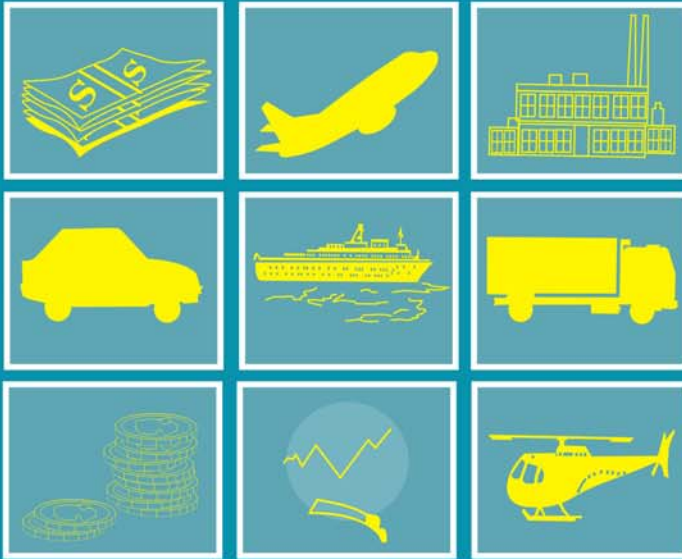


ارزیابی طرح های صنعتی

مطالعات فنی - اقتصادی - مالی

تألیف : داود مجیدیان



www.pnu-m-s.com



ارزیابی طرح‌های صنعتی

مطالعات فنی - اقتصادی - مالی

تألیف:

داود مجیدیان

انتشارات سازمان مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

www.pnu-m-s.com

نام کتاب	: ارزیابی طرح‌های صنعتی
تألیف	: داود مجیدیان
تایپ	: زهره محمدیان
صفحه‌آرایی	: حمیده غیاثوند
طرح جلد	: فرشته مهین‌راد
مسئول اجرایی	: مجید فاضل‌نیا

شابک : ISBN 964-6175-86-4 / ۹۶۴-۶۱۷۵-۸۶-۴

ناشر : سازمان مدیریت صنعتی، تهران، خیابان ولی‌عصر، ابتدای خیابان جام جم

مرکز پخش : پخش سینا، تهران، خیابان انقلاب، خیابان ۱۲ فروردین، خیابان شهید نظری، پلاک ۲۵۸

تلفن: ۶۶۴۰۱۷۸۳ و ۶۶۴۱۷۳۴۶

فهرست مطالب

۵	مقدمه سازمان
۶	مقدمه مؤلف
۸	مقدمه چاپ دوم
۹	پیشگفتار - ارزیابی طرح
۱۱	طرح چیست
۱۳	جنبه‌های ارزیابی طرح
۱۷	فصل اول - مطالعه بازار
۱۹	ضرورت مطالعه بازار
۲۴	برآورد پتانسیل بازار
۲۵	محدوده تحقیق
۳۴	عوامل مؤثر بر تقاضا
۳۶	مطالعه محصول
۳۹	تجزیه و تحلیل تقاضا
۴۴	جمع‌آوری اطلاعات
۴۷	روشهای برآورد تقاضا
۵۲	مدلهای پیش‌بینی
۷۳	فصل دوم - ظرفیت طرح
۷۵	عوامل مؤثر بر انتخاب ظرفیت طرح

۸۲	ظرفیت در مقیاس بالا از نقطه نظر ملی
۸۷	فصل سوم - مطالعه تکنولوژی طرح
۹۱	طبقه‌بندی انواع تکنولوژی
۹۴	تکنولوژی مناسب
۱۰۱	معیارهای مناسبیت تکنولوژی
۱۰۲	ارزیابی تکنولوژی
۱۰۵	فصل چهارم - محل اجرای طرح
۱۰۷	عوامل مؤثر بر انتخاب محل اجرای طرح
۱۱۳	مدلهای جایابی
۱۲۷	فصل پنجم - مهندسی طرح و مدیریت پروژه
۱۲۹	مراحل اساسی مهندسی طرح
۱۳۳	برنامه‌ریزی و کنترل پروژه
۱۴۹	فصل ششم - سرمایه‌گذاری و تأمین مالی طرح
۱۵۱	سرمایه‌گذاری طرح
۱۵۷	منابع مالی طرح
۱۶۱	حداقل شرایط برای جلب سرمایه
۱۶۵	فصل هفتم - معیارهای ارزشیابی طرح
۱۶۸	فوریت

دوره بازگشت.....	۱۶۸
نرخ بازده حسابداری.....	۱۷۱
نسبت پوشش دهندهٔ بدهی.....	۱۷۵
ارزش فعلی خالص.....	۱۷۷
نسبت هزینه - منفعت.....	۱۸۳
نرخ بازده داخلی.....	۱۸۶
هزینه سالانه سرمایه.....	۱۹۴
فصل هشتم - سودآوری و پیش‌بینی‌های مالی طرح.....	
برآورد هزینه طرح در دوران بهره‌برداری.....	۲۰۱
مدلهای مختلف محاسبه استهلاك.....	۲۰۴
تجزیه و تحلیل نقطه سر به سر.....	۲۱۳
پیش‌بینی‌های مالی.....	۲۱۸
نسبتهای مالی.....	۲۲۰
ضمیمه الف - ارزیابی طرحهای مبتنی بر اجاره دارایی‌ها.....	
اجاره‌های بلند مدت و طبقه‌بندی آنها.....	۲۲۹
انواع اجاره‌های بلند مدت.....	۲۳۲
مقایسه خرید با اجارهٔ عملیاتی داراییها.....	۲۳۴
ضمیمه ب - آشنایی با یک نرم‌افزار کاربردی.....	
نرم‌افزار کامفار III.....	۲۴۹

۲۶۱	ضمیمه ج - جریانهای نقدی تنزیل شده
۲۶۳	مفاهیم تصمیم‌گیری در حالت‌های مختلف
۲۶۵	کاربرد عوامل بهره
۲۶۶	فاکتورهای بهره مرکب
۲۷۲	جداول فاکتورهای بهره مرکب
۲۹۹	واژه‌نامه
۳۰۱	واژه‌نامه فارسی - انگلیسی
۳۱۳	واژه‌نامه انگلیسی - فارسی
۳۲۵	منابع و مآخذ
۳۲۷	منابع فارسی
۳۲۹	منابع انگلیسی

www.pnu-m-s.com

بسمه تعالی

مدتها بود که سازمان مدیریت صنعتی انتشار کتابی در زمینه بررسی طرح‌های صنعتی را در دستور کار خود داشت لیکن به لحاظ محدودیت منابع معتبر و مناسب و نیز تاکید و خواست سازمان مبنی بر کاربردی بودن کتاب، فرآیند تالیف و تدوین و انتشار کتاب مورد نظر زمانی طولانی را پیمود.

اکنون حاصل کار پیش روی علاقه‌مندان قرار دارد و سازمان بر این امید است که کتاب حاضر در راستای کمک به افراد یا کارشناسانی که به ضرورت و یا حسب شغل بررسی فنی، اقتصادی و مالی پروژه‌های صنعتی را عهده‌دار می‌گردند موثر واقع شود.

بی‌شک تشریح محتوای کتاب در این مقدمه کوتاه نه لازم است و نه مجال برای آن وجود دارد لیکن می‌توان از این فرصت بهره برده و از اهل فن درخواست نمائیم تا اگر هرگونه کاستی در محتوای این کتاب و یا سایر انتشارات سازمان مشاهده نمایند با راهنمایی‌های خود ما را در اصلاح مستمر مسیری که در پیش روی داریم مساعدت کنند. انشاءالله.

سازمان مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

مقدمه مؤلف

محدود بودن منابع، ایجاب می‌کند تا از منابع موجود به صورت بهینه استفاده شده و سرمایه‌ها در مناسب‌ترین راه بکار گرفته شوند. عدم استفاده صحیح از سرمایه، نه تنها سرمایه‌گذار را دچار فرصت‌های ازدست رفته می‌نماید، بلکه ممکن است او را با زیان‌های غیرقابل جبران مواجه سازد. به منظور جلوگیری از اینگونه زیانها و استفاده بهینه از سرمایه، لازم است هر طرح سرمایه‌گذاری قبل از اجرا، با کمک ضوابط و معیارهای منطقی مورد ارزیابی قرار گیرد.

اگر طرح‌های سرمایه‌گذاری، پیشاپیش با روش درست مورد مطالعه و سنجش قرار گیرند چه بسا از اجرای آنها خودداری شده و یا حداقل با پیش‌بینی‌های لازم از ناتمام رها شدن آنها جلوگیری گردد. استفاده از معیارها و تکنیک‌های مناسب برای ارزشیابی طرحها، سرمایه‌گذار را در تصمیم‌گیری صحیح برای بکار گرفتن سرمایه خود یاری می‌دهد و مانع هدر رفتن سرمایه وی و جامعه می‌گردد.

در این کتاب سعی شده است تا ارزیابی طرحها از جنبه‌های فنی، اقتصادی و مالی مورد بحث قرار گرفته و معیارها و روشهای مناسب برای ارزیابی معرفی شود.

در فصل اول کتاب، چگونگی مطالعه بازار مورد بحث قرار گرفته است. فصول دوم تا پنجم، مباحث مربوط به ظرفیت، تکنولوژی، محل اجرای طرح و مهندسی طرح را مطرح نموده و فصول ششم تا هشتم به مباحث سرمایه‌گذاری، معیارهای ارزشیابی و سودآوری طرح پرداخته است. در ضمیمه الف، ارزیابی طرحهای مبتنی بر اجاره دارائیهها بحث شده و در ضمیمه ب، مبحث جریانهای نقدی تنزیل شده و جداول فاکتورهای بهره مرکب آمده است. واژه‌نامه لغات و اصطلاحات انگلیسی و منابع و مأخذ مورد استفاده، در انتهای کتاب آورده شده است.

در این کتاب به منظور آشنایی خواننده با روشهای حل کامپیوتری، نرم‌افزار (Operation Management Information System) OMIS، در بعضی فصول بکار گرفته شده است. در این نرم‌افزار که یک نرم‌افزار آموزشی است، مدل‌هایی برای حل کامپیوتری مسائل مدیریت عملیات وجود دارد که از برخی از آن مدلها برای حل مسائل این کتاب استفاده

گردیده و منوهای ورودی و خروجی برنامه، در آن آورده شده است. قابل ذکر است که بسیاری از روشها و تکنیکهای معرفی شده در این کتاب می تواند برای ارزیابی کلیه طرحهای سرمایه گذاری، مورد استفاده واقع شود ولی از آنجائی که بیشتر مثالهای کتاب در مورد طرحهای صنعتی می باشد، لذا نام کتاب «ارزیابی طرحهای صنعتی» انتخاب گردیده است.

در پایان لازم می دانم که از همکاری آقای محمد حسین حکیمیان که در تهیه مطالب فصول اول و هفتم اینجانب را یاری نموده اند، قدرانی کنم.

داود مجیدیان

بایبز ۱۳۷۶

www.pnu-m-s.com

مقدمه چاپ دوم

پس از گذشت چند سال از انتشار چاپ اول کتاب «ارزیابی طرحهای صنعتی» و با توجه به تقاضای موجود، بر آن شدم تا چاپ دوم این کتاب را با انجام اصلاحاتی و اضافه نمودن یک ضمیمه در پایان کتاب، مجدداً منتشر نمایم. ضمیمه اضافه شده در این کتاب مربوط به معرفی یک نرم افزار کاربردی است که در ضمیمه «ب» آمده و موضوع قبلی ضمیمه «ب» که عبارت بود از «جریانهای نقدی تنزیل شده»، در ضمیمه «ج» آورده شده است.

امید است همچنان با ارائه نظرات و پیشنهادات خود، مؤلف را در تکمیل و بهبود موضوعات این کتاب راهنمایی نمایید.

داود مجیدیان

www.pnu-m-s.com

پیشگفتار

www.pnu-m-s.com

ارزیابی طرح

www.pnu-m-s.com

طرح چیست

طرح یا پروژه⁽¹⁾، ایده یا پیشنهادی است که به صورت مجموعی از کارها و عملیات مطرح می‌شود.

در بارهٔ پروژه تعریفی به شرح ذیل می‌توان عنوان نمود:

پروژه، متشکل از فعالیتهای منطقی و مرتبط به یکدیگر است که زیر نظر یک مدیریت و ارگان اجرایی مشخص، برای تأمین هدف یا هدفهایی مشخص، در چارچوب برنامه زمانی و بودجه از پیش تعیین شده‌ای اجرا می‌گردد.

به طور کلی، هدفهای اصلی پروژه‌ها، کیفیتها یا کمیتهایی هستند که اگر هم به طور مستقیم قابل سنجش و اندازه گیری نباشند، مقدار یا کیفیت و چگونگی آنها، هم قبل و هم بعد از اجرای پروژه، از طریق سنجش و اندازه گیری متغیرها، پدیده‌ها و شاخص‌ها، به طور غیرمستقیم قابل اندازه گیری است. هدفهای فرعی یا مقاصد پروژه، غالباً کمیتهای و پدیده‌هایی هستند که به طور مستقیم قابل سنجش و اندازه گیری هستند و دسترسی به مقادیر آنها، موجب تشخیص مقادیر هدفهای اصلی پروژه می‌شود.

پروژه را برحسب هزینه، موضوع، اندازه یا حجم و حیطة تأثیرگذاری آن، به گروههای مختلفی تقسیم کرده‌اند. برخی از انواع پروژه‌ها عبارتند از:

■ پروژه احداث و تجهیز کارخانه

■ پروژه احداث و تجهیز یک بیمارستان

■ پروژه ایجاد خط تولید یک محصول جدید

■ پروژه تغییر تکنولوژی تولید یک محصول

■ پروژه بازسازی و اصلاح تشکیلات اداری

■ پروژه طراحی و ایجاد یک سیستم اطلاعاتی

■ پروژه تحقیق و توسعه⁽²⁾

هر پروژه، یک دوره زندگی مشخص دارد. دورهٔ زندگی پروژه، از ابتدا تا انتها، از مراحل⁽³⁾ قابل تشخیص و قابل تعریفی تشکیل شده است. در هر یک از مراحل اجرای یک

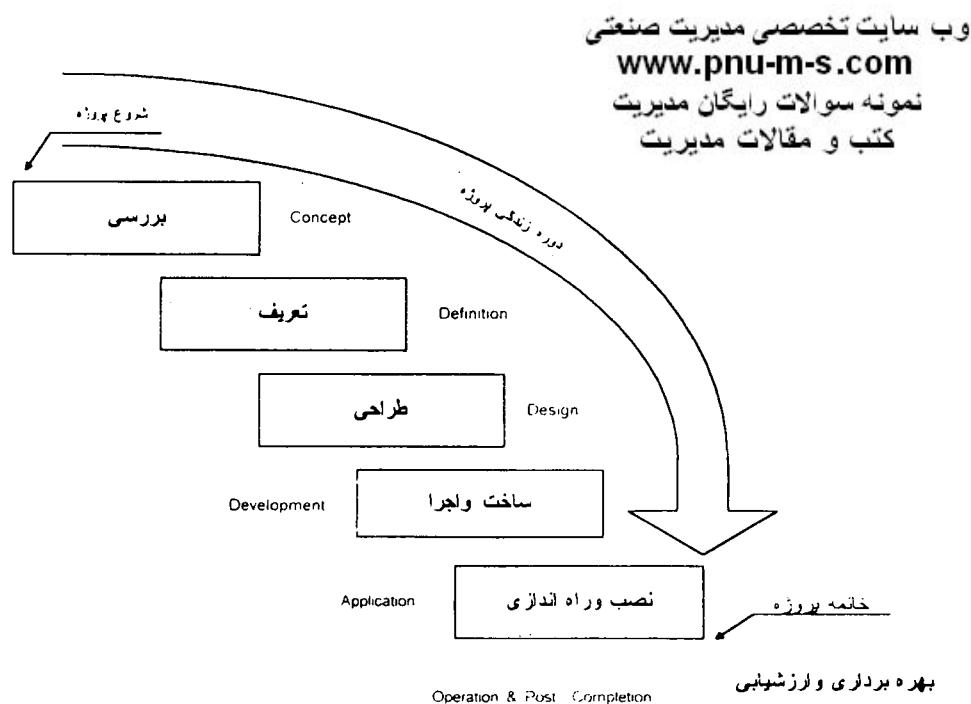
وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

پروژه، بنا بر موضوع، نوع، طبیعت و اندازه آن، کارها و فعالیتهای گوناگونی انجام می‌شود. از این رو، مراحل زندگی هر پروژه، ممکن است با سایر پروژه‌ها متفاوت باشد. هر پروژه در یک تقسیم‌بندی عمومی، دارای مراحل بررسی، تعریف، طراحی، ساخت یا اجرا، نصب و راه‌اندازی و بهره‌برداری و ارزیابی است.



دوره زندگی پروژه

مهندسين مشاور و پيمانکاران، معمولاً مراحل بررسی و تعریف (امکان سنجی یا تهیه و ارزیابی پروژه) را فاز یک، مرحله طراحی را فاز دو و مراحل ساخت، اجرا و نصب و راه اندازی را فاز سه می‌نامند.

جنبه های ارزیابی طرح

در انجام مطالعات توجیهی یک طرح، چهار جنبه زیر مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

● ارزیابی بازار

● ارزیابی فنی

● ارزیابی مالی

● ارزیابی اقتصادی

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

ارزیابی بازار

ارزیابی بازار، یک کار مقدماتی در انجام مطالعات یک طرح است که در آن دو سؤال

زیر مطرح می‌گردد:

- نیاز بازار به محصول یا خدمات مورد نظر چقدر خواهد بود؟

- سهم بازار برای محصول یا خدمات طرح مورد نظر چقدر خواهد بود؟

جواب به دو سؤال بالا نیاز دارد به مطالعه بازار و بکارگیری روشهای پیش‌بینی⁽¹⁾.

اطلاعات مورد نیاز در این مقوله عبارتند از:

- روند مصرف گذشته و سطح مصرف فعلی

- وضعیت عرضه در گذشته و حال

- امکانات و محدودیتهای تولید

- وضعیت واردات و صادرات

- وضعیت رقابت

- ساختار هزینه

- ثبات تقاضا

- رفتار مصرف‌کننده، مقاصد، انگیزش‌ها، وضعیت، ترجیحات و نیازهای او

- کانالهای توزیع و سیاستهای بازاریابی موجود

- محدودیتهای قانونی، فنی و اداری

ارزیابی فنی

در هنگام بررسی و تنظیم یک طرح، ارزیابی فنی و مطالعه جنبه های مهندسی آن بایستی صورت پذیرد. بررسی های فنی مشخص می کند که آیا پیش نیازهای لازم برای انجام موفق طرح، مد نظر قرار گرفته و آیا انتخاب های منطقی و مناسب در مورد مکان، مقیاس، فرآیند و غیره انجام شده است یا خیر.

مهمترین سئوالاتی که در ارزیابی فنی طرح مطرح می گردد به صورت ذیل می باشد:

- آیا مطالعات و تست های مقدماتی انجام یا پیش بینی شده است؟
- آیا در دسترس بودن مواد خام، انرژی و سایر ورودی ها تضمین شده است؟
- آیا ظرفیت و محل اجرای طرح مناسب انتخاب گردیده است؟
- آیا روش تولید درست انتخاب شده است؟
- آیا ماشین آلات و تجهیزات، مناسب انتخاب شده است؟
- آیا تجهیزات و طرح های تکمیلی پیش بینی شده است؟
- آیا برای تصفیه خروجی های فرآیند پیش بینی های لازم شده است؟
- آیا برنامه زمانی اجرای طرح واقع بینانه در نظر گرفته شده است؟
- آیا تکنولوژی پیش بینی شده از نقطه نظر جامعه مناسب می باشد؟

ارزیابی مالی

ارزیابی مالی، مشخص می کند که آیا طرح پیشنهاد شده می تواند تأمین مالی گردد و آیا این طرح بازده مورد انتظار صاحبان سرمایه را می تواند داشته باشد یا خیر. جنبه های مورد بررسی و ارزیابی مالی طرح عبارتند از:

- میزان سرمایه و هزینه طرح
- تأمین مالی
- هزینه سرمایه
- میزان سود آوری
- نقطه سر به سر
- جریان نقدی

- ارزش دار بودن چنین سرمایه گذاری
- جریانها و وضعیت مالی

ارزیابی اقتصادی

- ارزیابی اقتصادی، به تجزیه و تحلیل هزینه و منفعت طرح از دید جامعه می‌پردازد. در چنین بررسی، بیشتر به هزینه و سودآوری جامعه توجه می‌شود و این ممکن است متفاوت باشد با حالتی که صرفاً هزینه و منفعت مؤسسه مد نظر است.
- سوالاتی که در این مقوله می‌تواند مطرح گردد عبارتند از:
- هزینه و منفعت مستقیم طرح وقتی که بر مبنای قیمت های سایه‌ای محاسبه می‌گردد چقدر است؟
 - اثرات طرح روی توزیع درآمد در جامعه چگونه است؟
 - اثرات طرح روی میزان صرفه جویی و سرمایه گذاری در جامعه چگونه است؟
 - طرح چه سهمی در خود کفائی، اشتغال و نظم اجتماعی جامعه دارد؟

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

www.pnu-m-s.com

فصل اول

مطالعه بازار

www.pnu-m-s.com

www.pnu-m-s.com

مطالعه بازار

مطالعه بازار عبارتست از استفاده از یک مجموعه تکنیک‌ها برای جمع‌آوری اطلاعات درباره محیطی که مؤسسه در آن وجود می‌آید و پیش‌بینی روندهای آینده به نحوی که مؤسسه بتواند با مؤثرترین وضع خود را با تغییرات آینده تطبیق دهد.

آگاهی از بازار، مستلزم پاسخ دادن به سوالات زیر است:

- حجم بازار و نرخ رشد آن چیست؟
 - عکس‌العمل رقبای موجود و رقبای احتمالی آینده چگونه است؟
 - وضع هزینه‌ها و قیمت‌ها و روند گذشته و آینده آن و تأثیر این عوامل در فروش آینده به چه صورت است؟
 - مؤسسه در کدام بازار می‌تواند رقابت کند؟
- مسلماً برای تمام سوالات فوق پیدا کردن جوابهای قطعی و ریاضی، امری مشکل است. ولی در بعضی از موارد جوابهای تقریبی نیز برای تصمیم‌گیری‌های حیاتی می‌تواند مفید باشد.

ضرورت مطالعه بازار

به بیان کلی مطالعه بازار، فرآیندی است به منظور درک موارد زیر:

- دور نمای فروش محصول یا گروهی از محصولات مشخص.
 - چگونگی کسب موفقیت در زمینه فروش آن محصول یا محصولات.
- بندرت اتفاق می‌افتد که مطالعه بازار از جمع‌آوری انبوهی از آمار و اطلاعات راجع به بازار، فراتر نرود چرا که واقعیات بایستی از تفسیر و تجزیه و تحلیل این آمار و اطلاعات اخذ شود. این موضوعات باید برای مدیریت به اندازه کافی واضح و روشن باشد تا ایشان قادر به اخذ تصمیماتی در رابطه با متعهد شدن به بازار گردد. به عبارت دیگر مطالعه بازار باید یک اقدام عملی و قابل اجرا باشد که به تصمیمات و طرح‌های مشخص منجر گردد.
- مطالعه بازار می‌تواند قبل یا بعد از تلاش جهت نفوذ در بازار صورت گیرد. این مطالعه توسط یک یا گروهی از مؤسسات و یا برای آنها انجام شده و از لحاظ موضوعی در ارتباط با محصولات فیزیکی و یا خدمات معینی می‌باشد.

این مبحث راههای عملی را برای انجام تحقیقات در بازار نشان می‌دهد و تأکید آن روی

تحقیقاتی است که می‌تواند توسط افراد فاقد آموزش‌های تخصصی و با بودجه نسبتاً محدود صورت گیرد.

مطالعه بازار به چه کار می‌آید

در بازارهای مختلف بروز قضاوت‌های اشتباه برای یک مؤسسه که هزینه بالایی را هم به بار می‌آورد، دوز از ذهن نیست. مؤسسه ممکن است تصمیم به تولید یک محصول بگیرد و یا محصولی را تولید نماید در حالیکه فروش آن با موفقیت همراه نباشد. چرا که این مؤسسه در بازاریابی، شیوه اشتباهی را در پیش گرفته است. بدین معنی که محصول را از طریق توزیع کنندگان نامناسب به بازار رسانیده، قیمت غیر واقعی برای آن تعیین نموده، در تبلیغات از کانالهای درستی استفاده نکرده و یا اشتباهات دیگری در این مورد مرتکب شده است. مطالعه بازار می‌تواند اطلاعاتی را فراهم نماید که از بروز چنین اشتباهاتی جلوگیری کند.

اگر مطالعه بازار، برای بازار داخلی مهم باشد در مورد بازارهای خارجی حیاتی است. بندرت افرادی یافت می‌شوند که حتی با واقعیات ساده در مورد جغرافیا، فرهنگ و اقتصاد کشورهایی به غیر از کشور خود آشنایی داشته باشند. لذا مطالعه دقیق بازارهای صادراتی قبل از تصمیم به حضور در آنها لازم است. باید درک کنیم که بازارهای خارجی متفاوت از بازارهای داخلی هستند و ما می‌توانیم از مطالعه بازار جهت شناخت این تفاوتها و ارزیابی درجه اهمیت آنها، استفاده نماییم.

در مواردی می‌توان از مطالعه بازار صرف نظر کرد و مستقیماً بازار را آزمایش نمود و این در مواقعی معقول است که هزینه این آزمایش کمتر از هزینه مطالعه بازار باشد.

مثلاً اگر شرکتی برای صدور انواع گردن بند با دانه‌های چوبی برنامه ریزی کند و ضمناً قادر باشد مقادیر زیادی از آنها را به صورت آزمایشی و با هزینه پایین تولید نماید می‌تواند بدون مطالعه بازار و مستقیماً با وارد کردن به بازار، فروش آن را مورد آزمایش قرار دهد. این موضوع حداقل نشان می‌دهد که آیا محصول قابلیت پذیرش در بازار را دارد یا خیر. البته باید توجه داشت که هنوز اطلاعات اضافی فراوانی را بایستی جمع‌آوری نماید.

از طرف دیگر صرف مبالغ زیادی برای ساخت یک کارخانه جهت تولید محصول جدید و یا صرف مبالغ هنگفتی برای نفوذ در بازار، بدون سرمایه‌گذاری در مطالعه بازار که روشن می‌کند

آیا محصول به مقدار مطلوب و با قیمت مناسب می‌تواند بفروش رود یا خیر، کاری غیر معقول است. مطالعه بازار می‌تواند در پاسخ به سئوالاتی از قبیل سئوالات زیر کمک نماید:

- چه کشورهایی بهترین بازار را برای محصولات ما دارا هستند؟
- انتظار می‌رود چه میزان از محصولات ما در بازار خاص بفروش برسد؟
- محصول چگونه باشد تا فروش افزایش یابد؟
- تا چه حد برای محصولات خود باید هزینه کنیم و درآمد فروش در سطوح مختلف قیمت، چه میزان می‌تواند باشد؟
- چگونه باید برای محصولات خود بازار پیدا کنیم؟
- مخارج دستیابی به فروش مشخص چه میزان است؟

مطالعه بازار برای دولت‌ها

مطالعه بازار ابزار ارزشمندی برای مؤسسات دولتی نیز می‌باشد به عنوان مثال یک سازمان توسعه تجارت باید از تحقیق بازار جهت کمک به تدوین برنامه‌های توسعه خود استفاده کند و در این زمینه که کدام صنایع باید در برنامه حمایتی سازمان اولویت داشته باشد، تصمیم بگیرد. یک سازمان توسعه سرمایه‌گذاری باید در زمان تصمیم‌گیری در مورد آنکه کدام صنایع نیاز به توسعه دارد، یافته‌های مطالعه بازار را مورد توجه و بررسی قرار دهد. هیئت برنامه‌ریزی می‌تواند از مطالعه بازار در جهت کمک به پیش‌بینی درآمد ارزی بخش‌های مختلف و تدوین دستورالعمل‌هایی برای توسعه صادرات استفاده کنند. یک سازمان کشاورزی می‌تواند از نتایج مطالعه بازار در جهت کمک به شناسایی محصولات مناسب که می‌بایستی مورد حمایت قرار گیرند استفاده نماید.

مطالعه بازار می‌تواند به دولت‌ها در یافتن پاسخ‌هایی برای سئوالات زیر کمک کند:

- چه صناعی باید از لحاظ سرمایه‌گذاری و برنامه‌های توسعه صادرات در اولویت باشند؟
- در چه بازارهایی باید محصول خود را ارتقاء دهیم؟
- صادرکنندگان ما به چه نوع کمک‌های بازاریابی نیاز دارند؟

استفاده از یافته‌های مطالعه بازار

در میان شرکت‌ها و دولت‌هایی که مطالعه بازار را بکار می‌گیرند، در مورد ارزش و اهمیت سرمایه‌گذاری در مطالعه بازار تقریباً شکی وجود ندارد و آنچه می‌تواند مورد بحث باشد تکنیک‌های مورد استفاده است. با وجود این، بسیاری از شرکت‌ها و دولت‌ها از تحقیق بازار استفاده نمی‌کنند. این موضوع بخصوص در مورد شرکت‌های کوچک تر صادق است که در بازارهای داخلی خود کم و بیش موفقیت‌آمیز عمل کرده‌اند. یکی از دلایل آنها صرف نظر از درست یا غلط بودن، می‌تواند این موضوع باشد که آنها فکر کنند از عهده تأمین مخارج مطالعه بازار بر نمی‌آیند یا مدیریت یک سازمان ممکن است ارزش و اهمیت مطالعه بازار را مورد تأیید قرار دهد ولی فاقد کارکنان مناسب برای انجام این کار باشد و از چگونگی انجام آن توسط محققان حرفه‌ای بازار مطمئن نباشد.

لیکن بسیاری از مدیران شرکتها و مؤسسات دولتی، به راحتی ارزش و اهمیت تحقیق بازار را تصدیق نمی‌کنند و آن را به عنوان یک کار تجملی و غیر ضروری تلقی می‌کنند.

مثال نمونه این طرز تلقی، شخص کارآفرینی است که فکر می‌کند محصول خوبی دارد و لذا مردم آن را خواهند خرید. این که محصول واقعاً خوب است یا مردم آن را به دلیل نداشتن انتخاب دیگر می‌خرند، نکته جنبی این موضوع است - او کالا را می‌فروشد و همین مسئله اهمیت دارد. اگر چنین شخص کارآفرینی سعی کند وارد بازار صادراتی گردد ممکن است شدیداً متعجب شود. او احتمالاً با رقابت وسیع تر مواجه می‌گردد بعلاوه محصولی که در نظر او و مشتریان داخلی خوب به نظر می‌رسد ممکن است برای خریداران خارجی مورد قبول نباشد. ممکن است آن محصول در سطح محصولات رقیب و استانداردهای بازار آنجا نبوده و سلیقه‌های مشتریان را که احتمالاً بسیار متفاوت از سلیقه‌های بازار داخلی است جلب ننماید.

درک اهمیت و ارزش مطالعه بازار هنگامی اتفاق می‌افتد که یک شرکت یا سازمان دریابد برای موفق بودن، باید محصولاتی عرضه کند که خریداران بالقوه به آنها تمایل و نیاز داشته باشند. پس روشن است که بایستی آنچه خریداران به آن تمایل دارند را دریابد. پس از اینکه مطالعه بازار انجام شد، نادیده گرفتن یافته‌های آن خطرناک است. اگر بشنویم که شخصی علیرغم تشخیص نامناسب بودن زمین از طرف کارشناس، تصمیم به ساخت خانه‌ای در آن گرفته است، زمانی که پی ساختمان فرو نشیند و خانه خراب شود طبیعتاً این شخص مقصر است، به همین ترتیب وقتی یک

تاجر یافته‌های مطالعه بازار را به دلیل آنکه مطمئن است خود بهتر می‌داند، نادیده بگیرد در صورت بروز مشکلات بازاریابی، مطمئناً مقصر خود اوست.

این موضوع به آن معنا نیست که همواره محققان بازار درست می‌گویند و حق به جانب آنها است. آنها هم احتمال دارد اطلاعاتی را نادیده بگیرند یا سوء تعبیر نمایند. لیکن اگر شک می‌کنیم که کارشناسی اشتباه کرده است معمولاً نظر کارشناس دیگر را قبل از پذیرش ریسک جویا می‌شویم.

مدیریت باید با یافته‌های مطالعه بازار به همین روش برخورد کند و با مسئله سرمایه‌گذاری در کسب اطلاعات مناسب از بازار نیابستی به سادگی برخورد نماید. اشتباه معمول دیگر، تلقی از مطالعه بازار به عنوان یک کار "یکباره" و توجه به آن به عنوان گام ضروری جهت ورود به بازار و نه به عنوان یک فرآیند مستمر می‌باشد. برخورد بدین صورت، نادیده گرفتن این واقعیات است که شرایط در بازار طی زمان می‌تواند تغییر کند که قطعاً همین طور است. نیازهای خریدار تغییر می‌کند، شرایط اقتصادی و دیگر شرایطی که بر بازار تأثیر می‌گذارند تغییر می‌یابد، محصولات ممکن است تغییر کند، قیمت‌ها تغییر نماید و کانالهای جدید توزیع ایجاد شود.

اگر شرکتی از تغییرات در حال وقوع در بازار مطلع باشد، می‌تواند تاکتیک‌های خود را با آنها سازگار نماید. مثلاً می‌توان پیش‌بینی نمود که خروج از یک بازار و تمرکز در بازار دیگر سودآورتر خواهد بود.

زمانی که یک شرکت در بازاری فعالیت می‌کند، به نوعی تکنیک‌های مطالعه بازار را به صورت مستمر به منظور انجام موارد زیر بکار می‌گیرد:

- نظارت بر عملیات شرکت و بررسی اینکه در هر یک از بازارها، اهداف تا چه اندازه تحقق یافته است.
- کسب آگاهی از تغییرات در شرایط بازار که احتمالاً بر میزان فروش و سود آوری در بازاری خاص اثر خواهد گذاشت.
- حصول اطمینان از اینکه اقدامات بازاریابی صادراتی، با حداکثر اثر بخشی از لحاظ هزینه و نیروی انسانی، هدایت و راهبری می‌شود.

در مجموع می‌توان گفت که مطالعه بازار می‌تواند ابزار ارزشمندی در بازاریابی برتری صادرات باشد لیکن برای برخورداری از این ابزار ارزشمند بایستی یافته‌های آن را بکار گرفت.

برآورد پتانسیل بازار

به بیانی می‌توان گفت که محقق بازار باید سعی نماید به سئوالات اساسی زیر پاسخ دهد:

- آیا مردم محصول ما را خواهند خرید؟
- چگونه در محصول تغییر ایجاد کنیم تا احتمال خرید آن بیشتر شود؟
- در زمانهای معینی در آینده مردم چقدر محصول ما را می‌خرند؟
- انتظار داریم درآمد فروش ما چقدر باشد؟
- بهترین راه‌های یافتن بازار برای محصول کدام است؟ و چه هزینه‌های بازاریابی وجود دارد؟
- چنانچه لازم باشد محصول تغییراتی یابد تا مناسب بازار گردد، چه تصمیمات سرمایه‌گذاری بایستی اتخاذ شود؟

صحت پاسخگوئی به این سئوالات تا حد زیادی به چگونگی رعایت دو قاعده اساسی زیر

بستگی دارد:

- همواره سعی کنید دلایل نهفته در واقعیات را دریابید.
- تا حد امکان در جستجوی اطلاعات خاص در رابطه با محصول باشید.

یافتن دلایل

گرچه محقق بازار با زمان حاضر سر و کار دارد، لیکن باید سعی نماید به پیش‌بینی آنچه در آینده بوقوع می‌پیوندد دست یابد.

محققان بازار پیشگو نیستند. آنها نمی‌توانند آینده را ببینند. آنچه می‌توانند انجام دهند بررسی وقوع رخدادها در گذشته و حال و انجام برآوردهایی در زمینه وقایع آینده می‌باشد. برای دستیابی به چنین برآوردهایی، محقق بازار نه تنها آنچه رخ داده است، بلکه از چرایی وقوع باید آگاهی داشته باشد. به عنوان مثال برای برآورد مصرف آتی یک محصول، تصویر ارقام مصرف گذشته و جاری کافی نیست، روندهای مصرف، صرفاً نتیجه رویدادها و شرایطی است که در آینده احتمالاً تغییر می‌کنند. اگر محقق این عوامل مهم را مورد شناسائی قرار ندهد، مبنای دقیقی برای پیش‌بینی مصرف محصول در آینده نخواهد داشت.

محدوده تحقیق

عواملی که پتانسیل بازار را برای یک صادرکننده محدود می‌نماید می‌تواند تحت پنج عنوان زیر طبقه‌بندی گردد:

- مقررات تجاری کشور صادرکننده
- محدودیت‌های دستیابی به بازار
- اندازه و رشد بازار
- رقابت
- قیمت‌های قابل قبول

● مقررات تجاری کشور صادرکننده

یکی از عوامل اساسی که در مطالعه بازار صادرات باید مورد توجه قرار گیرد، مقررات تجارت خارجی کشور صادرکننده است. این مقررات ممکن است مانع صادرات به برخی کشورها گردد. صرف‌نظر از چنین محدودیت‌هایی ممکن است صادرکنندگان مجبور باشند مراحل مشکلی از جمله تهیه اسناد متعدد را طی نمایند.

● محدودیت‌های دستیابی به بازار

در اکثر موارد، موانع تجاری بازارهای مورد هدف، بسیار بیشتر از مقررات کشور خود در تعیین مکان احتمالی برای ارائه محصول، حائز اهمیت است که در این مورد می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود.

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

تعرفه ها و سهمیه ها^(۱)

حداقل سه دلیل عمده به شرح ذیل وجود دارد که چرا محققین بازار، باید هنگام مطالعه بازار صادراتی، تعرفه های وارداتی آن کشور را مورد توجه قرار دهند.

- تعرفه ها می تواند بر قدرت رقابتی محصول مورد نظر در مقابل محصول ساخته شده داخلی کشور واردکننده تأثیر بگذارد.

- تعرفه ها می تواند بر قدرت رقابتی محصول مورد نظر در مقابل محصولات دیگر عرضه کنندگان از کشورهای ثالث که ممکن است مشمول نرخ های متفاوت تعرفه گردند، تأثیر بگذارد.

- تعرفه ها، باید در محاسبه قیمت های فروش احتمالی مورد توجه قرار گیرد.

اکثر کشورها از سهمیه های وارداتی به اشکال مختلف استفاده می کنند. این سهمیه ها غالباً نسبت به تعرفه ها انتخابی هستند و بارها مورد تعدیل قرار می گیرند. سهمیه ها می تواند بطور مؤثر، سهمیه بازار موجود برای کلیه عرضه کنندگان خارجی را محدود نموده و در مجموع رقابت را شدیدتر کند.

هنگام بررسی تعرفه ها و سهمیه های یک کشور، تشخیص تغییرات احتمالی آنها در آینده مهم است. این تغییرات بعنوان مثال میتواند در اثر عضویت آن کشور در جامعه تجاری چند ملیتی یا در اثر مذاکرات تجاری چند جانبه آن باشد.

۱- تجزیه و تحلیل تعرفه ها

در تحقیق راجع به تعرفه ها برای یک محصول خاص، ساختار و اثرات آن باید مورد بررسی قرار گیرد. سه نوع تعرفه وجود دارد:

- تعرفه بر حسب ارزش، که بصورت درصدی از قیمت CIF کالای وارداتی وضع می شود.

- تعرفه خاص، که مبلغ ثابتی به ازای هر واحد کالای وارداتی است.

- تعرفه ترکیبی، که مشکل از دو تعرفه بالا است و شامل درصدی از قیمت CIF کالای وارداتی بعلاوه مبلغ ثابتی به

ازای هر واحد از آن کالا می باشد.

نفوذ در بازارهایی که توسط تعرفه بر حسب ارزش مورد حمایت قرار می گیرند، از طریق کاهش قیمت راحت تر از موردی است که تعرفه خاص حاکم می باشد، چرا که میزان حقوق گمرکی قابل پرداخت همراه با قیمت کاهش خواهد یافت.

مالیاتهای داخلی

مالیاتهای داخلی می تواند نقش مهمی در ساختار هزینه و قیمت یک محصول و در نتیجه در دورنمای بازار آن ایفا نماید. مالیات بر معاملات مثل مالیات ارزش افزوده از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در برخی موارد مالیاتهای داخلی به شکلی وضع می گردند که در مقابل کالاهای داخلی تبعیض قائل می شوند به طوری که اثر آن شبیه تعرفه وارداتی می گردد.

محدودیت های ارزی

بسیاری از دولت‌ها، کنترل‌ها و محدودیت‌هایی برای مخارج ارزی جهت کالا یا خدمات وارداتی خود اعمال می کنند. بعضی اوقات چنین محدودیت‌هایی می تواند شدیداً بازار را بروی کلیه عرضه کنندگان ببندد. لیکن در بسیاری موارد، این محدودیت‌ها بیشتر انتخابی بوده و برای تحت تأثیر قرار دادن الگوی واردات چه از جنبه نوع کالا و چه از جنبه کشور مبدأ استفاده می شوند.

به عنوان مثال، واردکنندگان ممکن است مجاز به خرید ارز برای ورود مواد غذایی و خواروبار به نرخ ۵۰ درصد پایین تر از نرخ واردات کالاهای تجملی باشند. همچنین دولت می تواند واردکنندگان را مکلف به پرداخت سپرده وارداتی بیشتر برای برخی کالاها نماید و یا ممکن است میزان سپرده را مطابق با کشور مبدأ تغییر دهد.

مقررات ارزی غالباً بعنوان اقدامات موقتی، گاهی اوقات حتی روزانه مورد استفاده قرار می گیرند ولی برخی کشورها آنها را بعنوان ابزار کنترل واردات بطور منظم در بلند مدت بکار گرفته اند. لذا محقق باید مقررات ارزی بازار مورد نظر را تحت بررسی قرار دهد و اگر چنین مقرراتی وجود داشته باشد باید تشخیص دهد که آیا این مقررات بصورت کوتاه مدت یا منظم و متناوب وضع گردیده است؟ در ضمن محقق باید اثرات دقیق مقررات را بر محصولات مورد بررسی تعیین نماید. آیا مقررات، فروش را غیر ممکن، غیر محتمل، غیر منظم و یا از لحاظ میزان، محدود می کند و یا صرفاً به تحمیل سیستم سهمیه‌ای کمک می نماید؟

مقررات بهداشتی و ایمنی

بسیاری از کشورها، مقررات دقیق بهداشتی و ایمنی بر روی واردات یا فروش محصولات

بخصوص محصولات غذایی اعمال می‌کنند. این مقررات ممکن است در رابطه با مواد خامی که محصول از آن ساخته می‌شود، شرایط ساخت محصول و یا نحوه بسته‌بندی باشد.

بعنوان مثال بسیاری از کشورها قوانینی دارند که انواع مواد نگهدارنده را که با مواد غذایی ترکیب می‌شوند کنترل می‌کنند. همچنین مقرراتی در زمینه محتوای شیمیایی مواد رنگی مورد استفاده برای تزئین کالاها دارند. در اکثر کشورها، مقررات مبتنی بر ملاحظات زیست محیطی، هرچه بیشتر مهم می‌شود.

عدم توجه به چنین مقرراتی و عدم وجود سازگاری با آنها، عرضه کننده را از دستیابی به بازار محروم می‌کند. عرضه کننده نه تنها باید با مقررات مذکور آشنائی داشته باشد، بلکه باید هزینه ای را که ایجاد چنین سازگاری به همراه داشت تشخیص دهد. بنابر این وجود چنین اطلاعاتی برای عرضه کننده قبل از تصمیم گیری برای ورود به بازار ضروری است.

عوامل سیاسی

هنگام بررسی موانع قانونی واردات، محقق نباید به مقررات جاری اکتفا کند. او بایستی درکی از چگونگی تغییر این موانع داشته باشد. از آنجا که چنین موانعی در مقیاس وسیع، بیان خط مشی‌های سیاسی است. محقق باید از نیروهای سیاسی که می‌توانند بر سیاست تأثیر بگذارند اطلاع حاصل نماید.

برخی از محصولات، بخصوص بدلیل تأثیر واردات آنها بر نیروی کار محلی از لحاظ سیاسی حساس هستند. گاهی اوقات فشارهای مذهبی یا ایدئولوژیک می‌تواند به محدودیت‌های وارداتی محصولات مشخص مثل نوشابه الکلی بیانجامد. جنبش‌های محیطی در برخی کشورها از دیگر نیروهای سیاسی به شمار می‌روند که اثر آنها در حال افزایش می‌باشد.

صرفنظر از این عوامل سیاسی داخلی، سیاست روابط بین‌الملل می‌تواند در ایجاد یا حذف موانع تجاری و تغییر موقعیت سیاسی نقش داشته باشد. لذا محقق بازار در این زمینه‌ها نیز بایستی آگاه باشد.

● اندازه بازار، الگوها و رشد

مطالعه موانع قانونی برای ارائه کالا به بازار می‌تواند محقق بازار را در حصول بازاری

خاص برای محصول مورد نظر راهنمایی کند. همچنین می‌تواند وی را به اندازه مؤثر بازار و برخی هزینه‌ها رهنمون سازد. لیکن محقق بازار نیز باید بداند که محصول وی واقعاً از چه پتانسیل فروشی در بازار برخوردار است. او بایستی اندازه بازار حاضر را ارزیابی کند و در یابد که بازار احتمالاً چگونه رشد می‌کند و چه سهمی از بازار می‌تواند به محصول خاص وی اختصاص یابد. در رابطه با اندازه بازار، الگوها و رشد می‌توان موارد زیر را مورد بحث قرار داد.

واردات

- در زمان بررسی بازار صادرات، بررسی واردات که بیشترین ارتباط مستقیم با آن را داراست حائز اهمیت است. محقق باید اطلاعات کافی در موارد ذیل را حاصل نماید.
- چه میزان از محصول در حال حاضر وارد می‌شود؟
 - واردات از چه جاهایی بوده‌است؟
 - چگونه سهم بازار عرضه‌کنندگان مختلف خارجی تغییر و احتمالاً رشد و توسعه داشته‌است؟
 - قیمت‌های صادرات منابع مختلف چگونه است؟

مصرف

- بررسی واردات مهم است ولی برای درک اندازه واقعی پتانسیل بازار کافی نیست. درک این موضوع نیز لازم است که چه میزان از محصول بطور واقعی مصرف می‌شود و احتمالاً قرار است در آینده مصرف گردد. در ابتدا محقق می‌تواند موضوعات زیر را مورد بررسی قرار دهد.
- اندازه و روند تولید
 - میزان ارائه به بازار
 - عواملی که بر میزان مصرف و بخصوص سهم مصرف محصول مورد نظر تأثیر می‌گذارد.
- در هر صورت پیش‌بینی مصرف، مستلزم برقراری رابطه بین تعدادی از عامل‌ها و اخذ نتایج از روابط بین آنها می‌باشد. به عنوان مثال اگر فقط درصد کمی از جمعیت یک منطقه در مقایسه با مناطق دیگر، محصول خاصی را مصرف می‌کنند، این می‌تواند نشان‌دهنده پتانسیل برای رشد مصرف آن منطقه باشد ولی چنین مقایسه‌ای بدون در نظر گرفتن دیگر عوامل چون سطح

درآمدها و سنت‌ها، بی‌معنی خواهد بود. عوامل کیفی گاهی می‌توانند مهمتر از آمار باشند. هنگام مطالعه میزان و الگوی مصرف محصول خاص، محقق باید موارد زیر را مورد بررسی قرار دهد.

- سالانه چه میزان از محصول مصرف می‌شود؟
- چه کسی مصرف می‌کند؟ آیا محصول توسط کسانی که منطقاً انتظار می‌رود مصرف می‌شود یا مصرف‌کنندگان خاصی دارد. بعنوان مثال آیا پرتقال توسط کلیه افراد یا عمدتاً توسط بچه‌ها مصرف می‌گردد؟
- کجا محصول مورد نظر مصرف می‌شود؟ بعنوان مثال آیا پرتقال در سراسر کشور مصرف می‌شود یا در ناحیه‌ای خاص بیش از دیگر نواحی کشور محبوبیت دارد؟
- تعداد دفعات خرید محصول توسط فرد چگونه است؟ هر هفته، هر ماه، بطور فصلی و یا سالانه؟
- چگونه از محصول استفاده می‌شود؟ بعنوان مثال پرتقال در بین وعده‌های غذایی یا فقط در سر غذا خورده می‌شود و یا بندرت و برای مصارف خاص مثل درست کردن مربا مصرف می‌گردد؟
- چه محصولات دیگری برای کاربرد مشابه رقابت می‌کنند؟ دورنمای کالای جانشین چگونه است؟

تقاضای مشتق شده

در بسیاری موارد محقق بازار با محصولات صنعتی سروکار دارد. اینها محصولاتی هستند که توسط شرکتهای تولیدی یا دیگر موسسات برای مقاصد گوناگونی از قبیل مقاصد ذیل خریداری می‌شوند.

- برای استفاده داخلی خود (مثل ماشین تایپ یا لوازم التحریر)
 - بعنوان مواد خام یا قطعات منفصله محصولاتی که می‌سازند (مثل الیاف پنبه‌ای یا لاستیک ماشین)
 - بعنوان جزء اساسی در تولید (مثل ماشین‌آلات)
- تقاضا برای محصولات صنعتی، بستگی به تقاضا برای محصولاتی دارد که به کمک

محصولات صنعتی تولید می‌گردد. بعنوان مثال تقاضا برای الیاف پنبه‌ای بستگی به تقاضا برای لباس و سایر کالاهایی دارد که از الیاف پنبه‌ای ساخته می‌شوند. به این موضوع تقاضای مشتق شده اطلاق می‌شود.

