

بسمه تعالی

فصل اول - کلیات

اقتصاد منابع طبیعی :

شاید کلمه منابع را بتوان برای کلیه موجودات روی زمین (زنده و غیر زنده) اطلاق کرد. کلمه منابع یک عبارت کلی است که اطلاق دارد به هر چیزی که سهمی در ساخت کالاها و خدمات مصرفی دارد . و یا وسیله ای برای دستیابی به هدف و خواسته های گوناگون بشری است . اگر هدف تغییر کند، وسیله هم باید تغییر کند.

منابع شامل منابع انسانی (human resources) منابع سرمایه ای (capital resources) و منابع طبیعی (natural resources) می باشد . در این درس منابع نوع سوم یعنی منابع طبیعی را مورد بررسی و تحلیل قرار می دهیم . منابع طبیعی را خداوند در طبیعت به ودیعه گذاشته تا بشر بتواند برای ادامه زندگی و حیات خود از آن استفاده نماید و هر نسلی تعداد محدودی از این ودیعه الهی را به ارث می برد. بشر با توجه به محدودیت های زمانی و تکنولوژیکی تعدادی از این منابع را مورد استفاده قرار می دهد . چون تعداد منابع محدود است. لذا نیاز به تخصیص بهینه منابع وجود دارد و اقتصاد طبیعی از اهمیت مهمی برخوردار است . با استفاده از علم اقتصاد می توان به تصمیم گیریهای تخصیص بهینه منابع رسید.

طبقه بندی منابع طبیعی :

منابع طبیعی را بطریق مختلف می توان طبقه بندی کرد.

الف - طبقه بندی از لحاظ نوع :

۱- معادن : مثل سنگ آهن ، زغال سنگ ، سرب ، روی ، طلا ، نفت و گاز و...

۲- زمین : زمین زراعتی ، جنگل ، مسکونی ، تفریح .

۳- آب : مثل دریاچه ها ، رودخانه ها ، اقیانوسها .

۴- سایر: مثل اکسیژن ، هوا ، پرندگان ، انرژی خورشید ، مرجان و مروارید....

ب - طبقه بندی از لحاظ خصوصیات مشترک :

نوع دیگر طبقه بندی منابع را بر اساس خصوصیات مشترک و کلی است . معمولاً منابع به دو گروه عمده :

الف - منابع احیاء شونده

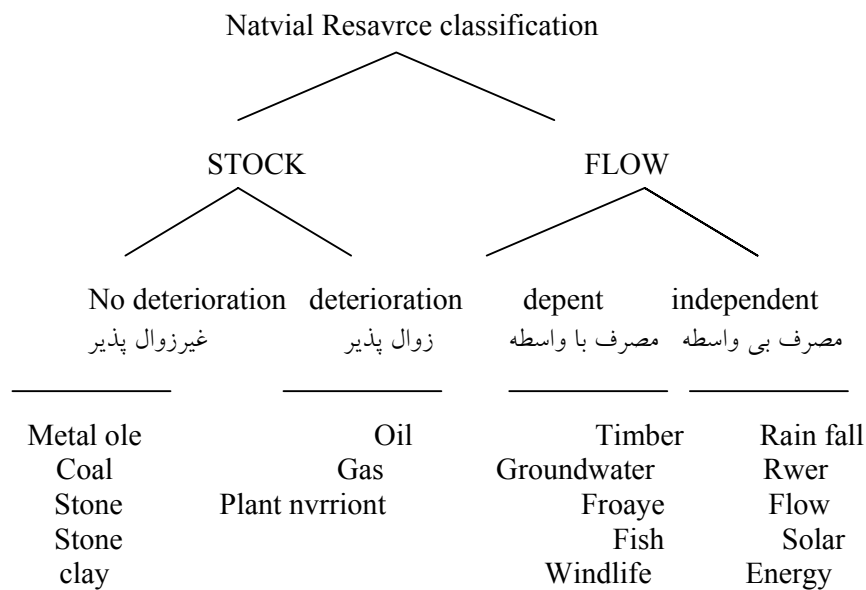
ب - منابع غیر فعال احیاء تقسیم می شوند

منابع تجدید شونده منابعی هستند که در اثر استفاده به اتمام نخواهند رسید . به عبارت دیگر تجدید خواهند شد . مثلاً جنگل یک منبع تجدید شونده است، با قطع قسمتی از جنگل درختان دوباره رشد می کنند و بعد از چند سالی قابل بهره برداری می گردند.

یا مثلاً زمین یک منبع قابل تجدید است . هر ساله می توان از آن بعنوان کشت و زرع استفاده کرد مثلاً منابع غیر قابل تجدید منابعی هستند که در اثر استفاده یکبار با تمام خواهند رسید. مثلاً نفت یک منبع غیر قابل تجدید است . مقدار مشخصی نفت در زیر زمین وجود دارد هر مقداری که از زیر زمین استخراج گردد و استفاده شود. در حقیقت از تعداد کل منبع کسر می گردد. و شاید قرنها طول بکشد که در اثر فعل و انفعالات دوباره آن مقدار نفت در زیر زمین ایجاد گردد. لذا باتوجه به زمان خیلی طولانی نفت را جزء منابع غیر قابل تجدید طبقه بندی می کنند.

در اینجا باید توجه داشت که بعضی از منابع مثل آب و هوا ، انرژی خورشید بالقوه پایان ناپذیرند . همچنین بعضی از منابع با هزینه بسیار سنگینی قابل تجدید هستند. مثلاً جابجا کردن کوهها و تپه ها برای ایجاد زمین بیشتر .

منابع را بر اساس خصوصیت مشترک بنحو ، دیگری هم می توان طبقه بندی کرد. این طبقه بندی در چارت زیر نشان داده شده است .



در این طبقه بندی منابع از جهت ذخیره (انبار) بودن در زیر یا روی زمین گروه بندی شده اند. طبقه بندی منابع از لحاظ خصوصیت ممکن کارساده است . چگونگی مصارف این منابع ممکن است ، طبقه بندی را بهم بزند. مثلاً زمین ذخیره منابع تجدید شونده است . ولی اگر در استفاده از زمین کشاورزی ، بالفرض رعایت اصول حفاظتی را نکنیم ممکن است در استفاده زیاد و غلط به یک زمین غیر قابل کشت و زرع تبدیل شود. که در این صورت آن را باید در طبقه منابع غیر قابل تجدید گذاشت . یا مثلاً اگر درصید ماهی رعایت اصول حفاظتی نشود . بتدریج زوال نسل ماهی را در پی خواهیم داشت . پس طبقه بندی بالا با توجه به رعایت اصول حفاظت بهره برداری است .

محدودیت‌های استفاده از منابع :

استفاده (استخراج) منابع بستگی به نیاز ، شرایط اقتصادی ، تکنولوژی ، قانونی و اجتماعی و اطلاعاتی دارد. در مورد شرایط اطلاعاتی یک کشور یا دنیا باید اذعان نمود که یک قرن قبل خیلی از منابعی که امروز می شناسیم هنوز شناخته شده نبودند . (مثلاً اورانیوم) از طرف دیگر ، خیلی از منابع شناخته شده هم ممکن است بعلت عدم نیاز و یا فقدان تکنولوژی بلا استفاده مانده بودند. نداشتن بازار فروش و یا هزینه سنگین استخراج هم از جمله عواملی هستند که در بهره برداری منابع می توانند مانع ایجاد نمایند.

استخراج بعضی از منابع ممکن است محدودیت قانونی و اجتماعی داشته باشد. مثلاً استفاده از مصارفی که در کنار شهر و یا در وسط جنگل قرار گرفته ممکن است، از لحاظ اجتماعی مفید و به صرفه نباشد. همچنین ممکن است استفاده از یک منبع اثر متقابل و منفی در منابع و سیستمهای دیگر بگذارد. مثلاً استفاده از معدن زغال سنگ به مقدار زیاد باعث قطع جریان آب زیر زمینی و بسته شدن حفره ها و در نتیجه خشک شدن چشمه ها و قنات های اطراف شوند. یا اسید حاصل از سولفور ممکن است با باران قاطی شده و باعث از بین رفتن گیاهان و کشتار ماهیها شود. پس در استفاده از منابع باید اثرات متقابل بر دیگر سیستمها هم بررسی شوند.

مسئله استفاده از تکنولوژی اهمیت زیادی دارد. وجود همین تکنولوژی بود که خلاف عقیده مالتوس به اثبات رسید. مالتوس عقیده داشت که رشد جمعیت به نسبت تصاعد هندسی (... و ۳۲ و ۱۶ و ۸ و ۴ و ۲ و ۱) افزایش می یابد. ولی ضروریات زندگی به نسبت تصاعد عددی (... و ۵ و ۳ و ۲ و ۱) افزایش می یابند بنابراین به میزان کمیابی منابع بتدریج اضافه می شود و روزی تهی می شود. این نظریه مالتوس در اثر پیشرفت تکنولوژی بوقوع پیوست. امکانات تکنولوژی محدود است و خیلی از کشورها امکان دسترسی به تکنولوژی لازم را ندارند. در نتیجه مشاهده می شود با اینکه کشوری مثل آمریکا با استفاده از تکنولوژیهای پیشرفته مازاد تولید غذایی دارند. و با تصویب PIK پروگرام سعی در کاهش تولیدات دارند. در همان زمان در کشورهای آفریقایی به علت عدم توانایی تولید کافی گروه گروه از مردم از قحطی و گرسنگی می مردند. عامل تکنولوژی که کشورهای ثروتمند غربی صاحبان آن می باشند وسیله ای جهت استثمار ملل ضعیف شده است. اگرچه بعضی از کشورهای جهان سوم منابع طبیعی غنی در اختیار دارند و کشورهای صنعتی به این منابع برای گردش چرخ صنعت نیاز دارند. باید قاعدتاً وابسته به این کشورهای صاحب منابع باشند. ولی بالعکس آن وجود دارد و تکنولوژی سهم مهمی در آن دارد.

توصیف وضعیت منابع طبیعی ایران :

برای آشنایی با منابع کشور هریک از منابع از لحاظ آماری مورد بررسی قرار می گیرد.

۱- زمین :

مساحت کشور بالغ بر ۱۶۴/۸ میلیون هکتار می باشند . و از این مقدار تنها ۳۲ میلیون هکتار آن مناسب برای کشاورزی است . که شامل ۱۹/۴ درصد کل زمین های ایران می گردد.

وسعت اراضی (واحد) : میلیون هکتار

زمین	اراضی مساعد	نیمه مساعد	نامساعد	جمع کل اراضی
وسعت اراضی	۳۲	۱۹	۱۱۳/۸	۱۶۴/۸
زیرکشت آبی سالانه	۳/۱۵	۰/۹۰	۱/۲۰	۵/۲۵
زیرآیش آبی سالانه	۲	-	-	۲
زیر کشت دیم سالیانه	۵/۳۰	-	-	۵/۳۰
زیرآیش دیم سالیانه	۶	-	-	۶

همچنانکه در جدول آمده است از ۳۲ میلیون هکتار اراضی مرغوب کشور فقط ۳۱۵۰ هزارهکتار زیر کشت سالیانه به طریقه آبی می باشد . یعنی چیزی در حدود ۹/۸ درصد آن و ۲ میلیون هکتار وسعت اراضی آیش آنجا می گردد.

در مجموع از کل اراضی مساعد حدود ۵/۱۵ میلیون هکتار آن زیر کشت و آیش آبی می باشد که این مقدار از معادل ۱۶/۱ درصد کل اراضی ایران را تشکیل می دهد.

حدود ۳۴ درصد مجموع اراضی مرغوب کشاورزی ایران زیر کشت و آیش دیم می باشد. در ضمن از ۱۶۴/۸ میلیون هکتار وسعت اراضی کشور بر روی کمتر از ۱۹ میلیون هکتار (یا ۱۱/۵ درصد) آن عملیات کشاورزی و کاشت سالیانه صورت می گیرد.

۲- آب :

اصولاً ایران کشور خشک و کم آبی است و در تقسیم بندی جهانی جزء آن دسته از کشورهای محسوب می شود که از کمترین میزان بارندگی سالیانه برخوردارند. به طوری که مقدار متوسط بارندگی در مملکت ما معادل یک سوم بارندگی جهان می باشد.

این در حالی است که حین مقدار کم نیز بطور مساوی در سطح ایران تقسیم نمی گردد. بنحوی که در مناطق مرکزی و جنوبی کشور میزان بارندگی بسیار اندک بوده لیکن در مناطق شمالی بدلیل وجود رشته کوههای البرز بارندگی در حد خوبی قرار دارد.

متوسط حجم ریزشهای جوی کشور :

متوسط میزان بارندگی در ایران معادل ۲۳۰ میلیمتر واحد سطح می باشد. و با توجه به وسعت کشور متوسط حجم ریزشهای جوی در حدود ۳۷۰ میلیارد متر مکعب برآورد شده است. از این مقدار ۶۵ درصد آن (بیشتر از ۲۴۰ میلیارد متر مکعب) از طریق تبخیر از دسترس خارج می شود و حدود ۱۲۸ میلیارد متر مکعب آن باقی می ماند که به دو صورت آبهای سطحی و آبهای زیر زمینی در داخل کشور جریان می یابد.

آبهای سطحی کشور:

متوسط حجم آبهای سطحی ایران با احتساب آبهای حوزه های خارجی از کشور به داخل از ممکن وارد می شود و همچنین آب رودخانه های مرزی در حدود ۹۵ میلیارد متر مکعب در سال تخمین زده می شود. که از این مقدار حدود ده میلیارد متر مکعب آن منابع آبهای زیر زمینی را تغذیه می نمایند و ۲۳ میلیارد متر مکعب از آبهای سطحی با استفاده از مخزنی و انحرافی در حال حاضر مهار و قابل کنترل شده است و در ضمن حدود ۱۸/۵ میلیارد متر مکعب نیز به صورت نسبی مورد استفاده قرار می گیرد. از ۲۳ میلیارد متر مکعب آبهای سطحی کشور که توسط سدهای مخزنی و انحرافی مهار گشته اند مقدار ۱۴ میلیارد متر مکعب آن برای مصارف کشاورزی اختصاص داده شده لیکن به دلیل نبودن و تکمیل نشدن شبکه های آبیاری پس از گذشت ۲۰ سال (شبکه های آبیاری ۴/۳) و نیز نبودن و تکمیل نشدن زهکشی ها (اصلی و فرعی) تنها از ۹ میلیارد متر مکعب آن استفاده می شود. و ۵ میلیارد متر مکعب آن در سال با وجود احتیاج شدید بخش کشاورزی به آن بلا استفاده است. و به مصرف واقعی نمی رسد همچنین برای مصارف شرب و غیره در حدود ۹ میلیارد متر مکعب از آبهای مهار شده، سوم برای این منظور اختصاص یافته است. که بدین ترتیب جمعاً از ۲۳ میلیارد متر مکعب آب عملاً ۱۸ میلیارد متر مکعب آن مورد استفاده قرار می گیرد.

آبهای زیر زمینی :

کل منابع آبهای زیر زمینی دشتهای آبرفتی کشور سالیانه در حدود ۴۰-۳۵ میلیارد متر مکعب برآورد شده است . از این مقدار ۳۱-۲۷ میلیارد متر مکعب آن بوسیله چاههای عمیق و چشمه سارها و قنوات برای مصارف و نیازهای کشاورزی و صنعت و شرب مورد استفاده قرار می گیرد. بنابراین مقدار آب زیرزمینی قابل توسعه برابر حداکثر ۱۰ میلیارد متر مکعب در سال می باشد. از کل منابع آبهای قابل حصول (پتانسیل آبی کشور) حدود ۶۰ میلیارد متر مکعب جهت آبیاری ، حدود ۳ میلیارد متر مکعب برای مصارف شهری و صنعتی و حدود ۱۰ میلیارد متر مکعب آن صرف کنترل سیلابها و یا تولید برق می شود. بدین ترتیب بزرگترین مصرف کننده آب کشور کشاورزی بوده که بیش از ۸۰ درصد آب مهار شده (عرضه آب) را به خود اختصاص داده است . طبق آمار موجود مساحت کل زراعتهای آبی کشور به حدود ۳/۶ میلیون هکتار بالغ می شود در صورتی که آب مورد نیاز هر هکتار را با راندمان ۵۰ مصرف به طور متوسط ۱۰ هزار متر مکعب فرض نمائیم جمعاً ۳۶ میلیارد متر مکعب آب در سال برای آبیاری زراعتهای آبی لازم خواهد بود. با توجه به اینکه میزان آب استخراج شده جهت آبیاری سالانه بیش از ۶۰ میلیارد متر مکعب می باشد. راندمان مصرف آب در کشاورزی حدود ۳۰ درصد خواهد بود. به عبارت دیگر از هر ۱۰۰ متر مکعب آبی که جهت مصارف کشاورزی استخراج می گردد ۷۰ متر مکعب هدر می رود . ۳۰ درصد آن در مسیر انتقال به سطح مزارع تلف می شود.

۳- جنگل :

این منابع طبیعی از جهات مختلف حائز اهمیت است ، جنگلها در اعتدال آب و هوا (کاهش برداشت زمستان و کاهش گرما و خشکی تابستان) سلامت محیط زیست و جلوگیری از فرسایش خاک نقش عمده ای دارند. از مهمترین منابع تولید چوب ، جذب کربنیک هوا و تولید اکسیژن بشمار می روند. جنگلها از ۳۰۰ میلیون سال پیش (در دوره یک میلیون ساله) «کربینز» Carbonifere وجود آمده از جمله عواملی بوده که کره زمین را قابل زیست کرده است . مساحت کل جنگلهای ایران ۱۲/۷۴ میلیون هکتار یعنی برابر ۷/۷۲ درصد مساحت کشور است . جنگلهای ایران را می توان به سه منطقه الف : کرانه دریای مازندران ، ب : غرب و جنوب غربی ، ج : حاشیه کویر تقسیم بندی کرد. مساحت این جنگلها به ترتیب ۱/۸۴ میلیون

هکتار (۱۴/۴۴ درصد) از شمال ، ۳/۵ میلیون هکتار (۲۷/۷ درصد) از غرب و ۷/۴ میلیون هکتار (۵۸ درصد) از حاشیه و کویر از کل جنگلهای ایران است . در ایران ، تنها از جنگلهای شمال استفاده تجاری می شود. مساحت جنگلهای تجاری شمال ۱/۳۸ میلیون هکتار یا ۷۵ درصد کل جنگلهای شمال است. میزان تولید چوب از سطح جنگلهای شمال کشور بالغ بر ۱/۵ میلیون متر مکعب است . لکن می توان با تنظیم و اجرای برنامه های احیایی ایجاد شبکه راههای اصلی و فرعی ، تجهیز واحدهای بهره برداری و غنی سازی جنگل و استفاده از گونه های سریع الرشد میزان تولید را در میان مدت به ۴ میلیون متر مکعب و در دراز مدت به ۱۰ تا ۸ میلیون متر مکعب افزایش داد. بررسی های کارشناسان نشان می دهد که صورت احیای جنگلهای شمال و غرب و جنوب کشور و استفاده کامل از پتانسیل تولید جنگل در یک برنامه دراز مدت به در آمد سالیانه معادل ۲۸۰ میلیارد ریال در سال دست خواهیم یافت . که این مبلغ بیش از نیمی از درآمد تولیدات نفتی است . با توجه به اینکه درآمد حاصل از نفت روزی پایان خواهد یافت ولی جنگل به عنوان یک واحد تولیدی پایان ناپذیر با درآمد می تواند نقش مهم ارزنده ای در دراز مدت داشته باشد.

۴- مراتع :

مراتع در عرف به زمینهایی اطلاق می شود که در فصل دارای پوشش گیاهی علوفه ای باشد. اراضی آیش زراعتی جزو زمینهای مرتع طبقه بندی نمی شود اگر چه این زمینها ممکن است مانند مراتع ، به عنوان چراگاه مورد استفاده قرار گیرد. وسعت مراتع در ایران ۹۰ میلیون هکتار برآورد می شود. که تنها ۱۴ میلیون هکتار ، ۱۵/۵۶ درصد آن جزء مراتع خوب و تا متوسط بشمار می رود. تولید متوسط علوفه خشک در واقع کوهستانی - ییلاق ۲۹۰ کیلوگرم در هر هکتار است . مراتع متوسط تا فقیر (بوته زارها) ۶۰ میلیون هکتار ، یا ۶۶/۹۲ درصد مراتع را تشکیل می دهد که تولید متوسط آنها ۹۲ کیلوگرم علوفه خشک در هر هکتار است . مراتع فقیر کویری با مراتع در حاشیه کویر ، ۱۶ میلیون هکتار برابر ۱۷/۷۸ درصد کل واقع کشور - و تولید متوسط آنها ۲۵ کیلوگرم در هکتار است . تولید سالانه مراتع ۱۵/۵ میلیون تن علوفه خشک قابل استفاده دام برآورد می شود. مراتع کشور در طول زمان در معرض تخریب قرار گرفته است . علاوه بر کاهش سطح مراتع ، علوفه خشک بدست آمده از مراتع از متوسط ۴۰۰ تا ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار حدود ۱۷۲ کیلوگرم در هکتار کاهش یافته

است . که پیامد آن افزایش واردات گوشت و علوفه (۲۲/۷ هزار تن گوشت و ۱/۱۷ میلیون تن علوفه در سال (۱۳۶۳) بوده است . ناهماهنگی بین ظرفیت مراتع و تعداد دام از جمله مهمترین علل تخریب واقع در کشور است . بر پایه آخرین بررسی های انجام شده هم اکنون ۳/۵ تا ۳ برابر ظرفیت موجود مراتع در بعضی نقاط کشور دام وجود دارد . که نتیجه این ناهماهنگی علاوه بر تخریب و کاهش مراتع و فرسایش خاک ، افزایش مرگ و میر دام بین ۳۰ تا ۲۰ درصد افزایش ضایعات و کاهش تولید دامی بوده است .

۵- شیلات :

مصرف سرانه ماهی در جهان ۱۳ کیلوگرم است . ولیکن همین ۱۳ کیلوگرم نیز به مانند بسیاری از کالاها و موارد دیگر عادلانه در جهان تقسیم نشده است . برابر نمونه ، علی رغم میزان مصرف سرانه ماهی در کشورهای در حال توسعه که کمتر از ۸ کیلوگرم می باشد لکن در کشورهای صنعتی و پیشرفته مقدار آن بالغ بر ۲۴ کیلوگرم می گردد که سه برابر کشورهای در حال توسعه و ۸۵ درصدش از مصرف سرانه جهان است همچنین در کشورهای سوسیالیستی میزان مصرف سرانه به ۱۲ کیلوگرم می رسد که نصف مقدار مصرف سرانه کشورهای پیشرفته است در ایران نقش ماهی در تأمین مواد غذایی بسیار کمتر از حد جهانی و مصرف سرانه آن ۳/۵ کیلوگرم است . و این در حالی است که کشور دارای بیش از ۱۸۰۰ کیلومتر ساحل در خلیج فارس و دریای عمان و همچنین ۶۵۷ کیلومتر ساحل در شمال می باشد و به غیر از آن در داخل کشور دریاچه ها و رودخانه های بزرگ و کوچکی نیز قرارداد . متوسط مصرف روزانه پروتئین مردم ایران در حدود ۸۰ گرم برآورد شده که بیش از ۵۹ گرم یا معادل ۷۴ درصد آن از طریق پروتئین نباتی و ۲۱ گرم یا ۲۶ درصد باقیمانده از پروتئین حیوانی تأمین می گردد. که در این میان نقش ماهی و دیگر آبزیان دریا کمتر از نیم گرم می باشد. بیشترین ذخایر آبزیان در ایران در آبهای گرم جنوبی قرار دارد. در مورد میزان ذخایر آبهای ایران برآوردهای مختلفی صورت گرفته است . برطبق آخرین بررسی های انجام شده امکانات بالقوه و استفاده بالفعل به ترتیب ذیل می باشد.

امکانات بالقوه و استفاده بالفعل (هزارتن)

۳۳	۱۲۲	تولید ماهی درآبهای داخلی (۱۰۰۰ تن)
۱۴۰	۵۶۵	استحصال ماهی و خاویار درآبهای جنوب
۱۳/۷	۵۳	استحصال ماهی و خاویار درآبهای شمال
۱۸۶/۷	۷۴۰	

۶- معادن:

در حال حاضر ۳۰۰ معدن در بخش های فلزی و غیر فلزی و مصالح ساختمانی با ذخیره احتمالی ۴۱ میلیارد تن و ذخیره قطعی ۱۶/۵ میلیارد تن شناخته شده و قابل بهره برداری هستند که از این تعداد تنها ۸۴۲ معدن در حال حاضر فعال و یا نیمه فعالند همچنین برآورد می شود که چیزی در حدود ۱۰ الی ۲۰ درصد معادن کشورمان کشف شده است .

میزان ذخائر قطعی مواد معدنی عمده و نسبت تولید به ذخائر

تولید ۶۷ ذخائر قطعی	تولید ۶۶ ذخائر قطعی	میزان ذخائر قطعی (هزارتن)	مواد معدنی
٪۱	٪۱	۳۸۰۰۰	زغال سنگ
٪۱	٪۱	۶۱۶۰۰۰	مس
٪۱	٪۱	۱۱۰۰۰۰۰	آهن
٪۳	٪۱	۲۶۰۰۰	سرب و روی
٪۳	٪۳	۲۵۰۰	کرومیت
٪۲	٪۲	۷۵۴۰۰۰	سنگ آهک
٪۱	٪۱	۷۰۰۰۰	کانتولن و خاک نسوز
٪۷	٪۷	۱۰۰۰۰۰	سنگ گچ
٪۴	٪۴	۲۱۴۱۵	سیلیس و گوارتیزیت
٪۱	٪۱	۶۵۰	فلورین
۰/۳	٪۲	۱۷۸۰۰۰	سنگ تزئینی

مقایسه تولید ذخایر قطعی و نسبت بین آنها عدم استفاده از امکانات معدنی کشور را نشان می دهد .

میزان تولیدات مواد معدنی معادن فعال کشور - تن - میلیون ریال

سال	مقدار تولید	ارزش تولیدات
۶۴	۴۲۳۸	۵۷۴۱۰
۶۵	۳۰۷۳۵۰۰۷	۷۴۲۷۳
۶۶	۶۱۳۳۸۸۴۱	۹۴۷۵۳
۶۷	۱۲۳۲۳۲	۲۴۱۵۸۱

۷- نفت :

در ایران تاکنون جمعاً ۵۴ میدان نفتی در خشکی کشف گردیده که از این تعداد ۷ میدان نفتی مربوط به ۱۰ سال بعد از پیروزی انقلاب اسلامی می باشد. که هنوز مورد بهره برداری قرار نگرفته است . میزان کل ذخایر نفت خام کشف شده در خشکی برابر ۳۴۲/۸۵ میلیارد بشکه است که از این مقدار در حال حاضر ۵۳/۴۱ میلیارد بشکه (شامل ۳۶/۴۱ میلیارد بشکه نفت قابل استحصال اولیه و ۱۷ میلیارد بشکه مربوط به بازیافت ثانویه از طریق تزریق گاز) قابل استحصال میباشد. میدان نفتی کشف شده فلات جمعاً ۲۰ میدان بوده که جمع ذخایر نفتی کشف شده آن برابر ۳۸/۹۹ میلیارد بشکه است از این مقدار در حال حاضر حدود ۵/۶۴ میلیارد بشکه (شامل ۴/۴۲ میلیارد بشکه به صورت بازدهی اولیه و ۱/۲۲ میلیارد بشکه معروف به بازیافت ثانویه) قابل استحصال است .

۸- گاز :

کشور جمهوری اسلامی ایران بعد از شوروی دارای بزرگترین منابع گاز طبیعی جهان است . بطوریکه این منابع بر ۱۷/۳۴ تریلیون متر مکعب ارزیابی شده اند. که می تواند به مدت دهها سال انرژی کشور را تأمین کند.

تولیدات نفت و گاز

۱۳۶۷	۱۳۶۶	۱۳۶۵	۱۳۶۴	۱۳۶۳	۱۳۶۲	۱۳۶۱	۱۳۶۰	۱۳۵۹	
۹۲۷									نفت میلیون بشکه در سال
۱۳۵۱	۱۰۹۳	۸۹۴	۱۲۱۵	۱۰۹۳	۹۸۴	۱۰۷۴	۵۶۶	۵۹۷	تولید ناخالص
۹۴۶	۷۱۸	۵۵۱	۸۵۰	۷۶۱	۵۴۸	۶۳۵	۳۴۴	۳۲۸	مصرف
۴۰۵	۳۷۵	۳۴۳	۳۶۵	۳۳۲	۴۳۶	۴۳۸	۲۱۱	۲۵۱	سوزانده شده

نقش و اهمیت منابع طبیعی در توسعه :

توسعه اقتصادی معمولاً توأم با بهبود و پیشرفت رفاه عمومی است. معمولاً هدف نهایی یک سیستم اقتصادی فراهم آوردن رضایتمندی جامعه آن اقتصاد است. البته در اینجا رفاه رضایتمندی کل جامعه مطرح است و نه فرد برای اینکه کارکرد یک اقتصاد را بسنجیم معمولاً نگاه می‌کنیم که چگونه اقتصاد آن جامعه منابع موجود را بکار گرفته و تاچه حد از منابع موجودش استفاده می‌کند. و چقدر از منابع بیکار باقی می‌ماند. مثلاً استخدام نیروی انسانی یکی از شاخصهای مهم است و به تبع منابع طبیعی هم از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است زیرا وقتی که تولیدات (خواه تولیدات صنعتی و خواه تولیدات کشاورزی) افزایش یابد میزان استفاده از منابع هم افزایش می‌یابد. اگر این منابع در کشور باشند نیاز به وارد کردن و خروج ارز و مسائل دیگر پیامد آن را ندارد. و تکنولوژی استفاده و ساخت تولیدات بوسیله این منابع اگر در کشور نباشد، وارد می‌گردد و پس انداز ارزی زیادی حاصل خواهد شد. میزان بیکاری نیروی انسانی معیاری برای رفاه اقتصادی است زیرا باعث کاهش در آمد افرادی که بیکار شدند می‌شود و همچنین اگر کشوری مخارج این بیکاران و خانواده‌اش را تأمین کند در کل اجتماع تأثیر خواهد داشت. بهر حال تمام این مسائل در کل تولید ناخالص ملی اثر می‌گذارد. معمولاً آن را شاخص عملکرد یک اقتصاد می‌توان در نظر گرفت. در کشوری که GNP از رشد بالایی برخوردار است از لحاظ اقتصادی پیشرفته و موفق است. زمانی که GNP از یک رکورد برخوردار باشد. حالت کساد است و در این زمان بیکاری وجود خواهد داشت. و اقتصاد نمی‌تواند از تمام ظرفیت بالقوه خود استفاده کند و ظرفیت بیکار وجود دارد.

البته تاچه حد می‌تواند یک معیار اندازه‌گیری خوب باشد جای سؤال و بحث است. مثلاً اگر قیمت بعلت تورم در یکسال افزایش یابد چون بصورت ارزش تولید کل در نظر گرفته می‌شود. در نتیجه این ارزش مقدار بیشتری را نشان می‌دهد. در صورتیکه تولید کل افزایش نیافته است البته این مشکل را اگر مقایسه چند سال باشد با در نظر گرفتن سال مبنا و تعدیل ارزش می‌توان برطرف کرد.

تأثیر موجودی منابع طبیعی بر رشد اقتصادی :

در اینجا سعی می شود که شرایط موجودی منابع و اثر آن بر رشد اقتصادی مورد بررسی قرار می گیرد . در اینجا نشان خواهیم داد چگونه شرایط مختلف موجودی منابع رشد اقتصاد را تحت تأثیر قرار می دهد .

عقیده براین است که منابع کمیاب هستند. و بمرور زمان مقدار کمیابی افزوده می شود. و کمیابی منابع و تشدید استخراج سطح زندگی و رشد اقتصادی را مختل می کند.

برای مشخص کردن مقدار کمیابی باید ذخیره منابع طبیعی ، تکنولوژی تولید و مکانیسم تخصیص منابع در یک سیستم اقتصادی را شناخت . یعنی کمیابی باید در سطح تعادل اقتصادی عمومی تعریف و اندازه گیری شود. چقدر امکان این کار وجود دارد؟

در اینجا می توان از مدل‌های ساده ی اقتصاد کلان استفاده کرد که هر یک از مدل شرایط بخصوص موجودی منابع و فرضیه های مربوط به تغییرات تکنولوژی را در بر داشته باشد.

با ساخت این مدل ، حداقل سه چیز را برای هر مدل می خواهیم بدانیم .

۱- چه عواملی دقیقاً بر تولید ملی و تولید سرانه اثر می گذارند.

۲- محدودیت رشد از چه جهاتی وجود دارد.

۳- چه اثری از کمبود منابع طبیعی را در هر مورد قادر هستیم ببینیم .

در اینجا دو حالت را در نظر می گیریم . مدل اقتصاد مرزی (*frontiereconomy*) و

مدل ساده ریکاردویی (*Simple Ricardian Model*) ، در مدل اقتصاد مرزی ، اقتصادی

فرض می شود با عرضه زیاد منابع طبیعی نسبت به سرمایه و کار . منابع طبیعی نامحدود است

و حالتی را بیان می کند که هزینه های واحد منابع در طول زمان ثابت است . و این هزینه

بستگی به نرخ مصرف منابع ندارد.

اقتصاد ساده ریکاردویی حالتی است که مقدار منابع طبیعی محدود فرض شده است و

هزینه هر واحد منابع طبیعی در اثر افزایش استخراج یا افزایش تولید افزایش می یابد. بعنوان

مثال ، در اثر افزایش نیاز ناچار به استفاده از زمینهای نامرغوب می شویم که هزینه هر واحد

آن بیشتر است .

روابط اساسی مدل :

$$\text{GNP}(t) = F[\text{Lo}(t), (t)] \quad (1)$$

$$\text{Ro}(t) = g[\text{L}^1(t)] \quad (2)$$

$$\text{Lo}(t) + \text{L}^1(t) = \text{L}(t) \quad (3)$$

رابطه اولی تولید کالای نهایی خدمات را نشان می دهد که ترکیبی از مقدار نهایی سرمایه کار ،
 $\text{Lo}(F)$ و منابع طبیعی $\text{Ro}(t)$ را بکار می برد.

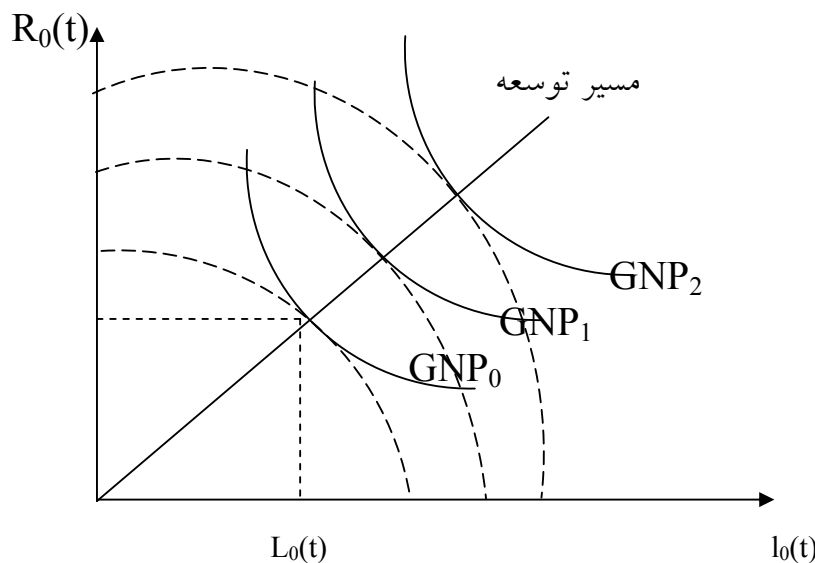
رابطه دومی تولید میانی (intermediate good) که مطابق تکنولوژی (یا تابع تولید) ،
 $g(O)$ با استفاده از ترکیب نهاده های کار - سرمایه بمقدار «L» ساخته شده . باید توجه کرد
که تابع $g(O)$ می تواند تابعی با بازده به مقیاس افزایشی ، ثابت و یا کاهششی باشد. این تابع
اثر ذخیره (stok effect) را نشان نمی دهد . یعنی فرض شده است که کاهش یا افزایش در
ذخیره منابع طبیعی در تولید کالا اثر نداشته باشد.

رابط سوم نشان می دهد که کل کار و سرمایه استفاده شده در هر دوره باید مساوی مقدار
موجودی آن دوره $L(t)$ باشد . یک رابطه مبادله بین مقدار سرمایه و کار که مستقیماً
برای تولید GNP بکار برده شده با مقدار منابع طبیعی $\text{Ro}(t)$ بکار برده شده وجود دارد.
این رابطه مبادله را با جانشین کردن رابطه (3) و (2) می توان بدست آورد.

اگر مقادیر R_0 و L_0 را در یک محور مختصات بکشیم یک منحنی امکانات تولید بدست
می آید .

شکل این تابع می تواند - مقعر ، محدب یا خطی باشد - و حرکت این منحنی به بیرون یا
داخل در اثر تغییر $L(t)$ ، و بستگی به بازده بمقیاس تابع تولید برای منابع $g(O)$ دارد. با
کشیدن منحنی امکانات تولید می توان در یافت چقدر از سرمایه و نیروی کار کل را به تولید
منابع جهت افزایش GNP و چه مقدار را مستقیماً در تولید GNP باید بکار برد.

