



اقتصاد منابع طبیعی


Natural Resources Economics

تالیف:

صادق بافنده ایماندوست

S. B. Imandoust

Ph.D of Environmental Economics



فصل اول

آشنایی با منابع طبیعی

• هدف های رفتاری

پس از مطالعه این فصل دانشجو قادر خواهد بود:

۱. منابع طبیعی را تعریف کند.
۲. تقسیم بندی های مختلف منابع طبیعی را بیان کند.
۳. ویژگی ها و محدودیت های منابع طبیعی را تشخیص دهد.
۴. با جنبه های مختلف تهیه و اجرای طرح های منابع طبیعی آشنا شود.
۵. دیدگاه های مختلف اقتصاد دانان در رابطه با منابع طبیعی را تشریح کند.
۶. مفهوم توسعه پایدار را درک کند.

مقدمه

به اعتقاد اکثر اندیشمندان در سده های اخیر منابع طبیعی شرط لازم برای توسعه و پیشرفت جوامع بشری بوده است. با این حال یکی از مهمترین معضلات بشر در هزاره جدید چگونگی استفاده از منابع طبیعی می باشد. از یک دیدگاه این باور وجود دارد که برداشت از منابع طبیعی هم اکنون به نحوی صورت می گیرد که رفاه جوامع بشری را در آینده با مشکل مواجه می کند و در دیدگاه دیگر اعتقاد بر این است که تلاش های ساختاری و تکنولوژیکی بشر موجب ارتقاء و ادامه حیات منابع خواهد شد. با در نظر گرفتن دو دیدگاه در مجموع می توان بیان نمود که در رابطه با آینده منابع طبیعی نوعی نگرانی همراه با امید وجود دارد.

تعریف منابع طبیعی

منابع طبیعی به مواد و موجودات زنده ای اطلاق می گردد که به طور طبیعی به وجود آمده و انسان در پیدایش یا خلقت آنها هیچگونه دخالتی نداشته است و اگر به طور صحیح از آنها بهره برداری شود، هیچوقت تمام و یا غیر قابل استفاده نمی شوند مانند هوا، آب، خاک، جنگل، مرتع، حیات وحش و ماهی ها و

اما بطور کلی واژه ی منابع اصطلاحی کلی است که بر دو نهاد که در تولید و ایجاد کالاها و خدمات نقش دارند اطلاق می گردد. از همین رو گفته می شود منبع یا عامل تولید عبارتست از کلیه ی عوامل و امکانات در تولید کالاهای و خدمات.

در یک تقسیم بندی منابع را می توان به سه گروه تقسیم کرد:

۱- **منابع انسانی:** عبارتست از درجه ی توانایی های فکری، علمی، عملی، حرفه ای و فیزیکی افراد یک جامعه در بهره گیری از منابع موجود.

۲- **منابع سرمایه ای:** کلیه ی امکانات و ابزارهای تولید موجود در یک کشور را با این ویژگی بارز که انسان در پیدایش آن نقش دارد شامل می شود. منابع سرمایه ای که حاصل "کار انباشته شده" بشر است در تولید کالاها و خدمات نقش اساسی دارد.

۳- منابع طبیعی: به اشکال بالقوه و بالفعل منابعی گفته می‌شود که توسط طبیعت در اختیار بشر قرار گرفته است. به عبارت دیگر آن به دسته از منابعی که انسان در پیدایش آنها نقشی ندارد و به شکل طبیعی در طبیعت به چشم می‌خورند گفته می‌شود که با بهره‌گیری اصولی در مصرف آنها می‌توان به استمرار و بقاء این منابع کمک کرد در غیر اینصورت در رابطه با این منابع سیر تخریبی به چشم می‌خورد.

نحوه بهره‌برداری انسانها از منابع طبیعی یک منطقه به طرز تفکر، اعتقاد و فرهنگ مردم آن منطقه بستگی دارد. بنابراین برای هر تغییری در الگوی بهره‌برداری از منابع، نیاز به تغییر در زیرساخت فرهنگی و اعتقادی مردم دارد. لذا برای بهره‌برداری از منابع طبیعی دو نوع مطالعه انجام دهیم، اول مطالعه اقتصادی که به دلیل وابستگی درآمد مردم به این منابع و نرخ بالای رشد جمعیت است و دوم مطالعه اجتماعی زیرا که الگوهای فکری، رفتاری، فرهنگی و آداب و رسوم مردم هر منطقه وابستگی زیادی به چگونگی بهره‌برداری از منابع طبیعی دارد.

انواع منابع طبیعی

بطور کلی منابع طبیعی به دو نوع عمده تقسیم می‌شوند:

۱- منابع طبیعی تجدیدپذیر یا احیا شونده: منابعی است که در یک واحد زمان (دوره زمانی) قابلیت جایگزینی دارند. به عبارت دیگر حالت روانه ای^۱ دارند و ذخیره ای نیستند. مانند مراتع، منابع ماهی، آب، حیوانات وحشی، جنگل و غیره.

۲- منابع طبیعی تجدیدناپذیر: منابعی که در واحد زمان قابلیت جایگزینی ندارند و حالت ذخیره یا انبار^۲ دارند. همچنین در بهره‌برداری از این منابع تکنولوژی عامل تعیین کننده می‌باشد. نرخ رشد این منابع در طول زمان صفر است و این منابع خاصیت خود را در طول زمان از دست نمی‌دهند. لذا این امکان را به مسئولان یا دست‌اندرکاران می‌دهند که در فرصت‌های مورد نظر و مناسب از آن بهره‌گیرند. مانند سوخت‌های فسیلی، معادن سنگ، فلزات و غیره. در حالی که عدم

^۱Flow

^۲Stock

برداشت از یک جنگل یا مرتع (منبع طبیعی تجدید پذیر) در یک محدوده ی زمانی معلوم موجب ضایع شدن بخشی از آن منبع می شود.

دامنه استفاده از منابع طبیعی

منابع طبیعی از نظر دامنه استفاده یا چگونگی بهره برداری به دو دسته قابل استخراج و غیر قابل استخراج طبقه بندی می شوند. منظور از قابل استخراج این است که در بسیاری از موارد یک منبع برای آنکه مورد استفاده قرار گیرد نیازمند برداشت و تغییر شکل است. بطور مثال ذغال سنگ یا نفت ابتدا استخراج و سپس مصرف می شوند و یا ماهی موجود در دریا و رودخانه ابتدا صید و سپس مصرف می شوند. از چنین منابعی به عنوان منابع قابل استخراج یاد می شود و در مقابل برخی دیگر از منابع طبیعی برای استفاده احتیاج به استخراج، مصرف و یا تغییر شکل ندارند. به عنوان مثال قایق سواری روی رودخانه نوعی استفاده از منابع طبیعی است که احتیاج به استخراج و مصرف آب رودخانه ندارد و یا برای گردش و استفاده از جنگل احتیاج به استخراج جنگل نمی باشد. در جدول زیر طبقه بندی منابع طبیعی از نقطه نظر مصرف نشان داده شده است. البته بعضی از مواقع تفکیک این دو نوع استفاده به سادگی میسر نیست. به طور مثال آبی که از یک رودخانه استخراج می شود و به منظور آبیاری مورد مصرف قرار می گیرد، ممکن است مجدداً وارد چرخه شده و برای مقاصد تفریحی مورد استفاده قرار گیرد.

جدول (۱-۱): طبقه بندی منابع طبیعی از نظر نحوه مصرف

نوع منبع	قابل استخراج	غیر قابل استخراج
مواد معدنی	سوخت مانند ذغال سنگ - غیر سوخت مانند بوکسید	خدمات زمین شناسی مانند تعیین فرسایش خاک و عمر زمین
جنگل	محصولات جنگلی مانند چوب	تفریح، محافظت از اکوسیستم مانند کنترل باد
زمین	حاصلخیزی	فضا و مناظر طبیعی
شیلات	غذا	تفریح مانند ماهیگیری تفریحی یا تماشای ماهیان
آب	آبیاری، شرب و صنعتی	تفریح مانند ورزش های آبی

محدودیت های استفاده از منابع طبیعی

استفاده از منابع طبیعی همراه با محدودیت‌هایی است که بطور کلی به ۵ دسته از آنها می‌توان اشاره کرد:

- ۱- **درجه ی نیاز:** عامل تعیین کننده ای در بهره برداری از منابع بوده بطوریکه که فقط بازارهای داخلی را شامل نمی شود بلکه بواسطه ی تجارت بین المللی و نیاز سایر کشورها به این منابع، میزان بهره برداری از منابع تغییر می کند.
- ۲- **توان اقتصادی:** وضعیت و توان اقتصادی صاحب یا مالک منابع طبیعی بویژه ممالک جهان سوم چندان قوی و مطمئن نمی باشد. از این رو حتی در صورت وجود منابع غنی، برخی از سرمایه گذاران حاضر نیستند در طرح های استخراج منابع برخی از این کشورها که از ثبات بالایی برخوردار نیستند، مشارکت داشته باشند.
- ۳- **شرایط تکنولوژی:** منطبق بودن شرایط تکنولوژی کشور صاحب منبع طبیعی با تکنولوژی روز، باعث سهولت انجام کار و پایین آمدن هزینه ی استخراج منبع می شود. ولی کمبود یا عدم دسترسی به اینگونه تکنولوژی ها در برخی کشورهای صاحب منابع باعث شده که این کشوروابستگی زیادی به کشورهایی پیشرفته ای که دارای تکنولوژی نوین و به روز هستند، داشته باشند.
- ۴- **شرایط قانونی:** چون یک منبع طبیعی متعلق به تمام افرادی است که در آن منطقه سکونت دارند، لذا یک فرد حقیقی یا حقوقی نمی تواند بطور خود سرانه، از آن منابع استفاده کند و باید در چارچوب قوانین و مقررات رایج آن کشور اقدام به بهره‌برداری نمایند که محدودیت‌ها و شرایط سهل یا سخت قوانین در بهره‌برداری از این منابع اثر گذار است.
- ۵- **محدودیت های اطلاعاتی:** بهره گیری از یافته های علمی و معلومات جدید این امکان را به صاحبان منابع می دهد که در طول زمان نسبت به شناسایی ذخیره های ناشناخته اقدام و در مرحله بعد از آنها استفاده نمایند.

ویژگی های منابع طبیعی

ویژگی های منابع طبیعی از دیدگاه های مختلفی قابل بحث است. از نقطه نظر کالایی اکثر منابع طبیعی جزء کالاهای همگانی محسوب می شوند. کالاهای همگانی (عمومی) بر عکس کالاهای خصوصی (که مصرف یک فرد بر مصرف فرد دیگر تاثیر نمی گذارد) وقتی توسط شخص یا گروهی از اشخاص مصرف می شود، بر مصرف گروه دیگر تاثیر می گذارند. به عنوان مثال یک ذخیره ماهی یا یک پارک وقتی توسط یک گروه مورد استفاده قرار می گیرد موجودی آن کاهش پیدا کرده و یا به دلیل ازدحام در مصرف، میزان مصرف گروه های بعدی کاهش می یابد. در واقع می توان نتیجه گیری نمود که منابع طبیعی دارای تاثیر جانبی^۱ در مصرف می باشند. نکته دوم در ارتباط با منابع طبیعی بحث مالکیت آنهاست که در زیر به آن اشاره می شود. در مورد اکثر منابع طبیعی حقوق مالکیت به خوبی روشن نیست و معمولاً تناقضات و معارضاتی در این مورد وجود دارد. همچنین عرضه و تقاضای منابع به خوبی برآورد نمی گردد. زیرا عوامل متعدد و غیر قابل کنترلی بر عرضه و تقاضای منابع طبیعی تاثیر می گذارند.

مالکیت و منابع طبیعی

انواع مختلفی از مالکیت منابع طبیعی در دنیا وجود دارد که متاثر از نوع منبع طبیعی و نظام حکومتی حاکم بر کشور می باشد. عمومی ترین اشکال مالکیت منابع طبیعی به شرح زیر است:

- مالکیت دولتی^۲: در این نوع مالکیت بهره بردار و مدیر، هیچ یک مالک منبع محسوب نمی شوند بلکه دولت یا عموم مردم مالک منبع می باشند. عمده جنگل های کشور ما دارای این نوع از مالکیت می باشند.
- مالکیت عمومی یا مشترک^۳: در این نوع مالکیت افراد داخل یک گروه خاص مالک منبع بوده و در بهره برداری از منبع شریک می باشند. طبعاً افراد خارج از گروه حق بهره برداری از منبع را ندارند. به عنوان مثال بعضی از مراتع در کشور ما دارای مالکیت مشترک می باشند.

¹Externality

²Public Property Regime

³Common Property Regime

- مالکیت خصوصی یا انفرادی^۱: در این نوع مالکیت معمولاً مدیر و بهره بردار، یک شخص حقوقی یا حقیقی است که مالک منبع محسوب می شود.

- مالکیت باز^۲: در این نوع مالکیت همه افراد با شرایطی ویژه حق بهره برداری از منبع را دارند بطور مثال چنین مالکیتی در ذخایر آبریان و یا شکار که اجازه یا حق بهره برداری با اخذ پروانه یا مجوز به شخص اعطا می شود، مشاهده می گردد.

نوع مالکیت منابع طبیعی (خصوصی یا عمومی، انفرادی یا جمعی) بر بهره برداری از آن ها تاثیر می گذارد. به عنوان مثال گله های ماهی در حال حرکت یا آب های جاری مالکیت نسبتاً پیچیده ای دارند و در نتیجه بهره برداری از آن ها نیز شرایط خاص خود را دارد. نکته دیگری که در این زمینه باید روشن شود چگونگی تکامل یافتن مالکیت جدید است تا به حل مشکلات موجود در رابطه با منابع منجر شود. علاوه بر این آن دسته از منابع طبیعی که بصورت مشترک بین کشورها واقع شده اند، در هنگام بهره برداری همواره دچار مشکل و درگیری هایی بوده اند. ذخایر ماهیان مهاجر در دریا و یا ذخایر گاز و نفت مشترک بین کشورها از این نوع می باشند. به طور مثال ذخایر مشترک گاز ایران و قطر یا ناحیه اختصاصی صید ماهی سالمون بین کانادا و ایالت متحده از این دسته ذخایر می باشند.

^۱Individual Property Regime

^۲Open Property Regime

جنبه های مختلف تهیه و اجرای طرح های منابع طبیعی

آثار اجرای طرح های منابع طبیعی:

طرح های حفظ، اصلاح و بهره برداری صحیح از منابع طبیعی اگر به نحو درستی تهیه و اجرا شوند، آثار مهم زیر را در يك منطقه خواهند داشت:

- ۱- افزایش آگاهی های مردم، تغییر فرهنگ آنها و افزایش ارتباط و تبادل فکری آنان با افرادی که در جهت اجرای طرح ها به منطقه آمده اند. همچنین در بلندمدت نیز سبب ایجاد تغییرات فرهنگی و افزایش ارتباط ساکنان منطقه با خارج می شود.
- ۲- اجرای این طرح ها باعث افزایش سطح درآمد ساکنان منطقه، افزایش سطح اشتغال و رفاه آنان می شود.
- ۳- اجرای این طرح ها باعث بهبود وضعیت پوشش گیاهی، حفظ آب و خاک، جلوگیری از خطر وقوع سیل و در نتیجه کاهش خسارات جانی و مالی می شود.
- ۴- اجرای این طرح ها سبب گسترش منابع و فعالیتهای جانبی و بهبود وضعیت اقتصادی منطقه شده و انتظار می رود که مراکز دولتی و خصوصی نیز در منطقه گسترش یابند.
- ۵- بهبود وضعیت منابع طبیعی که ضمن حفظ محیط زیست، سبب افزایش امکانات تفرجگاهی و چشم اندازهای طبیعی می گردد.

جنبه های مختلف تهیه و تحلیل طرح های منابع طبیعی:

- ۱- **جنبه ی فنی:** هر گونه اقدام و تصمیمی که در يك منطقه صورت می پذیرد، باید در منطبق با خصوصیات بوم شناختی و پتانسیل فیزیکی و طبیعی منطقه بوده و با ویژگی های طبیعت آن منطقه سازگار باشد.
- ۲- **جنبه ی اجتماعی، فرهنگی و سیاسی:** قبل از اجرای هر طرحی باید اثرات آن بر مسائل فرهنگی، سیاسی و اجتماعی منطقه بررسی شود.

۳- **جنبه ی اقتصادی:** در جنبه ی اقتصادی باید هزینه ها و درآمدهای اجرای طرح دقیقاً مورد بررسی قرار گیرند. البته برخی از مزایا و معایب طرح ها مانند تلطیف هوا و یا سایر اثرات زیست محیطی قابلیت کمی شدن را نداشته و از اینرو در محاسبات اقتصادی وارد نمی شوند.

هزینه های طرح

به منظور بررسی هزینه های لازم برای اجرای یک طرح، آن را به دو دسته عمده تقسیم می کنند:

الف) هزینه های مستقیم: هزینه هایی که برای اجرای طرح لازم بوده و شامل: ۱. هزینه های سرمایه ای یا ثابت که در ابتدای شروع طرح باید صورت پذیرد ۲. هزینه های اجرایی که در طول اجرای طرح صورت می پذیرد و ۳. هزینه های استهلاک وسایل و تجهیزات می باشد که بسته به شرایط آب و هوایی تغییر می کند.

ب) هزینه های غیرمستقیم (هزینه فرصت): که شامل منفعت از دست رفته در صورت بکارگیری وسایل و تجهیزات سرمایه ای در طرح های قابل اجرای دیگر می باشد. در هزینه های فرصت به کاربری های دیگر منابع و استفاده بهتر از آنها نیز باید توجه داشت. به هزینه های فرصت، هزینه سایه یا قیمت سایه^۱ نیز گفته می شود.

درآمدهای طرح:

الف) درآمدهای مستقیم: منافی است که بعد از اجرای طرح ها به دست می آید و مستقیماً در ترازنامه ثبت می شود.

ب) درآمدهای غیر مستقیم: افزایش درآمدهایی که با اجرای این طرح به وجود آمده و بر درآمد سایر طرح ها و یا سایر واحدهای اقتصادی اثر می گذارد.

۴- **جنبه ی مالی:** شامل اعتبارات مورد نیاز و نحوه ی تأمین آنها است که می تواند بودجه ی دولت، بخش خصوصی و یا اعتبارات بانکی باشد. در این خصوص اولاً باید بودجه ی در اختیار قرار گرفته با هزینه ی اجرای طرح متناسب باشد و ثانیاً زمان نیاز طرح به اعتبار و زمان به دست آوردن اعتبار با هم منطبق باشد تا اجرای طرح به تعویق نیفتد.

^۱Shadow Price

- ۵- جنبه زیست محیطی: در طرح‌های استفاده از منابع طبیعی هر منطقه باید به ویژگی‌های زیست محیطی منطقه و آثار مثبت و منفی این طرح‌ها بر شرایط آب و هوا و خاک و همچنین بر شرایط محیط زیست سایر موجودات، توجه شود.
- ۶- جنبه‌ی مدیریت و تشکیلات اجرایی: اولاً مدیر طرح تجربه و توانایی اجرای طرح را داشته باشد و ثانیاً مردم نیز در اجرای طرح مشارکت و مساعدت کنند. طرح‌هایی که از حمایت و مشارکت افراد بومی منطقه برخوردار نباشد اغلب به نتایج مطلوب خود به طور کامل نخواهد رسید.

دیدگاه اقتصاد دانان در رابطه با منابع طبیعی

دیدگاه‌های مختلفی در رابطه با نقش و تاثیر منابع طبیعی بر رشد اقتصادی مطرح شده است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که منابع طبیعی شرط لازم برای رشد اقتصادی در بسیاری از کشورها را فراهم نموده ولی شرط کافی برای رشد نمی‌باشد. همچنین در بسیاری موارد دیده شده است که کشورهای با منابع طبیعی اندک رشد مناسبی یافته‌اند. سوالات متعددی در رابطه با استفاده از منابع طبیعی مطرح است. به طور مثال این سوال پیش می‌آید که استفاده از منابع طبیعی به چه صورت و در چه دامنه‌ای صورت گیرد که رشد اقتصادی تقویت شود. همچنین این پرسش مطرح است که آیا کمبود منابع طبیعی در آینده مانعی در راه رشد و پیشرفت جامعه بشری نخواهد بود. در رابطه با سوالات مطرح شده سه دیدگاه عمده وجود دارد که در ادامه مورد بررسی قرار می‌گیرد.

دیدگاه اول

در این دیدگاه که مبتنی بر محدودیت منابع است، رشد اقتصادی سبب می‌شود این منابع محدود بکار گرفته شده و اولاً منابع طبیعی قابل دسترس کم شده و ثانیاً با تولید مواد زائد ظرفیت سیستم اکولوژیکی دچار محدودیت و مشکل گردد. رشد در این دیدگاه پایدار نمی‌باشد و لذا بسیاری از فعالیت‌های اقتصادی به علت محدودیت منابع امکان پذیر نخواهد بود. همچنین در این دیدگاه ظرفیت بازیافت مواد در محیط به عنوان یک محدودیت برای رشد محسوب می‌شود. از جمله افراد پیرو این نظریه مالتوس می‌باشد که معتقد است جمعیت بصورت تصاعد هندسی رشد کرده و منابع طبیعی رشد نداشته و

قابلیت دسترسی به آن ها خیلی سریع افزایش نمی یابد. لذا رشد اقتصادی به دلیل کمبود منابع متوقف می شود. لوئیس از دیگر پیروان این دیدگاه نیز معتقد است که سرمایه یا عوامل تولید غیرطبیعی جایگزین کاملی برای منابع طبیعی نمی باشند، به همین دلیل کمبود منابع طبیعی در آینده مانعی بر سر راه رشد و توسعه خواهد بود. همچنین محققین دیگر که طرفدار این نظریه هستند ضمن اشاره به گران شدن قیمت نفت در دهه ۷۰ میلادی مشکلات ایجاد شده از کمبود منابع طبیعی را جدی می دانند.

دیدگاه دوم

این دیدگاه بر این عقیده استوار است که در ابتدای رشد اقتصادی بهره برداری از منابع طبیعی زیاد شده و همچنین مواد زاید زیادی به محیط تزریق می شود. کمبود منابع طبیعی موجب تغییر قیمت نسبی نهاده ها شده و افزایش قیمت نهاده های بدست آمده از منابع طبیعی موجب می شود که اولاً افزایش قیمت به ستاده ها منتقل گردد و ثانیاً نهاده های دیگری جایگزین منابع طبیعی شوند بطوریکه رشد اقتصادی در دراز مدت ادامه یابد. همچنین این دیدگاه معتقد است که مواد زاید مشکلاتی را برای محیط ایجاد می نماید لیکن سیستم های مدیریتی بر این مشکلات فائق می آید.

استوارت میل از جمله اقتصاد دانانی است که با مطرح نمودن بحث پیشرفت تکنولوژی در صرفه جویی منابع طبیعی و قابلیت جایگزینی سایر عوامل تولید به جای منابع طبیعی بیان می کند که نه تنها ممکن است هزینه تولید در طول زمان ثابت بماند بلکه ممکن است کاهش یابد.

استیگلitz^۱ معتقد است برای آن محدودیت که یک منبع طبیعی بتواند در جریان رشد اقتصادی ایجاد مشکل نماید

کلیه شروط زیر باید با هم وجود داشته باشد:

- عرضه منبع محدود باشد.
- منبع مورد نظر جزء منابع اتمام پذیر و بازیافت نشدنی باشد.
- منبع مذکور برای تولید ضروری باشد و از درجه پایینی در میان سایر عوامل تولید دیگر برخوردار باشد.

¹Stiglitz

- امکان پیشرفت تکنولوژیکی برای بهبود و کارایی مصرف منبع به سادگی میسر نباشد.

وی معتقد است به دلیل آن که تمامی شروط فوق با هم اتفاق نمی افتد لذا منابع طبیعی نمی توانند مانعی برای رشد اقتصادی به شمار آیند.

همچنین هرفندال^۱ می گوید اگر کشوری قادر باشد که منابع طبیعی خود را از طریق مبادله بدست آورد، کمبود منابع طبیعی مانعی برای توسعه آن کشور نخواهد بود.

دیدگاه سوم

معتقد است که درجه و قابلیت جایگزینی نهاده های غیرطبیعی به جای نهاده های طبیعی (که فرض بر جایگزینی سریع آن می باشد) کامل نیست. این موضوع بر اثر طبیعت تولید، نظام مالکیتی و ناکامل بودن بازارها اتفاق می افتد. در هر صورت چنانچه قیمت منعکس کننده هزینه فرصت باشد مساله تاحدی از طریق تغییر قیمت های نسبی قابل حل است ولی لازم است با استفاده از سیاست هایی مثل یارانه و مالیات، کنترل مستقیم و ایجاد نظام مالکیتی مناسب، تعدیلات لازم را برای حل مشکلات موجود ایجاد نمود. وجه تمایز میان این دیدگاه با دیدگاه دوم را می توان در جایگزینی منابع طبیعی در فرآیند بهره برداری از آنها دانست. در دیدگاه دوم منابع طبیعی به علت در نظر گرفتن امکان جایگزینی برای آنها در فرآیند تولیدی مشکلی ایجاد نمی کردند اما در این دیدگاه اینگونه فرض می شود که منابع ویژگی جایگزینی کامل ندارند و در صورت بهره برداری نامناسب از آنها، به حد بحرانی خواهیم رسید. بنابراین تعدیل در فرآیند بهره برداری امری اجتناب ناپذیر محسوب می شود.

از جمله اقتصاددانانی که دیدگاه سوم را مورد حمایت قرار داده اند، جورج اسکيو و روگن^۲ می باشند که معتقدند در تابع تولید منابع طبیعی و غیرطبیعی وجود دارد و مصرف کمتر منابع طبیعی و جایگزین نمودن انواع غیرطبیعی آن همچون سرمایه و نیروی انسانی به سادگی میسر نیست چرا که برای تولید سرمایه و نیروی انسانی نیز مجبوریم منابع طبیعی را مصرف نماییم و بنابراین نمی توان منابع طبیعی را به میزان زیادی پس انداز نمود.

^۱Herfindahl

^۲George Askew & Rogen

هرمن دالی^۱ معتقد است که در مورد منابع تجدید پذیر حد بحرانی بهره برداری رعایت شده و برای منابع پایان پذیر جایگزین هایی یافت شود. همچنین وی معتقد است اگر منابع طبیعی تمام نشود مسائل زیست محیطی ناشی از مصرف منابع طبیعی مشکل زا خواهد بود.

با بررسی دیدگاه های مذکور مشخص می شود که کمبود منابع طبیعی مانعی برای رشد اقتصادی محسوب شده، هر چند تا به امروز این ممانعت آن چنان جدی به نظر نرسیده است و بر سر آنکه در چه زمانی این کمبود به مانعی جدی بدل می شود اختلاف نظر وجود دارد. گروهی بدبین و عده ای خوش بین و گروهی نیز نظریات میانی دارند. بحث و جدل جدی در رابطه با اقتصاد منابع طبیعی این است که افزایش قیمت منابع طبیعی تا چه حد قریب الوقوع است.

منابع طبیعی و توسعه پایدار

پایداری برای اولین بار بطور شفاف در گزارش سال ۱۹۸۷ گروه کارشناسان سازمان ملل مطرح گردید. در این گزارش تاکید شده است که فرآیند توسعه اقتصادی بویژه در کشورهای فقیر باید با پایداری منابع همراه باشد. در توصیف معنای پایداری آمده است که نباید وضعیت نسل های آینده بدتر از وضعیت نسل حاضر باشد و همچنین بهره وری از منابع در جهت کاهش مصرف نسل های آینده صورت نگیرد. در رابطه با منابع پایان ناپذیر باید گفت چنانچه شرط بهره برداری بهینه رعایت شود مشکلی برای نسل های آتی بوجود نخواهد آمد. اما در ارتباط با منابع پایان پذیر طبعاً برداشت امروز منجر به کاهش مقدار منابع در آینده می گردد. اقتصاددانانی مانند هارتویک^۲ و سولو^۳ سعی در توضیح پایداری داشته اند. همچنین بیولوژیست ها و اکولوژیست ها از دیدگاه خود پایداری را تشریح نموده اند.

هارتویک معتقد است که پایداری وضعیتی است که در آن مطلوبیت مصرف کنندگان ناشی از مصرف منابع و کالاهای تولیدی طی زمان کاهش نیابد. سولو پایداری را وضعیتی می داند که در آن منابع طوری حفاظت می شوند که فرصت های تولیدی برای آینده حفظ شود و یا سرمایه های طبیعی طی زمان کاهش پیدا نکنند.

^۱Herman Daly

^۲Hartwick

^۳Solow

از دیدگاه بیولوژیست ها پایداری وضعیتی است که در آن منابع به گونه ای حفاظت شوند که تولید یا عرضه مداوم حفظ می گردد. اما اکولوژیست ها پایداری را وضعیتی می دانند که در آن علاوه بر تولید مداوم یا حفظ یک گونه و منبع خاص کل اکوسیستم حفظ شده و بقا داشته باشد. در واقع از دیدگاه اکولوژیست ها دو بحث پایداری انفرادی و قابلیت ارتجاع یا بقاء جمعی وجود دارد. اگرچه منظور از پایداری در اینجا حفظ تمام و کامل منابع نبوده بلکه توانایی سیستم در تبدیل هر نوع تعادل به تعادل مد نظر می باشد.

بعضی از اقتصاددانان پایداری منابع را در قالب توسعه اقتصادی پایدار معرفی نموده اند. در این صورت پایداری به صورت برآورد نیازهای فعلی جامعه بدون آن که توانایی و امکانات نسل های آتی در تامین نیازهایشان محدود شود، مطرح گردیده است. برای حفظ پایداری منابع پیشنهاد شده که اولاً میزان ضایعات موجود در محیط باید کمتر از توان جذب طبیعت باشد، ثانیاً از منابع روزانه در حد مقدار بهره برداری پایدار^۱ استفاده شود، ثالثاً در بهره برداری از منابع حداکثر کارایی بر اساس حداکثر ارزش حال منبع در نظر گرفته شود و بالاخره سعی شود برای منابع طبیعی و بویژه منابع انباره جایگزین هایی ایجاد گردد.

آنچه موجب عدم اجرای سیاست بهره برداری پایدار از منابع می گردد عمدتاً شامل عدم بهره برداری مناسب و تخریب منابع و همچنین فقر و رشد جمعیت می باشد. رشد جمعیت معمولاً منجر به افزایش تقاضا برای استفاده از منابع طبیعی، بیکاری و کاهش درآمد و افزایش فقر شده که در نهایت موجب عدم پایداری منابع می گردد. علت عدم بهره برداری مناسب و در نتیجه تخریب منابع به دو دسته قابل تقسیم است: دسته اول خصوصیات خود منابع است که عدم بهره برداری را ترغیب می نماید. مانند ماهیت کالای عمومی داشتن و یا پدیده اثرات جانبی^۲ که منجر به تخریب منبع می گردد و دسته دوم نظام مدیریتی و مالکیتی منابع است که منجر به بهره برداری نامناسب از منابع خواهد شد. در واقع نامشخص بودن نظام مالکیتی و عدم اعمال سیستم مدیریتی مربوط به منابع طبیعی به همراه طبیعت خود منابع موجب شده که پایداری منابع در اکثر کشورها و بویژه در کشورهای در حال توسعه با مشکلات جدی مواجه گردد.

^۱Maximum Sustainable Yield

^۲Externality

خلاصه فصل

منابع طبیعی به مواد و موجودات زنده‌ای اطلاق می‌گردد که به طور طبیعی به وجود آمده و انسان در پیدایش آنها هیچگونه دخالتی نداشته است. در یک تقسیم‌بندی منابع را می‌توان به سه گروه منابع انسانی، سرمایه‌ای و طبیعی تقسیم کرد. نحوه بهره‌برداری انسانها از منابع طبیعی یک منطقه به طرز تفکر، اعتقاد و فرهنگ مردم آن منطقه بستگی دارد. منابع طبیعی خود به دو گروه عمده منابع طبیعی تجدیدپذیر و تجدیدنپذیر تقسیم می‌گردد. علاوه بر این استفاده از منابع طبیعی همراه با محدودیت‌هایی از قبیل درجه‌ی نیاز، توان اقتصادی، شرایط تکنولوژی و قانونی و محدودیت‌های اطلاعاتی است. انواع مختلفی از مالکیت منابع طبیعی در دنیا وجود دارد که متاثر از نوع منبع طبیعی و نظام حکومتی حاکم بر کشور می‌باشد. بطور کلی از جنبه اقتصادی منابع طبیعی شرط لازم برای رشد اقتصادی در بسیاری از کشورها را فراهم نموده ولی شرط کافی برای رشد نمی‌باشد.

• سوالاتی برای مرور

۱. منابع طبیعی چیست و به چند دسته تقسیم می‌شود؟
۲. ویژگی‌ها و محدودیت‌های استفاده از منابع طبیعی کدامند؟
۳. دیدگاه‌های مختلف اقتصاددانان در رابطه با منابع طبیعی چیست؟
۴. طرح‌های منابع طبیعی دارای چه ویژگی‌هایی می‌باشند؟
۵. توسعه پایدار چیست؟

منابع

۱. اسماعیلی، عبدالکریم. ۱۳۸۳. اقتصاد منابع طبیعی. انتشارات دانشگاه هرمزگان.
۲. خوش اخلاق، رحمان. ۱۳۷۸. اقتصاد منابع طبیعی. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه اصفهان.
3. Field B. C. 2001. Natural Resource Economics. McGraw-Hill Book Co., Singapore.
4. Hartwick J. M., N. D. Olewiler. 1998. The Economics of Natural Resource Use. 2nd ed. Anderson-Wesely Book Co.
5. Perman P., MA Y., J. Mcgivray. 1997. Natural Resource and Environmental Economics. Longman Publication. New York.



فصل دوم

اقتصاد شیلات

• هدف های رفتاری

پس از مطالعه این فصل دانشجو قادر خواهد بود:

۱. وضعیت ذخایر و روند تولید آبزیان در ایران و جهان را تشریح کند.
۲. نحوه حقوق مالکیت در فعالیت های صیادی را بیان کند.
۳. نظریه ایستای اقتصاد شیلات را درک کند.
۴. روش های دستیابی به میزان صید بهینه را از دیدگاه بیولوژیست ها و اقتصاددانان تعریف کند.
۵. با نظریه پویای اقتصاد شیلات آشنا شود.
۶. روش های مختلف تنظیم و کنترل فعالیت های صیادی را بر شمارد.

مقدمه

ذخایر آبزیان جزء منابع طبیعی تجدید شونده (پایان ناپذیر) هستند که قابلیت پایداری داشته و در طول تاریخ تاثیر زیادی در جهت تامین غذای انسان ها داشته اند. از گذشته تا به امروز تمایل به برداشت ذخایر با ارزش اقتصادی کم افزایش یافته است. اهدافی که در این حوزه دنبال می شود رساندن محصول کم ارزش اقتصادی به حد ارزش اقتصادی و کسب سود است. بنابراین بهره برداری از این منابع روز به روز افزایش یافته است. از آن جمله می توان به تکنولوژی زغال سفید که در آن رطوبت موجود در آن را برای حمل آسان کاهش می دهند نام برد. این فرآیند بهره برداری از این محصول را بطور چشمگیری افزایش داده است بطوریکه

محققان به این نتیجه رسیدند که میزان زغالسنگ در سراسر دنیا و با سرعت برداشت کنونی، تا ۲۰۰ سال دیگر پاسخگوی نیازهای بشر نخواهد بود. بنابراین می توان نتیجه گیری کرد که در کل دنیا اگرچه میزان برداشت از ذخایر آبزیان افزایش یافته است اما قیمت متوسط واقعی آبزیان به دلیل آن که ذخایر با ارزش اقتصادی کم مورد توجه بوده کاهش پیدا کرده است.

ذخایر آبزیان و بویژه ماهیان که در دریاها و آبهای داخلی پراکنده شده اند حدود ۷۰ درصد سطح جهان را در بر گرفته است. مساعدت دریاها و آبهای داخلی به بشر فراتر از عرضه آبزیان یا صید تجاری می باشد. صید تفریحی، حمل و نقل دریایی، فعالیت های ورزشی روی آب، کنترل اتمسفر و عرضه مواد معدنی از جمله مزایای دیگر دریاها به شمار می روند. سهم آبزیان از تامین پروتئین مورد نیاز انسان در مناطق مختلف جهان متفاوت است به عنوان مثال در آمریکا ۷ درصد، در آفریقا ۲۱ درصد و در آسیای جنوب شرقی ۲۸ درصد پروتئین مصرفی از آبزیان تامین می شود. از کل آبزیان مصرفی بشر ۷۸ درصد از دریاها (آبهای شور)، ۷ درصد از آبهای داخلی و ۱۵ درصد از پرورش آبزیان حاصل می شوند. البته سهم آبی پروری به مرور زمان در حال افزایش است.

در کشورهایی که صیادی بصورت تجاری صورت می گیرد سهم آبزیان نسبت به تولید ناخالص داخلی آنها خیلی قابل توجه نیست. اگرچه در بعضی از مناطق همین کشورها، صیادی سهم زیادی از اقتصاد محلی را به خود اختصاص می -

دهد. به عنوان مثال اگرچه در آمریکا سهم آبزیان از تولید ناخالص ملی آن کشور بسیار پائین است. اما سهم صیادی در ایالت آلاسکا به ۱۰ درصد کل تولید آن ایالت بالغ می شود و یا در ایالت نیوفوندلند کانادا ۲۰ درصد ارزش تولید مربوط به صیادی است. بنابراین در ایالات مذکور سهم صیادی در درآمد مردم بالا است و لذا تغییرات در میزان صید و یا صدمه به ذخایر مثل آنچه در آلودگی نفتی آلاسکا و صید زیاد از حد نیوفوندلند اتفاق افتاد زندگی مردم را بسیار متاثر می سازد.

صیادی در کشورهای در حال توسعه عمدتاً در مقیاس کوچک انجام می شود. این صیادان که به ۱۰ میلیون نفر بالغ می شوند حدود نیمی از صید جهانی را که به مصرف انسان می رسد در اختیار دارند. به علاوه در بعضی از کشورها بویژه در مناطق توریستی سهم ماهیگیری تفریحی در اقتصاد ملی بیش از سهم ماهیگیری تجاری است. اگرچه شیلات از درآمد ملی در اکثر کشورها سهم بالایی ندارد اما از نظر تولید، درآمد و امنیت غذایی در بین جوامع ساحلی اهمیت زیادی دارد.

وضعیت ذخایر آبزیان

در بررسی های انجام شده از سوی سازمان خواروبار جهانی شانزده ناحیه صیادی شناسایی شده اند. از نواحی مذکور چهار ناحیه در غرب اقیانوس هند و در شمال غربی، جنوب غربی و غرب اقیانوس آرام واقع شده که بیشترین مقدار تولید را از نظر تاریخی به خود اختصاص داده اند. از نواحی شانزده گانه یاد شده، اکنون هفت ناحیه تا حدی کمتر از حداکثر مقدار ثبت شده در سالهای گذشته تولید داشته اند. در نواحی باقی مانده کاملاً زیر مقدار صید ثبت شده در سال های گذشته تولید داشته اند. در بررسی مذکور دلیل عمده کاهش صید در اکثر مناطق مذکور صید زیاد از حد عنوان شده است. همچنین در مطالعه دیگری که توسط سازمان خواروبار جهانی انجام شده از ۵۹۰ گونه آبزی موجود، آمار و اطلاعات ۴۴۱ گونه در دسترس بوده است که ۹ درصد از ذخایر گونه های مورد بررسی تهی شده اند. به عبارت دیگر در این ۹ درصد میزان برداشت به حدی زیاد بوده که میزان اصل ذخیره به شدت کاهش پیدا کرده و برای بازسازی می بایست بر اساس نوع گونه و شرایط محیطی مدتی از بهره برداری ذخایر خودداری نمود تا رشد مجدد یابند. ۱۸ درصد از گونه های مورد بررسی زیاد از

حد بهره برداری شده اند. منظور از بهره برداری زیاد از حد، برداشت در حدی بالاتر از آن چه که به لحاظ زیست شناسی^۱ در نظر گرفته می شود یا در حد مقدار بهره برداری پایدار (MSY) می باشد.

۴۷ درصد از گونه های مورد بررسی در حداکثر مقدار مجاز بهره برداری شده اند و ۲۱ درصد از ذخایر مذکور تقریباً در حد مجاز بهره برداری شده اند و نهایتاً ۴ درصد باقیمانده زیر حد مجاز در حال بهره برداری می باشند. البته یک درصد از ذخایر مورد بحث نیز در حال بازسازی بوده که برداشت از آن ها صورت نمی گیرد. در حالت کلی می توان نتیجه گیری کرد که چنانچه حداکثر برداشت پایدار بعنوان یک معیار مجاز برای صید در نظر گرفته شود در این صورت ۷۲ درصد از ذخایر آبزیان جهان در حد حداکثر برداشت پایدار صید می شوند و ۲۸ درصد باقیمانده بیش از حد بهینه مورد بهره برداری قرار می گیرند.

نتیجه اکثر مطالعات نشان می دهد که قسمت عمده ذخایر آبی دنیا به علت برداشت زیاد به حد محدودی رسیده اند و بنابراین راهی جز روی آوردن به پرورش آبزیان وجود ندارد. البته برای گسترش آبی پروری نیز به ماهیان ریز، روغن ماهی و پودر ماهی احتیاج داریم که از صید آبزیان حاصل می شوند.

روند تولید آبزیان

بررسی روند تولید آبزیان در طی چهار دهه اخیر نشان می دهد که نااطمینانی های زیادی در رابطه با صید آبزیان طی سال های مذکور وجود داشته است. در طول دهه ۱۹۹۰ میلادی صید آبزیان در حدود ۸۰ تا ۵۸۵ میلیون تن در نوسان بوده است. در سال ۱۹۹۹ حدود ۶۷ درصد صید جهانی از اقیانوس آرام حاصل شده است. در طول دهه ۹۰ میلادی صید از آبهای داخلی افزایش قابل ملاحظه ای داشته است و از ۶/۴ به ۸/۳ تن رسیده است. اعتقاد بر این است که صید از آبهای داخلی کمتر از حد خود گزارش شده است. این مساله به دلیل عدم محاسبه مصارف محلی در بسیاری از مناطق جهان است

^۱biology

که از آبهای داخلی حاصل می شود. بعنوان مثال در کشورهای برزیل، غنا و بسیاری از کشورهای آسیایی جنوب شرقی ۵۰ تا ۱۷ درصد آنچه صید می شود در گزارش های رسمی ارائه می گردد.

اگر چه نوسانات صید بسیار زیاد است و از یک فرآیند خاص تبعیت نمی کند ولی در مورد گونه های مختلف روند خاصی قابل مشاهده است. مثلاً گونه های با ارزش و دارای عمر طولانی با گونه های کم و سطح زی'جایگزین شده اند. این مساله به واسطه تغییر در تکنولوژی صید، غنی شدن سواحلی که گونه های ریز در آن ها فعال هستند و صید بیش از حد از گونه های با ارزش در گذشته حاصل شده است.

در رابطه با تکنولوژی به عنوان مثال استفاده از فیبرهای مصنوعی و تورها موجب کاهش هزینه و بهبود کارایی صید شده و یا ادوات مشاهده آبزبان در زیر آب موجب هدفمندتر شدن صید گردیده است. همچنین کشتی های جدید آبزبان را بهتر صید نموده و مدت بیشتری روی دریا باقی مانده و همانند یک واحد صنعتی روی عرشه فعالیت های تبدیل را انجام می دهد.

در سال ۲۰۰۰ از کل ۱۳۰/۴ میلیون تن آبزبان تولیدی مقدار ۹۴/۸ میلیون تن یعنی حدود ۷۳ درصد آن از صیادی حاصل شده است. این در حالی است که مقدار تولید در سال ۲۰۰۰ نسبت به سال ۱۹۹۹ حدود ۱/۸ درصد افزایش یافته و به بالاترین مقدار تولیدی که تا به حال در دنیا سابقه داشته رسیده است. علاوه بر این، به نقل از پایگاه اطلاع رسانی سازمان خواروبار و کشاورزی ملل متحد (FAO) آبری پروری سریعترین منبع پرورش پروتئین حیوانی جهان است و در زمان حاضر تقریباً نیمی از مصرف ماهی جهان را تامین می کند. بر این اساس، گزارش آبری پروری جهان در سال ۲۰۱۰ نشان می دهد که تولید جهانی ماهی از طریق آبری پروری بین سال های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۸ بیش از ۶۰ درصد رشد کرده و از ۳۲/۴ میلیون تن به ۵۲/۵ میلیون تن رسیده است. در این گزارش پیش بینی شده است در سال ۲۰۱۲ بیش از ۵۰ درصد مصرف ماهی جهان از طریق آبری پروری تامین شود. البته ذکر این نکته مهم ضروری است که نباید انتظار داشت طی سال های آینده شاهد افزایش

¹Pelagic

بیشتر صید آبریان باشیم زیرا که توان تولیدی ذخایر دریایی محدود است و امکان کاهش صید طی سال های آتی وجود دارد. همانطوری که آمارهای اولیه مربوط به سال ۲۰۰۱ این موضوع را نشان می دهد.

کشورهای عمده تولید آبریان شامل چین با ۱۷ میلیون تن، پرو ۱۰/۷، ژاپن ۵، آمریکا ۴/۷، شیلی ۴/۳، اندونزی ۴/۱، فدراسیون روسیه ۴ و هند ۳/۶ میلیون تن می باشند. هشت کشور مذکور با هم نیمی از تولید جهانی آبریان را به خود اختصاص می دهند.

جدول (۱-۲): مقدار تولید آبریان به تفکیک صید و پرورش در ایران و جهان (هزار تن)

سال	جهان			ایران		
	صید	پرورش	کل	صید	پرورش	کل
۱۹۹۰	۸۵۵۵۳	۱۳۰۷۴	۹۸۶۲۷	۲۷۳	۴۲	۳۱۵
۱۹۹۱	۸۴۵۴۵	۱۳۷۴۰	۹۸۲۸۵	۲۸۲	۴۵	۳۲۸
۱۹۹۲	۸۵۴۱۸	۱۵۴۳۷	۱۰۰۸۴۵	۳۱۱	۴۲	۳۵۴
۱۹۹۳	۸۶۵۸۸	۱۷۸۳۵	۱۰۴۴۲۳	۳۲۵	۴۴	۳۶۹
۱۹۹۴	۹۱۵۸۶	۲۰۷۴۶	۱۱۲۳۵۰	۳۰۷	۴۵	۳۵۰
۱۹۹۵	۹۱۸۷۱	۲۴۴۹۳	۱۱۶۳۶۴	۳۲۳	۵۹	۳۸۲
۱۹۹۶	۹۳۵۳۱	۲۶۷۴۷	۱۲۰۲۷۸	۳۳۵	۶۵	۴۰۰
۱۹۹۷	۹۳۷۶۷	۲۸۷۲۸	۱۲۲۴۹۵	۳۳۵	۶۵	۴۰۰
۱۹۹۸	۸۶۹۳۳	۳۰۷۹۴	۱۱۷۷۲۷	۳۲۸	۷۲	۴۰۰
۱۹۹۹	۹۳۸۶۷	۳۳۳۱۰	۱۲۷۱۷۷	۳۴۴	۶۸	۴۱۲
۲۰۰۰	۹۵۴۴۰	۳۴۹۹۴	۱۳۰۴۳۴	۳۵۹	۶۶	۴۲۵
۲۰۰۱	۹۲۳۵۶	۳۷۸۵۱	۱۳۰۲۰۷	۳۲۵	۷۴	۳۹۹

ماخذ: FAO و شیلات ایران

موضوعات اصلی در مدیریت صیادی

فعالیت صیادی ترکیبی از مقدار آبزبان و انواع مختلف شناورها و ادوات صید می باشد. آبزبان در یک منطقه از گونه های مختلفی تشکیل شده اند که بوسیله ادوات مختلفی صید می شوند. اصولاً ماهیان را به دو دسته کف زی^۱ و سطح زی تقسیم می کنند. گونه های کف زی در اعماق زندگی نموده و قابلیت تحرک کمتری دارند. ماهیان سطح زی که عمدتاً مهاجر هستند در سطح آبها در پهنه گسترده تری در حال تحرک هستند. شناسایی و تقسیم بندی ماهیان به سطح زی و کف زی نه تنها از نظر نوع و ابزار صید مهم است بلکه از نظر مالکیت و مدیریت این ذخایر نیز تفاوت هایی بین آن ها وجود دارد. ماهیان کف زی به واسطه مهاجرت کم، اداره شدنی یا رام شدنی هستند و بنابراین مالکیت پذیری بیشتری دارند.

در رابطه با مدیریت صید آبری چه کف زی و چه سطح زی دو نکته مهم وجود دارد: اول آنکه ذخایر آبزبان بطور بیولوژیکی رشد و نمو می یابند بنابراین قدرت انسان ها در کنترل، رشد و تولید جمعیت آن ها محدود است و دوم اینکه نوع مالکیت ذخایر آبزبان در بقا و میزان برداشت آن ها اهمیت زیادی دارد. به عبارت دیگر اگرچه بشر در رشد و تولید آبزبان در دریاها کنترل و نقش زیادی ندارد اما در چگونگی برداشت و بقا این ذخایر و همچنین در ماندگاری آن ها نقش بسیار زیادی دارد. مهمترین موضوعاتی که امروزه بشر در رابطه با صید آبزبان با آنها روبروست شامل موارد زیر است:

۱. صید زیاد از حد که موجب کاهش مداوم بعضی از ذخایر شده است؛
 ۲. آلودگی آب ها که موجب لطمه به بسیاری از گونه های آبزبان و بویژه ماهیان مولد شده است؛
 ۳. درگیری در مورد حق مالکیت و صید بویژه بین کشورهای همسایه و در داخل کشورها بین گروه های مختلف؛
 ۴. سرمایه بر شدن ابزار و ادوات صید که طبعاً صید زیادی را نیز جهت اقتصادی شدن آن ها طلب می کند.
- عمده مشکلات مذکور از ماهیت دسترسی آزاد ذخایر دریایی ناشی می شود که به دنبال ارائه مدل بیولوژیکی صید مورد بررسی قرار می گیرد.

¹Demersal

حقوق مالکیت

تعریف مالکیت برای این منابع باعث استفاده منطقی و کارا از آن ها می شود. مالکیت نیز به دو صورت دولتی یا خصوصی وجود دارد. حقوق مالکیت به قواعد، دستورالعملها، رسوم و قوانینی اطلاق می شود که مالک بر اساس آن حق، استفاده و انتقال منابع، کالاها و خدمات را دارد. با استفاده از برقراری حقوق مالکیت می توان به ناهنجاری هایی که در استفاده از منابع طبیعی به صورت دسترسی مشترک و آزاد وجود دارد سروسامان داد.

در بین اقتصاددانان یک اجماع عمومی وجود دارد که اگر منابعی که قبلاً مالکی نداشته باشند به تملک بخش خصوصی یا دولتی درآیند فرصت استفاده منطقی یا کارآ برای آنها فراهم می شود.

در نظام سرمایه داری، مالکیت خصوصی به مالکیت دولتی ترجیح داده می شود. زیرا در این مالکیت چون افراد می توانند تمام منافع حاصل از فعالیت را به خود اختصاص دهند، در استفاده از روش ها و فنونی که به افزایش بهره وری منجر می شود مطالعه بیشتری می نمایند و همین امر باعث افزایش نوآوری، انباشت سرمایه و ریسک پذیری آنها خواهد شد.

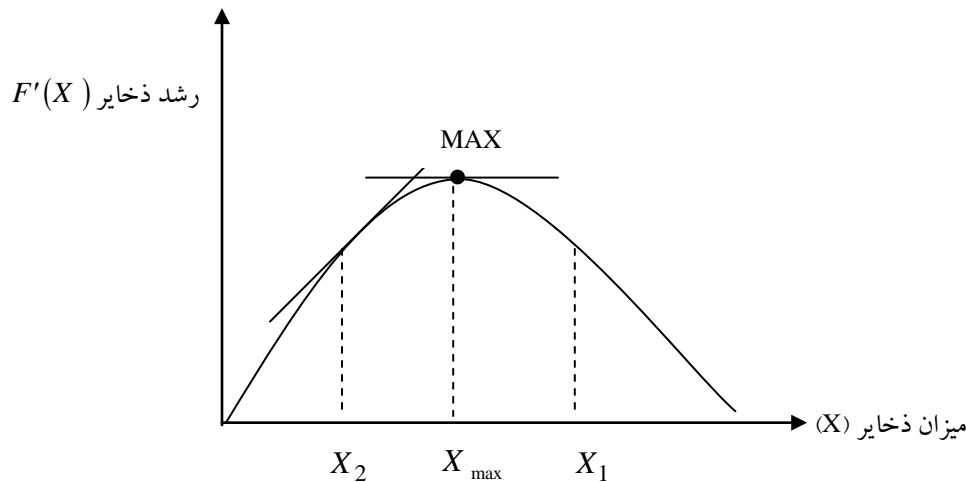
در نظام سوسیالیستی، مالکیت دولتی را به مالکیت خصوصی ترجیح می دهند. ایده ی اساسی آنها این است که افراد به دلیل اینکه عضو جامعه مشترکی هستند، در ابزار تولید سهم بوده و لذا تساوی حقوقی ابزار مالکیت را ترجیح می دهند. به عبارت دیگر افراد عضو گروه هستند و منابع و دارایی نیز ابزار تولید اشتراکی آنهاست.

دسترسی مشترک نیز به این صورت تعریف می شود که افراد به هر میزان در استفاده از منابع آزاد هستند و با توجه به تجهیزات در اختیارشان هر یک می توانند به هر میزان از منابع بهره برداری کنند که این امر باعث افزایش سرعت روند تخریب این منابع می شود. حال به بررسی دو نظریه که برای رفع مشکلات دسترسی آزاد مطرح شده است، می پردازیم:

نظریه ایستای اقتصاد شیلات

اولین مقالات در زمینه ی اقتصاد ماهیگیری توسط گوردون و اسکات^۱ نوشته شد با توجه به اینکه فعالیت ماهیگیری با مسئله ای به نام "دسترسی آزاد یا مشترک" مواجه است دولتها غالباً اقدام به کنترل و تنظیم این فعالیت می کنند. از اینرو در فعالیت اقتصادی ماهیگیری مسئله مهم تعیین معیاری برای تنظیم و کنترل فعالیت صیادی است.

یکی از مفاهیم مهمی که در این فصل با آن مواجه هستیم منحنی رشد آبی یا منحنی رشد ذخایر آبی است که در نمودار زیر نشان داده شده است. رشد ذخایر برابر با تفاوت بین نرخ تکثیر این ذخایر و نرخ مرگ و میر آن ها می باشد.



نمودار (۱-۲): نمودار رشد طبیعی شیلات

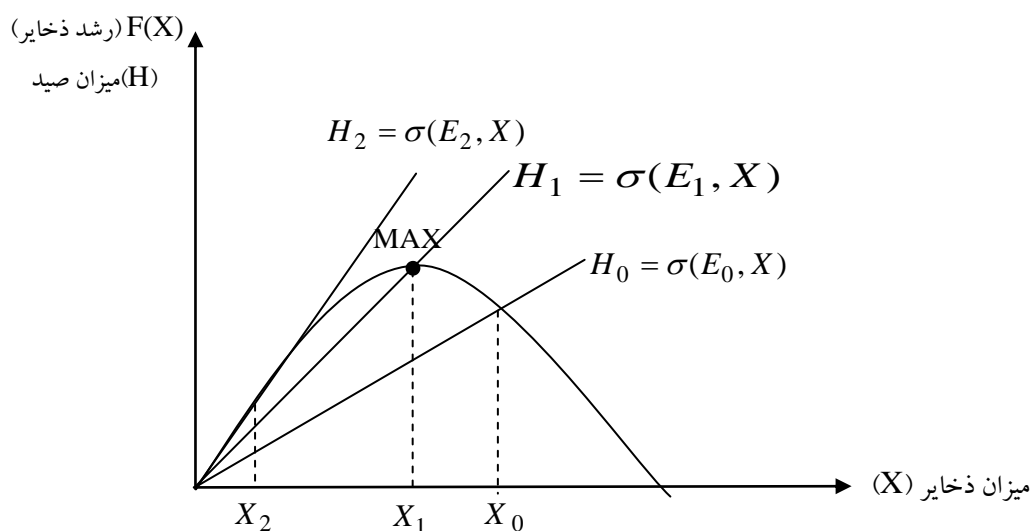
نمودار فوق نشان می دهد، زمانیکه ذخایر آبی کم است رشد آنها در حال افزایش است و این افزایش تا X_{max} که حداکثر رشد ذخایر است ادامه می یابد. اما همچنانکه ذخایر آبی افزایش می یابد، میزان مرگ و میر در مقایسه با میزان تکثیر افزایش می یابد که این امر ناشی از کم شدن نسبی غذا و تغذیه ماهیهای بزرگتر از ماهیهای کوچکتر است. از این رو همچنانکه ذخایر آبی افزایش می یابد ذخایر کندتر می شود. در X_{max} میزان مرگ و میر با میزان تکثیر برابر شده و لذا اگر اتفاق غیر منتظره ای رخ ندهد، ذخایر آبی در این سطح ثابت باقی خواهد ماند. بدیهی است که X_{max} نوعی تعادل

¹Gordon & Scott

است که توسط طبیعت بوجود می آید و تنها شرط لازم برای پایداری آن عدم دخالت انسان است. به این تعادل، تعادل بیولوژیک گویند.

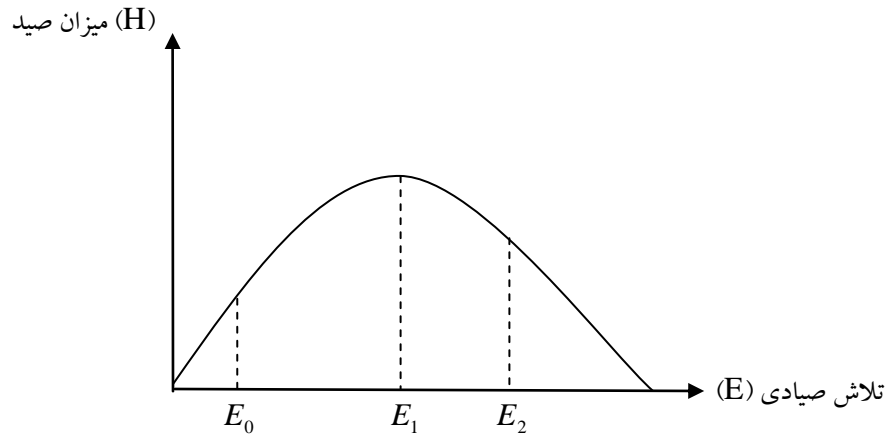
اکنون یک فعالیت اقتصادی مثل صید را در نظر بگیرید. برای سادگی فرض کنید مقدار صید برابر با تفاوت بین میزان تکثیر و مرگ و میر باشد. در این حالت محور عمودی نمودار فوق علاوه بر رشد ذخایر $(F'(X))$ ، مقدار صید (H) را نیز نشان می دهد. حال اگر ذخایر آبرزی برابر X_0 باشد، در هر دوره می توانیم مقدار H_0 از ذخایر را صید کنیم. چنین عملکردی باعث خواهد شد ذخایر آبرزی تغییری نکرده و همواره در سطح X_0 ثابت باقی بماند.

حال می خواهیم بدانیم بیشترین صید پایدار چقدر است. مانند هر فعالیت دیگری، صید نیز به نهاده‌هایی مثل تلاش برای صید و ذخایر آبرزی نیاز دارد. تلاش صیادی در واقع نیروی انسانی، قایق، ابزار و ادوات صیادی، سوخت و ... می باشد. با فرض ثابت بودن تلاش صیادی، همواره با افزایش ذخایر انتظار داریم که مقدار صید نیز افزایش یابد. نمودارهای زیر منحنی رشد و صید را با همدیگر نشان می دهد. اگر سطح تلاش E_0 باشد در این صورت ذخایر آبرزی و مقدار صید به ترتیب برابر X_0, H_0 خواهد شد. وقتی تلاش صیادی به E_1 افزایش می یابد، ذخایر آبرزی کاهش و مقدار صید افزایش می یابد. حال اگر تلاش صیادی به E_2 افزایش یابد، ذخایر آبرزی به X_2 کاهش و مقدار صید به H_2 کاهش می یابد.



