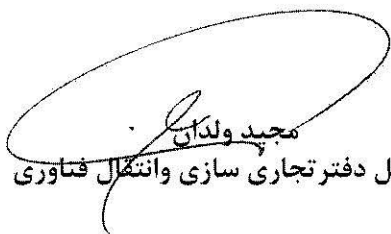


شماره: ۴۳۷۱۳/۲۲۴  
تاریخ: ۱۳۹۱/۰۷/۲۹  
پوست دارد



رئیس محترم موسسه تحقیقات / پژوهشکده / مرکز تحقیقات ملی  
رئیس محترم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی  
رئیس محترم مجتمع / مرکز آموزش  
موضوع: شیوه‌نامه ارزیابی اقتصادی فناوری  
سلام علیکم

احتراماً؛ به استحضار می‌رساند شیوه‌نامه ارزیابی اقتصادی فناوری در این دفتر تدوین شده و از طریق پورتال این دفتر به آدرس: <http://fabavari.areo.ir> قابل دسترسی است. در ضمن کارشناس این دفتر جناب آقای مهندس قادری با شماره تماس ۲۲۴۱۴۳۳۹ آماده پاسخگویی به سؤالات احتمالی همکاران در این زمینه می‌باشند. پیشاپیش از بذل عنایت جنابعالی و همکاران محترم کمال تشکر را دارد.

  
مجید ولدان  
مدیر کل دفتر تجاری سازی و انتقال فناوری

## شیوه‌نامه ارزیابی اقتصادی فناوری

### مقدمه

عاملی که می‌تواند سرمایه‌گذار را قانع و تحریک به سرمایه‌گذاری در فناوری در مقابل فرصت‌های دیگر سرمایه‌گذاری نماید، یک پیش‌بینی دقیق از دورنمای فناوری در مقابل فرصت‌های دیگر پیش روی سرمایه‌گذار می‌باشد. از این رو یک فناوری پس از موفقیت‌های فنی، نیاز به قبول شدن در آزمون‌های اقتصادی نیز دارد. لازمه اینکار ارزیابی فناوری مورد نظر همانند یک پروژه یا یک طرح سرمایه‌گذاری می‌باشد هدف ارزیابی فناوری، مورد ملاحظه قرار دادن فناوری با تمام فرصت‌ها، امکانات و تمامی نتایج علمی حاصل از بکارگیری آن در سازمان و محیطی است که در آن فعالیت می‌کند.

اجرا و پیاده‌سازی یک پروژه سرمایه‌گذاری (ناشی از یک فناوری) از مرحله ایده اولیه تا زمان بهره‌برداری شامل فازهای پیش سرمایه‌گذاری، سرمایه‌گذاری و بهره‌برداری می‌باشد.

فاز پیش از سرمایه‌گذاری شامل مجموعه فعالیت‌هایی نظیر شناسایی فرصت‌های سرمایه‌گذاری (مطالعات فرصت<sup>۱</sup>)، تحلیل و آنالیز گزینه‌های پروژه، انتخاب اولیه پروژه، ارائه تصویر روشن از پروژه (مطالعات امکان‌سنجی<sup>۲</sup>)، ارزیابی پروژه و تصمیمات سرمایه‌گذاری (گزارش ارزیابی مالی<sup>۳</sup>، اقتصادی<sup>۴</sup> و فنی طرح مطالعات جامع و کامل بازار، محاسبه شاخص‌های مالی و اقتصادی طرح و طرح‌ریزی روش اجرایی انجام کار بوده و نتیجه به صورت روش اجرایی و عملی انجام کار (ساختار شبکه طرح) ارائه می‌گردد.

در فاز سرمایه‌گذاری (فاز اجرا)، نسبت به پیاده‌سازی و اجرای برنامه عملیاتی احداث و راه‌اندازی طرح سرمایه‌گذاری اقدام می‌گردد.

در فاز بهره‌برداری (فاز اختتامیه)، سرمایه‌گذاری به مرحله بهره‌برداری رسیده و تولید محصول طرح به صورت تجاری صورت می‌پذیرد. در این نوشتار سعی شده تا با زبانی ساده، مراحل نحوه انجام ارزیابی اقتصادی فناوری بیان شده و امکان اخذ تصمیم برای پیشبرد سایر مراحل را فراهم نماید.

ضرورت‌های مطالعات پیش از سرمایه‌گذاری

مهمترین منافع مطالعات پیش از سرمایه‌گذاری شامل موارد زیر می‌باشد.

