود ۱۰ درصد تبدیل به ۱۱۰۰ دلار شود، این همان ارزش زمانی پول می باشد. به عبارت دیگر می توان گفت ارزش حال ۱۱۰۰ دلار در سال بعد با توجه به نرخ سود و بهره ی ۱۰ درصد برابر ۱۰۰۰ دلار می باشد.

- فاکتورهای پرداخت یکبار:

فاکتور ارزش آینده: ارزش آینده F مبلغ P واحد پولی در مدت n دوره با نرخ بهره r را میتوان به صورت زیر

بدست آورد:

$$F_n = P (1 + r)^n$$

به طور مثال ارزش آینده مبلغ هزار دلار با نرخ بازده مورد انتظار و یا نرخ بهره ۱۰ درصد، در ده سال بعد به صورت

زیر محاسبه می شود:

$$F_{10} = 1000 (1 + 0.1)^{10} = 2593.742$$

فاکتور ارزش حال: اگر بخواهیم ارزش آینده F را به ارزش حال تبدیل کنیم از فاکتور زیر استفاده می کنیم:

$$P = \frac{F_n}{(1 + r)^n}$$

به طور مثال ارزش حال هزار دلار در ۶ سال بعد با توجه به نرخ بهره ۵ درصد به صورت زیر خواهد بود:

$$P = \frac{1000}{(1 + 0.05)^6} = 746.215$$

۲-۱-۱ تحلیل هزینه-فایده با در نظر گرفتن زمان تنزیل:

با در نظر گرفتن ارزش زمانی پول و نرخ تنزیل تحلیل هزینه-فایده نسبت به حالتی که زمان را در نظر نگیریم متفاوت خواهد بود. روش تحلیل ارزش فعلی خالص^۱ (NPV) یکی از متداولترین روشهای تحلیل هزینه-فایده با در نظر گرفتن ارزش زمانی پول می باشد.

ارزش حال هزینه ها - ارزش حال منافع = ارزش حال خالص

$$NPV = \sum \frac{B_i}{(1+r)^n} - \sum \frac{C_i}{(1+r)^n}$$

اکنون اگر NPV بدست آمده مثبت باشد نشان دهنده این است که منافع انجام آن کار یا پروژه بیشتر از هزینه های آن می باشد و لذا می توان آنرا انجام داد. اما اگر منفی باشد نباید آنرا انجام داد. باید توجه داشت که در نظر گرفتن تنزیل می تواند تاثیر زیادی در منافع خالص ایجاد کند به این مفهوم که ممکن است منافع خالص اجرای یک پروژه بدون در نظر گرفتن تنزیل مثبت باشد «و در نتیجه پروژه قابل اجرا باشد» اما منافع خالص همان پروژه با در نظر گرفتن تنزیل زمانی منفی باشد که در نتیجه نباید آن پروژه اجرا شود.

۲-۱-۲ تنزیل و محیط زیست

با توجه به این که اصل تنزیل ارزش کمتری برای هزینه ها و منافع آینده قائل است، بنابراین تا جایی که به محیط زیست مربوط می شود تاثیرات ناگواری را به همراه دارد. نمونه هایی در مورد این که چگونه تنزیل بر عیله منافع نسلهای آینده عمل می کند را می توان به صورت زیر ذکر نمود:

الف) در مواردی که خسارات زیست محیطی وارده از جانب یک پروژه اثرات خود را در آینده دور نشان دهند، تنزیل ارزش حال چنین خساراتی را که به میزان قابل توجهی کمتر از خسارات واقعی از آنهاست نشان می دهد. نمونه هایی از چنین خسارتهایی را می توان تجمع فضولات هسته ای و میکرو آلاینده های دیرپای از قبیل فلزات سنگین ذکر کرد.

ب) در مواردی که منافع پروژه در ۵۰ یا ۱۰۰ سال بعد عاید افراد گردد، تنزیل از ارزش چنین منافع کاسته و بدین ترتیب توجیه پروژه یا خط مشیهای اجرایی را دشوار می سازد. در این رابطه می توان مورد جنگل کاری به ویژه با استفاده از درختان سخت چوب و کم رشد در اقلیمهای معتدله را ذکر نمود.

ج) در مواردی که تصمیم در بهره برداری از یک منبع تحت تاثیر نرخ تنزیل قرار می گیرد. هرچه نرخ تنزیل بالاتر باشد منافع فناپذیر با سرعت بیشتری مورد بهره برداری قرار گرفته و مقدار کمی از آنها برای نسل های آتی باقی می ماند.

به علت وجود این تبعیض آشکار نسبت به نسل های آینده متخصصان محیط زیست اغلب نسبت به برقراری تنزیل به تنهایی معترض می باشند. البته بحث تنزیل و تعیین نرخ تنزیل مناسب در اقتصاد محیط زیست همچنان از موضوعات مورد بحث و چالش می باشد که اتفاق آرایی در مورد آن وجود ندارد.

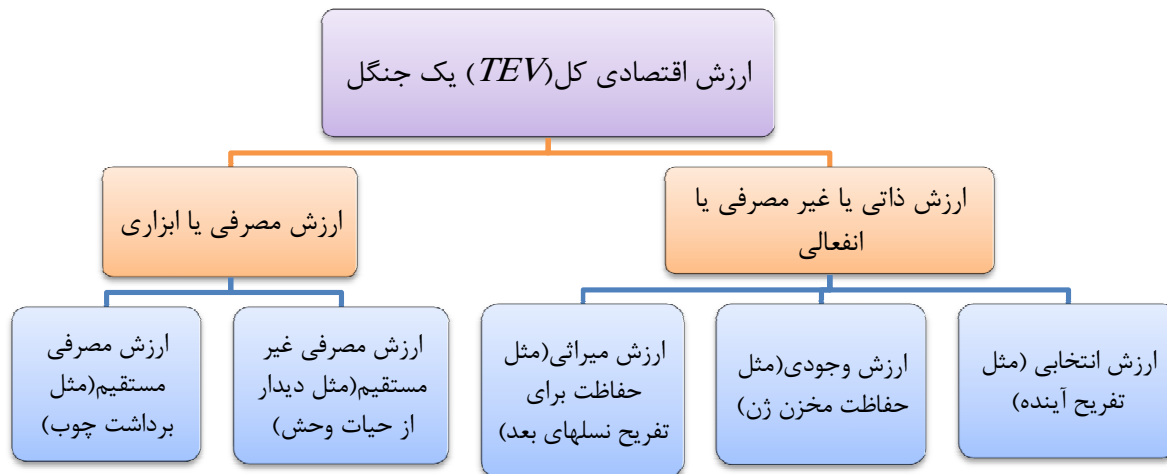
¹ - Net Present Value

۳-۱ ارزش گذاری زیست محیطی

مواهب زیست محیطی غالباً فاقد قیمت بوده و تعیین قیمت، ارزش و اهمیت آنها با مشکلات زیادی روبرو می باشد. اما علم اقتصاد شیوه هایی را ابداع نموده که بر اساس آن می توان چنین قیمت گذاریهایی را انجام داد. هر چند ارزش گذاری پولی مواهب طبیعت با توجه به ماهیت ارزش گذاری و محیطی آن می تواند ناکافی باشد، ولی وجود نوعی ارزش گذاری در مقایسه با حالتی که هیچ گونه ارزش گذاری وجود ندارد بهتر است.