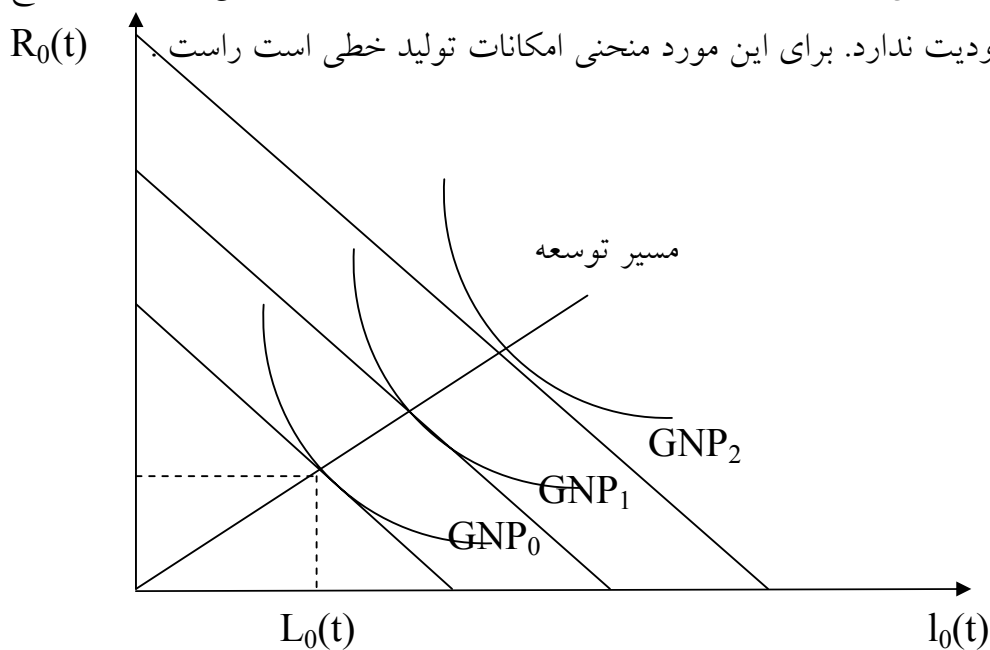
اگر منحنی بی تفاوتی GNP هم به شکل اضافه گردد. ترکیب L_0 و R_0 که می
تواند GNP را در دو نقطه از زمان ماکزیمم کند بدست می آید.



وقتی که $L(t)$ افزایش یابد transformation بطرف بالا انتقال پیدا می کند. و نقاط تماس با منحنی بی تفاوتی GNP می تواند مسیر توسعه یک اقتصاد را نشان دهد. Frontier economy با فرض منابع طبیعی خیلی فراوان دارای تابع تولید $g(0)$ با بازده بمقیاس ثابت است.

یعنی منابع به اندازه ای در دسترس است که می توان تولید را با هر ترکیب از نهاده کار - سرمایه بدست آورد.

مقدار افزایش GNP محدودیت مقدار نهاده کار - سرمایه دارد ولی از لحاظ منابع طبیعی محدودیت ندارد. برای این مورد منحنی امکانات تولید خطی است راست.



یک اقتصاد ساده ریکاردویی اقتصادی است با بازده بمقیاس کاهشی تابع تولید منابع ، یعنی ($g(0)$) هر زمان بمقیاس کاهشی دارد. در این حالت نه تنها قسمتی از L باید برای تولید $R0$ بکار رود بلکه بازآمد هر واحد افزایش در $R0L$ باید با یک نسبت بیشتر افزایش یابد. این موجب کند شدن رشد GNP می شود . منحنی انتقالی - $R0$ مطابق شکل ۱ بطرف بیرون انتقال پیدا می کند.

چون نشانه ای از تغییرات کمیابی منابع طبیعی را در اقتصاد ساده ریکاردویی و یا frontier می توان مشاهده کرد. در هر اقتصادی که ماکزیمم کردن GNP را با دو فاکتور $L0-R0$ جستجو می کند. ارزش نسبی این عوامل با نرخ که آنها می توانند جانشین یکدیگر شوند تعیین می شود . این نرخ جانشین بوسیله شیب منحنی بی تفاوتی در نقطه تماس ($R0,L0$) داده می شود. که از نقطه تماس می توان خطی مماس کرد و شیب خط مماس شیب GNP در نقطه مربوط است . تغییرات در شیب این خط مماس هنگامیکه مسیر رشد اقتصادی تغییر کند . تغییرات ارزش دو فاکتور $L0,R0$ را اندازه گیری می کند. اگر خط مماس بر خلاف عقربه ساعت و بطرف بیرون حرکت کند $R0$ کمیاب تر و با ارزش تر می شود. ولی اگر خط مماس در جهت عقربه ساعت حرکت کند $R0$ فروانتر و کم ارزشتر می گردد. شکل ۱ مورد کمیاب تر و با ارزش شدن و شکل ۲ مورد ثابت بودن میزان نسبی کمیابی و ارزش را نشان می دهد.

در اقتصاد frontier شیب منحنی بی تفاوتی در امتداد خط مسیر توسعه ثابت است، که نشان می دهد قیمت های نسبی (هزینه ها) $L0,R0$ در طول زمان تغییر نمی کنند . این نتیجه بنظر موجه می آید. چون شرایط موجودی منابع طبیعی ، طبق تعریف تغییر نمی کند.

در اقتصاد ساده ریکاردویی ، قیمت (هزینه) باید افزایش یابد تا رشدی بوقوع پیوندد . چون تبدیل و یا انتقال L به $R0$ وقتیکه تولید $R0$ گسترش می یابد. کارایی خود را بتدریج از دست می دهد . شکل (۱ و ۲) هم نتیجه موجهی را که نسبت نهاده های تولید $R0$ با گسترش مسیر توسعه ، کاهش می یابد را نشان می دهد :

مثال از اقتصاد ساده ریکاردویی frontier

اگر تابع GNP را یک تابع کاب راگلاس فرض کنیم

$$Gnp = b_o l_o^{b1} r_o^{b2} \quad (1)$$

تابع انتقالی $(R_o - I_o)^*$ برابر است با

$$R_o = a_o l_1^{a_1} = a_o (L - L_o)^{b_2 a_1} \quad (2)$$

اگر معادله ۲ را در یک بگذاریم

$$GNP = b_a a_o^{b_2} (L - L_o)^{b_2 a_1} \quad (3)$$

مقدار L_o که اقتصاد را در امتداد مسیر توسعه شکل (۴-۱) حرکت خواهد داد. از ماکزیمم

کردن رابطه ۳ بدست می یاید.

از ۳ نسبت به L_o مشتق می گیریم .

اگر I_o^* را در رابطه (۳) قرار دهیم . ماکزیمم GNP به ازای هر مقدار از L بدست خواهد آمد.

$$GNP = b_a a_o \left\{ \frac{b_1}{b_1 - b_2 a_1} \right\}^{b_1} L^{b_1} \left\{ L - \frac{b_1}{b_1 + b_2 a_1} L \right\}^{b_2 a_1} = b_o a_o \left\{ \frac{b_1}{b_1 + b_2 a_1} \right\}^{b_1} \left\{ \frac{b_2 a_1}{b_1 + b_2 a_1} \right\}^{b_2 a_1} L^{b_1 + b_2 a_1}$$

و یا $GNP = KL^{B_1 + B_2 a_1}$ که عبارات شامل پرامترها و می باشد.

از این فرمول نتیجه می شود که

(۱) رشد L

رشد مسیر توسعه GNP را تعیین می کند

(۲) بمقیاس کلی p ، که برابر است با $(b_1 + b_2 a_1)$ و شامل بازده بمقیاس کلی هر دو تابع او ۲

است . یعنی بازده بمقیاس کلی برابر است با بازده به مقیاس تولید ، $(b_1 + b_2 a_1)$ + بازده

بمقیاس منابع طبیعی (a_1)

بازده بمقیاس کلی برابر است با بازده بمقیاس تولید GNP ، $(b_1 + a_1)$ + بازده به مقیاس منابع

طبیعی (a_1)

Cuse no	b1	b2	a1	P=b1+b2a1	
۱	۰/۶	۰/۴	۱	۱	Constant returns
۲	۰/۶	۰/۴	۰/۵	۰/۸	Decreasing returns

۳	۰/۶	۰/۴	۰/۵	۰/۲	Increasing returns
۴	۰/۲	۰/۲	۱	۰/۸	Decreasing returns
۵	۰/۶	۰/۳	۲	۱/۲	Increasing returns
۶	۰/۶	۰/۶	۰/۵	۰/۹	Decreasing returns

جدول بالا نشان می دهد که بازده بمقیاس کاهشی در تابع تولید منابع طبیعی ($a_1 < L$) می تواند بازده ثابت و یا حتی بازده افزایش تابع GNP را خنثی کند. همانگونه که بازده افزایشی ($a_1 > L$) می تواند بازده کافی تابع GNP را جبران کند. در اقتصاد frontier ($a^1 = 1$) روند GNP سرانه تنها بستگی به بازده بمقیاس تابع تولید GNP دارد.

چه اتفاقی برای کمیابی نسبی ارزش $R0$ در طول زمان در اقتصاد با تابع کاب راگلاس خواهد افتاد؟ برای تعیین شیب مشترک منحنی انتقالی $R0-L0$ منحنی بی تفاوتی GNP در صورتیکه از منحنی انتقالی $R0-L0$ تابع (۲) مشتق بگیریم که نتیجه اش از این مشتق مشخص است که در اقتصاد ($a_1 L$) شیب ثابت خواهد بود. در صورتیکه در اقتصاد ساده ریکاردویی ($a_1 < L$) خط مماس به طرف بالا با شیب کافی حرکت می کند.

رفاه جامعه :

در مباحث قبل مشخص شد که منابع طبیعی می تواند رل مهمی را در رشد و تولید داشته باشد. تخصیص منابع باید به طریقی انجام گیرد که حداکثر رفاه را حاصل نماید. برای بررسی رفاه اجتماعی افرادی را که جامعه را تشکیل می دهند به دو گروه عمده مصرف کننده و تولید کننده تقسیم می نمایم. شرایطی را که رفاه این دو گروه را حداکثر می نماید تخصیص بهینه منابع را تعیین می نماید.

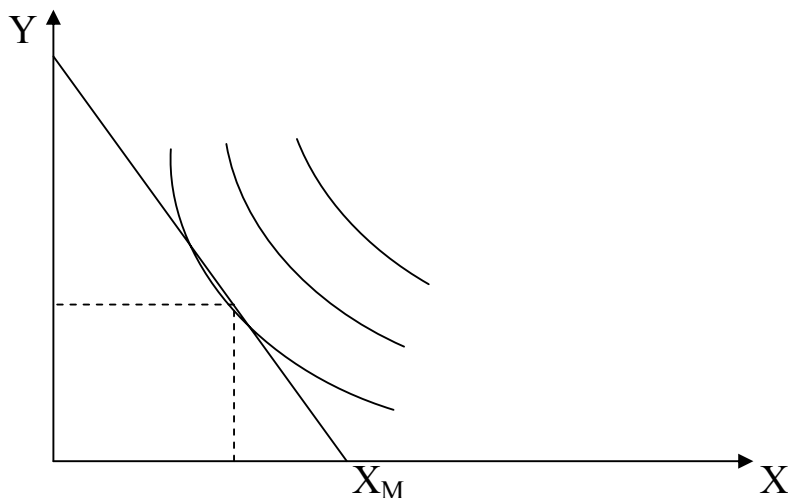
رفاه مصرف کننده :

فرض می کنیم که مصرف کننده بطور فعالی رفتار نموده و بازار رقابت کامل وجود داشته باشد. برای سادگی کار ابتدا یک مصرف کننده را در نظر گرفته و شرط حداکثر رفاه را به

دست می آوریم . و تعمیم به کل جامعه می دهیم . اگر این فرد کل درآمدش (I) را صرف

$$I = p_x x + p_y y \Rightarrow y = \frac{I}{p_y} - \frac{p_x}{p_y} x$$

فقط بودجه را در محور مختصات رسم می نمائیم .



مطلوبیتی که فرد از مصرف این در کالا کسب می نماید بصورت منحنی بی تفاوتی مطلوبیت در محور مختصات XY اضافه می شود. در شکل سه منحنی بی تفاوتی مطلوبیت ترسیم شده است .

اولویت منحنیها را بصورت زیر می توان نوشت : $W_3 > W_2 > W_1$

بودجه مصرف کننده I می باشد . با این بودجه نمی تواند به منحنی W_3 دست یابد . ولی منحنیهای W_1 و W_2 قابل دستیابی است . چون فرض بر کسب حداکثر مطلوبیت است لذا W_2 که یک نقطه تماس با خط بودجه دارد. و بر W_1 اولویت دارد انتخاب می شود. ترکیب مطلوب X و Y بوسیله نقطه T مشخص می گردد. در این نقطه شیب منحنی بی تفاوتی مطلوبیت مساوی شیب خط بودجه است . شیب خط بودجه برابر $\frac{-p_x}{p_y}$ بوده و شیب منحنی

بی تفاوتی برابر $MRS_{yx} = \frac{-MW_x}{MW_y}$ می باشد پس در نقطه T :

$$MRS_{yx} = \frac{-MW_x}{MW_y} = \frac{-p_x}{p_y} \Rightarrow \frac{MW_x}{p_x} = \frac{MW_y}{p_y}$$

یعنی حداکثر مطلوبیت وقتی حاصل می شود که هر واحد پول اختصاص داده شده به خرید هریک از کالاها مقدار مساوی مطلوبیت نهایی ایجاد نماید. اگر این شرط حاصل نشود یک

کالا باید مطلوبیت نهایی بیشتری ایجاد نماید لذا با انتقال از مصرف کالایی که $\frac{MW}{P}$ کمتری دارد به مصرف کالایی که $\frac{MW}{P}$ بیشتری دارد می توان بر مقدار مطلوبیت افزود . چنین حالتی را در شکل با حرکت از T' به T میتوان نشان داد. در نقطه T' رابطه T صادق است .

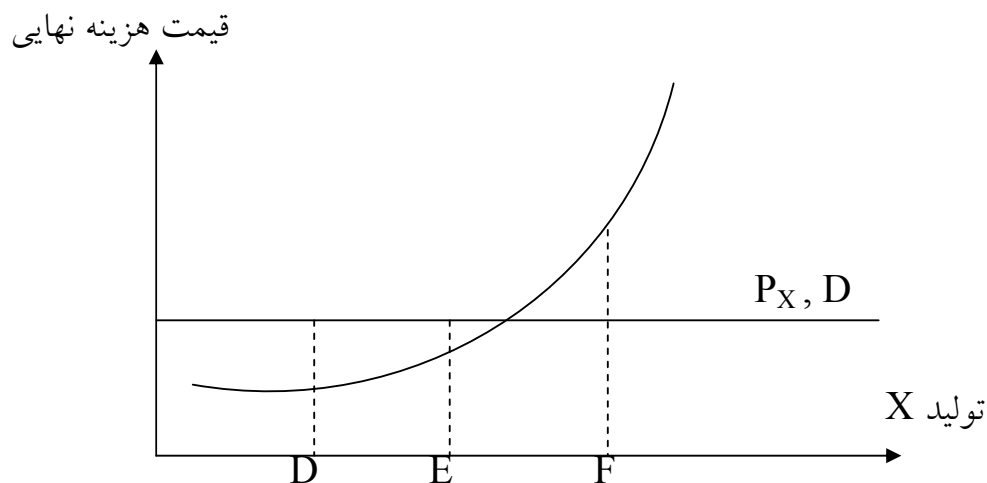
می توان با اختصاص بودجه بیشتر برای Y مقدار مصرف Y را زیاد و X را کم کرد و بر مقدار مطلوبیت افزود . و از منحنی W^1 به منحنی W^2 منتقل شد.

این رابطه که برای یک فرد و برای دو کالا بدست آمد می توان به کل تقاضا تعمیم داد و برای

$$n \text{ کالا نوشت . } \frac{MW_x}{P_x} = \frac{MW_2}{P_2} = \frac{MW_2}{P_2} = -$$

رفاه تولید کننده :

در مورد تولید کننده حداکثر سازی سود مطرح است . هر تولید کننده تا زمانی به تولید ادامه می دهد که قیمت محصول مساوی هزینه نهایی باشد.



بازار رقابت کامل فرض شده است . و قیمت بازار برای کالای X برابر p^2 می باشد لذا تولید کننده در قیمت px هر مقداری که مایل است می تواند تولید نموده و به بازار عرضه نماید بدون اینکه تأثیری بر قیمت بگذارد.

شرط ماکزیمم کردن سود ایجاد می نماید که واحد تولیدی در نقطه تا تولید نماید چون در این نقطه $px = MC_x$ است . اگر تولید در نقطه سمت چپ E (مثل D) باشد $px > MC_x$

است . و واحد تولیدی با افزایش تولید سود بیشتری می تواند کسب نماید . از طرف دیگر ، در نقطه ای در سمت راست E (مثل نقطه F) $P_x < MC_x$ است . و تولید کننده بازار هر واحد تولید به میزان $MC - p$ ضرر می نماید . پس حداکثر سود در نقطه $p_x = MC_x$ حاصل می شود . این رابطه را در مورد هر کالای دیگر می توان نوشت .

$$P_x = MC_x \quad , \quad P_y = MC_y \quad , \quad p_z = MC_z \quad , \dots$$

در حقیقت منحنی MC نقش منحنی عرضه را ایفا می کند اگر دو کالا مورد نظر باشد در

این صورت نسبت قیمت دو کالا $\frac{p_x}{p_y}$ برابر نسبت هزینه نهایی آن دو کالا است .

در حقیقت در مورد دو کالا شیب منحنی امکانات تولید $\frac{MC_x}{MC_y}$ برابر شیب خط هزینه تولید ،

است $\frac{p_x}{p_y}$.

این رابطه را برای هر تعداد کالا می توان تعمیم داد و همچنین این رابطه در مورد کلیه تولید کنندگان جامعه صادق می باشد .

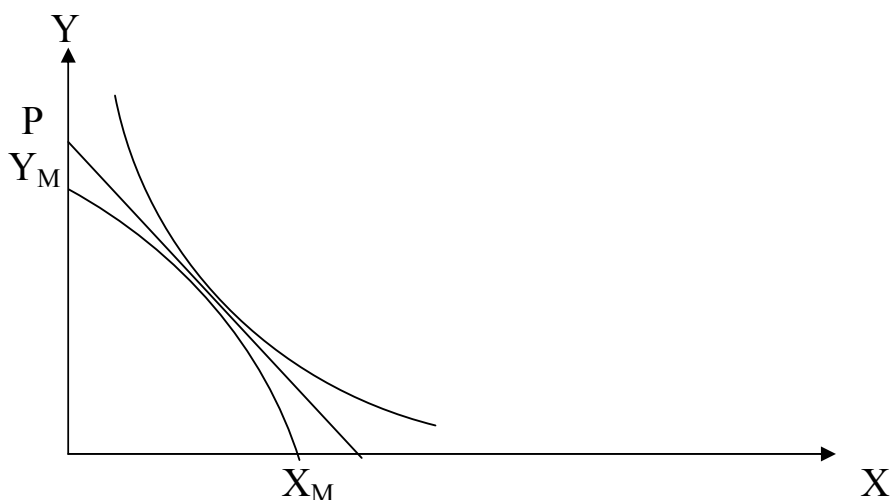
رفاه کل :

رفاه کل جامعه زمانی به تعادل (بهینه) است که شرایط لازم برای حداکثر رفاه مصرف

$$MRS_{yx} = -\frac{MW_x}{MW_y} = -\frac{p_x}{p_y} = -\frac{MC_x}{MC_y} = MRTS_{yx}$$

کننده و تولید کننده همزمان تأمین گردد یعنی

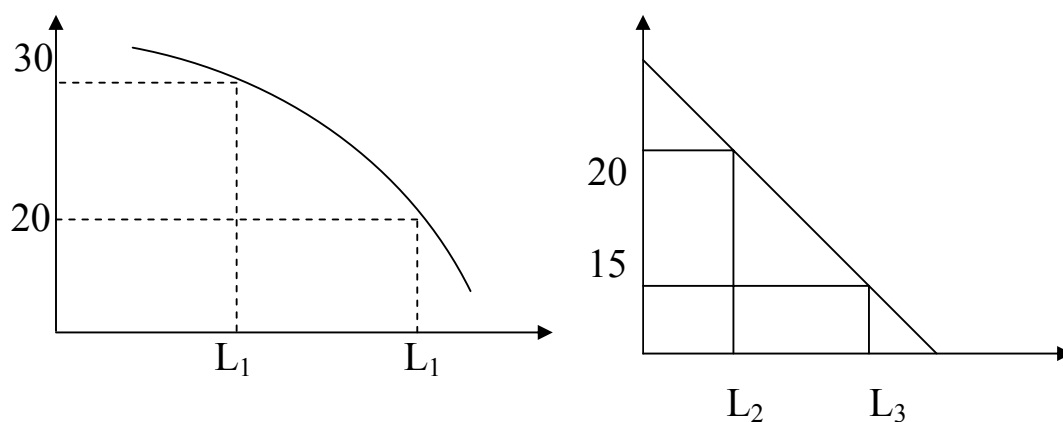
این رابطه را با استفاده از شکل زیر می توان نشان داد .



برای تخصیص بهینه منابع که بتواند حداکثر رفاه اجتماعی را تأمین نماید باید شیب منحنی امکانات تولید PPC مساوی شیب خط هزینه تولید، و مساوی شیب خط منحنی بی تفاوتی رفاه اجتماعی، باشد نقطه تعادل به دست آمده، MRS_{yx} ، نقطه پاراتوبتیمم است. اگر تعادل در نقطه دیگری باشد طوری که یک یا چند نفر استفاده بیشتری ببرند در این صورت مسلماً یک یا چند نفر دیگر ضرر خواهند نمود.

تخصیص منابع:

قیمت نقش کلیدی در تخصیص منابع به عهده دارد. رابطه کلی فوق این ادعا را تایید می کند. از ضرب قیمت در تولید نهایی، ارزش نهایی تولید بدست می آید. در تخصیص منابع بین مصارف مختلف ارزش تولید نهایی (VMP) آن منابع باید برای تمام مصارف مختلف، مساوی باشد. اگر مثلاً برای قطعه زمینی در نقطه مخصوص فقط دو نوع فعالیت وجود داشته باشد. اختصاص برای کاشت گندم، و اختصاص به ساختمان ... فرض کنید به مقدار L_1 برای کاشت گندم و به مقدار L_2 برای ساختمانی اختصاص داده شود.



اگر vmp هر دو فعالیت مساوی و برابر ۲۰ باشد مقدار L_1 به ساختمان و به گندم اختصاص می یابد و این یک تخصیص صحیح زمین است. اگر به ساختمان L_3 و به گندم اختصاص داده شود $vmp=15$ در این دو فعالیت متفاوت است. **در گندم $vmp=30$ و در ساختمان است.**

مسلم است که با اختصاص یک واحد زمین از گندم به ساختمان، صاحب زمین می تواند استفاده ببرد. یعنی با کاهش یک واحد زمین از گندم ۱۵ ریال ضرر می کند و با اختصاص آن

واحد زمین به ساختمان ۳۰ ریال دریافت می کند پس در نهایت ۱۵ ریال استفاده می برد. این انتقال زمین از گندم به ساختمان تاجایی انتقال می یابد که vmp دو فعالیت مساوی گردند.

عواملی که باعث تخصیص نادرست منابع می شوند.

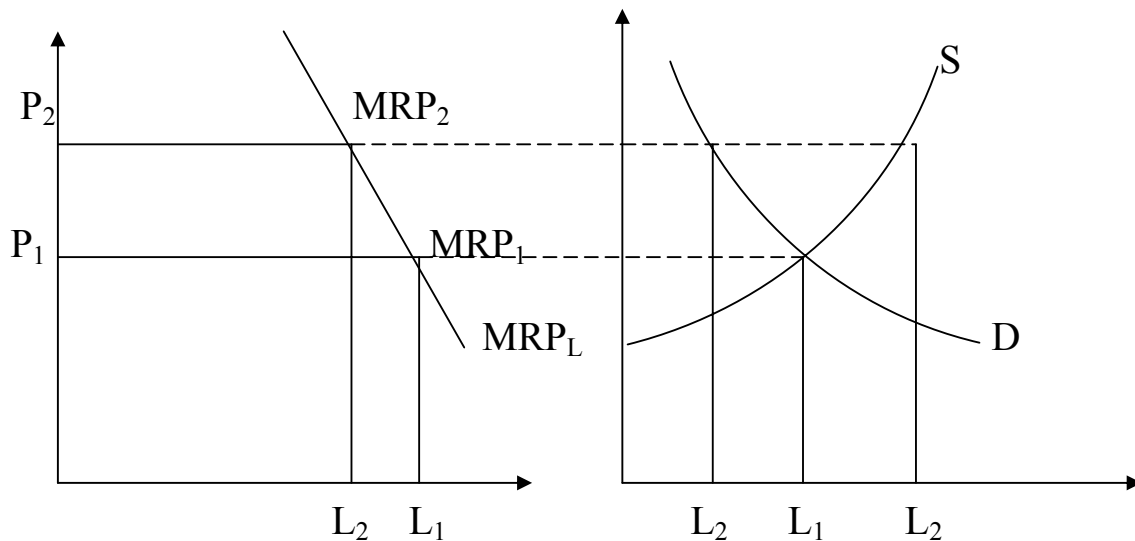
اگر مکانیسم قیمت به طور آزادانه عمل نماید. تخصیص صحیح منابع را در نهایت موجب می گردد ولی بعضی عوامل هستند که مانع چنین کاری می شوند در نتیجه باعث تخصیص ناصحیح منابع خواهند شد. از جمله این عوامل کنترل قیمت، انحصار در فروش، و ممنوعیت ورود به بعضی فعالیت ها می باشد.

۱- کنترل قیمت:

کنترل قیمت به صورت گوناگون ممکن است اعمال گردد. نتیجه نهایی آن تخصیص ناصحیح منابع است. چند مورد ذیلاً توضیح داده می شود.

قیمت تضمینی:

اگر فروشندگان منابع از قیمت بازار ناخشنود باشند ممکن است متفقاً تصمیم بگیرند که منابع خود را از یک قیمت تعیین شده کمتر ن فروشند. مثلاً کشورهای عضو اپک، اتحادیه های کارگری ...

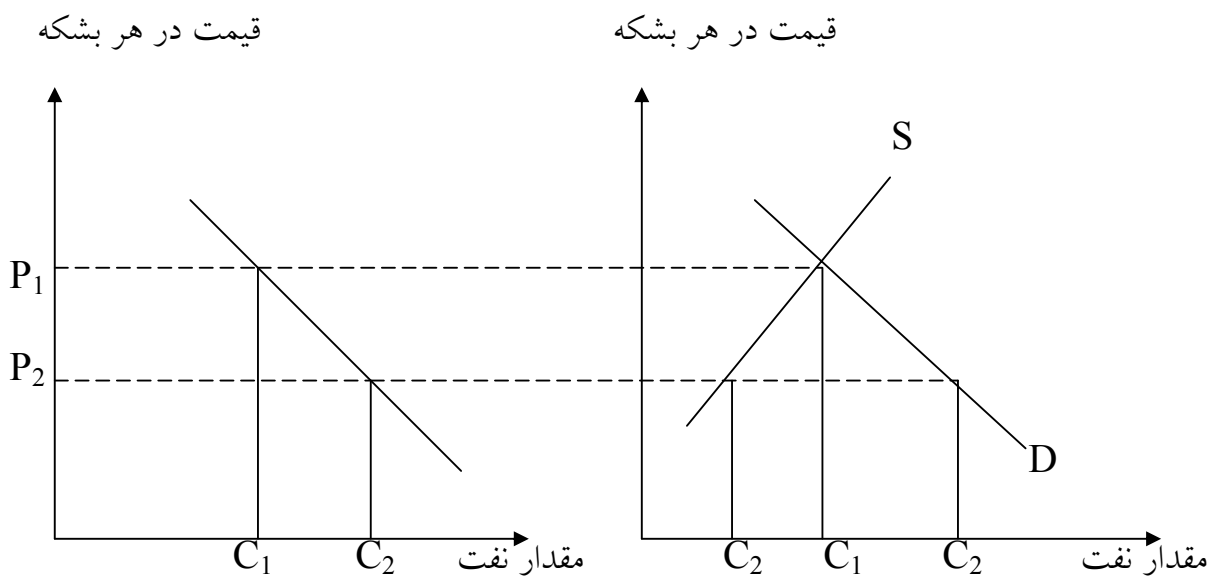


اتحادیه کارگری از دستمزد P₁ راضی نیست و آنرا تا سطح P₂ افزایش می دهد. در این حالت مازاد کارگر به اندازه در بازار ایجاد خواهد شد پس تخصیص صحیح منابع ایجاد شده است. در این حالت چون هزینه نهایی افزایش یافته (از MRCL₁ به MRCL₂)

است. واحد تولیدی استخدام کمتری (OL_2 بجای OL_1) می نماید. در نتیجه L_2L_2 مازاد کار در بازار ایجاد می شود.

ب - تثبیت قیمت :

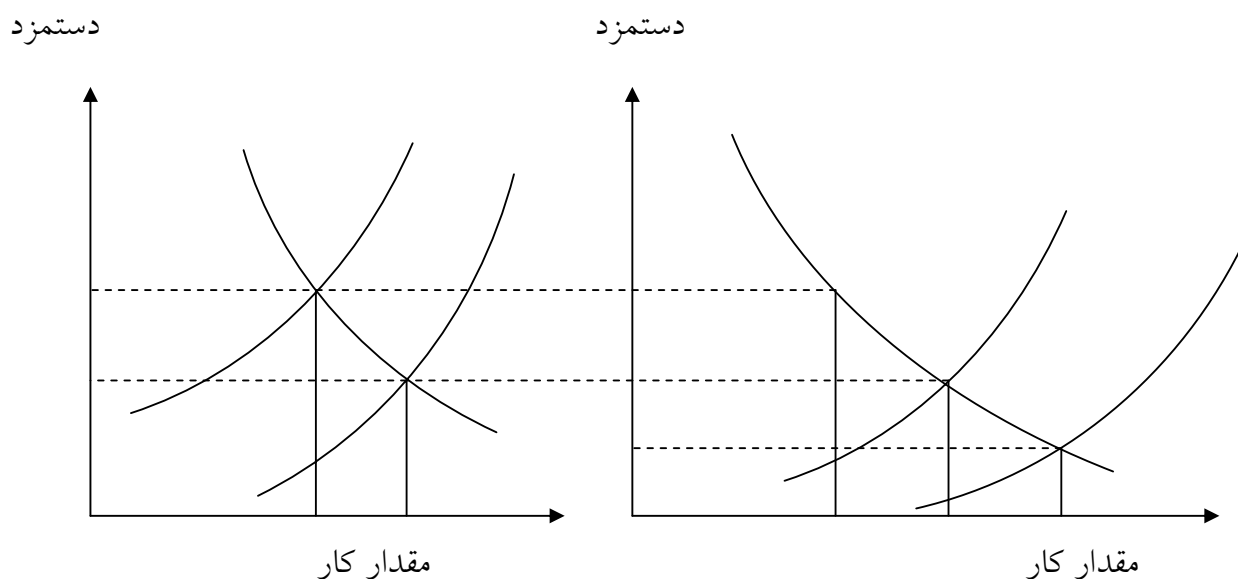
در این حالت قیمت در نقطه ای پائین تر از قیمت تعادل تثبیت می گردد. تثبیت قیمت مؤثر برای یک منبع همیشه ایجاد کمبود آن منبع را می نماید. به عنوان مثال تثبیت قیمت نفت خام در بازار داخلی.



فرض کنید P تقاضای نفت خام و S عرضه آن باشد اگر قیمت کنترل شده نباشد تولید کننده های داخلی مقدار C بشکه در روز با قیمت p به بازار عرضه می کند. واحد تولیدی، مثلاً شرکت تصفیه نفت خام یا پالایشگاه سودش را با خرید C بشکه در روز ماکزیمم می کند کل تصفیه کنندگان مقدار C را در قیمت مزبور می خرند لذا نفت اضافی و یا کمبود در بازار وجود نخواهد داشت. حال فرض کنید که قیمت نفت در P_2 تثبیت شود. در این حالت تصفیه کننده مایل به خرید تا مقدار C_2 است. در نتیجه کمبود ایجاد شده و پالایشگاه نمی تواند مقدار مورد احتیاج خود یعنی C_1 را دریافت نماید. به عبارت دیگر مقداری تقاضای تأمین نشده باقی می ماند.

ج - متفاوت بودن قیمتها در دو نقطه :

اگر یک نهاد مثلاً کارگر با تولید نهایی یکسان دارای قیمت متفاوت در دو ناحیه مثلاً شهر و روستا باشد. در این صورت $vmp = p_0 mpp$ کارگر در دو نقطه متفاوت است. کارگر برای کسب درآمد بیشتر ترجیح می دهد به شهر برود، در نتیجه کارگر در شهر زیاد می شود و در روستا کم می گردد این روند تاجایی ادامه پیدا می کند تا قیمتتها مساوی گردد شکل زیر این حالت را ترسیم می کند.

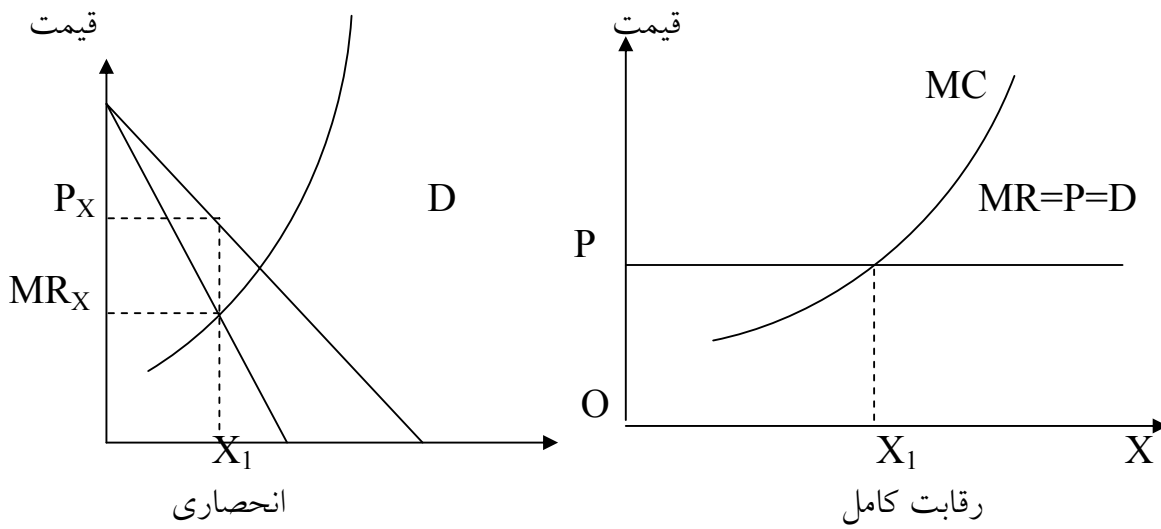


در حالت اولیه دستمزد در روستا برابر P_V و مقدار کارگر برابر X_V بوده است. در شهر مقدار کارگر X_C و دستمزد بوده است همانطور که شکل نشان می دهد $p_C > p_V$ است. با فرض عدم کنترل قیمت مقداری کارگر از روستا به شهر مهاجرت کردند. در نتیجه قیمت تعادل در P_E به وجود آمد که در این حالت مقدار کارگر در روستا و شهر به ترتیب X_C و X_V می باشد حال اگر کاهش دستمزد در شهر کارگران را وادار به اعتصاب نموده و اتحادیه کارگری اجازه کاهش دستمزد در شهر را ندهند و دستمزد کارگر شهر در P_C ثابت بماند در این صورت برای کارفرما استخدام کارگر بیش از X_C میسر نبوده و به اندازه کارگر مهاجری که به شهر آمدند بیکار خواهند ماند.

چنین استدلالی را در مورد هر منابع دیگر که کنترل قیمت اعمال می گردد می توان داشت.

حالت انحصاری :

در حالت انحصاری تولید کننده با محدود کردن عرضه سعی در افزایش قیمت دارد در نتیجه منابع بطور بهینه مورد استفاده قرار می گیرد . در حالت انحصاری $P > MR$ بوده در نتیجه $VMP > MRP$ است .



تفاوت مقدار تولید (عرضه) در دو حالت انحصاری و قابل کامل مشخص است . در حالت رقابت کامل تعادل از برخورد MC با $MR=D$ حاصل می شود. که مقدار $5X$ بدست آمده بیشتر از حالت انحصاری است در حالت انحصاری نقطه تقاطع ml و D مقدار تولید بیشتری را حاصل می نماید . انحصار گر عمداً مقدار تولید را کمتر می نماید تا بتواند قیمت بالاتر P_X را از مصرف کننده بگیرد.

ممنوعیت ورود :

بعضی از فعالیتها که دارای VMP بالایی هستند. ورود به این فعالیت ها بنحوی کنترل شده است . این کنترل بصورت کسب جواز و پروانه و یا امتحانات ورودی و یا سایر موانع اعمال می گردد. ممنوعیت و یا کنترل ورود به فعالیت باعث می شود که منابع بطور بهینه به آن فعالیت تخصیص نیابد.

فصل دوم :

اقتصاد زمین :

مطالعه اقتصاد زمین در حقیقت آغاز مطالعه اقتصاد منابع طبیعی است . زمین یکی از نهادهای مهم در خیلی از فعالیتهای اقتصادی ، کشاورزی ، جنگل ، مسکونی ، تجاری ، مصارف صنعتی و معدن است . مالکیت زمین در قرون اولیه در حقیقت کل ثروت و قدرت اجتماعی افراد را مشخص می کرد. چون رشد جمعیت نیاز انسانها را به زمین بیشتر نمود مطالعه اقتصاد زمین بمرور زمان از اهمیت ویژه ای برخوردار شد . اقتصاد زمین با سایر علوم مثل فنون قضایی ، سیاسی ، جامعه شناسی ، جغرافیا ، خاک شناسی ، زمین شناسی و غیره ارتباط پیدا می کند.

جنبه های اقتصادی زمین

ارزش اقتصادی زمین به چند عامل بستگی دارد.