- ✓ تخصیص بهینه منابع محدود سرمایه‌گذاری
- ✓ کاهش دامنه ریسک سرمایه‌گذاری
- ✓ برنامه‌ریزی مالی جهت تامین مالی طرح
- ✓ فراهم نمودن زمینه‌های کنترل و نظارت بر طرح
- ✓ فراهم آوردن زمینه‌های موفقیت طرح
- ✓ دستیابی به هدف طرح

فرایند ارزیابی طرح (مطالعات پیش از سرمایه‌گذاری)

---

<sup>۱</sup>- OPPORTUNITY STUDY

<sup>۲</sup>- FEASIBILITY STUDY

<sup>۳</sup>- FINANCIAL APPRAISAL

<sup>۴</sup>- ECONOMIC APPRAISAL

## مطالعات فرصت

هدف از چنین مطالعه‌ای تعیین سریع و ارزان حقایق برجسته و بارز یک قابلیت سرمایه‌گذاری می‌باشد. این مطالعات زمانی که به صورت عمومی و در کل فضای اقتصادی صورت می‌گیرد شامل مطالعه فرصت‌های سرمایه‌گذاری در پروژه‌های صنایع مختلف، بازارهای مختلف و ..... می‌باشد. مطالعات فرصت به طور کلی بررسی می‌کند که آیا امکان سرمایه‌گذاری در یک پروژه مشخص وجود دارد و یا خیر؟

## مطالعات امکان‌سنجی

مطالعه امکان‌سنجی می‌بایست به‌عنوان یک مرحله میانی بین مطالعه فرصت پروژه و مطالعات دقیق و جزئی امکان‌سنجی در نظر گرفته می‌شود. تفاوتی که وجود دارد در، درجه و میزان جزئی‌بودن اطلاعات حاصله و شدت بررسی آلترناتیوهای (گزینه‌ها) پروژه می‌باشد

چنین مطالعه‌ای معین می‌کند که:

- ✓ آیا همه گزینه‌های مختلف پروژه مورد بررسی قرار گرفته‌اند؟
- ✓ آیا مفهوم پروژه، مطالعات امکان‌سنجی را توجیه می‌کند؟
- ✓ آیا همه جنبه‌های پروژه برای امکان‌سنجی بحرانی هستند و آیا تحقیق عمیق‌تر از طریق مطالعات کارکردی یا پشتیبانی مانند بررسی بازار ضروری می‌باشد؟
- ✓ برپایه اطلاعات در دسترس و موجود، آیا ایده پروژه می‌بایست غیراجرایی و غیرعملی انگاشته شود و یا برای سرمایه‌گذار یا گروهی از سرمایه‌گذاران مشخص، به قدر کافی جذاب می‌باشد؟
- ✓ آیا شرایط زیست محیطی در مکان طرح ریزی شده و تأثیر بالقوه فرایندهای تولیدی پیش‌بینی‌شده، با استانداردهای ملی هم‌جهت است؟

## ارزیابی مالی و اقتصادی فناوری و محاسبه و تحلیل شاخص‌های مورد نیاز

ارزیابی بهتر است بر روش‌های تنزیل و تحلیل حساسیت مبتنی باشد. و آثار مستقیم و غیر مستقیم طرح بر اقتصاد منطقه ای و ملی مورد ارزیابی قرار گیرد.

در ارزیابی مالی پروژه باید معیار سودآوری پروژه با استفاده از معیارهای ارزش فعلی خالص<sup>۵</sup> شاخص سودآوری، نرخ بازده داخلی<sup>۶</sup>، دوره بازگشت سرمایه<sup>۷</sup> ساده و متحرک<sup>۸</sup>، تحلیل نقطه سر به سر<sup>۹</sup> و تحلیل حساسیت<sup>۱۰</sup> استفاده کرد.

یکی از محورهای مهم مطالعات امکان‌سنجی پروژه، ارزیابی اقتصادی آن است. هر پروژه صرف‌نظر از نوع و اندازه بایستی صرفه اقتصادی داشته باشد.