- انواع ارزشهای اقتصادی

هر گاه در مورد ارزش یک محیط و منبع طبیعی مثلاً یک جنگل صحبت می شود علاوه بر ارزش و مطلوبیت ناشی از بهره برداری مستقیم از آن (فرضا برداشت چوب و یا تفریح) باید به ارزش ذاتی آن هم توجه نمود. متخصصین اقتصاد زیست محیطی پیشرفت قابل توجهی در زمینه طبقه بندی ارزش اقتصادی محیطهای طبیعی بدست آورده اند. **ارزش اقتصادی کل** TEV^1 منابع طبیعی را می توان به دو گروه کلی تقسیم نمود: (۱) ارزش ابزاری یا مصرفی^۲ و (۲) ارزش ذاتی یا غیر مصرفی^۳ (یا مصرف انفعالی).



کادر ۱- طبقه بندی ارزشهای اقتصادی

ارزش مصرفی که معمولاً بیشتر شناخته شده است به ظرفیت کالا یا خدمت در ایجاد مطلوبیت برای افراد مربوط می شود. ارزشهای مصرفی را می توان به **ارزش مستقیم** و **ارزش غیر مستقیم** تقسیم نمود. ارزشهای مصرفی مستقیم نیز خود شامل **موارد مصرفی** نظیر برداشت چوب و **موارد غیر مصرفی** مانند استفاده به منظور اردوگاه، کوه پیمایی و یا مشاهده جانوران می باشد. ارزشهای غیرمستقیم شامل خدمات زیست محیطی نظیر حفاظت از سیستم هیدرولوژیکی، ثبات اقلیمی و تثبیت خاک است.

ارزشهای ذاتی یا غیر مصرفی، همان طور که از اسم آنها پیداست در کالاها به صورت تفکیک ناپذیر وجود دارد، بدین معنی که مطلوبیتی که از کالا بدست می آید به تنهایی به مصرف آن کالا ارتباط ندارد. ارزش ذاتی یا غیرمصرفی را می توان به **ارزش وجودی**، **ارزش میراثی** و **ارزش انتخابی** تقسیم نمود. ارزش وجودی از منافی که

¹ - Total Economic Value

² - Instrumental or Use Value

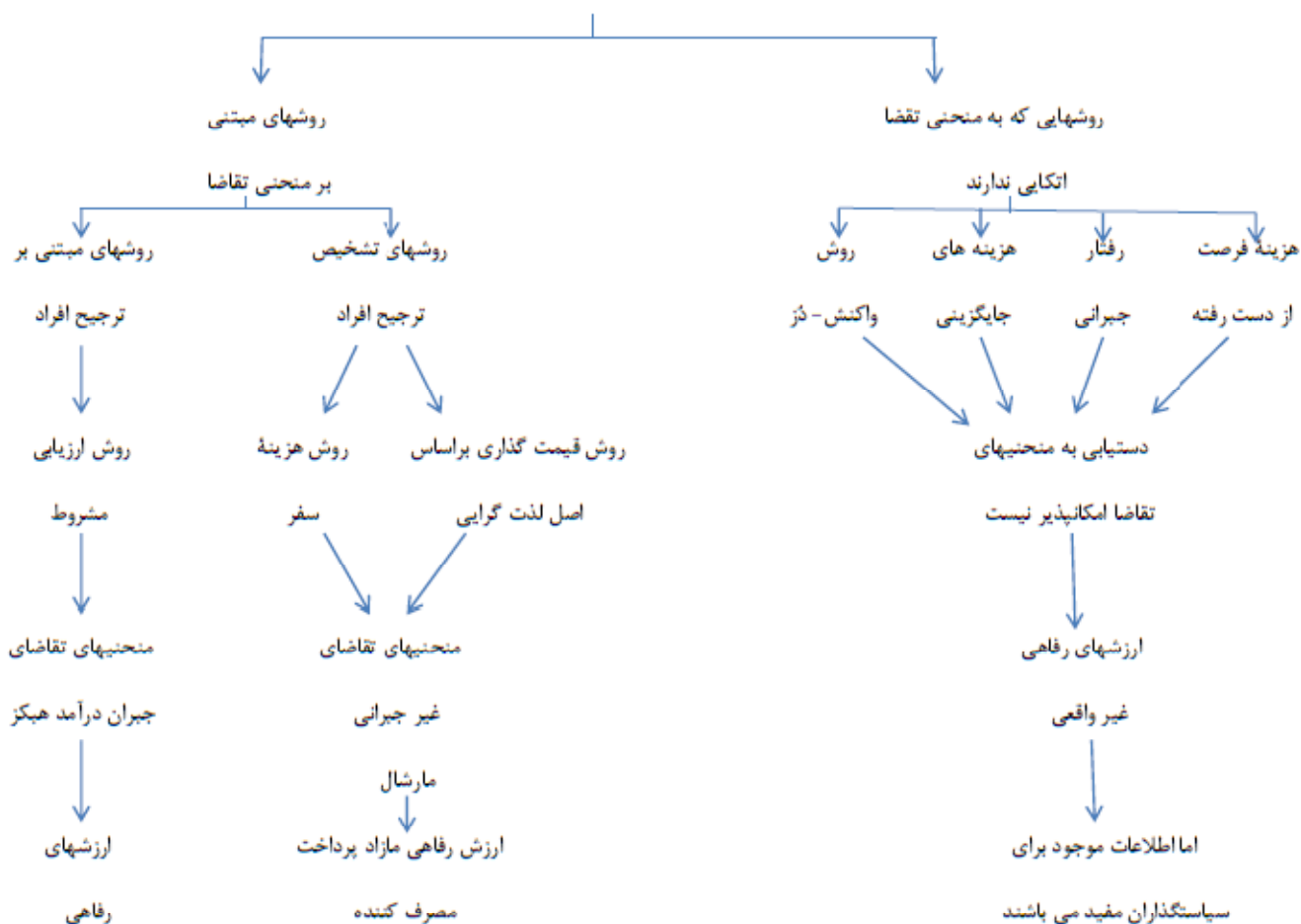
³ - non-use Value (Passive Use)