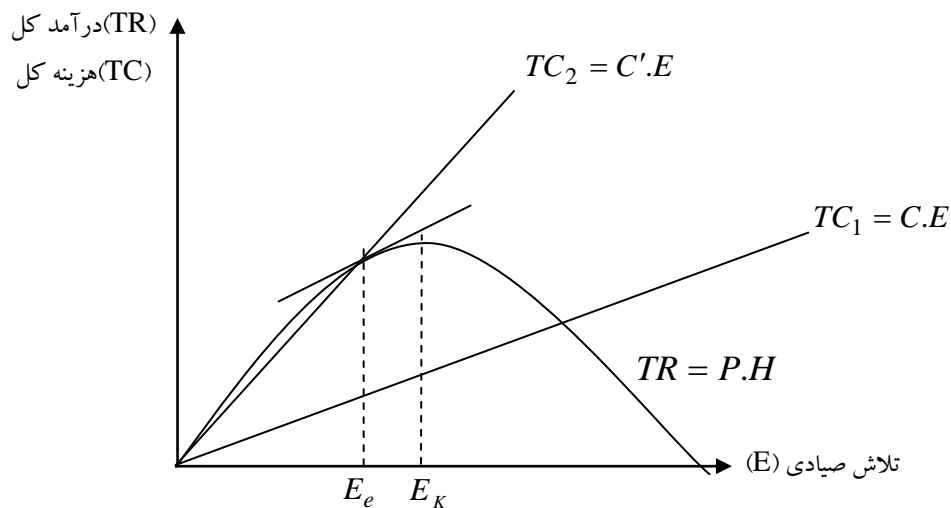
نمودار (۲-۲): صید و رشد ذخایر

بنابراین با توجه به نمودار فوق می توان رابطه بین میزان تلاش و صید را بصورت نمودار زیر نمایش داد:



نمودار (۲-۳): نمودار صید و تلاش صیادی

حال قیمت آبرزی را که ثابت و معلوم در نظر گرفته می شود به مدل اضافه می کنیم. بنابراین با ضرب قیمت آبرزیان در مقدار صید، تابع یا منحنی درآمد کل بدست خواهد آمد. بدین ترتیب تابع درآمد کل به صورت $TR = P.H$ می باشد که TR درآمد کل، P قیمت آبرزی و H مقدار صید است. حال اگر هزینه صید را تابع خطی از تلاش صیادی در نظر بگیریم، تعادل اقتصادی در نقطه E_e یعنی جایی که $MR = MC$ می باشد حاصل می شود.



نمودار (۲-۴): تعادل اقتصادی درآمد و هزینه صید

حداکثر صید پایدار بیولوژیستها

مقدار بهینه ی صید از نظر بیولوژیستها و اقتصاددانان متفاوت است. از نظر بیولوژیستها مقدار بهینه ی فعالیت صیادی جایی است که "حداکثر صید" (مقدار X_1 در نمودار (۲-۲)) حاصل گردد. این مقدار صید، نقطه برگشت منحنی صید حداکثر صید پایدار و یا با ثابت بودن قیمت، نقطه برگشت منحنی درآمد کل است.

معیار بیولوژیستها بدلیل اینکه هیچ توجهی به هزینه صید ندارد، از نظر اقتصاددانان قابل قبول نیست. زیرا بر اساس معیار بیولوژیستها چه هزینه فعالیت صیادی TC_1 باشد و چه TC_2 ، حداکثر صید تفاوتی نمی کند.

صید پایدار بهینه اقتصاددانان

معیار صید پایدار از نظر اقتصاددانان، تلاش صیادی را جایی پیشنهاد می کند که رانت اقتصادی همان حداکثر باشد. رانت اقتصادی اختلاف بین درآمد کل و هزینه کل است که در واقع هدیه طبیعت به صیاد می باشد. لذا بر اساس معیار اقتصادی سطح بهینه تلاش صیادی جایی است که اختلاف بین درآمد کل و هزینه کل حداکثر باشد. اگر فرض کنیم هزینه صیادی TC_1 باشد، از نظر هندسی تلاش بهینه صیادی در جایی تعیین می شود که شیب منحنی درآمد کل، با شیب منحنی هزینه کل برابر باشد (شرط برابری درآمد نهایی با هزینه نهایی). که این وضعیت در نمودار فوق در نقطه ی E_e بدست آمده است. البته محدود کردن تلاش صیادی در E_e قابل مقایسه با محدود کردن تولید در بازار انحصاری نیست. در شرایط انحصار، انحصارگر با محدود کردن سطح تولید، قیمت کالا را افزایش می دهد و لذا از طریق هزینه ی بیشتری که به مصرف کنندگان تحمیل می کند، سود اضافی کسب می نماید. ولی در اینجا اولاً فرض می شود قیمت ماهی برای صیاد ثابت است یعنی قیمت آبری را عرضه و تقاضای آبری تعیین می کند و فعالیت صیاد تأثیری بر قیمت آبری ندارد. ثانیاً اگر تلاش صیادی از E_e به E_k افزایش یابد مقدار صید کاهش خواهد یافت و لذا برخلاف شرایط انحصاری افزایش فعالیت صیادی ضرورتاً نتیجه بهتری برای مصرف کنندگان در بر نخواهد داشت. مقایسه این دو معیار نشان می دهد که اقتصاددانان سطح تلاش صیادی را کمتر از بیولوژیستها می دانند. فقط در صورتی که هزینه صیادی ثابت یا TC کاملاً افقی باشد، معیار اقتصادی نیز تلاش صیادی بیشتری را پیشنهاد خواهد داد. در این حالت حداکثر رانت در نقطه حداکثر درآمد کل است که با معیار

بیولوژیستها یکسان است. ولی هر چقدر هزینه صیادی افزایش یابد اختلاف بین میزان تلاشی که معیار بیولوژیستها و اقتصاددانان پیشنهاد می دهند، بیشتر خواهد شد.

از نظر جبری با ثابت بودن ذخایر آبی، مقدار صید تابعی از میزان تلاش صیادی است که به صورت زیر بیان می

شود:

$$H = H(E, X_0)$$

همچنین هزینه تلاش صیادی را تابعی از میزان تلاش صیادی در نظر می گیریم:

$$TC = C(E)$$

حال رانت اقتصادی به صورت رابطه زیر می باشد:

$$R = TR - TC$$

درآمد کل (TR) برابر با قیمت (P) ضربدر تلاش صیادی (H) است. که با ثابت بودن P ، درآمد کل تابعی از

میزان تلاش صیادی (H) است. حال با توجه به رفتار عقلایی تلاش صیادی جایی است که رانت اقتصادی حداکثر باشد. لذا

از تابع رانت نسبت به E مشتق می گیریم:

$$\frac{DR}{dE} = 0 \Rightarrow \frac{dTR}{dE} - \frac{dTC}{dE} = 0 \Rightarrow MRE = MCE$$

رابطه ی فوق بیان می کند که برای حداکثر شدن رانت، تلاش صیادی بایستی تا جایی افزایش یابد که درآمد

آخرین واحد تلاش صیادی (MRE) با هزینه نهایی آن (MCE) برابر باشد. البته معادله فوق شرط لازم برای حداکثر

شدن رانت بوده و شرط کافی اش این است که مشتق دوم از تابع رانت نسبت به تلاش صیادی منفی باشد:

$$\frac{d^2R}{dE^2} < 0 \Rightarrow \frac{dMRE}{dE} < \frac{dMCE}{dE}$$

دسترسی مشترک صیادی CPF^۱

در این حالت سوال اساسی این است که چه تعداد صیاد بایستی وارد فعالیت صیادی شوند؟ از آنجایی که فعالیت صیادی، مالک ندارد لذا ورود به این فعالیت تا جایی ادامه دارد که رانت اقتصادی صفر گردد. به عبارت دیگر ورود تا زمانی ادامه می یابد که قیمت آبریان برابر با هزینه متوسط صید یا درآمد کل برابر با هزینه کل شود. در این حالت میزان تلاش صیادی معادل E_k می شود که در آن رانت اقتصادی صفر می شود. اگر تلاش بیش از E_k باشد صیادان ضرر می کنند و باعث خروج تعدادی از صیادان از این صنعت و رفتن به بخشهای دیگر اقتصاد که بازده بیشتری دارد می شود.

کاهش تلاش صیادی نیز عملاً ممکن است اتفاق نیفتد زیرا اولاً برای صیادان فعالیت صیادی یک روش زندگی است و لذا هیچ تمایلی به شغل‌های دیگر ندارند. ثانیاً از مهارتی که صیادان کسب نموده اند نمی توانند در جای دیگری استفاده کنند و خروج از این فعالیت را برای صیادان سخت می کند. ثالثاً ادوات صیادی که صیادان استفاده می کنند یک سرمایه هدر رفته است و با خروج افراد این فعالیت، از آنها استفاده ای دیگر نمی توانند بکنند. رابعاً صیادان قماربازان و خوش بنیان طبیعت هستند و همیشه رؤیای یک صید بزرگ دارند که اگر در هر فصل اتفاق نیفتد امیدوارند در فصل بعد اتفاق افتد. از نظر جبری مقدار تلاش در حالت دسترسی آزاد را به صورت زیر می توانیم محاسبه کنیم. که رانت اقتصادی در این حالت به صورت زیر است:

$$R = TR - TC$$

در دسترسی آزاد چون مالکی وجود ندارد تلاش صیادی تا صفر شدن رانت ادامه می یابد. یعنی درآمد کل با هزینه کل برابر می شود. همچنین برحسب واحد تلاش، رانت در جایی صفر می شود که قیمت آبریان (P) با هزینه متوسط صید (AC) برابر باشد:

$$P.H = TC \Rightarrow P = \frac{TC}{H} \Rightarrow P = AC$$

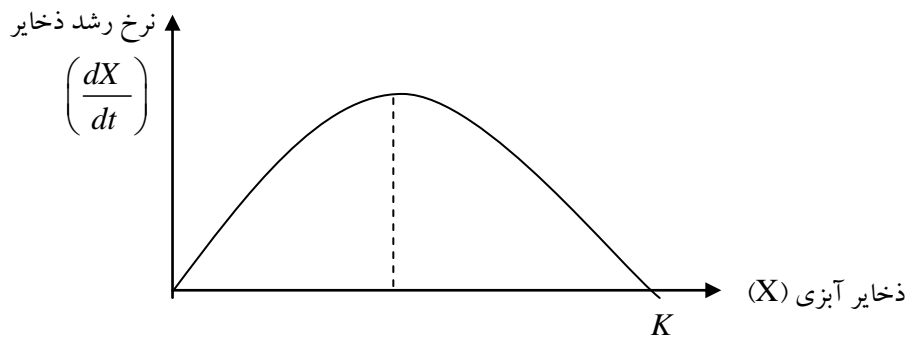
^۱. Common Property Fishing.

نظریه پویای اقتصاد شیلات

با وارد کردن بعد زمان، نظریه ی پویای اقتصاد ماهیگیری را داریم. این تئوری ابتدا توسط کوپیس، کلارک و مونرو مطرح گردید. در این تجزیه و تحلیل فرض می شود محیط زندگی آبزیان تغییری نمی کند. ظرفیت این مکان، ثابت بوده و لذا حداکثر مقداری که این محیط می تواند آبی پرورش دهد، مشخص می باشد.

بهره برداری اقتصادی

نمودار زیر منحنی رشد آبزیان با رشد ذخایر آبی را نشان می دهد. ذخایر آبی روی محور افقی و نرخ رشد آن در طول زمان $\left(\frac{dX}{dt}\right)$ بر روی محور عمودی اندازه گیری شده است. این منحنی نشان می دهد که رشد آبی تابعی از ذخایر آبی است. هنگامیکه ذخایر آبی کم باشد، رشد آبزیان با سرعت بیشتری ادامه می یابد و در نقطه برگشت منحنی، رشد ماهیان به حداکثر رسیده، سپس رشد ماهیان کاهش یافته و در K به صفر می رسد.



نمودار (۵-۲): منحنی رشد طبیعی

در واقع نقطه K بیانگر حداکثر ظرفیت پرورش آبزیان و متوقف شدن رشد آبزیان به دلیل محدودیت محیط است.

عوامل تعیین کننده صید، ذخایر آبی و تلاش صیادی است:

$$H(t) = H(X, E)$$

تابع صید (تولید) طوری در نظر گرفته می شود که کشش تولیدی برای دو نهاد ی اصلی صید یعنی ذخایر

آبی (X) و تلاش صیادی (E) برابر با واحد است. یعنی اگر یک درصد تلاش صیادی یا ذخایر آبی افزایش یابد مقدار

صید هم یک درصد افزایش خواهد یافت.

تابع هزینه صیادی تابعی خطی است که بستگی به میزان تلاش دارد:

$$TC = \beta E$$

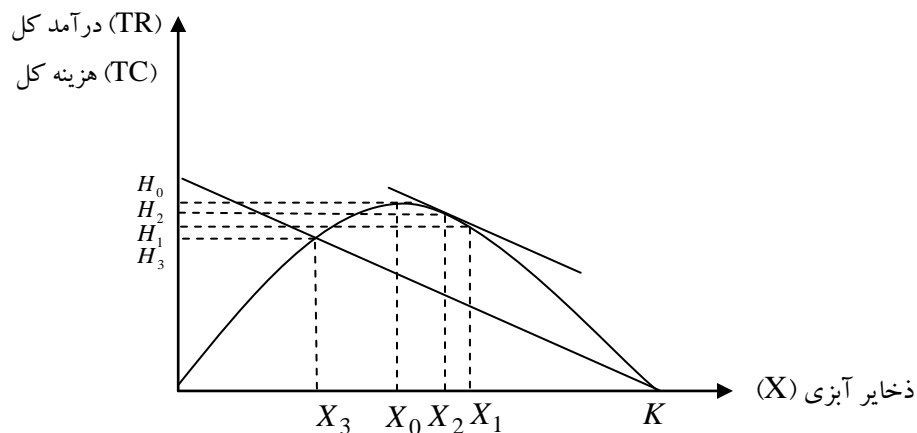
β ثابت و مثبت بوده و رابطه فوق نشان می دهد که هر چه تلاش صیادی افزایش یابد، هزینه صیادی به اندازه، ضریب β افزایش خواهد یافت.

درآمد کل صیادی برابر حاصل ضرب قیمت آبیان (P) و مقدار صید (H) است:

$$TR = PH$$

حال با توجه به درآمد و هزینه فعالیت صیادی، مقدار صید پایدار در صورتیکه فعالیت صیادی بدون هزینه باشد معادل H_0 است. یعنی ذخایر تعادلی در X_0 می باشد. ولی اگر فعالیت دارای هزینه باشد هزینه ی صیادی تابعی معکوس از ذخایر آبی است. در نمودار (۶-۲) خط هزینه ی صیادی همان H_0K است که تابعی نزولی از ذخایر آبی (X) در نظر گرفته می - شود.

بیشترین اختلاف بین درآمد کل و هزینه کل، یعنی جایی که شیب منحنی TR با شیب منحنی TC برابر باشد، برابر با نقطه ی X_1 است، نقطه تعادل پایدار خواهد بود. در اینجا نیز ملاحظه می کنید که ذخایر تعادلی X_1 با ذخایری که در حداکثر صید پایدار X_0 داریم تفاوت می کند.



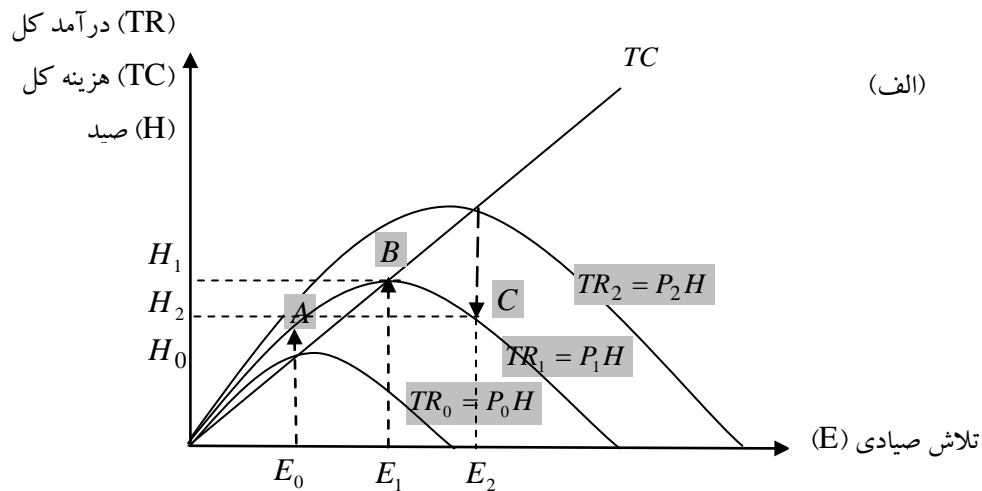
نمودار (۶-۲): مقدار بهینه صید از برابری $MC = MR$

نقطه تعادلی X_1 در صورت عدم نرخ تنزیل است. در صورتیکه اگر نرخ تنزیل وجود داشته باشد، به این معناست که صیاد بین درآمدهای کسب شده در دوره‌های مختلف تفاوت قائل است و ارزش بیشتری برای درآمدهایی که اکنون بدست می‌آید و نسبت به درآمدهایی که در آینده بدست خواهد آورد، قائل است. برای تعیین مقدار بهینه صید در طی زمان باید اشاره کنیم که ذخایر آبرزی برای صیادان یک نوع دارائی محسوب می‌شود. لذا سرمایه گذاری در شیلات زمانی صورت می‌گیرد که مقدار صید از میزان رشد آبرزیان کمتر باشد، یعنی $H(t) < f(X)$ ، همچنین عدم سرمایه گذاری در شیلات هنگامی است که مقدار صید از رشد آبرزیان بیشتر باشد که در این حالت در طی زمان، ذخایر آبرزی کاهش می‌یابد.

این مالک برای تصمیم‌گیری در مورد سرمایه گذاری یا عدم سرمایه گذاری در شیلات بایستی بازده نهایی سرمایه گذاری در این فعالیت را با سایر فعالیتها مقایسه کند. با فرض یکسان بودن ریسک در پروژه های سرمایه گذاری، ذخایر تعادلی آبرزیان در جایی تعیین خواهد شد که بازده نهایی سرمایه گذاری در شیلات با بازده نهایی سرمایه گذاری در بخشهای دیگر اقتصاد برابر باشد.

دسترسی مشترک و ذخایر تعادلی شیلات

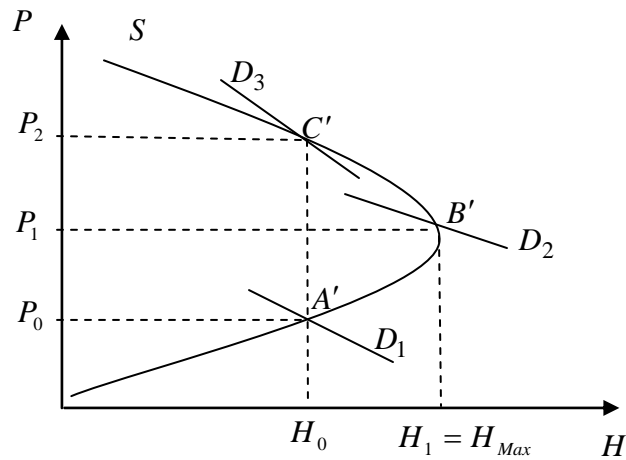
اگر فعالیت صیادی دارای مالک نباشد، چون صیادان انگیزه ای برای سرمایه گذاری ندارند، مقدار تلاش یا مقدار صید در جایی تعیین می شود که درآمد کل با هزینه کل برابر باشد، یعنی رانت اقتصادی صفر باشد. این مطلب در نمودارهای زیر نشان داده شده است. بطوریکه در نمودار (الف) محور افقی تلاش صیادی و محور عمودی درآمد کل و هزینه کل و مقدار صید را اندازه گیری می کند. همچنین در نمودار (ب) محور افقی ذخایر آبی و محور عمودی رشد آبیان و مقدار صید را اندازه گیری می کند.



نمودار (۷-۲): اثر افزایش قیمت آبیان بر تلاش، مقدار صید و ذخیره

اگر قیمت آبیان P_0 باشد، در حالت دسترسی آزاد، مقدار تلاش جایی است که درآمد کل با هزینه کل برابر باشد یعنی نقطه A در نمودار (الف) که میزان تلاش، E_0 می باشد. در E_0 مقدار صید معادل H_0 و ذخایر آبی معادل X_0 خواهد بود (نمودار ب). حال اگر قیمت آبیان به P_1 افزایش یابد منحنی درآمد کل به سمت بالا چرخش می کند. اما چون در E_0 به دلیل افزایش قیمت، سود ایجاد می شود، لذا میزان تلاش افزایش می یابد تا سود صفر گردد (یعنی E_1). با افزایش تلاش صیادی منحنی صید در سمت بالا و چپ چرخش می کند و مقدار صید معادل H_1 و ذخایر برابر با X_1 خواهد شد. حال اگر آبیان به P_2 افزایش یابد. مجدداً در E_1 ، فعالیت صیادی با سود همراه است و صیادان جذب فعالیت صیادی شده و

تلاش صیادی تا جایی افزایش می یابد تا سود موجود صفر شود و تلاش معادل E_2 می شود. این امر باعث کاهش مقدار صید به H_0 و ذخایر تعادلی به X_2 می شود. در این شرایط چون رشد ذخایر در یک نقطه ای به حداکثر خود می رسد لذا با افزایش تلاش صیادی نمی توان همواره انتظار داشت، صید افزایش یابد. حال با توجه به اطلاعات نمودارهای فوق منحنی عرضه آبیان که ارتباط بین قیمت و مقدار عرضه (H) را نشان می دهد بدست می آید. این منحنی که در حالت دسترسی آزاد رسم شده است دارای یک نقطه برگشت می باشد. یعنی با افزایش قیمت همواره مقدار صید افزایش نمی یابد بلکه در قیمت P_0 حداکثر صید بدست می آید که معادل با H_1 است. ولی اگر قیمت از P_1 بیشتر شود، بدلیل فشار روی ذخایر آبی، ذخایر کاهش می یابد.



(ب)

نمودار (۸-۲): منحنی عرضه شیلات

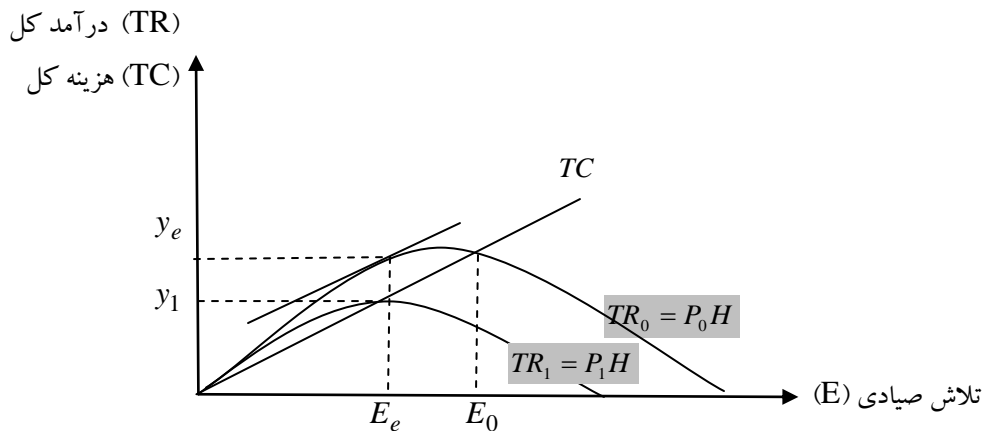
لذا به قیمت P_1 قیمت بحرانی گویند. معادله ی عرضه آبیان در حالت دسترسی آزاد را می توان از شرط برابری قیمت با هزینه متوسط $P = AC$ بدست آورد.

کنترل صیادی

به دلیل صید بی رویه صیادان و نداشتن انگیزه برای حفظ ذخایر، لزوم کنترل و تنظیم فعالیت صیادی از طرف دولت جهت حفظ و بهره برداری مناسب از ذخایر آبرزی ضروری است. ابزارهای کنترلی دولت عبارتند از: ۱. کنترل مستقیم که به تأثیرگذاری مستقیم دولت در فعالیت صیادی اشاره دارد. مانند محدود کردن استفاده از ابزار و ادوات صیادی، تعیین نوع تور ماهیگیری، کوتاه کردن فصل صید و ... که اگر دولتها تشخیص دهند که صید بی رویه می باشد، می توانند از طریق مستقیم اقدام نمایند. ۲. کنترل های غیرمستقیم که از طریق تأثیر گذاری بر قیمت آبرزیان و یا هزینه های صیادی صورت می گیرد. در اینجا سه مورد مالیات بر صید، مالیات بر تلاش صیادی و تعیین سهمیه صید که مثالهایی از روش کنترل مستقیم هستند را بررسی می کنیم:

مالیات بر صید

قبل از برقراری مالیات تابع درآمد کل هر بنگاه $TR = P.H$ است. هزینه کل نیز تابعی از مقدار تلاش است که به صورت $TC = aE$ می باشد. a ضریب ثابتی است که بیانگر هزینه هر واحد از تلاش است. در اینجا مالیات بدین معناست که قیمت دریافتی عبارت از قیمت منهای مالیات ($P' = P - t$) می باشد.

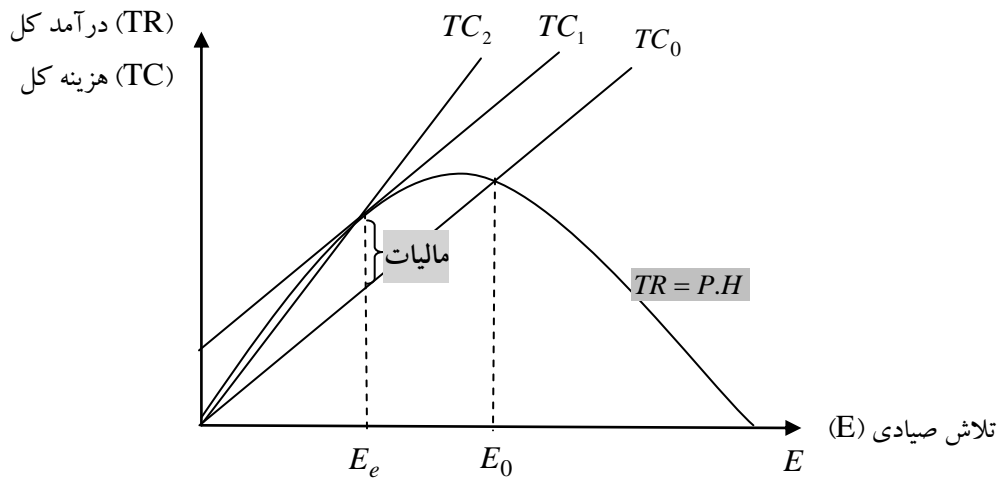


نمودار (۹-۲): مالیات بر صید

از آنجایی که در شرایط دسترسی آزاد قرار داریم، مجدداً درآمد کل با هزینه کل برابر است. اما اگر مالیات وضع شود می تواند تعادل جدید را در مقدار بهینه تلاش E_e قرار دهد. اگر تلاش برابر E_e باشد، درآمد حاصل از صید با ارزش صید برابر با y_e است که دولت تفاوت بین $y_e - y_1$ را بصورت مالیات از صید دریافت می کند. ولی صیادان درآمد y_1 را دریافت می کنند که دقیقاً معادل با هزینه ی کل آنهاست. لذا سود صیادان در این حالت صفر خواهد بود. بنابراین نتیجه می گیریم مالیات بر صید سود را صفر و TR را کاهش می دهد.

مالیات بر تلاش صیادی

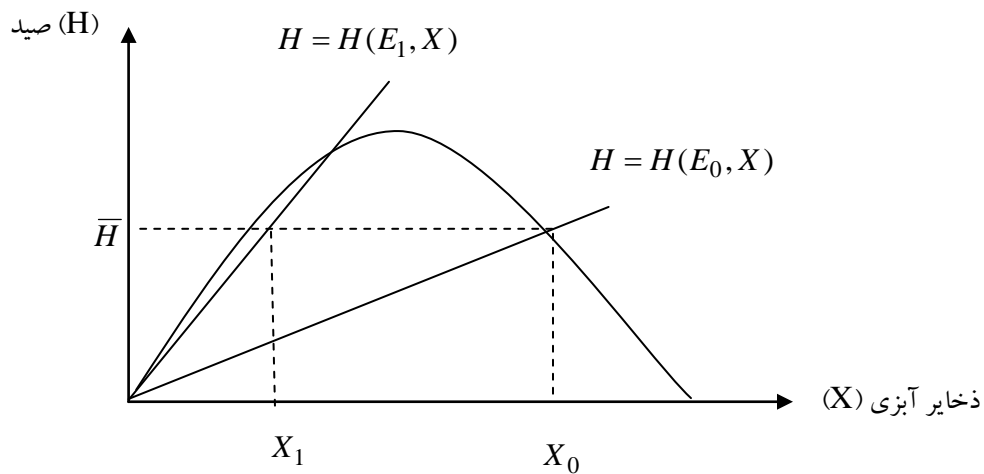
این مالیات به دو صورت ممکن است وضع شود: اول به صورت "مالیات یکجا" که مقدار مشخصی است که برای هر صیاد وضع می شود. اثرات این مالیات در نمودار زیر مشاهده می شود. قبل از وضع مالیات تلاش صیادی در حالت مالکیت مشترک در E_0 است. مقدار تلاش بهینه E_e است که در آنجا $MR = MC$ است. مالیات بهینه (یکجا) برابر T است که منحنی هزینه بنگاه را به TC_1 انتقال می دهد. بنابراین بعد از برقراری مالیات یکجا مقدار تلاش E_e می شود که مشابه مالکیت خصوصی است. نوع دوم مالیات، مالیات بر تلاش است. اگر این مالیات برابر t باشد، منحنی هزینه کل از TC_0 به TC_2 تغییر می کند. بدیهی است که اگر هیچ تلاشی برای صید نباشد، مالیاتی نیز اخذ نمی گردد. لذا منحنی هزینه بایستی از مبدأ مختصات بگذرد. حال اگر مالیات بهینه برقرار شود، مقدار تلاش E_e می شود که برابر است با مقدار تلاش در مالکیت خصوصی.



نمودار (۱۰-۲): مالیات یکجا و مالیات بر تلاش

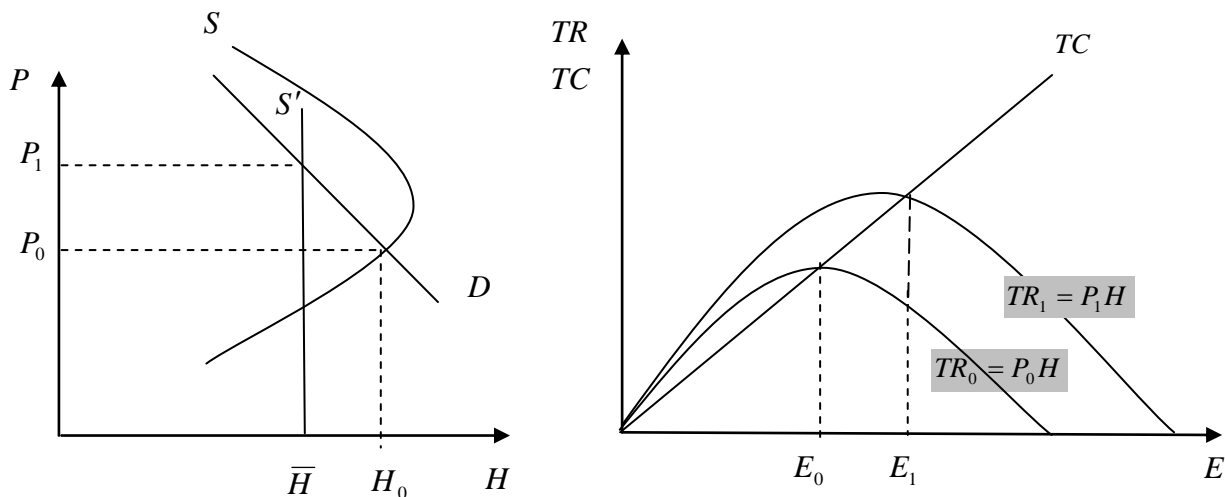
تعیین سهمیه ی صید

در این حالت فرض می کنیم دولت از میزان ذخایر و مقدار صیدی که باید توسط صیادان انجام شود آگاهی دارد. بنابراین دولت ابتدا "صید مجاز" را مشخص می کند که اعمال این محدودیت بر اساس اطلاعات دوره های قبلی است. برای توضیح بیشتر نمودار زیر را در نظر بگیرید. این نمودار تابع تولید بیولوژیکی یا منحنی رشد آبیان را نشان می دهد:

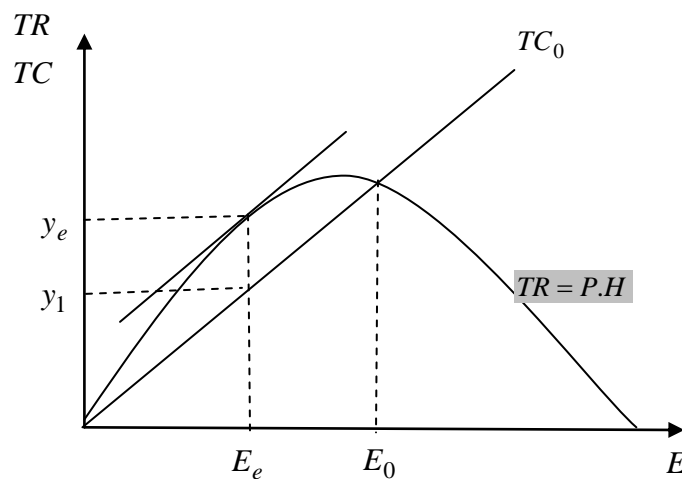


نمودار (۱۱-۲): تعیین سهمیه ی صید

فرض کنید دولت مقدار صید \bar{H} را بعنوان "سقف صید" تعیین نماید. دو راه برای دستیابی به \bar{H} وجود دارد. اول با ذخایر X_0 و تلاش E_0 و دیگری ذخایر X_1 و تلاش E_1 که $E_1 < E_0, X_1 < X_0$ است. وجود سهمیه فقط صید را کنترل می کند و هیچ تضمینی وجود ندارد که مقدار تلاش، به صورت بهینه تعیین شود در نمودار زیر، با توجه به منحنی تقاضا، مقدار صید در تعادل اولیه برابر با H_0 در قیمت P_0 است. اگر سهمیه ی صید برابر با \bar{H} باشد، قیمت به P_1 افزایش می یابد. که افزایش P منحنی درآمد کل را از TR_0 به TR_1 انتقال می دهد. لذا تعادل در E_1 یعنی از برابری $TR_1 = TC_1$ بدست می آید و بدین معنی است که تلاش از E_0 به E_1 افزایش می یابد. در حالت دوم سهمیه بر روی تلاش برقرار می شود در این حالت مقدار تلاش بهینه E_e در جایی تعیین می شود که شیب منحنی هزینه کل با شیب منحنی درآمد کل یکسان باشد. این مقدار تلاش، صید بهینه را نتیجه خواهد داد زیرا با E_e به تابع صید کارا خواهیم رسید. نکته قابل تأمل این است که در مالیات یکجا تفاوت بین $y_e - y_1$ را صیادان به دولت پرداخت می کردند ولی در حالتی که سهمیه وضع می شود، مقدار مذکور نصیب صیادانی می شود که اجازه صید دارند.



نمودار (۱۲-۲): سهمیه ی صید



نمودار (۱۳-۲): صدور مجوز صید

خلاصه فصل

ذخایر آبزیان جزء منابع طبیعی تجدید شونده محسوب می‌شوند. نتیجه اکثر مطالعات نشان می‌دهد که قسمت عمده ذخایر آبزی دنیا به علت برداشت زیاد به حد محدودی رسیده‌اند و بنابراین راهی جز روی آوردن به پرورش آبزیان وجود ندارد. فعالیت صیادی ترکیبی از مقدار آبزیان و انواع مختلف شناورها و ادوات صید می‌باشد. اگر چه نوسانات صید بسیار زیاد است و از یک فرآیند خاص تبعیت نمی‌کند ولی در مورد گونه‌های مختلف روند خاصی قابل مشاهده است. پایگاه اطلاع‌رسانی سازمان خواروبار و کشاورزی ملل متحد (FAO) آبزی پروری سریعترین منبع پرورش پروتئین حیوانی جهان است. به دلیل صید بی‌رویه صیادان و نداشتن انگیزه برای حفظ ذخایر، لزوم کنترل و تنظیم فعالیت صیادی از طرف دولت ضروری است. این فعالیت خود شامل سه مورد مالیات بر صید، مالیات بر تلاش صیادی و تعیین سهمیه صید است. بر اساس نظریه ایستای اقتصاد شیلات فعالیت ماهیگیری با مسئله‌ای به نام دسترسی آزاد یا مشترک مواجه است. علاوه بر این مقدار بهینه‌ی صید از نظر زیست‌شناسان و اقتصاددانان متفاوت است. از نظر زیست‌شناسان مقدار بهینه‌ی فعالیت صیادی جایی است که حداکثر صید حاصل گردد. معیار صید پایدار از نظر اقتصاددانان، زمانی است که رانت اقتصادی حداکثر باشد. دسترسی


مشترک صیادی بیان می‌دارد که ورود به این فعالیت تا جایی ادامه دارد که رانت اقتصادی صفر گردد. با وارد کردن بعد زمان، نظریه ی پویای اقتصاد ماهیگیری بدست می‌آید.

• سوالاتی برای مرور

۱. مسائل اصلی در مدیریت شیلات چیست؟
۲. حقوق مالکیت در بخش شیلات دارای چه ویژگی‌هایی می‌باشد؟
۳. در نظریه ایستای اقتصاد شیلات چه رابطه‌ای بین تلاش و میزان صید وجود دارد؟
۴. چه تفاوتی میان نقطه بهینه صید از دیدگاه بیولوژیست‌ها و اقتصاددانان وجود دارد؟
۵. چه تفاوتی میان نظریه ایستا و پویای اقتصاد شیلات وجود دارد؟
۶. نقطه بهینه صید در حالت دسترسی آزاد چگونه حاصل می‌شود؟
۷. چگونه می‌توان فعالیت صیادی را کنترل کرد؟

منابع

۱. اسماعیلی، عبدالکریم. ۱۳۸۳. اقتصاد منابع طبیعی. انتشارات دانشگاه هرمزگان.
۲. سوری، علی. و ابراهیمی، محسن. ۱۳۷۸. اقتصاد منابع طبیعی و محیط زیست. انتشارات نور علم. دانشگاه همدان.
3. Alagaraga K. 1983. Mathematical Models in Fish Stock Assessment. J. Mar. Biol. Ass. India. 25: 142-57.
4. Barder W. E. 1988. Maximum Sustainable Yield lives on. North American Journal of Fisheries Management. 8: 153-57.
5. Beverton, R. J. H, S. J. Holt. 1993. On the Dynamics of Exploited Fish Populations. Chapman & Hall Book. Co. London.
6. Cadho, D., J. Kinjucand., H. Hatch. 1991. Optimal Control of Fish Growth. Amr. J. Agr. Econ. 68: 174-83.
7. Cushing. D. H. 1982. Climate and Fisheries. Academic Press. London.
8. Dedah s. O., R. E. Condrey, R. F. Show. 1998. Conservative Fit of the Schaefer Model for a Multispecies Fishery. Fisheries Research. 41:155-168.
9. Die D., j. Caddy. 1997. Sustainable Yield Indicators form Business: Are there Appropriate Reference Points for Use in Tropical Fisheries. Fisheries Research. 32: 69-79.
10. Esmaeili A., OmarI. 2003. Influence of Rainfall on Optimal Spawner Shrimp Fishery in Iran. North American Journal of Fisheries Management. 23: 385-91.



فصل سوم

اقتصاد جنگل

• هدف های رفتاری

پس از مطالعه این فصل دانشجو قادر خواهد بود:

۱. وضعیت جنگل ها و تولید الوار در ایران و جهان را تشریح کند.
۲. انواع جنگل ها و اهمیت آن ها را بیان کند.
۳. زمان بهینه ی قطع درخت در صورت وجود هزینه کاشت، برداشت و نگهداری را تعیین کند.
۴. عوامل مؤثر در تخریب منابع جنگلی را بر شمارد.
۵. عوامل مؤثر در احیای جنگلها را نام ببرد.

مقدمه

جنگل بعنوان زیستگاهی برای جانداران و عاملی مهم در تهیه بسیاری از مایحتاج بشر محسوب می شود. بسیاری از مواد غذایی و کالاهای مصرفی بادوام و غیربادوام بشر بطور مستقیم یا غیرمستقیم از جنگل بدست می آید. جنگل ها نه تنها عرضه کننده چوب، میوه، روغن، مواد اولیه دارویی و صنعتی می باشند، بلکه مکانی مناسب برای چرای دام ها و تامین علوفه آن ها به حساب می آیند. جنگل منافع غیرمستقیم متعددی نیز دارد به عنوان مثال جنگل زیستگاه بسیاری از گونه های با ارزش گیاهی و جانوری می باشد، تفرجگاهی برای بشر محسوب می شود و در جلوگیری از فرسایش خاک و بروز سیل اهمیت بسزایی دارد.

وضعیت جنگل و تولید الوار

۳۰ درصد از سطح خشکی های دنیا از جنگل پوشیده شده است. بررسی های انجام شده نشان داده اند که حدود یک سوم از کشورهای جهان دچار بحران در زمینه جنگل می باشند. در تقسیم بندی سازمان خواربار جهانی در سال ۲۰۰۲ حدود ۵۶ کشور دنیا در لیست کشورهای با پوشش جنگلی کم تراکم قرار گرفته اند. بطوری که کمتر از ۱۰ درصد از مساحت این کشورها از جنگل پوشیده شده است. از میان ۵۶ کشور مذکور، سطح جنگل سرانه ۱۳ کشور کمتر از یک دهم هکتار می باشد. البته کشورهایی مانند چین نیز وجود دارند که علی رغم فقر موجود از نظر جنگل سرانه، جزء ۵۶ کشور یاد شده محسوب نمی شوند. جدول زیر پراکندگی مناطق دارای پوشش جنگلی کم را در مناطق مختلف نشان می دهد. کشور ایران نیز جزء ۵۶ کشور فقیر از نظر پوشش جنگلی محسوب می شود.

پراکندگی مناطق دارای پوشش جنگلی کم

منطقه	تعداد کشور	درصد پوشش جنگلی
آفریقا	۴۰	۴
آسیا و اقیانوسیه	۲۷	۳/۷
آمریکا	۵	۲/۷
اروپا	۴	۶
کل	۵۶	۳/۹

ماخذ: سازمان خواربار و کشاورزی جهانی

حجم کل جنگل های دنیا ۴۲۲۲۵۶ میلیون تن (۳۸۶۳۵۲ میلیون مترمکعب) می باشد و از این بین ۱۰۸۹ میلیون تن (۶۳۱ میلیون مترمکعب) متعلق به کشور ایران است. هر هکتار جنگل ایران ۱۴۹ تن وزن و ۸۶ مترمکعب حجم دارد و این در حالی است که متوسط وزن هر هکتار جنگل در دنیا ۱۰۹ تن و حجم آن ۱۰۰ مترمکعب است.

سازمان جواربار جهانی با استفاده از اطلاعات دهه ۹۰ میلادی بررسی دیگری انجام داده که در سال ۲۰۰۳ منتشر گردیده است. در این بررسی دو نمونه از ۵۶ کشور دارای پوشش جنگلی کم مورد بررسی دقیق تر قرار گرفتند. کشورهای تحت بررسی در این مطالعه به دو گروه کشورهای بزرگ و کوچک تقسیم شده اند که کشورهای کوچک شامل نامیبیا، عمان و تانزانیا بوده و کشورهای بزرگ شامل اتیوپی، ایران و مالی می باشد. اطلاعات مورد استفاده در زمینه های پوشش جنگلی، جنگل کاری و جمعیتی کشورهای شش گانه در جدول زیر آمده است:

نتایج مطالعه سه کشور بزرگ و سه کشور کوچک دارای پوشش جنگلی کم

نام کشور	کل مساحت (میلیون هکتار)	سطح جنگل (میلیون هکتار)	درصد جنگل	درصد تغییر سالانه جنگل	جنگل کاری (هزار هکتار)	جمعیت در کیلومتر مربع	درصد جمعیت روستایی	GNP سرانه به دلار
اتیوپی	۱۱۰	۴/۶	۴/۲	-۰/۸	۲۱۱	۶۱/۱	۸۳	۱۱۲
ایران	۱۶۲	۷/۳	۴/۵	۰	۲۲۸۴	۴۱/۲	۳۹	۱۵۸۱
تانزانیا	۱۶۰	۰/۵	۳/۱	+۰/۲	۲۰۲	۶۰/۹	۳۵	۲۰۹۲
عمان	۲۱	۰/۰۰۱	۰	۰	۱	۱۱/۶	۱۸	۹۵۰۰
نامیبیا	۸۲	۸	۹/۸	-۰/۹	۰/۳	۲/۱	۶۰	۲۱۹۶
مالی	۱۲۲	۱۳	۱۰/۸	-۰/۷	۱۵	۹	۷۱	۲۵۹

ماخذ: سازمان خواربار و کشاورزی جهانی - سال ۲۰۰۳

بر اساس اطلاعات مندرج در جدول فوق وضعیت ایران بویژه در درصد سالانه تغییر جنگل، در حد متوسطی می باشد. این امر نشانگر این مطلب است که در مجموع تخریب جنگل ها با کاشت مجدد آن ها برابر است. نکته قابل توجه در این مورد، کیفیت جنگل های کاشته شده در مقابل جنگل های تخریب شده می باشد. نتایج مطالعه مذکور نشان می دهد که احتیاج به سوخت و چرا مهمترین عامل تخریب جنگل ها می باشد که موجب فرسایش خاک به هم خوردن تنوع زیستی و کمبود آب در کشورهای مزبور شده است. در عمده کشورهای مورد بحث بجز عمان چرای دام مهمترین عامل تخریب اراضی جنگلی بویژه در حاشیه روستاها بوده است. جمعیت روستایی از جنگل ها بیشتر جهت تأمین علوفه دام ها و تأمین انرژی استفاده می نمایند. همچنین استفاده از منابع جنگلی در تهیه چوب شناور، تأمین سایه و میوه استفاده های دیگر روستائیان از جنگل می باشد به همین سبب تخریب جنگل ها بویژه در کشورهایی که جمعیت روستایی زیادی داشته و نرخ زاد و ولد در آن ها بالا می باشد بیشتر بوده است. در ایران و تانزانیا جنگل های طبیعی بیشتر در معرض تهدید قرار دارند. جنگل طبیعی به جنگلی اطلاق می شود که از گونه های یکسانی تشکیل شده، دارای اکوسیستم طبیعی یا دست نخورده بوده و انسان در آن تغییر ایجاد ننموده است. جنگل کاری در ایران طی سال های دهه ۹۰ آغاز گردیده اما بارندگی کم موجب رشد اندک این جنگل ها شده است.

نتایج مطالعه فوق و مطالعات دیگر که در رابطه با جنگل ها صورت پذیرفته است بطور خلاصه به شرح زیر می باشد:

۱. مداخلات بشر در جنگل ها سبب بروز فرسایش خاک و جنگل زدایی شده است. این مساله بویژه در مناطق خشک که کمبود آب و خشکسالی موجب تشدید پدیده برداشت و تخریب جنگل ها گردیده بیشتر به وقوع پیوسته است.
۲. عدم وجود امنیت غذایی و جایگزین های درآمدی موجب بهره برداری بیشتر از جنگل ها شده است.
۳. فرآیندهای مشارکتی با تاکید بر مردم بومی و تجار جنگل برای حفظ و مدیریت جنگل ها مناسب است.
۴. جنگل کاری مجدد و مدیریت پایدار جنگل داری از مواردی است که باید مورد توجه قرار گیرد.
۵. جنگل کاری در مزارع کشاورزی و حاشیه روستاها موجب فشار کمتر بومیان به جنگل های طبیعی و بکر می گردد.
۶. برنامه های درختکاری در جنگل ها بویژه در مورد ایران نشان داده است که می توان فرآیند جنگل زدایی را معکوس نمود.
۷. جنگل کاری هنگامی موفق است که سایر مسائل مدیریتی مانند چرای مناسب دام ها و کشاورزی به خوبی صورت پذیرد.

انواع جنگل ها

جنگل یک منبع تجدید پذیر است که بر اساس کیفیت به سه دسته می توان آن را تقسیم کرد:

- ۱- **جنگلهای تولیدی:** جنگلهایی که در آن گونه های درختی چوب ده صنعتی فراوان بوده و از آن فرآورده های اصلی (چوب) و نیز فرآورده های فرعی بدست می آید.
- ۲- **جنگلهای حمایتی:** جنگل هایی که به دلایل متعدد از جمله حفاظت خاک از فرسایش ، جلوگیری از بروز سیلابها، حفظ گونه های گیاهی کمیاب و مواردی از این قبیل نگهداری می شوند که اغلب اوقات از محصولات چنین جنگلهایی استفاده نمی کنند.

۳- پارکهای جنگلی: به جنگلهایی که به منظور بهره برداری و استفاده در موارد تولیدی نگهداری نمی شوند بلکه برای استفاده ی عموم مردم از فضای سبز و هوای سالم و بهسازی محیط زیست نگهداری می شوند.

اهمیت جنگل

جنگل به دلایل زیادی از اهمیت و مدیریت خاصی برخوردار است:

نقش حفاظتی جنگل: جنگل به دلایل متعددی که در نقش حفاظت دارد از اهمیت بالایی برخوردار است:

۱. عامل جلوگیری از فرسایش خاک است.
۲. نقش بادشکن را برای مزارع کشاورزی دارد.
۳. عاملی تقویت کننده و کنترل کننده برای آبهای زیرزمینی است.
۴. عاملی برای جلوگیری از حرکت شنهای روان و تثبیت کردن آنها.
۵. جزء لاینفک اکولوژی بوده و در تعادل آن نقش اساسی دارد.

نقش بهبود محیط زیست:

امروزه بواسطه ی بهبود تکنولوژی و بکارگیری آن بویژه در بخش صنعت آلودگیهای فراوانی به محیط زیست به چشم می خورد. یکی از مهمترین نقشهای جنگل در بهبود محیط زیست جذب CO_2 و آزاد کردن O_2 است بطوری که هر هکتار جنگل سالانه ۲/۵ تن اکسیژن تولید می کند. همچنین نقش جنگل در کاستن از گرد و غبار هوا و جذب تشعشعات مختلف از دیگر موارد نقش جنگل در بهبود محیط زیست است.

نقش تولیدی و اقتصادی:

این نقش مربوط به جنگلهای تجاری است که در بدست آوردن چوب به عنوان محصول اصلی جنگل مدنظر می باشد. این محصول بواسطه ی بعضی مزیتهای مهمی که دارد سبب شده استفاده از آن در بخشهای مختلف جهان هنوز هم تداوم داشته باشد. از این مزیتها دسترسی آسان آن بوده که این امر برخلاف فلزات است که به کاوش و تکنولوژی های

پیچیده نیاز دارند. بدلیل اینکه این منبع جزء منابع تجدیدپذیر است در صورت استفاده معقول و اقتصادی می توان عمر دائمی برای آن متصور شد. همچنین تکنولوژی استفاده از چوب آلودگی محیطی نداشته و کم وزن بودن آن باعث پایین آمدن هزینه های حمل و نقل آن بویژه در تجارت بین المللی می شود. علاوه براین بدلیل تحمل ضربه زیاد، از آن استفاده زیادی در ریلهای آهن شده و بدیل خاصیت درزش و طنین اندازی کاربرد زیادی در ادوات موسیقی، سالن های آمفی تئاتر و سینما ها دارد.

اقتصاد جنگل

اقتصاد جنگل علمی است که مسئله بهره برداری، توزیع و تبدیل فرآورده های جنگلی را مورد بحث قرار می دهد بگونه ای که توسعه ی پایدار در مناطق مختلف وجود داشته باشد. وجود سرمایه های مختلف در یک اقتصاد بسته زمینه ی مناسبی را برای تقویت فعالیتهای اقتصادی فرا روی مسئولان قرار می دهد. در قالب سرمایه ی جنگلی اساساً آن نوع سرمایه و توان تولیدی مدنظر است که در صورت بهره گیری علمی و اقتصادی می توان به بالاترین سود ممکن دست یافت.

خصوصیات تولید جنگلها

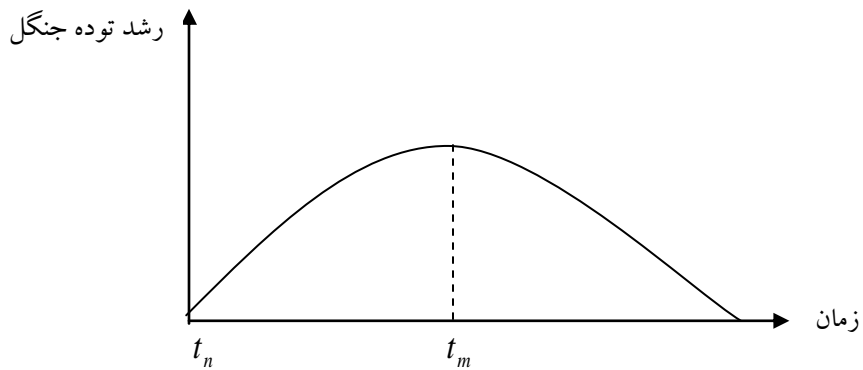
- ۱- اولین ویژگی جنگلها این است که محصول تولید شده با محصولی که جانشین تولید می شود یکی است.
- ۲- طولانی بودن (از ۵۰ تا ۱۰۰ سال) مدت تولید جنگلها از دیگر ویژگی های مربوط به تولید است که این امر باعث افزایش ریسک در سرمایه گذاری می شود.
- ۳- پایین بودن نرخ بازده سرمایه که ناشی از طولانی مدت بودن تولید جنگلها بوده و عدم استقبال از سوی بخشهای خصوصی را به همراه دارد.
- ۴- هزینه ی نگهداری جنگلها بسیار بالاست که این امر ناشی از هزینه های مفید است.
- ۵- چوب به عنوان ماده ی اصلی طرح های جنگلداری دارای کاربردهای متفاوتی است بگونه ای که هزاران نوع استفاده از این ماده در بخشهای تولیدی و خدماتی بعمل می آید.

حد بهینه بهره برداری از منابع جنگلی و مدل رشد درخت

جنگل همانند برخی از منابع هم به عنوان کالای مصرفی و هم بعنوان کالای سرمایه ای مطرح است. درختان زمانی که قطع می شوند تبدیل به کالایی قابل فروش می شوند ولی زمانیکه در حال رشد می باشند بعنوان یک کالای سرمایه ای محسوب می گردند.

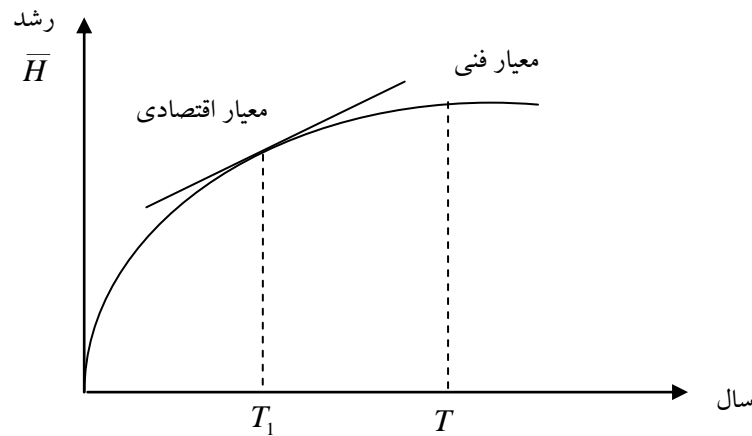
مدیریت کارای جنگل، در صورتی اجازه رشد می دهد که درآمد حاصل از رشد درخت بیش از درآمد حاصل از قطع آن باشد. به عبارت دیگر تا زمانی که درخت اجازه رشد داده خواهد شد که نرخ بازدهی حاصل از رشد درخت با نرخ بهره بازار برابر گردد. در واقع بهره بازار بیانگر میانگین بازدهی سرمایه گذاری در فعالیتهای دیگر است.

اگر تولید در جنگل را مثل سایر بخشهای اقتصادی تلقی کنیم، پرداختن به فرآیند تولید مستلزم تحمل هزینه های ثابت و متغیر است. هزینه ی ثابت کل با حجم (میزان) تولید در ارتباط نیست و اگر هزینه های ثابت را به ازای هر واحد تولید محصول در نظر بگیریم، طبیعتاً با آن رابطه عکس خواهد داشت. اما هزینه های متغیر همانطور که از عنوانش بر می آید بسته به حجم تولید تغییر پیدا خواهد کرد. چون گفته می شود تولید در جنگل مستلزم زمان طولانی است، برخی معتقدند در بلندمدت اساساً هزینه ی ثابتی وجود ندارد. زیرا تمامی نهاده ها می توانند متغیر باشند. اگر به روند رشد توده ی جنگلی نظاره کنیم ملاحظه می شود که بین راندمان یا حجم توده ی جنگل و سن درختان رابطه مستقیمی وجود دارد. بدین مفهوم که هر چه به سن درخت افزوده می شود در سالهای اولیه میزان رشد توده ی جنگلی با سیر صعودی افزایش می یابد تا نهایتاً در سال مشخصی نظیر t_n حداکثر مقدار رشد در یک سال بدست می آید و از آن سال به بعد توده ی جنگل باز هم حجیم تر می شود ولی در این محدوده ی زمانی افزایش محصول با سیر نزولی صورت می گیرد و در سال t_m توده ی جنگلی به حداکثر حجم ممکن خود می رسد. از دیدگاه فنی نیز گفته می شود نگهداری درختان از سال t_m به بعد به دلیل تأثیر شرایط آب و هوایی و عوامل طبیعی توجیه خاصی ندارد.



نمودار (۳-۱): رشد توده ی جنگلی در طول زمان

همچنین اندازه گیری رشد درخت برحسب حجم آن است. زمانی که نهال جوانی کاشته می شود رشد آن به کندی صورت می گیرد. اگر چه ممکن است رشد قابل ملاحظه ای در ارتفاع داشته باشد ولی حجم آن به کندی رشد می کند. اما به هر حال دوره ای می رسد که حجم آن نیز از رشد سریعی برخوردار می شود و سرانجام، رشد آن آهسته شده و به حداکثر خود می رسد و بعد از آن به دلایلی نظیر پوسیدگی کاهش می یابد. نمودار زیر بیانگر وضعیت رشد درخت در طی زمان است. همان طور که مشاهده می شود در زمان های اولیه از رشد کمتری برخوردار است ولی در سالهای میانی دارای رشد سریع بوده و سپس رشد آن متوقف و حتی ممکن است کاهش یابد.



نمودار (۳-۲): منحنی رشد ارزش درخت

بدیهی است زمانی که درخت در حال رشد است، بایستی به آن اجازه رشد بدهیم و زمانی آنرا قطع کنیم که به حداکثر رشد خود رسیده باشد. ولی تجربه نشان داده، درختانی که به حد بلوغ اقتصادی می رسند از نظر حجم نیز در حد مطلوبی هستند و از نظر ارزش نیز در بالاترین سطح خود قرار دارند. لذا هرگونه بهره گیری قبل از این محدوده یا بعد از آن راندمان خوبی نخواهد داشت. نکته ای که در اینجا لازم به ذکر است این است که منحنی رشد از مبدأ مختصات رسم می شود ولی منحنی ارزش از مبدأ رسم نمی شود زیرا همینکه در این طرح (جنگلداری) سرمایه گذاری شد درختان دارای ارزش می شوند.

همچنین گفته می شود که حد بلوغ اقتصادی توده ی جنگلی لزوماً با بلوغ فیزیکی آن در یک سال پدید نمی آید. اکثراً ملاحظه شده که بلوغ اقتصادی زودتر از بلوغ فیزیکی ظاهر می شود این مورد مؤید این اصل اقتصادی است که حداکثر ارزش الزاماً با حداکثر محصول توأم نمی باشد.

بهره برداری از درخت

دو معیار برای بهره برداری از درخت وجود دارد که در زیر به توضیح آنها می پردازیم:

معیار فنی:

بهره برداری بر اساس این معیار طوری صورت می گیرد که در طی آن بیشترین محصول ممکن بدست آید. مسلماً چنین هدفی لزوماً اقتصادی نخواهد بود. نقطه T در نمودار فوق معرف نقطه ی بهره برداری شده بر اساس این معیار است.

معیار اقتصادی:

از دیدگاه اقتصاددانان زمان قطع درخت نقطه T نمی باشد زیرا در این معیار عواملی از قبیل، ارزش چوب، ارزش زمانی پول و هزینه های مرتبط با کشت و برداشت درخت که نقش مهمی در تعیین زمان بهینه برداشت ایفا می کنند نیز دخالت داده می شود. هزینه های جنگلداری را به هزینه ی کاشت C_0 ، هزینه های نگهداری G_T و هزینه های قطع درخت (C) تفکیک کرده و با توجه به هر یک از آنها زمان بهینه ی قطع درخت را تعیین خواهیم کرد.