نحوه مواجهه در ارزیابی اقتصادی پروژه‌های بخش خصوصی و دولتی قدری با یکدیگر متفاوت است. در پروژه‌های بخش خصوصی بیشینه‌سازی منافع از موضع سرمایه‌گذار ارزیابی می‌گردد و ممکن است منافع یا مضار اجتماعی یک سرمایه‌گذاری کمتر مورد توجه قرار گیرد در صورتی که در پروژه‌های دولتی از آن جهت که منظور

---

5 - Net Present Value

6 - Internal Rate of Return

7 - Payback Period

8 - Dynamic Payback Period

9 - Wreck Point Analysis

10 - Sensitivity Analysis

از سرمایه گذاری، رفاه حال عامه مردم است منافع و مضار عمومی یک سرمایه گذاری مورد توجه قرار می گیرد و لذا از طریق مقایسه مجموعه منافع و مضار تحلیل و ارزیابی اقتصادی آن صورت می پذیرد.

### مفاهیم اساسی ارزیابی اقتصادی

مراحل ارزیابی اقتصادی یک سرمایه گذاری جهت تصمیم گیری بشرح زیر است:

۱ شناسایی تعداد پروژه در راستای اهداف مالک جهت سرمایه گذاری (و یا ایجاد آلترناتیو).

۲- تعیین افق برنامه ریزی برای تحلیل اقتصادی.

۳ مشخص نمودن نیمرخ جریان نقدینگی برای هر پروژه.

۴ تعیین حداقل نرخ بازده جذاب سرمایه گذار (نرخ تنزیل).

۵ تعیین ملاک و معیار سنجش سرمایه گذاری جهت قبول یا رد آلترناتیوها.

۶ تحلیل حساسیت نتایج نسبت به تغییرات احتمالی در پیش فرضهای غیر مطمئن.

۷ قبول یا رد آلترناتیوها و اولویت بندی آنها.

منظور از تنوع آلترناتیوها، انواع روشهایی است که هر کدام با جریان مالی مخصوص به خود موجب تأمین نیاز مربوطه می شود و لذا تحلیل اقتصادی، انتخاب کم هزینه این روش را مورد توجه قرار می دهد.

منظور از افق برنامه ریزی مدت زمانی است که مدیریت سرمایه گذاری با توجه به کلیه نامعلومات و عدم اطمینانها نسبت به آینده، برای دوره های سرمایه گذاری تعیین می نماید.

هزینه فرصت بیانگر بازدهی است که می توانست از بهترین فرصت سرمایه گذاری جایگزین که از دست رفته است بدست آید. فرصتهای از دست رفته ممکن است شامل هر گونه سرمایه گذاری مالی یا برنامه مقبول اجتماعی باشد و محدود به پروژه های سرمایه گذاری نمی شود.

اگر جریان نقدینگی در طول افق برنامه ریزی بر مبنای ریال جاری باشد "حداقل نرخ بازده جذاب" نیز بایستی متناسب با نرخ سود جاری (سود واقعی به اضافه تورم یا کاهش ارزش پول) باشد و اگر جریان نقدینگی بر مبنای ریال ثابت (عدم تغییر قدرت خرید پول) باشد، نرخ بازده جذاب نیز بایستی متناسب با نرخ بهره واقعی (یعنی نرخ سود بازار منهای نرخ تورم) در مدت سرمایه گذاری باشد.

از آنجا که حداقل نرخ بازده جذاب برای یک موسسه در دراز مدت ثابت نیست و تابعی از شرایط زمانی است، سرمایه گذاریهای بلند مدت هزینه فرصت سرمایه بیشتری را موجب می شوند و لذا محاسبه یک نرخ ثابت در طول افق برنامه ریزی دراز مدت مغایر واقعیت است لیکن عملاً در تحلیلهای اقتصادی نرخ متوسط بیشتری را برای سرمایه گذاریهای دراز مدت پیش بینی نموده و تحلیل اقتصادی صورت می گیرد. البته آنالیز حساسیت نتایج ارزیابی برای تغییرات در حداقل نرخ بازده جذاب می تواند در تصمیم گیری موثر باشد.

### معیارهای سنجش سود سرمایه گذاری و ارزیابی اقتصادی

چندین معیار برای سنجش سود وجود دارد. بعضی از این معیارها اندازه سود را در یک مقطع زمانی نشان می دهد و بعضی دیگر نرخ بازده سرمایه گذاری را در هر دوره زمانی که سرمایه در جریان کاربری است نشان می دهد.

یکی از معیارها نیز که بعنوان معیار کمکی مورد استفاده قرار می گیرد سرعت بازگشت سرمایه یا دوره استرداد را محاسبه می نماید.

