



وزارت نیرو  
معاونت امور آب و آبفا  
دفتر استانداردهای فنی، مهندسی،  
اجتماعی و زیست محیطی آب و آبفا

# دستورالعمل محاسبات سنج‌های ارزیابی اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب



دستورالعمل محاسبات سنج‌های ارزیابی اقتصادی  
طرح‌های توسعه منابع آب

## بسمه تعالی

### پیشگفتار

امروزه نقش و اهمیت ضوابط، معیارها و استانداردها و آثار اقتصادی ناشی از به کارگیری مناسب و مستمر آنها در پیشرفت جوامع، تهیه و کاربرد آنها را ضروری و اجتناب‌ناپذیر ساخته است. نظر به وسعت دامنه علوم و فنون در جهان امروز، تهیه ضوابط، معیارها و استانداردها در هر زمینه به مجامع فنی - تخصصی واگذار شده است.

با در نظر گرفتن مراتب فوق و با توجه به شرایط اقلیمی و محدودیت منابع آب در ایران، تهیه استاندارد در بخش آب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و از این رو طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور برای نیل به این هدف، با مشخص کردن رسته‌های اصلی صنعت آب اقدام به تشکیل مجامع علی - تخصصی با عنوان کمیته‌های تخصصی کرده که نظارت بر تهیه این استانداردها را به عهده دارند.

استانداردهای صنعت آب با در نظر داشتن موارد زیر تهیه و تدوین می‌گردد:

- استفاده از تخصص‌ها و تجارب کارشناسان و صاحب‌نظران شاغل در بخش عمومی و خصوصی
- استفاده از منابع و مآخذ معتبر و استانداردهای بین‌المللی
- بهره‌گیری از تجارب دستگاه‌های اجرایی، سازمان‌ها، نهادها، واحدهای صنعتی، واحدهای مطالعه، طراحی و ساخت
- ایجاد هماهنگی در مراحل تهیه، اجرا، بهره‌برداری و ارزشیابی طرح‌ها
- پرهیز از دوباره‌کاری‌ها و اتلاف منابع مالی و غیرمالی کشور
- توجه به اصول و موازین مورد عمل موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و سایر موسسات معتبر تهیه کننده استاندارد

طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور به منظور تسهیل در امر استفاده از استانداردها، تدوین و یا ترجمه نشریات و کتب تخصصی مرتبط با استانداردها را نیز در دستور کار خود داشته و نشریه حاضر در راستای نیل بدین هدف تهیه شده است.

آگاهی از نظرات کارشناسان و صاحب‌نظرانی که فعالیت آنها به نوعی در ارتباط با تهیه استانداردهای صنعت آب می‌باشد موجب امتنان خواهد بود.

## تهیه و کنترل «دستورالعمل محاسبات سنج‌های ارزیابی اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب»

[نشریه شماره ۱۵۱-ن]

مجری: دانشگاه شیراز

مؤلف اصلی: غلامرضا سلطانی      دانشگاه شیراز      دکترای اقتصاد کشاورزی

اعضای گروه تهیه‌کننده:

محمد بخشوده	دانشگاه شیراز	دکترای اقتصاد کشاورزی
جواد ترکمانی	دانشگاه شیراز	دکترای اقتصاد کشاورزی
منصور زیبایی	دانشگاه شیراز	دکترای اقتصاد کشاورزی
غلامرضا سلطانی	دانشگاه شیراز	دکترای اقتصاد کشاورزی
عباس نجاتی	دانشگاه شیراز	دکترای اقتصاد کشاورزی

اعضای گروه نظارت:

طیبه آریان	مهندسین مشاور مه‌اب قدس	لیسانس اقتصاد کشاورزی
انوش نوری اسفندیاری	دفتر اقتصاد آب سازمان مدیریت منابع آب ایران	فوق لیسانس اقتصاد کشاورزی
احمد لطفی	شرکت مهندسین مشاور پندام	فوق لیسانس مهندسی آبیاری

اعضای گروه تایید کننده (کمیته تخصصی مطالعات اقتصادی طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور):

طیبه آریان	مهندسین مشاور مه‌اب قدس	لیسانس اقتصاد کشاورزی
فاطمه ظفرنژاد	مهندسین مشاور مه‌اب قدس	لیسانس کشاورزی و اقتصاد کشاورزی
کیان‌دخت کباری	طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور	لیسانس راه و ساختمان
فاطمه محبوب	سازمان برنامه و بودجه	فوق لیسانس مدیریت بازرگانی (تولید)
انوش نوری اسفندیاری	دفتر اقتصاد آب سازمان مدیریت منابع آب ایران	فوق لیسانس اقتصاد کشاورزی

## فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱	مقدمه
۳	فصل اول - داده‌های ورودی لازم برای محاسبه سنجه‌های تنزیلی و غیر تنزیلی
۵	۱-۱- کلیات
۵	۲-۱- هزینه‌ها
۵	۱-۲-۱- هزینه‌های سرمایه‌ای
۶	۲-۲-۱- هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری و جایگزینی
۷	۳-۲-۱- هزینه‌های وابسته
۸	۴-۲-۱- هزینه‌های ناملموس
۸	۳-۱- فایده‌ها و درآمدهای طرح
۹	۱-۳-۱- فایده یا درآمد توسعه کشاورزی
۱۰	۲-۳-۱- فایده و هزینه برقابی
۱۱	۳-۳-۱- فایده جلوگیری از خسارت سیل
۱۱	۴-۳-۱- فواید حاصل از تامین آب شهری و صنعتی
۱۱	۵-۳-۱- دیگر اثرات طرح‌های توسعه منابع آب
۱۲	۴-۱- مقایسه هزینه‌ها و فایده‌های طرح
۱۵	فصل دوم - ریاضیات مالی و فرمول‌های مرتبط با محاسبه سنجه‌های تنزیلی
۱۷	۱-۲- کلیات
۱۷	۲-۲- معادل‌سازی گردش نقدی
۱۷	۱-۲-۲- فرمول‌های پرداخت یا دریافت یکبار
۱۷	۲-۲-۲- فرمول‌های سری‌های یکنواخت
۱۸	۳-۲-۲- فرمول‌های سری‌های متغیر
۱۹	۳-۲-۳- سنجه‌های تنزیلی
۱۹	۱-۳-۲- نسبت فایده به هزینه
۱۹	۲-۳-۲- ارزش خالص طرح
۱۹	۳-۳-۲- نرخ بازده داخلی طرح
۱۹	۴-۳-۲- هزینه هر مترمکعب آب
۱۹	۵-۳-۲- هزینه هر کیلووات ساعت برقابی

## فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۲۰	۲-۴- سنجه‌های غیرتنزیلی
۲۰	۲-۴-۱- زمان برگشت سرمایه
۲۰	۲-۴-۲- نرخ بازده سرمایه
۲۱	فصل سوم - داده‌های مورد نیاز برای محاسبات سنجه‌های ارزیابی مالی
۲۳	۳-۱- کلیات
۲۵	فصل چهارم - تعدیل و تنظیم داده‌ها برای انجام محاسبات سنجه‌های ارزیابی اقتصادی
۲۷	۴-۱- کلیات
۲۷	۴-۲- واری داده‌های ورودی
۲۷	۴-۳- نحوه تعدیل داده‌های مالی و تبدیل آن‌ها به داده‌های اقتصادی
۲۸	۴-۳-۱- سایر تعدیلات
۳۱	۴-۴- تنظیم داده‌ها برای ایجاد جداول گردش نقدی و محاسبه سنجه‌ها
۳۳	فصل پنجم - انجام محاسبات مربوط به تعیین سنجه‌ها
۳۵	۵-۱- انجام محاسبات با فرض شرایط عادی مفروض طرح
۳۵	۵-۱-۱- انتخاب نرخ بهره یا تنزیل
۳۵	۵-۱-۲- انتخاب قیمت پایه برای محاسبه هزینه و فایده طرح
۳۵	۵-۱-۳- تعیین دیگر پارامترها
۳۶	۵-۱-۴- تعدیل قیمت‌ها
۳۶	۵-۱-۵- معادل‌سازی جریان نقدی
۳۶	۵-۱-۶- محاسبه جریان فایده‌های طرح
۳۸	۵-۱-۷- چگونگی محاسبه سنجه‌ها
۳۹	۵-۲- محاسبه سنجه‌ها برای آزمون حساسیت
۴۰	۵-۳- مثال برای ارزیابی اقتصادی و محاسبه سنجه‌های تنزیلی و غیرتنزیلی
۴۳	۵-۳-۱- محاسبه سنجه‌های تنزیلی
۴۳	۵-۳-۲- آزمون حساسیت بازدهی اقتصادی طرح
۴۴	۵-۳-۳- محاسبه سنجه‌های غیرتنزیلی
۴۷	فصل ششم - قیمت‌گذاری کالاها و خدمات غیربازاری (ناملموس)
۴۹	۶-۱- کلیات

## فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۵۱	فصل هفتم - تنظیم گزارش و ارائه نتایج
۵۳	۱-۷- کلیات
۵۳	۲-۷- ارائه داده‌های پایه
۵۳	۳-۷- تنظیم و تعدیل داده‌ها
۵۳	۴-۷- لحاظ کردن فواید ناملموس در ارزیابی اقتصادی
۵۴	۵-۷- معادل‌سازی جریان نقدی و محاسبه سنجه‌ها
۵۴	۶-۷- تفسیر و تحلیل نتایج
۵۵	پیوست ۱ - تعاریف
۶۹	پیوست ۲ - تعیین قیمت تمام شده تامین آب کشاورزی در محل آبگیر سد طالقان
۷۳	پیوست ۳ - روش‌های قیمت‌گذاری کالاها و خدمات غیربازاری (فواید ناملموس)
۸۳	منابع و مراجع

## فهرست نمودارها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۲۹	نمودار ۱-۴- گروه‌بندی داده‌ها برای محاسبات سنجه‌های ارزیابی اقتصادی

## فهرست جدول‌ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۶	جدول ۱-۱- هزینه‌های بهره‌برداری و عمر مفید اجزای اصلی یک طرح
۱۳	جدول ۲-۱- جدول نمونه برای نشان دادن جریان‌های فایده‌ها و هزینه‌های یک طرح فرضی چند منظوره
۱۳	جدول ۳-۱- خلاصه هزینه‌ها و فایده‌های طرح ..... (میلیون ریال)
۴۰	جدول ۱-۵- مشخصات عمومی طرح فرضی توسعه منابع آب
۴۰	جدول ۲-۵- برآورد هزینه‌های طرح
۴۱	جدول ۳-۵- جریان زمانی هزینه‌های سرمایه‌ای و جایگزینی (میلیون ریال)
۴۲	جدول ۴-۵- جریان درآمدهای (فواید) مختلف طرح (میلیون ریال)
۴۳	جدول ۵-۵- سنجه‌های تنزیلی طرح
۴۵	جدول ۶-۵- محاسبه دوره برگشت سرمایه
۷۸	جدول پ.۳-۱- محاسبه مازاد مصرف کننده





## مقدمه

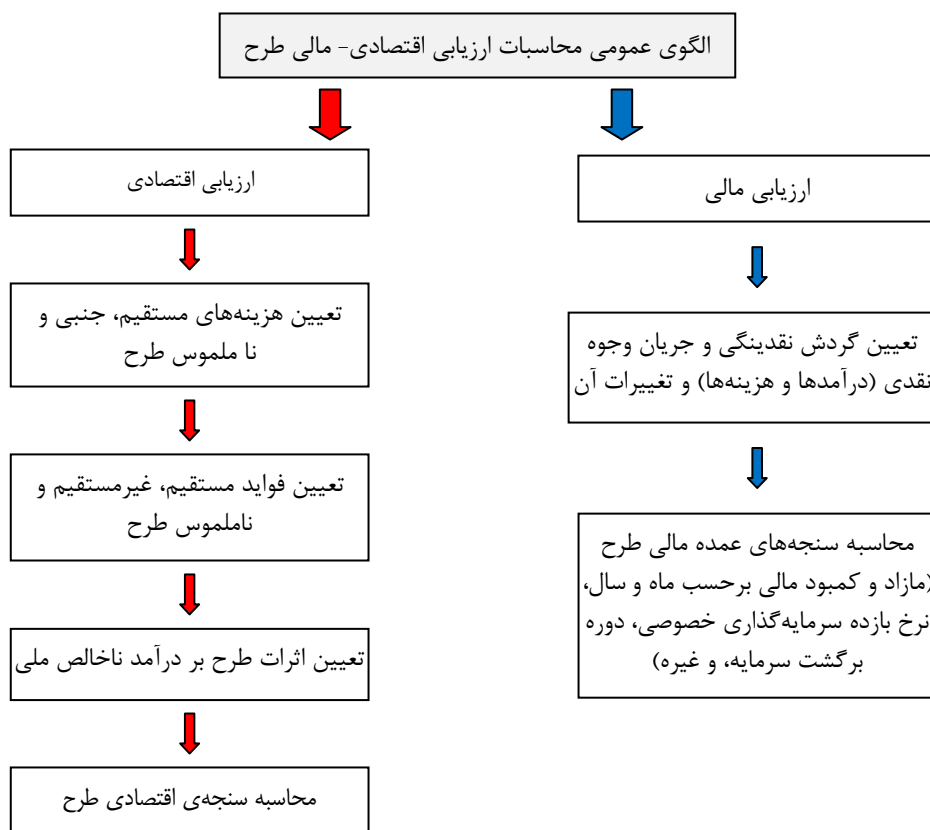
یک طرح توسعه منابع آب شامل تعدادی پروژه یا فعالیت‌های سرمایه‌گذاری می‌باشد که در آن‌ها منابع مالی (سرمایه مالی) برای ایجاد سرمایه‌های فیزیکی (تاسیسات و تجهیزات و غیره) به‌منظور استحصال و انتقال آب از محل تولید به محل‌های مصرف مانند مزارع، صنایع و مراکز جمعیت مورد استفاده قرار می‌گیرد. نظر به این که کشور همواره با مساله تخصیص منابع محدود (سرمایه، زمین، نیروی انسانی، مدیریت) بین مصارف مختلف برای دستیابی به هدف رشد اقتصادی و رفاه عمومی مواجه می‌باشد، تعیین اولویت طرح‌های مختلف به‌منظور تخصیص منابع محدود یکی از چالش‌های اساسی برنامه‌ریزان طرح‌های توسعه به‌شمار می‌رود. به این ترتیب مطالعات و ارزیابی‌های اقتصادی ابزاری است که می‌تواند برای تعیین این اولویت و تخصیص منابع محدود به‌کار برده شود. اصولاً ارزیابی اقتصادی موقعی ضرورت پیدا می‌کند که یک کشور با محدودیت سرمایه و امکانات مواجه بوده و گزینه‌های مختلف برای دستیابی به اهداف تعیین شده وجود داشته باشد. به‌عبارت دیگر، ارزیابی اقتصادی اطلاعات لازم را به‌منظور تصمیم‌گیری نسبت به گزینه‌های طرح‌ها در شرایطی که منابع محدود و مصارف نسبتاً فراوان می‌باشد فراهم خواهد کرد.

گفتنی است که هدف نهایی از گزینش و اجرای یک طرح عبارتست از افزایش رفاه جامعه. چگونه می‌توان دریافت که رفاه جامعه در اثر اجرای یک طرح افزایش یافته است یا نه؟ پاسخ این سوال را می‌توان با انجام آزمونی به نام «آزمون جبران هیکس- کالدور»<sup>1</sup> یا «اصل جبران» پیدا کرد. بر مبنای این معیار، رفاه بالقوه در صورتی افزایش می‌یابد که آن‌هایی که از اجرای یک طرح منفعت می‌برند، بتوانند زیان افراد خسارت دیده را جبران کنند و با وجود این جبران نسبت به قبل از اجرای طرح وضع بهتری داشته باشند.

مفهوم رفاه بالقوه در حقیقت مبنای نظری تکنیک فایده- هزینه، یعنی ارزیابی اقتصادی طرح‌های عمومی از جمله طرح‌های توسعه منابع آب می‌باشد. بر طبق اصل جبران، هرگاه در اثر اجرای یک طرح تولید ناخالص ملی افزایش یابد، آن طرح از نظر اقتصادی قابل توجیه می‌باشد. در اقتصاد بازاری، تغییرات حاصل در رفاه جامعه بر مبنای تمایل به پرداخت افراد آن جامعه برای بهره‌مندی از فواید و همچنین پذیرش دریافت غرامت برای جبران زیان‌های وارده سنجیده می‌شود. این فواید و هزینه‌ها را فواید و هزینه‌های اجتماعی می‌نامند. طبق معیار رفاه بالقوه (اصل جبران)، طرحی که فواید اجتماعی آن بیش از هزینه‌های اجتماعی آن باشد، دارای توجیه اقتصادی می‌باشد.

هرگاه افزایش درآمد ملی هدف باشد، هر اقدامی که درآمد ملی را کاهش دهد، هزینه و هر اقدامی که درآمد ملی را افزایش دهد فایده تلقی می‌شود. هدف از ارزیابی اقتصادی یک طرح عبارتست از شناسایی، ارزش‌گذاری و مقایسه هزینه‌ها و فایده‌های ناشی از اجرای آن طرح.

در یک تقسیم‌بندی کلی، ارزیابی اقتصادی به دو صورت انجام می‌شود: ۱- ارزیابی قبل از اجرا و ۲- ارزیابی بعد از اجرا. ارزیابی قبل از اجرا در حقیقت ارزیابی اثرات اقتصادی احتمالی بالقوه (پیش‌بینی شده) طرح مورد نظر است. اما ارزیابی بعد از اجرا، بعد از اتمام طرح یا اجرای تمام یا قسمتی از آن صورت می‌گیرد. اصول روش‌های ارزیابی در هر دو حالت یکسان است ولی اختلاف اصلی در نوع اطلاعات مورد استفاده و یا راه‌هایی است که این اطلاعات فراهم آمده‌اند. هدف از ارزیابی قبل از اجرا تهیه اطلاعات برای سازمان تصمیم‌گیرنده است که بین راه‌های متعدد جهت اجرای یک طرح، یکی را گزینش کند. در حالی که هدف از ارزیابی بعد از اجرا، ارائه اطلاعات به مسوولین جهت قضاوت در مورد کارایی و عملکرد طرح انجام شده می‌باشد تا بتوانند اجرای عملیات را بهبود بخشند. در نمودار زیر الگوی عمومی ارزیابی اقتصادی- مالی یک طرح نشان داده شده است:



چگونگی محاسبات و استحصال سنجه‌های اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب موضوع اصلی مورد بحث این نشریه

است.

# فصل ۱

---

---

**داده‌های ورودی لازم برای محاسبه**

**سنجه‌های تنزیلی و غیرتنزیلی**



## ۱-۱- کلیات

ارزیابی اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب، مستلزم جمع‌آوری و تهیه داده‌های لازم شامل هزینه‌ها و درآمدها در طول دوره ساخت و نیز در دوره بهره‌برداری از این طرح‌ها می‌باشد. در این قسمت نوع داده‌ها، منابع و روش تهیه داده‌ها و نحوه تعدیل و تنظیم آن‌ها به منظور محاسبه و استحصال سنج‌های اقتصادی تشریح می‌شود. داده‌های لازم عمدتاً از دو منبع تهیه می‌شود. منبع اول، اطلاعات و ارقام مربوط به برآورد هزینه‌های سرمایه‌ای در دوره ساخت، و نیز مخارج مختلف دوره بهره‌برداری شامل هزینه‌های جاری سازمان مدیریت و بهره‌برداری طرح، هزینه‌های تعمیرات و نگهداری از تاسیسات و تجهیزات و نیز جایگزینی آن‌هاست. منبع دوم اطلاعات مربوط به پیش‌بینی‌هایی است که از درآمدهای طرح در طول دوره بهره‌برداری صورت گرفته و برآوردهایی است که از این درآمدها (اعم از مستقیم، غیر مستقیم و ناملموس) و زمان استحصال آن‌ها به عمل آمده است.

## ۱-۲- هزینه‌ها

### ۱-۲-۱- هزینه‌های سرمایه‌ای

هزینه‌های سرمایه‌ای شامل مجموع هزینه‌هایی است که در طول دوره اجرای طرح و برای احداث تاسیسات و تامین تجهیزات آن انجام می‌شود. این هزینه‌ها افزون بر هزینه‌های مستقیم سرمایه‌گذاری برای اجرای طرح، شامل هزینه‌های مهندسی از جمله مطالعات تهیه طرح نهایی و نظارت بر اجرا و نیز هزینه‌های مدیریت اجرا و دیگر هزینه‌های پیش‌بینی نشده می‌شود.

ارقام و اطلاعات مربوط به هزینه‌های سرمایه‌ای طرح که بر مبنای مطالعات فنی و برآوردهای مهندسی پیش‌بینی می‌شود به‌طور کلی شامل موارد زیر می‌باشد:

- هزینه خرید و آماده‌سازی اراضی، جابه‌جایی و اسکان، خسارت مخزن
- هزینه‌های تجهیز و آماده‌سازی کارگاه اجرایی طرح، احداث راه دسترسی
- هزینه احداث تاسیسات و ساختمان شامل مصالح، نیروی کار، ماشین آلات و ابزار و لوازم
- هزینه‌های مدیریت کارگاه شامل تامین آب، برق، ارتباطات، سرمایه‌ش و گرمایش، اقامت، وسایط نقلیه، تعمیرات و
- پرداخت‌های احتمالی دیگر بابت هزینه‌های سرمایه‌ای در طول دوره ساختمان طرح
- هزینه خدمات مهندسی، از جمله کارهای اکتشافی، نقشه‌برداری، تهیه طرح‌های نهایی و مخارج نظارت
- هزینه‌های پیش‌بینی نشده

هزینه‌های مذکور بر اساس طرح مقدماتی، ابعاد فیزیکی طرح، حجم عملیات مورد نیاز و واحد بهاء آن‌ها، تعداد نیروی انسانی و تخصص‌های مورد نیاز برآورد می‌گردد. در مرحله مطالعات توجیه فنی و اقتصادی، تجربیات و اطلاعات موجود از

طرح‌های مشابه اجرا شده، پس از اعمال تعدیل‌های ضروری بخاطر گذشت زمان و پس از روزآمد شدن، می‌تواند بخوبی در برآورد هزینه‌های اجرای طرح مورد استفاده کارشناسان قرار گیرد.

هزینه‌های مربوط به خسارت محدوده مخزن سد معمولاً از طریق گردآوری اطلاعات و برآورد خسارت‌های ایجاد شده مرتبط با اراضی محدوده مخزن (عدم تولید محصول در زمین‌های زراعی و یا هزینه‌های عدم تولید محصولات صنعتی در زمان توقف تولید واحد صنعتی و جابجایی تاسیسات)، هزینه‌های جابجایی سازه‌ها و جاده‌ها و ... از طریق بررسی‌های میدانی و ارزیابی‌های کارشناسی برآورد می‌شود.

نکته‌ای که در برآورد هزینه‌های سرمایه‌ای بسیار حایز اهمیت است، برنامه زمانی انجام هزینه‌هاست. این ضرورت از آنجا ناشی می‌شود که سنج‌های تنزیلی به‌طور مستقیم با زمان وقوع هزینه‌ها مرتبط است و هرگونه بی‌دقتی در این زمینه می‌تواند در نتیجه ارزیابی‌ها تاثیر چشم‌گیر داشته باشد. علاوه براین در بیش‌تر موارد تفکیک و گروه‌بندی اجزای مختلف هزینه‌ها (مصالح فولادی، مصالح و یا کالاهای وارداتی، مصالح ساخته شده، سیمان، انرژی، ...) نیز ضرورت پیدا می‌کند تا به کمک آن بتوان اثرات تغییرات قیمت و تورم و ... را بر حسب ماهیت و گروه هزینه به‌آسانی محاسبه و برآورد کرد.