تعیین زمان بهینه ی قطع درخت در صورت وجود هزینه کاشت

فرض کنید P قیمت چوب و $Q(t)$ مقدار چوب است که همراه با رشد درخت افزایش می یابد. همچنین بنگاه تنها

هزینه کاشت اولیه C_0 را دارد و هزینه های دیگر ناچیز است. بدین اساس در زمان t درآمد کل برابر است با:

$$R(t) = P_0 Q(t)$$

$$\Delta R(t) = p_0 \Delta Q(t)$$

روابط فوق نشان می دهد که اگر اجازه دهیم درخت یکسال دیگر رشد کند، افزایش درآمد برابر با $\Delta R(t)$ خواهد

بود. $\Delta R(t)$ در واقع برابر با بازدهی سرمایه گذاری در کاشت (نگهداشت) یکسال دیگر درخت بوده ولی اگر درخت قطع

گردد و چوب آن فروخته شود، درآمد حاصله را می توان در جاهای دیگر اقتصاد که دارای نرخ بازدهی $rR(t)$ می باشد

سرمایه گذاری کنیم. بنابراین تا زمانی که بازدهی حاصل از رشد درخت $\Delta R(t)$ از بازدهی حاصل از سرمایه گذاری $R(t)$

در جاهای دیگر $rR(t)$ ، بیشتر باشد اجازه می دهیم که درخت رشد کند. به عبارت دیگر برای حداکثر نمودن بازدهی باید

اجازه دهیم درخت تا جایی رشد کند که درآمد حاصل از رشد آن با درآمد حاصل از سرمایه گذاری آن در امور دیگر برابر

باشد یعنی:

$$\Delta R(t) = rR(t)$$

در این مدل دو عامل در زمان برداشت درخت نقش اساسی دارد:

اول نرخ تنزیل یا بهره و دوم هزینه ی کاشت. افزایش نرخ تنزیل یا بهره، دوره برداشت را کوتاهتر می کند. بدین

معنی که با افزایش نرخ بهره، بهتر است درخت را زودتر قطع کرده و از درآمد آن در سرمایه گذاری های دیگر استفاده

کنیم. اگر نرخ بهره صفر باشد چون هزینه فرصت وجود ندارد، تا زمانی که درخت رشد می کند، به صرفه است که آن را

قطع نکنیم. ولی زمانی که نرخ بهره وجود دارد، تا زمانی که نرخ رشد آن از نرخ بهره بازار بیشتر است درخت را قطع نمی

کنیم. همچنین زمانی که نرخ بهره با نرخ رشد درخت برابر شد، زمان بهینه قطع درخت می باشد یعنی:

$$rR(t) = R'(t)$$

علاوه بر این تغییر در هزینه کاشت تأثیری در تعیین زمان بهینه ندارد. چون در شرط زمان بهینه ی قطع درخت هزینه ی کاشت وجود ندارد.

تعیین زمان بهینه ی قطع درخت در صورت وجود هزینه کاشت و برداشت

هزینه های قطع درخت را با C و هزینه کاشت را با C_0 نمایش می دهیم. در این صورت درآمد خالص در زمان t برابر با ارزش چوب برداشت شده منهای هزینه ی قطع درخت می باشد:

$$TR = PQ(t) - C$$

همچنین افزایش در ارزش درخت مستقل از هزینه قطع درخت و کاشت بوده ولی با وارد کردن هزینه قطع درخت مقدار خالص درآمد $R(t) - C$ می باشد که دارای بازدهی به اندازه ی $r(R(t) - C)$ است. بدیهی است تا زمانی که $\Delta R(t) > r(R(t) - C)$ باشد، بهتر است که درخت رشد کند.

به منظور حداکثر کردن ارزش درخت بایستی اجازه دهیم که درخت تا زمانی که رابطه زیر برقرار شود رشد کند:

$$\Delta R(t) = r(R(t) - C)$$

بنابراین زمان بهینه ی قطع درخت وقتی است که نرخ بازدهی حاصل از رشد درخت برابر با نرخ بازدهی سایر سرمایه گذاری ها باشد.

$$R'(t) = r(R(t) - C)$$

تعیین زمان بهینه قطع درخت در صورت وجود هزینه های نگهداری درخت

بنگاهی را در نظر بگیرید که در فرآیند کاشت درخت سرمایه گذاری می کند، وی در طول زمان هزینه هایی را متقبل می شود ولی کل محصول خود را در یک لحظه از زمان به فروش می رساند. بنگاه در $t=0$ نهال هایی را به ارزش C_0 ریال می خرد. همچنین در طی زمان، هزینه ای برابر با $G(t)$ ریال در هر سال برای نگهداری درخت متقبل می شود. این بنگاه درختها را به مبلغ $R(t)$ ریال در زمان $t = T$ به فروش می رساند. زمان بهینه قطع درخت در این حالت از رابطه زیر بدست می آید:

$$rR(T) = R'(T) - G(t)$$

یعنی زمان بهینه قطع درخت هنگامی است که بازده خالص سرمایه گذاری در کشت درخت با بازده سایر سرمایه گذاری ها برابر باشد. تاثیر تغییر نرخ بهره بر زمان بهینه قطع درخت این است که چون نرخ بهره هزینه فرصت سرمایه گذاری را نشان می دهد، لذا افزایش آن باعث کوتاه شدن عمر درخت می گردد. زمان بهینه قطع درخت در این حالت کمتر از مقدار T در نمودار است. اثر افزایش هزینه نگهداری به زمان بهینه این است که چون بازده هر واحد سرمایه گذاری را در کشت درخت کاهش می دهد، باعث کوتاه شده عمر درخت می گردد.

معایب معیار اقتصادی:

اگر چه گفته می شود این معیار کاملتر و دقیقتر از معیار فنی است و بهره برداری بر اساس این معیار دارای ۱۰٪ تلفات است (در صورتی که در معیار فنی ۳۰٪ می باشد) ولی باز هم انتقاداتی به این معیار بهره برداری وارد است:

۱ - نتایج حاصل از طرحهای جنگل داری در معیار فنی ملموس است ولی در رابطه با همین مقدار توده جنگلی نمی توان به شکل ملموس کیفیت اقتصادی ارائه نمود. از طرف دیگر در فعالیتهای صنعتی و کشاورزی به واسطه کوتاه بودن مدت زمان تولید به سهولت می توان کارایی طرحهای مختلف را مقایسه کرد اما در مورد طرحهای جنگلداری این امر مشکل است.

۲- به سبب طولانی بودن مدت تولید، پیش بینی متغیرهای اقتصادی بسیار مشکل است. شاید به دلیل این مسئله است که جنگلبانان روی ضوابط فنی تکیه می کنند ولی باید توجه داشت که به عنوان مثال هر چند که گفته می شود در کوتاه مدت بین حجم درخت و قیمت چوب رابطه مستقیم وجود دارد ولی مشخص نیست که در بلندمدت این وضعیت مصداق عینی داشته باشد.

عوامل مؤثر در تخریب منابع جنگلی

دو دسته عوامل در تخریب منابع جنگلی نقش اساسی دارند:

- ۱- عوامل طبیعی: سرمای شدید، یخبندان و پاییز دیررس و بهار دیررس، وقوع سیل، وزش بادهای شدید، بروز آفات و بیماری های گیاهی، خشکسالی و ... از عوامل طبیعی هستند که در تخریب منابع جنگلی نقش عمده دارند.
- ۲- عوامل انسانی: وجود دام و دامداری در مناطق جنگلی، افزایش فزاینده جمعیت، سکونت و یا گردش در مناطق حاشیه ای، رایگان بودن بهره داری از منابع جنگلی، عدم نیاز به فن آوری پیچیده استفاده از محصولات اصلی و فرعی جنگل، عدم وجود حس مسئولیت عمومی و مشارکت فعالانه و آتش سوزی از عواملی هستند که ایجاد آن بدست انسان است و باعث تخریب این منابع می شود.

عوامل مؤثر در احیای جنگلها

- ۱- نهال کاری قسمتهای تخریب شده
- ۲- دادن فرصت کافی برای نهال های تازه روئیده و مهیا کردن محیطی که در آن رشد می کنند.
- ۳- اصلاح ساختار شیوه های بهره برداری از جنگلها
- ۴- کشت پوشش های گیاهی در زمینهای مستعد و شیبدار برای مانع شدن از وقوع سیل و تخریب جنگلها

خلاصه فصل

جنگل منبعی تجدید پذیر است که بر اساس کیفیت به سه دسته جنگل های تولیدی، حمایتی و پارک های جنگلی تقسیم می گردد. جنگل به دلایل زیادی از جمله نقش حفاظتی جنگل، نقش بهبود محیط زیست و نقش تولیدی و اقتصادی از اهمیت و مدیریت خاصی برخوردار است. اقتصاد جنگل علمی است که مسئله بهره برداری، توزیع و تبدیل فرآورده های جنگلی را مورد بحث قرار می دهد بگونه ای که توسعه ی پایدار در مناطق مختلف وجود داشته باشد. مدیریت کارای جنگل، در صورتی اجازه رشد می دهد که درآمد حاصل از رشد درخت بیش از درآمد حاصل از قطع آن باشد. علاوه بر ایندو معیار برای بهره برداری از درخت یعنی معیار فنی و معیار اقتصادی معرفی گردید. پس از آن به تعیین زمان بهینه ی قطع درخت با در نظر گرفتن هزینه های کاشت، برداشت و نگهداری درخت پرداخته شد. دو دسته عوامل در تخریب منابع جنگلی عوامل طبیعی و عوامل انسانی است که نقش اساسی دارند.

• سوالاتی برای مرور

۱. وضعیت جنگل ها در ایران و جهان به چه صورت می باشد؟
۲. جنگل ها از چه اهمیتی برخوردار بوده و به چند دسته تقسیم می شوند؟
۳. چه معیارهایی برای بهره برداری از جنگل ها وجود دارد؟
۴. زمان بهینه ی قطع درخت در صورت وجود هزینه کاشت، برداشت و هزینه های نگهداری چگونه تعیین می شود؟
۵. عوامل موثر در تخریب و احیای جنگل ها کدامند؟

منابع

١. اسماعیلی، عبدالکریم. ١٣٨٣. اقتصاد منابع طبیعی. انتشارات دانشگاه هرمزگان.
2. Browes M. D., and J. V. Krutilla 1989. Multiple-Use Management: The Economics of Public Forestlands. Resources for the future. Washington, D. C.
3. Hartman, R. 1976. The Harvesting Decision when the Standing Forest Has Value, Economic Inquiry 14:52-58.
4. Insly M. 2002. A Real Options Approach to the Valuation of a Forestry Investment. J. of Envir. Econ. and Mang. 44: 471-79.
5. Salo S. 2002. On Equilibrium Cycles and Normal Forest in Optimal Harvest of Tree Vintages. J. of Environmental Economics and Management 44: 1-22.

فصل چہارم

اقتصاد آب

• هدف های رفتاری

پس از مطالعه این فصل دانشجو قادر خواهد بود:

۱. وضعیت منابع آب در ایران و جهان را بیان کند.
۲. ویژگی های آب را بیان کند.
۳. انواع تقاضای منابع آبی را تشریح کند.
۴. عوامل موثر بر تقاضای آب کشاورزی را برشمارد.
۵. با تخصیص و قیمت گذاری آب در عمل آشنا شود.
۶. حد بهینه بهره برداری از منابع آب را تعیین کند.

مقدمه

در حالت کلی آب جزء منابع تجدید شونده محسوب می شود. آب می تواند به صورت سطحی یا از اعماق زمین عرضه گردد. آب های سطحی همان آب دریاچه ها و رودخانه ها می باشد. آب های عمقی نیز طی سالیان متمادی در بین لایه های مختلف زمین ذخیره شده اند. آب های زیرزمینی می توانند جزء منابع تجدید شونده یا تجدید نشدنی محسوب شوند. معمولاً درصد کمی از آب های زیرزمینی که بوسیله روان آب ها و بارندگی تجدید می شود، جزء منابع تجدید شونده محسوب می گردند و بقیه آن ها مشابه منابع تجدید نشدنی دیگر مانند نفت، در صورت بهره برداری تجدید نمی شوند. امروزه بسیاری از نقاط جهان مانند خاورمیانه، آفریقا، جنوب غربی آمریکا و آمریکای لاتین دچار کم آبی هستند. بررسی ها نشان می دهد که آب شیرین مهمترین عامل کنترل جمعیت طی سال های آینده خواهد بود. از کل ۱۴۰۰ کیلومتر مکعب آبی که از سطح و اعماق زمین عرضه می شود ۵۰ تا ۷۰ درصد به مصرف کشاورزی می رسد و الباقی جهت مصرف خانوارها و صنعت مورد استفاده قرار می گیرد.

در ایران بر اساس آمار و اطلاعات ارائه شده توسط FAO، سالانه ۱۲۸ کیلومتر مکعب منابع آب داخلی وجود دارد که ۹۷ کیلومتر مربع آن سطحی و ۴۹ کیلومتر مکعب آب زیرزمینی می باشد و البته در ۱۸ کیلومتر مربع آن نیز آب های سطحی و زیرزمینی مشترک می باشد. اما کل آب قابل استفاده در سال حدود ۷۳ کیلومتر مکعب می باشد که ۶۶ کیلومتر مکعب آن یعنی معادل ۹۰ درصد به کشاورزی، ۵ کیلومتر مکعب یعنی معادل ۷ درصد به مصرف خانوارها و ۲ درصد باقی مانده که حدود ۲ کیلومتر مکعب است، به مصرف بخش صنعت می رسد. درصد مصرف آب در بخش کشاورزی ایران بیش از متوسط جهانی آن می باشد و این درحالی است که متوسط بارندگی کشور حدود ۲۲۰ میلیمتر بوده و ایران در ردیف کشورهای خشک و نیمه خشک قرار می گیرد. اگرچه یک توزیع جغرافیایی برای آب در مناطق مختلف جهان می توان در نظر گرفت، اما عرضه آب تا حدی حالت تصادفی دارد.

ویژگی های آب

الف) کالا و نهاد

آب به دو شکل کالا و نهاد مورد تقاضا می باشد. آب برای آشامیدن بسیار ضروری بوده و حیات بشر به آن وابسته است. تامین این نیاز برای شهروندان در بسیاری از فرهنگ ها از جمله اسلام بسیار ضروری می باشد. بسیاری از وظایف دینی مانند غسل و وضو بوسیله آب صورت می گیرد. علاوه بر این، قرآن تقدس و ارزش بسیار والایی برای آب قائل شده و به عنوان یکی از نعمت های الهی آن را معرفی کرده است. در سایر فرهنگ ها نیز آب مقدس تلقی شده است. همین خصوصیات باعث شده تا مدت ها آب فراتر از یک کالا تلقی شود و عرضه و تقسیم و توزیع آن کاملاً بر عهده بخش عمومی باشد.

آب بصورت نهاد نیز مورد تقاضا واقع می شود. بیشترین مصرف آن در بخش کشاورزی برای زراعت آبی و باغداری می باشد. برای دامپروری و مرغداری نیز مورد نیاز می باشد. پرورش ماهی فقط در آب صورت می گیرد. در صنایع نیز آب مورد تقاضا قرار می گیرد. در صنایع غذایی سهم آب بالا می باشد. در برخی صنایع از آب برای خنک کردن و شستشو و دفع زباله استفاده می کنند. کاربرد اخیر یعنی استفاده از آب بعنوان نهاد با توسعه اقتصادی افزایش می یابد و سهم مصرف آب به عنوان یک کالای حیاتی برای شرب کاهش می یابد. بدین جهت در کنفرانس ریو در سال ۱۹۹۲ سران کشورها با توجه به همین ویژگی آب، آن را یک کالای اقتصادی خواندند. در حالیکه پیش از این آب رسماً یک کالا بود. این اقدام به لحاظ توجه به ارزش و هزینه های اقتصادی و تعرفه و نرخ گذاری آن بر اساس اصول اقتصادی صورت گرفت.

ب) جانشینی

خصوصیت دیگری که آب دارد نداشتن جانشین است. گرچه برای بسیاری از کالاها جانشین کامل به سختی یافت می شود، ولی بی جانشین نیستند. نیاز حیاتی انسان به آب را نمی توان با غیر آب جبران کرد.

علیرغم درستی مطلب فوق مشاهده می شود که بسیاری از مصرف کنندگان آب مورد نیاز خود را از منابع متعددی تهیه می کنند. مثلاً آب آشامیدنی هم اکنون در شیشه و بطری بوسیله لوله کشی، از طریق فروشندگان دوره گرد و دستگاه

های آب شیرین کن شهری قابل تهیه است. در کشاورزی و صنعت آب از طریق چاه، قنات، چشمه، رودخانه، آب بند، آب انبار یا استخر تامین می شود. در دو بخش اخیر بسیاری از اوقات آب تصفیه شده مورد بهره برداری قرار می گیرد. در برخی از شهرها همین آب و نیز آب دریا پس از نمک گیری مورد استفاده واقع می شود. با توجه به تنوع منابع آب مشاهده می شود که متقاضیان عملاً آب یک منبع را جانشین آب منبع دیگر می کنند. از این دید می توان آب منابع مختلف را جانشین هم تلقی کرد. این جانشینی در برخی از موارد کامل نیست زیرا کیفیت آن متفاوت می باشد. به همین جهت برخی محققین آب های دارای کیفیت های متفاوت را کالاهای مختلف ولی جانشین هم معرفی کرده اند. به هر حال اگر چنین به کالا یا نهاده آب نگریسته شود می توان آب های زیرزمینی، سطحی و قابل تصفیه را جانشین هم تلقی کرد. همانطور که قیمت و مطلوبیت کالاهای جانشین و یا بازدهی نهاده های جانشین یکسان نیست، قیمت و کیفیت آب که از منابع مختلف تهیه می شود ممکن است یکسان نباشد.

ج) خصوصی و همگانی بودن خدمات منضم به آب

ویژگی دیگر آب این است که در مصارف مختلف ممکن است یک کالا یا نهاده خصوصی، همگانی و یا همگانی سره باشد. کالای خصوصی آن است که مصرف یا تولید آن هیچ منفعت یا زیان جانبی برای سایر مصرف کنندگان یا تولید کنندگان نداشته باشد. در حالیکه کالای همگانی دارای چنین خصوصیتی نیست و علاوه بر اینکه با مصرف یک نفر نمی توان مانع مصرف دیگران شد اما با ازدحام در مصرف منفعت یا زیان جانبی آن متوجه سایرین خواهد شد. همگانی سره کالایی است که این منفعت یا ضرر غیرمستقیم و جانبی بطور یکسان عاید همه مصرف کنندگان یا تولید کنندگان می شود. در مصارف کشاورزی و صنعتی اگر آب آلوده نباشد، یک نهاده خصوصی می باشد. یعنی تمام منافع و هزینه های آب به خود تولید کننده تعلق می گیرد و قابل انتقال به غیر نیست. این ویژگی وقتی صادق است که فرض کنیم در فرآیند انتقال یا آبیاری، آب به مخازن زیرزمینی یا مزارع مجاور نشت نمی کند. آب بهداشتی برای آشامیدن دارای آثار جانبی مثبت می باشد زیرا سلامتی مصرف کننده را تامین و از انتقال بیماری به سایر اشخاص جلوگیری می کند.

آبی که در سدها ذخیره می شود غیر از مصارف شهری و کشاورزی برای تولید برق، پرورش ماهی، قایقرانی، شنا و تفریحات نیز مورد استفاده قرار می گیرد. همگی این خدمات ممکن است خصوصی باشند. ولی چشم اندازی که آب سد برای رهگذران و تماشاکنندگان ایجاد می کند و نیز تلطیف و مرطوب کردن هوای مجاور، آب سد را به یک کالای همگانی تبدیل می کند. از سوی دیگر، اگر سد با هدف جلوگیری از سیل ساخته شده باشد، مصونیت از سیل را می توان تولید یک خدمت همگانی سره تلقی کرد. گرچه این خدمت را احداث سد ایجاد می کند و نه آب، ولی ویژگی مزبور از خدمات منضم به آب سد می باشد.

آب سیال است و هنگام مصرف کاملاً مستهلک نمی شود. یک حجم معین آب چند بار ممکن است در فعالیت های مختلف مصرف شود. به همین جهت همه اقداماتی که آب را آلوده می سازد، یعنی هزینه تصفیه یک بنگاه آلوده کننده را به بنگاه دیگر منتقل می کند، موجب می شود که آب از کالای خصوصی به همگانی تبدیل شود. آبی که از مزارع به رودخانه ها برگشت می کند و کود شیمیایی و سموم کشاورزی حل شده را به رودخانه ها یا سفره های زیرزمینی منتقل می کند، موجب آلوده شدن آب رودخانه و وارد آمدن زیان به ماهیگیران یا کشاورزانی می شود که در پائین دست از این آب استفاده می کنند. همین طور صنایعی که فضولات خود را به رودخانه ها می ریزند، آب را از خصوصی به همگانی تبدیل می کنند.

به همین ترتیب سرمایه گذاری برای ذخیره، بهره برداری، توزیع یا مصرف آب بسته به آن که دارای آثار جانبی باشد یا نباشد، ممکن است فعالیتی خصوصی، همگانی یا همگانی سره باشد. همین ویژگی موجب شده است که بسیاری از فعالیت های مذکور در بخش آب در انحصار بخش عمومی باشد. برای تخصیص کالاهای همگانی، بازار نمی تواند تشکیل شود. بنابراین برای بهره برداری بهینه از منابع آب باید الگویی ارائه داد که در آن هم بخش خصوصی و هم عمومی مشارکت داشته باشند. در گذشته در اغلب کشورها، بخش آب در حوزه عمل بخش عمومی بود. به دلیل پیش آمدن مسائلی در بسیاری از کشورها، مشابه آنچه در کشور ما نیز در همین بخش رخ داده است. اکنون از مشارکت بخش خصوصی برای توسعه و بهره برداری بهینه از منابع آب استقبال می شود.

(د) مشترک بودن مالکیت منابع آب

یکی دیگر از خصوصیات آب، مشترک بودن مالکیت منابع آن می باشد. همین امر، گرچه از انحصار و سوء استفاده و پیدایش اجاره (رانت) برای صاحبان آن در مقایسه با هنگامیکه این منابع خصوصی باشد، جلوگیری می کند، لیکن تعریف و مشخص کردن مالکیت مشترک و میزان حق مالکیت هر کدام در صورت اختیارات ایشان برای انتقال حق خود به طور موقت یا دائم از مسائلی است که به روشنی در همه موارد تبیین نشده است.

رودخانه های بسیاری در جهان وجود دارد که از چندین کشور می گذرد. چندین رودخانه از آبخیزهای واقع در کشور ما سرچشمه می گیرد و به کشورهای همسایه جریان می یابند. سفره های زیرزمینی در دشت های بسیار وسیعی به یکدیگر مرتبط هستند و گاهی حوزه های پائین دست از منابع بالادست تغذیه می کنند. به همین دلیل حق استفاده از منابع آب میان همه بهره برداران بالادست و پائین دست مشترک بوده و هیچیک حق استفاده آزاد و انحصاری ندارند. کشتیرانی و ماهیگیری در محدوده آب های بین المللی برای همه استفاده کنندگان آزاد می باشد و اختصاص به هیچ گروه خاصی ندارد. ولی حق بهره برداری از آب های داخلی مشترک بوده و بدون محدودیت نمی باشد. مرز بین منافع مشترک و بی صاحب بسیار باریک است. این خطر را اقتصاددانان گوشزد کرده اند. مدیریت کارآمد منابع آب توسط هر دو بخش خصوصی و عمومی می تواند این خطر را مرتفع گرداند. برای این منظور تشکیل نهادها و سازمان های خصوصی و عمومی و همکاری سازنده آن ها بسیار ضروری می باشد. تصویب و اجرای قانون سرمایه گذاری بخش خصوصی در بخش آب تشریک مساعی بین هر دو بخش را برای تبیین حقوق مشترکان و نحوه مدیریت بیش از پیش را ضروری می گرداند.

در مواردی که آب یک کالا یا نهاد خصوصی می باشد بخش خصوصی به شکل کارآمدی می تواند به فعالیت های تولید، انتقال، توزیع و مصرف آب بپردازد. همچنین در مواردی که آثار جانبی آب زیاد نیست، با تعیین یارانه یا مالیاتی که از طرف بخش عمومی در نظر گرفته می شود، بسته به اینکه اثر جانبی مثبت یا منفی باشد، مجدداً بخش خصوصی می تواند وظایف یاد شده را بر عهده گیرد. در مواردی نظیر سدسازی که خدمت همگانی سره می باشد و یا آثار جانبی آن بسیار زیاد است، بخش عمومی عهده دار آن فعالیت می گردد. در سایر موارد که طیف وسیعی را تشکیل می دهد، مشارکت هر دو

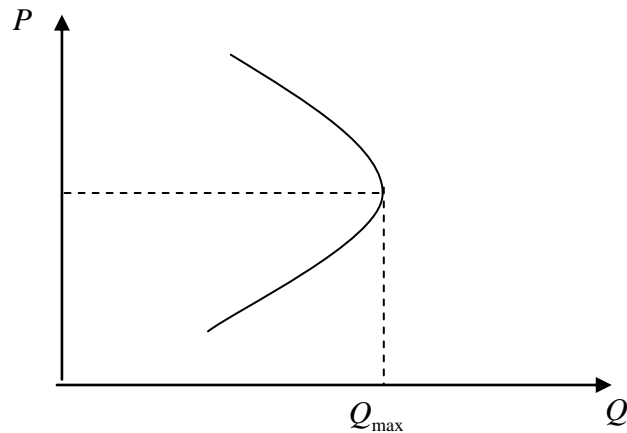
بخش در ارائه خدمات و یا عرضه خدمت توسط بخش خصوصی همراه با نظارت بخش عمومی پیشنهاد می گردد. البته سیاست گذاری ها و برنامه ریزی های بلندمدت برای بخش آب همگی از وظایف بخش عمومی خواهد بود.

جنبه اقتصادی آب

آب یک کالای کمیاب است و این تصور که آب یک منبع رایگان است، امروزه قابل پذیرش نیست. بایستی توجه داشت با توجه به ویژگی خاص آب و اینکه تولید آن مثل سایر کالاها چندان مفهومی ندارد، پرداختن به اقتصاد آب در بازار رقابت کامل دور از واقعیت خواهد بود. زیرا در بازار رقابت کامل قیمت تعادلی از تلاقی عرضه و تقاضا پدیدار می شود. متأسفانه در تحلیل های مالی، اقتصادی و اجتماعی، به هزینه های بهینه آب توجه می شود اما به عوارض ناشی از آلوده شدن آن پرداخته نمی شود.

عرضه آب

هر چند که آب به عنوان یکی از موادی است که گفته می شود به مقدار زیادی در طبیعت وجود دارد، اما مرور آمار و اطلاعات نشان داده که انسان فقط از مقدار بسیار محدودی از آن می تواند در فعالیتهای تولیدی بهره گیرد. عرضه آب دارای این ویژگی خاص است که قسمت اعظم آن در دست دولت بوده ولی تمام بخش های اقتصادی متقاضی آن هستند. بنابراین تخصیص بهینه آب به عنوان یک منبع که محدود به یک سری فعالیتهای رقیب است، مسئله اساسی مدیریت آب است. فرض می کنیم در یک ناحیه، یک یا چند نفر عرضه کننده آب وجود دارند که از طریق فروش آن درآمدی کسب می کنند. در مراحل اولیه ارتباط مستقیمی بین قیمت و مقدار عرضه آب وجود دارد، اما اگر تقاضا برای آب بطور مدام افزایش یابد، به تبع قیمت و درآمد نیز افزایش می یابد. وقتی عرضه آب به حد معینی برسد، از آنجایی که ذخیره آب در منطقه مورد نظر رفته رفته کم می شود، لذا از یک حد معینی به بعد اگر قیمت آب سیر صعودی داشته باشد، امکان عرضه بیشتر میسر نمی باشد. لذا منحنی عرضه به عقب بر می گردد و لذا در عمل گفته می شود با افزایش آب بها ممکن است تعداد متقاضی کمتر شود. یعنی افراد کمتری تمایل دارند آب را با قیمت بالا تهیه کنند.



شکل ۴-۱: منحنی عرضه آب

تقاضای آب:

تقاضا برای آب را می توان به سه دسته تقسیم کرد:

۱ - تقاضای آب شهری:

مسئله اساسی در این بخش کاهش دادن هزینه انتقال آب از یک منطقه به منطقه دیگر که با مشکل کم آبی مواجه است، می باشد. تقاضای آب شهری شامل انواع تقاضای ذاتاً متفاوت آب برای کاربردهای مسکونی، عمومی و تجاری می باشد. تقاضای مسکونی شامل استفاده بوسیله خانوارها در داخل یا خارج از محدوده مسکونی می شود. حجم آب مورد استفاده فوق بر حسب ماهیت اسکان، ترکیب خانوار، شغل ساکنان، قیمت آب، اینکه مصرف آب اندازه گیری می شود یا نمی شود، به طرز چشمگیری تغییر می کند. تقاضای آب داخله خانه نوسان های فصلی اندکی را نشان می دهد زیرا تا حد زیادی تحت تاثیر تغییرات جوی نمی باشد. نوسان های کوتاه مدت در جامعه ای که پدیده اسکان انسان امری مسلط برای آن می باشد معمولاً به دلیل تغییرات کاربرد آب در مناظر طبیعی می باشد. میزان استفاده از آب در آبیاری مناظر، بستگی به تاثیرات جوی و کارایی آبیاری دارد. عوامل جوی شامل بارندگی، درجه هوا، رطوبت و تحرکات جوی می باشند. کارایی در آبیاری بستگی به طراحی شبکه آبیاری و مشخصه های الگوی خاک از لحاظ ظرفیت حفظ رطوبت در نواحی ریشه ای گیاهان دارد.

استفاده عمومی آب شامل آب عرضه شده به پارک ها، زمین های چمن، مدارس، بیمارستان ها و دیگر تسهیلات عمومی می شود. موارد کاربرد تجاری شامل آب مصرفی انبارها، فروشگاه ها، رستوران ها، بوفه ها، هتل ها و فعالیت های مربوط به آرایشگاه ها و سالن های زیبایی، سینما و تئاتر و انواع دفاتر از جمله دفاتری که در ساختمان های مخصوص دفاتر متمرکز هستند می گردد. استفاده از آب در فعالیت های تجاری تحت تاثیر همان عوامل عمومی هستند که بر استفاده از آب مسکونی اثر می گذارند. تقاضای آب بوسیله بخش تجاری، عامل اولیه در طراحی شبکه های آبرسانی شهری نبوده است. دلیل اصلی برای این امر مطابق نظر مک کوئن ساترلند و کیم (۱۹۸۰)^۱ آن است که استفاده تجاری آب تنها بخش ناچیزی از کل تقاضای شهری را در یک شبکه آبرسانی شهری تشکیل می دهد. در حالیکه موارد استفاده مسکونی آب و موارد صنعتی ممکن است بیش از ۷۰ درصد تقاضا را به خود اختصاص دهد. موارد استفاده تجاری به طور عادی تنها ۱۵ تا ۲۵ درصد کل تقاضا را شامل می شود. اما به هر حال همچنانکه اقتصاد از فعالیت های صنعتی به سمت فعالیت های خدماتی گرایش می یابد، بخش خدمات نقشی بزرگتر در مصرف آب بازی می کند و بررسی دقیقتر تقاضای آب تجاری توجیه می یابد.

تغییرات فن آورانه ممکن است اثری بزرگتر بر تقاضای آب در فعالیت های تجاری نسبت به بخش مسکونی داشته باشد. ممکن است تاسیسات تجاری به منظور جذب مشتری بیشتر از طرق نمایشی آب بیشتر و به میزان بالاتری استفاده نمایند (مانند فواره) یا آنکه از چشم انداز فضایی وسیعی استفاده کنند. برای برخی از این موارد استفاده می توان آب با کیفیت پایین تر را پیشنهاد کرد. به علاوه، عواملی مانند کنترل با مقررات، سیاست قیمت گذاری، اقدامات آموزشی، روند خانه سازی، هزینه های عرضه و تغییرات در فن آوری تقاضا که می توانند تقاضای مسکونی را تحت تاثیر قرار دهند، می توانند بر تقاضای تجاری نیز موثر باشند. برخی مولفان (هانکه و دومور، ۱۹۸۴ و پراسیفکا، ۱۹۸۸) توجه داشته اند که سیاست های قیمت گذاری در مدیریت تقاضای آب تجاری کم اثرتر است. زیرا استفاده کنندگان (در بیشتر موارد استخدام شدگان)

^۱Mac Coe in Sutherland & Kim

مسئول پرداخت هزینه های آب نیستند. اما به هر حال در صورتیکه میزان آب محدود شده و قیمت آن به میزان چشمگیری افزایش یابد، مدیریت تجاری واکنش بیشتری را نسبت به تغییرات قیمتی نشان خواهد داد.

۲ - تقاضای آب صنعتی:

از آنجایی که هزینه مربوط به آب در واحدهای صنعتی در مقایسه با سایر عوامل در حد پایین تری است، لذا اغلب واحدهای تولیدی، صرفه جویی اقتصادی را در بکارگیری آب رعایت نمی کنند. همچنین فرآیندهای صنعتی نیازمند آب برای هدف های مشخصی هستند. ماتر^۱ (۱۹۸۴) تقاضای آب صنعتی را در شش گروه طبقه بندی می کند: الف) خنک سازی، ب) عملیات تولید یا فرآوری، ج) تولید نیرو، د) هدف های بهداشتی و پاکیزگی، ه) حفاظت در برابر تحریق، و) متفرقه. بهره گیری آب توسط کارخانه صنعتی همچنین بستگی به عواملی از قبیل کیفیت و نوع مواد خام مورد استفاده، طراحی کارخانه و کارایی فرآیند صنعتی مورد استفاده دارد. کمیت و کیفیت نیازمندی های آب صنعتی به میزان شایان توجهی، در هر کشور، صنعت، کارخانه یا بین فرآیندهای متفاوت در داخل یک صنعت، بسته به فرآیند تولید و در دسترس بودن آب با کیفیات متفاوت فرق می کند. از نظر کیفیت آب مورد نیاز برای موارد استفاده کارکنان داخل کارخانه و تغذیه دیگر هاب بخار باید سختترین استانداردها را رعایت کنند.

آب فرآوری مورد استفاده در صنایع غذایی و نوشابه سازی نیز باید استانداردهای سختی را دارا باشد. در بیشتر مواقع، موارد استفاده فوق بوسیله شبکه آب عمومی یا منابع دیگر آشامیدنی که گرانترین شکل تامین آب مورد استفاده برای یک صنعت می باشد تامین می شود. از طرف دیگر برای آب مورد استفاده برای خنک کردن، نیازمندی های کیفیتی اندکی وجود دارد. بدین ترتیب برخی از کارخانه های بخاری نیروی برق و دیگر کارخانه های بزرگ صنعتی برای خنک سازی از آب شور یا پساب تصفیه شده شهری استفاده می نمایند.

¹Mather

۳ - تقاضای آب کشاورزی:

در مناطق مختلف گیاهان گوناگون نیازهای آبی متفاوتی دارند. لذا در مورد مصرف آب در بخش کشاورزی باید سعی شود که تخصیص آب به گونه ای صورت گیرد که بیشترین ارزش تولید نهایی از آن بدست آید. همچنین اعتقاد بر این است که در کشاورزی امروزی، آب محدود کننده ترین عامل تولید می باشد. بطور کلی تقاضای آب کشاورزی را به دو دسته اصلی می توان تقسیم کرد: الف) آبیاری زراعی، ب) دامپروری. آب مورد استفاده برای آبیاری زراعی به عنوان یک نهاده همانند خاک، بذر، کود، سموم، نیروی کار و ماشین آلات در نظر گرفته می شود. تقاضا برای آب زراعی دارای مشخصات مهمی از قبیل فصل، موقعیت نیازمندی های کیفیتی و اثر ناشی از آن می باشد. قابلیت استفاده از آب برای آبیاری بوسیله محتوای شیمیایی آن، حساسیت محصول نسبت به نمک و دیگر عناصر محلولی آب و مشخصات شیمیایی خاکی که آب برای آن استفاده می شود تعیین می شود. میزان محصول به ترکیبی از عوامل جوی بستگی دارد که نشان می دهد تا چه میزان نیازمندی های یک گیاه به رطوبت و انرژی در حد کفایت تامین شده است.

تولید و فرآوری دامپروری عنصر مهم دیگر بخش کشاورزی است که به مقادیر قابل توجهی آب نیاز دارد. حیوانات آب را از سه منبع بدست می آورند: مصرف مستقیم، غذا و از طریق فرآیندهای مربوط به سوخت و ساز. مقادیر آب مورد نیاز بستگی به عوامل مختلفی مانند گونه حیوان، حجم، سن، جنس، میزان و محتوای غذا و شرایط آب و هوایی دارد.

عوامل موثر بر تقاضای آب کشاورزی

عوامل موثر بر تقاضای آب کشاورزی یعنی همان رابطه یک به یک و معکوس میان قیمت آب کشاورزی و مقدار

تقاضای آن عبارتند از:

الف) قیمت نهاده های جانشین:

چنان که قبلاً گفته شد آب از منابع مختلف را می توان جانشین هم تصور کرد. در عمل کشاورزان نیز هم از آب های سطحی و هم از آب های زیرزمینی استفاده می کنند. بنابراین بسته با اینکه مصرف اصلی آب از کدام منبع باشد، قیمت آب از منبع دیگر می تواند بر تقاضای آب از منبع نخست موثر باشد. قیمت بازیافت یا تصفیه آب های آلوده برای زارعانی که به آن ها دسترسی دارند نیز بر تقاضای آنان موثر است. بالطبع هر چه "حقابه کشاورزان" بیشتر باشد، تقاضای آنان برای خرید آب کمتر است. اگر متقاضیان دو نوع تعرفه ثابت و مستقل از مصرف آب و دیگری متغیر و تابع مصرف آب پرداخت کنند، تعرفه متغیر بر تقاضای ایشان موثر است.

در دشت های ممنوعه که احداث چاه جدید مجاز نمی باشد و دستیابی به آب بیشتر از طریق خرید آب چاه دیگر ممکن می باشد، قیمت چاه نشان دهنده ارزش حال آب چاه است. این قیمت بر تقاضای آب بویژه هنگام توسعه فعالیت های کشاورزی موثر می باشد.

ب) قیمت زمین:

زمین مهمترین نهاده مکمل آب می باشد. در بسیاری از مناطق حقابه بازمین خرید و فروشمی شود. یعنی ارزش حال حقابه در قیمت زمین منعکس می شود. تفاوت قیمت زمین های آبی و دیم در اکثر موارد ارزش آب را نمایان می سازد. بدیهی است هر چه زمین ارزانتر باشد، مقدار تقاضای آب بیشتر می باشد. از اینجا معلوم می گردد که فعالیت های اصلاحات اراضی، توسعه و احیاء اراضی قابل کشت که عرضه زمین را زیاد و قیمت آن را کاهش می دهد، تقاضای آب را افزایش می دهد. عملیات به زراعی و تناوب کشت، عملیات حفاظت خاک که همه عرضه زمین های حاصلخیز را زیاد می کند، تقاضای آب را بالا می برد.

چون اندازه گیری دقیق حجم آب مشکل و ادوات مورد نیاز گران است، در برخی از مناطق قیمت آب را بر حسب زمین وضع می کنند. اگر حاصلخیزی بر حسب وسعت آن تغییر نکند و الگوی کشت ثابت باشد، مقدار آب مصرف شده در هر هکتار زمین تغییر زیادی ندارد. بر همین اساس بهای آب بر حسب مساحت زمین قابل محاسبه است زیرا آب و زمین مکمل کامل یکدیگر می شوند. در صورتیکه الگوی کشت متغیر باشد، مصرف آب انواع محصول را در محاسبه مقدار آب می توان دخالت داد.

ج) قیمت سایر نهاده ها:

نهاده های مکمل و جانشین آب از جمله کود، ماهیت بیوشیمیایی دارند و برخی مانند دستگاه های آبیاری تحت فشار سرمایه ای و مکانیکی هستند. معمولاً کود شیمیایی در زراعت آبی مصرف می شود. به همین جهت کاهش قیمت آن موجب افزایش تقاضا برای آب می شود. دستگاه های آبیاری بارانی و قطره ای باعث صرفه جویی در مصرف آب و بالابردن بازدهی آب مصرف شده می شوند. به همین جهت قیمت این تجهیزات و نیز قیمت یا هزینه تعمیرات نهرها و شبکه ها، لایروبی قنوات و همچنین قیمت تجهیزات چاه یا هزینه تعمیر و مرمت پمپ، کنتور و قیمت گازوئیل و روغن و برق موتور، هزینه استهلاک وسایل چاه و سایر وسایل آبرسانی یا آبیاری همگی بر تقاضای آب موثر هستند. چراکه ارزانی خرید یا تعمیر و مرمت این تجهیزات موجب استفاده بیشتر از آن ها و صرفه جویی در مصرف آب و در نتیجه افزایش کارایی خدمات آبیاری و آبرسانی می شود. دستمزد میراب و موتوربان نیز همین رابطه را با تقاضای آب دارد. هر چه نرخ آن ها تقلیل یابد، تقاضای آب بالا می رود. هزینه سرمایه گذاری هایی نظیر احداث سد خاکی، پخش سیلاب، تغذیه مصنوعی آبخوان ها، ایجاد آب بند، استخر یا آب انبار و یا سایر سرمایه گذاری هایی که موجب افزایش ذخیره آب می شود، همگی بر تقاضای آب موثر می باشند. هر چه سرمایه گذاری های یاد شده توسعه یابد، ذخیره آب افزایش و قیمت آن کاهش می یابد. یکی از سیاست هایی که موجب ازدیاد درآمد کشاورزان و در عین حال بهبود کارایی آبیاری در زراعت می شود، کمک به انجام سرمایه گذاری های یاد شده توسط کشاورزان می باشد. گرچه هم آب و هم سرمایه در اقتصاد ایران کمیاب است و صرفه جویی در مصرف هر دو نهاده باید هدف سیاست های توسعه باشد، با توجه به ضرورت ارتقاء رفاه کشاورزان و جلوگیری از

مهاجرت آنان به شهرها، شاید پرداخت یارانه برای استفاده از نهاده های مکمل آب، سیاست قابل توجیهی باشد. تسطیح زمین، تراس بندی زمین های شیب دار، نصب کنتور و تجهیزات آبیاری تحت فشار و استفاده از ابزار سرمایه ای یاد شده همگی ممکن است موجب افزایش کارایی آبیاری و درآمد کشاورزان از تولید شود.

د) قیمت یا مقدار محصول:

بیشتر اشاره شد که قیمت محصول یا مقدار آن رابطه ای مستقیم با مقدار تقاضای آب دارد. عملاً الگوی کشت زارعان تحت تاثیر این متغیرها تعیین می شود. زیرا دهقانان با توجه به شرایط بازار محصولات، برنامه کشت خود را تنظیم می کنند. البته این برنامه با توجه به شرایط اقلیمی، فنون کاشت، داشت و برداشت و تعرفه های موجود برای آب تدارک می شود. اگر تعرفه های آب به ارزش بازدهی یا قیمت تعادلی آن در حالت بازار رقابت کامل نزدیک شوند، الگوی کشت کشاورزان یعنی نوع و سطح زیر کشت محصولات و مقدار آب تخصیص داده شده به هر یک نیز تغییر می کند. اگر سیاست قیمت گذاری آب اصلاح شود، با توجه به محدودیت آب در همه دشت های ایران، می توان انتظار داشت که زارعان الگویی را به کار برند که ارزش افزوده هر واحد آب را حداکثر سازد. در حال حاضر به دلیل فقدان یک بازار متشکل و یکپارچه برای آب و هزینه مبادله زیاد برای داد و ستد حقاچه ها و هزینه بالای انتقال آب، حقاچه متعلق به زمین است و آب قابل مصرف در یک مزرعه مستقل از زمین آن نیست. لذا بیشینه کردن سود در فعالیت زراعت ایجاب می کند که اجاره عامل ثابت یعنی زمین حداکثر شود. چنانچه آب مستقلاً قابل واگذاری و انتقال و اندازه گیری باشد، هر حقاچه داری اختیار خواهد داشت که از آب در زمین خود استفاده کند یا آن را فروخته و زراعت دیم را پیشه سازد و یا آب و زمین را جداگانه اجاره دهد. اگر تمهیدات کافی برای داد و ستد آب مهیا و آزاد باشد، با توجه به محدودیت ذخیره آب های سطحی و زیرزمینی تقریباً در همه جای کشور، حداکثر شدن سود کشاورزان مستلزم بیشینه شدن ارزش افزوده هر واحد آب می باشد، یعنی کشاورزان از الگوی کشتی استفاده می کنند که هم درآمد آنان را حداکثر و هم مصرف آب را حداقل نماید. شاید در خوزستان که منابع آب زیاد ولی زمین حاصلخیز نسبتاً کم می باشد، کشاورزان همین رویه معمول را که بیشینه کردن عملکرد و اجاره زمین است، ادامه دهند. البته باید یاد آورد شد که آب رودخانه های این استان و مناطق نظیر آن نیز اکثراً آلوده بوده و

آب با کیفیت کاملاً قابل استفاده در انواع مصارف زیاد نمی باشد. قیمت تصفیه و پاکسازی آب بر مصرف آب در این استان اثر می گذارد. کاهش هزینه پاکسازی موجب کاهش هزینه استحصال مجدد آب و افزایش مقدار عرضه و کاهش قیمت آن می شود.

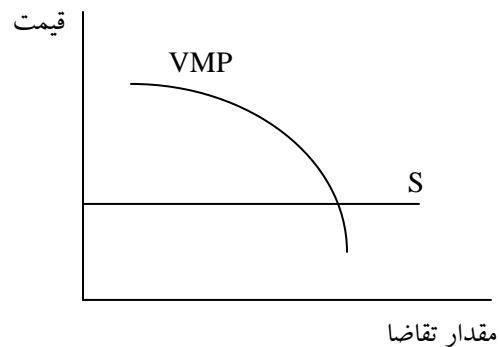
یکی از ویژگی های الگوی کشت، شیوه زراعت و عملیات کاشت، داشت و برداشت می باشد که بر مصرف آب تاثیر می گذارد. درو نکردن کاه باقیمانده از محصول، شخم زدن زمین، نحوه کاشت همراه با اقدامات بسیاری دیگر که متخصصین زراعت برای ذخیره آب در زمین یا صرفه جویی در مصرف آن توصیه می کنند بر تقاضای آب موثر است. به تعبیر دقیقتر تکنولوژی تولید و عملیات به زراعی به اعمال مدیریت تقاضای آب کمک شایانی می کند.

۳ - تقاضای تفریحی و زیست محیطی:

شنا، استحمام، قایق سواری و کرجی رانی در رودخانه ها و دریاچه ها، ماهیگیری و شکار تفریحی، اسکی روی آب و موارد دیگری از این قبیل همگی استفاده های تفریحی از آب می باشند که به سبب فراهم آوری مطلوبیت برای مصرف کننده دارای ارزش می باشند. طی چند دهه گذشته، در نتیجه گسترش صنعتی شدن و شهرنشینی و تقاضای در حال رشد برای تفریحات در خارج از منزل، توجه بیشتری به فراهم آوری آب برای فعالیت های تفریحی شده است. یکی از مسائل در بررسی تفریحی آب با کیفیت خاص، اندازه گیری منافع تفریحی آن برای جامعه می باشد. به هر حال، استفاده تفریحی از آب در میان مدیران آب و عموم مردم، هنگامی که کمیابی آب بطور معمول وجود داشته باشد، اولویت چندانی ندارد. تقاضا برای آب به منظور لذت بردن از ماهیگیری، حیات وحش و دیگر طرق زندگی وابسته به آب، با نرخی بسیار بیشتر از افزایش در خود جمعیت، همراه با افزایش درآمد قابل تصرف و میزان زمان فراغت، در حال افزایش است. بویژه در بسیاری از مناطق ساحلی، ماهیگیری، چه در حالت تجاری و چه در حالت تفریحی، نقش مهمی را بازی می کند. همچنان که موارد استفاده صنعتی و شهری و کشاورزی از آب با کیفیت های گوناگون بطور فزاینده ای با ماهیگیری و حیات آبی رقابت دارند، هر دو نیازهای تجاری و تفریحی در داخل یک ساختار بازاری، نقش مهمی در تعریف ارزش موارد کاربرد زیست محیطی آب بازی می کنند.

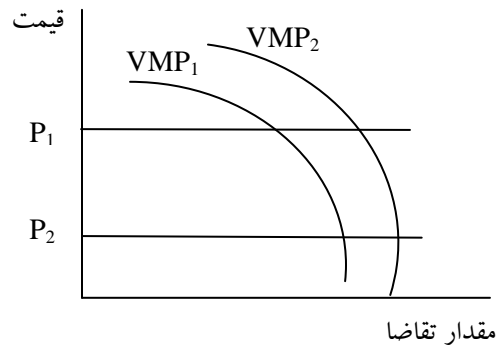
تئوری تقاضای آب

همانطور که پیشتر گفته شد، آب به عنوان یک نهاده در بخش های مختلف اقتصادی مورد استفاده قرار می گیرد. تقاضای آب نیز مانند سایر نهاده های دیگر مطابق تئوری های اقتصادی می باشد. چنانچه آب تنها نهاده تولید باشد، شرط استفاده بهینه از آن برابری ارزش تولید نهایی آن با قیمت آب می باشد. در واقع می توان گفت، تابع تقاضای آب در کوتاه مدت یا هنگامی که تنها یک نهاده تولید داشته باشیم، قسمتی از تابع ارزش تولید نهایی می باشد که در نمودار زیر نشان داده شده است. علت این موضوع آن است که نقاط تعادل با برابری قیمت و ارزش تولید نهایی و روی تابع ارزش تولید نهایی ایجاد می گردد.



شکل ۴-۲: نمودار تقاضای آب در کوتاه مدت

در بلندمدت یا هنگامیکه آب تنها نهاده تولید نمی باشد، به دلیل قابلیت جایگزینی آب و سایر عوامل تولید، تابع ارزش تولید نهایی آب جابجا شده و در نتیجه شیب تابع تقاضا کمتر از کوتاه مدت می باشد. در این حالت هر چه قابلیت جایگزینی آب و سایر عوامل تولید بیشتر باشد، تابع تقاضا پر کشش تر و در نتیجه شیب کمتری خواهد داشت. در صورتیکه تابع تقاضا شیب کمتری داشته باشد، همانطور که در نمودار زیر آمده است، با تغییر در قیمت آب، مقدار تقاضای آب با شدت بیشتری تغییر می نماید.



شکل ۴-۳: تقاضای آب در بلندمدت

عوامل مختلفی بر میزان تقاضای آب موثرند که از آن جمله می توان به قیمت آب، درآمد خانوارها یا زارعین، تراکم جمعیت، متغیرهای محیطی و قیمت عوامل جانشین آب اشاره نمود. از بین عوامل فوق قیمت مهمترین عامل تعیین کننده تقاضای آب می باشد.

تخصیص و قیمت گذاری آب در عمل

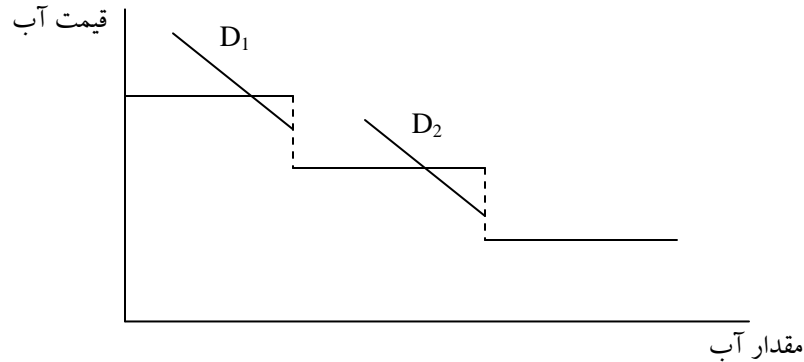
آب ها از منبع خود استخراج شده و سپس در یک سیکل دوباره تا حد زیادی به منبع اولیه خود باز می گردند. تهیه آب برای نوشیدن و خانوارها دچار محدودیت هایی بوده و نیاز به زیر ساخت هایی دارد. آب معمولاً از منابعی مثل دریاچه ها، رودخانه ها، آبگیرها و اقیانوس ها تامین می شود. دولت معمولاً مالکیت یا مسئولیت استفاده از این آب ها را به عهده دارد. آب جمع آوری شده تصفیه شده و به مصرف می رسد. معهداً یک وضعیت انحصاری در مورد توزیع آب وجود دارد. تجهیزات آبرسانی معمولاً متعلق به دولت بوده و دولت در مقابل آبرسانی به مردم پاسخگو می باشد. بنابراین قیمت آب بایستی هزینه های جمع آوری، تصفیه و توزیع آب را پوشانند. در کشورهای در حال توسعه ممکن است خانوارها خود چاه و یا سایر منابع عرضه آب را در اختیار داشته باشند، در اینصورت هزینه های استخراج آب را نیز خانوارها می پردازند.

سازمان های دولتی که مسئول قیمت گذاری آب هستند، روش های قیمت گذاری متفاوتی را برای آب در نظر می گیرند. در روش اول که قیمت گذاری مسطح (Flat Pricing) نامیده می شود، قیمت واحد آب مستقل از مقدار مصرف می

باشد. در قیمت گذاری ثابت در یک دامنه خاص مصرف کنندگان می توانند بدون پرداخت پول اضافی، مصرف خود را افزایش دهند. در واقع در این روش قیمت نهایی یک مقدار آب اضافی صفر می باشد. اما در رابطه با عرضه آب قطعاً هزینه نهایی عرضه آب صفر نخواهد بود. مطالعات نشان می دهد که وقتی کنتور آب نصب نشده باشد، مصرف کنندگان دو برابر مقدار معمول آب مصرف می کنند. اگر چه نصب کنتور هزینه دارد ولی عدم وجود کنتور موجب مشکلات متعددی در مدیریت آب می گردد. وقتی که کنتور نصب می شود باز هم سازمان های آب برای قیمت گذاری دچار مشکل هستند زیرا که قیمت آب از نظر عدالت اجتماعی بایستی طوری باشد که فشار زیادی به اقشار کم درآمد وارد نشود و همچنین موجب درآمد کافی برای نگهداری تاسیسات آبرسانی شود. بنابر این به جای قیمت گذاری بر اساس تساوی هزینه نهایی و تقاضای کل، سعی می شود که قیمت گذاری طوری باشد که هزینه های متوسط مربوط به انتقال و عرضه آب را پوشاند. هزینه های متوسط معمولاً بر اساس متوسط هزینه ها در طول زمان محاسبه می گردد که در حالت عمومی کمتر از هزینه احداث چنین تاسیساتی در حال حاضر می باشد. معمولاً کمبود هزینه مربوط به عرضه آب از طریق مالیات و یا سوبسیدهای دولت تامین می گردد. البته این مساله موجب عدم کارایی می گردد زیرا مصرف کنندگانی که آب را کمتر مصرف می کنند به مصرف کنندگان دیگر که آب را بیشتر به کار می گیرند، سوبسید پرداخت می کنند.

روش دیگر قیمت گذاری آب بلوک های قیمتی کاهنده (Decreasing Block Pricing) می باشد. در این روش هزینه بالایی برای مقادیر اولیه مصرف آب در نظر گرفته شده و برای مقادیر بعدی مصرف آب، قیمت کمتری لحاظ می شود.

این روش قیمت گذاری که در نمودار زیر آمده است، موجب مصرف بیشتر آب می گردد و در واقع کسانی که مقدار کمتری آب مصرف می کنند، به گروه هایی که آب زایدی مصرف می کنند، سوبسید پرداخت می نمایند.



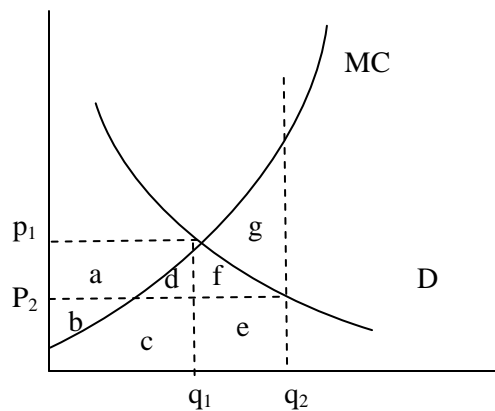
شکل ۴-۴: قیمت گذاری آب به روش بلوک های قیمتی کاهنده

این در حالی است که استخراج مقادیر اضافی آب به علت نزول سفره های آب هزینه بیشتری را می طلبد. لذا این روش قیمت گذاری کارایی مناسبی نداشته و روش بلوک های فزاینده (Increasing Block Pricing) که کاملاً عکس روش فوق الذکر است، مورد استفاده قرار می گیرد.

در روش اخیر مصرف کنندگانی که زیاد آب استفاده می کنند، قیمت بالاتری می پردازند. این روش قیمت گذاری علاوه بر آنکه با هزینه فزاینده استخراج آب مطابقت دارد، موجب صرفه جویی در مصرف آب نیز می گردد. یکی از مزایای این روش مطابقت آن با عدالت اجتماعی و توزیع عادلانه تر درآمد است. زیرا که فقرا معمولاً آب کمتری استفاده می نمایند. البته این روش قیمت گذاری نیز مشکلات خاص خود را دارد. اولین مساله هزینه بالا یا مدیریت مناسبی است که بایستی برای اجرای این سیاست وجود داشته باشد و موضوع دوم آنکه خانوارهای فقیر ممکن است جمعیت بالایی داشته باشند و بیشتر در منزل پخت و پز نموده و آب مصرف نمایند و یا سیستم لوله کشی داخل منزل آنان آب را نشت دهد، در اینصورت فقرا قیمت بالاتری را پرداخت می نمایند.

روش دیگر قیمت گذاری آب، قیمت گذاری واحد (Unit Pricing) می باشد. در این روش قیمت یکسانی به ازاء هر واحد مصرف برای تمامی مصرف کنندگان فارغ از مقدار مصرفشان در نظر گرفته می شود. در این روش برای تعیین قیمت هر واحد آب، کل هزینه عرضه آب بر مقدار آب عرضه شده تقسیم می گردد.

قیمت گذاری متوسط (Average Pricing) نیز یکی دیگر از روش های قیمت گذاری آب می باشد. در این روش که در مقابل قیمت گذاری نهایی (Marginal Pricing) برای اجرای عدالت و برابری هزینه و درآمدهای عرضه آب ایجاد شده است.



نمودار قیمت گذاری متوسط آب

در حالتی که قیمت گذاری نهایی مورد نظر باشد، قیمت از برخورد عرضه و تقاضا شکل گرفته و p_1 قیمت و q_1 مقدار عرضه آب خواهد بود. در این صورت هزینه عرضه آب $c+d$ و درآمد آن $a+b+c+d$ و در نتیجه سود آن $a+b$ خواهد بود. حال اگر بخواهیم قیمت آب را طوری تعیین کنیم که هزینه ها و درآمدها برابر بوده و سود صفر باشد، ممکن است قیمت را در سطح p_2 قرار دهیم، در اینصورت q_2 مقدار تقاضا و هزینه عرضه آب $c+d+e+f+g$ و درآمد حاصل $b+c+e$ خواهد بود. در این روش قیمت گذاری که قیمت گذاری متوسط نامیده می شود، بهره مالکانه منبع به صفر می رسد. درآمد نهایی مصرف کننده در قیمت گذاری متوسط از هزینه نهایی تولید کمتر خواهد بود.

در یک جمع بندی کلی در ارتباط با قیمت گذاری آب می توان بیان نمود که چنانچه بازار رقابتی، مالکیت آب واضح و اثرات جانبی در عرضه و مصرف آب وجود نداشته باشد، قیمت گذاری از دیدگاه اجتماعی کارا خواهد بود. یک

سیستم قیمت گذاری مناسب آب بایستی کارایی مصرف آب، مسائل مالی، عدالت اجتماعی و صرفه جویی آب را مد نظر قرار دهد. مباحث متعددی در رابطه با قیمت آب در تئوری ها آمده است، اما در عمل اجرای روش های قیمت گذاری به علت پیچیدگی موضوع میسر نشده است. به علاوه در طول زمان، روش های قیمت گذاری جدید بطور نسبی نتوانسته است مصرف آب به عنوان یک نهاده در تولید کالاهای صنعتی و کشاورزی را کاهش دهد.

حد بهینه بهره برداری از منابع آب

نکته مهمی که در ارتباط بین قیمت و تقاضا برای آب وجود دارد این است که آیا حد بهینه مصرف با بهره برداری و شرایط عرضه منابع آب تطابق دارد. به عبارت دیگر آب های سطحی بدلیل تجدید پذیر بودن و آب های زیرزمینی بواسطه عدم تجدید پذیری هر کدام شرایط خاص بهره برداری را می طلبند. بنابراین سوال عمده در بحث حاضر تعیین حد بهینه بهره برداری از منابع آبی می باشد. در ارتباط با آب های سطحی که جزء منابع تجدید شونده و فاقد حد بحرانی بهره برداری محسوب می شوند، لازم است مقدار برداشت در حد عرضه یا قابلیت عرضه منبع محدود گردد. منابع آب سطحی دارای حد بحرانی بهره برداری نیستند، یعنی برداشت زیاد از حد امسال مقدار عرضه را در دوره های آینده متاثر نمی سازد. زیرا چرخه عرضه آب برخلاف منابع ماهی و جنگل بیولوژیکی نبوده بلکه تابع شرایط اقلیمی می باشد. نکته مهمی که در این رابطه لازم است یادآوری شود این است که بدلیل عدم اطمینان در مقدار بارش سالانه همواره مقداری از منبع بهره برداری نشده و به عنوان ذخیره مواقع بحرانی نگهداری می شود. مقدار این ذخیره بستگی به نوسانات سالیانه نزولات جوی، مقدار ذخیره سفره های زیرزمینی و مقدار ذخیره آب دریاچه ها و سدها و الگوی تقاضای آب، متفاوت خواهد بود.