کیفیت فیزیکی و بیولوژیکی

فاصله آن تا مرکز

رقابت بخشها

ارزش ذهنی

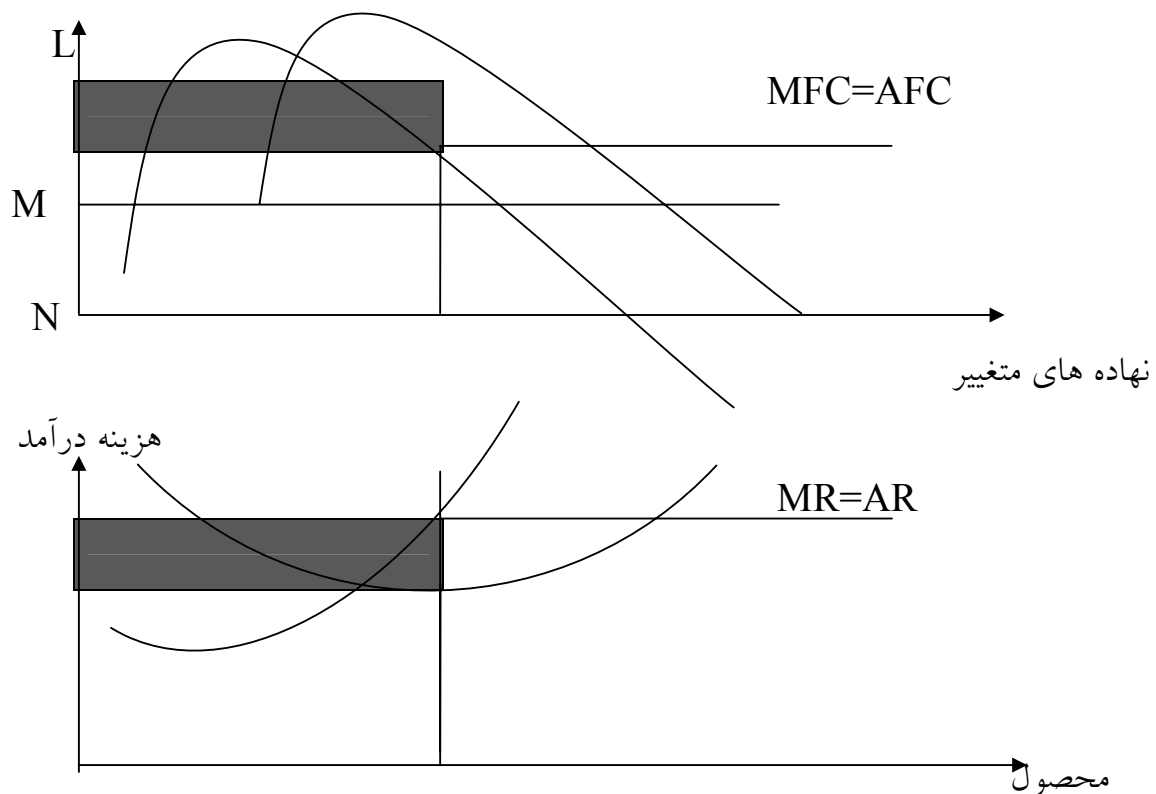
خواص فیزیکی و بیولوژیکی زمین :

زمین نهاده همگونی نیست . عواملی مثل نوع خاک ، آب و هوا و سایر شرایط فیزیکی باعث می شوند که کیفیت خاک از نقطه ای به نقطه دیگر متفاوت بوده ، در نتیجه ارزش متفاوتی برای زمین ایجاد نماید . عامل آب و هوا شامل میزان بارش ، درجه حرارت ، نور خورشید و غیره . میزان عملکرد و بهره برداری را از زمین تعیین می کنند هر چه امکان بهره برداری بیشتر باشد انتظار می رود که زمین دارای ارزش بیشتری باشد. در مورد عامل خاک باید گفت که عواملی مثل سفتی و نرمی ، میزان مواد مورد نیاز گیاه در خاک می تواند نوع فعالیت و عملکرد را تعیین نمایند . همچنین پستی و بلندی و عوامل فیزیکی دیگر زمین در

نوع فعالیت در زمین مؤثر بوده و ارزش زمین را تحت تأثیر قرار می دهد . مثلاً اگر ناحیه کوهستانی مناسب زراعت نیستند. ولی برای جنگل و مرتع می توانند مورد استفاده قرار گیرند . ناهمگون بودن زمین در کیفیت زمین عامل بوجود آمدن رفت می گردد که در این مورد تئوریهای رفت را مورد بررسی قرار می دهیم .

رفت زمین (Land Rent):

رفت یک مازاد اقتصادی است اختلاف بین ارزش کالایی که با استفاده از منابع طبیعی تولید شده و هزینه ای که آن منابع را به کالا تبدیل می کند می باشد. این مازاد را هم بوسیله منحنی های تولید و هم منحنیهای هزینه می توان نشان داد.



در شکل ۱ هزینه هر واحد از نهاده از زمین ثابت فرض کرده و از تقاطع هزینه نهایی تولید با ارزش نهایی تولید نقطه تعادل برای تقاضای زمین را بدست آوریم . در این حالت درآمد کل برابر $LNSP$ است و هزینه های پرداختی (کلیه هزینه ها از جمله هزینه مدیریت) برابر $MNSR$ است . لذا مازاد باقیمانده برابر $LMRP$ است که سهم زمین می باشد.

این مازاد همان رفت زمین است . با روش مشابه در شکل ۲ مقدار رفت را براساس منحنی های هزینه می توان بدست آورد . این مازاد ممکن است بعلت کمیت بهتر زمین و یا محل زمین حاصل شده است .

تئوری رفت کلاسیکها :

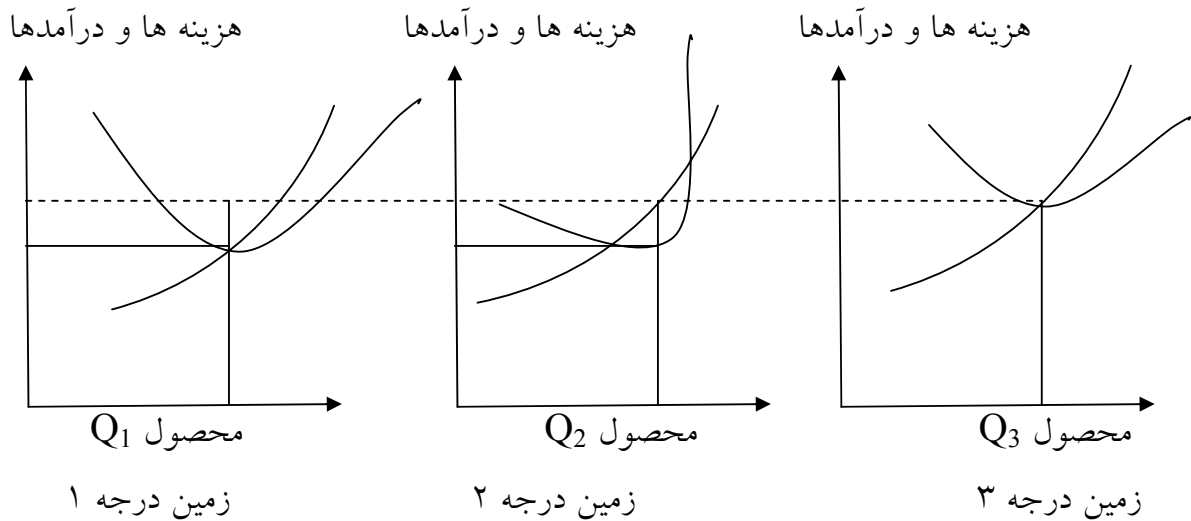
شروع تئوری رفت کلاسیکها معمولاً از یک گروه اقتصاددانان انگلیسی و بعد از خاتمه جنگ ناپلئون بود. در آن زمان پارلمان بریتانیا در مورد قانون ذرت (Corn Law) بررسی می کرد که برخی از نویسندگان توجهشان به رفت و ماهیت آن جلب شد و تصمیم گرفتند که نظراتشان را در مورد ماهیت رفت و موضوعات مربوطه چاپ کنند. (۱) سه تن از نویسندگان اندکی بعد از جنگ ناپلئون - مالتوس ، ریکاردو ، وون تانن (Corn Law) سهم عمده ای در تئوری رفت زمین دارند. ریکاردو رفت را در اختلاف بهره دهی زمین می دهد و طوری واضح و محکم این اصل را ارائه نمود که بزودی اساس تئوری رفت کلاسیکها پذیرفته شده از طرف دیگر ون تانن رفت را در مکان زمین می دید. با توجه به اهمیت این دو تئوری بطور جداگانه بشرح هریک می پردازیم .

تئوری رفت ریکاردو :

ریکاردو رفت را در ناهمگونی زمین از لحاظ کیفیت می دانست . او می گوید « اگر خواص تمام زمینها یکی بود و مقدار نامحدود زمین وجود داشت دیگر مازادی وجود نداشت .»

ولی چون زمین محدود است و کیفیت هم متفاوت می باشد. لذا با افزایش رشد جمعیت تقاضا برای زمین زیاد شده و جمعیت بالا می رود. در اثر افزایش قیمت زمینهای پست تر و با بهره دهی کمتر مورد استفاده قرار می گیرند. زمین خوب را درجه یک و زمینهای پست تر با درجه دو و درجه سه می نامیم . وقتی زمین درجه دو مورد استفاده قرار می گیرد. رفت برای زمین درجه یک ایجاد می کند . میزان رفت بستگی به تفاوت در زمین دارد. بهمین نحو وقتی زمین درجه سه مورد استفاده قرار می گیرد رفت برای زمین درجه ۲ ایجاد می گردد . هرچه جمعیت افزایش می یابد زمینهای درجه پست تر زیر کشت قرار می گیرند تا تولید کل جوابگوی افزایش جمعیت شود، لذا رفت بیشتری برای زمینهای بهتر بوجود می آید .

برای توجیه بیشتر به شکل‌های زیر توجه کنید.



معمولاً زمانی تقاضایی نهاده می‌شود که هزینه آن نهاده برابر قیمت هر واحد از تولید محصول که از کاربرد آن بدست می‌آید گردد. پس زمین درجه ۳ که زمین نامرغوبی است وقتی به فعالیت گرفته می‌شود که قیمت حداقل برابر P_1 گردد در قیمت P_1 همانطوریکه در شکل نشان داده شده است برای زمین درجه یک و زمین درجه دو برابر قیمت‌ها سود ایجاد شده رفت شده است. معمولاً قیمت را زمین با بیشترین هزینه (نامرغوبتر) تعیین می‌نماید.

هزینه متوسط تولید در زمین درجه یک کمتر از زمین درجه دو م است. چون در زمین درجه یک هزینه کل بین مقادیر بیشتر تولید تقسیم می‌شود. بهمین ترتیب هزینه هر واحد تولید در زمین درجه دو کمتر از زمین درجه سوم است.

در اینجا این سؤال مطرح می‌شود که آیا بجای اینکه در زمین درجه ۳ سرمایه گذاری شود بهتر نیست که آن سرمایه در زمین درجه یک جهت افزایش تولید بکار رود؟ تجربه نشان داده است که سرمایه گذاری در زمین درجه یک بجای کاربرد سرمایه در زمین درجه ۳ نتیجه مطلوبتری می‌دهد.

موقعیت مکانی زمین و رفت حاصل از آن :

موقعیت زمین از لحاظ مکانی می‌تواند ایجاد رفت نماید. این مسئله را ابتدا ون تانن مورد توجه قرار داد هزینه حمل و نقل عامل کلیدی در این حالت می‌باشد. باید توجه کرد که زمین قابل حمل نیست بلکه تولیدات حاصل از یک فعالیت در روی زمین باید به محل

مصرف منتقل شود. در اینصورت هرچه زمین از مرکز مصرف دورتر باشد هزینه حمل و نقل بیشتر خواهد بود. علاوه بر بعد مسافت عوامل دیگر هم باعث اختلاف در هزینه های حمل و نقل شده و در نتیجه محصول زمین را تحت تأثیر قرار می دهند. بعضی از این عوامل عبارتند از:

*میزان فساد پذیری

*هزینه های نسبی حمل و نقل قبل و بعد از پالایش

*وزن و حجم

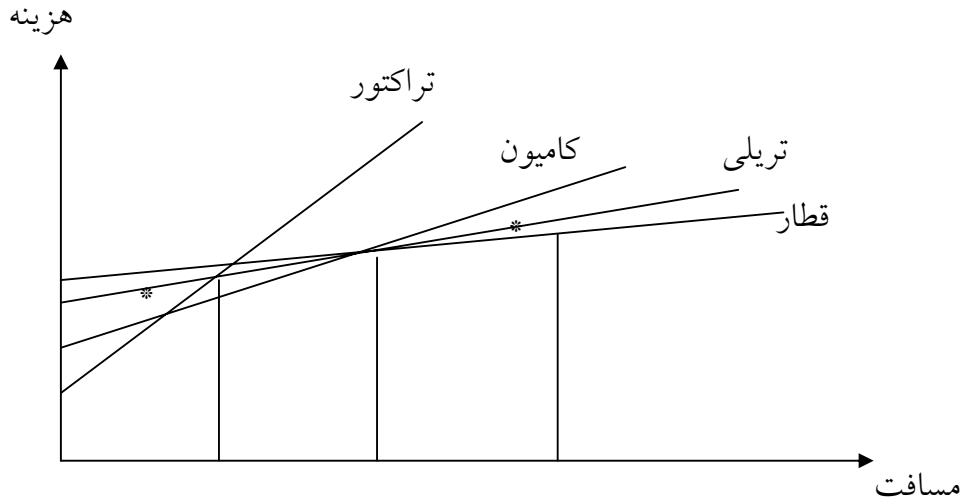
*نوع وسیله حمل و نقل و دسترسی به تعداد وسایل

هرچه فسادپذیری کالای بیشتر باشد، نیاز به تأسیسات بخصوص برای حمل و نقل و هزینه حمل آنها زیاد تر خواهد بود و معمولاً سعی می شود که در نزدیکی مراکز مصرف تولید گردند. از طرف دیگر سنگینی و حجم و آنهایی که مشکل حمل به نحوی از آنها دارند هم در اولویت دوم مکانی قرار می گیرند. ولی کالاهایی که فساد پذیری کمتری دارند و بسادگی می توان آنها را حمل کرد در فاصله دورتری از مراکز هم می توان تولید کرد. در مورد هزینه های نسبی حمل و نقل قبل و بعد از پالایش به منظور این است که به فرض حمل حیوانات زنده هزینه زیادتری دارد تا اینکه حیوانات کشته و گوشت بصورت بسته بندی حمل گردد.

زیرا در حالت اولیه بفرض ممکن است یک کامیون تعداد ۵ گاو را می توان حمل نماید و در نتیجه هزینه حمل مربوط کمتر خواهد شد. همچنین اگر وسایل حمل متعددی در دسترس باشد. انتخاب وسیله ای که کمترین هزینه را داشته باشد. میسر است ولی اگر یک نوع وسیله حمل موجود باشد مسلماً حق انتخاب وجود نخواهد داشت. امروزه با پیشرفت تکنولوژی امکانات بیشتر در امور حمل و نقل به کار گرفته شده بطوریکه می توان تولید در یک منطقه را به مناطق دیگر در داخل کشور و یا حتی به خارج از کشور با وسایل گوناگون حمل نمود. در این مورد می توان برای هر فاصله وسیله ای که کمترین هزینه را دارد بکار گرفت. اگر هزینه های حمل و نقل هر یک از وسایل نقلیه با مسافت رابطه مستقیم و خطی داشته باشند. در این صورت رابطه زیر را بین هزینه و بعد مسافت می توان نوشت.

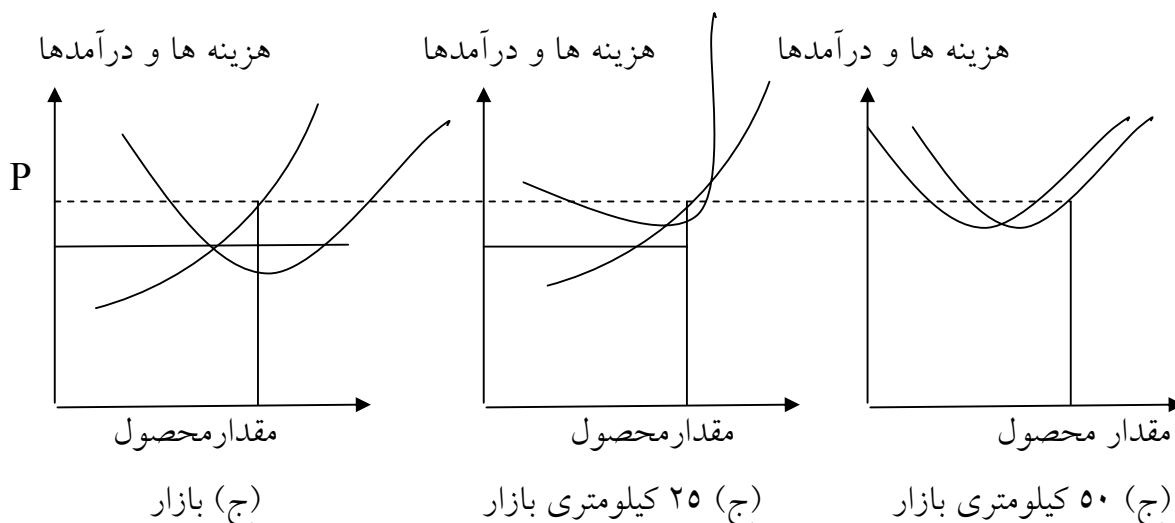
$$Y = ax + b$$

که Y هزینه حمل و X بعد مسافت است. A و b پارامترهایی هستند که می توان تخمین زد. پارامتر b مقدار هزینه ثابت (هزینه بارگیری و تخلیه) را می توان اندازه گیری نماید. اگر برای حمل کالای تولید شده از یک نقطه تولید به محل مصرف استفاده از تراکتور، کامیون، تریلی، و قطار میسر باشد. با استفاده از شکل زیر در هر فاصله ای وسیله ای را که کمترین هزینه را دارد می توان انتخاب نمود.



تراکتور هزینه بارگیری و تخلیه آن کمتر از سایر وسایل است ولی هزینه هرواحد حمل (طبق شکل) بیشتر است چون شیب خط هزینه برای تراکتور بیش از سایر خطوط است لذا برای فاصله های نزدیک تا ax کمترین هزینه را دارد و می توان در این فاصله از این وسیله استفاده کرد. از طرف دیگر قطار دارای هزینه ثابت بیشتری است ولی شیب خط هزینه آن از خطوط دیگر کمتر می باشد. و برای فاصله دورتر مناسب است قطار چون حجم زیادی از کالا را می تواند حمل کند لذا هزینه متوسط آن کم خواهد بود. فواصلی را که کامیون و تریلی کمترین هزینه را دارند در شکل نشان داده شده است. در نتیجه با فرض خطی بودن رابطه بین هزینه حمل و مسافت مدل ساده بالا می توان نوع وسیله مناسب را که کمترین هزینه را دارد مشخص نماید.

با تحلیلی شبیه به آنچه که در مورد کیفیت زمین گفته شد می توان ایجاد رفت برای زمینهای مختلف با توجه به موقعیت مکانی آنها را شرح داد.



شکل بالا نشان می دهد هزینه بتدریج که زمین از مرکز مصرف یا بازار دورتر فاصله می گیرد بیشتر می شود. اختلاف هزینه ها در هزینه حمل و نقل فرض شده است. در بازار هزینه حمل ناچیز بوده صفر قرار داده شده است. زمین در فاصله ۵۰ کیلومتری در صورتی مورد استفاده قرار می گیرد که درآمد نهایی حداقل برابر هزینه متوسط باشد بعبارت دیگر درآمد هر واحد از فعالیت برابر هزینه واحد فعالیت باشد. این تعادل در قیمت حاصل می گردد. قیمت واحد محصول برابر P برای زمینهایی که در فاصله نزدیکتر به بازار قرار دارند و در نتیجه هزینه حمل کمتری دارند ایجاد رفت می کند. مقدار رفت برابر نواحی حاشور زده در شکل (الف و ب) می باشد.

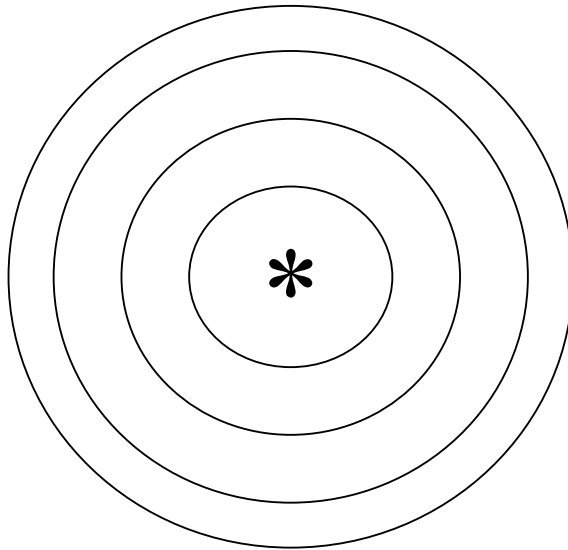
مدل ون تانن :

رفت ایجاد شده بر اثر موقعیت مکانی زمین همانطور که قبلاً اشاره شد ، ابتدا مورد تأکید ون تانن قرار گرفت مدل ون تانن براساس فروضی است که اهم آن بشرح زیر 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 بلندیها یکسان در هر منطقه است
- ۶- بهره دهی یکسان زمین و وجود آب و هوای یکسان

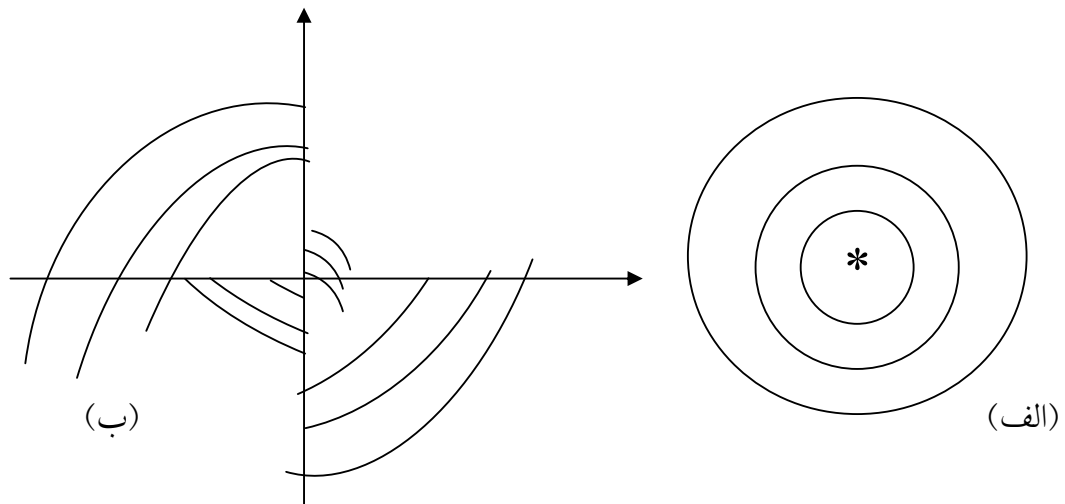
۷- وجود امکانات متساوی حمل و نقل

ون تانن براساس این فرضیه ها مدل خود را به این نحو عنوان می کند که زمینهایی که با یک شعاع مساوی در اطراف مرکز مصرف قرار گرفته اند دارای هزینه حمل و نقل مساوی بوده در نتیجه رفت مساوی دارند. پس زمینها را می توان بصورت ناحیه های متحد المراکزی به دور نقطه مرکز می توان در نظر گرفت که کلیه زمینهای در ناحیه بخصوص دارای رفت مساوی هستند. (مطابق شکل زیر)



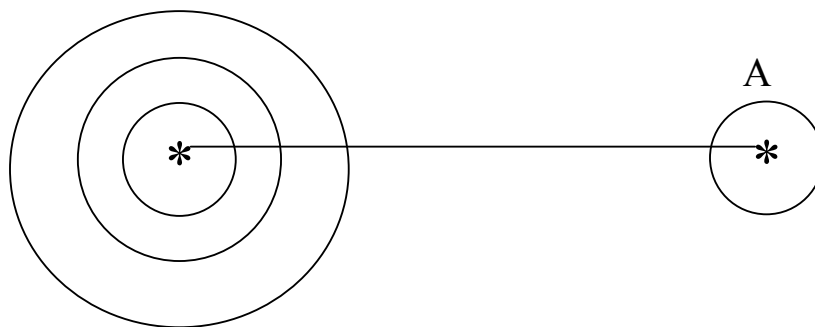
در شکل بالا نواحی مختلف متحدالمركزه نشان داده شده است. نواحی که در فاصله دورتر از مرکز قرار دارند دارای هزینه حمل بیشتر بوده در نتیجه رفت کمتری دارند. مدل ون تانن به لحاظ فروض آن مورد انتقاد قرار گرفته است. با پیشرفت تکنولوژی و پیدایش وسایل حمل و نقل پیشرفته امروزه تولید و فعالیت در محدوده یک نقطه مصرف نیست. بلکه کالاها به دورترین نقاط در داخل کشور و حتی به خارج از کشور هم حمل می گردد. اختلاف در قیمت در مناطق مختلف در سود دهی کالا اثر می گذارد و بسادگی می توان مشاهده نمود که خرمای جنوب به شمال کشور حمل می گردد و می توان مازادی برابر و یا حتی بیشتر از بازار جنوب ایجاد نماید. مسلم است که فرضیه رفت مساوی برای نواحی متحدالمراکز نمی تواند در این مورد واقعیت پیدا نماید.

مسئله دیگر اختلاف در کیفیت زمین است که معمولاً فرض ثبات کیفیت نقض می شود. عامل پستی و بلندی و اختلاف در نوع خاک و غیره ممکن است باعث بهره دهی متفاوتی را مطابق شکل زیر بوجود آورد.

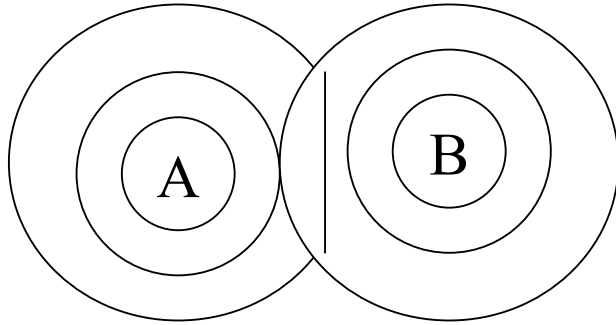


در شکل (الف) در ناحیه دو بهره دهی زمین بیشتر از ناحیه یک است در نتیجه در استفاده از زمین و سیعتر است . در شکل « ب » بهره دهی هر چهار ناحیه متفاوت بوده در نتیجه حداستفاده این نواحی مختلف هستند لذا رفت مساوی و دایر متحد المراكز در این حالت کاربرد ندارد.

همچنین نقطه ای مانند A در فاصله دورتری از مرکز مصرف وجود داشته باشد. که بعلیی دارای رفت بالاتری است . از ناحیه « ۱ » که کمترین فاصله را با بازار دارد.



بالاخره ممکن است برای بعضی نواحی دسترسی به دو بازار از مطابق شکل زیر وجود داشته باشد.



در شکل بالا دو مرکز A و B در بعضی مواقع رقابت در جنوب تولیدات زمین در اطراف خودشان را دارند. البته هر کدام که مزایای نسبی بهتری را از لحاظ حمل و نقل و هزینه ها بوجود آورند می توانند تولید را به بازار خودشان جلب کنند. نکته قابل توجه این است که نقاطی مانند e و d با یک فاصله از نقطه B قرار دارند. پس هزینه حمل مساوی داشته و دارای رفت مساوی می باشند. اما این دو نقطه نسبت به بازار A فاصله متفاوت دارند و نقطه d دورتر از نقطه e نسبت به مرکز A قرار گرفته و در نتیجه رفت نقطه e بیشتر از نقطه d باید باشد. باید متذکر شد که در چنین حالتی قیمت محصول در دو بازار (در صورت متفاوت بودن) می تواند به میزان رفت و یا دواير متحدالمراکز تأثیر بگذارد.

در خاتمه این بحث یادآوری می شود که هزینه حمل و نقل که مورد تأکید مدل ون تانن است در تمام حالات فوق از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. با دستکاری مدل ون تانن به مدل جامع تری که در بر گیرنده حالات مختلف باشد. می توان رسید. بوسیله این مدل موقعیت مکانی زمین و رفت حاصل از آن را می توان مورد بررسی دقیق تر قرار داد.

کاربرد رفت زمین:

رفت می تواند کاربرد زیادی در مسائل مختلف اقتصادی زمین داشته باشد از جمله کاربرد آن در تعیین اجاره زمین، ارزش زمین، تصمیمات مبتنی بر بهبود و سرمایه گذاری زمین، و تخصیص زمین بین مصارف مختلف می باشد. که به طور خلاصه بشرح هریک از آن پرداخته می شود.

الف - رفت و قراردادهای اجاره ای:

قراردادهای اجاره ای باید مبتنی بر اطلاع دقیق از رفت زمین منعقد گردد اگر فرض شود که مؤجر و مستاجر زمین هر دو از مقدار رفت اطلاع کافی داشته باشند هریک از طرفین تمایل

دارد که قرارداد را بنحوی به نفع خویش تمام کند. یعنی مستاجر می خواهد رفت کمتری پردازد و مؤجر می خواهد رفت بیشتری دریافت نماید. در بحث بین طرفین هر کدام در چانه زدن تبحر بیشتری داشته باشد. می تواند معامله را به نفع خویش تمام کند مسلم است عدم اطلاع هریک در این معامله باعث فروش خواهد شد.

ب- رفت و ارزش زمین:

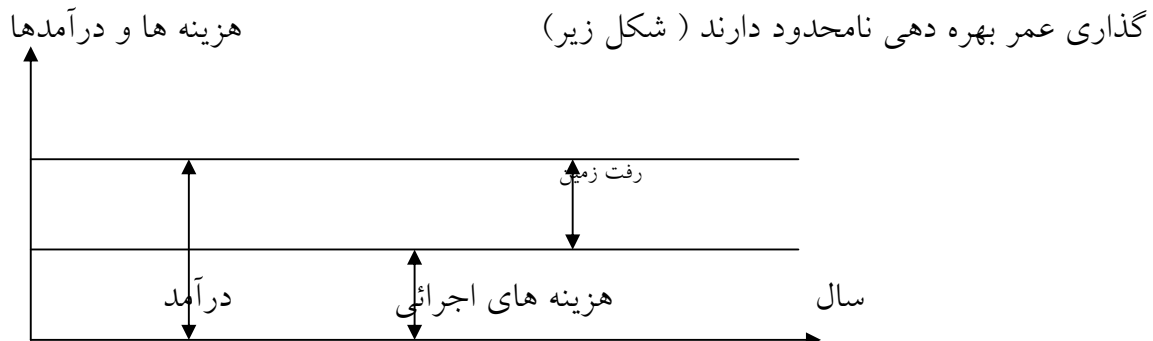
ارزش زمین با اعتبار نوع فعالیتی است که انجام خواهد شد. بعضی از فعالیتها عمر بهره دهی محدود دارند و بعضی عمر بهره دهی نامحدود. هر دو نوع می توانند یک جریان قابل پیش بینی از رفت در آینده داشته باشند. این جریان رفت زمین در آینده در حقیقت ارزش زمین را مشخص نماید. به عبارت دیگر ارزش کنونی زمین در بازار برابر است با ارزش مقدار

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

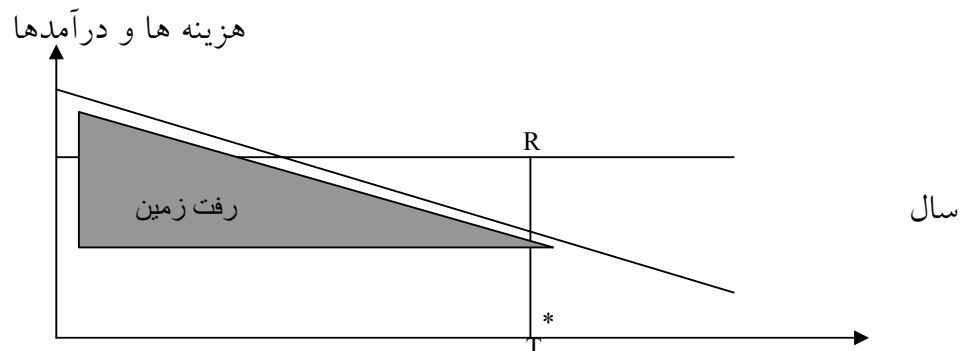
رفت مورد انتظار در آینده که مقدار آن را می توان از فرمول PV ارزش کنونی زمین ، a رفت مورد انتظار سالانه ، r نرخ بهره ، n ، $1, 2, \dots, n$ زمان را نشان می دهد .

ج- رفت و تصمیمات به سرمایه گذاری در زمین:

رفت در مورد انتظار زمین از فعالیتهای گوناگون می تواند انگیزه ای جهت گسترش سرمایه گذاری در زمین کرد. برای توسعه و بهبود زمین ، شخص سرمایه گذار به درآمد زمین در آینده نگاه می کند. اگر درآمد حاصل از آن حداقل به اندازه هزینه ای که صرف آن می کند باشد ممکن است تصمیم به سرمایه گذاری بگیرد. ولی اگر درآمد کمتر از هزینه باشد هیچ انگیزه ای برای سرمایه گذاری نخواهد داشت . با استفاده از روش سود - هزینه (Benefit - Cost Analysis) می تواند تصمیم گیری نماید. اگر جریان درآمد و هزینه در آینده ثابت باشد در نتیجه رفت مورد انتظار در آینده ثابت خواهد ماند. این نوع سرمایه گذاری عمر بهره دهی نامحدود دارند (شکل زیر)



ولی بعضی از سرمایه گذارها آینده اقتصادی محدود دارند. تصمیم به سرمایه گذاری بستگی به ارزیابی شخص سرمایه گذار از میزان درآمد و هزینه (یا رفت) در مدت عمر اقتصادی و برنامه مربوطه دارد. در شکل زیر جریان رفت برای فعالیت با عمر اقتصادی محدود نشان داده شده است.



رفت زمین در زمان t^* و در نقطه R به صفر می رسد. با محاسبه این زمان و تعیین مقدار رفت و مقایسه آن با درآمد حاصل از انواع دیگر سرمایه گذاری تصمیم گیری برای توسعه و یا بهبود زمین انجام می شود.

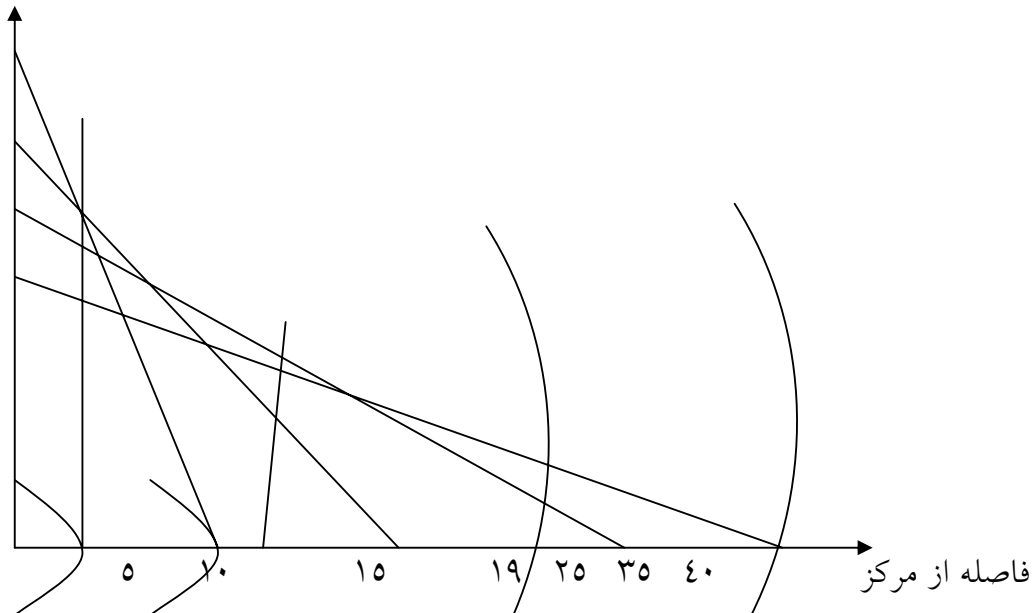
د - رفت و تخصیص زمین به فعالیتهای مختلف :

معمولاً زمینهای با کیفیت بالاتر و یا امکان دسترسی بهتر رفت بیشتری را ایجاد می کنند. بالعکس، زمینهای با کیفیت پست تر و یا امکان دسترسی کمتر دورتر دارای رفت پایین تری هستند. این ارتباط بین کیفیت و دستیابی زمین با رفت زمین می تواند بعنوان شاخص از قدرت مصرفی زمین برای فعالیتهای مختلف باشد.

برای تحلیل این موضوع فرض کنید چهار فعالیت برای استفاده از قطعه زمینی در یک ناحیه با هم رقابت می کنند. این مسئله را از لحاظ مکانی ایجاد رفت مورد بررسی و تحلیل قرار می دهیم. تحلیل از لحاظ کیفیت زمین هم مشابه بررسی مکانی است. اطلاعات مربوط به هزینه، فاصله و رفت هر یک از فعالیتها در جدول زیر داده شده است. با توجه به این اطلاعات تخصیص زمین به فعالیتهای مختلف به نحوی باید باشد که حداکثر رفت را حاصل نماید.

نوع مصرف	رفت زمین در مرکز (واحد)	هزینه حمل / کیلومتر (واحد)	فاصله ای که رفت به صفر می رسد (کیلومتر)	محدوده فعالیت (کیلومتر)
A	۱۰	۲/۵	۴	۰-۱/۷
B	۷	۰/۷	۱۰	۱/۷-۵
C	۴/۵	۰/۱۸	۲۵	۵-۱۹
D	۲	۰/۵۰	۴۰	۱۹-۴۰

با استفاده از جدول فوق می توان مثلث رفت را برای هر یک از فعالیت های مزبور ترسیم کرد و دواير متحدالمركز مربوط به محدوده هر فعالیت را برای دستیابی به حداکثر رفت را بدست آورد.



همانطور که در شکل مشخص شده است فعالیت A در مرکز بیشترین رفت را دارد ولی با فاصله گرفتن از مرکز رفت آن با سرعت زیادی کاهش می یابد. تا نقطه a که محل تلاقی خط رفت A و B است فعالیت A بیشترین رفت را حاصل می نماید. نقطه تلاقی a در فاصله 1/7 کیلومتری از مرکز اتفاق می افتد. پس تا این فاصله از زمین باید به فعالیت A پرداخت از این فاصله به بعد اگر چه فعالیت A دارای رفت مثبت است ولی کمتر از فعالیت B است. نقطه A را حد انتقال از فعالیت A به فعالیت B بیشترین رفت را دارد پس این فاصله محدوده فعالیت B است. بین 5 کیلومتر تا 18 کیلومتر محدوده فعالیت C است. و 19 تا 40 کیلومتر، زمین باید به فعالیت D اختصاص می یابد. بدین ترتیب حداکثر رفت از فعالیتها را از تخصیص زمین می توان کسب کرد.