### ۱-۲-۲- هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری و جایگزینی

این هزینه‌ها شامل مخارجی است که در طول دوره بهره‌برداری و به منظور تداوم عملکرد و بهره‌برداری از طرح انجام می‌شود و شامل هزینه‌های مدیریت بهره‌برداری، نگهداری، تعمیرات، بازسازی‌ها و جایگزین کردن تجهیزات مستهلک شده است. باید توجه داشت که تمامی اجزا و عوامل تشکیل دهنده یک طرح لزوماً دارای عمری یکسان نیستند و بعضی از تجهیزات باید در دوره‌های زمانی کوتاه‌تری بازسازی و یا جایگزین شوند.

برای تعیین دقیق این هزینه‌ها می‌توان خدمات مختلفی را که برای بهره‌برداری و نگهداری تاسیسات و تجهیزات ضروری است مورد توجه قرار داده و هزینه‌های مواد و تجهیزات و همچنین هزینه‌های پرسنلی مربوط به ارائه این خدمات را محاسبه نمود. به‌منظور بررسی کلی می‌توان این هزینه‌ها را به صورت درصدی از هزینه‌های سرمایه‌ای در نظر گرفت. هزینه‌های جایگزینی با توجه به عمر مفید تاسیسات و تجهیزات و ارزش باقیمانده آن‌ها برآورد می‌شود. در جدول (۱-۱)، تخمینی از هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری و نیز عمر مفید بعضی اجزای اصلی یک طرح توسعه منابع آب نشان داده شده است.

جدول ۱-۱- هزینه‌های بهره‌برداری و عمر مفید اجزای اصلی یک طرح

عمر مفید (سال)	هزینه نگهداری و بهره‌برداری (درصد از هزینه‌های سرمایه‌ای)	اقلام هزینه سرمایه‌ای
۵۰	٪ ۰/۶	سد و تاسیسات وابسته
۵۰	٪ ۰/۴	بند انحرافی
۳۰	٪ ۱/۳	کانال انتقال
۳۰	٪ ۱/۳	شبکه آبیاری و زهکشی

توصیه می‌شود از ارقام و معیارهایی مشابه با آنچه که در جدول فوق ارائه شده است برای انجام برآوردهای مرحله شناسایی و قبل از مرحله توجیهی استفاده شود و در مطالعات توجیهی به ویژه برای طرح‌های بزرگ، ساختار تشکیلاتی سازمان مدیریت و نیز هزینه‌های دوره بهره‌برداری با دقت و برنامه‌ریزی تفصیلی‌تر صورت گرفته و برآوردهای دقیق‌تری از هزینه‌ها به عمل آید. در عین حال اطلاعات موجود از طرح‌های اجرای شده مشابه کماکان می‌تواند با انجام تعدیل‌های مناسب به‌عنوان معیارهای عینی مورد استفاده قرار گیرد.

در مورد هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری نیز منظور نمودن زمان تحقق هزینه بسیار حایز اهمیت است. به ویژه بازسازی‌ها و جایگزینی‌های مهم در ایستگاه‌های پمپاژ و یا تجهیزات نیروگاهی می‌تواند در نتیجه محاسبات اثر گذارد. به این جهت توجه به پیش‌بینی‌های زمانی انجام هزینه‌ها بسیار مهم است.

#### ۱-۲-۲-۱- چند نکته مهم

- در بررسی‌ها و محاسبات ارزیابی اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب که در ردیف طرح‌های عمومی و ملی محسوب می‌شوند، «مالیات» در محاسبات مربوط به هزینه‌های سالانه در نظر گرفته نمی‌شود. زیرا در مقیاس ملی، مالیات پروژه‌ها خود منبع درآمد ملی است و در ردیف هزینه‌های انتقالی محسوب می‌شود که به حساب طرح گذارده نمی‌شود. اما در ارزیابی‌های مالی که داد و ستدها و جریان‌های مالی طرح را مورد بررسی قرار می‌دهد، مالیات‌ها به‌عنوان بخشی از هزینه‌های عمومی پروژه در محاسبات وارد می‌شود.
- در محاسبات و ارزیابی‌های اقتصادی، هزینه‌های سرمایه‌ای طرح‌های بخش آب بایستی بر اساس هزینه‌های واقعی انجام شده برای ساختمان طرح ارزشیابی شود و نه بر مبنای بازپرداخت وام مورد استفاده در این طرح‌ها. چرا که بازپرداخت وام توسط شرکت‌های آب منطقه‌ای به وزارت دارایی نوعی پرداخت انتقالی محسوب می‌شود. مجدداً در محاسبات و ارزیابی‌های مالی، بهره‌های وام به‌عنوان هزینه منظور می‌شود. اما اگر برای تامین هزینه‌های سرمایه‌ای از منابع خارجی و یا منابع داخلی (غیردولتی) استفاده شود، بهره‌های مربوطه در هزینه‌های طرح (اعم از ارزیابی‌های اقتصادی و یا مالی) منظور می‌شود.

#### ۱-۲-۳- هزینه‌های وابسته

این هزینه‌ها شامل تمامی هزینه‌هایی است که برای تحقق اهداف طرح انجام می‌شود. به‌طور مثال اگر هدف طرح توسعه آبیاری و کشاورزی و افزایش درآمدهای تولید کشاورزی است؛ هزینه‌های مربوط به توسعه کشاورزی و مخارج مرتبط با ایجاد امکانات برای آموزش کشاورزان، تحقیقات مزرعه و ترویج کشاورزی، تدارک خدمات ماشین‌آلات زراعی، خدمات اعتباری و بازاریابی، و ... نیز به‌عنوان بخشی از ضروریات طرح مورد نظر باشد، این هزینه‌ها نیز بر حسب مورد باید در محاسبات وارد شود.

### ۱-۲-۴- هزینه‌های ناملموس

این هزینه‌ها به‌طور عمده شامل خسارت‌هایی است که در اثر اجرای یک طرح توسعه منابع آب به محیط زیست و منابع آب و خاک در مناطق مجاور و پایین‌دست وارد می‌شود. همچنین، هزینه‌ها و یا کاهش درآمدهایی که بر اثر اجرای طرح برای مردمی که در خارج از محدوده طرح فعالیت دارند به‌وجود می‌آید. همه این هزینه‌ها نیز به حساب هزینه‌های طرح گذارده می‌شوند. این هزینه‌ها را هزینه‌های تراحم فعالیت‌های اقتصادی می‌نامند. موارد زیر نمونه‌هایی از این گونه تراحم اقتصادی است که باید در محاسبات مورد توجه قرار گیرد:

- مواردی که در اثر اجرای یک طرح آبیاری، به دلیل افزایش مصرف آب در منطقه توسعه آبیاری، سطح آب زیرزمینی در اراضی پایین‌دست بالا آمده و مساله زهکشی ایجاد شود،
- مواردی که احداث یک سد مخزنی سبب شود که در روند طبیعی تغذیه سفره‌های زیرزمینی اختلال ایجاد شده و از این طریق منابع آب یک منطقه در پایین‌دست سد با کاهش روبرو گردد و کاهش تولید و اشتغال را در پی داشته باشد؛
- طرح‌های توسعه منابع آب به‌ویژه سدسازی‌هایی که به‌علت تغییر رژیم طبیعی جریان رودخانه و یا افزایش تخلیه زهاب‌های آلاینده عموماً بر کمیت و کیفیت منابع آب پایین‌دست اثر گذارده و سبب کاهش تولید و یا افزایش هزینه‌های تولید شوند؛
- طرح‌های توسعه آب و سدسازی که به‌علت کاهش جریان طبیعی و یا افزایش تخلیه مواد آلاینده کشاورزی (کود و سموم) بر وضعیت تالاب‌های پایین‌دست تاثیر منفی بر جای می‌گذارند. حال اگر تالاب‌ها منبع معیشت جوامع محلی باشند و یا زیستگاه مهمی برای بقای گونه‌های جانوری و یا گیاهی مهم باشند، خسارت‌های وارده باید بحساب هزینه‌های طرح محسوب شود.

### ۱-۳- فایده‌ها و درآمدهای طرح

فایده‌های طرح شامل کلیه درآمدها، امکانات ایجاد شده و یا بهبود شرایطی است که در اثر اجرای یک طرح نصیب جامعه می‌گردد. بخشی از این فایده‌ها به سهولت ارزش‌گذاری شده و بخش دیگر (فواید ناملموس) به‌صورت تقریب برآورد می‌گردد. فواید طرح‌های چند منظوره شامل درآمدهای حاصل از تامین آب کشاورزی، صنعتی و شهری، فواید تولید برقابی و همچنین جلوگیری از خسارت سیل می‌شود.



## ۱-۳-۱- فایده یا درآمد توسعه کشاورزی

درآمد کشاورزی طرح توسعه آبیاری بر اساس افزایش تولیدات کشاورزی ناشی از توسعه آبیاری و تامین آب مطمئن برآورد می‌شود. به این منظور، درآمد خالص تولیدات و فعالیت‌های کشاورزی در شرایط اجرای طرح بر اساس الگوی کشت پیشنهادی<sup>۱</sup> محاسبه و از آن درآمد خالص تولیدات و فعالیت‌های کشاورزی در شرایط آینده بدون اجرای طرح<sup>۲</sup> کسر می‌شود. به عبارت دیگر در تعیین فواید یک طرح لازمست وضعیت منطقه طرح «با» و «بدون» اجرای طرح با یکدیگر مقایسه شود و تفاوت این دو وضعیت فواید خالص ناشی از اجرای طرح را به دست می‌دهد. در این مقایسه تغییراتی که ممکن است بدون اجرای طرح مورد بحث و به علل دیگر (اجرای دیگر برنامه‌های توسعه) در منطقه به وجود آید نباید به حساب طرح گذارده شود.


اگر زمین‌های طرح قبلاً مورد بهره‌برداری قرار نمی‌گرفته، تمامی تغییرات حاصل را می‌بایستی به طرح مورد نظر نسبت داد. ولی اگر زمین‌های طرح قبلاً مورد بهره‌برداری قرار می‌گرفته، اجرای طرح سبب تغییراتی در الگوی کشت و مقدار عملکرد محصول می‌شود که در این صورت تغییرات خالص (تفاوت فواید با و بدون اجرای طرح) را بایستی به طرح نسبت داد.

به منظور پیش‌بینی درآمدهای وضع موجود در آینده و حذف اثرات مربوط به روند عمومی توسعه اقتصادی-اجتماعی از اثرات طرح، لازمست درآمدهای «وضع موجود» در سال‌های آینده، متناسب با روند توسعه اقتصادی-اجتماعی منطقه طرح افزایش داده شود و نتایج آن از درآمدهای پیش‌بینی شده در صورت اجرای طرح کسر شود. در بررسی شرایط بدون اجرای طرح، اگر تداوم وضع موجود سبب تخریب بیش‌تر امکانات و کاهش تولیدات و درآمدهای کشاورزی و یا مهاجرت مردم محلی شود و اجرای طرح از این وقایع جلوگیری نماید طبیعتاً منافع حاصل باید به حساب امتیاز اجرای طرح گذارده شود.

نظر به این که در بیش‌تر مواردی که توسعه آبیاری ملازم با احداث سد مخزنی است، شبکه آبیاری و زهکشی معمولاً هم‌زمان با تکمیل ساختمان سد احداث نمی‌شود، و طی یک روند تدریجی بعد از سد مخزنی به بهره‌برداری می‌رسد، بنابراین در پیش‌بینی جریان زمانی فایده‌های کشاورزی بایستی به روند توسعه طرح و روند تدریجی حصول فایده‌ها توجه شود. حتی زمانی که یک زمین نوآباد در اثر اجرای طرح به بهره‌برداری می‌رسد، روند تولید در هکتار در آن به صورت تدریجی افزایش یافته و بعد از چند دوره بهره‌برداری به حداکثر خود می‌رسد. لذا با توجه به روند تکمیل شبکه آبیاری و تجربیات موجود در این زمینه باید نسبت به پیش‌بینی واقع بینانه جریان زمانی فایده‌های کشاورزی اقدام نمود. در این

۱- در بعضی موارد برای تعیین درآمد خالص زراعی در شرایط طرح بایستی مزارع نمونه یا تیپ ایجاد شده و درآمدها و هزینه‌های طرح در شرایط عملی سنجش شود. [۱۱]

۲- شرایط آینده بدون طرح در واقع تداوم وضع موجود در آینده و تحولاتی است که به طور عادی در وضعیت تولیدات منطقه ممکن است به وجود آید.

ارتباط معمولاً جریان زمانی فایده‌های کشاورزی را در دو فاز (مرحله) پیش‌بینی می‌کنند. فاز اول سال‌هایی را شامل می‌شود که این فواید در نتیجه توسعه آبیاری در زمین‌های نوآباد و روند توسعه تولید در هکتار افزایشی می‌باشد. (مثلاً ۵ سال اول بهره‌برداری) و فاز دوم شامل دوره‌ای است که در آن تولیدات طرح پس از توسعه سطح زیر کشت در اثر افزایش تجربه کشاورزان و بهره‌برداران و ارائه خدمات تحقیقات و ترویج کشاورزی به حد کمال خود رسیده است. در شرایطی که اطلاعات مدون برای برآورد این روندها در دسترس نباشد معمولاً از یک منحنی  شکل به‌عنوان منحنی روند توسعه تولید استفاده می‌شود که در آن ابتدای منحنی (حداقل آن) معادل مجموع افزایش تولید یا درآمد در سال اول و انتهای آن (حداکثر) معادل مجموع افزایش تولید یا درآمد در سال توسعه کامل است.

### ۱-۳-۲- فایده و هزینه برقایی

برای برآورد فایده برقایی تولید شده در یک سد مخزنی، ابتدا بر اساس مشخصات فنی و توان تولید انرژی برقایی در سد میزان انرژی تولید شده در سال (برحسب کیلووات ساعت) محاسبه می‌گردد. سپس هزینه تولید همین مقدار انرژی برق به‌وسیله مولد مشابه دیگری که در صورت عدم اجرای سد می‌بایستی مورد استفاده قرار گیرد برآورد می‌شود. در ایران، گزینه بدیل نیروگاه برقایی نیروگاه حرارتی است که از سوخت فسیلی (مثل گاز) استفاده می‌کند. هزینه‌هایی که برای احداث نیروگاه حرارتی نظیر و تولید انرژی الکتریکی مشابه باید خرج شود در حقیقت فایده تولید انرژی برقایی بوسیله سد است که در صورت اجرای طرح مورد نظر تولید می‌شود.

در بیش‌تر موارد سدهای مخزنی به‌طور هم‌زمان هم برای تولید انرژی و هم برای تامین آب آبیاری و حفاظت سیلاب نیز عمل می‌کنند (سدهای چند منظوره). در چنین مواردی سهم هریک از این منظورها (از جمله هزینه‌های ایجاد نیروگاه برقایی) از هزینه‌های سرمایه‌ای مشترک (بدنه سد، تاسیسات مشترک) با استفاده از روشی بنام (هزینه‌های قابل تفکیک - فایده‌های باقیمانده<sup>۱</sup>) محاسبه می‌شود.

همان‌طور که اشاره شد در محاسبات ارزیابی اقتصادی، درآمد حاصل از تولید برقایی در واقع معادل هزینه‌هایی است که برای احداث یک نیروگاه حرارتی با توان مشابه و تولید انرژی مشابه خرج می‌شود. اطلاعات مورد نیاز برای این محاسبات عبارتند از میزان سرمایه‌گذاری اولیه، هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری از جمله سوخت مصرفی، انرژی الکتریکی معادل با سوخت مصرفی، متوسط انرژی تولید شده در سال و عمر نیروگاه حرارتی. در محاسبات و ارزیابی‌های مالی، درآمد حاصل از تولید برقایی در واقع درآمدهایی است که از بابت فروش برقایی بوسیله سازمان مدیریت طرح دریافت می‌شود.

### ۱-۳-۳- فایده جلوگیری از خسارت سیل

همان‌طور که اشاره شد در مواردی سدهای مخزنی با هدف کنترل سیلاب نیز طراحی و احداث می‌شوند. در چنین مواردی، روش معمول برای تعیین فایده کنترل سیلاب آنست که میزان خسارت‌های احتمالی سیل در شرایط نبود سد تخمین زده شده و با میزان خسارت در شرایط وجود سد مقایسه شود. تفاوت ایندو خسارت احتمالی، به‌عنوان فایده طرح یاد شده منظور خواهد شد. فایده دیگر کنترل سیل عبارت از گسترش ظرفیت‌های توسعه نسبت به حالت بدون اجرای طرح‌های کنترل سیل است که در واقع نوعی فایده غیر مستقیم و ناملموس به حساب می‌آید. در مورد سدهای چند منظوره، سهم هزینه‌های کنترل سیل از تاسیسات مشترک با همان روش ذکر شده در مورد نیروگاه برقایی محاسبه می‌شود.

### ۱-۳-۴- فواید حاصل از تامین آب شهری و صنعتی

اطلاعات لازم برای برآورد درآمد حاصل از تولید آب شهری و صنعتی شامل هزینه‌های تامین و یا تنظیم آب مطمئن، تاسیسات انتقال، ذخیره‌سازی و اندازه‌گیری حجم آب تامین شده و همچنین درآمدهای حاصل از فروش آب. در مورد سدهای مخزنی چند منظوره سهم برنامه تامین آب شهری و صنعتی از هزینه‌های مشترک با استفاده از روش «هزینه‌های قابل تفکیک- درآمدهای باقیمانده» محاسبه می‌شود. درآمدهای حاصل از تامین آب شهری و صنعتی نیز عمدتاً شامل حق اشتراک و یا انشعاب و بهای آب فروخته شده می‌باشد. لازم به ذکر است که آب شهری علاوه بر شرب و مصارف خانگی برای آبیاری فضای سبز نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. بنابراین در ارزیابی اقتصادی علاوه بر فواید مستقیم مذکور، فواید ناملموس ایجاد فضای سبز و ارتقای بهداشت عمومی نیز بایستی به حساب طرح گذاشته شود. چگونگی محاسبه این فواید در پیوست شماره ۳ تشریح گردیده است. لازم به ذکر است که در ارزیابی‌های مالی، درآمدهای طرح همان مبالغی است که در مقابل فروش آب شهری و صنعتی حاصل می‌شود.

### ۱-۳-۵- دیگر اثرات طرح‌های توسعه منابع آب

علاوه بر اثرات مستقیم طرح‌های توسعه منابع آب که در بالا اشاره شد، اجرای این طرح‌ها دارای اثرات غیرمستقیمی نیز هست که لازم است در ارزیابی‌ها مورد توجه قرار گیرد. مهم‌ترین این اثرات عبارتند از:

- اثرات ارزی طرح: برای تعیین اثرات ارزی یک طرح، تفاوت بین درآمدهای ارزی و هزینه‌های ارزی آن طرح محاسبه می‌گردد. اطلاعات لازم برای این منظور عبارتند از میزان صادرات و واردات و همچنین صرفه‌جویی در واردات در اثر اجرای طرح مورد نظر. برای تعیین ارزش صادرات و واردات بایستی از قیمت‌های حقیقی (ارزش اقتصادی) استفاده شود. به‌طور کلی در بازارهای حمایت شده، به‌جای بهای داخلی می‌بایستی از بهای جهانی (قیمت‌های سرمرز) استفاده شود. چگونگی محاسبه قیمت‌های حقیقی در فصل ۵ تشریح می‌شود.

- اثرات طرح بر اشتغال: یکی از مهم‌ترین فواید غیرمستقیم طرح‌های توسعه منابع آب و آبیاری در ایران ایجاد اشتغال است. برای محاسبه این اثر، نیروی کار اضافی بر وضع موجود<sup>۱</sup> که در اثر توسعه برنامه‌های آبیاری در فعالیت‌های کشاورزی و دامپروری و سایر فعالیت‌های مرتبط به کار مشغول می‌شوند برآورد می‌گردد. برای محاسبه اثرات طرح بر اشتغال لازم است که اشتغال نیروی انسانی در دوره احداث (اشتغال موقت) و نیز در دوره نگهداری- بهره‌برداری از سد و شبکه (اشتغال دائم) نیز در نظر گرفته شود. قابل ذکر است که به‌طور معمول محاسبات نیروی کار کشاورزی و دامپروری مورد نیاز ابتدا در یک واحد و یا مزرعه نمونه و تیپ برآورد و سپس به کل منطقه طرح تعمیم داده می‌شود.
- اثر طرح بر توزیع درآمد: در ارزیابی اقتصادی طرح‌های توسعه آبیاری، با محاسبه ضریب «جینی» برای دو وضعیت با و بدون اجرای طرح، اثر اجرای طرح بر توزیع درآمد برآورد می‌شود. اطلاعات لازم برای این منظور عبارتند از اطلاعات مربوط به توزیع درآمد در شرایط آینده بدون طرح و در صورت اجرای طرح. در این مورد در فصل ۵ توضیح داده شده است.

#### ۴-۱- مقایسه هزینه‌ها و فایده‌های طرح

پس از تهیه اطلاعات مربوط به هر یک از اقلام هزینه‌ها و فایده‌های طرح، اطلاعات مذکور در نهایت به شکل جدول جریان‌های زمانی فایده‌ها و هزینه‌های طرح برای طول عمر طرح (از بدو احداث تا پایان عمر طرح) تنظیم می‌شود. این جدول که گردش مالی طرح را نشان می‌دهد، حاوی اطلاعات ورودی لازم جهت برآورد سنجه‌های ارزیابی اقتصادی طرح می‌باشد. مقایسه هزینه‌ها و فایده‌ها و تجزیه و تحلیل نتایج حاصل، موضوع اصلی محاسبات ارزیابی اقتصادی را تشکیل می‌دهد که با استفاده از سنجه‌ها و روش‌های مختلف که بعداً تشریح می‌شود صورت می‌گیرد. جدول‌های (۱-۲) و (۱-۳) نمونه‌هایی از فهرست اطلاعات ورودی مورد نظر را نشان می‌دهند.

۱- در واقع تفاوت نیروی کار لازم در شرایط اجرای طرح و در شرایط بدون اجرای طرح

جدول ۱-۲- جدول نمونه برای نشان دادن جریان‌های فایده‌ها و هزینه‌های یک طرح فرضی چند منظوره

سال (دوره بهره‌برداری)										دوره ساختمانی (سال)				اقلام
۱۴.....۶۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
														<b>فایده‌ها:</b> ۱- تولیدات کشاورزی ۱-۱- مصرف داخلی ۲-۱- صادرات (ارز خارجی) ۲- تولیدات صنعتی ۱-۲- مصرف داخلی ۲-۲- صادرات (ارز خارجی) ۳- برقایی ۱-۳- کنترل سیلاب <b>هزینه‌ها:</b> ۱- هزینه‌های ساختمانی: ۱-۱- نیروی کار ۲-۱- هزینه نهاده‌ها و منابع داخلی ۳-۱- هزینه نهاده‌ها و منابع وارداتی (ارزی) ۲- هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری: ۱-۲- هزینه نیروی کار ۲-۲- هزینه نهاده‌های داخلی ۳-۲- هزینه نهاده‌های وارداتی (ارزی) ۳- هزینه‌های وابسته: ۱-۳- هزینه نیروی کار ۲-۳- هزینه نهاده‌های داخلی ۳-۳- هزینه نهاده‌های وارداتی (ارزی) ۴- درآمدهای از دست رفته <sup>۱</sup> ۵- پرداخت‌ها و دریافت‌های انتقالی <sup>۲</sup>

۱- درآمدهای از دست رفته شامل درآمدهای منطقه بدون اجرای طرح مورد نظر می‌باشد.