زمانی که یک محصول صنعتی توسط یک یا چند صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرد، برای محقق بازار، مطالعه دورنمای تقاضا برای محصولات آن صنایع بسیار مهم است. البته در بسیاری از موارد محصولات صنعتی مثل پیچ و مهره یا سیم مصرف وسیع و متنوعی دارد و بررسی مشخص دورنمای کلیه محصولات نهائی آنها عملی نخواهد بود که در چنین مواردی محقق باید تقاضای مشتق شده را براساس دورنمای وسیع تر اقتصادی برآورد نماید.

برخی از محصولات هم بعنوان کالای صنعتی و هم به عنوان کالای مصرفی مورد استفاده قرار می‌گیرند. در چنین مواردی محقق باید تقاضای مصرف‌کننده و تقاضای مشتق شده را مورد مطالعه قرار دهد.

تفکیک بازار

در هر بازار، فقط بخش معینی از کل جمعیت یا کل مصرف‌کنندگان صنعتی، خریدار بالقوه محصول مورد نظر می‌باشند که این افراد یا مؤسسات خصوصیات مشترکی را دارا هستند. در مورد افراد این خصوصیات مشترک ممکن است در رابطه با عواملی چون سطح درآمد، سطح آموزش، تخصص، نژاد و غیره باشد و در مورد مؤسسات، این خصوصیات با عواملی چون نوع صنعت، اندازه مؤسسه و غیره مرتبط است. برای مثال، افرادی که توپ فوتبال ارزاتر (ساخته شده از مواد مصنوعی) می‌خرند، خصوصیات متفاوتی نسبت به کسانی که توپ‌های گراتر (ساخته شده از چرم) خریداری می‌کنند، دارند. مشتریان توپ‌های ارزان ممکن است عمدتاً والدینی باشند که توپ را برای فرزندان خود خریداری می‌کنند، لیکن آنهایی که توپ گراتر می‌خرند، ممکن است عمدتاً افرادی باشند که آن را برای استفاده شخصی، باشگاههای ورزشی، مدارس و غیره خریداری می‌کنند.

"تفکیک بازار"، فرآیند شناسایی بخش‌های بازار و تعیین تاکتیک‌های مناسب بازاریابی، به منظور حداکثر نمودن فروش می‌باشد.

سه دلیل وجود دارد که چرا محققان بازار باید بخش‌های بازار را در رابطه با محصول

خود مورد شناسائی قرار دهند.

- از طریق شناخت یا بخش‌هایی در چارچوب کل بازار، که بیشترین احتمال خرید محصول وجود دارد، محقق می‌تواند به برآورد دقیق تری از مصرف و فروش بالقوه دست یابد تا اینکه صرفاً به بازار به طور کلی توجه کند.
- شناخت بخش‌های مورد هدف در یک بازار، قدم ضروری در گردآوری اطلاعات است که به تصمیم‌گیری در زمینه چگونگی یافتن بازار کمک خواهد نمود.
- انتخاب بخش‌های مورد هدف و درک خصوصیات آن، مبنائی جهت انطباق محصول با بازار به منظور افزایش شانس موفقیت آن فراهم می‌نماید.

● رقابت

معمولاً در هر بازار، محصولات با رقابت مواجه می‌شوند. اگر رقابت خیلی شدید باشد، عرضه‌کننده نمی‌تواند محصولات خود را در یک بازار، با سود قابل توجهی بفروشد. بنابراین شدت رقابت، عامل کلیدی است که باید قبل از تصمیم ورود به بازار توسط عرضه‌کننده، به آن توجه شود.

رقابت می‌تواند مستقیم یا غیرمستقیم باشد. رقابت مستقیم در مورد سایر تولیدکنندگانی که همان محصول را تولید می‌کنند و رقابت غیرمستقیم در مورد تولیدکنندگانی که محصولات جانشین را تولید می‌نمایند اتفاق می‌افتد.

اساساً محقق بازار در رابطه با رقابت باید از موارد زیر آگاه شود:

- ساختار و شدت رقابت
- دلائل موفقیت رقبای اصلی
- شانس رقابت در مقابل رقبای اصلی

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

ساختار رقابت

در مطالعه ساختار و شدت رقابت، محقق باید سعی کند به سئوالات زیر پاسخ گوید:

- آیا رقابت مستقیم وجود دارد و در صورت وجود، چه کسانی عرضه‌کنندگان اصلی (داخلی یا خارجی) هستند؟

- چه نوع رقابت غیرمستقیم وجود دارد؟
- هریک از عرضه کنندگان اصلی، چه سهمی از بازار را در اختیار دارند و روند تغییر این سهم از بازار چگونه بوده است؟
- عرضه کنندگان اصلی از چه مزیت‌هایی برخوردارند؟
- وضعیت آتی عرضه کنندگان اصلی چگونه است؟ ظرفیت کنونی و برنامه‌های توسعه آنها چیست؟
- آیا بازار تحت سلطه یک تولیدکننده یا گروه کوچک تولیدکنندگان است یا تولیدکنندگان بسیاری در بازار حضور دارند؟
- آیا تولیدکنندگان خارجی سهم مهمی از بازار را در اختیار دارند؟ آیا از مزایای تعرفه یا مزیت‌های مشابه برخوردارند؟
- آیا رقبای عمده، بر کانالهای توزیع کنترل شدید دارند؟

دلایل موفقیت

از طریق تجزیه و تحلیل علل موفقیت عرضه کنندگان قویتر، محقق بازار می‌تواند شانس ورود به بازار و بهترین شیوه‌های پیشرفت را مشخص تر کند. علاوه بر توجه به عرضه کنندگان عمده، بررسی عرضه کنندگان کوچکتر که موفق به اختصاص سهم معقولی از بازار برای خود شده‌اند نیز مفید خواهد بود.

دلایل موفقیت را احتمالاً موارد زیر تشکیل می‌دهند:

- کیفیت محصول
- قیمت محصول
- مزیت‌های هزینه‌ای
- مکان کارخانه
- ویژگیهای منحصر بفرد محصول
- اندازه و قدرت عرضه کننده
- تسلط بر کانالهای توزیع
- فروش و روش‌های توزیع

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

- تبلیغ برای محصول
 - تعرفه و دیگر حمایت های تجاری
- اگر عرضه کنندگان اصلی، موقعیت خود را در بازار از دست داده‌اند، دلایل این موضوع نیز ارزش تحقیق را دارد.

● قیمت ها

یکی از سئوالات اساسی که محقق بازار باید سعی کند به آن پاسخ دهد عبارتست از اینکه، به چه قیمتی باید محصول فروخته شود تا امکان رقابت با انواع مشابه برای آن وجود داشته باشد. بدون جواب دقیق به این سؤال نمی توان نظر داد که آیا بازار خاص می تواند سودآور باشد یا خیر؟

برای شروع باید قیمت هایی را که رقبای آتی، محصولات خود را به مصرف کننده نهائی ارائه می کنند، دریابیم.

برای رسیدن به سطح قیمت های رقابتی محصول، باید میزان حاشیه سود تعیین گردد و مالیات، حقوق گمرکی و هزینه های حمل محاسبه شود.

اگر یک عرضه کننده بداند که چه میزان از محصول وی و به چه قیمتی انتظار می رود در بازار فروخته شود، از دورنمای فروش اطلاع خواهد داشت. لیکن این موضوع، این سؤال مهم را جواب نمی دهد که چقدر بازار برای او سود آور است. جهت کمک برای یافتن پاسخ این سؤال، محقق باید اطلاعاتی راجع به هزینه های بازاریابی و انجام اقدامات لازم برای نیل به فروش بالقوه فراهم نماید.

عوامل مؤثر بر تقاضا

غیر از عواملی که تا اینجا اشاره گردید، بسیاری عوامل دیگر وجود دارند که می توانند بر میزان و نوع تقاضا برای یک محصول خاص تأثیر بگذارند و محقق بازار باید این عوامل را مورد توجه قرار دهد. از جمله عوامل مذکور می توان به موارد ذیل اشاره نمود:

عوامل اقتصادی

بدیهی است که میزان خرید محصول و انتخاب محصولات جهت خرید تحت تأثیر قدرت خرید افراد می‌باشند.

اگر بخش اعظم جمعیت کشور بسیار فقیر باشند، پتانسیل بازار برای بسیاری از محصولات، پائین تر از حالتی است که اکثر افراد ثروتمند باشند.

اگر انتظار رود کشور از رشد سریع اقتصادی برخوردار خواهد شد و بخش وسیعی از جمعیت در افزایش در آمد سهم خواهد داشت، واضح است که دورنمای فروش بسیاری از محصولات از آینده بسیار خوبی نسبت به حالتی که احتمال رکود اقتصادی وجود دارد، برخوردار است.

لذا محقق بازار در تلاش برای پیش‌بینی تقاضا برای یک محصول باید عواملی چون دورنمای اقتصاد، سطح اشتغال، سطح توزیع درآمد و غیره را در نظر بگیرد و در برقراری ارتباط چنین عواملی با تقاضای محصول مورد نظر دقت لازم را داشته باشد. وقتی درآمد افراد کاهش یابد، معمولاً خرید محصولات تجملی را قبل از کالاهای اساسی متوقف نموده یا کاهش می‌دهند.

عوامل جوی و جغرافیایی

مصرف بسیاری از محصولات، تحت تأثیر شرایط جوی است بعنوان مثال ممکن است این عامل بر چگونگی لباس هایی که افراد می‌پوشند، آنچه می‌خورند و نوع تفریح افراد مؤثر باشد عوامل جغرافیایی ممکن است الگوهای مصرف را تحت تأثیر قرار دهد.

موانع موجود بر سر راه حمل و نقل و مخابرات می‌تواند به تفاوت‌هایی در شیوه تأمین معاش افراد در بخش‌های مختلف، سبک زندگی و محصولات مورد استفاده آنها منجر گردد. عوامل جغرافیایی بر الگوهای توزیع مقداری محصولات شدیداً تأثیر گذارد.

عوامل اجتماعی و فرهنگی

بسیاری از عوامل اجتماعی و فرهنگی می‌تواند بر دورنمای محصول در بازار و چگونگی انجام بازار سنجی آنها اثر بگذارد. این عوامل شامل نگرش‌ها، عقاید مذهبی، سنت‌ها، عادات و نحوه زندگی مردم می‌باشد.

عوامل نامحسوسی مانند موارد مذکور، می‌تواند در تصمیم‌گیری راجع به سرنوشت یک محصول در بازار، مهمتر از موانع تجاری یا قیمت‌ها باشد. لذا محقق باید به این عوامل و نحوه تأثیر آنها بر تقاضای محصول توجه کند.

مطالعه محصول

تابحال عواملی را که محقق بازار بایستی جهت برآورد پتانسل بازار برای محصول مورد نظر، تحت بررسی قرار دهد مطالعه نمودیم. اگر محقق متوجه شود که این امکان بالقوه در بازار وجود دارد، آنگاه باید از این موضوع آگاه‌گردد که آیا محصول مورد نظر، برای برخورداری از مزیت کامل این امکان بالقوه، مناسب است؟ و اگر اینطور نیست چگونه باید محصول تغییر یابد تا مناسب گردد. این مسئله یکی از نقش‌های مهم محقق بازار می‌باشد. قصور در شناسایی و انجام تغییرات لازم در محصول، می‌تواند به عدم موفقیت در بازار منجر شود.

سیاری از جنبه‌های مطالعه محصول و طراحی مجموعه، مشکل و تخصصی است و محقق بازار باید قادر باشد تا اطلاعاتی را که در اینجا مورد بحث قرار می‌گیرد تهیه و تدارک نماید. او باید ضرورت تحقیقات تخصصی تر و تدوین خط مشی جهت تحقیقات را دریابد. در مطالعه محصول باید روشن گردد که چگونه می‌توان محصول را تغییر داد تا از بیشترین مزیت رقابتی ممکن برخوردار گردد.

عرضه‌کننده کالا باید توجه کند که محصول وی بایستی ترجیحات و نیازهای خریداران را در بازارهای هدف برآورد نماید. این ترجیحات و نیازها می‌تواند در بازارهای مختلف متفاوت باشد بخصوص این تفاوت در مورد بازارهای داخلی و خارجی محسوس تر می‌باشد. گاهی عرضه‌کننده کالا پول هنگفتی را صرف نموده و سعی می‌کند محصولی را بفروشد که افراد به آن تمایلی ندارند. از طریق تبلیغ و ترویج محصول، تغییر ترجیحات افراد امکان پذیر است ولی معمولاً تغییر محصول یا پیدا کردن بازارهایی که ترجیحات و نیازهای آن توسط محصول تأمین می‌گردد، بسیار آسانتر می‌باشد.

غالباً محصولاتتی که برای بازار مناسب نیستند، صرف‌نظر از اینکه چه میزان پول برای تبلیغ و ترویج آنها صرف گردیده است، در بلندمدت ناموفق می‌باشند.

تفاوت میان آنچه تولیدکننده و مصرف‌کننده در مورد محصول فکر می‌کنند اهمیت دارد

و اغلب این تفاوت ها به دلیل آنکه مطالعه بازار بصورت جامع انجام نشده است، برای مدت زمان طولانی ناشناخته باقی می ماند.

باید توجه نمود که ترجیحات و نیازهای افراد نسبت به محصول را هرگز نبایستی فرض نمود چرا که این فرضیات گاهی ممکن است تولیدکننده را از دور خارج کند.

محصول

بسیاری از ترجیحات، نتیجه سنت ها و عوامل روانی یا محیطی می باشد. گاهی اوقات بررسی دلائل عمده ترجیحات، بخصوص برای درک نحوه تبلیغات محصول مهم است لیکن در اکثر موارد محدود کردن تحقیق و صرفاً شناخت ترجیحات به تنهایی کفایت می کند. اکثر ترجیحات و توقعات از محصول، می تواند تحت مقوله های زیر طبقه بندی شود.

رنگ: تفاوت در سلیقه های رنگ مخصوصاً برای کالاهای مصرفی، بین بخش های بازار و بین کشورها می تواند تقریباً بدیهی فرض شود. یک رنگ که در یک کشور محبوبیت دارد، می تواند در کشور دیگر کمتر طرفدار داشته باشد یا حتی مورد تنفر شدید باشد.

ولی موضوع رنگ، فراتر از مسئله ساده دوست داشتن یا نداشتن است. رنگ در هر بازار از ارزش های نمادی و عاطفی متغیری برخوردار است، ممکن است که یک رنگ که برای یک محصول خاص مناسب است، برای انواع محصولات مناسب نباشد. بعلاوه در چارچوب ارزشها، ترجیحات رنگ می تواند از سالی به سال دیگر تغییر کند این موضوع بخصوص در مورد پارچه بیشتر مشهود است.

طعم: در طعم و مزه هم، سلیقه ها در بازارهای مختلف و بین بخش های مختلف یک بازار واحد، شدیداً متغیر است. عواملی مانند شیرینی و تفاوت های فصلی در طعم، یک واقعیت اصلی زندگی است که بخصوص در بازاریابی بین المللی مد نظر قرار می گیرد.

اندازه: گاهی ممکن است تغییراتی در ابعاد محصول لازم باشد. این تغییرات می تواند منعکس کننده تفاوت در شیوه خرید و مصرف محصول و ترجیحات مصرف کننده از یک منطقه

به منطقه دیگر باشد. این می‌تواند تعجب‌آور باشد، ولی در برخی از کشورها، مردم پرتقال کوچک را ترجیح می‌دهند برای اینکه به آنها عادت کرده‌اند در حالی که در بسیاری از کشورها، پرتقال بزرگ ترجیح داده می‌شود.

طراحی و سبک: همانند رنگ، محقق باید ترجیحات مرتبط با طراحی و سبک را که در بازارها و بخش‌های هر بازار وجود دارد، کشف کند.

مواد اولیه: ترجیحات مصرف‌کننده و در نتیجه نیازهای بازار و همچنین نیازهای قانونی، روی مواد اولیه‌ای که می‌تواند در ساخت محصول بکار روند، مؤثر می‌باشد بعنوان مثال در برخی بازارها، پیراهن‌های ساخته شده از پنبه خالص ترجیح دارد نسبت به پیراهن‌های ساخته شده از الیاف مصنوعی یا پیراهن‌های با ترکیبی از الیاف طبیعی و مصنوعی. همچنین نگرانی دولت و مصرف‌کننده در مورد بهداشت و ایمنی بر این مسئله تأثیر می‌گذارد که چه مواد اولیه‌ای مجاز و قابل قبول می‌باشد.

عملکرد: خصوصیت‌های از محصول از قبیل دوام، سهولت تعمیر و نگهداری، سهولت استفاده، قابلیت اعتماد، مقاومت و غیره می‌تواند روی ترجیحات مصرف‌کننده از یک منطقه به منطقه دیگر متفاوت باشد و این بستگی دارد به آنکه چگونه و تحت چه شرایطی از محصول استفاده می‌شود. چنین تفاوت‌هایی همچنین می‌تواند منعکس‌کننده ملاحظات قیمتی یا عادات افراد باشد.

ویژگیهای فنی: ویژگی‌هایی از قبیل درجه مرغوبیت، تلرانس‌ها، سختی، ولتاژ الکتریکی و غیره بخصوص در مورد کالاهای صنعتی می‌تواند مهم باشد. این خصوصیات ممکن است به وسیله قانون یا توسط خریدار تحمیل گردد.

بسته بندی: درک نیازهای بازار از نظر بسته‌بندی محصول می‌تواند بر روی میزان تقاضای آن مؤثر باشد.

بسته بندی محصول و بسته بندی حمل‌هر دو حائز اهمیت است. بسته بندی نامناسب

می تواند شانس های محصول را در بازار از بین ببرد چرا که امکان دارد هزینه بالایی برای جابجایی و حمل و نقل ایجاد کند، مشکلاتی در انبار کردن بوجود آورد، در جلب مشتری مشکل ایجاد کند و غیره. محقق بازار باید اطلاعات لازم را جهت انتخاب نوع اقتصادی، مؤثر و قابل قبول بسته بندی فراهم نماید. تأثیر نوع بسته بندی روی ترجیحات مصرف کننده نیز می تواند از منطقه ای به منطقه دیگر و از بازاری به بازار دیگر متفاوت باشد.

تجزیه و تحلیل تقاضا

یکی از اولین اقداماتی که در رابطه با اجرای طرحهای جدید باید انجام شود، بررسی راجع به متقاضیان کالای ساخته شده است که این متقاضیان ممکن است در داخل یا خارج کشور باشند.

بررسی تقاضا اهمیتی برابر با تحلیل منابع و امکانات تولید را دارد. ممکن است به دلیل ناچیز بودن تقاضا، ایجاد مؤسسه ای تولیدی برای آن کالا توجیه نداشته باشد. بنابراین پیش از مطالعه تفصیلی یک طرح صنعتی، کسب حداقل اطلاعات درباره حجم بازار کالای مورد نظر لازم می باشد.

برای تجزیه و تحلیل تقاضا لازم است که آمار و اطلاعات کمی و کیفی در مورد بازار کالاهای مورد نظر بدست آید. دو سؤال در اینجا پیش می آید

- اطلاعاتی که باید جمع آوری شود چیست و به چند طبقه عمده تقسیم می شود؟
- این اطلاعات را از کجا می توان بدست آورد؟

قبل از پاسخ به دو سؤال مذکور ذکر نکات زیر ضروری است:

اول اینکه، معلوم شود هدف از تجزیه و تحلیل چیست تا به این ترتیب با انبوهی از آمار و اطلاعات بی ربط وقت تلف نشود و آمار و اطلاعاتی جمع آوری گردد که ما را در شناخت وضع فعلی و پیش بینی آینده یاری دهد.

نکته دوم اینکه، دوره ای که برای جمع آوری آمار و اطلاعات انتخاب می شود دارای مشخصاتی به شرح زیر باشد:

- این دوره دارای آمار و اطلاعات یکسان، همگن و قابل مقایسه باشد.

- عواملی که بطور قابل ملاحظه‌ای روند تقاضای محصول را تحت تأثیر قرار دهد در این دوره نباشد مثلاً در مورد آمار واردات اتومبیل اگر مقررات واردات اتومبیل در مقطعی از این دوره بکلی تغییر کرده باشد آمار این دوره نمی‌تواند کمک چندانی به تجزیه و تحلیل تقاضای اتومبیل کند.
- بررسی‌کننده هنگام انتخاب دوره باید به قضاوت خود متکی باشد. دوره مورد بررسی به طبیعت محصول نیز بستگی دارد و برای محصولاتی که سابقه بیشتری دارند می‌تواند طولانی‌تر انتخاب شود.
- نکته سوم، توجه به ماهیت و نوع کالا است.
- معمولاً اقتصاددانها کالاها را به سه دسته تقسیم می‌کنند
- کالایی که برای مصرف نهائی به مشتریان فروخته می‌شوند که این کالاها می‌تواند به دو نوع، کالاهای بادوام مثل اتومبیل و مبیل و کالاهای بی‌دوام و مصرفی مانند خوراک تقسیم شود.
- کالاهای واسطه که در امر تولید کالاهایی که مصرف نهائی دارند بکار می‌روند مثل آهن، سیمان، کود شیمیایی .
- کالاهای سرمایه‌ای که برای تولید کالاهائی نهائی و واسطه بکار می‌روند و ضمن تولید کالاهای مذکور از بین نمی‌روند مانند ماشین آلات و تجهیزات تولید.
- برخی از کالاها بر حسب نحوه مصرف آنها می‌تواند در طبقات مختلف قرار گیرد مثلاً چوب، ذغال، نفت و... اگر توسط خانوارها به منظور مصرف خانگی خریداری شوند جزو کالاهای مصرفی و اگر توسط تولیدکنندگان به منظور تولید انرژی خریداری شوند جزو کالاهای واسطه محسوب می‌گردند. اتومبیل برای خانوار جزو کالاهای مصرفی و بادوام و برای مؤسسه حمل و نقل جزو کالاهای سرمایه‌ای محسوب می‌شود.
- مثلاً در مورد کالاهای مصرفی (نهائی) هنگام نوسانات اقتصادی مصرف‌کنندگان پردرآمد، کمتر تحت تأثیر قرار می‌گیرند تا مصرف‌کنندگان کم درآمد. در اینجا قبل از اینکه به نوع و منبع اطلاعات بپردازیم نکاتی راجع به تابع تقاضا را مطرح می‌نماییم.

تابع تقاضا

تابع تقاضا به ارتباطی که بین مقدار تقاضای محصول خاص و تمام عواملی که بر تقاضا

مؤثرند وجود دارد، مربوط می‌شود.

تابع تقاضا، رابطه‌ای است بین مقدار تقاضای محصول X (Q_x) و متغیرهایی که بر تقاضای کل محصول مؤثرند.

مقدار تقاضای کالای X یعنی Q_x را متغیر وابسته می‌نامند زیرا ارزش آن به ارزش متغیرهایی که متغیرهای مستقل نامیده می‌شوند بستگی دارد. در اینجا عوامل مستقلی که بر Q_x مؤثرند مورد بحث قرار می‌گیرند.

● قیمت

مقدار تقاضا به شرط آنکه سایر شرایط ثابت باشند رابطه معکوسی با قیمت محصول دارد. با افزایش قیمت کالای X ، انتظار داریم که مقدار تقاضا (Q_x) کاهش پیدا کند و یا کاهش در قیمت کالای X باعث افزایش تقاضا (Q_x) گردد.

● قیمت محصولات وابسته (کالای جانشین و کالای مکمل)

اگر قیمت یکی از محصولات جانشین افزایش یابد نظر به اینکه مصرف‌کننده تمایل به تغییر از محصول جانشین به محصول X پیدا می‌کند، انتظار می‌رود که تقاضای محصول X افزایش یابد. در صورت کاهش قیمت محصولات جانشین، انتظار معکوس داریم (مثال: قند و شکر، گوشت مرغ و گوشت گوسفند یا ماهی و ...). کالاهای مکمل همراه با محصول X مصرف می‌شوند. (مثال: بنزین و لاستیک - چای و قند و ...)

اگر قیمت کالاهای مکمل افزایش یابد انتظار داریم که تقاضای محصول X کاهش یابد زیرا مصرف محصول X و مکمل آن در این حالت گرانتر می‌باشد. بر عکس اگر قیمت کالاهای مکمل کاهش یابد تقاضای X افزایش می‌یابد زیرا مجموعه قیمت کالاهای X و مکمل آن کاهش یافته است.

● تبلیغات

با تبلیغات توسط فروشندگان کالاهای X ، به علت آنکه این تلاشها بر سلیقه و الگوی ترجیح مصرف‌کنندگان اثر می‌گذارد، می‌توان انتظار داشت مقدار تقاضای محصول افزایش یابد.

در مقابل، تبلیغات برای کالاهای جانشین، اثر منفی بر مقدار تقاضای X دارد. زیرا برای مصرف‌کننده انگیزه ایجاد می‌کند که مصرف محصولات جانشین را جایگزین مصرف کالای X کند. برعکس تبلیغات برای کالای مکمل، اثر مثبت بر مقدار تقاضای X دارد. زیرا مصرف‌کنندگان تمایل به خرید محصول X و کالای مکمل به نسبت مشخص پیدا می‌کنند.

● کیفیت و طرح کالا

معمولاً مصرف‌کنندگان، کیفیت و طرح کالا را مد نظر دارند. در صورت قیمت‌های مشابه انتظار می‌رود مصرف‌کننده از محصولی که کیفیت و طرح بهتری داشته باشد، بیشتر مصرف کند. برعکس اگر کیفیت کالایی نسبت به کالای دیگر پایین انگاشته شود انتظار می‌رود که مصرف‌کنندگان تقاضای کل خود را نسبت به آن کالا کاهش دهند.

● توزیع بازار فروش و مکان فروش

داشتن بازارهای فروش بیشتر باعث می‌شود کسانی که این کالا را مصرف نمی‌کردند اکنون جزء مصرف‌کنندگان این کالا باشند زیرا خرید محصول را برای مصرف‌کنندگان سهل و ساده می‌کند.

مکان بازار فروش نیز اهمیت قابل توجهی دارد. یک فروشگاه در یک مرکز خرید ممکن است فروش بیشتری نسبت به فروشگاه مشابه در یک مکان کم رفت و آمد داشته باشد.

● درآمد مصرف‌کننده

انتظار می‌رود با توجه به سطح درآمد مصرف‌کننده و نوع محصول مورد نظر، رابطه درآمد و مقدار تقاضا، مثبت یا منفی باشد.

اگر برای اکثر خریداران کالا پست است، وقتی سطح درآمد افزایش پیدا کند، تقاضا کاهش می‌یابد اما وقتی درآمد کاهش پیدا کند تقاضا افزایش می‌یابد.

در مقابل اگر کالایی برای اکثر خریداران عادی باشد، تقاضا و درآمد در یک جهت تغییر پیدا می‌کنند.

● سلیقه و ترجیح مصرف‌کنندگان

بعضی مردم به خرید کالایی رو می‌آورند و از خرید کالای دیگر رو بر می‌گردانند. بنابراین در چارچوب تقاضای کل، علاقه‌مند به تغییر سلیقه به طرف کالای مورد نظر می‌باشیم.

● انتظارات مصرف‌کننده

انتظارات مصرف‌کننده در خصوص قیمت آتی، قابلیت دسترسی و قابلیت جانشینی یک محصول، بر تقاضای فعلی آن اثر می‌گذارد مثلاً اگر انتظار داشته باشیم که کالای X در آینده نزدیک گرانتر شده و یا دسترسی به آن کمتر خواهد شد، تقاضای فعلی آن کالا افزایش می‌یابد و یا اگر انتظار داشته باشیم که یک مدل جدید از محصول X در آینده نزدیک به بازار بیاید و این مدل بسیار پیشرفته‌تر باشد، ممکن است تقاضای محصول X کاهش یابد.

● سایر عوامل

سیاست دولت بر تقاضای بسیاری از کالاها اثر می‌گذارد. دولت ممکن است سیاست‌های حمایتی برای تولید برخی کالاها را داشته باشد و یا ممکن است سیاست قیمت‌گذاری برای برخی از کالاها را در پیش بگیرد. همچنین تقاضای اکثر محصولات به تعداد مردم در بازار (جمعیت) بستگی دارد.

دسته‌بندی عوامل

عوامل موثر بر تقاضا را می‌توانیم به چهار گروه تقسیم کنیم:

- ۱- متغیرهای استراتژیک - متغیرهایی هستند که تقاضا را مستقیماً تحت تأثیر قرار می‌دهند و آنها را متغیرهای قابل کنترل می‌نامند.
مثل: قیمت محصول، تبلیغات برای محصول، طرح، شکل و کیفیت محصول و توزیع محصول
- ۲- متغیرهای رقبا - که متغیرهای غیر قابل کنترل هستند.
مثل: قیمت کالای وابسته، تبلیغات کالای وابسته، طرح، شکل و کیفیت کالای وابسته و توزیع کالای وابسته

۳- متغیرهای مصرف‌کننده

مثل: در آمد مصرف‌کننده، سلیقه و ترجیح مصرف‌کننده و انتظار مصرف‌کننده.

۴- سایر متغیرها

مثل: سیاست دولت، تعداد افراد در بازار (جمعیت) و شرایط محیطی (مانند شرایط آب و هوا)

اکنون به نکاتی راجع به نوع اطلاعاتی که بایستی جمع‌آوری شود اشاره می‌گردد.

الف- اطلاعات کمی

اطلاعاتی که باید جمع‌آوری شود بنا به طبیعت محصول می‌تواند بسیار متنوع باشد. بطور کلی این اطلاعات به دو طبقه عمده قابل تقسیم هستند:
اطلاعات راجع به مقدار و اطلاعات راجع به قیمت

اطلاعات راجع به مقدار

این اطلاعات، آمارهایی است راجع به تولید، واردات، صادرات و احتمالاً تغییرات موجودی.

مصرف واقعی (تقاضای مؤثر) یک کالا را از طریق معادله زیر می‌توان محاسبه کرد.

(صادرات + افزایش موجودی) - واردات + تولید = مصرف

این آمارها در سطح ملی جمع‌آوری می‌شوند و اگر لازم باشد در سطح بین‌المللی مقایسه انجام شود باید همین آمارها برای چند کشور منتخب نیز جمع‌آوری شوند.

آمار مربوط به قیمت‌ها

حداقل به سه طریق آمارهای مربوط به قیمت را می‌توان جمع‌آوری کرد:

- قیمت فوب (FOB) یعنی قیمت اصلی کالا در بندر محل فروش و اگر کالای مورد نظر معمولاً وارد می‌شده است، قیمت سیف (CIF) یعنی قیمت اصلی کالا به اضافه بیمه و هزینه حمل و نقل.

- میانگین قیمت های عمده فروشی طی همان دوره
- میانگین قیمت های خرده فروشی طی همان دوره

در صورت لزوم آمارهای مورد بحث باید تعدیل شود تا کاهش ارزش پول ملحوظ گردد.

ب - آمار و اطلاعات کیفی

اطلاعات کیفی بسیار متنوع هستند و مطالعه سه عامل ذیل می تواند در بدست آوردن اینگونه اطلاعات کمک کند:

- روشهای توزیع و بازاریابی محصول
- رفتار مصرف کنندگان
- سیاست دولت در قبال محصول

روش توزیع و بازاریابی محصول

طبیعتاً روش توزیع کالاهای واسطه با روش توزیع کالاهای مصرفی یا کالاهای سرمایه ای بسیار متفاوت است و حتی در مورد یک کالای خاص نیز روش های توزیع ممکن است متفاوت باشد. مثلاً نمایندگی فروش وجود داشته باشد یا خود مؤسسه مستقیماً کالا را به فروش برساند همچنین روشهای بازاریابی.

رفتار مصرف کنندگان

تقاضا نه تنها از نقطه نظر اقتصادی بلکه با توجه به عوامل جامعه شناسی باید بررسی شود هنگام مطالعه یک بازار مصرف باید به رفتار، خواستها، انگیزه ها و بیش مصرف کننده نیز توجه شود. تفاوت مصرف کنندگان از حیث عوامل فوق خود بستگی به درآمد، سن، جنسیت، زمینه اجتماعی و همچنین مذهب، اعتقادات و رسوم محلی آنان دارد. در اینگونه موارد با فرض قیمت های یکسان، ممکن است عوامل روانی موجب شود که مصرف کننده جنس مشابه خارجی را با خیال اینکه از لحاظ کیفی برتر است انتخاب کند.

سیاست دولت

ممکن است که سیاست دولت در تولید یک محصول در گذشته و یا حال مؤثر باشد بدان صورت که دولت از طریق سهمیه‌های وارداتی، برقراری حقوق و عوارض گمرکی و یا داخلی و قوانین مربوط به سلامت و بهداشت موجب شود که تولید کالائی تشویق و یا محدود گردد و یا بکلی ادامه فعالیت را مانع شود. در چنین مواقعی، تقاضائی که در گذشته وجود داشته، نمی‌تواند مبین تقاضای بالقوه فعلی و آینده باشد.

منابع اطلاعات

دو روش عمده برای جمع‌آوری اطلاعات وجود دارد:

- مطالعه اسناد و مدارک موجود
- بررسی‌های خاص

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

مطالعه اسناد و مدارک موجود

این مطالعه از یک طرف شامل مطالعه و تحلیل آمارهای منظم و از طرف دیگر مطالعه نتایج بررسی‌های پیشین است و شامل موارد زیر است:

- منابع رسمی شامل آمارهای گمرکی، آمارهای مالی دستگاههای دولتی
- اتحادیه‌های بازرگانی و صنفی
- مؤسسات خاص (تعدادی از مؤسسات دولتی و یا خصوصی آمارهایی برای استفاده خود جمع‌آوری می‌کنند که در صورت لزوم می‌توان به آنها نیز مراجعه کرد).
- آمارهای صنعتی (این آمارها با هدف تعیین تعداد، ظرفیت، محل فعالیت مؤسساتی که در هریک از شاخه‌های مختلف صنایع به کار اشتغال دارند تهیه می‌شود و تهیه این آمارها معمولاً در فواصل زمانی معین صورت می‌گیرد).

بررسیهای خاص

هدف این بررسی‌ها کسب آمار و اطلاعات کمی یا کیفی است. از لحاظ کمی در مورد مقدار تولید موجود و مقدار مصرف محصولات تحقیق می‌شود و از لحاظ کیفی جستجو راجع به

نظر و بینش مردم نسبت به یک محصول خاص مد نظر است. این بررسی ها بخصوص در کشورهای در حال توسعه بسیار گران تمام می شود و ارزش آن بستگی به نمونه های انتخاب شده و صلاحیت پرسشگران دارد. وجود اشخاص بصیر و پرسشنامه هایی که با دقت طراحی شده باشد در انجام این بررسی ها نقش عمده ای دارد.

ارزیابی انتقادی و طبقه بندی اولیه آمار بدست آمده

دانستن نحوه جمع آوری آمار و اطلاعات، مسئول بررسی بازار را یاری می دهد که تفسیر صحیحی درباره آمار و اطلاعات مذکور به عمل آورد. در برخی موارد به علت اشتباهاتی که از مأخذ سرچشمه می گیرد، آمارهای بدست آمده نیز صحیح نخواهد بود مثلاً به علت گریز از بار مالیاتی، آمارهای مالی درآمدها را ممکن است کمتر از واقع نشان دهد. بنابراین لازم است بایک دید انتقادی با ارقام و اطلاعات آماری روبرو شد.

* هرگاه اطلاعات لازم راجع به وضع گذشته و حال بازار کالای مورد نظر بدست آید می توان آن را پایه پیش بینی آینده قرار داد.

روشهای برآورد تقاضا

روشهای مختلفی برای پیش بینی تقاضا در آینده وجود دارد در بعضی موارد مطالعه ساده آمار واردات و بررسی وضع مصرف کنندگان داخلی تصویر روشنی از بازار کالای مورد نظر در آینده را بدست می دهد و در مواردی استفاده از تکنیک های پیشرفته اقتصاد سنجی. بین دو حالت فوق روشهای دیگری وجود دارد که انتخاب آنها بستگی به طبیعت بازار مورد بررسی، کیفیت و کمیت آمار و اطلاعات موجود و دقت و صحت مورد انتظار دارد. در اینجا تعدادی از روشهای مذکور توضیح داده می شود:

- تعیین روند
- استفاده از ضرایب فنی

- مقایسه های بین المللی
- امکانات صادرات و یا جانشین واردات
- مدل های اقتصاد سنجی
- استفاده از بررسی های بودجه خانوار

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی
www.pnu-m-s.com
 نمونه سوالات رایگان مدیریت
 کتب و مقالات مدیریت

● تعیین روند

این روش ساده ترین روشهاست. به این ترتیب که میانه مقادیر مصرف طی سالهای گذشته بدست می آید و برای تخمین تقاضا در آینده از روندی که این خط نشان میدهد استفاده می گردد. در این روش برای پرهیز از آثار نوسانات کوتاه مدت اقتصادی در مصرف کالای مورد نظر، دوره های نسبتاً طولانی باید انتخاب گردد.

فرض ضمنی این روش آن است که عواملی که موجب رشد نرخ تولید و مصرف در گذشته بوده اند در آینده نیز وجود خواهند داشت.

هرچند که این روش از لحاظ علمی قابل تردید است ولی در مطالعات مقدماتی مفید واقع می شود. بنابراین استفاده از این روش وقتی مفید است که امکان استفاده از روشهای دیگر وجود نداشته باشد و بتوان فرض کرد که شرایط گذشته در آینده نیز وجود دارد.

● استفاده از ضرایب فنی

این روش برای پیش بینی تقاضای کالاهای واسطه، بخصوص اگر تقاضای آینده کالاهای مصرفی معلوم باشد بسیار مناسب است. اگر تقاضای کالاهای مصرفی نهائی در آینده معلوم نباشد پیش از استفاده از این روش ضروریست که بخشهای مصرفی مورد بررسی قرار گیرد. قابل ذکر است که ضرایب فنی در طی زمان ثابت نمی ماند و با پیشرفت فنون معمولاً کاهش می یابند. مثلاً مقدار برق مصرفی برای تولید یک تن آلومینیم و سوخت مصرفی برای تولید یک کیلو وات ساعت برق در طی زمان به تدریج کاهش می یابد بنابراین هنگام استفاده از ضرایب فنی باید انعطاف لازم را ملحوظ داشت.

● مقایسه‌های بین‌المللی

روند تقاضای بعضی از کالاها در کشورهای مختلف بایک فاصله زمانی اغلب یکسان است (این فاصله زمانی به علت تفاوت در آمد سرانه و سایر تفاوت‌های اساسی وجود دارد). اگر کشورهایی که برای مقایسه انتخاب می‌گردند با دقت برگزیده شوند، استفاده از این روش نتایج مطلوبی میتواند داشته باشد.

با استفاده از مقایسه‌های بین‌المللی سطح مصرف و روند آن، می‌توان وضع کشورهای مختلف را در یک منحنی عمومی مشخص کرد. با دانستن اینکه کشور مورد نظر در کدام یک از نقاط منحنی قرار می‌گیرد، سطح تقاضا را در آینده براین اساس می‌توان پیش‌بینی کرد.

● امکانات صادرات و یا جانشین کالاهای وارداتی

در مورد صادرات، روشهایی که تاکنون مورد بحث قرار گرفته و پس از آن نیز مطرح خواهد شد، در بررسی بازارهای خارجی قابل استفاده است اما در این مورد مشکلات جمع‌آوری ارقام آماری و تحلیل عوامل مؤثر در رشد فروش کالای مورد نظر دو چندان خواهد بود. در چنین وضعی شاید بهتر باشد که از نظر مشاورینی که به ویژگیهای کشور خارجی مورد نظر آشنایی کامل دارند استفاده شود.

در مورد کالاهای وارداتی، سطح واردات راهنمای خوبی برای نشان دادن بازار یک کالای می‌باشد در این صورت با استفاده از میزان کالای وارداتی می‌توان مقدار تقاضا را در آینده تخمین زد منتهی باید توجه داشت که وجود چنین بازاری بخودی خود، نمی‌تواند دلیل کافی برای تولید یک کالا در داخل کشور باشد. و عواملی مثل قیمت و کیفیت می‌تواند مؤثر باشد. در مورد عکس‌العمل تولیدکننده خارجی نیز باید مطالعه کافی بشود.

● روشهای اقتصادسنجی

روشهایی که تاکنون نامبرده شده مستلزم در دست داشتن مقدار محدودی اطلاعات بوده است اما روشهایی که اکنون مورد بحث قرار می‌گیرد براین اساس قرار گرفته که مقدار زیادی اطلاعات آماری در دست باشد و شخص که از آنها استفاده میکند دارای اطلاعات آماری کافی و دید وسیع اقتصادی و آشنا با محصول مورد مطالعه و صنعت آن باشد. اگر تمام شرایط فوق جمع

باشد، استفاده از روشهای اقتصادسنجی برای تحقیق و پیش‌بینی، امر بسیار مطلوب و مؤثری خواهد بود.

روشهای اقتصادسنجی دارای بحث مستقلی است و در اینجا فقط توضیح مختصری درباره هدفها و نتایج مهم این روشها می‌آوریم.

در روشهای اقتصادسنجی می‌بایستی رابطه بین چند متغیر بایک فرمول دقیق روشن شود برای تعبیر و تفسیر نتایجی که با استفاده از روشهای فوق بدست می‌آید باید با سه مفهوم اقتصادی که در سه رابطه زیر می‌آید آشنا بود.

- رابطه بین تقاضا و قیمت
- رابطه بین تقاضا و درآمد
- رابطه همزمان بین تقاضا، قیمت و درآمد

رابطه بین تقاضا و قیمت

مسلماً تخمین مقدار فروش یک کالا و یا تقاضای مؤثر آن کالا، بدون در نظر گرفتن قیمت آن امر محالی است.

مفهوم اقتصادی کشش تقاضا که اثر تغییرات قیمت را به روی مقدار تقاضا اندازه‌گیری می‌کند از این مبحث پیش می‌آید. از نظر ریاضی کشش مذکور به صورت زیر نشان داده می‌شود.

$$e = \text{کشش} = - \frac{\frac{\text{تغییرات تقاضا}}{\text{مقدار تقاضا}}}{\frac{\text{تغییرات قیمت}}{\text{قیمت اولیه}}} = - \frac{\frac{dQ}{Q}}{\frac{dp}{p}}$$

علامت منفی بخاطر آن است که فرض شده افزایش قیمت اثر منفی روی تقاضا دارد.

پس از حل معادله دیفرانسیل داریم:

$$Q = k_1 p^{-e_1}$$

$$\text{Log} Q = \text{Log} k_1 - e_1 \text{Log} p$$

در اینجا با داشتن تغییرات قیمت می‌توان میزان تغییرات تقاضا را محاسبه نمود یعنی

می‌توان تخمین زد که با تعیین قیمت کالا، کمتر از قیمت رایج بازار تا چه اندازه فروش توسعه پیدا خواهد کرد.

ضریب کشش قیمت می‌تواند کوچکتر، بزرگتر یا مساوی یک باشد.

رابطه بین تقاضا و درآمد

درآمد برعکس قیمت، اثر مثبتی بر روی تقاضا دارد.

یعنی می‌توان فرض کرد با افزایش درآمد (کل یا سرانه)، مصرف بسیاری از کالاها افزایش پیدا خواهد کرد.

در اینجا نیز می‌توان رابطه زیر را نوشت:

$$Q = k_2 R^{e_2} \quad \text{درآمد } R = I$$

$$\text{Log } Q = \text{Log } k_2 + e_2 \text{ Log } R$$

رابطه بین تقاضا و قیمت و درآمد

اگر تقاضا را به هر دو عامل قیمت و درآمد وابسته بدانیم خواهیم داشت:

$$Q = K_3 R^{e_3} P^{-e_4}$$

$$\text{Log } Q = \text{Log } K_3 + e_3 \text{ Log } R - e_4 \text{ Log } P$$

● استفاده از بررسی‌های بودجه خانوار

استقرار رابطه بین تقاضا و درآمد بر اساس استفاده از بررسی‌های بودجه خانوار یکی از بهترین موارد کاربرد تحلیل همبستگی است. با استفاده از این محاسبات می‌توان کشش درآمدی تقاضا را معین کرد. مثلاً اگر تخمین زده شده باشد که در آمد سرانه با نرخ ۱۰ درصد در سال افزایش یابد و فرضاً کشش درآمدی تقاضا نیز ۱/۵ باشد در اینصورت می‌توان انتظار داشت که تقاضای سرانه کالاهای مورد بررسی سالانه ۱۵٪ = ۱۰٪ × ۱/۵ افزایش یابد و اگر فرض شود که جمعیت سالانه با نرخ ۲ درصد افزایش یابد در اینصورت رشد تقاضای کل یک کالا معادل ۱۷ درصد در سال خواهد بود. (با فرض اینکه قیمت ثابت باشد)

مدلهای پیش‌بینی

اصولا در هر تصمیم‌گیری نیاز به پیش‌بینی است و یا به نحوی با آن سروکار پیدا می‌گردد. پیش‌بینی ها گاهی کوتاه مدت و گاهی بلند مدت هستند. البته هیچگاه پیش‌بینی دقیقا با واقعیت تطبیق نمی‌کند و باید کوشید که خطای پیش‌بینی را به حداقل ممکن رساند.

فنون و تکنیک‌های مختلفی برای پیش‌بینی وجود دارد که هر یک از آنها کاربرد خاص خود را دارد. یک مدیر باید بکوشد مدلی را برای پیش‌بینی انتخاب کند که جوابگوی نیازهای او باشد. در مواردی ممکن است یک مدل ساده پیش‌بینی نتایج بهتری نسبت به یک مدل پیچیده ارائه دهد.

برای انتخاب مدل پیش‌بینی باید به نکات زیر توجه شود:

۱ - محدوده زمانی

مدت زمانی را که می‌خواهیم در آینده پیش‌بینی کنیم در انتخاب تکنیک بسیار حائز اهمیت است. معمولا برای پیش‌بینی زمانهای نسبتا دور بهتر است از روشهای کیفی استفاده شود و برعکس برای پیش‌بینی‌های میان مدت و کوتاه مدت بهتر است روشهای کمی مورد استفاده قرار گیرد.

۲ - پراکندگی آمار و ارقام موجود

نحوه پیش‌بینی با نوع آمار فرق می‌کند در برخی مواقع آمار دارای یک روند مشخص است و در مواقعی نوسانات فصلی دارد و گاهی تصادفی و نامنظم است بنابراین در انتخاب تکنیک به این نکته نیز باید توجه شود.

۳ - ارتباط اطلاعات با متغیر مورد نظر

در برخی مواقع اطلاعات و آمار در رابطه با متغیر مورد نظر در دست نیست و باید از اطلاعات مربوط به متغیر دیگری استفاده کرد مثلا برای پیش‌بینی میزان خودرو در سطح شهر می‌توان از اطلاعات میزان مصرف لاستیک در سطح شهر استفاده کرد. بنابراین در این رابطه باید در انتخاب مدل دقت نمود.

۴ - هزینه

مدلهای مختلف پیش‌بینی با توجه به خصوصیاتی که دارند دارای هزینه های مختلفی هستند که به این نکته نیز باید توجه شود.

۵ - دقت

مدلهای مختلف ممکن است دارای دقت پیش‌بینی متفاوتی باشند بنابراین با توجه به انتظاری که داریم باید مدل را انتخاب کنیم.

۶ - سادگی

برخی مدلها اگر چه دارای دقت بیشتری هستند ولی بدلیل پیچیدگی قابل استفاده در همه موارد نیستند که به این نکته باید توجه شود.

اکنون شیوه‌های پیش‌بینی و مدل‌های مربوطه را مورد بحث قرار می‌دهیم.

پیش‌بینی قضاوتی

در مواقعی که اطلاعات دقیق و کاملی در مورد مساله وجود ندارد از این نوع پیش‌بینی استفاده می‌شود. در این روش سعی می‌شود نظرات ذهنی بصورت پیش‌بینی‌های کمی درآید. استفاده از نظرات کارشناسان فن سازمانهایی که در آینده‌نگری صاحب تجربه‌اند و همچنین نظرات متخصصانی که در این زمینه می‌توانند مفید باشند قابل استفاده است. یعنی در این روش با استفاده از قضاوت ذهنی افراد و تعبیر و تفسیر آنها باید آینده را پیش‌بینی کنیم. پیش‌بینی قضاوتی دارای تکنیک‌های زیر است.

● تکنیک توافق جمعی (جلسه مشاوره جمعی)

در این روش اعتقاد بر این است که نظر جمع متخصصین برتر از نظر یک فرد است. بنابراین طی جلساتی، نظرات افراد حضوراً گردآوری می‌شود و پس از بحث و گفتگو آنچه که مورد توافق جمعی است اساس پیش‌بینی قرار می‌گیرد.

این روش دارای مزایا و معایبی به شرح زیر است :

مزایا :

- معمولا مجموعه اطلاعات گروه از اطلاعات فرد بیشتر است .
- کار گروهی دارای تعامل است که فرد از آن بی بهره می باشد.

معایب :

- اغلب در گروهائی که دارای سلسله مراتب و افرادی با زمینه‌های تخصصی مختلف می باشند، نظرات اقلیت نادیده گرفته می شود.
- نتیجه کار گروه معمولا تحت تاثیر نظرات افراد قوی تر قرار می گیرد و کسانی که توانائی بیان بهتری دارند گروه را دنبال خود می کشند.
- در جلسات، فشار اجتماعی و جو جلسه سبب قبولاندن نظر اکثریت می شود.
- اگر افراد گروه هدف خاصی را در نظر داشته باشند این امر بر نتایج تاثیر خواهد گذاشت.
- جهت رفع معایب جلسه مشاوره جمعی (توافق جمعی) و استفاده از مزایای آن روش از تکنیک دلفی استفاده می شود.

● تکنیک دلفی (1)

در این روش از نظر متخصصان امر نهایت استفاده بعمل می آید.