بعضی از این معیارها عبارتند از:

۱ ارزش خالص فعلی

۲ نسبت سود - هزینه

۳ نرخ بازده

۴ دوره بازگشت سرمایه

ارزش خالص فعلی (NPV)

ارزش خالص فعلی پروژه به معنای ارزش بدست آمده ناشی از تنزیل جداگانه خالص درآمد برای هر سال، در تمام طول عمر پروژه با نرخ ثابت و از پیش تعیین شده تنزیل می باشد. این تفاوت از زمانی که اجرای پروژه باید شروع شود تنزیل می شود. خالص ارزش حال پروژه از فرمول زیر محاسبه می شود.

$$NPV = \sum_{j=1}^n \frac{TR_j - TC_j}{(1+i)^j}$$

ارزش حال مجموع سودهای حاصل در طول عمر پروژه

که در این فرمول TR نشان دهنده درآمد، TC نشان دهنده هزینه،  $i$  نرخ تنزیل،  $n$  عمر پروژه و  $j$  نشان دهنده سال عمر پروژه می باشد.

نرخ تنزیل باید با نرخ واقعی بهره وامهای بلندمدت در بازار سرمایه برابر باشد. اما به دلیل اینکه بازار سرمایه متشکلی در کشور وجود ندارد نرخ تنزیل را می توان نرخ بهره رایج در بازار غیررسمی، نرخ بهره بانکهای خصوصی در وامهای بلند مدت، نرخ بهره بانکی رسمی و یا هزینه فرصت سرمایه (حداقل نرخ بازدهی که سرمایه گذار کمتر از آن نرخ را برای سرمایه گذاری مقرون به صرفه نداند).

اگر محدودیت بودجه وجود نداشته باشد تمام پروژه های مستقل که ارزش خالص فعلی آنها بزرگتر یا مساوی صفر باشد قابل قبولند یعنی سودمندی حاصل از این پروژه ها بیشتر یا مساوی حداقل نرخ بازده جذاب سرمایه گذاری می باشد.

در صورتی که خالص ارزش فعلی مثبت باشد قابلیت سوددهی سرمایه گذاری در این پروژه بیشتر از نرخ تنزیل خواهد بود. اگر NPV برابر صفر باشد یعنی قابلیت سوددهی برابر نرخ تنزیل است و اگر NPV منفی باشد یعنی قابلیت سود دهی کمتر از نرخ تنزیل است. در این روش زمان انجام هزینه ها و دریافت درآمدها (زمان نقدینگی) در ارزیابی پروژه مورد استفاده قرار می گیرد.

نسبت منافع - هزینه

نسبت منافع به هزینه  $B/C$  که آنرا به صورت نسبت منافع تنزیل شده به هزینه های تنزیل شده (منظور هزینه و درآمد به ارزش حال درآمد با نرخ تنزیل مشخص) در یک مقطع زمانی معین تعریف می کنند شاخص نسبت سود دهی در یک پروژه است. از آنجا که بعضی از صرفه جویی ها را می توان به هزینه منفی تعبیر نمود ممکن است از مخرج کسر کم شود و یا بعنوان منافع به صورت کسر اضافه شود. همچنین در ضررهای حاصل از یک سرمایه گذاری که معمولاً از منافع سرمایه گذاری (صورت کسر) کم می شود. در هر صورت ملاک قبول یک پروژه مستقل بر اساس نسبت سود - هزینه وقتی است که این نسبت بزرگتر یا مساوی یک باشد.

نرخ بازده (IRR)

نرخ بازده داخلی که از آن تحت عنوان کارایی نهایی سرمایه نیز یاد می‌گردد، عبارتست از نرخ تنزیلی که بازاء آن، خالص ارزش حال طرح برابر با صفر خواهد بود. بعبارت دیگر نرخ بازده داخلی نشان دهنده نرخ بهره‌ای می‌باشد که اگر سرمایه‌گذاری در آن نرخ بهره صورت پذیرد حاصل طرح، سود اقتصادی صفر برای سرمایه‌گذار خواهد بود. در واقع نرخ بازده داخلی نرخ‌ی است که ارزش فعلی خالص (NPV) را صفر می‌کند و برای محاسبه آن باید NPV را برابر صفر قرار داد و مجهول در این معادله نرخ تنزیل می‌باشد.