در ارتباط با آب های زیرزمینی موضوع تا حدی پیچیده تر است زیرا اگر فرض کنیم برداشت از آب های زیرزمینی تاثیرات جانبی مانند نفوذ آب های شور به سفره ها و نشست زمین و در نتیجه تخریب سفره ها را در پی نداشته باشد، لازم است مقدار برداشت با مقدار نفوذ آب به سفره ها با هم برابر باشد. برای تعیین حد بهره برداری از منابع آب زیرزمینی، لازم است تابع سود حاصل از برداشت از سفره را با قید برابری برداشت با تزریق به سفره حداکثر نمود. بر این اساس خواهیم داشت:

$$\text{Max} \int_0^{H(t)} [P(t)H(t) - C(S(t)H(t))] e^{-rt} dt$$

$$\text{St: } H(t) - R(t) = 0$$

که در آن $H(t)$ و $R(t)$ به ترتیب برداشت و تزریق به سفره در زمان t می باشند. $S(t)$ نیز حجم منبع در زمان t و P قیمت آب بوده که برای بهینه یابی تابع فوق لازم است هامیلتون مساله بصورت زیر نوشته شود:

$$HA = \int_0^{H(t)} [P(t)H(t) - C(S(t)H(t))] e^{-rt} dt - \lambda(t)[H(t) - R(t)]$$

که در آن $\lambda(t)$ قیمت سایه ای یا هزینه کمیابی آب می باشد.

برای بهینه یابی تابع هامیلتون^۱ فوق لازم است نسبت به متغیر کنترل یا مقدار برداشت مشتق گرفته و مساوی صفر قرار داده شود:

۱. اصل تغییرات هامیلتون: روشی جهت استنتاج معادلات لاگرانژ اصل تغییرات هامیلتونی است. در این حالت درمورد هر سیستم کمیتی به نام تابع هامیلتونی تعریف می شود که برابر با مجموع انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل سیستم است. این اصل در سال ۱۸۳۴ توسط ریاضیدان ایرلندی ویلیام ر. هامیلتون (Hamilton William R.) ارائه شد. در این روش فرض می شود یک تابع پتانسیل وجود دارد، یعنی سیستم تحت بررسی یک سیستم پایاست. ولی اگر تعدادی از نیروها نیز غیر پایاستار باشد مانند مورد معادلات لاگرانژ می توان سهم این نیروها را نیز بطور جداگانه منظور کرد. یعنی در این حالت تابع هامیلتون برابر با مجموع انرژی جنبشی و کار انجام شده توسط تمام نیروها اعم از نیروهای پایاستار و غیر پایاستار است.

معادلات هامیلتون از $2n$ معادله دیفرانسیل درجه اول تشکیل شده است. این معادلات بر حسب اندازه حرکت تعمیم یافته و مشتقات آن نوشته می شود. اندازه حرکت تعمیم یافته به صورت مشتقات تابع لاگرانژی نسبت به سرعت تعمیم یافته تعریف می شود. بنابراین این معادلات بدین صورت خواهد بود:

$$\frac{H}{p_k} = q_k$$

$$\frac{H}{q_k} = P_k$$

در عبارت فوق q_k بیانگر سرعت تعمیم یافته است و p_k اندازه حرکت تعمیم یافته یا همان مشتق زمانی است. معمولاً کار کردن با معادلات هامیلتون نسبت به معادلات لاگرانژ راحتتر است. معمولاً در مکانیک کوانتومی و مکانیک کاری از معادلات هامیلتون استفاده می شود.

$$\frac{\partial HA}{\partial H_{(t)}} = 0 \rightarrow P_{(t)} - \frac{\partial C_{(t)}}{\partial H_{(t)}} - \lambda_{(t)} = 0$$

$$P_{(t)} = MC_{(t)} + \lambda_{(t)}$$

بر اساس رابطه فوق می توان نتیجه گرفت که شرط بهینه بهره برداری آب از سفره های زیرزمینی، برابری قیمت آن با جمع هزینه نهایی برداشت و قیمت سایه ای یا هزینه کمیابی آب می باشد. هر چه هزینه کمیابی آب بیشتر باشد، مقدار برداشت از سفره نیز کمتر می باشد. به جمع هزینه نهایی برداشت و هزینه (قیمت) سایه ای هزینه نهایی کامل گفته می شود. یعنی شرایط بهینه بهره برداری از آب همان شرایط برابری درآمد نهایی با هزینه کامل است.

خلاصه فصل


در حالت کلی آب جزء منابع تجدید شونده محسوب می‌شود. با توجه به ویژگی‌های خاص آب پرداختن به اقتصاد آب در بازار رقابت کامل دور از واقعیت خواهد بود. جهت در نظر گرفتن عرضه و تقاضای آب باید گفت که در مراحل اولیه ارتباط مستقیمی بین قیمت و مقدار عرضه آب وجود دارد، اما وقتی عرضه آب به حد معینی برسد، منحنی عرضه به عقب برمی‌گردد. در مقابل تقاضا برای آب را می‌توان به سه دسته تقاضای آب شهری، صنعتی و کشاورزیتقسیم کرد. تقاضای آب نیز مانند سایر نهاده‌های دیگر مطابق تئوری‌های اقتصادی می‌باشد. در واقع می‌توان گفت، تابع تقاضای آب در کوتاه‌مدت قسمتی از تابع ارزش تولید نهایی می‌باشد. در بلندمدت یا هنگامیکه آب تنها نهاده تولید نمی‌باشد تابع ارزش تولید نهایی آب جابجا شده و در نتیجه شیب تابع تقاضا کمتر از کوتاه مدت می‌باشد. سازمان‌های دولتی که مسئول قیمت گذاری آب هستند، روش‌های قیمت گذاری متفاوتی را برای آب در نظر می‌گیرند. از آن جمله می‌توان به روش‌های قیمت گذاری مسطح، بلوک‌های قیمتی کاهنده و فزاینده، قیمت گذاری واحد، قیمت گذاری متوسط و قیمت گذاری نهایی اشاره نمود. در روش قیمت گذاری بلوک‌های قیمتی فزاینده، مصرف کنندگانی که مصرف آب بالایی دارند، قیمت بالاتری می‌پردازند. این روش قیمت گذاری موجب صرفه جویی در مصرف آب می‌گردد. در پایان به حد بهینه بهره برداری از منابع آب در آب‌های سطحی و زیرزمینی پرداخته شد.

• سوالاتی برای مرور

۱. وضعیت منابع آب در ایران به چه صورت می‌باشد؟
۲. آب دارای چه ویژگی‌هایی می‌باشد؟
۳. تقاضای آب به چند دسته تقسیم می‌شود؟
۴. تقاضای آب برای مصارف کشاورزی دارای چه ویژگی‌هایی می‌باشد؟
۵. قیمت گذاری آب در عمل از چه مشخصاتی برخوردار می‌باشد؟
۶. حد بهینه بهره برداری از منابع آب چگونه تعیین می‌شود؟

منابع

۱. اسماعیلی، عبدالکریم. ۱۳۸۳. اقتصاد منابع طبیعی. انتشارات دانشگاه هرمزگان.
۲. صدر، سید کاظم. ۱۳۸۲. نقش نهاد بازار و بخش عمومی در مدیریت و توسعه پایدار بخش آب، گزارش علمی شرکت سهامی مدیریت منابع آب ایران، معاونت برنامه ریزی، دفتر اقتصاد آب.
۳. کریم، محمدحسین. اکبری، احمد. و عباسیان، مجتبی. ۱۳۸۷. اقتصاد منابع طبیعی. انتشارات گسترش علوم پایه.
4. Field B. C. 2001. Natural Resource Economics. McGraw-Hill Book Co., Singapore.
5. Perman P., MA Y., J. Mcgivray. 1997. Natural Resource and Environmental Economics. Longman Publication. New York.
6. Tsur Y., A. Dinar. 1997. The Relative Efficiency and Implementation Cost of Alternative Methods for Pricing Irrigation Water. The World Bank Economic Review. 11: 243-62.
7. Yang H., X. Zhang, A. Zehnder. 2003. Water Scarcity, Pricing Mechanism and Institutional Reform in North China Irrigated Agriculture. Agriculture Water Management. 61: 143-161.



فصل پنجم

اقتصاد زمین

• هدف های رفتاری

پس از مطالعه این فصل دانشجو قادر خواهد بود:

۱. جنبه های اقتصادی زمین را بیان کند.
۲. با مفهوم رانت آشنا شود.
۳. مدل وان تونن را تشریح کند.
۴. عوامل مؤثر بر تقاضای زمین را بر شمارد.
۵. عوامل مؤثر بر عرضه زمین را شناسایی کند.
۶. حد بهره برداری مطلوب از انواع زمینهای را تعیین کند.

مقدمه

مطالعه اقتصاد زمین در حقیقت آغاز مطالعه اقتصاد منابع طبیعی می باشد. زمین یکی از نهاده های مهم در بسیاری از فعالیت های اقتصادی، کشاورزی، جنگل، مسکونی، تجاری، مصارف صنعتی و معدن می باشد. مالکیت زمین در قرون اولیه در حقیقت کل ثروت و قدرت اجتماعی افراد را مشخص می کرد. چون رشد جمعیت نیاز انسان ها را به زمین بیشتر نمود، مطالعه اقتصاد زمین به مرور زمان از اهمیت ویژه ای برخوردار شد. اقتصاد زمین با سایر علوم مانند فضایی، سیاسی، جامعه شناسی، جغرافیا، خاک شناسی، زمین شناسی و غیره مرتبط می باشد. علاوه بر این، زمین به عنوان بستر فعالیت بشر از جنبه های مختلفی قابل مطالعه است. منابع طبیعی و غیرطبیعی در سطح زمین گسترده اند. اقتصاددانان مختلف زمین را از دیدگاه های مختلف اقتصادی مورد بررسی قرار داده اند. کلاسیک ها تقاضا برای زمین را ناشی از تقاضا و قیمت محصول تولیدی روی زمین می دانند. در واقع کلاسیک ها عرضه زمین را ثابت و هزینه فرصت زمین را به تنهایی صفر در نظر می گیرند. در نقطه مقابل این نظریه، نئوکلاسیک ها زمین را مانند سایر عوامل تولید در نظر گرفته و همانطور که برای نیروی کار دستمزد را در نظر می گیرند، برای زمین نیز اجاره یا رانت لحاظ می کنند. آنان معتقدند اصول اقتصادی موجود در رابطه با کاربرد بهینه عوامل تولیدی دیگر در مورد زمین نیز صادق می باشد. در رابطه با زمین به علت ویژگی خاص آن تفاوت هایی نسبت به سایر عوامل تولید وجود دارد. به عنوان مثال، زمین کالایی ناهمگون یا غیرمتشابه بوده و مکان قرار گرفتن آن از عوامل موثر بر قیمت آن می باشد. در زمینه کشش عرضه زمین نیز می توان گفت که کشش زمین برای یک فعالیت خاص بیش از کشش آن در حالت کلی است. به عنوان مثال، کشش عرضه زمین برای کاشت گوجه فرنگی بیش از کشش آن برای کشاورزی است.

جنبه اقتصادی زمین

کیفیت فیزیکی و بیولوژیکی (حاصلخیزی) زمین:

کیفیت فیزیکی و بیولوژیکی زمین به عواملی نظیر آب و هوا، نوع خاک، توپوگرافی، عوامل بیولوژیکی و آفات بستگی دارد. ریکاردو اولین اقتصاددانی بود که اثر امکانات زمین را بر تولید و در نتیجه بر ارزش آن مطالعه کرد و نظر خود را در خصوص اجاره (رانت) زمین ارائه نمود.

رانت زمین:

رانت عبارت است از سهمی از تولید که به زمین به عنوان یک عامل تولید تعلق می گیرد. همچنین رانت را مازاد اقتصادی گویند که عبارتست از اختلاف بین قیمت کالایی که با استفاده از منابع طبیعی تولید شده است، با هزینه ای که منابع را به کالا تبدیل می کند. به بیان دیگر قیمت آخرین واحد محصول تولیدی منهای هزینه لازم برای آن را رانت گویند.

رانت را می توان از دو دیدگاه بررسی کرد. دیدگاه اول مربوط به کلاسیکها می باشد. آنان زمین را همان طبیعت دانسته و فقط کاربرد کشاورزی برای آن قائل می باشند. همچنین زمین را فاقد هزینه فرصت می دانند، آن را جزء عوامل تولید بحساب نمی آورند، عرضه آن را ثابت می دانند و رانت را نیز معلول و زائیده ی قیمت زمین می دانند. در حالی که از نظر نئوکلاسیکها برای زمین کاربردهای گوناگونی در بخشهای مختلف قائل می باشند، عرضه آن را ثابت نمی دانند، زمین را جزء عوامل تولید بحساب می آورند، آنرا دارای هزینه فرصت می دانند و رانت را تولید نهایی زمین تعریف می کنند. به عبارت دیگر از نظر نئوکلاسیک ها رانت یا تولید عبارتست از مجموع حاصلضرب تولید نهایی هر نهاد در مقدار مصرف آن یعنی: $R = Q = f_x \cdot x + f_y \cdot y$. حال اگر تولید نهایی ناشی از بکارگیری سایر عوامل، هماهنگی نسبی با هزینه ی بکارگیری آنها داشته باشد می توان گفت باز هم اجاره برابر با تولید نهایی زمین است. یعنی می توان گفت اجاره از دیدگاه دو گروه بر هم منطبق است، هر چند که از نظر ظاهری متفاوت می باشند.

تئوری رانت ریکاردو:

ریکاردو اجاره ی زمین را ناشی از ناهمگونی زمین از نظر کیفیت می داند. به نظر او افراد ساکن در یک منطقه ابتدائاً از زمینهای پر بازده و حاصلخیزتر بهره می گیرند، ولی در نهایت به دلیل عواملی نظیر محدودیت وسعت اراضی حاصلخیز و فشار فزاینده ی جمعیت، مجبور به استفاده از زمینهای کم بازده می شوند. همچنین با استفاده از اصل اقتصادی، استفاده از زمینهای مورد نظر تا جایی ادامه یابد که ارزش تولید نهایی آنها با هزینه مربوط به آن برابر شود. بدیهی است در صورت استفاده از زمینهای دارای استعدادهای مختلف، ارزش تولید نهایی آنها نیز متفاوت خواهد بود. این تفاوت را ریکاردو رانت نامید. بنابراین رانت از اختلاف و امتیاز در بهره دهی زمینها ناشی شده و مقدار آن نیز به میزان اختلاف کیفیت اراضی بستگی دارد.

فاصله ی زمین از مراکز مصرف:

یکی از عوامل تعیین کننده ی ارزش زمین موقعیت جغرافیایی آن می باشد. بسته به اینکه زمین مورد نظر نزدیک به مرکز مصرف یا دورتر از آن باشد، زمینها می توانند دارای رانت باشند. این نظریه از سوی وان تونن ارائه شد. از نظر او در این مورد، هزینه ی حمل و نقل عامل کلیدی تلقی می شود. همچنین باید توجه داشت که اغلب عوامل تولید را می توان براحتی از یک منطقه به منطقه دیگر انتقال داد ولی زمین یک نهادی غیر قابل انتقال بوده و از اینرو انتقال آن به حاشیه ی مراکز مصرف عملی و حتی اقتصادی نیست. بنابراین گفته می شود زمینهایی که در اطراف مراکز مصرف قرار دارند، می توانند کاربردهای مختلفی در بخشهای صنعت، خدمات و کشاورزی داشته باشند. همچنین بجز هزینه حمل و نقل، عوامل دیگری نیز در رانت ایجاد شده بخاطر فاصله زمین از مراکز مصرف، تأثیرگذار هستند. در موارد زیر نزدیکی به بازار دارای اهمیت می باشد:

۱- فساد پذیر بودن بعضی از تولیدات کشاورزی

۲- بعضی از محصولات در حین انتقال به مراقبت نیاز دارند که این مراقبت باعث بالا رفتن هزینه های انتقال آنها می

شود.

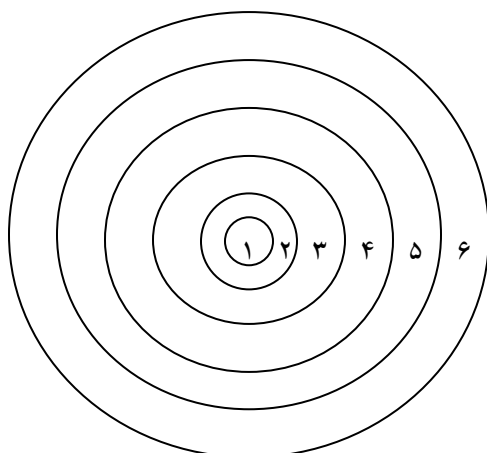
۳- محصولات کشاورزی که اغلب نسبت وزن آنها به حجمشان کم می باشد، هزینه ی حمل و نقل بالاتری خواهند داشت.

مدل وان تونن:

وان تونن (۱۸۲۶) نظریه ی خود را بدین صورت ارائه می کند که تقاضا برای زمین با فاصله ی آن از مرکز مصرف رابطه ی عکس دارد. یعنی هرچه زمین به مرکز مصرف نزدیک باشد قاعدتاً تقاضا برای آن بیشتر خواهد بود. این مدل بر اساس فروض زیر مطرح شده است:

۱. وجود شرایط رقابت کامل
۲. مجزا بودن مناطق
۳. وجود یک منطقه (شهر) مرکزی به عنوان بازار مصرف
۴. وجود چند ناحیه تولید در اطراف نقطه مرکزی
۵. پستی و بلندی های یکسان زمین و وجود آب و هوای یکسان
۶. وجود امکانات یکسان حمل و نقل

بنابراین بر طبق الگوی وان تونن زمینهای مختلف دارای شرایط مساوی بوده و لذا تولید و درآمد یکسانی را برای تولید کنندگان در نظر می گیرد. هزینه حمل و نقل نیز جزئی از هزینه های تولید کننده بوده و از اینرو می توان گفت زمینهای نزدیک تر به مرکز مصرف، نسبت به زمینهای دوردست دارای رانت یا مازاد اقتصادی می باشند. همچنین زمین هایی که با یک شعاع مساوی در اطراف مرکز مصرف قرار گرفته اند، دارای هزینه حمل و نقل مساوی بوده و در نتیجه رانت یکسانی دارند. نمودار زیر شکل شماتیک مدل وان تونن را نشان می دهد:



شکل ۵-۱: نمودار مدل وان تونن

بنابراین بر اساس مدل وان تونن، در اولین دایره که دارای کمترین شعاع می باشد، تولیدات فاسد شدنی و نیازمند به سرکشی مکرر که عبارتند از صیفی کاری و باغداری شکل می گیرند. دومین دایره به استفاده های جنگل داری که برطرف کننده نیازهای زیادی از جامعه آن روزگار بوده است، اختصاص می یابد. زمین های واقع در دایره سوم برای محصولات کاربر، حجیم و سنگین از قبیل سیب زمینی و یونجه بکار برده می شوند. زمین های واقع در دایره چهارم نیز برای کاشت محصولات دانه ای مانند گندم، جو و پنبه بکار گرفته می شود. دایره پنجم برای چراگاه دام مورد استفاده قرار می گیرد و بالاخره زمین های واقع در دایره ششم به فعالیت های مربوط به وحوش اختصاص می یابد.

مدل وان تونن به لحاظ فوض آن مورد انتقاد قرار گرفته است. با پیشرفت تکنولوژی و پیدایش وسایل حمل و نقل پیشرفته، امروزه تولید و فعالیت در محدوده منطقه مصرف نمی باشد. بلکه کالاها به دورترین نقاط در داخل کشور و حتی به خارج از کشور هم منتقل می شوند. اختلاف قیمت در مناطق مختلف در سوددهی کالا اثر می گذارد. به عنوان مثال به سادگی می توان مشاهده نمود که خرمای جنوب به شمال کشور حمل شده و می تواند مازادی برابر و یا حتی بیشتر از بازار جنول ایجاد نماید. بنابراین مسلم است که فرضیه رانت مساوی برای نواحی متحدالمرکز نمی تواند در این مورد واقعیت پیدا کند. مساله دیگر در کیفیت زمین است که معمولاً فرض ثبات کیفیت نقض می شود. عامل پستی و بلندی و اختلاف در نوع

خاک و غیره نیز ممکن است باعث بهره دهی متفاوتی برای زمین هایی که در فاصله یکسانی از مرکز مصرف قرار گرفته اند شود.

جنبه حقوقی زمین

در رابطه با جنبه حقوقی و مالکیتی زمین، سه نوع مالکیت می توان برای زمین تعریف کرد:

۱. مالکیت فردی که در این مالکیت یک فرد عوامل تولید را در اختیار دارد و جامعه نیز حقوق وی را محترم می شمارد.
۲. نظام مالکیت اقتصاد اسلامی که در این نظام هر دو مورد مالکیت فردی و گروهی لحاظ می شود. بسیاری از مزارع و واحدهای مسکونی جزء املاک شخصی افراد بوده و در کنار این مکان ها یکسری واحدهای عمومی نظیر مساجد، پارکها و جاده ها متعلق به عموم می باشد.
۳. نظام سوسیالیستی که در آن ابزار توزیع و تولید محصولات در اختیار اجتماع است.

عوامل مؤثر بر تقاضای زمین

۱- عوامل درونزا:

این عوامل عبارتند از: الف) مساحت و وسعت زمین: افزایش مساحت از بعد تولید و مصرف باعث کاهش قیمت زمین از نظر یک شخص می گردد. ب) سرمایه گذاری: از بعد تولید افزایش سرمایه گذاری باعث بهبود بهره وری و از بعد مصرف، افزایش مطلوبیت را به دنبال خواهد داشت. همچنین، بطور کلی بهبود سرمایه گذاری زمین، افزایش قیمت را به دنبال خواهد داشت.

۲- ویژگی های طبیعی و مکانی:

از جنبه طبیعی خصوصاً نظیر حاصلخیزی، هموار بودن، نوع و کیفیت خاک و قابلیت نفوذ پذیری آب، باعث افزایش قدرت تولیدی زمین و تأثیر مثبت روی قیمت خواهد شد. از بعد مکانی نیز امکانات رفاهی و خدماتی شهری، بر ارزش زمین تأثیر گذار است.

۳- مقررات و ضوابط سرمایه گذاری:

در مورد سرمایه گذاری بر روی زمین سه نکته حائز اهمیت می باشد:

الف) منطقه بندی زمین: که باعث گردآوری فعالیت های همگن در یک منطقه می شود.

ب) تفکیک زمین: تفکیک کردن راهها، فضای سبز، مدارس و ... به شکل مجزا از هم، باعث افزایش ارزش و توجه به مسائل بهداشتی می شود.

ج) مالیات بر روی زمین: مالیات بر روی زمین بدون ساختمان باعث انتقال تمامی مالیات به مالک زمین، کاهش اجاره و تقاضا برای زمین می شود و در نتیجه کاهش سرمایه گذاری خواهد شد.

۴- مالکیت زمین:

مالکیت زمین و چگونگی بهره برداری از آن تابعی از نوع نظام اقتصادی حاکم بر یک جامعه است. در یک نظام اقتصاد آزاد، زمین نیز به مثابه سایر عوامل تولید، در اختیار اشخاص می باشد. در نظام اقتصاد مختلط اشکال مختلفی از مالکیت زمین و در نتیجه بهره برداری از آن به چشم می خورد. در هر صورت زمین از نظر مالکیت به دو دسته تقسیم می شود:

الف) ملکی:

در این نوع از مالکیت حق استفاده از زمین برای مالک آن محفوظ بوده و این امر خود انگیزه ای کافی برای سرمایه گذاری و گسترش واحد تولیدی بوجود خواهد آورد.

(ب) اجاره ای:

اساس نظام اجاره دارای اینست که دو یا چند نفر که دارای عوامل تولید هستند، بصورت مشترک در یک واحد تولیدی فعالیت می کنند. اگر مالک و زارع یک نفر باشند، در این حالت به اندازه ای از زمین در فعالیت کشاورزی از استفاده می شود که ارزش تولیدنهایی زمین برابر قیمت آن باشد، یعنی: $VMP_x = P_x$. اما اگر زارع و مالک دو نفر باشند، تصمیم مالک زمین این خواهد بود که تا اندازه ای از نیروی کار زارع استفاده کند که کار اضافی برای وی بازدهی نداشته باشد و عبارتی قیمت کار کشاورزی برای مالک صفر شود. از طرف دیگر کشاورز یا همان زارع نیز قیمت زمین را برابر صفر می داند، یعنی تا جایی از زمین استفاده می کند که ارزش تولید نهایی آن برابر صفر شود. این امر سبب بروز اختلاف بین زارع و مالک شده و نظام اجاره داری زیر سؤال می رود.

حالت دیگر اجاره، اجاره بر اساس نظام سهمبری می باشد. در این حالت اجاره، بنا به توافق زارع و مالک سهمی از محصول به مالک زمین پرداخته می شود. هدف این نوع نظام اجاره ای این است که ریسک مربوط به فعالیت، به نسبت معینی بین زارع و مالک تقسیم شود. لیکن عده ای نیز اعتقاد دارند که در این نظام میزان مصرف نهاده ها کم شده و در نتیجه سود حاصله نیز کاهش می یابد (یعنی هم مالک رغبتی به سرمایه گذاری روی زمین ندارد و هم زارع بخاطر استفاده کوتاه مدت از زمین سرمایه گذاری زیادی روی آن انجام نمی دهد).

لازم به ذکر است که در مالکیت خصوصی از عوامل تولید تا آنجایی استفاده می شود که رانت حداکثر شده یا هزینه پرداختی بابت هر نهاده ها با تولیدنهایی آن برابر شود ($MP = W$)، در مالکیت عمومی یا آزاد از نهاده ها حداکثر استفاده می شود و در این حالت هزینه پرداختی بابت هر نهاده برابر تولید متوسط آن نهاده می باشد ($AP = W$)، در مالکیت دولتی نیز عوامل تولید را برای حداکثر کردن سود استفاده می کنند ($MP = W$) و نهایتاً در نظام مالکیت سهم بری نیز از نهاده ها تا جایی استفاده می شود که رابطه $MP = W(I-r)$ برقرار شود (r مقدار محصولی است که سهم مالک زمین می باشد).

۵- کیفیت زمین:

بدیهی است که عوامل کیفی برای موارد استفاده گوناگون یکسان نمی باشد. بطور مثال ممکن است در استفاده کشاورزی، جنس خاک، یا رطوبت اهمیت بیشتری بعنوان کیفیت داشته باشند. حال آنکه در استفاده مسکونی، زیبایی منظره و فضای باز طبیعی در جلوه زمین جزء عوامل کیفی باشد. لیکن بطور کلی زمین دارای کیفیت بهتر هزینه ی تولید پایین تر و تولید نهایی یا مطلوبیت بیشتر خواهد داشت و این امر باعث ظهور دیرتر نقطه بازده نزولی گردیده و در نتیجه تقاضای زمین را افزایش خواهد داد.

۶- عوامل برون زای:

در زیر در برخی از عوامل برون زای موثر در تقاضای زمین اشاره شده است:

الف) جمعیت:

افزایش جمعیت سبب افزایش تقاضا برای زمین و در نتیجه افزایش قیمت آن می شود.

ب) قیمت زمین:

قیمت زمین با میزان تقاضا برای آن رابطه عکس دارد.

ج) تورم:

تورم افزایش مستقیم قیمتها در رابطه با عموم کالاهاست. با ایجاد تورم تمایل مردم به تبدیل نقدینگی خود در کالاهای سرمایه ای از جمله زمین افزایش می یابد. لذا با افزایش تقاضای زمین، قیمت آن نیز سیر صعودی پیدا خواهد کرد.

د) اعتبارات بانکی:

هر چه دسترسی مردم به تسهیلات و اعتبارات بانکی آسانتر باشد تقاضا برای زمین نیز زیادتر خواهد شد.

عوامل مؤثر بر عرضه زمین

دو نوع عرضه برای زمین وجود دارد:

۱. عرضه فیزیکی همان موجودیت فیزیکی منابع زمین بوده و این نوع عرضه ممکن است بر حسب منابع بخصوص مانند عرضه فیزیکی زمین برای جنگل، معدن و ... و یا بر حسب ناحیه و منطقه و یا نوع خاک باشد.
 ۲. عرضه اقتصادی که مختص آن مقدار از عرضه فیزیکی بوده که نسبت به قیمت و عوامل دیگر تقاضا واکنش نشان می دهد. همچنین عرضه اقتصادی زمین بازتابی از کمبود یا فراوانی زمین، قابلیت دسترسی و توانایی مصرف آن ها می باشد. این نوع عرضه می تواند کم یا زیاد شود و در نهایت محدود به عرضه فیزیکی زمین می گردد.
- عوامل مختلفی عرضه زمین را تحت تاثیر قرار می دهند که در ذیل مختصراً به آن ها پرداخته می شود:

الف) خصوصیات طبیعی زمین:

زمین یک نهاده ناهمگن می باشد که تفاوت هایی در نقاط مختلف آن از لحاظ خصوصیات طبیعی و قابلیت مصرف وجود دارد. مهمترین این اختلافات عبارتند از:

- نور و حرارت
- میزان رطوبت و دسترسی به آب
- شرایط خاک
- مکان زمین نسبت به بازار
- پستی و بلندی

بطوریکه عوامل فوق می توانند محدودیت های را در عرضه زمین برای فعالیت های مختلف بخصوص فعالیت کشاورزی ایجاد کنند.

ب) خصوصیات یا عوامل اقتصادی:

عرضه ی زمین تحت تأثیر عواملی نظیر قیمت، رقابت و غیره قرار دارد. بطور مثال با افزایش قیمت، عرضه ی زمین نیز افزایش می یابد. همچنین رقابت بین خریداران برای مصارف مختلف در عرضه زمین تأثیر دارد. در اثر رقابت ارزش زمین افزایش یافته و باعث می شود زمین های جدیدی به فعالیت گرفته شوند. در مرحله رقابت زمین معمولاً زمین به افرادی واگذار می شود که بالاترین قیمت را پرداخت می کنند.

ج) عوامل اداری و قانونی:

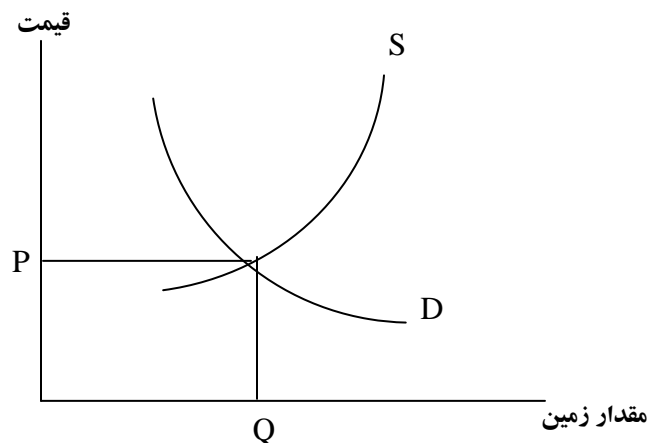
علاوه بر عوامل فیزیکی و اقتصادی عوامل دیگری از جمله سیاست های دولت و قوانین، عرضه زمین را تحت تأثیر قرار می دهند. بطور مثال سیاست دولت می تواند باعث افزایش و یا کاهش عرضه زمین شود. اعطای اعتبار و وام با کشاورزان، گسترش و بهبود راه ها و ... می توانند باعث افزایش عرضه زمین شود. از طرف دیگر سیاست مالیاتی، عوارض، کنترل سطح زیر کشت و ... می توانند باعث کاهش عرضه زمین شوند.

د) تکنولوژی:

با استفاده از تکنولوژی می توان پستی و بلندی های زمین را مسطح کرده و قابل کشت و بهره برداری نمود. با احداث راه ها و ایجاد خطوط آهن و استفاده از امکانات حمل و نقل می توان در نقاط دورتر از مراکز مصرف به فعالیت پرداخته و محصولات تولید را به بازار حمل نمود. همچنین پیشرفت تکنولوژی استفاده از زمین های دارای مواد معدنی را که قبلاً استخراج آن ها میسر نبوده را امکان پذیر کرده و بر عرضه زمین به فعالیت های معدنی بیفزاید. علاوه بر این استفاده از تکنولوژی می تواند بسیاری از زمین های غیر قابل کشت و بهره برداری را به زمین ها مناسب برای فعالیت های کشاورزی تبدیل کند.

اثر متقابل عرضه و تقاضای زمین

همانند بسیاری از دیگر بازارها، از برخورد عرضه و تقاضای زمین نیز، تعادل بازار زمین شکل می گیرد. همچنین کَشش های عرضه و تقاضا نیز در تعیین نقطه تعادل اثر مهمی دارند.



شکل ۵-۲: اثر متقابل (تعادل) عرضه و تقاضای زمین

کَشش زمین بستگی به نوع کاربرد و نوع محصول یا خدمات تولیدی آن دارد. به طور مثال عرضه زمین در مورد کشت گندم نسبت به افزایش قیمت از واکنش و حساسیت بیشتری برخوردار می باشد. لیکن عرضه زمین از دیدگاه کاربرد آن (بطور مثال کشاورزی یا جنگل) از واکنش یا حساسیت کمتری نسبت به تغییر قیمت برخوردار می باشد. زیرا در این حالت تغییر زمین از کشاورزی به جنگل یا فعالیت دیگر، به سادگی انجام پذیر نبوده و نیاز به مدت زمانی طولانی دارد.

معیار بهره برداری مطلوب از زمین

استفاده کارآ از زمین باید بگونه ای باشد که بیشترین رانت را بدنبال داشته باشد. بنابراین شرط کارایی دقیقاً معادل با حداکثر رانت می باشد. در زیر معیارهای بهره برداری مطلوب از زمین های همگن و ناهمگن آمده است:

بهره برداری مطلوب از زمین های همگن:

شرط حداکثر شدن رانت زمین این است که مقدار محصولی را که بعد از پرداخت دستمزد و هزینه های نیروی کار باقی می ماند را حداکثر کنیم. مالک این تصمیم را با تعداد کارگر می تواند عملی کند یعنی تعیین تعداد کارگر تنها متغیری است که تصمیمات مالک بر اساس آن عملی می شود. بدین منظور رانت کل را با R ، تولید کل را با Y و تعداد کارگر را با N نشان می دهیم. حال با ثابت بودن مقدار زمین، تولید ما تابعی از تعداد کارگران خواهد بود:

هزینه کل - تولید کل = رانت زمین

شرط حداکثر شدن رانت:

$$R = y(N) - WN$$

$$\frac{dN}{dR} = \frac{dN}{dy} - W = 0 \quad MP = W$$

یعنی هنگامیکه تولید نهایی کارگر با دستمزدش برابر شود، رانت کل حداکثر می شود. بطور کل می توان گفت مقدار رانت تحت تأثیر هزینه سایر نهاده ها می باشد. یعنی اگر W افزایش یابد، رانت کاهش می یابد.

بهره برداری مطلوب از زمین های ناهمگن:

استفاده از زمینهای ناهمگن را در دو حالت بررسی می کنیم. ابتدا وقتی ناهمگنی ناشی از تفاوت در مرغوبیت زمین ها و دیگر هنگامیکه ناشی از موقعیت مکانی باشد.

بهره برداری مطلوب از زمین های ناهمگن (تفاوت در مرغوبیت):

فرض کنید دو زمین A و B وجود داشته باشد (زمین A دارای کیفیت بهتری نسبت به B بوده و همچنین موقعیت

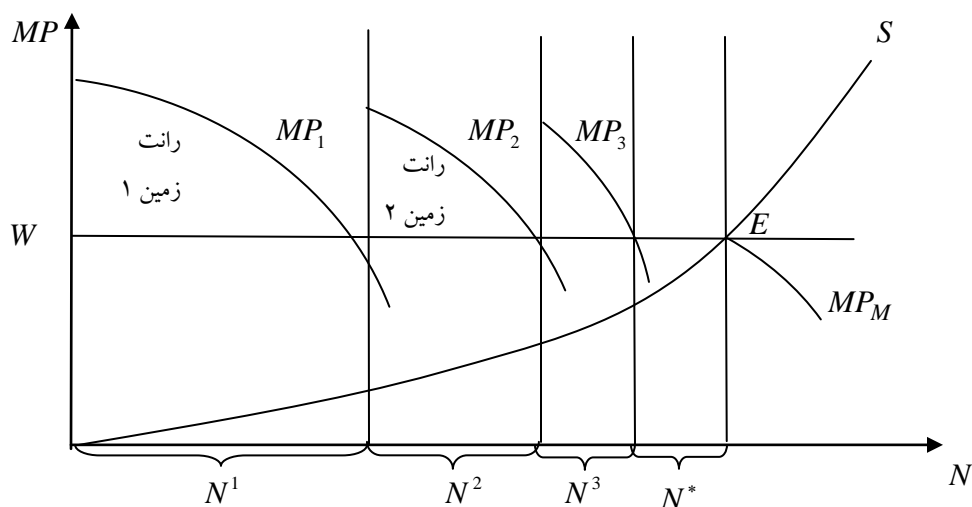
مکانی آنها نیز یکسان می باشد). شرط کارایی را برای این دو زمین بصورت زیر می باشد:

$$MP_A = W$$

$$MP_B = W \Rightarrow MP_A = MP_B = W$$

رابطه فوق به این معنی است که نیروی کار بایستی به گونه ای بین این دو زمین تخصیص داده شود که تولید نهایی آخرین واحد نیروی کار در هر دو زمین برابر بوده و در عین حال برابر با دستمزد باشد.

در حالت کلی اگر فرض کنیم که دستمزد نیروی کار برابر با مقدار ثابت W بوده و MP_i تولید نهایی نیروی کار در زمین i ام باشد (بطوریکه $M_i = 1, 2, 3$)، بر این اساس می توان شرط استفاده از کارآیی زمین را به صورت نمودار زیر نشان دهیم (رانت زمین M برابر با صفر می باشد):



شکل ۳-۵: نمودار شرط بهره برداری مطلوب از زمین های ناهمگن و تعیین زمین حاشیه ای

ابتدا مقدار N^1 واحد در زمین ۱ نیروی کار استخدام می شود. اگر محصول تولیدی تقاضا را تأمین نکند، زمین ۲ بکار گرفته می شود که N^2 واحد از نیروی کار موجود به این زمین اختصاص می یابد. حال اگر باز هم تقاضا تأمین نگردد و با کمبود عرضه محصول مواجه باشیم، زمین ۳ و نیز بکار گرفته می شود. زمینها مرتباً زیر کشت می روند تا جایی که از آخرین زمین هیچگونه رانتی بدست نیاید. در نمودار فوق رانت زمین M صفر بوده و لذا زمین M و زمینهایی که مرغوبیت آن ها کمتر از زمین M است زیر کشت نخواهند رفت. در این زمینها مقدار تولید نمی تواند هزینه های لازم برای تولید را پوشش دهد.

در نمودار فوق زمین M را «زمین حاشیه ای» می نامیم که در واقع مرز بهره برداری از زمین ها را مشخص می کند. S نیز بیانگر منحنی عرضه نیروی کار بوده و بودن این منحنی نشان دهنده ی رابطه مثبت بین عرضه و دستمزد است. تقاضای نیروی کار نیز برابر با مجموع نیروی کار بوده که بر روی زمینهای مختلف بکار گرفته شده که برابر است با $N_1 + N_2 + N_3 + \dots + N^M = N^*$ لذا در تعادل که نقطه E می باشد، دستمزد (W) با مقدار عرضه و تقاضای نیروی کار N^* برابر می شود.

نتیجه بحث فوق این است که در زمین حاشیه ای، رانت صفر بوده و در زمینهای قبل از آن رانت مثبت می باشد. رانت مثبت زمینهای قبل از M ناشی از تفاوت مرغوبیت آنها نسبت به این زمین می باشد. این رانت، «رانت ریکاردو» نامیده می شود. همچنین رانت زمین های مرغوبتر را «زمین حاشیه ای» تعیین کرده و علت این رانت نیز بالا بودن هزینه تولید در زمینهای نامرغوبتر نسبت به زمینهای مرغوبتر می باشد.

بهره برداری مطلوب از زمین های ناهمگن (تفاوت در موقعیت):

در این قسمت میزان بهره برداری مطلوب از زمین هایی که تفاوت آنها صرفاً از موقعیت مکانی ناشی شده و سایر ویژگی های آنها کاملاً مشابه است، بررسی می شود. به عبارت دیگر در این زمین ها مرغوبیت یکسان بوده ولی هزینه حمل و نقل آنها متفاوت می باشد، که این امر باعث تأثیر روی هزینه تولید زمینها می شود. بدین صورت که زمینهایی که نسبت به مراکز مصرف و بازاری دورتر هستند، هزینه حمل و نقل بیشتری خواهند داشت. در نتیجه این امر باعث ایجاد رانت برای زمینهای نزدیکتر به مراکز مصرف می شود. رانت حاصل برای زمین های نزدیکتر به مراکز مصرف را به صورت زیر می توان نوشت:

$$R = Py - txy - WN.$$

بطوریکه در رابطه فوق P قیمت محصول، x مقدار محصول تولیدی، t هزینه حمل و نقل محصول، N تعداد نیروی کار مورد نیاز، W دستمزد نیروی کار و x فاصله زمین تا مرکز مصرف می باشد. لذا tx هزینه حمل هر تن محصول از زمین تا بازار می

باشد. به عبارت دیگر هزینه حمل هر تن محصول که در فاصله x کیلومتری از مرکز مصرف قرار دارد، t ریال می باشد. لذا اگر زمین در مرکز مصرف واقع شود، حداکثر رانت را داشته و اگر در دورترین فاصله ممکن باشد، رانت صفر خواهد بود.

ساختار بازار زمین در اقتصاد اسلامی

زمین یکی از اساسی ترین منابع طبیعی است که در جایگاه عامل تولید در بخش های گوناگون اقتصاد اثرگذار است. امروزه زمین افزون بر نقش اصلی خود، به علت محدودیت عرضه آن و شرایط خاص اقتصادی در برخی کشورها از جمله ایران، ماهیت دارایی نیز پیدا کرده است و به صورت کالایی بادوام برای حفظ ارزش پول و نیز به منظور فعالیت های سوداگرانه مورد تقاضا قرار می گیرد.

مسئله کمیابی زمین از گذشته مورد توجه اقتصاددانان بوده است. مالتوس با توجه به کمیابی زمین و متناسب نبودن رشد محصول های کشاورزی با رشد جمعیت که آن را حاصل ثابت بودن عرضه زمین و نتیجه قانون بازدهی نزولی می دانست، درباره آینده اقتصاد بدبین بود و باور داشت که کشورها در آینده با بحران غذایی روبه رو می شوند. ریکاردو نیز با توجه به تفاوت زمین ها از نظر مرغوبیت، ادعا می کرد کمیابی زمین های مرغوب و افزایش تقاضا برای محصول های کشاورزی در اثر ازدیاد جمعیت، کشاورزان را به بهره برداری از زمین های نامرغوب واداشته و این رانت را برای زمین های مرغوب خواهد داشت (کولا، ۱۳۸۰: ۲۰ و ۲۷؛ سوری، ۱۳۷۸: ۶).

اهمیت زمین و نقش آن در اقتصاد، نظام های اقتصادی و نظریه پردازی های آنها را به اظهار نظر و موضع گیری درباره زمین وادار کرده است. افلاطون گرچه فیلسوف است اما در حمایت از مالکیت خصوصی می گوید:

«اگر کشاورزان مالک زمین خود نباشند، برای بهبود آن زحمت نمی کشند» (شاله، ۱۳۲۸: ۲۴ - ۲۳).

در قرن هجدهم عده ای از اندیشه وران فرانسه وضع طبیعی مالکیت را که در آن مالکیت فردی وجود ندارد

پسندیدند. بوسوئه (۱۶۲۷ - ۱۷۱۴) در تفسیر آیه های مقدس می نویسد:

«زمین و محصولات آن باید مانند نور و هوا مال همه مردم باشد. به سبب یک قانون ساده طبیعی هیچ کس بر هیچ چیز حق اختصاصی ندارد».

روسو نیز مالکیت خصوصی را نوعی نابرابری دانسته و باور دارد که باید آن را محدود کرد. وی می گوید:

«نخستین شخصی که از سادگی مردم استفاده کرده و دور زمینی را میخ کوید و گفت این زمین مال من است؛ بنیان گذار واقعی اجتماع های کنونی است» (همان: ۶۹ - ۶۶).

نظام سرمایه داری که طرفدار مالکیت خصوصی است، در دوران اولیه خود تحقق آن را در مالکیت خصوصی بر زمین می داند. فیزیوکرات ها سرچشمه ثروت را زمین می دانند و در استدلال بر مالکیت خصوصی زمین می گویند:

«مالکان زمین را آباد کرده اند یا آنکه قائم مقام آباد کنندگان هستند، بنابراین حتی خود طبقه مولد نیز در دست داشتن این وسیله ثروت را مدیون آنها است» (ژید و ریست، ۱۳۷۰: ۴۰ - ۳۴).

سوسیالیست ها نیز مهمترین اصل خود را با اصلاح ارضی شروع کرده و زمین ها را به مالکیت دولت درآوردند و تحول های این نظام نیز با شکل های گوناگونی از مالکیت زمین همراه بود. در نظام اسلامی ضمن پذیرش مالکیت خصوصی که امری فطری است به منظور تحقق اهداف طراحی شده در این نظام، به تشریح مالکیت دولتی و عمومی نیز پرداخته است.

زمین گرچه از منابعی نیست که با مصرف آن تمام شود و به همین جهت نمی توان آن را در چارچوب منابع فناپذیر طبقه بندی کرد اما به علت محدودیت آن، با منابع تجدیدپذیر مانند جنگل ها و ماهی ها نیز تفاوت ماهوی دارد. از طرف دیگر، دو ویژگی زمین را از دیگر کالاها ممتاز می کند. ویژگی نخست؛ ناهمگن بودن انواع زمین است. زمین ها هم از جهت قرار گرفتن در منطقه های گوناگون جغرافیایی (شهر، روستا، نزدیک بودن به بازار و مناطق تجاری، در دسترس بودن راه های مبادلاتی و مانند آن) و نیز از جهت حاصل خیزی و برخورداری از آب و ... نامتجانس هستند و به همین جهت از عرضه و تقاضا و به تبع آن از بازاری خاص برخوردار هستند. ویژگی دوم زمین دوام آن است. زمین را از جمله کالاهای بادوام طبقه بندی می کنند. این ویژگی در عرضه آن اثر خاصی دارد زیرا این کالا با مصرف آن تمام نمی شود (احمدیان، ۱۳۷۸: ۱۵۰).

کاربری‌های گوناگون زمین در بخش‌های مسکونی، کشاورزی، صنعتی و نیز ورود بخش دولتی و خصوصی در بازار زمین، گستره بازار آن را متنوع و پیچیده کرده است و به طور طبیعی بررسی تفصیلی بازار زمین و عامل‌های مؤثر در آن مطالعه درباره عرضه و تقاضای آن در هر یک از این بخش‌ها به طور جداگانه می‌طلبد.

امروزه با توجه به افزایش روزافزون جمعیت و تقاضای گوناگون برای این نهاد در بخش‌های گوناگون اقتصادی از یک طرف و تقاضای سوداگری زمین از طرف دیگر، مسئله کمیابی و محدودیت زمین را ملموس‌تر کرده و سیاست‌های مؤثر دولت را در هر یک از طرف عرضه و تقاضا می‌طلبد.

در نظام اقتصادی اسلام، با توجه به اینکه مالکیت یا اداره بخش قابل توجهی از زمین‌ها، برای دولت، در نظر گرفته شده است امکان سیاست‌گذاری در جانب عرضه زمین و به منظور حل مشکل کمیابی نسبی زمین امکان‌پذیر است. اما مشکلی که وجود دارد نظریه مالک‌شدن احیا کننده، این ابزار را از دست دولت خارج می‌کند. به باور ما احیای زمین‌های موات و نیز بهره‌برداری از زمین‌های آباد طبیعی، مالکیتی برای بهره‌بردار پدید نیاورده و فقط برای وی حق اولویت و اختصاص پدید می‌آورد و به همین جهت همواره دست دولت برای سیاست‌گذاری در این زمین‌ها و نظارت بر کارآمدی بهره‌برداری از آنها باز است و حق نسل‌های بعد نیز در استفاده از این زمین‌ها محفوظ خواهد بود.

مالکیت زمین

در یک تقسیم‌بندی اولیه به طور کلی زمین‌ها به دو قسم تقسیم می‌شوند. زمین‌های موات و زمین‌های آباد.

۱. زمین‌های موات

محقق در شرایع، زمین موات را چنین تعریف کرده است:

«زمین موات، زمینی است که به علت بی‌آبی یا شوره‌زار بودن یا آب‌گرفتگی یا نیزار و علفزار بودن، یا علت‌های دیگری (مانند انباشته شدن سنگ، شن و ماسه در آن) امکان بهره‌برداری از آن وجود نداشته باشد» (حلی، ۱۴۰۹: ۴،

علامه در قواعد (حلی، ۱۴۱۳: ۲، ۲۶۶)، شهید اول در دروس (عاملی، ۱۴۱۴: ۳، ۵۵) و شهید ثانی در مسالك (عاملی (زین الدین)، ۱۴۱۶: ۱۲، ۳۹۱) و صاحب جواهر (نجفی، ۱۳۶۷: ۳۸، ۹) نیز این تعریف را پذیرفته‌اند. محقق ثانی نیز پس از ذکر تعریف‌های دیگران درباره موات، به عرفی بودن معنای آن تأکید کرده و گفته برای شناخت مصداق‌های آن باید به عرف مراجعه کرد (کرکی، ۱۴۱۱: ۷، ۷).

زمین‌های موات در دو سطح مورد بحث قرار می‌گیرند؛ قسم نخست، زمین‌هایی که در اصل و از ابتدا موات بوده‌اند که از آنها تعبیر به موات اصلی می‌شود. قسم دوم، زمین‌هایی که در ابتدا آباد بوده و بعد در اثر رها کردن یا عوارض طبیعی موات شده‌اند که از آنها تعبیر به موات عارضی می‌شود.

أ. زمین موات اصلی

این قسم از زمین‌ها بنا بر نظر جمیع فقیهان امامیه جزو انفال شمرده شده و همان‌گونه که اشاره رفت ملک پیامبر ﷺ و امام ﷺ است. شیخ در خلاف (طوسی، ۱۴۰۷: ۳، ۵۲۵)، و ابن زهره در غنیه (حلی، ۱۴۱۷: ۲۰۴) و صاحب جواهر (نجفی، ۱۳۶۷: ۳۸، ۱۱) ادعای اجماع بر آن کرده‌اند. اهل سنت این اراضی را از مباحات عامه می‌دانند (خرشی، ۱۳۱۷: ۷، ۷۰؛ شافعی، ۱۳۲۱: ۳، ۳۶۸؛ حنبلی، ۱۳۵۲: ۵۹). مستند اجماع فقیهان درباره مالکیت این زمین‌ها روایت‌هایی است که ضمن برشمردن موردهای انفال، مالکیت آنها را برای امام ﷺ ذکر کرده است. البته در روایت‌ها و از این زمین‌ها به ارض خراب تعبیر شده است. حفص بن البختری در روایتی صحیح از امام صادق ﷺ نقل می‌کند که فرمود:

انفال ثروت‌هایی است که با جنگ به دست نیامده، یا اموالی که در اثر مصالحه به دولت اسلامی منتقل شده، یا قومی

خودشان به مسلمانان بخشیده باشند و نیز زمین‌های موات و ته دره‌ها است. این ثروت‌ها در ملک رسول خدا ﷺ و

بعد از وی برای امام ﷺ است و در موردهایی که مصلحت بداند مصرف می‌کند (حرّ عاملی، ۱۴۰۹: ۹، ح ۱۲۶۲۵).

راویان این روایت همه امامی و ثقه بوده و روایت صحیحه است و در آن، زمین موات جزو انفال شمرده شده است.

ب. زمین موات عارضی

یعنی زمین‌هایی که ابتدا آباد بوده و سپس موات شده‌اند. این زمین‌ها خود به چند قسم هستند:

ا. زمین‌هایی که از ابتدا آباد بوده و به وسیله کسی احیا نشده یا به سبب دیگری در ملکیت کسی در نیامده است و در

اثر مرور زمان و حوادث طبیعی آبادانی آن از بین رفته است، مانند جنگل که مخروبه شود. این زمین‌ها بعد از

تبدیل شدن به موات بر همان حالت پیشین خود یعنی ملکیت امام علیه السلام باقی می‌ماند؛

ب. زمین‌هایی که اهالی آن منطقه از آنجا کوچ کنند یا هلاک شوند. در این حالت نیز زمین آنجا در مالکیت امام علیه السلام

درمی‌آید زیرا عنوان (باد اهلها) یا (لارب لها) با صرف نظر از موات بودن آن خود یکی از مصداق‌های انفال است؛

ج. زمین‌هایی که به یکی از اسباب انتقال ملکیت به ملک کسی در آمده باشد یا به وسیله کسی احیا شده و سپس

مجدداً موات شده باشد، و صاحب زمین مشخص نیست. در این صورت از مصداق‌های زمین‌های بدون مالک شده

و در زمره انفال و از اموال امام علیه السلام شمرده می‌شود؛

د. مالک زمین مشخص است و خراب شدن آن منسوب به خود مالک است یعنی زمین را رها کرده است. در این

صورت اگر اعراض از زمین محقق شود بحثی در اینکه زمین به امام علیه السلام منتقل شده و دیگران با اجازه امام علیه السلام

می‌توانند آن را احیا کنند نیست. در صورتی که اعراض هم نکرده باشد اما آن را رها کرده باشد طبق نظر برخی،

حقی در زمین نداشته و دیگری می‌تواند آن را احیا کند اما برخی بین اینکه سرچشمه مالکیت احیا بوده یا خرید و

... تفصیل قائل شده و برخی هم در هر دو صورت حق مالک نخست را محفوظ می‌دانند که در این صورت اگر

دیگری اقدام به احیای زمین کرد باید اجاره آن را به اولی پردازد (فراهانی فرد، ۱۳۸۷: ۹۴). البته این مبتنی بر آن

است که بپذیریم احیا مملک است و گرنه اگر فقط حق اختصاص و اولویت را برای وی بپذیریم مطلب واضح‌تر

است که با معطل گذاشتن زمین هر چند بدون اعراض، شخص نخست حقی بر زمین ندارد و دیگری می‌تواند با

اجازه امام علیه السلام به احیای آن زمین اقدام کند؛

و. مالک زمین مشخص است و خرابی منسوب به عامل‌های طبیعی یا جلوگیری ظالم از آبادانی است در این صورت

مفاد روایت‌ها این است که حق وی باقی است و اگر شخص دیگری آن را احیا کند باید حق اولی را بپردازد.

بنابراین زمین‌های موات عارضی در اکثر حالت‌های آن در مالکیت دولت اسلامی قرار دارد (همان: ۱۰۰).

۲. زمین‌های آباد

این زمین‌ها به صورت‌های گوناگونی هستند:

ا. زمین‌های آباد طبیعی، زمین‌هایی هستند که به طور طبیعی و بدون دخالت بشر آباد هستند. مانند: جنگل‌ها، بیشه‌ها،

نیزارها، سواحل رودخانه‌ها، جزیره‌های آباد، زمین‌هایی که چشمه‌های آب و رودخانه در آن فراوانی است و دیگر

زمین‌های آباد طبیعی که به وسیله عملیات احیا آباد نشده باشد. فقیهان عامه این زمین‌ها را از مشترکات دانسته در

حالی که اغلب فقیهان امامیه این زمین‌ها را از مصداق‌های انفال دانسته‌اند (نراقی، ۱۴۱۵: ۱۰، ۱۴۲). فقط صاحب

جوهر ظاهر کلمات اصحاب را در این می‌داند که انفال به زمین‌های موات و زمین‌هایی مختص است که بدون

جنگ از کفار گرفته می‌شود و در بقیه زمین‌ها قائل به اباحه است (نجفی، ۱۳۷۳: ۱۶، ۱۲۰).

دلیل قول مشهور، روایت‌های باب انفال است که در برخی از آنها به برخی از موردهای زمین آباد طبیعی مانند: دره‌ها،

نیزارها و سواحل رودخانه‌ها اشاره شده است (حرّ عاملی، ۱۴۰۹: ۹، ح ۱۲۶۲۸، ح ۱۲۶۲۵ و ۱۲۶۵۶). افزون بر

اینکه عنوان «لا رب» که در روایت‌های انفال آمده است؛ نیز شامل این زمین‌ها می‌شود (همان: ح ۱۲۶۴۴ و

۱۲۶۲۸). امام خمینی علیه السلام نیز پیش از ورود به بحث روایی، استدلال متینی را درباره زمین‌های آباد طبیعی مطرح

می‌کند مبنی بر اینکه متفاهم از روایت‌ها این است که مصداق‌های انفال و اموالی که در مالکیت امام علیه السلام هستند

همه تحت عنوان واحدی هستند و آن اموال بدون صاحب است اعم از زمین یا غیر آن و اعم از اینکه زمین موات

باشد یا آباد طبیعی، اگر بدون صاحب باشد مال امام علیه السلام شمرده می‌شود.

ب. زمین‌های آباد بشری که با جنگ به تصرف مسلمانان درآمده‌اند، این زمین‌ها که از آنها به مفتوح العنوه یا

زمین‌های خراج یاد می‌شود در مالکیت عموم مسلمانان و در اختیار دولت قرار دارد. روایت‌های فراوانی نیز در

این باره وجود دارد، مانند: حلبی از امام صادق علیه السلام نقل می کند از وی درباره زمین های عراق پرسش شد، امام علیه السلام در پاسخ فرمود:

«این زمین ها برای تمام مسلمانان است، اعم از کسانی که امروز مسلمان هستند و یا روزهای بعد مسلمان می شوند و نیز کسانی که بعد متولد می شوند» (همان: ۲۵، ح ۳۲۲۹۳).

این روایت سند صحیح داشته و راویان آن جلیل القدر هستند.

ج. زمین های آباد بشری که از راه قرارداد صلح به مسلمانان یا دولت اسلامی منتقل شده و در هر صورت در اختیار دولت اسلامی قرار دارد و نیز زمین هایی که صاحبان آنها دیارشان را ترک کرده باشند. در برخی از روایت ها زمین های صلح نیز از موارد انفال دانسته شده است (همان: ۹، ۵۲۶، ح ۱۲۶۳۴).

د. زمین های موتی که به وسیله افرادی احیا شده و بعد از اتمام دوره قرارداد اولیه، دولت به علت اینکه احیاکننده شرایط قرارداد را عمل نمی کند یا به علت مصالح دیگر، تمدید قرارداد را به مصلحت نمی داند این زمین ها در اختیار دولت اسلامی قرار دارند و می تواند آنها را در اختیار افراد دیگر قرار داده یا خود اقدام به بهره برداری از آنها بکند. این مسئله براساس این مبنا است که زمین های موت با احیا به مالکیت کسی در نمی آید. در بخش بعد به تفصیل به آن می پردازیم.

هـ. مناطقی که اهالی آنجا به اختیار خود مسلمان شده و مالکیت زمین های صاحبانشان به وسیله اسلام امضا شده است. این زمین ها که پیش از مسلمان شدن صاحبانشان، به وسیله آنان آباد شده در مالکیت شخصی آنان قرار دارد. این مطلب نیز بین فقیهان اجماعی است و مستند اجماع، روایت هایی است که در این باره نقل شده است. مانند:

«صفوان و ابی نصر می گویند از امام علیه السلام درباره کوفه و خراج آن پرسیدیم. فرمود: کسانی که به اختیار خود اسلام آوردند زمین های آبادشان (زمین هایی که خود آباد کرده اند) در دستشان باقی می ماند و از آنان زکات گرفته می شود» (همان: ۱۵، ۱۵۸، ح ۲۰۲۰۳).

در مجموع می‌توان گفت که بیشتر زمین‌های آباد نیز در مالکیت دولت اسلامی قرار دارد و زمین‌هایی که در مالکیت بخش خصوصی قرار دارد عبارتند از:

۱. زمین‌هایی که صاحبان آنها به میل خود اسلام اختیار کرده‌اند؛
۲. زمین‌هایی که به وسیله گروه اول، یا دولت به دیگران فروخته شده یا بخشیده شده باشد؛
۳. زمین‌هایی که به وسیله بخش خصوصی احیا شده باشد (بنابر مبنایی که احیا را مملک می‌داند).