ابتدا گروهی از کار شناسان و متخصصان صاحب نظر انتخاب می گردند و به وسیله پرسشنامه‌هایی که محققین طراحی نموده‌اند، نظرات آنان در مورد موضوع مورد بررسی جمع آوری می گردد. سپس خلاصه نظرات مختلف جمع آوری شده و به اطلاع تک تک اعضای گروه رسیده و مجدداً به وسیله پرسشنامه نظرات جدید آنها جمع آوری می گردد و این جریان می تواند ادامه پیدا کند.

در این روش چون اظهار نظر فردی و کتبی است، افراد گروه تحت تاثیر نظر اکثریت قرار نمی گیرند.

بنابراین مدیر بر اساس نظرات جمع آوری شده همگن، مبنائی برای پیش بینی بدست

می آورد. روش دلفی بیشتر برای پیش‌بینی‌های بلند مدت (بیش از ۲ سال) به کار می‌رود. مراحل تفصیلی اجرائی این روش به شرح زیر است:

- ۱ - تعیین حوزه کاربرد تکنیک دلفی مثلاً پیش‌بینی فروش محصول (تعیین موضوع مورد پیش‌بینی)
 - ۲ - تعیین کارشناسان مختلف مالی، فنی، بازاریابی، فروش، بانکی، اقتصادی، مردم‌شناسی، جامعه‌شناسی، روانشناسی و که می‌توانند در تهیه مجموعه سوالات لازم جهت پیش‌بینی فروش محصول کمک کنند.
 - ۳ - پرسشنامه تهیه می‌شود.
 - ۴ - پرسشنامه برای افراد مورد نظر ارسال می‌گردد.
 - ۵ - پاسخ‌های مرحله اول بررسی می‌شود.
 - ۶ - پرسشنامه‌های مرحله دوم که حاوی پاسخ‌های مرحله اول است، برای شرکت‌کنندگان ارسال شده و نظرات آنها مجدداً دریافت می‌گردد.
 - ۷ - نتایج مرحله دوم برای حصول به نتایج مورد توافق بررسی می‌شود.
 - ۸ - ختم فرآیند و یا در صورت نیاز مراحل ۶ و ۷ تکرار می‌گردد.
 - ۹ - برگزاری جلسه نهائی مشترک.
- دلفی راهی برای تلفیق پیش‌بینی‌ها است.

دامنه کاربرد تکنیک دلفی

- هدف از کاربرد این روش، ادغام دانش و قضاوت کارشناسان و دستیابی به پیش‌بینی‌های بلند مدت است. این تکنیک در موارد زیر کاربرد دارد:
- مشخص کردن عوامل جدیدی که احتمال دارد بر وضعیت آتی اثر بگذارد مانند تأثیر کالای جدید بر روند فروش یک واحد اقتصادی.
 - ارزیابی احتمالات آماری در مورد عملکرد یا فروش طی یک دوره زمانی مشخص.
 - انجام پیش‌بینی در مورد زمان‌بندی وقوع یک رویداد، بویژه در مواردی که استفاده از تکنیک‌های دیگر امکان‌پذیر نباشد.

- تعیین امکان‌پذیری وقوع یک رویداد تحت شرایط مشخص مثلاً کاهش فروش در اثر رکود اقتصادی.
- بدست آوردن معیارهای کمی و ذهنی در مورد عملکرد، بویژه در مواردی که داده‌های عینی وجود ندارد.

مزایا و معایب تکنیک دلفی (خصوصیات)

کاربرد این تکنیک جهت پیش‌بینی، بویژه در مواردی که اطلاعات گذشته به مقدار کافی وجود ندارد و در زمینه‌هایی که تعاملی و چند انتظامی است و نیاز به پیش‌بینی ترکیبی وجود دارد مفید است.

در مواردی که پارامترهای مختلف اجتماعی، فنی، اقتصادی، مالی، سیاسی و مدیریتی با یکدیگر تعامل دارند تنها راه پیش‌بینی کاربرد روش دلفی است.

استفاده از تکنیک دلفی سبب همگرایی نظرات می‌شود ولی همگرایی زیاد به معنای بالا بودن قابلیت اعتماد نیست.

بررسی‌های بعمل آمده نشان می‌دهد که تکنیک دلفی از بسیاری از روشهای دیگر بهتر عمل می‌کند. بخش زیادی از انتقاداتی که از این روش می‌شود مربوط به نحوه اجرای آن است نه خود تکنیک. اگر سئوالات مبهم باشد و اهداف روشن نباشد پاسخ‌های واصله اندک خواهد بود. در کاربرد تکنیک دلفی نباید روی رسیدن به اجماع نظر بیش از حد تاکید کرد.

تکنیک دلفی علیرغم اشکالاتی که دارد در موارد بسیاری قابل استفاده است و چنانچه با تکنیک‌های پیش‌بینی دیگر توأمأً بکار گرفته شود، نتایج بهتری حاصل خواهد شد.

پیش‌بینی بر مبنای گذشته

در این نوع پیش‌بینی آمار و ارقام و اطلاعات گذشته را اساس پیش‌بینی آینده قرار می‌دهیم. در اینجا فرض بر این است که در کوتاه مدت روند گذشته را می‌توان به آینده تعمیم داد. از این رو این روش برای پیش‌بینی‌های بلند مدت استفاده چندانی ندارد. در این رابطه تکنیک‌های زیر را می‌توان مطرح نمود.

● تکنیک میانگین متحرک (1)

میانگینی که با استفاده از اطلاعات جدید مرتباً بروز در آورده شود میانگین متحرک نام دارد. ساده ترین روش محاسبه میانگین متحرک آن است که آمار واقعی در آخرین دوره را برای دوره بعد در نظر بگیریم متاهی یکی از اشکالات این روش آن است که تمامی عوامل مؤثر در تعیین آمار واقعی دوره قبل در دوره بعد منعکس شده است که این امر همواره صحیح نیست. برای رفع این مشکل می توان در محاسبه میانگین متحرک به جای یک دوره از آمار و اطلاعات واقعی چند دوره برای پیش بینی آینده استفاده گردد. مثلاً اگر سه دوره را مبنای پیش بینی قرار دهیم، برای پیش بینی آمار فروش تیر ماه می توان از اطلاعات فروردین، اردیبهشت و خرداد استفاده کرد و میانگین آنها را بعنوان پیش بینی فروش تیر ماه در نظر گرفت و برای پیش بینی فروش مرداد ماه می توان از اطلاعات اردیبهشت، خرداد و تیر ماه استفاده کرد که در این حالت آمار فروردین از محاسبه حذف و بجای آن آمار تیر ماه جایگزین شده است و به همین ترتیب آمار جدید تر جایگزین آمار قدیمی شده و میانگین به سمت جلو حرکت می کند و از این جهت است که میانگین را میانگین متحرک گویند.

اگر آمار واقعی را به A و آمار پیش بینی را به F و دوره را به t و تعداد دوره را به n نشان دهیم می توان رابطه ای برای محاسبه میانگین به شرح زیر به دست آورد.

$$F_{t+1} = \frac{At + A_{t-1} + A_{t-2} + \dots + A_{t-n+1}}{n}$$

$(t-n+1)$ آخرین دوره ای است که باید به عقب برگشته و آمار آن را در محاسبات دخالت دهیم.

$$F_{t+1} = \frac{1}{n} \sum_{i=t-n+1}^t A_i$$

مثال (۱-۱)

شرکتی تولیدکننده قطعات کامپیوتر است. مدیریت این شرکت تصمیم دارد با استفاده از

اطلاعات سه دوره گذشته میزان فروش دوره بعد را با کمک تکنیک میانگین متحرک پیش‌بینی نماید.
اطلاعات موجود عبارتند از:

ماه	۱	۲	۳	۴	۵	۶
فروش	۹۱۰	۸۹۰	۹۳۰	۸۹۰	۹۲۰	۹۴۰

بنابراین خواهیم داشت:

$$F_{t+1} = \frac{1}{n} \sum_{i=t-n+1}^t A_i$$

$$F_4 = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 A_i = \frac{1}{3} (910 + 890 + 930) = 910$$

$$F_5 = \frac{1}{3} (890 + 930 + 890) = 903$$

$$F_6 = \frac{1}{3} (930 + 890 + 920) = 913$$

$$F_7 = \frac{1}{3} (890 + 920 + 940) = 917$$

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

محاسبه خطای پیش‌بینی

خطای پیش‌بینی عبارتست از فاصله آنچه واقعیت دارد با آنچه پیش‌بینی شده است. برای انتخاب دوره مناسب در این روش (n)، معمولاً میانگین خطای پیش‌بینی دوره‌های مختلف را محاسبه و دوره‌ای را که دارای میانگین خطای کمتری باشد انتخاب می‌کنیم.
چنانچه بخواهیم خطای پیش‌بینی را برای مثال (۱-۱) محاسبه کنیم خواهیم داشت:

ماه	۱	۲	۳	۴	۵	۶
فروش واقعی	۹۱۰	۸۹۰	۹۳۰	۸۹۰	۹۲۰	۹۴۰
پیش‌بینی فروش				۹۱۰	۹۰۳	۹۱۳
خطای پیش‌بینی				-۲۰	۱۷	۲۷

متوسط خطای پیش‌بینی = $۲۱/۳$

● تکنیک میانگین متحرک وزنی^(۱)

در تکنیک میانگین متحرک به آمار و ارقام گذشته ارزش مساوی داده می‌شود در صورتی که ممکن است آمار جدیدترین دوره ارزش بیشتری نسبت به آمار دوره‌های ماقبل خود داشته باشد. در اینگونه مواقع بهتر است به آمار دوره‌های مختلف وزن داده شده و به دوره‌هایی که ارزش آنها جهت برآورد دوره‌های آتی بیشتر می‌باشد وزن بیشتری بدهیم. باید دقت نمود که دادن ارزش به آمار دوره‌های مختلف در روش میانگین متحرک وزنی اغلب با توجه به تجربه سازمان و نظر اهل فن صورت می‌گیرد.

مثال (۲-۱)

در مثال (۱-۱) چنانچه به آمار جدیدترین دوره ارزش ۳ و به آمار دو دوره قبل از آن به ترتیب ارزش ۲ و ۱ داده شود و بخواهیم با استفاده از تکنیک میانگین متحرک وزنی میزان فروش دوره‌های بعد را پیش‌بینی نماییم خواهیم داشت:

$$F_4 = [(3 \times 930) + (2 \times 890) + (1 \times 910)] : (3 + 2 + 1) = 913$$

$$F_5 = [(3 \times 890) + (2 \times 930) + (1 \times 890)] : 6 = 903$$

$$F_6 = [(3 \times 920) + (2 \times 890) + (1 \times 930)] : 6 = 912$$

$$F_7 = [(3 \times 940) + (2 \times 920) + (1 \times 890)] : 6 = 925$$

چنانچه بخواهیم مثال (۲-۱) را با نرم افزار OMIS حل نموده و پیش بینی را برای ۳ دوره انجام دهیم خواهیم داشت:

VIEW DATA SET NUMBER 1 FOR FORECAST MODELS

ALLIED TECHNOLOGY-REVISED

F10 Model MOVING AVERAGES

OBSERVATION	WEIGHT	INDEPENDENT #1	INDEPENDENT #2
910	1		
890	2		
930	3		
890			
920			
940			

Period # 3 Blank out ON

Number of periods to average 3 Weighted data (Y/N) Y

Smoothing constant alpha Smoothing constant beta

Initial forecast Initial trend adjustment

Number of periods to forecast

F1 Overview F2 Load F3 Run F4 Save F6 Add F7 Delete F8 Help Tab Mode

جدول (۱-۱) ورودی برنامه

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

*** FORECASTING ***

TITLE : ALLIED TECHNOLOGY

DATE : Friday 05-03-1991

TIME : 12:43 AM

ANALYSIS FOR

MOVING AVERAGES

NUMBER OF PERIODS TO AVERAGE = 3

PERIOD	ACTUAL	MOVING AVERAGE	ERROR	%ERROR
1	910.00			
2	890.00			
3	930.00			
4	890.00	913.33	-23.33	-3.00
5	920.00	903.33	16.67	2.00
6	940.00	911.67	28.33	3.00

MEASURES OF FORECAST ACCURACY

MEAN ABSOLUTE DEVIATION.....(MAD)	= 22.78
BIAS.....	= 21.67
MEAN SQUARED ERROR.....(MSE)	= 541.67
MEAN PERCENTAGE ERROR.....(MPE)	= .67
MEAN ABSOLUTE PERCENTAGE ERROR (MAPE)	= 2.67
TRACKING SIGNAL.....(TS)	= .95
FORECAST FOR PERIOD 7 IS	925

جدول (۱-۲) خروجی برنامه

در خروجی برنامه علاوه بر پیش‌بینی فروش، اطلاعات میزان خطا، درصد خطا و نتایج مربوط به دقت پیش‌بینی آمده است (اندازه‌گیری دقت پیش‌بینی در زیرنویس توضیح داده شده است).^(۱)

۱ - اندازه‌گیری دقت پیش‌بینی

در نرم افزار OMIS برای اندازه‌گیری دقت پیش‌بینی های انجام شده، محاسبات زیر صورت می‌گیرد.

$$\text{MAD} = \frac{\sum_{t=1}^n |A_t - F_t|}{n}$$

مقدار واقعی برای دوره $t = A_t$ مقدار پیش‌بینی برای دوره $t = F_t$ تعداد دوره ها n

- متوسط قدر مطلق انحرافات (MAD)

$$\text{BIAS} = \frac{\sum_{t=1}^n (A_t - F_t)}{n}$$

- متوسط انحرافات (BIAS)

$$\text{MSE} = \frac{\sum_{t=1}^n (A_t - F_t)^2}{n}$$

- متوسط مربع خطاها (MSE)

$$\text{MPE} = \frac{\sum_{t=1}^n 100 \left(\frac{A_t - F_t}{A_t} \right)}{n}$$

- متوسط درصد خطاها (MPE)

$$\text{MAPE} = \frac{\sum_{t=1}^n 100 \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right|}{n}$$

- متوسط خطاها (MAPE)

$$\text{Ts} = \frac{\sum_{t=1}^n (A_t - F_t)}{\text{MAD}}$$

(Ts) Tracking Signal

(Ts) مشخص میکند که آیا مقدار پیش‌بینی شده نسبت به متوسط داده‌های موجود بیشتر است یا کمتر و بهتر است که مقدار

آن بین ۴- تا ۴+ باشد).

● تکنیک نمو هموار^(۱)

در این تکنیک مانند تکنیک میانگین متحرک وزنی، آمار هر دوره ارزش گذاری شده و این ارزش گذاری تابع تصاعد هندسی ترولی است بدین ترتیب که اطلاعات جدیدتر دارای وزن بیشتری بوده و وزن دوره‌های قبل بر مبنای یک تصاعد هندسی کاهش می‌یابد. رابطه در این روش به صورت زیر است:

$$F_{t+1} = \alpha A_t + \alpha(1-\alpha)A_{t-1} + \alpha(1-\alpha)^2 A_{t-2} + \dots$$

در این رابطه هنگامی که تعداد جملات زیاد شود مجموع ضرایب A به سمت یک میل می‌نماید. α را ضریب نمو هموار نامند. این ضریب عددی بین صفر و یک بوده و هر چقدر آن را بزرگتر اختیار کنیم به اطلاعات جدیدتر ارزش بیشتری داده‌ایم. در رابطه بالا چنانچه از $(1-\alpha)$ فاکتور گرفته و F_t را بجای معادل آن قرار داده و جملات را مرتب کنیم خواهیم داشت:

$$F_{t+1} = F_t + \alpha (A_t - F_t)$$

یعنی:

(خطای پیش‌بینی دوره قبل) α + پیش‌بینی دوره قبل = پیش‌بینی دوره آینده

مثال (۳-۱)

شرکتی آمار فروش ۶ سال خود را در دست دارد. مدیر فروش این شرکت می‌خواهد با استفاده از اطلاعات موجود و با در نظر گرفتن $a = 0/25$ و $1300 =$ فروش سال اول (۱۳۶۹)، با کمک تکنیک نمو هموار ساده، میزان فروش ۴ سال بعد را پیش‌بینی نماید.

اطلاعات موجود شرکت بصورت زیر است :

سال	۱۳۷۴	۱۳۷۳	۱۳۷۲	۱۳۷۱	۱۳۷۰	۱۳۶۹
فروش	۱۳۵۰	۱۲۸۰	۱۳۱۰	۱۳۴۰	۱۲۵۸	۱۲۵۰

در تکنیک نمونه‌موار داریم :

$$F_{t+1} = F_t + \alpha(A_t - F_t)$$

$$F_1 = 1300$$

$$F_2 = F_1 + \alpha(A_1 - F_1) = 1300 + 0.25(1250 - 1300) = 1287.5$$

$$F_3 = 1287.5 + 0.25(1258 - 1287.5) = 1280.12$$

$$F_4 = 1295.09$$

$$F_5 = 1298.82$$

$$F_6 = 1294.12$$

$$F_7 = 1308.09$$

$$F_8 = 1318.56$$

$$F_9 = 1326.42$$

$$F_{10} = 1332.32$$

چنانچه بخواهیم مثال (۳ - ۱) را بانرم افزار OMIS حل نماییم داریم :

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

VIEW DATA SET NUMBER 3 FOR FORECAST MODELS

THE ABC COMPANY

F10 Model SIMPLE EXPONENTIAL SMOOTHING

OBSERVATION	INDEPENDENT #1	INDEPENDENT #2	WEIGHT
1250.00			
1250.00			
1340.00			
1310.00			
1200.00			
1350.00			

Period # 1 Blank out ON

Number of periods to average Weighted data (Y/N)

Smoothing constant alpha Smoothing constant beta

Initial forecast Initial trend adjustment

Number of periods to forecast

F1 Overview F2 Load F3 Run F4 Save F6 Add F7 Delete F8 Help Tab Mode

جدول (۳-۱) ورودی برنامه

*** FORECASTING ***

TITLE : THE ABC COMPANY

DATE : Friday 05-03-1991

TIME : 12:50 AM

ANALYSIS FOR
EXPONENTIAL SMOOTHING

ALPHA = .25

PERIOD	ACTUAL	FORECAST	ERROR	% ERROR
1	1250.00	1300.00		
2	1258.00	1287.50	-29.50	-2.34
3	1340.00	1280.12	59.87	4.47
4	1310.00	1295.09	14.91	1.14
5	1280.00	1298.82	-18.82	-1.47
6	1350.00	1294.12	55.88	4.14
7		1308.09		
8		1318.56		
9		1326.42		
10		1332.32		

MEASURES OF FORECAST ACCURACY

MEAN ABSOLUTE DEVIATION .....(MAD)	= 35.80
BIAS.....	= 82.35
MEAN SQUARED ERROR .....(MSE)	= 1630.95
MEAN PERCENTAGE ERROR .....(MPE)	= 1.19
MEAN ABSOLUTE PERCENTAGE ERROR (MAPE)	= 2.71
TRACKING SIGNAL .....(TS)	= 2.30

● تکنیک نموهموار دوپل^(۱)

روش نموهموار ساده میزان پیش‌بینی را معمولاً اگر یک روند افزایشی در آمار و ارقام گذشته وجود داشته باشد کمتر از میزان واقعی و در صورتی که یک روند کاهشی در آمار و ارقام گذشته وجود داشته باشد بیشتر از میزان واقعی نشان می‌دهد.

در روش نموهموار دوپل برای ارقام حاصل از نموهموار ساده ضرایبی محاسبه شده و سعی می‌گردد تأثیر روند موجود در آمار و ارقام گذشته در برآورد دوره آینده در نظر گرفته شود. به علت مفصل بودن این تکنیک به تشریح آن نمی‌پردازیم.

● تکنیک حداقل مربعات^(۲)

در این روش یک رابطه ریاضی بین اطلاعات گذشته ایجاد کرده و سپس براساس آن به پیش‌بینی آینده می‌پردازیم. روابط مربوط به این تکنیک بصورت زیر است:

$$Y = a + bX$$

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

مثال (۴-۱)

میزان تقاضای گذشته برای کالایی در چند سال متوالی بصورت زیر است:

سال	۱	۲	۳	۴	۵	۶
تقاضا (به هزار)	۸/۲۵	۸/۷۵	۹	۹/۵	۱۰/۲۵	۱۱

می‌خواهیم با استفاده از روش حداقل مربعات، روند تقاضا را در سالهای بعد بدست آوریم و با استفاده از آن میزان تقاضا را برای سه دوره بعد پیش‌بینی کنیم.

$$Y = a + bx$$

$$a = \frac{(56/75 \times 91) - (21 \times 208)}{(6 \times 91) - (21)^2} = 7/58$$

$$b = \frac{(6 \times 208) - (21 \times 56/75)}{(6 \times 91) - (21)^2} = 0/54$$

$$Y = 7/58 + 0/54X$$

بنابراین پیش‌بینی تقاضا برای سه دوره بعد بصورت زیر است :

سال	۷	۸	۹
تقاضا (به هزار)	۱۱/۳۳	۱۱/۸۷	۱۲/۴

چنانچه بخواهیم مثال (۴-۱) را با نرم افزار OMIS حل کنیم داریم :

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی
www.pnu-m-s.com
 نمونه سوالات رایگان مدیریت
 کتب و مقالات مدیریت

UTED DATA SET NUMBER 5 FOR FORECAST MODELS

NAPTEK CORPORATION

F10 Model TREND ANALYSIS

OBSERVATION	INDEPENDENT #1	INDEPENDENT #2	WEIGHT
8.75			
8.75			
9.88			
9.88			
10.25			
11.88			

Period # 2 Blank out UN

Number of periods to average Weighted data (Y/N)

Smoothing constant alpha Smoothing constant beta

Initial forecast Initial trend adjustment

Number of periods to forecast

F1 Overview F2 Load F3 Run F4 Save F6 Add F7 Delete F8 Help Tab Mode

جدول (۵ - ۱) ورودی برنامه

*** FORECASTING ***

TITLE : NAFTEX CORPORATION

DATE : Friday 05-03-1991

TIME : 12:52 AM

ANALYSIS FOR
TREND ANALYSIS

NUMBER OF OBSERVATIONS = 6

PERIOD	ACTUAL	TREND FORECAST	ERROR	%ERROR
1	8.25	8.12	.13	1.59
2	8.75	8.65	.10	1.09
3	9.00	9.19	.19	-2.12
4	9.50	9.73	.23	-2.38
5	10.25	10.26	0.00	-.12
6	11.00	10.80	.20	1.84
7	11.33			
8	11.87			
9	12.40			

THE TREND LINE IS: $Y = 7.58 + .54 T$

MEASURES OF FORECAST ACCURACY

MEAN ABSOLUTE DEVIATION	(MAD) = .14
MEAN SQUARED ERROR	(MSE) = .03
MEAN PERCENTAGE ERROR	(MPE) = -.01
MEAN ABSOLUTE PERCENTAGE ERROR (MAPE)	= 1.52
CORRELATION COEFFICIENT	(R) = .98
COEFFICIENT OF DETERMINATION	(R ²) = .97
STANDARD ERROR OF ESTIMATE	(SEE) = .2
COMPUTED T-VALUE FOR THE SLOPE.....	= 11.39

جدول (۶ - ۱) خروجی برنامه

پیش‌بینی علت و معلولی

اگر اطلاعات کافی در مورد موضوع پیش‌بینی موجود بوده و روابط بین متغیرها نیز مشخص باشد می‌توانیم از این روش استفاده نماییم. بعنوان مثال اگر بین تقاضا و پارامترهای دیگر مثل قیمت، درآمد و... رابطه‌ای وجود داشته باشد می‌توان با کمک این روش و با داشتن آمار مربوط به پارامترهای مذکور، تقاضای آتی را پیش‌بینی نمود. در این مورد می‌توان به تکنیک زیر اشاره نمود.

● تکنیک رگرسیون^(۱)

این تکنیک رابطه‌ی یک متغیر وابسته (مثل $Y =$ فروش) را با یک یا چند متغیر مستقل (مثل $X_1 =$ قیمت، $X_2 =$ درآمد و...) بیان می‌کند. و روابط آن بصورت زیر است:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots$$

در حالتی که دو متغیر مستقل داشته باشیم از حل دستگاه سه معادله و سه مجهول زیر می‌توان a ، b_1 و b_2 را محاسبه نمود.

$$\begin{aligned} \sum y &= \sum a + b_1 \sum x_1 + b_2 \sum x_2 \\ \sum x_1 y &= a \sum x_1 + b_1 \sum x_1^2 + b_2 \sum x_1 x_2 \\ \sum x_2 y &= a \sum x_2 + b_1 \sum x_1 x_2 + b_2 \sum x_2^2 \end{aligned}$$

برای این تکنیک نیز می‌توان از نرم‌افزار OMIS کمک گرفت.

www.pnu-m-s.com

فصل دوم

ظرفیت طرح

www.pnu-m-s.com

www.pnu-m-s.com

ظرفیت طرح

ظرفیت طرح عبارتست از مقدار تولید در واحد زمان، هنگامی که طرح به بهره‌برداری برسد. ظرفیت اسمی عبارت از ظرفیت ممکن از نقطه نظر تکنیکی است و اغلب برابر با ظرفیت نصب شده و تضمین شده به وسیله سازنده کارخانه است. این ظرفیت هنگامی مطرح می‌شود که کارخانه با ظرفیت کامل نیروی انسانی و زمان کار کند.

ظرفیت واقعی عبارت از ظرفیت ممکن تحت شرایط عادی کار است. عواملی از قبیل توقف عادی کار، اوقات خرابی کارخانه، تعطیلات، اوقات تعمیر و نگهداری و سیاستهای مدیریت، در محاسبه ظرفیت واقعی بکار گرفته می‌شوند. از بعد بررسی طرح، رقم مربوط به ظرفیت واقعی باید معادل با رقم تقاضایی باشد که از مطالعه بازار و پیش‌بینی‌های لازم، بدست آمده است. با توجه به نوع طرح، ظرفیت برحسب واحدهای مختلفی بیان می‌گردد مثلاً تن در روز، عدد در سال، لیتر در شیفت. در مواردی که تولیدات متنوع و برحسب سفارش تعیین می‌شود، ظرفیت می‌تواند برحسب ماشین ساعت بیان گردد.

ظرفیت مطلوب، ظرفیتی است که ضمن توجه به حداقل نمودن هزینه‌ها، به تقاضای جاری بازار پاسخ گفته و پیش‌بینی‌های لازم را برای تقاضاهای آتی داشته باشد. در تصمیم‌گیری برای تعیین ظرفیت طرح، عوامل متعددی از جنبه‌های مختلف مؤثر بوده که در اینجا به شرح آن می‌پردازیم:

● ظرفیت در ارتباط با بازار

در بحث بازار میزان تقاضا مهمترین عامل مؤثر در تعیین ظرفیت است و برای تحلیل یک طرح معین و ظرفیت آن سه اوضاع و احوال مورد توجه قرار می‌گیرند.

۱- وقتی که کل تقاضا آشکارا از ظرفیت کوچکترین واحد تولیدی که اقتصادی هم باشد کمتر است و در سالهای آینده نیز به آن نخواهیم رسید. در این حالت توجیهی برای ایجاد طرح وجود ندارد مگر آنکه پیش‌بینی گردد که تولیدات طرح می‌تواند صادر شود و یا جایگزین واردات گردد.

۲ - وقتی که تقاضا به روشنی خیلی زیادتر از بزرگترین واحد تولیدی است. در این حالت با بررسی ظرفیت‌های اقتصادی ممکن و بررسی میزان سرمایه‌گذاری و همچنین تکنولوژی در نظر گرفته شده نسبت به ظرفیت طرح تصمیم‌گیری می‌شود. در واقع عامل بازار نمی‌تواند نقش مؤثری در تعیین ظرفیت طرح داشته باشد و سایر عوامل در این مورد تعیین‌کننده خواهند بود.

۳ - وقتی که تقاضا بیش از کوچکترین واحد تولیدی و کوچکتر از بزرگترین واحد تولیدی می‌باشد در این حالت با بررسی اطلاعات حاصله از مطالعه بازار و تجزیه و تحلیل‌های مربوطه، نسبت به ظرفیت طرح (در ارتباط با بازار) تصمیم‌گیری می‌شود.

● ظرفیت در ارتباط با توزیع جغرافیایی بازار و محل اجرای طرح

از عوامل مهم برای تعیین ظرفیت یک کارخانه، توزیع جغرافیایی بازار است و از طریق یکی از سه روش زیر می‌توان پاسخگوی تقاضای بازار بود:

- ۱ - ایجاد یک کارخانه اصلی برای تمام بازار جغرافیایی موجود
 - ۲ - ایجاد یک کارخانه عمده و مرکزی برای بیشترین قسمت از مناطق و ایجاد کارخانه‌های کوچکتر در سایر نواحی
 - ۳ - ایجاد چند کارخانه با ظرفیت مشابه در مناطق مختلف .
- باید توجه نمود که به موازات گسترش منطقه عمل طرح (یعنی افزایش ظرفیت طرح) هزینه‌های توزیع و فروش محصولات به لحاظ هزینه بیشتر حمل و نقل، افزایش یافته و به نقطه‌ای می‌رسد که دیگر امتیاز تولید در مقیاس بزرگ در قبال آن از بین می‌رود.

● ظرفیت در ارتباط با عوامل فنی

عواملی از قبیل روش تولید و تکنولوژی، نیروی انسانی متخصص، مواد اولیه و انرژی می‌توانند در تصمیم‌گیری برای ظرفیت مؤثر باشند. برخی شیوه‌های تولید از نظر فنی مستلزم یک حداقل بوده و تولید کمتر به دلیل

هزینه‌های ثابت توجه‌پذیر و به صرفه نیست. مثلاً در تولید اتوماتیک، ظرفیت تولید نمی‌تواند از حداقل معینی کمتر باشد.

عدم وجود نیروی انسانی متخصص، مواد اولیه و انرژی به مقدار کافی نیز می‌تواند ظرفیت طرح را دچار محدودیت نماید.

● ظرفیت طرح و تأمین مالی

در صورت کافی نبودن سرمایه موجود برای اجرای طرحی با حداقل ظرفیت، بدیهی است که از ابتدا باید از اجرای آن منصرف شد. از سوی دیگر اگر منابع مالی موجود امکان‌پذیرش از میان ظرفیت‌های گوناگون را فراهم آورد، عملکرد محتاطانه منجر به انتخاب ظرفیتی می‌گردد که منابع مالی مورد نیاز آن به آسانی تأمین شده و از ایمنی لازم برخوردار باشد.

در مورد طرحهایی که امکان داشته باشد، برای جلوگیری از نیمه‌کاره رهاکردن طرح به دلیل مشکلات مالی، می‌توان برنامه‌ریزی اجرای طرح را بصورت مرحله‌ای و براساس بهره‌برداری از یک قسمت از ماشین‌آلات، طراحی شود تا سرانجام کلیه ماشین‌آلات نصب شده و تمام ظرفیت مورد نظر به طور یکپارچه مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

تجزیه و تحلیل نقطه سربه سر

هدف از تجزیه و تحلیل نقطه سربه سر، تعیین سطح تولید در زمانی است که درآمد کل برابر هزینه کل می‌گردد. هزینه کل ترکیبی از هزینه‌های ثابت و متغیر می‌باشد.

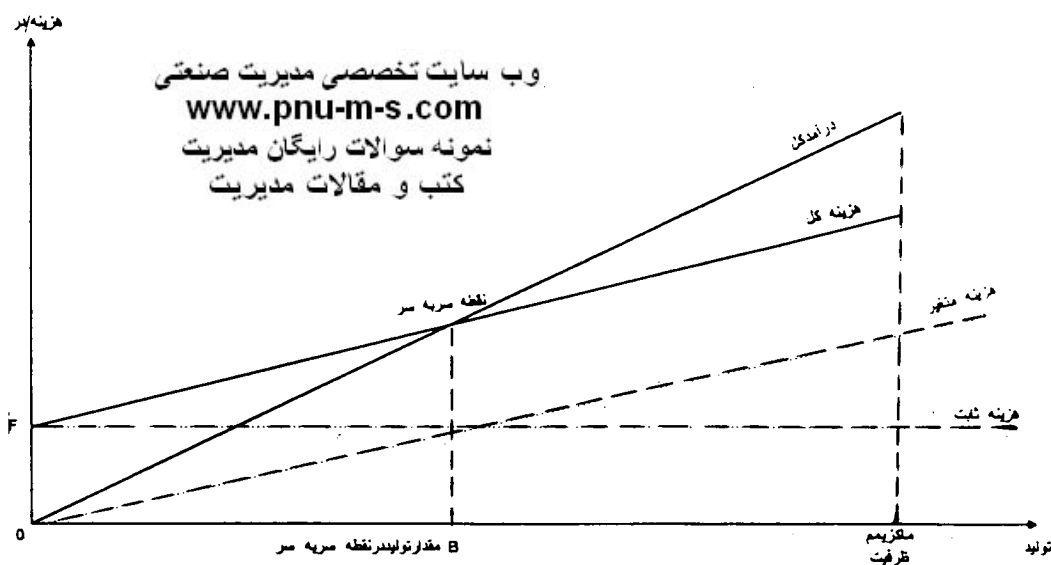
هزینه‌های ثابت، هزینه‌هایی هستند که با تغییر سطح تولید (حداکثر تا ظرفیت اسمی)، تقریباً ثابت می‌مانند و هزینه‌های متغیر، هزینه‌هایی هستند که با تغییر سطح تولید، تغییر می‌کنند.

اگر مقدار تولید را با Q ، قیمت فروش هر واحد از محصول را با P ، کل هزینه‌های ثابت در طی یک دوره را با F و هزینه متغیر به ازاء واحد محصول را با V نشان دهیم، QP می‌تواند معرف درآمد کل و $F+QV$ معرف هزینه کل باشد و چون در نقطه سربه سر هزینه کل و درآمد کل برابر هستند در نتیجه داریم:

$$QP = F + QV$$

$$Q = \frac{F}{P - V}$$

نمودار (۱-۲) نشان‌دهنده نقطه سر به سر در حالتی است که تغییرات درآمد و هزینه نسبت به مقدار تولید خطی می‌باشد.



نمودار (۱-۲)

مقدار سود یا ضرر بوسیله رابطه $N = QP - F - QV$ تعیین می‌شود که چنانچه N مثبت باشد نشان‌دهنده سود و چنانچه منفی باشد نشان‌دهنده ضرر است.

از آنجایی که ظرفیت طرح بر روند تغییرات درآمد و هزینه نسبت به مقدار تولید، مؤثر می‌باشد، در نتیجه بر حسب اینکه طرح از نظر ظرفیت، در مقیاس کوچک، متوسط یا بزرگ اجرا شود نقطه سر به سر در آن متفاوت خواهد بود.

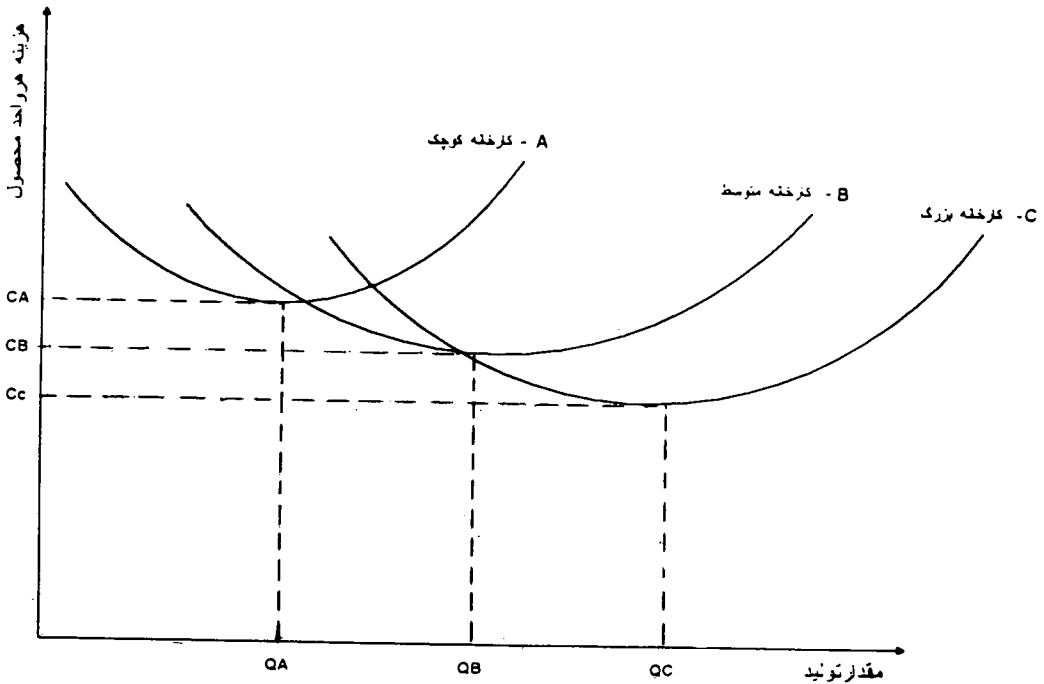
در این مورد تحلیلی بصورت زیر می‌توان بیان نمود.

هر تقاضایی می‌تواند توسط یک یا چند کارخانه با اندازه‌های مختلف (مقیاس تولید) تأمین شود، که هر یک از کارخانه‌ها دارای حداکثر ظرفیت تعریف شده هستند. تصمیمی که در این مرحله گرفته می‌شود، نه تنها به تکنولوژی مورد استفاده مربوط می‌شود بلکه به تولید متمرکز یک کارخانه بزرگ یا تولید غیر متمرکز چند کارخانه کوچکتر نیز مربوط می‌گردد. در این هنگام، مدیریت باید علاوه بر در نظر گرفتن هزینه‌های تولید و توزیع، اثرات چنین تصمیمی را روی بازار در حال رقابت، ساختار تشکیلاتی، سیستم مدیریت و میزان قابلیت انعطاف پذیری تولید که بتواند تطابق مؤثری با تغییرات آینده و محیط داشته باشد، در نظر بگیرد. اینگونه برنامه در بسیاری از اوقات، اثر بسیار زیادی بر تصمیم‌گیری نهائی جنبه‌های کمی و تکنولوژی مسئله خواهد داشت. در این رابطه باید توجه نمود که طرح پیشنهادی ظرفیت کارخانه، باید از نظر اقتصادی کاملاً روشن شده باشد و سرمایه‌گذاری نیز بدون اینکه وارد خطر زیادی شود، نرخ برگشت قانع‌کننده‌ای را برای سرمایه‌گذار فراهم آورد.

افزایش اندازه کارخانه، اگر چه همراه با سرمایه‌گذاری بیشتر است، ولی نتیجه آن کاهش هزینه برای هر واحد محصول تولیدی می‌باشد. این کاهش هزینه مربوط به سرشکن شدن هزینه‌های ثابت بر روی محصولات تولیدی است. برخی از هزینه‌های متغیر نیز در کارخانه‌های بزرگ کاهش می‌یابد از قبیل هزینه خرید و حمل مواد اولیه در حجم زیاد.

از طرف دیگر هرچه از کارخانه‌هایی با اندازه بزرگتر استفاده کنیم، جایگزین کردن سرمایه و تکنولوژی به جای انسان، بازدهی بهتری به دست می‌دهد که باعث کاهش هزینه‌های فرآیند می‌گردد.

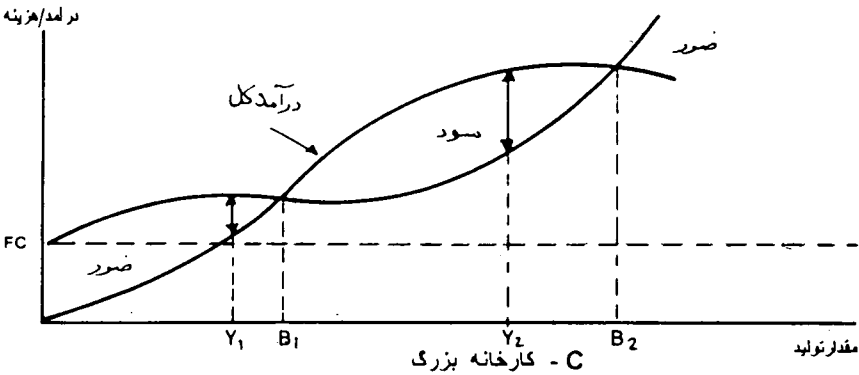
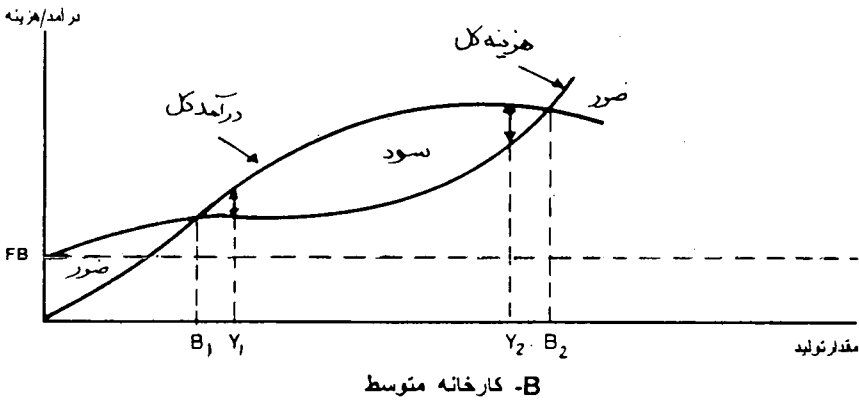
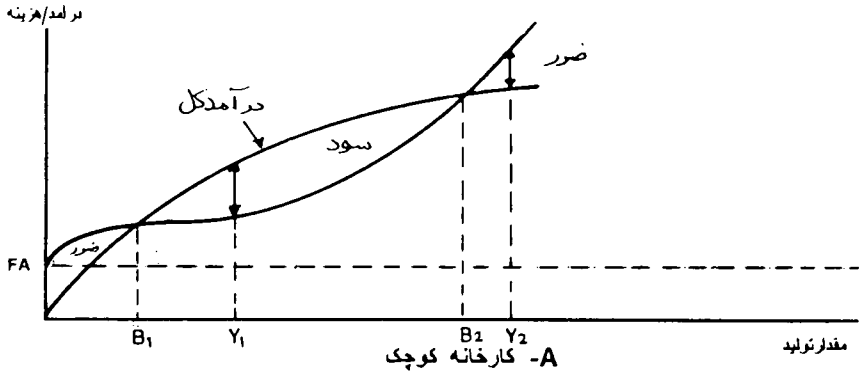
این موارد در نمودار (۲-۲) برای سه کارخانه، با اندازه کوچک (A)، اندازه متوسط (B) و اندازه بزرگ (C) نشان داده شده است.



نمودار (۲-۲) مقایسه هزینه هر واحد محصول در سه کارخانه با اندازه‌های مختلف

تعیین ظرفیت بهینه کارخانه، براساس تجزیه و تحلیل جریانهای نقدی کارخانه‌های با اندازه مختلف صورت می‌گیرد. در این زمینه باید با تخمین هزینه کل و درآمد کل، آلترناتیوهای گوناگون را برای ظرفیتهای مختلف بررسی کرد. هزینه کل برای هر آلترناتیو با محاسبه مقدار هزینه متغیر هر واحد محصول و هزینه‌های ثابت کارخانه تحت مطالعه، می‌تواند محاسبه شود. برای محاسبه درآمدها می‌توان با توجه به ظرفیت تعریف شده و تقاضا و قیمت مورد انتظار، درآمد کارخانه را محاسبه کرد. بنابراین با توجه به مقدار پیش‌بینی تقاضا برای هر سال، می‌توان اندازه‌ای را برای کارخانه انتخاب کرد که مقدار برگشت سرمایه را سریعتر کند.

نمودار (۲ - ۳) تحلیل هزینه - ظرفیت را برای انتخاب کارخانه مورد نظر با ظرفیت تعریف شده نشان می دهد.



نمودار (۲ - ۳)

باتوجه به نمودار (۳ - ۲)، می‌توان میزان و محدوده سودآوری را برای سه کارخانه با اندازه‌های مختلف مشاهده کرد. برای میزان تقاضای کم مثل y_1 ، کارخانه‌ای با اندازه A و B سودآور بوده و این سودآوری در کارخانه A بیشتر می‌باشد و کارخانه C در سطح فروش y_1 نمی‌تواند جوابگوی چنین هزینه‌هایی باشد. اگر سطح تقاضا به مقدار y_2 برسد از روی نمودار مشاهده می‌شود که کارخانه A متحمل ضرر می‌گردد، در حالی که کارخانه‌های B و C سوددهی دارند.

ظرفیت در مقیاس بالا از نقطه نظر ملی

بکار بردن برخی از روشهای تحلیلی مربوط به اقتصاد مهندسی، برای اقتصاد دنیای امروز مشکل می‌باشد. تورم، کمبود مواد اولیه، فقدان سرمایه برای سرمایه‌گذاری مؤثر، نرخ بالای بهره و ناپایداری نرخ ارزهای خارجی، روشهای سستی را ناپایدار و غیرقابل اطمینان ساخته‌اند. از نقطه نظر ملی تصمیم‌گیری در مورد مقیاس ظرفیت می‌تواند براساس چندین عامل صورت گیرد این عوامل به شرح زیر هستند:

● سرمایه مورد نیاز

تولید در مقیاس بالا مسلماً نسبت به تولید در مقیاس پایین نیاز به سرمایه بیشتری دارد در کشورهای در حال توسعه که بطور جدی با کمبود سرمایه مواجه هستند این موضوع از اهمیت بیشتری برخوردار است. از طرفی تورم جهانی این وضع را بدتر می‌کند.

● مبادلات بازرگانی و ارزش خارجی

معمولاً بندرت اتفاق می‌افتد که یک کشور قادر باشد که تمام تجهیزات سرمایه‌ای مورد نیاز را در داخل مرزهای خود تولید کند این موضوع حتی در مورد کشورهای توسعه یافته نیز صادق است.

تجهیزات سرمایه‌ای برای یک صنعت کوچک ب راحتی ممکن است از بازارهای داخلی یا از بازار منطقه تهیه گردند در حالیکه در صنایع بزرگ ممکن است اینطور نباشد. وارد نمودن ماشین‌آلات و تجهیزات برای تولید در مقیاس بالا، نیازمند صرف ذخیره ارزی کشور است.

بسیاری از کشورها بطور جدی با کمبود ارز مواجه هستند و بنابراین ارز در اختیار آنها باید برای حداکثر کردن منافع ملی، بخوبی تخصیص یابد. گاهی تولید در مقیاس بالا ممکن است بی جهت سهم بالائی از ارز خارجی را بخود اختصاص دهد.

در مواردی که لازم باشد تمام یا بخشی از مواد خام نیز وارد گردند، مسئله ارز مشکل تر می شود بعلاوه تولید در مقیاس بالا ممکن است بعدها نیاز به ارز بیشتری برای تأمین قطعات، خدمات تعمیر و نگهداری، پرسنل فنی خارجی و سایر عوامل تولید داشته باشد.

● زیربنای اقتصادی

یک مسئله عمده که در مورد تولید در مقیاس بالا مطرح می گردد این است که آیا زیربنای اقتصادی کشور برای انجام این کار فراهم می باشد یا خیر. زیربنای اقتصادی شامل مواردی است که برای پشتیبانی از یک صنعت بزرگ لازم می باشد. عمده این موارد عبارتند از:

پرسنل آموزش دیده

کلیه پرسنل متخصص مورد نیاز جهت صنایع بزرگ، براحتی در بین ملت های مختلف وجود ندارد. تأمین مهارت های مورد نیاز از خارج کشور، مسائل سیاسی و مشکلات اقتصادی زیادی را دربر خواهد داشت. مدت زمان لازم برای توسعه پرسنل آموزش دیده در داخل کشور، در مواردی ممکن است طولانی باشد.

خدمات و صنایع وابسته

صنایع بزرگ وابسته به تعداد زیادی از خدمات حرفه ای و خدمات عمومی می باشند عمده این موارد عبارتند از:

- خدمات حقوقی
- خدمات فنی
- خدمات ایمنی و بهداشت
- تسهیلات حمل و نقل و باربری

- تسهیلات آب، برق، تلفن، گاز و غیره
- خدمات بانکداری
- خدمات دولتی مثل ویزا و تسهیلات ارزی

ساختار اقتصادی

تنها فراهم بودن اجزاء یک زیربنای اقتصادی کافی نیست بلکه ساختار زیربنای اقتصادی باید بگونه‌ای باشد تا کالاها و خدمات بموقع و با کارآئی مناسب و بطور مستمر برای اینگونه صنایع فراهم گردد.

● اشتغال

از نقطه نظر ملی اشتغال عامل مهمی است چراکه بیکاری هزینه بالائی را برای جامعه دربردارد و از آنجایی که صنایع بزرگ و ظرفیت‌های بالا تا حدی سطح اشتغال را پایین می‌آورند بنابراین اینگونه ظرفیت‌ها از این نظر قابل بررسی می‌باشند.

● بازار

یک عامل کنترلی در تصمیم‌گیری برای مقیاس ظرفیت، اندازه بازار می‌باشد. در صورتی که محصولات یک کارخانه نتواند به مقدار مناسب و با قیمت مناسب بفروش برسد، ظرفیت بالای کارخانه امتیازی برای آن محسوب نمی‌گردد. عواملی که در این رابطه مدنظر قرار می‌گیرند عبارتند از:

- اندازه بازار موجود
- وسعت و قدرت رقابت
- بازارهای آینده
- بازارهای خارجی
- بازارهای قابل توسعه

برای یک کشور گزینه‌های مختلفی جهت تصمیم‌گیری در مورد ظرفیت در مقیاس بالا وجود دارد بطوری که ممکن است از تولید در مقیاس بالا صرف نظر نماید، تعداد واحدهایی را که در مقیاس بالا تولید می‌کنند محدود نماید و یا از طریق توافقات بین‌المللی بازارهای خود را گسترش داده و از تولید در مقیاس بالا حمایت کند.