یک شخص با اطلاع از این که یک منبع در حال حاضر وجود دارد و یا در آینده وجود خواهد داشت ناشی می شود. توجهات بین المللی پیرامون موضوع صید وال مثال خوبی از اهمیت ارزش ذاتی است، افراد زیادی وجود دارند که والها را ندیده اند یا قصد دیدن یک وال را هم نداشته اند اما با این وجود مایل به پرداخت مبلغ قابل ملاحظه ای برای حصول اطمینان از این که والها شکار و منقرض نشوند، می باشند. ارزشهای میراثی از منافع که اشخاص با اطلاع از این که یک منبع برای فرزندان آنها و نسلهای بعدی آنها در دسترس خواهد بود بدست می آید. ارزش انتخابی اندکی پیچیده است، ممکن است ارزش انتخابی به عنوان مقدار پولی تعریف شود که شخص در حال حاضر مایل به پرداخت می باشد برای حصول اطمینان از این که یک منبع در آینده در دسترس خواهد بود تا در مورد استفاده از آن تصمیم گیری کند.

ارزشهای مصرفی را به راحتی می توان به وسیله قیمت های بازار یا ابزارهای دیگر اندازه گیری کرد و در فرآیندهای تصمیم گیری دخالت داد. اما همان طور که قبلاً گفته شد ارزشهای غیر مصرفی مشکل آفرین هستند، زیرا مبادله نمی شوند و بنابراین نمی توان با قیمت های بازاری ارزش گذاری کرد.

روشهای ارزش گذاری غیر بازاری

در کادر ۲ طبقه بندی روشهای ارزش گذاری پولی منابع زیست محیطی نشان داده شده است.
روشهای ارزیابی پولی



کادر ۲- روشهایی برای ارزیابی پولی محیط زیست

در تصویر مزبور دو رهیافت اصلی تشخیص داده می شود؛ شیوه هایی که در آنها قیمت کالا با کمک منحنی تقاضا تعیین می شود (مارشالیان یا هیکسین) و متدهایی که در آنها بدین ترتیب عمل نشده و بنابراین در فراهم آوری اطلاعات واقعی جهت ارزش گذاری و تعیین معیارهای رفاهی عاجز می باشند. البته روش های اخیر (روش های نوع دوم) هنوز هم به عنوان ابزاری موثر در ارزیابی های مربوط به هزینه-فایده پروژه ها، خط مشی ها یا طرحهای اجرایی به کار می روند.

در روش **واکنش-دوز**^۱ نیاز به وجود داده ها و اطلاعات مربوط به واکنش فیزیولوژیکی انسان، گیاه یا حیوان نسبت به کنش آلودگی می باشد. به عنوان مثال، اگر سطح معینی از آلودگی با تغییر در میزان بازده در ارتباط باشد. این حالتی است که می توان بازده را در بازار یا به صورت سایه (بازارهای تنظیم شده یا نماینده) ارزش گذاری کرد (تلفات بازده گیاه در اثر آلودگی هوا). اما در شرایطی که موضوع سلامتی انسان در میان باشد، باید موضوعات پیچیده ای در ارتباط با ارزش حیات بشری مورد بررسی قرار گیرند (تحلیل گران به طور جدی در جستجوی تعیین ارزش افزایش خطر بیماری با مرگ می باشند).

در روش **هزینه جایگزینی**^۲ به هزینه جانشین سازی یا مرمت یا یک دارایی زیان دیده توجه می شود و این هزینه را به عنوان معیاری برای سود حاصل از مرمت مورد استفاده قرار می دهند (به عنوان مثال، هزینه پاکسازی ساختمانی که در اثر آلودگی هوا کثیف شده است). اما اجرای چنین روشی نیاز با تأمل و دقت بسیار دارد. این روش در شرایطی معتبر است که به خاطر وجود برخی محدودیت ها و تنش ها، انجام کارهای اصلاحی و ترمیمی اجتناب ناپذیر باشد. به عنوان مثال، جایی که کیفیت آب باید از استاندارد خاصی برخوردار باشد، آنگاه هزینه های مربوط به دست یابی به آن استاندارد به منزله جانشینی برای منافع حاصل از رسیدن به استاندارد مزبور است.

شرایط دیگری که روش هزینه جایگزینی در آن مصداق دارد، جایی است که وجود یک محدودیت کلی (محدودیت ناشی از شرایط پایداری) اجازه بروز نقصان و کاستی در کیفیت محیط زیست را نمی دهد. به عنوان مثال، اکوسیستم های باتلاقی که در سرتاسر جهان به شدت مورد بهره برداری قرار گرفته و تخریب شده اند، اکنون بر اساس یک معاهده بین المللی به نام پیمان رامسر حفاظت و نگهداری می شوند، در چنین شرایطی هزینه های جایگزینی باتلاق (که می توانند به صورت مرمت باتلاقیها در بخشهای مختلف یک منطقه، تغییر مکان باتلاق، و ایجاد باتلاق جدید باشند) می تواند برآوردی قابل قبول از منافع ناشی از حفاظت یا نابودی باتلاقیهای آینده باشد.

در روش **هزینه فرصت از دست رفته**^۳ هیچ گونه کوشش صریحی در جهت تعیین منافع زیست محیطی صورت نمی گیرد. در عوض، منافع حاصل از فعالیتهایی که موجب تخریب محیط زیست می گردند - مثلاً، زهکشی باتلاقیها جهت اجرای کشاورزی فشرده جهت مشخص ساختن مبنایی برای توسعه کشاورزی برآورد می شود. ثابت شده است مادامی که از این روش به عنوان یک تکنیک ارزیابی استفاده نشود، می تواند ابزار مناسبی در دست سیاست گذاران باشد، به عنوان مثال بسیاری از خسارات وارده به باتلاقیهای اروپا در اثر اجرای سیاست کشاورزی مشترک نتایج ناگوار اجتماعی را ایجاد کرده است که علت آن پرداخت سوبسید فراوان جهت سرمایه گذاری برای زهکشی باتلاقیها

¹ - Dose-response approach

² - Replacement cost

³ - Opportunity cost approach

جهت کشت گیاهان زراعی است. همگام با قطع یا کاهش پرداخت سوبسیدها، انجام چنین تغییر و تبدیلاتی در محیط زیست متوقف شده است.

کادر ۲ نشان می دهد که دو شیوه اصلی برای ارزیابی منحنی تقاضا وجود دارد؛ ۱) میزان تقاضا را می توان از طریق بررسی خواسته های اعلام شده افراد برای کالاهای زیست محیطی (استخراج شده از پرسشنامه ها) سنجید، که به این روشها اصطلاحاً **روشهای ترجیح تعیین شده یا اظهار شده**^۱ (SP) نیز گفته می شود؛ ۲) با مطالعه و تحقیق پیرامون میزان خرید افراد از کالاهای بازاری قیمت گذاری شده ای که برای بهره مندی از کالاهای زیست محیطی مرتبط با آنها ضروری می باشد می توان مقدار تقاضا را تعیین نمود، که به این روشها اصطلاحاً **روشهای ترجیح آشکار**^۲ (RP) نیز گفته می شود.