۲- پرداخت‌های انتقالی شامل مالیات، آب بها و دریافت‌های انتقالی شامل دریافت وام و یارانه می‌شود.

جدول ۱-۳- خلاصه هزینه‌ها و فایده‌های طرح ..... (میلیون ریال)

سال‌های طرح													اقلام هزینه و فایده
۴۱-۶۴	۳۱-۴۰	۲۱-۳۰	۱۰-۲۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
													<b>فایده:</b> - بدون طرح - با اجرای طرح - فایده خالص <b>هزینه‌ها:</b> - هزینه‌های سرمایه‌ای - هزینه‌های جاری - جمع هزینه‌ها <b>فایده منهای هزینه</b>

فایده طرح عبارتست از تفاوت درآمدهای طرح در دو حالت با و بدون اجرای طرح، و هزینه‌های طرح عبارتست از حاصل جمع هزینه‌های سرمایه‌ای و هزینه‌های جاری (بهره‌برداری و نگهداری). پس از تهیه جدول مذکور لازمست فواید و هزینه‌های طرح به یک سال (مبنا) تنزیل شود. این سال می‌تواند سال شروع اجرای طرح، سال شروع بهره‌برداری، سال آخر دوره بهره‌برداری و یا هر سال دیگری از دوره مطالعه باشد. رسم بر این است که سال شروع سرمایه‌گذاری و یا سال شروع بهره‌برداری به‌عنوان سال پایه محاسبات تنزیلی در نظر گرفته می‌شود. در این صورت باید کلیه هزینه‌ها و درآمدهای طرح بر اساس نرخ تنزیل مورد نظر نسبت به قیمت‌های سال مبنا روزآمد (تنزیل) شود. بدین ترتیب برای معادل‌سازی جریان‌های فایده و هزینه طرح لازم است یک نرخ تنزیل را که منعکس‌کننده ترجیح عمومی باشد انتخاب کرد. انتخاب این نرخ کار آسانی نیست و اقتصاددانان در مورد این انتخاب اتفاق نظر ندارند. به نظر برخی از اقتصاددانان، این نرخ بایستی نمایانگر توانایی دولت برای تامین سرمایه از طریق وام باشد (نرخ اوراق قرضه یا اوراق مشارکت دولتی). برخی دیگر، نرخ بازده نهایی سرمایه در بخش خصوصی (هزینه فرصت سرمایه) را پیشنهاد می‌کنند. برخی نیز نرخ تنزیل را به‌صورت حداقل نرخ جذب‌کننده اعتبارات طرح‌های تامین آب وقتی که طرح‌های جدید تامین آب، اعتبارات مربوطه را مصرف می‌کند. تعریف می‌کنند [۲].

لازم به ذکر است که در طرح‌های بخش آب که جزو طرح‌های عمومی و زیربنایی محسوب می‌شوند، استفاده از نرخ‌های تنزیل بالا توصیه نمی‌شود. زیرا نرخ تنزیل بالا نشانه توجه بیش‌تر به منافع حال و بی‌توجهی به نسل‌های آینده است و با اهداف توسعه پایدار مابینت دارد. در ایران، نرخ‌های تنزیل معادل ۱۰ تا ۱۲ درصد برای ارزیابی اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب می‌تواند قابل قبول باشد.

## فصل ۲

---

---

ریاضیات مالی و فرمول‌های مرتبط با

محاسبه سنج‌های تنزیلی





## ۱-۲- کلیات

نظر به این که طرح‌های توسعه منابع آب جزو طرح‌های زیربنایی و بلندمدت به شمار می‌روند، نتایج اقتصادی سرمایه‌گذاری در این طرح‌ها زود عاید نمی‌شود. دوره ساختمانی آن‌ها معمولاً طولانی بوده و دوره بهره‌برداری آن‌ها نیز چندین سال طول می‌کشد. علاوه بر این، انجام مخارج و تولید محصول این طرح‌ها هم‌زمان نمی‌باشد. بنابراین، لازمست که برای ارزیابی اقتصادی این طرح‌ها ارزش زمانی پول نیز در نظر گرفته شود.

## ۲-۲- معادل‌سازی گردش نقدی

هنگامی که دوره‌های سرمایه‌گذاری و بهره‌برداری یک طرح توسعه منابع آب از نظر زمان متفاوت بوده و برای مدتی ادامه داشته باشد، نمی‌توان نتایج پیش‌بینی شده، یعنی هزینه‌ها و فواید آن‌ها را مستقیماً با یکدیگر جمع کرد. برای ارزیابی اقتصادی این طرح‌ها لازمست که از طریق معادل‌سازی ارزش‌ها، ارزش درآمدها و هزینه‌های سال‌های مختلف دوره ارزیابی به ارزش نظیر یک سال مشخص (سال مبنا) سنجیده شوند. برای این کار، گردش نقدی پیش‌بینی شده هر طرح در ضریب تعدیل معینی که از فرمول‌های تنزیل مربوطه به شرح زیر به دست می‌آید، ضرب می‌شود.

## ۱-۲-۲- فرمول‌های پرداخت یا دریافت یکبار

جهت منتقل کردن ارزش هزینه یا درآمد در سال  $n$ ام به ارزش نظیر در زمان حال از رابطه (۱-۲) استفاده می‌شود:

$$P = \frac{F}{(1+i)^n} \quad (1-2)$$

در این فرمول  $\frac{1}{(1+i)^n}$  ضریب تبدیل،  $P$  ارزش حال،  $F$  ارزش آینده،  $i$  نرخ بهره یا نرخ تنزیل و  $n$  مدت مورد نظیر

حساب سال می‌باشد. جهت منتقل کردن هزینه یا درآمد از حال به آینده از رابطه (۲-۲) که در واقع ترتیب دیگری از همان رابطه (۱-۲) است استفاده می‌شود.

$$F = P * (1+i)^n \quad (2-2)$$

## ۲-۲-۲- فرمول‌های سری‌های یکنواخت

برای تبدیل ارزش درآمدها و یا هزینه‌های یکنواخت سالانه مانند اقساط وام و یا هزینه بهره‌برداری و نگهداری یک طرح (در شرایطی که بتواند یکنواخت فرض شود) به معادل ارزش آینده از رابطه (۳) استفاده می‌شود:

$$F = A \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] \quad (3-2)$$

عبارت  $\frac{(1+i)^n - 1}{i}$  عبارتست از ضریب مرکب یک سری یکنواخت. به‌عنوان مثال هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری طرح‌ها و یا بازپرداخت اقساط وام‌ها به‌صورت سری‌های یکنواخت سالانه و یا ماهانه می‌باشد (مبلغ A در رابطه بالا). با استفاده از رابطه ۳ می‌توان، هزینه یا درآمد آینده (F) را به معادل یکنواخت سالانه تبدیل کرد:

$$A = F \left[ \frac{i}{(1+i)^n - 1} \right] \quad (۴-۲)$$

در این فرمول، عبارت  $\frac{i}{(1+i)^n - 1}$  ضریب پرداخت منظم سالانه نامیده می‌شود.

برای تبدیل هزینه سرمایه‌ای یک طرح که در سال مبنا انجام می‌شود به اقساط یکنواخت سالانه (جهت مقایسه آن با درآمد سالانه طرح) رابطه ۵ به‌کار برده می‌شود:

$$A = P \left[ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] \quad (۵-۲)$$

استفاده می‌شود. عبارت  $\left[ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$  ضریب برگشت سرمایه و رابطه ۵، رابطه برگشت سرمایه نامیده می‌شود که

در موارد متعدد برای محاسبه سنج‌های اقتصادی طرح‌ها به‌کار برده می‌شود.

برای تبدیل اقساط سالانه (هزینه‌های سالانه) به معادل ارزش کنونی از رابطه ۶ استفاده می‌شود:

$$P = A \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] \quad (۶-۲)$$

عبارت داخل پرانتز ضریب کنونی اقساط سالانه نامیده می‌شود.

### ۲-۲-۳- فرمول‌های سری‌های متغیر

در صورتی که سری‌های مورد نظر ثابت نباشند و با مبلغ G ریال در سال افزایش یابند (یعنی به‌صورت سری‌های صعودی که از صفر در سال اول شروع می‌شوند)، معادل ارزش کنونی آن‌ها از فرمول:

$$P = G \left[ \frac{(1+i)^n - in - 1}{i^2(1+i)^n} \right] \quad (۷-۲)$$

و معادل یکنواخت سالانه این سری‌ها از فرمول:

$$A = G \left[ \frac{(1+i)^n - in - 1}{i(1+i)^n - i} \right] \quad (۸-۲)$$

به‌دست می‌آید. در این فرمول‌ها، G عبارت از مبلغ افزایش سالانه

### ۲-۳- سنجه‌های تنزیلی

با استفاده از فرمول‌های مذکور، می‌توان سنجه‌های تنزیلی را برای ارزیابی اقتصادی طرح‌های توسعه در بخش آب محاسبه کرد. متداول‌ترین این سنجه‌ها عبارتند از:

#### ۲-۳-۱- نسبت فایده به هزینه

این سنجه از حاصل تقسیم معادل سالانه فایده طرح (یا معادل ارزش کنونی فایده‌های طرح) بر معادل سالانه هزینه‌های اجرای طرح (و یا معادل ارزش کنونی هزینه‌های طرح) به دست می‌آید.

#### ۲-۳-۲- ارزش خالص طرح

این سنجه از مابه‌التفاوت معادل ارزش کنونی فایده‌های طرح و ارزش کنونی هزینه‌های اجرای طرح به دست می‌آید.

#### ۲-۳-۳- نرخ بازده داخلی طرح

این سنجه معمولاً از طریق آزمون و خطا یا روش ترسیمی محاسبه می‌شود و نرخ تنزیلی است که نسبت فایده به هزینه طرح را برابر یک و ارزش خالص طرح را برابر صفر می‌سازد.

#### ۲-۳-۴- هزینه هر مترمکعب آب

این سنجه از حاصل تقسیم معادل سالانه هزینه‌های تامین آب بر حجم آب تامین شده به دست می‌آید. روش محاسبه هزینه هر مترمکعب آب (قیمت تمام شده) در پیوست «۲» نشان داده شده است.

#### ۲-۳-۵- هزینه هر کیلووات ساعت برقایی

این سنجه از حاصل تقسیم معادل سالانه هزینه‌های تامین برق بر مقدار برق تولید شده به دست می‌آید. همان‌طور که ملاحظه می‌شود تمامی سنجه‌های فوق که به منظور ارزیابی اقتصادی طرح مورد استفاده قرار می‌گیرند، متکی بر نرخ تنزیل می‌باشند. همچنین پیش‌تر اشاره شد که نرخ تنزیل مناسب برای استفاده در یک ارزیابی اقتصادی خود تابعی از سیاست‌گذاری‌های اقتصادی است و بنابراین ثابت نیست. در عمل سنجه‌های تنزیلی برای یک یا چند نرخ تنزیل مشخص محاسبه می‌شوند تا پی‌آمد آن‌ها در بازده اقتصادی طرح قابل تشخیص باشد (تست حساسیت). ارزشیابی اثرات اقتصادی طرح بر اساس قیمت‌های ثابت و در سطح قیمت‌های سال مبنا انجام می‌شود. دوره بررسی طرح‌های توسعه منابع آب معمولاً به گونه‌ای انتخاب می‌شود که یک دوره بهره‌برداری حدود ۵۰ ساله را در بر گیرد. پس از دوره ۵۰ ساله بهره‌برداری، ارزش باقیمانده تاسیسات و دارایی‌های طرح با روش استهلاک خطی محاسبه می‌شود. برای محاسبه هزینه استحصال آب زیرزمینی ابتدا هزینه‌های ثابت شامل هزینه مطالعه، حفر و تجهیز چاه و نصب موتور پمپ برآورد می‌شود. سپس این هزینه‌ها با استفاده از فرمول شماره (۵) بالا به معادل هزینه سالانه تبدیل و با

هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری چاه (یعنی هزینه سوخت و تعمیرات موتور پمپ) جمع می‌شود تا مجموع هزینه‌های سالانه استحصال آب به دست آید. از تقسیم این هزینه‌ها بر حجم آب استحصال از چاه (بر حسب مترمکعب) هزینه استحصال یک متر مکعب آب زیرزمینی به دست می‌آید و یا با مقایسه این هزینه با درآمدهای سالانه فعالیت‌های کشاورزی چاه نسبت فایده به هزینه حاصل می‌شود. به‌طور معمول عمر اقتصادی برای یک چاه عمیق برابر ۳۰ سال و برای موتور پمپ بر حسب اندازه بین ۱۰-۲۰ سال در نظر گرفته می‌شود.

#### ۲-۴- سنجه‌های غیرتنزیلی

علاوه بر سنجه‌های تنزیلی، در مواردی و از جمله در تحلیل‌های مالی طرح‌های توسعه منابع آب از سنجه‌های غیرتنزیلی نیز استفاده می‌شود. برخی از سنجه‌های غیرتنزیلی به شرح زیر هستند. لازم به ذکر است که با توجه به اصل ارزش زمانی پول، استفاده از سنجه‌های غیرتنزیلی برای ارزیابی اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب متداول و قابل توصیه نیست. با وجود این، محاسبه این سنجه‌ها معیاری به دست می‌دهد که با آن می‌توان سرعت برگشت سرمایه را اندازه گرفت.

#### ۲-۴-۱- زمان برگشت سرمایه

محاسبه این سنجه ساده ولی از نظر دقت، بسیار تقریبی است. زمان برگشت سرمایه وقتی است که منافع پیش‌بینی شده یک طرح، هزینه‌های آن را برگرداند. معمولاً ترجیح داده می‌شود که برگشت سرمایه سریع‌تر و زودتر باشد. داده‌های ورودی لازم برای محاسبه زمان برگشت سرمایه عبارتند از: هزینه سرمایه‌گذاری، هزینه بهره‌برداری و نگهداری و متوسط درآمد (فایده) سالانه طرح مورد نظر. در محاسبه زمان برگشت سرمایه، ارزش زمانی پول در نظر گرفته نمی‌شود و از فواید حاصل پس از زمان برگشت سرمایه نیز چشم‌پوشی می‌شود.

#### ۲-۴-۲- نرخ بازده سرمایه

برای محاسبه این سنجه ابتدا استهلاك اجزای مختلف یک طرح را با استفاده از عمر مفید آن‌ها محاسبه می‌کنند. سپس از فرمول زیر برای محاسبه نرخ بازده سالانه سرمایه استفاده می‌شود.

$$\text{نرخ بازده سالانه سرمایه} = \frac{\text{متوسط درآمد سالانه طرح}}{\text{هزینه استهلاك} + \text{هزینه بهره‌برداری و نگهداری}} \times 100$$

## فصل ۳

---

---

**داده‌های مورد نیاز برای محاسبات  
سنجه‌های ارزیابی مالی**



## ۳-۱- کلیات

در ارزیابی مالی، طرح‌های توسعه منابع آب از دیدگاه فرد یا بنگاه سرمایه‌گذار، یا فرد و بنگاه بهره‌بردار مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر تحلیل مالی عبارتست از ارزیابی پی‌آمدهای مالی طرح برای شرکای آن طرح شامل کشاورزان و آب بران، سرمایه‌گذاران و بنگاه‌های خصوصی و موسسات اعتباری و بانک‌ها. تفاوت اساسی ارزیابی‌های اقتصادی و مالی در اینست که در ارزیابی اقتصادی، بازده طرح‌هایی که در چارچوب برنامه‌های توسعه ملی و از محل اعتبارات دولتی اجرا می‌شوند، در مقیاس ملی بررسی می‌شود، اما در ارزیابی مالی بازده طرح در مقیاس خصوصی (عوامل شرکت کننده در طرح) مورد بررسی قرار می‌گیرد.

در واقع از آنجا که شخصیت‌های حقیقی و حقوقی شرکت کننده در طرح به بازده سرمایه خود در طرح توجه دارند و به ویژه بنگاه‌های اعتباری و بانک‌های مشارکت کننده در سرمایه‌گذاری‌های طرح مایلند که از وضعیت مالی طرح در دوره اجرا و بهره‌برداری آگاهی داشته باشند تا بتوانند منافع، زیان‌ها و مخاطرات موجود را پیش‌بینی و انگیزه‌های خود را برای سرمایه‌گذاری بسنجند، بنابراین در مواردی که بخش‌های خصوصی در اجرای طرح مشارکت دارند لازم است اثرات اقتصادی طرح با روش تحلیل مالی نیز ارزیابی شود. حتی در مواردی که فقط بخش دولتی در سرمایه‌گذاری مشارکت دارد، آگاهی از روند گردش مالی و جریان نقدینگی طرح در دوره اجرا و بهره‌برداری می‌تواند به برنامه‌ریزی برای تدارک منابع اعتباری مورد نیاز کمک نماید.

در تحلیل مالی طرح‌های توسعه منابع آب، داده‌های ورودی و خروجی به روال زیر در نظر گرفته می‌شوند.

- در ارزیابی مالی یا خصوصی، هرگونه دریافتی، درآمد و هرگونه پرداختی، هزینه محسوب می‌شود.
- در ارزیابی مالی همیشه قیمت‌های واقعی (قیمت‌های بازاری) به کار برده می‌شود.
- در ارزیابی مالی، عوارض، بیمه و مالیات‌های پرداختی به‌عنوان هزینه و یارانه‌ها و جوایز دریافتی به‌عنوان درآمد منظور می‌شود.
- در ارزیابی مالی، بهره سرمایه و استهلاک دارایی‌ها به‌عنوان هزینه و افزایش ارزش دارایی‌ها به‌عنوان درآمد آورده می‌شود.
- در ارزیابی مالی، وام‌های دریافتی به‌عنوان درآمد و بهره و اقساط پرداختی به‌عنوان هزینه در نظر گرفته می‌شود.





# فصل ۴

---

---

**تعدیل و تنظیم داده‌ها برای انجام  
محاسبات سنجه‌های ارزیابی اقتصادی**



#### ۴-۱- کلیات

لازمه انجام یک تحلیل اقتصادی معتبر و قابل اتکا، استفاده از داده‌های معتبر است که از صحت و سلامت کافی برخوردار بوده و با دقت کافی منعکس کننده شرایط مورد نظر در «حال» و «آینده» و نیز در شرایط «با» و «بدون» پروژه باشد. همچنین یکی از شرایط لازم برای ارزیابی اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب استفاده از داده‌ها (ارزش‌ها و قیمت‌های) اقتصادی است. به این ترتیب در موارد متعدد قیمت‌های متداول بازار و مزرعه بایستی به ارزش‌های اقتصادی تبدیل شود. این بخش به شیوه‌های بررسی داده‌ها و تعدیل و تبدیل قیمت‌های بازار به ارزش‌های اقتصادی می‌پردازد.

#### ۴-۲- واری داده‌های ورودی

قبل از اقدام به تعدیل و تنظیم داده‌ها به منظور انجام محاسبات مرتبط با سنج‌ها بایستی نسبت به واری و بررسی میزان دقت و صحت داده‌های ورودی اقدام شود. برای این منظور در وهله اول لازم است منابع داده‌ها را بررسی و نسبت به اعتبار آن‌ها اطمینان حاصل کرد. روش تهیه داده‌ها نیز می‌تواند بر صحت و دقت داده‌ها تاثیر داشته باشد. لذا باید دقت نمود که برای تهیه آن‌ها از روش مناسب علمی استفاده شده باشد. به‌عنوان مثال در مطالعات میدانی، فرآیند انتخاب نمونه‌های مورد مطالعه، روش نمونه‌گیری و اندازه نمونه بایستی به روال صحیح و علمی اجرا شود. گاهی لازم است برای انتخاب شیوه مناسب آماری با کارشناسان آمار مشورت شود.

یکی از تنگناهای مهم در ارزیابی‌های اقتصادی، پیش‌بینی شرایط آینده «بدون پروژه» است که نیازمند تشخیص کارشناسی و پیش‌بینی واقع بینانه از روند تحولات اقتصادی، اجتماعی، اشتغال و توسعه عمومی و تاثیر آن‌ها بر تولید منطقه طرح، درآمد خانوار، و هزینه‌های تولید است.

#### ۴-۳- نحوه تعدیل داده‌های مالی و تبدیل آن‌ها به داده‌های اقتصادی

در ارزیابی اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب، کالاها و خدمات در سه دسته گروه‌بندی می‌شوند:

- دسته اول: آن‌هایی که بهایشان در بازار آزاد تعیین می‌شود و این بها بازتاب ارزش حقیقی آن‌ها بوده و به همین دلیل تعیین هزینه و درآمد آن‌ها آسان می‌باشد. مانند مواد اولیه، هزینه ماشین‌آلات، نیروی کار و محصولاتی که در بازار داخلی مصرف می‌شوند.
- دسته دوم: آن‌هایی که دارای بهای بازاری هستند اما این بها بازتاب ارزش حقیقی آن‌ها نیست. بهای حقیقی این اقلام، می‌بایستی به‌طور غیرمستقیم محاسبه شود. در اصطلاح علم اقتصاد به این نوع بها، قیمت سایه‌ای یا شبه قیمت می‌گویند. در این مورد می‌توان به‌عنوان مثال از نرخ ارز خارجی، بهای مواد اولیه و ماشین‌آلاتی که از خارج وارد می‌شوند، بهای تولیداتی که به خارج صادر می‌شود، و یا بهای محصولاتی که مورد حمایت قرار دارند نام برد.

- دسته سوم: کالاها و خدماتی است که تعیین بهای آن‌ها مشکل می‌باشد. این‌گونه کالاها و خدمات را کالاها و خدمات غیربازاری می‌نامند. به‌عنوان مثال: تعیین هزینه‌ها و یا زیان‌های محیط زیستی، هزینه یا زیان ناشی از بیکاری کارگران در اثر ماشینی کردن تولید و یا محاسبه ارزش ایجاد فضای سبز در یک شهر. لازم به ذکر است که در ارزیابی مالی طرح‌ها، قیمت‌های بازار ملاک می‌باشد، صرف‌نظر از این‌که این قیمت‌ها بازتاب ارزش واقعی باشد و یا نباشد. ولی در ارزیابی اقتصادی ممکن است لازم باشد قیمت‌های بازار به‌گونه‌ای تعدیل شوند که بازتاب ارزش واقعی یعنی هزینه فرصت آن‌ها باشد.

همان‌گونه که ذکر گردید برای ارزیابی اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب لازم است داده‌های مالی به‌گونه‌ای تعدیل شوند که حتی‌الامکان سنج‌های مورد نظر بر اساس ارزش حقیقی داده‌ها محاسبه شوند. برای این منظور توصیه می‌شود داده‌های اقتصادی بر مبنای نمودار (۴-۱) تفکیک و تنظیم گردد.

بر مبنای گروه‌بندی ارائه شده، نهاده‌های مورد استفاده و محصولات طرح‌های توسعه منابع آب، به سه دسته: ۱- نهاده‌ها و محصولات وارداتی، ۲- نهاده‌ها و محصولات صادراتی و ۳- ارزش خارجی تقسیم می‌شوند. بدین جهت لازم است کلیه نهاده‌هایی که از خارج کشور وارد می‌شوند از نهاده‌هایی که در داخل کشور تولید می‌شوند و همچنین تمام محصولاتی که صادر می‌شوند از محصولاتی که در بازار داخلی به فروش می‌رسند تفکیک شوند.