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتب و مقالات مدیریت

www.pnu-m-s.com

فصل سوم

مطالعه تکنولوژی طرح

www.pnu-m-s.com

www.pnu-m-s.com

مطالعه تکنولوژی طرح

مطالعات امکان‌سنجی باید تکنولوژی لازم برای یک پروژه بخصوص را معین و جایگزین‌های تکنولوژیکی را ارزیابی و مناسب‌ترین تکنولوژی را برحسب مطلوب‌ترین ترکیب اجزای متشکله طرح انتخاب کند.

آثار مختلف تأمین یک چنین تکنولوژی، از جمله جنبه‌های قراردادی و اخذ جواز استفاده از تکنولوژی، در صورتی که مورد داشته باشد بایستی ارزیابی شود.

تعریف تکنولوژی

طبق تعریف یویندو، منظور از تکنولوژی، کاربرد علوم در صنایع با استفاده از رویه‌ها و مطالعات منظم و جهت‌دار است. سایر تعاریف نیز کماکان تکنولوژی را کاربرد علوم و یافته‌های علمی در عمل بیان کرده‌اند. این تعریفی کلی است که از تکنولوژی شده است لیکن در سطوح مختلف فعالیتها، تکنولوژی تعابیر متفاوتی پیدا می‌کند. در سطح ملی تکنولوژی مجموعه‌ای از توانها برای تولید محصول یا صنعتی شدن است. هدف از کاربرد آن می‌تواند نیل به توسعه اقتصادی و بالا بردن توان رقابتی، رفاه عمومی، قابلیت دفاعی و رزمی، بهره‌برداری صحیح از منابع طبیعی، حفظ محیط زیست و همچنین ارتقاء فرهنگ، روابط و ساختارهای اجتماعی باشد. در سایر سطوح و بخشها نیز تکنولوژی مفهومی را تداعی می‌کند که در آن عاملی برای ایجاد توان و قدرت برآورده ساختن اهداف است. بدین ترتیب در یک واحد صنعتی، تکنولوژی قابلیت ترکیب عوامل اصلی تولید و ایجاد محصول و بطور کلی مجموعه‌ای از ابزارهای فیزیکی (که خود حاصل تکنولوژی است) و توانایی‌های فکری و مهارتی انسانی می‌باشد که نمود عینی آن ایجاد محصول یا ارائه خدمات است.

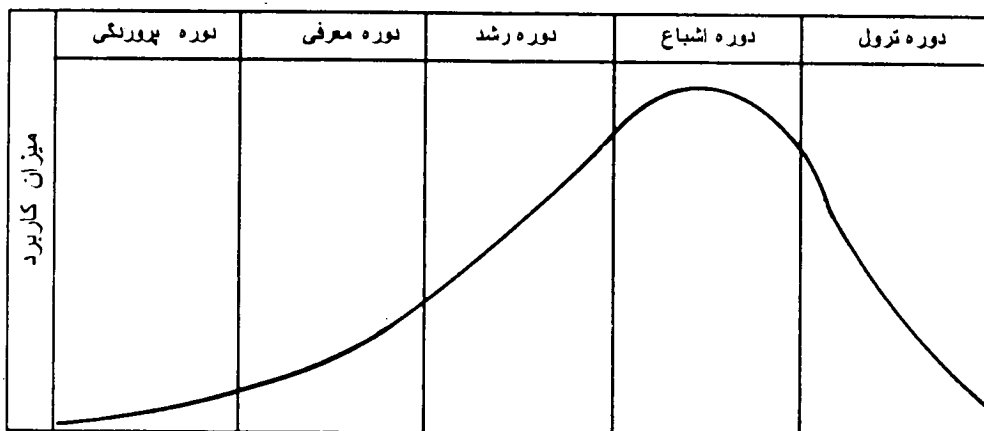
هر تکنولوژی به نسبت‌های متفاوت ترکیبی از سخت‌افزار و نرم‌افزار است. تکنولوژی‌هایی را که در ترکیب آنها نسبت بیشتری از سخت‌افزار به کار رفته با عنوان تکنولوژی‌های سخت‌افزار، و تکنولوژی‌هایی را که در ترکیب آنها سهم عمده به نرم‌افزار اختصاص یافته است، تکنولوژی‌های نرم‌افزار می‌خوانیم. به سخن ساده‌تر، تکنولوژی‌های سخت‌افزار به صورت محصولات مادی و تکنولوژی‌های نرم‌افزار به صورت معلومات یا فنون خاص متجلی می‌گردند.

دوران زندگی تکنولوژی

دوران زندگی تکنولوژی نرم افزار از الگوی منحنی S پیروی می کند. تکنولوژی نرم افزار، که بر پایه اندیشه استوار است، تنها رشد را به نمایش می گذارد.

مراحل و پویایی دوران زندگی تکنولوژی سخت افزار در شکل (۱-۳) نشان داده شده است. ویژگیهای دوران زندگی تکنولوژی سخت افزار، که مبتنی بر عوامل مادی است، مشابه دوران زندگی محصولات صنعتی شناخته شده است.

همانطور که در شکل (۱-۳) پیداست، هر تکنولوژی در آغاز یک دوره پروردگی را از سر می گذراند و پس از عرضه تکنولوژی به بازار، دوره معرفی شروع می شود. در دوره معرفی، موارد بهره گیری از تکنولوژی ابتدا بسیار به کندی گسترش می یابد و بعدها وقتی به سرعت روبه افزایش گذاشت، تکنولوژی به دوره رشد خود گام نهاده است. پس از آن دوره اشباع فرا می رسد که در این دوره نوعی ثبات به چشم می خورد. و سرانجام پیدایش تکنولوژی جایگزین پیشرفته تری، تکنولوژی پیشین را به دوره زوال می کشاند و منسوخ می سازد.



زمان

شکل (۱-۳)

طبقه‌بندی انواع تکنولوژی

تکنولوژی برای مقاصد مختلف می‌تواند طبقه‌بندی شود. این طبقه‌بندی‌ها نسبی بوده و نمی‌توان خط و مرز دقیقی بین آنها قائل شد. در اینجا به ذکر برخی از این طبقه‌بندی‌ها می‌پردازیم:

الف) طبقه‌بندی براساس توانائی‌ها

این طبقه‌بندی همان تعیین سطح تکنولوژی است و بصورت کلی می‌توان تقسیمات زیر را برای توانائی‌های تکنولوژی برشمرد.

- ۱- تکنولوژی کاربرد و بهره‌برداری
- ۲- تکنولوژی تعمیرات و نگهداری
- ۳- تکنولوژی مونتاژ
- ۴- تکنولوژی کپی‌سازی و اقتباس
- ۵- تکنولوژی طراحی و ساخت
- ۶- توان تولید تکنولوژی‌های جدید
- ۷- توان تحقیقات پایه

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی
www.pnu-m-s.com
 نمونه سوالات رایگان مدیریت
 کتب و مقالات مدیریت

ب) طبقه‌بندی براساس مبداء تکنولوژی

تکنولوژی‌ها یا در داخل کشور تولید می‌شوند، یا از خارج انتقال می‌یابند و یا ترکیبی از این دو. بنابراین تقسیمات زیر را برای مبداء تکنولوژی می‌توان در نظر گرفت:

۱- تکنولوژی وارداتی

تکنولوژی‌ای است که مبداء آن خارج از مرزهای ملی بوده و معمولاً در سطوح پایین‌تر از مونتاژ است. هدف اولیه انتقال تکنولوژی از کشورهای پیشرفته‌تر، معمولاً دستیابی به نرخ سریع‌تر رشد اقتصادی و در جهت اهداف توسعه ملی می‌باشد.

۲- تکنولوژی بومی و سنتی

در کشورهای جهان سوم تکنولوژی‌های بطور سنتی از دوران‌های گذشته وجود دارند که معمولاً در رقابت با تکنولوژی وارداتی بعلت بهره‌وری پایین سرعت از رده خارج می‌شوند. برخی گمان کرده‌اند برای مقابله با اثرات منفی هجوم تکنولوژی‌های وارداتی باید به حفظ تکنولوژی‌های سنتی پرداخت درحالی که اساس ماهیت وجودی تکنولوژی برای توسعه و بهره‌وری عوامل تولیدی، نباید فراموش شود.

۳- تکنولوژی ترکیبی

راه حلی که در استراتژی‌های توسعه تکنولوژی مطرح می‌شود، ترکیب تکنولوژی‌های وارداتی و سنتی است. بدین معنی که تکنولوژی‌های وارداتی جذب و با شرایط تکنولوژیکی ملی تلفیق شوند. در واقع، ترکیب تکنولوژی‌ها، به معنی توسعه تکنولوژی سنتی و جمع کردن مزایای تکنولوژی‌های مدرن وارداتی، بعنوان حاصل دانش پیشرفته‌تر بشری و تکنولوژی سنتی، بعنوان حاصل تجربیاتی که طی نسل‌ها برای شرایط محلی جمع‌آوری شده است، می‌باشد.

ج) طبقه‌بندی بوحسب پیچیدگی

پیچیدگی تکنولوژی امری نسبی است. پیشرفت‌های تکنولوژیکی همراه با پیچیده‌تر شدن آن بوده است، بگونه‌ای که تکنولوژی‌های نوین بشدت تخصص‌گرا و مجموعه‌ای از رشته‌های تخصصی را دربر می‌گیرد. درعین حال تکنولوژی‌های نوین بسمت سادگی در کاربرد و حداقل کردن مهارت‌های انسانی در استفاده از ابزار و امکانات و محصولات پیش می‌روند. برای کشورهای در حال توسعه، پیچیدگی تکنولوژی با چگونگی جذب آن سنجیده می‌شود لذا می‌توان پیچیدگی تکنولوژی را درقابلیت جذب یا عدم جذب یک تکنولوژی طبقه‌بندی کرد.

۱- تکنولوژی قابل جذب

تکنولوژی با درجه‌ای از پیچیدگی است که درفضای ملی یک کشور می‌تواند بکارگرفته شود. قابل جذب بودن تکنولوژی از بعد فنی و تکنیکی مطرح است و از آنجا که سطوحی از تکنولوژی یا تکنولوژی‌های خاص نیازمند به تکنولوژی‌های وابسته یا توان نیروی انسانی یا

مؤسسات تحقیق و توسعه است، یک تکنولوژی هنگامی قابل جذب خواهد بود که بتواند در نظام تکنولوژیکی کشور نقشی بعهده بگیرد.

۲- تکنولوژی غیر قابل جذب

طبعاً نقطه مقابل تکنولوژی قابل جذب است. بکارگیری اینگونه تکنولوژی‌ها نه تنها جایگاهی در نظام تکنولوژی و منافع ملی ندارند بلکه حتی به هدر رفتن منابع و فرصت‌ها را نیز در پی دارد. پس مطالعه اولیه برای تعیین تکنولوژی مناسب، بعد فنی آن یا قابلیت جذب تکنولوژی است.

د) طبقه‌بندی بر حسب کاربری - سرمایه‌بری

تکنولوژی بعنوان یک ابزار تولید برای بهره‌وری بیشتر و افزایش کارآیی نیروی کارانسانها رشد یافته است و گاهی می‌تواند بانیروی انسانی جایگزین شود. تکنولوژی‌ها را برای کاربردهای مشخص می‌توان به دو نوع کاربر یا سرمایه‌اندوز و سرمایه‌بر یا کاراندوز تقسیم کرد. در دوسوی این تقسیم‌بندی در تولید محصولات می‌توان از تولید دستی با ابزار ساده، مکانیزاسیون، اتوماسیون و اتوماسیون کامل را نام برد.

۱- تکنولوژی کاربر

در این نوع تکنولوژی تأکید بر استفاده بیشتر از نیروی انسانی است و عموماً سرمایه‌گذاری اولیه کمتری برای تولید نیاز دارد.

۲- تکنولوژی سرمایه‌بر

تکنولوژی‌های سرمایه‌بر تأکید بیشتری بر اتوماسیون داشته و بدین لحاظ سرمایه‌گذاری بیشتر و نیروی کار کمتری نیاز خواهند داشت. کشورهای صنعتی پیشرفته که در آنها عامل سرمایه نسبتاً فراوان و عامل کار کمیاب است بیشتر به این تکنولوژی‌ها گرایش پیدا کرده‌اند. استفاده از تکنولوژی‌های پیشرفته و سرمایه‌بر، برای تولید محصولات قابل رقابت در صحنه جهانی اجتناب‌ناپذیر است. بنابراین کشورهای در حال توسعه باید به عامل فنی و مشخصات محصولات

توجه کرده و تکنولوژی‌های سرمایه‌بر را در جای مناسب خود بکارگیرند.

ه) طبقه‌بندی برحسب طول عمر

تکنولوژی‌های جدید با مزیت‌های فنی و اقتصادی، سرعت جایگزین تکنولوژیهای قدیمی‌تر شده و آنها را منسوخ می‌کنند. تکنولوژیهای مختلف در طول عمر خود مراحل مختلف تحقیق، توسعه، عرضه، تولید، اشاعه و جایگزینی تا منسوخ شدن را طی می‌کنند. درانتقال تکنولوژی باید به پیش‌بینی مدت طول عمر و همچنین مرحله‌ای که تکنولوژی در آن قرار دارد توجه شود. بدین ترتیب می‌توان تکنولوژیها را برحسب طول زندگانی به شرح زیر مرحله‌بندی کرد.

۱- دوره عرضه یا معرفی تکنولوژی

۲- دوره انتشار تکنولوژی

۳- اشباع شدن تکنولوژی

۴- تنزل و منسوخ شدن تکنولوژی

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

و) طبقه‌بندی برحسب ماهیت تکنولوژی

تکنولوژی مشتمل بر مجموعه‌ای از نرم‌افزار و سخت‌افزار است و براین مبنای نیز می‌تواند طبقه‌بندی شود.

۱- تکنولوژی نرم‌افزار

شامل دانش فنی، مهارتها و توانایی مهارتی و اندیشه‌ای انسانها است.

۲- تکنولوژی سخت‌افزار

شامل وسایل، تجهیزات و ماشین‌آلات می‌باشد.

تکنولوژی مناسب

هر تکنولوژی، بازمان پیدایش خویش و محیطی که در آن زاییده شده و با هدفی که به

خاطر آن پدیدارگشته، مناسب است. یک تکنولوژی، در یک مکان معینی، ممکن است در یک زمان مناسب باشد و در زمان دیگر مناسب نباشد، زیرا احتمال تغییر در محیط یا در هدف‌های اصلی وجود دارد. همین‌طور، ممکن است در مکان‌های مختلف اما در زمانی معین یا مقاطع مختلف زمانی، مناسب یا نامناسب تلقی گردد. علت این امر باز به سبب همسان یا ناهمسان بودن محیط اطراف و هدف اصلی است. بنابراین، "مناسب بودن" یک ویژگی ذاتی خود تکنولوژی نیست، بلکه در ارتباط با محیطی که در آن مورد استفاده قرار می‌گیرد، و نیز نسبت به هدفی که دارد، معنا پیدا می‌کند.

بر پایه الگوی ساده ذهنی ما، هر تکنولوژی در زمان و مکان کاربرد اولیه خود یک تکنولوژی مناسب محسوب می‌شود. و همچنین، در زمانی در آینده و یا مکانی متفاوت، در صورتی که عوامل محیطی و هدف‌ها همسان با خواستگاه اولیه آن باشند، می‌تواند یک تکنولوژی مناسب به شمار آید. اما احتمال دارد یک تکنولوژی در زمانی غیر از زمان پیدایش و یا مکان دیگری، تکنولوژی "مناسب" به شمار نرود. سه حالت برای این امر وجود دارد:

- ۱- ممکن است عوامل محیطی متفاوت بوده یا تغییر یافته باشند.
- ۲- هدف‌ها متفاوت بوده یا تغییر یافته باشند.
- ۳- عوامل محیطی و هدف‌ها، هر دو متفاوت بوده یا تغییر یافته باشند.

هدف اصلی بکارگیری و توسعه تکنولوژی در مکان‌ها و زمان‌های مختلف ممکن است متفاوت باشد. دو جزء عمده هدف اصلی عبارتند از به حداکثر رسانیدن مجموعه آثار مثبت و به حداقل رساندن مجموعه آثار منفی. از این رو، هدف تکنولوژی از محلی نسبت به محل دیگر و از زمانی نسبت به زمان دیگر به سه طریق تفاوت پیدا می‌کند:

- ۱- چه عواملی به عنوان جنبه‌های مثبت تلقی می‌گردند.
- ۲- چه عواملی جوانب منفی محسوب می‌شوند.
- ۳- وزن نسبی تعیین شده برای عوامل تشکیل‌دهنده هر دسته چیست.

تفاوت محیط‌های کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه، اهمیت بسیار دارد حتی بین ملل مختلف کشورهای توسعه یافته و کشورهای در حال توسعه نیز تفاوت‌های بسیاری وجود دارد. این

تفاوت به عوامل محیطی که مجموعه آنها محیط فعالیت تکنولوژی را تشکیل می‌دهند، بستگی دارند. از جمله جنبه‌های عوامل محیطی می‌توان به جنبه اقتصادی، جنبه اجتماعی - فرهنگی و جنبه سیاسی اشاره نمود. عوامل محیطی علاوه بر اینکه در مکان‌های مختلف متفاوتند بلکه همان عوامل در یک مکان خاص نیز، در طول زمان تغییر می‌کنند. تقریباً می‌توان گفت که همه عوامل محیطی، با گذشت زمان و کاربرد تکنولوژیها دگرگون می‌شوند.

اکنون به بیان نمونه‌هایی در این زمینه می‌پردازیم.

- مناسب‌ترین تکنولوژی ساعت‌سازی سنتی، تاملتی نسبتاً طولانی در اختیار سوئیس قرار داشت، ولی با پیدایش ساعت‌های کوارتز، مناسبت خود را از دست داد. علت این امر، دگرگونیهای شدید در عوامل محیطی تکنولوژیکی و اقتصادی بود. معمولاً، فرآیند جایگزینی تکنولوژی، به سبب ایجاد تغییرات مهم در محیط، تکنولوژی قدیمی‌تر را نامناسب می‌کند.
- تکنولوژی تولید برق با استفاده از سوخت ذغال سنگ زمانی بسیار طولانی، تکنولوژی مناسب محسوب می‌شد. ولی در اثر فرآیند جایگزینی، به تکنولوژی نامناسب تبدیل شد.
- سم شیمیایی د.د.ت در زمان و مکان کاربرد اولیه خود یک تکنولوژی مناسب بشمار می‌رفت، لکن پس از چندی حتی در همان محل نیز به تکنولوژی نامناسب تبدیل شد. این سم را کشورهای صنعتی بخاطر تغییر در هدف اصلی (به حداقل رسانیدن آثار منفی) تحریم کردند. این سم، هنوز در بسیاری از کشورهای در حال توسعه که مجموعه عوامل محیطی و هدفهای آنها مشابه زمان و مکان اولیه کاربرد آن هستند، یک تکنولوژی مناسب بشمار می‌رود.

در مورد کشورهای در حال توسعه، گروه‌های مختلف «تکنولوژی مناسب» را به گونه‌های متفاوتی تعریف کرده‌اند. دیدگاه‌های ارائه شده را می‌توان به چهار دسته تقسیم کرد:

الف) دیدگاه‌های مربوط به گزینش تکنولوژی

نکته اصلی در این دیدگاه آن است که برای ارضای یک نیاز خاص، از تکنولوژیهای

گوناگون می‌توان بهره گرفت. دامنه این تنوع، از تکنولوژیهای ابتدایی و سستی گرفته تا تکنولوژیهای نوین و بسیار پیچیده گسترده است. بین این دونهایت، انواع مختلفی از تکنولوژیها وجود دارند که ممکن است برای کشورهای درحال توسعه "مناسب" باشند، و بدین ترتیب است که موضوع "انتخاب تکنولوژی مناسب یا انتخاب اصلح" مطرح می‌گردد.

شوماخر اصطلاح «تکنولوژی میانی»⁽¹⁾ را مطرح ساخته است. بدین معنی که تکنولوژی مناسب برای کشورهای درحال توسعه، می‌تواند چیزی بین تکنولوژی گران قیمت مدرن و تکنولوژی ارزان قیمت کاربر باشد.

تکنولوژی میانی از توانایی‌ها و پیچیدگی‌های تکنولوژیکی به نسبتی متعارف بهره‌مند است، زیرا به داده‌ها و روشهایی نیاز دارد که از یک سو از روشهای سستی پیچیده‌ترند و از سوی دیگر، نسبت به تکنولوژیهای نوین از پیشرفتگی و پیچیدگی کمتری برخوردارند. بخشی از استدلالهایی که درباره استفاده از تکنولوژی میانی در کشورهای درحال توسعه مطرح شده است، ذیلاً می‌آید:

۱- شرایط پیدایش تکنولوژیهای پیشرفته با شرایط موجود در کشورهای درحال توسعه همسان نیست، حال آنکه شرایط پیدایش تکنولوژیهای میانی با شرایط کنونی این کشورها مشابهت دارد.

۲- با توجه به محدودیت سرمایه کشورهای درحال توسعه، در صورت اجرای طرحهای بزرگ، ممکن است تمامی سرمایه این کشورها در چنین طرحهایی متمرکز شود و سهمی برای بقیه نظام اقتصادی باقی‌نماند. واحدهای کم حجم صنعتی را می‌توان در سطح وسیعتری در نقاط مختلف کشور بطور پراکنده تأسیس کرد، و بدین ترتیب به تقویت پیوستگی بخش تولید با بقیه بخشهای اقتصاد همت گماشت.

۳- قطع ناگهانی ارتباط با گذشته رانمی‌توان توجیه کرد. بلکه صحیح‌تر آن است که بنای

تکنولوژی مورد نیاز را بر پایه پی‌های موجود استوار سازیم تا مهارتها و دانش و فنون را توسعه دهیم و با شرایط خاص خود سازگار گردانیم. احتمال اینکه صنایع کوچک غیر متمرکز سبب بهبود بخشهای سستی شوند، بیشتر است تا احتمال جایگزینی آنها.

۴- تکنولوژیهای ساده و یا کمتر پیچیده، چشم انداز بسیار گسترده تری را در ارتقاء مهارتها از طریق «آموزش تجربی» در پیش چشم می‌کشایند و ایجاد پایه اتکای به نفس تکنولوژیکی را در سطح گسترده‌ای از سرزمین، امکان پذیر می‌سازند.

۵- احتمال اینکه تکنولوژیهای میانی کوچک، بتوانند امکان پیوستگی تکنولوژیهای دیگر را با هم، و نیز توسعه آنها را در فرآیند توسعه کشور فراهم سازند، بیشتر است. در صورت استفاده از تکنولوژیهای پیشرفته، این نوع پیوستگی و توسعه واپس زده می‌شود و محدودتر خواهد شد.

۶- طرحهای مدرن، به ظاهر منافع بیشتری را نوید می‌دهند، لکن بخاطر انتقال غیر کارآمد تکنولوژی به کشورهای در حال توسعه و شرایط فروش پروانه، عملاً این طور نیست، به رغم مزایایی که در مورد استفاده از تکنولوژیهای «سطح میانی» ذکر شد، بیست سال گذشته، شاهد گرایش شدید کشورهای در حال توسعه به جدیدترین و سرمایه برترین تکنولوژیهای غربی، بوده‌ایم. تکنولوژی‌های میانی با اصطلاحاتی از قبیل «جنس پست تر»، «بهترین جنس درجه دوم» یا «دست دوم» معرفی می‌شوند.

برخی از استدلالهایی که درباره کاربرد تکنولوژیهای نوین، در کشورهای در حال توسعه، مطرح شده‌اند بصورت زیر هستند:

- ۱- تکنولوژیهای پیشرفته محور پیشرفت کشورهای توسعه یافته‌اند. از این رو، کشورهای در حال توسعه نیز برای اینکه با سرعت بیشتری صنعتی شوند، باید از این تکنولوژیها بهره گیرند.
- ۲- تکنولوژیهای نوین، معمولاً نسبت به تکنولوژیهای میانی، کارآیی بیشتری دارند.

- ۳- با نگاهی به آینده درمی‌یابیم که احتمال دارد هرگونه تکنولوژی، به جز آخرین و تازه‌ترین آن به سرعت منسوخ شود.
- ۴- تکنولوژی پیشرفته جامعه را در جهت نوسازی، تحت تأثیر قرار می‌دهد و کیفیت کار مدیران و کارگران را بهبود می‌بخشد.
- ۵- صنایع سرمایه‌بر نوین، سوددهی بیشتری دارند که این سود ممکن است بنوبه خود، در جهت رشد بیشتر صنایع سرمایه‌گذاری شود. در نتیجه در بلندمدت، صنایع سرمایه‌بر سود بیشتری را به صورت تصاعدی تأمین کنند.
- ۶- سرمایه‌گذاری کوچک و نامتمرکز ممکن است نتواند تولید انبوهی را که برای رقابت لازم است تأمین کند.
- ۷- بعلاوه، انتخاب تکنولوژیهای پیشرفته ممکن است به دلایل زیر صورت گیرد:

- تأثیر همواره و فزاینده تبلیغات در اثر ارتباطات بسیار گسترده
- تمایل به تملک منبع تولیدی مشابه با آنچه کشورهای غنی در اختیار دارند
- جهت‌گیری ساختارهای تولیدی به سوی بازار شهرها و صادرات
- سیاستهای اقتصادی که باعث افزایش مزد کارگر شده، و به سرمایه‌گذاری کمک می‌کند
- تأمین منبع مالی تکنولوژی از طریق کمک‌های خارجی

علاوه بر دلایل مذکور، شرایط دیگری هم موجود است که کاربرد تکنولوژیهای میانه را در کشورهای در حال توسعه دشوارتر می‌سازد و استفاده از تکنولوژیهای پیشرفته را توجیه می‌کند. برخی از این شرایط عبارتند از:

- ۱- بسیاری از صنایع، از نظر اقتصادی قابل تقسیم نیستند (یعنی نمی‌توان آنها را به اجزای کوچک و کم سرمایه تبدیل کرد و به نتیجه اقتصادی مطلوبی دست یافت)، لذا باید محصولات خود را برای عرضه در بازارهای وسیعتر (که در محدوده بازارهای محلی نمی‌گنجد) تولید کنند. از این رو، به سبب ضرورت رقابت در بازارهای بین‌المللی، باید تکنولوژیهای مدرن به کار گرفته شوند تا محصولات از حدنصاب کیفیت مورد نیاز بهره‌مند گردند.

۲- استفاده از برخی تکنولوژیهای میانی، به سبب خرابیهای زیاد و نبودن وسایل یدکی، هزینه عملیاتی بیشتری دارند.

۳- برخی از تکنولوژیهای پیشرفته، حالتی زودگذر دارند. مثلاً در طول دهسال گذشته، کامپیوترها حدود ده برابر کوچکتر، صدبرابر سریعتر و هزاربرابر ارزانتر شده‌اند.

بنابراین تکنولوژیهای سرمایه‌بر، ذاتاً برای کشورهای درحال توسعه نامناسب نیستند. بدیهی است که کشورهای درحال توسعه، در زمینه‌هایی که شقوق مختلفی از تکنولوژیها موجودند، باید تکنولوژی موردنظر خود را با توجه به اندازه عوامل، سطح توسعه و راهبردهای توسعه برگزینند.

ب) ملاحظات مربوط به گروه‌های هدف

معیار معمول دیگر برای یک تکنولوژی مناسب، دست یافتن به هدفی است که ارضای نیازهای اصلی گروه‌هایی را که به عنوان هدف مشخص برگزیده شده‌اند، مورد نظر قرار داده است. از این رو، تکنولوژی باید به سویی هدایت شود که نیازهای اصلی توده مردم را برآورده سازد. این نظریه بر آن است که وسائلی فراهم سازد تا این مردم به توانایی‌های خود متکی شوند.

ج) تمکاید مربوط به محدودیت منابع

سومین مبنای تعیین تکنولوژی مناسب، ملاحظات مربوط به مطابقت وضع تکنولوژی با مواهب طبیعی کشورهای درحال توسعه است. براساس شرایط عمومی کشورهای درحال توسعه، معیارهای گوناگونی در این زمینه بوجود آمده‌اند. برخی از اینها درانتخاب تکنولوژی مناسب، وجود تکنولوژی‌هایی را که نیازمند کارگر بیشتر، سرمایه کمتر، مهارت کمتر و انرژی ناچیزتری هستند، توجیه می‌کنند.

د) نظریات مربوط به جنبه تخریبی تکنولوژی

چهارمین مبنای مناسب بودن تکنولوژی، آرزوی دستیابی به پیشرفت تکنولوژیکی از طریق تکامل است نه با انقلاب. اینها تکنولوژی‌هایی هستند که جامعه را از کردارها و فعالیت‌های

ستی اش، شدیداً دور نمی‌کنند. تکنولوژیهای مناسب لازم است که با فرهنگ محلی پیوستگی داشته باشند، چرخه حیات زیستی را حفظ کنند و با فرآیند تصمیم‌گیریهای محلی مطابقت داشته باشند. از بحث‌هایی که درباره چهار جهت‌گیری اصلی در فلسفه «تکنولوژی مناسب» انجام گرفت، چگونگی تفاوت این مفهوم برای افراد و کشورهای مختلف، مشخص می‌گردد. هریک از آنها اولویتهای نسبی متفاوتی را برای هریک از جنبه‌های یادشده برمی‌شمرند و هیچ تکنولوژی وجود ندارد که بتواند همزمان، همه معیارها را در خود داشته باشد.

معیارهای مناسب تکنولوژی

موارد مذکور، حاوی معیارهای بسیار زیادی در زمینه‌گزینش تکنولوژی مناسب است. در زیر شماری از این معیارها را ذکر می‌کنیم:

- ۱- هدف اصلی تکنولوژی مناسب، ارضای نیازهای اصلی توده مردم است.
- ۲- تکنولوژی مناسب باید توانایی جذب نیروی کار (ساده و متخصص) موجود را داشته باشد.
- ۳- تکنولوژی مناسب از جهت کاربری بایستی با تعداد نیروی کار موجود و ارزانی نیروی کار سازگار باشد.
- ۴- تکنولوژی مناسب از نظر انرژی مصرفی باید با منابع انرژی موجود و ارزانی آن مطابقت داشته باشد.
- ۵- تکنولوژی مناسب باید قادر به استفاده از مواد خام و تسهیلات خدماتی بومی باشد.
- ۶- تکنولوژی مناسب از جهت آلودگی‌زائی بایستی برای مکانی که مورد استفاده قرار می‌گیرد مناسب باشد.
- ۷- تکنولوژی مناسب از جهت ارزانی بایستی مناسب حال مصرف‌کننده آن باشد.
- ۸- تکنولوژی مناسب باید یک فرآیند رشد اقتصادی پدید آورد که در خدمت توده‌ها باشد.
- ۹- تکنولوژی مناسب از جهت تمرکز بایستی نابرابری درآمدها را کاهش دهد.
- ۱۰- تکنولوژی مناسب باید با فرهنگ محلی سازگار باشد.
- ۱۱- تکنولوژی مناسب باید با نظام اجتماعی سازگار باشد.
- ۱۲- تکنولوژی مناسب باید برای نظام سیاسی، پذیرفتنی باشد.

حتی از این فهرست ناقص نیز می‌توان پی‌برد که دستیابی به تکنولوژیی که کلیه موارد مذکور را پاسخ‌گو باشد، کاری بس دشوار است، اما همانطور که قبلاً اشاره شد، مناسبت تکنولوژی در پیوند با محیطی است که فراراست تکنولوژی در آن مورد بهره‌برداری قرارگیرد و صفت تناسب از سوی مردمی که از آن تکنولوژی بهره خواهند برد تعیین می‌شود و آمیزه‌ای است از به حداکثر رسانیدن آثار مثبت و به حداقل رسانیدن آثار منفی برای حال و آینده.

ارزیابی تکنولوژی

از ضرورت‌های انتخاب تکنولوژی مناسب و استفاده از تکنولوژی در جهت تأمین منافع جامعه و مؤسسه، ارزیابی صحیح آن است.

وجود تکنولوژی در یک محیط انسانی است. تکنولوژی‌ها با محیط فیزیکی و با نظام‌های مختلف محیط انسانی شامل نظام اقتصادی، نظام اجتماعی، نظام فرهنگی و سیاسی و سایر نظام‌های تشکیل دهنده آن در تعامل می‌باشند. تکنولوژیهای مختلف، نظام‌های گوناگون محیط انسانی اطراف خود را متأثر می‌سازند و این نظام‌ها نیز به نوبه خود واکنش‌هایی را دارند. بنابراین ارزیابی تکنولوژی باید بایک نگرش کلی و نظام‌دار صورت گیرد. در بررسی مزایا و محدودیت‌های تکنولوژی، ملاک نباید فقط اثربخشی فنی و بهره‌وری اقتصادی باشد بلکه در رابطه با کل محیط انسانی اطراف، این بررسی صورت می‌پذیرد.

مفهوم ارزیابی تکنولوژی به حداقل رسانیدن اثرات منفی و به حداکثر رسانیدن اثرات مثبت و توسعه تکنولوژیهای سازگار با محیط اطراف می‌باشد. بعنوان مثال ارزیابی تکنولوژی، ما را قادر می‌سازد تکنولوژیهای را انتخاب کنیم که ثبات نظام زیستی را که یکی از نظامهای مورد بحث می‌باشد، برهم نزنند. بعبارت دیگر، تا آن حد از نظام زیستی بهره‌برداری نمایند که این نظام قادر به ترمیم آن باشد. در اینجا به محیط فقط از جنبه آلودگی می‌نگرد. فرآیند ارزیابی تکنولوژی، یافته‌های خود را به عنوان رهنمود، در اختیار تصمیم‌گیرندگان قرار می‌دهد.

گامهای مرسوم در ارزیابی تکنولوژی عبارتند از:

- ۱- شناسائی مسئله، یعنی اینکه در چه مورد تکنولوژی را می‌خواهیم بکار بگیریم.
- ۲- شناخت شقوق مختلفی که مورد ارزیابی قرار می‌گیرند.

- ۳- تعیین عوامل ارزیابی، شامل شناسایی متغیرها و طبقه‌بندی آنها
- ۴- ارزشیابی اثرات، شامل تجزیه و تحلیل و اندازه‌گیری اثرات
- ۵- شناسایی گزینه‌های ممکن، شامل تجزیه و تحلیل هر یک از گزینه‌ها
- ۶- گزینش تکنولوژی مناسب، شامل توجیه انتخاب نهائی

فرآیند ارزیابی تکنولوژی، نیازمند ملاحظه عوامل بسیاری است. فهرستی از عوامل ارزشیابی تکنولوژی را بصورت زیر می‌توان ارائه نمود:

۱- عوامل مرتبط با تکنولوژی

- بهره‌وری فنی
- انعطاف پذیری
- مقیاس
- وجود عوامل زیربنائی (پشتیبانی، خدمات)

۲- عوامل اقتصادی

- هزینه و سود
- سرمایه
- اندازه و کشش بازار

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

۳- عوامل منابع

- وجود منابع مواد اولیه و انرژی
- وجود منابع مالی
- وجود منابع انسانی

۴- عوامل محیطی

- تأثیر بر محیط فیزیکی (هوا، آب، خاک)

- تأثیر بر شرایط زندگی (آسایش، سروصدا و...)
- تأثیر بر زندگی (ایمنی، سلامتی)

۵- عوامل اجتماعی - فرهنگی

- تأثیر بر زندگی شخصی افراد
- تأثیر بر ارزشهای جامعه
- قابلیت سازگاری با فرهنگ موجود

۶- عوامل جمعیتی

- رشد جمعیت
- نرخ بیسوادی و سطح آموزش
- بیکاری

۷- عوامل سیاسی

- قابلیت پذیرش سیاسی
- برآوردن نیاز توده مردم
- قابلیت سازگاری با نهادها و سیاستها

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

فصل چهارم

محل اجرای طرح

www.pnu-m-s.com

www.pnu-m-s.com

محل اجرای طرح

بررسی و انتخاب محل مناسب جهت اجرای طرح بنحوی که از جهات فنی امکان‌پذیر⁽¹⁾ و از جهات اقتصادی با صرفه باشد کاملاً ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. مطالعه و بررسی روی انتخاب محل، علاوه بر اجرای یک طرح جدید، در موارد ذیل نیز لازم می‌آید.

- در هنگام توسعه کارخانه از جهت افزایش تولید یا ارائه محصول جدید

- در هنگام ایجاد دفاتر، شعب یا انبارهای جدید

- در هنگام انتقال کارخانه به محل جدید به هر دلیل

انتخاب محل ایده‌آل بطوری که از جمیع جهات مناسب باشد ممکن است بعلت محدودیتهای موجود مقدور نباشد، بنابراین می‌بایستی درحد امکان مناسب‌ترین محل را انتخاب نمود.

با توجه به اینکه مطالعه در مورد محل اجرای طرح از جهات گوناگون از قبیل بازار و جهات فنی و مالی حائز اهمیت است، عوامل زیادی وجود دارد که در تصمیم‌گیری برای انتخاب محل مؤثر می‌باشند و بایستی مورد تحلیل قرار بگیرند. بدین منظور این عوامل بطور جداگانه و با فرض ثبات بقیه بررسی می‌گردند.

قابل ذکر است که در تعیین محل اجرای طرح، ابتدا منطقه کلی مورد مطالعه قرار گرفته و انتخاب می‌گردد و سپس محل دقیق آن مشخص می‌شود. در اینجا به شرح هر یک از عوامل می‌پردازیم.

● بازار

نزدیکی مؤسسه به بازار فروش دارای اهمیت است. این مسئله در مورد مؤسساتی که کالای تولیدی آنان سنگین و حجیم می‌باشد و همچنین در مورد مؤسساتی که ارتباط بیشتری با مشتری می‌بایستی داشته باشند از اهمیت زیادی برخوردار است. مثلاً زمانی که مؤسسه کالا را برحسب سفارش مشتری تولید می‌کند و این تولید نیاز به برقراری ارتباطاتی بین مؤسسه و مشتری دارد،

حضور در محل مشتری و تماس مستقیم با او بسیار مهم می‌باشد.

● مواد اولیه

دسترسی سریع و آسان به مواد اولیه، قطعات و ابزار نیز از عوامل مهم در تعیین محل طرح می‌باشد.

بطور کلی وقتی که هزینه‌های حمل و نقل، درصد قابل توجهی از هزینه تمام شده را تشکیل می‌دهد، این عامل اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. از طرفی برخی مواد اولیه به علت خصیصه فیزیکی یا دلائل دیگر به آسانی قابل حمل نیست. اگر اینگونه مواد بیشترین قسمت منابع مورد نیاز را تشکیل دهد، بایستی محل اجرای طرح را نزدیک به محل تولید این مواد در نظر گرفت. این مسئله در مورد صنایعی که مواد اولیه آن محصولات کشاورزی یا دامی فاسد شدنی و مانند آن است مصداق دارد مثل صنایع شیر، کمپوت‌سازی و کنسروسازی. همچنین در مورد صنایعی که مواد اولیه آنها مواد معدنی حجیم و کم‌ارزش باشد مانند صنایع سیمان و آهک وضع به همین منوال است.

اطلاعاتی از مواد اولیه که در موقع بررسی موقعیت طرح باید ارزیابی شوند عبارتند از:

- کمیت و کیفیت مواد اولیه مورد نیاز
- هزینه تهیه یا استخراج مواد
- زمان و راحتی حمل مواد از محل تهیه تا کارخانه
- مقدار ذخیره مواد
- احتمال جایگزین شدن مواد جدید به جای مواد قبلی

● نیروی کار

میزان، ترکیب و کیفیت نیروی کار به عنوان یکی از عناصر مهم مکان‌یابی پروژه‌های صنعتی در عصر حاضر اهمیت بیشتری پیدا کرده است، بنابراین در تعیین منطقه باید به میزان دردسترس بودن نیروی کار، میزان تخصص و مهارت‌های مورد نیاز و میزان دستمزدهای متداول در منطقه توجه داشت. به علت اختلاف شرایط اقتصادی و اجتماعی میان منطقه‌های مختلف

کشور و عقب ماندگی در برخی از آنها، ممکن است افراد متخصص کمتر حاضر شوند با میل در اینگونه منطقه‌ها کار کنند. بنابر این باید در این زمینه شرایط لازم برای جذب نیروی متخصص فراهم گردد. اطلاعاتی از نیروی انسانی که در موقع مطالعه موقعیت طرح باید بررسی گردند، عبارتند از:

- ترکیب سنی
- درجه تخصص
- نوع حرفه یا فن
- سطح زندگی و میزان دستمزدها
- سابقه روابط کارگر و کارفرما
- بینه و استقامت کارگران و درجه کارآئی آنها
- میزان عرضه نیروی کار
- امکانات آموزشی موجود در محل مورد نظر

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی
www.pnu-m-s.com
 نمونه سوالات رایگان مدیریت
 کتب و مقالات مدیریت

● قوانین و مقررات

مناطق مختلف کشور مثل استانها و شهرهای مختلف می‌توانند برای جذب سرمایه گذاریها و ایجاد مشوق‌ها، مقررات و قوانین خاصی داشته باشند و به این ترتیب انگیزه‌هایی برای توزیع جغرافیایی منطقی تر و عادلانه سرمایه گذاریها ایجاد نمایند. مثلاً اعطای اعتبار بیشتر با شرایط مطلوب و با بهره کم و یا مالیات کم و احتمالاً بخشودگی مالیاتی می‌تواند از جمله اینگونه مقررات باشد.

برخی مناطق به دلیل تجمع صنایع مختلف، جمعیت زیاد و آلودگی می‌تواند مقررات و قوانین بازدارنده داشته باشند. مقررات مربوط به آلودگی محیط زیست می‌تواند از اینگونه باشد. گاهی قوانین حقوقی، تأسیس بعضی از مؤسسه‌ها را در مناطق خاصی ممنوع اعلام می‌نماید بنابراین در انتخاب محل به این نکته نیز باید توجه شود.

برخی از قوانین و مقررات عبارتند از:

- مقررات کار

- مقررات صنایع
- مقررات بیمه
- مقررات مالیاتی

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی
www.pnu-m-s.com
 نمونه سوالات رایگان مدیریت
 کتب و مقالات مدیریت

● سوخت

وجود سوخت مورد نیاز در منطقه و انتقال آن برانتخاب محل اجرای طرح تأثیر می‌گذارد. گاهی مناطقی بدلیل وجود سوخت مناسب و ارزان مثل گاز طبیعی دارای امتیازاتی می‌باشند.

● برق

گاهی وجود نیروی برق عامل مهم و اساسی در انتخاب محل اجرای طرح است، زیرا انتقال نیروی برق به نقاط دوردست با هزینه گزاف فقط برای اجرای یک طرح ممکن است موجه و باصرفه نباشد. گاه در صنایعی مثل صنایع الکترو شیمیایی که مصرف برق آنها زیاد است، مسئله تأمین برق محدودیتهایی را از لحاظ انتخاب محل ایجاد می‌نماید.

● آب

تقریباً در کلیه صنایع، آب یکی از منابع موردنیاز و غیرقابل اجتناب است. آب می‌تواند یک عامل محدودکننده رشد صنعت در برخی مناطق باشد. تأثیر آب در انتخاب محل کارخانه مربوط به نوع طرح است که به چه میزان و با چه کیفیتی به آب نیاز دارد. تأمین میزان و کیفیت آب کافی از شرطهای نخستین برای اجرای بسیاری از طرحهای صنعتی است، به ویژه برای برخی از رشته‌ها مانند صنایع شیمیایی، ذوب، کاغذسازی، چرم‌سازی و جز آن که مصرف‌کننده عمده آب هستند. همچنین کیفیت آب برای صنایع به یک سلسله عوامل مانند درجه سختی، ترکیب و جز آن مربوط می‌شود. تقاضای آب باکیفیت بالا در رشته‌های مختلف صنعتی یکسان نیست و بستگی به نوع استفاده از آب در آن صنعت دارد. اهمیت کیفیت آب بیش از همه در رشته‌هایی مانند صنایع غذایی و داروسازی بالا است و در این رشته‌ها آب خصیصه مواد خام را داشته و حتی جزئی از محصول بحساب می‌آید، از این رو تردیدی نیست که آب در کیفیت محصول اثر می‌گذارد. با

توجه به موارد مذکور بدیهی است که در مکان‌یابی طرحهای صنعتی می‌بایستی به مسئله آب به عنوان یک عامل مؤثر توجه گردد.

از طرفی کاوش و بررسی درباره وجود آب و مقدار آن گاه مستلزم کار و سرمایه‌گذاری قابل توجهی بوده و مسئله اصلی طرح می‌شود. برای مثال بهره‌برداری از معادن معمولاً در مناطق صحرائی و غیرمسکونی انجام می‌گیرد و در این موارد محل نصب کارخانه تابع مسئله وجود آب است بطوری که در مورد حفرچاه یا انتقال آب از نقاط دوردست باید مطالعات لازم صورت گیرد.

● حمل و نقل

وجود تسهیلات حمل و نقل مانند خط آهن، جاده و امکانات حمل و نقل هوایی و دریایی برای جابجایی نیروی کار و انتقال مواد اولیه و تجهیزات مورد نیاز طرح و انتقال و توزیع محصول تولیدی، در تصمیم‌گیری تعیین محل طرح نقش مهمی را ایفا می‌کند. هرچند که باتوسعه وسائل حمل و نقل، از اهمیت این عامل کاسته شده ولی هنوز هم یکی از ضابطه‌های اساسی مکان‌یابی طرح‌های صنعتی محسوب می‌شود. هدف از بررسی این عامل، کاهش زمان و هزینه حمل و نقل است. برای مکان‌یابی طرح از نظر حمل و نقل، میزان مواد اولیه و محصول تولید شده و مسافت حمل آنها مورد توجه قرار می‌گیرد. در رشته‌های صنعتی که شاخص مواد اولیه آنها به علت سنگینی یا حجیم بودن، بالا باشد محل کارخانه باید هرچه نزدیکتر به منابع مواد اولیه باشد و در صورتی که موضوع برعکس بوده و در مورد محصول تولیدی اینگونه باشد، محل کارخانه بایستی به بازار فروش و محل مصرف نزدیک باشد. در برخی از رشته‌های صنعتی ضابطه اصلی تعیین محل کارخانه همانا مسئله حمل و نقل است.

آنچه که در مورد حمل و نقل بایستی در نظر گرفته شود عبارتست از :

- میزان حمل و نقل مورد نیاز برای نیروی کار، مواد اولیه، تجهیزات و محصول تولیدی
- امکانات حمل و نقل موجود از قبیل راه آهن، جاده و مسیرهای هوایی و دریایی
- وضعیت تردد وسائل حمل و نقل عمومی
- نرخ و هزینه‌های حمل و نقل

● شرایط جوی و محلی

گاهی برخی از طرحها به دلیل ویژگیهایی که دارند می‌بایستی در محل‌هایی که دارای شرایط آب و هوایی بخصوصی هستند، ایجاد شوند در این رابطه می‌توان به طرحهایی که از انرژی خورشیدی یا انرژی باد استفاده می‌کنند و همچنین طرحهای کشاورزی اشاره نمود. عوامل جوی، آب و هوایی و شرایط محلی که ممکن است در مورد طرح مورد توجه قرار بگیرند عبارتند از:

- درجه حرارت هوا
- درجه رطوبت هوا
- تابش خورشید
- وزش باد
- ریزش باران و برف
- گرد و غبار و دود
- سیل
- زلزله

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

● شرایط زندگی

در مورد طرحهایی که ایجاد امکانات زندگی برای آنها پیش‌بینی نشده است، انتخاب محل طرح درجایی که از اینگونه امکانات برخوردار بوده و یا به آن نزدیک باشد، از نکات قابل توجه است. از جمله این امکانات می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- مسکن
- مدرسه
- بیمارستان
- تسهیلات خرید
- امکانات رفاهی

● زمین

در انتخاب محل اجرای طرح، وجود زمین که از جهات زیر مناسب باشد، دارای اهمیت است:

- مساحت زمین
- موقعیت زمین
- شرایط فنی از قبیل مقاومت زمین
- قیمت زمین

● سابقه صنعتی محل

در مواردی ممکن است برخی صنایع در مناطق یا محل‌های خاصی از تمرکز بیشتری برخوردار باشد بعنوان مثال می‌توان صنایع فرش بافی در کاشان و یا صنایع غذایی در مشهد را نام برد.

مزایایی که این تمرکز می‌تواند داشته باشد عبارتست از:

- وجود کارگر و متخصص صنعت مربوطه
- وجود سرویسها و خدمات لازم برای صنعت مربوطه
- آشنائی سازمانهای دولتی و شهرداریها با مقررات صنعتی و مسائل قبلی آنها

مدلهای جایابی (انتخاب محل طرح)

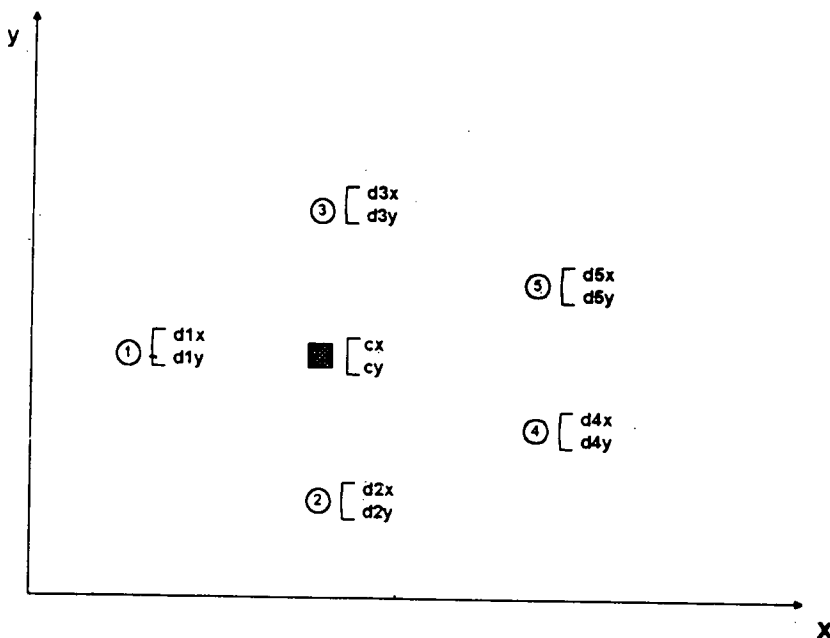
مدلهای کمی مختلفی برای جایابی سیستم‌های عملیاتی به منظور یافتن بهترین موقعیت مکانی تهیه و تنظیم گردیده است که در اینجا به برخی از آنها اشاره می‌گردد.