ارزش زمین از لحاظ رقابت فعالیت های مختلف :

نظریه هایی را که تاکنون دیدیم (ریکار دو، ون تانن) هر کدام رابطه قیمت زمینی را بایک عامل منفرد در نظر می گیرد. نظریه هایی را که جدیداً در مورد قیمت زمین بیان شده مجموعه ای از عوامل مؤثر را در نظر می گیرد. در این نظریه ها نه تنها قدرت تولیدی زمین و

فاصله آن تا مرکز مصرف در تعیین قیمت زمین هرچه فعالیت‌های بیشتری در کاربرد زمین با هم رقابت نمایند قیمت زمین بیشتر خواهد شد.

ارزش ذهنی زمین :

زمین نه تنها بعللی که در بالا اشاره شد دارای ارزش می باشد . بلکه دارای ارزش ذهنی نیز می باشد . مثلاً گرچه کویرهای مرکزی ایران ، آلاسکا ، سبیری ، صحرای آفریقا و غیره از لحاظ قدرت تولیدی ارزش ندارند ولی کشورهای مالک آنها حاضر نیستند از آنها چشم‌پوشند . شاید امید اینکه در آینده احتمالاً با پیشرفت تکنولوژی بتوان از آنها استفاده کرد . یکی از دلایل این امر می باشد.

اصول عرضه و تقاضای زمین :

تعاریف عرضه و تقاضاهای زمین از تعاریف کلی پیروی می کنند یعنی عرضه زمین مقداری زمین است که فروشنده آن در قیمت‌های گوناگون و در زمانهای معینی با فرض ثابت ماندن سایر عوامل تمایل و توانایی خرید را دارد . تقاضای زمین مقدار زمینی است که خریدار در قیمت‌های گوناگون و در زمان معین با فرض ثابت ماندن سایر عوامل تمایل و توانایی خرید را دارد . در بررسی عرضه زمین دو عامل قابل توجه است . کل عرضه زمین محدود به محیط زمین است . و تعداد زمین برای استفاده فرد یا یک کشور و به طور کلی برای انسان ، معمولاً باتغییر و تحول محیط تغییر پیدا می کند . این وضعیت ایجاد می کند که بین عرضه فیزیکی و اقتصادی زمین تفاوت قائل شویم .

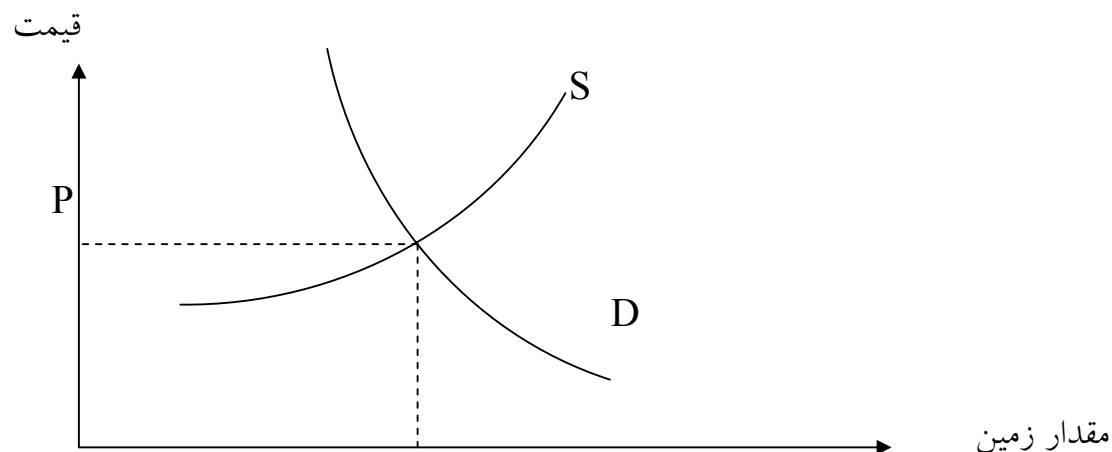
منظور از عرضه فیزیکی ، موجودیت فیزیکی منابع زمین است این عرضه ممکن است بر حسب منابع بخصوص مثل عرضه فیزیکی زمین برای جنگل ، معدن و و یا برحسب ناحیه و منطقه یا نوع خاک باشد.

از طرف دیگر عرضه اقتصادی زمین مختص به آن مقدار از عرضه فیزیکی است که مورد استفاده قرار می گیرد . عرضه اقتصادی زمین نسبت به قیمت و عوامل دیگر تقاضا واکنش نشان می دهد . و بازتابی است از کمبود یا فراوانی زمین ، قابلیت دسترسی نسبی به آنها و توانایی مصرف آنها . این عرضه می تواند کم یا زیاد شود در نهایت حد آن محدود به عرضه فیزیکی کل زمین دارد . برای تقاضا هم میتوان شبیه عرضه ، تقاضاهای فیزیکی و تقاضاهای اقتصادی تعریف کرد.

تقاضای فیزیکی عبارتست از تقاضایی که منتج از کلیه خواسته ها و احتیاجات است اما محدودیتها ما را وادار می کند که بر تقاضای مؤثر (تقاضای اقتصادی) که بستگی به قدرت و تمایل خرید فرد دارد تأکید کنیم همچنین باید توجه کرد که تقاضا برای زمین یک تقاضای مشتق شده است. بعبارت دیگر تقاضای نهاده است برای انجام فعالیت تولیدی یا خدماتی و غیره.

اثر متقابل عرضه و تقاضا :

از تقاطع عرضه و تقاضا نقطه تعادل بدست می آید که قیمت و مقدار زمین را تعیین می کند. کششهای عرضه و تقاضا در تعیین عرضه و تقاضا در تعیین نقطه تعادل اثر مهمی دارند.



در بحث کشش، زمین بیشتر از لحاظ کاربرد آن برای فعالیت خاص مورد توجه است. بعبارت دیگر کشش زمین بستگی به کشش فعالیت و نوع تولیدی است که باید انجام گیرد. معمولاً در نظر گرفتن زمین از لحاظ نوع تولید با کشش تراز زمین از لحاظ نوع خاص خودزمین است. مثلاً عرضه زمین برای کشت گندم حساسیت بیشتری را نشان خواهد داد. اگر قیمت گندم افزایش یابد ولی از لحاظ نوع زمین (مثلاً زراعتی یا جنگل) عرضه حساسیت کمتری نسبت به تغییرات قیمت نشان می دهد. چون در اینجا تبدیل زمین زراعتی به جنگل یا فعالیت دیگر با سهولت انجام نمی گیرد و محتاج به زمان طولانی است.

عوامل مؤثر بر عرضه زمین :

عوامل مختلفی عرضه زمین را ممکن است تحت تأثیر قرار دهند. از جمله این عوامل خصوصیات طبیعی، عوامل اقتصادی، عوامل اداری و قانونی و تکنولوژی می باشد. در مورد هر یک از این عوامل به شرح مختصری می پردازیم .

خصوصیات طبیعی :

زمین یک نهاده ناهمگون است تفاوت هایی در نقاط مختلف زمین از لحاظ خصوصیات طبیعی و قابلیت مصرف وجود دارد . که مهمترین آنها به صورت اختلاف از لحاظ :

نور و حرارت

میزان رطوبت و دسترسی به آب

پستی و بلندی

شرایط خاک

مکان زمین نسبت به بازار می باشد.

این عوامل می توانند محدودیتهایی را در عرضه زمین برای فعالیتهای مختلف بخصوص فعالیت کشاورزی ایجاد کنند . مثلاً در مورد حرارت Baker تخمین زد که ۱/۴ از سطح زمین به علت سرمای زیاد مناسب برای زراعت نیستند البته بیشتر این نواحی برای جنگل مناسب هستند. یا می توان از آن برای چراگاه و مراتع استفاده کرد. میزان رطوبت هم در استفاده از زمین مؤثر است در این مورد Pearson and Harper بررسی کرده و عنوان می کند فقط ۳۴٪ از زمینهای دنیا از مقدار کافی بارندگی برخوردار هستند . کمبود آب در نقاط خشک ممکن است باعث شود که یک زمین دو سال به صورت آیش باقی بماند تا رطوبت کافی برای کشت درآینده جذب نماید.

پستی و بلندی هم از لحاظ فعالیت کشاورزی در بعضی موارد مانع محسوب میشوند . در این مورد بررسی Pearson and Harper نشان می دهد. که فقط ۶۴٪ از زمینهای دنیا از لحاظ پستی و بلندی مناسب برای زراعت است . شرایط آب و هوایی معمولاً نقش ضعیف تری را در عرضه زمین برای مصارف شهری بازی می کنند. مصارف زمین برای فعالیتهای شهری معمولاً احتیاج به مکانی دارد که از لحاظ تجاری و صنعتی برتری داشته باشند. مسلم است که نقاط کوهستانی برای استفاده شهری مناسب نیستند.

استفاده زمین برای تفریح و تفرج یکی دیگر از عرضه زمین محسوب می شود. برای این منظور باید خصوصیات برای زمین برشمرد. از جمله نقاط جنگلی و کوهستانی، محیط طبیعی و کنار رودخانه ها و غیره. مثلاً برای تفریحات زمستانی نواحی کوهستانی برای اسکی بازی ترجیح دارد.

زمین برای احداث راه ها باید خصوصیات داشته باشند. مثلاً راه ها و فرودگاه ها و اتوبانها در جاهایی احداث می شوند که تجارت را آسانتر و یا سهولت تردد مسافری را فراهم آورد. وجود راه ها و یا رودخانه ها جلوی احداث مستقیم راه ها را می توانند بگیرند و راه را طولانی تر نمایند. وجود باران و برف و خطر سقوط در مناطق کوهستانی شاید گاهی وقتها مانع اتصال دو نقطه می گردد.

بالاخره، استخراج مواد معدنی و فعالیتهای مربوطه در مناطقی که دارای این مواد هستند انجام می گیرد. چون نیاز به این مواد است لذا هر جایی که وجود داشته باشند پتانسیل برای استخراج وجود داشته و امکان انجام فعالیت در اینگونه زمینها وجود دارد.

عوامل اقتصادی :

عرضه زمین تحت تاثیر عوامل مختلفی از جمله قیمت، رقابت، هزینه و غیره قرار دارد. مثلاً کشاورز ابتدا زمین مرغوبتر را که هزینه کمتر دارد مورد استفاده قرار می دهد. و بتدریج به زمینهای پست تر که دارای هزینه بالاتری هستند رجوع می کند. با افزایش قیمت، عرضه بیشتر زمین را موجب می شود بعبارت دیگر رابطه مثبت بین عرضه و زمین و قیمت آن وجود دارد.

رقابت بین خریداران و برای مصارف مختلف از عرضه زمین تاثیر دارد. در اثر رقابت ارزش زمین افزایش یافته و باعث می شود زمینهای به فعالیت گرفته شوند. در مرحله رقابت معمولاً زمین به آنهایی واگذار می شود که بالاترین قیمت را می پردازند.

عوامل اداری و قانونی :

علاوه بر عوامل فیزیکی و اقتصادی عوامل دیگر از جمله سیاست دولت و قوانین عرضه زمین را تحت تاثیر قرار می دهند. مثلاً سیاست دولت می تواند باعث افزایش عرضه زمین و یا کاهش عرضه زمین گردد. اعطای اعتبار و وام به کشاورزان، گسترش و بهبود راه ها، می

توانند عرضه زمین را افزایش دهند . از طرف دیگر سیاست مالیاتی ، عوارض ، کنترل سطح زیر کشت می توانند باعث کاهش عرضه زمین گردند .

تکنولوژی :

استفاده از امکانات تکنولوژی می تواند خیلی از زمینهای غیر قابل فعالیت و بهره برداری را تبدیل به زمینهای مناسب برای فعالیت نماید و بهتر از عرضه زمین برای فعالیت بخصوص بیافزاید . بعنوان مثال می توان از کشور هلند نام برد که با کنارزدن قسمتی از آب دریا بستر آن را تبدیل به زمینهای قابل کشت نمود و حتی ظرفیترین نوع گیاه یعنی گلها را در آن پرورش داده و به کشورهای دیگر صادر می کند . با استفاده از تکنولوژی می توان پستی و بلندیهای 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 نقاط خیلی دورتر از مرکز مصرف می توان به فعالیت پرداخت و آن را به بازار حمل نمود. با استفاده از امکانات حمل و نقل هوایی هر کشوری می تواند فعالیت را گسترش داده و مازاد آن را به سایر کشورها صادر نماید.

گسترش فعالیت در حقیقت باعث استفاده از سطح بیشتر زمین است . پیشرفت تکنولوژی استفاده از زمینهای دارای مواد معدنی را که قبلاً استخراج آنها میسر نبود را امکان پذیر می کند . و بر عرضه زمین به فعالیت گرفته شده می افزاید پیشرفت تکنولوژیکی همچنین شناخت زمینهایی که پتانسیل بهره برداری منابع و مواد معدنی دارند را میسر نموده و عرضه زمین برای اینگونه فعالیتها را افزایش می دهد.

عوامل مؤثر بر تقاضای زمین :

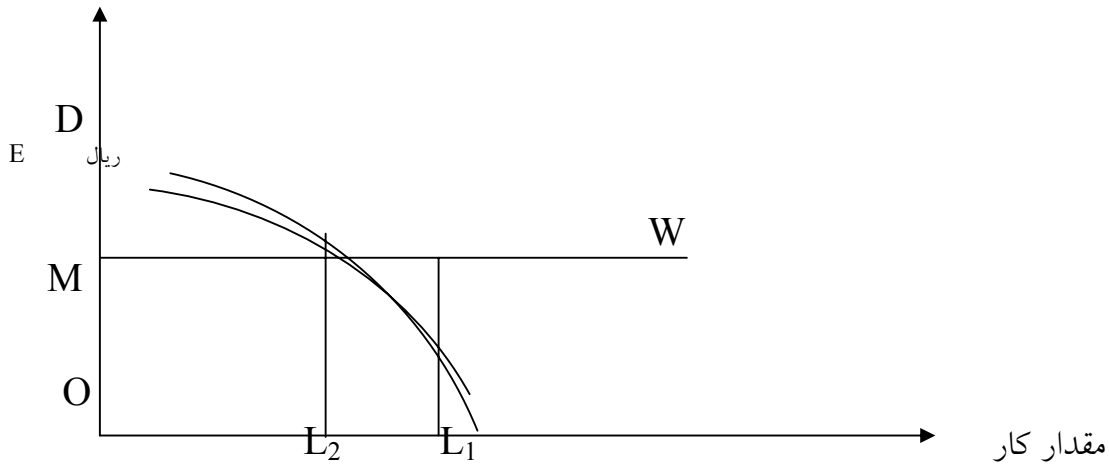
تقاضای زمین معمولاً برای فعالیتهای تولیدی است . به عبارت دیگر تقاضای زمین ، تقاضای مشتق شده است . تقاضای زمین تحت تأثیر عوامل مختلف از جمله جمعیت ، قیمت ، مالکیت ، کیفیت ، بورس بازی ، قوانین و مقررات ، سرمایه گذاری و خدمات قرار دارد . با افزایش جمعیت ، تقاضا برای خوراک ، پوشاک ، مسکن ، مدرسه ، بیمارستان ... زیاد شده و تقاضا برای زمین را افزایش می دهد. میزان افزایش تقاضا بستگی به استاندارد تغذیه و نوع مصارف جامعه دارد. رژیم غذایی جوامع مختلف تفاوت زیادی با هم دارد. در کشورهای پیش رفته بیشتر به گوشت ، مواد لبنی ، میوه ، سبزیجات اهمیت می دهند.

رژیم غذایی و تفاوت در تغذیه می تواند اثر مهمی را در مقدار زمین که برای تهیه غذا احتیاج است داشته باشد. بعضی از مواد غذایی را می توان از مقدار خیلی کم زمین بدست آورد. اگر برای مقدار معینی از انرژی احتیاج به یک هکتار زمین برای چغندر باشد همان مقدار انرژی را از سیب و گندم و لویا در کمتر از یک هکتار واز دام در بیشتر از یک هکتار زمین می توان تهیه نمود. پس اگر گوشت و مواد دامی بیشترین سهم را در رژیم غذایی داشته باشند. با افزایش جمعیت تقاضا برای زمین افزایش قابل توجهی خواهد داشت . در صورتی که این مقدار تقاضا برای مناطقی که غلات سهم بیشتری در رژیم غذایی دارند رشد کمتری خواهد داشت .

سهم بیشتر تولیدات دامی در رژیم غذایی کشورهای غربی گویای این حقیقت است که زمین بیشتری را باید به خوراک دامی ، چراگاه و مرتع اختصاص دهند. تقاضا با قیمت نسبت عکس دارد. با افزایش قیمت زمین انتظار می رود تقاضا برای زمین کاهش یابد و بالعکس هزینه سرمایه گذاری یا خدمات می تواند ارزش و یا بازدهی زمین را افزایش دهد. مثلاً تسطیح ، زهکشی ، حفر چاه ، جاده سازی و غیره در یک زمین کشاورزی بازدهی زمین را می تواند افزایش دهد. همچنین تأمین آب ، برق و خدمات مشابه مطلوبیت نهایی زمین مسکونی را افزایش یا تولید نهایی برای استفاده های تجارتي و صنعتی را زیاد می کند و تقاضا را افزایش می دهد. بر عکس مالیات می تواند اثر کاهنده بر تقاضا داشته باشد.

نرخ مالکیت هم بر تقاضای زمین مؤثر است . اگر زمین در مالکیت کشاورز باشد هر نوع سرمایه گذاری برای بهبود و توسعه فعالیت ، به نفع مالک زمین خواهد بود در نتیجه انگیزه برای توسعه زمین وجود دارد. همچنین اگر زمین به صورت اجاره ای باشد ، چون مقدار اجاره ثابت است مجدداً انگیزه جهت توسعه فعالیت و افزایش کارایی تولید و اجاره وجود دارد. ولی اگر زمین بصورت مزرعه ای یا سهم بری باشد. انگیزه ای برای بهبود توسعه فعالیت وجود ندارد. در این حالت مالکیت زمین با کسی که در زمین به فعالیت مشغول است فرق دارد. در حقیقت زمین و سایر نهاده ها را مالک تهیه می بیند. و زارع تأمین نیروی کار را به عهده می گیرد. مالک و زارع به نسبت سهمی که در تهیه نهاده دارد از عایدی زمین سهم می برند. مثلاً اگر مالک زمین ، بذر و آب را تأمین نماید و زارع نیروی کار را تأمین کند از کل عواید زمین سه سهم به مالک و یک سهم به کارگر خواهد رسید. در این حالت انگیزه ای برای زارع برای

افزایش تولید و فعالیت وجود ندارد تأثیر این حالت را می توان به صورت ترسیمی زیر نشان داد.

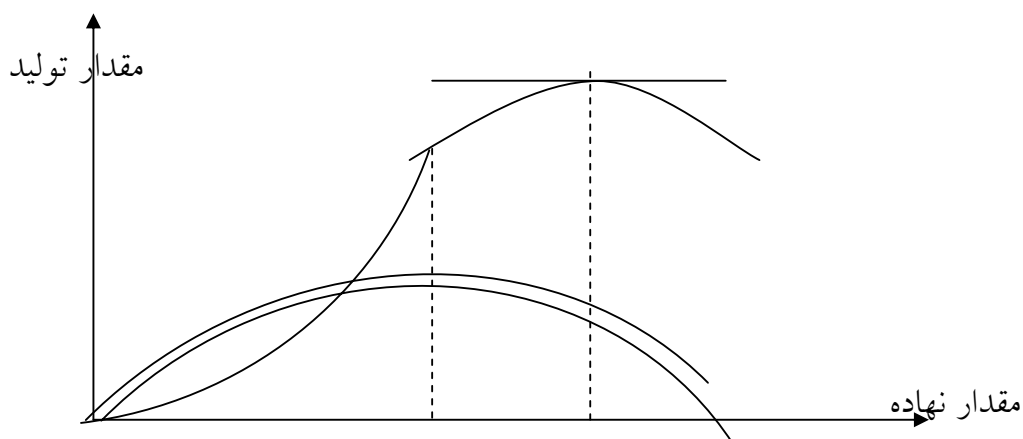


در شکل بالا فرض شده است که مالک دو درصد از محصول را سهم ببرد و زارع $(1-r)$ درصد بقیه را. این امر باعث می شود تا زارع سهمش را از تولید نهایی کارش با نرخ دستمزد در منطقه و یا هزینه فرصت کارش که W فرض شده است معادل سازد و به اندازه Ol_2 روز در مزرعه کار کند و Ol_1 روز. درحقیقت تعادل کار از رابطه $(1-r)MP_L = W$ تعیین می گردد. هرچه سهم زارع کمتر باشد. مقدار کار کمتری را ارائه خواهد داد که در تقاضای زمین تأثیر دارد. به عبارت دیگر کاهش سهم زارع تقاضا برای زمین کمتر می گردد. در شکل بالا کاهش در تولید به اندازه L_1L_2-JB است و کاهش دررفت به اندازه AJB می باشد.

از جمله عوامل دیگر که بر تقاضای زمین مؤثر هستند بورس بازی و قوانین می باشد. در مورد بورس بازی باید اشاره کرد که تقاضای مصنوعی برای زمین ایجاد می شود که باعث افزایش قیمت شده در نتیجه تقاضای واقعی را کاهش می دهد.

در مورد قوانین و مقررات می توان وضع مقررات از طرف شهرداریها برای زمین شهری و همچنین محدودیتهای وزارت کشاورزی را در مورد زمینهای کشاورزی ذکر نمود. این محدودیت ها تقاضای زمین را کاهش می دهند.

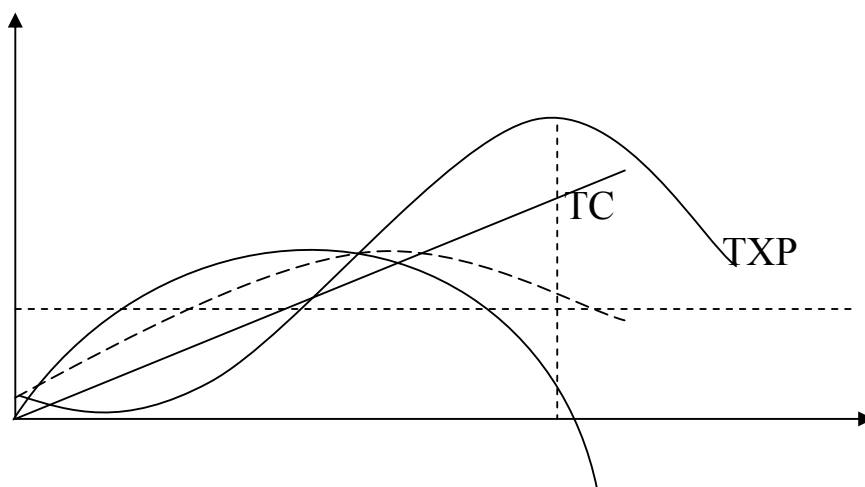
رابطه بین کیفیت زمین و تقاضای زمین را با توجه به قانون بازده نزولی می توان تحلیل کرد. قانون بازده نزولی را از دو جهت فیزیکی و اقتصادی می توان عنوان کرد در شکل زیر رابطه بین نهاده (زمین) و تولید را از لحاظ فیزیکی بحث می کند.



در شکل بالا منحنیهای تولید ناحیه تولیدی را نشان می دهند. ناحیه تولید ناحیه منطقی است. در نقطه ای که $Mpp=0$ است حداکثر تولید حاصل می شود. زمینهای با کیفیت بهتر دیرتر (با فاصله بیشتر از صفر) به نقطه مزبور می رسند. در نتیجه مقدار بیشتری زمین تقاضا می شود، و بالعکس برای زمینهای با کیفیت پایین تر. اما تحلیل بیشتر را در مورد قانون بازده نزولی اقتصادی می توان داشت. اگر بجای حداکثر سازی تولید، حداکثر سازی سود را در نظر بگیریم می توان کاربرد نهاده (تقاضای زمین) برای رسیدن به حداکثر سود را بدست آورد.

در شکل صفحه بعد منحنیهای ارزش تولید و هزینه ترسیم شده اند. نقطه تعادل تقاضای نهاده (زمین) از رابطه $MVP.MFC$ حاصل می گردد. زمین با کیفیت بهتر هزینه کمتر و تولید نهایی بیشتری خواهد داشت. لذا دیرتر به نقطه بازده نزولی می رسد. پس تقاضای زمین در این حالت بیشتر خواهد بود. برای زمینهای با کیفیت پایین تر تقاضای زمین کمتر خواهد بود چون هزینه بالاتری داشته در ضمن زودتر به بازده نزولی می رسد.

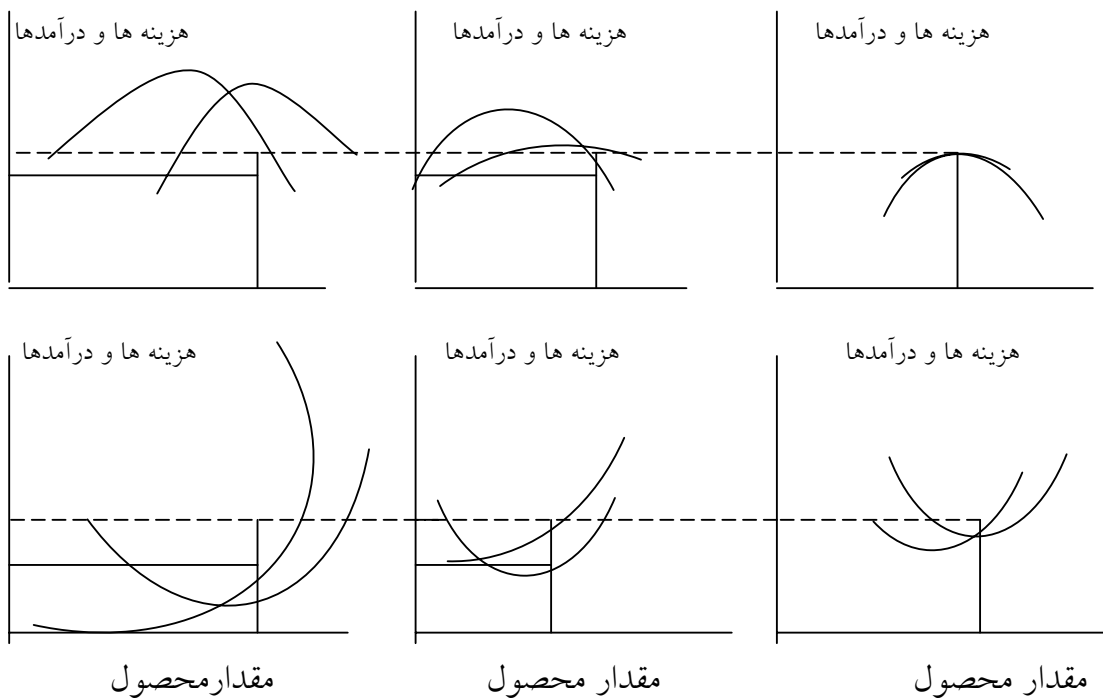
ریال



شدت مصرف زمین :

عبارت شدت یا Intensity دلالت دارد بر افزایش مقدار سرمایه و کار در واحد زمین نسبت به مقدار کار و سرمایه افزایش یابد، در این حالت شدت مصرف زمین (Extensiveuse) افزایش می یابد. حد شدت مصرف زمین در نقطه ای است که درآمد حاصل از فعالیت برابر هزینه واحد فعالیت می گردد.

حد شدت مصرف زمین از لحاظ intensive را می توان با منحنی های تولیدشان داد . تازمانی به افزایش سرمایه و کار در زمین افزایش می دهیم که MR آخرین واحد برابر MC آن واحد گردد. برای تعیین حد در این حالت از منحنیهای هزینه می توان استفاده کرد در شکلهای زیر حد شدت و دو حالت برای زمینهای با قدرت مصرفی مختلف نشان داده شده است . قدرت مصرفی زمین A بیشتر از زمین B و قدرت مصرفی زمین B بیشتر از زمین C فرض شده است .



در شکلهای بالا حد شدت در زمین A که قدرت مصرفی بیشتری دارد تا ۱۵ واحد نهاده متغیر تعیین می شود یعنی تا ۱۵ واحد نهاده متغیر سرمایه و کار در زمین A می توانیم بکار ببریم تا شرط تعادل درآمد نهایی مساوی هزینه نهایی حاصل گردد. ولی در B با ۱۰ واحد و در C با ۵ واحد نهاده متغیر چنین تعادلی ایجاد می شود بنابراین می توان گفت که حد

شدت مصرف در زمین برابر A و در زمین B برابر 10 واحد و در زمین C برابر 5 واحد می باشد. در شکل بالا C قیمت نهاده است که ثابت فرض شده است و در شکل P قیمت محصول است که مجدداً ثابت فرض شده است .

عوامل مؤثر بر شدت مصرف زمین :

شدت مصرف زمین بستگی به عوامل مختلف دارد از جمله :

نوع فعالیت :

مثلاً برای فعالیتهای تجاری و بازرگانی شدت مصرف زمین بیشتر از کارهای کشاورزی است .

افزایش در قیمت محصولات باعث افزایش شدت مصرف زمین می گردد. کاهش در هزینه های تولید و بازاریابی ممکن باعث افزایش شدت مصرف زمین گردد و بالعکس .

رشد جمعیت و در نتیجه افزایش نیازها باعث افزایش شدت مصرف زمین می گردد . محدودیتهای عوامل تولید (مثلاً محدودیت سرمایه و کار) می تواند باعث کاهش شدت گردد. از طرف دیگر اگر زمین عامل کمیاب نباشد برای افزایش تولید می توان استفاده از زمین را شدت بخشید.

کیفیت زمین :

در زمین با کیفیت خوب استفاده *Intensive* ترجیح دارد.

نوع مالکیت :

اگر شخص مالک زمین باشد ممکن است سرمایه گذاری در زمین را زیاد نماید و استفاده از زمین را شدت بخشد.

حفاظت خاک :

زمین جزو منابع احیاء شونده است . اگر رعایت حفاظت خاک شود. استفاده از زمین تا زمان نامحدود ادامه خواهد داشت . ولی استفاده نامناسب رعایت نکردن حفاظت باعث فرسایش خاک شده و قدرت بهره دهی زمین را از بین برده و آن را تبدیل به یک منبع غیر قابل احیاء می نماید. اما در مورد حفاظت خاک عقیده های متفاوت وجود دارد. عده ای

معتقدند که منظور از حفاظت خاک عقیده های متفاوت وجود دارد. عده ای معتقدند که منظور از حفاظت خاک بهبود و توسعه بهره وری خاک است. عقیده Soilnservation حفاظت خاک عبارتست از استفاده مناسب زمین، جلوگیری از فرسایش خاک، احیاء قسمت فرسایش شده خاک و تأمین مواد استخراج شده، حفاظت رطوبت، زهکشی و آبیاری مناسب و دیگر مواردی که جهت تثبیت و یا بهبود بهره وری زمین مؤثر است. با این تعریف وسیع حفاظت خاک در حقیقت عبارتست از یک مدیریت خوب استفاده از زمین.

اقدام به حفاظت به عوامل گوناگونی بستگی دارد از جمله:

تشخیص لزوم حفاظت خاک و علاقه فرد برای این فعالیت

مقدار هزینه

منافع حاصل از حفاظت

مقدار سرمایه شخص

نرخ بهره

اهمیت و ضرورت گسترش فعالیتهای حفاظت خاک در ایران:

طبق برآورد فائو در سال ۱۹۸۰ سطحی از خاک ایران که میزان فرسایش آبی آن بالاتر از ۱۰ تن در هکتار است. بیش از ۵۶ میلیون هکتار (یک سوم سطح کشور) و کل این فرسایش در سال بیش از ۱/۵ میلیارد تن برآورد شده است. واز این مقدار سالیانه بیش از یکصد میلیون تن در مخازن سدهای بزرگ کشور رسوب کرده و روز بروز از ظرفیت تولید آب و برق آنها می کاهد.

و این در حالیست که رقم فرسایش ویژه در کشورهای اروپایی و آمریکایی از یک تن در هکتار کمتر است. این میزان حتی در مقایسه با آمار فرسایش در کشورهای آفریقایی (۷ تن در هکتار) بسار تکان دهنده است. براساس همین گزارش خطر افزایش سطح فرسایش بالای ۱۰ تن در هکتار به ۷۸ میلیون هکتار و کل فرسایش سالیانه ۴/۵ میلیاردتن (معادل فرسایش بیش از یک میلیون هکتار خاک حاصل خیز در سال) چشم اندازی فاجعه آمیز را برای آینده کشور دربردارد. طبق برآورد بحرانی در سال ۱۳۵۱ هرساله در حدود یک میلیارد تن از خاکهای ایران از محل اصلی شسته شده و به نقاط پائین دست که غالباً در دریا و دریاچه و مخازن سد می باشد حمل شده و در آنجا رسوب می کند حجم این مقدار خاک فرسایش یافته

با وزن مخصوص ۱/۲ در حدود هشت صد میلیون متر مکعب خواهد بود. اگر عمق متوسط یک خاک زراعی را ۲۵ سانتی متر در نظر بگیریم سالیانه معادل ۳۲ هزار هکتار از بهترین اراضی زراعی و مرتعی برای همیشه از دسترس خارج می شود و با در نظر گرفتن حداقل ۱۰ هزار تومان درآمد سالیانه از هر هکتار، هر سال حدود ۳/۲ میلیارد تومان درآمد از این طریق از دست می رود.

محل فرسایش زیان‌هایی را هم از لحاظ رسوب گذاری در مخازن سدها بیار می آورد. نگاهی گذرا به هزینه های مصروفه جهت احداث سدها و ارزش آب و برق تولیدی و نیز در نظر گرفتن نرخ تورم جهت احداث و برپایی مجدد اینگونه تأسیسات و همچنین از دست دادن درآمد حاصل از افزایش تولید ناشی از افزایش تولید ناشی از افزایش سطح زیر کشت بواسطه تأسیس آنها سبب درک عمق فاجعه خواهد بود.

عمر مفید برخی از این سدها از جمله سد سفید رود که یکصد سال پیش بینی شده بود اکنون در اثر رسوبگذاری شدید در مخزن سد به حدود ۳۰ سال رسیده است بدیهی است در این مورد نه تنها هزینه های سرمایه ای مصرف شده بازده اقتصادی خود را کاملاً از دست داده است بلکه بیش از دویست هزار هکتار اراضی زراعی که با آب ذخیره شده توسط این سه آبیاری می شوند و شهرها و روستاها و صنایعی که از برق تولید شده این سد بهره برداری می کنند. با فرارسیدن زودرس پایان عمر مفید مخزن سد از معرض مسائل ها و دو خطر کمبود آب و برق قرار خواهد گرفت .

علاوه بر خاک شسته شده، چون فرسایش خاک لایه نفوذ ناپذیر آب در سطح زمین بوجود می آورد. در اینصورت آب به صورت سیل و امثالش در سطح زمین جاری و به دریا می ریزد و از دسترس خارج می گردد. تست بزرگی از ۴۰۰ میلیارد متر مکعب حجم کل بارندگی سالیانه ایران بهمین صورت از بین می رود (در حدود یک دوم) این مقدار آب در صورت کنترل و بهره برداری صحیح قادر خواهد بود سالیانه ۱۰ میلیون هکتار زمین زراعی را علاوه بر مقدار موجود آبیاری نماید. تولیدی این مقدار زمین زراعی را علاوه بر مقدار موجود آبیاری نماید. تولید این مقدار زمین زراعی با ارزش ریالی معادل یکصد میلیارد تومان در سال خواهد بود که در حقیقت همه ساله از دست می رود و نابود می شود.

چگونگی مبارزه با فرسایش خاک :

اهمیت و ظرافت موفقیت در امور حفاظت خاک بگونه ایست که تنها در قالب اجرای عملیات فنی و تکنیکی تحقق نیافته بلکه مجموع اقدامات در قالب یک برنامه ریزی منسجم و برخوردار از فعالیتهای قانونی و اجرائی ایجاب می نماید.

اهم این برنامه ها و به شرح زیر است :

الف : تهیه و تصویب مقررات مربوط به حفاظت و مبارزه با سید در ارتباط با :

۱- تعیین نحوه سرمایه گذاری و ارائه خدمات فنی دولت برای اجرای برنامه های حفاظت خاک .

۲- تعیین نحوه همکاری و کمکهای دولت بمنظور اجرای پروژه های حفاظت خاک .

۳- تعیین موانع ونحوه همکاری در زمینه برخورد با منابع تولید رسوب و فرسایش در سطح کشور از نظر کنترل و یا جلوگیری از بهره برداری غلط .

ب : اجرای اقدامات ترویجی ، آموزشی جهت آموزش روشهای صحیح بهره برداری از منابع طبیعی تجدیدشونده

ج - اجرای عملیات بیولوژیکی بمنظور استوار پوشش گیاهی در مناطق در حال فرسایش

د: اجرای عملیات فنی مهندسی شامل اقداماتی نظیر سیل بند ، دیواره های محافظ عملیات پخش سیلاب و غیره معمولاً در مراحلها و پیشرفته از فرسایش خاک

ه : اقدامات حفاظتی و حمایتی :

بمنظور جلوگیری از ایجاد فرسایش در مناطق مستعد و یا توقف روند فرسایش در مراحل اولیه آن .