نرخ بازده داخلی IRR را نرخ‌ی تعریف می‌کنند که ارزش خالص فعلی یک جریان نقدینگی را در افق برنامه ریزی برابر با صفر می‌کند. اگر پروژه‌ای از تنها یک پرداخت نقدی در آغاز تشکیل شده و پس از این پرداخت، جریان‌ی از سودهای خالص را بوجود آورد ارزش IRR حاصل از این جریان نقدینگی معرف بازده بر هزینه در هر دوره نسبت به وجوه سرمایه‌گذاری باقیمانده، در پروژه است. این مقدار معمولاً با نرخ تنزیل مقایسه شده و در صورتی که بزرگتر یا مساوی آن باشد سرمایه‌گذاری موجه، در غیر اینصورت ناموجه می‌شود.

### **دوره بازگشت سرمایه PBP**

دوره بازگشت سرمایه نشان دهنده مدت زمانی است که طول می‌کشد تا سرمایه‌گذاری اولیه مورد بازیافت قرار گیرد.

یک پروژه در صورتی قابل قبول خواهد بود که دوره بازگشت سرمایه در آن کمتر از دوره زمانی قابل قبول سرمایه‌گذار یا حداکثر برابر آن باشد.

بر اساس معیار فوق طرحی در اولویت اجرا قرار دارد که دوره بازگشت سرمایه کوچکتری داشته باشد. مزایای معیار دوره بازگشت سرمایه :

۱. از لحاظ مفهومی و محاسباتی ساده بوده و برای بدست آوردن آن احتیاج به محاسبات گسترده‌ای وجود ندارد.

۲. از آنجائیکه بر عایدات در سالهای اول تاکید دارد می‌تواند بعنوان یک معیار ریسک‌گریز تلقی گردد. از مزایای این معیار ساده بودن مفهوم و محاسبه آن و نیز ریسک‌گریز بودن این معیار با توجه به تکیه آن بر درآمدهای سال‌های اولیه بهره‌برداری از طرح است از مهمترین معایب این معیار به عنوان شاخصی برای ارزیابی طرح‌های اقتصادی غیر اقتصادی بودن شاخص به دلیل عدم توجه به ارزش زمانی پول می‌باشد. روشهای قبلی سودآوری پروژه را بیان می‌کنند در صورتی که در این روش سرعت بازگشت سرمایه بیان می‌شود. لذا این روش بعنوان یک روش کمی و نه یک روش مستقل در ارزیابی اقتصادی پروژه‌ها بکار می‌رود.

### **عدم قطعیت و مخاطره**

ارزیابی اقتصادی پروژه متکی به پیش‌فرضهایی است که غالباً با قطعیت روبرو نیستند و لذا تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان صورت می‌پذیرد. نکته بسیار مهم در تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان ملاحظه و شناسایی درجه حساسیت نتایج ارزیابی اقتصادی نسبت به تغییرات در یک یا چند پارامتر پیش‌فرض محاسباتی است. در مواردی که در شرایط نامعلوم با یک سرمایه‌گذاری سروکار داریم، سه متغیر ویژه را بررسی می‌کنیم. این سه متغیر عبارتند از درآمد فروش، هزینه‌های تولید یا بهره‌برداری و هزینه‌های سرمایه‌گذاری.

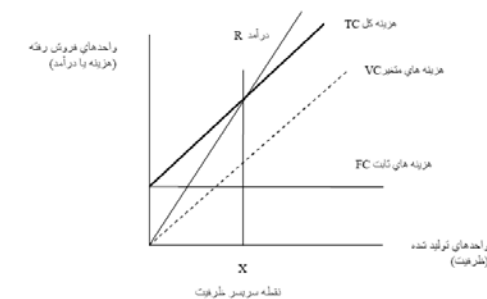
دلایل عمده نامعلوم بودن وضعیت درآینده عبارتند از: تورم، تغییرات تکنولوژی، برآورد کاذب ظرفیت عملیاتی و طولانی شدن دوره اجرای پروژه. به موارد فوق بایستی محدودیت دقت در برآوردهای درآمد و هزینه را که به

محدودیت اطلاعات مطالعه کننده و تجربه وی در کارهای مشابه بستگی دارد اضافه نمود. حوادث غیر مترقبه و تغییر و تحولات سیاسی و اجتماعی و در نتیجه اقتصادی نیز از جمله شرایط نامعلوم در سرمایه گذاری است. افق برنامه ریزی درازمدت شرایط عدم اطمینان دربرآوردها را تقویت می نماید و به همین دلیل ریسک سرمایه گذاری را افزایش می دهد.