● مدل مرکز ثقل⁽¹⁾

در این مدل با توجه به مختصات نقاط مربوط به منابع اولیه و نقاط مربوط به مراکز پخش و میزان کالایی که در مورد هر کدام از نقاط حمل می‌شود، مرکزی بین نقاط انتخاب می‌شود که با

توجه به فاصله این مرکز از هر کدام از نقاط و میزان کالای حمل شده از آنها، کمترین هزینه حمل و نقل را در برداشته باشد.

برای این کار نقاط منابع اولیه و مراکز پخش را روی محور مختصات قرار می‌دهیم.



نمودار (۱ - ۴)

مختصات هر یک از نقاط منابع اولیه و مراکز پخش عبارتست از: (d_{ix}, d_{iy})
میزان کالای حمل شده از هر یک از نقاط V_i می‌باشد.

اگر C_x و C_y مختصات نقطه مرکز ثقل باشد و n تعداد نقاط، داریم:

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n d_{ix} V_i}{\sum_{i=1}^n V_i}$$

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n d_{iy} V_i}{\sum_{i=1}^n V_i}$$

قابل ذکر است که این روش وقتی قابل استفاده است که حمل و نقل نقش اساسی در انتخاب محل داشته و یا در مقایسه چند مکان سایر عوامل از وضعیت یکسانی برخوردار بوده و همچنین کیفیت مسیرهای حمل برای نقاط مختلف در یک خط باشد، در غیر این صورت پارامترهای دیگری نیز بایستی دخالت داده شود.

مثال (۱-۴)

فروشگاهی زنجیره‌ای با چهار شعبه در شهرهای a, b, c, d می‌خواهد یک انبار مرکزی بسازد بنابراین در صدد پیدا نمودن جای مناسبی برای آن است.

مختصات چهار شعبه و حجم کالای حمل شده از آنها در زیر آمده است.

میزان کالای حمل شده در ماه	مختصات شعبه (x,y)	شعب فروشگاه (شهر)
۱۵	(۱۰۰ و ۸۰)	a
۱۰	(۸۰ و ۳۰)	b
۱۲	(۹۰ و ۶۰)	c
۸	(۹۵ و ۵۰)	d

$$C_x = \frac{(100 \times 15) + (80 \times 10) + (90 \times 12) + (95 \times 8)}{15 + 10 + 12 + 8} = 92$$

$$C_y = \frac{(80 \times 15) + (30 \times 10) + (60 \times 12) + (50 \times 8)}{15 + 10 + 12 + 8} = 58/22$$

چنانچه بخواهیم مثال (۴-۱) را با نرم افزار OMIS حل کنیم، خواهیم داشت:

VIEW DATA SET NUMBER 2 FOR FACILITY LOCATION

LUCRY 7

F10 Model Center of Gravity

SITES	WEIGHT/TRIPS	EW COORD	NS COORD	SITE 1	SITE 2	SITE 3
DELANO	15	100	80			
TAPT	10	80	30			
VASCO	12	90	60			
SHAPTER	8	95	50			

Site # 4 NW Coordinate **Blank out ON**

F1 Overview F2 Load F3 Run F4 Save F6 Add F7 Delete F8 Help Tab Title

جدول (۴-۱) ورودی برنامه

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

*** FACILITY LOCATION ***

TITLE : LUCKY 7
 DATE : Tuesday 05-07-1991
 TIME : 5:34 PM

ANALYSIS FOR
 CENTER OF GRAVITY

CENTER OF GRAVITY TABLE

SITES	WEIGHTS/TRIPS	EW COORD	NS COORD
DELANO	15.00	100.00	80.00
TAFT	10.00	80.00	30.00
WASCO	12.00	90.00	60.00
SHAFTER	8.00	95.00	50.00

COORDINATES OF THE CENTER OF GRAVITY ARE:

EW COORDINATE (X) = 92.00

NS COORDINATE (Y) = 58.22

شکل (۲-۴) خروجی برنامه

● مدل حمل و نقل^(۱)

در این مدل بامشخص بودن مبادی و مقاصد حمل کالا و هزینه‌های حمل در هر مسیر، مقادیر حمل از هر مبدأ به هر مقصد طوری تعیین شده تا هزینه‌های حمل به حداقل برسد و سپس کل هزینه‌های حمل محاسبه می‌گردد.

بدیهی است در صورتی که چند شق برای انتخاب وجود داشته باشد، شقی که کل هزینه‌های حمل آن می‌نیم باشد مناسبترین خواهد بود.

1. Transformation

قابل ذکر است از این روش در مواردی که هزینه‌های حمل نقش اساسی در انتخاب محل داشته باشد و یا سایر عوامل در وضعیت مشابهی قرار داشته باشند استفاده می‌گردد.

مثال (۲-۴)

شرکت ABC برای تولید کاغذ بسته‌بندی دارای دو کارخانه در دو منطقه مختلف است. ظرفیت کارخانه‌ها یکی ۱۰۰ هزار و دیگری ۳۰۰ هزار بند کاغذ در سال می‌باشد. این شرکت دارای سه مرکز توزیع در سه شهر B,S,P می‌باشد و تقاضا برای کاغذ بسته‌بندی در هر یک از شهرهای فوق به ترتیب ۱۵۰ هزار، ۳۵۰ هزار و ۴۰۰ هزار بند در سال است. با توجه به اینکه تقاضا برای کاغذ بسته‌بندی سالانه به میزان ۵۰۰ هزار بند بیش از تولید می‌باشد، شرکت در صدد تأسیس یک کارخانه جدید برآمده است.

مطالعات اولیه نشان داده که امکان تأسیس واحد جدید در دو منطقه I و II وجود دارد. جدول زیر نشان‌دهنده اطلاعات مربوط به هزینه حمل و نقل از کارخانه‌ها تا محل‌های توزیع می‌باشد.

ظرفیت تولید	مراکز توزیع			کارخانه
	P	S	B	
۱۰۰	۱۰۰	۳۰۰	۴۰۰	۱
۳۰۰	۲۰۰	۴۰۰	۵۰۰	۲
۵۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۱۰۰	I
۵۰۰	۱۵۰	۵۰۰	۲۰۰	II
۹۰۰	۱۵۰	۳۵۰	۴۰۰	تقاضا

یعنی حمل کالا به ازای واحد آن از کارخانه ۱ به مرکز توزیع شهر P، ۱۰۰ واحد پولی، به مرکز توزیع شهر S، ۳۰۰ واحد پولی و به مرکز توزیع شهر B، ۴۰۰ واحد پولی هزینه دارد و حال با استفاده از مدل حمل و نقل می‌خواهیم مکان کارخانه جدید را طوری انتخاب کنیم (I یا II) که کل هزینه‌های حمل حداقل گردد.

چنانچه ابتدا کارخانه I را در نظر بگیریم و بخواهیم حداقل هزینه حمل را برای مجموعه سه کارخانه ۱ و ۲ و I و مراکز توزیع P، S و B بدست آوریم، پس از حل مدل مذکور از تکنیک‌های مربوطه خواهیم داشت.

ظرفیت تولید	مراکز توزیع			کارخانه
	P	S	B	
۱۰۰	۱۰۰	۰	۰	۱
۳۰۰	۵۰	۲۵۰	۰	۲
۵۰۰	۰	۱۰۰	۴۰۰	I
۹۰۰	۱۵۰	۳۵۰	۴۰۰	تقاضا

یعنی کارخانه ۱ که ظرفیت تولید آن ۱۰۰ هزار می‌باشد، بایستی کلیه تولید خود را به مرکز توزیع شهر P ارسال نماید. کارخانه ۲ که ظرفیت تولید آن ۳۰۰ هزار می‌باشد، بایستی ۵۰ هزار را به مرکز توزیع شهر P و ۲۵۰ هزار را به مرکز توزیع شهر S ارسال کند و کارخانه I که جدیداً احداث شده است می‌بایستی ظرفیت تولید خود را که ۵۰۰ هزار می‌باشد، ۱۰۰ هزار را به مرکز توزیع شهر S و ۴۰۰ هزار را به مرکز توزیع شهر B ارسال نماید.

بدین ترتیب این مجموعه حداقل هزینه حمل را خواهد داشت و کل هزینه حمل آن

عبارتست از:

$$\text{کل هزینه حمل} = (۱۰۰ \times ۱۰۰) + (۲۰۰ \times ۵۰) + (۴۰۰ \times ۲۵۰) + (۳۰۰ \times ۱۰۰) + (۱۰۰ \times ۴۰۰)$$

$$\text{کل هزینه حمل} = ۱۹۰۰۰۰$$

چون میزان کالا به هزار بیان شده است بنابراین کل هزینه‌های حمل برابر ۱۹۰٫۰۰۰٫۰۰۰ واحد پولی خواهد بود.

چنانچه بخواهیم برای مثال (۲ - ۴) از نرم‌افزار OMIS کمک بگیریم، خواهیم داشت:

VIEW DATA SET NUMBER 0 FOR TRANSPORTATION

THE ABC COMPANY

F10 Model MINIMIZE

NAME	SUPPLY ↓	PORTLAND	SEATTLE	NOISE	DEST 4	DEST 5	DEST 6
	DEMAND →	150	350	400			
FACTORY1	100	100.0	300.0	400.0			
FACTORY2	300	200.0	400.0	500.0			
FACTORY3	500	200.0	300.0	100.0			
ORIG 4							
ORIG 5							
ORIG 6							
ORIG 7							
ORIG 8							
ORIG 9							
ORIG 10							
ORIG 11							
ORIG 12							
ORIG 13							

Transportation cost from Origin # 3 to Destination # 3 Blank out 0M

F1 Overview F2 Load F3 Run F4 Save F6 Add F7 Delete F8 Help Tab Title

جدول (۳-۴) ورودی برنامه

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

TITLE : ABC COMPANY.
 DATE : Thursday 06-06-1991
 TIME : 4:54 PM

 ANALYSIS FOR

*** TRANSPORTATION ***

-- DATA ENTERED --

MINIMIZATION PROBLEM:

	PORTLAND	SEATTLE	BOISE	SUPPLY
FACTORY1	100.00	300.00	400.00	100.00
FACTORY2	200.00	400.00	500.00	300.00
FACTORY3	200.00	300.00	100.00	500.00
DEMAND	150.00	350.00	400.00	900.00

*** PROGRAM OUTPUT ***

	PORTLAND	SEATTLE	BOISE	SUPPLY
FACTORY1	100.00	0.00	0.00	100.00
FACTORY2	50.00	250.00	0.00	300.00
FACTORY3	0.00	100.00	400.00	500.00
DEMAND	150.00	350.00	400.00	900.00

SOLUTION VALUE = \$ 190000

جدول (۴-۴) خروجی برنامه

حال چنانچه کارخانه II را در نظر بگیریم و بخواهیم حداقل هزینه حمل را برای مجموعه سه کارخانه ۱ و ۲ و II و مراکز توزیع B,S,P بدست آوریم، پس از حل مدل مذکور از تکنیک‌های مربوطه خواهیم داشت:

ظرفیت تولید	مراکز توزیع			کارخانه
	P	S	B	
۱۰۰	۵۰	۵۰	۰	۱
۳۰۰	۰	۳۰۰	۰	۲
۵۰۰	۱۰۰	۰	۴۰۰	II
۹۰۰	۱۵۰	۳۵۰	۴۰۰	تقاضا

بدین ترتیب نیز این مجموعه حداقل هزینه حمل را دربر داشته و کل هزینه حمل آن عبارتست از:

$$\text{کل هزینه حمل} = (۵۰ \times ۱۰۰) + (۱۰۰ \times ۱۵۰) + (۵۰ \times ۳۰۰) + (۳۰۰ \times ۴۰۰) + (۴۰۰ \times ۲۰۰)$$

$$\text{کل هزینه حمل} = ۲۳۵۰۰۰$$

چون میزان کالا به هزار بیان شده است بنابراین کل هزینه‌های حمل برابر ۲۳۵۰۰۰۰۰ واحد پولی خواهد بود.

بامقایسه هزینه‌های حمل در دو حالت مذکور می‌بینیم که هزینه‌های حمل درحالتی که کارخانه جدید را در محل I احداث نماییم کمتر بوده و انتخاب آن محل مناسب‌تر می‌باشد.

● مدل امتیازدهی وزنی^(۱)

این مدل ورودی‌های کمی و کیفی را قبول می‌کند و برای ارزیابی یک شق مورد نظر و همچنین برای مقایسه شقوق مختلف سودمند و مفید است.

1. Weighted Scores

مدل مذکور شامل مراحل زیر است :

- ۱- عوامل مؤثر را تعیین می‌کنیم (مثلاً مواد اولیه، نیروی کار و...)
- ۲- به هر عامل وزنی اختصاص می‌دهیم (وزن اهمیت نسبی هر عامل را در مقایسه با دیگر عوامل نشان می‌دهد و عموماً وزنها طوری انتخاب می‌شود که مجموع آنها یک گردد)
- ۳- شقوق مختلف برای مکان را تعیین می‌کنیم (تعیین محل‌های مختلف که امکان انتخاب آنها وجود دارد).
- ۴- برای هر عامل به هر محل نمره‌ای اختصاص می‌دهیم (در یک مقیاس مشترک)
- ۵- برای هر عامل وزنها را در نمره‌ها ضرب کرده و نتایج را برای هر محل جمع می‌زنیم
- ۶- محلی را که بیشترین نمره ترکیبی را بدست آورده، انتخاب می‌نماییم

مثال (۳-۴)

شرکتی تصمیم گرفته که فعالیت خود را توسعه دهد و همزمان دو محل را مورد بررسی قراردادده است. عوامل مؤثر و وزن و نمره هر یک از عوامل برای دو مکان مورد نظر در زیر آمده است:

نمره		وزن	عامل
مکان ۲	مکان ۱		
۸۰	۱۰۰	۰/۳۰	مواد اولیه
۵۰	۴۰	۰/۱۵	نیروی کار
۹۰	۸۰	۰/۳۰	دسترسی به آب
۷۰	۹۰	۰/۲۰	بازار
۶۰	۴۰	۰/۰۵	مالیات

$$۱ \text{ امتیاز مکان } ۱ = (۰/۳ \times ۱۰۰) + (۰/۱۵ \times ۴۰) + (۰/۳ \times ۸۰) + (۰/۲ \times ۹۰) + (۰/۰۵ \times ۴۰)$$

$$۱ \text{ امتیاز مکان } ۱ = ۸۰$$

$$۲ \text{ امتیاز مکان } = (۰/۳ \times ۸۰) + (۰/۱۵ \times ۵۰) + (۰/۳ \times ۹۰) + (۰/۲ \times ۷۰) + (۰/۰۵ \times ۶۰)$$

$$۲ \text{ امتیاز مکان } = ۷۵/۵$$

چون مکان شماره ۱ دارای امتیاز (نمره ترکیبی) بیشتری نسبت به مکان شماره ۲ است بنابراین این مکان از شرایط بهتری برخوردار می‌باشد.

چنانچه بخواهیم مثال (۳ - ۴) را با نرم افزار OMIS حل کنیم خواهیم داشت :

VIEW DATA SET NUMBER 0 FOR FACILITY LOCATION						
NAFTEX MANUFACTURING CO.						
F10 Model		Weighted Scores				
FACTORS	WEIGHT/TRIPS	EW COORD	NS COORD	SITE 1	SITE 2	SITE 3
MATERIALS	.30			100	80	
LABOR	.15			40	50	
WATER	.30			80	90	
MARKET	.20			90	70	
TAXES	.05			40	60	

Score of Site # 2 on Factor # 5 Blank out OM

F1 Overview F2 Load F3 Run F4 Save F6 Add F7 Delete F8 Help Tab Title

جدول (۵ - ۴) ورودی برنامه

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

*** FACILITY LOCATION ***

TITLE : NAFTEX MANUFACTURING CO.

DATE : Tuesday 05-07-1991

TIME : 5:27 PM

ANALYSIS FOR
WEIGHTED SCORES

WEIGHTED SCORES TABLEAU:

FACTOR	WEIGHT	SITE # 1	SITE # 2
MATERIALS	.30	100.00	80.00
LABOR	.15	40.00	50.00
WATER	.30	80.00	90.00
MARKET	.20	90.00	70.00
TAXES	.05	40.00	60.00
TOTAL WEIGHTED SCORES		80.00	75.50

THE LOCATION WITH THE HIGHEST SCORE IS:

SITE # 1 WITH TOTAL WEIGHTED SCORE OF 80

جدول (۶ - ۴) خروجی برنامه

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

www.pnu-m-s.com

فصل پنجم

مهندسی طرح و مدیریت پروژه

www.pnu-m-s.com

www.pnu-m-s.com

مهندسی طرح و مدیریت پروژه

خدمات مربوط به مهندسی طرح و طراحی پروژه به دو صورت ممکن است انجام شود:

- ۱- خدمات مهندسی که در داخل مؤسسه (از نقطه نظر مطالعه و اجرا) ارائه می‌گردد.
- ۲- خدمات مهندسی که از طریق عقد قرارداد از خارج از مؤسسه فراهم می‌شود.

روشن است که برای حل بعضی مشکلات و پرهیز از صرف هزینه‌های بی‌مورد باید بعضی خدمات تخصصی مهندسی از طریق عقد قرارداد با افراد یا مؤسسه‌های دیگر فراهم گردد زیرا افراد فنی مؤسسه علی‌رغم خبرگی در بعضی زمینه‌ها، در سایر رشته‌ها تخصص نداشته و نیاز به تعلیمات سایر مهندسان متخصص دارند. در این مورد بهتر است از خدمت مشاوران خبره بهره گرفت زیرا غفلت و صرفه‌جویی بیمورد در بسیاری از اوقات منجر به ایجاد هزینه‌ها و مخارج اضافی می‌شود و در نتیجه طرح از لحاظ مالی آسیب اساسی می‌بیند.

خدمات مشاوره‌ای شامل اطلاعاتی در مورد حق امتیاز، روشهای تولید، گزیدارهای فنی، بستن قراردادهای ساختمانی، نصب ماشین‌آلات، نظارت بر اجرای قرارداد، بهره‌برداری اولیه، مشخصات تجهیزات و ماشین‌آلات و... می‌باشد.

مراحل اساسی مهندسی طرح به شرح زیر می‌باشد:

- ۱- بررسی‌ها و آزمایش‌های مقدماتی
- ۲- بررسی و گزینش شیوه تولید
- ۳- گزینش و مشخصات ماشین‌آلات و تجهیزات
- ۴- طراحی کارخانه
- ۵- طرحهای تکمیلی
- ۶- انعطاف‌پذیری ظرفیت تولید
- ۷- برنامه‌ریزی پروژه و زمان‌بندی طرح

● بررسی‌ها و آزمایش‌های مقدماتی

کلیه طرحهای مهندسی، کم و بیش نیاز به آزمایشها و بررسی‌های مقدماتی دارد که

براساس آن تصمیماتی گرفته می‌شود. این آزمایشها شامل موارد زیر است :

- آزمایش مقاومت مکان موردنظر برای ایجاد ساختمان
- آزمایشهای آزمایشگاهی یا نمونه‌ای در مورد مواد اولیه
- آزمایشهای لازم برای روشهای تولید
- آزمایشهای مربوط به تعیین شرایطی که امکان بهره‌برداری را میسر می‌کند
- آزمایشهای مربوط به محصول

در گزارش توجیهی طرح، نتیجه‌های بدست آمده از آزمایشها منعکس می‌شود.

● بررسی و گزینش شیوه تولید

در مواردی ممکن است تولید به شیوه‌های مختلف امکان‌پذیر باشد.

بنابراین می‌بایستی باتوجه به نکات زیر شیوه مناسبی برای تولید انتخاب نمود:

- نوع مواد اولیه مورد نیاز
- نوع تکنولوژی مورد نیاز
- شرایط مورد نیاز برای تولید
- نوع تجهیزات و ماشین‌آلات مورد نیاز
- چگونگی محصول تولیدی
- مسائل مالی مربوط به شیوه‌های مختلف تولید

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

● گزینش و مشخصات ماشین‌آلات و تجهیزات

در این مرحله باتوجه به تکنولوژی کلی انتخاب شده و باتوجه به شیوه تولید باید مواردی

به شرح زیر مورد بررسی قرار بگیرند.

- نوع ماشین‌آلات از نظر میزان اتوماسیون
- نوع ماشین‌آلات از لحاظ ظرفیت
- نوع ماشین‌آلات از لحاظ امکانات تعمیر و نگهداری

طرحها معمولاً به دو نوع ماشین آلات نیاز دارند که اهمیت نسبی آنها بسته به نوع طرح مورد مطالعه، متفاوت است. یکی ماشین آلات مورد نیاز برای اجرای طرح و دیگر ماشین آلاتی که برای بهره‌برداری مورد نیاز است. برای مثال در طرحهای راه‌سازی یا سدسازی، ماشین آلات لازم برای اجرای طرح از اهمیت بسزائی برخوردار است و در طرحهای صنعتی مهمترین اقلام ماشین آلات را ماشین آلات مربوط به تولید تشکیل می‌دهد.

● طراحی کارخانه

مهندسی طرح براساس نوع طرح باید به موارد زیر پردازد:

ساختمانهای مورد نیاز طرح

بسته به طرح مورد اجرا ممکن است به ساختمانهای مختلفی نیاز باشد مثل ساختمان اداری، ساختمان تولید، آزمایشگاه، انبار، رستوران، ساختمانهای مسکونی و غیره

طراحی ساختمانها

مواردی از قبیل سطح زیربنای مورد نیاز در مورد هر ساختمان و مشخصه فنی که هر ساختمان باید داشته باشد.

محل ساختمانها (لی‌آوت ساختمانها)

عبارتست از ترکیب ساختمانها از لحاظ موقعیت مکانی آنها نسبت به همدیگر. موقعیت ساختمانها باید به شکلی باشد که در محیط کارخانه تقاطع‌ها به حداقل برسد و خطوط ارتباطی داخلی در محوطه کارخانه به شکلی باشند که در ارتباط با جریان مواد اولیه، محصول، مواد سوختی و سایر موارد دیگر، ترافیک در حداقل ممکن باشد.

محل نصب ماشین‌آلات در ساختمان تولید (لی‌آوت ماشین‌آلات)

کارآیی عملیات تولیدی به وضع استقرار ماشین‌آلات بستگی زیاد داشته و موجب صرفه‌جویی در وقت، کار و مواد شده و در نتیجه حرکت جریان امور را تسهیل خواهد کرد و

در نهایت بهره‌برداری آسانتر و مؤثرتر خواهد بود.

● ملاحظات مربوط به گسترش احتمالی آینده

مسائل مربوط به گسترش آینده را باید از نظر پیش‌بینی فضای کافی در طراحی محل ساختمانها و محوطه و همچنین از نظر محل ماشین‌آلات مورد توجه قرارداد.

● طرحهای تکمیلی

برای ایجاد کارخانه، در برخی طرحها به تأسیسات اضافی نیاز می‌باشد. برخی از این تأسیسات عبارتند از:

- تأسیسات مربوط به برق

- تأسیسات مربوط به آب

- تأسیسات مربوط به فاضلاب

در مورد طرحهایی که دور از مراکز شهری و صنعتی به مرحله اجرا درمی‌آیند، اجرای طرحهای تکمیلی در ارتباط با طرح اصلی، اجتناب‌ناپذیر است.

● انعطاف‌پذیری ظرفیت تولید

به علت محدودیت موقت در عرضه مواد اولیه، عدم وجود تقاضای بازار در ابتدا یا مشکلات مالی، تولید در مرحله اول در مقیاس محدودتری آغاز می‌شود. بنابراین با توجه به امکان رفع مشکلات بالا، باید انعطاف‌پذیری ظرفیت تولیدی مورد توجه قرار گیرد مهندسی طرح در مرحله طراحی کارخانه باید به این مسئله توجه نموده و پیش‌بینی‌های لازم را در این مورد داشته‌باشد.

● مدیریت پروژه و زمان‌بندی طرح

مهندسی طرح با توجه به موارد زیر:

- پیش‌بینی مشکلات مرحله اجرا و راه‌حل‌های آن

- تعیین مراحل سرمایه‌گذاری و زمان آنها

- تعیین برنامه عملیات تا دوره راه‌اندازی (از جهت تقدم و تأخر)

اقدام به تنظیم جدول زمان‌بندی برای انجام عملیات زیر می‌نماید:

- خرید زمین، طی مراحل قانونی و آماده سازی زمین

- خرید مصالح و ساخت ساختمانهای پیش‌بینی شده

- خرید تجهیزات و ماشین‌آلات پیش‌بینی شده

- نصب و راه‌اندازی ماشین‌آلات

- تهیه مواد اولیه و سایر اقلام مورد نیاز

- راه‌اندازی کارخانه

- آغاز بهره‌برداری

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

برنامه‌ریزی و کنترل پروژه

برای برنامه‌ریزی و کنترل زمان و هزینه اجرای یک پروژه در مراحل مختلف، از تکنیک‌های مختلفی استفاده می‌شود که از جمله این تکنیک‌ها، تکنیک C.P.M⁽¹⁾ می‌باشد. مراحل مختلف اجرای تکنیک C.P.M عبارتند از:

۱- طرح‌ریزی

منظور بوجود آوردن یک برنامه هماهنگ برای اجرای پروژه است.

در این مرحله پس از معین شدن هدف اصلی پروژه، کلیه فعالیت‌های اجرایی لازم جهت

انجام پروژه از مرحله شروع تا خاتمه مشخص شده و لیست می‌گردد.

منظور از یک فعالیت عبارتست از کوچکترین واحد عملیاتی که از نظر سه عامل زمان،

هزینه و وسائل کار و یایکی از این سه عامل احتیاج به کنترل دارد.

پس از تهیه لیست فعالیت‌ها روابط آنها نسبت بهم سنجیده شده و مجموعه اطلاعات

فعالیت‌ها و روابط آنها بصورت یک شبکه نشان داده می‌شود.

شبکه عبارتست از مشخص نمودن فعالیت‌های یک پروژه بصورت ترسیمی که در آن روابط بین فعالیت‌ها بطور کامل معین شده باشد.

۲- ارزیابی

پس از تکمیل شبکه، قدم بعدی ارزیابی هر یک از فعالیت‌هاست. بعبارت دیگر در مورد هر یک از فعالیت‌های نشان داده شده در شبکه، مقدار زمان لازم جهت انجام آن فعالیت، هزینه و منابع مورد نیاز آن مشخص می‌گردد.

۳- محاسبه و تنظیم

بعد از ارزیابی، محاسبه شبکه انجام شده و کل زمان، هزینه و منابع لازم جهت انجام پروژه تعیین می‌گردد. در این مرحله مسیر بحرانی مشخص می‌شود، نتایج مورد بررسی قرار می‌گیرد و تغییرات لازم داده خواهد شد تا برنامه تهیه شده تا حد امکان به آنچه مورد نظر بوده نزدیک گردد.

۴- کنترل

مرحله کنترل، شامل یک سیستم اطلاعاتی است برای تهیه گزارشات لازم به ترتیبی که مدیریت و افراد مسئول بتوانند به آسانی پیشرفت پروژه را مورد مطالعه قرارداداده و تصمیمات لازم را اتخاذ نمایند.

در این مرحله اطلاعات واقعی مربوط به اجرای هر یک از فعالیت‌ها با اطلاعات برنامه‌ریزی شده آنها مقایسه شده و در صورت لزوم تغییراتی در جهت هدف اصلی پروژه داده خواهد شد.

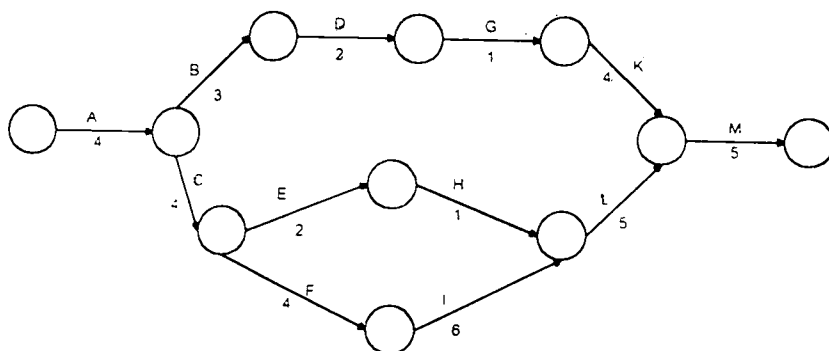
مثال (۱-۵)

فعالیت‌ها، زمان انجام و پیش نیاز آنها برای یک پروژه در جدول (۱-۵) آمده است. می‌خواهیم شبکه پروژه را رسم نموده و زمان‌های شروع و ختم و زمان شناوری هر فعالیت را محاسبه نماییم.

فعالیت	پیش‌نیاز	زمان
A	—	۴
B	A	۳
C	A	۴
D	B	۲
G	D	۱
K	G	۴
E	C	۲
F	C	۴
H	E	۱
I	F	۶
L	H,I	۵
M	K,L	۵

جدول (۱-۵)

شبکه فعالیتهای پروژه به صورت زیر می باشد :



شکل (۱-۵)

زمان های شروع و ختم و شناوری هر فعالیت به صورت زیر است:

فعالیت	(1)ES	(2)EF	(3)LS	(4)LF	(5)TF
A	۰	۴	۰	۴	۰
B	۴	۷	۱۳	۱۶	۹
C	۴	۸	۴	۸	۰
D	۷	۹	۱۶	۱۸	۹
G	۹	۱۰	۱۸	۱۹	۹
K	۱۰	۱۴	۱۹	۲۳	۹
E	۸	۱۰	۱۵	۱۷	۷
F	۸	۱۲	۸	۱۲	۰
H	۱۰	۱۱	۱۷	۱۸	۷
I	۱۲	۱۸	۱۲	۱۸	۰
L	۱۸	۲۳	۱۸	۲۳	۰
M	۲۳	۲۸	۲۳	۲۸	۰

جدول (۲ - ۵) زمان های شروع ، ختم و شناوری هر فعالیت

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1.Earliest Start | زودترین زمان شروع |
| 2.Earliest Finish | زود ترین زمان ختم |
| 3.Latest Sstart | دیرترین زمان شروع |
| 4.Latest Finish | دیرترین زمان ختم |
| 5. Total Float | زمان شناوری کل |

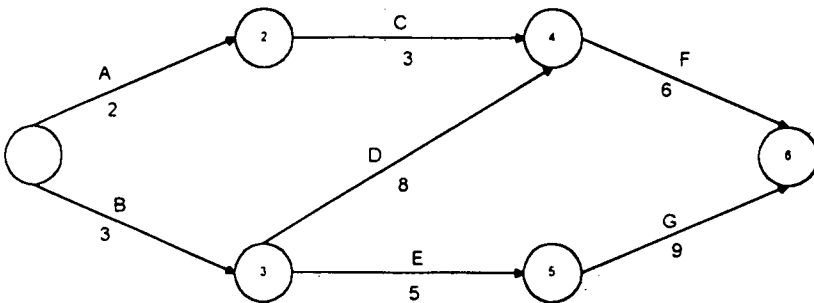
مثال (۲-۵)

شرکت L & M در نظر دارد هرچه زودتر خط تولید جدید خود را راه اندازی کند. تنها هفت فعالیت باقی مانده اند که بایستی تکمیل شوند. زودترین زمانی که تمامی فعالیتها خاتمه یافته باشند چقدر است؟ لیستی از فعالیتها، زمان تکمیل شدن آنها (به هفته) و روابط پیش‌نیازی آنها در جدول زیر آمده است:

فعالیت	پیش‌نیاز	زمان (هفته)
A	-	۲
B	-	۳
C	A	۳
D	C	۸
E	D, B	۵
F	C	۶
G	E	۹

جدول (۳-۵) داده‌های مثال شرکت L & M

شبکه فعالیتهای پروژه به صورت زیر است.



شکل (۲-۵) شبکه فعالیتها برای مثال شرکت L & M

اگر بخواهیم مثال مذکور را با نرم افزار OMIS حل کنیم داریم :

VIEW DATA SET NUMBER 0 FOR CRITICAL PATH METHOD

L & M COMPANY

NAME	START	END	TIME
A	1	2	2:00
B	1	3	3:00
C	2	4	3:00
D	4	3	8:00
E	3	5	5:00
F	4	6	6:00
G	5	6	9:00

Activity 8 7 Expected TIME Blank out ON

F1 Overview F2 Load F3 Run F4 Save F5 Add F6 Delete F7 Help Tab Title

جدول (۴ - ۵) ورودی برنامه برای مثال شرکت L&M

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

TITLE : L & M COMPANY
 DATE : Wednesday 05-08-1991
 TIME : 4:08 PM

 ANALYSIS FOR

*** CRITICAL PATH METHOD ***

 ACTIVITY TIMES

ACTIVITY	NODES	TIME	EARLY START	EARLY FINISH	LATE START	LATE FINISH	SLACK TIME
A	1 -> 2	2.00	0.00	2.00	0.00	2.00	0.00 *
B	1 -> 3	3.00	0.00	3.00	10.00	13.00	10.00
C	2 -> 4	3.00	2.00	5.00	2.00	5.00	0.00 *
D	4 -> 3	8.00	5.00	13.00	5.00	13.00	0.00 *
E	3 -> 5	5.00	13.00	18.00	13.00	18.00	0.00 *
F	4 -> 6	6.00	5.00	11.00	21.00	27.00	16.00
G	5 -> 6	9.00	18.00	27.00	18.00	27.00	0.00 *

(* INDICATES CRITICAL PATH ACTIVITY)
 NETWORK COMPLETION TIME = 27

جدول (۵ - ۵) خروجی برنامه برای مثال شرکت L&M

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

فعالیت‌های بحرانی با علامت ستاره مشخص شده‌اند. فعالیت‌های روی مسیر بحرانی فعالیت‌های A, C, D, E, G هستند و زمان ختم پروژه ۲۷ هفته می‌باشد.

تکنیک پرت PERT⁽¹⁾

در این تکنیک ۳ برآورد برای زمان صورت می‌گیرد.

۱- برآورد زمان با خوش‌بینی (a)

۲- برآورد زمان با بدبینی (b)

۳- برآورد زمان محتمل (محمتمل‌ترین) (m)

زمان انتظار : با استفاده از سه زمان مذکور و تبدیل آنها به یک میانگین واحد، زمان میانگین T_e از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$T_e = \frac{1}{6}(a + 4m + b)$$

T_E = زودترین زمان شروع و ختم

T_L = دیرترین زمان شروع و ختم

T_S = زمان بی‌اثر (تفاوت بین T_e , T_L)

$$T_S = T_L - T_E$$

در مورد زمان مربوط به هر فعالیت از توزیع B استفاده شده است (همان توزیع نرمال که منحنی چولگی به چپ یا راست داشته باشد).

برحسب اینکه مدت انجام هر فعالیت گرایش به سمت زمان خوش‌بینانه یا زمان بدبینانه داشته باشد چولگی منحنی به چپ یا راست است.

انحراف معیار و واریانس برای هر فعالیت از روابط زیر محاسبه می‌شود:

$$S = \frac{b - a}{6} \quad \text{انحراف معیار} \quad V = \left(\frac{b - a}{6}\right)^2 \quad \text{واریانس}$$

انحراف معیار و واریانس در حقیقت درجه عدم اطمینانی را که مقدار پیش‌بینی شده ما را احاطه کرده به دست می‌دهد هرچه میزان انحراف معیار بیشتر باشد نشان‌دهنده آن است که امکان دستیابی به زمان پیش‌بینی شده (Te) کمتر خواهد بود. واریانس کلی شبکه عبارت خواهد بود از مجموعه واریانس‌های فعالیت‌هایی که بر روی مسیر بحرانی قرار دارند.

مثال (۳-۵)

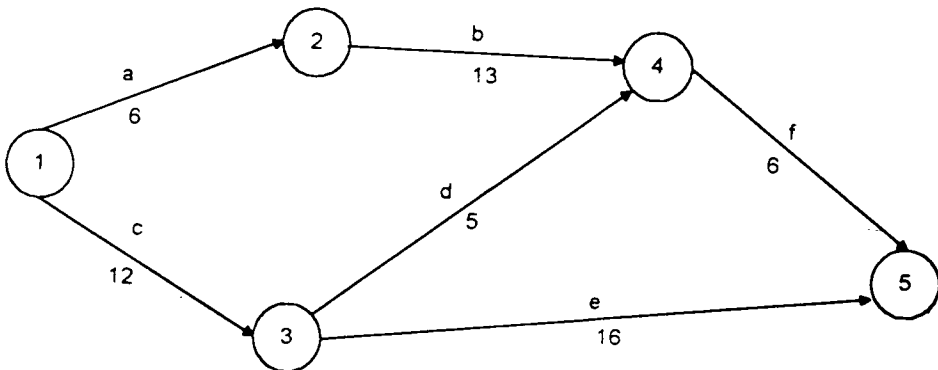
پروژه‌ای با مشخصات زیر موجود است. امکان دستیابی به زمان برآورد شده در این شبکه را معین کنید.

هفته

فعالیت	پیش‌نیاز	a	m	b
a	-	۲	۵	۱۴
b	a	۵	۱۴	۱۷
c	-	۳	۱۲	۲۱
d	c	۲	۵	۸
e	c	۶	۱۵	۳۰
f	b,d	۱	۴	۷

جدول (۶-۵) داده‌های مثال

شبکه فعالیت‌های پروژه به صورت زیر است.



شکل (۳-۵) شبکه فعالیت‌های پروژه

انحراف معیار، واریانس و زمان Te برای فعالیتهای پروژه به صورت زیر است:

فعالیت	گره	$Te = \frac{1}{6}(a + 4m + b)$	انحراف معیار $S = \frac{b-a}{6}$	$V = \left(\frac{b-a}{6}\right)^2$ واریانس
a	۱-۲	۶	۲	۴
b	۲-۴	۱۳	۲	۴
c	۱-۳	۱۲	۳	۹
d	۳-۴	۵	۱	۱
e	۳-۵	۱۶	۴	۱۶
f	۴-۵	۴	۱	۱

جدول (۷-۵)

در اینجا مسیر بحرانی عبارت است از فعالیت c و فعالیت e. مدت زمان انجام پروژه با توجه به جمع مقادیر Te بر روی مسیر بحرانی عبارتست از ۲۸ هفته و واریانس شبکه عبارتست از مجموع واریانس‌های فعالیت‌های مسیر بحرانی یعنی $V_t = 9 + 16 = 25$ انحراف معیار شبکه عبارتست از $S = \sqrt{V_t} = \sqrt{25} = 5$

بنابر این با استفاده از توزیع نرمال داریم:

۹۹/۷۳ درصد امکان دارد که پروژه در بین ۱۳ هفته و ۴۳ هفته انجام شود. (مربوط به ± 3 انحراف معیار)

۹۵ درصد امکان دارد که پروژه در بین ۱۸ هفته و ۳۸ هفته انجام شود. (مربوط به ± 2 انحراف معیار)

۶۸ درصد امکان دارد که پروژه در بین ۲۳ هفته و ۳۳ هفته انجام شود. (مربوط به ± 1 انحراف معیار)

احتمال انجام پروژه در یک زمان مشخص را به همین ترتیب می‌توان محاسبه نمود.

مثال (۴-۵)

Franco-Tech یک شرکت متخصص در ساخت ساختمان و سازه‌های منحصر بفرد است. اخیراً قراردادی مبنی بر ساخت چندین مرکز خرید بزرگ در پایتخت‌های چند کشور اروپایی منعقد کرده است. شرکت بنا به تجربه خود می‌داند که شرایط آب و هوایی قسمت‌های مختلف اروپایی می‌تواند عامل مهمی در زمان ختم پروژه‌ها باشد. شرکت، زمانهای خوشبینانه، بدبینانه و محتمل‌ترین را برای تمامی فعالیت‌های لازم برآورد نموده است، لیستی از فعالیت‌های پروژه، زمان و روابط پیش‌نیازی آنها در جدول زیر داده شده است. زمانهای فعالیت‌ها برحسب هفته هستند. زمان ختم مورد انتظار پروژه چقدر است؟ احتمال ختم پروژه در کمتر از ۱۶ هفته چقدر است؟

فعالیت	پیش‌نیاز	خوشبینانه a	محتمل‌ترین m	بدبینانه b
A	—	۴	۷	۸
B	—	۳	۴	۷
C	A	۱	۳	۵
D	A	۲	۴	۸
E	A	۳	۶	۸
F	B,C	۲	۲	۴
G	D	۲	۳	۴

جدول (۸-۵) داده‌های مثال شرکت Franco - Tech

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

اگر بخواهیم مثال فوق را با کمک نرم افزار OMIS حل کنیم داریم:

VIEW DATA SET NUMBER 0 FOR PROGRAM EVALUATION REVIEW TECHNIQUE

FRANCO-TECH COMPANY

NAME	START	END	TIME a	TIME n	TIME b
A	1	2	4.00	7.00	8.00
B	1	3	3.00	4.00	7.00
C	2	3	1.00	3.00	5.00
D	2	4	2.00	4.00	8.00
E	2	5	3.00	6.00	8.00
F	3	5	2.00	2.00	4.00
G	4	5	2.00	3.00	4.00

Activity # 7 PESSIMISTIC TIME Blank out ON

F1 Overview F2 Load F3 Run F4 Save F6 Add F7 Delete FB Help Tab Title

جدول (۹ - ۵) ورودی برنامه برای مثال شرکت Franco - Tech

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

TITLE : FRANCO-TECH DATE : Sunday 05-05-1991 TIME : 1:37 PM						
ANALYSIS FOR *** PROGRAM EVALUATION & REVIEW TECHNIQUE ***						
PERT RESULTS						
MOST						
ACTIVITY	NODES	OPTIMISTIC	PROBABLE	PESSIMISTIC	EXPECTED	VARIANCE
A	1-> 2	4.00	7.00	8.00	6.67	.444
B	1-> 3	3.00	4.00	7.00	4.33	.444
C	2-> 3	1.00	3.00	5.00	3.00	.444
D	2-> 4	2.00	4.00	8.00	5.83	.694
F	3-> 5	2.00	2.00	4.00	2.33	.111
G	4-> 5	2.00	3.00	4.00	3.00	.111
* INDICATES CRITICAL PATH ACTIVITIES NETWORK COMPLETION TIME = 14 VARIANCE OF THE CRITICAL PATH = 1.56 STANDARD DEVIATION OF THE CRITICAL PATH = 1.25						
EARLY START	EARLY FINISH	LATE START	LATE FINISH	SLACK TIME		
0.00	6.67	0.00	6.67	0.00*		
0.00	4.33	7.33	11.67	7.33		
6.67	9.67	8.67	11.67	2.00		
6.67	11.00	6.67	11.00	0.00*		
6.67	12.50	8.17	14.00	1.50		
9.67	12.00	11.67	14.00	2.00		
11.00	14.00	11.00	14.00	0.00*		

شکل (۱۰ - ۵) خروجی برنامه برای مثال شرکت Franco - Tech

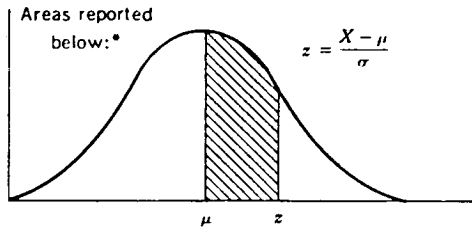
فعالیت‌های بحرانی باعلامت ستاره مشخص شده‌اند. فعالیت‌های G و D, A مسیر بحرانی را تشکیل می‌دهند. زمان ختم مورد انتظار برای پروژه ۱۴ هفته می‌باشد و انحراف استاندارد فعالیت‌های روی مسیر بحرانی ۱/۲۵ می‌باشد.

اگر زمان ختم مورد نظر در جدول (۱۱-۵) وارد شود (در این مثال ۱۶ وارد شده است) برنامه احتمال ختم پروژه را در آن زمان محاسبه می‌کند. (در این مثال ۰/۹۴۵۶)

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی
www.pnu-m-s.com
 نمونه سوالات رایگان مدیریت
 کتب و مقالات مدیریت

OUTPUT FOR PROGRAM EVALUATION REVIEW TECHNIQUE DATA SET # 2		
ACTIVITY TIMES FOR FRANCO-TECH COMPANY		
ACTIVITY	Calculating Probability of Project Completion	VARIANCE
A	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Enter a desired Project Completion time (X) <input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="16"/> </div>	.444
B		.444
C		.444
D		1.000
E		.694
F		.111
G		.111
PROBABILITY OF COMPLETION IN 16 PERIODS = .9456		
F6 Add figure to report Esc Return to report F7 More results		
* INDICATES CRITICAL PATH ACTIVITIES NETWORK COMPLETION TIME = 14 VARIANCE OF THE CRITICAL PATH = 1.56 STANDARD DEVIATION OF THE CRITICAL PATH = 1.25		
F1 Overview F4 Report F8 Help F9 Probabilities Esc Return to Input		

جدول (۱۱ - ۵)



z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0279	.0319	.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2518	.2549
0.7	.2580	.2612	.2642	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4014
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767
2.0	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793	.4798	.4803	.4808	.4812	.4817
2.1	.4821	.4826	.4830	.4834	.4838	.4842	.4846	.4850	.4854	.4857
2.2	.4861	.4864	.4868	.4871	.4875	.4878	.4881	.4884	.4887	.4890
2.3	.4893	.4896	.4898	.4901	.4904	.4906	.4909	.4911	.4913	.4916
2.4	.4918	.4920	.4922	.4925	.4927	.4929	.4931	.4932	.4934	.4936
2.5	.4938	.4940	.4941	.4943	.4945	.4946	.4948	.4949	.4951	.4952
2.6	.4953	.4955	.4956	.4957	.4959	.4960	.4961	.4962	.4963	.4964
2.7	.4965	.4966	.4967	.4968	.4969	.4970	.4971	.4972	.4973	.4974
2.8	.4974	.4975	.4976	.4977	.4977	.4978	.4979	.4979	.4980	.4981
2.9	.4981	.4982	.4983	.4983	.4984	.4984	.4985	.4985	.4986	.4986
3.0	.4987	.4987	.4987	.4988	.4989	.4989	.4989	.4989	.4990	.4990
3.5	.4997									
4.0	.4999683									

*Example: For $z = 1.96$, shaded area is 0.4750 out of the total area of 1.0000.

جدول (۱۲ - ۵) جدول توزیع نرمال

www.pnu-m-s.com

فصل ششم

سرمایه گذاری و تامین مالی طرح

www.pnu-m-s.com

www.pnu-m-s.com

سرمایه گذاری و تأمین مالی طرح

برای اجرای یک طرح بایستی میزان سرمایه گذاری لازم محاسبه و نحوه تأمین مالی طرح نیز مشخص گردد.

سرمایه گذاری طرح

سرمایه گذاری برای طرح در دو مرحله اتفاق می‌افتد:

۱- مرحله اجرای طرح

۲- مرحله بهره‌برداری از طرح

سرمایه مورد نیاز دوره اجرای طرح را سرمایه ثابت و سرمایه مورد نیاز دوره بهره‌برداری را سرمایه در گردش می‌نامند.

برای برآورد هزینه کلیه عوامل، قیمت‌ها برحسب قیمت بازار تعیین می‌شود.

در اینجا به شرح عوامل مربوط به تعیین سرمایه ثابت و سرمایه در گردش طرح می‌پردازیم:

● سرمایه ثابت طرح

دارائی‌های ثابت در مرحله اجرای طرح خریداری و طی دوره بهره‌برداری مورد استفاده قرار می‌گیرد. در واقع ارزش پولی این دارایی، سرمایه ثابت را تشکیل می‌دهد.

عوامل سرمایه ثابت را به صورت مختلف می‌توان دسته‌بندی نمود از جمله:

عوامل مستهلک شونده مانند ساختمان و ماشین‌آلات و عواملی که مستهلک نمی‌شوند مثل زمین. همچنین این عوامل را می‌توان متشکل از دارائی‌های ملموس مانند ماشین‌آلات، ساختمان و

زمین و دارائی‌های غیر ملموس مانند حق امتیاز، هزینه سازماندهی و هزینه راه‌اندازی دانست.

برای محاسبه و برآورد سرمایه ثابت باید ابتدا ترکیب و مشخصات عوامل طرح را تعیین و سپس ارزش عوامل مذکور را برحسب قیمت بازار مشخص نماییم.

عوامل تشکیل دهنده سرمایه ثابت و اهمیت نسبی آنها بسته به نوع طرح متفاوت است. این

عوامل به شرح زیر می‌باشند:

هزینه تحقیق، آزمایش و مطالعات اولیه

با کمک تحقیق و پژوهش و آزمایش‌ها و مطالعات اولیه، عملی بودن و چگونگی انجام طرح مشخص می‌گردد. برای انجام امور مذکور نیاز به صرف هزینه می‌باشد. در صورتیکه که هزینه‌های طراحی وجود داشته باشد، این هزینه‌ها را نیز می‌توان در اینجا محاسبه نمود. بعنوان مثال هزینه‌های تحقیق و آزمایش در مورد طرحهای بهره‌برداری از معادن قابل توجه است.