رهیافتهای ترجیح آشکار میزان استفاده از رفتار افراد در بازارهای واقعی یا شبیه سازی شده به منظور استنباط ارزش یک کالا یا خدمت زیست محیطی ارائه می کند. به عنوان مثال، ممکن است ارزش یک منطقه بیابانی از هزینه مسافرت تفریح کنندگان به آن منطقه استنباط شود. ارزش مثلاً آلودگی صوتی ممکن است از تجزیه و تحلیل ارزش مالکیت مناطق مسکونی نزدیک یک فرودگاه استنباط شود. این روشها به رهیافتهای بازار جانشین یا غیر مستقیم نیز معروفند.

مثالهایی از روشهای RP عبارتند از :

- روش هزینه سفر (TCM)
- روش قیمت گذاری بر اساس اصل لذت گرایی (HPM)

مثالهایی از روشهای SP:

- روش ارزش گذاری مشروط (CVM)
- آزمون انتخاب

روشهای ترجیح تعیین شده به دنبال استخراج مستقیم ارزشهای زیست محیطی از پاسخ دهندگان روشهای نظرسنجی است این روشها انعطاف پذیرند و نسبت به روشهای RP برای گروه گسترده تری از کالاها و خدمات زیست محیطی قابل استفاده هستند. علاوه بر این از روشهای SP می توان برای تخمین ارزش اقتصادی کل (یعنی ارزشهای مصرفی و غیر مصرفی) استفاده کرد، در حالی که از روشهای RP فقط می توان برای برآورد ارزشهای مصرفی استفاده کرد.

روش هزینه سفر^۳ TCM:

روش هزینه سفر را می توان جهت تخمین منحنی های تقاضا برای مکانهای تفریحی و متعاقباً تعیین ارزش آن مکانها به کار برد. فرض اساسی در این روش این است که هزینه هایی که یک شخص در بازدید از یک مکان تفریحی متحمل می شود بیانگر ارزش گذاری شخص برای آن مکان است. با پرسش سؤالاتی از بازدیدکنندگان در مورد محلی که به آنجا سفر کرده اند و هزینه هایی که برای مسافرت پرداخته اند می توان هزینه سفر آنها را برآورد

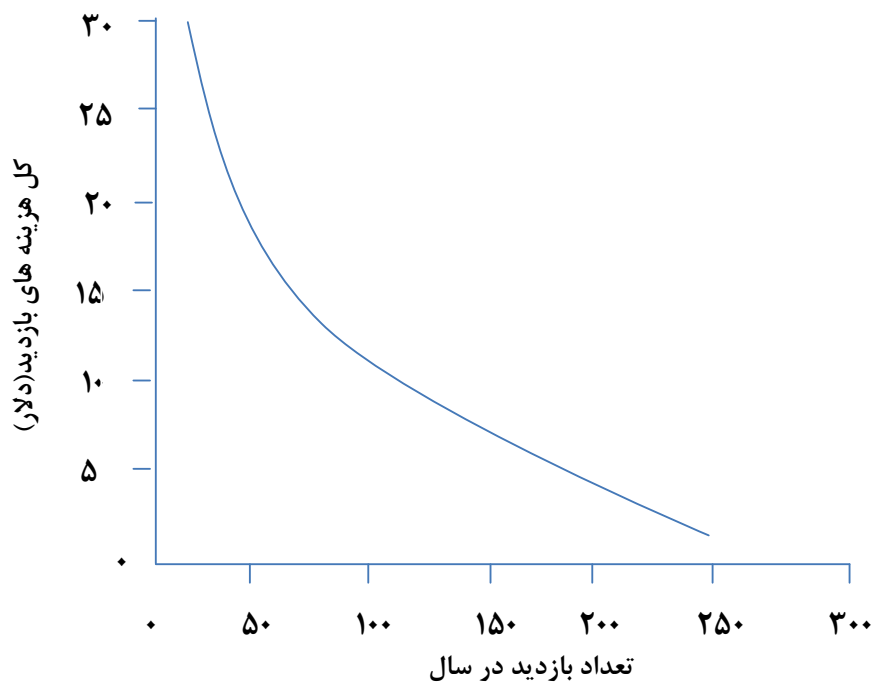
¹ -stated (or expressed) preference

² - revealed preference

³ - Travel Cost Method

نمود و آنرا به تعداد بازدیدها در هر سال ربط داد و منحنی تقاضا برای مکان تفریحی را رسم کرد. با توجه به این که هزینه سفر با تعداد بازدیدها رابطه معکوس دارد، این منحنی دارای شیب رو به پایین خواهد بود. یعنی کسانی که در نزدیک محل تفریح زندگی می کنند، در مقایسه با کسانی که دورتر از آن محل زندگی می کنند، تعداد دفعات بیشتری در هر سال از آن جا بازدید خواهند کرد.

اطلاعات مورد سؤال در نظرسنجی هزینه سفر شامل موارد زیر است: هزینه های سفر (بنزین، غذا، و سایر مخارج مربوط به مسافرت)، درآمد فرد، محل های تفریحی دیگر که در دسترس فرد قرار دارد، و انگیزه های شخصی، که همه این موارد می تواند در تعداد بازدیدهای افراد از یک مکان تفریحی تاثیر بگذارد. از منحنی تقاضای مربوط به هزینه های سفر (شاخصی برای قیمت تفریح) می توان برای تخمین ارزش کل تفریح یک مکان مشخص استفاده کرد، برای به دست آوردن ارزش تفریحی کل سالانه یک محل تفریحی می توان متوسط هزینه سفر هر بازدید را در تعداد کل بازدیدهای انجام شده از آن محل ضرب کرد.



شکل ۱- منحنی تقاضا روش هزینه سفر

دو شکل از روش هزینه سفر وجود دارد: روش هزینه سفر منطقه ای (ZTCM) و روش هزینه سفر انفرادی (ITCM). در رهیافت هزینه سفر منطقه ای (اسمیت و کائورو ، ۱۹۹۰)، در اطراف هر مکان تفریحی مناطقی به عنوان مناطق متحدالمركز تعریف می شود به گونه ای که هزینه سفر از تمام نقاط به آن منطقه مشخص تقریباً ثابت است. بازدیدکنندگان از یک محل، بر اساس منطقه مبدأ خود گروه بندی می شوند. با مقایسه هزینه عزیمت از یک منطقه با تعداد افرادی که از آن منطقه عزیمت می کنند و جمعیت آن منطقه می توان برای هر منطقه یک نقطه رسم کرد. سپس می توان با تمامی نقاط، یک منحنی ترسیمی برای ایجاد منحنی تقاضا رسم کرد. در روش ITCM

مقایسه با روش بازدیدهای منطقه ای، برای شکل گیری منحنی تقاضا، بیشتر از تعداد بازدیدهای انجام شده یک شخص در هر سال استفاده می شود.