خلاصه فصل

زمین یکی از نهاده های مهم محسوب می گردد. رشد جمعیت نیاز انسان ها را به زمین بیشتر نمود و از اینرو مطالعه اقتصاد زمین به مرور زمان از اهمیت ویژه ای برخوردار شد. اقتصاددانان مختلف زمین را از دیدگاه های مختلف اقتصادی مورد بررسی قرار داده اند. ریکاردو اولین اقتصاددانی است که نظر خود را در خصوص اجاره (رانت) زمین ارائه نمود. رانت را می توان از دو دیدگاه کلاسیکها و نئوکلاسیکها بررسی کرد اما بطور کلی رانت را مازاد اقتصادی گویند که عبارتست از اختلاف بین قیمت کالایی که با استفاده از منابع طبیعی تولید شده است.

یکی از عوامل تعیین کننده ی ارزش زمین موقعیت جغرافیایی آن می باشد. وان تونن در نظریه ی خود بیان میدارد که تقاضا برای زمین با فاصله ی آن از مرکز مصرف رابطه ی عکس دارد. در رابطه با جنبه حقوقی و مالکیتی زمین، به سه نوع مالکیت فردی، گروهی و مالکیت نظام سوسیالیستی که بصورت اجتماع در نظر گرفته می شود، پرداخته شد. پس از آن به عوامل عرضه و تقاضای زمین پرداخته شد. برخورد عرضه و تقاضای زمین نیز، تعادل بازار زمین شکل می دهد. کشش زمین در نقطه تعادل بستگی به نوع کاربرد و نوع محصول یا خدمات تولیدی آن دارد. در پایان بهره برداری مطلوب از زمین ها مورد بحث و جمع بندی گذاشته شد.

• سوالاتی برای مرور

۱. زمین از نظر اقتصادی دارای چه ویژگی هایی می باشد؟
۲. تئوری رانت ریکاردو در مورد زمین چیست؟
۳. مدل وان تونن چگونه باعث تخصیص موارد گوناگون استفاده از زمین می شود؟
۴. چه عواملی بر تقاضای زمین تاثیر گذار می باشند؟
۵. عوامل موثر بر عرضه زمین کدامند؟
۶. کشش عرضه زمین تابع چه عواملی می باشد؟
۷. حد بهینه بهره برداری از زمین های همگن و ناهمگن چگونه تعیین می شود؟

منابع

۱. سوری، علی. و ابراهیمی، محسن. ۱۳۷۸. اقتصاد منابع طبیعی و محیط زیست. انتشارات نور علم. دانشگاه همدان.
۲. کریم، محمدحسین. اکبری، احمد. و عباسیان، مجتبی. ۱۳۸۷. اقتصاد منابع طبیعی. انتشارات گسترش علوم پایه.
۳. احمدیان، مجید، ۱۳۸۱ش، اقتصاد منابع تجدیدشونده، تهران: انتشارات سمت، اول.
۴. حلّی ابن ادريس، محمد بن ادريس، ۱۴۱۰ق، السرائر، قم، مؤسسه نشر اسلامی، دوم.
۵. حلّی، جعفر بن حسن (محقق حلّی)، ۱۴۰۹ق، شرایع الاسلام فی مسائل الحلال و الحرام، ۴، تهران: استقلال، دوم.
۶. صدر، سیدمحمدباقر، ۱۳۷۵ش، اقتصادنا، خراسان: مکتب الاعلام الاسلامی، اول.
۷. فراهانی فرد، سعید. ۱۳۸۷. ساختار بازار زمین در اقتصاد اسلامی، فصلنامه علمی پژوهشی اقتصاد اسلامی، ۱۳۱: ۳۱-۱۰۲.
۸. نراقی، احمد بن محمد مهدی، ۱۴۱۵ق، مستند الشیعه، مشهد: مؤسسه آل البيت علیهم السلام لایحیاء التراث، اول.
9. Field B. C. 2001. Natural Resource Economics. McGraw-Hill Book Co., Singapore.
10. Hartwick J. M., N. D. Olewiler. 1998. The Economics of Natural Resource Use. 2nd ed. Andison-Wesely Book Co.
11. Perman P., MA Y., J. Mcgivray. 1997. Natural Resource and Environmental Economics. Longman Publication. New York.



فصل نهم

ارزش گذاری محیط زیست

• هدف های رفتاری

پس از مطالعه این فصل دانشجو قادر خواهد بود:

۱. مفهوم اقتصادی ارزش محیط زیست را تشریح کند.
۲. روش های اصلی ارزش گذاری محیط زیست را بر شمارد.
۳. روش های مبتنی بر بازار ارزش گذاری محیط زیست را بیان کند.
۴. روش های بازار جایگزین ارزش گذاری محیط زیست را تعریف کند.
۵. تکنیک های بازار فرضی ارزش گذاری محیط زیست را تشریح کند.

مقدمه

محیط زیست یکی از ارکان بسیار مهم حیات و توسعه محسوب می شود زیرا نقش های متعددی را برای ایجاد تعادل در مولفه های مختلف حیات بازی می کند. اما این مولفه هم اکنون به دلیل فقدان قوانین و مقررات ویژه و عدم تعریف مالکیت خاص برای آن بطور آزاد و نامحدود مورد بهره برداری قرار می گیرد که ماحصل این مهم، تخریب محیط زیست و ایجاد آلودگی های مختلف در این حوزه می باشد. یکی از مسائل بسیار مهم و در واقع از عوامل کلیدی موثر بر این رفتار (علاوه بر عدم تعریف مالکیت) عدم ارزش گذاری و یا حداقل ارزش گذاری نادرست محیط زیست می باشد.

نظریه ارزش در علم اقتصاد

بحث درباره چگونگی تشکیل و تعیین قیمت یعنی قانون ارزش، از قدیمی ترین، پیچیده ترین و دشوارترین بحث های نظریه اقتصادی است تا آنجا که مسائل تعیین ارزش و چگونگی گذار از ارزش به قیمت را به صلیبی که اقتصاددانان با ید بر دوش بکشند تشبیه کرده اند. تلاش برای یافتن کانون ارزش را می توان در تفکر فلسفی ارسطو نیز جستجو کرد. ارسطو ارزش کالا را در ارزش استفاده آن می دانست. در دوره قرون وسطی مساله ارزش از دیدگاه عدالت و معنویت نگریسته می شد. در این دوره قیمت عادلانه بیشترین توجه را به خود جلب کرده بود. در دوره تفکر مستقل اقتصادی یعنی شکل گیری اقتصادشناسی به عنوان رشته ای مستقل از علوم اجتماعی که به طور معمول آغاز آن را از زمان مکتب فیزیوکرات ها و دوره کلاسیک به این سو در نظر می گیرند، مبحث ارزش، هسته مرکزی اقتصادی سیاسی را تشکیل می داد.

آدام اسمیت در کتاب پژوهشی در علل و ماهیت ثروت ملل، ثروت را ناشی از کار مطرح می کرد. او ارزش را به دو دسته ارزش استفاده و ارزش مبادله تقسیم می کرد. همچنین بر این باور بود که مبنای ارزش مبادله یک کالا میزان کار انسانی است که برای تولید آن صرف شده است. در گذار از ارزش به قیمت، اسمیت دو نوع قیمت را از هم جدا کرد: یکی

قیمت طبیعی و دیگری قیمت بازار. به نظر او قیمت بازار در شرایط وجود رقابت، در نهایت به سوی قیمت طبیعی میل می کند. از دیدگاه اسمیت قیمت طبیعی، بیان پولی ارزش مبادله است. بنابراین مبنای قیمت نیز کار انسانی است.

دیوید ریکاردو که نظرات اسمیت درباره ارزش را قانع کننده نمی دانست تلاش کرد تا به درک روشنی از ماهیت ارزش دست پیدا کند. آدام اسمیت کتاب خود را با بحث درباره تقسیم کار و مزایای آن آغاز کرده بود در حالیکه ریکاردو کتاب اصول سیاسی و مالیات ستانی را با فصلی طولانی درباره ارزش و در هفت بخش آغاز کرد. به اعتقاد او ارزش هر کالا یا به عبارت دیگر مقداری از هر کالای دیگری که با آن مبادله می شود، به مقدار نسبی کاری که برای تولید کالای مورد نظر لازم است، بستگی دارد و به بیش و کم مزدی که به ازای آن کار داده می شود مربوط نمی شود.

مفهوم اقتصادی ارزش محیط زیست

اگرچه تفسیرهای متفاوتی از ارزش زیست محیطی وجود دارد، اما اقتصاددانان بیشتر بر ارزش پولی تاکید می نمایند که از طریق ترجیحات آشکار شده افراد بیان می شود. به اعتقاد پیرس و ترنر، ارزش اقتصادی کیفیت ذاتی هر چیزی نیست، بلکه ارزش اقتصادی تنها در نتیجه عمل میان فاعل و مفعول بوجود می آید. ویژگی های زیست محیطی تنها هنگامی دارای ارزش خواهند بود که حداقل در تابع مطلوبیت فردی یا تابع تولید بنگاه وارد شوند. ویژگی هایی که از این معیارها تبعیت نکنند، از ارزش اقتصادی برخوردار نمی باشند.

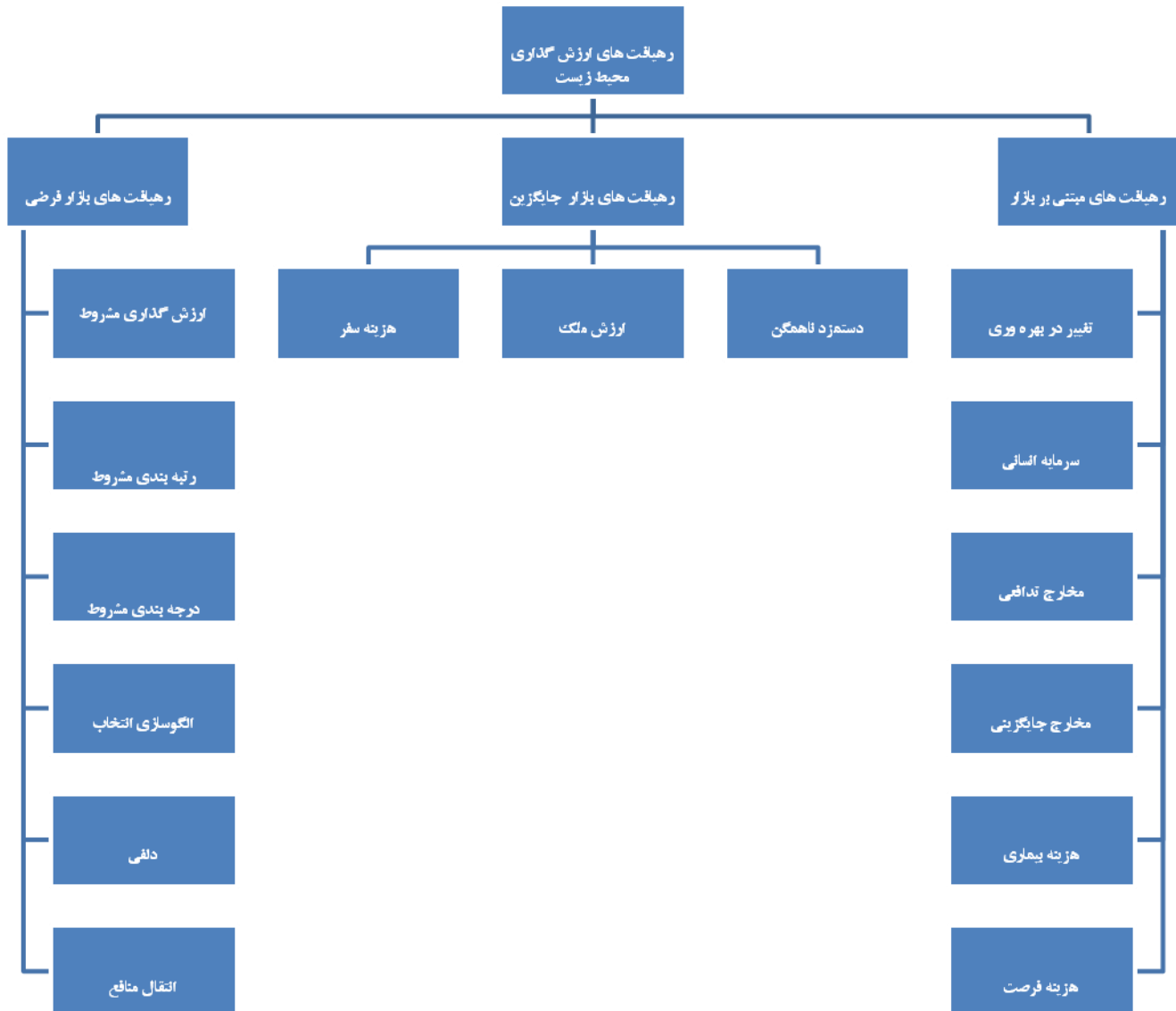
منطق اصلی اندازه گیری پولی هزینه ها (منافع) تغییرات کمی یا کیفی زیست محیطی، ایجاد مقیاسی مشترک با سایر ارزش های بازاری است. به عبارت دیگر، تبدیل ترجیحات فردی به ارقام پولی عموماً به عنوان ابزاری عملیاتی برای ارزش گذاری پیشین رویداد (تحلیل هزینه-سود) گزینه های مختلف (شامل تغییرات زیست محیطی مورد انتظار، تغییرات در الگوهای تخصیص سایر کالاهای اقتصادی) و نیز ارزش گذاری اثرات رفاهی تغییرات زیست محیطی پسین رویداد می باشد که برای تعیین خسارات قابل جبران یا ارزیابی کارایی اقتصادی مقادیر بهبود یافته (باز ذخیره شده) مورد استفاده قرار می گیرد.

به رغم ماهیت عملیاتی ارزش گذاری پولی، بسیاری از نویسندگان سوالات و انتقادات بسیاری را در مورد نظریه ارزش مرتبط با ترجیح - که پایه ارزش گذاری اقتصادی و تکنیک های ارزش گذاری را تشکیل می دهد - مطرح نموده اند. برخی از آن ها بر این باورند که این نظریه اقتصادی بر اصول ضعیفی استوار است، به گونه ای که در تشریح ارزش های اقتصادی مورد نظر مردم، فرآیند شکل گیری ارزش یا روش جمعی سازی ارزش های فردی به ارزش های اجتماعی ناتوان است. علاوه بر این ایدئولوژی های اقتصادی بر تمایز بین ارزش های ابزاری - ارزش های بیان شده توسط انسان - و ارزش ذاتی و غیر مرتبط با ترجیحات تاکید بسیاری دارند. آن ها بر عملکرد و پتانسیل های بوم نظام ها، که منابع غنی ارزش ذاتی هستند، تاکید خاصی دارند. همان گونه که پیشتر گفته شد این ارزش وجود خواهد داشت، حتی اگر انسان ها از درک آن عاجز باشند و آن را لحاظ نکنند.

پیرس و ترنر معتقدند که تمایز میان ارزش های مرتبط با ترجیح و ارزش ذاتی شفاف نیست. افراد ممکن است بخشی از ارزش ذاتی را در ترجیحات خود لحاظ نمایند. اقتصاددانان به منظور احاطه بر این نکات، از اصطلاح ارزش وجودی استفاده می کنند. به طور مشابه مفهوم اقتصادی ارزش میراث نیز برای احاطه بر عدالت درو نسلی استفاده شده است.

روش های اصلی ارزش گذاری محیط زیست

هدف اصلی تحلیل هزینه - فایده در نظر گرفتن تاثیرات زیست محیطی است که بر استفاده از یک منبع زیست محیطی و عدم استفاده از آن تاثیر می گذارد. این تاثیرات زیست محیطی در چارچوب تغییرات در مازاد تولید کننده و مصرف کننده ارزش گذاری می شوند. نمودار زیر تقسیم بندی روش های مختلف ارزش گذاری را بر اساس نوع بازاری که کالاهای زیست محیطی در آن ارزش گذاری می شوند نشان می دهد:



شکل ۶-۱: تقسیم بندی روش های مختلف ارزش گذاری

در زیر بطور خلاصه تکنیک های ارزش گذاری محیط زیست توضیح داده شده است.

روش های مبتنی بر بازار

در این قسمت تکنیک های مبتنی بر بازار به طور خلاصه مورد بررسی قرار گرفته است:

رهیافت تغییر در بهره وری:

نخستین گروه رهیافت ها مشتمل بر استخراج قیمت بازار یک کالای زیست محیطی، به منظور ارزیابی ارزش اقتصادی آن است. این رهیافت هنگامی قابل استفاده است که تغییر زیست محیطی به تغییرات در سطوح تولید، هزینه ها یا قیمت ها منجر شود. در واقع چنانچه قیمت های مشاهده شده انحراف پیدا نکرده باشند، آنگاه ارزش اقتصادی تغییرات (نهایی) زیست محیطی را می توان بطور مستقیم با استفاده از قیمت های بازار موجود ارزش گذاری کرد. توابع دز-واکنش معمولاً برای برآورد تغییرات فیزیکی تولید که با تغییرات در شرایط زیست محیطی مرتبط است، مورد نیاز می باشد.

هنگامیکه تغییرات تنها در سطوح ستاده و یا هزینه ها رخ دهد، تغییرات در مازاد تولید کننده قابل برآورد خواهد بود. چنانچه تغییر در بهره وری به تغییر قیمت نیز منجر شود، لازم است که تغییرات در مازاد مصرف کننده نیز مد نظر قرار گیرد. پیش از استفاده از این رهیافت ممکن است لازم باشد قیمت ها و هزینه ها تعدیل شوند تا قیمت های سایه ای را منعکس کنند. اگر منبع مورد نظر کالا و خدمات مختلفی را فراهم کند، برخی از آن ها غیربازاری خواهند بود. بنابراین این رهیافت ارزش گذاری در ارائه مقادیر قابل اعتمادی از ارزش منبع ناتوان خواهد بود.

رهیافت سرمایه انسانی:

تغییرات در بهره وری نیروی کار می تواند با استفاده از رهیافت سرمایه انسانی اندازه گیری شود. این رهیافت برآوردی از جریان عواید از دست رفته به دلیل اثرات زیست محیطی نامطلوب را فراهم می کند. این رهیافت به عنوان ابزاری برای ارزیابی جزئی هزینه آسیب اثرات سلامت نامطلوب که به دلیل آلودگی زیست محیطی یا اثرات زیانبار به وجود آمده است، مورد استفاده قرار می گیرد. در این روش با توجه به آثار ملموسی که محیط بر سلامت افراد گذاشته از طریق محاسبه

ارزش کنونی زیان هایی که افراد با از دست دادن درآمد در زمان بیماری متحمل شده اند و همچنین هزینه های درمانی آن ها، حداقل ارزش پولی ارتقای وضعیت زیست محیطی را محاسبه می کنند.

نتایج بدست آمده از کاربرد رهیافت سرمایه انسانی، نباید به عنوان ارزش زندگی انسان تفسیر شود. اغلب اقتصاددانان ترجیح می دهند که از احتساب ارزش های مستقیم برای زندگی اجتناب کنند، اگرچه این امکان وجود دارد که ارزش های سیاستی ضمنی را با مشاهده مخارج دولت برای کاهش نرخ مرگ و میر یا تمایل به پرداخت افراد برای کاهش ریسک مرگ نابهنگام بدست آورد. در واقع یکی از انتقادهایی که به این روش می شود این است که چگونه می توان ارزش انسان را برابر درآمدی که کسب می کند و یا میزان مخارجی که صرف درمان و دارو می شود قرار داد؟ از نظر اخلاقی آیا چنین کاری کم ارزش کردن انسان نخواهد بود؟

مخارج تدفعی (پیشگیری):

مخارج تدفعی حاکی از میزان حداقلی است که مردم مایلند برای جلوگیری از تاثیر زیست محیطی پردازند. در واقع برای تعیین ارزش منفعت ناشی از بهبود و ارتقای وضعیت زیست محیطی به طور تقریب میزان مخارجی را که مردم حاضرند پذیرا شوند تا از عواقب زیست محیطی در امان باشند را می توان مطالعه کرد. این مخارج لزوماً بر منافع عواقب زیست محیطی حاصل از مقادیر تدافع منطبق نیستند. اگرچه چنانچه مردم واقعاً چنین مخارجی را انجام دهند (مانند ساختن سد به منظور جلوگیری از آسیب سیل، عایق کردن و نصب شیشه های اضافی بر روی پنجره ها در کشورهای صنعتی برای رهایی از سر و صدا، حفر چاه های خصوصی، خرید آب آشامیدنی بطر شده در کشورهای در حال توسعه برای اجتناب از مصرف آب های آلوده و پالوده نشده رودخانه) می توان فرض کرد که ارزش گذاری آن ها از منافع حفاظت زیست محیطی حداقل به بزرگی هزینه های متحمل شده است.

مخارج جایگزینی یا بازسازی:

وقتی محاسبه ارزش بر حسب تغییر در تولید و یا بهره وری ناممکن باشد، می توان از روش جایگزینی (بازسازی یا ترمیمی) دارایی زیان دیده در اثر تغییرات محیطی استفاده کرد. این مخارج نوعاً بعد از اینکه آسیب زیست محیطی رخ داد

مد نظر قرار می گیرند. مانند کاربرد سموم برای جبران کمبود خاک یا هزینه های بهسازی خانوار که بعد از آلودگی هوا رخ می دهد. برای اندازه گیری ارزش مواد مغذی خاک که در اثر فرسایش از بین رفته است، می توان هزینه ای را که برای جایگزینی یا ترمیم این خاک باید پذیرفت به عنوان حداقل ارزش سود به دست آمده از جلوگیری فرسایش خاک تلقی کرد و یا برای نمونه، جایی که کیفیت آب باید از استاندارد خاصی برخوردار باشد، آنگاه هزینه های مربوط به دستیابی به آن استاندارد همچو جانشینی برای منافع حاصل از دستیابی به استاندارد یاد شده است. برآورد چنین هزینه هایی و فرض این که این هزینه ها می تواند معادل منافع (هزینه های) زیست محیطی تلقی شود، کاذب خواهد بود و تنها می توان فرض نمود که این مخارج نشانگر ارزش حداقل منافع (هزینه های) زیست محیطی است. باید در نظر داشت که این روش در واقع جانشینی است برای هنگامیکه امکان استفاده از اندازه گیری مستقیم فراهم نیست.

رهیافت هزینه بیماری:

این رهیافت مخارج مستقیم درمان و هزینه های غیرمستقیم از دست دادن بهره وری یا تولید را که منجر به از دست رفتن منافع می شود را به عنوان هزینه آسیب زیست محیطی در نظر می گیرد. این روش به طور مستمر در برآورد اثرات رفاهی مرتبط با تغییرات زیست محیطی استفاده می شود.

روش هزینه فرصت:

روش هزینه فرصت در شرایطی قابل استفاده است که بهبود محیط زیست متضمن از دست دادن سایر منابع یا منافع اقتصادی باشد. یک کاربرد عمومی این روش، محاسبه ارزش های زیست محیطی آستانه ای است.

روش های بازار جایگزین

رهیافت های گروه دوم یعنی رهیافت های ارزش بازار جایگزین شامل اندازه گیری ارزش خدمات زیست محیطی غیربازاری با توجه به قیمت بازار (سایه ای) کالاهای اقتصادی مرتبطه است. این کالاهای مرتبطه ممکن است شامل کالاهای ذیل باشند:

- کالاهای مکمل خدمات زیست محیطی: کالاهایی که برای لذت بدن از خدمات زیست محیطی لازم می باشند. مانند کفش مخصوص کوهنوردی برای صعود به ارتفاعات.
 - کالاهای جانشین خدمات زیست محیطی: کالاهایی که جانشین خدمات زیست محیطی می شوند و اثرات اقتصادی تغییر در جریان خدمات را کاهش می دهند و یا حتی از بین می برند. به عنوان مثال می توان به دیدن تصاویر یک پارک جنگلی از طریق عکس، تلویزیون و ... به جای بازدید از آن مکان اشاره کرد.
 - سایر کالاهای بازاری که اطلاعات غیرمستقیمی درباره اثرات اقتصادی تغییرات زیست محیطی ارائه می کنند.
- رهیافت ارزش بازار جایگزین تنها در صورتی قادر به ارائه مقادیر رفاه قابل اعتماد می باشد که ارزش منبع طبیعی مورد نظر بوسیله رفتار بازار مرتبط و قیمت های بازار آشکار شود. این رهیافت تنها برای ارزش های استفاده قابلیت کاربرد دارد و هرگز نمی توان آن را برای ارزش های عدم استفاده به کار برد. بنابراین چنانچه یک منبع، منافی را به طور منحصر به فرد از استفاده فعلی (مورد انتظار) آن ایجاد نکند و منافع آن از ارزش وجودی آن منبع حاصل شود، در اینصورت روش های ارزش گذاری بازار جایگزین، اساساً قادر به برآورد ارزش های قابل اعتمادی نخواهند بود. در این بخش تکنیک های بازار جایگزین به طور خلاصه بررسی شده است.

روش دستمزد ناهمگن:

روش دستمزد ناهمگن اختلافات در کیفیت یا ریسک زیست محیطی را با استفاده از دستمزدهای پذیرفته شده بوسیله کارگران در موقعیت ها یا مشاغل مختلف، ارزش گذاری می کند. روش های آماری، برای برآورد ارزش های ضمنی مورد استفاده قرار گرفته است. کاربرد این روش در کشورهایی مانند استرالیا که اغلب دستمزدها بوسیله سایر فرآیندها تعیین می شود بسیار مشکل است.

رهیافت ارزش ملک (مسکن):

در یک بازار رقابتی قیمت ها و اجاره های مسکن بازتاب ارزش خدمتی است - شامل خدمات زیست محیطی تولیدی یا مصرفی - که از آن ملک به دست می آید. روش قیمت گذاری کیفی می تواند برای برآورد قیمت ضمنی ویژگی های زیست محیطی مورد استفاده قرار گیرد. یک کاربرد عمومی استفاده از قیمت های خانه برای برآورد ارزش های زیست محیطی است. این تحلیل با استفاده از الگوهای آماری انجام می شود. ناهمگنی هایی که به دلیل اختلافات در کیفیت زیست محیطی در دارایی (ملک) ایجاد می شود، به وسیله متخصصان ارزش گذاری ملک (دارایی) ارزیابی می شود. صاحبان مسکن نیز اغلب از اثرات تغییر زیست محیطی بر ملک (دارایی شان) آگاهند. بنابراین می توان این ارزش ها را از طریق مصاحبه یا پرسشنامه از صاحبان ملک یا متخصصان سوال نمود. قیمت کیفی در واقع قیمت ضمنی ویژگی هایی مانند اندازه، مکان و کیفیت زیست محیطی زمین و دارایی است. بکارگیری این روش مستلزم وجود بازار کارآمدی است که دارای ویژگی های زیر باشد:

- وجود افراد و کارگزارانی که تفاوت های محیطی را به طور کامل درک کنند.
- وجود تعداد قابل ملاحظه ای معامله در واحد زمان
- در دسترس بودن داده های مناسب درباره تمامی متغیرهایی که بر قیمت دارایی موثر است.

این ویژگی ها به ندرت در کشورهای در حال توسعه یافت می شود. اما استفاده از این روش در این گونه کشورها دست کم می تواند از طریق مقایسه ای میان قیمت خانه های مسکونی و قطعات زمین در مناطق آزاد و غیره آلوده، ترتیب ارزش گذاری مردم را بدست دهد.

روش هزینه سفر:

روش هزینه سفر فرض می کند که تمایل به پرداخت برای تفریح در یک مکان خاص می تواند از هزینه سفر بازدید کننده از آن مکان استخراج شود. برای استفاده از این روش، بررسی میدانی برای تعیین تعداد بازدیدها، مسافت سفر، هزینه سفر (شامل ارزش ضمنی زمان)، جزئیات گروه بازدید کننده و سایر اطلاعات اقتصادی - اجتماعی انجام می شود. یک معادله رگرسیونی که نشان دهنده رابطه بین نرخ بازدید و سفر است، برآورد می شود. سپس این معادله برای شبیه سازی اثر هزینه های ورودی فرضی به منظور دستیابی به منحنی تقاضای تفریح در آن مکان استفاده می شود. ناحیه زی منحنی تقاضا و بالای خط قیمت، برآوردی از مازاد مصرف کننده را به دست می دهد. اختلاف در الگوهای هزینه سفر اجازه جانشینی مکان ها، عوارض تراکم و الگوهای فردی در مقابل منطقه را فراهم می کند.

برای برآورد تغییرات در منافع (هزینه های) یک تغییر در کیفیت زیست محیطی مانند بدتر شدن کیفیت آب یک مکان، لازم است انتقال به سمت پائین در منحنی تقاضا را که حاکی از نرخ بازدید پائین تر و مازاد مصرف کننده کمتر برای کسانی که هنوز از این مکان بازدید می کنند، پیش بینی شود. کاهش در منافع از طریق اختلاف در ناحیه منحنی تقاضای اصلی و منحنی تقاضای جدید، اندازه گیری می شود.

تکنیک های بازار فرضی

سومین گروه رهیافت ها که رهیافت های ترجیحات بیان شده نیز نامیده می شوند، شامل پرسش مستقیم از افراد درباره مقدار ارزشی که به خدمات زیست محیطی غیربازاری می دهند و نیز بیان ترجیحات آن ها درباره تغییرات در جریان خدمات می باشد. این رهیافت ها، به طور بالقوه قادر به برآورد ارزش های استفاده و عدم استفاده و یا به عبارت ساده تر، ارزش کل منابع طبیعی می باشند.

حال باید دید که زمینه های اصلی کاربرد هر یک از روش های ارزش گذاری مذکور در فوق کدام است. در یک طرف طیف ارزش گذاری، ویژگی های زیست محیطی قرار می گیرند که در زمره ارزش های عدم استفاده هستند و ویژگی های عمومی صرف می باشند. این ارزش ها تنها از طریق روش های ترجیح بیان شده ارزیابی می شوند. در طرف دیگر این طیف، ویژگی های زیست محیطی بازاری خصوصی و یا شبه خصوصی قرار دارند، که در گروه ارزش های استفاده مستقیم قرار می گیرند و به طور مستقیم از قیمت های بازار قابل اندازه گیری می باشند. بین این دو حد انتهایی طیف مذکور، ویژگی های زیست محیطی غیربازاری شبه عمومی و یا عمومی قرار دارند که در چارچوب ارزش های استفاده مستقیم یا استفاده غیرمستقیم قرار می گیرند. این ارزش ها را می توان از طریق روش های ارزش گذاری بازار جایگزین یا رهیافت های ارزش گذاری ترجیحات بیان شده ارزیابی نمود. در اغلب موارد انتخاب بین این دو رهیافت ارزش گذاری به موارد زیر بستگی دارد:

- مشارکت و یا عدم مشارکت کالاهای مرتبط در ایجاد این ارزش ها

- ماهیت اقتصادی کالاهای مرتبط

هنگامی که کالاهای مرتبط ویژگی های خصوصی و یا شبه خصوصی داشته باشند (کالاهای بازاری یا قابل بازاری کردن)، رهیافت ارزش گذاری جایگزین بطور بالقوه می تواند ارزش ویژگی های زیست محیطی غیرقابل بازاری کردن را استنتاج نماید. از طرف دیگر هنگامی که هیچ کالای بازاری مرتبطی وجود نداشته باشد، انتخاب رهیافت ترجیحات بیان شده از سوی تحلیلگران غیر قابل اجتناب خواهد بود. در زیر بطور خلاصه به هر یک از روش های بازار فرض اشاره شده است:

ارزش گذاری مشروط:

این روش بازاری فرضی برای کالاها یا خدمات زیست محیطی می سازد و از بررسی پرسشنامه ای برای استخراج تمایل به پرداخت افراد برای تغییر در عرضه کیفیت کالا یا خدمت استفاده می کند. روش ارزش گذاری مشروط می تواند هر دو ارزش استفاده و عدم استفاده را اندازه گیری کند. این روش تنها روشی است که می تواند به طور مستقیم ارزش های وجودی و ارزش های انتظاری (چشم اندازی) را اندازه گیری کند.

روش ارزش گذاری مشروط محدود به تورش های بالقوه است. بنابراین بایستی در سناریویی که به پاسخ دهندگان داده می شود، نوع تکنیک استخراج (به عنوان مثال سوالات نامحدود، کارت پرداخت، بازی پیشنهاد و انتخاب دو بخشی)، وسیله پرداخت و الگوهای آماری مورد استفاده دقت کامل نمود. این روش بایستی به دقت طراحی و مدیریت شود تا تورش را حداقل سازد.

بازارهای ساختگی در شرایطی استفاده می شوند که پول واقعاً برای یک کالای غیربازاری مبادله شود. این بازارها برای آزمون کردن نتایج روش ارزش گذاری مشروط نسبت به اثراتی مانند سواری رایگان یا اختلاف میان تمایل به دریافت، طراحی شده اند. بازارهای ساختگی ممکن است به جای این که جانشین روش ارزش گذاری مشروط تلقی شوند، به عنوان مکمل این روش محسوب شوند. این تکنیک ها دارای انواع مختلفی هستند که عبارتند از:

رتبه بندی مشروط:

این روش به جای این که میزان تمایل به پرداخت افراد را مورد سوال قرار دهد، از افراد می خواهد که گزینه های مختلفی را که در آن ها هر گزینه ترکیبی از ویژگی های زیست محیطی به همراه سایر ویژگی هاست، رتبه بندی کنند. یک برآوردگر حداکثر راستنمایی (ML) می تواند برای برآورد تابع مطلوبیت غیرمستقیم استفاده شود. این روش با اصول نظری سازگار نیست. الگوسازی انتخاب یک گام جلوتر از این روش است.

الگوسازی انتخاب:

الگوسازی انتخاب یک تکنیک ترجیح بیان شده است که در آن پاسخ دهندگان مرجح ترین گزینه را از میان تعدادی از گزینه ها انتخاب می کنند. هر گزینه در برگیرنده تعدادی ویژگی مانند زمین تحت تاثیر، اثرات بر گونه های در معرض خطر، هزینه خانوار و غیره است. الگوهای انتخاب از طریق ابزارهای آماری لاجیت چند جمله ای، لاجیت متداخل، لاجیت مادر، لاجیت مختلط و غیره، برآوردهایی از ارزش تغییرات در ویژگی های منفرد و ارزش تغییرات جمعی در کیفیت زیست محیطی ارائه می کنند. بنابراین الگوسازی انتخاب می تواند برای فراهم کردن برآوردهایی از ارزش جایگزین های استفاده چند گانه از منابع مورد استفاده قرار گیرد.

از الگوسازی انتخاب برای ارزش گذاری انتخاب های کالاهای مصرف کننده، حمل و نقل، گردشگری و انتخاب مکان های دفن زباله استفاده شده است. کاربردهای محدودی از این روش در زمینه کالاهای زیست محیط وجود دارد. به نظر می رسد این تکنیک پتانسیل قابل ملاحظه ای برای فراهم آوردن یک برآورد مفید و معتبر از ارزش های زیست محیطی داشته باشد. علاوه بر این، این رهیافت ممکن است به صورت خاص برای انتقال منافع نیز مفید باشد.

تکنیک دلفی:

این رهیافت از سوال مستقیم از متخصصان یا جامعه نماینده برای ارزش کالای خاص استفاده می کند. این رهیافت معمولاً برای دستیابی به نتایج توافقی (اجتماعی) به طریقی تکراری و در جلسات گروهی انجام می شود.

روش انتقال منافع:

روش انتقال منافع ارزش ها را از مکان (مکان مطالعه) به مکان دیگری که بایستی ارزش گذاری در آنجا انجام شود (مکان سیاست)، منتقل می کند.

خلاصه فصل


محیط زیست یکی از ارکان بسیار مهم حیات و توسعه بشر محسوب می شود. بحث درباره چگونگی تعیین قیمت یعنی قانون ارزش، از قدیمی ترین، پیچیده ترین و دشوارترین بحث های نظریه اقتصادی است. اگرچه تفسیرهای متفاوتی از ارزش زیست محیطی وجود دارد، اما اقتصاددانان بیشتر بر ارزش پولی تاکید می نمایند که از طریق ترجیحات آشکار شده افراد بیان می شود. در روش های اصلی ارزش گذاری محیط زیست هدف اصلی تحلیل هزینه-فایده در نظر گرفتن تاثیرات زیست محیطی است که بر استفاده از یک منبع زیست محیطی و عدم استفاده از آن تاثیر می گذارد. در ادامه به تکنیک های ارزش گذاری محیط زیست شامل روش های مبتنی بر بازار، بازار جایگزین و تکنیک های بازار فرضی پرداخته شد.

• سوالاتی برای مرور

۱. محیط زیست از دید اقتصادی دارای چه ارزش هایی می باشد؟
۲. روش های ارزش گذاری محیط زیست کدامند؟
۳. روش های مبتنی بر بازار ارزش گذاری محیط زیست دارای چه ویژگی هایی می باشند؟
۴. روش هزینه سفر جزء کدامیک از روش های ارزش گذاری محیط زیست بوده و چه مشخصاتی دارد؟
۵. روش ارزش گذاری مشروط محیط زیست چیست؟
۶. مفهوم عبارت "سواری مجانی" در استفاده از محیط زیست چیست؟
۷. تفاوت تکنیک دلفی و روش انتقال منافع در ارزش گذاری منابع طبیعی چیست؟

منابع

۱. قربانی، محمد. و فیروز زارع، علی. ۱۳۸۶. مقدمه ای بر ارزش گذاری محیط زیست. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
2. Ahmad, Y. J. 1981. Evaluating the Environment Application of Cost-Benefit Analysis to Environmental Protection Measures. Unep, Nairobi.
3. Barbier, E.B. 1998. Environmental Project Evaluation in Developing Countries: Val-ing the Environment as Input. Note di Lovoro (86.98), Fondazione Eni E. Mattei, Mlan.
4. Bateman, I. J., Carson, R. T., Day, B., Hanemann, M. W., Hanley, N., Hett, T. 2002. Economic Valuation with Stated Preference Techniques: A Manual. Cheltenham: Edward Elgar.
5. Batsell, R. R., and Louviere, J. J. 1991. Experimental Choice Analysis. Marketing Letters, 2: 199-214.
6. Desvousges, W. H., Johnson, F. R., and Spencer, H. S. 1998. Environmental Analysis with Limited Information, Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
7. Hensher, D. A., Rose, J. and Greene, W. H. 2004. Applied Choice Analysis: A Primer. CambridgeUniversity Press: Cambridge.
8. Luce, R. D. 1959. Individual Choice Behavior: A Theoretical Analysis. Wiley, New York.
9. Pearce, D., and Turner, R. K. 1990. Economics of Natural Resources and the Environment. Baltimore: the JohnsHapkinsUniversity Press.



فصل هفتم

روش های اقتصادی

حفاظت از محیط زیست

• هدف های رفتاری

پس از مطالعه این فصل دانشجو قادر خواهد بود:

۱. با ویژگی های استفاده از مکانیسم بازار برای حفاظت از محیط زیست آشنا شود.
۲. انواع هزینه های پرداختی بابت استفاده از منابع زیست محیطی را بر شمرد.
۳. مفهوم مالیاتهای سبز را بیان کند.
۴. پرداخت کنندگان اصلی مالیات های آلودگی را شناسایی کند.
۵. روش های عملی کنترل آلودگی های زیست محیطی را تشریح کند.

مقدمه

محیط زیست یکی از مولفه های اصلی در سیاست های کلان جهانی بوده و بسیاری از مولفه های دیگر از قبیل قدرت نظامی، سیاسی، اقتصادی و غیره را تحت تاثیر قرار می دهد. به همین دلیل مهمترین عامل و پیش نیاز هر فعالیت کلان، سازگاری آن با محیط زیست خواهد بود. اهمیت محیط زیست به اندازه ای است که علاوه بر توجه جهانی به آن، در بسیاری از برنامه ها و سیاست گذاری های بخشی نیز به عنوان اولویت مطرح شده است. از طرف دیگر تجربه توسعه اقتصادی در کشورهای مختلف نشان داده است که همزمان با روند افزایش جمعیت، استاندارد بالای زندگی با حداقل قیمت بدون توجه به محیط زیست و به خصوص توسعه منابع، کیفیت و کمیت منابع زیست محیطی تنزل یافته است. آلودگی هوا، باران های اسیدی، گازهای گلخانه ای، تخریب جنگل ها، فرسایش خاک، بیابان زایی، آلودگی آب های سطحی و زیرزمینی از تبعات افزایش جمعیت و توسعه اقتصادی در کشورهای توسعه یافته محسوب می شود. از طرف دیگر ناکارآمدی اقتصادی در کشورهای در حال توسعه، رشد جمعیت، تشدید فقر، قیمت گذاری نامناسب، سیاست گذاری های مقطعی و نامتوازن و بهره برداری ناپایدار از منابع بدون داشتن دستاوردهای اقتصادی مهم برای این کشورها، تخریب روز افزون محیط زیست را به همراه داشته است. همچنین در سال های اخیر توجه زیادی به محیط زیست شده است و اصطلاحات جدیدی همچون اکولوژی، محیط زیست، اثرات گلخانه ای و مه دود فتوشیمیایی در ادبیات موضوع وارد شده اند. در همین حال به مشکلاتی از محیط زیست اشاره شده که نتیجه استفاده از فناوری های بسیار پیشرفته و در عین حال اجتناب ناپذیر است. به عنوان مثال آلودگی هوا که یکی از ابعاد آلودگی های زیست محیطی را تشکیل می دهد باعث افزایش بیماری های قلبی، تنفسی، کاهش میزان دید، سوزش چشم و خسارت به گیاهان، حیوانات و اشیاء و در سطح جهانی منجر به گرمایش جهانی، افت ازن استراتوسفری، باران اسیدی و ... شده است. لذا با توجه به اهمیت مطالب فوق بررسی راهکارهای حفاظت از محیط زیست بویژه راهکارهای اقتصادی آن، از اهمیت انکار ناپذیری در دنیای صنعتی امروزی برخوردار می باشد.

استفاده از بازار برای حفاظت از محیط زیست

مزیت اصلی مکانیسم قیمت آن است که مصرف کنندگان را متوجه هزینه تولید یک کالای معین کرده و به تولید کنندگان را از ارزش گذاری های نسبی مصرف کنندگان آگاه سازد. از طرف دیگر مکانیسم قیمت گذاری بدون محدودیت، استفاده بی حد و حصری از کالاها و خدمات زیست محیطی غیر بازاری را به عمل خواهد آورد که این معضل ناشی از عمومی بودن کالاها و خدمات زیست محیطی است. از آنجا که قیمت کالاها و خدمات گویایی ارزش واقعی کل منابع مورد استفاده برای تولید آنها نیست، بازارهای بدون محدودیت در تخصیص کارآمد و مؤثر منابع عاجز می مانند. زیرا هزینه شخصی و اجتماعی دو مقوله متفاوت می باشند.

دو راهکار برای تجدید ساختار بازارها به منظور موثر کردن ورود کالاها ی زیست محیطی به سیستم بازار وجود

دارد:

- ۱- محدود کردن استفاده و دسترسی به منابعی که بیشتر رایگان بوده و حال به سیستم بازار وارد شده اند (این امر از طریق تعیین مبالغی به عنوان حق ورودی و یا تغییر دادن حقوق مالکیتی آنها امکان پذیر می باشد).
- ۲- ارزش دهی به خدمات و منابع زیست محیطی که این امر موجب ایجاد تغییر در قیمت کالاها و خدمات تولیدی منابع زیست محیطی می شود. این روش که روش «انگیزه های مبتنی بر بازار» نامیده می شود با روش «نظارت مستقیم» یا «کنترل و نظارت» که متضمن برقراری استانداردهای زیست محیطی از طریق وضع قوانین و بدون کمک گرفتن از انگیزه های مبتنی بر بازار می باشد، در تضاد قرار دارد. اقتصاددانان معتقدند که روش انگیزه های مبتنی بر بازار از کارآیی بیشتری نسبت به روش کنترل و نظارت برخوردار است. دو دلیل برای مزیت روش انگیزه های مبتنی بر بازار نسبت به روش کنترل و نظارت می توان ذکر کرد:

الف) روش کنترل و نظارت برای کنترل مصرف بی رویه ی منابع نیاز به یک عامل تنظیم کننده دارد تا به اطلاعاتی که آلاینده ها در اختیار دارند دست یابد. زیرا آلاینده ها بهتر از حکومتها نسبت به هزینه ای که کاستن یا پاک سازی ضایعات در بر خواهد داشت، آگاهی دارند. لذا حکومتها باید برای عملکرد بهتر این اطلاعات را کسب کنند.

ب) روش هایی را که آلاینده ها برای کاستن از میزان آلودگی به کار می برند با یکدیگر متفاوت می باشد. به عبارت دیگر، هزینه هایی که آنها برای کنترل آلودگی صرف می کنند متفاوت می باشد. لیکن در سیستم کنترل و نظارت هر آلاینده باید به استاندارد معینی برسد و این استاندارد معمولاً تابع ملاحظاتی از قبیل تکنولوژی بکار برده شده و هزینه ی صرف شده دارد. همچنین شاخص اصلی روش کنترل و نظارت این است که کنترل صرفاً در مواردی انجام نمی شود که کاستن از میزان آلودگی مقرون به صرفه باشد. علاوه بر این تلاش کلی در جهت به حداقل رسانیدن هزینه های انجام چنین عملیاتی می باشد. در صورتیکه در روش انگیزه های بازار، آلاینده هایی که کاستن از میزان آلودگی برای آنها هزینه هایی بالا در بر دارد، ترجیح می دهند تا جریمه پرداخت کنند.

شدت و پراکندگی رو به افزایش آلودگی در کشورهای صنعتی، منجر به اتخاذ و تدوین «اصل پرداخت توسط آلوده گر» به عنوان اصلی با پشتوانه ی اقتصادی برای سیاست های زیست محیطی شد. شالوده و اساس «اصل پرداخت توسط آلوده گر» این است که قیمت یک کالا و یا سرویس خاص باید بازتاب کاملی از مجموع هزینه های تولید (شامل هزینه تمامی منابع مصرف شده) باشد. بنابراین، استفاده از هوا، آب یا زمین به عنوان مکان هایی برای انتشار، دفن یا ذخیره ی ضایعات به مثابه ی استفاده از سایر منابع همچون نیروی کار و نهاده های مادی می باشد. هدف این شاخص نظام بخشیدن به چگونگی بهره برداری از محیط زیست در داخل قلمرو اقتصادی از طریق بکارگیری شاخص های قیمتی و استفاده از ابزارهای اقتصادی مانند وضع مالیات، جریمه و مجوز برای انتشار آلودگی می باشد. تفسیر جامع این اصل مستلزم توجه به این نکته خواهد بود که آلوده گرها باید علاوه بر هزینه های کنترل آلودگی، هزینه های خسارات ناشی از آلودگی را نیز پرداخت کنند. این مطلب، وادار کردن آلوده گرها به پرداخت جریمه برای تخلیه ی بار قابل قبول ضایعاتشان را مجاز می شمارد. همچنین وضع چنین جریمه هایی دارای این مزیت است که شاید آلوده گر را وادار نماید که در دراز مدت، رفتار مناسب تری را اتخاذ کند.

پرداخت هزینه استفاده از منابع زیست محیطی

برخی انگیزه های اقتصادی وجود دارند که می توان از آنها در تشویق و ترغیب رفتارهای مثبت زیست محیطی

استفاده نمود. روش هایی که می توانند اینگونه انگیزه ها را ایجاد کنند عبارتند از:

۱- تغییر قیمت ها یا هزینه ها بطور مستقیم

۲- تغییر غیر مستقیم قیمت ها یا هزینه ها از طریق روش های مالی یا مالیاتی

۳- ایجاد بازار و حمایت از آن

تغییر مستقیم قیمت یا هزینه، هنگامی پیش می آید که به عنوان مثال هزینه برای فرآورده ها یا بر فرآیندهایی که

مولد آلودگی هستند وضع می شوند. تغییر غیرمستقیم قیمت ها یا هزینه ها هنگامی رخ می دهد که بطور مثال از سوبسیدهای

مستقیم، وام های با بهره ی کم یا انگیزه های مالی جهت ترغیب به استفاده از تکنولوژی های زیست محیطی عاری از

آلودگی، استفاده شود.

در زیر به برخی از هزینه هایی که آلوده گرها موظف به پرداخت آن هستند اشاره شده است:

۱- جریمه ی مصرف کننده:

این روش باعث افزایش درآمد تولید کننده شده و به هزینه کنترل آلودگی، هزینه گردآوری و انهدام زباله، یا بسته

به روشی که بکار برده می شود، به کاهش هزینه اداری، مربوط می گردند. همچنین این جریمه ها مستقیماً با هزینه های

خسارات وارده به محیط زیست در ارتباط نیستند.

۲- جریمه ی محصول و تولید:

این جریمه ها بر تولیداتی که فرآیند تولید یا مصرف آنها موجب وارد آمدن زیان به محیط زیست می گردند،

وضع می شوند. همچنین تعیین نرخ جریمه بر اساس خساراتی است که به محیط زیست وارد می شود. علاوه بر این

کاهش مصرف محصولات آلوده کننده و یا تشویق به استفاده از محصولات جایگزین، انعطاف پذیری و توان اجرایی

برای پراکنده و جابجا نمودن منابع آلودگی از مزایای این روش است.

۳- ودیعه بازپرداخت:

این روش برای فعالیت هایی که بالقوه آلوده کننده می باشند، کاربرد دارد. به موجب این روش فرآورده ها یا تولیدات فعالیت هایی که بالقوه آلوده کننده هستند، پس از مصرف به محل های مجاز جمع آوری، بازگردانده شده و ودیعه ی پرداخت شده برگردانده می شود. استفاده مجدد یا بازاریابی محصولات و اعطای پاداش به دلیل رفتار مناسب از محسنات این روش است.

۴- مجوزهای قابل فروش:

شامل سهمیه ها، مجوزها یا سقف آلاینده های مجاز می باشند. تخصیص این مجوزها در وهله ی اول به اهداف زیست محیطی روز بستگی داشته و بعد از آن تغییر و تبادل مجوزهای مذکور ممکن است تحت تأثیر برخی اصول و قوانین پیشنهادی قرار بگیرد. کاهش آلودگی در سطح بین المللی، انعطاف پذیری و صرفه جویی در هزینه تکمیلی از مزایای این روش است.

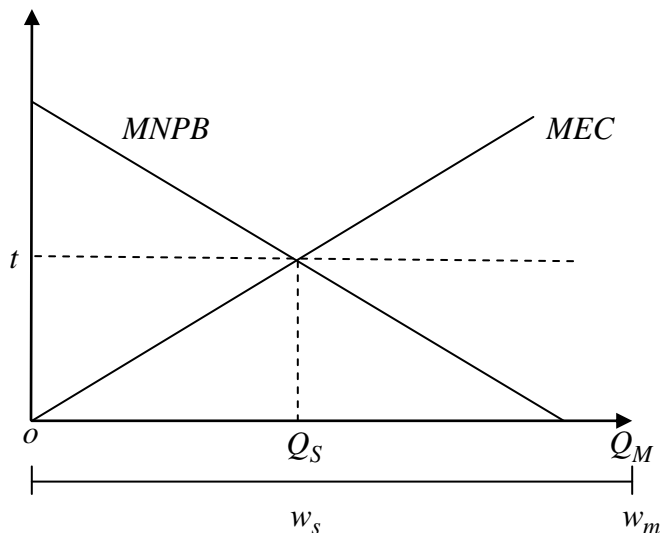
۵- پرداخت بهای انتشار آلودگی:

این هزینه ها جریمه هایی هستند که بر تخلیه ی مواد آلوده کننده به درون هوا، آب یا خاک وضع می شوند. همچنین این جریمه ها به کمیت و کیفیت ماده ی آلاینده و هزینه های ناشی از خساراتی که بر محیط زیست وارد می شود بستگی دارند. علاوه بر این صرفه جویی در هزینه های انجام عملیات، پتانسیل افزایش درآمد و انعطاف پذیری از مزایای این روش است.

انتخاب هر یک از این ابزارهای فوق اقتصادی بستگی به بسیاری از ملاحظات عملی داشته و لیکن متأسفانه غالباً از جانب بسیاری از تحلیل گران سیاسی نادیده گرفته می شود. نکته مهم این است که این انگیزه ها و یا ابزارهای اقتصادی علاوه بر کارآمد بودن، منصفانه بوده و از لحاظ اداری امکانپذیر و قابل اعتماد باشد. علاوه بر این انگیزه ها باید جهت بهبود توسعه پویا و مستمر باشند.

مالیتهای سبز

ایده ی مالیات بر آلودگی اولین بار توسط پیگو اقتصاددان انگلیسی مطرح شد. پیگو پیشنهاد نمود که آلوده گر باید بر اساس مقدار خساراتی که در اثر انتشار آلودگی به محیط زیست وارد می کند، مالیات پردازد. از اینرو اینگونه جریمه ها را به نام مالیات های پیگو نیز می شناسند. به منظور توضیح بیشتر اینگونه مالیات ها، فرض کنید کارخانه ای دارای تولید بسته های کاغذ بوده و آلودگی منتشره از این بسته ها آب کلره می باشد. با توجه به نمودار زیر تولید کننده با افزایش تولید تا نقطه Q_S سود خود را حداکثر کرده و وضع مالیات (t) بر این کارخانه موجب می شود که تولید تمامی واحدها تا نقطه Q_S (حد بهینه ی تولید از دیدگاه جامعه) متوقف گردد. این امر به نوبه ی خود موجب تقلیل میزان انتشار آلودگی از W_m به W_s می شود.



نمودار (۷-۱): مالیات بهینه آلودگی

حال اگر مالیاتی که تولید کننده برای تولید واحد بیشتر می پردازد از درآمد حاصل از تولید یک واحد بیشتر باشد، این انگیزه اقتصادی او را وادار به کاهش تولید می کند. لیکن اغلب اوقات تعیین دقیق مالیات آلودگی ممکن نبوده و به استفاده از برخی راه حل های جانشین منجر می شود. یکی از این راهها تعیین میزان استاندارد انتشار آلودگی می باشد. تعیین این استاندارد معمولاً بدون توجه به ارزش کالاهای تولید شده صورت می گیرد. به همین دلیل، استاندارد تعیین شده صرفاً

ممکن است به صورت اتفاقی با مقدار آلودگی قابل تحمل W_s انطباق داشته باشد. همچنین اگر استاندارد تعیین شده برای آلودگی بیش از W_s باشد، آنگاه کارخانه تولید بسته های کاغذ هنوز هم فرصت دارد که به تولید بسته های کاغذی که ارزش آنها کمتر از مقدار هزینه های خارجی تحمیل شده به جامعه می باشد، پردازد. بدین ترتیب تولید و به تبع آن آلودگی بیشتر، مجاز شمرده می شود. لذا از مزایای مالیات بر آلودگی نسبت به روش استاندارد تعیین شده این است که تولید کننده مجبور به کاهش تولید و در نتیجه کاهش میزان آلودگی است.

از مزایای دیگری روش مالیات بر آلودگی نسبت به روش تعیین استاندارد آلودگی عبارتند از:

(الف) از آنجایی که مالیات های آلودگی تحت چارچوب دولتی به اجرا در می آیند نسبت به استانداردهای تعیین شده امکان کمتری برای شانه فرار از پرداخت آنها میسر می باشد.

(ب) تعیین استاندارد برای آلودگی، انگیزه ای را برای کارخانه در کاستن از میزان آلودگی به پایینتر از سطح تعیین شده ایجاد نمی کند. در حقیقت وضع مالیات بر آلودگی همواره موجب ایجاد انگیزه برای کاهش بیشتر میزان آلودگی می گردد.

(ج) مالیاتهای مزبور انگیزه سرمایه گذاری بر روی تحقیقات را برای تکنولوژی های نوین کاهش دهنده ی آلودگی یا روشهای تولیدی که آلودگی کمتر به بار می آورند را برای کارخانجات و مؤسسات ذیربط فراهم می کند.

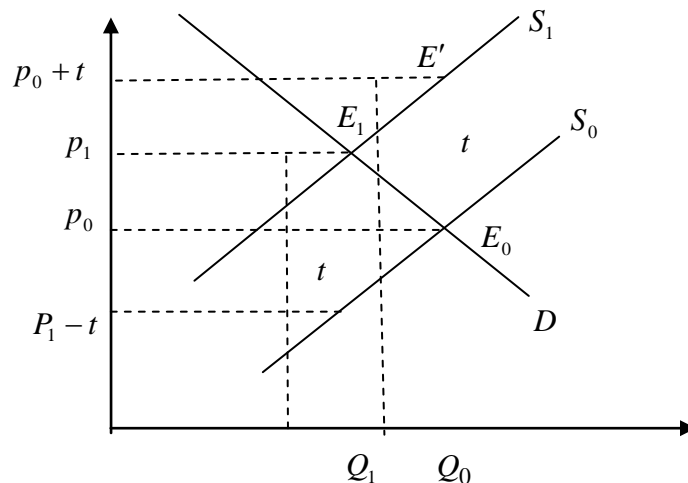
(د) وضع مالیات بر آلاینده های موجود ممکن است موجب کاستن از میزان آلودگی آلاینده های وابسته به آن

گردد.

چه کسانی مالیات پرداخت می کنند؟

فرض کنیم میزان مالیات مناسب و با ثباتی که باید تولید کنندگان پردازند مشخص باشد، حال با پرداخت این مالیات فرد تولید خود را نیز کاهش داده و کاهش تولید نیز باعث کاهش سود او می شود. تولید در این سطح مترادف با ثبات در میزان آلودگی قابل تحمل است، ولی تولید کننده هنوز هم مجبور به پرداخت مالیات برای تمامی واحدهای تولید شده تا این سطح می باشد در صورتیکه در سطح میزان آلودگی باثبات، محیط زیست می تواند تمامی آلودگی بوجود آمده در آن فاصله ی زمانی را بطور مطمئن جذب نماید. لذا هیچگونه هزینه ی خالصی بر جامعه تحمیل نمی گردد لیکن تولید هنوز باید برای این آلودگی نیز مالیات پردازد. بنابراین باید برای وادار کردن تولید کننده به کاهش میزان تولید آلودگی باثبات، بدون آنکه تولید کننده متحمل هزینه ی اضافی گردد، ابزار دیگری برگزید. لذا می توان گفت تأثیر مالیات بر آلودگی معطوف به مصرف کنندگان است.

نمودار زیر منحنی های عرضه و تقاضا برای کارخانه تولید کننده کاغذ را نشان می دهد. پیش از بستن مالیات بر آلودگی، کارخانه کاغذ دارای منحنی عرضه S_0 است. این منحنی فقط با منحنی تقاضای D در نقطه تعادلی E_0 برخورد می کند. یعنی تنها در این نقطه، قیمت P_0 به گونه ای است که مقدار کاغذی که مردم خواهان خرید آن هستند، درست معادل با مقداری است که کارخانه می خواهد به فروش برساند (Q_0).



نمودار (۷-۲): عرضه و تقاضا کارخانه تولید بسته های کاغذ

حال اگر تولید کننده به ازای هر بسته کاغذی که تولید کرده و می فروشد مالیات بر آلودگی برابر با t پردازد، این مالیات هزینه های تولید کننده را به میزان t افزایش می دهد. یعنی چنانچه تولید کننده قیمت جدید و بالاتری که معادل قیمت قبلی به علاوه مالیات t باشد، برای کالای خود دریافت کند، تنها به همان مقدار Q_0 عرضه خواهد کرد. منحنی عرضه به S_1 تبدیل می شود که در آن میزان عرضه Q_0 با قیمت tP_0 مطابقت دارد. لیکن همانطور که منحنی تقاضا نشان می دهد، هر چه کارخانه قیمتها را بالاتر ببرد، خرید مردم کاهش می یابد و نقطه تعادل تبدیل به E_1 می شود که در آن قیمت برابر P_1 بوده و در این نقطه میزان کالای تولید شده از Q_0 به Q_1 کاسته می شود. اگر چه قیمت تولیدی تولید کننده از P_0 به P_1 افزایش یافته ولی با پرداخت مالیات t عملاً قیمتی که در آن کالا را می فروشند تبدیل به tP_1 شده که از مقدار اولیه P_0 نیز کمتر است. همچنین افزایش قیمت خرید از P_0 به P_1 موجب کاهش میزان فروش از Q_0 به Q_1 می شود.

از آنجایی که وضع مالیات آلودگی منجر به افزایش قیمت پرداختی مصرف کنندگان از P_0 به P_1 می گردد. مصرف کنندگان نخستین P_0 به P_1 قسمت از مالیات آلودگی t را می پردازند. این افزایش قیمت منجر به کاهش میزان خرید مصرف کنندگان از Q_0 به Q_1 می شود. نهایتاً افزایش قیمت و کاهش مصرف موجب نزول رفاه مصرف کنندگان می شود.