حفاظت خاک و درآمد مورد انتظار:

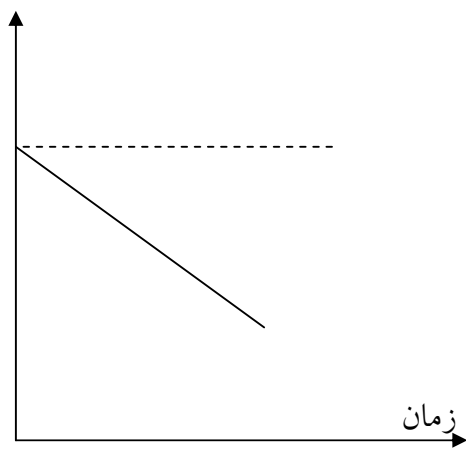
پاره ای بر این عقیده اند که اجرای عملیات حفاظت خاک یک نوع سرمایه گذاری جاری برای کسب درآمدهای بیشتر آینده است . بارلو چگونگی تأثیر حفاظت بر درآمد را در طول زمان بررسی کرده و حالات گوناگون را طبق شکلهای زیر نشان داده است . در حالت اول (شکل الف) عملیات حفاظتی مانع نزول بیشتر ظرفیت تولید پایه می گردد و بدون اینکه هیچ گونه کاهشی در درآمد خالص فعلی مشاهده شود. بنظر بارلو ، کاربرد آهک و کود ، کشت

نواری و آیش تابستانه از این گروه اقدامات هستند. اجرای تناوبی دام در مراتع طبیعی که برای فراهم کردن امکان بذریزی گیاهان علوفه ای و مرتعی انجام می شود . می توان از این نوع اقدامات محسوب شود.

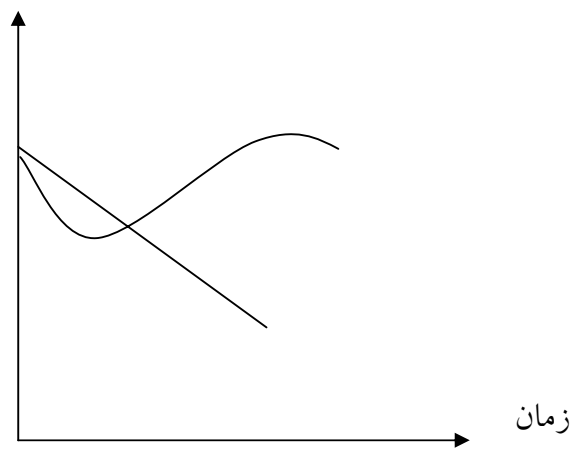
شکل (ب) حالتی را نشان می دهد که در آن لازم است برای رساندن ظرفیت تولید پایه درآینده به سطح فعلی از قسمتی از درآمد کنونی صرف نظر شود، چرا که در غیر اینصورت درآمد سیر نزولی خواهد داشت . اقداماتی از قبیل احداث سدهای کوچک یا تغییر نوع زراعت از گیاهان ردیفی به علوفه ای به این حالت است در مورد مراتع برقراری یک دوره احیاء یا کاهش چرا یا اجرای قرق کامل مثال مناسبی از این نوع اقدامات است . همچنین بذرکاری مراتع ، با این فرق که این کار سطح ظرفیت تولید پایه را از وضع موجود هم بالاتر خواهد بود. در حالت بعد (شکل ج) امکان کمی وجود دارد که هیچ برنامه ای بتواند درآمد را در سطح فعلی ادامه دهد و در همین حالت ظرفیت تولید پایه را هم ثابت نگه دارد.

درآمد مورد انتظار

درآمد مورد انتظار

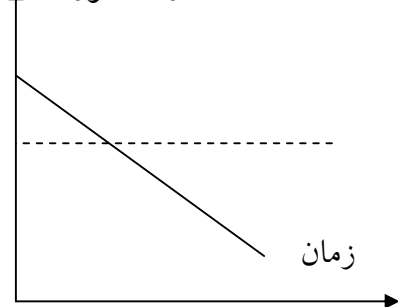


(الف)

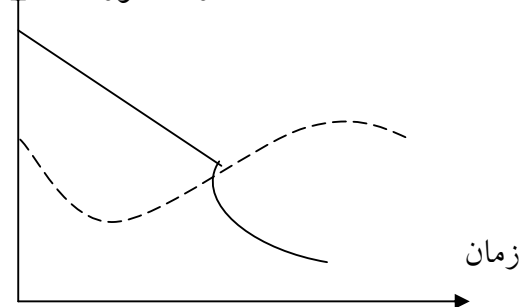


(ب)

درآمد مورد انتظار



درآمد مورد انتظار



استفاده از خاک بدون اقدامات حفاظتی _____

استفاده از خاک با اقدامات حفاظتی-.....-

در این حالت کشاورز یا صاحب زمین دو راه پیش دارد :

اول اینکه بازاء ثابت ماندن ظرفیت تولید ، درآمد کمتری را در حال حاضر قبول کند که زمان نامحدودی در آینده ، می تواند ادامه داشته باشد. **دوم** اینکه ادامه وضع فعلی را که کاهش مداوم ظرفیت تولید است بپذیرد. در این مورد باید توجه داشت که وی نمی تواند به عنوان راه سوم آنقدر به روش فعلی ادامه دهد تا درآمد از میزان کندی ظرفیت پائین تر بیاید و آنگاه در آن سطح درآمد دست باجرای برنامه حفاظت خاک بزند، چون در آن توقع ظرفیت تولید پایه زمین نسبت به وضع کنونی بیشتر نزول کرده است و ناچار باید در آن زمان هم اصلاحاتی در جهت جلوگیری از نزول هرچه بیشتر سطح عملکرد و تولید انجام دهد . در حالت (ج) چه بسا برنامه کشت مناسب با شرایط طبیعی وجود نداشته باشد و کشت علوفه یاد رختکاری لازم گردد. اگر منطقه بطور مداوم تحت چرای مفرط بوده است . در این حالت تنها چاره کاهش تعداد دام است .

در حالت چهارم (شکل و) کشاورز بمدت چند سال تنها با کاهش ملایم ظرفیت تولید روبرو خواهد بود و آنگاه دوره بحرانی فرا رسیده و ظرفیت تولید نزول بسیار سریع و ناگهانی خواهد داشت . این حالت بحرانی زمانی فرا می رسد ، که فرسایش ورقه ای و سطحی تدریجاً عناصر خاک را (که روی لایه های خاک تحت الارض تعمیم قرارداد) از بین می برد و پس از مدتی امکان ادامه تولید محصول وجود نخواهد داشت . البته اقدامات فوری و مؤثر ممکن است ادامه بهره برداری را در سطح پائین تر از میزان فعلی ولی در حد ثابت و یکنواخت میسر سازد . یک چنین شرایطی می تواند در مورد اراضی مرتعی یا جنگلی که یک یا چند گونه مفید آن در خطر هستند مصداق داشته باشد.

نتایج حاصله از عملیات حفاظت :

الف - نتایج مستقیم

۱- حفظ و افزایش اراضی زراعتی و مرتعی

۲- کاهش میزان رسوبات رودخانه ها و افزایش عمر مفید آنها

۳- کنترل سیلابها و استفاده از مرز آبهای فصلی

ب - نتایج غیر مستقیم :

جلوگیری از فرسایش خاک نتایج غیر مستقیم هم دارد که عمدتاً به منافع اجتماعی مربوط می گردد از جمله این نتایج :

۱- افزایش تولیداز وابستگی کشور می کاهد در نتیجه از عواقب وخیم اجتماعی و سیاسی و فرهنگی وابستگی جلوگیری می کند.

۲- اشتغال و کاهش مهاجرت بی رویه روستاییان به شهرها

۳- و غیره

موانع و مشکلات در برنامه حفاظت :

موانع و مشکل را به چهار گروه می توان تقسیم بندی کرد

۱- موانع فیزیکی :

حفاظت خاک بعلت بعضی از موانع فیزیکی ممکن است با مشکل روبرو شود در این مورد می توان از پستی و بلندی ، نوع خاک ، اندازه زمین ، بعنوان مشکلات در حفاظت نام برد.

۲- موانع اقتصادی :

عواملی مثل نامشخص بودن درآمد ، فقدان سرمایه کافی ، مشکل وضع اعتبارات و وام و بالا بودن نرخ بهره ، نوسانات قیمت ، شرایط بازار ، ناپایداری اقتصاد ، و غیره ممکن است انگیزه های سرمایه گذاری برای حفاظت را از بین ببرد.

۳- عوامل اداری و قانونی :

مسائلی مثل مالکیت ، قانون مالیاتی ، برخورد با سایر فعالیتها ، می تواند مشکلاتی را برای حفاظت ایجاد نماید.

۴- تکنولوژی :

استفاده از تکنولوژی می تواند تکنیکهای بهتری را از لحاظ فنی و هزینه ای برای اجرای حفاظت خاک ارائه دهد. فقدان تکنولوژی (مکانیکی یا بیولوژیکی و شیمیایی) می تواند کار حفاظت را با مشکل مواجه نماید.

فصل سوم : اقتصاد آب

مقدمه :

آب یکی از منابع احیاء شونده و تمام نشدنی محسوب می شود. و علاوه بر مصارف صنعتی و کشاورزی اهمیت حیاتی دارد. هر جاننداری روزانه به مقدار مشخصی آب برای ادامه حیات نیاز دارد. از طرف دیگر زمین مناسب برای کشاورزی وقتی ارزش تولیدی پیدا می کند که آب مورد نیاز برای بکار گیری پتانسیل بالقوه خاک فراهم شود. و متناسب با شرایط هر منطقه و نوع خاک ، روشهای صحیح و مناسب آبیاری انتخاب شود. همچنین در صنعت هم مورد استفاده زیادی دارد. از جمله خنک کردن موتورها و سیستم های گرم کننده و غیره. در نقاطی که به مقدار بیش از نیاز آب در اختیار دارند شاید ضرورتی برای استفاده اقتصادی از آب وجود نداشته باشد. (با فرض هزینه صفر) همانطور که اقتصاد زمانی معنی و مفهوم پیدا می کند که منابع کمیاب وجود داشته باشد. لذا نقاطی که با کمیابی آب مواجه است . از جمله کشورما مسئله استفاده اقتصادی آب مورد توجه و اهمیت قرار می گیرد. همانطور که قبلاً ذکر شد کشورمادررده کشورهای خشک و نیمه خشک جهان طبقه بندی می گردد. و نزولات جوی تقریباً معادل نزولات متوسط جهان است . پس کاربرد اقتصادی آب بیش از نقاط دیگر دنیا حائز اهمیت است .

خواص سیستم آب :

اگر وجود منابع آب را بصورت یک سیستم در نظر بگیریم بعضی از خواص این سیستم را بطور خلاصه زیر می توان شرح داد. آب به دو طریق روان (flow) و انباره (stock) در طبیعت وجود دارد. ابهای روان به صورت سطحی در روی زمین وجود دارد. و حاصل از بارش برف و باران می باشند. از طرف دیگر آبهای انباره ذخیره در زیر زمین بوده و مقدار این ذخایر دقیقاً مشخص نبوده و بر حسب مقدار برداشت یا اضافه شدن ، سالانه مقدار آنها در تغییر است .

خاصیت مهم دیگر سیستم آب اتفاقی (Stochastic) بودن آنهاست ، یعنی مقادیر آب بستگی به تغییر و تحول فیزیکی دارد. این ماهیت آب بستگی به عواملی مثل آب شدن برفها

مقدار ریزش باران و برف دارد که پیش بینی آنها به طور دقیق با متولوژی و علوم حاضر مشکل است. ولی می توان یک توضیح اجتماعی را بدست آورد لذا استفاده از آب هم بر اساس این توضیح احتمالی است. پروژه های آب هم با استفاده از این توضیح احتمالی جریان آب سعی می کنند استفاده آب را تحت یک الگویی پیش بینی نمایند که بیشترین استفاده (یا کمترین ضرر) را تحصیل نمایند. ایجاد آب انبارها و اقدامات مربوط به کنترل سیل ها را به عنوان مثال می توان ذکر کرد. لذا از جریان مشخص آب می توان استفاده های مجدد کرد. یعنی بعد از استفاده یکبار، از آب رودخانه ها اگر آن آب غیر مصرفی باشد می توان مجدداً به رودخانه برگرداند و استفاده مجدد کرد در این جا نیاز است که آب تغییری نداشته باشد. بدون صرف هزینه ای قابل استفاده برای مصرف دوم باشد اما اگر کیفیت آب تغییر نماید و برای استفاده مجدد نیاز به تصفیه آب و هزینه باشد در این صورت آن آب را آب مصرفی گویند. مقدار آب مصرفی یک رودخانه از مقدار جریان آب آن رودخانه بیشتر نمی تواند باشد ولی در صورت غیر مصرفی بودن، کل آب استحصال شده می تواند از مقدار جریان آب رودخانه بیشتر باشد کیفیت آب هم یک بعد مهم از سیستم آب است آلودگی آب در اثر افزایش جمعیت صنعت و کشاورزی تاحدودی ممکن است افزایش یابد که غیر قابل استفاده برای موجودات زنده و صنعت گردد. و مقدار زیادی بودجه در کشورهای پیشرفته برای جلوگیری از آلودگی آب هر ساله هزینه می گردد موارد آلوده کننده ای که وارد آب می شوند معمولاً دو نوع اند:

الف - مواد آلوده کننده تجزیه نشدنی که دارای مواد عالی ناپایدار هستند و هنگامی که وارد آب می شوند تحت تأثیر فعل و انفعالات شیمیایی و بیولوژیکی آب قرار می گیرند و تجزیه می شوند مثلاً فاضلاب حاصل از مصرف آب خانوار وقتی این گونه مواد (از خانه و یا کارخانه ها) وارد آب شدند باکتریهای موجود در آب با استفاده از اکسیژن غیر محلول مواد آلی ناپایدار را تجزیه و تبدیل به مواد غیر آلی پایدار مثل فسفات، نترات و سولفات می کند. پس آب یک حالت پاک کردن (تصفیه) کیفیت خود را دارد.

ب - مواد آلوده کننده غیر قابل تجزیه: اینگونه آلوده کننده ها موادی هستند که تحت تأثیر باکتریهای موجود در آب قرار نمی گیرد خیلی از مواد زائد صنعتی مثل فلزها، کلریدها، انواع

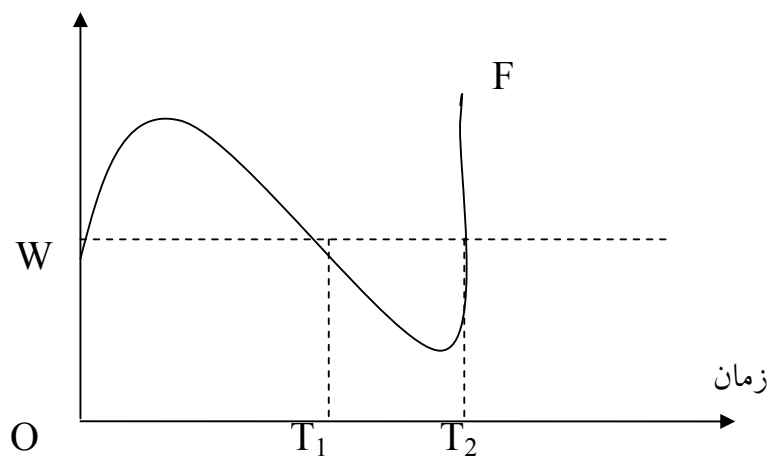
سموم تجزیه پذیر نیستند برای تصفیه آب از این آلوده کننده ها باید هزینه زیادی را صرف کرد از طرف دیگر استفاده ما از این آب ها بدون تصفیه باعث خسارت جانی و مالی خواهد شد. مثل آبی که مواد سمی و شیمیایی دارد برای موجودات زنده مضر است ، و یا آبی که دارای مواد اسیدی و نمکی است . استفاده آن در صنعت باعث رسوب گذاری شده و لطماتی را وارد خواهد نمود. سیل و خشکسالی هم از جوانب دیگر است که در سیستم قابل بررسی است سیل یک حالت مهم از سیستم منابع آب سطحی است که می تواند سودمند یا مضر باشد در خیلی از نقاط سیل رودخانه ممکن است باعث آبیاری حاصلخیزی خاک شود از بعضی نقاط هم سیل باعث خرابی و زیان و ضرر می شود سیل بند یک فعالیت اقتصادی است جهت کاهش شدت جریان آب و سیل خشکسالی بر عکس سیل ناشی از کمی بارش است اگر میزان بارش کمتر از حد مورد نیاز باشد در این صورت خشکسالی ایجاد می گردد چون نیاز آب و بارندگی محصولات متفاوت است لذا خشکسالی برای بعضی از محصولات ممکن است تراژدی ایجاد کند و لی برای بعضی از محصولات خطر جدی ایجاد نماید مثلاً نیشکر نیاز به ۶۰ اینچ بارندگی در سال دارد و اگر میزان بارندگی در یک سال کمتر از ۶۰ اینچ باشد برای این محصول خشکسالی است ولی برای گندم که فقط ۱۵ اینچ بارندگی سالیانه نیاز دارد اگر ۲۰ اینچ بارندگی در سال مزبور باشد سال خوبی است برای مقابله با این گونه عوارض الگوی استفاده از زمین را به نحوی تعیین کرد که مطابق با پتانسیل آب منطقه فعالیت ها انجام گیرد مثلاً منطقه ای کردن کشت بر اساس میزان آب آن منطقه جلوگیری از تمرکز جمعیت و همچنین فعالیت های کشاورزی در مناطق کم آب و غیره فعالیت هایی در مورد تغییرات مصنوعی در جو جهت ایجاد بارندگی در مراحل آزمایش است از جمله پراکندگی مه (fog dissipation) تعدیل بارش (preecipitation Modificationy) بارور کردن ابرها (Seeding cloud) که معمولاً یا (silver iodide vapors) توسط هواپیما و یا ژنراتورهای زمینی انجام می گیرند تا ایجاد بارش نماید در هر حال باید ذکر کرد که سیستم وابستگی کامل به تغییرات جوی دارد آزمایشات و تغییرات مزبور تاکنون نتوانسته است نقش قابل توجهی را ایفا نماید .

توسعه منابع آب :

آب بطور غیر مساوی در زمان و مکان توزیع شده است در زمستان میزان بارندگی زیاد و مقدار آب زیاد است ولی فعالیت کم است و تابستان آب کم است زیرا میزان بارش کم است و نیاز به آب فراوان خواهد بود از لحاظ مکانی هم توزیع مساوی آب وجود ندارد توسعه آب در حقیقت مهار جریان آب است و به این ترتیب می توان عرضه آب را در زمان و مکان با تقاضای آب تطبیق داد طبیعتاً سیستمی که برای این کنترل بکار می رود هزینه سنگینی در بر خواهد داشت و نیاز است که از لحاظ اقتصادی و فنی ارزیابی شود و طرح گردد توسعه آب هم بوسیله مدیریت آبهای سطحی و هم مدیریت آبهای زیر زمینی امکان پذیر است .

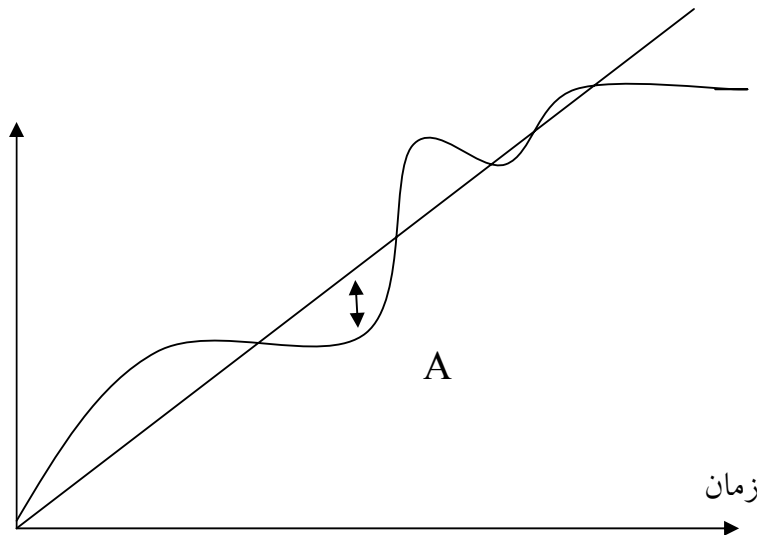
مدیریت آبهای سطحی :

در این حالت آبهای سطحی بوسیله سدها و آب بندها کنترل و مهار می شوند و جریان آبهای سطحی مطابق با نیازها تنظیم می گردد . اگر نیاز به جریان یکنواخت مقدار W باشد در اینصورت باید تصمیم گرفت چه مقدار آب باید در پشت سدها و آب بندها ذخیره گردد. تا مقدار W برای طول زمان تنظیم گردد. فرض کنید رودخانه ای مورد نظر باشد که در طول زمان جریان مختلف داشته باشد اگر در تمام زمانها مقدار آب رودخانه بیش از W باشد در اینصورت نیاز به ذخیره نیست در صورتی که جریان آب کمتر از W در طول زمان باشد هیچ وقت به اندازه اب موجود نخواهد بود ولی اگر در فصولی از سال جریان آب بیش از W باشد و در فصولی دیگر کمتر از W باشد در اینصورت طبق شکل زیر می توان جریان یکنواختی را ایجاد کرد.



در شکل بالا در فاصله زمانی $t_1 t_2$ مقدار جریان آب کمتر از W است. ولی در جریان زمانی ot_1 جریان آب بیش از W است مقدار اضافی برابر حجم A است. منحنی f جریان آب رودخانه فرض شده است مقدار ذخیره آب که بتواند در زمان کم یابی آب مورد استفاده قرار گیرد برابر V است این مقدار ذخیره ها را VSA است امکان پذیر می باشد. با دانستن حجم ذخیره مورد نیاز می توان مخزن مورد نظر را طراحی کرد.

را دیگر را ریپل (Rippl) در سال ۱۸۸۲ برای طراحی مخزن بکار برد. منحنی جریان و استحصال آب را ریپل به طریق زیر ترسیم کرد.



نقطه ای مانند A بر روی منحنی f انتخاب و از این نقطه خط W (خط استحصال آب) را مماس کنید. در سمت راست نقطه تماس بیشترین انحراف را دو منحنی f و W دارد لذا پیشنهاد مدل این است که V_0 مقدار ذخیره بوده و مخزن با این حجم باید طراحی نمود.

در این حالت باید گفت برای انتخاب مقدار V_0 به عنوان میزان ذخیره هیچ توجیه اقتصادی و ارزیابی درآمد و هزینه نشده است حتی تحلیل فیزیکی هم قدری دلخواه انجام شده است زیرا انتخاب نقطه شروع باعث تغییر در جواب خواهد شد غالباً نقطه شروع مانند A بعنوان شروع دوره جریان کم انتخاب نمی شود در نتیجه طرح ریزی کم و بیش محافظ کارانه است. از جهت اینکه احتمال کمبود پائین نگه داشته شود.

از منحنی ریپل چند نکته مهم قابل ذکر است :

- هرچه نرخ جریان ورودی آب بیشتر متغیر باشد نیاز به ذخیره بیشتر است .

- هر رودخانه یک نرخ ماکسیمم برداشت یکنواخت دارد .
- اگر خط مماس استحصال آب بر بالای منحنی جریان (f) قرار گیرد نرخ برداشت مناسبی نخواهد بود.

- اگر نرخ برداشت آب میانگین نرخ جریان رودخانه باشد این نرخ شاید نیاز به ذخیره زیاد باشد. چون جریان زیاد آب در یک سال برای چند سال که احتمال کمبود غیرعادی آب می رود نگهداری شود باید توجه داشت که نگهداری مقدار ذخیره زیاد علاوه بر هزینه زیاد تأسیسات و نگهداری ، تبخیر زیاد آب را هم دربر خواهد داشت با داشتن منحنی ذخیره برداشت (storage – yield curve) اطلاعات مربوط به سد می توان تخمینی از هزینه ها برای مقادیر مختلف از ذخیره منبع آب بدست آورد و هزینه های ساختمانی سد و همچنین زمین و دیگر منابع که در اثر ساخت منبع ذخیره آب از دست می رود را می توان نام برد اگر این هزینه ها بر مبنای سالیانه بیان شود می توان هزینه های متوسط و نهایی عرضه آب را (با یک حد اعتماد) محاسبه کرد.

مدیریت آبهای زیر زمینی :

از آبهای زیر زمینی می توان جهت تأمین نیازها استفاده کرد منابع زیر زمینی آب قابلیت احیاء (شارژ و پر شدن) بطور طبیعی و مصنوعی را دارند معمولاً آبهای سطحی می توانند به زیر زمین نفوذ کرده و به میزان سطح آب زیر زمینی بیفزاید اگر منبع زیر زمینی بدین طریق احیاء نشود بعبارت دیگر ارتباطی با آب سطحی نداشته باشد با برداشت آب تخلیه شده و روزی با تمام خواهد رسید.

در اینجا فرض می شود که شارژ منابع زیر زمینی از طریق آبهای سطحی امکان پذیر است چون برای آبهای زیرزمینی تبخیر وجود ندارد لذا اگر مقدار پمپاژ آب مطابق مقدار متوسط آبی که با آن افزوده می شود انجام گیرد هیچ وقت مقدار ذخیره آب زیرزمینی به اتمام نخواهد رسید استفاده از این نرخ به قانون عملکرد سالم (Safe yield rule) نامیده می شود و مزایایی دارد از جمله : هزینه های پمپاژ در طول زمان افزایش نخواهد یافت از نشست سطح زیر زمینی جلوگیری می شود و دیگر اثرات نامطلوب مثل نفوذ آب شور را دربر خواهد داشت .

در انتخاب نرخ برداشت براساس « عملکرد سالم » فقط مقدار فیزیکی آب در نظر گرفته شد در صورتیکه عوامل اقتصادی از جمله نرخ بهره بر ارزش آب در زمانهای مختلف تأثیر می گذارد بنابراین برداشت آب باید طبق اصولی باشد که در آن فاکتورهای اقتصادی در نظر گرفته شده اند بنابراین مدیریت آب را طبق مدل زیر می توان نشان داد در برداشت آب زیر زمینی هزینه های پمپاژ هر واحد آب تابعی از عمق آب است که آن هم بستگی به حجم آب ذخیره شده دارد بنابراین هزینه پمپاژ هر واحد را بصورت W می نویسیم از خصوصیت دیگر رابطه بین ذخیره شارژ است اگر انباره ای یک جریان شارژ دائمی داشت در اثر برداشت آب نرخ شارژ بیشتر می شود البته این افزایش نرخ شارژ باید هزینه فرصتی صفر داشته باشد در صورت هزینه مثبت فرصتی باید آن را در محاسبه وارد کرد رابطه ذخیره - شارژ (stock

recharge -) را می توانیم بصورت زیر بنویسیم :

$$H(t) = h[s(t)]$$

با استفاده از تئوری کنترل ، مسئله مدیریت را می توانیم بصورت زیر بنویسیم :

$$\max Ro(t) \int_0^O \left[\int_0^{ro(t)} D(n,t) - w(s(tL).R_o(t)) \right] e^{-rt} dt$$

S.t

$$s(t) = s(O) + \int_0^O [H(t) - R_o(t)] dt$$

$$\geq O \quad S(t)$$

در رابطه بالا $R_o(t)$ مقدار پمپاژ آب و $\int_0^{Ro} D(n,t)dn$ ناحیه زیر منحنی تقاضا از صفر تا $R_o(t)$ است . رابطه بالا مازادی که برای فرد استفاده کننده ماکزیمم می کند برای در نظر گرفتن مازاد اجتماعی می توان نرخ کمیابی را هم در فرمول در نظر گرفت رابطه های میلتنونی که سود اجتماعی را ماکزیمم می کند برابر است با :

$$\int_0^{Ro} D(n,t)dn - w(s(t) - R_o(t)) [H(s(t) - R_o(t))]$$



هزینه مستقیم

هزینه فرصتی یا غیر مستقیم

با روش بهینه سازی می توان به تقاضای آب دست یافت از رابطه بالا نسبت مشتق می گیرید و مساوی صفر قرار می دهیم و تقاضای آب را بدست می آوریم .

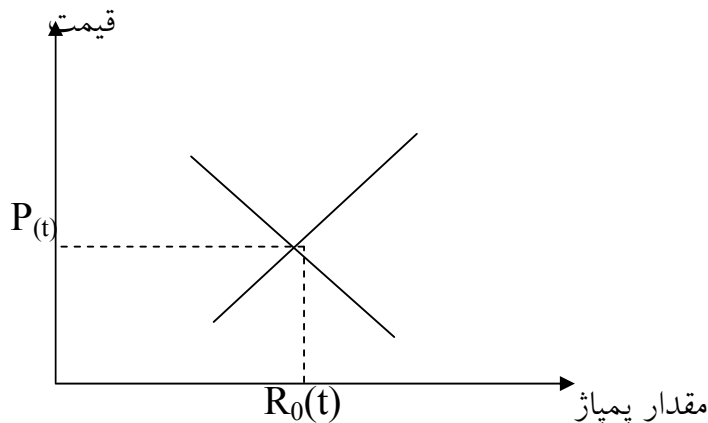
$$\frac{\partial \varphi}{\partial R_o} = D(R_o, t) - w(s(t)) - g(t) = 0$$

$$D(R_o, t) = p(t) = w(s(t)) + g(t)$$

و یا

$$P^k = MC_{R_o(t)} + g(t)$$

یعنی تقاضای آب تاجایی ادامه خواهد داشت که ارزش هر واحد آن برابر هزینه نهایی پمپاژ بعلاوه هزینه نهایی غیر مستقیم (هزینه فرصتی کمیابی آب)



نقطه تعادل از تقاطع تقاضای آب با منحنی هزینه نهایی حاصل می گردد.

آب بهاء :

قیمت آب به مثابه هر نهاد دیگر از تقاطع عرضه و تقاضا حاصل می شود معمولاً به علل مختلف امکان دارد که قیمت متعادل نباشد مثلاً افرادی که در کنار رودخانه زندگی می کنند از آب آن مصرف نموده و پرداختی نمی نمایند و یا اگر پرداختی انجام می گیرد معادل قیمت تعادل نخواهد بود در چنین حالتی اگر وفور آب وجود داشته باشد طوری که همگان بتوانند به مقدار نیاز خود از این نعمت الهی برخوردار باشند پرداخت نکردن آب بهاء مشکل جدی ایجاد نمی کند ولی اگر کمیابی آب وجود داشته باشد پرداخت نکردن آب بهاء ممکن است منجر به تخصیص نابهینه منابع شود در این گونه موارد لازم است که قیمتی برای آب تعیین شود تا جلوی اتلاف آب را بگیرد همانطور که در تئوریهای اقتصاد خرد بیان شده، قیمت آب در حال رقابت کامل که از تقاطع عرضه و تقاضا حاصل می گردد باید حداقل برابر هزینه نهایی آن باشد.

نقش آب بهاء :

۱- قیمت گذاری آب باعث می شود که آب طبق ارزش نهائی تولید و مطلوبیتی که ایجاد می کند توزیع شود قیمت باعث می شود که مصرف کننده مطابق نیازش از آب استفاده نماید. چون آب مصارف گوناگون از قبیل استفاده برای کشاورزی ، صنعتی ، شرب دارد اگر در یک مصرف بیشتر استفاده شود عرضه کمی برای مصارف دیگر باقی خواهد ماند در نتیجه مطلوبیت ماکزیمم از مصرف آب در کل فعالیت ها حاصل نخواهد شد.

۲- قیمت گذاری باعث صرفه جویی در مصرف آب و جلوگیری از اتلاف یا اسراف آن می گردد رایگان بودن آب ممکن است باعث زیاده روی در مصرف آب و اتلاف آن گردد. پرداخت بهاء برای آب بر اساس هزینه از این زیاده روی و اتلاف جلوگیری می کندگرانی آب ممکن است عواقبی را داشته باشد. که در بعضی موارد مثل نظافت ، بهداشت و یا استفاده نکردن در عملیات زراعی نتایج منفی قابل توجهی خواهد داشت همانطور که زیاده روی استفاده از آب در کشاورزی ضررهایی را دارد استفاده کم یا استفاده نکردن آن عملکرد محصولات را بطور قابل توجهی کاهش خواهد داد. بخصوص استفاده از تکنولوژی های بیولوژیکی و شیمیایی در خیلی موارد تنها با استفاده از آبیاری می توانند عملکرد مهمی را در تولید محصولات کشاورزی حاصل نمایند.

۳- منبع پرداخت هزینه ها :

تأمین و تهیه آب ممکن است نیاز به مخارج سنگینی جهت تأسیسات و تعمیر و نگهداری آنها داشته باشد پرداخت آب بهاء از جانب مصرف کنندگان آب محل درآمدی برای بازپرداخت این گونه هزینه هاست .

روشهای نسبی تعیین آب بهاء :

۱- نرخ گذاری بر اساس وسعت زمین :

در این روش مساحت زمین ملاک قیمت گذاری قرار می گیرد مثلاً برای ۳ هکتار زمین برای آبیاری چه مقدار باید پرداخت نمود اگر چه در این روش محاسبه و قیمت گذاری ساده است ولی مسائلی را از قبیل اتلاف آب پیش می آورد اگر مصرف کننده توانست ارزیابی دقیق نماید و آب را به اندازه مصرف واقعی مورد نیاز گیاه (محصول) بکار برد از اتلاف

جلوگیری می شود ولی اگر مصرف آب بدون توجه به نیاز باشد در اینصورت اتلاف حاصل خواهد شد.

۲- نرخ گذاری بر اساس وسعت زمین و نوع محصول :

در این روش نه تنها مساحت مورد نظر نیست بلکه نوع گیاه کشت شده هم مورد توجه است ، معمولاً نیاز آبی محصولات مختلف ، متفاوت می باشد مثلاً برنج به مقدار خیلی بیشتر از گندم نیاز به آب دارد ، پس اگر قیمت بر اساس نوع محصول هم که باشد مسلماً صاحب زمین برای فعالیت برنج کاری مبلغ بیشتری را برای آب نسبت به فعالیت گندمکاری بایدهپردازد معایب این روش آن است که احتمال دارد انگیزه برای کشت گیاهانی که نیاز فراوان به آب دارند از بین برود .

۳- نرخ گذاری بر اساس مدت آبیاری :

در این روش مدت زمانی که آب استفاده می شود ملاک قیمت گذاری می باشد . در این روش اگر حجم و سرعت آب مشخص باشد می توان مقدار مورد نیاز آب را دقیقاً محاسبه نمود و از اتلاف آب تا حدودی جلوگیری نمود علاوه بر موارد فوق در بعضی از نقاط روستایی ایران کشاورزان حقی را نسبت به استفاده از رودخانه و یا قنات دارند که مبالغی را هم از جهت حق الزحمه به میراب و لایروبی پرداخت می کنند این مبالغ در حقیقت ارتباط چندانی با قیمت آب ندارد در قدیم روشهایی را برای تعیین زمان آب مورد استفاده و حجم آن بکار می بردند که جلال آل احمد در قامت نشینهای بلوک زهرا ، یادداشتهای سفریزر، کارنامه سه ساله از این آداب و رسوم برای تعیین مقدار آب فوری توزیع داده است هر یک از این روشهای تستی اگر بتواند حجم دقیق آب را در واحد زمان (مقدار و سرعت آب مشخص گردد) تعیین نمایند وسیله ساده و کم هزینه هستند، ولی معمولاً با نواقصی از جهت اندازه گیری سرعت آب مواجه هستند در حال حاضر با استفاده از دستگاهها و ابزار نوین اندازه گیری حجم و یا سرعت آب در واحد زمان میسر است ولی پرهزینه هستند قیمت آب را از این طریق می توان تعیین کرد در حالت بهینه ، تقاضای آب در جایی باید باشد که قیمت برابر کلیه هزینه های نهایی (هزینه های مستقیم + هزینه کم یابی با فرصتی آب) باشد.

اقتصاد جنگل :

جنگل از منابع بیولوژیکی احیاء شونده که علاوه بر چوب بر اعتدال هوا مؤثر است در برداشت و بهره برداری از جنگل رعایت اصول اقتصادی لازم است چون سرمایه گذاری در جنگل یک سرمایه گذاری بلند مدت است پرداختن به آن نیاز به بررسی و برنامه های دقیق اقتصادی دارد از این بررسی زمان بهینه برداشت را می توان محاسبه نمود .

دوره بهینه برداشت (استحصال) چوب :

سؤالی که معمولاً در مدیریت جنگل مطرح می شود این است که درختان جنگلی منطقه تاچه سن و رشدی باید برسند تا قابل برداشت باشند معمولاً بعد از هر برداشت محل دوباره جنگل کاری می شود و یا به طور طبیعی درختان قطع شده جوانه می زنند و یک دوره دیگر شروع می شود این مراحل تازمانی که فعالیت دیگری در محل مربوط به جنگل انجام نشود ادامه می یابد. فاصله یک کاشت تا قطع درختان را یک دوره (rotation) می گویند که می توان آن را با t نشان داد در مدیریت جنگل انتخاب بهینه (optimun rotation) از اهمیت ویژه ای برخوردار است . عواملی که در تصمیم گیری مهم هستند عبارتند از :

۱- هزینه کاشت

۲- قیمت چوب

۳- نرخ تنزیل

۴- الگوی رشد مفید چوب

در اینجا منظور از قیمت ،عایدی است از هر واحد چوب فروخته شده بعد از کسر هزینه های قطع و حمل و نقل آن به محل فروش به زبان جنگلداری این قیمت به ($stumpage$ value) نامیده می شود با داشتن قیمت و هزینه ها میتوان مساله برداشت را فرموله کرد و زمان بهینه را به دست آورد قبل از فرموله کردن چند نکته ای قابل ذکر است نرخ رشد درخت در طول رویش متفاوت است وقتی درخت در سن پائین است نرخ رشد آن زیاد است و بتدریج با افزایش سن درخت به نقطه ای خواهد رسید که از آن به بعد نرخ رشد کاهش می یابد و این رشد به نقطه ماکزیمم در سن معینی از درخت می رسد بعد از اینکه رشد درخت به نقطه ماکزیمم رسید اگر به نگهداری درخت ادامه داده شود ممکن است به علت ضایعات و پوسیدگی و کرم خوردگی و یا شکستن شاخه ها از میزان تولید کاسته شود از طرف دیگر نگهداری درخت با هزینه روبروست نگهداری درخت تا سن معینی ممکن است مقرون به

صرفه باشد ولی به علت هزینه زیاد نگهداری درخت اقتصادی نیست در مساله مدیریت جنگل علاوه بر هزینه های مدیریتی مثل هزینه های کود، سمپاشی، هرس کردن،... هزینه های فرصتی هم از اهمیت ویژه ای برخوردار است در صورت نگهداری درخت برای یکسال بیشتر دو نوع هزینه فرصتی ایجاد می گردد:

۱- دریافتی حاصل از قطع درختان به تأخیر می افتد و بهره آن دریافتی ($r.S(t)$) از بین می رود این هزینه به هزینه فرصتی سرمایه نامیده میشود.