گاه هزینه‌های تحقیق، آزمایش و مطالعات اولیه در محاسبه‌های سرمایه‌گذاری منظور نمی‌شود زیرا ممکن است یک مؤسسه دولتی، مطالعات مربوط را انجام داده و نتایج را بطور رایگان در اختیار بگذارد. مانند مؤسسه‌های پژوهش‌های کشاورزی یا مؤسسه‌های زمین‌شناسی.

هزینه زمین و منابع طبیعی

عبارتست از هزینه مربوط به خرید زمین همچنین هزینه‌ای که صرف منابع طبیعی از قبیل معادن می‌گردد. البته هزینه زمین یا منابع طبیعی در صورتیکه که بصورت اجاره پرداخت شود جزو هزینه‌های بهره‌برداری محاسبه می‌گردد.

هزینه ساختمان، تأسیسات مربوطه و محوطه‌سازی

عبارتست از کلیه هزینه‌های مربوط به ساخت ساختمانهای مورد نیاز طرح از قبیل:

- ساختمان اداری
- ساختمان تولید
- انبار
- آزمایشگاه
- رستوران

همچنین هزینه‌های مربوط به ایجاد تأسیسات مورد نیاز ساختمان‌ها از قبیل:

- سیستم گرمایش و سرمایش
- سیستم تهویه

- سیستم تأمین آب، برق و سوخت ساختمانها
- و نیز هزینه‌های مربوط به محوطه‌سازی

هزینه ماشین آلات و تجهیزات تولید

عبارتست از کلیه هزینه‌های مربوط به خرید و نصب ماشین آلات و تجهیزات تولیدی. این ماشین آلات و تجهیزات همگی به نوعی در تولید نقش دارند.

هزینه تأسیسات صنعتی

عبارتست از کلیه هزینه‌های مربوط به خرید و نصب تجهیزات مربوط به تأسیسات صنعتی

از قبیل:

- سیستم تأمین بخار
- سیستم تصفیه آب و فاضلاب
- سیستم تأمین سوخت، آب و برق صنعتی
- سیستم تأمین هوای فشرده

هزینه تجهیزات و وسائل غیر تولیدی

عبارتست از کلیه هزینه‌های مربوط به خرید و نصب تجهیزات و وسائل غیرتولیدی

از قبیل:

- وسائط نقلیه
- لوازم اداری
- لوازم آزمایشگاه
- لوازم انبارها
- لوازم رستوران

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

هزینه دوره راه‌اندازی

عبارتست از کلیه مخارج و هزینه‌هایی که طی دوره آزمایشی و آماده‌سازی تا آغاز مرحله

بهره‌برداری رضایتبخش صرف می‌گردد.

هزینه حق امتیاز، سازماندهی و موارد مشابه

معمولاً ایجاد یک طرح مستلزم ایجاد یک سازماندهی متناسب می‌باشد. بدیهی است که در مورد مؤسسات دائر که قصد توسعه دارند ممکن است این هزینه وجود نداشته باشد. هزینه سازماندهی جزئی از دارائی‌های غیر ملموس محسوب شده و طی دوره کوتاهی مستهلک می‌گردد. هزینه‌های حق امتیاز و هزینه‌های حقوقی و مالیاتی ناشی از تأسیس مؤسسه و هزینه‌های مشابه در اینجا محاسبه می‌گردد. گاهی ممکن است هزینه حق امتیاز بر حسب واحد محصول پرداخت شود که در این صورت این هزینه جزو هزینه‌های بهره‌برداری محسوب می‌گردد.

هزینه بهره طی دوره اجرای طرح

چنانچه برای اجرای طرح از وام استفاده گردد باید هزینه بهره این وام مشخص شود. معمولاً بازپرداخت اصل و فرع وام گرفته شده پس از دوره اجرای طرح و از آغاز دوره بهره‌برداری شروع می‌گردد. بدیهی است که هزینه بهره طی دوره اجرای طرح به اصل وام اضافه شده و پس از آغاز بهره‌برداری، مجموع این بدهی با توجه به شرایط قرارداد وام، پرداخت می‌شود. بنابراین تعیین بهره مربوط به دوره اجرای طرح برای محاسبه این هزینه ضروری است.

هزینه‌های پیش‌بینی نشده

در محاسبه هزینه‌های ثابت طرح ممکن است برخی هزینه‌ها از قلم بیفتند و یا در عمل بیش از میزان برآورد شده هزینه گردد. بنابراین بدین دلیل و برای رعایت اصل احتیاط و محافظه‌کاری معمولاً درصدی از مجموع هزینه‌های مذکور را بابت هزینه‌های پیش‌بینی نشده در نظر می‌گیرند.

● سرمایه در گردش

سرمایه در گردش عبارت از مجموعه امکانات لازم جهت بکارگیری و بهره‌برداری از سرمایه‌گذاری ثابت انجام شده جهت تولید و حفظ تداوم و استمرار فعالیت می‌باشد.

عوامل اصلی که بر میزان سرمایه در گردش تأثیرگذار هستند عبارتند از:

- حدود تأثیر نوسانات فصلی روی فعالیت شرکت .
- میزان سرمایه لازم برای برنامه‌های شرکت .
- مدت اعتبار اعطائی به مشتریان و مدت اعتبار اعطائی فروشندگان به شرکت .
- مدت گردش فعالیت شرکت یعنی منابع مالی درگیر تولید از زمان شروع کار تا دریافت وجوه مربوط به فروش .
- حدود تأثیر افزایش یا کاهش قیمت مواد اولیه و مدت نگهداری این مواد .

اقلام عمده تشکیل دهنده سرمایه در گردش بشرح زیر است:

موجودی مواد اولیه

میزان موجودی مواد اولیه مورد نیاز بعنوان یکی از اقلام سرمایه در گردش برای هر طرح بستگی کامل به میزان تولید از یکطرف و منبع و نحوه تأمین مواد از طرف دیگر دارد. مثلاً اگر قرار باشد مواد اولیه مورد نیاز یک طرح از خارج از کشور تأمین گردد مسلماً از لحظه سفارش مواد مدتی نسبتاً طولانی وقت لازم است که مواد به انبار برسد در حالیکه اگر قرار باشد مواد اولیه از داخل کشور تأمین گردد، مسلماً زمان سفارش و رسیدن آن به انبار بسیار کوتاهتر خواهد بود. با توجه به نکات ذکر شده ملاحظه می‌گردد که برای تعیین میزان موجودی مواد اولیه مورد نیاز بعنوان رقمی از سرمایه در گردش، باید ضمن در نظر گرفتن میزان تولید، به منبع تأمین مواد و زمان تحویل و حمل آن توجه داشت. بدیهی است در مورد مواد کمکی و بسته‌بندی نیز تعیین موجودی لازم بایستی براساس نیاز و با توجه به منابع تأمین و زمان تحویل تعیین گردد.

موجودی قطعات یدکی

معمولاً در هنگام خرید ماشین‌آلات، قطعات یدکی برای مدت یک یا دو سال نیز خریداری می‌گردد. در زمان بهره‌برداری از یک واحد تولیدی، قطعات یدکی برای تعمیرات ماشین‌آلات و تأسیسات، مورد نیاز می‌باشد که تهیه آن طبق روال معمول انجام می‌شود. بمنظور حفظ تداوم فعالیت در موارد اضطراری و همچنین با توجه به عدم امکان تهیه سریع قطعات

یدکی، لازم است که موجودی کافی از این قطعات در کارخانه نگهداری گردد.

سفارشات و کالای در راه

برای خرید مواد اولیه و قطعات یدکی، لازم است از قبل اقدامات برای گشایش اعتبار و پرداخت قسمتی و یا تمام هزینه‌های مربوطه بعمل آید تا با توجه به زمان تحویل و ترخیص و رسیدن کالا به انبار، همواره کالا به میزان لازم نگهداری شود. بدین لحاظ با توجه به شرایط گشایش اعتبار و نحوه پرداخت و تحویل کالا، مبلغی تحت این عنوان در سرمایه در گردش منظور می‌گردد.

موجودی کالای در جریان ساخت و ساخته شده

مواد اولیه پس از اینکه وارد مراحل تولید شد، به کالای در جریان ساخت و در نهایت به کالای ساخته شده تبدیل می‌گردد. مدت زمان لازم برای تبدیل مواد به کالای ساخته شده بستگی به ماهیت روش تولید دارد و در هر حال مسلماً مقداری کالا بعنوان کالای در جریان ساخت در خطوط تولید باقی خواهد ماند و مقداری نیز مراحل تولید را گذرانده و پس از تکمیل به انبار کالای ساخته شده انتقال خواهد یافت. بنابراین در محاسبه سرمایه در گردش باید با توجه به چگونگی تولید، رقمی را بعنوان کالای در جریان ساخت در نظر گرفت. رقم دیگری که بعنوان یکی از ارقام سرمایه در گردش باید در نظر گرفته شود کالای ساخته شده می‌باشد از آنجایی که کالای تولید شده اکثراً پس از آماده شدن بفروش نمی‌رسد و مدتی وقت لازم است که فروخته شود، همیشه مقداری کالای آماده برای فروش در انبار موجود خواهد بود که برحسب نوع و ماهیت کالا و همچنین سیاست فروش شرکت متفاوت می‌باشد. در مواردی که زمان نگهداری محصولات بدلائل مختلف از قبیل فصلی بودن فروش یا شرایط خاص دیگری بیشتر است، به سرمایه در گردش بیش از مقدار معمول در این مورد، نیاز خواهد بود که بایستی پیش‌بینی‌های لازم جهت تأمین منابع آن بعمل آید.

مطالبات تجاری

از آنجائیکه همواره قسمتی از کالای تولید شده ممکن است بطور نسبه بفروش برسد و

وجه کالای فروخته شده مدتی بعد از تحویل بدست تولیدکننده برسد، برای مدت زمان بین تحویل کالا و دریافت وجه نیز باید رقمی بعنوان مطالبات در محاسبه سرمایه در گردش در نظر گرفته شود. برای تعیین میزان مطالبات در محاسبه سرمایه در گردش باید سیاست فروش یا عرف موجود در صنعت را در نظر داشت. حتی اگر شرکتی کلیه فروشهای خود را بطور نقد انجام می‌دهد ولی فاصله‌ای بین تحویل کالا و ارسال صورتحساب و دریافت وجه وجود داشته باشد، باید برای این مدت نیز مطالبات در نظر گرفته شود.

موجودی نقد

در محاسبه سرمایه در گردش غیر از موارد فوق که اقلام اصلی سرمایه در گردش را تشکیل می‌دهند، رقمی نیز بعنوان موجودی نقد یا تنخواه گردان در نظر گرفته می‌شود که این رقم نیز بایستی در محاسبات سرمایه در گردش پیش‌بینی شود.

قابل ذکر است که هزینه‌های مربوط به نیروی انسانی در قیمت کالای در جریان ساخت و کالای ساخته شده ملحوظ گردیده است.

منابع مالی طرح

وجوه مورد نیاز برای طرح، بطور کلی از دو منبع فراهم می‌شود.

● منابع داخلی

منابع داخلی به مجموع منابعی از قبیل سود ویژه و استهلاک داراییهای ثابت گویند که در صورت مثبت بودن می‌توان از آن در اجرای طرحهای توسعه شرکت‌های دایر برای تأمین قسمتی از هزینه‌های ثابت طرح و یا تأمین قسمتی از سرمایه در گردش استفاده نمود. ولی باید توجه داشت که در طرحهای جدید که عوامل اجرایی آن کاملاً شناخته شده نیستند، نباید از منابع داخلی استفاده گردد.

● منابع خارجی

منابع خارجی را می‌توان به دو دسته تفکیک کرد یک منابعی که مستقیماً در اختیار مؤسسه قرار می‌گیرد مانند فروش مستقیم سهام و دیگر منابعی که می‌توان از طریق مؤسسه‌های واسطه مالی مانند بانکها فراهم کرد. منابع خارجی برای تأمین مالی طرح را به شرح ذیل می‌توان عنوان نمود.

حقوق مالی صاحبان طرح

حقوق مالی صاحبان طرح از طرف سرمایه‌گذاران علاقه‌مند، که گاهی شامل بخش عمومی نیز می‌شود، فراهم و تأمین می‌گردد. شکل حقوقی تدارک سرمایه مانند سرمایه‌گذاری فردی، مشارکت، شرکت سهامی، شرکت تضامنی و غیره به شرایط خاص و قوانین جاری کشور بستگی دارد.

فروش سهام

برای جلب سرمایه‌های خصوصی باید صاحبان این سرمایه‌ها را در مورد مزایای سرمایه‌گذاری در طرح آگاه کرد. به طوری که دربارهٔ ایمن بودن سرمایه‌شان مطمئن شده و به سرمایه‌گذاری تشویق شوند. بدیهی است که در صورت مساوی شرایط بین چند طرح، طرحی موفق به جلب سرمایه خواهد شد که پیش‌بینی برگشت سرمایه در آن مطمئن‌تر باشد. بهتر است مقررات خرید و فروش سهام به ترتیبی باشد که اگر بعضی از سهامداران بعداً مایل به فروش سهام خود باشند بتوانند این کار را انجام دهند. مدیران و گرداندگان طرح باید بنا به استحقاق و شایستگی انتخاب شوند.

برای انتشار سهام طرحهای سرمایه‌گذاری روشی به نام روش پذیره‌نویسی وجود دارد. در این روش خرید سهام طرح توسط یک مؤسسه و یا فرد تعهد می‌شود. ترتیب کار آن است که یک مؤسسه مثلاً بانک تخصصی صنعتی یک مؤسسه سرمایه‌گذاری، تعدادی مشخص از سهام را با نرخ معینی به معرض فروش می‌گذارد، و چنانچه این سهام به فروش نرسد، خود این مؤسسه عهده‌دار خرید آن می‌شود. با این ترتیب شرکت متشکرکننده سهام، وجوهی را که از فروش سهام به دست می‌آید جمع‌آوری می‌کند. بعداً مؤسسه تعهدکننده، تمام یا بخشی از سهام خریداری

شده را به هر قیمتی که ممکن است به فروش می‌رساند و چنانچه سهامی باقی بماند موقتاً برای خود نگهداری می‌کند. اگر کار طرح رونق گیرد، مؤسسه تعهدکننده می‌تواند ظرف مدت کمی سهام خریداری شده را با منفعت بفروشد و در غیر اینصورت ناگزیر است سهام را نگهدارد تا قیمت آن بالا رود. در بعضی موارد دولتها به طور مستقیم یا از طریق سازمانهای دیگر نقش متعهد را ایفا می‌کنند. هدف از این کار آن است که به مجرد آنکه طرحی مفید تشخیص داده شد سهام آن هرچه زودتر به معرض فروش گذارده شود.

ممکن است بخشی از سهام بصورت سهام ممتاز منتشر شود که این سهام نسبت به سهام عادی از امتیازات خاصی نظیر اولویت در دریافت سود سهام بهره‌مند است.

اخذ وام

در قبال طرحهای سرمایه‌گذاری مفید و مطالعه شده و مورد تأیید بانکهای تخصصی، از این بانکها وام گرفته می‌شود. بدین منظور، طرح سرمایه‌گذاری از طریق تدوین مجموعه مشخصات طرح و ارزیابی و تأیید آن، مورد سنجش قرار گرفته و براساس آن وام بلند مدت با شرایط مناسب در اختیار درخواست کنند وام، قرار می‌گیرد. وامها برحسب مدت بازپرداخت به سه دسته تقسیم می‌شود.

۱- وامهای کوتاه مدت

این وامها مدت بازپرداختشان کمتر از یکسال است و وامهای جاری نامیده می‌شود.

۲- وامهای میان مدت

مدت بازپرداخت این وامها بین یک تا پنج سال است.

۳- وامهای بلند مدت

مدت بازپرداخت این وامها بیش از پنج سال است.

معمولاً وامها و اعتبارات جاری برای تأمین بخشی از سرمایه در گردش و وامها و

اعتبارات میان مدت و بلند مدت برای تأمین بخشی از سرمایه‌گذاری ثابت مورد استفاده قرار می‌گیرد.

راه دیگر تأمین مالی طرح وام‌گیری از طریق انتشار و فروش اوراق قرضه است. موقعیت افرادی که به مؤسسه وام داده و اوراق قرضه دریافت می‌دارند بدین صورت است که آنها ضمن دریافت سود سرمایه خود، هنگام تصفیه شرکت نیز سرمایه خود را باز پس می‌گیرند. به علاوه چون وام اعطایی آنان در مقابل یک تضمین (وثیقه) ملکی از اموال شرکت پرداخت می‌شود از ایمنی بیشتری برخوردار است. بنابراین چنانچه مبلغ وام متناسب با دارائی کل شرکت باشد، خطری متوجه سرمایه آنان نخواهد شد.

در بسیاری از کشورها بانکها، شرکت‌های بیمه و صندوقهای بازنشستگی می‌توانند اوراق قرضه خریداری کنند ولی اجازه خرید سهام را ندارند اینگونه مؤسسه‌ها منابع خوبی برای طرحهای سرمایه‌گذاری، بویژه طرحهای مورد تأیید بانکهای تخصصی هستند. دولت نیز در صورتی که طرح را مفید تشخیص دهد، به طور مستقیم یا غیرمستقیم اوراق قرضه را خریداری می‌کند.

در مواردی ممکن است استرداد سرمایه یا پرداخت سود آن (باهر دو) توسط دولت یا یک بانک تخصصی دولتی، تضمین شود که در این صورت امکان فروش اوراق قرضه افزایش خواهد یافت.

گاه مؤسسه تضمین‌کننده به خاطر پذیرش نوعی مخاطره، در مقابل تضمین تقاضای نوعی پاداش خواهد کرد. بانکهای تخصصی از طریق تضمین اوراق قرضه می‌توانند امکانات خود را در زمینه حمایت از طرحهای صنعتی یا کشاورزی و غیره چندین برابر نمایند.

دیدگاه صاحبان طرح در مورد گرفتن وام یا فروش سهام

به طور کلی نکات مثبت تحصیل سرمایه از طریق فروش سهام زیاد است، زیرا مادام که سودی به دست نیامده است پولی به سهامداران پرداخت نمی‌شود و این امکان نیز وجود دارد که سهامداران چیزی غیر از پول نیز به طرح کمک کنند و کمک واقعی را برای پیشرفت طرح بدهند. در واقع سهامداران شرکاء طرح محسوب می‌شوند و بنابراین در رونق طرح سهیم بوده و نقش مهمی را می‌توانند ایفا کنند.

در مورد گرفتن وام می توان گفت که در صورتیکه نسبت درصد سود سرمایه گذاری طرح به میزان قابل توجهی بیشتر از نرخ بهره وام باشد، گرفتن وام برای طرح سودمندتر خواهد بود.

حداقل شرایط برای جلب سرمایه

وام دهندگان و خریداران سهام که در یک طرح سرمایه گذاری مشارکت می کنند به موارد زیر توجه دارند:

- طرحی که در آن شرکت می کنند کاملاً بررسی شده و از نظر فنی، اقتصادی و مالی برپایه صحیح متکی باشد (شکست طرح چه برای خریدار سهام و چه برای وام دهنده زیان آور است).
- وام دهنده قبل از دادن وام باید از وضع مالی طرح اطمینان حاصل کند زیرا چنانچه مطلع شود که وام گیرنده از پرداخت قسط معینی از سرمایه طرح عاجز است حتی از وارد شدن به مذاکره برای اعطای وام، خودداری خواهد کرد.

- وام دهندگان انتظار دارند که وام گیرنده لااقل یک مقدار معینی (از ۳۵ تا ۵۰ درصد) از سرمایه طرح را خود تأمین کند تا بتوانند طرح را از نظر اعطای وام به آن قابل قبول بدانند.
- وام دهندگان و یا خریداران سهام باید اطمینان داشته باشند که با توجه به اوضاع مشابه، به سرمایه بکار گرفته شده آنان، حداقل سود تعلق خواهد گرفت.

- وام دهندگان و خریداران سهام بایستی از صداقت، قابلیت اعتماد و حسن شهرت صاحبان طرح اطمینان حاصل کنند.

- وام دهندگان و خریداران سهام به مسئله اداره طرح (مدیریت) توجه فوق العاده دارند. خصوصاً در مورد جلب سرمایه خارجی، به نظر می رسد شرایط زیر نیز بایستی در کشور موجود باشد:

- وجود امنیت قضائی
- ثبات و قدرت دولت
- نبود خطرهای ناشی از تهاجم نظامی و اغتشاش
- ثبات ارزش پول جاری کشور
- وجود قوه ابتکار، هوش و نیروی کار در محیط برای پیشرفت طرح
- وجود یک دولت کاردان و دارای برنامه

هر وام‌دهنده‌ای مایل است با مراجعه به ارقام واقعی ارائه شده، مطمئن شود که طرح مورد مطالعه او از حداقل شرایط و ملاکهای یک طرح سالم سرمایه‌گذاری به شرح زیر، برخوردار است:

- رقم مربوط به کل سرمایه‌گذاری طرح، منطقی و کامل بوده و به اندازه کافی در مورد آن جانب احتیاط رعایت شده است.
- کلیه نیازهای مالی طرح، حقیقی برآورده شده است.
- هزینه‌ها و درآمدهای طرح دقیق و مورد اعتماد بوده و در شرایط موجود با واقعیت تطبیق می‌کند.
- طرح خواهد توانست هنگام بهره‌برداری، اقساط اصل و فرع وامهای خود را پرداخت کند و در این محاسبه‌ها جانب احتیاط رعایت شده است.
- طرح با ظرفیت واقعی خواهد توانست تمام هزینه‌های جاری را تأمین کرده و سود مناسبی نیز به سهامداران پرداخت کند.
- برنامه مالی پیش‌بینی شده برای طرح به ترتیبی است که طرح وجوه مورد نیاز را در زمانهای لازم در اختیار خواهد داشت.

اطلاعات لازم برای وام‌دهنده

اطلاعاتی که درخواست‌کننده وام می‌بایستی در اختیار وام‌دهنده قرار دهد به شرح

زیر است:

الف) رقم کل سرمایه‌گذاری طرح

میزان سرمایه‌گذاری ثابت و در گردش طرح به تفکیک عوامل هر کدام

ب) قدرت مالی طرح شامل:

- نحوه سرمایه‌گذاری صاحبان طرح
- توضیح روشنی درباره سهام و حقوق سهامداران
- نحوه تقسیم سرمایه به سهام، انواع سهام، تعداد سهام، قیمت رسمی سهام و برنامه زمانی

صدور سهام

- مشخصات وام‌های پیش‌بینی شده شامل میزان وام، وام دهنده، برنامه بازپرداخت وام، نرخ بهره و نوع وثیقه
- ترازنامه‌های سالهای قبل در مورد مؤسسه‌های دایر

ج) برآورد سود طرح شامل:

- هزینه‌ها و قیمت تمام شده محصول
- قیمت فروش محصول
- سود خالص طرح
- صورت سود و زیان در مورد مؤسسه‌های دایر
- سوابق ارقام پرداختی بابت سود سهام در مورد مؤسسه‌های دایر

خ) برآورد نیازهای نقدی طرح شامل:

- زمان و میزان وجوه نقد مورد نیاز برای اجرای طرح
- منابع تأمین وجوه مورد نیاز در زمانهای مختلف

د) برآورد ارقام ترازنامه شامل:

- گزارش مربوط به منابع و مصارف طرح در دوران اجرا و بهره‌برداری
- ارقام ترازنامه با استفاده از جدول منابع و مصارف

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

www.pnu-m-s.com

فصل هفتم

معیارهای ارزشیابی طرح

www.pnu-m-s.com

www.pnu-m-s.com

معیارهای ارزشیابی طرح

در رابطه با هر طرح یا پروژه، سؤال منطقی این است که آیا انجام آن ارزش دارد؟ معیارهای متنوع و متعددی جهت ارزیابی پروژه‌ها پیشنهاد شده است. معیارهای ارزشیابی پروژه‌ها تحت دو مقوله: معیارهای غیرتزیلی و معیارهای تزیلی طبقه‌بندی می‌شود که معیارهای مهم‌تر در زیر آمده است:

معیارهای غیرتزیلی⁽¹⁾ شامل:

- فوریت
- دوره بازگشت⁽²⁾
- نرخ بازده حسابداری⁽³⁾
- نسبت پوشش دهنده بدهی⁽⁴⁾

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتب و مقالات مدیریت

معیارهای تزیلی⁽⁵⁾ شامل:

- ارزش فعلی خالص⁽⁶⁾
- نسبت هزینه - منفعت⁽⁷⁾
- نرخ بازده داخلی⁽⁸⁾
- هزینه سالانه سرمایه⁽⁹⁾

این فصل به توصیف و ارزیابی این معیارها می‌پردازد. همچنین به انتخاب روش ارزشیابی اشاره می‌کند.

1. Non Discounting

2. Payback Period

3. Accounting Rate of Return

4. Debt Service Coverage Ratio

5. Discounting

6. Net Present Value

7. Benefit Cost Value

8. Internal Rate of Return

9. Annual Capital Charge

● فوریت

مطابق این معیار، پروژه‌هایی که ضروری‌تر تلقی می‌شود، نسبت به پروژه‌هایی که کمتر ضروری هستند، اولویت پیدا می‌کنند.

شکل این معیار آنست که: چگونه میزان فوریت را می‌توان مشخص نمود؟

البته در شرایط معین، شناسایی پروژه‌هایی که از اولویت بالایی برخوردارند، مشکل نخواهد بود. مثلاً ممکن است مجبور شویم برخی از تجهیزات کم اهمیت را به دلیل نقص، فوراً جایگزین کنیم تا از تداوم تولید مطمئن شویم. عدم جایگزینی چنین تجهیزاتی به معنای زیانهای قابل ملاحظه ناشی از توقف در تولید است. در این موارد بی‌معناست که وارد تجزیه و تحلیل تفصیلی شویم و تصمیم را به تأخیر بیندازیم.

به هر حال در بسیاری از شرایط، تعیین میزان نسبی فوریت به دلیل عدم وجود یک مبنای عینی و قابل اندازه‌گیری مشکل است. کاربرد معیار فوریت می‌تواند دال بر این موضوع باشد که پافشاری کسانی که پروژه پیشنهاد می‌کنند، مهمترین عامل در تصمیمات سرمایه‌گذاری خواهد شد. گاهی هم تخصیص سرمایه جنبه سیاسی پیدا می‌کند.

به لحاظ محدودیت‌های معیار فوریت، پیشنهاد می‌کنیم که بطور کلی این معیار نمی‌تواند برای تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاری مورد استفاده قرار گیرد ولی در موارد استثنائی که فوریت واقعی وجود دارد، به شرطی که هزینه‌های سرمایه‌گذاری مهم و قابل ملاحظه نباشد، می‌تواند بکار گرفته شود.

● دوره بازگشت

دوره بازگشت عبارتست از مدت زمان کسب سرمایه اولیه پروژه از محل عایدات آن. بعنوان مثال اگر یک پروژه دارای سرمایه اولیه ۶۰۰ میلیون ریال باشد و عایدات آن در سالهای اولیه به ترتیب ۱۰۰، ۱۵۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ میلیون ریال باشد، دوره بازگشت پروژه چهار سال خواهد بود چراکه مجموع عایدات در طی چهار سال معادل سرمایه اولیه می‌شود.

زمانی که عایدات سالانه، مبلغ ثابتی باشد، دوره بازگشت عبارتست از سرمایه اولیه تقسیم بر عایدی سالانه. مثلاً پروژه‌ای که سرمایه اولیه آن ۱۰۰۰ میلیون ریال و عایدی ثابت هر سال آن ۳۰۰ میلیون ریال باشد، دوره بازگشت آن عبارتست از: $\frac{1000}{300} = 3\frac{1}{3}$ سال.

مطابق این معیار، هرچه دوره بازگشت کوتاهتر باشد، پروژه مطلوبتر است. شرکت‌هایی که از این معیار استفاده می‌کنند، معمولاً حداکثر دوره زمانی قابل قبول را مشخص می‌نمایند. اگر این مدت n سال باشد، پروژه‌هایی با دوره زمانی n سال یا کمتر، با ارزش تلقی می‌شوند و پروژه‌هایی با دوره زمانی بالغ بر n سال بدون صرفه اقتصادی در نظر گرفته می‌شوند. رابطه کلی محاسبه دوره بازگشت بصورت زیر است:

P سرمایه اولیه و z (CF) عایدی سال زام و n دوره بازگشت می‌باشد در حالی که درآمد سالهای مختلف مساوی باشد، دوره بازگشت بصورت زیر محاسبه می‌گردد.

$$n = \frac{P}{CF}$$

مثال (۷-۱)

دو نوع ماشین A, B را می‌توان برای حمل و نقل مواد در کارخانه مورد استفاده قرار داد. اطلاعات زیر در مورد سرمایه اولیه و عایدی سالانه این دو ماشین در اختیار است.

ماشین	ماشین A	ماشین B
سرمایه اولیه	۲۰۰۰	۳۰۰۰
عایدی سالانه	۴۵۰	۶۰۰
ارزش اسقاط در پایان عمر مفید	۱۰۰	۷۰۰

جدول (۷-۱)

دوره بازگشت برای این سرمایه گذاری عبارتست از:

$$n_A = \frac{P_A}{(CF)_A} = \frac{2000}{450} = 4/4 \text{ سال}$$

$$n_B = \frac{P_B}{(CF)_B} = \frac{3000}{600} = 5 \text{ سال}$$

ماشین A پس از مدت ۴/۴ سال و ماشین B پس از مدت ۵ سال، سرمایه اولیه را بازگشت می‌دهند. بنابراین طبق معیار دوره بازگشت، خرید ماشین A مطلوبتر است.

مثال (۷-۲)

دو ماشین C, D با سرمایه اولیه مساوی و ۱۰۰٫۰۰۰ می‌توانند بکار گرفته شوند عایدات آنها عبارتست از:

سال	$(CF)_C$	$(CF)_D$
۱	۵۰٫۰۰۰	۲۰٫۰۰۰
۲	۳۰٫۰۰۰	۲۰٫۰۰۰
۳	۲۰٫۰۰۰	۲۰٫۰۰۰
۴	۱۰٫۰۰۰	۴۰٫۰۰۰
۵	۱۰٫۰۰۰	۵۰٫۰۰۰
۶	—	۶۰٫۰۰۰

جدول (۷-۲)

دور بازگشت سرمایه ماشین C، ۳ سال و دوره بازگشت سرمایه ماشین D، ۴ سال می‌باشد و طبق معیار دوره بازگشت ماشین C مطلوبتر است.

ارزیابی معیار دوره بازگشت

- معیار دوره بازگشت علی‌رغم محدودیتهای آن، بطور گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد و به نظر می‌رسد دارای مزایای زیر می‌باشد:
- هم از لحاظ مفهوم و هم از لحاظ کاربرد ساده است. از مفاهیم پیچیده و محاسبات طولانی و خسته‌کننده استفاده نمی‌کند و مفروضات ضمنی کمی دارد.
 - روش تقریبی و ساده‌ای برای مقابله با ریسک است. به نفع پروژه‌هایی است که در سالهای اول عایدات بیشتری دارند و به ضرر پروژه‌هایی است که در سالهای بعدی عایدات آنها بیشتر است. اگر ریسک درآینده افزایش یابد، بطور کلی این موضوع واقعیت دارد که معیار دوره بازگشت می‌تواند در کنار گذاشتن پروژه‌های پر ریسک مفید باشد.
 - از آنجائی که بر عایدات در سالهای اولیه تأکید دارد، ممکن است یک معیار معقول باشد.

خصوصاً زمانی که شرکت تحت فشار نقدینگی قرار دارد.

محدودیت‌های معیار دوره بازگشت بسیار جدی بوده و به صورت زیر هستند:

- این روش، ارزش زمانی پول را در نظر نمی‌گیرد. عایدات نقدی در این محاسبه، بدون تنزیل مناسب با یکدیگر جمع می‌شود، این مسئله اساسی‌ترین اصل تجزیه و تحلیل مالی را به زیر سوال می‌برد.
- این روش، عایدات بعد از دوره بازگشت را نادیده می‌گیرد مانند مثال (۲-۷) و به ضرر پروژه‌هایی عمل می‌کند که در سالهای بعدی نیز عایدات زیادی ایجاد می‌کنند.
- این روش پارامترهای دیگری مثل ارزش اسقاط را نادیده می‌گیرد مانند مثال (۱-۷) و به ضرر پروژه‌هایی عمل می‌کند که ارزش اسقاط ماشین‌آلات پس از عمر مفید زیاد است.
- نظر باینکه دوره بازگشت، سنجشی از چگونگی بازگشت اصل سرمایه پروژه است، توجه را از سودآوری منحرف می‌سازد و توصیف می‌شود به غذایی که برای صید ماهی بکار می‌رود چراکه بر بازگشت غذای از دست رفته برای صید طعمه تأکید دارد بدون آنکه توجهی به جثه ماهی صید شده داشته باشد. (منظور سودآوری است).

● نرخ بازده حسابداری

نرخ بازده حسابداری به معنای متوسط نرخ بازده یا نرخ سالانه، سنجشی از سودآوری است که درآمد را به سرمایه‌گذاری مرتبط می‌سازد و همچنین به زبان حسابداری اندازه‌گیری می‌شود. از آنجائی که درآمد و سرمایه‌گذاری می‌تواند به طرق گوناگون اندازه‌گیری شود، سنجش‌های زیادی جهت نرخ بازده حسابداری می‌تواند وجود داشته باشد، که روابط آنها ذیلاً آمده است:

$$A = \frac{\text{متوسط درآمد پس از مالیات}}{\text{سرمایه گذاری اولیه}}$$

$$B = \frac{\text{متوسط درآمد پس از مالیات}}{\text{متوسط سرمایه گذاری}}$$

$$C = \frac{\text{متوسط درآمد پس از مالیات و قبل از کسر بهره}}{\text{سرمایه گذاری اولیه}}$$

$$D = \frac{\text{متوسط درآمد پس از مالیات و قبل از کسر بهره}}{\text{متوسط سرمایه گذاری}}$$

$$E = \frac{\text{متوسط درآمد قبل از کسر بهره و مالیات}}{\text{سرمایه گذاری اولیه}}$$

$$F = \frac{\text{متوسط درآمد قبل از کسر بهره و مالیات}}{\text{متوسط سرمایه گذاری}}$$

$$G = \frac{\text{کل درآمد بعد از مالیات و قبل از کسر استهلاک منهای سرمایه اولیه}}{\text{سرمایه گذاری اولیه تقسیم بر ۲ ضرب در تعداد سالها}}$$

محاسبه نسبت‌های گوناگون نرخ بازده حسابداری در زیر با توجه به یک پروژه فرضی نشان داده شده است.

مثال (۳-۷)

سال	سرمایه گذاری	استهلاک	درآمد قبل از بهره و مالیات	بهره	درآمد قبل از مالیات	مالیات	درآمد پس از مالیات
۱	۱۰	۲	۳	۱	۲	۱	۱
۲	۸	۲	۳/۵	۱	۲/۵	۱/۲۵	۱/۲۵
۳	۶	۲	۴	۱	۳	۱/۵	۱/۵
۴	۴	۲	۴	۱	۳	۱/۵	۱/۵
۵	۲	۲	۳/۵	۱	۲/۵	۱/۲۵	۱/۲۵
جمع	۳۰	۱۰	۱۸	۵	۱۳	۶/۵	۶/۵
متوسط	۶	۲	۳/۶	۱	۲/۶	۱/۳	۱/۳

جدول (۳-۷)

$$A = \frac{1/3}{10} = \%13$$

$$B = \frac{1/3}{6} = \%21/7$$

$$C = \frac{1/3+1}{10} = \%23$$

$$D = \frac{1/3+1}{6} = \%38/3$$

$$E = \frac{3/6}{10} = \%36$$

$$F = \frac{3/6}{6} = \%60$$

$$G = \frac{6/5+10-10}{\frac{10 \times 5}{2}} = \%26$$

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

واضح است که هرچه نرخ بازده حسابداری بیشتر باشد، پروژه بهتر و مطلوبتر است. بطور کلی پروژه‌هایی که نرخ بازده حسابداری آنها معادل یا بزرگتر از نرخ بازدهی باشد که قبلاً مشخص شده، پذیرفته هستند و دیگر پروژه‌ها رد می‌شوند.

ارزیابی معیار نرخ بازده حسابداری

معیار نرخ بازده حسابداری دارای مزایای زیر می‌باشد:

- محاسبه آن ساده است.
- براساس اطلاعات حسابداری است که براحتی در دسترس و برای سرمایه‌گذاران آشنا است.
- منافع پس از عمر مفید پروژه را نیز ملحوظ می‌دارد.
- مبتنی بر نسبت‌های حسابداری است که می‌تواند براحتی از سیستم حسابداری مالی شرکت اخذ شود.
- در صورتی هم که اطلاعات کامل برای تمام سالهای عمر پروژه در دسترس نباشد، امکان محاسبه نرخ بازده حسابداری باز وجود دارد. به عنوان مثال زمانی که به دلیل عدم تعیین عمر پروژه، پیش‌بینی کاملی از درآمد نتوان بدست آورد، نرخ بازده حسابداری می‌تواند براساس درآمد چند سال نمونه محاسبه شود.

محدودیت‌های معیار نرخ بازده حسابداری به شرح زیر است :

- این معیار براساس سود حسابداری و نه جریانهای نقدی است .
- ارزش زمانی پول را در نظر نمی‌گیرد. برای توضیح این نکته، دو طرح سرمایه‌گذاری Y, X را در نظر بگیرید که هر یک دارای سرمایه اولیه یکصد هزار باشد. هر دو طرح عمر چهارساله دارند و پس از آن ارزش اسقاط صفر باشد. جزئیات مربوط به این طرحها در زیر آورده شده است :

مثال (۷-۴)

طرح سال	Y				X			
	جریان نقدی	سودبعداز کسرمالیات	استهلاک	ارزش دفتری	جریان نقدی	سودبعداز کسرمالیات	استهلاک	ارزش دفتری
۰	۱۰۰,۰۰۰	۰	۰	۱۰۰,۰۰۰	۱۰۰,۰۰۰	۰	۰	۱۰۰,۰۰۰
۱	۳۵,۰۰۰	۱۰,۰۰۰	۲۵,۰۰۰	۷۵,۰۰۰	۶۵,۰۰۰	۴۰,۰۰۰	۲۵,۰۰۰	۷۵,۰۰۰
۲	۴۵,۰۰۰	۲۰,۰۰۰	۲۵,۰۰۰	۵۰,۰۰۰	۵۵,۰۰۰	۳۰,۰۰۰	۲۵,۰۰۰	۵۰,۰۰۰
۳	۵۵,۰۰۰	۳۰,۰۰۰	۲۵,۰۰۰	۲۵,۰۰۰	۴۵,۰۰۰	۲۰,۰۰۰	۲۵,۰۰۰	۲۵,۰۰۰
۴	۶۵,۰۰۰	۴۰,۰۰۰	۲۵,۰۰۰	۰	۳۵,۰۰۰	۱۰,۰۰۰	۲۵,۰۰۰	۰

جدول (۷-۴)

هر دو طرح با نرخ بازده حسابداری: $50\% = \frac{\text{متوسط سود پس از مالیات}}{A}$

مشابه می‌باشند. حال آنکه طرح X به دلیل منافع بیشتر در سالهای اول نسبت به طرح Y مطلوب‌تر است.

- همانطور که دیدیم، نسبت‌های زیادی در زمینه نرخ بازده حسابداری وجود دارد. این موضوع می‌تواند بحث‌انگیز و مبهم باشد و مشکلاتی را در ارتباط با تفسیر به همراه داشته باشد. درآمد حسابداری (هر نسبت مشخص که انتخاب کنیم) منحصراً تعریف نمی‌شود و بدلیل اینکه تحت تأثیر روش‌های استهلاک، ارزش‌گذاری موجودی انبار و تخصیص هزینه‌های

مشخص می‌باشد، حسابداران مختلف، احتمالاً با داده‌های حسابداری مشابه به ارقام درآمدی متفاوت می‌رسند.

● نسبت پوشش دهنده بدهی

مؤسسات مالی که منابع مالی بلند مدت را برای پروژه‌های صنعتی تأمین می‌کنند، ارزشمندی مالی یک پروژه را مقدماً برحسب نرخ بازده داخلی و نسبت پوشش دهنده بدهی در نظر می‌گیرند. نسبت پوشش دهنده بدهی (DSCR) بصورت زیر تعریف می‌شود:

$$DSCR = \frac{(PAT_i + D_i + I_i)}{(I_i + LRI_i)}$$

که در آن :

- PAT_i = سود پس از کسر مالیات برای سال i ام.
- D_i = استهلاک برای سال i ام.
- I_i = بهره وام بلند مدت مؤسسات مالی برای سال i ام.
- LRI_i = قسط بازپرداخت وام برای سال i ام.
- n = دوره‌ای که وام باید طی آن بازپرداخت شود.

مثال (۵-۷)

اطلاعات مالی مرتبط برای پروژه‌ای در جدول (۵-۷) آورده شده است.

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

سال	درآمد قبل از استهلاک، بهره و مالیات	استهلاک	درآمد قبل از بهره و مالیات	بهره	سود قبل از مالیات	مالیات	سود بعد از مالیات	قسط بازپرداخت وام
۱	۱۳/۸	۶/۰۰	۷/۸۰	۸/۸۰	-۱/۰۰	-	-۱/۰۰	۱۰/۰۰
۲	۲۲/۲۰	۵/۴۰	۱۶/۸۰	۸/۸۰	۸/۰۰	۴/۵۰۰	۴/۵۰۰	۱۰/۰۰
۳	۳۷/۳۹	۴/۸۶	۳۲/۵۳	۸/۵۳	۲۴/۰۰	۱۲/۰۰	۱۲/۰۰	۱۰/۰۰
۴	۴۱/۸۰	۴/۳۷	۳۷/۴۳	۷/۴۳	۳۰/۰۰	۱۵/۰۰	۱۵/۰۰	۱۰/۰۰
۵	۴۰/۲۷	۳/۹۴	۳۶/۳۳	۶/۳۳	۳۰/۰۰	۱۵/۰۰	۱۵/۰۰	۱۰/۰۰
۶	۴۸/۷۷	۳/۵۴	۴۵/۲۳	۵/۲۳	۴۰/۰۰	۲۰/۰۰	۲۰/۰۰	۱۰/۰۰
۷	۴۷/۳۲	۳/۱۹	۴۴/۱۳	۴/۱۳	۴۰/۰۰	۲۰/۰۰	۲۰/۰۰	۱۰/۰۰
۸	۵۵/۹۰	۲/۸۷	۵۳/۰۳	۳/۰۳	۵۰/۰۰	۲۵/۰۰	۲۵/۰۰	۱۰/۰۰
۹	۵۴/۵۱	۲/۵۸	۵۱/۹۳	۱/۹۳	۵۰/۰۰	۲۵/۰۰	۲۵/۰۰	۱۰/۰۰
۱۰	۵۳/۱۶	۲/۳۳	۵۰/۸۳	۰/۸۳	۵۰/۰۰	۲۵/۰۰	۲۵/۰۰	۱۰/۰۰
۱۱	۴۱۵/۱۲	۳۹/۰۸	۳۷۷/۰۴	۵۵/۰۴	۳۲۲/۰۰	۱۶۱/۵۰	۱۶۰/۵۰	۱۰۰/۰۰

جدول (۵-۷) اطلاعات مالی پروژه

$$\frac{\sum_{i=1}^{10} (RAT_i + D_i + I_i)L}{\sum_{i=1}^{10} (I_i + LRI_i)} = \frac{254/62}{155/04} = 1/64$$

نسبت پوشش دهنده بدهی عبارتست از:

طبیعتاً مؤسسات مالی، نسبت ۲ را رضایت بخش می دانند. اگر این نسبت کمتر از ۲ باشد و با این حال پروژه مطلوب باشد، وام با سررسید بلند مدت تر ممکن است داده شود. با فرض مشابه، اگر این نسبت خیلی بیشتر از ۲ باشد، دوره سررسید وام می تواند کوتاهتر باشد.

انتقاد

بانگاه به نسبت پوشش دهنده بدهی، در می یابیم که صورت کسر، ترکیبی از ارقام بعد از مالیات و قبل از مالیات است (سود بعد از کسر مالیات، رقم بعد از مالیات است و بهره، رقم قبل از مالیات می باشد) به طریق مشابه، مخرج کسر نیز ترکیبی از ارقام قبل و بعد از مالیات است (قسط بازپرداخت وام، رقم بعد از مالیات و بهره، رقم قبل از مالیات است) تفسیر یک نسبت که مبتنی بر ترکیبی از ارقام قبل و بعد از مالیات است، مشکل می باشد. دو راهکار پیشنهاد می شود:

$$\text{راهکار ۱) } \frac{\text{درآمد قبل از استهلاك، بهره و مالیات}}{\text{بهره + قسط بازپرداخت وام}}$$

$$\text{نرخ مالیات - ۱}$$

$$\text{راهکار ۲) } \frac{\text{سود بعد از کسر مالیات + استهلاك}}{\text{قسط بازپرداخت وام}}$$

درحالی که راهکار ۱ براساس ارقام قبل از کسر مالیات است، راهکار ۲ براساس ارقام پس از کسر مالیات محاسبه می شود. متاهی یک تفاوت وجود دارد که راهکار ۱ با فرض اینکه بهره و تعهدات بازپرداخت وام از شرایط مشابهی برخوردارند، بر توانایی شرکت برای تحقق این تعهدات مشترکاً تاکید دارد. راهکار ۲، با فرض اینکه پرداخت بهره تا حدودی از الویت بالاتری برخوردار است، بر توانایی شرکت برای تحقق تعهد بازپرداخت اصلی پس از آنکه پرداخت بهره کاملاً انجام شد، تاکید دارد.

● ارزش فعلی خالص (NPV)

معیار ارزش فعلی خالص، سعی دارد تا با در نظر گرفتن تعدیل زمانی پول، تعادلی مابین پرداخت های سرمایه گذاری و درآمدهای حاصل از اجرای سرمایه گذاری، پیدا نماید. ارزیابی این تعادل در مقایسه با نرخ بهره استاندارد است که مدیریت شرکت برای سرمایه گذاریها و بکارگیری وجوه شرکت، از قبل تعیین نموده است. به این بهره، حداقل بهره قابل

جذب (MARR)⁽¹⁾ نیز می‌گویند.

با بکار بردن نرخ بهره مورد نظر می‌توانیم ارزش فعلی پرداختهای سرمایه‌گذاری و ارزش فعلی دریافتهای حاصل از اجرای پروژه را در طول عمر اقتصادی آن با یکدیگر مقایسه کنیم. نتیجه محاسبات که رقمی مثبت یا منفی خواهد بود، نشان می‌دهد که آیا پروژه با نرخ استاندارد قابل توجیه می‌باشد یا خیر. ارزش فعلی خالص مثبت بیانگر آن است که در طول عمر اقتصادی پروژه اصل مبلغ سرمایه‌گذاری شده برگشت گردیده و پروژه نرخ بازده مطلوبی دارد و بعلاوه یک درآمد احتیاطی بیشتری نیز ایجاد نموده است. برعکس، ارزش فعلی خالص منفی نشان می‌دهد که پروژه نمی‌تواند درآمد کافی در حد نرخ استاندارد قابل قبول داشته باشد. بطور کلی می‌توان گفت اگر سود حاصل از سرمایه‌گذاری منجر به ارزش فعلی خالص مثبت یا صفر گردد، پروژه سرمایه‌گذاری قابل توجیه است ولی چنانچه ارزش فعلی خالص پروژه منفی باشد، پروژه را نمی‌توان قابل قبول دانست. در این روش هزینه‌ها با علامت منفی و درآمدها با علامت مثبت بیان می‌گردند.

ارزش فعلی خالص یک پروژه معادل مجموع ارزش فعلی کلیه جریانهای نقدی مرتبط با پروژه است.

$$NPV = \frac{CF_0}{(1+k)^0} + \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \dots + \frac{CF_n}{(1+k)^n} = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t}$$

که در آن :

NPV = ارزش فعلی خالص

CF_t = جریان نقدی که در انتهای سال t (n و 1 و 0 و t) بدست می‌آید

جریان نقدی کسب شده با علامت مثبت و جریان نقدی صرف شده با علامت منفی نشان

داده می‌شود.

n = عمر پروژه

k = هزینه سرمایه که بعنوان نرخ تنزیل، مورد استفاده قرار می‌گیرد

1. Minimum Attractive Rate of Return

برای تشریح محاسبه ارزش فعلی، خالص، پروژه‌ای را در نظر بگیرید که دارای جریانهای نقدی زیر باشد:

مثال (۶-۷)

سال	جریان نقدی
۰	-۱,۰۰۰,۰۰۰
۱	۲۰۰,۰۰۰
۲	۲۰۰,۰۰۰
۳	۳۰۰,۰۰۰
۴	۳۰۰,۰۰۰
۵	۳۰۰,۰۰۰

جدول (۶-۷)

هزینه سرمایه (K) برای شرکت ۱۰ درصد است. ارزش فعلی خالص پروژه عبارتست از:

$$NPV = -\frac{1,000,000}{(1/10)^0} + \frac{200,000}{(1/10)^1} + \frac{200,000}{(1/10)^2} + \frac{300,000}{(1/10)^3} + \frac{300,000}{(1/10)^4} + \frac{300,000}{(1/10)^5} = -5273$$

قانون تصمیم‌گیری در ارتباط با ارزش فعلی خالص این است: پروژه مورد قبول قرار می‌گیرد اگر ارزش فعلی خالص آن مثبت باشد و رد می‌شود اگر ارزش فعلی خالص آن منفی باشد (اگر ارزش فعلی خالص پروژه صفر باشد، بی تفاوت است). می‌توان بجای استفاده از فرمول، از جداول ارزش فعلی یک ریال استفاده نمود.

مثال (۷-۷)

میزان سرمایه‌گذاری یک پروژه که عمر آن سه سال است ۵۷۱,۰۰۰ می‌باشد و عایدات آن در سال اول ۴۰۰,۰۰۰، در سال دوم ۳۵۰,۰۰۰ و در سال سوم ۳۰۰,۰۰۰ است. اگر حداقل نرخ بهره قابل جذب ۱۰٪ باشد، ارزش فعلی خالص پروژه را محاسبه نمایید.