در مورد هر نوع مالیات، سهمی که توسط مصرف کننده یا تولید کننده پرداخت خواهد کرد، بستگی به شکل منحنیهای عرضه و تقاضا دارد. اگر S ثابت بوده و D نسبت به حالت اولیه دارای شیب کمتری باشد، یعنی به افق نزدیک شود (انعطاف پذیری آن زیاد شود) و یا اگر D ثابت بماند و شیب S نسبت به حالت قبلی بیشتر شود، بار مالیات ایجاد شده به مقدار زیادی متوجه تولید کننده می شود. همچنین اگر D ثابت باشد و S به عمود نزدیک شود و یا S ثابت باشد و D به خط افق نزدیک گردد، مالیات ایجاد شده کاهش زیادی در رفاه مصرف خواهد داشت.

بطور خیلی ساده، تولید کنندگان صرفاً اقدام به تولید کالاهایی می کنند که مصرف کنندگان متقاضی آن هستند. لذا می توان مصرف کنندگان را حداقل تا اندازه ای مسئول بروز آلودگی دانست. یکی از مزایای اصلی مالیات آلودگی، دادن اخطارهای صحیح به مصرف کننده و تولید کننده است. با کاهش دادن میزان منافع تولید کننده و افزودن قیمت هایی

که مصرف کننده می پردازد، مالیات مزبور هر دو گروه را متوجه هزینه خسارات آلودگی ناشی از این کالاها نموده و آنها را ترغیب می کند که به سمت تولید و مصرف فرآورده هایی که از آلودگی کمتری برخوردارند، روی بیاورند.

روش های عملی کنترل آلودگی های زیست محیطی

بطور کلی چهار روش کلی برای کنترل عملی آلودگی های زیست محیطی می تواند وجود داشته باشد. تمامی این شیوه ها بدلیل نیاز به آزاد سازی مقداری از منابع کمیاب از جمله زمین، نیروی کار و سرمایه از فرآیند تولید دیگر کالاها و خدمات، هزینه بر می باشند. بدین معنی که فعالیت های کنترل آلودگی یا منجر به کاهش کمیت کالا و خدمات در بخش تولید می شوند و یا اینکه کیفیت کالا و خدمات تولیدی را کاهش می دهند. در این مورد باید هزینه ها و منافع حاصل از کنترل و کاهش آلودگی های زیست محیطی را مورد سنجش و ارزیابی قرار داد. روش های عملی کنترل آلودگی های زیست محیطی عبارتند از:

۱. کاهش نرخ بکارگیری مواد و انرژی:

دو راه برای کاهش نرخ بکارگیری مواد اولیه وجود دارد:

الف) بدون تغییر ترکیب تولید، نرخ تولید و در نتیجه مصرف کالا و خدمات را تغییر دهیم. انتخاب این روش موجب تحمیل بالاترین هزینه می شود. زیرا اولاً امکانات موجود برای کاهش هزینه یک واحد تولید را مورد توجه قرار نمی دهد و ثانیاً موجب کاهش تولید ناخالص ملی می شود (در صورتیکه کشورها سعی در افزایش تولید ناخالص ملی دارند). لیکن این روش برای کشورهایی که از تولید ناخالص بالایی برخوردارند ممکن است مناسب باشد.

ب) با حفظ ثبات ارزش تولید ناخالص ملی، از طریق تغییر ترکیب تولید، مواد کمتری را مورد استفاده قرار دهیم. برای نیل به این هدف سه روش وجود دارد: ۱. افزایش کارائی فنی و تکنیکی بوده که این امر منجر به افزایش نسبت تولید مفید به منابع مورد استفاده می گردد. ۲. پس از اصلاح مواد مجدداً آن ها را در فرآیند تولید مورد استفاده قرار دهیم. ۳. رابطه

تولید ناخالص ملی و مواد مورد استفاده را از طریق تغییر روش تولید، تغییر دهیم. بدین معنی که تولید را طوری تغییر دهیم که کالائی با مواد اضافی کمتر تولید شود.

۲. تصفیه مواد اضافی (در جهت کاهش زیان های وارده به محیط زیست)

تصفیه مواد اضافی دربردارنده محدوده وسیعی از امکانات گوناگون بیولوژیکی، شیمیایی و مکانیکی می باشد که توسط آن ها مواد تلف شده به مواد کم زیان تغییر داده می شوند. مهمترین نکته ای که در این خصوص باید مورد توجه قرار گیرد، اصل تعادل مواد می باشد. طبق این اصل اگر جریان تولید یک ماده اضافی کاهش یابد، جریان یا جریان هایی از تولید مواد اضافی دیگر افزایش خواهند یافت. بطور مثال اکسیدهای گوگرد، گرد و غبار و یا خاکستر خروجی از کارخانه های تولید برق را می توان بطرق مختلف برطرف کرد. لیکن این عمل به معنای حذف کامل این مواد نمی باشد. بلکه در نهایت این مواد به صورت مواد اضافی جامد و یا مایعی در می آیند که ممکن است زیان های جدیدی را ایجاد نمایند.

۳. انتخاب زمان و مکان دفع آلودگی ها (بطوریکه میزان خسارت حداقل شود).

برخی از مکان ها جهت دفع مواد اضافی از قابلیت بیشتری نسبت به دیگر مکان ها برخوردار می باشند. بطور مثال رودخانه های بزرگ دارای جریان سریع آب، نسبت به نهلهای کوچک که سرعت آب در آن ها به مراتب کمتر می باشد، از توانایی بیشتری در دریافت و رقیق کردن مواد زائد برخوردار می باشند.

۴. افزایش ظرفیت اشباع جذب مواد اضافی محیط زیست بوسیله سرمایه گذاری در پروژه های زیست محیطی

خلاصه فصل

همزمان با روند افزایش جمعیت، استاندارد بالای زندگی با حداقل قیمت بدون توجه به محیط زیست و به خصوص توسعه منابع، کیفیت و کمیت منابع زیست محیطی تنزل یافته است. استفاده از بازار برای حفاظت از محیط زیست یکی از روش های مورد توجه است. اهمیت محیط زیست به اندازه ای است که علاوه بر توجه جهانی به آن، در بسیاری از برنامه ها و سیاست گذاری های بخشی نیز به عنوان اولویت مطرح شده است. از اینرو برخی انگیزه های اقتصادی وجود دارند که می توان از آنها در تشویق و ترغیب رفتارهای مثبت زیست محیطی استفاده نمود. روش هایی که می توانند اینگونه انگیزه ها را ایجاد نمایند شامل تغییر قیمت ها یا هزینه ها بطور مستقیم، تغییر غیر مستقیم قیمت ها یا هزینه ها از طریق روش های مالی یا مالیاتی و ایجاد بازار و حمایت از آن است. ایده ی مالیات بر آلودگی اولین بار توسط پیگو اقتصاددان انگلیسی مطرح شد. پیگو پیشنهاد نمود که آلوده گر باید بر اساس مقدار خساراتی که در اثر انتشار آلودگی به محیط زیست وارد می کند، مالیات پردازد. علاوه بر این بطور کلی چهار روش کلی برای کنترل عملی آلودگی های زیست محیطی می تواند وجود داشته باشد. این روش ها را می توان کاهش نرخ بکارگیری مواد و انرژی، تصفیه مواد اضافی، انتخاب زمان و مکان دفع آلودگی ها، افزایش ظرفیت اشباع جذب مواد اضافی محیط زیست بوسیله سرمایه گذاری در پروژه های زیست محیطی دانست.

• سوالاتی برای مرور

۱. دلایل ناتوانی بازار در حفاظت از محیط زیست چیست؟
۲. راه حل تجدید ساختار بازارها جهت ورود کالاهای زیست محیطی به این نوع سیستم اقتصادی کدام است؟
۳. آلوده کننده های محیط زیست موظف به پرداخت چه نوع هزینه هایی می باشند؟
۴. مالیات سبز چیست؟
۵. مالیات های آلودگی محیط زیست را چه کسانی پرداخت می کنند؟
۶. چگونه می توان حد بهینه تولید آلودگی توسط تولیدکنندگان را تعیین کرد؟

منابع

۱. کریم، محمدحسین. اکبری، احمد. و عباسیان، مجتبی. ۱۳۸۷. اقتصاد منابع طبیعی. انتشارات گسترش علوم پایه.
۲. قربانی، محمد. و فیروز زارع، علی. ۱۳۸۶. مقدمه ای بر ارزش گذاری محیط زیست. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
3. Field B. C. 2001. Natural Resource Economics. McGraw-Hill Book Co., Singapore.
4. Hartwick J. M., N. D. Olewiler. 1998. The Economics of Natural Resource Use. 2nd ed. Anderson-Wesely Book Co.
5. Perman P., MA Y., J. Mcgivray. 1997. Natural Resource and Environmental Economics. Longman Publication. New York.

فصل هشتم

عوامل تخریب محیط زیست

• هدف های رفتاری

پس از مطالعه این فصل دانشجو قادر خواهد بود:

۱. دلایل ناکامی بازارها در جلوگیری از تخریب محیط زیست را بیان کند.
۲. انواع کالاهای زیست محیطی را بر شمارد.
۳. چگونگی نابودی محیط زیست توسط حکومت ها را تشریح کند.
۴. عوامل کلی تخریب محیط زیست و منابع طبیعی را نام ببرد.
۵. هزینه های تخریب و نابودی منابع طبیعی را شناسایی کند.
۶. سطح بهینه ی تخریب محیط زیست و راه های دستیابی به آن را تعیین کند.

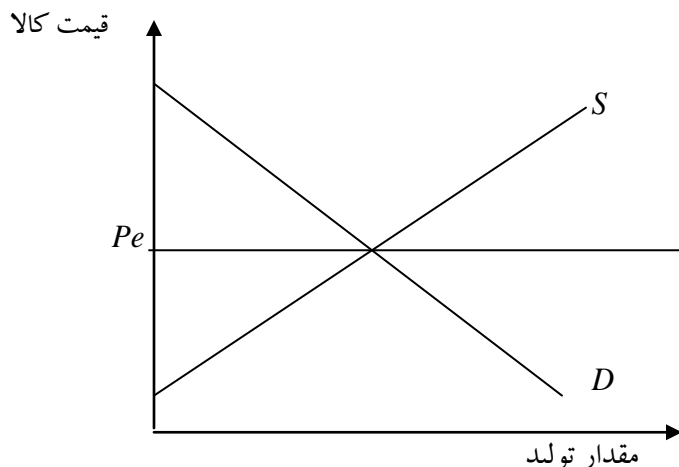
مقدمه

با شکل گیری شهرنشینی در ابتدا فاضلاب ها به رودخانه ها ریخته می شد و این مساله باعث شیوع بیماری های مختلفی از جمله طاعون می گردید. حمل زباله ها در گاری های سرباز موجب بروز امراض فراوانی می شد، شدت عوارض ایجاد شده از سوخت زغال سنگ تا حدی بود که حکومت های وقت دستور عدم استفاده از زغال سنگ برای گرم کردن منازل را صادر کرده و برای متخلفین حکم اعدام را صادر می کردند. با ظهور انقلاب صنعتی و در نتیجه استفاده بیش از پیش بشر از محیط زیست و منابع طبیعی، مواد جدید ناسازگار با طبیعت ایجاد گردید. به عبارت دیگر حاصل انقلاب صنعتی از دید محیط زیستی، آلودگی آب ها، هوا، خاک و کاهش زمین های سرسبز و جنگلی در اثر گسترش کارخانجات، شهرها و راه ها و بوجود آمدن و مواد غیر سازگار با محیط طبیعی از قبیل جیوه، د.د.ت، مواد رادیواکتیو و سایر مواد فیزیکی و شیمیایی نامطلوب می باشد. این استفاده مفرط از محیط زیست تابع نظام اقتصادی خاص و وضعیت اقتصادی کشورها به تنهایی نمی باشد. هر دو گروه کشورهای دارای نظام سرمایه داری و سوسیالیستی مواجه با مشکلات مهم زیست محیطی هستند. دلیل اصلی مشابهت تمامی کشورها در این زمینه، این حقیقت بوده که در همه کشورها هدف عمده اقتصادی حصول به بالاترین نرخ رشد تولید ناخالص ملی می باشد. از اینرو تا هنگامیکه به همراه در نظر گرفتن هدف حصول به رشد اقتصادی بالاتر، تلاشی برای گنجاندن معیارهای حفاظت محیط زیست در شاخص های اقتصادی صورت نپذیرد، وضعیت محیط زیست در آینده نیز حداقل همان خواهد بود که امروزه با آن مواجه هستیم. مدت ها قبل مارشال (۱۸۹۰) اولین کسی بود که روشی برای تحلیل اقتصادی تخریب محیط زیست از طریق معرفی مفهومی به نام صرفه های جانبی ارائه نمود. بعدها پیگو (۱۹۲۰) مفهوم آثار جانبی را به شمشیر دو لبه تشبیه کرد که نه تنها منافع، بلکه هزینه هایی را نیز در بر می گیرد. با توجه به مطالب فوق الذکر درک صحیح عوامل تخریب محیط زیست به منظور حفاظت از بهتر از آن امری بدیهی به نظر می رسد. لذا در این فصل به تفصیل به عوامل تخریب محیط زیست پرداخته می شود.

بازارها چگونه عمل می کنند و چرا شکست می خورند؟

بطور کلی سیستم های اقتصادی را می توان به دو دسته تفاوت طبقه بندی کرد. دسته اول سیستم اقتصادی مبتنی بر بازار آزاد می باشد که در آن تولید کنندگان اقدام به تصمیم گیری به منظور نوع و میزان کالای تولیدی برای مصرف کنندگان می پردازند. دسته دوم سیستم اقتصادی متمرکز می باشد که در آن معمولاً تصمیم گیری در مورد اینکه شخص چه کالایی و به چه مقدار تولید کند، به عهده دولت می باشد. لیکن در عمل بسیاری از نظام های اقتصادی دارای سیستم های تلفیقی هستند. از مشخصه های اصلی تولید در نظام اقتصادی مبتنی بر بازار آزاد، بروز آلودگی بخش اعظم جهان می باشد. از اینرو آگاهی از فرآیندی که طی آن نیروهای بازار تعیین می کنند که چه مقدار از یک منبع توسط تولید کننده در فرآیند تولید به مصرف برسد و همچنین چگونه عملکرد بازار بر انواع و مقادیر آلودگی حاصله تأثیر می گذارند، امری ضروری به نظر می رسد.

همانطور که می دانیم تولید کننده برای تولید هزینه هایی را باید صرف کند که این هزینه ها بطور کلی شامل دو دسته می باشند. دسته اول شامل هزینه های ثابت می باشند که تولید کننده قبل از تولید حتی یک کالا، ملزم به پرداخت آنها می باشد لیکن بعد از شروع فرآیند تولید، این نوع هزینه ها دیگر تغییری نمی کنند. بدین معنی که مقدار این هزینه ها با تغییر میزان تولید، تغییر نمی کند. دسته دوم هزینه های متغیر می باشند که این هزینه ها مربوط به تولید می باشند. بدین معنی که در فرآیند تولید به این هزینه ها نیاز می باشد. از طرف دیگر تولید کالاها نیز برای تولید کننده درآمدها و منافعی در پی دارد. بطوریکه درآمد تولید کننده بستگی به قیمت بازاری کالای تولید شده دارد. تعیین قیمت بازار نیز به نوبه ی خود بستگی به میزان تقاضای مصرف کنندگان و میزان کالای عرضه شده به بازار توسط تولید کنندگان دارد. بطوریکه این عوامل معمولاً از کنترل یک تولید کننده رقابتی خارج می باشد. همانطور که در نمودار زیر نشان داده شده با بالا رفتن قیمت کالای مزبور، میزان تقاضای کالا کاهش می یابد. بدین معنی که همیشه رابطه ای معکوس بین قیمت یک کالا و مقدار تقاضا برای آن وجود دارد. همچنین اگر قیمت کالا افزایش یابد، تولید کنندگان برای به دست آوردن درآمد بیشتر، تولید خود را افزایش می دهند. بدین معنی که رابطه ای مستقیم بین قیمت یک کالا و میزان عرضه آن برقرار است.



نمودار (۸-۱): رابطه‌ی عرضه و تقاضا

علاوه بر این همانطور که می‌دانیم در یک بازار رقابتی برخورد منحنی‌های عرضه و تقاضا، قیمت تعادلی کالا را که تولیدکننده بر اساس آن کالای تولیدی خود را به بازار عرضه می‌کند، تعیین می‌کند. به منظور کامل تر شدن بحث بهتر است در اینجا دو مفهوم درآمد نهایی (MR) و هزینه نهایی (MC) نیز یادآوری شود. منظور از درآمد نهایی که مربوط به یک واحد کالا می‌باشد، میزان درآمدی است که یک تولیدکننده از طریق فروش یک واحد از کالا بدست می‌آورد و هزینه نهایی نیز میزان پولی است که یک تولیدکننده برای تولید یک واحد بیشتر از کالا باید صرف کند. همچنین لازم به ذکر است که درآمد (هزینه) نهایی با درآمد (هزینه) کل تفاوت زیادی دارد. به طور مثال با افزایش تولید یک واحد از کالا ممکن است درآمد کل افزایش یابد ولی درآمد نهایی آن که به معنی درآمد اضافه شده به ازای یک واحد تولید بیشتر از آن کالا می‌باشد، ممکن است کاهش یابد. از اینرو تولیدکننده در یک بازار رقابت کامل تا هنگامی که به تولید خود ادامه می‌دهد که هزینه اضافه شده برای یک واحد تولید بیشتر از کالا (هزینه نهایی)، کمتر از درآمد اضافه شده آن واحد بیشتر از کالای مورد نظر (درآمد نهایی) باشد. به عبارت دیگر می‌توان گفت در یک اقتصاد مبتنی بر بازار آزاد، تولیدکننده تا نقطه‌ای که به تولید ادامه می‌دهد که هزینه اضافه شده برای تولید یک واحد کالای بیشتر، برابر با درآمد اضافه شده آن باشد. لذا بدیهی است که در یک اقتصاد مبتنی بر بازار همواره هدف و انگیزه‌ی تولیدکننده این است که هزینه‌ها را کاهش داده و درآمدها

را زیاد کند تا از این طریق سود حاصل را به حداکثر برساند. بطوریکه این هدف (حداکثرسازی سود)، مهمترین هدف تولید کننده می باشد.

همچنین عدم برابری درآمد نهایی و هزینه ی نهایی مربوط به یک واحد تولید بیشتر از یک کالا، به دلیل تغییر در میزان بهره وری می باشد. به عبارت دیگر درآمد کل تا جایی می تواند افزایش یابد ولی بعد از آن هزینه ها از آن بیشتر شده و درآمد کل کم می شود بطوریکه این امر باعث منفی شدن درآمد نهایی نیز می شود. حال اگر درآمد کاهش یابد دلیل آن وجود قانون بازده نزولی می باشد که سبب بیشتر شدن هزینه اضافه شده نسبت به درآمد اضافه شده برای یک واحد تولید بیشتر از کالای مورد نظر می باشد.

بطور کلی در سیستم مبتنی بر بازار بنگاه تلاش می کند تا منابعی را که مجبور به پرداخت هزینه برای آنها می باشد را به آسانی از دست نداده و از منابع به منظور حداکثر کردن سود استفاده می کند. بنابراین می توان گفت که در این نوع سیستم اقتصادی، بنگاه ها در استفاده از منابع به بهترین نحو ممکن عمل می کنند (از حداکثر کارایی برخوردار می باشند).

لیکن نکته ی مهم در مورد بنگاه هایی که در اقتصاد مبتنی بر بازار فعالیت می کنند این است که هزینه هایی که این بنگاه ها می پردازند تنها شامل هزینه های ثابت و متغیر می باشد و در صورت حساب هزینه های آناناثری از هزینه ها و خساراتی که به محیط زیست وارد می کنند دیده نمی شود. از طرف دیگر چون محیط زیست و منابع طبیعی جزء کالاهای عمومی تلقی می شوند، لذا این هزینه ها و خسارات متحمل جامعه می شود. لذا در صورت عدم کنترل و نظارت دولت، هیچ کدام از این خسارات و هزینه هایی که در اثر پخش و انتشار مواد آلاینده متحمل جامعه می شود، توسط بنگاه های تولید کننده پرداخت نگردیده و هزینه آن در صورت حساب هزینه های آنان درج نمی شود.

بنابراین بدیهی است که تا هنگامیکه سیاست بهره برداری از منابع بدین صورت باشد، سودی که حاصل این بنگاه های خصوصی می شود، می تواند برای محیط زیست و نهایتاً برای اجتماع مستلزم صرف هزینه های گزاف باشد. لذا می توان علت شکست سیستم بازار در بهره برداری صحیح از منابع را اینگونه بیان کرد که بنگاه ها تنها هنگامی قیمت بازاری یک منبع را مد نظر قرار می دهند که راجع به میزان استفاده از آن تصمیم می گیرند. هنگامیکه بنگاهی از یک منبع قیمت گذاری نشده

ی زیست محیطی بهره برداری کرده و آن را تخریب می کند این امر متضمن هزینه ی داخلی برای بنگاه نبوده لیکن موجب تحمیل هزینه های خارجی بر دوش جامعه می گردد.

از طرف دیگر بازارهای باز اقتصادی بهترین کارایی را هنگامی خواهند داشت که بتوانند کالاهای خصوصی را که از دو ویژگی انحصاری بودن (کسانی که مایل به پرداخت قیمت آنها نیستند، نمی توانند از آنها بهره مند شوند) و رقابت در مصرف برخوردارند، بطور مناسبی تخصیص دهند. قبل از تقسیم بندی کالاهای زیست محیطی لازم است سه واژه ی مهم در خصوص کالاها تعریف شود:

- **بخش پذیری** بدین معنی که با مصرف یک فرد از یک کالا، میزان مصرف فرد دیگر از آن کالا کاسته نمی شود.
- **انحصاری بودن** بدین معنی که اگر استفاده از یک کالا برای فردی انحصاری باشد، فرد دیگر حق استفاده از آن کالا را ندارد.
- **غیر انحصاری بودن** بدین معنی که هر فردی می تواند از آن کالا استفاده کند و امتیاز استفاده از آن در انحصار فرد مشخصی نمی باشد.

تقسیم بندی کالاهای زیست محیطی

به منظور درک بهتر علت شکست بازارها در تخصیص کالاهای زیست محیطی بهتر است تقسیم بندی کلی کالاهای زیست محیطی و ویژگی های آن ها معرفی شوند. بطور کلی کالاهای زیست محیطی شامل چهار دسته زیر می باشند:

۱. کالاهای کاملاً عمومی:

این کالاها حالت بخش پذیری و غیر انحصاری دارند. بدین معنی که با مصرف یک فرد از کالا، از میزان مصرف فرد دیگر کاسته نشده (بخش پذیری) و حق امتیاز استفاده از آن کالا در انحصار فرد مشخصی نمی باشد (غیر انحصاری). بطوریکه انحصار این کالاها غیرممکن بوده و مردم در استفاده از این کالاها هیچگونه رقابتی ندارند. مانند هوا.

۲. کالاهای نیمه عمومی:

این کالاها نیز غیرانحصاری بوده و از ویژگی بخش پذیری نیز برخوردار می باشند. لیکن این کالاها دارای ویژگی تراکم می باشند. مثل سواحل یا پارک های عمومی بطوریکه اگر ظرفیت آنها تکمیل شود، شبیه به کالاهای خصوصی می شوند.

۳. کالاهای نیمه خصوصی:

این کالاها دارای ویژگی غیرانحصاری و بخش پذیری می باشند. بطوریکه در این خصوص می توان به چاههای یا سفره های آب زیرزمینی اشاره کرد.

۴. کالاهای کاملاً خصوصی:

از ویژگی این نوع کالاها این است که انحصاری بوده و قابلیت بخش پذیری آن ها ندارند. بطوریکه انحصاری شدن این کالاها آسان و مصرف این کالاها به صورت رقابتی می باشد.

در خصوص تخصیص کالاهای زیست محیطی توسط سیستم اقتصادی مبتنی بر بازار، باید به این نکته اشاره کرد که از میان چهار دسته کالاهای زیست محیطی فوق الذکر، تنها کالاهای دسته آخر یعنی کالاهای کاملاً خصوصی می تواند

توسط سیستم اقتصادی مبتنی بر بازار تخصیص یابد. زیرا فقط برای این دسته کالاها می توان بازار به وجود آورد و برای سایر کالاهای زیست محیطیه خصوص آن هایی که در دسته اول و دوم قرار دارند، بازار مناسبی برای خرید و فروش وجود ندارد.

حکومتها چگونه محیط زیست را نابود می کنند؟

همانطور که پیشتر گفته شد، بازارهای آزاد به دلیل نداشتن بازاری برای کالاها و خدمات زیست محیطی، در خصوص حفاظت از محیط زیست، قابل اعتماد نیستند. به عبارت دیگر یک بنگاه رقابتی با ایجاد اثرات جانبی (Externality) منفی بر رفاه سایر افراد جامعه تأثیر می گذارد لیکن معمولاً عامل بوجود آورنده این اثر دلیلی برای لحاظ کردن آن در تصمیمات خود نمی بیند. در مواجهه با این امر ضروری است که دولت ها به منظور حمایت از کسانی که از این اثرات جانبی منفی متأثر می گردند، در سیستم بازار دخالت کند. نکته جالب توجه این است که دخالت دولت ها که بویژه از نظر زیست محیطی اهمیت دارد، هنگامی ایجاد می شود که خسارتی حادث شود، زیرا هیچ کس عملاً مالک منبع نیست. بنابراین در چنین شرایطی ضروری است که دولت دخالت نموده و اداره ی منابع را در دست گیرد. دولتها می توانند این مسائل را با وضع مقررات مناسب از جمله مبنی بر اینکه بنگاه ها نمی توانند مواد آلاینده ی خاصی را بیش از حد معینی منتشر کنند، رفع نمایند. لیکن در مواردی نیز ممکن است دولت ها نتوانند بر این مشکلات فائق آیند که در ذیل به برخی از آن ها اشاره شده است:

دلایل ناکامی دولت ها در حل مسائل زیست محیطی

۱. اغلب شهروندان یک جامعه بر این باورند که فعالیت دولت ها بیشتر در جهت تأمین منافع اجتماعی است تا افراد خاص. لیکن ممکن است این تصور غلط بوده و دولتها به صورت مستبدانه و تنها در جهت تأمین منافع برخی از اقشار جامعه عمل نمایند.

۲. دولتها ممکن است قادر نباشد تا همه اطلاعات لازم را جهت ردیابی تمامی پیامدهای یک فعالیت مغایر محیط زیستی به دست آورند. زیرا بسیاری از بنگاه هایی که فعالیت های مغایر محیط زیستی انجام می دهند از شیوه های مختلفی برای مخفی نگهداشتن فعالیت های خود استفاده می کنند و این امر منجر به پیچیده شدن فرآیند دستیابی به اطلاعات می شود.

۳. در برخی موارد ممکن است دولتها تصمیمات بسیار مناسبی را در حل یک مساله زیست محیطی اتخاذ کنند، لیکن این تصمیمات و قوانین زمانی کارآیی دارند که قابلیت اجرایی داشته به مرحله ی اجرا درآیند که این امر به نوبه خود مستلزم استفاده از دانش کارشناسان و متخصصان زیست محیطی می باشد.

۴. در کشورهای در حال توسعه غالباً به بازارها اجازه ی فعالیت در زمینه های مرتبط با محیط زیست داده نمی شود بطوریکه دولتها وارد عمل شده و کنترل قیمت ها را در دست می گیرند. این کنترل قیمت معمولاً در جهت افزایش رفاه اقشار مردم به خصوص قشر فقیر با استفاده از مکانیسم یارانه هاصورت می پذیرد. لیکن متأسفانه اغلب اوقات چنین ملاحظاتی متوجه جامعه هدف نشده و بیش از آنکه مشکلی را حل کند، مشکلات و موانع جدیدی را بوجود می آورد.

به عنوان مثال دیگر اثرات منفی این ملاحظات عبارتند از:

۱. باعث می شود که سهم عمده ای از درآمد حاصل از مالیات (که باید نقش مهمی در فرآیند توسعه داشته باشد) به صورت یارانه به مردم پرداخت شود.

۲. پرداخت یارانه باعث کاهش سطح واقعی قیمت ها و در نتیجه افزایش انگیزه زیاده روی در استفاده از منابع می شود.

۳. پرداخت یارانه سبب ایجاد جذابیت های کاذب به برخی از فعالیت های اقتصادی شده و این امر باعث می شود تا افراد بیشتری به آن صنعت یا بخش خاص به خاطر آنکه منافع یا درآمد بالایی دارد، جذب گردند.

عوامل کلی در تخریب محیط زیست و منابع طبیعی

امروزه در بسیاری از کشورهایی که اساساً از اقتصاد به شدت متکی بر منابع طبیعی برخوردار می باشند، نرخ رشد جمعیت مشکلات و مسائل مربوط به محیط زیست و منابع طبیعی را مضاعف نموده و باعث استفاده بی رویه و در نتیجه تخریب آن ها می شود. از طرف دیگر مردم این کشورها به دلیل کمبود سرمایه و محدودیت نیروی کار متخصص نمی توانند فعالیت اقتصادی خویش را تغییر داده و در نتیجه منابع طبیعی آنها برای مدت زمان طولانی پایدار نمی ماند. نتیجتاً مردم این کشورها فقیرتر می شوند. پیامد مستقیم چنین وضعیتی پائین آمدن بازدهی بخش کشاورزی، زیان های اقتصادی در مناطق مختلف و کم شدن رشد اقتصادی کشور بوده و پیامد غیرمستقیم آن، تأثیرگذاری عمیق و گسترده بر سلامتی و حیات نسل های کنونی و آتی می باشد.

عوامل عمده ی تخریب منابع طبیعی تجدید شونده:

بطور کلی دلایل و عوامل زیادی در تخریب منابع طبیعی تجدید شدنی دخیل می باشند که در ذیل بطور اختصار به برخی از مهمترین آن ها اشاره شده است:

۱. عدم وجود یک تشکیلات منسجم و کارابه منظور حمایت همه جانبه از محیط زیست و منابع طبیعی بویژه در کشورهای در حال توسعه بطوریکه حتی در برخی موارد تخریب کنندگان عمده منابع طبیعی نیز از نفوذ کافی در تشکیلات مرتبط با منابع طبیعی برخوردار می باشند.

۲. از هم پاشیدگی نظام های گذشته و نارسایی قانون در جلوگیری از استفاده ی بی رویه از منابع طبیعی

۳. روشن نبودن وضعیت مالکیت و عدم انگیزه کافی مردم برای مشارکت در برنامه های حفظ و تجدید حیات منابع طبیعی. زیرا اغلب بهره برداران سعی دارند در مدتی که منابع را در اختیار دارند حداکثر بهره برداری را کرده و چون اطمینان ندارند که آیا در آینده نیز این منابع را در اختیار خواهند داشت، لذا هیچگونه عملیاتی در جهت حفظ و یا احیای منابع طبیعی انجام نمی دهند.

۴. کمبود برنامه های مطالعاتی و تحقیقاتی به دلیل عدم توجه کافی به حفظ و احیای منابع طبیعی در گذشته، عدم استفاده کافی از نتایج تحقیقاتی به دست آمده به دلیل نداشتن امکانات کافی و عدم ارتباط و هماهنگی بخش های اجرایی و تحقیقاتی و نداشتن آمار و اطلاعات صحیح و به روز شده

۵. پائین بودن سطح سواد و آگاهی بهره برداران از منابع طبیعی که به باعث سیر تخریب منابع طبیعی دامن زده است. بنابراین با توجه به مطالب فوق الذکر دولت ها باید در جریان برنامه ی توسعه اقتصادی - اجتماعی، فعالیت های بخش خصوصی، دولتی و تعاونی را در سطح منابع طبیعی کشور و در چارچوب اقتصاد ملی تحت سیاستهای مشخص قرار دهند. همچنین در جریان تهیه و تصویب طرح های سرمایه گذاری منابع طبیعی، باید ملاحظات و معیارهای اقتصادی و اجتماعی بطور دقیق و جامع مدنظر قرار گیرند. علاوه بر این از آن جایی که در نظام منابع طبیعی فعالیت هایی که توسط انسان صورت می گیرد به نحوی بسیار تنگاتنگ با یکدیگر تعامل دارند، لذا صدمات وارده به منابع طبیعی از نظر اقتصادی و بوم شناختی باید در قالب پولی و به صورت کلی بیان شود تا بتوان سهم تخریب منابع طبیعی ناشی از حوادث طبیعی را از سهم تخریب این منابع از فعالیت های انسانیناشی می شود را تفکیک کرد که این امر مستلزم داشتن داده های آماری واقعی، دقیق و جامع می باشد.

هزینه های تخریب و زوال منابع طبیعی:

تخریب منابع و محاسبات ملی:

امروزه در بسیاری از کشورهای در حال توسعه تأثیر بدهی های زیاد، نامناسب بودن اوضاع اقتصادی و سیر صعودی و شدید هزینه های اقتصادی، تخریب منابع طبیعی را مضاعف نموده است. از اینرو هر دو نظام اقتصادی و بوم شناختی منابع طبیعی باید بطور چشمگیری تقویت شوند. همچنین میزان ذخایر منابع طبیعی تجدید شونده کمیاب باید به عنوان یک اصل اساسی در برنامه ریزی های اقتصاد کلان، در نظر گرفته شود که به این اصل کمیابی منابع گفته می شود. طبق این اصل برای رسیدن به سطح مشخصی از رشد اقتصادی، باید حداقل منابع را مورد استفاده قرار داد یا به عبارت دیگر با مقدار مشخصی از منابع، به حداکثر رشد اقتصادی رسید.

همانطور که می دانیم یکی از معیارهای رشد اقتصادی و رفاه اجتماعی میزان GNP سرانه می باشد که متأسفانه هنوز این معیار بطور سنتی مورد استفاده قرار می گیرد. زیرا این معیار کاهش ذخایر منابع طبیعی اعم از تجدید شونده و غیرقابل تجدید را در اثر بهره برداری، تخریب و ایجاد درآمد خالص را بطو دقت و شفاف نشان نمی دهد. بدین ترتیب رشد اقتصادی را که بر اساس تهی نمودن و تخریب منابع طبیعی تجدید شونده استوار باشد را رشد اقتصادی ناپایدار گویند. به عبارت دیگر اگر تشکیل سرمایه خالص یا افزایش در مقدار و ارزش منابع طبیعی (VI) کوچکتر از استهلاک (RD) منابع باشد، میزان و ارزش کل منابع (ΔNRV) در طول زمان کاهش می یابد. بدین معنی که وضعیت منابع طبیعی روز به روز سیر نزولی خواهد داشت. از طرف دیگر رشد اقتصادی را که بر اساس تلاش $\Delta NRV = VI - RD$ در جهت حفظ و احیای منابع طبیعی است را رشد پایدار گویند. بدین معنی که اگر تشکیل سرمایه خالص (VI) بزرگتر از استهلاک (RD) منابع باشد، میزان و ارزش کل منابع (ΔNRV) در طول زمان افزایش یافته و وضعیت منابع طبیعی سیر صعودی خواهد داشت.

لیکن برآورد میزان کاهش منابع طبیعی و تخمین هزینه های ناشی از تخریب این منابع در عمل بسیار مشکل و یا حتی غیرممکن بوده و اینگونه استهلاک در محاسبات درآمد ملی منعکس نمی گردد. از اینرو باید کوشش نمود که حداکثر تخریب ممکن منابع طبیعی و محیط زیست را به صورت کمی و قابل درک بیان نمود.

هزینه فرصت نهایی تخریب منابع طبیعی:

یک ابزار سودمند به منظور درک و اندازه گیری اثرات فیزیکی تخریب منابع طبیعی در چارچوب اقتصادی، هزینه فرصت نهایی می باشد. هزینه فرصت نهایی اشاره به هزینه هایی دارد که به دلیل تخریب منابع طبیعی به جامعه تحمیل گردیده که باید برابر با قیمتی باشد که استفاده کننده از منبع طبیعی باید به خاطر فعالیتی که منجر به تخریب منابع طبیعی شده است، پرداخت نماید. حال اگر قیمت پرداختی کمتر از هزینه فرصت نهایی باشد، بهره برداری بیشتر از منابع را تشویق می کند و چنانچه قیمت پرداختی بیشتر از هزینه فرصت نهایی باشد، باعث کاهش استفاده از منابع خواهد شد. همچنین هزینه فرصت نهایی شامل اجزای زیر می باشد:

۱. هزینه مستقیم کاهش ذخایر منابع طبیعی که از بهره برداری و تخریب توسط استفاده کنندگان منابع طبیعی ناشی می شود.

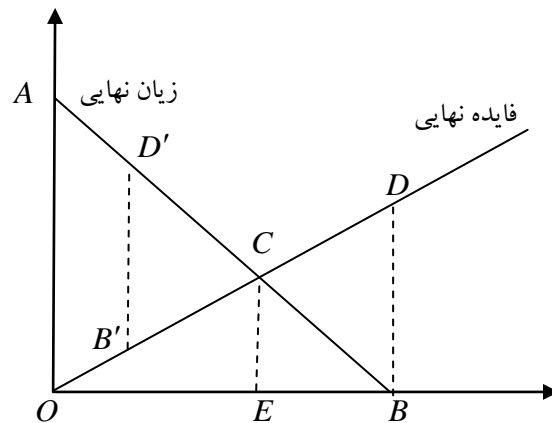
۲. منافع کمی تواند در اثر استفاده از منابع طبیعی در آینده قابل حصول باشد.

۳. هزینه هایی که در زمان حال یا آینده بر دیگران تحمیل می گردد. که این هزینه پیامدها یا اثرات خارجی نامیده می شود.

لیکن مشکل استفاده از روش هزینه فرصت نهایی به منظور درک و اندازه گیری اثرات فیزیکی تخریب منابع طبیعی در چارچوب اقتصادی، پیچیده بودن محاسبه ی هزینه فرصت نهایی می باشد. از مشکلات محاسبه هزینه فرصت نهایی، طاقت فرسا بودن فرآیند ارزشیابی تمام اثرات مستقیم و غیرمستقیم منابع طبیعی و تجزیه و تحلیل هر یک از آنها می باشد. همچنین از مشکلات دیگر استفاده از این روش، محاسبه اثرات کیفی منابع طبیعی می باشد که قابل تبدیل به صورت پولی نمی باشند. همچنین بخشی از هزینه فرصت نهایی که می بایست و می تواند در قالب پولی و به صورت روشن برآورد شود، در بسیاری از برخی موارد بیش از حد و گاهی کمتر از حد تخمین زده می شود. با این وجود از هزینه فرصت نهایی برای تعیین میزان مالیاتها، یارانه ها و قیمت های پشتیبان برای منابع طبیعی و درجه ی حفاظت یا اندازه حمایت - که شامل میزان سرمایه گذاری و قوانین و مقررات لازم است - می توان استفاده کرد.

سطح بهینه ی تخریب محیط زیست

همانطور که می دانیم اگر صرفاً از جنبه ی اقتصادی بخواهیم اثرات جانبی منفی مربوط به فعالیت های اقتصادی را مورد مطالعه قرار دهیم، حذف کامل این آثار نه عملی است و نه مطلوب زیرا یک سطح بهینه برای تخریب محیط زیست وجود دارد که قطعاً برابر صفر نیست. از طرف دیگر تخریب محیط زیست ناشی از فعالیت های تولیدی است که این فعالیت های اقتصادی برای جامعه کالاها و خدماتی را تولید می کند که با استفاده آن ها جامعه منتفع می شود. در طرفین این مساله گروه نفع می برند و گروهی زیان می بینند. گروه اول شامل کسانی است که از این فعالیت ها به طریقی مثل دستمزد یا سود نفع می برند و گروه دوم شامل افرادی را در بر می گیرد که از آلودگی ایجاد شده صدمه می بینند. در نمودار زیر تمایلات متضاد این دو گروه، به نمایش در آمده است:



نمودار (۸-۲): سطح بهینه تخریب محیط زیست

در نمودار فوق محور عمودی بیانگر منفعت و ضرر فعالیت های اقتصادی و محور افقی بیانگر مقدار فعالیت های اقتصادی صورت گرفته می باشد. برای نفع برندگان، بهترین وضعیت ادامه فعالیت ها تا نقطه B می باشد. زیرا در این نقطه منفعت نهایی صفر بود و منفعت کل حداکثر می باشد. از طرف دیگر از نظر زیان دیدگان نقطه O بهترین وضعیت است زیرا در این نقطه زیان صفر می باشد. اگر نفع برندگان مجبور به پرداختی برای جبران زیان دیدگان نباشد سطح فعالیت خود را تا نقطه B ادامه می دهند. در این صورت داریم:

$$\begin{aligned}
 \text{منفعت کل} &= OAB \\
 \text{زیان کل} &= ODB \\
 \text{منفعت خالص جامعه} &= OAB - ODB = OAD'B' \quad ; \quad (B'D'C = CDB)
 \end{aligned}$$

ولی اگر به دلایلی نفع برندگان مجبور باشند سطح فعالیت خود را تا نقطه E کاهش دهند منفعت خالص جامعه نسبت به حالت قبل افزایش یافته و در این حالت خواهیم داشت:

$$\begin{aligned}
 \text{منفعت کل} &= OACE \\
 \text{زیان کل} &= OCE \\
 \text{منفعت خالص جامعه} &= OACE - OCE = OAC
 \end{aligned}$$

در این حالت منفعت خالص جامعه (OAC) به اندازه $B'O'C$ از حالت قبل ($OAD'B'$) بیشتر می باشد. از اینرو انگیزه برای جامعه به منظور کاهش سطح فعالیت های صنعتی از نقطه B به نقطه E وجود داشته و بنابراین نقطه E بیانگر سطح بهینه اجتماعی می باشد.

راه های دستیابی به سطح بهینه ی آلودگی

۱. راه حل چانه زنی:

طرفداران ایده بازار آزاد معتقدند یک آلوده کننده که به دنبال حداکثر سود می باشد هیچگاه داوطلبانه پیشنهاد جبران آسیب دیدگان را نخواهد کرد. بلکه این آسیب دیدگان هستند که باید با آلوده کننده وارد مذاکره شوند. بدین ترتیب در مورد موضوع محیط زیست می توان به یک نوع معادله دست یافت. بطوریکه طرفداران عدم مداخله دولت، عمدتاً از راه حل چانه زنی حمایت کرده و توجه آنان معطوف به قضیه "کور" می باشد. این قضیه بیان می کند که تحت فروض معینی سطح مطلوب تخریب محیط زیست از طریق چانه زنی بین آلوده کننده و آسیب دیده قابل حصول بوده بطوریکه هیچ محدودیتی در مورد ماهیت مذاکره وجود ندارد. از اینرو متأسفانه مساله جبران خسارت را می توان به پرداخت رشوه تعبیر نمود.

از طرف دیگر تعداد بسیار زیاد آلوده کنندگان و آسیب دیدگان، یکی از معضلات بسیار جدی برای این روش محسوب می شود. بطوریکه حتی اگر آسیب دیده و آلوده کننده کاملاً شناسایی شوند، به علت زیاد بودن افرادی که درگیر این مسئله هستند، اتخاذ یک سیاست مناسب جهت چانه زنی بسیار مشکل می باشد. ایراد دیگر این روش در زمینه اخلاقی می باشد بطوریکه اگر بیشترین صدمه به فقیرترین افراد جامعه برسد، از لحاظ اخلاقی نمی توان انتظار داشت که آسیب دیدگان برای بهبود وضعیت محیط زیست، به آلوده کننده پولی پرداخت کنند. زیرا فرض این روش بر این است که آسیب دیده تمایل دارد مبلغی را پرداخت کند که کمتر از زیان ناشی از آلودگی هوا باشد. لیکن آلوده کننده به منظور کاهش سطح فعالیت تولید خود، هر مقدار پولی را که بالاتر از درآمد نهایی اش باشد می پذیرد.

۲. راه حل قانونی:

برخی از اقتصاددانان معتقدند که علت ریشه ای اغلب مسایل و مشکلات زیست محیطی ناشی از نقایص حقوق مالکیت و یا ناتوانی و عدم تمایل دولت جهت اجرای حقوق مالکیت اعم از خصوصی و دولتی می باشد. ویژگی راه حل

قانونی این است که اولاً برای اجرای این روش نیاز به مراجعی است که قادر باشند اثرات بیرونی را درونی کنند. به عنوان مثال بتوانند هزینه های آلودگی را به فرد آلوده کننده برگردانند. لیکن این روش دارای نقایص زیادی می باشد که عبارتند از:

۱. بسیاری از واحدهای تولیدی سالیان زیادی مشغول فعالیت هستند ولی تاکنون هیچ فردی جهت شکایت علیه آنها به مراجع قانونی مراجعه نکرده است. علاوه بر این اگر فردی هم برای ارائه شکایت خود به مراجع قانونی مراجعه کند، در اکثر موارد مراجع قانونی تمایلی برای رسیدگی به این موارد و شناسایی آسیب دیدگان نیز ندارند.

۲. ارائه دلیل کافی برای اثبات اینکه تولید کننده باعث ایجاد آلودگی شده به عهده مدعی (آسیب دیده) بوده که در بسیاری از موارد اثبات ادعا از هزینه های بالایی برخوردار می باشد.

۳. هزینه تشکیل دادگاه برای رسیدگی چنین مسائلی می تواند بسیار بالاتر از توان یک شهروند متوسط باشد.

۴. روشهای قانونی و غیر قانونی فراوانی وجود دارند که آلوده کننده می تواند با توسل به آنها مدعی را از پیگیری مجددانه دلسرد کند.

۵. شناسایی دقیق فرد یا گروه زیان دیده نیز در اغلب اوقات بسیار مشکل است.

۳. راه حل مالیاتی:

این روش منجر به اخذ نوعی مالیات تحت عنوان "مالیات آلودگی" می شود که با استفاده از آن می توان سطح بهینه ی تخریب محیط زیست را تعیین نمود. در حقیقت با وضع این مالیات می توان میزان تخریب محیط زیست را به یک سطح مطلوب رسانید. مالیات بر آلودگی شخصی آلوده کننده را تحت تأثیر قرار داده و بدیهی است که حفظ منافع شخصی، آلوده کننده را وادار می کنند تا راههایی برای کاهش پرداختهای مالیاتی خود بیابند. بدین ترتیب بطور غیرمستقیم آلوده کننده در پی یافتن راه حلی برای کاهش هزینه هایی است که به جامعه تحمیل می کند. دولت نیز با درآمد مالیاتی بدست می آمده از این طریق، می تواند در جهت اصلاح و بهبود کیفیت محیط زیست اقدام کند.

این روش از مزایایی برخوردار است که عبارتند از:

۱. از نقطه نظر اداری روش نسبتاً ساده و مؤثری برای حل مسائل محیط زیستی باشد.
۲. جمع آوری این نوع مالیاتها می تواند توسط دایره ی مالیاتی صورت پذیرد که چنین سازمانی در هر کشوری وجود داشته و نیاز به سازمان و تشکیلات جدیدی نمی باشد.
۳. این این مالیاتها نوعی هزینه بوده که به معنی پس انداز می باشد. بویژه هنگامی که هزینه های کاهش آلودگی برای بنگاهها متنوع باشد در این صورت برای آنها انگیزه ای جهت کاهش هزینه و پس انداز ایجاد خواهد کرد. بطوریکه بنگاهها میزان آلودگی تولید شده را تا جایی کاهش می دهند که هزینه نهایی کاهش آلودگی، برابر با مالیات آلودگی شود.

لیکن این روش نیز دارای معایبی می باشد که عبارتند از:

۱. کاهش آلودگی توسط بنگاهها، باعث افزایش هزینه های تولید آنان شده و بدین ترتیب در بازار جهانی، قدرت رقابت پذیری کالاهای تولیدی آنان کمتر می شود.
۲. اگرچه یک بنگاه آلوده کننده مالیات آلودگی را می پردازد، اما خود را مجاز می داند که بار مالیاتی را به دیگران منتقل کند. بنابراین در این میان فقرا بیشتر از سایرین صدمه می بینند. که برای از بین بردن این مشکل می توان مالیات بر واحد فروش را جایگزین مالیات آلودگی کرد.

۴. کنترل مستقیم:

در این روش بنگاهها ملزم به رعایت سطح مطلوب تولید آلودگی برای محیط زیست می باشند که اگر این سطح را رعایت نکنند، مجبور به پرداخت جریمه می شوند. برای این منظور استانداردهایی تعیین می شود که بنگاهها باید مطابق آن عمل نمایند. در رابطه با این روش چند نکته وجود دارد که عبارتند از:

۱. این روش کنترل دارای یک فرآیند هزینه بر می باشد که شامل تعریف، برقرار نمودن و اجرای کامل استانداردها می باشد.

۲. استانداردهای تعیین شده اغلب با مشکل مواجه بوده و هیچ تضمینی برای اجرای آن وجود ندارد. همچنین میزان اجرا و اعتبار استانداردهای تعیین شده بستگی به قدرت و مراقبت نماینده مردم یا دولت دارد که معمولاً دست خوش تغییرات بوده و از زمانی به زمان دیگر با توجه به شرایط کشور در نوسان می باشد.
۳. اثبات تخطی کردن بنگاه تولیدی از محدوده قانونی، به آسانی انجام نمی گیرد.
۴. این روش دارای یک محدوده ی زمانی مشخص می باشد زیرا ممکن است مشکل بوجود آمده در زمان های دیگر مشاهده نگردیده و از اینرو پرداختن به آن بی فایده خواهد بود.

۵. تبلیغات:

همانطور که گفته شد روش کنترل مستقیم بر مبنای مجازات می باشد. اما اگر با یک عملیات تبلیغاتی شود، می تواند به تغییر نظرات مردم کمک کرده و مستقیماً به مشارکت جامعه منجر شود. همچنین اگر با محدودیت زمانی برای استفاده از روشهای کنترل مستقیم یا وضع مالیات مواجه باشیم، می توانیم با استفاده از تبلیغات از همکاری و مشارکت مردم نیز در این راستا استفاده کنیم. لیکن به هر حال در هر صورت یک شیوه تبلیغاتی نیز فقط در موارد محدودی اثربخش می باشد.

۶. مجوزهای بازاری:

برای درک بهتر این روش فرض کنید که دولت می خواهد (CO_2) حاصل از نیروگاهها که ۲۰۰ هزار تن می باشد را به ۱۰۰ هزار تن کاهش دهد. دولت ۱۰۰ هزار مجوز صادر کرده که اگر هر فردی ۱ مجوز داشته باشد، مجاز به انتشار یک تن CO_2 در سال خواهد بود. این مجوزها را می توان به دو طریق توزیع نمود: ۱. بدون هیچ مبنایی و بطور تصادفی توزیع شوند. ۲. به حراج گذاشته شده و به صورت مزایده به فروش برسند. حال بنگاههایی که این مجوزها را در اختیار دارند، می توانند آن ها را در بازار بفروشند، مبادله کنند و یا نزد خود نگهدارند. انتظار می رود بنگاههایی که هزینه های کاهش آلودگی بالاتری دارند، خریدار و بنگاههایی که هزینه نهایی کاهش آلودگی پایین تر دارند فروشنده ی این مجوزها باشند.

لیکن اگر تخصیص یا توزیع اولیه این مجوزها دقیقاً مطابق با حداقل هزینه‌ی هر بنگاه باشد، در این صورت هیچ بنگاهی تمایل به خرید و فروش این مجوزها نخواهد داشت و بنابراین تمامی مجوزها هر بنگاه‌ها برای نزد خود نگهداری دارند.

همچنین یکی از نکات استفاده از این روش این است که بنگاهها برای حداقل شدن هزینه‌هایشان، قیمت مجوز را با حداقل هزینه کنترل آلودگی برابر می‌کنند. بدین صورت که اگر P معرف قیمت مجوز و MAC نیز برابر حداقل هزینه کنترل آلودگی باشد در این صورت خواهیم داشت:

$$MAC_1 = MAC_2 = \dots = MAC_n = P$$

بطوریکه شرط فوق بیانگر حداقل کردن هزینه‌ها را هر بنگاه بوده و از رفتار بهینه‌یابی هر بنگاه اقتصادی نتیجه می‌شود.

خلاصه فصل

رشد شهرنشینی جزء مهمترین عوامل تخریب محیط زیست بشمار می آید. با توجه به این نکته درک صحیح عوامل تخریب محیط زیست به منظور حفاظت بهتر از آن امری بدیهی به نظر می رسد. بازارهای آزاد به دلیل نداشتن بازاری برای کالاها و خدمات زیست محیطی، در خصوص حفاظت از محیط زیست، قابل اعتماد نیستند. در مواجهه با این امر ضروری است دولت ها به منظور حمایت از کسانی که از این اثرات جانبی منفی متأثر می گردند، در سیستم بازار دخالت کند. از طرف دیگر دلایل ناکامی دولت ها در حل مسائل زیست محیطی نیز وجود دارد. یک ابزار سودمند به منظور درک و اندازه گیری اثرات فیزیکی تخریب منابع طبیعی در چارچوب اقتصادی، هزینه فرصت نهایی می باشد. اما محاسبه آن نیز خود با پیچیدگی هایی همراه است. بعد از آن سطح بهینه تخریب محیط زیست معرفی گردید. راه های دستیابی به سطح بهینه ی آلودگی شامل راه حل های چانه زنی، قانونی، مالیاتی، کنترل مستقیم، تبلیغات و مجوزهای بازاری است.

• سوالاتی برای مرور

۱. کالاهای زیست محیطی به چند دسته تقسیم می شوند؟
۲. حکومت ها چگونه محیط زیست را نابود می کنند؟
۳. دلایل ناکامی دولت ها در حل مسائل زیست محیطی کدامند؟
۴. عوامل تخریب منابع طبیعی تجدید شونده چیست؟
۵. چگونه می توان سطح بهینه تخریب محیط زیست را تعیین کرد؟
۶. روش های دستیابی به حد بهینه آلودگی محیط زیست کدامند؟

منابع

1. Bator M. F. 1958. The Anatomy of Market Failure. Quarterly Journal of Economics. 72: 351-79.
2. Coase. R. 1960. The Problem of Social Cost. Journal of Law and Economics. 3: 1-44.
3. Field B. C. 2001. Natural Resource Economics. McGraw-Hill Book Co., Singapore.
4. Hartwick J. M., N. D. Olewiler. 1998. The Economics of Natural Resource Use. 2nd ed. Andison-Wesely Book Co.
5. Peare. D. W. Markynda. A. 1991. The Benefit of Environmental Policies. OECD. Paris.
6. Perman P., MA Y., J. Mcgivray. 1997. Natural Resource and Environmental Economics. Longman Publication. New York.

فصل نہم

اقتصاد منابع اتمام پذیر

• هدف های رفتاری

پس از مطالعه این فصل دانشجو قادر خواهد بود:

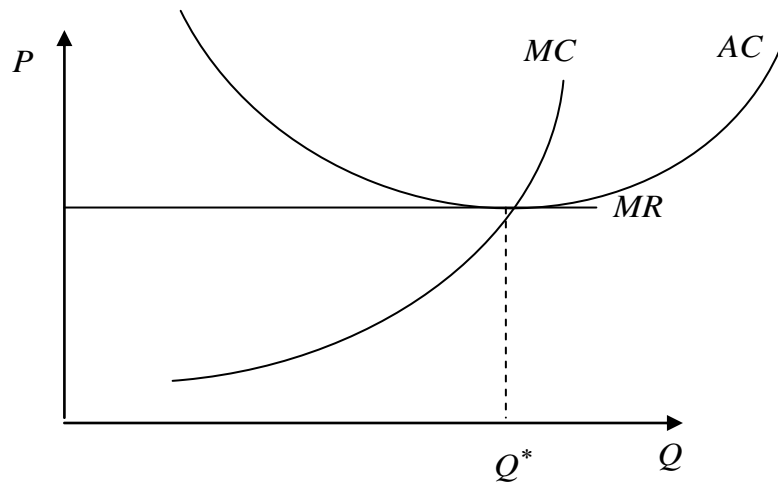
۱. منابع اتمام پذیر را تعریف کند.
۲. دیدگاه های فنی و اقتصادی برداشت از منابع پایان پذیر را تشریح کند.
۳. حد بهینه استخراج از منبع اتمام پذیر را تعیین کند.
۴. عوامل مؤثر بر مقدار استخراج از منابع اتمام پذیر را بر شمارد.
۵. روش های کنترل استخراج از منابع اتمام پذیر را بیان کند.

مقدمه

منابع اتمام پذیر شامل نفت، گاز طبیعی، اورانیوم و زغالسنگ، معادن قلع، نیکل، بوکسیت، مس و ... می باشند. موضوع اساسی در رابطه با منابع تجدید ناپذیر، نرخ مصرف و میزان استخراج کلی از این منابع است. همچنین این منابع از مراحل مختلف زمین شناسی که میلیون ها سال به طول می انجامد ساخته می شوند. لذا این منابع بصورت موجودی ثابت (Stock) در نظر گرفته می شوند. به عبارت دیگر میزان محدودی از این منابع موجود بوده و جایگزین کاملی برای آن ها وجود ندارد. ویژگی بارز این منابع این است که تولید در یک دوره ی زمانی مشخص، مستقل از تولید در یک دوره ی زمانی دیگر نمی باشد. بعنوان مثال میزان فعلی استخراج یک کانی بر مقدار استخراج احتمالی آن در دوره ی بعدی تأثیر می گذارد. بخش عمده منابع اتمام پذیر شامل مواد معدنی می باشند که طیف وسیعی را شامل می شوند. منابع معدنی به دو دسته مواد نفتی و غیرنفتی تقسیم می شوند. مواد غیرنفتی نیز شامل دسته فلزات و کانی های صنعتی می باشند. دسته فلزات شامل کلوخه های معدنی از جمله آهن، نیکل، بوکسید و مواد معدنی گران قیمت می باشند. در بین کانی های صنعتی می توان به سیمان، کودها، جواهرات و مواد پاک کننده اشاره کرد. در دسته فلزات سرب و طلا هشتاد درصد ارزش کل تولید را تشکیل داده و در دسته کانی های صنعتی سیمان، سنگ، کلوخه و مکادوم صنعتی هفتاد درصد کل ارزش تولید دنیا را به خود اختصاص می دهند. مدیریت تصمیم گیرنده در ارتباط با این منابع باید ضمن توجه به نحوه ترکیب عوامل متعدد از جمله نیروی کار و سرمایه با مواد، مقادیر و سرعت استخراج را در مقاطع زمانی مختلف نیز مشخص کند. بعنوان مثال استخراج یک بشکه نفت در حال حاضر به معنی باقی ماندن مقدار کل کمتری نفت برای آینده می باشد. از طرف دیگر عدم حتمیت در مورد قیمت های آتی و در نظر گرفتن نیاز نسل های آتی به این نوع منابع نیز از جمله مسائل پیچیده دیگر تصمیم گیری در مورد نحوه استخراج از این منابع بوده و نقش کلیدی و حساس زمان را در رفتار با این نوع منابع آشکار می سازد.

بهره برداری مطلوب از منابع طبیعی اتمام پذیر

در این حالت ابتدا فرض بر این است که مالک یک منبع اتمام پذیر در صنعتی که شرایط رقابت کامل بر آن حکمفرما می باشد فعالیت می کند. بدیهی است که هدف مالک منبع حداکثر سازی سود حاصل از استخراج از منبع در مقاطع زمانی مختلف می باشد. حال چنانچه استخراج از منبع مربوط به یک دوره زمانی باشد، مالک هنگامی به حداکثر سود می رسد که هزینه نهایی (MC) و درآمد نهایی (MR) منبع برابر شوند. به عبارت دیگر تولید کننده سطح تولید مطلوب خود را جایی تعیین می کند که هزینه و درآمد حاصل از آخرین واحد تولید، برابر شود. به عنوان مثال وضعیتی را در نظر می گیریم که در آن مالک منبع با منحنی تقاضای افقی مواجه باشد. این بدین معنی است که تقاضا برای کالای تولیدی بنگاه در قیمت رایج بازار، بسیار زیاد می باشد. همچنین همانطور که می دانیم این منحنی افقی بدلیل ثابت بودن قیمت، بیانگر درآمد نهایی نیز می باشد. حال همانطور که می دانیم چنانچه منحنی های هزینه نهایی و هزینه متوسط بنگاه را رسم کنیم، مقدار تولیدی که سود بنگاه را حداکثر می کند، از تقاطع منحنی های تقاضا ($D = MR = P$) و هزینه نهایی بدست می آید که در شکل زیر برابر با Q^* می باشد:



نمودار (۹-۱): تعادل مالک منبع اتمام پذیر در شرایط رقابتی

همانطور که پیشتر گفته شد نکته اساسی در مبحث اقتصاد منابع طبیعی اتمام پذیر این است که آیا بهتر است در زمان حال بیشتر از این منابع استخراج شود یا استخراج به سال های آتی موکول شود؟ چنانچه مالک منبع بخواهد در دوره جاری مقدار بیشتری از منبع استخراج کند باید میزان سود دوره فعلی که ناشی از افزایش استخراج می باشد را با سود حاصل از به تعویق انداختن استخراج از منبع و موکول کردن آن به دوره های آتی را با یکدیگر مقایسه کند. در هر حالت دو نوع هزینه وجود دارد:

الف) هزینه نهایی استخراج که ناشی از افزایش استخراج در دوره کنونی می باشد.