۲- زمینی که به جنگل اختصاص داده شد را نمی توان برای مصارف دیگر استفاده کرد در نتیجه آن مصارف (رنت زمین) از دست می رود این نوع هزینه راهزین فرصتی زمین می نامند. معمولاً از لحاظ اقتصادی سرمایه در یک فعالیت را تا زمانی که بازده مطلوبی داشته باشد نگهداری میکنند.

روش ریاضی و ترسیمی تعیین زمان بهینه:

زمان بهینه برداشت را می توان از روش حد اکثرسازی ارزش حال درآمد بدست آورد اگر ارزش حال جریان هزینه ها و درآمد ها را در طول زمان در نظر بگیریم رابطه زیر را می توانیم بنویسیم.

$$p^{v(t)} = -k + s(t)e^{-rt} - ke^{-rt} + s(t)e^{-2rt} - ke^{-2rt} + \dots \quad (1)$$

در معادله بالا $s(t)$ ارزش چوب در یک هکتار در زمان t ، k هزینه یک هکتار نرخ بهره است. با فاکتورگیری رابطه بالا را به صورت زیر می توانیم بنویسیم:

$$p^{v(t)} = [s(t)e^{-rt} - k](L + e^{-rt} + e^{-2rt} + \dots) \quad (2)$$

$$p^{v(t)} = [s(t)e^{-rt} - k] / (1 - e^{-rt}) \quad \text{یا}$$

در رابطه بالا هدف انتخاب زمانی است که حد اکثر p^v را حاصل نماید لذا از p^v نسبت به زمان (t) مشتق می گیریم و مساوی صفر قرار می دهیم:

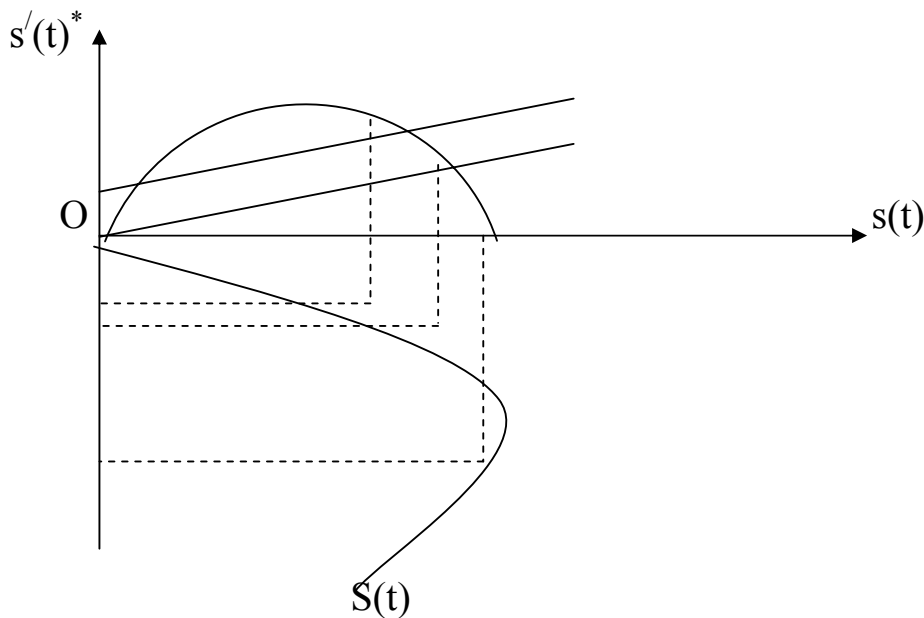
$$\frac{\partial p^v(t)}{\partial t} = \frac{[s'(t)e^{-rt} - rs(t)e^{-rt}][L - e^{-rt}] - re^{-rt} - k}{[L - e^{-rt}]^2} \quad (3)$$

$$\frac{\partial p^v(t)}{\partial t} = 0$$

$$\begin{aligned}
[\delta(t)e^{-rt} - rs(t)e^{-rt}][l - e^{-rt}] - r[s(t)e^{-rt} - k] &= 0 \\
e^{-rt} \{[s(t) - rs(t)][l - e^{-rt}] - r[s(t)e^{-rt} - k]\} &= 0 \\
s(t)(l - e^{-rt}) &= rs(t)[l - e^{-rt}] + r[s(t)e^{-rt} - k] \\
s(t)^* &= rs(t) + \frac{\{r[s(t)e^{-rt} - k]\}}{l - e^{-rt}} \quad (4)
\end{aligned}$$

از رابطه (4) مشخص می شود که زمان بهینه وقتی حاصل می شود که ارزش نهایی جنگل برای نگهداری یکسال بیشتر مساوی هزینه نهایی (فرصتی) سرمایه بعلاوه هزینه نهایی (فرصتی) زمین گردد. در رابطه فوق $r.S(t)$ هزینه فرصتی سرمایه $r \frac{s(t)e^{-rt} - k}{l - e^{-rt}}$ هزینه فرصتی زمین است.

شکل (1)



در شکل (1) منحنی حجم چوب $s(T)$ در قسمت پایین محور مختصات (ربع چهارم) و منحنی تغییر در حجم چوب در طول زمان در ربع اول محور مختصات ترسیم شده است. ابتدا فرض می کنیم که نرخ بهره صفر ($r = 0$) باشد، در این صورت طبق رابطه (4) زمان بهینه در حالتی که $S(t) = 0$ است حاصل می گردد $S(t)$ در دو نقطه صفر می باشد یکی در مرکز

مختصات که فعالیتی انجام نمی گیرد و دیگری زمانی است که تولید چوب $S(t)$ به ماکزیمم می رسد $S(t_{max})$.

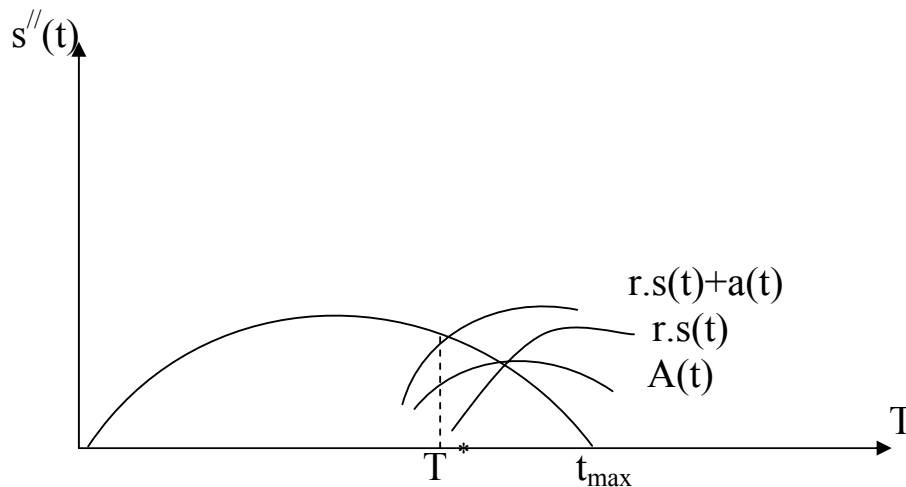
از نظر بیولوژیستهای جنگل درخت در زمان t_{max} باید برداشت گردد یعنی آنها فقط رشد مثبت دارد باید نگهداری شود.

حال فرض کنید که نرخ بهره صفر نباشد ولی رنت زمین (یا هزینه فرصتی زمین) صفر باشد. در اینصورت $s'(t) = r \cdot s(t)$ است. اگر فرصتی سرمایه را رسم کنیم (خط oc_1) محل تلاقی منحنی با خط هزینه است.

حال اگر فرض شود که هزینه فرصتی زمین هم مثبت باشد، خط هزینه oc_1 به اندازه هزینه فرصتی زمین افزایش می یابد و به بالا انتقال می یابد یعنی خط oc_2 . در این حالت محل تلاقی هزینه ها با منحنی $S(t)$ ، زمان بهینه t_2 را می دهد.

در این حالت حجم $s(t_2)$ از جنگل چوب می توان برداشت کرد. یک نتیجه کلی می توان بدست آورد که با افزایش هزینه زمان بهینه برداشت - کوتاهتر میگردد، به عبارت دیگر هزینه های فرصتی تا خیر در برداشت وقتی که I و هزینه فرصتی زمین مثبت است زیاد می باشد. باید متذکر شد که هزینه های فرصتی لزومی ندارد که خطی فرض شوند. در این جا جهت سادگی کار خطی فرض شده اند. (مثل شکل زیر) نقاط تعادل از محل تلاقی منحنی $S(t)$ با هزینه ها حاصل میگردد.

شکل (۱-۱)



در شکل بالا $a(t)$ هزینه فرصتی زمین است.

عکس العمل زمان برداشت در برابر متغیرها :

۱- زمان برداشت در نواحی مختلف :

اگر دو ناحیه دارای کیفیت مختلف زمین باشند، محیطی که دارای کیفیت بهتر است دارای زمان بهینه برداشت کوتاهتر است. در شکل صفحه قبل (۱-۱) کیفیت بهتر زمین باعث انتقال منحنی $a(t)$ بطرف بالا شده و زمان برداشت را کوتاهتر می نماید و بالعکس .

۲- زمان برداشت و هزینه های ثابت کاشت :

اگر هزینه کاشت افزایش یابد ، چون افزایش هزینه رفت زمین را کاهش می دهد ، در نتیجه منحنی $a(t)$ به طرف پایین انتقال یافته ، در نتیجه زمان بهینه برداشت طولانی تر می گردد .

۳- زمان برداشت و نرخ بهره :

منطقی به نظر میرسد که تولید کننده تمایل بیشتری برای دریافت زودتر درآمد حاصله داشته باشد تا از افزایش نرخ بهره استفاده ببرد . در شکل هم با افزایش نرخ بهره هزینه فرصتی به طرف بالا شیفت پیدا می کند در نتیجه زمان کوتاهتری را جهت برداشت توصیه می نماید.

آنچه در بالا گفته شد به طور خلاصه در جدول زیر نشان داده شده است که کیفیت زمین و

a هزینه ثابت کاشت و برداشت است .

	a	c	r
t	↓	↑	↓

اقتصاد شیلات :

ماهی از زمانهای خیلی قدیم به عنوان یک منبع مهم غذایی و بصورت تولیدات مختلف برای انسان بوده است . ماهی از لحاظ سهمی که در تولید ناخالص می تواند داشته باشد دارای اهمیت ویژه ای است . البته در کشور ما بعلاوه بی توجهی که به این بخش شده است استفاده لازم و کافی از این بخش نشده است . در نتیجه مقدار آن (سهم آن) در تولید ناخالص داخلی رقم بسیار ناچیزی است . این بخش از لحاظ اشتغال و درآمد ، بخصوص برای افرادی که در کنار ساحلها و جزیره ها زندگی می کنند از اهمیت فوق العاده ای برخوردار است . در کشورهای پیشرفته ، مثل آمریکا ماهیگیری به عنوان ورزش و تفریح میلیونها دلار نصیب صنعتها مثل قایق سازی ، هتلها ، توریسم ، و ... می کند . حدس زده می شود که درآمد حاصل از ماهیگیری به عنوان ورزش و تفریح بیشتر از درآمد تجاری آن باشد. در کشورهای در حال

توسعه ماهیگیری اهمیت بیشتری در اقتصاد دارد و در سطح بسیار کوچک انجام می شود و بیشتر جنبه خودمصرفی دارد. ولی همین ماهیگیری در سطح بسیار کوچک این کشورها طبق تخمین panayotou در سال ۱۹۸۰ حدود نصف صید دریایی را که مستقیماً برای مصرف به کار برده شد را شامل می شد و حدود ۱۰ میلیون ماهیگیر را از لحاظ اشتغال در بر داشت . در مورد فعالیت ماهیگیری دو عامل را باید مورد نظر داشت . اول اینکه ماهی موجودزنده ای است با تابع تولید بیولوژیکی . اگر چه تحت تأثیر رفتار انسانها قرار دارند ، ولی قابل کنترل کامل بوسیله انسان نیستند زیرا محیط زندگی ماهی (رودخانه ، دریاچه ، اقیانوسها ،....) محیط وسیعی هستند و این محیط زندگی با محیط کشت به فرض گندم (یک قطعه زمین) تفاوت زیادی دارد.

در بررسی تولید ماهی باید خصوصیات بیولوژیکی و تأثیر متقابل محیط زیست در مدل مورد توجه قرار گیرد. البته باید اشاره نمود که مشخص کردن این خصوصیات بیولوژیکی و در نظر گرفتن آنها در تجزیه و تحلیل اقتصادی کار ساده ای نیست زیرا خیلی عوامل ناشناخته در مورد بیولوژیکی و همچنین عکس العمل آنها در مقابل محیط زیست وجود دارد. عامل مهم دیگر مسئله مالکیت است که به دو صورت خصوصی و عمومی می توان دسته بندی کرد. ولی عمدتاً به صورت مالکیت عمومی است . ماهی یک منبع open access است . در صورت عدم وجود قانون و شرایط ، شخص آزاد است هر مقدار که می تواند (با توجه به هزینه ماهیگیری) برداشت کند. دستیابی آزاد یا حق مالکیت اشتراکی (common property rights) منتهی به مسائلی از قبیل صید ماهی بیش از حد ، استفاده غیر کارای نهاده ها و درآمد اندک حاصل از فعالیت می شود. بعلاوه این عوامل در هر کشوری قانون بخصوصی برای کنترل فعالیت دارد .

شیلات :

شیلات مجموعه ای از فعالیتها را در رابطه با ماهیگیری در برمی گیرد مثل انواع ماهی ، استفاده از نوع کشتیها و اسباب و لوازم دیگر . معمولاً ماهیها رابه دو نوع عمده می توان تقسیم بندی کرد.

نوع دمر سال (Demersal) که محیط زندگی آنها در ته اقیانوسها و دریاهاست مثل لا بستر ، کرب ، فلاندر و کژ . این نوع ماهیها (آبزیان) محیط زندگی مشخصی دارند . نوع

دیگری از آن پلاژیک (Pelagic) است که از نقطه ای به نقطه دیگر مهاجرت می کنند و جایگاه بخصوصی ندارند . مثل ماهی آزاد، ماهی تن ، وال و غیره . وجه تمایزی بین این دو طبقه هم از لحاظ بیولوژیکی و هم از لحاظ حق مالکیت وجود دارد. برای گونه دمرسال بعلت محل زندگی مشخص داشتن ، می توان حق برداشت خصوصی تعیین کرد . ولی برای گونه پلاژیک که محدود به یک جای بخصوص نیستند تعیین حق برداشت خصوصی مشکل است . نکته دیگری که در مورد ماهی قابل ذکر است این است که اگر صید و انتقالی در توده ماهی انجام شود ذخیره ماهی در دوره بعد لزوماً کمتر نخواهد بود چون ماهی یک منبع احیاء شونده است و دوباره می تواند رشد کند و تکثیر گردد. ذخیره (Stock) ماهی در یک زمان و محل بخصوص ، تعداد و یا وزن کل (biomass) در محل می باشد. دراین توده ممکن است ماهی هایی با سن های مختلف و اندازه های مختلف وجود داشته باشند.

تغییر در Stock یک فاصله زمانی را FLOW گویند. این تغییر ممکن است بعلت عوامل بیولوژیکی مثل زادوولد، رشد ماهیهای موجود . مرگ و میر و همچنین فعالیت اقتصادی مثل صید باشد. اختلاف ماهی بامنابع غیر قابل تجدید این است که موجودی ماهی در زمان تغییر می کند حتی اگر هیچگونه برداشتی انجام نگیرد .

برداشت بهینه :

دراین رابطه ابتدا برداشت بیولوژیکی را در حالت صید عمومی مورد بررسی قرار می هیم وبعد برداشت اقتصادی را بررسی می کنیم .

تعادل در حالت بیولوژیکی :

ابتدا فرض می کنیم که منطقه ماهیگیری تحت کنترل باشد و خصوصیات رشد و تولید مثل هم مشخص است و می توان اطلاعات لازم را از بیولوژیستها کسب نمود. اگر منطقه مورد نظر قدرت پرورش مثلاً ۱۵ میلیون کیلو ماهی را داشته باشد، تعداد بیش از این مقدار باعث رقابت غذایی خواهد شد و رشد توده کاهش می یابد. اگر هیچگونه صیدی درمحل انجام نگیرد می توان انتظار داشت که در هر زمان حدود ۱۵ میلیون کیلوماهی در آنجا زیست نمایند.

دانستن رشد توده نیازاست ، وقتیکه حجم توده (Biomass) افزایش یابد ، مرگ و میر بعلت کمبود غذا افزایش خواهد یافت . اگر نرخ مرگ و میر بیش از رشد باشد ، رشد توده

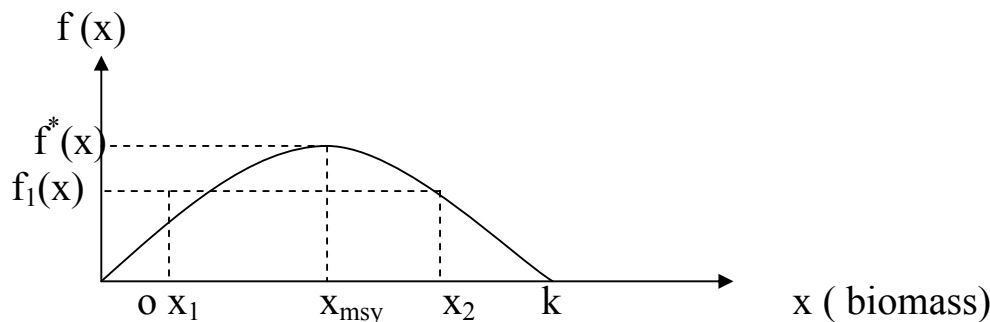
کاهش می یابد و اگر نرخ مرگ و میر برابر نرخ زاد و ولد گردد، نرخ رشد توده به صفر می رسد. این حالت را بصورت ترسیمی و ریاضی می توان نشان داد.

فرض کنید $X(t)$ مقدار موجودی ماهی در یک زمان t باشد. تغییرات (t) در طول زمان بصورت $\frac{dx(t)}{dt} = f(x)$ نشان می دهیم. $F(x)$ رشد رادر طول زمان در صورتیکه هیچگونه صیدی انجام نگیرد نشان می دهد. $F(x)$ نشان دهنده تغییرات در مقدار توده در یک زمان کوتاه است و در حقیقت تفاوت بین زاد و ولد و مرگ و میر است. $F(x)$ را می توان بصورت زیر نوشت:

$$F(x) = \frac{dx(t)}{dt} \quad (1)$$

$$F(x) = r \times (L - x/k) \quad (2)$$

r نرخ رشد توده، k ضریب و توانائی محیط می باشد. k مقدار ماکزیمم ماهی است که در محل می تواند وجود داشته باشد و از لحاظ مواد غذائی مشکلی ایجاد نکند. فرض می شود که اطلاعات مربوط به r و k را از بیولوژیست ها بتوان کسب نمود، در اینجا k ثابت فرض می شود اگر چه تحت تأثیر خیلی از عوامل مثل بیماری، درجه آب، آلودگی، ... و غیره قرار دارد و قابل تغییر است. منحنی رشد توده را بشکل زیر می توان نشان داد:



نرخ رشد در ابتدا که حجم توده کم است، زیاد می باشد تا اینکه به نقطه ماکزیمم رشد رسیده و بعد کاهش می یابد. نرخ رشدی مانند $F_1(x)$ را می توان با تعداد کم X_1 و یا تعداد زیاد X_2 بدست آورد. در حجم X_1 تعداد زاد و ولد بیشتر از نرخ مرگ و میر

است. در این نقطه تعداد کم و مقدار غذا زیاد می باشد. ولی در X_2 که حجم توده زیاد می باشد رشد توده کم است و مثبت می باشد. در شکل بالا، تعادل بیولوژیکی در نقطه ای

$$F(x) = \frac{dx}{dt} = 0 \quad \text{یعنی: است که رشد صفر می باشد، یعنی:}$$

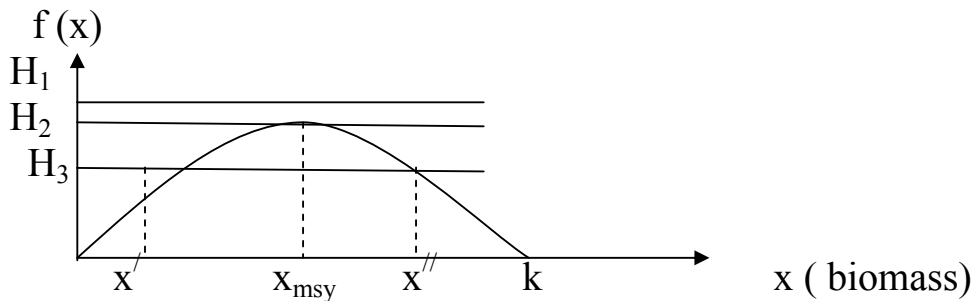
در دو نقطه رشد صفر می باشد نقطه مورد نظر حالت دوم است. یعنی چنین رابطه ای و نتیجه ای را از رابطه (۲) هم می توان مشاهده نمود.

$$F(x) = 0 \quad \text{---} \quad Xx(1-x/k) = 0$$

برای صفر شدن یا $rx = 0$ در نتیجه $x = 0$ است و یا $1-x/k=0$ است که $x = k$ می گردد. در این حالت $x = k$ را اصطلاحاً تعادل بیولوژیکی می گویند.

تعادل اقتصادی - بیولوژیکی (bionomic equilibrium):

در بحث قبلی تعادل فقط از نقطه نظر بیولوژیکی بررسی شد. حال اگر فعالیت اقتصادی مثل صید را داشته باشیم بررسی وضعیت تعادل به چه نحوی است. برای این بررسی فرض می کنیم که هزینه و نرخ بهره صفر باشد و وضعیت صید را برای سه حالت در نظر می گیریم. هدف این است که اثر سه برداشت H_1 و H_2 و H_3 را بر توده و تعادل با توجه به شکل صفحه بعد نشان دهیم.



صید H_1 در تمام نقاط بالاتر از نرخ رشد $F(X)$ است. عبارت دیگر مقدار ماهی صید شده از توده در هر زمان بیشتر از مقداری است که تولید و رشد می کند. در این حالت بعد از گذشت زمانی تمام

ماهی ها صید خواهند شد. یعنی این حالت منتهی به انقراض نسل ماهی می گردد. در صید H_2 مقدار صید برابر ماکزیمم نرخ رشد می باشد. X_{msy} را ماکزیمم بهره وری پایدار گویند. برابر نصف توانائی تحمل محیط می باشد. وقتی که به اندازه $K/2$ برداشت گردد بقیه ماهیها با رشد ماکزیمم ادامه حیات خواهند داد زیراغذا وفضای کافی وجود خواهد داشت. در X_{msy} بیشترین مقدار صید پایدار را می توان داشت. یعنی مقدار صید H_2 کیلو از ماهی بطور دائم می تواند ادامه داشته باشد.

(تازمانی که تغییر دیگری رخ ندهد). در این مدل ساده که هیچگونه هزینه برداشت و یا نرخ بهره وجود ندارد X_{msy} بهترین تعادل محسوب می شود. این نقطه عموماً بهینه اقتصادی نیست. اگر حجم توده (X) در سمت چپ X_{msy} قرار داشت. صید H_2 به کاهش تدریجی حجم توده و در نهایت به تهی شدن می انجامد.

حالت سوم مقدار صیدی کمتر از نرخ رشد ماکزیمم و برابر H_3 فرض شده است. دو نقطه تعادل X و X وجود دارد که $F(x) = H_3$ است. کدامیک ممکن است اتفاق افتد؟ عبارت دیگر کدامیک از این نقاط تعادل پایدار را می دهند و بهتر است در آن نقطه از حجم توده عملی کرد؟

فرض کنید ابتدا حجم توده برابر K است و وقتی صیل H_3 انجام می گیرد چون $H_3 > F(X)$ در نقطه K است لذا به تدریج از حجم توده کاسته می شود تا اینکه به X نزدیک می شود. در نقطه K مقدار صید برابر رشد توده است پس در این حجم توده با صید H_3 در هر دوره تغییری در نقطه تعادل ایجاد نمی شود به عبارت دیگر صید H_3 در توده ای برابر $X+4$ مجدداً به حجم X خواهد رسید و در این نقطه ثابت خواهد ماند. نقطه X در تعادل پایدار گویند. اگر این مقدار صید در حجم $X-4$ هم انجام شود سرانجام حجم توده به

X می رسد چون هر نقطه ای در سمت چپ X (و در سمت راست X) حالت $F(x) > H_3$ را داریم که باعث می شود مرتباً به حجم توده علیرغم صید، اضافه کرد. فلش هائی که در سمت چپ و راست X کشیده شده اند بیانگر این حالت تعادل پایدار می باشند.

حال فرض کنید که تعادل در حجم X را داشته باشیم. صید H_3 در این حجم توده تعادل پایدار را نخواهد داشت زیرا هر گونه تغییری به سمت راست ($X+4$) و یا به سمت چپ ($X-4$) مجدداً به نقطه تعادل X برنخواهد گشت.

اگر بدلیلی (مثل افزایش و یا کاهش درجه حرارت آب، آلودگی شیمیایی آب، و غیره) حجم توده در سمت چپ X باشد در اینصورت صیدی برابر H_3 حجم توده را در هر بار صید بیش از دفعه قبل کاهش خواهد داد (چون $H_3 > F(X)$ خواهد بود) و سرانجام به $X=0$ خواهد رسید. تحلیل مشابهی را برای نقاط واقع در سمت راست X می توان داشت. اما در این حالت چون $F(x) > H_3$ است. با صیدی برابر H_3 بتدریج برحجم توده اضافه خواهد شد در نتیجه از نقطه تعادل دور خواهد شد و نهایت آن در توده X است. اگر چه نقطه X بهره وری پایدار را می دهد ولی صید در این نقطه ماکزیمم نیست. هر تعادل دیگری در سمت چپ X_{msy} تعادل پایدار است و ماکزیمم صید پایدار در نقطه X_{msy} است و صیدی بیشتر از H_2 مطلوب نیست. اثری را که صید بر توده می گذارد را می توان طبق رابطه زیر نشان داد:

$$\frac{dx}{dt} = F(x) - H(t) \quad (3)$$

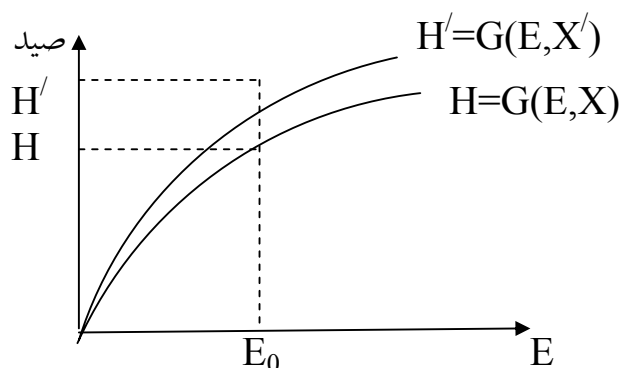
تأثیر بر توده در رابطه (3) از تفاضل $F(X)$ و $H(t)$ بدست می آید. برای حالت تعادل :

$$\frac{dx}{dt} = 0 \Rightarrow F(x) = H(x)$$

یعنی تعادل در نقطه ای است که رشد بیولوژیکی برابر نرخ برداشت (صید) باشد. این حالت را تعادل ثابت اقتصادی بیولوژیکی گویند.

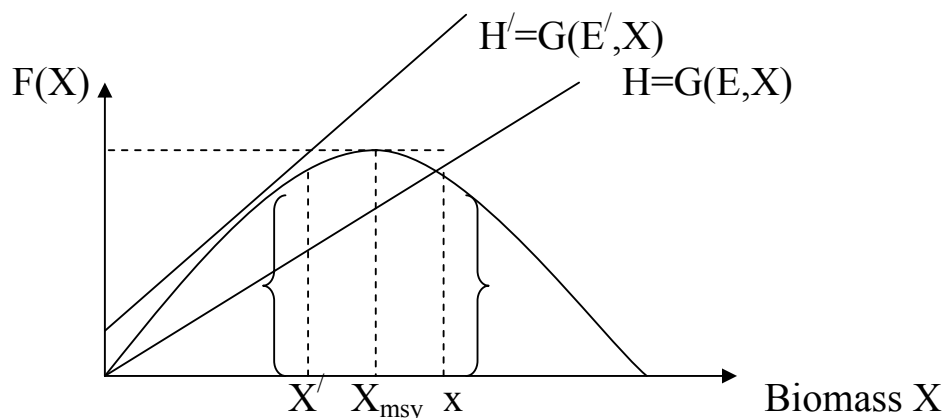
صید در حالت عمومی (آزاد):

برای بررسی تابع صید در حالت عمومی (دستیابی آزاد) فرض می‌کنیم که رقابت کامل وجود داشته باشد و $H(t)$ تابعی از دو نهاده فعالیت و موجودی توده باشد: E^2 مجموعه ای از فعالیت‌های صید است. در این مجموعه ممکن است نهاده‌هایی مثل سرمایه، کار، مواد اولیه، تعداد تور و انرژی باشند. فرض بر این است که هرچه موجودی توده، $X(t)$ بیشتر گردد و یا مقدار فعالیت افزایش یابد. مقدار صید هم افزایش یابد. اثر متقابل E و X در شکل زیر نشان داده شده است:



ابتدا فرض می‌کنیم که X مقدار ثابت باشد. با افزایش E مقدار صید افزایش می‌یابد اما با نرخ کاهشی. این تغییرات بوسیله منحنی E نشان داده شده است. حال اگر مقدار X را هم متغیر بگیریم می‌بینیم در هر مقدار فعالیت (مثل E_0) با افزایش موجودی، صید هم افزایش می‌یابد. مثلاً در فعالیت E_0 با افزایش مقدار موجودی از X به X' مشاهده می‌شود مقدار صید هم از H به H' افزایش می‌یابد. منحنی H مقدار صید را وقتی که مقدار موجودی برابر X باشد و در فعالیت‌های مختلف نشان داده است.

حال می‌توان اثر متقابل E و X را در صید مورد بررسی قرار داد:

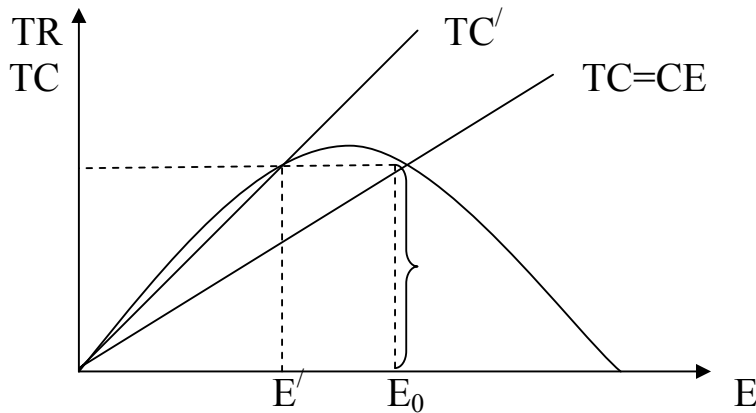


تابع صید را برای سادگی کار یک تابع خطی فرض می کنیم . با ثابت بودن E تابع صید تابع صعودی نسبت به افزایش X است . تعادل $Steady State$ زمانی است که تغییری در توده ماهی انجام بگیرد یعنی $\frac{dx}{dt} = 0$ باشد . این شرط همانطور که قبلاً شرح داده شد نیاز دارد که صید مساوی نرخ رشد، $F(X) = H(t)$ ، گردد.

حال اگر فعالیت (مثلاً تعداد تور و یا صیاد) از E به E' افزایش یابد چه تغییراتی را ایجاد می کند؟ با افزایش E به E' تابع صید از H به H' انتقال می یابد . تابع صید منحنی رشد بیولوژیکی را در موجودی X' قطع می کند تا مقدار صعودی مساوی حالت قبل حاصل نماید. یعنی $H=H'$

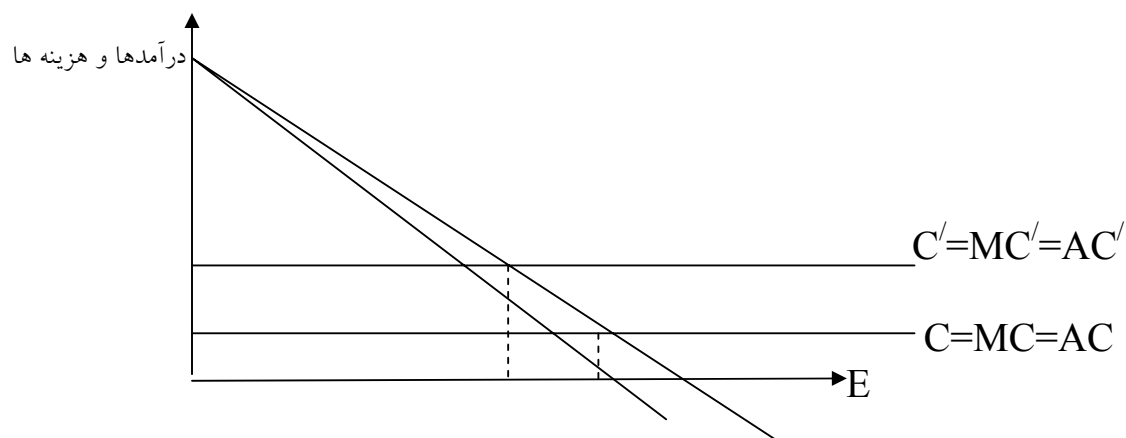
افزایش فعالیت باعث می گردد که موجودی توده از X به X' کاهش یابد. استدلال به این طریق است که افزایش تعداد تور و صیاد ابتدا ماهی بیشتری صید می گردد و باعث انتقال منحنی صید می شود. مقدار تاماکزیم بهره وری ثابت افزایش می یابد ولی اگر در اثر افزایش بیشتر ، فعالیت موجودی در سمت چپ قرار گیرد صید از آن به بعد کاهش می یابد. با کاهش موجودی مقدار صید در هر فعالیت کاهش می یابد تا وقتی که E به E رسید مقدار صید به $H=H'$ مقدار موجودی به X' می رسد.

این نتیجه را بصورت دیگری هم می توان بیان کرد. اگر مقدار موجودی افزایش یابد، فعالیت کمتری نیاز است تا همان مقدار صید حاصل شود. برای صنعت ماهیگیری صید در موجودی کمتری از X_{msy} ، غیر کارآست زیرا فعالیت بیشتری برای هر واحد صید نیاز است . بررسی فوق از طریق منحنیهای درآمد و هزینه هم امکان پذیر است. فرض کنید هزینه بهره برداری ثابت و برابر C باشد. با داشتن هزینه واحد می توان هزینه کل را حساب نمود. در شکل (6) هزینه کل با TC نشان داده شده است که خطی با شیب C است . کل درآمد از حاصلضرب قیمت با کل صید ماهی، PH بدست می آید . قیمت را ثابت و برابر یک فرض می کنیم . این سرمالیزه کردن قیمت کمک می کند تا صید در وضعیت پایدار را تعیین و موجودی ماهی و همچنین فعالیت را در تعادل حالت عمومی بدست آوریم . درآمد کل بطور ساده از طریق صید، $H(t) = G [(t), X(t)]$ محاسبه می گردد.

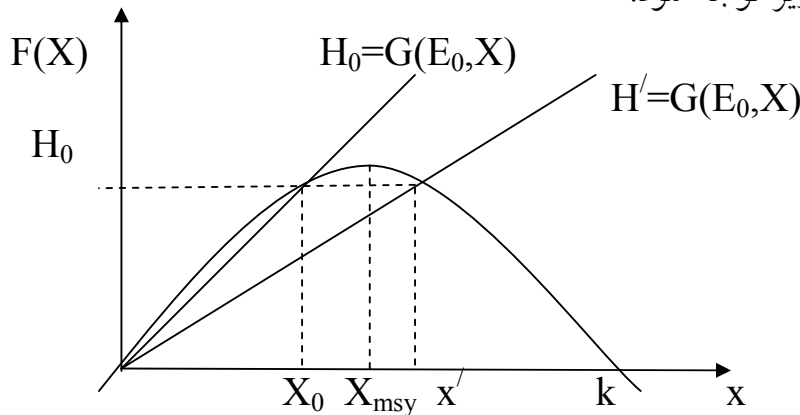


وقتی که $p=1$ است منحنی درآمد کل در حقیقت همان تابع تولید بیولوژیکی است. تقاطع منحنی درآمد کل با هزینه کل می توان نقطه تعادل را در حالت عمومی بدست آورد. همچنین وقتی که $P=1$ است $H=TR$ می باشد. مقدار H در دو مقدار فعالیت حاصل می گردد. حالتی را که میزان فعالیت E درآمد کل بیشتر از هزینه کل است و سود اضافی یا رنت وجود دارد. چون هیچگونه مانعی برای ورود به صنعت وجود ندارد. واحدهای دیگر وارد فعالیت خواهند شد. ورود به فعالیت مادامیکه $TR > TC$ است ادامه خواهد داشت. وقتی که $TC=TR$ گردد رنت برای ماهیگیری صفر می گردد (نقطه A در شکل 6). از لحاظ اقتصادی فعالیت از این نقطه به بعد گسترش نمی یابد. تعادل در این صورت در مقدار فعالیت E_0 حاصل می گردد.

حالت دیگر تعادل برای منابع مشترک در شکل (7) نشان داده شده است. در شکل (7) تعادل برای منابع مشترک در نقطه $AR=MC$ حاصل می گردد. در نقطه تعادل فعالیت برابر E_0 بوده و درآمد نهائی (MR) کوچکتر از هزینه نهائی



(MC) است و همچنین درآمد نهائی در این نقطه منفی می باشد. در تعادل درآمد نهائی همیشه کمتر از MC است. حال سؤال این است که مقدار صید در منابع مشترک کجاست؟ با فرضیه $P=1$ از شکل 6 مشخص می شود که برای درآمد TR_0 مقدار صید مساوی آن و برابر H_0 است. اکنون به شکل زیر توجه شود.



برای بدست آوردن صید H_0 در وضعیت ثابت با مقدار فعالیت کم، طبق شکل (6) هزینه کل باید TC باشد. هزینه واحد در این حالت برابر C است و همانطور که شکل (7) نشان می دهد $C > C'$ است. تعادل منابع مشترک در نقطه B است و مقدار فعالیت (بفرض تعداد تور) برابر E است.