سال	گردش وجوه	فاکتور نرخ تنزیل در (۱۰٪)	ارزش فعلی
ابتدای سال اول (سال صفر)	-۷۵۱٫۰۰۰	۱/۰	-۷۵۱٫۰۰۰
پایان سال اول	+۴۰۰٫۰۰۰	۰/۹۰۹	+۳۶۴٫۰۰۰
پایان سال دوم	+۳۵۰٫۰۰۰	۰/۸۲۶	+۲۸۹٫۰۰۰
پایان سال سوم	+۳۰۰٫۰۰۰	۰/۷۵۱	+۲۲۵٫۰۰۰
ارزش فعلی خالص			+۱۲۷٫۰۰۰

جدول (۷-۷)

مشاهده می‌شود که ارزش فعلی خالص پروژه مثبت است و در نتیجه این پروژه قابل توجیه می‌باشد.

مثال (۷-۸)

دو پروژه الف و ب که اطلاعات آن در جدول زیر آمده است را با روش ارزش فعلی خالص، مقایسه کنید (MARR = ۱۵٪)

سال	فاکتور نرخ تنزیل در ۱۵٪	پروژه الف		پروژه ب	
		گردش وجوه پروژه الف	ارزش فعلی پروژه الف	گردش وجوه پروژه ب	ارزش فعلی پروژه ب
سال صفر	۱/۰	-۱۱٫۰۰۰	-۱۱٫۰۰۰	-۱۱٫۰۰۰	-۱۱٫۰۰۰
سال اول	۰/۸۷۰	+۱٫۰۰۰	+۸۷۰	+۶٫۰۰۰	+۵٫۲۲۰
سال دوم	۰/۷۵۶	+۲٫۰۰۰	+۱٫۵۱۲	+۵٫۰۰۰	+۳٫۷۸۰
سال سوم	۰/۶۵۸	+۳٫۰۰۰	+۱٫۹۷۴	+۳٫۰۰۰	+۱٫۹۷۴
سال چهارم	۰/۵۷۲	+۵٫۰۰۰	+۲٫۸۶۰	+۲٫۰۰۰	+۱٫۱۴۴
سال پنجم	۰/۴۹۷	+۶٫۰۰۰	+۲٫۹۸۲	+۱٫۰۰۰	+۰٫۴۹۷
ارزش فعلی خالص			-۸۰۲		+۱۶۱۵

جدول (۷-۸)

پروژه الف که ارزش فعلی خالص منفی دارد قابل قبول نبوده، لکن پروژه ب که ارزش فعلی خالص آن مثبت است قابل قبول می‌باشد.

ویژگیهای معیار ارزش فعلی خالص

دو خصیصه این معیار به شرح زیر است:

- ۱- معیار NPV براساس این فرض است که جریانهای نقدی کسب شده میان مدت پروژه، دوباره با نرخ بازده معادل هزینه سرمایه شرکت، سرمایه گذاری می‌شود.
- ۲- ارزش فعلی خالص یک پروژه، با افزایش نرخ تنزیل بطور یکنواخت کاهش می‌یابد.

ارزیابی معیار ارزش فعلی خالص

معیار ارزش فعلی خالص مزایای قابل ملاحظه زیر را دارا می‌باشد:

- ارزش زمانی پول را در نظر می‌گیرد.
 - جریان نقدی را در کل دوره در نظر می‌گیرد.
 - کاملاً با هدف مالی حداکثرسازی ثروت سهامداران تطابق دارد.
 - ارزش فعلی خالص پروژه‌های گوناگون، به ارزش پول امروز می‌تواند جمع شود.
- مثلاً ارزش فعلی خالص مجموعه‌ای مرکب از دو پروژه A, B به سادگی برابر است با جمع ارزش فعلی خالص هر یک از پروژه‌ها یعنی:

$$NPV(A+B) = NPV(A) + NPV(B)$$

معیار ارزش فعلی خالص دارای محدودیت‌های ذیل است:

- رتبه‌بندی پروژه‌ها براساس ارزش فعلی خالص تحت تأثیر نرخ تنزیل قرار می‌گیرد.
- برای توضیح این مطلب، دو پروژه منحصر بفرد A, B را در نظر بگیرید که دارای جریانهای نقدی زیر می‌باشد:

مثال (۷-۹)

جریان نقدی		
B	A	سال
-۳۰۰,۰۰۰	-۳۰۰,۰۰۰	۰
۱۳۰,۰۰۰	۶۰,۰۰۰	۱
۱۰۰,۰۰۰	۱۰۰,۰۰۰	۲
۸۰,۰۰۰	۱۲۰,۰۰۰	۳
۶۰,۰۰۰	۱۵۰,۰۰۰	۴

جدول (۷-۹)

ارزش فعلی خالص پروژه‌های A, B برای نرخ‌های تنزیل گوناگون در زیر آورده شده است:

NPV(B)	NPV(A)	نرخ تنزیل
۲۹,۱۸۰	۳۶,۶۲۲	%۱۰
۱۷,۶۵۸	۲۰,۳۹۰	%۱۲
۶,۸۲۸	۵,۳۱۸	%۱۴
۱,۶۵۴	-۱,۸۲۶	%۱۵
-۳,۳۵۰	-۸,۷۰۲	%۱۶

جدول (۷-۱۰)

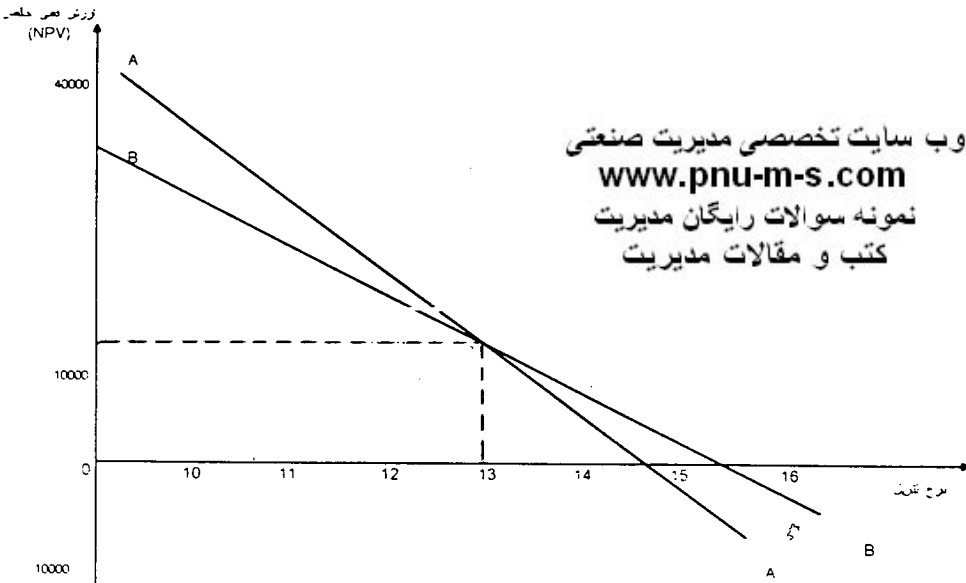
همچنین این مطلب در نمودار (۷-۱۱) نشان داده شده است.

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت



نمودار (۱-۷) ارزش فعلی خالص پروژه A و B برای نرخ های تنزیل مختلف

با توجه به نقش ارزش فعلی خالص نتیجه می گیریم که :

الف - زمانی که نرخ تنزیل ۱۲ درصد است، ارزش فعلی خالص پروژه A بیشتر از ارزش فعلی خالص پروژه B است .

ب - زمانی که نرخ تنزیل ۱۴ درصد است، ارزش فعلی خالص پروژه B بیشتر از ارزش فعلی خالص پروژه A است.

میزان مطلق ارزش فعلی خالص، برای سرمایه گذارانی که عادت کرده اند برحسب نسبت های نرخ بازدهی تصمیم بگیرند، خیلی معنی دار نیست.

● نسبت هزینه - منفعت

دو راه برای تعریف این معیار وجود دارد.

تعریف اول، ارزش فعلی منافع را به سرمایه گذاری اولیه مرتبط می کند.

که در آن :

$$BCR = \frac{PVB}{I}$$

نسبت هزینه - منفعت

ارزش فعلی منافع = PVB

سرمايه اوليه = I

تعريف دوم، ارزش فعلی خالص را به سرمايه گذاری اولیه ربط می دهد.

$$NBCR = \frac{NPV}{I} = \frac{PVB-I}{I} = \frac{PVB}{I} - 1$$

که در آن:

خالص نسبت هزینه - منفعت = NBCR

ارزش فعلی خالص = NPV

ارزش فعلی منافع = PVB

سرمايه اوليه = I

مثال (۱۰-۷)

برای توصیف محاسبه این نسبت‌ها، پروژه‌ای را با سرمايه اوليه ۱۰۰٫۰۰۰ در نظر بگیرید

که توسط يك شرکت با هزینه سرمايه ۱۲ درصد ارزشیابی می شود.

منافع سرمايه گذاری اولیه عبارتست از:

سال	منافع سرمايه گذاری اولیه
سال ۱	۲۵٫۰۰۰
سال ۲	۴۰٫۰۰۰
سال ۳	۴۰٫۰۰۰
سال ۴	۵۰٫۰۰۰

جدول (۱۱-۷)

نسبت‌های هزینه - منفعت برای این پروژه عبارتند از:

$$BCR = \frac{\frac{250000}{(1/12)^1} + \frac{400000}{(1/12)^2} + \frac{400000}{(1/12)^3} + \frac{500000}{(1/12)^4}}{1000000} = 1/145$$

$$NBCR = BCR - 1 = 0/145$$

هر دو نسبت، علامت مشابهی دارند. قوانین مرتبط با تصمیم‌گیری آنها به شرح زیر می‌باشد.

زمانی که $BCR > 1$ یا $NBCR > 0$ باشد پروژه قبول می‌شود.

زمانی که $BCR = 1$ یا $NBCR = 0$ باشد بی تفاوت است.

زمانی که $BCR < 1$ یا $NBCR < 0$ باشد پروژه رد می‌شود.

ارزیابی معیار نسبت هزینه - منفعت

طرفداران معیار نسبت هزینه - منفعت استدلال می‌کنند، از آنجائی که این معیار، ارزش فعلی خالص یک ریال سرمایه‌گذاری را می‌سنجد، بین سرمایه‌گذاری‌های کوچک و بزرگ تفاوت قائل می‌شود و لذا نسبت به معیار خالص ارزش فعلی، ارجحیت داد.

بطور کلی بصورت زیر نتیجه‌گیری می‌شود:

- تحت شرایط بدون قید و محدودیت، معیار نسبت هزینه - منفعت، پروژه‌های مشابه را مانند معیار ارزش فعلی خالص قبول یا رد می‌کند.
- زمانی که بودجه سرمایه‌ای در دوره جاری محدود است، معیار نسبت هزینه - منفعت، می‌تواند پروژه‌ها را به ترتیب کارآیی استفاده از سرمایه فهرست کند. (ولی به دلیل اینکه ابزاری جهت یکی کردن پروژه‌های کوچکتر در قالب یک پروژه کل جهت مقایسه با پروژه بزرگ، فراهم نمی‌کند، پیشنهاد نمی‌شود)
- زمانی که پرداخت‌های نقدی بعد از دوره جاری بوقوع پیوندد، معیار نسبت هزینه - منفعت، به عنوان معیار انتخاب، مناسب نیست.

● روش نرخ بازده داخلی (IRR)

نرخ بازده داخلی، نرخ تنزیلی است که براساس آن ارزش فعلی خالص پروژه برابر با صفر می‌شود. اگر ارزش فعلی خالص پروژه‌ای مثبت باشد چنین نتیجه می‌شود که نرخ بازده داخلی آن پروژه از نرخ بازدهی مورد قبولی که برای سرمایه‌گذاری به کار برده شده بیشتر است و بالعکس، اگر ارزش فعلی خالص پروژه‌ای منفی باشد نرخ بازده داخلی آن از نرخ مورد قبول کمتر است و نیز اگر ارزش فعلی خالص پروژه صفر باشد نتیجه‌گیری می‌شود که تمام سرمایه به کار رفته در پروژه به انضمام بهره‌های متعلقه در هر سال برگشت شده و نرخ بازده داخلی پروژه معادل نرخ بازدهی مورد قبول است.

حداقل نرخ بهره قابل قبول، معادل نرخ بهره واقعی وام بلند مدت موجود در بازار سرمایه و یا نرخ بهره‌ای است که بابت وجوه وام گرفته شده پرداخت می‌گردد.

رتبه‌بندی و گزینش از میان طرحهای مختلف سرمایه‌گذاری برحسب نرخ بازده داخلی زیادتر، مشروط بر آنکه از نرخ حداقل مورد قبول بیشتر باشد انجام می‌گیرد.

برای محاسبه دقیق نرخ بازده داخلی پروژه‌ها از روش آزمون و خطا استفاده می‌شود بدین ترتیب که بایستی محاسبات ارزش فعلی را در نرخهای مختلف تنزیل آزمایش نمود تا نرخ بدست آید که به ازای آن ارزش فعلی خالص پروژه صفر گردد.

چنانچه دو نرخ نزدیک به هم بدست آید که از به کار بردن آنها در پروژه، یکی منجر به ارزش فعلی خالص مثبت و دیگری منجر به ارزش فعلی خالص منفی گردد در اینصورت نرخ بازده داخلی را که بین این دو نرخ خواهد بود می‌توان به وسیله درون‌یابی از رابطه زیر بدست آورد:

$$I_r = i_1 + \frac{PV(i_2 - i_1)}{PV + NV}$$

I_r = نرخ بازده داخلی طرح

i_1 = نرخ تنزیل پایین تر که براساس آن ارزش فعلی خالص مثبت می‌گردد.

i_2 = نرخ تنزیل بالاتر که براساس آن ارزش فعلی خالص منفی می‌گردد.

PV = ارزش فعلی خالص مثبت پروژه براساس نرخ تنزیل پایین تر

NV = ارزش فعلی خالص منفی پروژه براساس نرخ تنزیل بالاتر (بدون علامت در رابطه

قرار می‌گیرد).

نرخ بازده داخلی عبارتست از نرخ تنزیل (r) در معادله زیر:

که در آن:

$CF_t = t$ جریان نقدی در پایان سال

$r =$ نرخ تنزیل

$n =$ عمر پروژه

در محاسبه ارزش فعلی خالص، فرض بر آن بود که نرخ تنزیل مشخص است و ارزش فعلی خالص پروژه، تعیین می‌گردید. در محاسبه نرخ بازده داخلی، ارزش فعلی خالص پروژه معادل صفر قرار گرفته و نرخ تنزیل که همان نرخ بازده داخلی پروژه است، تعیین می‌شود.

مثال (۱۱-۷)

جریانهای نقدی پروژه‌ای، در جدول زیر آمده است. می‌خواهیم نرخ بازده داخلی آن را محاسبه کنیم.

سال	جریان نقدی
۰	-۱۰۰٫۰۰۰
۱	۳۰٫۰۰۰
۲	۳۰٫۰۰۰
۳	۴۰٫۰۰۰
۴	۴۰٫۰۰۰

جدول (۱۲-۷)

نرخ بازده داخلی، ارزش r می‌باشد که در معادله زیر صدق می‌کند.

$$۱۰۰٫۰۰۰ = \frac{۳۰٫۰۰۰}{(1+r)} + \frac{۳۰٫۰۰۰}{(1+r)^2} + \frac{۴۰٫۰۰۰}{(1+r)^3} + \frac{۴۰٫۰۰۰}{(1+r)^4}$$

r از طریق فرآیند آزمون و خطا محاسبه می‌شود. ما ارزشهای مختلف r را زمانی که طرف

راست معادله برابر با ۱۰۰٫۰۰۰ شود امتحان می‌کنیم. فرض کنیم $r=۱۲\%$ درصد باشد. طرف

راست برابر است با :

$$\frac{۳۰,۰۰۰}{(1/12)^1} + \frac{۳۰,۰۰۰}{(1/12)^2} + \frac{۴۰,۰۰۰}{(1/12)^3} + \frac{۴۰,۰۰۰}{(1/12)^4} = ۱۰۷,۷۷۳$$

از آنجائی که این عدد بیشتر از ۱۰۰,۰۰۰ است، ارزش r را بالاتر انتخاب می‌کنیم (بطور کلی هرچه ارزش r را بالاتر انتخاب کنیم مقدار طرف راست معادله کمتر می‌شود و بالعکس). فرض کنیم $r=14\%$ درصد باشد در اینصورت:

$$\frac{۳۰,۰۰۰}{(1/14)^1} + \frac{۳۰,۰۰۰}{(1/14)^2} + \frac{۴۰,۰۰۰}{(1/14)^3} + \frac{۴۰,۰۰۰}{(1/14)^4} = ۱۰۳,۰۴۶$$

چون این عدد بالاتر از ۱۰۰,۰۰۰ است سعی می‌کنیم ارزش بالاتری برای r انتخاب کنیم. اگر $r=15\%$ درصد باشد داریم:

$$\frac{۳۰,۰۰۰}{(1/15)^1} + \frac{۳۰,۰۰۰}{(1/15)^2} + \frac{۴۰,۰۰۰}{(1/15)^3} + \frac{۴۰,۰۰۰}{(1/15)^4} = ۱۰۰,۸۰۲$$

این مقدار نیز، کمی بالاتر از ۱۰۰,۰۰۰ است. لذا ارزش r را ۱۶ درصد انتخاب می‌کنیم در این صورت داریم.

$$\frac{۳۰,۰۰۰}{(1/16)^1} + \frac{۳۰,۰۰۰}{(1/16)^2} + \frac{۴۰,۰۰۰}{(1/16)^3} + \frac{۴۰,۰۰۰}{(1/16)^4} = ۹۸,۶۴۱$$

نظر باینکه این مقدار کمتر از ۱۰۰,۰۰۰ است نتیجه می‌گیریم که ارزش r بین ۱۵ و ۱۶ درصد است. برای اکثر موارد این تقریب کفایت می‌کند متاهی چنانچه نرخ دقیق را بخواهیم محاسبه کنیم داریم:

$$i_r = i_1 + \frac{PV(i_2 - i_1)}{PV + NV}$$

$$PV = ۱۰۰,۸۰۲ - ۱۰۰,۰۰۰ = ۸۰۲$$

$$NV = 98761 - 100000 = -1359$$

$$i_r = 15 + \frac{802(16-15)}{802+1359} = 15/37$$

راه کوتاه

روش آزمون و خطا می تواند خسته کننده باشد.

راه کوتاهی برای پیدا کردن شروع نرخ تنزیل که تقریباً به نرخ بازده داخلی نزدیک باشد، می توان بکار گرفت. این راه شامل گام های زیر است:

گام ۱: متوسط جریانهای نقدی پروژه را در عمر پروژه پیدا کنید.

$$\frac{30000 + 30000 + 40000 + 40000}{4} = 36250$$

گام ۲: سرمایه گذاری اولیه را بر متوسط جریانهای نقدی تقسیم کنید.

$$\frac{100000}{36250} = 2/759$$

گام ۳: در جدول ارزش فعلی یک ریال، نرخ تنزیلی را بیابید که ارزش فعلی یک ریال برای

دوره عمر پروژه با عدد بدست آمده در گام ۲ معادل باشد.

نرخ تنزیلی که در چهار سال، ارزش فعلی انباشته یک ریال آن معادل ۲/۷۵۹ باشد، عبارتست

از ۱۶ درصد.

بافرض این عدد، فرآیند آزمون و خطا را آغاز می کنیم.

مثال (۱۲-۷)

شرکتی برای سرمایه گذاری وجوه مازاد خود می تواند یکی از دو پروژه الف یا ب را اجرا

نماید. میزان سرمایه گذاری در هر دو پروژه یکسان بوده و مبلغ ۲۰۰ برآورد گردیده است.

پیش‌بینی گردش وجوه وارده به شرح زیر است :

سال	عایدی پروژه الف	عایدی پروژه ب
سال اول	۴۰	۲۰۰
سال دوم	۲۴۰	۶۰

جدول (۱۳-۷)

با فرض آنکه نرخ هزینه سرمایه ۷ درصد باشد، ارزش فعلی خالص و نرخ بازده داخلی برای هر یک از دو پروژه مناسب تر را محاسبه کرده و پروژه را انتخاب می‌کنیم.

حل: ارزش فعلی خالص دو پروژه عبارتست از:

سال	نرخ تنزیل %۷	پروژه الف		پروژه ب	
		خالص گردش وجوه	ارزش فعلی	خالص گردش وجوه	ارزش فعلی
صفر	۱/۰	-۲۰۰	-۲۰۰	-۲۰۰	-۲۰۰
اول	۰/۹۳۵	۴۰	۳۷	۲۰۰	۱۸۷
دوم	۰/۸۷۳	۲۴۰	۲۱۰	۶۰	۵۲
ارزش فعلی خالص		۴۷		۳۹	

جدول (۱۴-۷)

برای محاسبه نرخ بازده داخلی پروژه الف داریم :

سال	گردش وجوه	آزمایش در ۱۸%		آزمایش در ۲۲%	
		فاکتور	ارزش فعلی	فاکتور	ارزش فعلی
صفر	-۲۰۰	۱/۰	-۲۰۰	۱/۰	-۲۰۰
اول	۴۰	۰/۸۴۷	۳۴	۰/۸۲۰	۳۳
دوم	۲۴۰	۰/۷۱۸	۱۷۲	۰/۶۷۲	۱۶۱
ارزش فعلی خالص		۶		-۶	

جدول (۱۵-۷)

$$I_r = 20\% = [4\% \times \frac{6}{13}] + 18\% \text{ درصد}$$

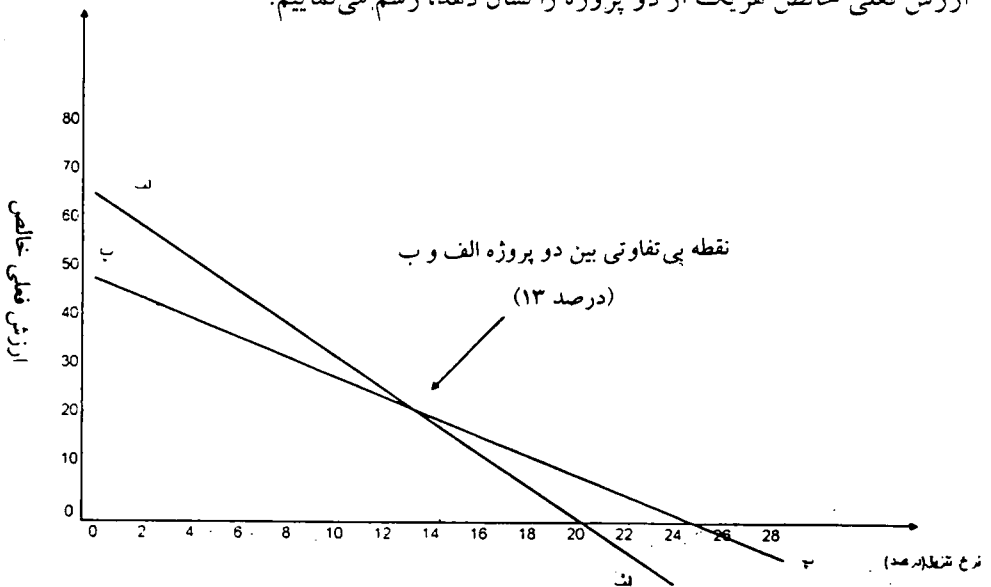
محاسبه نرخ بازده داخلی برای پروژه ب بصورت زیر است :

آزمایش در ۲۶%		آزمایش در ۲۲%		گردش وجوه	سال
ارزش فعلی	فاکتور	ارزش فعلی	فاکتور		
-۲۰۰	۱/۰	-۲۰۰	۱/۰	-۲۰۰	صفر
۱۵۹	۰/۷۹۴	۱۶۴	۰/۸۲۰	۲۰۰	اول
۳۸	۰/۶۳۰	۴۰	۰/۶۷۲	۶۰	دوم
-۳		۴		ارزش فعلی خالص	

جدول (۱۶-۷)

$$I_r = 22\% + \left[\left(\frac{4}{3} \right) \times (4\% - 22\%) \right] = 24\% / 3$$

با توجه به نتایج بدست آمده چنانچه دو پروژه با در نظر گرفتن ارزش فعلی خالص مقایسه شوند پروژه الف بهتر است و اگر نرخ بازده داخلی آنها را در نظر بگیریم پروژه ب ارجحیت دارد. برای نتیجه گیری بهتر و انتخاب یکی از دو پروژه نموداری را که به ازاء نرخهای مختلف، ارزش فعلی خالص هر یک از دو پروژه را نشان دهد، رسم می‌نماییم.



نمودار (۲-۷)

ملاحظه می‌شود که شیب منحنی پروژه الف از پروژه ب بیشتر است و چنین حالت ارجحیت تا نرخ ۱۳٪ ادامه دارد.

بهرحال تا نرخ ۱۳٪ پروژه الف از پروژه ب بهتر است و اگر نرخ بازهی مورد قبول (MARR) از ۱۳ درصد کمتر باشد پروژه الف انتخاب می‌شود اما در نرخهای بالاتر از ۱۳٪ پروژه ب هم از لحاظ ارزش فعلی خالص و هم از لحاظ نرخ بازده داخلی نسبت به پروژه الف ارجحیت دارد.

باتوجه به مراتب فوق چون نرخ بازدهی مورد نظر ۷ درصد فرض گردیده است و این نرخ به مراتب از ۱۳٪ کمتر است پروژه الف بهترین انتخاب است زیرا پس از تأمین نرخ هزینه سرمایه، درآمدهای زیادتری ایجاد می‌نماید.

ارزیابی معیار نرخ بازده داخلی

معیار نرخ بازده داخلی دارای مزایای زیر است:

- ارزش زمانی پول را در نظر می‌گیرد.
- روند جریانهای نقدی را در کلیت خود در نظر می‌گیرد.
- برای سرمایه‌گذارانی که عادت کرده‌اند با نرخ بازده کار کنند، معنا دارد.

معیار نرخ بازده داخلی، محدودیت‌های زیر را دارد:

- ممکن است به شکل منحصر به فرد تعریف نشود. اگر روند جریانهای نقدی یک پروژه بیش از یک تغییر در علامت را داشته باشد، این امکان وجود دارد که نرخ‌های بازده متعدد وجود داشته باشد.
- رقم نرخ بازده داخلی نمی‌تواند بین شرایط قرض گرفتن و قرض دادن تفاوت قائل شود و در نتیجه نرخ بازده بالا، ضرورتاً یک رقم مطلوبی نیست.

مثال (۱۳-۷)

پروژه‌های A, B را در نظر بگیرید:

جریانهای نقدی		پروژه
سال ۰	سال ۱	
-۴۰۰	+۶۰۰	A
+۴۰۰	-۷۰۰	B

جدول (۱۷-۷)

نرخ بازده داخلی پروژه A، ۵۰ درصد است در حالی که نرخ بازده پروژه B، ۷۵ درصد است. آیا این موضوع بدین معنی است که پروژه B از پروژه A مطلوب تر است؟ البته که نه پروژه A خیلی مطلوب است، حال آنکه پروژه B خیلی نامطلوب می باشد چرا؟ پروژه A یک سرمایه گذاری به میزان ۴۰۰ با نرخ بازده ۵۰ درصد است در حالی که پروژه B یک استقراض به میزان ۴۰۰ با نرخ بازده ۷۵ درصد می باشد. اگر به ارقام نرخ بازده داخلی توجه کنیم، پروژه B از پروژه A مطلوبتر به نظر می آید. معیار نرخ بازده داخلی می تواند گمراه کننده باشد زمانی که بین دو پروژه مستقل که مبلغ سرمایه گذاری آنها اختلاف زیاد داشته باشد، بخواهیم دست به انتخاب بزنیم.

مثال (۱۴-۷)

پروژه‌های P, Q را در نظر بگیرید:

ارزش فعلی خالص (بافرض بهره ۱۲ درصد)	نرخ بازده داخلی (درصد)	جریانهای نقدی		پروژه
		سال ۱	سال ۰	
۷/۸۵۷	۱۰۰	+۲۰,۰۰۰	-۱۰,۰۰۰	P
۱۶/۹۶۴	۵۰	+۷۵,۰۰۰	-۵۰,۰۰۰	Q

جدول (۱۸-۷)

هر دو پروژه مناسب هستند ولی پروژه Q با ارزش فعلی خالص بالاتر، بیشتر به نفع سهامداران است. اما از نقطه نظر نرخ بازده داخلی، پروژه P مطلوبتر از پروژه Q می‌باشد. بنابراین بنظر می‌رسد این روش برای رتبه‌بندی کردن پروژه‌هایی با مقیاس متفاوت^(۱) مناسب نباشد.

● هزینه سالانه سرمایه

هزینه سالانه یک سرمایه‌گذاری، عبارتست از هزینه سالانه مخارج اولیه یک سرمایه‌گذاری و هزینه‌های عملیاتی مربوط به آن سرمایه‌گذاری. زمانی که مخارج اولیه سرمایه‌گذاری و هزینه‌های عملیاتی، به هزینه سالانه سرمایه، تبدیل می‌شود، ارزش زمانی پول بطرز صحیحی در نظر گرفته می‌شود. لذا از هزینه سالانه سرمایه، همچنین به عنوان معادل هزینه سالانه یاد می‌شود.

مراحل تعیین هزینه سالانه سرمایه به شرح زیر است :

گام ۱ - ارزش فعلی مخارج اولیه سرمایه‌گذاری و هزینه‌های عملیاتی را تعیین کنید.
گام ۲ - رقم بدست آمده در گام ۱ را به هزینه سالانه سرمایه، از طریق بکارگیری یک عامل مناسب بازیافت سرمایه تبدیل کنید.

۱- البته معیار نرخ بازده داخلی می‌تواند در چنین شرایطی با توجه به نرخ بازده داخلی ناشی از وجوه نقد نهایی در نظر گرفته شود. مثلاً در پروژه P (پروژه‌ای که به هزینه سرمایه‌گذاری کمتر نیاز دارد) می‌بینیم که بدلیل آنکه نرخ بازده داخلی آن ۱۰۰ درصد است، مطلوبتر می‌باشد. حال سؤال این است که نرخ بازده جریانهای نقدی نهایی چیست؟ اگر از پروژه P (با مخارج سرمایه‌گذاری اولیه پایین) به پروژه Q (با مخارج سرمایه‌گذاری اولیه بالا) منتقل شویم، عایدات نقدی از چنین انتقالی عبارتست از:

سال	۰	۱
عایدات	-۴۰۰۰۰	+۵۰۰۰۰

نرخ بازده داخلی چنین عایداتی، ۳۷/۵ درصد است که بسیار بالاتر از هزینه سرمایه می‌باشد. لذا انتقال از پروژه P به پروژه Q مطلوب است.

برای توصیف این محاسبه، پروژه زیر را در نظر بگیرید:

مثال (۷-۱۵)

مخارج اولیه	۱۰۰۰۰۰۰۰
هزینه‌های عملیاتی:	
سال ۱	۲۰۰۰۰۰
سال ۲	۲۵۰۰۰۰
سال ۳	۳۰۰۰۰۰
سال ۴	۳۵۰۰۰۰
سال ۵	۴۰۰۰۰۰

جدول (۷-۱۹)

هزینه سرمایه برای شرکت ۱۰ درصد می‌باشد.

هزینه سالانه سرمایه طبق روش مذکور، بصورت زیر محاسبه می‌شود.

گام ۱- ارزش فعلی هزینه‌ها عبارتست از:

$$۱۰۰۰۰۰۰ + \frac{۲۰۰۰۰۰}{(۱/۱۰)} + \frac{۲۵۰۰۰۰}{(۱/۱۰)^2} + \frac{۳۰۰۰۰۰}{(۱/۱۰)^3} + \frac{۳۵۰۰۰۰}{(۱/۱۰)^4} + \frac{۴۰۰۰۰۰}{(۱/۱۰)^5} = ۲۱۰۱۲۲$$

گام ۲- عامل بازافت سرمایه^(۱) برای $n=۵$ سال و $K=۱۰$ درصد عبارتست از:

$$\frac{۱}{(2)PVIFA(n=۵, K=۱۰)} = \frac{۱}{۳/۷۹۰۸} = ۰/۲۶۳۸$$

۱ عامل بازافت سرمایه عکس PVIFA می‌باشد.

۲- PVIFA عبارتست از ارزش فعلی اقساط مساوی یک واحد پولی (P/A) از جدول

با ضرب کردن عامل بازیافت سرمایه بدست آمده در گام ۲، در رقم ارزش فعلی بدست آمده در گام ۱، به هزینه سالانه سرمایه می‌رسیم:

$$۲۱۰۱۲۲۰ \times ۰ / ۲۶۳۸ = ۵۵۴۳۰۲$$

در مثال مذکور، فرض بر این بود که هیچ ارزش اسقاطی وجود ندارد. زمانی که ارزش اسقاط وجود داشته باشد، ارزش حال هزینه‌های مرتبط با پروژه عبارتست از:

ارزش فعلی ارزش اسقاط - ارزش فعلی هزینه‌های عملیاتی + مخارج اولیه سرمایه‌گذاری

کاربرد معیار هزینه سالانه سرمایه

معیار هزینه سالانه سرمایه در انتخاب راهکارهایی که خدمات مشابه دارند ولی الگوی هزینه‌های مرتبط با آنها متفاوت است، مفید می‌باشد. چنین راهکارهایی اغلب عمرهای نامساوی دارند. مثلاً شرکتی ممکن است مجبور به انتخاب بین دوسری تجهیزات شود. روش هزینه سالانه سرمایه در چنین شرایط استفاده می‌شود و راهکار با حداقل هزینه سالانه سرمایه انتخاب می‌گردد. زمینه‌ای دیگر که روش هزینه سالانه سرمایه کاربرد دارد، زمینه تعیین قیمت خدمات عام‌المنفعه دولت است. هزینه ساخت اولیه و هزینه‌های عملیاتی یک ایستگاه برق به هزینه سالانه سرمایه تبدیل می‌شود. سپس این رقم بعنوان مبنایی جهت ساختار تعرفه عمل می‌کند. ساختار تعرفه ممکن است به شیوه‌ای تعیین شود که هزینه سالانه سرمایه، بازیافت گردد.

روشهای ارزشیابی و دلایل منطقی آن

روشهای متنوع و متعددی برای ارزشیابی سرمایه‌گذاریها مورد استفاده قرار می‌گیرد. این روشها شامل مواردی می‌شود که در ادبیات بودجه‌بندی سرمایه‌ای توصیه می‌شود و روشهای غیراستاندارد را نیز در برمی‌گیرد.

● معمولترین روش ارزشیابی سرمایه گذاری که برای پروژه‌های کوچک مورد استفاده قرار می‌گیرد، دوره بازگشت است. دلایل زیر توسط مدیران برای بکارگیری این روش ارائه می‌شود:

- ما وجوه فراوان نداریم. تنها سرمایه گذاری‌هایی را که دوره بازگشت کوتاه دارند، قبول می‌کنیم تا وجوه محدود ما برای مدت طولانی حبس نشوند.
- روش دوره بازگشت را بکار می‌گیریم چرا که هرچه دوره بازگشت کوتاهتر باشد، بازدهی بیشتر است.
- از آنجائی که اطمینانی در مورد بازدهی وجود ندارد، ایمن تر است پول را در راهی بکار بگیریم که سریعاً بازگشت شود.

● برای سرمایه گذاری در پروژه‌های بزرگ، متوسط نرخ بازدهی، معمولاً بعنوان معیار اصلی استفاده می‌گردد و دوره بازگشت به عنوان معیار مکمل بکار گرفته می‌شود. در حمایت از روش متوسط نرخ بازدهی، بعضی مدیران می‌گویند:

- هدف ما افزایش سودآوری است. سود در رابطه با سرمایه گذاری، متوسط نرخ بازدهی است، این رقم به ما می‌گوید که آیا پروژه مناسب است یا نه. این موضوع می‌تواند با هزینه پول مقایسه شود.
- روش جریانهای نقدی تنزیل شده، تخمین‌هایی برای هزینه‌ها و درآمدها در طول عمر پروژه می‌طلبد. این مسئله مشکل است. اغلب اوقات، نمی‌توانیم عمر پروژه را تخمین بزنیم. ما از ماشین‌آلات بسیار طولانی‌تر از عمر آنها از طریق تعمیر و نگهداری مناسب، استفاده کرده‌ایم. تغییرات در هزینه‌ها و درآمدها نیز نمی‌تواند پیش‌بینی شود. بخاطر این مشکلات، ما از روش نرخ بازده حسابداری استفاده می‌کنیم.

● تکنیک‌های جریانهای نقدی تنزیل شده (DCF)، اگر چه بطور معمول استفاده نمی‌شود، لیکن بخصوص در ارزشیابی سرمایه گذاری پروژه‌های بزرگ اهمیت می‌یابد.

در شرکت‌هایی که ارزشیابی‌های غیر رسمی برای سرمایه گذاری‌های کوچکتر مورد استفاده قرار می‌گیرد، تجزیه و تحلیل DCF برای پروژه‌های مستقل که مخارج سرمایه‌ای بالایی

دارند، بکارگرفته می‌شود.

- گرچه محاسبات مشخصی برای ارزشیابی سرمایه‌گذاری انجام می‌شود لیکن کمتر سیاست صریحی در زمینه مقبولیت پروژه‌های سرمایه‌گذاری مبتنی بر چنین محاسباتی، وجود دارد. بطور کلی استاندارد ثابتی برای قبول یا رد پروژه‌ها مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. تصمیم نهائی برعهده مدیریت عالی می‌باشد که نسبت‌های کمی را با قضاوت‌های ذهنی به شیوه‌ای مناسب ترکیب نماید.

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی
www.pnu-m-s.com
نمونه سوالات رایگان مدیریت
کتاب و مقالات مدیریت

فصل هشتم

سودآوری و پیش‌بینی‌های مالی طرح

www.pnu-m-s.com

www.pnu-m-s.com

سود آوری و پیش بینی های مالی طرح

سود آوری⁽¹⁾ یک طرح بر اساس روشها و فرضیاتی محاسبه می شود که اگر این فرضیات تغییر یابد، میزان سود آوری نیز تغییر خواهد کرد. بعبارت دیگر رقم سود یک رقم واقعی نبوده بلکه یک تعریف است. از نظر تعریف، سود آوری برای یکسال عبارت از تفاوت فروش و هزینه های انجام شده در رابطه با فعالیت آن سال می باشد. سود آوری سالیانه یک طرح برای هنگامی پیش بینی می شود که طرح به بهره برداری برسد و بر اساس آن تجزیه و تحلیل های لازم برای مدت بهره برداری صورت می گیرد. بنابراین موارد اصلی که در سود آوری یک طرح مشخص می توان روی آن بحث کرد عبارت است از هزینه های بهره برداری طرح و نقطه سربه سرو میزان فروش محصول که درآمد طرح را تشکیل می دهد.

برآورد هزینه طرح در دوران بهره برداری

هزینه های دوره بهره برداری عبارتند از کلیه هزینه های صرف شده برای تولید محصول. چون کلیه منابع مورد نیاز برای تولید و مقادیر کمی آن بر اساس مطالعات مهندسی برآورد شده است، بنابراین می توان با استفاده از قیمت منابع ذکر شده که با مطالعه بازار مشخص می گردند، هزینه های بهره برداری یا تولید را برآورد نمود.

هزینه های بهره برداری به صور مختلف ممکن است دسته بندی شوند ولی در هر حال می توان اینطور گفت که بخشی از این هزینه ها مستقیماً در رابطه با تولید هستند و بخشی دیگر رابطه مستقیم با تولید ندارند.

ذیلاً به شرح اقلام هزینه های بهره برداری می پردازیم:

● هزینه مواد اولیه

مواد اولیه مورد نیاز طرح را به دو قسمت می توان تقسیم کرد:

الف - مواد اولیه تولید یا مواد مستقیم تولید که عبارت است از کلیه مواد و کالاهایی که در تولید محصول نقش مستقیم داشته و قسمتی از محصول نهایی را تشکیل می دهد.

این مواد ممکن است مواد خام باشد که بسته به نوع طرح می تواند محصولات معدنی (فلزی و غیر فلزی)، محصولات کشاورزی، محصولات جنگلی، محصولات دامی یا محصولات دریایی باشد.

و یا ممکن است مواد و کالاهای صنعتی باشد از قبیل فلزات پایه مثل شمش های مختلف فلزات، مواد ساخته شده توسط صنایع مختلف مثل مواد پتروشیمی و یا قطعات و کالاهای ساخته شده مانند قطعات مونتاژی.

ب - مواد غیر مستقیم تولید شامل مواد کمکی از قبیل مواد بسته بندی. بعنوان مثال در مورد طرحهای کشاورزی بذر نقش مواد اولیه تولیدی و سموم مصرفی نقش مواد کمکی را دارا می باشند.

● هزینه نیروی انسانی

عبارت است از هزینه هایی که برای به خدمت گرفتن کلیه کارکنان شامل کارشناسان، کارمندان و کارگران در دوران بهره برداری طرح صرف می گردد. اینگونه هزینه ها به دو قسمت تقسیم می شوند:

الف - هزینه کار مستقیم که عبارت است از حقوق و دستمزد و سایر مزایا و هزینه های مربوط به کارکنانی که بطور مستقیم در تولید محصولات، نقش دارند. به اینگونه هزینه ها هزینه کار مستقیم تولید می گویند.

ب - هزینه کار غیر مستقیم که عبارت است از حقوق و دستمزد و سایر مزایا و هزینه های مربوط به نیروی کار غیر مستقیم از قبیل هزینه های کار واحدهای پشتیبانی و فروش.

● هزینه آب، برق و سوخت

عبارت است از کلیه هزینه های مربوط به خرید یا مصرف آب، برق و سوخت. باید توجه نمود که هزینه های مربوط به حفر چاه یا تأسیسات تولید برق جزو هزینه های بهره برداری نیست و در سرمایه گذاری طرح محاسبه می گردد.

● هزینه های تعمیرات و نگهداری

عبارت است از کلیه هزینه های صرف شده برای تعمیر و نگهداری کلیه ماشین آلات و تجهیزات. در صورتی که پرسنل تعمیر و نگهداری جزو پرسنل کارخانه باشند، هزینه مربوطه در قسمت نیروی انسانی محاسبه گردیده است.

● هزینه های بیمه، مالیات و اجاره

عبارت است از هزینه های مربوط به بیمه های مختلف از قبیل بیمه آتش سوزی، هزینه های مربوط به اجاره محل یا ماشین آلات و هزینه های مربوط به پرداخت مالیات.

● هزینه ارتباطات

عبارت است از کلیه هزینه های مربوط به مخابرات و هزینه های پستی.

● هزینه های مالی

عبارت است از هزینه های مربوط به بهره و سایر هزینه های بانکی.

● هزینه استهلاک

عبارت است از هزینه هایی که به علت فرسودگی و کهنگی ماشین آلات و ساختمانها و به منظور نوسازی آنها صرف می گردد.

● هزینه های پیش بینی نشده

عبارت است از هزینه هایی که به منظور رعایت اصل احتیاط برای هزینه های از قلم افتاده و هزینه های مربوط به اتفاقات پیش بینی نشده، در نظر گرفته می شود.

استهلاک^(۱)

استهلاک یک تخصیص هزینه، یک تغییر در ارزش و یک تغییر در شرایط فیزیکی سرمایه‌ای است. به طور کلی استهلاک یا هزینه استهلاک یک هزینه غیرنقدی است که روی جریانهای نقدی از طریق اثرات آن روی مالیات بر درآمد مؤثر بوده و نتیجتاً ممکن است در تصمیم‌گیری تغییراتی را بوجود آورد.

عوامل مؤثر در محاسبه استهلاک عبارت است از هزینه اولیه (ارزش اصلی)، ارزش بازار، ارزش دفتری، ارزش اسقاطی و عمر مفید دارایی. این عوامل به صورت زیر تعریف می‌شوند:

هزینه اولیه (ارزش اصلی): عبارت است از هزینه‌ای که در موقع خرید دارایی صرف می‌گردد. ارزش بازار: عبارت است از ارزشی که صاحب دارایی می‌تواند با فروش آن در بازار کسب کند. ارزش دفتری: عبارت است از آن قسمت از دارایی که در دفاتر ثبت می‌شود. ارزش اسقاطی: عبارت است از ارزش بازار دارایی پس از مستهلک شدن آن. عمر مفید دارایی: عبارت است از مدت زمانی که استفاده از دارایی، اقتصادی باشد. هر دارایی (از قبیل ماشین آلات و ساختمان) دارای عمر مفیدی است که در پایان آن، ارزش دارایی مساوی ارزش اسقاطی آن می‌گردد.

مدلهای مختلف محاسبه استهلاک

استهلاک نشانگر تخصیص هزینه‌ای است که هر ساله ممکن است اتفاق بیفتد. مقدار این تخصیص هزینه در سال بر حسب مدل‌های مختلف ممکن است متفاوت باشد. اگر هزینه استهلاک در دوران عمر مفید دارایی راز ارزش اصلی یا هزینه اولیه دارایی کسر نمائیم، ارزش اسقاطی آن محاسبه می‌گردد.

ارزش اسقاطی - ارزش اصلی (هزینه اولیه) = مقدار مستهلک شده

مقدار هزینه استهلاک تا آن زمان - ارزش اصلی (هزینه اولیه) = ارزش دفتری در هر سال

مدلهای مختلف محاسبه هزینه استهلاک به صورت زیر می‌باشد:

● محاسبه استهلاک به روش خطی

این مدل، ساده ترین و متداول ترین روش در محاسبه استهلاک است.

در این روش، هزینه استهلاک برای تمام سالهای عمر مفید دارائی، ثابت بوده و این هزینه

در سال به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$D_J = \frac{1}{N}(P-S)$$

$$(BV)_J = P - J(D_J)$$

$$(DC)_J = J(D_J)$$

P = هزینه اولیه (ارزش اصلی)

S = ارزش اسقاطی

N = عمر مفید دارائی

J = سال مورد محاسبه

D_J = هزینه استهلاک در سال J ام

$(BV)_J$ = ارزش دفتری دارائی در پایان سال J ام

$(DC)_J$ = میزان کل استهلاک تا پایان سال J ام

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتب و مقالات مدیریت

مثال (۱-۸)

دستگاهی به ارزش ۱۵۰ میلیون خریداری شده است.

در صورتی که عمر مفید این دستگاه ۱۰ سال و ارزش اسقاطی آن ۵ میلیون باشد، میزان

استهلاک در هر سال و ارزش دفتری در پایان هر سال از روش خطی به صورت زیر

محاسبه می‌گردد:

$$N=10$$

$$P=150,000,000$$

$$S=5,000,000$$

$$D_J = \frac{1}{N}(P-S) = \frac{1}{N}(150,000,000 - 5,000,000)$$

$$D_J = 14,500,000$$

$$(BV)_J = P - J(D_J) = 150,000,000 - 14,500,000(J)$$

«ارقام به هزار»

سال	هزینه استهلاک در سال J ام	ارزش دفتری در پایان سال J ام $(BV)_J$
۱	۱۴۵۰۰	۱۳۵۵۰۰
۲	۱۴۵۰۰	۱۲۱۰۰۰
۳	۱۴۵۰۰	۱۰۶۵۰۰
۴	۱۴۵۰۰	۹۲۰۰۰
۵	۱۴۵۰۰	۷۷۵۰۰
۶	۱۴۵۰۰	۶۳۰۰۰
۷	۱۴۵۰۰	۴۸۵۰۰
۸	۱۴۵۰۰	۳۴۰۰۰
۹	۱۴۵۰۰	۱۹۵۰۰
۱۰	۱۴۵۰۰	۵۰۰۰

جدول (۸-۱)

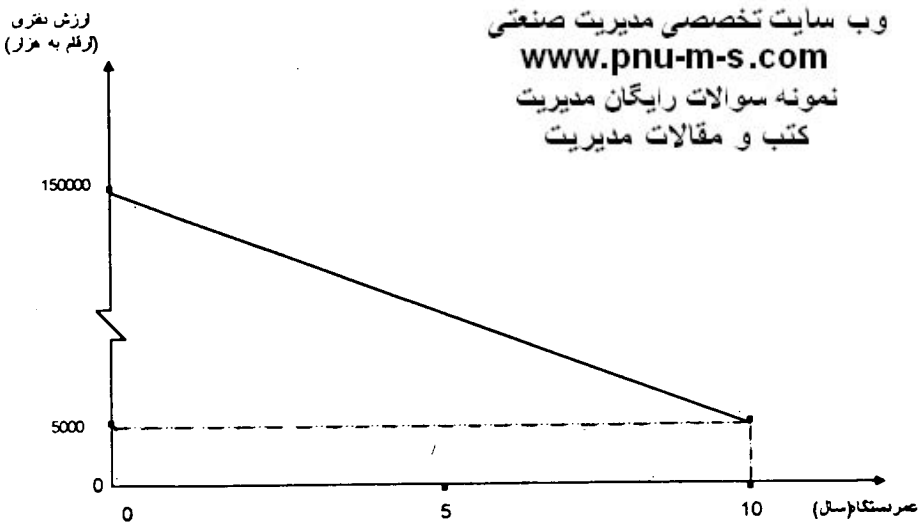
وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

منحنی ارزش دفتری دارائی بر حسب عمر دستگاه به صورت زیر است:



نمودار (۱-۸)

● محاسبه استهلاک به روش مجموع ارقام سنوات

در روش خطی، هزینه استهلاک برای تمام سالها یکسان فرض شده بود که این ممکن است در بسیاری از موارد دور از واقعیت باشد.