ب) هزینه فرصت استخراج که ناشی از چشم پوشی کردن از سودی است که در آینده بدست خواهد آمد.

همچنین هزینه نهایی استخراج با میزان استخراج و هزینه فرصت استخراج با سودهای آتی مرتبط می باشد. از اینرو رفتار اقتصادی ایجاب می کند که درآمد نهایی حاصل از استخراج در دوره ی فعلی باید با مجموع هزینه نهایی و هزینه فرصت استخراج برابر باشد:

$$MR = MC + OC$$

رابطه فوق یکی از اصول بنیادی در استخراج منابع اتمام پذیر بوده که "قانون هاتلینگ"^{۲۵} نامیده می شود. قانون فوق

بیانگر این مطلب است که به منظور توجیه پذیر بودن استخراج از یک منبع اتمام پذیر باید قیمت خالص بازاری (تفاوت بین قیمت بازار و هزینه نهایی استخراج) با افزایش نرخ بهره ی بازار افزایش یابد. این قانون در صورتی محقق می شود که مالک منبع اتمام پذیر سعی در حداکثرسازی سود خود داشته باشد. برای بررسی بهتر قانون فوق حالات زیر را در نظر می گیریم:

الف) چنانچه قیمت خالص بازاری منبع اتمام پذیر از نرخ رشد کمتری نسبت به نرخ بهره ی بازار برخوردار بوده و

مالک منبع بدنبال حداکثرسازی سود خود باشد، در اینصورت مالک منبع باید در کوتاه ترین زمان ممکن بافاصله منبع را استخراج کرده، به فروش رسانده و درآمدهای حاصل از آن را در فعالیت دیگری که نرخ بازدهی آن حداقل برابر با نرخ بهره بازار باشد سرمایه گذاری کند.

^۱ Hotelling Rule

ب) چنانچه قیمت خالص بازاری منبع از نرخ رشد بیشتری نسبت به نرخ بهره ی بازار برخوردار بوده و مالک منبع نیز سعی در حداکثرسازی سود خود داشته باشد، در اینصورت مالک منبع باید استخراج در دوره کنونی را متوقف کرده و آن را به آینده موکول کند. زیرا قیمتها به سرعت در حال افزایش بود و با به تعویق انداختن استخراج می تواند سود بیشتری را در آینده نصیب خود کند.

ج) چنانچه قیمت خالص بازاری منبع از نرخ رشدی برابر با نرخ بهره ی بازار برخوردار بوده و مالک نیز سعی در حداکثرسازی سود خود داشته باشد، در اینصورت مالک به هدف حداکثرسازی سود خود رسیده و در تعادل قرار دارد.

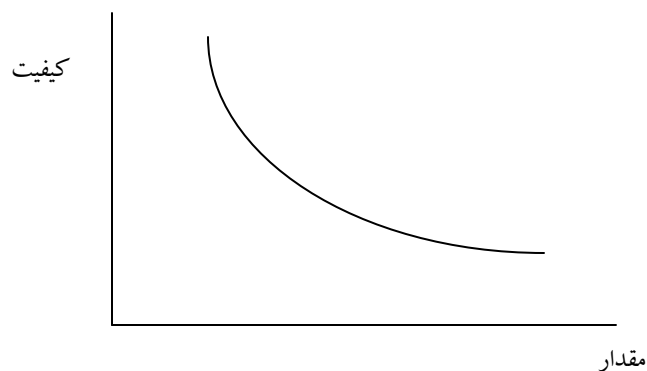
دیدگاه فنی و اقتصادی برداشت از منابع پایان پذیر

در خصوص بهره برداری از منابع پایان پذیر دو نکته دیگر نیز باید مدنظر قرار گیرد:

الف) آیا ماده معدنی از دید فنی قابلیت برداشت و تصفیه را دارد؟

ب) از منظر اقتصادی تا چه میزان می توان از این نوع منبع برداشت نمود؟

بدیهی است که از دید فنی مواد معدنی با درجه خلوص بالا در طبیعت به میزان مختلفی یافت می شود. بطوریکه مواد معدنی با درجه خلوص بالا به میزان کم و مواد معدنی با درجه خلوص کم به میزان بیشتری در طبیعت وجود دارند. نمودار زیر بیانگر ارتباط بین یک ماده معدنی و درجه خلوص آن می باشد:



نمودار (۲-۹): رابطه بین درجه خلوص (کیفیت) و فراوانی ماده معدنی

همانطور که پیشتر گفته شد بحث مهم در خصوص منابع پایان پذیر این است که یک ماده معدنی تا درجه خلوص معینی قابلیت برداشت را داشته و با عبور از آن درجه، دیگر ماده معدنی با دانش فنی امروزی قابل تصفیه نخواهد بود. همچنین از منظر اقتصادی ارزش زمانی پول یا هزینه فرصت منبع نیز مطلب مهم دیگری می باشد که در خصوص بهره برداری از این نوع منابع باید مدنظر قرار گیرد. بدین صورت که ارزش حال سود بدست آمده از برداشت از منبع بصورت زیر می باشد:

$$PV = \sum_{i=0}^n \frac{\pi_i}{(1+r)^i}$$

بطوریکه در رابطه فوق PV ارزش کنونی سود بدست آمده از برداشت منبع و π_i و n نیز سود بدست آمده در سال های مختلف و عمر اقتصادی منبع را نشان می دهند. اگر مالک منبع بخواهد یک واحد از منبع را در حال حاضر برداشت نکرده و در سال بعد اقدام به بهره برداری از آن کند، در صورتی اقتصادی عمل کردن باید رابطه زیر برقرار شود:

$$P_0 - MC_0 < \frac{P_1 - MC_1}{1+r}$$

بطوریکه در رابطه فوق P و MC به ترتیب هزینه نهایی و قیمت یک واحد برداشت از منبع می باشند. به بیان دیگر رابطه فوق نشان می دهد که از نقطه نظر اقتصادی به تاخیر انداختن برداشت از منبع هنگامی دارای توجیه می باشد که ارزش حال سود در دوره آتی بیشتر از سود دوره کنونی باشد.

عبارت $P-MC$ بیانگر سود یا رانت بدست آمده از بهره برداری منبع می باشد. لذا به منظور به تاخیر انداختن بهره برداری از منبع زمان حال به i سال آتی باید رابطه زیر صادق باشد:

$$Rent_0 < \frac{Rent_i}{(1+r)^i}$$

به عبارت دیگر رانت منبع باید در طول زمان مطابق با نرخ بهره افزایش یافته تا مالک منبع در مورد بهره برداری در زمان حال و به تعویق انداختن آن بی تفاوت باشد. در حقیقت منابع اتمام پذیر همانند یک دارایی محسوب می شوند که ارزش آن ها در طول زمان افزایش می یابد.

بطور کلی برای تعیین سرعت استخراج از این نوع منابع باید رابطه زیر برقرار باشد:

$$\text{Max } \pi = (p_0q_0 - c_0q_0) + \frac{1}{1+r}(p_1q_1 - c_1q_1) + \dots + \frac{1}{(1+r)^n}(p_nq_n - c_nq_n)$$

$$\text{s.t. : } q_0 + q_1 + \dots + q_n = S_0$$

بطوریکه در رابطه فوق p قیمت بازاری منبع در سال های مختلف، q میزان بهره برداری از منبع در سال های مختلف، c هزینه استخراج هر واحد از منبع در سال های مختلف، و r نرخ بهره (تنزیل) می باشد. حال به منظور بهینه یابی (حداکثرسازی ارزش سود منبع در دوره های مختلف) رابطه فوق تابع لاگرانژ را تشکیل داده و شرط مرتبه اول را بصورت زیر خواهیم داشت:

$$L = (p_0q_0 - c_0q_0) + \frac{1}{1+r}(p_1q_1 - c_1q_1) + \dots + \frac{1}{(1+r)^n}(p_nq_n - c_nq_n) + \lambda(S_0 - q_0 - q_1 - \dots - q_n)$$

$$\frac{\partial L}{\partial q_i} = \frac{1}{(1+r)^i}(p_i - c_i) - \lambda = 0 \quad ; \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = S_0 - q_0 - q_1 - \dots - q_n = 0$$

از روابط فوق نتیجه می شود:

$$p_t - c_t = (1+r)^t \lambda$$

بطوریکه در رابطه فوق $p-c$ قیمت خالص بازاری یا سود هر واحد برداشت از ذخیره (S_0) ، λ قیمت سایه ای و $(1+r)$ نرخ رشد قیمت سایه ای یا رانت منبع می باشد. چنانچه قیمت خالص بازاری از رشد کمتری نسبت به نرخ بهره برخوردار باشد، منبع سریعتر برداشت می شود زیرا با برداشت منبع، فروش و سپرده گذاری آن در فعالیت دیگر بازدهی بیشتری حاصل می شود. به عبارت دیگر اگر بازده یا رانت منبع، در طول زمان افزایش نیابد مالک منبع تمایلی به نگهداری منبع نخواهد داشت.

علاوه بر این λ می تواند بازتابی از کمیابی منبع باشد، به گونه ای که هر چه مقدار ذخیره کمتر باشد، λ بزرگتر و هر چه مقدار ذخیره بیشتر باشد، λ کمتر و حتی صفر خواهد شد. از طرف دیگر مالک برای ذخایر خود ارزش قائل بوده که

یکی از عوامل مهم در تعیین این ارزش، میزان کمیابی ذخایر می باشد بطوریکه λ این ارزش را منعکس می کند. همچنین قیمتی را که مالک برای هر واحد از ذخایر خود قائل است، قیمت ذهنی یا سایه ای نامیده می شود.

علاوه بر این با توجه به رابطه ی اخیر خواهیم داشت:

$$\lambda_t = \lambda(1+r)^t \Rightarrow P_t - C = \lambda_t$$

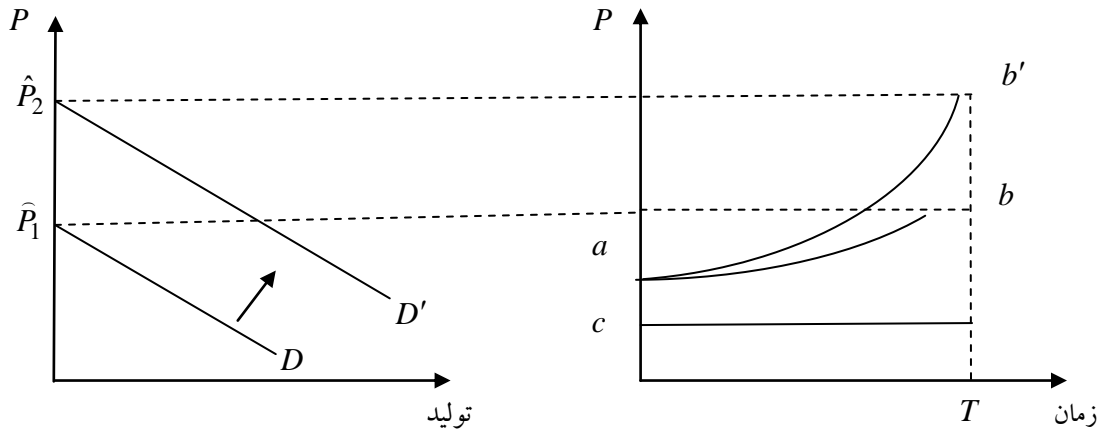
رابطه فوق بیانگر این مطلب است که تعادل در جایی بدست می آید که قیمت خالص بازار با قیمت سایه ای یا λ برابر شود. همچنین این رابطه نشان می دهد که استخراج بهینه هنگامی بدست می آید که قیمت خالص بازاری از نرخ رشدی معادل نرخ بهره ی بازار برخوردار باشد.

از طرف دیگر در رابطه فوق اگر $P_t - C > \lambda_t$ باشد، بدین مفهوم است که قیمت خالص حاصل از استخراج آخرین واحد منبع بیشتر از ارزش ذهنی هر واحد آن بوده و بنابراین مالک منبع باید سرعت استخراج در زمان حال را افزایش دهد. اگر $P_t - C < \lambda_t$ باشد، نشان دهنده این مطلب است که قیمت خالص بازاری کمتر از قیمت سایه ای یا هزینه فرصت بوده و بنابراین مالک منبع باید سرعت استخراج در دوره ی فعلی کم کرده و حتی استخراج را به تعویق بیندازد.

بررسی نموداری مقدار بهینه استخراج از منبع اتمام پذیر

برای درک بهتر تعیین سرعت بهینه استخراج از یک منبع پایان پذیر، مالک منبع اتمام پذیری را در نظر می گیریم که با منحنی تقاضای خطی و نزولی روبرو می باشد. بدیهی است اگر این مالک تولید خود را افزایش دهد قیمت کالای تولیدی منبع در هر لحظه از زمان کاهش می یابد. همچنین او باید برای افزایش قیمت مقدار استخراج را کاهش دهد. علاوه بر این با فرض ثبات تقاضا و در صورتیکه مقدار استخراج در دوره های بعدی کمتر از دوره فعلی باشد، می تواند قیمت کالای تولیدی منبع را افزایش دهد. در این نوع از منحنی تقاضا، سطح قیمتی وجود دارد که تقاضا در آن صفر می باشد. این قیمت را "قیمت حد" نامیده و با « p » نمایش داده می شود. اگر به قیمت حد دست یافته و هنوز مقداری از ذخایر، استخراج نشده باشد باقی مانده باشد، بدین معنی است که عمر اقتصادی آن منبع پایان یافته است (اگرچه عمر فیزیکی آن هنوز به اتمام

نرسیده باشد). به عبارت دیگر استخراج ذخایر باقیمانده فاقد هر گونه صرفه اقتصادی می باشد. لذا در این حالت مالک منبع به گونه ای برنامه ریزی می کند که قبل از رسیدن به قیمت حد، تمام ذخیره استخراج شده باشد. با توضیح منحنی استخراج بنگاه رقابتی و مسیر زمانی آن بصورت زیر خواهد بود:



نمودار (۳-۹): مدل استخراج منبع پایان پذیر رقابتی

بطوریکه در منحنی های فوق P نشاندهنده منحنی تقاضا، \hat{P} بیانگر قیمت حد و خط افقی c هزینه نهایی استخراج بوده که در طول زمان ثابت فرض شده است. همچنین منحنی ab مسیر زمانی قیمت را برای بنگاه نشان می دهد بطوریکه T زمان پایانی برای استخراج کل ذخیره منبع محسوب می گردد. علاوه بر این فاصله بین منحنی ab و خط هزینه، رانت منبع را تشکیل داده بطوریکه در یک بازار رقابتی از نرخ رشدی برابر با نرخ بهره بازار برخوردار می باشد.

عوامل مؤثر بر مقدار استخراج از منبع اتمام پذیر

تغییر در نرخ بهره بازار، تغییر در هزینه ی استخراج و مالیات از عواملی هستند که بر مسیر زمانی قیمت و مقدار

استخراج منبع پایان پذیر تأثیر می باشند. در ذیل به بررسی هر یک از این عوامل می پردازیم:

الف) تغییر در نرخ بهره بازار

افزایش نرخ بهره بازار به معنای افزایش نرخ بازدهیدر سایر فعالیت های اقتصادی می باشد. حال اگر مالک منبع

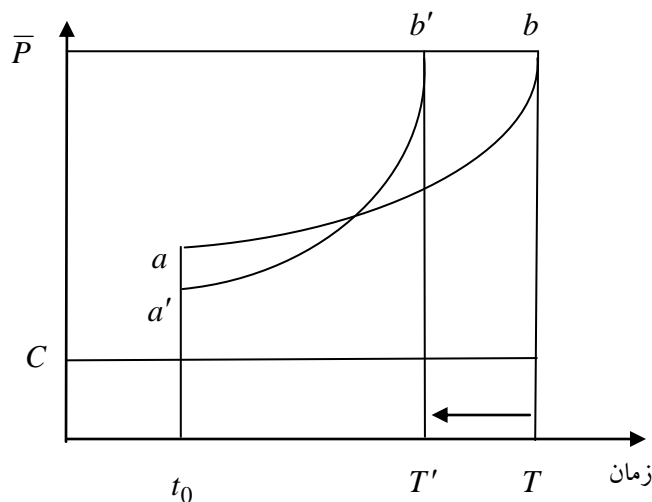
اتمام پذیر با تغییر در نرخ بهره بازار در الگوی استخراج خود تجدید نظر ننمایند، در آمد حاصل کمتر از حد مطلوب خواهد بود.

بنابراین مالک منبع برای اجتناب از زیان، استخراج ذخایر در زمان فعلی را بیشتر خواهند کرد و این امر باعث کاهش قیمت

در دوره های اولیه می شود. همچنین در دوره های آتی میزان استخراج کاهش یافته و قیمت خالص ذخایر باقیمانده با نرخ

بیشتری افزایش خواهد یافت. به عبارت دیگر عمر ذخایر در دوره زمانی کوتاهتری نسبت به قبل از افزایش نرخ بهره ، پایان

خواهد یافت. این حالت را می توان در نمودار زیر نشان داده شده است:



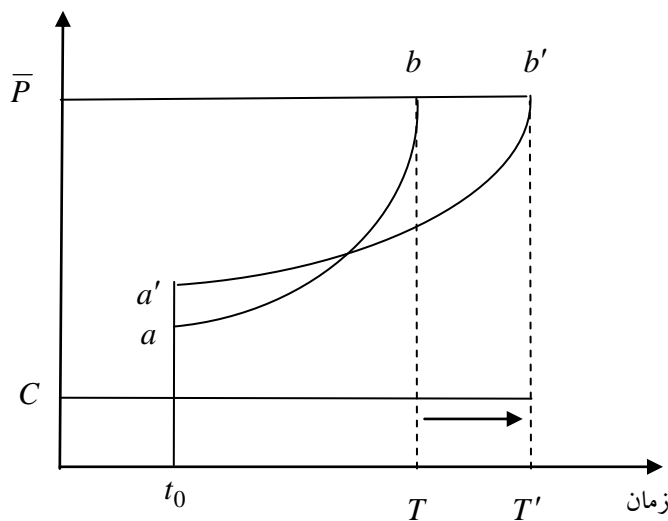
نمودار (۴-۹): تأثیر افزایش نرخ بهره بر مسیر زمانی قیمت

در نمودار فوق منحنی ab مسیر زمانی قیمت قبل از افزایش نرخ بهره را نشان می دهد. پس از افزایش نرخ بهره بنگاه

در زمان صفر (t_0) بیشتر استخراج می کند و این امر باعث کاهش قیمت در شروع دوره می شود. علاوه بر این به دلیل

کاهش میزان استخراج در دوره های آتی، رانت ذخایر باقیمانده با نرخ بیشتری رشد کرده و زمان پایانی بهره برداری، از T به T' تقلیل می یابد. به عبارت دیگر با افزایش نرخ بهره بنگاه ذخایر خود را با سرعت بیشتری استخراج می کند. زیرا افزایش نرخ بهره به معنای افزایش نرخ بازدهی سرمایه گذاری در دیگر فعالیت های اقتصادی می باشد. از اینرو و بنگاهترجیح می دهد ذخایر منع را با سرعت بیشتری استخراج کرده و درآمد حاصل از آن را در بخشهای سودآورتر دیگر سرمایه گذاری کند.

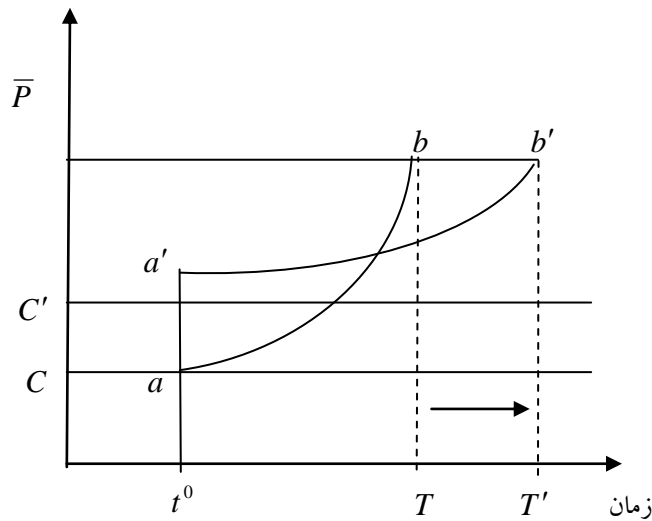
حال چنانچه نرخ بهره بازار کاهش یابد عکس حالت فوق اتفاق خواهد افتاد. بدین صورت که بدلیل بیشتر بودن نرخ بازدهی سرمایه گذاری در منبع نسبت به سایر فعالیت های اقتصادی، بنگاه استخراج را از دوره فعلی به آینده موکول کرده و در نتیجه قیمت در سالهای اولیه بهره برداری افزایش می یابد. لذا مسیر زمانی قیمت نسبت به قبل از کاهش نرخ بهره شیب کمتری خواهد داشت. بدین معنی که زمان پایانی استخراج کل ذخیره افزایش خواهد یافت. بنابراین اساس مطالب فوق می توان چنین استنباط کرد که تثبیت مسیر زمانی قیمت تابع مستقیمی از نرخ بهره می باشد. نمودار زیر تاثیر کاهش نرخ بهره بر مسیر زمانی قیمت را نشان می دهد:



نمودار (۵-۹): تأثیر کاهش نرخ بهره بر مسیر زمانی قیمت

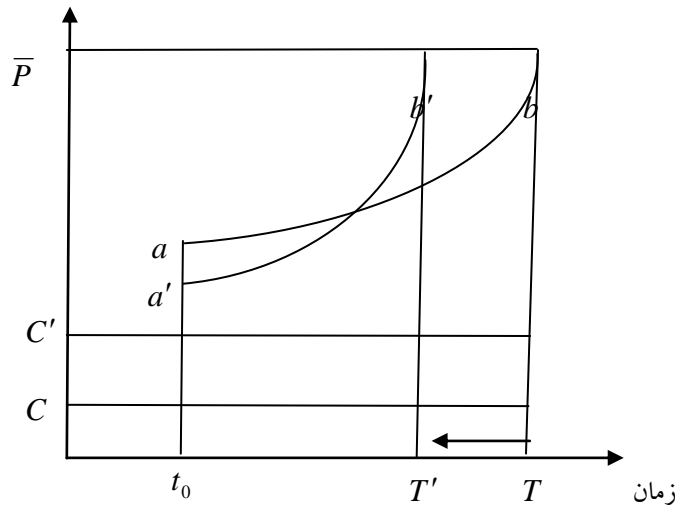
ب) تغییر در هزینه ی استخراج

اگر بنا به دلایلی از جمله افزایش دستمزد نیروی کار و یا کاهش ذخیره اولیه هزینه استخراج افزایش یابد، این افزایش هزینه، مقدار استخراج را در دوره فعلی کاهش داده و در نتیجه قیمت در دوره های اولیه افزایش یافته و در دوره های بعدی کمتر خواهد شد. مطابق نمودار زیر افزایش هزینه ی استخراج از C به C' رانت را در زمان t_0 کاهش می دهد. در نتیجه مالک منبع استخراج دوره ی فعلی را کاهش داده که این امر باعث می شود قیمت اولیه در زمان t_0 از a به a' افزایش یابد. بنابراین مسیر زمانی قیمت به صورت $a'b'$ خواهد شد و مطابق آن زمان پایانی از T به T' افزایش می یابد.



نمودار (۶-۹): تاثیر افزایش هزینه استخراج بر مسیر زمانی قیمت

از طرف دیگر کاهش هزینه ی استخراج اثری معکوس حالت فوق دارد. کاهش هزینه ی استخراج باعث می شود رانت در زمان t_0 افزایش یابد. در نتیجه بنگاه برای استخراج تمام ذخایر، قیمت را در شروع بهره برداری کاهش می دهد. بدین معنی که در دوره های اولیه مقدار استخراج را بیشتر کرده و مقدار کمتری برای دوره های آتی باقی می گذارد. بنابراین زمان انتهایی استخراج کل منبع کوتاهتر خواهد شد. نمودار زیر اثر کاهش هزینه ی استخراج بر مسیر زمانی قیمت را نشان داده و می توان نتیجه گرفت که ارتباط معکوسی بین شیب مسیر زمانی قیمت و هزینه استخراج وجود برقرار می باشد.



نمودار (۷-۹): تاثیر کاهش هزینه ی استخراج بر مسیر زمانی قیمت

ج) مالیات

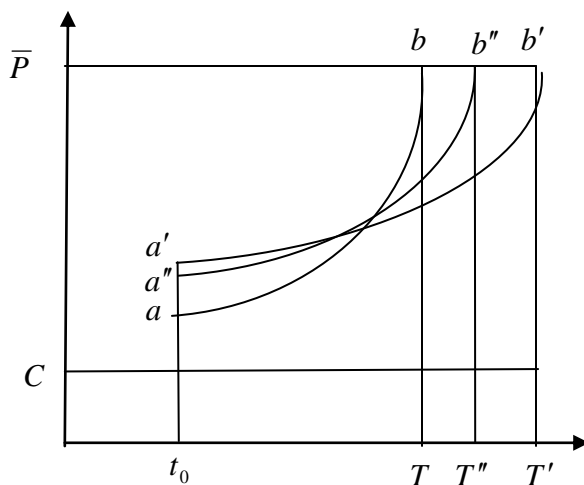
وضع مالیات یکی از سیاستهای دولت می باشد که تأثیر مهمی بر الگوی رفتاری بنگاههای استخراج کننده خواهد داشت. دولت به روش های مختلف زیر می تواند اقدام به وضع مالیات کند:

۱. مالیات بر فروش:

وضع مالیات بر فروش به این معنی است که مبلغ معینی به ازای هر واحد تولید یا فروش بعنوان مالیات دریافت می گردد. از آنجاکه این نوع مالیات بعنوان هزینه تلقی می شود لذا تأثیر آن بر الگوی استخراج مشابه افزایش هزینه ی استخراج می باشد. بدین معنی که مالیات بر فروش مقدار استخراج در دوره فعلی را کاهش داده و زمان استخراج را افزایش می دهد.

۲. مالیات بر ارزش فروش:

در این حالت مالیات بر قیمت وضع شده که معمولاً معادل با درصد معینی از ارزش فروش می باشد. بدین ترتیب هر چه قیمت فروش افزایش یابد، مقدار مالیات پرداختی هم افزایش می یابد. این مالیات نیز مشابه مالیات بر مقدار فروش دوره بهره برداری را افزایش می دهد. با این تفاوت که مالیات بر ارزش فروش نسبت به مالیات بر فروش از تاثیر کمتری در به تعویق انداختن زمان استخراج دارد. زیرا در طول زمان قیمتها افزایش می یابند و بنگاه با افزایش قیمت باید مالیات بیشتری پرداخت کند. لذا در دوره t_0 ، در مقایسه با مالیات بر فروش، مقدار استخراج را کمتر کاهش داده و قیمت در زمان t_0 معادل a'' خواهد بود ولی در زمان T'' ذخایر فیزیکی تهی خواهد شد. بنابراین تفاوت مالیات بر مقدار و ارزش فروش در به تعویق انداختن استخراج بوده و این امر در سیاست گذاریها اهمیت زیادی دارد. زیرا اگر دولت بخواهد ذخایر فیزیکی را برای نسل های آتی حفظ کند وضع مالیات بر فروش نسبت به مالیات بر ارزش فروش از کارایی بیشتری برخوردار خواهد بود.



نمودار (۸-۹): تاثیر مالیات بر مسیر زمانی قیمت

۳. مالیات بر دارایی:

با ایجاد مالیات بر ارزش منابع انگیزه ی بنگاه برای حفظ ذخایر کاهش خواهد یافت. زیرا هر چه زمان نگهداری ذخایر طولانی تر شود بنگاه مالیات بیشتری باید پرداخت نماید. لذا بنگاه برای اجتناب از پرداخت این نوع مالیات، میزان استخراج را افزایش داده و درآمدهای حاصل از آن را در فعالیتهای دیگری سرمایه گذاری می کند که در آنها مالیات مشابهی وجود نداشته باشد. بنابراین مالیات بر دارایی باعث می شود که زمان پایان پذیری منابع کاهش یابد.

نهایتاً نکته مهمی که لازم است در رابطه با عوامل موثر بر سرعت استخراج مورد توجه قرار گیرد آن است که سیاست های مذکور برای اثر گذاری مناسب بایستی بصورت بلندمدت اعمال شوند و علاوه بر این باید در نظر داشت که تغییر مدام در سیاست ها موجب عکس العمل پیش بینی نشده بهره برداران می گردد.

خلاصه فصل

موضوع اساسی در رابطه با منابع تجدید ناپذیر، نرخ مصرف و میزان استخراج کلی از این منابع است. از این منابع می توان به نفت، گاز طبیعی، اورانیوم و زغال سنگ، معادن قلع، نیکل، بوکسیت، مس و ... اشاره نمود. قانون هاتلینگ بعنوان یکی از مهمترین مطالب در این حوزه بیان می کند که به منظور توجیه پذیر بودن استخراج از یک منبع اتمام پذیر باید قیمت خالص بازاری با افزایش نرخ بهره ی بازار افزایش یابد. این قانون در صورتی محقق می شود که مالک منبع اتمام پذیر سعی در حداکثرسازی سود خود داشته باشد. علاوه بر این چنانچه قیمت خالص بازاری از رشد کمتری نسبت به نرخ بهره برخوردار باشد، منبع سریعتر برداشت می شود زیرا با برداشت منبع، فروش و سپرده گذاری آن در فعالیت دیگر بازدهی بیشتری حاصل می شود. استخراج بهینه هنگامی بدست می آید که قیمت خالص بازاری از نرخ رشدی معادل نرخ بهره ی بازار برخوردار باشد. در پایان عوامل مؤثر بر مقدار استخراج از منبع اتمام پذیر، تغییر در نرخ بهره بازار، تغییر در هزینه ی استخراج و انواع مالیاتها معرفی گردید.

• سوالاتی برای مرور

۱. حد بهینه بهره برداری از منابع اتمام پذیر در شرایط بازار رقابتی چگونه تعیین می شود؟
۲. دیدگاه فنی و اقتصادی برداشت از منابع پایان پذیر چیست؟
۳. عوامل موثر بر استخراج از منابع اتمام پذیر کدامند؟
۴. چگونه تغییر نرخ بهره بر مسیر زمانی قیمت و مقدار استخراج منبع پایان پذیر تأثیر می گذارد؟
۵. انواع روش های وضع مالیات جهت اصلاح الگوی رفتاری بنگاههای استخراج کننده منابع پایان پذیر کدام است؟

منابع

۱. سوری، علی. و ابراهیمی، محسن. ۱۳۷۸. اقتصاد منابع طبیعی و محیط زیست. انتشارات نور علم. دانشگاه همدان.
۲. کریم، محمدحسین. اکبری، احمد. و عباسیان، مجتبی. ۱۳۸۷. اقتصاد منابع طبیعی. انتشارات گسترش علوم پایه.
3. Field B. C. 2001. Natural Resource Economics. McGraw-Hill Book Co., Singapore.
4. Hartwick J. M., N. D. Olewiler. 1998. The Economics of Natural Resource Use. 2nd ed. Anderson-Wesely Book Co.
5. Hotelling H. 1931. The Economics of Exhaustible Resources. Journal of Political Economy. Vol 39. PP: 137-175.
6. Perman P., MA Y., J. Mcgivray. 1997. Natural Resource and Environmental Economics. Longman Publication. New York.



فصل دهم

منابع انرژی

• هدف های رفتاری

پس از مطالعه این فصل دانشجو قادر خواهد بود:

۱. منشا و تاریخچه انرژی نفت خام را بیان کند.
۲. روند زمانی تولید و مصرف انرژی نفت خام را در مناطق مختلف جهان تشریح کند.
۳. با نحوه شکل گیری و اهداف سازمان اپک آشنا شود.
۴. روند زمانی تولید و مصرف انرژی گاز طبیعی را در مناطق مختلف جهان بررسی کند.
۵. روند زمانی تولید و مصرف انرژی زغال سنگ را در مناطق مختلف جهان تحلیل کند.
۶. مزایای انرژی هیدرواکتریسته نسبت به سوخت های فسیلی را بر شمارد.
۷. انرژی هیدرواکتریسته را با دیگر روش های تولید انرژی الکتریکی مقایسه کند.
۸. انرژی مواد اولیه را تعریف کند.

مقدمه

به طور کلی توسعه اقتصادی به عنوان رکن اساسی در مجموعه سیاست ها و خط مشی های هر کشور مد نظر قرار داشته دارد. از طرف دیگر انرژی در جریان توسعه اقتصادی به عنوان موتور و مولد رشد و توسعه به شمار آمده و هیچ فعالیتی بدون صرف انرژی امکان پذیر نمی باشد. افزایش قابل توجه جمعیت و رشد اقتصادی در دهه های آتی در الگویی نامتقارن به سمت کشورهای در حال توسعه، باعث شده است که تقاضای انرژی نیز دستخوش رشدی شدید و البته نامتقارن گردد. بطوریکه طبق گزارش سازمان ملل متحد جمعیت در سال ۲۰۳۰ با رشدی معادل ۲۵ درصد از ۶/۴ میلیارد نفر در سال ۲۰۰۶ به ۸ میلیارد نفر در سال ۲۰۳۰ خواهد رسید. این در حالی است که بیشتر این افزایش جمعیت مربوط به کشورهای در حال توسعه خواهد بود و کشورهای توسعه یافته بخش بسیار محدودی از آن را به خود اختصاص می دهند. رشد فزاینده جمعیت در کشورهای در حال توسعه در شرایطی اتفاق می افتد که این کشورها تلاش می کنند دوران گذار اقتصادی خود را با سرعت طی کرده و تبدیل به کشورهای صنعتی با سطح درآمد بالاتر و سبک زندگی مدرن تر شوند. بی شک این حرکت کشورهای در حال توسعه به سمت تغییر در سبک زندگی امری مطلوب است اما افزایش تقاضای انرژی این کشورها برای دستیابی به این سبک زندگی و سطح بالاتر رشد و توسعه اقتصادی، دارای آثار خارجی منفی است که همه جهان را دچار مشکل می کند. لذا اگر چه توسعه این کشورها امری مطلوب است اما خود باعث خلق معمایی جهانی انرژی شده است. طبق گزارش آژانس بی نالملی انرژی، تقاضای انرژی در افق ۲۰۳۰ بین ۵۰ تا ۶۰ درصد افزایش خواهد یافت که سهم عمده آن مربوط به کشورهای در حال توسعه و به ویژه چین و هند خواهد بود. این افزایش تقاضا در شرایطی اتفاق می افتد که نفت، گاز و زغالسنگ همچنان به عنوان مهمترین منابع انرژی جهان باقی خواهند ماند. در بازه زمانی ۲۰۰۵ تا ۲۰۳۰ سهم گاز و زغالسنگ از ۲۱ و ۲۵ درصد به ۲۲ و ۲۸ درصد خواهد رسید و سهم نفت با اندکی کاهش از ۳۵ به ۳۲ درصد تقلیل می یابد. علاوه بر پیش بینی های آژانس بی نالملی انرژی، دیگر مؤسسات و نهادهای معتبر جهان مانند شورای جهانی انرژی و انجمن نفت آمریکا نیز با ارائه سناریوهای مختلف به پیش بینی تقاضای انرژی در آینده پرداخته اند که تمامی سناریوها بر افزایش تقاضای انرژی در آینده اجماع دارند. به هر حال افزایش

تقاضای انرژی واقعی است که محقق خواهد شد اما این افزایش تقاضای انرژی در قرن حاضر در شرایطی اتفاق می افتد که آثار خارجی اقتصادی، زیست محیطی و امنیتی آن با گذشته بسیار متفاوت است.

بنابراین با توجه به اهمیت مطالب فوق آشنایی دقیقتر با منابع مختلف انرژی و بررسی میزان عرضه و تقاضای آن ها به منظور برنامه ریزی های آتی امری بدیهی است که در این فصل به این مهم پرداخته می شود.

۱. انرژی نفت خام (Crude Oil)

تعریف، منشا و تاریخچه

نفت مایع غلیظ و افروختنی به رنگ قهوه‌ای سیر یا سبز تیره است که در لایه‌های بالایی بخش‌هایی از پوسته کره زمین یافت می‌شود. نفت شامل آمیزه پیچیده‌ای از هیدروکربن‌هایی گوناگون است. کلمه نفت در زبان انگلیسی «پترولوم» نامیده می‌شود که از دو کلمه «پترا» (معادل یونانی واژه سنگ) و کلمه «اولئوم» (روغن) تشکیل شده‌است. همچنین نفت عمدتاً از دو عنصر آلی هیدروژن و کربن تشکیل شده و دارای مقادیر کمتری از عناصر سنگین مانند نیتروژن، اکسیژن و گوگرد می‌باشد و به صورت طبیعی در زیر زمین و به صورت استثنایی در روی زمین یافت می‌شود.

اکثر دانشمندان منشأ تشکیل نفت را گیاهان و موجودات آلی موجود در اقیانوس‌های اولیه می‌دانند. باقی‌مانده حیوانات و گیاهانی که میلیون‌ها سال قبل از محیط دریا (آب)، قبل از دایناسورها زندگی می‌کرده‌اند، در طی سال‌ها توسط تپه‌های گل پوشیده شده‌است. برای تبدیل این موجودات به نفت به گرما و فشار مناسب در طول سالیان دراز نیاز می‌باشد که در صورت وجود این شرایط همراه با سنگ مخزن مناسب نفت به مقدار زیاد در حوضچه نفتی جمع می‌گردد. نفت خام حالت روغنی دارد و به شکل‌های جامد، مایع و گاز دیده می‌شود. برخی اوقات به تمام اشکال نفت هیدروکربن نیز گفته می‌شود. اگر نفت در محلی جمع گردد به آن محل «حوضچه نفتی» می‌گویند. از مجموع چندین حوضچه نفتی، یک «میدان نفتی» حاصل شده و به سنگ متخلخل دربرگیرنده نفت، «سنگ مخزن» می‌گویند.

اقوام متمدن دوران باستان، به‌ویژه سومری‌ها، آشوری‌ها و بابلی‌ها، در حدود چهارهزار و پانصد سال پیش در سرزمین بین‌النهرین (عراق امروزی) با برخی از مواد نفتی که از دریاچه قیر به‌دست می‌آمد، آشنایی داشتند. آنان از خود قیر به‌عنوان ماده غیرقابل نفوذ استفاده می‌کردند. رومی‌ها و یونانی‌ها نیز مواد قیری را برای غیرقابل نفوذ کردن بدنه کشتی‌ها به کار می‌بردند. همچنین برای روشنایی و گرم کردن نیز از آن بهره می‌جستند. با توسعه و پیشرفت تکنولوژی حفاری در اواسط قرن نوزدهم و تکنولوژی تقطیر و پالایش نفت در اواخر قرن نوزدهم و استفاده از آن در موارد غیرسوختی، جهش حیرت‌آوری بوجود آمد. بطوریکه امروزه صنایع پتروشیمی نقش اساسی و بنیادی در رفع نیاز عمومی جامعه به عهده دارد.

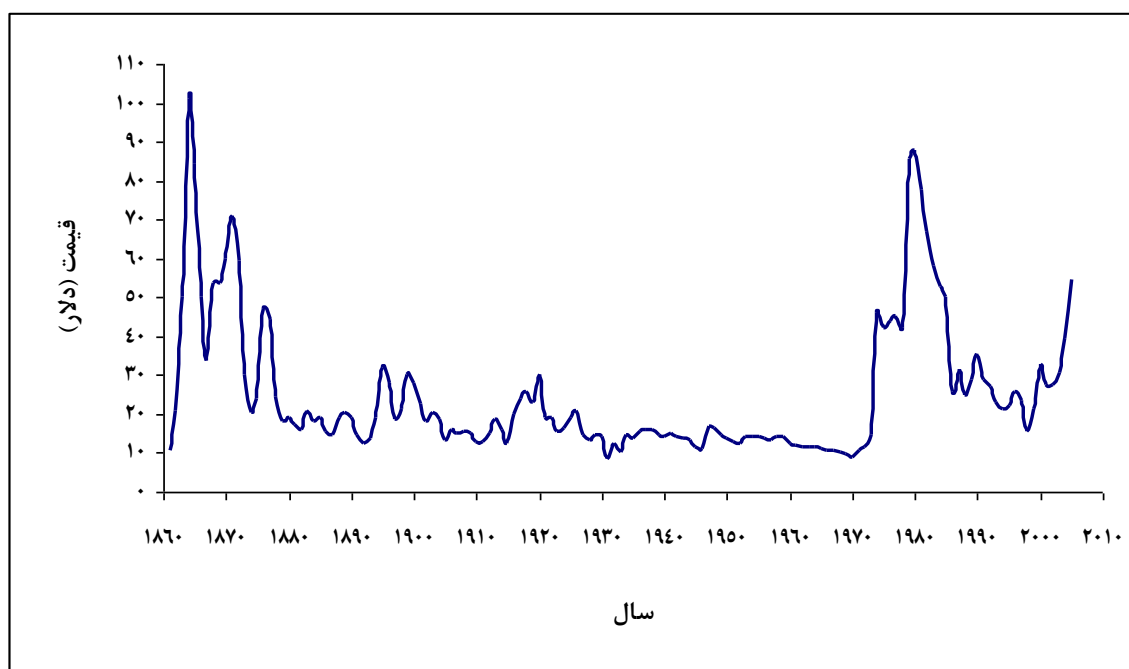
قیمت های نفت و اقتصاد جهانی

افزایش قیمت جهانی نفت باعث رونق پروژه های تولید شده و متعاقباً افزایش سطح اشتغال می شود. بالا بودن قیمت نفت و دیگر حامل های انرژی باعث ایجاد تقاضای موثر برای انرژی های نو و تقاضا برای کالاها و خدمات فنی دارای فناوری پیشرفته می شود که این کالاها و خدمات در کشورهای صنعتی تولید می شوند. از طرف دیگر افزایش قیمت نفت باعث تقویت توان اقتصادی کشورهای صادر کننده نفت شده و در این کشورها تقاضا برای کالاها و خدمات کشورهای صنعتی بوجود می آید. علاوه براین هنگامیکه قیمت نفت در سطوح بسیار بالایی قرار می گیرد اکثر کشورهای صادرکننده نفت حساب ها یا صندوق های ذخیره ارزی خود را در کشورهای صنعتی سرمایه گذاری می کنند. بنابراین افزایش قیمت جهانی نفت باعث افزایش تقاضا و رونق اقتصاد جهانی می شود. البته قیمت های بالای انرژی می تواند قدرت خرید مصرف کنندگان کشورهای صنعتی و دیگر کشورهای وارد کننده انرژی را برای همه کالاها و خدمات کاهش داده و تقاضای آن ها را کم کند. در چند سال اخیر علیرغم بوجود آمدن رکود اقتصادی در سراسر جهان، بالا بودن قیمت جهانی نفت به اقتصاد جهانی کمک کرده و از تعمیق و تشدید رکود جلوگیری کرده است. رکود سال های اخیر در اقتصاد جهانی با کاهش شدید قیمت مسکن و به دنبال آن قیمت سهام و بسیاری از دارائی های دیگر در آمریکا آغاز شد. به دنبال آن با قدرت خرید مردم آمریکا و در نتیجه رکود تقاضا در بزرگترین بازار جهان، رکود اقتصادی به سایر نقاط جهان نیز کشیده شد. لیکن قیمت نسبتاً بالای قیمت جهانی نفت مانع از تشدید بیش از حد رکود اقتصاد جهانی شد.

بطور کلی عوامل مختلف و پیچیده ای در افزایش قیمت جهانی نفت دخیل می باشند که برخی از مهمترین آن ها عبارتند از: افزایش تقاضا در پیش بینی های مؤسسات بین المللی، مخالفت وزیران نفت اوپک با افزایش تولید، انتشار آمار امیدوارکننده درباره اقتصاد جهانی، سرمای غیرمنتظره، کاهش ذخیره سازی های نفت خام و فرآورده های آن در آمریکا و کاهش ارزش دلار.

نمودار زیر سری زمانی تغییر قیمت نفت را در فاصله سال های ۲۰۰۵-۱۸۶۱ نشان می دهد:

سری زمانی قیمت نفت ۲۰۰۵-۱۸۶۱ (به قیمت ثابت سال ۲۰۰۵)



ماخذ: <http://www.bp.com/statisticalreview>

در قسمت هایی از نمودار فوق که قیمت های نفت بالا می باشد، معمولاً شاهد نوعی بحران مالی هستیم که با بحران های ارزی و بانکی همراه می شود. در میانه قرن نوزدهم، آغاز قرن بیستم، پیش از ظهور بحران بزرگ و پس از شوک اول نفتی در سال ۱۹۷۳ شاهد چنین وضعیتی هستیم. در دیگر مقاطع بینابین، نوعی آرامش نسبی در نرخ های ارز و وضعیت بانک ها مشاهده شده است. مهمترین علت این مسئله سیاست های پولی و مالی محتاطانه و برنامه های تثبیت نرخ های ارز می باشد که از بحران های سفته بازی و اختلالات ناشی از آن جلوگیری کرده است.

عرضه و تقاضای نفت

به دنبال افزایش جمعیت و رشد بلندمدت اقتصاد جهانی، همواره تقاضای نفت و فرآورده های آن با روندی افزایشی مواجه بوده است. از طرف دیگر کشورهای تولیدکننده و صادرکننده نفت به منظور پاسخگویی به تقاضای فزاینده جهانی نفت همواره تولید خود را افزایش داده اند. جدول زیر میزان تولید نفت در مناطق مختلف جهان را در فاصله سال های ۱۹۹۰-۲۰۰۵ نشان می دهد:

تولید نفت در مناطق مختلف جهان ۱۹۹۰-۲۰۰۵ (میلیون تن)

سال	آسیا و اقیانوسیه	اروپا و اوراسیا	آفریقا	آمریکای شمالی	آمریکای مرکزی و جنوبی	اوپک	ایران	جهان
۱۹۹۰	۳۲۶	۷۸۸	۳۲۱	۶۵۶	۲۲۸	۱۱۹۳	۱۶۳	۳۱۷۱
۱۹۹۱	۳۳۵	۷۴۵	۳۲۸	۶۷۰	۲۴۱	۱۲۰۲	۱۷۴	۳۱۶۰
۱۹۹۲	۳۳۵	۶۹۶	۳۳۵	۶۶۴	۲۴۶	۱۲۷۲	۱۷۶	۳۱۹۰
۱۹۹۳	۳۳۷	۶۶۰	۳۳۲	۶۵۳	۲۵۶	۱۳۰۴	۱۸۴	۳۱۸۸
۱۹۹۴	۳۴۶	۶۶۳	۳۳۴	۶۴۸	۲۷۱	۱۳۲۸	۱۸۵	۳۲۳۷
۱۹۹۵	۳۵۴	۶۶۹	۳۳۹	۶۴۶	۲۹۳	۱۳۳۸	۱۸۵	۳۲۸۱
۱۹۹۶	۳۶۶	۶۸۰	۳۵۶	۶۶۰	۳۱۳	۱۳۸۰	۱۸۷	۳۳۷۶
۱۹۹۷	۳۷۱	۶۸۹	۳۷۰	۶۷۰	۳۲۹	۱۴۴۹	۱۸۷	۳۴۸۱
۱۹۹۸	۳۶۹	۶۸۶	۳۶۴	۶۶۷	۳۵۰	۱۵۰۹	۱۹۱	۳۵۴۸
۱۹۹۹	۳۶۵	۷۰۰	۳۶۱	۶۳۹	۳۳۸	۱۴۴۲	۱۷۸	۳۴۷۹
۲۰۰۰	۳۸۱	۷۲۵	۳۷۳	۶۵۱	۳۴۵	۱۵۲۰	۱۸۹	۳۶۱۴
۲۰۰۱	۳۷۷	۷۴۷	۳۷۵	۶۵۲	۳۴۰	۱۴۷۶	۱۸۴	۳۵۹۴
۲۰۰۲	۳۷۸	۷۸۶	۳۸۰	۶۶۰	۳۳۵	۱۳۸۸	۱۶۹	۳۵۷۲
۲۰۰۳	۳۷۵	۸۱۹	۴۰۰	۶۷۰	۳۲۱	۱۴۸۱	۱۹۸	۳۷۰۶
۲۰۰۴	۳۷۸	۸۵۰	۴۴۱	۶۶۷	۳۴۱	۱۵۹۱	۲۰۳	۳۸۶۵
۲۰۰۵	۳۸۲	۸۴۵	۴۶۷	۶۴۲	۳۵۱	۱۶۲۶	۲۰۰	۳۸۹۵

ماخذ: <http://www.bp.com/statisticalreview>

همانطور که جدول فوق نشان می دهد تولید نفت در بلندمدت در تمامی نقاط جهان از روند افزایشی برخوردار می باشد. بطوریکه تولید جهانی نفت از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۵ از رشدی معادل ۲۲/۸ درصد برخوردار بوده و در فاصله سال های ۱۹۹۰-۲۰۰۵ بطور متوسط رشدی برابر ۱/۴۰ درصد داشته است. علاوه بر این تولید نفت در ایران به طور متوسط در همان فاصله زمانی از رشدی معادل ۱/۵۳ درصد برخوردار می باشد که ۰/۱۳ درصد بیشتر از رشد متوسط جهانی و ۰/۶۳ درصد کمتر از رشد متوسط ایک در تولید نفت (۲/۱۶درصد) می باشد.

جدول زیر نیز میزان مصرف نفت را در مناطق مختلف جهان در فاصله سال های ۱۹۹۰-۲۰۰۵ نشان می دهد:

مصرف نفت در مناطق مختلف جهان ۱۹۹۰-۲۰۰۵ (میلیون تن)

سال	آسیا و اقیانوسیه	اروپا و اوراسیا	آفریقا	آمریکای شمالی	آمریکای مرکزی و جنوبی	ایران	جهان
۱۹۹۰	۶۵۷	۱۱۲۹	۹۴	۹۲۹	۱۶۷	۴۷	۳۱۴۵
۱۹۹۱	۶۸۷	۱۱۰۳	۹۵	۹۱۱	۱۶۸	۴۹	۳۱۳۸
۱۹۹۲	۷۳۲	۱۰۶۳	۹۷	۹۳۰	۱۷۶	۵۰	۳۱۷۵
۱۹۹۳	۷۶۳	۹۸۹	۹۸	۹۳۹	۱۷۹	۵۱	۳۱۵۱
۱۹۹۴	۸۰۸	۹۴۶	۱۰۱	۹۶۸	۱۸۶	۵۳	۳۲۰۶
۱۹۹۵	۸۵۴	۹۳۷	۱۰۴	۹۶۱	۱۹۴	۶۰	۳۲۵۲
۱۹۹۶	۸۹۱	۹۳۲	۱۰۶	۹۹۴	۲۰۲	۶۳	۳۳۳۵
۱۹۹۷	۹۳۷	۹۳۶	۱۰۹	۱۰۱۲	۲۱۳	۶۲	۳۴۲۱
۱۹۹۸	۹۱۳	۹۴۲	۱۱۳	۱۰۳۳	۲۱۹	۵۹	۳۴۳۷
۱۹۹۹	۹۵۱	۹۳۵	۱۱۶	۱۰۵۸	۲۱۹	۶۰	۳۴۹۹
۲۰۰۰	۹۷۷	۹۲۸	۱۱۶	۱۰۷۱	۲۱۸	۶۴	۳۵۳۷
۲۰۰۱	۹۸۰	۹۳۴	۱۱۶	۱۰۷۲	۲۲۲	۶۴	۳۵۵۵
۲۰۰۲	۱۰۰۹	۹۳۳	۱۱۸	۱۰۷۱	۲۱۹	۶۸	۳۵۸۹
۲۰۰۳	۱۰۴۳	۹۴۱	۱۲۰	۱۰۹۲	۲۱۲	۷۲	۳۶۵۶
۲۰۰۴	۱۱۰۴	۹۵۸	۱۲۴	۱۱۳۵	۲۱۸	۷۵	۳۷۹۹
۲۰۰۵	۱۱۱۷	۹۶۳	۱۲۹	۱۱۳۳	۲۲۳	۷۸	۳۸۳۷

ماخذ: <http://www.bp.com/statisticalreview>

همانطور که جدول فوق نشان می دهد مصرف نفت نیز در بلندمدت در تمامی نقاط جهان از روند افزایشی برخوردار می باشد. بطوریکه مصرف جهانی نفت از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۵ از رشدی معادل ۲۲ درصد برخوردار بوده و در فاصله سال های ۱۹۹۰-۲۰۰۵ بطور متوسط رشدی برابر ۱/۳۴ درصد داشته است. علاوه بر این مصرف نفت در ایران در همان فاصله زمانی به طور متوسط از رشدی معادل ۳/۵۱ درصد برخوردار می باشد که ۲/۱۷ درصد بیشتر از رشد متوسط جهانی می باشد. همچنین نتایج جداول فوق نشان می دهد که رشد مصرف جهانی نفت کمتر از رشد تولید جهانی آن می باشد لیکن رشد مصرف نفت در ایران بیشتر از رشد تولید آن در سال های مذکور می باشد.

سازمان کشورهای صادرکننده نفت (OPEC):

یکی از سازمان‌هایی که نقش اساسی و کلیدی در بازار نفت ایفا می‌کند سازمان کشورهای صادرکننده نفت (اوپک) می‌باشد. به دلیل اهمیت این سازمان و عضویت ایران در آن، در این بخش بطور خلاصه به چگونگی شکل‌گیری، اهداف و برخی اصطلاحات کاربردی مربوط به این سازمان می‌پردازیم:

هدف اصلی این سازمان، آنچنان که در اساسنامه بیان شده، به این شرح می‌باشد: هماهنگی و یکپارچه‌سازی سیاست‌های نفت کشورهای عضو و تعیین بهترین راه برای تامین منافع جمعی یا فردی آن‌ها، طراحی شیوه‌هایی برای تضمین ثبات قیمت نفت در بازار نفت بین‌المللی به منظور از بین بردن نوسانات مضر و غیر ضروری؛ عنایت و توجه ویژه به کشورهای تولیدکننده نفت و توجه خاص به ضرورت فراهم کردن درآمد ثابت برای کشورهای تولیدکننده نفت؛ تامین نفت کشورهای مصرف‌کننده به صورت کارآمد، مقرون به صرفه و همیشگی؛ و بازده مناسب و منصفانه برای آن‌هایی که در صنعت نفت سرمایه‌گذاری می‌کنند.

اوپک مخفف سازمان کشورهای صادرکننده نفت (Organization of Petroleum Exporting Countries)

(OPEC) می‌باشد که در کنفرانسی که طی روزهای ۱۰ تا ۱۴ سپتامبر سال ۱۹۶۰ در بغداد با حضور نمایندگان کشورهای ایران، عراق، کویت، عربستان سعودی و ونزوئلا برگزار شد بنیان گذاشته شد. سپس با پیوستن کشورهای قطر در سال ۱۹۶۱، اندونزی ۱۹۶۲، لیبی ۱۹۶۲، امارات متحده عربی ۱۹۶۷، الجزایر ۱۹۶۹، نیجریه ۱۹۷۱، اکوادور ۱۹۷۳ و گابن ۱۹۷۵ اعضای اوپک به ۱۳ کشور افزایش یافت. اکوادور از آخر سال ۱۹۹۲ عضویت خود در اوپک را به حال تعلیق در آورد ولی از اوایل سال ۲۰۰۷ بار دیگر تمایل خود برای عضویت در این سازمان را اعلام کرده است. همچنین گابن نیز از ابتدای سال ۱۹۹۵ از عضویت این سازمان خارج شد. علاوه بر این در پی درخواست کشور آفریقایی آنگولا برای عضویت در سازمان کشورهای صادرکننده نفت، یکصد و چهل و سومین نشست وزیران نفت اوپک که روز ۱۴ دسامبر ۲۰۰۶ در شهر ابوجای نیجریه به صورت فوق‌العاده برگزار شد با عضویت این کشور در اوپک موافقت کرد. ونزوئلا اولین کشوری بود که با نزدیک شدن به ایران، عراق، کویت، و عربستان سعودی در سال ۱۹۴۹ و ارائه این پیشنهاد که

آن ها به تبادل نظر پردازند و برای برقراری روابط نزدیک تر و همیشگی بین خود راه های جدیدی کشف کنند، در راستای تأسیس سازمان کشورهای صادرکننده نفت (اپک) گام برداشت. در سپتامبر ۱۹۶۰ دولت عراق کشورهای ایران، کویت، عربستان سعودی، و ونزوئلا را به اجلاسی در بغداد دعوت کرد تا در مورد کاهش قیمت مواد خام تولید شده توسط کشورهای متبوع خود به مذاکره پردازند. اگر چه عراق همچنان یکی از اعضای اپک محسوب می شود، لیکن تولیدات نفتی این کشور از مارس ۱۹۹۸ جزء سهام مورد توافق اپک قرار نداشته است. تخمین و برآورد بیانگر آن است که یازده عضو فعلی اپک تولید کننده قریب به ۴۰٪ از نفت جهان هستند و حدود دو سوم (۶۵٪) ذخایر نفتی شناخته شده جهان در اختیار آن ها می باشد. همچنین زبان رسمی اپک انگلیسی است، هر چند که زبان رسمی اکثر کشورهای عضو این سازمان عربی می باشد. هفت عضو فعلی اپک از میان کشورهای عرب هستند و تنها زبان رسمی یکی از کشورهای عضو اپک (نیجریه) انگلیسی می باشد. علاوه بر این حق عضویت در اپک سالانه ۵ میلیون دلار است و تنها کشورهای صادر کننده نفت می توانند عضو این سازمان باشند.

از آنجا که فروش نفت در جهان بر مبنای دلار آمریکا سنجیده می شود، تغییر ارزش دلار در برابر دیگر ارزهای رایج جهان بر تصمیمات اپک در خصوص میزان تولید نفت تأثیر می گذارد. برای مثال، وقتی دلار در مقایسه با دیگر ارزهای رایج افت نسبی دارد، عایدات حاصل از نفت کشورهای عضو اپک در برابر ارزهای دیگر کاهش می یابد و در نتیجه توان خرید آن ها تا حد متنابعی کاهش می یابد؛ چرا که آن ها کماکان نفت خود را به دلار می فروشند. پس از عرضه شدن یورو، عراق اعلام کرد که می خواهد در ازای نفتی که می فروشد به جای دلار آمریکا، یورو دریافت کند که باعث شد اپک به فکر تجدید نظر در ارزش فروش نفت و جایگزینی یورو به جای دلار بیافتد. اگر اپک ارزش دریافتی در ازای فروش نفت را به یورو تغییر می داد، خسارات شدیدی به اقتصاد آمریکا وارد می شد.

آشنایی با برخی اصطلاحات اپک

• سبد نفتی:

میزان تولید نفت روزانه و هفتگی است که دبیرخانه اپک آن را تعیین می کند. اپک اطلاعات مربوط به بهای متوسط "سبد نفتی اپک" نفت را در سبدی شامل هفت نوع نفت خام که عبارتند از: نفت مخلوط صحرا بلند، میناس اندونزی، بانی لایت نیجریه، فاتح عربستان سعودی، فاتح دوبی یا نفت دوبی، تیاجوانا ونزوئلا و ایستموس مکزیک (نفت غیر اپک) جمع آوری کرده است. به نظر می رسد سبد نفتی اپک که در اواخر دهه ۱۹۸۰ به وجود آمد، تنها برای به دست آوردن بهای متوسط نفت باشد که در آغاز ۱۸ دلار در هر بشکه بود، سپس به ۲۱ دلار در هر بشکه رسید. هرچند در مارس (اسفند) سال ۲۰۰۰، اپک مورد استفاده جدیدی را برای سبد نفتی یافت که استفاده از آن، همانند اهرمی برای کاهش یا افزایش خودکار تولید نفت می بود. در واقع، تصمیم گرفته شد که اگر بهای نفت به خارج از محدوده ۲۲ تا ۲۸ دلار در هر بشکه، که بهای تثبیت شده اپک می باشد، برسد، این اهرم به خودی خود فعال شود.

• سقف تولید:

میزان سهمیه تولید اعضای اپک را "سقف تولید" آن کشور می نامند. این سقف تولید، میزان فرضی است که همه اعضای اپک بر آن وحدت نظر دارند و موافقت می کنند که بیش از آن سقف، تولید نکنند. هرچند اپک از آغاز تاسیس تاکنون، همواره بیش از سقف تولید اعلام شده، نفت تولید کرده است.

• سهمیه:

اپک نزدیک به نیمی از عمر ۴۵ ساله خود را برای تعیین سهمیه شخصی هر یک از کشورهای عضو با یک سقف مشخص سپری کرده است. دلیل اپک برای تعیین این سهمیه بندی ها این است که این سازمان به منظور تامین نظر مصرف کنندگان و تولید کنندگان، بدنبال بوجود آوردن ثبات و هماهنگی در بازار نفت می باشد. در واقع با رعایت این سهمیه های تعیین شده کشورهای عضو اپک به مسائل اساسی بازار پاسخ داده و خود را با سیاست های نفتی سازمان هماهنگ می کنند. محدودیت در تولید، یکی از روش های ساده پاسخی می باشد بطوریکه اگر با رشد تقاضا مواجه

شده یا برخی از تولید کنندگان، نفت کمتری تولید کنند، اپک می تواند به منظور جلوگیری از افزایش ناگهانی بهای نفت، تولید خود را افزایش دهد. اپک همچنین می تواند در پاسخ به شرایط بازار به منظور مقابله با کاهش بهای نفت، تولید آن را کاهش دهد.