به‌طور کلی در ارزیابی اقتصادی معمولاً از قیمت‌های سایه‌ای استفاده می‌شود ولی در ارزیابی مالی همیشه قیمت‌های واقعی (بازاری) مبنای ارزش‌گذاری قرار می‌گیرند.

در ارزیابی اقتصادی مالیات، عوارض و یارانه جزو پرداخت‌های انتقالی محسوب شده و در محاسبات در نظر گرفته نمی‌شوند، اما در ارزیابی مالی هرگونه دریافتی، درآمد و هرگونه پرداختی، هزینه تلقی شده و در محاسبات وارد می‌شود. بهره وام دریافت شده، هزینه‌ای است که بایستی پرداخت شود و در ارزیابی مالی در ردیف هزینه‌ها آورده می‌شود. این در حالی است که در ارزیابی اقتصادی، بهره سرمایه جزو هزینه‌های طرح منظور نمی‌شود. در ارزیابی مالی، نرخ بازده سرمایه‌گذاری در بخش خصوصی به‌عنوان نرخ تنزیل در نظر گرفته می‌شود.

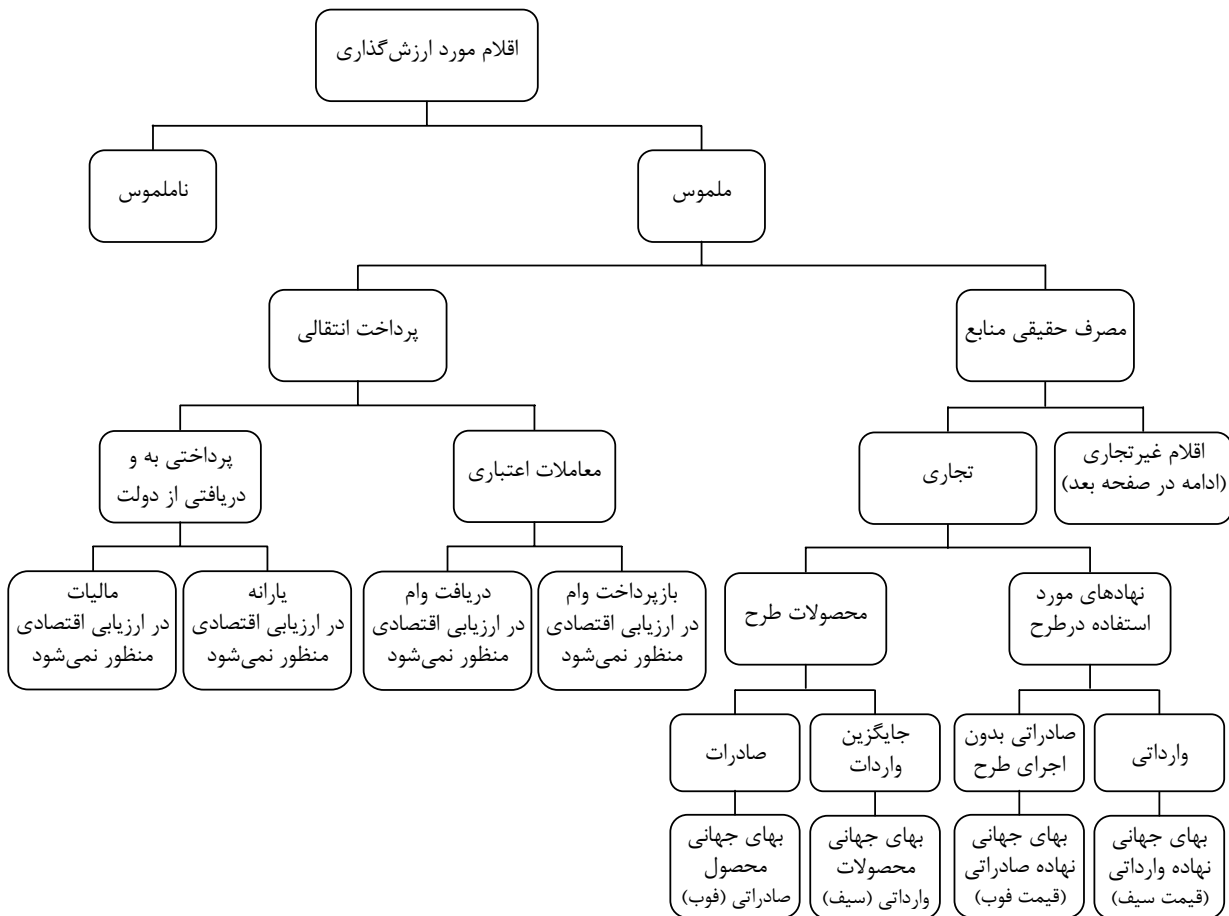
#### ۴-۳-۱- سایر تعدیلات

در محاسبات اقتصادی، هزینه‌های سرمایه‌ای طرح بر حسب هزینه واقعی انجام شده در اجرای طرح اندازه‌گیری می‌شود. حتی اگر برای تامین سرمایه برای اجرای طرح از منابع ملی وام اخذ شده باشد بازهم هزینه واقعی ملاک محاسبات اقتصادی خواهد بود نه بازپرداخت وام‌ها. زیرا بازپرداخت وام توسط مدیریت طرح به وزارت دارایی عبارتست از انتقال حساب از یک نهاد دولتی به نهاد دیگر تلقی می‌شود و از نظر اقتصادی مفهوم خاصی ندارد. به‌عبارت دیگر، این یک پرداخت انتقالی است، ولی آن بخش از هزینه‌های طرح که از منابع خارجی تامین می‌شود (هزینه ارزی طرح)، برابر بازپرداخت وام خارجی خواهد بود. این در صورتی است که وام مورد نظر منحصرًا برای طرح مورد نظر اعطا شده باشد. در غیر این صورت بایستی بر اساس هزینه فرصت (یعنی منافع از دست رفته آن وام در صورتی که در جای دیگر مصرف

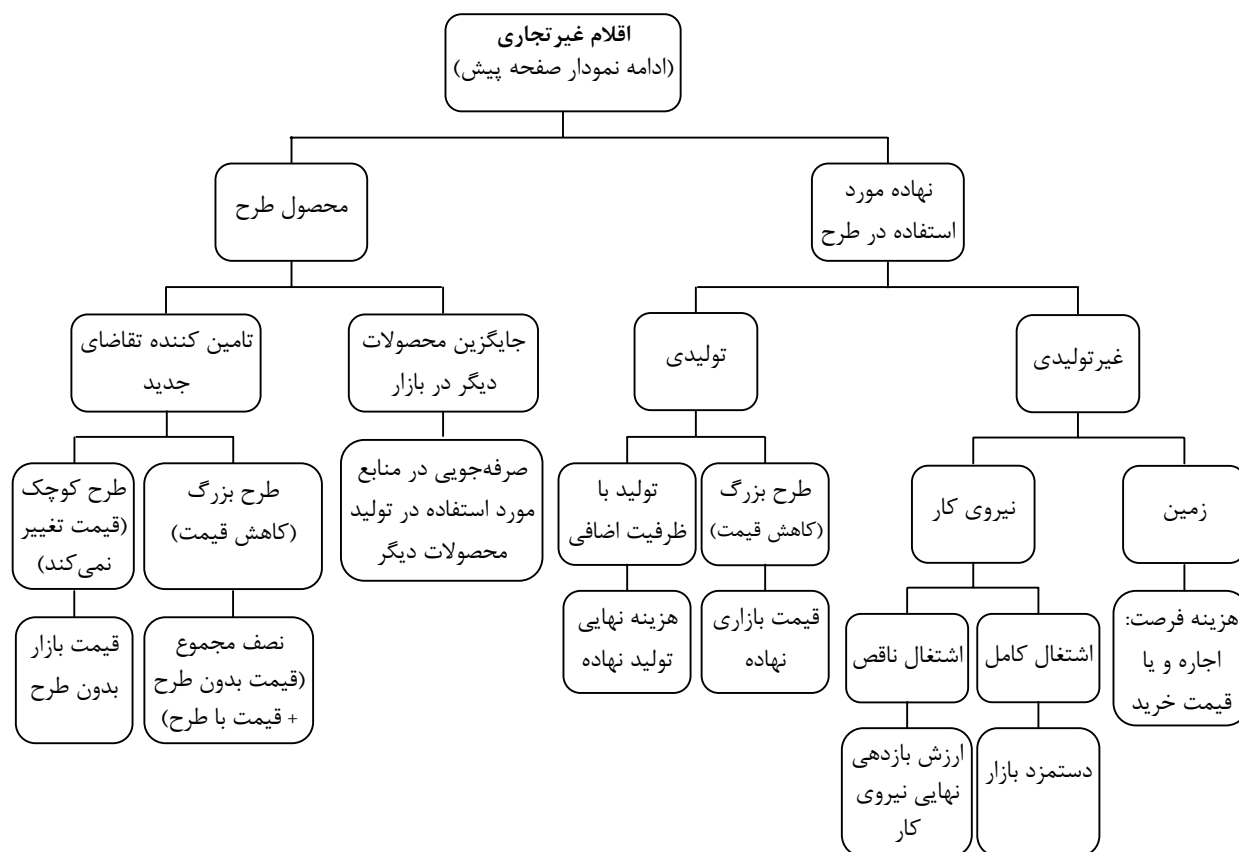
شود) محاسبه شود. در حالت استثنایی، یعنی وقتی که یک نهاده منحصرًا برای استفاده در طرح مورد نظر تولید شود، بایستی بر اساس هزینه تولیدش ارزیابی شود.

هرگاه یک نهاده (منبع) در بازار عرضه نشود، تحلیل گر بایستی فایده از دست رفته آن را طبق روش‌های زیر تخمین بزند.

زمین. در صورتی که زمین در بازار عرضه نشود، قیمت آن برابر است با ارزش کنونی فایده از دست رفته (هزینه فرصت زمین). استفاده از این اصل برای قیمت‌گذاری سایر منابع طبیعی نیز توصیه می‌شود.



نمودار ۴-۱- گروه‌بندی داده‌ها برای محاسبات سنجه‌های ارزیابی اقتصادی



ادامه نمودار ۴-۱- گروه‌بندی داده‌ها برای محاسبات سنجه‌های ارزیابی اقتصادی

هرگاه زمین در بازار عرضه شود، ارزش آن برابر قیمت بازاری آن می‌باشد. در این مورد لازمست قیمت بازاری زمین با هرگونه یارانه یا مالیات که این قیمت را تحت تاثیر قرار دهد تعدیل شود.

**قیمت سایه‌ای (هزینه حقیقی)** هزینه ماشین‌آلات و تجهیزات، لوازم یدکی و انرژی بستگی به روش تدارک آن دارد. در صورتی که نهاده مورد نظر از تولید داخلی تامین شود، قیمت سایه‌ای آن برابر است با هزینه نهاده‌هایی که در تولید آن بکار برده شده است. در صورتی که نهاده مورد نظر از طریق واردات تامین شود، قیمت سایه‌ای آن برابر است با بهای جهانی نهاده وارداتی یا سیف (CIF) در صورتی که نهاده مورد نظر از طریق کاهش صادرات آن تامین شود، قیمت سایه‌ای آن برابر است با ارزش صادرات از دست رفته یا فوب (FOB). روش محاسبه قیمت‌های سیف و فوب در زیر شرح داده شده است.

**نیروی کار**، در صورتی که نیروی کار، آزاد (بیکار) باشد، هزینه فرصت آن ناچیز (صفر) خواهد بود. در برخی موارد، بویژه در بخش کشاورزی به دلیل بیکاری فصلی، هزینه تقریبی نیروی کار معادل حاصل تقسیم مجموع دستمزد سالانه تقسیم بر مجموع روزهای کاری سال گرفته می‌شود. علاوه بر این لازم است هزینه غیرمستقیم به‌کارگیری نیروی کار در طرح نیز به حساب آن منظور شود. این در صورتی است که به‌کارگیری نیروی کار غیرماهر در طرح مورد نظر سبب افزایش مصرف (یعنی افزایش هزینه خوراک و مسکن) شود. به عبارت دیگر، قیمت سایه‌ای نیروی کار غیرماهر بایستی این هزینه غیرمستقیم را منعکس نماید.

در صورت کمبود اطلاعات، فرمول ساده برای استخراج قیمت سایه‌ای (اقتصادی) از قیمت بازار عبارتست از استفاده از ضریب تبدیل (Conversion Factor) که بر مبنای مقایسه قیمت سایه‌ای و قیمت بازاری یک کالای تجارتي که قیمت سایه‌ای آن به سهولت قابل تخمین است به دست آمده باشد.

نرخ حقیقی ارز. برای محاسبه نرخ حقیقی ارز، از تئوری «برابری قدرت خرید» و نرخ ارز موثر استفاده می‌شود. در روش نسبی برابری قدرت خرید، سالی را به عنوان سال مبدا (پایه) انتخاب و نرخ ارز در آن سال را با شاخص قیمت‌ها و یا رابطه مبادله تعدیل می‌کنند. یعنی:

$$E = \frac{P_1}{P_1^*} \times E_0$$

در این فرمول،  $E$  = نرخ حقیقی ارز،  $E_0$  = نرخ ارز در سال پایه و  $P_1^*$  و  $P_1$  به ترتیب برابر است با شاخص قیمت‌ها در سال مورد نظر و سال پایه.

مثال: برای محاسبه بهای جهانی گندم وارداتی ایران (بهای سیف) به روش زیر عمل می‌شود:

بهای هر تن گندم در بندر محل صدور (بهای فوب)	۱۴۲ دلار آمریکا
+ کرایه و بیمه (۲۰ درصد بهای FOB)	۲۸/۴ دلار آمریکا
= بهای تمام شده CIF در بندرهای ایران	۱۷۰/۴ دلار آمریکا
= نرخ ارز	۸۰۰۰ ریال برای هر دلار
= ریال برای هر کیلو	۱۳۶۳/۲
+ هزینه حمل (۱ درصد ارزش سیف)	۱۳/۶ ریال
+ کمیسیون (۱ درصد ارزش سیف)	۱۳/۶ ریال
+ هزینه انبار و بازاریابی (۲ درصد ارزش سیف)	۲۷/۲ ریال
+ هزینه حمل تا سیلوی دولتی (۱۰ درصد ارزش سیف)	۱۳۶/۳ ریال
- هزینه حمل از مزرعه تا سیلو (۷ درصد ارزش سیف)	۹۵/۴ ریال
- هزینه واقعی گندم وارداتی	۱۴۵۸/۵ ریال

بهای جهانی کالای صادراتی (فوب) نیز می‌بایستی به روشی مشابه محاسبه شود. با این تفاوت که هزینه‌هایی که برای انتقال محصول از مزرعه تا بندر مبدا و از این بندر تا بندر مقصد صورت می‌گیرد می‌باید از بهای سیف کسر شود.

#### ۴-۴ - تنظیم داده‌ها برای ایجاد جداول گردش نقدی و محاسبه سنجه‌ها

پس از بررسی فنی و مالی طرح، جداول مربوط به هر یک از ارقام پرداخت‌ها (هزینه‌ها) و دریافت‌ها (فایده‌ها) تهیه و در نهایت جدول کلی مربوط به دریافت‌ها و پرداخت‌های طرح برای طول عمر طرح (از بدو تاسیس و راه اندازی تا پایان عمر طرح) تنظیم می‌گردد. این جدول اصطلاحاً جدول «گردش نقدی» نامیده می‌شود و حاوی کلیه اطلاعات لازم جهت

محاسبه سنجه‌های ارزیابی اقتصادی طرح می‌باشد. مقایسه دریافت‌ها و پرداخت‌ها و تجزیه و تحلیل نتیجه‌ی حاصل، هسته اصلی ارزیابی طرح‌های توسعه منابع آب را تشکیل می‌دهد. توجه شود که جهت محاسبه ارزش زمانی پول لازم است پرداخت‌ها (هزینه‌ها) و دریافت‌های (فواید) طرح بر حسب زمان وقوعشان تنظیم و مرتب شود. لازم به ذکر است که نحوه تنظیم جریان زمانی هزینه و فایده طرح‌ها برای محاسبه سنجه‌ها حائز اهمیت می‌باشد. در این مورد بایستی به عوامل و پارامترهای موثر بر دوره اجرا و بهره‌برداری از جمله موضوع تطبیق با شرایط و نحوه حصول فایده‌های طرح توجه شود. زیرا حصول فایده طرح‌های آبی به دلایل مختلف از جمله تأخیر در احداث شبکه‌های انتقال آب، کندی فرآیند کار برد نوآوری‌ها توسط زارعین و نبود آموزش‌های ترویجی موثر، در بیش‌تر موارد تدریجی بوده و با تاخیر محقق می‌شود. لذا با توجه به تجربیات موجود در کشور باید دقت شود که پیش‌فرض‌های مربوط به دوره اجرا و بهره‌برداری و نحوه حصول فایده‌های طرح واقع بینانه باشد.



# فصل ۵

---

---

انجام محاسبات مربوط به تعیین

سنجه‌ها



### ۵-۱-۱- انجام محاسبات با فرض شرایط عادی مفروض طرح

پس از تنظیم جدول گردش نقدی یا همان جریان زمانی فواید و هزینه‌های طرح که با در نظر گرفتن شرایط واقع بینانه برای انجام هزینه‌ها و تحقق درآمدها صورت گرفته باشد، لازم است دیگر پارامترهای کلیدی مورد نیاز برای محاسبه سنجها به شرح زیر مشخص گردد.

#### ۵-۱-۱-۱- انتخاب نرخ بهره یا تنزیل

همان‌گونه که قبلاً اشاره شد، انتخاب نرخ تنزیل برای محاسبه سنجهای تنزیلی کار آسانی نیست و اقتصاددانان در این مورد اتفاق نظر ندارند. بنظر برخی از اقتصاددانان، این نرخ بایستی نمایانگر توانایی دولت برای تامین سرمایه از طریق وام باشد. بر این اساس نرخ سود اوراق قرضه و یا اوراق مشارکت دولتی پیشنهاد می‌شود. نظر به این که طرح‌های بخش آب جزء طرح‌های عمومی و زیربنایی محسوب می‌شوند، و در آن علاوه بر منافع مستقیم مادی به تامین نیازهای اجتماعی (منافع ناملموس) نیز توجه می‌شود، استفاده از نرخ‌های تنزیلی بالا قابل توجیه نیست و توصیه نمی‌شود. همان‌طور که پیش‌تر در فصل سوم اشاره شد، در ایران تا کنون و معمولاً نرخ‌هایی معادل ۱۰ تا ۱۲ درصد برای این منظور مطلوب و یا قابل قبول تلقی شده است. همچنین می‌توان نرخ تنزیل را برابر حداقل نرخ جذب کننده اعتبارات طرح‌های تامین آب در نظر گرفت [۲].

#### ۵-۱-۲- انتخاب قیمت پایه برای محاسبه هزینه و فایده طرح

ارزیابی اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب اساساً برای بررسی توجیه‌پذیری اجرای آن صورت می‌گیرد و ایجاب می‌نماید که علاوه بر برآورد هزینه‌های اجرا، درآمدهای حاصل از اجرای طرح طی دوره بهره‌برداری (در آینده) نیز پیش بینی و برآورد شود. پیش بینی واقع بینانه از قیمت تولیدات در دوره طولانی مدت بهره‌برداری کار آسانی نیست. شیوه متداول در محاسبات ارزیابی اقتصادی طرح‌ها اینست که هزینه‌ها و نیز تولیدات طرح اعم از کشاورزی، آب شهری و صنعتی و یا انرژی برقابی، با قیمت‌های ثابت زمان انجام مطالعه در نظر گرفته شود. به عبارت دیگر محاسبه هزینه و فایده طرح بر اساس قیمت‌های ثابت و یک سال مبنای مشخص انجام می‌شود.

#### ۵-۱-۳- تعیین دیگر پارامترها

دیگر پارامترهایی که در محاسبات سنجهای ارزیابی اقتصادی طرح‌ها موثر هستند عبارتند از:

۱- دوره تحلیل و یا عمر اقتصادی طرح

۲- مبنای مشترک زمانی برای قابل مقایسه کردن جریان‌های زمانی فایده و هزینه.

دوره تحلیل با در نظر گرفتن عواملی از قبیل عمر اقتصادی تاسیسات اصلی طرح و توانایی پیش‌بینی تحولات آینده تعیین می‌شود. طرح‌های توسعه منابع آب می‌تواند شامل اجزا و تاسیسات مختلف با عمر اقتصادی متفاوت باشد. به‌طور

معمول (ولی نه الزاما) عمر اقتصادی آن بخش از طرح که طولانی تر است مبنای انتخاب دوره تحلیل قرار می‌گیرد. به‌طور مثال اگر یک طرح مشتمل بر احداث سد مخزنی، تاسیسات تولید برقی و شبکه آبیاری باشد، عمر اقتصادی سد مخزنی که طولانی‌تر است به‌عنوان دوره تحلیل اقتصادی انتخاب می‌شود و دیگر اجزای طرح که عمر کوتاه‌تری دارند در زمان یا زمان‌های مناسب بازسازی و یا نوسازی شده و هزینه‌های آن در جدول گردش نقدی طرح منظور می‌شود. اگر دوره تحلیل کوتاه‌تر انتخاب شود، در انتهای دوره، ارزش باقیمانده تاسیساتی که دارای عمر اقتصادی بیش‌تری هستند در محاسبات منظور می‌گردد. معیارهای متداول برای عمر اقتصادی بعضی تاسیسات مختلف طرح‌های آبی در فصل دوم ارائه شد.

مبنای مشترک زمانی برای معادل‌سازی گردش نقدی، معمولا سال شروع سرمایه‌گذاری و یا ابتدای شروع بهره‌برداری از طرح (پایان دوره ساختمانی آن) در نظر گرفته می‌شود. هرگاه مبنای محاسبات سال شروع بهره‌برداری در نظر گرفته شود لازم است که هزینه‌های انجام شده در سال‌های قبل از آن (هزینه‌های سرمایه‌گذاری) با استفاده از فرمول (FV) و نرخ تنزیل منتخب، به ابتدای سال شروع بهره‌برداری منتقل شود.

#### ۵-۱-۴- تعدیل قیمت‌ها

همان‌گونه که قبلا گفته شد، در ارزیابی اقتصادی طرح‌ها، قیمت کالاها و خدمات بایستی بازتاب ارزش حقیقی آن‌ها باشد. از این جهت برای آن دسته از تولیدات طرح که قابل عرضه در بازار جهانی می‌باشند از قیمت‌های جهانی، قیمت سیف (CIF) برای کالاهای وارداتی و قیمت فوب (FOB) برای کالاهای صادراتی استفاده می‌شود. برای آن دسته از محصولات که قابل عرضه در بازار جهانی نمی‌باشند (مانند برخی از محصولات کشاورزی) از قیمت سرمرزعه استفاده می‌شود. در تحلیل مالی طرح، قیمت سرمرزعه، قیمت مناسبی می‌باشد.

#### ۵-۱-۵- معادل‌سازی جریان نقدی

نظر به این‌که در طرح‌های آبی، بخش اعظم هزینه‌ها در سال‌های آغازین یا دوره ساختمانی انجام و فواید طرح در یک دوره طولانی و به‌تدریج حاصل می‌شود، برای مقایسه جریان هزینه و فایده‌های طرح لازمست ابتداء نسبت به معادل‌سازی آن‌ها اقدام شود. این کار با استفاده از فرمول‌های بهره که قبلا تشریح شدند صورت می‌گیرد. پس از معادل‌سازی جریان نقدی، نسبت به محاسبه سنجه‌های تنزیلی اقدام می‌شود.