محدودیت‌های روش TCM:

همانطور که قبلاً گفته شد فرض اصلی مبنای TCM این است که ارزش یک مکان تفریحی مطابق با هزینه هایی است که پاسخ دهنده برای استفاده از آن مکان متحمل می شود. مزیت منحصر به فرد TCM این است که این روش بیشتر مبتنی بر داده های واقعی است تا فرضی و به همین دلیل قادر است مقادیر واقعی را ارائه کند. البته روش TCM دارای محدودیت هایی نیز می باشد.

۱- روش TCM برای تخمین ارزش مکانها یا محل های خاص مناسب است و برای اندازه گیری ارزش کالاها یا خدمات دیگر مناسب نیست. به عنوان مثال، از TCM نمی توان برای ارزش گذاری ارزشهای انفعالی یا غیرمصرفی استفاده کرد.

۲- مقصد های چند گانه: در مورد تخصیص مناسب هزینه های مسافرتی چند مقصدی یک مشکل وجود دارد. تخصیص این گونه هزینه ها میتواند دلخواه باشد. موضوع چگونگی بررسی مسائل بازدید کنندگان برون مرزی نیز میتواند مشکلاتی را به همراه داشته باشد.

۳- بازدید از مکانهای مشخص میتواند فصلی باشد و بدین ترتیب نتایج نظرسنجی نیز میتواند تورش دار باشد مگر آنکه بررسی در طول یک دوره طولانی انجام شود.

۴- هزینه های سفر: این فرض که هزینه های سفر، ارزش تفریحی را منعکس می کند ممکن است همیشه درست نباشد. به عنوان مثال ممکن است افرادی که نزدیک یک مکان تفریح زندگی می کنند برای مسافرت هزینه ای متحمل نشوند یا کمترین هزینه را متحمل شوند اما با این وجود ارزش بالایی نیز برای آن قائل باشند.

۵- مکانهای جانشین: باروش های رایج نمی توان از TCM برای منظور کردن مکانهای جانشین استفاده کرد. به عبارت دیگر مثلاً در صورتی که دو گردشگر هزینه سفر یکسانی داشته باشند دارای درجه بندی مطلوبیت یکسانی فرض می شوند، اما ممکن است موردی باشد که یک شخص ارزش کمتری برای یک مکان قائل باشد اما به دلیل فقدان یک مکان جانشین نزدیک مجبور به رفتن به آن مکان شده باشد.

۶- زمان و سایر عوامل: در TCM فرض بر این است که هزینه های سفر (مثل هزینه سوخت) شاخص عمده در ارزش یک مکان تفریحی است. اما عوامل دیگر نیز میتوانند تقاضای تفریح را تحت تاثیر قرار دهد به عنوان مثال زمان مسافرت یک هزینه فرصت است، زیرا زمان اختصاص داده شده به مسافرت برای کارهای دیگر در دسترس نیست. بنابراین زمان باید به عنوان هزینه در نظر گرفته شود. اما هیچ توافقی در مورد این که چگونه باید زمان در TCM منظور شود وجود ندارد. در بعضی از بررسی ها، برای تخمین هزینه فرصت زمان، نسبت مشخصی از نرخ دستمزد در زمان مسافرت ضرب می شود. اما انتخاب این مقدار کاملاً اختیاری و آزاد است.

روش قیمت گذاری بر اساس اصل لذت گرایی^۱ (HPM):

روش قیمت گذاری بر اساس لذت گرایی HPM سعی در ارزیابی خدمات زیست محیطی دارد که وجود آنها بطور مستقیم بر برخی قیمت های بازاری خاص تاثیر می گذارد. در عمل تاکنون متداولترین کاربرد این روش در تعیین قیمت مسکن بوده است. قیمت منازل تحت تاثیر فاکتورهای متعددی قرار می گیرند: تعداد اتاقها، وسعت باغ، دسترسی به محل کار، وغیره.

یکی از مهمترین فاکتورها در این رابطه کیفیت زیست محیطی محل می باشد. اگر قادر باشیم که عوامل غیر زیست محیطی را کنترل کنیم به عنوان مثال خانه هایی با تعداد اتاقهای یکسان، وسعت یک اندازه باغ، قابلیت دسترسی مشابه به محل کار و غیره، اختلاف در قیمت منزل می تواند ناشی از تفاوت های زیست محیطی باشد. به عنوان مثال طی مطالعه ای که اخیرا در منطقه گلوسترشایر صورت گرفت نشان داده شد که وجود دریاچه ها در نزدیکی محل سکونت بطور متوسط موجب ۵ درصد افزایش در قیمت منازل می گردد (گروود و ویلیس ۱۹۹۱). اما بطور کلی روش HPM بیشتر برای ارزیابی زیان های زیست محیطی و نه منافع آن به کار برده شده است. به عنوان مثال، درست همان طور که نزدیکی به منافع آب باعث بالا رفتن ارزش خانه ها در یک محل می شود، وجود سر و صدای ناشی از همجواری با یک فرودگاه قیمت منازل محل را کاهش می دهد.

برای بکار گیری روش HPM در وهله اول تحلیلگران باید اطلاعات مربوط به تمامی عوامل موثر در تعیین قیمت خانه را جمع آوری نمایند. این امر می تواند وظیفه ای دراز مدت و دشوار باشد، مثلا اندازه گیری میزان فاصله هر منزل از تسهیلات محلی مانند مراکز خرید، محل کار و غیره. تا همین اواخر، این اندازه گیری ها عموما به صورت دستی و با استخراج از نقشه ها محاسبه می گردید. اما اکنون تحلیل گران قادرند با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیای (GIS) سرعت انجام این محاسبات را به میزان قابل توجهی بالا ببرند.

در عمل تحلیلگر یک تابع ریاضی تعیین می کند که در آن قیمت خانه تابعی از متغیرهای توضیحی مختلفی می باشد. به عنوان مثال:

$$\text{کیفیت زیست محیطی، درآمد مستاجر، دسترسی به وسایل رفاهی، تعداد اتاق} = f(\text{قیمت خانه})$$

در تابع فوق کیفیت زیست محیطی فرضا می تواند نشان دهنده میزان صدای اندازه گیری شده هواپیما بر حسب دسی بل باشد.