۲. انرژی گاز طبیعی (Natural Gas)

گاز طبیعی دارای تاریخی چند هزار ساله است. تقریباً در سال ۹۴۰ قبل از میلاد، مردمان سرزمین چین با استفاده از نی‌های تو خالی گاز طبیعی را از محل آن در خشکی به ساحل رسانده و از آن برای جوشاندن آب دریا و استحصال نمک استفاده می کردند. برخی از صاحب نظران اعتقاد دارند که چینی‌ها چاه‌های گاز را حتی تا عمق ۶۰۰ متری نیز حفر می کردند. همچنین حفر چاه‌های گاز در ژاپن در حدود سال ۶۰۰ قبل از میلاد گزارش شده است. سایر تمدن‌های باستانی نیز خروج گاز از زمین را متوجه شده و دریافته بودند که قابل اشتعال است و می سوزد. لذا معابدی برای محصور نگه داشتن این «شعله‌های جاودان» پر رمز و راز که بازدید کنندگان به دیده احترام به آن‌ها می‌نگریستند بنا شد. گزارش‌های مختلفی از ستون‌های آتش و آبی جوشان و سحرآمیز که مانند روغن شعله‌ور می‌شد به ثبت رسیده است.

اهمیت گاز طبیعی به عنوان سوخت مورد استفاده در زندگی بشر از اوایل دهه ۱۹۳۰ آغاز شد. در اواخر قرن بیستم مشخص شد که گاز طبیعی در بخش اعظم جهان صنعتی به یک منبع انرژی بسیار ضروری و حیاتی مبدل شده است. هر متر مکعب گاز طبیعی بصورت متوسط ده هزار کیلو کالری ارزش حرارتی دارد، اما این مقدار اسمی است و ارزش حرارتی دقیق گاز طبیعی هر میدان گازی، تابع ترکیبات آن بوده و بطور کلی هر چه درصد متان در گاز طبیعی بیشتر باشد، ارزش حرارتی آن پائین تر است. ارزش یک متر مکعب گاز طبیعی در شرایط استاندارد تقریباً به اندازه یک لیتر بنزین می‌باشد. مصرف یک بخاری گازی در هر ساعت از نیم تا یک و نیم متر مکعب گاز طبیعی می‌باشد. گازی که در منازل، محل‌های کسب و کار و بخش‌های صنعتی استفاده می‌شود در واقع متان خالص است که گازی بی‌رنگ و بی‌بو و با شعله‌های کم‌رنگ و به نسبت روشن می‌سوزد.

تقاضای جهانی انرژی طی دو بیست سال اخیر به دلیل نگرانی‌های زیست‌محیطی به سمت سوخت‌هایی با محتوای کربن کمتر متمایل شده است. طی این مدت انرژی مورد نیاز انسان از چوب به زغال‌سنگ، سپس به نفت و در حال حاضر به گاز طبیعی (گاز متان با میزان کربن ۶۵٪) تغییر نموده و در این راستا سهم گاز طبیعی به عنوان سوخت در حال افزایش است. گاز طبیعی منبع انرژی تقریباً پاکیزه، فراوان و ارزان قیمتی است که هم اکنون نیز به مقیاس وسیع برای مصارف صنعتی و خانگی به کار رفته و در طی دهه‌های آینده بهره‌برداری از آن گسترش خواهد یافت. در توسعه اقتصادی جهان، مناطق و کشورهای مختلف، به دلیل منابع و ذخایر عظیم در دسترس و توسعه تکنولوژی‌های خلاق، باعث کاهش هزینه‌ها و زمان اجرای پروژه‌ها و در نتیجه بهبود اقتصاد پروژه‌های توسعه و انتقال گاز شده است. همچنین تلاش جهانی برای کاهش گازهای گلخانه‌ای و گاز CO_2 مزیت استفاده از گاز طبیعی در مقایسه با سایر سوخت‌ها را نشان می‌دهد.

دولت‌ها و صاحبان صنایع امروزه به دنبال آن دسته از حامل‌های انرژی هستند که آلایندگی‌های کمتری تولید می‌کنند. به همین دلیل جهان به گاز طبیعی روی آورده است. در واقع گاز طبیعی در هر واحد انرژی حدود ۲۴ درصد نسبت به نفت خام و ۴۲ درصد نسبت به زغال‌سنگ گازهای آلایندگی کمتری تولید می‌کند و این بیانگر آن است که می‌توان انرژی بیشتری مصرف و در مقایسه با نفت خام و زغال‌سنگ، آلایندگی‌های کمتری تولید کرد. مصرف گاز طبیعی در دهه ۱۹۹۰ در اروپا به شدت افزایش یافته، به طوری که در آلمان ۳۰ درصد، در ایتالیا ۵۰ درصد و در انگلیس ۱۰۰ درصد رشد داشته و در مقابل تولید گاز آلایندگی CO_2 ، به همین نسبت کاهش یافته است. هر چند انتشار CO_2 و ذرات معلق در مقایسه با زغال‌سنگ و نفت قابل چشم‌پوشی است. لیکن مقادیر متناهی از NO_x انتشار می‌یابد که نیازمند بررسی و مطالعات بیشتر آثار و تبعات آن در محیط زیست می‌باشد.

همانطور که پیشتر نیز اشاره شد به دنبال افزایش جمعیت و رشد بلندمدت اقتصاد جهانی، همواره تقاضا و متعاقباً عرضه انرژی از جمله گاز طبیعی با روندی افزایشی مواجه بوده است. جدول زیر میزان تولید گاز طبیعی در مناطق مختلف جهان را در فاصله سال‌های ۲۰۰۵-۱۹۹۰ نشان می‌دهد:

تولید گاز طبیعی در مناطق مختلف جهان ۱۹۹۰-۲۰۰۵ (معادل میلیون تن نفت)

سال	آسیا و اقیانوسیه	اروپا و اوراسیا	آفریقا	آمریکای شمالی	آمریکای مرکزی و جنوبی	ایران	جهان
۱۹۹۰	۱۳۵	۸۷۸	۶۰	۵۸۴	۵۳	۲۱	۱۸۰۱
۱۹۹۱	۱۴۸	۸۸۲	۶۵	۵۸۷	۵۵	۲۳	۱۸۳۰
۱۹۹۲	۱۵۸	۸۵۷	۶۸	۶۰۲	۵۵	۲۳	۱۸۴۲
۱۹۹۳	۱۶۶	۸۵۰	۷۱	۶۱۶	۵۸	۲۴	۱۸۷۳
۱۹۹۴	۱۸۱	۸۱۷	۶۸	۶۴۵	۶۱	۲۹	۱۸۹۲
۱۹۹۵	۱۹۲	۸۱۴	۷۵	۶۴۸	۶۶	۳۲	۱۹۲۸
۱۹۹۶	۲۰۶	۸۵۱	۸۰	۶۶۰	۷۳	۳۵	۲۰۱۲
۱۹۹۷	۲۱۸	۸۰۹	۹۰	۶۶۷	۷۴	۴۲	۲۰۱۵
۱۹۹۸	۲۱۸	۸۲۴	۹۴	۶۷۹	۸۰	۴۵	۲۰۶۱
۱۹۹۹	۲۳۴	۸۴۱	۱۰۵	۶۸۱	۸۱	۵۱	۲۱۱۷
۲۰۰۰	۲۴۵	۸۶۴	۱۱۴	۶۹۳	۸۸	۵۴	۲۱۸۹
۲۰۰۱	۲۵۴	۸۷۱	۱۱۴	۷۰۹	۹۲	۵۹	۲۲۴۳
۲۰۰۲	۲۶۷	۸۹۱	۱۱۷	۶۹۱	۹۴	۶۸	۲۲۷۹
۲۰۰۳	۲۸۲	۹۲۲	۱۲۶	۶۹۴	۱۰۴	۷۳	۲۳۶۱
۲۰۰۴	۳۰۰	۹۵۰	۱۳۰	۶۸۴	۱۱۷	۷۶	۲۴۳۳
۲۰۰۵	۳۲۴	۹۵۵	۱۴۷	۶۷۶	۱۲۲	۷۸	۲۴۸۷

ماخذ: <http://www.bp.com/statisticalreview>

همانطور که جدول فوق نشان می دهد تولید گاز طبیعی در بلندمدت در تمامی نقاط جهان از روند افزایشی برخوردار می باشد. بطوریکه تولید جهانی گاز طبیعی از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۵ از رشدی معادل ۳۸/۱ درصد برخوردار بوده و در فاصله سال های ۱۹۹۰-۲۰۰۵ بطور متوسط رشدی برابر ۲/۱۸ درصد داشته است. علاوه بر این تولید گاز طبیعی در ایران بعنوان دومین تولیدکننده گاز جهان به طور متوسط در همان فاصله زمانی از رشدی معادل ۹/۲۹ درصد برخوردار بوده که ۷/۱۱ درصد بیشتر از رشد متوسط جهانی می باشد.

همچنین در مقایسه تولید جهانی گاز طبیعی با نفت خام می توان به این نتیجه رسید که هنوز در تمامی مناطق جهان به استثنای اروپا و اوراسیا، تولید گاز طبیعی کمتر از نفت خام می باشد. لیکن تولید گاز طبیعی طی سال های ۱۹۹۰-۲۰۰۵ از رشد بیشتری در مقایسه با نفت خام برخوردار می باشد.

جدول زیر نیز میزان مصرف گاز طبیعی را در مناطق مختلف جهان در فاصله سال های ۱۹۹۰-۲۰۰۵ نشان می

دهد:

مصرف گاز طبیعی در مناطق مختلف جهان ۲۰۰۵-۱۹۹۰ (معادل میلیون تن نفت)

سال	آسیا و اقیانوسیه	اروپا و اوراسیا	آفریقا	آمریکای شمالی	آمریکای مرکزی و جنوبی	ایران	جهان
۱۹۹۰	۱۴۲	۸۹۵	۳۴	۵۸۲	۵۳	۲۰	۱۷۹۴
۱۹۹۱	۱۵۳	۹۰۵	۳۴	۵۹۴	۵۳	۲۱	۱۸۲۷
۱۹۹۲	۱۶۲	۸۶۹	۳۶	۶۱۶	۵۵	۲۳	۱۸۳۷
۱۹۹۳	۱۷۰	۸۶۷	۳۶	۶۳۱	۵۸	۲۴	۱۸۶۹
۱۹۹۴	۱۸۴	۸۳۱	۳۸	۶۴۶	۶۰	۲۹	۱۸۷۶
۱۹۹۵	۱۹۶	۸۳۷	۴۰	۶۷۲	۶۶	۳۲	۱۹۳۸
۱۹۹۶	۲۱۴	۸۸۰	۴۳	۶۸۷	۷۳	۳۵	۲۰۳۲
۱۹۹۷	۲۲۵	۸۴۲	۴۲	۶۹۲	۷۵	۴۲	۲۰۲۵
۱۹۹۸	۲۲۹	۸۶۴	۴۳	۶۸۶	۸۰	۴۷	۲۰۵۹
۱۹۹۹	۲۴۴	۸۸۳	۴۶	۶۸۸	۸۰	۵۳	۲۱۰۳
۲۰۰۰	۲۶۷	۹۱۲	۵۰	۷۱۲	۸۵	۵۷	۲۱۹۲
۲۰۰۱	۲۸۴	۹۲۳	۵۳	۶۸۷	۸۹	۶۳	۲۲۱۵
۲۰۰۲	۲۹۶	۹۴۱	۵۴	۷۱۱	۹۱	۷۱	۲۲۸۶
۲۰۰۳	۳۱۸	۹۶۴	۵۹	۷۰۳	۹۵	۷۵	۲۳۴۲
۲۰۰۴	۳۴۱	۹۹۱	۶۲	۷۰۸	۱۰۶	۷۸	۲۴۲۵
۲۰۰۵	۳۶۶	۱۰۱۰	۶۴	۶۹۷	۱۱۲	۸۰	۲۴۷۵

ماخذ: <http://www.bp.com/statisticalreview>

همانطور که جدول فوق نشان می دهد مصرف گاز طبیعی نیز در بلندمدت در تمامی نقاط جهان از روند افزایشی برخوردار می باشد. بطوریکه مصرف جهانی گاز طبیعی از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۵ از رشدی معادل ۳۸ درصد برخوردار بوده و در فاصله سال های ۱۹۹۰-۲۰۰۵ بطور متوسط رشدی برابر ۲/۱۸ درصد داشته است. علاوه بر این مصرف گاز طبیعی در ایران در همان فاصله زمانی به طور متوسط از رشدی معادل ۹/۸ درصد برخوردار می باشد که ۷/۶۲ درصد بیشتر از رشد متوسط جهانی می باشد. همچنین نتایج جداول فوق نشان می دهد که رشد مصرف جهانی گاز طبیعی بیشتر از رشد مصرف جهانی نفت بوده که این امر بیانگر جایگزینی گاز طبیعی به جای نفت خام می باشد.

۳. انرژی زغال سنگ (Coal)

زغال سنگ نوعی ماده سوختی است که دارای رنگ سیاه می باشد. همچنین زغال سنگ یک ماده رسوبی می باشد که معادن آن در زیر خاک و یا تپه هامی باشد. دانشمندان علم ژئولوژی عقیده دارند که زغال سنگ عبارتند از تجمع بزرگی از بقایای نباتات و اجسام زنده که در زیر خاک بر اثر فشار و وزن به سنگ نرم تبدیل شده است. تشکیل زغال سنگ محصول دوره کربونیفر است. دانشمند یونانی بنام تایفوراتس در سال ۲۸۷-۳۸۱ قبل از میلاد حضرت مسیح در کتاب خویش نوع استفاده از زغال سنگ را یادآوری نموده است. انگلیس ها رومی ها و چینی ها نیز از قدیم این سنگ را شناخته و مورد استفاده قرار می دادند. در انگلیس در دوره بونز یعنی ۲۰۰۰-۳۰۰۰ قبل از میلاد زغال سنگ را مورد استفاده قرار می گرفته است. این ماده پس از قرن ۱۳ میلادی در جهان عمومیت پیدا کرده و عمدتاً از آن برای ذوب آهن استفاده می کردند.

زغال سنگ یکی از مواد ارزان طبیعی بوده که دارای انرژی ذخیره ای می باشد. از اینرو در صنعت تولید برق استفاده عظیم دارد. ایالات متحده امریکا و چین مصرف کننده گان اول زغال سنگ بوده و منابع عمده زغال سنگ به ترتیب در کشورهای مشترک المنافع (شوروی سابق)، ایالات متحده امریکا، چین، آلمان، آفریقای جنوبی، هند و استرالیا قرار دارد. در ایران نیز منابع زغال سنگ در نواحی کرمان- طبس، البرز، شمال شرق خراسان، کاشان- اصفهان و مراغه قرار دارند. همچنین در ایران به دلیل کمتر بودن هزینه تولید نفت در مقایسه با زغال سنگ، کمتر از زغال سنگ استفاده شده و مهمترین مورد استفاده آن در صنعت فولاد سازی می باشد.

زغال سنگ یکی از انواع سوخت های فسیلی می باشد که اولین کاربرد آن برای تولید انرژی گرمایی در محل های زندگی و کار بوده است. سپس با پیدایش موتورهای بخار، سوخت مورد نیاز برای بکار انداختن این موتورها از طریق زغال سنگ تامین می شده است. بعد از انقلاب صنعتی در اروپا و تاسیس کارخانه های ذوب آهن زغال سنگ اهمیت چشمگیری یافت و پس از جنگ جهانی دوم از زغال سنگ برای تامین سوخت نیروگاه های مولد برق استفاده شد.

استفاده از زغال سنگ در مقایسه با سایر سوخت های فسیلی مخاطراتی وجود دارد. از جمله اینکه در اثر سوختن زغال سنگ دی اکسید کربن، دی اکسید سولفور و انواع اکسیدهای نیتروژن منتشر می شود که حیات محیط زیست را به

مخاطره می افکنند. علاوه بر این برای دستیابی به زغال سنگ، سلامت کارگران مشغول به کار در این معادن با تهدید جدی مواجه می باشد.

برای تشکیل زغال سنگ ابتدا توده "تورب" یا زغال سنگ نارس با انباشته شدن انواع گیاهان شکل می گیرد. سپس تورب با آب و دیگر رسوبات مخلوط شده و از جریان هوا محفوظ مانده و در اثر گذشت زمان به زغال قهوه ای یا لیگنیت تبدیل می شود. پس از آن لیگنیت در اثر فشار و درجه حرارت تغییر شکل داده و به زغال سنگ سخت یا بیتومینه و در نهایت به آنتراسیت تبدیل می شود. قیمت زغال سنگ به ارزش حرارتی آن بستگی دارد و ارزش حرارتی با افزایش مقدار کربن ثابت افزایش می یابد. با تبدیل شدن زغال قهوه ای به زغال سنگ های سخت و آنتراسیت، به تدریج میزان کربن ثابت و در نتیجه ارزش حرارتی زغال سنگ افزایش می یابد. لیکن از میزان مواد فرار، هیدروژن و اکسیژن آن کاسته می شود.

با توجه به اینکه زغال سنگ یکی از آلوده کننده ترین سوخت های فسیلی می باشد، تولید جهانی آن با رشد بسیار کمی همراه بوده و حتی در برخی مناطق مانند اروپا و اوراسیا به دلیل روی آوردن به انرژی های نو و پاک، تولید آن نیز کاهش یافته است. جدول زیر میزان تولید زغال سنگ را در مناطق مختلف جهان در فاصله سال های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۵ نشان می

دهد:

تولید زغال سنگ در مناطق مختلف جهان ۱۹۹۰-۲۰۰۵ (معادل میلیون تن نفت)

سال	آسیا و اقیانوسیه	آفریقا	اروپا و اوراسیا	آمریکای شمالی	آمریکای مرکزی و جنوبی	جهان
۱۹۹۰	۸۱۴	۱۰۵	۷۱۳	۶۰۳	۱۹	۲۲۵۴
۱۹۹۱	۸۳۱	۱۰۷	۶۴۸	۵۸۳	۲۰	۲۱۸۹
۱۹۹۲	۸۵۹	۱۰۵	۶۲۰	۵۷۹	۲۰	۲۱۸۴
۱۹۹۳	۸۸۵	۱۰۸	۵۶۶	۵۴۷	۲۰	۲۱۲۷
۱۹۹۴	۹۳۶	۱۱۶	۵۱۳	۵۹۷	۲۱	۲۱۸۴
۱۹۹۵	۱۰۱۶	۱۲۲	۴۹۶	۵۹۶	۲۳	۲۲۵۴
۱۹۹۶	۱۰۵۲	۱۲۲	۴۸۰	۶۱۳	۲۶	۲۲۹۴
۱۹۹۷	۱۰۶۰	۱۲۹	۴۶۹	۶۲۸	۲۸	۲۳۱۵
۱۹۹۸	۱۰۰۳	۱۳۲	۴۳۷	۶۴۴	۲۹	۲۲۴۶
۱۹۹۹	۱۰۳۶	۱۳۰	۴۲۴	۶۲۴	۲۹	۲۲۴۳
۲۰۰۰	۱۰۶۶	۱۳۱	۴۲۹	۶۰۸	۳۴	۲۲۶۷
۲۰۰۱	۱۱۳۵	۱۳۰	۴۳۷	۶۳۰	۳۷	۲۳۷۰
۲۰۰۲	۱۱۹۰	۱۲۸	۴۲۲	۶۰۶	۳۴	۲۳۸۰
۲۰۰۳	۱۳۴۶	۱۳۷	۴۳۵	۵۸۶	۴۰	۲۵۴۴
۲۰۰۴	۱۵۲۴	۱۴۱	۴۳۵	۶۰۷	۴۳	۲۷۵۱
۲۰۰۵	۱۶۴۵	۱۴۳	۴۳۶	۶۱۵	۴۷	۲۸۸۷

ماخذ: <http://www.bp.com/statisticalreview>

همانطور که جدول فوق نشان می دهد رشد متوسط تولید زغال سنگ در مناطق توسعه یافته مانند اروپا و اوراسیا و آمریکای شمالی از رشد بسیار کم و حتی منفی برخوردار بوده و در مناطق دیگر از رشد نسبی برخوردار می باشد. بطوریکه رشد متوسط تولید زغال سنگ در فاصله سال های مذکور در آسیا و اقیانوسیه ۴/۹٪، آفریقا ۲/۱۲٪، اروپا و اوراسیا ۳/۱۵٪-، آمریکای شمالی ۰/۲٪، آمریکای مرکزی و جنوبی ۶/۴۳٪ و جهان ۱/۷۲٪ می باشد. علاوه بر این با مشاهده جدول فوق می توان دریافت که تولید جهانی زغال سنگ نسبت نفت خام کمتر و در مقایسه با گاز طبیعی بیشتر می باشد. همچنین رشد تولید متوسط زغال سنگ نیز از نفت خام بیشتر و از گاز طبیعی کمتر می باشد.

بطور مشابه مصرف جهانی زغال سنگ نیز با رشد ملایمی همراه بوده و حتی در برخی مناطق از جمله اروپا و اوراسیا از رشد منفی برخوردار بوده است. جدول زیر مصرف زغال سنگ را در مناطق مختلف جهان در فاصله سال های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۵ نشان می دهد.

مصرف زغال سنگ در مناطق مختلف جهان ۱۹۹۰-۲۰۰۵ (معادل میلیون تن نفت)

سال	آسیا و اقیانوسیه	اروپا و اوراسیا	آفریقا	آمریکای شمالی	آمریکای مرکزی و جنوبی	جهان
۱۹۹۰	۸۳۶	۷۸۶	۸۰	۵۱۲	۱۷	۲۲۳۴
۱۹۹۱	۸۷۵	۷۳۴	۷۸	۵۰۸	۱۸	۲۲۱۵
۱۹۹۲	۸۹۸	۶۹۳	۷۵	۵۱۲	۱۷	۲۱۹۹
۱۹۹۳	۹۴۵	۶۴۲	۷۸	۵۲۷	۱۸	۲۲۱۴
۱۹۹۴	۹۹۱	۶۰۱	۸۲	۵۳۱	۱۸	۲۲۲۷
۱۹۹۵	۱۰۵۶	۵۸۰	۸۵	۵۳۷	۱۸	۲۲۸۲
۱۹۹۶	۱۱۱۲	۵۶۵	۹۰	۵۶۱	۱۹	۲۳۵۳
۱۹۹۷	۱۱۰۰	۵۴۶	۹۲	۵۷۳	۲۰	۲۳۳۸
۱۹۹۸	۱۰۵۴	۵۳۱	۹۲	۵۸۰	۲۰	۲۲۸۳
۱۹۹۹	۱۰۶۸	۵۱۰	۹۰	۵۷۹	۲۰	۲۲۷۳
۲۰۰۰	۱۱۱۲	۵۲۷	۸۹	۶۰۵	۲۰	۲۳۶۱
۲۰۰۱	۱۱۴۷	۵۲۷	۸۹	۵۹۱	۱۹	۲۳۸۱
۲۰۰۲	۱۲۰۳	۵۲۱	۹۲	۵۹۱	۱۸	۲۴۳۴
۲۰۰۳	۱۳۶۲	۵۴۱	۹۷	۶۰۲	۱۹	۲۶۲۹
۲۰۰۴	۱۵۲۶	۵۳۷	۱۰۳	۶۰۴	۲۰	۲۷۹۹
۲۰۰۵	۱۶۴۸	۵۳۸	۱۰۰	۶۱۴	۲۱	۲۹۳۰

ماخذ: <http://www.bp.com/statisticalreview>

بطور مشابه همانطور که جدول فوق نشان می دهد رشد متوسط مصرف زغال سنگ در مناطق توسعه یافته مانند اروپا و اوراسیا و آمریکای شمالی از رشد بسیار کم و حتی منفی برخوردار بوده و در مناطق دیگر از رشد نسبی برخوردار می باشد. بطوریکه رشد متوسط مصرف زغال سنگ در فاصله سال های مذکور در آسیا و اقیانوسیه ۴/۷۲٪، آفریقا ۱/۵۶٪، اروپا و اوراسیا ۲/۴۴٪-، آمریکای شمالی ۱/۲۳٪، آمریکای مرکزی و جنوبی ۱/۵۱٪ و جهان ۱/۸۶٪ می باشد. علاوه بر این با مشاهده جدول فوق می توان دریافت که مصرف جهانی زغال سنگ نسبت نفت خام کمتر و در مقایسه با گاز طبیعی بیشتر می باشد. همچنین رشد مصرف متوسط زغال سنگ نیز از نفت خام بیشتر و از گاز طبیعی کمتر می باشد.

۴. انرژی هیدرواکتریسیتنه

نیروی برق - آبی یا هیدرواکتریسیتنه اصطلاحی است که به انرژی الکتریکی تولیدی از نیروی آب اطلاق می‌شود. در حال حاضر هیدرواکتریسیتنه چیزی در حدود ۷۱۵۰۰۰ مگاوات یا ۱۹٪ از کل انرژی الکتریکی تولیدی جهان را پوشش می‌دهد. نیروی برق - آبی همچنین ۶۳٪ از انرژی الکتریکی تولیدی از منابع تجدیدپذیر را نیز شامل می‌شود.

بیشتر نیروگاه‌های برق - آبی انرژی مورد نیاز خود را از انرژی پتانسیل آب پشت یک سد تامین می‌کنند. در این حالت انرژی تولیدی از آب به حجم آب پشت سد و اختلاف ارتفاع بین منبع و محل خروج آب سد وابسته است. به این اختلاف ارتفاع، ارتفاع فشاری می‌گویند و آن را با H (مخفف *Head*) نمایش می‌دهند. در واقع میزان انرژی پتانسیل آب با ارتفاع فشاری آن متناسب است. برای افزایش فاصله یا ارتفاع فشاری، آب معمولاً برای رسیدن به توربین آبی فاصله زیادی را در یک لوله بزرگ (*penstock*) طی می‌کند.

نیروگاه آب تلمبه‌ای، نوعی دیگر از نیروگاه آبی است. وظیفه یک نیروگاه آب تلمبه‌ای پشتیبانی شبکه الکتریکی در ساعات اوج مصرف (ساعات پیک) است. این نیروگاه تنها آب را در ساعات مختلف بین دو سطح جابجا می‌کند. در ساعاتی که تقاضای برای انرژی الکتریکی پایین است با پمپ کردن آب به یک منبع مرتفع انرژی الکتریکی را به انرژی پتانسیل گرانشی تبدیل می‌کند. در زمان اوج مصرف آب دوباره از مخزن به سمت پایین جاری می‌شود و با چرخاندن توربین آبی موجب تولید برق و رفع نیاز شبکه می‌گردد. این نیروگاه‌ها با ایجاد تعادل در ساعات مختلف موجب بهبود ضریب بار شبکه و کاهش هزینه‌های تولید انرژی الکتریکی می‌شوند.

از دیگر انواع نیروگاه‌های آبی می‌توان به نیروگاه‌های جزر و مدی اشاره کرد. همانطور که از نام این نیروگاه‌های مشخص است، این نیروگاه‌ها نیروی مورد نیاز خود را از اختلاف ارتفاع آب در بین شبانه روز تامین می‌کنند. منابع در این دسته از نیروگاه‌ها نسبت به بقیه کاملاً قابل پیشبینی هستند. این نیروگاه‌ها همچنین می‌توانند در مواقع اوج مصرف به عنوان پشتیبان شبکه عمل کنند. برخی نیروگاه‌های آبی که تعداد آن‌ها زیاد هم نیست از انرژی جنبشی آب جاری استفاده می‌کنند.

در این دسته از نیروگاه‌ها نیازی به احداث سد نیست توربین این نیروگاه‌ها شبیه یک چرخ آبی عمل می‌کند. این نوع استفاده از انرژی شاخه نسبتاً جدیدی از علم جنبش مایعات است.

یک معادله ساده برای محاسبه تقریبی انرژی الکتریکی در یک نیروگاه برق آبی وجود دارد که به صورت زیر می

باشد:

$$P = h \times r \times k$$

بطوریکه در معادله فوق P توان خروجی در واحد وات، h ارتفاع فشاری در واحد متر، r میزان آب خارج شده در

واحد مترمربع در ثانیه و K ضریب تبدیل در ۷۵۰۰ وات است (با پیش شرط راندمان ۷۶٪، شتاب ثقل ۹/۸۱ متر بر مجذور

ثانیه و آب تازه با چگالی ۱۰۰۰ کیلوگرم به ازای هر متر مربع که البته در توربین‌های بزرگ و پیشرفته راندمان معمولاً بالاتر

از این مقدار بوده و در توربین‌های فرسوده این راندمان کمتر می‌باشد). همچنین میزان تولید انرژی الکتریکی در یک

نیروگاه آبی به شدت به میزان آب موجود وابسته بوده و در فصول مختلف میزان تولید می‌تواند به نسبت ۱۰ به ۱ متفاوت

باشد.

بیشترین مزیت استفاده از نیروگاه‌های آبی عدم نیاز به استفاده از سوخت‌ها و در نتیجه حذف هزینه‌های مربوط به

تامین سوخت است. در واقع هزینه انرژی الکتریکی تولیدی در یک نیروگاه آبی تقریباً از تغییرات قیمت سوخت‌های فسیلی

نظیر نفت، گاز طبیعی و زغال سنگ مصون است. همچنین عمر متوسط نیروگاه‌های آبی در مقایسه با نیروگاه‌های گرمایی

بیشتر است، به طوری که عمر برخی از نیروگاه‌های آبی که هم‌اکنون در حال استفاده هستند به ۵۰ تا ۱۰۰ سال پیش

بازمی‌گردد. هزینه کار این نیروگاه‌ها در حالی که به صورت خودکار کار کنند کم بوده و بجز در موارد اضطراری به پرسنل

زیادی در نیروگاه نیاز نخواهد بود. در موقعیت‌هایی که استفاده از سد چندین هدف را پوشش می‌دهد، ساخت یک نیروگاه

آبی هزینه نسبتاً کمی را به هزینه‌های ساخت سد اضافه می‌کند. ایجاد یک نیروگاه هیمچنین می‌تواند هزینه‌های مربوط به

ساخت سد را جبران کند. برای مثال در آمد ناشی از فروش انرژی الکتریکی در سد «Three Gorges» که بزرگ‌ترین سد

جهان است با فروش انرژی الکتریکی تولیدی در سد در طول ۵ تا ۷ سال جبران شده‌است.

در صورتی که سوختی در نیروگاه سوزانده نشود، دی اکسید کربن (که یک گاز گلخانه‌ای است) نیز در نیروگاه تولید نخواهد شد. البته در مراحل احداث نیروگاه مقدار ناچیزی گاز دی اکسید کربن تولید می‌شود که در مقابل میزان دی اکسید کربن تولیدی در نیروگاه‌های گرمایی که از سوخت‌های فسیلی برای تولید انرژی گرمایی استفاده می‌کنند بسیار ناچیز است.

همچنین آب ذخیره شده در پشت یک سد در واقع می‌تواند بخشی از امکانات مربوط به ورزش‌های آبی باشد و به این ترتیب می‌تواند به جاذبه‌ای برای گردشگران تبدیل شود. در برخی از کشورها از این آب برای پرورش موجودات آبی مانند ماهی‌ها استفاده می‌شود به این ترتیب که در برخی سدها محیط‌های خاصی برای پرورش موجودات آبی اختصاص یافته که همیشه از نظر داشتن آب پشتیبانی می‌شوند. علاوه بر این احداث سدها معمولاً منجر به بروز مشکلاتی می‌شود که در ذیل به برخی از آن‌ها اشاره شده است:

• آسیب به محیط زیست

پروژه‌های احداث سد معمولاً با تغییرات زیادی در اکوسیستم منطقه احداث سد همراه هستند. برای مثال تحقیقات نشان می‌دهد که سدهای ساخته شده در کرانه‌های اقیانوس اطلس و اقیانوس آرام در آمریکای شمالی از میزان ماهی‌های قزل‌آلای رودخانه‌ها به شدت کاسته است و این به دلیل جلوگیری سد از رسیدن ماهی‌ها به بالای رودخانه برای تخم‌گذاری است و این درحالی است که برای عبور این ماهی‌ها به بالای رودخانه محل‌های خاصی در سد در نظر گرفته شده است. همچنین ماهی‌های کوچک در طول مهاجرت از رودخانه به دریا در بین توربین‌ها آسیب می‌بینند که برای رفع این عیب نیز در قسمتی از سال ماهی‌ها را با قایق‌های کوچک به پایین رودخانه می‌برند. با تمام فعالیت‌هایی که برای ایجاد محیط مناسب برای ماهی‌ها انجام می‌شود بازهم با ساخت سد از میزان ماهی‌ها کاسته می‌شود. در کشورهایی مانند ایالات متحده بستن مسیر مهاجرت ماهی‌ها و دیگر موجودات آبرزی به وسیله سد ممنوع است و حتماً باید برای عبور آن‌ها تمهیداتی اندیشیده شود. به این ترتیب در برخی موارد سدها می‌توانند واقعاً برای ماهی‌ها آسیب رسان باشند که نمونه‌ای از آن‌ها سد مارموت (*Marmot Dam*) در ایالات متحده می‌باشد که عملیات حذف آن در ۲۰ اکتبر ۲۰۰۷ به پایان رسید. پس از تخریب این

سد رودخانه برای اولین بار پس از ۱۰۰ سال جریان آزاد خود را آغاز کرد. عملیات حذف این سد بزرگ‌ترین عملیات حذف سد در ایالات متحده بود.

ایجاد سدها معمولاً باعث به وجود آمدن تغییراتی در قسمت‌های پایینی رودخانه می‌شوند. آب خروجی از توربین‌ها معمولاً حامل مقدار کمتری از رسوبات است و این خود باعث پاک شدن بستر رودخانه و از بین رفتن حاشیه‌های رودخانه می‌شود. به دلیل اینکه توربین‌ها معمولاً به نوبت کار می‌کنند نوساناتی در جریان آب خروجی ایجاد می‌شود که شدت فرسایش بستر رودخانه را افزایش می‌دهد. همچنین ظرفیت اکسیژن حل شده در آب به دلیل کار توربین‌ها کاهش می‌یابد چراکه آب خروجی توربین‌ها معمولاً گرمتر از آب ورودی آن‌ها می‌باشد که این خود می‌تواند جان برخی گونه‌های حساس را به خطر بیندازد. برخی دیگر از سدها برای افزایش ارتفاع فشار مسیر رودخانه را منحرف کرده و باعث عبور آب از مناطق پر شیب‌تر می‌شوند و به این ترتیب مسیر قبلی رودخانه را خشک می‌کنند. برای مثال در رودخانه‌های تپاکو (*Tekapo*) و پوکاکی (*Pukaki*) از این روش استفاده شده است که نه تنها موجب به خطر افتادن برخی گونه‌های موجودات آبی شده بلکه پرندگان مهاجر منطقه را نیز به شدت در خطر قرار داده است. همچنین سدهای بسیار بسیار بزرگ مانند سد اسوان (در مصر) و سد سه‌دره (در چین) تغییرات زیادی را در بالا و پایین رودخانه به وجود می‌آورند.

• انتشار گازهای گلخانه‌ای

آب جمع شده در پشت سد در مناطق گرمسیری می‌تواند مقدار قابل توجهی از گاز متان و گاز دی‌اکسید کربن را تولید کند. این گازها در اثر پوسیدگی قسمت‌های مختلف گیاهان و زباله‌هایی به وجود می‌آیند که از بالای رودخانه آمده‌اند و به وسیله باکتری‌های ناهوازی تجزیه می‌شوند. بیشتر گاز تولیدی در اثر پوسیدگی را گاز متان تشکیل می‌دهد که از نظر آثار گلخانه‌ای از دی‌اکسید کربن خطرناک‌تر است. براساس گزارش کمیسیون جهانی سدها، در سدهایی که منبع آنها نسبت به برق تولیدی آنها کوچک است (کمتر از ۱۰۰ وات به ازای هر مترمربع از آب) و درخت‌های اطراف مسیر رودخانه پاکسازی نشده‌اند، میزان گاز گلخانه‌ای تولیدی از یک نیروگاه گرمایی با سوخت نفت بیشتر است.

• جابجایی جمعیت

از دیگر معایب ساخت سدها، جابجایی جمعیت ساکن در مناطق زیر آب رفته توسط آب پشت سد است. این مناطق ممکن است شامل مناطقی باشد که از نظر فرهنگی یا اعتقادی دارای ارزش بالایی هستند و بدین ترتیب دلبستگی زیادی بین مردم ساکن با منطقه و آن منطقه خاص وجود دارد و به این ترتیب با بالا آمدن آب این مکان‌های تاریخی یا فرهنگی از بین خواهند رفت. از جمله سدهایی که در مراحل ساخت با این قبیل مشکلات روبه‌رو شدند می‌توان به سد سه‌دره یا سد کلاید اشاره کرد.

• شکست سد

شکسته شدن سدها گرچه به ندرت اتفاق می‌افتد اما خطری جدی و خطرناک است. برای نمونه می‌توان به شکسته شدن سد بانکیاو (*Banqiao*) در جنوب چین اشاره کرد که موجب کشته شدن ۱۷۱۰۰۰ تن و بی‌خانمان شدن حدود نیم میلیون نفر شد. همچنین سدها می‌توانند هدف خوبی برای دشمن در طول جنگ یا اقدامات خرابکارانه تروریست‌ها باشند. سدهای کوچک در این حملات کمتر آسیب رسان هستند. همچنین انتخاب محلی نامناسب برای احداث سد می‌تواند به فاجعه منجر شود، برای مثال می‌توان به سد واجنت (*Vajont*) در ایتالیا اشاره کرد که در سال ۱۹۶۳ موجب مرگ حدوداً ۲۰۰۰ نفر شد.

مقایسه انرژی هیدروالکتریسیته با دیگر روش‌های تولید انرژی الکتریکی

نیروی برق آبی با ایجاد انرژی الکتریکی بدون سوزاندن سوخت‌ها از ایجاد آلوده‌کننده‌های متصاعد شده از سوختن سوخت‌های فسیلی مانند دی‌اکسید گوگرد، اسید نیتریک، منواکسید کربن، گرد غبار و سرب (موجود در زغال سنگ) جلوگیری می‌کند. همچنین هیدروالکتریسیته با از بین بردن ضرورت استفاده از سوخت‌هایی مانند زغال سنگ به طور غیرمستقیم خطرات ناشی از استخراج زغال سنگ را کاهش می‌دهد.

در مقایسه با نیروگاه هسته‌ای این نیروگاه‌ها زباله هسته‌ای تولید نمی‌کنند. همچنین خطرات مربوط به تماس با اورانیوم در معادن یا نشت مواد هسته‌ای را نیز ندارند و برعکس اورانیوم در این دسته از نیروگاه‌ها از انرژی‌های تجدید پذیری استفاده می‌شود.

در مقایسه با مولدهای بادی، منابع انرژی در نیروگاه‌های آبی خیلی قابل پیش‌بینی‌تر هستند. همچنین این نیروگاه‌ها می‌توانند ضریب بار شبکه را بهبود دهند و در زمان نیاز شروع به تولید انرژی الکتریکی کرده و به این ترتیب موجب تعدیل شبکه در طول ساعات پیک شوند.

برعکس نیروگاه‌های گرمایی در نیروگاه‌های آبی زمان زیادی صرف مطالعات مربوط به سد می‌شود. معمولاً برای انجام دقیق محاسبات، داده‌های حدود ۵۰ سال از رفتارهای رودخانه برای انتخاب بهترین مکان احداث سد و روش ساخت آن لازم است. برعکس نیروگاه‌هایی که از سوخت‌ها برای تامین انرژی استفاده می‌کنند، مکان‌های مناسب برای احداث نیروگاه‌های آبی محدود هستند. همچنین بیشتر نیروگاه‌های آبی از مراکز تجمع جمعیت دور هستند و باید برای انتقال آنها نیز هزینه‌ای صرف کرد. از دیگر ضعف‌های این نیروگاه وابستگی شدید به میزان آب ورودی است و از آنجاییکه میزان آب پشت سد به بارش‌ها وابسته است و در صورتیکه که میزان بارش برف و باران کاهش یابد میزان تولید انرژی الکتریکی نیز کاهش می‌یابد.

از آنجاکه انرژی برق - آبی جزء انرژی‌های نو و سبز محسوب می‌شود، مصرف آن در تمامی مناطق جهان همواره در حال افزایش می‌باشد. جدول زیر مصرف انرژی برق - آبی را در مناطق مختلف جهان در فاصله سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۵ نشان می‌دهد.

مصرف انرژی برق- آبی در مناطق مختلف جهان ۲۰۰۵-۱۹۹۰ (معادل میلیون تن نفت)

سال	آسیا و اقیانوسیه	اروپا و اوراسیا	آفریقا	آمریکای شمالی	آمریکای مرکزی و جنوبی	جهان
۱۹۹۰	۹۲	۱۶۶	۱۳	۱۴۰	۸۲	۴۹۵
۱۹۹۱	۹۵	۱۶۸	۱۴	۱۴۱	۸۸	۵۰۷
۱۹۹۲	۹۳	۱۷۴	۱۴	۱۳۵	۸۹	۵۰۸
۱۹۹۳	۱۰۳	۱۸۰	۱۳	۱۴۳	۹۶	۵۳۷
۱۹۹۴	۱۰۳	۱۸۱	۱۴	۱۳۸	۱۰۲	۵۴۰
۱۹۹۵	۱۱۲	۱۸۳	۱۴	۱۵۳	۱۰۵	۵۷۰
۱۹۹۶	۱۱۰	۱۷۴	۱۵	۱۶۷	۱۱۰	۵۷۹
۱۹۹۷	۱۱۰	۱۷۸	۱۶	۱۶۷	۱۱۶	۵۸۹
۱۹۹۸	۱۲۱	۱۸۵	۱۶	۱۵۵	۱۱۸	۵۹۷
۱۹۹۹	۱۱۷	۱۸۹	۱۸	۱۵۸	۱۱۸	۶۰۲
۲۰۰۰	۱۲۰	۱۹۵	۱۸	۱۵۲	۱۲۵	۶۱۱
۲۰۰۱	۱۳۲	۱۹۵	۱۸	۱۳۲	۱۱۷	۵۹۶
۲۰۰۲	۱۳۴	۱۸۳	۱۹	۱۴۵	۱۲۳	۶۰۸
۲۰۰۳	۱۳۸	۱۷۶	۱۹	۱۴۴	۱۲۸	۶۰۸
۲۰۰۴	۱۵۷	۱۸۷	۱۹	۱۴۴	۱۳۳	۶۴۳
۲۰۰۵	۱۶۷	۱۸۷	۲۰	۱۴۹	۱۴۲	۶۶۹

ماخذ: <http://www.bp.com/statisticalreview>

همانطور که جدول فوق نشان می دهد مصرف انرژی هیدروالکتریسته نیز در بلندمدت در تمامی نقاط جهان از

روند افزایشی برخوردار می باشد. بطوریکه مصرف جهانی آن از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۵ از رشدی معادل ۳۵/۱۵ درصد

برخوردار بوده و در فاصله سال های ۲۰۰۵-۱۹۹۰ بطور متوسط رشدی برابر ۲/۰۵ درصد داشته است. علاوه بر این رشد

متوسط مصرف این انرژی از نفت و زغال سنگ بیشتر، ولی از گاز طبیعی کمتر می باشد.

۵. انرژی مواد اولیه (Primary Energy)

به صورتی از انرژی که در معرض هیچ گونه فرآیند تبدیل قرار نگرفته باشد انرژی مواد اولیه می گویند که شامل باد، زمین گرمایی، انرژی خورشید، چوب، زغال نارس (کک)، فضلہ جانوران و دیگر سوخت های زیستی می باشد. به عبارت دیگر، انرژی اولیه صورتی از انرژی است که در طبیعت در دسترس می باشد. در ذیل به برخی از انواع انرژی مواد اولیه اشاره شده است:

• انرژی زمین گرمایی (Geothermal Energy)

انرژی زمین گرمایی به حرارتی اطلاق می شود که در زیر سطح کره زمین انبار شده است. مقدار این انرژی به مراتب بیش از مصرف فعلی انرژی در جهان است. این انرژی در صورتی تجدیدپذیر محسوب می شود که انرژی برداشت شده بیش از انرژی ای که از طریق مرکز زمین جایگزین می شود نبوده و آبی که برای حمل انرژی به سطح زمین مورد استفاده قرار می گیرد دوباره تزریق شود.

منابع کم دما (کمتر از ۱۰۰ درجه سانتیگراد) از زمان قدیم برای حمام ها و گرمایش اماکن زیستی مورد استفاده بوده اند و اخیراً از این منابع برای گلخانه ها و گرمای مورد نیاز برخی فرآیندها نیز استفاده می شود. بخار خشک (در حدود ۲۴۰ درجه سانتیگراد) و آب خیلی گرم (۳۵ تا ۹۰ درجه سانتیگراد) برای تولید نیروی برق، اقتصادی می باشد. در طول دهه گذشته پیشرفت های قابل ملاحظه ای در زمینه استفاده از آب گرم متوسط (با دمایی پایین تر از ۱۰۰ درجه سانتیگراد) از طریق سیکل های دوگانه جهت تولید انرژی انجام گرفته است. استفاده تجاری از انرژی زمین گرمایی در حداقل ۲۰ کشور رواج داشته و ذخایر آن در برخی نواحی متمرکز می باشد ولی مقادیر قابل توجهی از این نوع انرژی در تمام نواحی جهان وجود دارد. برای بهره برداری از این منابع لازم است که به اکتشاف، استخراج و فن آوری های تبدیل ادامه داده شود و به نکات زیست محیطی مانند مقادیر اندکی از گازهای محلول که شامل H_2S و CO_2 می باشد و نیز به مصرف یا تزریق مجدد آب نمک غلیظ توجه شود. در دراز مدت، با توسعه ابزار و روش های مؤثر و برای استخراج انرژی از سنگ های خشک گرم (که عمده ترین بخش این انرژی است) و منابع تحت فشار زمین و گدازه ها؛ سهم

بالقوه انرژی زمین گرمایی به مقدار زیادی افزایش خواهد یافت. همچنین انرژی زمین گرمایی معمولاً به چهار دسته تقسیم می شوند که عبارتند از: هیدروترمال (*Hydrothermal*)، لایه های تحت فشار (*Geopressured*)، تخته سنگهای خشک و داغ (*Hot Dry Rock*) و گذاره های آتشفشانی (*Magma*). مشخصات فیزیکی هر یک از آن ها متفاوت است اما صرف نظر از اقتصادی بودن، هر یک از آن ها بالقوه توانایی تولید برق را دارند.

• انرژی امواج (Wave Energy)

امواج در اثر انتقال انرژی از باد به دریا به وجود می آیند. میزان این انتقال انرژی بستگی به سرعت باد و نیز به مسافتی دارد که در طول آن باد با سطح آن در فعل و انفعال بوده است (میدان وزش). موج ها به دلیل جرم آبی که نسبت به سطح متوسط دریا جابجا شده، انرژی پتانسیل، و به دلیل سرعت ذرات آب، انرژی جنبشی با خود حمل می کنند. انرژی ذخیره شده از طریق اصطکاک، و با شدتی که بستگی به ویژگی امواج و عمق آب دارد، تلف می شود. موج های بزرگ در آب های عمیق انرژی خود را با کندی بسیار از دست می دهند، در نتیجه سیستم های امواج بسیار پیچیده هستند و اغلب از بادهای محلی و از طوفان هایی که روزها قبل در دور دست اتفاق افتاده اند سرچشمه می گیرند. امواج توسط ارتفاع، طول موج (فاصله بین قله های متوالی) و دوره تناوب آن ها (زمان بین قله های متوالی) مشخص می شوند. قدرت امواج معمولاً بر حسب کیلووات بر متر بیان می شود که نمایانگر میزان انتقال انرژی از عرض یک خط فرضی به طول یک متر و موازی با جبهه موج می باشد. شدیدترین بادهای بین عرض های جغرافیایی ۴۰ تا ۶۰ درجه در هر دو نیمکره شمالی و جنوبی می وزند. همچنین بادهایی با سرعت کمتر در مناطق بادهای تجاری (بین عرض های جغرافیایی ۳۰ درجه از خط استوا) به علت نظم نسبی شان وضعیت موجی بالقوه جذابی را ایجاد می کنند.

• انرژی حرارتی دریا (Ocean Thermal Energy)

انرژی حرارتی دریا بزرگ ترین منبع انرژی در دریاهاست که بیش از ده برابر مصرف جهانی انرژی در وضعیت فعلی است. تمام فن آوری هایی که برای بهره برداری از انرژی دریایی وجود دارند بسیار ابتدایی و پیش پا افتاده هستند. انرژی جزر و مد از دیگر انرژی های دریایی پیشرفته تر است زیرا از سدها و توربین هایی که مشابه نیروگاه های برق آبی

کم ارتفاع هستند، استفاده می نماید. انرژی امواج از ابزار مکانیکی متنوعی برای جذب انرژی حاصل از نوسان سطح آب استفاده می کند. انرژی حرارتی دریا از مبدل های حرارتی بزرگ و پمپ ها برای استخراج انرژی و به منظور تولید توان در سیکل ترمودینامیکی با راندمان بسیار پایینی استفاده می کند.

انرژی امواج دریا عبارت است از انرژی مکانیکی منتقل شده از باد که امواجی با دوره زمانی کوتاه، آن را به صورت انرژی پتانسیل جنبشی در خود ذخیره می کنند. نوع دیگری از انرژی که در اثر حرکت دورانی زمین و جاذبه ماه و خورشید به صورت امواج با پریود بلند ذخیره می شوند تحت عنوان انرژی جزر و مدی مورد بحث قرار می گیرد. انرژی ذخیره شده در آبهای گرم سطحی که به خاطر وجود آب های عمیق و سرد اقیانوس ها قابل استفاده می باشد، تحت عنوان انرژی حرارتی دریاها مطرح می شود.

• انرژی جزر و مد (Tidal Energy)

جزر و مد دریا در اثر جاذبه ماه و خورشید به هنگام گردش زمین به وجود می آید. در دریاها جاذبه ماه ارتفاع آب را هم از سمت نزدیک و هم از سمت دور کره زمین بالا می برد. این برآمدگی ها در آب دریا که به علت گردش زمین به دور خود، به سمت غرب جریان پیدا می کنند، به صورت موج های دریاها عمیق با پریود ۱۲ ساعت و ۲۵ دقیقه ظاهر می شوند که دامنه نوسان آن ها کمتر از یک متر است. اثر جاذبه خورشید نیز مشابه ولی کم تر از اثر ماه بوده و هر ۱۲ ساعت یک بار ظاهر می شود. بدین ترتیب جزر و مد به صورت منظمی در قالب امواج ظاهر می شود. جزر و مد حداکثر، زمانی اتفاق می افتد که ماه و خورشید و زمین در یک راستا قرار گیرند و جزر و مد حداقل، موقعی رخ می دهد که آن ها در تربیع واقع شده باشند. علاوه بر سیکل های نیمروزی و ماهیانه قمری، حرکت انتقالی زمین و ماه باعث به وجود آمدن سیکل های فراوان دیگری می شود که دارای پریود زمانی بین چند روز تا چند سال می باشند. هنگامی که امواج جزر و مدی به سواحل و فلات قاره ها برخورد می کنند دامنه آن ها ممکن است در اثر بالا دویدن آب، قیفی شدن و ایجاد به طور قابل ملاحظه ای افزایش یابد. جزر و مدهای محلی نیز اغلب وجود دارند که از امواج جزر و مدی

آب های عمیق دریا رزونانس «Resonance» انرژی کسب کرده و دارای حالت خاص خود می باشند. علی رغم پیچیدگی خاصی که در مورد جزر و مد وجود دارد، پیش بینی و محاسبه دقیق آن در هر محل ممکن می باشد.

استخراج انرژی از جزر و مد فقط هنگامی عملی به نظر می رسد که انرژی زیادی به صورت جزر و مدهای بزرگ متمرکز شده باشد و به علاوه جغرافیای محل نیز برای احداث نیروگاه جزر و مدی مکان های مناسبی فراهم کرده باشد. چنین مکان هایی در هر جا یافت نمی شوند. اما تا به حال تعداد قابل ملاحظه ای از آن ها شناسایی شده اند.

• انرژی زیست توده (Biomass)

به هر ماده آلی غیرفسیلی با خواستگاه حیاتی که بخشی از آن یک منبع انرژی زای قابل بهره برداری را تشکیل دهد، بیوماس می گویند. اشکال گوناگون انرژی به دست آمده از بیوماس را همیشه به عنوان انرژی "تجدیدپذیر" به شمار می آورند ولی میزان تجدیدپذیری آن ها متفاوت است. این میزان به چرخه های فصلی یا روزانه، میزان تابش آفتاب، تغییرات ناگهانی آب و هوا (ویژگی های اقلیمی)، روند یا چرخه رویش گیاه بستگی دارد و می تواند به علت بهره برداری گسترده دچار آسیب شود. با وجود این از دیدگاه آماری می تواند آن ها را در روندی سالانه تجدیدپذیر به شمار آورد.

الف) بیوماس نخستین (اولیه): گیاهانی با رشد سریع را می گویند که یا به طور مستقیم انرژی زا هستند و یا پس از طی فرآیندهای تبدیل (واگردانی) برای انرژی زایی آماده می شود.

ب) بیوماس دومین (ثانویه): به پسمانده های بیوماس گفته می شود که بعد از تولید الیاف گیاهی (فیبر)، خوراک و دیگر فرآورده های کشاورزی به جای می ماند و یا به بیوماس فرآورده های فرعی که از دامداری ها و یا پس مانده های صنایع خوراکی (غذایی) که بیشتر از دیدگاه فیزیکی و نه به لحاظ شیمیایی بهبود یافته باشد گفته می شود. برای نمونه می توان از مواد دورریختنی حاصل از صنایع کشاورزی و صنایع جنگلداری (چوب بری)، و دیگر مواد نام برد، که در هر یک امکان انرژی زایی وجود دارد. تمایز اشاره شده میان بیوماس نخستین و دومین (اولیه و ثانویه) تنها بر پایه عوامل اقتصادی بوده و در دانش زیست محیطی این اصطلاحات به شکل دیگری تعریف شده اند.

علاوه بر این همانند انرژی هیدرواکتریسیته انرژی مواد اولیه نیز جزء انرژی های سبز محسوب شده و مصرف جهانی آن همواره در حال افزایش می باشد. جدول زیر مصرف انرژی مواد اولیه را در مناطق مختلف جهان در فاصله سال های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۵ نشان می دهد:

مصرف انرژی مواد اولیه در مناطق مختلف جهان ۱۹۹۰-۲۰۰۵ (معادل میلیون تن نفت)

سال	آسیا و اقیانوسیه	اروپا و اوراسیا	آفریقا	آمریکای شمالی	آمریکای مرکزی و جنوبی	جهان
۱۹۹۰	۱۷۹۲	۳۲۰۶	۲۲۳	۲۳۱۷	۳۲۱	۸۱۲۰
۱۹۹۱	۱۸۷۹	۳۱۴۴	۲۲۳	۲۳۲۰	۳۲۹	۸۱۶۲
۱۹۹۲	۱۹۵۶	۳۰۳۶	۲۲۴	۲۳۵۹	۳۳۹	۸۱۹۷
۱۹۹۳	۲۰۵۹	۲۹۲۲	۲۲۷	۲۴۰۹	۳۵۲	۸۲۶۶
۱۹۹۴	۲۱۷۱	۲۷۹۶	۲۳۶	۲۴۶۰	۳۶۸	۸۳۵۴
۱۹۹۵	۲۳۱۱	۲۷۸۰	۲۴۶	۲۵۰۷	۳۸۵	۸۵۶۸
۱۹۹۶	۲۴۲۵	۲۸۰۹	۲۵۶	۲۵۹۲	۴۰۷	۸۸۴۴
۱۹۹۷	۲۴۷۷	۲۷۶۴	۲۶۱	۲۶۱۵	۴۲۶	۸۹۱۳
۱۹۹۸	۲۴۲۶	۲۷۷۹	۲۶۷	۲۶۳۳	۴۳۹	۸۹۲۶
۱۹۹۹	۲۴۹۰	۲۷۸۰	۲۷۲	۲۶۷۶	۴۳۹	۹۰۴۹
۲۰۰۰	۲۵۹۰	۲۸۲۹	۲۷۶	۲۷۲۸	۴۵۰	۹۲۸۵
۲۰۰۱	۲۶۵۷	۲۸۵۶	۲۸۰	۲۶۸۴	۴۵۲	۹۳۴۸
۲۰۰۲	۲۷۶۰	۲۸۵۸	۲۸۶	۲۷۲۳	۴۵۵	۹۵۲۷
۲۰۰۳	۲۹۶۵	۲۹۰۵	۲۹۸	۲۷۴۲	۴۵۸	۹۸۳۲
۲۰۰۴	۳۲۴۶	۲۹۶۱	۳۱۲	۲۸۰۰	۴۸۱	۱۰۲۹۱
۲۰۰۵	۳۴۲۴	۲۹۸۴	۳۱۷	۲۸۰۱	۵۰۱	۱۰۵۳۷

ماخذ: <http://www.bp.com/statisticalreview>

جدول فوق نشان می دهد رشد متوسط مصرف انرژی اولیه در مناطق توسعه یافته مانند اروپا و اوراسیا و آمریکای شمالی از رشد بسیار کم و حتی منفی برخوردار بوده و در مناطق دیگر از رشد نسبی برخوردار می باشد. بطوریکه رشد متوسط مصرف این انرژی در فاصله سال های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۵ در آسیا و اقیانوسیه ۴۴/۴٪، آفریقا ۳۸/۲٪، اروپا و اوراسیا ۴۶/۰٪، آمریکای شمالی ۲۸/۱٪، آمریکای مرکزی و جنوبی ۳/۰۳٪ و جهان ۱/۷۶٪ می باشد. علاوه بر این با مشاهده جدول فوق می توان دریافت که مصرف جهانی این انرژی نسبت دیگر انرژی ذکر شده در این فصل بیشتر می باشد. همچنین رشد مصرف متوسط این انرژی نیز از نفت خام و زغال سنگ بیشتر و از گاز طبیعی و هیدرواکتریسیته کمتر می باشد.

خلاصه فصل

انرژی در جریان توسعه اقتصادی به عنوان موتور و مولد رشد و توسعه به شمار آمده و هیچ فعالیتی بدون صرف انرژی امکان پذیر نمی باشد. در این فصل به تعریف و بیان مختصری از تاریخچه انواع مختلف انرژی پرداخته شد. بعد از معرفی و ارائه آمارنامه‌های عرضه و تقاضای نفت و سایر اشکال انرژی در سطح جهانی، به معرفی سازمان کشورهای صادرکننده نفت (OPEC) و بیان اهداف و اصطلاحات آن پرداخته شد. در ادامه به این علت که مصرف جهانی انرژی هیدروالکتریسته نسبت به دیگر انرژی ذکر شده در این فصل بیشتر می باشد، بخشی به آن اختصاص یافته است. همچنین معایب و محاسن احداث سد از دیگر بخش‌های پرداخته شده در این فصل است.

• سوالاتی برای مرور

۱. چه ارتباطی بین قیمت های نفت و اقتصاد جهانی وجود دارد؟
۲. اپک چگونه تاسیس گردیده و چه هدفی را دنبال می کند؟
۳. روند زمانی تولید و مصرف جهانی گاز طبیعی به چه صورت می باشد؟
۴. استفاده از انرژی زغال سنگ در مقایسه با دیگر سوخت های فسیلی از چه مضراتی برخوردار می باشد؟
۵. مزایای استفاده از انرژی هیدروالکتریسته در مقایسه با سوخت های فسیلی چیست؟
۶. احداث سدها ممکن است منجر به بروز چه مشکلاتی شود؟
۷. انرژی مواد اولیه چیست و روند زمانی تولید جهانی آن به چگونه می باشد؟

منابع

۱. احمدیان، مجید. ۱۳۸۱. اقتصاد منابع تجدید شونده. انتشارات سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت).
۲. اصطلاحات انرژی. ۱۳۸۷. وزارت نیرو. معاونت امور برق و انرژی. دفتر برنامه ریزی کلان برق و انرژی. گروه آمار و اطلاعات برق و انرژی.
۳. صادق زاده. ۱۳۸۸. بحران انرژی و فرصت های پیش رو. فصلنامه اقتصاد انرژی. شماره ۱۲۰. صفحات ۲۹-۲۵.
۴. نادریان، محمد امین. ۱۳۸۸. قیمت های نفت، جهانی شدن و بحران مالی آمریکا. فصلنامه اقتصاد انرژی. شماره ۱۲۱. صفحات ۴۹-۴۳.
5. El-Gamal M. A. and Jaffe. A. M. ; "Energy, Financial Contagion, and the Dollar"; Working paper; Baker Energy Institute, May 2008.
6. <http://www.bp.com/statisticalreview>.