#### ۵-۱-۶- محاسبه جریان فایده‌های طرح

جریان فایده و درآمدهای طرح‌های آبی شامل عواید حاصل از آب کشاورزی، آب صنعتی، آب شهری و انرژی برق تولید شده و همچنین فواید ناملموس می‌باشد.

### ۵-۱-۶-۱- محاسبه فایده آب کشاورزی

آب کشاورزی حکم یک نهاده یا کالای واسطه را دارد. بنابراین فایده آب کشاورزی از طریق محاسبه درآمد حاصل از محصولات تولید شده طبق روالی که قبلاً شرح داده شد برآورد می‌شود. لازم به ذکر است که در محاسبه درآمدهای کشاورزی باید از قیمت‌های حقیقی استفاده شود. لذا پس از تعیین الگوی کشت به ترتیب زیر نسبت به تعیین قیمت‌ها اقدام می‌شود:

- تفکیک محصولات و نهاده‌های تولید بر حسب تجاری و غیرتجاری بودن آنها
- پیش‌بینی مقدار تولید محصولات در سال‌های عمر طرح
- تعیین قیمت جهانی محصولات قابل تجارت- یعنی قیمت سیف برای محصولات وارداتی و قیمت فوب برای محصولات صادراتی
- تعیین قیمت سرمرعه برای محصولات قابل عرضه در بازار داخلی
- محاسبه درآمد حاصل از محصولات کشاورزی
- تعیین هزینه‌های نهاده‌های کشاورزی- چگونگی تعیین قیمت ماشین آلات و تجهیزات، نیروی کار و نرخ ارز قبلاً تشریح گردید.

با استفاده از اطلاعات مذکور و مساحت برنامه ریزی شده‌ی زیر کشت محصولات کشاورزی نسبت به محاسبه درآمد حاصل از آب کشاورزی در دو شرایط «با و بدون طرح» اقدام می‌شود.

همان‌گونه که گفته شد، به‌منظور تدوین جدول گردش نقدی لازمست جریان زمانی مخارج طرح به تفکیک سال‌های اجرا و بهره‌برداری طرح نشان داده شود. این هزینه‌ها شامل هزینه‌های سرمایه‌ای، هزینه سالیانه بهره‌برداری و نگهداری از تاسیسات و مخارج جایگزینی این تاسیسات می‌باشد.

### ۵-۱-۶-۲- تخمین فایده آب صنعتی

بیش‌تر آب مصرفی در صنعت برای خنک کردن دستگاه‌های گرمازا است (مخصوصاً در نیروگاه‌های حرارتی). پس از آن صنایع غذایی، کاغذ، صنایع شیمیایی، نفت و صنایع فلزی مهم‌ترین مصرف‌کنندگان آب می‌باشند. مناسب‌ترین روش برای تعیین فایده (ارزش) آب در صنعت عبارت است از هزینه‌های تامین آب با کیفیت مشابه از یک منبع جایگزین (مثلاً آب زیر زمینی و یا انتقال از نزدیکترین منبع جایگزین دیگر). و یا هزینه پروسه‌های صنعتی بدیلی است که همان مقدار محصول را با مصرف آب کمتر تولید کند. یک گزینه مناسب دیگر هزینه‌های بازیافت داخلی آب (Recycling) برای تامین آب است که قیمت تمام شده تولید آب را به‌دست می‌دهد.

### ۵-۱-۶-۳- تخمین فایده آب شهری

مصارف شهری و خانگی آب نسبت به مصارف دیگر در اولویت قرار دارند. مقدار مصرف آب آشامیدنی نسبت به مصارف دیگر شهری و خانگی آنقدر کم است که در تعیین ارزش کل آب شهری اثر ناچیزی دارد. مصارف دیگر آب

شهری و خانگی آنقدر حیاتی نمی‌باشد. بخش عمده آب شهری به مصارف فضای سبز و آب نماها می‌رسد که جزء کالاهای عمومی محسوب می‌شود. برای تعیین فایده (ارزش) فضای سبز و آب نماها که از آب طرح استفاده می‌کنند می‌توان از روش ارزش‌گذاری مشروط استفاده کرد.

#### ۵-۱-۷- چگونگی محاسبه سنج‌ها

سنج‌های تنزیلی متداول در ارزیابی اقتصادی یک طرح عبارتند از: نسبت فایده به هزینه، ارزش حال خالص طرح، و نرخ بازده داخلی. علاوه بر آن هزینه تامین هر مترمکعب آب و یا هر کیلووات برق تامین شده (یعنی قیمت تمام شده) نیز عملاً جزو سنج‌های تنزیلی محسوب می‌شوند. سنج‌های غیرتنزیلی عبارتند از: دوره برگشت سرمایه، نسبت فایده خالص به سرمایه‌گذاری انجام شده، نرخ بازده سالانه سرمایه و ارزش افزوده طرح. علاوه بر سنج‌های اصلی که نمایانگر مساعدت طرح به رشد اقتصادی می‌باشد. اثر طرح بر اشتغال، اثر طرح بر موازنه (تراز) ارزی و اثر طرح بر توزیع درآمد نیز باید محاسبه شود. اثر طرح بر اشتغال از طریق مقایسه میزان اشتغال در دو وضعیت بدون اجرای طرح و با اجرای تعیین می‌شود. اثر طرح بر موازنه ارزی با محاسبه و مقایسه هزینه‌ها و درآمدهای ارزی ناشی از اجرای طرح محاسبه می‌شود. چگونگی محاسبه سنج‌های ذکر شده به شرح زیر می‌باشد:

#### - نسبت فایده به هزینه

برای محاسبه این نسبت ابتدا جریان فایده و هزینه‌های طرح با استفاده از نرخ تنزیل و فرمول‌های  $\sum_{t=1}^n \frac{B_n}{(1+i)^n}$  و

به معادل ارزش کنونی (حال) آن‌ها تبدیل می‌شود: در این فرمول‌ها: فایده هر سال  $B_n$ ، هزینه‌های هر

سال  $C_n$ ، تعداد سال‌ها  $n$  و نرخ تنزیل  $i$

هرگاه نسبت ارزش کنونی فایده‌ها به ارزش کنونی هزینه‌ها بزرگ‌تر از یک باشد، طرح مورد نظر از نظر اقتصادی قابل توجیه تلقی می‌شود. لازم به ذکر است که برای پروژه‌های ساده‌تر که در زمان کوتاه‌تری اجرا شده و به بهره‌برداری میرسند (مثل حفر یک چاه و نصب موتور تلمبه)، نسبت فایده به هزینه را می‌توان به صورت نسبت معادل یکنواخت فواید احتمالی سالانه به معادل هزینه یکنواخت سالانه طرح نیز محاسبه نمود.

با وجود این که نسبت بزرگ‌تر از یک بیانگر فزونی فایده بر هزینه طرح می‌باشد، بر مبنای قدرمطلق این نسبت نمی‌توان طرح‌های مختلف را با یکدیگر مقایسه کرد. زیرا ممکن است که در یک طرح علیرغم پایین‌تر بودن نسبت فایده به هزینه، ارزش خالص بیش‌تری نسبت به طرح دیگر با نسبت فایده به هزینه بالاتر داشته باشد. لذا برای مقایسه طرح‌های مختلف یا گزینه‌های مختلف یک طرح، لازم است که علاوه بر نسبت فایده به هزینه، به شاخص ارزش خالص آن‌ها نیز توجه شود.

مساله دیگری که لازم است توضیح داده شود اینست که چه اقلامی در صورت و چه اقلامی در مخرج این نسبت قرار می‌گیرد. همان‌گونه که قبلاً ذکر گردید، هزینه‌های طرح‌های عمومی مانند طرح‌های آبی به سه دسته تقسیم می‌شوند: هزینه‌های سرمایه‌ای، هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری و هزینه‌های وابسته. هزینه‌های گروه اول و دوم توسط بخش عمومی (دولت) پرداخت می‌شود. هزینه‌های وابسته و فواید طرح را مردم پرداخت و دریافت می‌کنند. روش معمول آن است که هزینه‌های بخش عمومی در مخرج کسر قرار داده شود ولی هزینه‌های وابسته در صورت کسر از فایده‌های طرح کسر گردد.

#### - ارزش خالص طرح

این سنجه از مابه‌التفاوت معادل ارزش کنونی فایده‌های طرح و ارزش کنونی هزینه‌های طرح به‌دست می‌آید. در صورتی که تفاوت این دو مثبت باشد، طرح از نظر اقتصادی قابل توجیه تلقی می‌گردد.

#### - نرخ بازده داخلی

نرخ بازده داخلی عبارت از نرخی است که نسبت فایده به هزینه طرح را برابر یک و ارزش خالص طرح را برابر صفر سازد (یعنی  $\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} = 0$ ). بهترین شیوه برای محاسبه نرخ بازده داخلی، محاسبه نسبت فایده به هزینه طرح برای حداقل سه نرخ بهره متفاوت است. با ترسیم منحنی رابطه «نرخ تنزیل - نسبت فایده به هزینه»، می‌توان نرخ بازده داخلی را محاسبه نمود. لازم به ذکر است که هم‌اکنون نرم‌افزارهای مختلفی وجود دارد که انجام این محاسبات را بسیار آسان و سریع نموده است.

روش محاسبه هزینه هر مترمکعب آب تامین شده در پیوست شماره ۲ نشان داده شده است.

### ۵-۲- محاسبه سنجها برای آزمون حساسیت

داده‌های مورد استفاده در محاسبه سنجهای تنزیلی و غیرتنزیلی تحت تاثیر درجاتی از ریسک و عدم حتمیت قرار دارند. زیرا هم ریسک تولید و هم ریسک بازار سبب می‌شود که پیش‌بینی شرایط آینده طرح و برآورد هزینه‌ها و فواید آن در عمل تحقق نیابد. به‌منظور حداقل کردن مسایل ناشی از تخمین‌های اشتباه در ارزیابی اقتصادی لازمست حساسیت سنجهای ارزیابی اقتصادی نسبت به تغییر مقادیر پارامترهای مفروض و یا برآورد شده سنجیده شود. برای این منظور ابتدا باید عوامل و پارامترهایی که بیش‌ترین تاثیر در نتایج ارزیابی طرح دارند را شناسایی کرد و سپس اثر این عوامل را بر سنجها مورد آزمون قرار داد. این کار با تغییر مقادیر پارامترهای مذکور و محاسبه مجدد سنجها انجام می‌شود. به‌طور معمول سنجهای ارزیابی اقتصادی نسبت به پارامترهای نرخ تنزیل، افزایش و یا کاهش هزینه‌های اجرائی و تأخیر و یا تسریع در بهره‌برداری از طرح به‌دلیل طولانی شدن دوره ساختمانی حساس می‌باشند. بنابراین لازمست که پس از محاسبه سنجها تحلیل حساسیت نسبت به این پارامترها انجام شود و نتایج تغییرات احتمالی این پارامترها مورد بررسی قرار گیرد. بدین ترتیب پیشنهاد می‌شود که در حالت تحلیل حساسیت، سنجهای ارزیابی اقتصادی با فروض زیر تعیین گردد:

- افزایش و یا کاهش هزینه‌های اجرایی (مثلا ۱۰ درصد)
- تأخیر در بهره‌برداری از طرح (مثلا درصد تأخیر در آغاز بهره‌برداری از طرح)
- نرخ‌های تنزیل در محدوده چند واحد کمتر یا بیش تر از مقدار مفروض (مثلا ۶، ۱۰، ۱۵ درصد)
- افزایش و یا کاهش میزان تولیدات طرح (مثلا ۵٪ درصد)

### ۵-۳- مثال برای ارزیابی اقتصادی و محاسبه سنجه‌های تنزیلی و غیر تنزیلی

برای نشان دادن چگونگی محاسبه سنجه‌های تنزیلی، یک طرح فرضی توسعه منابع آب شامل احداث یک سد مخزنی بر روی یک رودخانه در نظر گرفته می‌شود. این طرح با هدف‌های آبیاری، تولید برقایی و کنترل سیل اجرا می‌شود. مشخصات این طرح فرضی شامل یک سد مخزنی و شبکه آبیاری و نیروگاه به شرح جدول زیر می‌باشد:

جدول ۵-۱- مشخصات عمومی طرح فرضی توسعه منابع آب

مشخصات سد مخزنی:	
نوع سد	خاکی
ارتفاع سد	۱۳۰ متر
حجم کلی مخزن	۶۹۰۰ میلیون مترمکعب
حجم ذخیره دریاچه	۵۵۰۰ میلیون مترمکعب
ظرفیت تخلیه حداکثر	۷۳۰۰ مترمکعب در ثانیه
ظرفیت تخلیه در حداقل ذخیره	۲۶۰ مترمکعب در ثانیه
مشخصات نیروگاه:	
ظرفیت نصب شده	۱۰۰۰ مگاوات
حداقل ظرفیت تولید قابل اطمینان	۶۰۰ مگاوات
تولید متوسط سالانه انرژی	۱۴۰۰ مگاوات ساعت
تولید انرژی مطمئن در سال	۷۹۰ مگاوات ساعت
مشخصات طرح آبیاری:	
مساحت کل شبکه آبیاری	۱۵۰ هزار هکتار
مساحت تحت پوشش آبیاری نقلی	۱۰۰ هزار هکتار
مساحت تحت پوشش آبیاری با پمپاژ	۵۰ هزار هکتار

جدول ۵-۲- برآورد هزینه‌های طرح

الف- برآورد هزینه‌های سرمایه‌ای	
هزینه‌های مربوط به سد و نیروگاه	۱.۵۹۲.۰۰۰ میلیون ریال
هزینه‌های مطالعات مهندسی و مدیریت	۲۱۰.۰۰۰ میلیون ریال
هزینه‌های متفرقه	۲۳۰.۰۰۰ میلیون ریال
جمع کل هزینه‌های سد و نیروگاه	۲.۰۳۲.۰۰۰ میلیون ریال
هزینه‌های سرمایه‌گذاری در طرح‌های آبیاری	۱.۲۸۲.۰۰۰ میلیون ریال
جمع هزینه‌های سرمایه‌ای	۳.۳۱۴.۰۰۰ میلیون ریال
ب- برآورد هزینه‌های سالانه نگهداری و بهره‌برداری	
طرح‌های آبیاری	۱۹۵۳۰ میلیون ریال
سد و نیروگاه	۶۰۰۰ میلیون ریال



جدول ۵-۳- جریان زمانی هزینه‌های سرمایه‌ای و جایگزینی (میلیون ریال)

	هزینه جاری	هزینه سرمایه‌ای	سال
۳۶۷۰	.	۳۶۷۵۰	۱
۱۱۴۵۰۰	.	۱۱۴۵۴۰	۲
۱۸۸۶۷۰	.	۱۸۸۶۷۰	۳
۳۷۰۶۲۰	.	۳۷۰۶۲۰	۴
۵۳۶۴۶۰	.	۵۳۶۴۶۰	۵
۶۸۶۲۲۰	.	۶۸۶۲۲۰	۶
۷۱۱۳۹۰	.	۷۱۱۳۹۰	۷
۴۲۲۷۳۰	۹۹۰	۴۲۱۷۴۰	۸
۲۳۰۵۲۰	۳۰۰۰	۲۲۷۵۲۰	۹
۲۵۱۴۰	۵۰۱۰	۲۰۱۳۰	۱۰
۸۰۱۰	۸۰۱۰	.	۱۱-۱۷
۱۴۷۹۰	۱۱۴۳۰	۳۳۶۰	۱۸
۱۸۰۰۰	۱۴۶۴۰	↓	۱۹
۲۰۴۰۰	۱۷۰۴۰	↓	۲۰
۲۳۴۹۰	۲۰۱۳۰	↓	۲۱
۲۵۸۰۰	۲۲۴۴۰	↓	۲۲
۲۸۸۹۰	۲۵۵۳۰	↓	۲۳
۲۸۸۹۰	↓	۳۳۶۰	۲۴
۲۵۵۳۰	↓	.	۲۵-۳۲
۲۸۸۹۰	↓	۳۳۶۰	۳۳
↓	↓	↓	۳۴
↓	↓	↓	۳۵
↓	↓	↓	۳۶
↓	↓	↓	۳۷
↓	↓	↓	۳۸
۲۸۸۹۰	↓	۳۳۶۰	۳۹
۲۵۵۳۰	↓	.	۴۰-۴۷
۲۸۸۹۰	↓	۳۳۶۰	۴۸
↓	↓	↓	۴۹
↓	↓	↓	۵۰
↓	↓	↓	۵۱
↓	↓	↓	۵۲
↓	↓	↓	۵۳
۲۸۸۹۰	↓	۳۳۶۰	۵۴
۲۵۵۳۰	۲۵۵۳۰	.	۵۵-۶۰



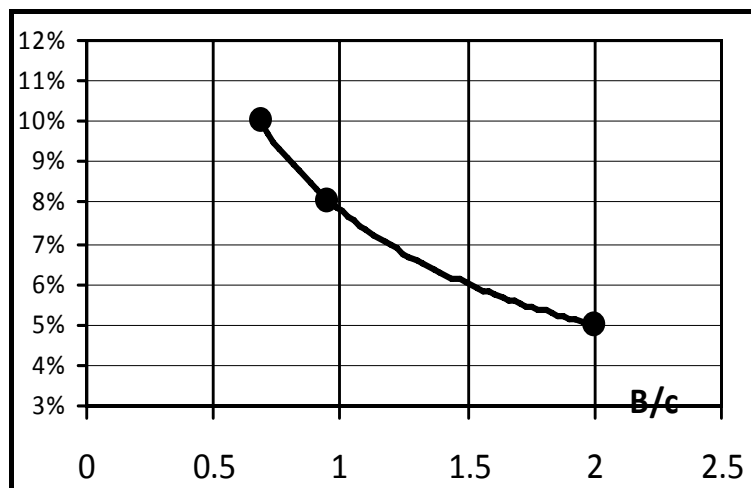
## ۵-۳-۱- محاسبه سنجه‌های تنزیلی

با توجه به ارقام پیش‌بینی شده در جدول (۵-۳) و (۵-۴) نسبت درآمد به هزینه (نسبت فایده به هزینه)، ارزش حال خالص و نرخ بازده داخلی طرح با در نظر گرفتن نرخ تنزیل (۸ درصد) در جدول شماره (۵-۵) نشان داده شده است.

جدول ۵-۵- سنجه‌های تنزیلی طرح

مبالغ بر حسب میلیون ریال

سنجه‌ها	مقدار
جمع ارزش کنونی منافع طرح با نرخ ۸٪	۲۰۹۹۹۴۹
جمع ارزش کنونی هزینه‌های طرح با نرخ ۸٪	۲۲۲۲۰۰۵
ارزش حال خالص	-۱۲۲۰۵۶
نسبت فایده به هزینه با نرخ ۸٪	۰/۹۴
نرخ بازده داخلی	۷/۷



تفسیر و نتیجه‌گیری: اگر نرخ معیار برای اقتصادی بودن یک طرح ۸٪ در نظر گرفته شود، با توجه به این که نسبت فایده به هزینه طرح مذکور با این نرخ کوچک‌تر از یک است، طرح از نظر اقتصادی قابل توجیه تلقی نخواهد شد. لازم به ذکر است که در محاسبه سنجه‌های مذکور فواید و هزینه‌های ناملموس یعنی کالاها و خدمات غیربازاری طرح منظور نشده است. همچنین اثر طرح بر اشتغال و موازنه ارزی و دیگر سنجه‌های اجتماعی نادیده گرفته شده است.

## ۵-۳-۲- آزمون حساسیت بازدهی اقتصادی طرح

## ۵-۳-۲-۱- آزمون حساسیت نسبت به نرخ تنزیل

نرخ تنزیل به‌طور مستقیم بر سنجه‌های تنزیلی موثر است. همان‌طور که در نمودار بالا قابل مشاهده است، اگر نرخ تنزیل به ۵ درصد کاهش یابد، نسبت فایده به هزینه به حدود ۲ می‌رسد و اگر به ۱۰ درصد افزایش یابد مقدار آن به حدود ۰/۷ می‌رسد.

### ۵-۳-۲-۲- آزمون حساسیت نسبت به تغییرات برنامه زمانی اجرای طرح

اگر به‌طور فرضی برنامه زمانی اتمام طرح و آغاز بهره‌برداری ۳ سال به تاخیر افتد، نرخ بازگشت داخلی طرح به ۶.۴٪ کاهش می‌یابد. به همین ترتیب اگر به‌طور فرضی تولیدات طرح ۳ سال زودتر آغاز شود، نرخ بازگشت داخلی به ۸.۷٪ افزایش می‌یابد.

### ۵-۳-۳- محاسبه سنجه‌های غیرتنزیلی

گرچه استفاده از سنجه‌های غیرتنزیلی برای ارزیابی اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب توصیه نمی‌شود ولی در عمل به دلیل ساده بودن از آن‌ها استفاده می‌شود. بویژه در شرایطی که ریسک سرمایه‌گذاری زیاد بوده و هدف حداقل کردن زمان لازم برای تولید درآمد به جای حداکثر کردن درآمد خالص یک طرح باشد. همان‌گونه که قبلاً ذکر گردید، داده‌های ورودی برای محاسبه سنجه‌های غیرتنزیلی عبارتند از:

هزینه‌های سرمایه‌گذاری، هزینه بهره‌برداری، نگهداری و جایگزینی، هزینه استهلاک، فواید (درآمدها) سالانه و عمر اقتصادی طرح. چگونگی محاسبه سنجه‌های مذکور با استفاده از داده‌های جدول (۵-۶) به شرح زیر می‌باشد:

### ۵-۳-۳-۱- محاسبه دوره برگشت سرمایه

همان‌گونه که در جدول (۵-۶) ملاحظه می‌شود، دوره برگشت سرمایه یعنی طول مدتی که منافع پیش‌بینی شده طرح (یعنی ارقام ستون ماقبل آخر جدول)، هزینه‌های آن را جبران کند حدود ۲۲ سال می‌باشد.

### ۵-۳-۳-۲- نسبت فایده خالص به سرمایه‌گذاری

این سنجه غیرتنزیلی از تقسیم حاصل جمع فایده خالص طرح به کل هزینه‌های سرمایه‌گذاری به دست می‌آید:

$$\text{جمع فواید خالص طرح} = 21292230$$

$$\text{جمع هزینه‌های سرمایه‌گذاری} = 3314000$$

$$\text{نسبت فایده خالص به سرمایه‌گذاری} = 6/42$$

نظر به این که در محاسبه این سنجه، ارزش زمانی پول لحاظ نشده، مقدار آن به مراتب بیش‌تر از نسبت فایده به هزینه طرح با در نظر گرفتن ارزش زمانی در آمد و هزینه است که یک سنجه تنزیلی است.

براساس سنجه‌های غیرتنزیلی فوق، درآمدهای آینده دور و نزدیک از وزن یکسانی برخوردار می‌باشند. بدیهی است که چنین فرضی تفاوت اساسی با سنجه‌های تنزیلی دارد.