توجه شود که TR و صید کاملاً برابر هم هستند (در نقطه B مثل A). چون $C > C'$ است. فعالیت کمتری در این حالت انجام می گیرد. بنابراین تعادل منابع مشترک سمت چپ حداکثر درآمد پایدار (MSY) می افتد. نقطه تلاقی AR با C در شکل (7) تعادل را نشان تعادل را نشان می دهد. با مقدار فعالیت (و هزینه کل TC) مقدار موجودی باید برابر X باشد تا صیدی برابر H_0 را حاصل نماید (شکل 8). مقدار صید H_0 با فعالیت E_0 نیاز به موجودی X_0 دارد.

شکل‌های 6، 7، 8 نشان می دهند که دو مقدار متفاوت فعالیت می توانند یک مقدار صید را بدهند. سطح فعالیتی که در منابع مشترک انتخاب می شود بستگی دارد به اینکه کجا $TR = TC$ است.

رابطه مذکور را به طریق دیگر می توانیم نشان دهیم:

$$TR = TC$$

$$P.H = C$$

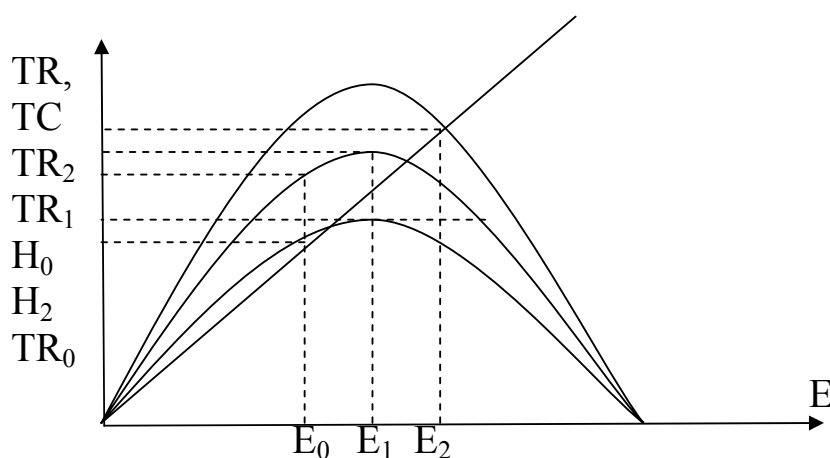
$$\Rightarrow p = \frac{C.E}{H} \Rightarrow P = AC$$

یعنی تعادل دو تابع مشترک وقتی حاصل می گردد که قیمت برابر هزینه متوسط گردد. پس بطور خلاصه تعادل در CPE (تعادل منابع مشترک) زمانی حاصل می گردد که $TR = TC$ و یا $AR = AC$ باشد. لذا $MR < MC$ است و این تعادل از لحاظ اقتصادی و اقتصادی - بیولوژیکی غیر کارآست. همانطور که در اقتصاد فرد بحث شد از لحاظ اقتصادی، کارآئی نیاز دارد که $MR = MC$ در صورتیکه در تعادل عمومی $MR < MC$ است.

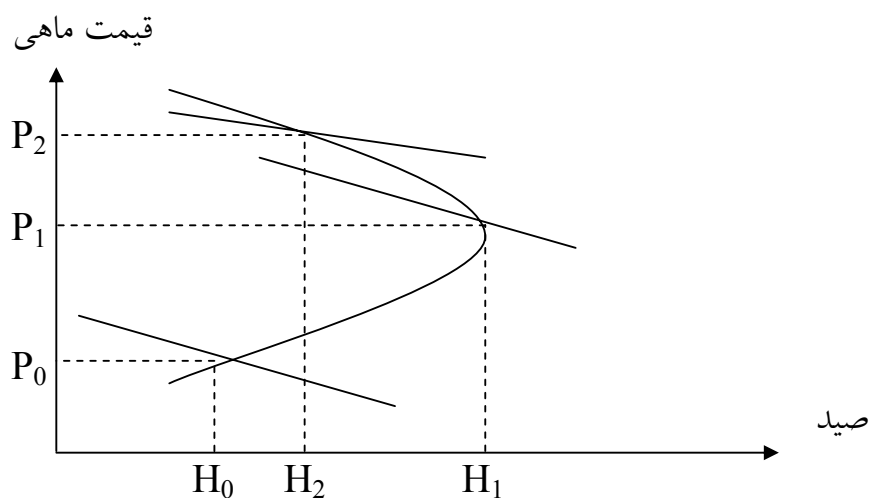
از لحاظ بیولوژیکی هر تعادلی که در سمت چپ MSY قرار گیرد کارآئی لازم را ندارد. در اشکال بالا اگر هزینه واحد فعالیت C باشد. عدم کارآئی بیواکونومیکی اتفاق می افتد زیرا CPE در سمت چپ MSY قرار دارد. اگر واحد هزینه C' باشد تعادل از لحاظ بیواکونومیکی غیر کارآ نیست.

منحنی عرضه در حالت CPF³:

از بحثهای قبلی برای رسم منحنی عرضه در حالت ماهیگیری اشتراکی (CPF) استفاده می کنیم. می توان با تغییر قیمت مقدار صید را تعیین و منحنی عرضه را رسم کرد.



موجودی X در سمت راست X_{MSY} قرار دارد با افزایش فعالیت H زیاد می گردد ولی اگر X در سمت چپ X_{MSY} قرار گیرد با افزایش صید مرتباً از موجودی باید صید گردد در نتیجه در هر دوره ای با موجودی کمتر مواجه شده و به ازاء هر واحد فعالیت مقدار ماهی کمتری صید می گردد. اگر کنترل در میزان صید و یا قیمت انجام نگیرد، انگیزه سود بیشتر بعلت افزایش قیمت، با تشدید فعالیت سرانجام موجودی ماهی کلاً صید خواهد شد. تعادل در بازار ماهی را می توان با اضافه کردن منحنی تقاضا بر منحنی عرضه بدست آورد.



تعادل در حالت اولیه که تقاضا برابر D_0 است در P_0 و H_0 می باشد. اگر به هر علتی (مثلاً افزایش قیمت گوشت) تقاضا برای ماهی افزایش یابد، قیمت افزایش می یابد و به P_1 می رسد. در نتیجه مقدار صید و عرضه ماهی افزایش می یابد و به نقطه H_1 خواهد رسید. اگر مجدداً تقاضا برای ماهی افزایش یابد و مثلاً به P_2 می رسد ولی بعلت کاهش موجودی مقدار صید به H_2 نزول می کند.

مالکیت خصوصی و صید بهینه اجتماعی^۴:

تأمین هدف نفع شخصی در مالکیت اشتراکی ممکن است تخصیص بهینه اجتماعی رادربر نداشته باشد. دلیلش فقدان حق مالکیت خصوصی (PPR) در ماهیگیری است. در بحث های

قبل صنعت ماهیگیری را در کل در نظر گرفته ایم و رفتار آن را مورد بررسی قرار داده ایم . اما در این قسمت رفتار یک واحد (یا بنگاه) را در صنعت در نظر می گیریم . با داشتن فرض هزینه ثابت در واحد فعالیت، تعداد بنگاه ها را نمی توانیم پیش بینی کنیم .

در صنعت ماهیگیری عمومی ، هر بنگاه اندازه تولید متوسط از کل فعالیت صنعت را ملاک قرار میدهد . صید بنگاه بر اساس تولید متوسط بجای تولید نهایی (هزینه های خارجی را بردیگران تحمیل می کند. در حقیقت هر بنگاهی موجودی را برونزا^۵ تصور می کند . یعنی اثر فعالیت خود را بر دیگر واحد ها صفر فرض می کند ، در صورتی که فعالیت هر بنگاه در موجودی تأثیر می گذارد و باعث کاهش موجودی خواهد شد . کاهش موجودی ، صید در واحد فعالیت را کاهش می دهد و در نتیجه هزینه در واحد صید افزایش می یابد. برای بنگاه ، صید کل از حاصل ضرب AP و مقدار E حاصل می گردد (با $P=1$) درآمد متوسط مساوی تولید متوسط است): $H = AP_E \cdot E$

اثر فعالیت بر صید را می توان بامشتق گیری H نسبت به E بدست آورد. یعنی $\frac{dH}{dE}$ تولید

$$\frac{dH}{dE} = AP_E + E(dAP_E / dE) :$$

در نتیجه معادله بالا نشان می دهد که :

تولید نهایی فعالیت برابر تولید متوسط + عبارت $\frac{dH}{dE} = AP_E + E(dAP_E / dE)$ است.

عبارت دومی تغییر در صید در واحد فعالیت را در اثر یک واحد فعالیت بیشتر را نشان می دهد . این عبارت منفی است زیرا افزایش در فعالیت مقدار موجودی ثابت را کاهش می دهد. پس $MP < AP$ است و رفتار بر مبنای MP میزان فعالیت را بیشتر از رفتار بر مبنای MP می کند . هر قدر مقدار موجودی کمتر باشد مقدار صید در واحد فعالیت کمتر خواهد بود.

مقدار $(E(dAP/dE))$ تأثیر هر یک از بنگاه را در موجودی نشان می دهد و یک

Externality برای دیگر بنگاه هاست . چون اثر هر بنگاه کم است لذا این مقدار

تأثیر بر موجودی^۶ را بنگاهها نادیده گرفته و در تصمیم گیری دخالت نمی دهند. در نتیجه تعادل را از تساوی AP با هزینه نهایی بدست می آورند.

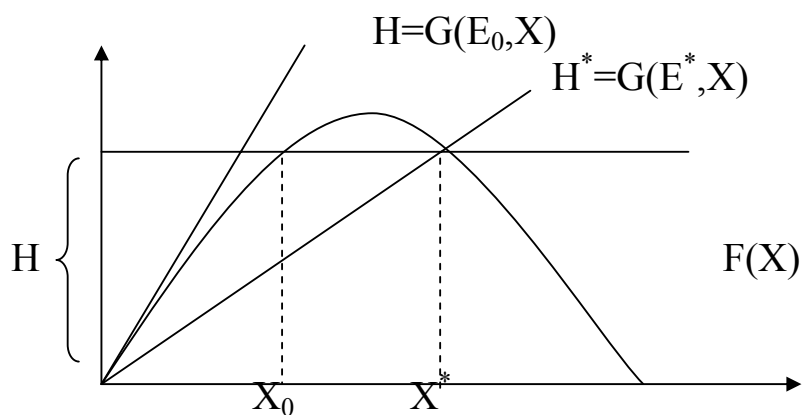
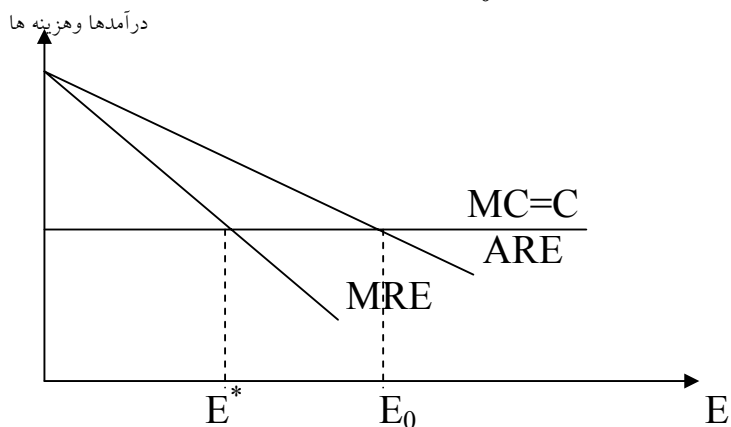
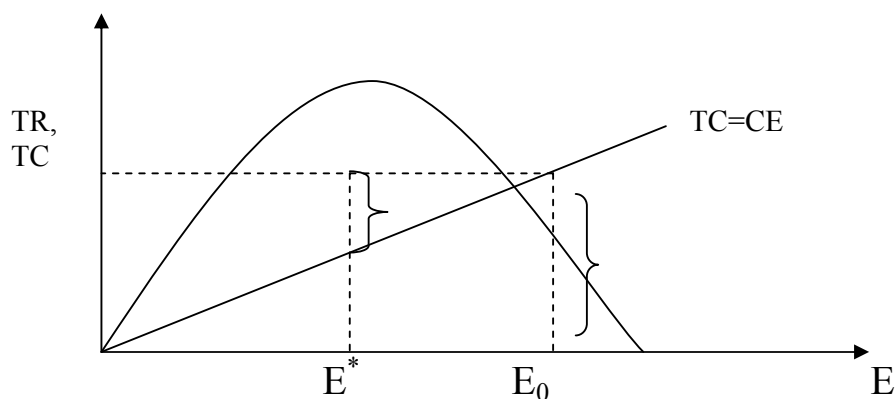
نادیده گرفتن این اثر موجودی در CPE عدم کارائی اقتصادی را بوجود می آورد.

5

6

اما اگر برای هر واحدی جایگاه مخصوصی با حق مالکیت خصوصی تعیین شود، این حق خصوصی بهینه اجتماعی را تضمین می کند. در این حالت مسئله حداکثرسازی سود تعادل را در نقطه ای که $MR=MC$ است تعیین می کند. در این نقطه فاصله بین TR و TC حداکثر است. پس فعالیت (E^*) طوری تنظیم می شود که شرط ($MR=MC$) تأمین گردد.

می توانیم تعادل مالکیت خصوصی^v را با تعادل در مالکیت اشتراکی[^] مقایسه نمائیم (بافرض هزینه ثابت برای هر واحد، $p=1$ و رقابتی بودن PPI در شکل ۱۱) (فعالیت در CPE برابر E_0 است ($AR=MC$ و $TR=TC$). فعالیت در PPE برابر E^* است. در نتیجه در CPE فعالیت بیشتر از PPE است. با فرض هزینه C ، تحت هر دو نوع مالکیت هزینه ها برابر هستند. با TC های مختلف صید بهینه در PP ممکن است بزرگتر یا کوچکتر از صید CP باشد. با فرض TC واحد برای هر دو رژیم مالکیت، منحنی [11-(C)] نشان می دهد که صید در CPE عدم کارایی بیولوژیکی دارد ولی در PP کار است. همچنین است یعنی موجودی ماهی در حالت PP بیشتر از حالت CP است و نیز پایدار می باشد. در صورتیکه تعادل در X_0 پایدار نیست. در حالت PP اثر $Stock$ ، $Externality$ وجود ندارد، چون در حالت خصوصی اثر هر واحد افزایش در فعالیت بر موجودی و صید بدقت بررسی می شود. یعنی در pp ارزش تولید نهایی برابر هزینه نهایی می گردد که MP شامل، $Externality$ می گردد.



تعادل ماهیگیری به روش ریاضی :

در مدل استاتیک از طریق ریاضی از دو روش بدست می آیند:

از طریق فعالیت (E) ، و از طریق صید (H) .

مثال - فرض کنید رشد بیولوژیکی طبق معادله زیر باشد:

$$F(X) = ax - bx^2 \quad (1)$$

که a و b پارامتر می باشند . X توده ماهی (biomass) است . معادله (1) هذلولی

است . فرض کنید صید بوسیله تابع زیر مشخص شده باشد:

که Q ضریب توانایی صید و E هم شاخص نهاده های فعالیت برای ماهیگیری است. برای سادگی فرض کنید $q = 1$ باشد. تعادل بیونومیک steady - state نیاز دارد که $F(x)=H$ ، بنابراین :

$$ax - bx^2 = EX$$

$$E = a - bx \rightarrow$$

و یا

$$x = \frac{a}{b} - \frac{E}{b} \quad (3)$$

و

$$H = EX = E \left(\frac{a}{b} - \frac{E}{b} \right)$$

فرض کنید: $a = \frac{E}{b}$ و $B = \frac{1}{b}$ بنابراین :

$$h = Ae - BE^2 \quad (4)$$

که منحنی H هذلولی است

با استفاده از معادله (4) می توان CPE و PPE را ابتدا بر اساس هزینه و درآمد تابع فعالیت ، و بعد بصورت تابعی از صید را بدست آورد.

در CPE ، صنعت وقتی که درآمد کل (که تابعی از فعالیت است) مساوی هزینه کل است ، در تعادل خواهد بود. فرض کنید قیمت ماهی ثابت است . بنابراین $TR=PH$ است . اگر

$P=1$ باشد $TR=H$ می باشد. اگر هزینه هر واحد فعالیت ثابت و برابر C

باشد هزینه کل برابر CE است . با جایگزین کردن این مقادیر در معادله (4) خواهیم داشت :

$$TR = PH = H = TC + CE \quad \text{و یا}$$

$$H=CE$$

$$aE - BE^2 = CE \quad (5)$$

$$E = \frac{a-C}{B} = a - bc$$

تساوی قراردادن TR, TC معادل تساوی AR با MC فعالیت است .

با فرض $P=1$ مقدار صید در CP عبارت است از :

$$H = CE = C(a - c)B = ac - bc^2$$

همچنین می توان صید CP را با تساوی قراردادن قیمت و AC محاسبه کرد،

$$TR = TC \Rightarrow PH = CE \Rightarrow P = \frac{CE}{H} \quad \text{یعنی} \quad P = \frac{CE}{H}$$

از معادله (4) می توان هزینه صید را تعیین نمود ، معادله (4) را برای E حل می کنیم:

$$BE^2 - aE + H = 0$$

$$.E = \frac{a \pm \sqrt{a^2 - 4BH}}{2B} = \frac{a}{b} \pm \sqrt{\frac{a^2 - 4BH}{4B^2}} = \frac{a}{2B} \pm \sqrt{\left(\frac{a}{2B}\right)^2 - \frac{H}{B}}$$

بنابراین :

$$AC = \frac{2}{a \pm \sqrt{a^2 - 4BH}} \quad (8)$$

منحنی AC منحنی backwad-bending در حالت openaccess است . از تساوی با قیمت

ماهی می توان مقدار صید cp را محاسبه کرد.

اما درباره PPE برای یک بنگاه رقابتی (در حالت خصوصی) چگونه می توان عمل

کرد؟ PPE بر حسب فعالیت در نقطه تساوی MR_E با هزینه نهایی MC_E است.

$$MR_E = \frac{dTR}{dE} a - 2BE \quad \text{و} \quad TR = PH = H = aE - BE^2 \quad \text{پ}$$

$$MC_E = \frac{dTC}{dE} = \frac{dCE}{dE} C$$

$$MR_E MC_E \Rightarrow a - 2BE = C$$

$$E^* = \frac{a - C}{2B} \quad (9)$$

با مقایسه (9) ، (5) مشاهده می شود که فعالیت در PPE برابر نصف فعالیت

است .

$$H = \frac{1}{4B}(a^2 - c^2) = \frac{1}{4}\left(\frac{a^2}{b} - bc\right) \quad \text{صید PPE برابر با :}$$

حل PPE بر حسب صید نیاز دارد که قیمت ماهی برابر هزینه نهایی صید باشد.

$$MC_H = \frac{dTc}{dH} \quad \text{که} \quad \frac{dTc}{dH} = \frac{dTc}{dE} \cdot \frac{dE}{dH}$$

$$\frac{dTc}{dE} = C$$

برای تعیین مقدار $\frac{dE}{dE}$ از رابطه (7) نسبت به H مشتق می گیریم (رابطه (7) فعالیت رابر حسب صید پایدار نشان می دهد) :

$$MC_H \frac{C}{\sqrt{a^2 - 4BH}} \quad (15)$$

این منحنی هزینه نهایی *monotonically increasing function* از صید پایدار است، که هزینه نهایی وقتی که صید پایدار به *Msy* نزدیک شود، بی نهایت می گردد. بنابراین با تساوی قراردادن قیمت ماهی با معادله (10) صید مالکیت خصوصی بدست می آید. با توجه به ماهیت پیچیده روش تعیین تعادل از طریق صید (منحنیهای هزینه) معمولاً ساده تر است که تعادل در ماهیگیری را بر حسب فعالیت بدست آوریم. منحنیهای هزینه بر حسب صید در کار تجربی مورد استفاده قرار می گیرند.

منابع غیر قابل احیاء - تئوری استخراج :

منابع تجدید نشدنی شامل عرضه انرژی - نفت، گاز طبیعی، اورانیوم وزغال سنگ و معادن غیر انرژی - قلع، نیکل، بوکسیت و مس و ... می باشند.. این منابع از مراحل زمین شناسی ساخته می شود که میلیونها سال طول می کشد، بنابراین این منابع را بصورت موجودی ثابت می گیریم. یعنی اینکه مقدار محدودی از این منابع در زمین هستند و وقتی مورد استفاده قرار گرفتند جایگزینی ندارند. مسائلی رادر اینجا وجود دارد که با منابع قابل تجدید، مثل محصولات کشاورزی تفاوت دارد. مدیریت معدن نه تنها باید تصمیم بگیرد که چگونه عوامل نهاده های متغیر مثل کارگر و مواد با سرمایه ثابت را مثل آنچه که کشاورز انجام می دهد با هم مخلوط نماید، اما با چه سرعتی از موجودی ثابت سنگ معدن و استخراج معدنی را باید استخراج نماید. یک واحد از سنگ معدن که امروز مورد استفاده قرار می گیرد باین معنی است که سنگ معدن کل کمتری برای فردا باقی می ماند زمان رل مهمی را در این تحلیل ایفا می نماید، هر دوره متفاوت است زیرا موجودی منابع که باقی می ماند به اندازه مختلف است. آنچه را که از لحاظ تحلیل اقتصادی مورد نظر است در مورد منابع غیر قابل تجدید این است که با چه سرعتی معادن استخراج می گردند- جریان تولید در طول زمان چه است و کی موجودی تمام خواهد شد. در این قسمت جریان استخراج کارآیی این منابع

را تعیین می کنیم - مقداری راه در هر زمان استخراج می گردد. ابتدا رفتار فردی و بعد برنامه ریزی اجتماعی را مورد تحلیل قرار می دهیم . بالاخره **extraction profile** صنعت معدن را می سازیم . در تمام حالات رقابت کامل را فرض می کنیم و سعی می کنیم که سیر تولید معادن ، قیمتها و رنت در زمانهای مختلف را تحت فرضیه های مختلف در مورد ماهیت مراحل استفاده از معادن را بدست آوریم .

تئوری معدن :

از یک مدل ساده استخراج منابع از یک معدن که در حالت رقابت کامل عمل شود شروع می نمائیم . صاحب معدن سعی در ماکزیم کردن ارزش حال سود از استخراج یک معدن بطریقی شبیه به آنچه که یک مدیر یک کارخانه در کالای قابل تولید عمل می کند. سطح تولید باید طوری انتخاب شود که اختلاف بین درآمد کل ارزش تنزیلی از مقدار موردانتظار در آینده q_1, q_2, \dots و غیره ضربدار قیمت p و هزینه کل مقدار ارزش تنزیلی دلاری که صرف بدست آوردن هر مقدار q از داخل زمین شده است . وجود موجودی محدود معدن تعدیلی در شرایط معمول حداکثر ساز $\leftarrow MR=MC$ ، از سه طریق بوجود می آورد. فرض کنید کشت زراعت را با استخراج مس مقایسه کنیم .

صاحب معدن مس مواجه با یک هزینه فرصتی می شود که همچنین حالتی برای زارع وجود ندارد . و آن استفاده کامل از موجودی ثابت در هر نقطه از زمان ، و یا مقدار کل از ذخیره را باقی گذارد . برای ماکزیم کردن سود، اجرا کننده باید این هزینه فرصتی تهی سازی را بپوشاند. برای یک شرکت رقابتی که کالای قابل تولید، تولید می کند شرایط برای ماکزیم کردن سود انتخاب مقدار تولیدی است که است .

برای منابع غیر قابل تجدید مشابهها

$$P=MC+\text{opportunity cost of depletion (OCD)}$$

چگونه OCD را اندازه گیری می کنند؟ آن ارزش منابع استخراج نشده است . دومین حالتی که منابع غیر قابل تجدید را از کالاهای تولید شدنی متمایز می کند ارزش رنت منبع در طول زمان است . تصمیم اینکه با چه سرعتی معادن را استخراج کنیم یک مسئله سرمایه گذاری است . فرض کنیم شخصی یک مقدار ثابت پول را برای سرمایه گذاری در یک دارایی دارد، ممکن است یک قطعه زمین ، اوراق قرضه دولتی ، و یا موجودی یک منبع غیر قابل تجدید در زمین

باشد. کدام دارایی خریداری می شود (و برای مدتی نگهداری می شود) که بستگی به نرخ بازده دارایی دارد - افزایش در ارزشش در طول زمان ، سرمایه گذار مسلم است که دارایی را می خواهد بخرد که بالاترین نرخ بازده را دارد.

بهرحال در وضعیت رقابت کامل و دارای اطمینان ، تمام دارایی ها باید ، در حالت تعادل بازار ، نرخ بازده مساوی داشته باشند. چون اگر مساوی نباشند همه می خواهند در دارایی سرمایه گذاری کنند که نرخ بازده بیشتر دارد بنابراین قیمتش پائین می آید.

اما بطور دقیق نرخ بازده یک منبع غیر قابل تجدید چیست؟ نرخ بازده یک معدن رنت آن منبع است - ارزش سنگ معدن در زیر زمین ، وقتی که نرخ تنزیل مثبت باشد ، رنت مثبت است و ارزش اسمی آن افزایش می یابد اگر استخراج گردد. اگر رنت منبع در ارزش افزایش نیافت در طول زمان ، هیچکس معدن را خریداری نمی کند . زیرا نرخ بازده در دارایی های دیگر بیشتر ارزشمند خواهد بود. بعلاوه صاحب مقدار موجود فعلی سعی می کند تمام سنگ معدن را هرچه سریعتر استخراج کند اگر از لحاظ تکنیکی مناسب باشد. چرا باید بصورت سنگ معدن در زیر زمین سرمایه اش را نگهداری کند که سرمایه اش با نرخ کمتری از حالتی که اگر آن را در پس انداز نگه می داشت افزایش یابد.

از طرف دیگر ، اگر ارزش سنگ معدن با نرخ بیشتر از سرمایه گذاری بصورت دارایی دیگر افزایش یابد انگیزه ای جهت استخراج وجود نخواهد داشت . اگر سنگ در زیر زمین باقی بماند ارزش بیشتری را برای صاحب سرمایه ایجاد می کند تا سنگ استخراج گردد.

شرط نهایی وجود دارد که شامل صاحب معدن می گردد که در حالت کالاهای تولید شدنی وجود ندارد. کل مقدار منابع طبیعی که استخراج می گردد از میزان ذخیره موجودی نمی تواند زیاد تر گردد. این حالت را محدودیت موجودی می نامیم .

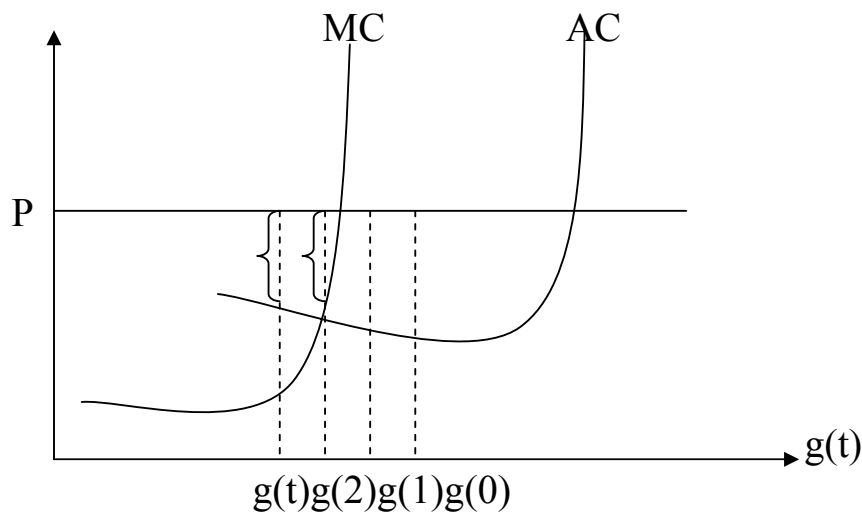
استخراج معدن در قیمت ثابت :

یکی از تحلیلهای اولیه اقتصادی جهت استخراج معادن مقاله Gary در 1914 است . در مدل Gary صاحب یک معدن کوچک تصمیم می گیرد چقدر سنگ معدن استخراج کند و برای چه مدت از زمان ؟ برای حل این مسئله ، راه هایی دارد. اول آنکه قیمت هر واحد ماده معدنی ثابت است . در طول عمر معدن . تولید کننده مقدار دقیق ذخیره در معدن را می داند

قبل از استخراج تمام سنگهای معدنی کیفیت یکنواخت دارند . بنابراین هزینه استخراج فقط بستگی به مقدار استخراج شده دارد.

برای تعیین استخراج کاراً فرض می کنیم که معدن فقط برای دو دوره بهره برداری گردد. صاحب معدن باید تصمیم بگیرد که چه مقدار از مس را امروز و چه مقدار را فردا استخراج نماید ، با استفاده از سه شرط که قبلاً صحبت شد. برای حالت دو دوره ای این شرایط را بصورت زیر می توان نوشت:

1. (به ارزش حال (ونت در هر دوره + MC = قیمت .
2. ارزش حال رنت فردا = رنت امروز .
3. جمع موجودی ذخیره = استخراج فردا + استخراج امروز .



قیمت ثابت به صورت p است . تولید امروز (O) و فردا (T) که q (T) پایان عمل را نشان می دهد . طول مدت که معدن کار می کند (در این حالت دو دوره) . با داشتن این منحنی ها و کلی موجودی سنگ آهن ، یک راه حل واحد برای مسئله استخراج وجود دارد که هر سه شرط را تأمین می کند. صاحب معدن مقدار تولید اولیه انتخاب می کند . صاحب معدن مقدار تولید اولیه ای انتخاب می کند

$P=MC+Rent$ رنت منابع که در سطح تولید $q(o)$ دست می آید برابر $R(o)$ است این شرط (۱) است. توجه شود که شرط (۱) رنت را مابه التفاوت قیمت و هزینه نهایی تعریف می کند. در دوره بعدی استخراج باید مساوی $q(T)$ و رنت $R(T)$ گردد. یعنی حالت $R(o)=R(T)/(1+r)$ باید باشد r نرخ بهره بازار است و یا اگر رنت مطابق با نرخ بهره افزایش نیافت. استخراج در هر دوره اتفاق نخواهد افتاد. اگر رنت کمتر از نرخ بهره افزایش یافت. کل موجودی سنگ معدن در دوره اولیه استخراج می شود و دریافتی از فروش سرمایه گذاری در دارائی خواهد شد که ارزش آن برابر نرخ بهره افزایش می یابد (بعنوان مثال حساب پس انداز). اگر رنت سریعتر از نرخ بهره افزایش یابد، کل موجودی در زمین نگه داشته می شود تا آخرین لحظه و بعد از استخراج می گردد. در این حالت معدن ارزش بیشتری خواهد یافت با استخراج نکردن زیر نرخ بازده با نگه داشتن سنگ معدن در زمین بیشتر از سرمایه گذاریهای دیگر می باشد. بالاخره تولید امروز و فردا باید طوری انتخاب گردد که:

$$Q(o)+q(T)=S$$

که S میزان ذخیره معدن است. این شرط (۳)

است. برای یک مقدار S ، r و p فقط یک مقدار تولید در دوره اول و دوره نهایی است که این شرط تأمین می گردد.

برای واحد بودن مقدار $p(o)$ ، فرض کنید صاحب معدن مقدار تولید اولیه اش را بزرگتر از $q(o)$ بگیرد. مثلاً $q(1)$ ، رنت برابر $R(1)$ است کوچکتر از $R(o)$ می باشد تولید در دوره دوم باید طوری باشد که $R(1)=R(2)/(1+r)$ این مقدار تولید $q(2)$ اتفاق می افتد. تا اینجا صاحبان معدن (۲) شرط از (۳) شرط بالا را تأمین کرده است (۲و۱) اما شرط (۳) نقض شده است. مجموع باید بزرگتر از S گردد زیرا هر دو بزرگتر از سطح تولید گذشته هستند این راه حل استخراج ممکن نیست. صاحب معدن نمی تواند بیشتر از آنچه که موجودی است استخراج نماید. فرض کنید مجموع $q(o)+q(T)$ کمتر از S است. در این حالت بعد از اتمام استخراج مقدار سنگ معدن در زمین باقی می ماند و در آمد حاصل از سنگ غیراستخراج را ضرر کرده است. با افزایش نرخ استخراج می تواند سودش را زیادتر کند. این مثال را می توان به چند دوره هم تعمیم داد، اما سه شرط اساسی بالا باید تأمین گردد. علاوه بر آن می توانیم بگوئیم که چه وقتی عملیات معدن خاتمه می یابد - یعنی

چه مدت T می باشد. بامراجعه مجدد به شکل ، اتفاقی نیست که $q(T)$ در نقطه $AC = MC$ واقع شده است . این نقطه به شرط ترمینال (terminal cond.) در استخراج منابع غیر قابل تجدید نامیده می شود این یک توجیه واضح اقتصادی دارد ، تولیدی در سمت چپ یا راست این نقطه در نظر بگیرید : اگر تولیدی در دوره نهایی در سمت راست $q(T)$ واقع شود ، آخرین واحدماده معدنی که استخراج می گردد رنت نهایی برابر: $p - C[q(T)]$

می دهد که $c[q(T)]$ هزینه نهایی ، برای $q(T)$ است .

هر تن ماده معدنی در دوره نهایی رنت متوسطی برابر : $\frac{pq(T) - C[q(t)]}{q(T)}$

یا $p-AC$ را می دهد . با بررسی می توانیم ببینیم که رنت متوسط بیشتر از رنت نهایی است . در نتیجه به ارزش حال سود (رنت) افزوده می شود اگر مدیر معدن تن های بیشتری از سنگ معدن را از دوره آخری به دوره اول انتقال دهد . به همین ترتیب اگر رنت نهایی بیشتر از رنت متوسط در آخرین دوره باشد ($MC < AC$) ، رنت افزایش می یابد اگر استخراج سنگ معدن بیشتر به آخرین دوره انتقال یابد. بنابراین برنامه استخراج بهینه باید تعداد تنی را در این دوره انتخاب نماید که رنت متوسط مساوی رنت نهایی گردد. یعنی :

$$\frac{pq(T) - C[q(T)]}{q(T)} = p - c[q(T)]$$

در شکل می بینیم که AC و MC مساوی هستند در $q(T)$ ، و $q(T)$ همچنین سطح تولیدی است که وقتی با $q(0)$ جمع گردد مساوی موجودی منبع است . در چند دوره ای باید سه شرط بعلاوه شرط ترمینال تأمین شود . این باعث تعیین T واحد می گردد.

حداکثر سازی سود در معدن :

حداکثر سازی یعنی افزایش در آمد به اندازه کافی در رابطه به هزینه تولید، سر نهایی مختلفی از $TR - TC$ در هر سال و یا دوره وجود دارد . با تنزیل نمودن توسط نرخ بهره جاری سودهای سالیانه را می توانیم قابل مقایسه نماییم .
برای صاحب معدن سود کل تنزیل شده (ارزش حال سود) برابر است با :

$$\mu = p \cdot q(0) - c[q(0)] + [p \cdot q(1) - c(q(1))] \left[\frac{1}{1+r} \right] +$$

$$[p \cdot q(2) - c(q(2))] \left[\frac{1}{1+r} \right]^2 + \dots$$

$$+ [p \cdot q(T) - C(q(T))] \left[\frac{1}{1+r} \right]^T$$

معادله (۱) تابع سودی است که صاحب معدن می خواهد ماکزیمم نماید با قید محدودیت

$$q(0) + q(1) + q(2) + \dots + q(T) \leq S \quad (۲)$$

است. حداکثر کردن این جریان سود بر حسب محدودیت ذخیره در کل تولید نتیجه می دهد:

$$p - c[q(0)] = k$$

$$\left(\frac{1}{1+r} \right) (p - c[q(1)]) = k$$

$$\left(\frac{1}{1+r} \right)^T (p - c[q(T)]) = k$$

که $c = \frac{dc}{dq}$ و k مقدار ثابتی است و بستگی به میزان موجودی S دارد (K قیمت سایه ای

یک واحد موجودی است). نتیجه مهم این است ارزش تنزیلی هر تن که در هر دوره استخراج می گردد باید مساوی هم باشند تا برنامه استخراج از معدن حداکثر کننده سود باشد. $p - c(q(t))$ ارزش نهایی و یا آخرین تنی که در دوره t استخراج شده است.

$$\left(\frac{1}{1+r} \right)^t (p - c[q(t)])$$

ارزش تنزیلی است. برای هر دو متوالی:

$$\left[\frac{1}{1+r} \right]^t [p - c(g(t))] = \left[\frac{1}{1+r} \right]^{t+1} [p - c(g(t+1))]$$

و یا

$$\left[\frac{p - c(g(t)) - [p - c(g(t+1))]}{[p - c(g(t))]} \right] = r$$

که می گوید درصد تغییر در $p - c$ در میان دوره ها باید مساوی نرخ بهره شود. $p - c$ در

رنت در طول دوره ها مساوی نرخ بهره است.