داده های مربوط به هر یک از پنج متغیر از تعداد قابل قبولی خانوار جمع آوری می شود. سپس معادله فوق با استفاده از تکنیک های رگرسیون چند متغیره تخمین زده می شود. انتظار می رود که قیمت خانه با تعداد اتاق ها رابطه مثبت، با میزان دسترسی به وسایل رفاهی (مثل مراکز خرید، مدرسه، وسایل تفریحی) رابطه ی مثبت، با درآمد رابطه مثبت و با آلودگی زیست محیطی (صدای هواپیما بر حسب دسی بل) رابطه ی منفی داشته باشد. اکنون ارزش پولی یک واحد تغییر در سطح صدا را می توان با تغییر کیفیت زیست محیطی در تابع یا از طریق ترسیم تابع بدست آورد.

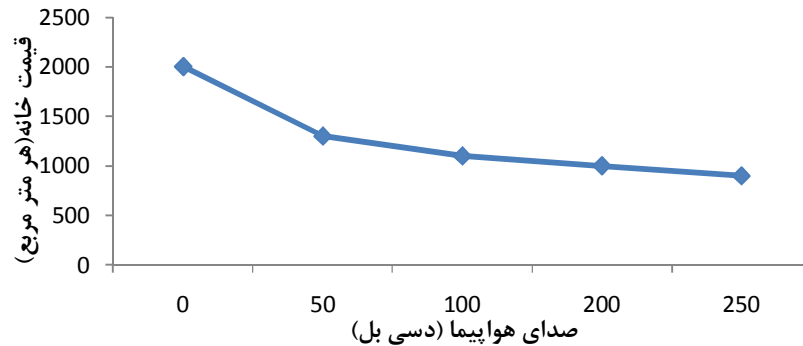
¹ - Hedonic Pricing Method

به نظر می رسد با وجود اینکه رهیافت HPM از قوت و توان منطقی برخوردار است اما مشکلاتی را نیز در بردارد:

(۱) مهارتهای آماری: برای بر آورد تابع قیمت لذت گرایی دانش آماری و اقتصادسنجی قابل قبولی لازم است.

(۲) یک فرض مهم این است که، با فرض محدودیت های درآمدی، مردم در انتخاب ویژگی های از خانه که مطابق با ترجیحات آنها باشد و قیمتی که مایل به پرداخت جهت کسب این ویژگی ها هستند آزادند. البته قیمت خانه ها می توانند از عوامل بیرونی نظیر مالیات ها و نرخ های بهره که در معادله ی قیمت لذت منظور نمی شود نیز متاثر شود.

ارزش پولی یک دسی بل افزایش صدا در ویرجینای شمالی =
(متوسط قیمت خانه در ویرجینای شمالی) * ۰/۱۵



شکل ۲- اثر صدای هواپیما بر قیمت خانه

روش ارزش گذاری مشروط CVM:

در روش CVM از مصاحبه استفاده می شود و از افراد در مورد ارزشی که آنها برای کالاها یا خدمات زیست محیطی قائلند، سؤال می شود. عمومی ترین رهیافت در CVM آن است که افراد در مورد حداکثر مقدار پولی که مایل به پرداخت برای استفاده یا حفاظت از یک کالا یا خدمت هستند (WTP)، سؤال شود. تحلیل گران سپس می توانند با محاسبه متوسط میزان WTP پاسخ دهندگان و ضرب نمودن آن در تعداد کل افرادی که از مکان یا کالای زیست محیطی مورد سؤال لذت می برند، مقدار ارزش کلی را که مردم برای آن کالا یا مکان قائلند برآورد کنند.

رهیافت دیگر آن است که از پاسخ دهندگان در مورد حداکثر مقدار پولی که مایل به پذیرش به صورت جبران (WTA) برای صرف نظر کردن از کالا یا خدمت مشخص هستند، سؤال شود. از لحاظ نظری این دو اندازه گیری باید یکسان باشند اما مطالعات تجربی نشان داده است که تخمینهای WTA بیشتر از WTP است. مراحل CVM عبارتند از:

- ۱- ایجاد یک بازار فرضی
- ۲- کسب قیمت پیشنهادی
- ۳- تخمین متوسط WTP و / یا WTA
- ۴- تخمین منحنیهای قیمت پیشنهادی

مزیت جالب توجه روش CVM آنست که این روش را می توان به صورت تئوری برای ارزیابی منابع و تداوم وجود آنچه که مردم بدان اهمیت می دهند حتی اگر شخصا هرگز به دیدار آن نروند، مورد استفاده قرار داد. به عنوان مثال می توان قطب جنوب را ذکر نمود که مردم حاضرند برای حفظ آن مبالغی را پردازند، در حالی که اکثرا افراد برای دیدن قطب جنوب نمی روند.

۴-۱ سیر اندیشه های اقتصادی در مورد منابع طبیعی

در این قسمت سیر اندیشه های اقتصادی در زمینه کمیابی و محدودیت منابع طبیعی با رعایت تقدم زمانی آنها مطرح می شود و نظرات اقتصاد دانان بدین، خوشبین و تقابل آنها بررسی خواهد شد.

(۱) مالتوس

رابرت مالتوس یک جمعیت شناس انگلیسی بود که با بدبینی و نگرانی به محدودیت منابع طبیعی نگاه می کرد. وی طی سالهای ۱۷۷۶ تا ۱۸۳۴ زندگی می کرد و نظرات خود را در خصوص منابع طبیعی، تحت عنوان "مقدمه ای بر اصول جمعیت و اثرات آن بر پیشرفت آینده جامعه" در سال ۱۷۹۷ منتشر کرد.

مالتوس معتقد بود که جمعیت به صورت تصاعد هندسی رشد می کند. بدین معنی که در صورت عدم کنترل رشد جمعیت، هر ۲۵ سال شاهد دو برابر شدن آن خواهیم بود. این در حالی است که رشد عرضه مواد غذایی به صورت تصاعد عددی و حسابی است که دلیل آن را "قانون بازدهی نزولی" می دانست که ناشی از ثابت بودن عرضه زمین است. به این معنی که هر کارگر جدیدی که برای کار کردن روی زمین استخدام می شود، مقدار تولیدش کمتر از مقدار تولید کارگر قبلی است. لذا از آنجایی که وی به اندازه کارگر قبلی به مواد غذایی نیاز دارد ولی کمتر از او تولید می کند، بنابراین جوامع با بحران غذایی روبرو خواهند شد.