## ۵-۳-۳-۳- نرخ بازده سالانه سرمایه

برای محاسبه نرخ بازده سالانه سرمایه یا نسبت میانگین درآمد خالص سالانه به هزینه‌های سرمایه‌ای طرح ابتدا کل تولید خالص طرح به تعداد سال‌های عمر طرح تقسیم و نتیجه مجدداً بر مجموع هزینه‌های سرمایه‌ای طرح تقسیم می‌شود. یعنی:

$$21292230 \div 50 = 425844 \text{ طرح خالص سالانه درآمد میانگین}$$

$$425844 \div 3314000 = 0.128 \text{ یا } 12.8\%$$

## ۵-۳-۳-۴- توزیع درآمد

به‌منظور سنجش اثر طرح بر توزیع درآمد می‌توان با محاسبه ضریب جینی در دو وضعیت «با و بدون» طرح، وضعیت توزیع درآمد را در یک جامعه نمونه از بهره‌برداران مورد آزمون قرار داد. این ضریب نمایانگر میزان نابرابری درآمد است و می‌تواند بین صفر (نابرابری کامل) و یک (برابری کامل) تغییر کند. روش ساده‌تر آن است که در جامعه نمونه انتخاب شده، درآمد ۲۰٪ جمعیت دارای بالاترین درآمد بر درآمد ۲۰٪ جمعیت دارای پایین‌ترین درآمد تقسیم شود. نتیجه این تقسیم (ضریب

## جدول ۵-۶- محاسبه دوره برگشت سرمایه

ارقام بر حسب میلیون ریال

سال	درآمد ناخالص طرح	هزینه‌های جاری	هزینه‌های سرمایه‌ای	درآمد خالص طرح	درآمد خالص تجمعی
۱	۰	۰	۳۶۷۵۰	-۳۶۷۵۰	-۳۶۷۵۰
۲	۰	۰	۱۱۴۵۴۰	-۱۱۴۵۴۰	-۱۵۱۲۹۰
۳	۰	۰	۱۸۸۶۷۰	-۱۸۸۶۷۰	-۳۳۹۹۶۰
۴	۰	۰	۳۷۰۶۲۰	-۳۷۰۶۲۰	-۷۱۰۵۸۰
۵	۰	۰	۵۳۶۴۶۰	-۵۳۶۴۶۰	-۱۲۴۷۰۴۰
۶	۰	۰	۶۸۶۲۲۰	-۶۸۶۲۲۰	-۱۹۳۳۲۶۰
۷	۰	۰	۷۱۱۳۹۰	-۷۱۱۳۹۰	-۲۶۴۴۶۵۰
۸	۱۱۷۰	۹۹۰	۴۲۱۷۴۰	-۴۲۱۵۶۰	-۳۰۶۶۲۱۰
۹	۹۳۹۰	۳۰۰۰	۲۲۷۵۲۰	-۲۲۱۱۳۰	-۳۲۸۷۳۰۴۰
۱۰	۱۵۳۰۶۰	۵۰۱۰	۲۰۱۳۰	۱۲۷۹۲۰	-۳۱۵۹۴۲۰
۱۱	۱۶۵۷۸۰	۸۰۱۰	۱۵۷۷۷۰	۱۵۷۷۷۰	-۳۰۰۱۶۵۰
۱۲	۱۸۳۶۶۰	۸۰۱۰	۱۷۵۶۵۰	۱۷۵۶۵۰	-۲۸۲۶۰۰۰
۱۳	۲۰۳۶۱۰	۸۰۱۰	۱۹۵۶۰۰	۱۹۵۶۰۰	-۲۶۳۰۴۰۰
۱۴	۲۲۷۵۵۰	۸۰۱۰	۲۱۹۵۴۰	۲۱۹۵۴۰	-۲۴۱۰۸۶۰
۱۵	۲۵۴۹۴۰	۸۰۱۰	۲۴۶۹۳۰	۲۴۶۹۳۰	۲۱۶۳۹۳۰
۱۶	۲۸۱۱۶۰	۸۰۱۰	۲۷۳۱۵۰	۲۷۳۱۵۰	-۱۸۹۰۷۸۰
۱۷	۳۰۹۵۴۰	۸۰۱۰	۳۰۱۵۳۰	۳۰۱۵۳۰	-۱۵۸۹۲۵۰

## ادامه جدول ۵-۶- محاسبه دوره برگشت سرمایه

ارقام بر حسب میلیون ریال

سال	درآمد ناخالص طرح	هزینه‌های جاری	هزینه‌های سرمایه‌ای	درآمد خالص طرح	درآمد خالص تجمعی
۱۸	۳۳۵۸۲۰	۱۱۴۳۰	۳۳۶۰	۳۲۱۰۳۰	-۱۲۶۸۲۲۰
۱۹	۳۶۵۳۱۰	۱۴۶۴۰	۳۳۶۰	۳۴۷۳۱۰	-۹۲۰۹۱۰
۲۰	۳۹۲۰۴۰	۱۷۰۴۰	۳۳۶۰	۳۷۱۶۴۰	-۵۴۹۲۷۰
۲۱	۴۲۱۹۸۰	۲۰۱۳۰	۳۳۶۰	۳۹۸۴۹۰	-۱۵۰۷۸۰
۲۲	۴۴۴۲۴۰	۲۲۴۴۰	۳۳۶۰	۴۱۸۴۴۰	۲۶۷۶۶۰
۲۳	۴۶۱۹۴۰	۲۵۵۳۰	۳۳۶۰	۴۳۳۰۵۰	۷۰۰۷۱۰
۲۴	۴۷۶۲۸۰	۲۵۵۳۰	۳۳۶۰	۴۴۷۳۹۰	۱۱۴۸۱۰۰
۲۵	۴۸۴۸۹۰	۲۵۵۳۰		۴۵۹۳۶۰	۱۶۰۷۴۶۰
۲۶	۴۹۰۳۲۰	۲۵۵۳۰		۴۶۴۷۹۰	۲۰۷۲۲۵۰
۲۷	۴۹۲۰۶۰	۲۵۵۳۰		۴۶۶۵۳۰	۲۵۳۸۷۸۰
۲۸	۴۹۲۶۶۰	۲۵۵۳۰		۴۶۷۱۳۰	۳۰۰۵۹۱۰
۲۹	۴۹۲۶۶۰	۲۵۵۳۰		۴۶۷۱۳۰	۳۴۷۳۰۴۰

هرچه به عدد یک نزدیک‌تر باشد، توزیع درآمد یکنواخت‌تر است. عدد یک نشانه برابری کامل درآمد می‌باشد. مقایسه این نسبت در دو وضعیت «با و بدون» اجرای طرح نشان خواهد داد که اجرای طرح تا چه اندازه می‌تواند سبب بهبود وضعیت توزیع درآمد در منطقه شود.

# فصل ۶

---

---

قیمت‌گذاری کالاها و خدمات

غیربازاری (ناملموس)





## ۱-۶- کلیات

همان‌طور که گفته شد بسیاری از کالاها و خدمات تولید شده در اثر اجرای طرح‌های توسعه منابع آب از طریق مکانیزم بازار قابل اندازه‌گیری نیستند. بنابراین برای تعیین قیمت (ارزش) این کالاها لازم است از روش‌های غیربازاری که در سال‌های اخیر ابداع شده و توسعه یافته‌اند استفاده نمود. اقتصاددانان برای قیمت‌گذاری این‌گونه کالاها و خدمات از اصل «تمایل به پرداخت» و یا «تمایل به دریافت» استفاده می‌کنند.<sup>۱</sup> برای اندازه‌گیری این دو معمولاً از روش‌های زیر استفاده می‌شود:

- روش قیمت‌گذاری هدونیک<sup>۲</sup>

- روش قیمت‌گذاری مشروط<sup>۳</sup>

- روش هزینه‌های سفر<sup>۴</sup>

علاوه بر روش‌های سه‌گانه مذکور، روش‌های دیگری هم برای برآورد ارزش اقتصادی کالاها و خدمات غیربازاری وجود دارند. دو نمونه از این روش‌ها که در واقع جدیدترین در نوع خود می‌باشند عبارتند از:

- روش مدل سازی مطلوبیت تصادفی<sup>۵</sup>

- روش مدل سازی انتخاب<sup>۶</sup>

شرح مبسوط‌تری از روش‌های مذکور در پیوست شماره ۳ آمده است.

---

1- Willingness to pay and willingness to accept  
 2- Hedonic Price Method  
 3- Contingent Valuation Method  
 4- Travel Costs Method  
 5- Random Utility Modelling  
 6- Choice Modelling Technique



# فصل ۷

---

---

## تنظیم گزارش و ارائه نتایج



### ۷-۱- کلیات

شیوه تنظیم گزارش و چگونگی ارائه اطلاعات پایه و نتایج محاسبات و نیز تفسیر و نتیجه‌گیری از آن‌ها سهم بزرگی در ایجاد یک استنباط درست از ارزیابی‌های اقتصادی و شکل‌گیری مبانی و معیارهای تصمیم‌گیری برای اجرا و یا عدم اجرای یک طرح دارد.

### ۷-۲- ارائه داده‌های پایه

داده‌های ورودی برای محاسبات مربوط به سنجه‌ها شامل جریان هزینه‌های سرمایه‌ای و جاری، مخارج بهره‌برداری و نگهداری و جایگزینی و نیز درآمدهای ملموس و منافع ناملموس طرح است. هر یک از این عوامل خود نتیجه محاسباتی است که بر مبنای حجم مقادیر و قیمت‌های واحد مصالح، کالاها، تجهیزات و... نیروی کار و نیز در موارد ضروری نرخ ارز صورت می‌گیرد. مجموعه این اطلاعات پایه باید به شکل مدون و منظم در گزارش ارائه شود به طوری که خواننده گزارش بتواند شیوه انجام محاسبات را پیگیری نموده و صحت محاسبات و نتیجه‌گیری‌ها را محک بزند.

### ۷-۳- تنظیم و تعدیل داده‌ها

برای نشان دادن روند توزیع زمانی جریان‌ات نقدی طرح (هزینه‌ها و درآمدها) که برای محاسبه سنجه‌های تنزیلی مورد نیاز است، جداول گردش نقدی به شکلی تنظیم می‌شود که بتواند ارزش زمانی پول را محاسبه و ارائه کند. هرگاه قیمت‌های بازاری بازتاب ارزش حقیقی کالاها و خدمات نباشند، لازم است با استفاده از روش‌های بیان شده در فصل پنجم ارزش اقتصادی کالاها و خدمات برآورد شده و مورد استفاده قرار گیرد. لازم به ذکر است که در ارزیابی مالی نیازی به تعدیل قیمت‌های بازاری نیست. در هر حال گزارش تحلیل مالی و اقتصادی منعکس کننده این محاسبات و برآوردها و روش‌های مورد استفاده برای این محاسبات خواهد بود.

### ۷-۴- لحاظ کردن فواید ناملموس در ارزیابی اقتصادی

همان‌گونه که ذکر گردید، بسیاری از کالاها و خدمات مربوط به طرح‌های توسعه منابع آب از طریق مکانیزم بازار قابل اندازه‌گیری نمی‌باشند. نادیده گرفتن این اثرات در محاسبات سنجه‌های ارزیابی اقتصادی می‌تواند به رد طرح‌های توجیه‌پذیر منجر شود.

روش‌های معمول برای تعیین قیمت کالاها و خدمات غیربازاری عبارتند از: روش قیمت‌گذاری هدونیک، روش قیمت‌گذاری مشروط و روش هزینه‌های سفر. هر سه روش مبتنی بر اصل «تمایل به پرداخت» و یا «تمایل به دریافت» می‌باشند که از اصول پایه‌ای علم اقتصاد است.

کالاها و خدمات غیربازاری مطابق روش‌هایی که در پیوست شماره ۳ بیان شده‌اند قیمت گذاری و نتایج آن در محاسبات سنجه‌های اقتصادی مورد استفاده قرار می‌گیرد. گزارش تحلیل اقتصادی منعکس کننده روش به‌کار گرفته شده در محاسبات فواید ناملموس و نتایج به‌دست آمده خواهد بود.

## ۷-۵- معادل‌سازی جریان نقدی و محاسبه سنجه‌ها

جداول گردش نقدی که در بردارنده همه‌ی هزینه‌ها و درآمدهای طرح است و ترتیب زمان وقوع درآمد و یا هزینه نیز در آن رعایت شده است مبنای محاسبات تنزیلی برای محاسبه سنجه مورد نظر قرار می‌گیرد. مبانی و اجزای تشکیل دهنده این جدول و مستندات و فرضیات مورد استفاده برای توزیع زمانی آن‌ها با تفصیل کافی در گزارش منعکس خواهد شد. سنجه‌های اقتصادی مورد نظر برای تحلیل اقتصادی متناسب با موضوع طرح می‌تواند شامل یک و یا چند سنجه و از جمله: نسبت فایده به هزینه، ارزش خالص طرح، نرخ بازده داخلی و هزینه هر مترمکعب آب و هر کیلووات برقایی یا قیمت تمام شده آن‌ها باشد.

بر حسب موضوع طرح و اهداف اقتصادی مورد نظر آن، برخی سنجه‌های غیرتنزیلی همچون ۱- دوره برگشت سرمایه، ۲- نسبت فایده خالص به سرمایه‌گذاری، ۳- نرخ بازده سالانه، ۴- ارزش افزوده طرح، و نرخ بازده مالی سرمایه نیز ممکن است بتواند به تحلیل اقتصادی و مالی طرح و درک شفاف‌تری از جنبه‌های مثبت و منفی آن کمک کند. علاوه بر سنجه‌های اقتصادی طرح‌ها که برای شرایط مفروض و عمومی محاسبه می‌شوند، آزمون‌های مختلفی برای بررسی حساسیت این سنجه‌ها نسبت به تغییر پارامترها نیز صورت می‌گیرد که بخش مهمی از تحلیل و سپس تفسیر نتایج را در گزارش اقتصادی به خود اختصاص می‌دهد.

## ۷-۶- تفسیر و تحلیل نتایج

در تفسیر نتایج تحلیل‌های اقتصادی علاوه بر سنجه‌های اقتصادی و مالی که وضعیت درآمدها و هزینه‌های اجرای طرح را با یکدیگر مقایسه می‌کند، جنبه‌های اجتماعی نیز می‌تواند (و در مواردی لازم است) مورد بررسی و تحلیل قرار گیرد. از آنجا که هدف نهایی طرح‌های توسعه منابع آب افزایش رفاه جامعه است، بنابراین چگونگی برخورداری جامعه (و گروه‌های مختلف ذینفع) از منافع طرح و انگیزه‌ها و شیوه‌های مشارکت آن‌ها در تامین هزینه‌ها و یا دستیابی به اهداف و دیگر موضوعاتی همچون اشتغال، ارتقای بهداشت، آموزش، ارتباطات و رفاه از موارد بسیار مهم تفسیر و ارزیابی‌های اقتصادی است که می‌تواند به تحلیل واقع بینانه از توجیه‌پذیری طرح کمک کند.

به عبارت دیگر گزارش تحلیل اقتصادی بایستی بیش‌ترین پارامترها و سنجه‌های مختلف اقتصادی و اجتماعی را که می‌تواند به تصمیم‌گیری برای اجرا و یا عدم اجرای یک طرح کمک کند را فراهم نموده و در اختیار برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیران قرار دهد.

# پیوست ۱

---

---

## تعاریف





## پ.۱-۱- تعاریف

در این قسمت مفاهیم و اصطلاحات مورد استفاده در محاسبات سنج‌های ارزیابی اقتصادی تعریف می‌شوند.

### - هزینه‌ها

#### Costs

منظور از هزینه کلیه مخارج و خسارت‌هایی است که جامعه جهت اجرا و تامین اهداف طرح به‌طور مستقیم و غیرمستقیم متحمل می‌شود. هزینه‌ها در یک تقسیم‌بندی کلی به هزینه‌های مستقیم، هزینه‌های وابسته و هزینه‌های ناملموس گروه‌بندی می‌شوند. هزینه‌های مستقیم شامل هزینه سرمایه‌گذاری اولیه و هزینه‌های بهره‌برداری، نگهداری و جایگزینی می‌شوند.

### - هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه

#### Initial costs

هزینه‌های سرمایه‌ای عبارتست از ارزش اسمی کلیه پرداخت‌ها طی دوره تاسیس و پیش از دوره بهره‌برداری از طرح. افزون بر هزینه‌های مستقیم سرمایه‌گذاری، هزینه‌های مهندسی برای تهیه طرح‌های اجرایی و نظارت بر اجرای طرح نیز معمولاً جزو هزینه‌ها منظور می‌شود.

### - هزینه‌های پیش‌بینی نشده

#### Contingency allowance

مبلغی که در حساب‌های طرح برای جبران عوامل و شرایط نامساعدی که ممکن است هزینه‌ها را افزایش دهد در نظر گرفته می‌شود.

### - هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری

#### Operation and maintenance costs

هزینه‌های معمول برای مدیریت، بهره‌برداری و نگهداری طرح که طی سال‌های بهره‌برداری انجام می‌شود. هزینه‌های بازسازی و تعمیرات سازه‌ها، تعمیر و یا تعویض تجهیزات و مخارج سازمان مدیریت در ردیف این هزینه‌ها قرار می‌گیرد.

### - هزینه‌های جایگزینی

#### Replacement costs

هزینه تعویض و جایگزینی تاسیسات و تجهیزات طرح برحسب قیمت‌های جاری.

### - هزینه‌های وابسته

#### Associated costs

در ارزیابی طرح‌های آبیاری به آن دسته از هزینه‌ها اطلاق می‌شود که برای استفاده از آب یا نهاده‌های تامین شده، برای تولید محصول و ایجاد درآمد انجام می‌شود.

**Joint costs** - هزینه‌های مشترک

در طرح‌های آبی چند منظوره، هزینه‌هایی که به بیش از یک منظور مربوط می‌شوند. مثلاً سدی که از آن برای آبیاری، تولید برقابی و کنترل سیل استفاده می‌شود. برای تخصیص هزینه‌های مشترک می‌توان از روش «هزینه‌های قابل تفکیک، فواید باقیمانده» استفاده کرد.

**Indirect costs** - هزینه‌های غیرمستقیم

هزینه‌هایی که مستقیماً قابل پیش‌بینی نیستند، مثلاً کاهش بهره‌وری نیروی کار ناشی از بیماری و یا کاهش بهره‌وری زمین زراعتی ناشی از مصرف بیرویه آب.

**Induced costs** - هزینه‌های القا

اثرات سوء جبران نشده و یا هزینه‌هایی که بعد از اجرای طرح ضرورت پیدا می‌کنند

**Opportunity cost** - هزینه فرصت از دست رفته

معادل بیش‌ترین درآمدی که یک عامل به‌کار گرفته شده در طرح می‌تواند از فرصت و یا گزینه دیگری که برایش وجود دارد به‌دست آورد. در صورتی که عرضه یک عامل تولید بیش از تقاضا باشد هزینه فرصت آن صفر می‌باشد. مثلاً وقتی در منطقه مورد نظر بیکاری وجود داشته باشد، هزینه فرصت نیروی کاری که در اجرای آن طرح به‌کار گرفته می‌شود صفر می‌باشد. در این صورت غیر از هزینه اضافی مسکن و غذا، هزینه دیگری برای نیروی کار به حساب طرح منظور نمی‌شود.

**Sunk cost** - هزینه انجام شده (ریخته شده)

هزینه‌ای که انجام شده و برگشت پذیر نیست. مانند هزینه‌هایی که برای مطالعات اولیه طرح انجام شده است.

**Social cost** - هزینه اجتماعی

هزینه‌ای که جامعه برای اجرای طرح متحمل می‌شود که ممکن است با هزینه‌هایی که مجری طرح (بخش خصوصی) متحمل می‌شود تفاوت داشته باشد.

**External costs** - هزینه‌های خارجی

هزینه‌هایی که در اثر اجرای یک طرح آبی ایجاد می‌شود و در بازار منعکس نمی‌شود (در حساب‌های ملی منظور نمی‌شود)، مانند کاهش بهره‌وری زمین کشاورزی در نتیجه شور و قلیایی شدن زمین و یا آلوده شدن آب یک رودخانه در اثر آبیاری و مصرف کود و سم.

### Compensatory Costs - هزینه‌های جبرانی

هزینه‌های جبرانی عبارتست از مبالغی که به‌عنوان غرامت برای جبران زیان‌های وارده به افراد و یا بنگاه‌ها در اثر اجرای طرح پرداخت می‌شود.

### Incremental cost - هزینه افزایشی، هزینه اضافی

تغییر هزینه یک طرح در نتیجه تغییر مقیاس آن. مثلاً افزایش هزینه یک سد مخزنی در اثر افزایش ارتفاع سد و یا اضافه کردن یک منظور به منظورهای یک طرح چند منظوره

### Intangible costs - هزینه‌های ناملموس

شامل هزینه‌های ناشی از اثرات زیان آور پروژه می‌باشد که در بیش‌تر موارد محاسبه آن‌ها به ریال مشکل است. در طرح‌های توسعه منابع آب، تخریب منابع طبیعی، کوچ اجباری اهالی روستاها و اثرات دیگری که معمولاً در بازار منعکس نمی‌شوند جزء هزینه‌های ناملموس به شمار می‌رود.

### Benefits - فایده‌ها

در ارزیابی طرح‌ها، عاملی که سبب افزایش مطلوبیت طرح برای فرد یا گروهی از افراد می‌شود که تحلیل از نقطه نظر آن‌ها انجام می‌شود فایده نامیده می‌شود. فواید طرح‌های آبی را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد: فواید مستقیم یا اولیه، فواید غیرمستقیم یا ثانویه و فواید ناملموس.

فواید مستقیم، شامل نتایج فوری و بلافاصل ناشی از اجرای طرح‌ها مانند تولید برق، افزایش تولید محصولات کشاورزی، جلوگیری یا کاهش خسارت سیل و غیره می‌باشد.

فواید غیرمستقیم، شامل نتایج جنبی ناشی از اجرای یک طرح، مانند افزایش سطح عمومی مالیات‌ها، رشد صنایع، افزایش اشتغال و غیره می‌باشد. افزایش فعالیت واحدهای تولیدی (تولید لوازم و نهاده‌های کشاورزی)، واحدهای تجاری (خرید و فروش و تدارک لوازم کشاورزی)، واحدهای خدماتی (حمل و نقل)، صنایع تبدیلی (فرآوری، بسته بندی،...)، نیز جزو منافع غیر مستقیم بحساب می‌آید:

فواید ناملموس، شامل فوایدی است که نمی‌توان به‌طور واقع بینانه برحسب پول تعیین کرد. به عنوان مثال، فواید ناملموس یک طرح مهار سیل عبارتست از رفع نگرانی مردم نسبت به خطر سیل و در نتیجه افزایش امکان سرمایه‌گذاری و توسعه است. و فواید ناملموس تولید برقابی، ارتقای کیفیت زندگی و کاهش آلودگی‌های محیطی است. از دیگر فواید ناملموس طرح‌های توسعه منابع آب ایجاد فرصت‌های تفریحی و رفاهی است.

**Incremental benefit** - فایده افزایشی

تغییر فایده یک طرح در نتیجه تغییر مقیاس آن مثلاً افزایش فایده یک سد مخزنی در اثر افزایش ارتفاع آن و یا اضافه کردن یک منظور به منظورهای یک طرح چند منظوره

**External benefits** - فواید خارجی

فواید ناشی از اجرای یک طرح که در بازار منعکس نمی‌شود و در حساب‌های ملی نیز منظور نمی‌شود، مانند بهبود بهداشت و سلامت مردم در نتیجه تامین آب لوله کشی.

**Net benefit** - فایده خالص

برابر است با مبلغ باقیمانده بعد از کسر تمام جریان‌های خروجی از تمام جریان‌های ورودی و مقدار آن ممکن است مثبت و یا منفی باشد. آن را جریان نقدی خالص هم می‌گویند.