از جمله روش هایی که در تحلیل شرایط عدم اطمینان مورد توجه قرار می گیرند تحلیل نقطه سربسر و تحلیل حساسیت می باشد

### الف) روش تحلیل نقطه سربسر

در روش نقطه سربسر ارزش کنونی درآمدها و هزینه ها برای سطحی از ظرفیت تولید برابر می شوند. افزون بر آن سطح سودآوری شروع می شود و کمتر از آن ضرر سرمایه گذاری می باشد. لذا می توان حساسیت سودآوری پروژه را برای سطوح مختلف ظرفیت تولید مورد سنجش قرار داد.



$$TC = R$$

$$v \cdot x + FC = p \cdot x$$

$$x = \frac{FC}{p - v}$$

در نتیجه معادلات بالا نقطه سربسر ظرفیت (X) از رابطه بین هزینه های ثابت (FC) و تفاوت قیمت فروش واحد (p) و هزینه های متغیر واحد (v) محاسبه می شود. بنابراین چند نتیجه عملی از تحلیل نقطه سربسر بدست می آید:

- یک نقطه سربسر بالا نامتناسب است زیرا شرکت را در مقابل تغییرات سطح تولید (فروش) آسیب پذیر می سازد.
- هر قدر هزینه های ثابت بالاتر باشد نقطه سربسر نیز بالاتر خواهد بود.
- هر قدر تفاوت بین قیمت فروش واحد و هزینه های عملیاتی متغیر بیشتر باشد نقطه سربسر پائین تر خواهد بود. در حقیقت این تفاوت بین قیمت فروش واحد و هزینه های عملیاتی واحد است که هزینه های ثابت را جذب می نماید. لذا استفاده از تحلیل نقطه سربسر می تواند برای تعیین اثر تغییرات در قیمت های واحد و هزینه های تولید اعم از متغیر و ثابت مفید باشد.

### ب) روش تحلیل حساسیت

در روش تحلیل حساسیت نتایج ارزیابی اقتصادی سرمایه گذاری در مقابل تغییرات یکی از پارامترهای از پیش فرض شده سنجیده می شود. مطلوب محاسباتی، تعیین محدوده تغییرات در یک پارامتر از پیش فرضها است که کماکان ارزیابی اقتصادی سرمایه گذاری را موجه نگه می دارد. در نتیجه این تحلیل اگر حساسیت ارزیابی اقتصادی نسبت به یک پارامتر زیاد باشد و احتمال نوسان و تغییر آن پارامتر نیز زیاد پیش بینی شود سرمایه گذاری از حاشیه اطمینان کمی برخوردار بوده و ممکن است غیر موجه ارزیابی شود. شکل زیر مدلی از درجه حساسیت ارزش خالص کنونی را نسبت به تغییرات پارامترهای مفروض در یک جریان نقدینگی نمایش می دهد. ملاحظه می شود بیشترین حساسیتها نسبت به تغییرات پیش بینی درآمد خالص سالانه و نرخ بازگشت سرمایه (سود سرمایه گذاری) است.

جهت انجام ارزیابی اقتصادی می توان از نرم افزارهای رایانه ای مانند نسخه های مختلف Microsoft Office Excel استفاده نمود برای انجام یک ارزیابی دقیق اقتصادی با تحلیلهای مربوطه نظیر تحلیل حساسیت می بایست که از نرم افزارهای رایانه ای حرفه ای که بدین منظور تولید شده اند استفاده نمود. یکی از این برنامه

ها، نرم افزار COMFAR<sup>11</sup> (مدل کامپیوتری برای تجزیه و تحلیل امکان سنجی و گزارش گیری) می باشد.

نکته مهمی که در بحث ارزیابی مالی و اقتصادی طرح وجود دارد استفاده از یک روش استاندارد در تعریف متغیرهای موجود و نیز روش محاسبات شاخص ها می باشد به طوری که نگرشهای متفاوت به یک موضوع خاص؛ باعث می شود که نتایج یکسان حاصل نشود، به این منظور برای بدست آوردن شاخص های اقتصادی مختلف ارزیابی طرح

از نرم افزار تخصصی و استاندارد این موضوع که توسط سازمان توسعه صنعتی ملل متحد<sup>12</sup> (UNIDO) تهیه شده است، استفاده می شود دارای مزایایی از قبیل انجام محاسبات براساس استانداردهای بین المللی، ساده بودن روشهای کار و هدایت کاربر، سرعت و دقت بالا در پردازش داده های ورودی است.