شرط ترمینال نیاز دارد که تولیدی که انتخاب می شود نهایی باشد و سود کل تنزیلی را

که ماکزیمم نماید طوری که سود متوسط در دوره آخر مساوی سود نهایی در آخرین تن

استخراج شده گردد. این به ما می گوید چگونه به تناوب $g(1)$ ، $g(2)$ ، $g(۳)$ پایان

دهیم . این شرط با محدودیت موجودی با هم تضمین می کنند که مجموع g هامساوی موجودی اصلی گردد. این دو شرط عبارتند از :

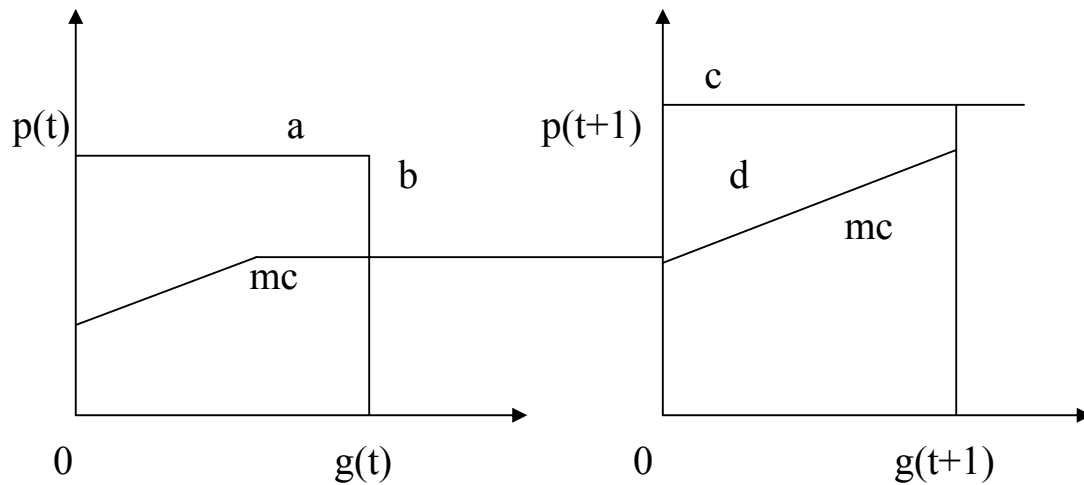
$$\frac{pg(t) - c[g(t)]}{g(T)} = p - c \left[g(T) \right]$$

$$g(1) + g(2) + \dots + g(T) = s$$

در این شرایط بعلاوه شرط درصد تغییر در رنت ، تعداد دوره های لازم جهت استخراج یک مقدار معینی از موجودی را برای ماکزیمم کردن سود می دهد

تغییرات کیفیت در معدن :

در بخش قبل گفتیم که هزینه استخراج شده شامل مس خالص نیست مثل حالت قبل ، لکه سایر فلزات و سنگهای غیر قابل استفاده زیاد است . فرض کنید که ذخیره با ضخیم ترین رگه های باریکتر فلز و سنگهای اضافی بیشتر می رسد. هزینه هر واحد تولیدافزایش می یابد زیرا شمول فلز از سنگ معدن کم می شود و به مقدار سنگهای متفرقه اضافه می گردد. باین معنی است که هزینه نهایی استخراج و پراسینگ هر تن از سنگ معدن مختلف . برای اینکه ببینیم در مسیر استخراج در این حالت چه اتفاق می افتد به شکل زیر نگاه می کنیم :



معدنی که بوسیله شکل صفحه قبل ترسیم شده است حالتی را ترسیم می کند که کیفیت سنگ معدن بطور مداوم کاهش می یابد، و استخراج را برای دو دوره از زمان بررسی می کنیم . بنا براین دو منحنی در هر تن استخراج وجود دارد. یکی برای دوره t و دیگری برای دوره $1+t$ ،

و منحنی $t+1$ در همه حالات بالای منحنی در دوره قرار دارد، نشان می دهد که هزینه بیشتری را برای استخراج و پراسس هر واحد اضافی در طول زمان نیاز است. صاحب معدن باید تصمیم بگیرد که چه مقدار در t و چه مقدار در $t+1$ باید با توجه به شرایط جریان () باید استخراج نماید.

مقداری که در دوره استخراج می شود باید طوری انتخاب گردد که رنت تن آخری در این دوره مساوی رنت آن تن باشد که در دوره بعد بدست می آید. تنزیل شده باشد با $(1+r)$. در شکل، رنت در حالت اول برابر ab در مقدار $g(t)$ و قیمت $p(t)$ است. اگر صاحب معدن در استخراج تن نهایی در دوره t و $t+1$ بی تفاوت باشد، باید رنت در $t+1$ مساوی cd باشد طوری که $cd = ab(1+r)$ باشد. مسئله مهم این است که قیمت بازار در طول زمان باید افزایش یابد تا اینکه استخراج با کیفیت پایین و هزینه بالا اتفاق بیفتد. اگر قیمت در $t+1$ به $p(t+1)$ افزایش نیابد استخراجی در دور دوم انجام نمی گیرد. استخراج پایان می یابد و قتی که $p(t)$ مساوی هزینه استخراج آخرین تن در دوره t می گردد. این نقطه وجه تمایز دیگری از جهت نقطه پایانی کار معدن می دهد.

در حالت کیفیت یکنواخت سنگ معدن ما بحث کردیم که کار معدن وقتی پایان می یابد که تمام سنگهای معدنی مورد نظر انتقال یابد. این را $depletion$ physical و یا $exhaustion$ می نامیم.

ولی در حالت کیفیت غیر یکنواخت همانطور که صحبت شد اگر قیمت در دوره بعد از افزایش نیابد در دوره t با تمام می رسد. اگر قیمت $p(t)$ باشد. سنگ معدن تاجائی استخراج می گردد که $p(t)$ مساوی هزینه استخراج گردد. به این حالت معدن $economic$ $depletion$ در دوره t نامیده می شود.

معدن معمولاً $by - products$ با ارزش دارد. استخراج معدن نیکل در کانادا به همراه خود مقدار طلا و پلاتین سودمندی را هم حاصل می دهد. شاید بهتر باشد که مدلاین حالتها را هم در نظر بگیرد. سنگ قیمتی، به نحوی تعریف شده که برای Q مقدار کننده شده، به اندازه $k(Q)$ نیکل و $G(Q)$ طلا بدست می آید. فرض افزایش هزینه را داریم. در قیمت P_k درآمد خالص برای نیکل، و برای طلا، قاعده اصلاح شده قیمت برای استخراج بهینه ای می گیریم که:

$$\left(\frac{1}{1+r}\right)' \left(P_k \frac{dk}{dQ(t)} + P_G \frac{dG}{dQ(t)} - \frac{dc}{dQ(t)} \right) = \cot$$

ثابت برای تمام مقادیر : \cot پس دیدیم که وقتی که تغییر کیفیت وجود دارد در هریک از دو حالت بالا قاعده ساده ای مثل رنت افزایش یابد. بانرخی برابر نرخ بهره باید اصلاح و تجدید گردد به یک طریق اصولی ، عبارت دیگر فرمول ساله برای نشان دادن برنامه های استخراج دنیای واقعی کافی نیست .

استخراج در یک صنعت معدن : Hotelling

در سال ۱۹۳۱، هارولد هتلینگ مقاله ای را در مورد استخراج بهینه منابع غیر قابل احیاء از نقطه نظر برنامه ریزی اجتماعی و با هدف حداکثر سازی رفاه اجتماعی از تولید معادن نوشت . مدل در سطح صنعت بود نه در سطح یک معدن . هم Gray و هم Hotelling به شرایط مساوی برای استخراج کارآی معادن رسیدند . در مدل Gray ، ارزش حال یک واحد همگن و با موجودی محدود مواد معدنی باید یکی باشد صرفنظر از اینکه چه وقتی استخراج شود. این اصل بازگوکننده شرایط (۱) و (۲) است که آنرا شرط جریان « flow condition » نامیدیم . این شرط بعلاوه شرط موجودی و شرط ترمینال ، برنامه استخراج بهینه برای منابع غیر قابل احیاء را در سطح صنعت و سطح معدن تعیین می کند.

هتلینگ مسئله چگونه استخراج کردن یک موجودی ثابت منابع طبیعی را از دید یک سازمان دولتی برنامه ریز اجتماعی بررسی کرد. او ثابت کرد که اگر یک صنعت در حالت رقابت دارای همان مقدار هزینه استخراج و منحنی تقاضایی که دولت دارد باشد، و همچنین اگر اطلاع کامل در مورد قیمت منابع داشته باشد. به همان مسیر استخراج برای استخراج مواد معدنی خواهد رسید. مسیر استخراج کارائی که هر شرکت بطور مستقل تعیین می کنند در یک صنعت رقابتی ، منتهی به مسیراستخراج بهینه اجتماعی می گردد. ما ابتدا راه حل برنامه ریزی را بررسی می کنیم، وبعد نشان می دهیم که چرا در یک صنعت رقابتی به آن دست یافتند . وقتی که به جای یک شرکت ، یک صنعت را داریم ، قیمت مواد معدنی را دیگر نمی توان بصورت ثابت گرفت . بلکه فرض است که صنعت مواجه با منحنی تقاضای با شیب منفی است هرچه تولید صنعت بیشتر باشد قیمت کمتر است اگر قرار باشد تعادل در بازار در هر نقطه از زمان وجود داشته باشد ، هتلینگ فرض می کند که یک هماهنگی در قیمت بوجود می آید و بازار در هر نقطه از زمان در تعادل است . یعنی عرضه همیشه مساوی تقاضا است .

مدل هتلینگ را می توانیم برای تولید نفت نیکل ، مس و یا دیگر مواد معدنی در نظر بگیریم، مثل قبل مقدار ذخیره را میدانیم و واحدهای مواد معدنی هم همگن هستند. هزینه هر واحد را ثابت و برابر **دلار فرض** می کنیم . ما می خواهیم نرخ استخراج را پیدا کنیم که رفاه اجتماعی را ماکزیمم کند و بطور کامل ذخیره را خارج سازد ، مسئله این است که دارائی اجتماعی (W) را و یا درآمد خالص از استخراج معدن را ماکزیمم کنیم که بصورت زیر مشخص شده است :

$$W = B[g(0)] + B[g(1)]\left[\frac{1}{1+r}\right] + B[g(2)]\left[\frac{1}{1+r}\right]^2 + \dots + B[g(t)]\left[\frac{1}{1+r}\right]^t \quad (1)$$

در اینجا هم محدودیت منابع داریم که نیاز است:

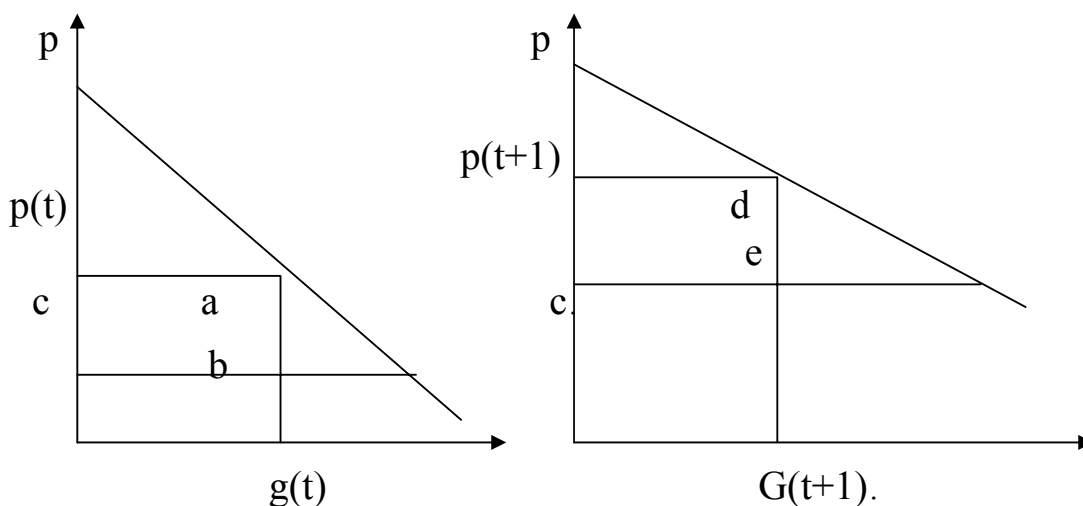
$$g(0) + g(1) + g(2) + \dots + g(T) \leq s \quad (2)$$

باشد . که $B[g(t)]$ مازاد مصرف کننده و تولید کننده است که در دوره t با استخراج مقدار تولید $g(t)$ حاصل شده است . این مازاد اجتماعی ناحیه زیر منحنی تقاضا تا نقطه $g(t)$ و بالای هزینه ثابت استخراج $g(t)$ است .

این مسئله را می توانیم مثل سابق حل کنیم . راه حل نیاز دارد که سه شرط **flow** و **cond** و **terminal** محدودیت موجودی تأمین گردد. وجه تمایز مهم بین مدل هتلینگ و مدل گری این است که باید بررسی دقیق از تقاضا بکنیم و قیمت واحدی را به ازای منابع در هر دوره ای که صنعت مزبور (معدن) عمل می کند بدست آوریم . بعلاوه ما می توانیم بهتر در مورد هزینه اجتماعی صحبت کنیم در مقابل فقط مسیر استخراج کارآی معدن ، در حال حاضر ، جواب را از حداکثرسازی W (معادله (1) صفحه قبل) نسبت به محدودیت موجودی (معادله (2) صفحه قبل) برای منحنی تقاضای خطی بدست می آوریم.

در ماکزیمم کردن رفاه اجتماعی ، برنامه ریز باید تصمیم بگیرد در خالص مقدار استخراج شده امروز ، در مقایسه با فردا . بنابراین برنامه ریزی می خواهد تغییری را که در مازاد اجتماعی یک واحد بیشتر تولید امروز ایجاد می شود را اندازه گیری نماید. شکل زیر را در نظر بگیرید .

« شکل (۱۴) »



مازاد اجتماعی برای آخرین واحد استخراج شده تفاوت بین قیمت و هزینه نهایی ، است اگر $g(t)$ استخراج گردد در t ، جامعه به اندازه واحد $g(t)$ ام دریافت می نماید و مقدار زیر تقاضا و - بالای C ، برای تمام واحدهای گذشته استخراج شد. چقدر برنامه ریزانتخاب می کند تا در هر دوره استخراج نماید ؟ مانند سابق **flow condition** جواب را می دهد . برای ماکزیمم کردن رفاه اجتماعی ، باید سود خالص حاصل از واحد استخراج شده آخری در هر دوره مساوی با دوره های دیگر از لحاظ ارزش حال باشد. چون سود خالص واحد نهایی استخراج شده رنت منابع (ab) است ، باید ارزش حال رنت در نهایت بین دوره ها و مساوی باشد . برای دو دوره ، $g(t)$ و $g(t+1)$ باید طوری انتخاب شوند که :

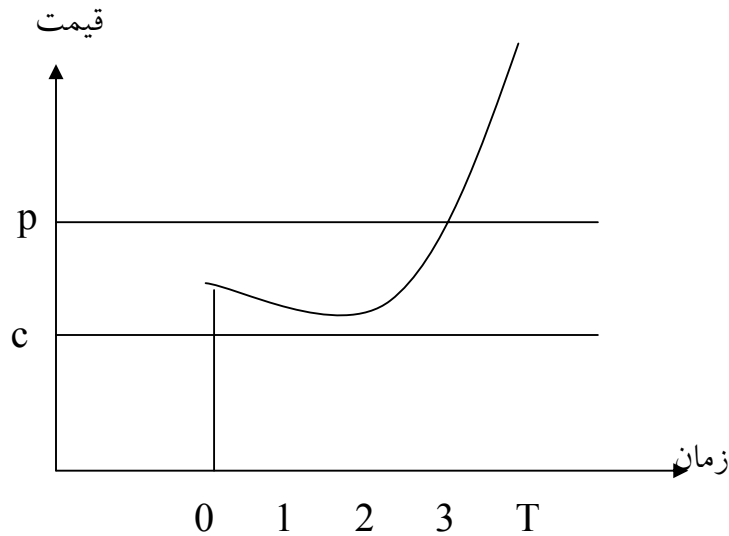
$$p(t) - c = [p(t+1)] \left[\frac{l}{l+r} \right] \quad (3)$$

Flow condition نیاز دارد که قیمت در طول زمان افزایش یابد. در این حالت باتقاضای ثابت ، تنها راهی که قیمت و نتیجه رنت افزایش یابد. این است که مقدار استخراج شده در طول زمان کاهش یابد. در نتیجه استخراج در دوره $(t+1)$ باید کمتر از دوره t باشد تا افزایش - قیمت را تضمین نماید ، ما می توانیم معادله (۳) بالا را به طریق دیگر بنویسیم :

$$\frac{[p(t+1) - c] + [p(t) - c]}{[p(t) - c]} = r$$

با اینطور نوشتن ، می بینیم وقتی که قیمت افزایش می یابد ، رنت در هر تن افزایش می یابد در طول زمان با برخی ، مساوی نرخ بهره و این اغلب به قانون درصد ۱ هتلینگ و یا قانون هتلینگ به طور ساده نامیده می شود. می توانیم روند قیمت را ترسیم کنیم:

شکل (۱۵)



چطور می دانیم که سیر قیمت نشان داده شده ، قیمتی است که رفاه اجتماعی را ماکزیمم می کند؟ تمام آنچه که قانون هتلینگ می گوید این است که رنت باید به اندازه نرخ بهره افزایش یابد. امکان دارد که مسیرهای دیگری باشند که قانون هتلینگ را تأمین کنند؟ بله ، اما مسیر واحد تولید را می توانیم با کمک محدودیت ذخیره و شرط ترمینال بدست آوریم . اگر هزینه های استخراج ثابت باشد. برنامه ریزی مطمئن می خواهد بشود که تمام مواد معدنی درآورده شود. اگر هر مقدار سنگی باقی بماند ، صاحب معدن از رنتش در حقیقت چشم پوشی کرده است . مجموع مقدار استخراج شده در طی دوران باید مساوی ذخیره معدن گردد. از شکل صفحه قبل می توانیم قیمتی مانند P را ببینیم که هیچکس حاضر به خرید مواد معدنی نخواهد بود. P را « choke price » قیمت بسته یا قیمت مسدود کننده گویند یعنی تقاضا برای کالا در این قیمت بسته شده و یا تمام شده است . بطور ایده آلی برنامه ریزی ، ذخیره

موجودی زمانی به صفر برسد که در نقطه تقاضا به صفر می رسد . یعنی واحد آخری در قیمت P استخراج گردد. در شکل صفحه قبل در زمان T قیمت به P می رسد یعنی استخراج به اتمام می رسد.

امروز محیط زیست جدای از اقتصاد نیست و تصمیمات هر یک دیگری را نیز تحت تأثیر قرار می دهد و لازم است به این موضوع توجه شود که سیستم اقتصادی ما که تمام کالاهای ضروری برای استاندارد زندگی را فراهم می کند بدون حمایت سیستم های اکولوژیکی گیاهان و حیوانات و روابط متقابل بین آنها قادر به فعالیت نمی باشد

محدودیت های اکولوژیکی اقتصاد

- فعالیتهای اقتصادی به وسیله ظرفیت های محیط زیست طبیعی محدود می گردد.
- منشأ نظریه محدودیتها در تحقیقات متفکرانی چون مالتوس (۱۷۹۸) ، ریکاردو (۱۸۱۷) و مارکس (۱۸۶۷) قرار دارد

آلودگی های محیط زیست به مثابه یک هزینه خارجی

- از آنجایی که سه فرایند اصلی (استخراج یا تولید و مصرف) تماماً متضمن تولید ضایعاتی است که در نهایت به محیط زیست (هوا، آب و زمین) بازگردانده می شود وجود ضایعات فراوان در مکان و زمان مناسب موجب بروز تغییرات بیولوژیک در محیط زیست خواهد شد که خود باعث آسیب به گیاهان و اکوسیستم می شود.
- تعریف آلودگی از دیدگاه اقتصادی به برخی از تأثیرات فیزیکی ضایعات بر محیط زیست و عکس العمل انسان نسبت به آن تأثیرات فیزیکی بستگی دارد

پیگو (۱۹۲۰) اولین کسی بود که تأثیر آلودگی را بر کارایی اقتصادی به صورت منظم و مدون درآورد.

در تحلیل وی بین هزینه های اختصاصی تولید (ماده خام و هزینه های نیروی کار و غیره) و هزینه های اجتماعی این فعالیتها تفاوت دارد که وی ملاحظه کرد که بین هزینه های مصرفی و عمومی شکاف ایجاد می شود. بنابراین هزینه های اجتماعی تولید یا مصرف از مجموع هزینه های اختصاصی و هر گونه هزینه های خارجی دیگری که وجود داشته باشد حاصل می شود. و از نظر اجتماعی بعید است که میزان هزینه های خارجی به صفر برسد (آلودگی صفر) زیرا باید برای آلودگی هایی که بوجود آمده هزینه ای صرف شود.

بهره برداری از منابع غیر قابل تجدید و تجدید شونده

عملیات استخراج منابع شروع فعالیت اقتصادی است

منابع به دو گروه تقسیم می شوند

فناپذیر (غیر قابل تجدید)

منابع تجدید شونده

منابع غیر قابل تجدید

- مبنای اقتصاد منابع غیر قابل تجدید توسط گری و هتلینگ (۱۹۱۴) فرمول بندی گردید.
- مالک یک معدن ممکن است که با به تعویق انداختن عملیات استخراج (حفظ منابع برای آینده) سود حاصله خود را به حداکثر برساند به شرط آنکه انتظار داشته باشد که قیمت کانی مزبور به میزان قابل ملاحظه ای افزایش یابد یا با به کارگیری یک تکنولوژی نوین در آینده هزینه های مربوط به استخراج کاهش پیدا کند.

- از طرف دیگر در صورت افزایش نرخ بهره جاری پرداخت شده به سرمایه میزان استخراج کانی در ذخایر شناخته شده افزایش پیدا کند مالک معدن می تواند هر گونه سود حاصله از استخراج کانی را سرمایه کند و منفعت بیشتری کسب کند

منابع تجدید شونده

- در مورد منابع طبیعی تجدید شونده مانند شیلات، جنگلها و مراتع قوانین بهره برداری بهینه در طول زمان در ۱۹۵۴ به گونه ای کامل و جامع تدوین شد.
- در این منابع تصمیمات مربوط به میزان و زمان مناسب بهره برداری از منبع به یکدیگر وابسته است زیرا منبع به تنهایی در طول زمان افزایش یافته و بدین ترتیب با تعویق انداختن استخراج پتانسیل بهره برداری افزایش می یابد

ماهیت چند وظیفه ای منابع محیط زیست

- ۱- به عنوان یک منبع طبیعی تجدید شونده و غیر قابل تجدید
- ۲- مجموعه ای از کالاهای طبیعی (چشم اندازهای طبیعی و امکانات رفاهی)
- ۳- ظرفیتی برای جذب ضایعات

اثرات جانبی و کالاهای عمومی

- ویژگیهای کالاهای عمومی مصرف عام و غیرانحصاری آنها می باشد و جز دارئیهای همگانی و یا منابع با دسترسی آزاد می باشند.
- با افزایش رشد اقتصادی (صنعتی شدن و حمایت از جمعیت های افزونتر) و دورریزی ضایعات حاصل از سیستم های اقتصادی و کاهش قابلیت محیط زیست برای پذیرش و جذب آنها، اهمیت اقتصادی کالاهای عمومی و همچنین ارزش آنها افزایش می یابد.

رشد اقتصادی، رشد جمعیت و محیط زیست

□ از آنجایی که فعالیتهای اقتصادی به عنوان فرایندی از تغییر شکل مواد و انرژی متصور شده و از آنجایی که مواد و انرژی را نمی توان در مفهوم مطلق آن از بین برد (قانون اول ترمودینامیک) بنابراین آنها به شکل ضایعات ظهور یافته و نهایتاً به محیط باز می گردند.

عوامل محدود کننده رشد

• ۱- محدودیت پذیرش ضایعات

یعنی هر چه رشد اقتصادی بیشتر باشد ضایعات هم بیشتر خواهد بود و از آنجایی که ظرفیت جذب محیط زیست محدود است ممکن است موجب خسارت شدید شود و سطح رفاه بشری افت پیدا کند

□ ۲- منابع غیر قابل تجدید

آلودگی و ظرفیت جذب

□ با افزایش رشد اقتصادی و جمعیت آلودگی نیز به سرعت افزایش پیدا می کند و ظرفیت جذب محیط در معرض خطر قرار می گیرد.

□ منابع طبیعی مثل آب، هوا، دریا و مناظر زیبای طبیعی مکان های مناسبی برای تخلیه مواد زائد فعالیت های بخش خصوصی می باشد و در ضمن هیچ تولید کننده ای تمایل به حفظ محیط زیست ندارد.

نقدهایی بر محدودیت رشد

- ✓ ۱- تغییرات تکنولوژی ما را قادر می کند تا بهره برداری اقتصادی هر چه بیشتر از واحد معینی از منابع طبیعی به عمل بیاوریم.
- ✓ ۲- انسان مایل است منابع بیشتری را کشف کند و ایده مقدار ثابت خیالی واهی است.
- ✓ ۳- انسان می تواند مقدار ضایعاتی را که وارد محیط زیست می شود را از طریق باز چرخش مواد کنترل کند.
- ✓ ۴- انسان توانایی آن را دارد که تکنولوژی های آلوده کننده را به تکنولوژی های که آلاینده کمتری دارند تبدیل کند.
- ✓ ۵- اگر منابع کمیاب شوند آنگاه تئوری عرضه و تقاضا حکم می کند که بهای این منبع افزایش یافته و جانشینی صورت پذیرد.
- ✓ ۶- اگر چه جمعیت در حال افزایش است اما در بسیاری از کشورها که مردم از فوائد داشتن خانواده های کوچکتر آگاه می شوند رشد جمعیت رو به کاهش است.

توسعه پایدار

(Sustainable Development)

- 🌱 توسعه ای که احتیاجات نسل حاضر را بدون لطمه به توانایی نسل آتی در تأمین نمودن نیازهای خود برآورد می نماید
- 🌱 قبل از رسیدن به توسعه پایدار باید عدالت بین نسلهای و درون نسلهای تأمین شود.
- 🌱 توسعه پایدار یعنی توسعه ای که در طول زمان تداوم داشته باشد.
- 🌱 معیارهای ارزیابی توسعه اقتصادی
- 🌱 تولید ناخالص ملی سرانه
- 🌱 مصرف سرانه واقعی کالاها و خدمات

قوانین توسعه پایدار

یک نظام اقتصادی باید حداقل به اندازه مجموع کاهش ارزش سرمایه های مصنوعی و سرمایه های طبیعی ذخیره داشته باشد.

$$z \succ s/y - dm/y - dn/y$$

$$dn/y = \text{میزان استهلاک سرمایه های طبیعی}$$

$$dm/y = \text{میزان استهلاک سرمایه های مصنوعی}$$

$$s/y = \text{نسبت پس انداز های ناخالص}$$

$$z = \text{نسبت پس انداز های ملی}$$

اصول اجرایی توسعه پایدار

اکنون می توانیم قوانین و قواعدی را جهت بهره برداری پایدار از منابع طبیعی عنوان نمود

- ۱- عدم موفقیت بازار و دخالت های نا بجا در رابطه با ارزش گذاری و حقوق مالکیت بایستی تصحیح شود.
- ۲- حفظ ظرفیت بازسازی و احیای سرمایه های طبیعی تجدید شونده و جلوگیری از بروز آلودگی های بیش از حد که ظرفیتهای جذب ضایعات و سیستم های تأمین حیات بشر را به خطر می اندازد.
- ۳- تغییرات تکنولوژیک بایستی تحت مدیریت و کنترل یک سیستم برنامه ریزی مشخص قرار گیرد به گونه ای که استفاده از سرمایه های طبیعی تجدید شونده به جای سرمایه های طبیعی غیر قابل تجدید، اشاعه و ترویج شود
- ۴- نرخ بهره برداری از سرمایه های طبیعی تجدید شونده بایستی با نرخ ایجاد و بازسازی آنها برابر باشد.
- ۵- مقیاس کلی فعالیتهای اقتصادی باید محدود گردد به گونه ای که در محدوده ظرفیت سرمایه های طبیعی باقی مانده قرار گیرد.

بازارها چگونه عمل می کنند و چرا شکست می خورند

- ✓ بهترین عملکرد بازار زمانی است که بتواند کالاهای خصوصی را که از دو ویژگی انحصاری بودن (یعنی کسانی که مایل به پرداخت قیمت آنها نیستند نمی توانند از آنها بهره مند شوند) و رقابت در مصرف (یعنی یک منبع را نمی توان به گونه ای تقسیم کرد که هر شخصی که قادر به پرداخت هزینه کالا باشد می تواند دیگران را از گردونه رقابت خارج کند) برخوردارند به طور مناسبی تخصیص بدهد.
- ✓ کالاهای زیست محیطی غیر انحصاری و بخش پذیر مانند ماهیهای مهاجر و آبهای زیر زمینی ، انحصاری و بخش ناپذیر مانند منابع طبیعی حفاظت شده و سواحل خصوصی تا حداکثر استفاده از آنها و غیر انحصاری و بخش ناپذیر مانند چشم اندازهای طبیعی می باشند.
- ✓ مشکل عمده بازار این است که بسیاری از کالاهای عمومی را نمی توان در مراکز فروش فروخت . آنها بیشتر از آنکه کالاهای مشخصی باشند در واقع کالای عمومی اند و همین عمومیت آنها است که موجب می شود بازار شکست بخورد.

پرداخت هزینه استفاده از منابع محیط زیست

برخی از انگیزه های اقتصادی وجود دارد که نمیتوان از آنها برای تشویق و ترغیب رفتارهای مثبت محیط زیستی استفاده نمود که به ترتیب است

- ۱- تغییر قیمت ها یا هزینه ها بطور مستقیم از طریق وضع مالیات بر فرایند های آلاینده
- ۲- تغییر غیر مستقیم قیمت ها یا هزینه ها از طریق روشهای مالی و اعتباری مانند سوبسید
- ۳- مستقیم ، وامهای با بهره کم با انگیزه های کاهش قیمت تکنولوژی های عاری از آلاینده
- ۴- ایجاد بازار و حمایت بازار از طریق تغییر قوانین و مقررات به نفع فعالیت های کمتر آلاینده

معیارهای منتخب برای دستگاههای سیاستگذاری

- ۱) پرداخت بها: این ابزارها به طور مستقیم در قیمت گذاری استفاده از محیط زیست کاربرد دارد.
- ۲) پرداخت بهای انتشار آلودگی: این هزینه ها جریمه هایی هستند که به تخلیه مواد آلوده کننده به درون هوا، آب یا خاک یا برای جاد سر و صدا وضع می شود. که این جریمه ها به کیفیت و کمیت مواد آلاینده و خسارتهای وارده بر می گردد.
- ۳) جریمه بر تولیدات: بر تولیداتی وضع می شود که استفاده از آنها در فرایندهای تولیدی یا مصرف آنها موجب وارد آمدن ضرر به محیط زیست می شود
- ۴) مجوزهای قابل فروش: شامل سهمیه ها، مجوزها یا سقف آلاینده های مجاز می باشد که این مجوزها در طول زمان با تغییر شرایط تغییر می کند

محیط زیست در کشورهای در حال توسعه

- ✦ سابقه اقتصاد محیط زیست و کاربرد آن در کشورهای توسعه یافته قبل از توسعه این علم بوده است.
- ✦ حدود یک دهه تحقیقات در این زمینه حاکی از آن است که موضوع برای کشورهای در حال توسعه نیز صادق است و راه حلها نیز عمدتاً مشابه اند و توجه به مسائل زیر مفید می باشد:

A. مقیاس

B. علت

C. انگیزه ها

آیا کشورهای در حال توسعه متفاوتند

تصور همگانی برآنست که فقر بزرگترین علت تخریب محیط زیست است . ولی نتیجه گیری می شود که این کشورها توان آن را ندارند نه اینکه تمایل نداشته باشند

دلایل بهره برداری ناکارآمد از منابع طبیعی

۱- نادیده گرفتن تاثیرات خارجی مثبت و منفی ناشی از تولیدات

۲- نامشخص بودن حقوق اجاره داری و بهره برداری

اقتصاد انرژی

چالش اول - توسعه درونزا در مقابل توسعه برونزا

- سرگذشت صنعت نفت ایران از ابتدا تاکنون
عدم توفیق صنعت نفت در دستیابی به میزان تولید قبل از انقلاب
الف) تولید در سالهای آخر سقوط رژیم سابق بیش از حد توان ذخایر نفتی کشور بوده است
ب) توسعه درونزای صنعت با اتکاء به نیروهای داخلی پاسخگوی صنعت نیست

چالش دوم - تهدید مصرف

در کشورما بیشترین مصارف انرژی به ترتیب مربوطه به بخشهای خانگی و تجاری، حمل و نقل، صنعت و کشاورزی است

طبق امار سال ۱۳۷۷ مصرف انرژی در بخشهای مختلف به قرار زیر است:

- بخش خانگی و تجاری ۳۵/۵۱ در صد
- بخش حمل و نقل ۲۴/۷۴ در صد
- بخش صنعت ۲۴/۶۹ در صد
- بخش کشاورزی ۵/۱ در صد
- دیگر مصارف ۹/۹۶ در صد

عوامل موثر بر مصرف انرژی:

- ۱- افزایش جمعیت
 - ۲- رشد تولید
 - ۳- قیمت حامل های انرژی
- الف) تاثیر پذیری قیمت سایر کالاها و خدمات از قیمت فرآورده های نفتی
ب) چسبندگی قیمت فرآورده های نفتی
ج) اهمیت کشش های قیمتی

۴- تغییرات ساختاری

الف) تغییر ترکیب جمعیت شهری و روستایی

ب) رشد صنایع انرژی برآز قبیل آلومینیوم و فولاد

۵- انرژی رسانی به روستاها

۶- افزایش ضریب نفوذ وسایل مدرن

چالش سوم- بهره وری انرژی

تصویری از وضعیت کنونی بهره وری انرژی

رابطه نشان دهنده تغییرات در مصرف انرژی در طول زمان

(بهره وری انرژی) شدت انرژی + تغییرات ساختاری + تغییرات تولید = تغییرات در مصرف انرژی در طول زمان

موانع بهره وری در اقتصاد ایران (بر طبق سند برنامه سوم توسعه)

- ۱- فقدان راهبرد مناسب، جامع و هدف دار در مدیریت عرضه و مصرف انرژی با توجه به موقعیت سایر بخشهای اقتصادی و ملاحظات توسعه پایدار
- ۲- نبود مرکزیت یگانه برای سیاستگذاری در بخش انرژی و فقدان سیاست منسجم برای مدیریت کلان عرضه، مصرف و قیمت گذاری
- ۳- نبودن برنامه جامع و بلند مدت برای انرژی کشور
- ۴- فقدان قانون صرفه جویی انرژی

مشکلات و تنگناهای بهینه سازی مصرف انرژی طبق ترازنامه انرژی

- ۱- پایین بودن قیمت فروش حاملهای انرژی
- ۲- نامناسب بودن الگوی مصرف و بالا بودن مصرف سرانه
- ۳- ساختار نامناسب تعرفه های برق و گاز و محدودیت های قانونی
- ۴- دولتی بودن بنگاههای عرضه کننده منابع عمده وابسته در بخش انرژی

موانع بالفعل شدن پتانسیل صرفه جویی انرژی از دید دورنمای توسعه بخش انرژی

- ۱- عدم کفایت آگاهی و نداشتن دورنمایی از بازار انرژی
- ۲- تنگناهای مالی و سرمایه گذاری
- ۳- برگشت متفاوت سرمایه
- ۴- جدایی سرمایه گذاری و استفاده کننده از تجهیزات
- ۵- موانع اداری حقوقی
- الف) نبود انگیزه برای کاربرد منطقی انرژی در ساختمانهای دولتی و عمومی
- ب) سوبسید قیمتهای انرژی که به تقلیل سهم انرژی در بودجه خانواده و هزینه تولید منجر میشود
- ۶- نابسامانی بازار انرژی

موانع موجود بهینه سازی و مصرف انرژی کشور از دیدگاه توسعه:

- ۱- رشد جمعیت
- ۲- رشد شهرنشینی
- ۳- ساختار اقتصاد
- ۴- آمار و اطلاعات
- ۵- مدیریت انرژی
- ۶- ترکیب نامناسب عوامل اقتصادی
- ۷- انحصاری بودن بخش انرژی
- ۸- عدم توسعه منابع انسانی
- ۹- منابع مالی
- ۱۰- نبود قوانین و استانداردها
- ۱۱- ابهامها و دشواریهای حقوقی و نهادی
- ۱۲- ساختار نامناسب بخش حمل و نقل

۱۳- الگوهای مسکونی

۱۴- ناآگاهی جامعه

۱۵- عدم بهره برداری بهینه از ذخایر و پتانسیل های انرژی به دلایل زیر:

الف) نبود مدیریت صحیح مخازن

ب) عدم تجهیز و استفاده از تکنولوژیهای جدید بهره برداری

ج) سرمایه گذاری اندک و ناکافی در راه بازیافت ثانویه و کنترل گازهای سوزانده شده

د) نبود برنامه ریزی متمرکز و دائم برای شناسایی کلیه پتانسیلهای موجود برای انرژی های

پایان پذیر

ه) عدم توجه به نیروگاههای برق - آبی و استفاده از نیروگاههای بخاری و گازی برای تامین

نیاز برق کشور

۱۶- وجود شرایط تورم - رکودی در کشف و محدودیتهای ناشی از افزایش قیمت انرژی

عوامل موثر بر بهینه سازی مصرف انرژی از دید توسعه

۱- تنوع منابع انرژی و امکان جانشین کردن آنها

۲- بالا بودن سهم دولت در مصرف و تولید انرژی

۳- استفاده از تجارب جهانی برای آگاه سازی مردم

۴- بالا بردن سطح پوشش رادیو و تلویزیون در ایران به منظور آگاه سازی مردم

۵- تعمیر و نگهداری به موقع از تجهیزات و وسایل در بخشهای مختلف

۶- ایجاد امکان جانشین کردن گاز طبیعی و گاز مایع با سایر حاملهای انرژی

پتانسیل صرفه جویی انرژی از دید دورنمای توسعه بخش انرژی

۱- بخش خانگی

الف) رفتار خانوارها

ب) کیفیت محل مسکونی

ج) بازده تجهیزات خانگی

- ۲- بخش خدمات و تجاری
- ۳- بخش صنعت
- ۴- بخش حمل و نقل
- ۵- کاهش تلفات در سیستم عرضه انرژی
- ۶- پتانسیل مدیریت بار انرژی الکتریکی و گاز طبیعی

خلاصه و نتیجه گیری:

- با آنکه بخش انرژی از گستردگی بسیار زیادی برخوردار است، میتواند در دهه آینده با چالشهای بسیاری مواجه گردد.
- بخش مزبور در دهه آینده با سه چالش اصلی مواجه خواهد بود،
- ۱- توسعه بخش انرژی بویژه در زمینه نفت خام و گاز طبیعی
 - ۲- افزایش مصرف داخلی که میتواند صادرات انرژی را به طور جدی با تهدید مواجه سازد
 - ۳- چالش مربوط به بهره وری انرژی
- افزایش بهره وری یک ضرورت تاریخی میباشد که میتواند در کنترل مصرف داخلی موثر میباشد در غیر این صورت به یک چالش مهم برای بخش انرژی تبدیل خواهد شد