**Shadow price** - قیمت سایه‌ای

عبارتست از قیمت تعدیل شده کالاها و خدماتی که در آن انحرافات قیمت بازار لحاظ شده باشد. به آن قیمت حسابداری نیز گفته می‌شود. در ارزیابی اقتصادی طرح‌ها متداول‌ترین قیمت‌های سایه‌ای عبارتند از نرخ سایه‌ای ارز، دستمزد سایه‌ای نیروی کار و قیمت سایه‌ای محصولات حمایت شده.

**Time value of money** - ارزش زمانی پول

هزینه استفاده از پول. این هزینه از آنجا ناشی می‌شود که مردم و موسسات اعتباری، حاضرند برای استفاده از پول، هزینه آن را بپردازند. درست همان‌گونه که برای استفاده از یک آپارتمان، اجاره می‌پردازند. هزینه استفاده از پول، بهره یا سود نامیده می‌شود.

**Discount rate** - نرخ تنزیل

نرخ‌هایی که درجه تمایل فرد را به درآمد فعلی در مقایسه با درآمد آینده نشان می‌دهد. از این نرخ برای تبدیل فواید و هزینه‌های آینده طرح به معادل ارزش حال آن‌ها استفاده می‌شود. علت وجود این نرخ برتری زمانی حال نسبت به آینده و یا وجود تورم قیمت‌هاست.

**Capital recovery factor** - ضریب برگشت سرمایه

ضریبی است که برای تبدیل مبلغ اولیه (فعلی) P به معادل یکنواخت سالانه به کار می‌رود. فرمول آن عبارتست از:

$$\text{ضریب برگشت سرمایه} = \left[ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

که در آن  $i$  = نرخ بهره و  $n$  = تعداد سال یا دوره

**Amortization** - تقسیط وام، استهلاک

روش قسط بندی وام به گونه‌ای که اصل وام در طول مدت وام بازپرداخت شود. در برخی موارد به عنوان استهلاک هم در نظر گرفته می‌شود. تعدیل یا تقسیط سرمایه اولیه (هزینه اولیه) یک طرح توسعه منابع آب به هزینه (اقساط) سالانه یا ماهانه. این کار از طریق محاسبه استهلاک و بهره سالانه یا ماهانه سرمایه یا هزینه اولیه صورت می‌گیرد.

**Freight on Board = Fob** - قیمت فب

قیمت کالا در بندر مبدا

**Cost, Insurance, freight = CIF** - قیمت سیف

عبارتست از قیمت کالا به اضافه هزینه‌های بیمه و حمل و نقل کالا به بندر مقصد

**Economic analysis** - تحلیل یا ارزیابی اقتصادی

بررسی سنجه‌ها (معیارهای) اقتصادی طرح سرمایه‌گذاری با استفاده از داده‌های ورودی مناسب به‌عنوان اولین گام در تشخیص قابل قبول بودن آن. روشی که در آن هزینه‌های طرح‌ها با نتایج پیش‌بینی شده از انجام هزینه‌ها مقایسه می‌شود. در ارزیابی اقتصادی، طرح‌ها از نقطه نظر جامعه مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

**Financial analysis** - تحلیل (ارزیابی) مالی

تحلیل مالی مرحله‌ای از ارزیابی طرح می‌باشد که در آن طرح از نقطه نظر افراد و موسساتی که سرمایه لازم را تامین می‌کنند و در عواید آن سهام می‌باشند مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. سنجه‌های مورد استفاده در این ارزیابی با استفاده از قیمت‌های بازاری عوامل تولید و محصولات محاسبه می‌شوند.

**Incremental analysis** - تحلیل افزایشی

در ارزیابی طرح‌های آبی، به نوعی تحلیل گفته می‌شود که هدف تعیین اثر افزایش ظرفیت یا اندازه طرح بر هزینه و فایده می‌باشد. به‌عنوان مثال با افزایش ارتفاع سد مخزنی، هم فایده و هم هزینه افزایش می‌یابد. معمولاً هدف از انجام تحلیل افزایشی عبارتست از تعیین اندازه یا ارتفاعی است که بیش‌ترین ارزش کنونی فایده خالص دارد.

**Externalities** - تاثیرات بیرونی، اثرات جنبی

نتایج و اثراتی که در اثر اجرای طرح متوجه افراد و موسسات خارج از محدوده طرح می‌شود و در بازار منعکس نمی‌شود. به‌عنوان مثال آلوده شدن یک رودخانه در نتیجه آبیاری زمین‌های بالا دست. تاثیرات بیرونی ممکن است مثبت باشد. مانند افزایش آب چاه‌ها در اثر آبیاری با آب سطحی.

**Salvage value****- ارزش باقیمانده**

ارزش بازاری یک دارایی قابل استهلاک در زمان فروش آن. در برخی از متون، ارزش باقیمانده با ارزش اسقاط یکسان در نظر گرفته می‌شود. این در حالی است که یک دارایی وقتی اسقاط می‌شود که دیگر قابل مصرف نباشد. لازم به ذکر است که در انتهای دوره بررسی برای عمر باقیمانده تاسیسات، ارزش باقیمانده منظور می‌شود. برای محاسبه ارزش باقیمانده از روش استهلاک خطی استفاده می‌شود.

**Traded goods****- کالاهای تجاری**

کالاهایی که می‌توانند صادر یا وارد شوند. در ارزیابی اقتصادی طرح‌ها لازم است کالاهای تجاری و غیر تجاری تفکیک شوند. زیرا ارزش گذاری آن‌ها متفاوت می‌باشد.

**Non-Traded goods****- کالاهای غیر تجاری**

کالاهایی که به دلیل قوانین تجاری یا ماهیت فیزیکی بین کشورها مبادله نمی‌شوند.

**Annuity****- پرداخت یا دریافت منظم سالانه**

مبلغ ثابتی که به صورت مستمر سالانه دریافت و یا پرداخت می‌شود. به جریان پرداخت یکنواخت در طول زمان نیز گفته می‌شود. مانند پرداخت مرتب اصل و فرع یک وام.

**Capital recovery****- برگشت سرمایه**

تبدیل مبلغ فعلی (P) به معادل یکنواخت (A) در پایان هر یک از دوره‌های n، وقتی که بهره سرمایه با نرخ i درصد در هر دوره (سال) مرکب شود. برای این منظور از فرمول: 
$$A = P \left[ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$
 استفاده می‌شود که در آن  $P =$  مبلغ اولیه (فعلی)،  $A =$  معادل یکنواخت سالانه مبلغ مذکور،  $n =$  شمار سال‌ها و  $i =$  نرخ بهره در سال

**Alternatives****- گزینه‌ها**

به طرح‌ها و پروژه‌هایی اطلاق می‌شود که هدف مشخصی را دنبال می‌کنند. مانند تامین آب مصرفی یک شهر از طریق حفر چاه (آب زیرزمینی) و یا انتقال آب سطحی به وسیله خط لوله از یک سد مخزنی

**Net benefit investment ratio****- نسبت فایده خالص بر سرمایه‌گذاری**

معیار یا سنجه تنزیلی ارزش یک طرح و برابر است با ارزش حال فایده خالص تقسیم بر ارزش حال سرمایه‌گذاری. این معیار شکل مخصوصی از نسبت فایده به هزینه است.

**Net present worth** - ارزش حال خالص

ارزش حال مجموع جریان های درآمدی مورد انتظار منهای ارزش حال هزینه های یک طرح

**Payback period** - دوره برگشت سرمایه

طول مدت زمانی که بازدهی خالص انباشت شده حاصل از یک طرح برابر سرمایه اولیه می شود. معیار غیرتنزیلی ارزش طرح و برابر زمان بین شروع یک طرح تا زمانی که ارزش خالص غیرتنزیلی جریان درآمد تفاضلی (غیرتنزیلی) برابر سرمایه به کار رفته شود.

**Cash flow** - جریان نقدی

دریافت ها یا خروجی های نقدی، و پرداخت ها یا ورودی های نقدی یک طرح در سال های عمر آن. بخشی از آثار طرح ممکن است به صورت غیرنقدی (خودمصرفی) باشد که در حساب های اقتصادی طرح باید وارد شود.

**Compound interest** - بهره مرکب

بهره ای که در هر دوره بر اصل و بهره حاصل در دوره قبل تعلق می گیرد. برای محاسبه آن از فرمول زیر استفاده می شود:  $F = P(1+i)^n$  که در آن  $F$  = مبلغ آتی،  $P$  = مبلغ فعلی،  $i$  = نرخ بهره و  $n$  = شمار سال های دوره.

**Price index** - شاخص قیمت

شاخصی است که برای مقایسه قیمت کالایی در سال مورد نظر نسبت به سال پایه به کار می رود. از این شاخص برای تبدیل قیمت های جاری به قیمت های واقعی (ثابت) استفاده می شود.

**Discount factor** - ضریب تنزیل

ضریبی است که ارزش حال یک واحد پولی را که در آینده حاصل یا هزینه می شود را به دست می دهد. ضریب تنزیل برابر است با  $\frac{1}{(1+i)^n}$  که در آن  $i$  = نرخ تنزیل و  $n$  = تعداد سال ها

**Efficient price** - قیمت کارآ

ارزش یا قیمتی است که در تحلیل اقتصادی طرح ها به کار می رود و هزینه فرصت از دست رفته کالاها و خدمات مصرف شده یا تولید شده طرح سرمایه گذاری را منعکس می سازد. قیمت های اقتصادی یا کارآ ارزش هایی هستند که در تحلیل اقتصادی طرح ها زمانی که هدف حداکثر کردن درآمد ملی است به کار می روند.

### اقساط برابر - Equal installment

بازپرداخت وام به صورت اقساط برابر. برای محاسبه آن اصل وام یا مبلغ اولیه را در ضریب برگشت سرمایه ضرب می‌کنند.

### تحلیل حساسیت - Sensitivity analysis

روشی است برای ارزیابی میزان حساسیت بازدهی اقتصادی یک طرح و یا سرمایه‌گذاری که در آن نقش تغییرات عوامل اقتصادی (هزینه، درآمد، توزیع زمانی درآمد و یا هزینه، نرخ بهره،...) در بازدهی اقتصادی طرح سنجیده می‌شود.

### روش هزینه‌های قابل تفکیک - فایده‌های باقیمانده - Separable Costs- remaining benefit method

روشی است که در طرح‌های چند منظوره برای تخصیص هزینه‌های مشترک به منظورهای مربوطه مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این روش از هر گروه از استفاده کنندگان (منظورها) تمام هزینه‌های قابل تفکیک یا انتساب به آن منظور اخذ می‌شود و علاوه بر آن هزینه‌های مشترک نیز متناسب با میزان استفاده یا برخورداری هر یک از منظورها از فایده باقیمانده طرح، بین آن‌ها تقسیم می‌شود.

### عامل استهلاک وام - Sinking fund factor

مبلغی که باید هر سال پس انداز شود تا در آخر عمر مفید یک دارایی به اندازه قیمت آن جمع شده باشد. میزان آن از جمله  $\left(\frac{i}{(1+i)^n - 1}\right)$  مشخص می‌شود. با استفاده از این عامل می‌توان اقساط مساوی سالانه را محاسبه کرد که باید با نرخ بهره مرکب مشخصی پس انداز شود تا بعد از تعداد سال‌های مشخص به یک مبلغ مشخص برسد.

### نرخ ترجیح زمانی اجتماعی - Social time preference rate

نرخ است که درجه تمایل جامعه را به درآمد فعلی، در مقایسه با درآمد آینده نشان می‌دهد و معمولاً صورت درصد نشان داده می‌شود و گاهی به صورت نرخ تنزیل در ارزیابی اقتصادی طرح‌های سرمایه‌گذاری (مانند طرح‌های آبی) پیشنهاد می‌شود.

### جریان - Stream

تسلسل ارزش‌ها که ممکن است چندین سال ادامه داشته باشد که در این صورت «جریان زمانی» خوانده می‌شود. مانند هزینه بهره‌برداری و نگهداری از یک طرح آبیاری که در طول عمر طرح ادامه دارد.

### برتری زمانی، ترجیح زمانی - Time preference

علاقه فرد (یا جامعه) به مصرف کالایی در زمان حال در مقایسه با مصرف آن در آینده.



**Transfer payment** - پرداخت انتقالی

پرداخت انجام شده بدون این که کالا یا خدماتی در ازای آن دریافت شود.

**Useful life** - عمر مفید

طول مدتی که از یک طرح به طور اقتصادی می توان بهره برداری کرد. در مقابل آن عمر فیزیکی است که معمولاً طولانی تر از عمر مفید یا عمر اقتصادی می باشد و طی آن دارایی ثابت می تواند وظیفه خود را انجام دهد. هرچند که هزینه نگهداری آن بالا باشد و یا کارایی آن قابل رقابت با انواع جدید نباشد.

**With and without project** - با و بدون پروژه

به وضعیت (اقتصادی) یک منطقه در شرایطی اطلاق می شود که در آن طرح اجرا شده باشد (با پروژه) و یا طرح اجرا نشده باشد (بدون پروژه). در شرایط بدون پروژه، فرض بر این است که منطقه وضعیت کنونی خود را تحت شرایط موجود ادامه می دهد.

**Economic value** - ارزش اقتصادی

افزایش درآمد ملی که از اثرات اقتصادی و محصول طرح ناشی می شود.

**Value added** - ارزش افزوده

عبارتست از ارزش فروش کالا منهای ارزش کالاها و خدمات خریداری شده جهت تولید آن کالا. ارزش افزوده کشاورزی عبارتست از تفاوت بین ارزش ناخالص تولیدات بخش کشاورزی و هزینه های واسطه ای شامل هزینه های کود، سم، بذر، خدمات ماشینی و غیره. در اقتصاد کلان برای محاسبه ارزش افزوده مجموع دستمزدها، اجاره، بهره سرمایه و سود بنگاه ها را نیز جمع می کنند.

**Wholesale price index** - شاخص قیمت عمده فروشی

شاخصی است که تغییرات قیمت عمده فروشی کالاها را نسبت به سال پایه نشان می دهد. از این شاخص می توان برای تعیین نرخ افزایش یا کاهش قیمت ها استفاده کرد.

**Depreciation** - استهلاک

کاهش ارزش دارایی ها به دلیل فرسودگی و یا کهنگی (از رده خارج شدن). استهلاک بر دو نوع است: استهلاک فیزیکی که در نتیجه کار کردن حاصل می شود و استهلاک کیفی که در اثر ابداع ماشین های جدیدتر و بهتر ناشی می شود و ماشین های پیشین را از رده خارج می کند.

**Environmental impact analysis****- ارزیابی اثرات محیط زیستی**

مطالعه و تحلیل برای تعیین اثرات اجرای طرح‌های سرمایه‌گذاری بر محیط زیست، مثل اثر یک طرح بر آلودگی و تخریب محیط زیست و غیره

**Impact analysis****- تحلیل آثار و نتایج**

مفهومی عمومی برای روش‌هایی است که برای اندازه‌گیری اثرات اجرای یک فعالیت اقتصادی و یا یک طرح سرمایه‌گذاری بر اقتصاد محل به کار می‌رود. مثلاً استقرار یک صنعت جدید در منطقه‌ای معین یا اجرای یک طرح آبیاری جدید در یک منطقه خاص

**Benefit- cost analysis****- تحلیل فایده - هزینه**

چارچوبی نظری برای ارزیابی طرح‌های سرمایه‌گذاری در بخش عمومی (دولتی). اختلاف آن با ارزیابی مستقیم مالی در آن است که در تحلیل فایده - هزینه، تمام فواید و هزینه‌ها، صرفنظر از این که فایده را چه کسی می‌برد و هزینه را چه فردی تحمل می‌کند، منظور می‌شود. به این ترتیب، فایده شامل هر نوع افزایش در مطلوبیت و هزینه شامل هر کاهش در مطلوبیت می‌شود که با هزینه فرصت طرح مورد نظر اندازه‌گیری می‌شود. در تحلیل فایده - هزینه، اگر قیمت‌های بازار بازتاب ارزش واقعی کالاها و خدمات نباشد از قیمت‌های سایه‌ای آن‌ها استفاده می‌شود.

**Benefit - cost ratio****- نسبت فایده - هزینه**

معیار یا سنجه تنزیلی است که از تقسیم ارزش حال فواید یک طرح (و یا معادل یکنواخت سالانه آن) به ارزش حال هزینه‌های آن (یا معادل یکنواخت سالانه آن) به دست می‌آید.

**Willingness to pay****- تمایل به پرداخت**

«تمایل به پرداخت» مبلغی است که مصرف‌کننده حاضر است در مقابل یک کالا یا خدمت نهایی بپردازد. تمایل خریدار برای پرداخت بهای یک کالا یا خدمت که از طریق پرسش مستقیم جستجو می‌شود ساده‌ترین روش برای تعیین ارزش آن کالا یا خدمت است.

**Economic prices****- قیمت‌های اقتصادی**

نوعی قیمت سایه‌ای (شبه قیمت) که در آن قیمت‌های بازار به نحوی تعدیل می‌شود که منعکس‌کننده هزینه فرصت از دست رفته نیز باشد.

**Equivalent annual cost****- معادل هزینه سالانه**

جریان یکنواخت هزینه سالانه یک سرمایه‌گذاری که اگر آن را تبدیل به ارزش حال کنیم برابر مبلغ پرداخت اولیه می‌شود.

**Internal rate of return****- نرخ بازده داخلی**

نرخ تنزیلی که در آن ارزش کنونی جریان درآمد خالص یک سرمایه‌گذاری برابر صفر؛ و یا نسبت فایده به هزینه آن برابر یک شود. هرچه این نرخ بزرگ‌تر باشد، طرح سودآورتر است.



## پیوست ۲

---

---

**تعیین قیمت تمام شده تامین آب**

**کشاورزی در محل آبرگیر سد طالقان**



پ.۲-۱- کلیات<sup>۱</sup>

برای محاسبه قیمت تمام شده آب کشاورزی، عمر مفید طرح ۵۰ سال و نرخ تنزیل ۶ درصد در نظر گرفته شده است. متوسط سالیانه آب تامین شده برای مصارف کشاورزی ۱۱۷.۲ میلیون مترمکعب بوده است. برای محاسبه قیمت تمام شده آب هزینه‌های سرمایه‌ای و بهره‌برداری - نگهداری طرح به شرح زیر است:

## پ.۲-۲- هزینه‌های سرمایه‌ای تاسیسات سد:

هزینه ساختمان سدا و تونل و سر ریز	۱۳۵۶۲۰ میلیون ریال
هزینه مخزن سد	۲۴۶۸۴ میلیون ریال
بهره پرداخت شده از بابت وام برای تامین سرمایه (ده درصد هزینه ساختمان)	۱۳۵۶۲ میلیون ریال

## پ.۲-۳- هزینه سالیانه تاسیسات سد:

هزینه استهلاک و بهره سالیانه با نرخ ۶ درصد و عمر ۵۰ سال	۸۵۹۸.۳ میلیون ریال
هزینه استهلاک و بهره مخزن سد با نرخ بهره ۶ درصد و عمر ۵۰ سال	۱۵۶۴.۹ میلیون ریال
هزینه استهلاک و بهره وام ساختمان در مدت ۵۰ سال با نرخ ۶ درصد	۸۵۹.۸ میلیون ریال
هزینه بهره‌برداری و نگهداری سد و تونل و سرریزها بر مبنای قیمت‌های سال	۱۵۹۲.۹ میلیون ریال
	۱۳۷۹

## کل هزینه سالانه ۱۲۶۱۶ میلیون ریال

هزینه تامین هر مترمکعب آب کشاورزی = (هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری + هزینه استهلاک مخزن سد + استهلاک بهره دوره ساختمان سد + هزینه استهلاک و بهره سالانه سرمایه) ÷ (متوسط سالانه آب کشاورزی تامین شده)

$$۱۱۷.۲ \div ۱۲۶۱۶ = \text{هزینه تامین هر مترمکعب آب کشاورزی} = ۱۰۷/۷ \text{ ریال}$$

محاسبات فوق فقط هزینه تامین آب را (و بدون در نظر گرفتن هزینه‌های شبکه) به دست می‌دهد.

لازم به ذکر است که برای محاسبه قیمت تمام شده آب کشاورزی کلیه هزینه‌های انجام شده از سال ۱۳۵۴ با استفاده از متوسط نرخ تورم سالانه ۲۰ درصد به سال ۱۳۷۹ تبدیل شده است.

۱- این محاسبات از پایان نامه کارشناسی ارشد خانم پروانه نصیری تحت عنوان: «بررسی کارایی و هزینه‌های اجرایی روش‌های مختلف قیمت‌گذاری آب کشاورزی» دانشگاه شیراز، شهریور ۱۳۸۱ استخراج شده است.





# پیوست ۳

---

---

روش‌های قیمت‌گذاری کالاها و

خدمات غیربازاری (فواید ناملموس)



### پ.۳-۱- کلیات

در یک تقسیم‌بندی کلی روش‌های قیمت‌گذاری اثرات کالاها و خدمات غیربازاری در قالب ترجیحات آشکار شده، ترجیحات ابراز شده و روش انتقال منافع در ادبیات اقتصادی مورد اشاره قرار گرفته است. در این پیوست متداول‌ترین این روش‌ها تشریح گردیده است.

### پ.۳-۲- روش قیمت‌گذاری هدونیک (روش ترجیحات آشکار شده)

در روش قیمت‌گذاری هدونیک، ابتدا ارزش‌های کیفی و کمی کالاها و خدمات از یکدیگر تفکیک می‌شوند. در کشورهای کم توسعه یافته مانند ایران، تعیین دقیق و سریع قیمت هدونیک در ارزیابی اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب آسان نیست. معذک با کمک ارزیابان خبره، می‌توان از این روش برای برآورد تقریبی تمایل به پرداخت استفاده کرد. زیرا این افراد به دلیل دارا بودن تجربه کافی قادرند اثر متغیرهای زیست محیطی (ناملموس) نظیر دسترسی به آب لوله کشی، فضای سبز و به‌طور کلی بهبود محیط زیست بر قیمت املاک (با فرض ثابت بودن سایر عوامل) را تخمین بزنند. بدین ترتیب، در روش قیمت‌گذاری هدونیک ابتدا عوامل تعیین کننده قیمت زمین و املاک (از جمله آب بهداشتی در مقایسه با آب غیربهداشتی) مشخص می‌شود. از آنجا که قیمت زمین و املاک بستگی به یک دسته عوامل و خصوصیات دارد، تغییر در هر یک از این خصوصیات می‌تواند سبب تغییر در قیمت شود. بنابراین در گام بعدی، ضمن استفاده از تکنیک رگرسیون چند متغیره، سهم هر یک از ویژگی‌های مربوطه در تعیین قیمت ملک و یا زمین را تعیین و در نتیجه تمایل به پرداخت مردم برای اصلاح کیفیت زیست محیطی مانند تامین آب سالم برای شرب و برای فضای سبز در نتیجه سرمایه‌گذاری در تامین آب از آن استنتاج کرد.

تعیین سهم آن قسمت از قیمت زمین و مسکن که مربوط به تامین آب سالم و فضای سبز می‌شود با استفاده از تکنیک رگرسیون چند متغیره و داده‌های سری زمانی و یا مقطعی (و یا هر دو) امکان پذیر خواهد بود. بنابراین برای سنجش اثر هر یک از متغیرها در ارزش یک ملک (زمین و مسکن) بایستی ابتدا کلیه این متغیرها در یک مدل رگرسیون به‌عنوان متغیرهای مستقل منظور شوند. به‌عبارت دیگر بایستی متغیرهای مربوط به وضعیت فیزیکی (شامل مساحت، فاصله و غیره) از متغیرهای زیست محیطی (فضای سبز، آب سالم و غیره) تفکیک شوند. متغیرهای اخیر، شامل متغیرهایی می‌باشند که ناملموس بوده (غیربازاری) و سنجش اثرات آن‌ها مورد نظر است. در الگوی رگرسیون می‌توان برای فضای سبز و آب سالم از متغیر ناپیوسته صفر و یک و یا پیوسته استفاده نمود.