گامهای اساسی ارزیابی اقتصادی پروژه را می توان به شرح زیر بیان نمود.

### گام اول

در گام اول می بایست که عنوان طرح و افق زمانی آن را مشخص کنیم. بعنوان مثال در طرح احداث یک کارخانه تولیدی یک سال بعنوان فاز ساخت و سرمایه گذاری اولیه در نظر گرفته می شود و در این یکسال تمامی عملیات مربوط به مطالعات اولیه، تسطیح و آماده سازی زمین، محوطه سازی، ساختمان سازی، نصب تجهیزات و تاسیسات، آموزش پرسنل، اخذ مجوزها و غیره در این فاز دیده می شود و بطور جداگانه تمامی هزینه ها با استعلام از مراکز فروش معتبر با ذکر جزئیات برآورد می گردند که بطور مثال این موارد در جدول زیر به اختصار آورده شده اند:

<sup>11</sup> - THE COMPUTER MODEL FOR FEASIBILITY ANALYSIS AND REPORTING

<sup>12</sup> - UNITED NATION INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION



جدول هزینه ها (سرمایه گذاری) ثابت		
ردیف	شرح	میزان هزینه
۱	زمین	
۲	محوطه سازی	
۳	ساختمانهای طرح	
۴	تاسیسات و دستگاههای تاسیساتی	
۵	سرقفلی	
۶	وسایط نقلیه	
۸	ماشین آلات و تجهیزات	
۹	اثاثیه و لوازم اداری	
۱۰	ابزار و تجهیزات کارگاهی	
۱۱	رهن ساختمان	
۱۲	هزینه های قبل از بهره برداری	
۱۳	بیمه دارایی های ثابت	
	جمع کل	
	متفرقه و پیش بینی نشده (بین ۲ تا ۴ درصد کل سرمایه گذاری ثابت)	
	جمع کل سرمایه گذاری ثابت	

## گام دوم:

در گام دوم اقدام به برآورد تمامی هزینههای متغیر و ثابت برای تولید محصول می‌کنیم. این هزینه‌ها شامل: هزینه های پرسنلی، مواد اولیه، انرژی، تعمیر و نگهداری، هزینه تسهیلات مالی، استهلاک و غیره می‌شود و بطور مثال در جدول زیر آورده شده‌اند:

جدول هزینه های جاری سالیانه		
ردیف	شرح هزینه	مبلغ هزینه
۱	هزینه مواد اولیه	
۲	هزینه حقوق و دستمزد	
۳	هزینه تعمیر و نگهداری	
۴	هزینه استهلاکات	
۵	هزینه سوخت و انرژی	

۶	هزینه تسهیلات مالی	
۷	هزینه اداری و فروش (۱٪ فروش)	
۸	اجاره بها	
۹	استهلاک قبل از بهره برداری	
	جمع کل	
	پیش بینی نشده	
	جمع کل	

#### گام سوم:

در گام بعدی اقدام به تعیین نرخ بهره مناسب برای تنزیل سرمایه می کنیم که این نرخ می تواند نرخ سود بانکی رایج، نرخ تورم کشور و یا نرخ بهره رایج بازار سرمایه باشد.

#### گام چهارم:

در این گام اقدام به تعیین میزان فروش محصول و همچنین ارزش محصول بر اساس قیمت تمام شده بعلاوه درصد مشخصی سود (با توجه به کشش بازار) می کنیم.

#### گام پنجم:

در گام پنجم می بایست که سرمایه ثابت و سرمایه در گردش طرح برآورد گردد. سرمایه ثابت در گام اول طرح برآورد شده است و برای برآورد سرمایه در گردش می بایست که میزان نقدینگی برای تامین چندین روز/ ماه هزینه هایی نظیر مواد اولیه، حقوق و دستمزد، انرژی و غیره برآورد گردد.