از نظر مالتوس بحران غذایی ناشی از عملکرد دو نیروی متضاد به نام جمعیت و زمین است. بدین معنی که زمین محدود و ثابت است ولی جمعیت همواره در حال رشد می باشد. بر این اساس وی معتقد بود که برای برقراری تعادل بین این دو نیرو بایستی جمعیت کنترل گردد. بدیهی است که برخی کنترل های طبیعی مانند بلایای طبیعی، زلزله، سیل، بیماریهای مسری و جنگ وجود دارد. اما مالتوس این کنترل ها را کافی نمی دانست و بر اتخاذ تدابیری جهت کنترل جمعیت اصرار داشت، به طور مثال سقط جنین، جلوگیری از بارداری و بالا بردن سن ازدواج، به هر حال پیش بینی مالتوس هیچگاه بوقوع نیوست، زیرا وی عواملی نظیر پیشرفت تکنولوژی در بخش کشاورزی را نادیده گرفته بود.

(۲) ریکاردو

دیوید ریکاردو اقتصاددانی است که با مالتوس معاصر بود و بعد از آدام اسمیت معروفترین اقتصاددان کلاسیک می باشد. ریکاردو بحث خود را بر وضعیت تعادل پایدار متمرکز کرده بود، البته نظرات وی بیشتر در زمینه تئوریهای تجارت بین الملل، ارزش نسبی کار و رانت می باشد.

تئوری سنتی ریکاردو از مفهوم رانت نشأت می گیرد که مالتوس نیز نقش مهمی در شکل گیری آن ایفا کرده است. نظریه «رانت ریکاردو» از قانون غلات و جنگ های ناپلئون نشأت گرفته است. در طول این جنگ بحران سبب

قطع واردات غلات به بریتانیا گردید و موجب شد که بین سالهای ۱۷۹۰ تا ۱۸۱۰ قیمت غلات به طور متوسط سالیانه ۱۸ درصد افزایش یابد و در نتیجه رانت زمین افزایش پیدا کرد. در سال ۱۸۱۵ با تصویب قانون غلات، واردات غلات به بریتانیا ممنوع گردید که از اولین نمونه های بارز حمایت گرایی در بخش کشاورزی است که بر رشد اقتصادی و توزیع درآمد آن کشور تأثیر در خور توجهی داشت.

ریکاردو در مورد برخی اصول اساسی مانند جمعیت و رانت، با مالتوس موافق بود. وی دلیل افزایش قیمت غلات را «قانون بازدهی نزولی» می دانست و معتقد بود که قیمت محصول توسط سه عامل یعنی سود، دستمزد و رانت تعیین می شود. در صورتی که افزایش تولید فقط با استفاده از زمینهای موجود (زمین هایی که در حال حاضر از آنها استفاده می شود) صورت گیرد «رانت افزایشی» آن صفر یا نزدیک به صفر خواهد بود و لذا فقط دستمزد و سود تعیین کننده قیمت خواهند بود.

در مدل ریکاردو، سود موتور رشد اقتصاد و دستمزد موتور رشد جمعیت است. وی بیان می کرد اگر دستمزد بیش از حداقل معیشت باشد موجب رشد جمعیت می گردد ولی رشد جمعیت بنوبه خود دستمزدها را به سطح حداقل معیشت بر می گرداند. در صورتی که دستمزدها کمتر از حداقل معیشت گردند به دلیل سوء تغذیه، جمعیت کاهش یافته و موجب می شود تا دستمزدها به سطح حداقل معیشت برگردند.

در مدل ریکاردو این تفکر وجود دارد که رشد اقتصادی به دلیل محدودیت منابع (که در آن زمان شمال زمین و یا ظرفیت تولید غذا بود) پایان می یابد.

۳) جونز

بر خلاف مالتوس و ریکاردو که در یک جامعه کشاورزی بزرگ زندگی می کردند، استنلی جونز در دوره ای زندگی می کرد که بریتانیا از رشد سریع صنعتی برخوردار بود. در آن زمان ذغال سنگ منبع مهم انرژی محسوب می شد و جونز معتقد بود ذغال سنگ مهمترین محدودیت برای توسعه اقتصادی بریتانیا است. وی در کتاب «مسائل ذغال سنگ» تأکید می کرد که ذغال سنگ اهمیت اساسی در پیشرفت اقتصادی بریتانیا داشته است. چند سال قبل از انتشار این کتاب، استخراج ذغال سنگ در بریتانیا به شدت بالا رفته بود. جونز این شیوه استخراج را نادرست می دانست و معتقد بود که اگر استخراج شدید رگه های با ارزش این معادن در هر مکانی صورت گیرد بزودی ذخایر ذغال سنگ را تهی کرده و هزینه های استخراج را به گونه ای افزایش می دهد که مانع ادامه فعالیت آن گردد. به هر حال وی معتقد بود چون با محدودیت ذخایر روبرو هستیم پیشرفت مداوم اقتصادی امکان پذیر نخواهد بود.

۴) پیگو

تصمیم به پس انداز و سرمایه گذاری مستلزم توزیع مجدد درآمد بین نسل های مختلف است. پیگو اولین اقتصاد دانی بود که در این زمینه مطالبی را به رشته تحریر در آورده است وی بحث می کرد که افراد دارائی هایشان را بین حال، آینده نزدیک و آینده دور بر اساس ترجیحات کاملاً غیر منطقی توزیع می کنند لذا با این عملکرد نه تنها به رفاه خود آسیب می زند بلکه به رفاه افرادی که هنوز متولد نشده اند نیز آسیب وارد می کند.

این الگوی رفتاری از آنجا ناشی می شود که منافع حاصل از پس انداز با یک تاخیر زمانی به افراد برمی گردد. اما ممکن است منافع حاصل از پس انداز تماما به شخص پس انداز کننده نرسد، زیرا هیچ فردی زندگی بسیار طولانی نخواهد داشت در نتیجه چنین رفتاری باعث کاهش پس انداز شده و لذا منابع طبیعی به گونه ای مصرف می گردد که منافع نسل های آینده فدای نسل های فعلی می شود. پیگو مثال هایی برای اثبات نتایج خود مطرح می کند مثلا در فعالیت ماهیگیری، صیادان به فصل تخم ریزی ماهیان توجه نمی کنند و موجب انقراض نسل گونه های خاصی از ماهیان می گردند همچنین ممکن است با مصرف سوخت بیشتر، زمان سفر را کوتاه تر کنیم اما احتمالا از مسافرت فردی از افراد نسل بعد جلوگیری نموده ایم. بنابر این پیگو سیاست هایی را برای حفاظت از منابع طبیعی برای نسل های آینده مطرح می کند که عبارتند از:

۱- مالیات بر پس انداز بایستی حذف شود. زیرا مقدار پس انداز در صورت عدم وجود مالیات، اندک است و با وجود آن نیز کمتر خواهد شد.

۲- دولت ها بایستی از بهره برداری سریع منابع تجدید ناپذیر جلوگیری نمایند.