روش انجام این مطالعه بدین صورت است که ابتدا اطلاعات لازم را از بنگاه‌های معاملاتی در مورد املاک خرید و فروش شده در یک مقطع زمانی و یا در طول یک دوره جمع‌آوری می‌شود. این اطلاعات شامل قیمت و ویژگی‌های املاک شامل اندازه، فاصله تا مراکز تجاری، وضعیت آب، برق و گاز، کیفیت آب آشامیدنی و فضای سبز، میزان آلودگی، دسترسی به جاده و غیره می‌باشد که توضیح دهنده تفاوت در قیمت می‌باشد. همان‌طور که اشاره شد در الگوی مورد

نظر ویژگی‌هایی که وارد کیفیت زیست محیطی املاک می‌شوند، می‌توانند به صورت مقیاس پیوسته مانند تعداد درختان در واحد سطح و یا وسعت فضای سبز و غیره به عنوان شاخص و یا واحد اندازه‌گیری اثرات ناملموس منظور شوند و یا به صورت متغیرهای ناپیوسته (صفر و یک) در الگوی رگرسیون منظور گردند.

### پ.۳-۳- روش قیمت‌گذاری مشروط (روش ترجیحات ابراز شده)

برای تعیین ارزش کالاهای عمومی، بویژه تعیین ارزش خدمات زیست محیطی به‌طور گسترده مورد استفاده قرار گرفته شده است. در این روش از مردم خواسته می‌شود که تمایل خود را برای پرداخت بابت استفاده از کالاها و خدمات معین و یا قبول جبران برای تحمل یک پدیده نامطلوب (نظیر جابه‌جایی مردم یک روستا به دلیل احداث یک سد) ابراز نمایند. این نظرخواهی نه تنها شامل کالاها و یا خدمات عرضه شده می‌باشد، بلکه نحوه تامین خدمات و مکانیزم دریافت بهاء آن‌ها را نیز شامل می‌شود. از شرایط دیگر این روش آنستکه افرادی که در نظرخواهی شرکت می‌کنند بایستی آشنایی کافی به خدمات ارائه شده و نحوه پرداخت هزینه آن داشته باشند. پرداخت هزینه استفاده از خدمات مورد نظر می‌تواند به صورت مالیات، افزایش قیمت و یا پرداخت مستقیم ورودیه و غیره باشد.

دلیل استفاده وسیع از این روش آنستکه این روش مبتنی بر اصل تمایل به پرداخت می‌باشد که از اصول پایه‌ای علم اقتصاد است. دلیل دیگر آن، عبارتست از سهولت جمع‌آوری اطلاعات لازم از طریق پیمایش در صورتی که منابع دیگر اطلاعاتی در دسترس نباشند. تعیین مستقیم تمایل به پرداخت می‌تواند شامل مصاحبه حضوری و پرسشنامه بدون ساختار (باز) و یا پرسشنامه دارای ساختار باشد. استفاده از این روش برای تعیین تمایل به پرداخت مصرف‌کنندگان آب شهری، خانگی و همچنین منظورهای دیگر طرح‌های توسعه منابع آب (مانند جلوگیری از خسارت سیل و منظورهای تفریحی) بیش‌تر متداول است. سوالات پرسشنامه برای تعیین تمایل به پرداخت مردم می‌تواند به اشکال زیر مطرح شوند:

- پرسشنامه باز- در این روش بدون پیشنهاد قیمت، از خود پاسخگو خواسته می‌شود که حداکثر قیمتی که مایل به پرداخت می‌باشد را بیان کند.

- طیفی از قیمت‌ها را پیشنهاد می‌کنند که پاسخگو از میان آن‌ها یکی را انتخاب کنند.

- مزایده یا روش بازی قیمت دهی<sup>۱</sup>. در این روش از حداقل قیمت شروع نموده و بتدریج آن را افزایش می‌دهند تا به حداکثر قیمتی که مایل به پرداخت می‌باشند برسند.

- روش رفت‌وآمد: در این روش قیمت معینی را پیشنهاد می‌کنند که پاسخگو آن را قبول یا رد کند.

نظر به این‌که روش مزایده بیش‌تر متداول می‌باشد. در اینجا به ذکر یک مثال در مورد نحوه کاربرد آن می‌پردازیم. فرض کنید هدف تعیین تمایل مردم یک روستا برای پرداخت هزینه یک طرح آبرسانی باشد. برای این منظور با انجام یک مطالعه پیمایشی (میدانی) اطلاعات لازم و قابل اعتماد نسبت به تمایل پرداخت مردم جمع‌آوری می‌شود. به‌طور

کلی از این روش می‌توان برای تعیین تمایل مردم یک منطقه (یا میزان خودیاری مردم) برای پرداخت هزینه طرح‌های توسعه منابع آب استفاده کرد. در ارتباط با مثال ذکر شده پس از نشان دادن تصویری از یک طرح مشابه که آب سالم برای روستاهای دیگر تامین نموده (و مقایسه وضع موجود با وضع جدید) سوالاتی مانند پرسشنامه ارائه شده در انتهای پیوست برای یک جامعه نمونه‌ای از مردم روستا مطرح می‌شود و پاسخ‌ها مورد تحلیل قرار می‌گیرد.

### پ.۳-۴ - روش تخصیص بودجه (ترجیحات ابراز شده)

در این روش از مخاطب خواسته می‌شود که با دادن امتیاز به هر یک از کالاهای عمومی که توسط شهرداری‌ها و یا موسسات دیگر ارائه می‌شود (از جمله فضای سبز شهری که مصرف کننده عمده آب شهری می‌باشد)، نحوه تخصیص بودجه شهرداری به هر یک از خدمات ارائه شده را مشخص نماید. لازم به ذکر است که امتیاز داده شده به هر کالای عمومی نشان دهنده درجه اهمیت و ارزشی است که پاسخگو برای آن کالا قائل می‌باشد. از این روش می‌توان برای تخمین فایده آن قسمت از آب شهری که در آبیاری فضای سبز شهری مصرف می‌شود استفاده نمود. در انتهای پیوست نمونه پرسشنامه جهت این منظور نشان داده شده است.

### پ.۳-۵ - روش هزینه‌های سفر (روش ترجیحات آشکار شده)

هر یک از روش‌های سه گانه مذکور برای تعیین ارزش کالاها و خدمات غیربازاری خاص مناسب‌تر از روش‌های بدیل (alternatives) می‌باشد. به عنوان مثال، روش هزینه‌های سفر برای تعیین ارزش خدمات تفریحی ناشی از سرمایه‌گذاری در طرح‌های چند منظوره توسعه منابع آب (از قبیل تاسیسات ایجاد شده در اطراف یک سد مخزنی) برای استفاده مردم یک روش مناسبی می‌باشد. هرگاه آمار تعداد افراد استفاده کننده از فرصت‌های تفریحی ایجاد شده، مبدا این افراد، طول مدت اقامت و تعداد دفعات استفاده در سال معلوم باشد، بر مبنای هزینه‌هایی که این افراد برای رفت و آمد و اقامت متحمل می‌شوند می‌توان رابطه بین هزینه و تعداد بازدید و در نتیجه تمایل به پرداخت آن‌ها را برای استفاده از این خدمات تعیین نمود. این هزینه‌ها شامل هزینه استهلاک و سوخت وسایط نقلیه مورد استفاده مبلغ ورودیه و همچنین درآمد یا هزینه فرصت از دست رفته آنان در مدت اقامت می‌باشد.

**روش کار.** ابتدا جمعیت مورد نظر (جامعه آماری) را به نواحی همگن تقسیم و سپس داده‌های مذکور را از طریق پرسشنامه از نمونه‌ای از جامعه جمع آوری می‌کنیم. از این داده‌ها برای محاسبه نرخ بازدید در هر ناحیه استفاده می‌شود.

نرخ بازدید از رابطه 
$$v = \frac{N}{P}$$
 به دست می‌آید. در این رابطه،  $N$  = تعداد بازدید کننده در هر ناحیه در طول دوره بررسی

(مثلاً یکسال)،  $P$  = جمعیت آن ناحیه. تمایل به پرداخت بازدیدکنندگان با تخمین مازاد مصرف کننده به دست می‌آید.

برای آشنایی در اینجا به ذکر یک مثال مبادرت می‌شود.

مثال. فرض کنید رابطه بین هزینه سفر و تعداد بازدید کنندگان بر اساس آمارگیری نمونه‌ای به صورت زیر باشد:

$$T_i = 2000 - 10 C_i$$

که در آن:  $T_i$  = تعداد بازدید کننده در سال به ازاء هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت در ناحیه  $i$

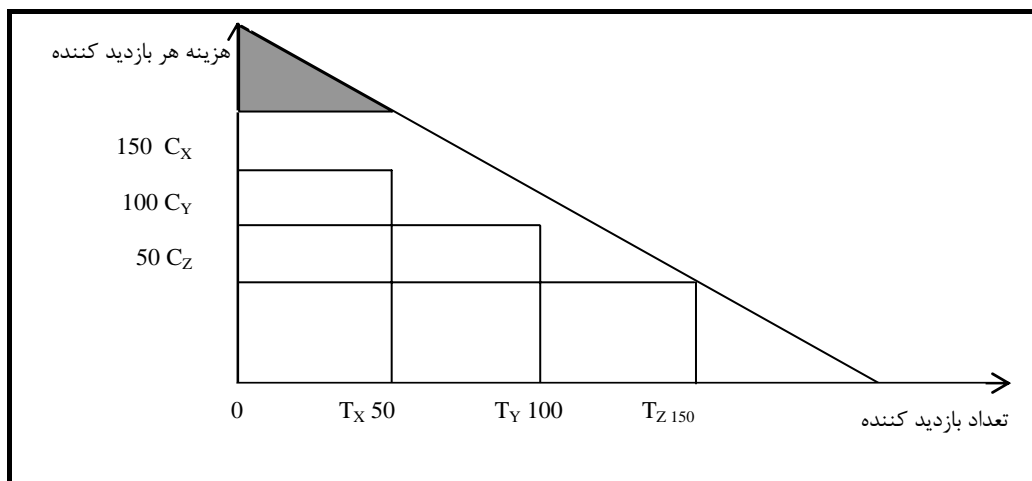
$C_i$  = هزینه سرانه هر بازدید کننده در ناحیه  $i$

در صورتی که سه ناحیه  $X$  و  $Y$  و  $Z$  در نظر گرفته شود و هزینه هر بازدید در هر یک از این نواحی به ترتیب ۱۵۰، ۱۰۰ و ۵۰ تومان و جمعیت نواحی مذکور به ترتیب ۱۰ و ۲۰ و ۵۰ هزار نفر باشد، ارزش تفریحی پروژه مورد نظر بر اساس الگوی فعلی بهره‌برداری به شرح زیر تعیین می‌شود.

جدول پ.۳-۱- محاسبه مازاد مصرف کننده

ناحیه	تعداد بازدید کننده به ازاء هر ۱۰۰۰ نفر در سال	هزینه سرانه سفر	مازاد مصرف کننده	جمعیت ۱۰۰۰ نفر	تعداد بازدید کننده در سال	جمع مازاد مصرف کننده
Z	۱۵۰	۵۰	۷۵	۱۰	۱۵۰۰	۱۱۲۵۰۰
Y	۱۰۰	۱۰۰	۵۰	۲۰	۲۰۰۰	۱۰۰۰۰۰
X	۵۰	۱۵۰	۲۵	۵۰	۲۵۰۰	۶۲۵۰۰
						۲۷۵۰۰۰

تابع تقاضای بازدید کنندگان



پ.۳-۶- روش محاسبه مازاد مصرف کننده

مازاد مصرف کننده برای بازدید کنندگان ناحیه  $X$  برابر است با مساحت مثلث هاشور خورده. برای محاسبه این

مساحت به ترتیب زیر عمل می‌شود:

$$T_i = 2000 - 10 C_i$$

در تقاضای صفر هزینه هر بازدید می‌شود

$$2000 - 10 C_i = 0 \quad C_i = 200$$

بدین ترتیب ارتفاع مثلث در ناحیه X می‌شود:

$$200 - 150 = 50$$

مازاد هر مصرف کننده می‌شود:

$$100 \div 2 = 25$$

به همین منوال مازاد هر مصرف کننده در ناحیه Y برابر است با:

$$200 - 100 = 100$$

$$100 \div 2 = 50$$

و مازاد مصرف کننده در ناحیه Z برابر است با:

$$200 - 50 = 150$$

$$150 \div 2 = 75$$

پس از محاسبه مازاد مصرف کننده در هر ناحیه، جمع مازاد مصرف کننده طبق جدول صفحه قبل محاسبه می‌شود.

بدین ترتیب ارزش تفریحی پروژه مورد نظر معال ۲۷۵۰۰۰ تومان خواهد شد.

### پ.۳-۷ - روش مدل سازی مطلوبیت تصادفی

این روش برای تخمین ارزش تفریحی تاسیسات ایجاد شده در اطراف یک سد مخزنی (برای ماهیگیری و قایقرانی) روش مناسبی می‌باشد. برای این منظور از هر یک از افراد استفاده کننده خواسته می‌شود که هر دفعه که به قصد ماهیگیری می‌روند، انتخاب محل ماهیگیری، تعداد مورد انتظار و تعداد واقعی صید و هزینه سفر را در اختیار پرسشگر قرار دهند. اطلاعات جمع آوری شده را سپس با استفاده از روش آماری مدل سازی مطلوبیت تصادفی (Random utility modelling) مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهند. در واقع در این روش سعی می‌شود که رابطه مبادله بین هزینه سفر و میزان مورد انتظار صید توسط افرادی که به صید ماهی و یا قایقرانی علاقه دارند تعیین گردد. بدین ترتیب از طریق تهیه آمار از تعدادی از افرادی که به دفعات به فعالیت‌های صید و قایقرانی می‌پردازند می‌توان تمایل آنان را به پرداخت مبلغی علاوه بر هزینه‌های سفر در یک سفر صیادی و یا قایقرانی را به‌طور تقریب تعیین نمود.

### پ.۳-۸ - روش مدل سازی انتخاب<sup>۱</sup>

در روش مدل سازی انتخاب از پاسخگو خواسته می‌شود که از میان تعدادی پروژه پیشنهادی، پروژه برتر (مورد نظر) خود را انتخاب نمایند. با تغییر ویژگی‌های هر پروژه و ارتباط دادن انتخاب‌های پاسخگو با سطح (درجه) ویژگی‌های مربوطه، می‌توان به چگونگی ارزش گذاری ترکیبات متفاوت پروژه‌ها توسط مردم پی برد (استنباط کرد). به عبارت دیگر با این روش می‌توان دریافت که چگونه مردم میلند تغییرات یک ویژگی را با تغییرات در ویژگی دیگر پروژه مبادله نمایند. مثال زیر چگونگی استفاده از روش مدلسازی انتخاب را برای تعیین تمایل مردم نسبت به تعدادی پروژه پیشنهادی نشان می‌دهد.

مثال. تاسیسات پیشنهادی در اطراف دریاچه یک سد

انتخاب ۳	انتخاب ۲	انتخاب ۱	ویژگی
۴۰ درصد سه برابر فعلی ۱۰۰۰ تومان	۳۳ درصد دو برابر فعلی ۵۰۰ تومان	۱۶ درصد بدون تغییر ۵۰۰ تومان	میزان پوشش جنگلی افزایش تعداد کمپ‌های موجود مبلغ ورودیه هر نفر
			کدام یک از این پیشنهادات را ترجیح می‌دهید؟

پرسشنامه جهت تعیین تمایل مردم یک روستا برای بازپرداخت هزینه یک طرح آبرسانی پس از نشان دادن تصویری از خدمات مشابه ارائه شده در روستاهای دیگر سوالات زیر برای نمونه‌ای از مردم روستای مورد نظر مطرح می‌شود:

۳- آیا فکر می‌کنید خانواده شما مایل به پرداخت مبلغ یک هزار ریال در ماه برای استفاده از آب سالم می‌باشد؟

بلی  به سوال ۲ مراجعه شود.

خیر  به سوال ۳ مراجعه شود

نمی‌دانم  به سوال ۶ مراجعه شود.

۴- در حال حاضر معلوم نیست که سازمان آب منطقه‌ای چه مبلغ برای هر خانوار در نظر می‌گیرد. هرگاه سازمان تصمیم بگیرد که از هر خانوار مبلغ دو هزار ریال در ماه دریافت کند، آیا خانواده شما آن را پرداخت خواهد کرد؟

بلی  به سوال ۶ مراجعه شود.

خیر  به سوال ۴ مراجعه شود

نمی‌دانم  به سوال ۶ مراجعه شود.

۵- ما نمی‌دانیم که سازمان آب چه نرخ را تعیین خواهد کرد. اگر تصمیم گرفته شود که از هر خانوار مبلغ پانصد ریال در ماه بابت استفاده از آب تامین شده دریافت کند، آیا خانواده شما آن را پرداخت خواهد کرد؟

بلی  به سوال ۵ مراجعه شود.

خیر  به سوال ۶ مراجعه شود

نمی‌دانم  به سوال ۶ مراجعه شود.

۶- آیا خانواده شما مایل به پرداخت یک هزار ریال در ماه می‌باشد؟

بلی  به سوال ۶ مراجعه شود.

خیر  به سوال ۶ مراجعه شود

نمی‌دانم  به سوال ۶ مراجعه شود.

۷- آیا خانواده شما مایل به پرداخت ۷۰۰ ریال در ماه می‌باشد؟

بلی  به سوال ۶ مراجعه شود.

خیر  به سوال ۶ مراجعه شود



نمی‌دانم □ به سوال ۶ مراجعه شود.

۸- برای یک لحظه فکر کنید حداکثر قیمتی که خانواده شما مایل به پرداخت می‌باشد چقدر است؟

مبلغ پیشنهادی

نمی‌دانم

### پرسشنامه ارزشیابی فواید ناملموس فضای سبز شهری

شهروند محترم:

با سلام، در ذیل یک لیست از فعالیت‌های عمده شهرداری ارائه گردیده است. به نظر شما بهتر است چند درصد از بودجه شهرداری صرف هر یک از فعالیت‌های زیر گردد؟ به منظور تسهیل در پاسخ شما ستون‌های اول تا چهارم به‌طور پیشنهادی ارائه گردیده‌اند. خواهشمند است چنانچه ترجیح جنابعالی/سرکار شبیه یکی از ستون‌ها می‌باشد ستون مربوطه را با علامت (✓) مشخص فرمایید. چنانچه هیچ‌کدام از ستون‌ها مطابق سلیقه شما نباشد لطفاً ستون آخر را مطابق ترجیح خود به نحوی تکمیل نمایید که اولاً امتیازات هر فعالیت نشان دهنده درجه اهمیتی که جنابعالی/سرکار برای هر فعالیت قائل هستید بوده و ثانیاً جمع امتیازات برای پنج فعالیت مورد نظر برابر با ۱۰۰ باشد.

نوع فعالیت

	۵	۴	۳	۲	۱	
۱- ایجاد خیابان، توسعه معابر، آسفالت پیاده رو		۳۰	۲۵	۱۵	۲۰	
۲- ایجاد فضای سبز و آب نما		۲۵	۲۰	۱۵	۳۰	
۳- جمع‌آوری زباله و نظافت شهر		۱۵	۲۵	۲۰	۳۰	
۴- توسعه کمی و کیفی حمل و نقل عمومی		۲۵	۲۰	۳۰	۱۰	
۵- احداث میدان‌ها و مراکز عمومی برای خرید ارزاق		۵	۱۰	۲۰	۱۰	
جمع امتیاز	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	
	درصد	درصد	درصد	درصد	درصد	



## منابع و مراجع

- ۱- آریان، طیبه. ۱۳۷۹. ارزیابی تجربیات و مثال‌های کاربردی در مطالعات و برنامه‌ریزی مالی طرح شرکت مهندسی مشاور مه‌هاب / قدس.
- ۲- آریان، طیبه. ۱۳۷۵. نرخ بهره- تنزیل: یکی از مهم‌ترین پارامترهای ملی محاسبات اقتصادی فصلنامه آب و توسعه، ویژه آب و اقتصاد.
- ۳- سلطانی، غلامرضا. ۱۳۸۲. اقتصاد مهندسی (چاپ پنجم). انتشارات دانشگاه شیراز.
- ۴- سلطانی، غلامرضا و کوپاهی، مجید. ۱۳۷۹. فرهنگ کشاورزی و منابع طبیعی. جلد هشتم اقتصاد کشاورزی گروه علوم کشاورزی. انتشارات دانشگاه تهران.
- ۵- ظفرنژاد، فاطمه. ۱۳۷۹. اصول برنامه‌ریزی و تحلیل مالی طرح‌های آب شرکت مهندسی مشاور مه‌هاب قدس
- ۶- عسکری، علی و قادری، جعفر. بهار ۱۳۸۱. مدل هدانیک تعیین قیمت مسکن در مناطق شهری ایران. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی. دانشگاه تربیت مدرس.
- ۷- میرمحمد صادقی، جواد. ۱۳۶۵. ارزیابی پروژه قبل و بعد از اجرا. نشریه پژوهشی شماره ۹. دانشگاه شیراز.
- ۸- نوری اسفندیاری، انوش. ۱۳۷۹. "مطالعات و برنامه‌ریزی مالی طرح" شرکت مهندسی مشاور مه‌هاب قدس.
- 9- Bergman and Boussard. 1969. Guide to the Economic Evaluation of Irrigation Project. DECD, Revised version. Paris.
- 10- Braden, J. B. and C. D. Kelstad (eds) 1991. Measuring the Demand for Environmental quality. Amsterdam: North Holland.
- 11- Brown, L. B. 1963 Farm Budgets: From Income Analysis to Agricultural Project Analysis. The Johns Hopkins university press.
- 12- Dale Wittington, John Briscoe, Ximming Mu and William Barron. 1990. Estimating willingness to pay for water services in Developing countries: A case study of the use of contingent valuation surveys in southern Haiti. Economic Development and Cultural Change. 38: 293-311.
- 13- Eckstein, O. 1968. Water Resource Development: The Economics of project Evaluation, Fourth printing. Harvard university press cambridge.
- 14- Gittinger, J. P. 1972. Economic Analysis of Agricultural projects. The Johns Hopkins University press. London and Baltimore.
- 15- Hamley, N. and C. L. spash. 1993. Cost-Benefit Analysis and the Environment. Aldershot: Edward Elgar.
- 16- Hanley, N. etal. 2001. Choice Modelling approaches for Environmental valuation. Journal of Economic Surveys. 15(3): 435-462.
- 17- John F. Thomas and Geoffrey J. Syme. 1988. Estimating Residencial price elasticity of demand for water: A contingent valuation approach. Water Resources Research. 24: 1847-1857.
- 18- Newnan, D. G. 1980. Engineering Economic Analysis, Revised. Engineering press Inc. Sanjose California.
- 19- Squire, L. and H. G. vanderTak. 1975. Economic Analysis of projects. The Johns Hopkins university press, Baltimore and London.

- 20- United Nations Industrial Development organization. 1978. Guide to Practical Project Appraisal, Social Benefit-Cost Analysis in Developing Countries, U. N. Project Formulation and Evaluation series. No. 3, Newyork,
- 21- UNIDO. 1972. Guidelines for Project Evaluation. Project Formulation and Evaluation Series, No.2, United Nations, New york.