#### گام ششم:

در گام ششم فرآیند تبیین مالی طرح توسط سرمایه گذار / سرمایه گذاران انجام می شود. اصولاً در طرح هایی که نیاز به سرمایه گذاری زیادی دارند که خارج از توان مالی متقاضی انجام طرح است می بایست که از طرق دیگری تامین مالی طرح انجام شود که یکی از راههای تامین مالی گرفتن وام از بانک می باشد. در این گام می بایست که فرآیند اخذ وام و هزینه تامین مالی طرح برآورد گردد. بطور کلی بانکها تا ۸۰ درصد سرمایه گذاری ثابت طرح را در صورت داشتن توجیه اقتصادی قابل قبول برای بانک، تامین مالی می کنند. البته استثنائاتی نیز وجود دارد. همچنین بانکها در قالب وامهای کوتاه مدت، بخشی از سرمایه در گردش واحدهای تولیدی را نیز تامین می نمایند. بنابراین در این گام می بایست که سهم آورده متقاضی و سهم بانک و همچنین میزان بهره وامها و هزینه های تامین مالی آنها بر اساس روش و فرمولهای اخذ وام مشخص گردد. در این گام همچنین زمان تنفس وام، میزان نرخ مشارکت و نرخ بهره وام باید مشخص گردد.

جدول نحوه تامین منابع و سرمایه گذاری							
جمع کل			سهم بانک		سهم متقاضی		شرح
درصد از کل		مقدار	درصد	مقدار	درصد	مقدار	
							سرمایه گذاری ثابت
							سرمایه در گردش
							جمع

#### گام هفتم:

در این می بایست که جدول پیش بینی سود و زیان طرح برآورد گردد. در جدول سود و زیان از درآمد فروش سالیانه هزینه های تولید کسر می شود تا سود ناویژه بدست آید. همچنین از سود ناویژه اگر هزینه عملیاتی را کسر نماییم سود عملیاتی به دست می آید. از سود عملیاتی نیز اگر هزینه های غیر عملیاتی را کسر نماییم سود ویژه بدست می آید که در زیر ساختار جدول صورت حساب سود و زیان آورده شده است.

جدول پیش بینی سود و زیان					
سال آخر		سال سوم	سال دوم	سال اول	شرح
					میزان تولید
					فروش خالص
کسر می شود: هزینه های تولید					
					مواد اولیه
					حقوق و دستمزد آموزشی
					انرژی مصرفی
					نگهداری و تعمیرات
					پیش بینی نشده تولید
					استهلاکات
					جمع هزینه های تولید
					تعدیل موجودی
					قیمت تمام شده کالای فروش رفته
					سود ناویژه
کسر می شود: هزینه های عملیاتی					
					حقوق کارکنان اداری
					هزینه های اداری و فروش

					جمع هزینه های عملیاتی
					سود عملیاتی
کسر می شود: هزینه های غیر عملیاتی					
					استهلاک قبل از بهره برداری
					بیمه دارایی های ثابت
					سود تسهیلات بانکی
					جمع هزینه های غیر عملیاتی
					سود (زیان) ویژه قبل کسر مالیات
					مالیات
					سود ویژه

#### گام هشتم:

در گام هشتم پس تکمیل فرآیند در قالب گامهای فوق اقدام به برآورد شاخصهای مالی طرح می کنیم. این شاخصها شامل نقطه سربه سر، نرخ بازدهی سرمایه گذاری، نرخ بازده سرمایه گذاری صاحبان سهام، نرخ بازگشت سرمایه (در نرخ تنزیل صفر و نرخ تنزیل طرح)، دوره بازگشت سرمایه و دیگر نسبتهای مالی می کنیم. نحوه محاسبه در جدول ذیر ذکر شده و برای محاسبه سایر نسبتها و شاخصها نیز می توان از نرم افزار کامفار استفاده نمود.

ردیف	شرح موضوع	نحوه محاسبه	توضیحات
۱	نسبت منافع- هزینه (B/C)	تقسیم منافع تنزیل شده بر هزینه تنزیل شده	در صورتی که این نسبت بزرگتر از یک باشد سرمایه گذاری موجه می باشد.
۲	نقطه سربسر	تقسیم هزینه ثابت سالیانه بر تفاضل هزینه متغیر سالیانه از کل فروش	
۳	نرخ بازگشت سرمایه (IRR)	تقسیم سود ویژه بر کل میزان سرمایه گذاری (جمع سرمایه گذاری ثابت و در گردش)	در صورتی که IRR بزرگتر یا مساوی نرخ تنزیل باشد سرمایه گذاری موجه است
۴	دوره بازگشت سرمایه	تقسیم عدد یک بر نرخ بازگشت سرمایه	
۵	سود یا زیان ویژه	تفاضل هزینه جاری سالیانه از کل فروش سالیانه	