۳- دولت بایستی برای سرمایه گذاری در منابعی مانند جنگل که دیر بازده هستند ایجاد انگیزه نماید.

اقتصاد دانان خوش بین:

اقتصاد دانانی مثل مادوکس (۱۹۷۲) و بیکرمن (۱۹۷۴) به آینده جامعه خوشبین بودند و محدودیت رشد اقتصادی را قبول نداشتند. آنها معتقدند افرادی که به آینده اطمینان ندارند به این دلیل است که آینده را بر حسب حوادث گذشته پیش بینی می کنند، در صورتی که آینده و گذشته نمونه های یکسانی نیستند و نباید بر اساس شواهد گذشته آینده را پیش بینی کرد. آنها معتقدند که با تکنولوژی فعلی کشاورزی ممکن است بتوان یک جمعیت ۱۵ میلیاردی را نیز تغذیه کرد. برای مثال بازده برنج در هندوستان از طریق روش های کنترل آب و بهبود بهره وری به مقدار زیادی افزایش یافت. علاوه بر این، منابع بهره برداری نشده فراوانی نیز در دنیا وجود دارد. این دسته از اقتصاددانان نتیجه گیری میکنند که چون مسائل مربوط به محیط زیست و منابع طبیعی، قابل کنترل و هدایت هستند نیازی به اتخاذ روشهای انفعالی نیست و در آینده چیزی برای غبطه خوردن و یا هیولایی که از آن بترسیم وجود ندارد.

شواهد و مدارکی که چنین خوشبینی را نسبت به آینده جامعه ایجاد کرده است عبارتند از:

۱. امید به زندگی در سراسر دنیا افزایش یافته است که بیانگر موفقیت های بسیار بزرگی هستند.
۲. نرخ زاد و ولد در کشور های در حال توسعه در دو دهه گذشته کاهش یافته است و لذا جای نگرانی افزایش جمعیت وجود ندارد.
۳. عرضه غذا برای چند دهه به طور مداوم افزایش یافته است.
۴. قطع درختان جنگلی تنها در بخشی از دنیا مانند منطقه استوایی صورت گرفته و در بقیه دنیا، روند نگران کننده ای ندارد.
۵. آب و هوا وضعیت غیر معمول و تغییرات تهدید کننده ای را نشان نمی دهد.

تفاوت دیدگاه اقتصاددانان خوشبین و بدبین:

با ملاحظه تفکرات اقتصادی در مورد محیط زیست و منابع طبیعی، دستایی به یک ایده روشن بسیار دشوار است. موضوعاتی که توسط مالتوس و ریکاردو مطرح شده بود امروزه به صورت اصلاح شده ای در نوشته های اقتصاددانان معاصر نیز به چشم می خورد. ولی پس از گذشت تقریباً ۲۰۰ سال از انتشار نظرات مالتوس و ریکاردو، میتوان ادعا کرد که پیش گویی مالتوس و ریکاردو نه تنها عملی نشده بلکه زندگی در بخش هایی از دنیا بهتر از ۲۰۰ سال پیش شده است. بنابراین اگر بخواهیم آینده را بر اساس شواهد گذشته پیش بینی نماییم، باید بپذیریم که آینده با فراز و نشیب هایی رو به بهبودی خواهد بود.

به هر حال اکثر اقتصاددانان را می توان به دو گروه متمایز تقسیم نمود: گروه اقتصاددانان بدبین و گروه اقتصاددانان خوشبین. در اینجا مواردی را بررسی می کنیم که سبب بدبینی یا خوشبینی آنها در مورد آینده جامعه شده است. مواردی که اقتصاددانان بدبین تأکید می کنند عبارتند از: (۱) آنها نقش اصلی در ایجاد بحران ها و تخریب محیط زیست را به رشد جمعیت نسبت می دهند. گرچه اقتصاددانان خوشبین نیز از رشد جمعیت نگران هستند ولی درجه نگرانی آنها از اقتصاددانان بدبین کمتر است. (۲) تأکید این گروه از اقتصاددانان بر محدودیت منابع در کل دنیا می باشد و بر این اساس نتیجه می گیرند که بالاخره توسعه اقتصادی دارای یک محدودیت است وقتی دنیا به این مرحله برسد ممکن است بین کشور ها برای کسب منابع استراتژیک رقابت ایجاد شود و صلح جهانی را به مخاطره بیاندازد. (۳) این اقتصاددانان در خصوص منافع حاصل از پیشرفت تکنولوژی تردید دارند و می گویند که تکنولوژی جدید همراه با ریسک های غیر قابل محاسبه ای برای بشر است. عوارض ناشی از تکنولوژی هسته ای و د.د.ت را مثالی از این نوع ریسکها می دانند. (۴) انتقاد اقتصاددانان بدبین بر رفتار مادیگرانه ای است که در نظام های سرمایه داری و کمونیستی وجود دارد. در نظام سرمایه داری تأکید بر مصرف بی رویه برای حفظ سود و از این رو رشد اقتصادی است و در نظام کمونیستی تأکید بر تولید بیشتر است.

اما مواردی که اقتصاد دانان خوشبین بر آن تأکید دارند عبارتند از: (۱) برآورد ذخایر توسط اقتصاددانان بدبین، محافظه کارانه و حتی غیر دقیق است. ذخایر اثبات شده، تنها بخشی از مواد مصرفی دنیا و مصرف سوخت های فسیلی را تشکیل می دهد. به علاوه قابلیت جانشینی نیز مسئله مهمی است. برای مثال اگر سوخت های فسیلی پایان پذیرد، انرژی خورشیدی ممکن است جایگزین آنها شود. (۲) پیشرفت تکنولوژی می تواند به عنوان یک ناجی عمل نماید. بدین معنی که تکنولوژی می تواند منابع و ذخایر غیرقابل استخراج را قابل دسترس کند. مثلاً نفت دریای شمال که استخراج آن متوقف شده بود، بهبود تکنولوژی باعث شد تا استخراج آن اقتصادی گردد و در حال حاضر از آن بهره برداری نمایند. همچنین بهبود تکنولوژی می تواند در بخش کشاورزی تحول ایجاد کند، به گونه ای که استفاده از روش های نوین آبیاری، بذر اصلاح شده، و استفاده از سموم می تواند تولید بخش کشاورزی را به طور قابل توجهی افزایش دهد. (۳) نقش مکانیسم قیمت همیشه در مباحث اقتصاددانان خوشبین مورد تأکید قرار می گیرد. بدین معنی که اگر عرضه یک نوع ماده خام کم باشد، قیمت آن ماده افزایش خواهد یافت و مصرف آن کاهش می یابد. لذا افزایش قیمت منابع، تحقیق برای کشف جایگزینهای ارزانتر را تشویق خواهد کرد.