در خیلی موارد میزان استهلاک دارائی در سالهای اولیه بیشتر از سالهای بعدی عمر مفید دارائی است. یعنی میزان هزینه استهلاک بتدریج کمتر می شود به طوری که ممکن است میزان استهلاک دارائیهای کهنه ناچیز باشد. روش مجموع ارقام سنوات یکی از روشهایی است که بیان کننده این حالت می باشد.

محاسبه استهلاک در روش مجموع ارقام سنوات به صورت زیر است:

(میزان کل استهلاک) = $\frac{\text{عمر مفید باقیمانده در ابتدای آن سال}}{\text{جمع سنوات}}$ = مقدار استهلاک در هر سال

$$\text{جمع سنوات} = 1 + 2 + \dots + N = \frac{1}{2}N(N+1)$$

$$D_J = \frac{N-J+1}{\frac{1}{2}N(N+1)}(P-S)$$

$$(BV)_J = P - \sum_{i=1}^J D_i = P - (DC)_J$$

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

$$(DC)_J = \left(\frac{2JN - J^2 + J}{N^2 + N} \right) (P-S)$$

مثال (۸-۲)

مثال (۸-۱) را با روش مجموع ارقام سنوات حل نموده، هزینه استهلاک سالانه را

محاسبه می‌کنیم.

$$\text{جمع سنوات} = \frac{1}{2}N(N+1) = \frac{1}{2} \times 10 \times (10+1) = 55$$

$$D_J = \frac{N-J+1}{\frac{1}{2}N(N+1)}(P-S) = \frac{11-J}{55} (145,000,000,000)$$

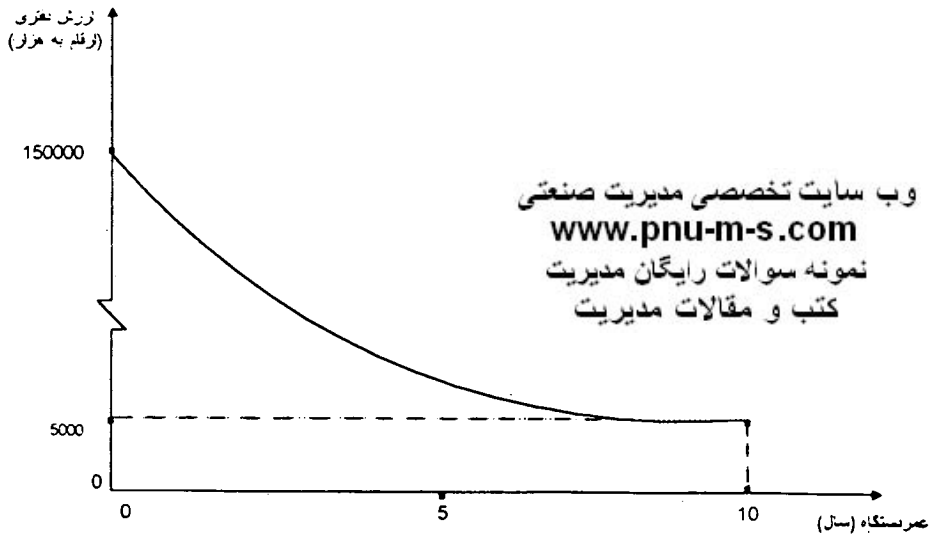
$$(BV)_J = P - \left(\frac{2JN - J^2 + J}{N^2 + N} \right) (P-S) = 145,000,000,000 - \left(\frac{21J - J^2}{110} \right) (145,000,000,000)$$

ارقام به هزار

سال	هزینه استهلاك سال $(D_j) =$
۱	۲۶۳۶۴
۲	۲۳۷۲۷
۳	۲۱۰۹۱
۴	۱۸۴۵۵
۵	۱۵۸۱۸
۶	۱۳۱۸۲
۷	۱۰۵۴۵
۸	۷۹۰۹
۹	۵۲۷۳
۱۰	۲۶۳۶

جدول (۸-۲)

منحنی ارزش دفتری بر حسب عمر دارایی به صورت زیر است:



نمودار (۸-۲)

● محاسبه استهلاک به روش نزولی

در روش نزولی هر ساله درصد ثابتی از ارزش دفتری دارائی، بعنوان هزینه استهلاک آن سال تخصیص داده می شود و هزینه استهلاک در این روش مانند روش مجموع ارقام سنوات در سالهای اول بیش از سالهای بعدی است.

۱ در روش نزولی ضریب کاهش (α) بایستی مشخص باشد و ارزش دفتری پس از عمر مفید دارائی الزاماً مساوی ارزش اسقاط دارائی نخواهد بود.
محاسبه استهلاک در روش نزولی به صورت زیر است:

$$D_J = \alpha[(BV)_J] = \alpha P(1-\alpha)^{J-1}$$

$$(BV)_J = P(1-\alpha)^{J-1}$$

$$(DC)_J = P[1-(1-\alpha)^J]$$

$$\alpha = \text{ضریب کاهشی (عددی بین صفر و یک)}$$

مثال (۸-۳)

اگر هزینه اولیه (ارزش اصلی) یک دستگاه برابر با ۴۰۰۰۰۰۰ ر.ت با ضریب کاهشی ۰/۴ و عمر مفید آن ۵ سال باشد میزان استهلاک و ارزش دفتری در هر سال در روش نزولی به صورت زیر است:

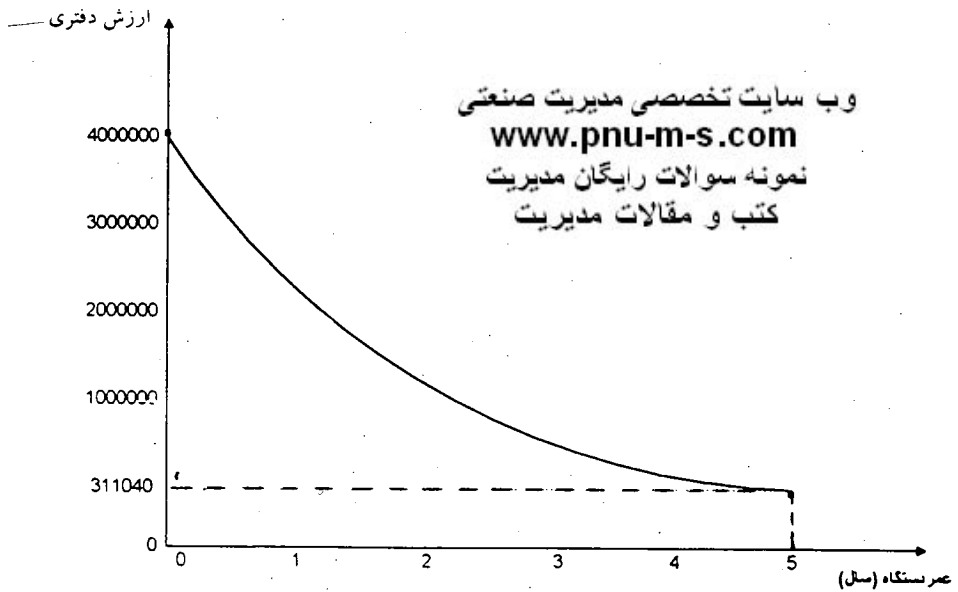
$$D_J = \alpha P(1-\alpha)^{J-1} = 0/4(4000000)(0/6)^{J-1} = 1600000(0/6)^{J-1}$$

$$(BV)_J = P(1-\alpha)^{J-1} = 4000000(0/6)^{J-1}$$

سال	هزینه استهلاک سال J ام (D _J)	ارزش دفتری در پایان سال J ام (BV) _J
۱	۱۶۰۰۰۰۰	۲۴۰۰۰۰۰
۲	۹۶۰۰۰۰	۱۶۴۰۰۰۰
۳	۵۷۶۰۰۰	۸۶۴۰۰۰
۴	۳۴۵۶۰۰	۵۱۸۴۰۰
۵	۱۲۴۴۱۶	۳۱۱۰۴۰

جدول (۸-۳)

منحنی ارزش دفتری بر حسب عمر دارائی بصورت زیر است:



نمودار (۳ - ۸)

● محاسبه استهلاک، براساس واحد محصول

در روش‌های قبلی، هزینه‌های استهلاک بصورت تابعی از زمان محاسبه می‌شد. در مواردی که فرسودگی دارائی بجای آنکه تابعی از زمان باشد، بصورت تابعی از میزان کارکرد دارائی در نظر گرفته شود، هزینه استهلاک بایستی براساس واحد محصول محاسبه گردد. در اینصورت داریم:

$$\text{میزان تخمین تولید در عمر مفید} = \frac{P-S}{\text{میزان استهلاک در واحد تولید}}$$

مثال (۴-۸)

یک دستگاه برای تولید قطعه‌ای به ارزش ۲۵۰۰۰۰۰ خریداری می‌شود. عمر مفید دستگاه ۵ سال و ارزش اسقاطی دستگاه پس از عمر مفید ۱۰۰۰۰۰۰ می‌باشد. پیش‌بینی می‌شود میزان ۱۰۰۰۰۰۰ قطعه در طی ۵ سال بصورت زیر تولید گردد:

سال اول	۱۰۰۰۰۰
سال دوم	۲۰۰۰۰۰
سال سوم	۳۰۰۰۰۰
سال چهارم	۳۰۰۰۰۰
سال پنجم	۱۰۰۰۰۰

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی
www.pnu-m-s.com
نمونه سوالات رایگان مدیریت
کتاب و مقالات مدیریت

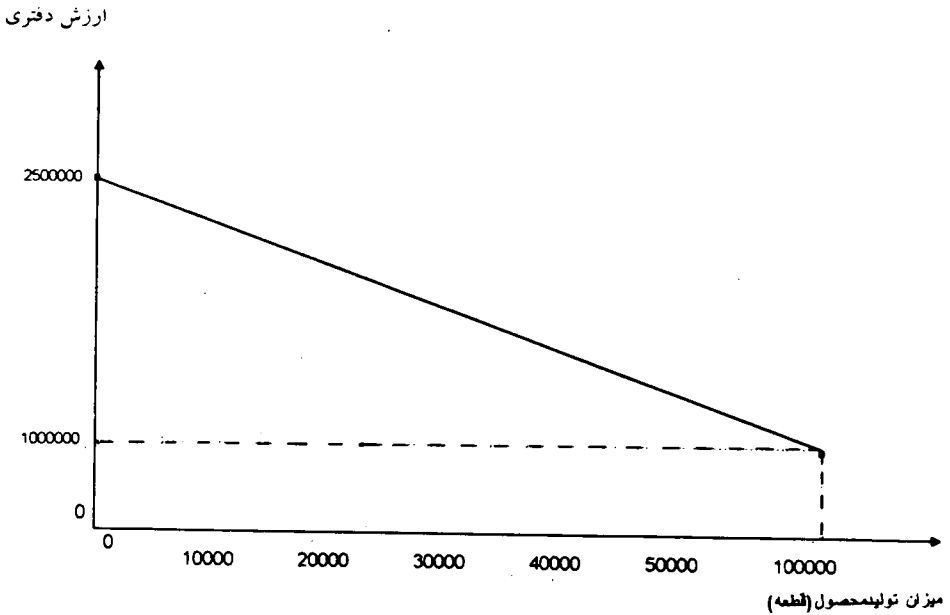
میزان استهلاک و ارزش دفتری دستگاه در هر سال از روش استهلاک براساس واحد محصول بصورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{میزان استهلاک برای تولید هر قطعه} = \frac{P-S}{\text{میزان تولید در عمر مفید}} = \frac{۲۵۰۰۰۰۰ - ۱۰۰۰۰۰۰}{۱۰۰۰۰۰} = ۱۵$$

سال	هزینه استهلاک در هر سال	ارزش دفتری در هر سال
۱	$۱۰۰۰۰۰ \times ۱۵ = ۱۵۰۰۰۰۰$	۲۳۵۰۰۰۰
۲	$۲۰۰۰۰۰ \times ۱۵ = ۳۰۰۰۰۰۰$	۲۰۵۰۰۰۰
۳	$۳۰۰۰۰۰ \times ۱۵ = ۴۵۰۰۰۰۰$	۱۶۰۰۰۰۰
۴	$۳۰۰۰۰۰ \times ۱۵ = ۴۵۰۰۰۰۰$	۱۱۵۰۰۰۰
۵	$۱۰۰۰۰۰ \times ۱۵ = ۱۵۰۰۰۰۰$	۱۰۰۰۰۰۰

جدول (۴-۸)

منحنی ارزش دفتری بر حسب میزان تولید محصول بصورت زیر است:



نمودار (۴ - ۸)

تجزیه و تحلیل نقطه سر به سر^(۱)

مطالعه نقطه سر به سر یکی از فنون رایج در تجزیه و تحلیل مسائل اقتصادی در شرکتهای تولیدی می باشد. در این روش سعی بر آن است که با بررسی عوامل گوناگون تشکیل دهنده قیمت تمام شده کالا، سطح تولید در سطحی محاسبه گردد که در آن شرکت هیچ گونه سود یا زیان نداشته باشد.

آگاهی از این نقطه و یا سطح تولید در مدیریت، واحدهای تولیدی از اهمیت بسیاری برخوردار می باشد.

همانطور که در زمان ارزیابی طرحهای صنعتی، اطلاع از نقطه سر به سر طرح مورد

بررسی، بسیار راه گشا خواهد بود. با اطلاع از نقطه سربه سر، مدیریت سعی خواهد نمود که سطح فعالیت‌های شرکت را به نحوی تعیین نماید که علاوه بر گذشتن از این نقطه سود کافی نیز تأمین نماید.

در اینجا مفاهیم هزینه‌های ثابت، متغیر و نیمه متغیر، حاشیه فروش، حاشیه ایمنی، اهرم عملیاتی و نمودار سود - حجم فروش را توضیح می‌دهیم.

هزینه‌های ثابت (1)

عبارت است از آن دسته از هزینه‌هایی که در طول یک مدت زمان مشخص علیرغم نوسان زیاد در سطح فعالیتها، ثابت و بدون تغییر باقی می‌ماند. اصولاً این گروه از هزینه‌ها نسبت به سطح و حدود مشخصی از فعالیت و برای یک مدت زمان مشخص ثابت می‌باشند در صورت نیاز به افزایش حجم فعالیتها ممکن است افزایش این هزینه‌ها الزامی باشد. لیکن همیشه باید توجه داشت که افزایش این دسته از هزینه‌ها به صورت پله‌ای می‌باشد. بدین معنی که در سطح معینی از فعالیت میزان این هزینه‌ها به صورت جهشی افزایش می‌یابند و یا بالعکس کاهش آنها. از جمله این هزینه‌ها می‌توان به هزینه استهلاک، بیمه و حقوق پرسنل در سطح مدیر و سرپرست اشاره نمود.

هزینه‌های متغیر (2)

هزینه‌هایی که متناسب با تغییرات سطح فعالیتها تغییر می‌یابند را هزینه‌های متغیر می‌نامیم. لذا علاوه بر تغییر نمودن هزینه‌ها در اثر نوسان سطح فعالیتها تناسب این تغییرات با تغییرات تولید و فعالیتها نیز برای متغیر تلقی نمودن یک هزینه ضروری می‌باشد. از جمله این هزینه‌ها می‌توان به هزینه مواد اولیه و انرژی اشاره کرد.

هزینه‌های نیمه متغیر^(۱)

این گروه از هزینه‌ها اگر چه در اثر تغییرات سطح تولید و یا فعالیتها تغییر می‌نمایند. لیکن این تغییرات متناسب با فعالیتها صورت نمی‌گیرد. معمولاً این گروه از هزینه‌ها دارای یک بخش ثابت بوده و با افزایش حجم فعالیتها بخش متغیر آنها نیز عموماً افزایش می‌یابند. از جمله این هزینه‌ها می‌توان به هزینه مخابرات و هزینه نمایندگان فروش اشاره نمود که بخشی از این هزینه‌ها ثابت و بخشی دیگر متغیر است.

حاشیه فروش^(۲)

تجزیه و تحلیل نقطه سر به سر را تجزیه و تحلیل حاشیه فروش نیز می‌نامند. حاشیه فروش بنا به تعریف عبارت است از تفاوت بین قیمت فروش و متوسط هزینه‌های متغیر واحد کالا. تجزیه و تحلیل حاشیه فروش، روش بسیار مفیدی در زمینه تصمیم‌گیری‌های مدیریت می‌باشد.

حاشیه فروش به دست آمده از فروش هر واحد کالا در ابتدا صرف جبران هزینه‌های ثابت گردیده و پس از پوشش کامل هزینه‌های ثابت و گذشتن از نقطه سر به سر، شرکت سودآور خواهد گردید.

نقطه سر به سر حاصل تقسیم هزینه‌های ثابت دوره بر حاشیه فروش واحد کالا می‌باشد یعنی:

$$\text{نقطه سر به سر} = \frac{\text{هزینه‌های ثابت دوره}}{\text{قیمت فروش واحد کالا} - \text{حاشیه فروش واحد کالا}}$$

حاشیه ایمنی^(۳)

حاشیه ایمنی عبارت از آن میزان تنزل در درآمد شرکت می‌باشد که شرکت قبل از وارد شدن به مرحله زیان دهی، قادر به تحمل آن خواهد بود. این مقدار را می‌توان بر حسب واحد کالا و یا درصد ظرفیت بیان نمود.

با محاسبه نقطه سر به سر و آگاهی از آن، مدیریت علاقمند است بداند در شرایط حاضر در چه فاصله‌ای از این نقطه قرار دارد و یا به عبارت دیگر چه میزان کاهش در سطح فعالیت‌های جاری شرکت، آن را به نقطه سر به سر تنزل خواهد داد.

اهرم عملیاتی^(۱)

اهرم عملیاتی نشان‌دهنده میزان استفاده از تسهیلات تولیدی ثابت در مقابل تسهیلات تولیدی متغیر می‌باشد. بررسی نقطه سر به سر را می‌توان به عنوان ابزار بسیار مهمی در تجزیه و تحلیل اهرم عملیاتی مورد استفاده قرار داد. با آگاهی از خصوصیات این اهرم همچنان که شرکت میل به استفاده بیشتر از ماشین‌آلات پیشرفته را می‌نماید، اثر این تغییرات را بر سود عملیاتی آن می‌توان پیش‌بینی نمود.

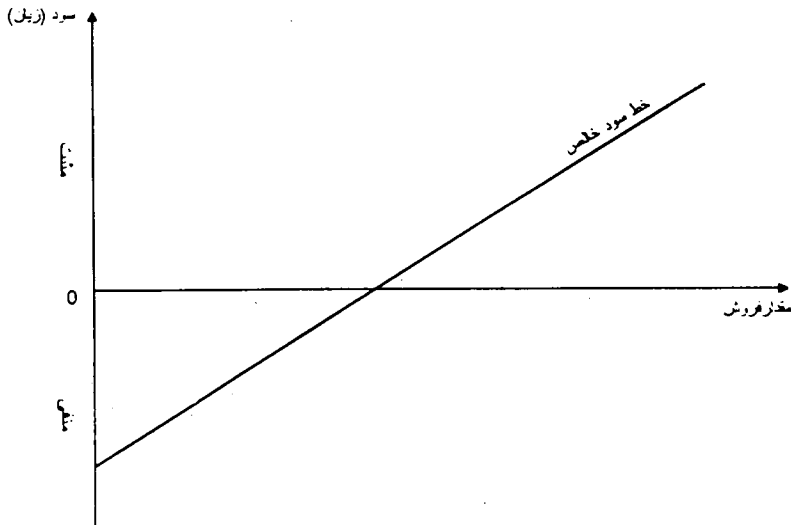
در مفهوم دقیق تر، اهرم عملیاتی را می‌توان بر حسب تغییر حاصل در سود در اثر تغییر تولید تعریف نمود و لذا برای محاسبه این رابطه از مفهوم درجه اهرم عملیاتی استفاده می‌کنیم. درجه اهرم عملیاتی عبارت است از درصد تغییر سود خالص در اثر درصد تغییر معینی در مقدار فروش یعنی:

$$\text{درجه اهرم عملیاتی} = \frac{\text{درصد تغییر در سود}}{\text{درصد تغییر در فروش}}$$

نمودار سود - حجم فروش

این نمودار بر اساس مفروضات و اطلاعات مورد استفاده در تجزیه و تحلیل نقطه سر به سر تهیه می‌گردد و با استفاده از آن می‌توان روابط بین سود، هزینه‌ها و فروش را بررسی نمود. در این نمودار محور عمودی به سود یا زیان اختصاص داده می‌شود و محور افقی نشان‌دهنده حجم فروش خواهد بود.

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی
www.pnu-m-s.com
 نمونه سوالات رایگان مدیریت
 کتب و مقالات مدیریت



نمودار (۵ - ۸)

در زمانی که فروش صفر می باشد، زیان کل برابر جمع هزینه های ثابت دوره بوده و این زیان در روی محور عمودی در قسمت منفی نشان داده می شود.

با افزایش میزان فروش متناسب با میزان حاشیه فروش، خط سود خالص به سمت بالا (مثبت) حرکت می کند. شیب خط سود، بیانگر سرعت افزایش سود در مقابل افزایش حجم فروش می باشد.

محل تلاقی خط سود با محور افقی همان نقطه سربه سر می باشد. تا قبل از رسیدن به این نقطه نتیجه فعالیتها زیان و پس از گذشتن از این نقطه، نتیجه فعالیتها سود می باشد و میزان سود یا زیان را در هر سطح از فروش می توان با استفاده از نمودار (۵ - ۸) محاسبه نمود.

پیش‌بینی‌های مالی

- پیش‌بینی‌های مالی طرح به منظور برآورد نیازهای زیر انجام می‌پذیرد:
- پیش‌بینی عملکرد سود و زیان، به منظور نشان دادن وضعیت سود آوری.
- تهیه جدول پیش‌بینی گردش وجوه نقدی به منظور نشان دادن نحوه تأمین هزینه طرح، برآورد سرمایه در گردش، تعیین میزان منابع حاصل از عملیات، نحوه باز پرداخت کمک‌های مالی و تعیین نحوه پرداخت‌هایی از قبیل سود سهام، مالیات و غیره.
- پیش‌بینی ترازنامه به منظور نشان دادن وضع مالی شرکت در سالهای پیش‌بینی شده.
- تهیه جدول نسبت‌های مالی بر اساس پیش‌بینی‌های انجام شده به منظور تجزیه و تحلیل صورتهای مالی تهیه شده.

جدول مآخذ و مبانی محاسبات

- این جدول که به منظور پیش‌بینی عملکرد سود و زیان مورد استفاده قرار می‌گیرد شامل نکات زیر می‌باشد:
- پیش‌بینی تولید تا دستیابی به حداکثر ظرفیت تولیدی با در نظر گرفتن درصد استفاده از ظرفیت، تعداد نوبت کار و تعداد روزهای کار.
 - میزان مواد اولیه و کمکی مورد نیاز و تعیین قیمت آن بر اساس تولید پیش‌بینی شده.
 - تعیین میزان و قیمت فروش بر اساس تولید پیش‌بینی شده ضمن تعدیلات لازم برای آن میزان از موجودی‌هایی که بفروش نرسیده است (تعیین میزان فروش خالص).

لازم به یادآوری است که در این مرحله سایر هزینه‌های تولید از قبیل حقوق و دستمزد، تعمیر و نگهداری، سوخت و روشنایی و هزینه‌های سربار محاسبه می‌گردد و در پیش‌بینی عملکرد و سود و زیان مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

جدول پیش‌بینی عملکرد سود و زیان

بر مبنای پیش‌بینی فروش و هزینه‌های تولید در سالهای مختلف در این جدول قیمت تمام شده کالای تولیدی، پیش‌بینی می‌گردد که با کسر میزان موجودی کالای در جریان ساخت و ساخته

شده، قیمت تمام شده کالای فروش رفته تعیین و در نتیجه سود ناویژه در سالهای مختلف پیش‌بینی می‌شود. در این مرحله با اطلاع از هزینه‌های اداری و فروش مربوط به طرح و کسر هزینه‌های غیر عملیاتی، سود خالص طرح پیش‌بینی خواهد شد. پس از تعیین سود ویژه پیش‌بینی شده با در نظر گرفتن مالیات و همچنین پیش‌بینی پرداخت سود سهام و ذخائر لازم، مانده حساب سود و زیان به ترازنامه نقل می‌گردد.

جدول پیش‌بینی گردش وجوه نقدی

این جدول نمایانگر منابع و مصارف طرح در دوره اجرای طرح و بهره‌برداری از آن می‌باشد و می‌بایستی کلیه تغییرات در منابع مالی و نحوه مصرف آن در این جدول مشخص گردد. تنظیم این جدول در عمل همراه با تهیه جدول سود و زیان صورت می‌گیرد بدین ترتیب که در سالهای قبل از بهره‌برداری منابع به صورت سرمایه و کمکهای مالی و اعتبارات اعطائی وارد شرکت شده و مصارف آن هزینه‌های سرمایه‌ای، هزینه‌های قبل از بهره‌برداری و سرمایه در گردش مورد نیاز در هر دوره خواهد بود. در سالهای بهره‌برداری از طرح، میزان منابع حاصل از عملیات، شامل سود ویژه، استهلاک داراییهای ثابت و هزینه‌های قبل از بهره‌برداری تعیین و با توجه به منابع حاصل، سرمایه در گردش اضافی و میزان باز پرداخت کمکهای مالی و اعتبارات استفاده شده و سایر تعهدات شرکت در همان دوره تعیین می‌گردد. لازم به تذکر است که هنگامی شرکت قادر به انجام تعهدات خود در سررسیدهای تعیین شده خواهد بود که نقدینگی کافی از محل منابع حاصل از عملیات را پس از خاتمه سرمایه‌گذاری و دستیابی به ظرفیت مطلوب بهره‌برداری، داشته باشد.

جدول پیش‌بینی ترازنامه

پس از تنظیم جداول پیش‌بینی مأخذ و مبانی محاسبات و عملکرد سود و زیان و گردش وجوه نقدی، جدول پیش‌بینی ترازنامه تنظیم می‌گردد که در آن بر اساس پیش‌بینی هزینه ثابت و سرمایه در گردش، دارائیه‌ها و بدهیهای طرح در سالهای قبل از بهره‌برداری مشخص و از آن پس، تغییرات بر اساس جداول تهیه شده فوق‌الذکر خواهد بود.

جدول نسبت‌های مالی

پس از تنظیم جدول پیش‌بینی ترانزنامه، به منظور اطلاع از وضعیت مالی و نقدینگی و قدرت بازپرداخت کمک‌های مالی دریافتی، جدول نسبت‌های مالی تنظیم خواهد شد که در آن با محاسبه نسبت‌های مختلف، هر یک از اطلاعات لازم بدست خواهد آمد. هنگامی این نسبت‌ها می‌تواند مورد استفاده در تصمیم‌گیری قرار گیرد که مبنای مقایسه در مورد فعالیت مورد نظر و همچنین ضوابط و معیارهای سنجش تصمیم‌گیرنده، از پیش تعیین شده باشد.

نسبت‌های مالی

نسبت مالی عبارت از رابطه بین دو یا چند عدد که از صورت‌ها و یا گزارش‌های مالی استخراج می‌شوند، می‌باشد.

این روابط که یا به صورت نسبت و یا به صورت درصد عنوان می‌شود، اصطلاحاً به طور عام نسبت‌های مالی (حسابداری) نامیده می‌شود. هدف از محاسبه نسبت‌ها، تجزیه و تحلیل وضعیت مالی و عملکرد یک مؤسسه است. این تجزیه و تحلیل غالباً در صورتی می‌تواند دارای معنی باشد که در مقایسه با دوره‌های قبلی همان مؤسسه و یا مؤسسات مشابه صورت گیرد.

در بررسی طرح‌ها و پیش‌بینی‌های مالی نیز محاسبه نسبت‌ها می‌تواند مفید واقع شود زیرا وضعیت مالی و عملکرد طرح، در صورت تحقق مفروضات اساسی را می‌توان از این طریق ارزیابی نمود.

مسئله مهمی که در محاسبه نسبت‌های مالی باید مورد توجه قرار گیرد، معانی اصطلاحات حسابداری است. زیرا یک اصطلاح گاه تعاریف متعددی دارد و لذا از یک نسبت برحسب تعریفی که از اجزاء آن می‌شود ممکن است جواب‌های متعددی حاصل شود. این مسئله هنگام توضیح نسبت‌های مختلف روشن‌تر خواهد شد. نسبت‌های مالی ممکن است توسط اشخاص مختلف از قبیل صاحبان سهام، سرمایه‌گذاران، طلبکاران، فروشندگان کالا و بانک‌های تأمین‌کننده کمک‌های مالی مورد استفاده قرار گیرد. اکثر این نسبت‌ها برای تجزیه و تحلیل وضع مالی و اعتباری و بررسی نتایج کارکرد و تعیین میزان سودآوری سرمایه بکار می‌رود. توضیح دیگری که در اینجا لازم به نظر می‌رسد این است که در برنامه ریزی برای فعالیت آتی یک شرکت می‌توان نسبت‌هایی را بعنوان هدف، مشخص نمود تا مدیریت آن شرکت ملزم به انجام اقدامات لازم به طور

مستمر برای حفظ و یا نیل به نسبت‌های تعیین شده گردد.

نسبت‌های مالی را معمولاً به گروه‌هایی تقسیم می‌کنند که مهمترین آنها به شرح زیر است:

نقدینگی

نسبت جاری: نسبت دارائیهای جاری به بدهی های جاری که اغلب آنرا نسبت جاری می‌گویند قدرت نسبی یک مؤسسه را در پرداخت بدهی های کوتاه مدت آن اندازه می‌گیرد. نسبت جاری از لحاظ طلبکاران کوتاه مدت، درجه اول اهمیت را دارد زیرا این طلبکاران برای وصول سریع مطالبات خود بیشتر به دارائیهای جاری چشم دارند. نسبت جاری به طریق زیر محاسبه می‌گردد:

$$\text{نسبت جاری} = \frac{\text{دارائیهای جاری}}{\text{بدهی های جاری}}$$

نسبت آنی (سریع): رابطه آن قسمت از دارائیهای جاری که سریعاً قابل تبدیل به وجه نقد است را با بدهی های جاری نشان می‌دهند. این نسبت در واقع قدرت انجام تعهدات جاری را در بدترین شرایط نشان می‌دهد و نشان‌دهنده این واقعیت است که در صورت مراجعه همزمان کلیه بستانکاران، شرکت تا چه حد از عهده پرداخت طلب آنان برخوردار آید. حال آنکه نسبت جاری قدرت پرداخت بدهی های کوتاه مدت را در شرایط عادی اندازه می‌گیرد. نسبت آنی به طریق زیر محاسبه می‌گردد:

$$\text{نسبت آنی (سریع)} = \frac{\text{موجودیهای جنسی} - \text{دارائیهای جاری}}{\text{بدهیهای جاری}}$$

تفاوت نسبت جاری و آنی را می‌توان از نسبت موجودیهای جنسی به بدهیهای جاری اندازه گرفت. این رابطه نشان می‌دهد که چه نسبت از مطالبات طلبکاران از محل موجودیهای جنسی قابل تأمین است. لازم به یادآوری است که موجودیهای جنسی از دیگر دارائیهای جاری کمتر جنبه نقدی دارد.

فعالیت

مدت وصول مطالبات: مدت وصول مطالبات نشان‌دهنده مدت زمان لازم برای وصول مطالبات

فروش به صورت اعتباری یا نسیه می‌باشد. همچنین این نسبت نشان‌دهنده این است که آیا شرایط اعتباری در عمل مراعات می‌گردد یا خیر و روشن می‌نماید که منابع بیش از اندازه در مطالبات، سرمایه‌گذاری و راکد نشده باشد چون ممکن است که منابع حاصل از گردش سریع موجودی کالا را از بین ببرد و موجب گردد و جوهی که ممکن است برای خرید کالا جهت فروش مجدد مصرف شود راکد و بلا استفاده بماند.

مدت وصول مطالبات به طریق زیر محاسبه می‌گردد:

$$\text{مدت وصول مطالبات} = \frac{\text{مطالبات}}{\text{فروش روزانه}}$$

بعنوان مثال چنانچه مدت زمانی که از فرمول فوق بدست آید بیش از مدتی باشد که طی آن بر اساس سیاست اعتباری شرکت، مشتریان موظف به پرداخت بدهی خود هستند، نشانه ضعف شرکت در وصول مطالبات خواهد بود.

گردش موجودی: گردش موجودیهای جنسی به طریق زیر محاسبه می‌گردد:

$$\text{قیمت تمام شده کالای فروش رفته} = \frac{\text{گردش موجودی}}{\text{متوسط موجودیها}}$$

نسبت فوق، تعداد دفعات گردش موجودی را نشان می‌دهد و می‌توان آن را بر حسب روز نشان داد. از نظر یک بانک تأمین‌کننده منابع مالی، دوره گردش موجودی کالای گیرنده کمک مالی قابل دقت است. گردش نامطلوب موجودی ممکن است ناشی از علل زیر باشد:

- ۱- بالا بردن مقدار موجودی
- ۲- اضافه‌گذاری موجودی
- ۳- خریدهای بیش از نیاز برای مقابله با بالا رفتن قیمت‌ها در بازار
- ۴- وجود کالاهای کهنه، ناباب و غیرقابل فروش

گردش موجودی بیش از حد مطلوب ممکن است ناشی از عوامل زیر باشد:

- ۱ - قیمت‌گذاری محافظه کارانه موجودی
- ۲ - نگاهداری موجودی به حداقل
- ۳ - مرغوب بودن موجودی
- ۴ - منظور نشدن بعضی از کالاهای خریداری شده در راه، در موجودی پایان دوره

توان مالی

این نسبتها اصولاً رابطه بین سرمایه گذاری صاحبان سهام و منابع دیگر را مشخص می‌کند. نسبتهایی که در این رابطه از ارقام ترازنامه بدست می‌آید نقش اعطاءکنندگان کمک مالی و یا بستانکاران شرکت را در تأمین منابع دارائی‌های شرکت مشخص می‌سازد. نسبتهای بدست آمده از حساب سود و زیان نشان‌دهنده حدود کفایت سود شرکت برای پرداخت هزینه کمکهای مالی می‌باشد. عمده‌ترین نسبتهای تعیین‌کننده توان مالی به شرح زیر است:

کل بدهیها به حقوق صاحبان سهام: این نسبت نشان می‌دهد که چند درصد از کل داراییهای شرکت از طریق بدهی (بدهی جاری و بلند مدت) تأمین گردیده است. بدیهی است هر چه این نسبت بالاتر باشد قدرت اخذ اعتبار جدید برای شرکت کمتر خواهد بود.
 طریقه محاسبه به شرح زیر می‌باشد:

$$\text{بدهیهای جاری + بدهیهای بلند مدت} = \frac{\text{کل بدهیها به حقوق صاحبان سهام}}{\text{داراییها}}$$

بدهیهای بلند مدت به حقوق صاحبان سهام: این نسبت نشان می‌دهد که چند درصد از کل سرمایه گذاری از طریق بدهی بلند مدت و چند درصد از طریق حقوق صاحبان سهام تأمین گردیده و به طریق زیر محاسبه می‌گردد:

$$\text{بدهیهای بلند مدت} = \frac{\text{بدهیهای بلند مدت}}{\text{حقوق صاحبان سهام}}$$

به طور کلی هر قدر نسبت حقوق صاحبان سهام بیشتر باشد، مؤسسه از وضعیت مالی مستحکم تری برخوردار است زیرا قسمت عمده منابع آن از محل سرمایه صاحبان سهام تأمین گردیده و در مقابل پیش آمدهای ناگوار اقتصادی کمتر وضع چنین مؤسسه‌ای به خطر خواهد افتاد.

پوشش داراییهای ثابت: این نسبت نشان می‌دهد که در صورت بروز مشکلات، داراییهای ثابت یک مؤسسه در مقابل بدهی بلند مدت چه ارزشی را خواهد داشت. لازم به یادآوری است که در این مورد منظور از دارایی ثابت آن دسته از داراییهای ثابت، می‌باشند که به رهن گرفته شده است و به طریق زیر مورد محاسبه قرار می‌گیرد:

$$\text{خالص داراییهای ثابت} = \frac{\text{پوشش داراییهای ثابت}}{\text{بدهی های بلند مدت}}$$

باید توجه نمود که در مورد کمکهای مالی که توسط دو یا چند مؤسسه اعتباری مشترکاً اعطاء می‌گردد و در حقیقت رهن مشترک می‌شود باید در محاسبه این نسبت مجموع کمکهای مالی اعطاء شده را در نظر گرفت.

پوشش اقساط کمکهای مالی: این نسبت نشان می‌دهد که منابع حاصل از عملیات یک مؤسسه تا چه میزان توان بازپرداخت اقساط کمکهای مالی را طی یک دوره مالی دارد و به طریق زیر مورد محاسبه قرار می‌گیرد:

$$\text{سود ویژه قبل از مالیات} + \text{استهلاک دارایی های ثابت} + \text{استهلاک هزینه ها قبل از بهره برداری} + \text{کمک های مالی بلند مدت} = \frac{\text{پوشش اقساط کمک های مالی}}{\text{اقساط سالانه کمک های مالی بلند مدت} + \text{هزینه کمک های مالی بلند مدت}}$$

سودآوری

نسبتهای سودآوری بعنوان یکی از معیارهای اصلی ارزیابی عملکرد می‌تواند نقش مؤثری در تجزیه و تحلیل وضعیت یک مؤسسه داشته باشد. عمده ترین این نسبتها به شرح زیر هستند.

نسبت سود ویژه به حقوق صاحبان سهام: استفاده از این نسبت امکان ارزیابی عملکرد یک شرکت را از

دید مالی ممکن می‌سازد. این نسبت معمولاً مشخص‌کننده کارایی مدیریت در کل سود با توجه به منابع بکارگرفته شده می‌باشد. برای مقایسه کارایی یک شرکت نسبت به شرکتهای و صنایع دیگر یا دوره‌های قبل همان شرکت از این نسبت می‌توان استفاده نمود.

بازده سرمایه‌گذاری: این نسبت نشان‌دهنده میزان سودآوری نسبت به مجموع سرمایه‌گذاری در یک مؤسسه می‌باشد که به طریق زیر محاسبه می‌گردد:

$$۱۰۰ \times \frac{\text{سود ویژه قبل از مالیات} + \text{هزینه بدهی های بلند مدت}}{\text{حقوق صاحبان سهام} + \text{بدهی های بلند مدت}} = \text{بازده سرمایه گذاری}$$

سود سهام به سرمایه پرداخت شده: این نسبت نشان‌دهنده درصد جوهی است که بین سهام‌داران و یا شرکاء یک مؤسسه تقسیم می‌شود و به طریق زیر مورد محاسبه قرار می‌گیرد:

$$۱۰۰ \times \frac{\text{سود سهام}}{\text{سرمایه پرداخت شده}} = \text{نسبت سود سهام به سرمایه پرداخت شده}$$

سود ویژه به فروش: درصد سود ویژه به فروش از تقسیم سود ویژه به فروش بدست می‌آید. این نسبت درجه سودآوری عملیات مؤسسه را نشان می‌دهد و یا به عبارت دیگر از روی این نسبت می‌توان معلوم کرد که عملیات خرید، ساخت و فروش چه سودی را دربردارد. نسبت سود ویژه به فروش نبایستی به تنهایی برای قضاوت سودآوری مورد توجه قرار گیرد بلکه در این مورد باید به عوامل دیگری از جمله حجم فروش، میزان سرمایه‌گذاری و گردش موجودیها و دوره وصول مطالبات نیز توجه شود.

نتیجه گیری

در مورد نسبت‌های مالی چه از نظر طبقه‌بندی و چه از نظر تعداد نسبتها و چه از نظر اقلامی که برای محاسبه یک نسبت مورد استفاده قرار می‌گیرند، روش استاندارد و یکنواختی وجود ندارد و تحلیل گران مالی با توجه به نیازی که دارند نسبت‌هایی را تعریف نموده و مورد استفاده قرار می‌دهند.

استفاده کنندگان از صورتهای مالی که عمدتاً سهام داران، بانک داران، مراجع مالیاتی، مشتریان، فروشندگان و سرمایه گذاران جدید می‌باشند. هر یک با توجه به نیاز یا نیازهای خود بر نسبت‌های خاصی تکیه می‌کنند. نکته دیگر این که یک نسبت محاسبه شده ممکن است مطلوب جلوه کند ولی با توجه به دوره‌های گذشته، روند نامطلوبی را نشان دهد و بالعکس، یک نسبت نامطلوب به روند در گذشته ممکن است وضعیت مطلوبی را برای آینده ترسیم کند.

با توجه به مطالب فوق باید متذکر گردید که یک نسبت به طور مطلق نمی‌تواند نشانگر یک واقعیت باشد بلکه همیشه برای قضاوت صحیح باید مجموعه‌ای از نسبتها بر حسب نیاز و با در نظر گرفتن سایر عوامل مورد مقایسه و بررسی قرار گیرد.

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

www.pnu-m-s.com

ضمیمه الف

ارزیابی طرح‌های مبتنی بر اجاره‌دارایی‌ها

www.pnu-m-s.com

ارزیابی طرحهای مبتنی بر اجاره دارایی‌ها

روش متداول جهت تهیه دارائیهای ثابت از قبیل زمین، ساختمان، دستگاهها و ماشین آلات یک پروژه تولیدی خرید آنها می باشد که نقدینگی مورد نیاز از طریق اخذ وام و یا سرمایه سهامداران تأمین می گردد.

روش دیگری که جهت تهیه دارائیها می تواند مورد استفاده قرار گیرد، اجاره آنها می باشد. سابقاً مؤسسات فقط ساختمان را جهت فعالیتهای تولیدی و اداری خود بصورت اجاره مورد استفاده قرار می دادند. اما اینک بسیاری از انواع دارائیهای ثابت از قبیل ماشین آلات و تجهیزات، بخصوص ماشینهای اداری از طریق اجاره مورد استفاده قرار می گیرد. در حال حاضر در ایران اجاره ماشینهای اداری بخصوص برخی از انواع کامپیوترها متداول شده است. مهمترین مزیت اجاره بر خرید یک دارائی، بخصوص ماشین آلات، ایجاد قابلیت انعطاف فنی است. بعبارت دیگر، چنانچه مؤسسه دارائی ثابت مورد نیاز خود را اجاره نماید بخوبی خود را با پیشرفت تکنولوژی همگام کرده و سهولت تکنولوژی پیشرفته را مورد استفاده قرار می دهد و بدین ترتیب از ریسک از مد افتادن و کهنگی تکنولوژیکی دارائیها برکنار خواهد بود.

اجاره کردن دارائی شبیه استقراض است. بعبارت دیگر استقراض چیزی جز اجاره کردن پول نیست. در واقع، مؤسسه بجای آنکه پول را اجاره کرده و با آن مبادرت به خرید یک دارائی بنماید، می تواند مستقیماً خود دارائی را اجاره کند. لذا اجاره نیز یک نوع تأمین مالی است و آثار آن مشابه استقراض است و در شرایط خاص، اقدام به آن مثل استقراض، هزینه سرمایه مؤسسه را کاهش می دهد و نیز همچون وام گیری با محدودیتهائی روبروست.

بمنظور آشنائی با چگونگی اجاره دارائیها ابتدا بطور مختصر اجاره های بلند مدت را شرح داده و سپس به اثرات ناشی از اجاره عملیاتی دارائیها بر روی سوددهی پروژه ها می پردازیم.

اجاره های بلند مدت و طبقه بندی آنها

اجاره بلند مدت عبارت است از موافقت نامه ای که بر اساس آن اجاره دهنده حق استفاده از یک دارائی را در برابر اجاره بها و برای مدت مورد توافق به اجاره کننده واگذار می کند. طبقه بندی اجاره های بلند مدت مبتنی بر موارد ذیل می باشد:

۱- طبقه‌بندی اجاره‌های بلندمدت مبتنی بر آن میزان از مخاطرات و مزایای مالکیت دارائی مورد اجاره است که به اجاره‌دهنده یا اجاره‌کننده تعلق می‌گیرد. مخاطرات در اینجا شامل احتمال وقوع زیان ناشی از ظرفیت بلا استفاده یا نابابی حاصل از پیشرفت تکنولوژی و تغییرات در بازده دارایی بدلیل شرایط متغیر اقتصادی است پیش‌بینی عملیات سودآور در طول عمر اقتصادی دارائی و هرگونه سود حاصل از افزایش ارزش دارائی یا دریافت ارزش اسقاط می‌تواند معرف مزایای مالکیت باشد.

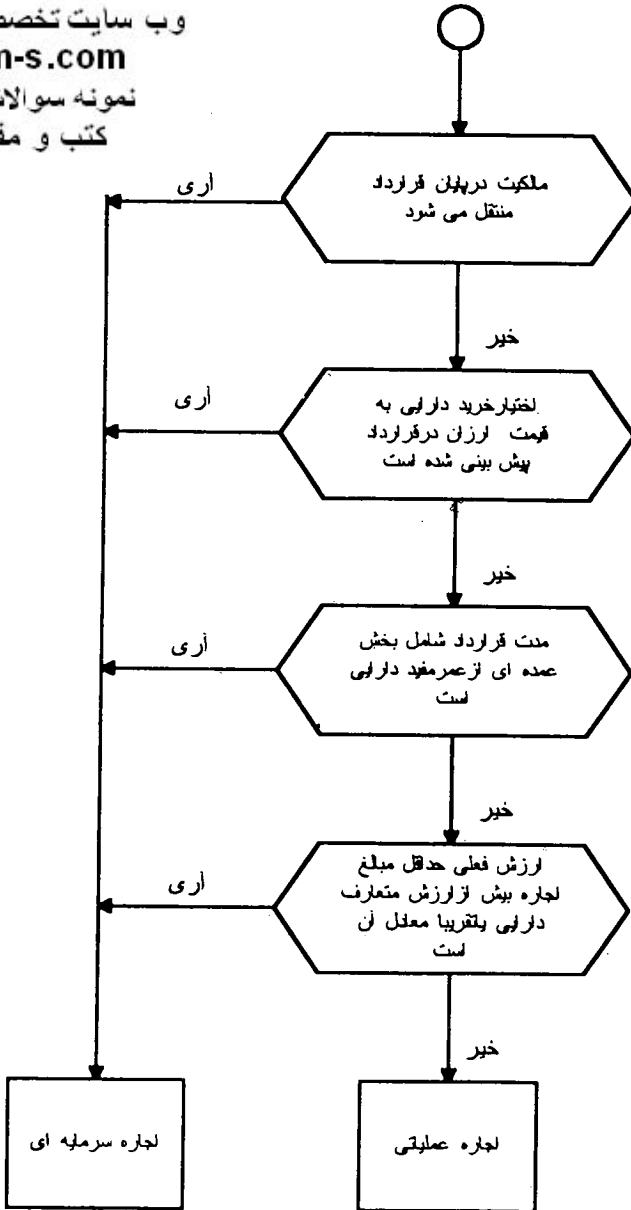
۲- سرمایه‌ای بودن یا نبودن اجاره بلند مدت به محتوای معامله بستگی دارد نه به شکل قرارداد. اجاره بلند مدت هنگامی سرمایه‌ای محسوب می‌شود که تقریباً تمامی مخاطرات و مزایای مالکیت (موضوع قرارداد) به اجاره‌کننده منتقل شود. این گونه اجاره‌ها معمولاً غیرقابل فسخ است. و بازیافت سرمایه‌گذاری اجاره‌دهنده به اضافه بازدهی مناسب نسبت به وجوه سرمایه‌گذاری شده را برای وی تضمین می‌کند. اجاره بلند مدت هنگامی عملیاتی محسوب و طبقه‌بندی می‌شود که تقریباً تمامی مخاطرات و مزایای مالکیت به اجاره‌کننده منتقل نشود. شکل (۱ - ۹) شرایطی را نشان می‌دهد که قرارداد اجاره بلند مدت معمولاً اجاره سرمایه‌ای محسوب خواهد شد.

بر اساس موارد فوق‌الذکر اجاره‌های بلند مدت به اجاره سرمایه‌ای و اجاره عملیاتی طبقه‌بندی می‌گردند.

● اجاره سرمایه‌ای

عبارت است از اجاره‌ای که بر اساس آن، تقریباً تمامی مخاطرات و مزایای مالکیت یک دارائی به اجاره‌کننده منتقل می‌شود. مالکیت (دارائی) ممکن است نهایتاً به اجاره‌کننده انتقال یابد یا نیابد. از نقطه نظر وقایع مالی، مورد اجاره شده جزء دارائیهای اجاره‌کننده تلقی گردیده و اجاره‌کننده در مقابل آن بدهکار می‌شود لذا پرداخت اجاره بها توسط اجاره‌کننده بعنوان بازپرداخت بدهی و استهلاک و هزینه‌های مالی مورد اجاره بعنوان هزینه‌های قابل کسر از درآمد مشمول مالیات مؤسسه اجاره‌کننده تلقی می‌گردد.

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی
www.pnu-m-s.com
 نمونه سوالات رایگان مدیریت
 کتب و مقالات مدیریت



شکل ۱- (الف)

برخی از شرایط قراردادهای اجاره بلندمدت که آنها را در طبقه اجاره‌های سرمایه‌ای قرار می‌دهد بشرح زیر می‌باشد:

الف - طبق قرارداد اجاره، مالکیت دارائی در پایان مدت قرارداد به اجاره‌کننده منتقل می‌شود.
ب - اجاره‌کننده اختیار داشته باشد دارائی مورد نظر را در تاریخ تعیین شده برای استفاده از اختیار خرید به قیمتی که انتظار می‌رود بمراتب کمتر از ارزش متعارف دارائی در آن تاریخ باشد خریداری کند و در آغاز قرارداد، بطور معقول مسلم باشد که اجاره‌کننده از این اختیار استفاده خواهد کرد.

پ - مدت قرارداد، بخش عمده عمر مفید دارائی را در برگیرد. مالکیت دارائی ممکن است نهایتاً به اجاره‌کننده منتقل شود یا نشود.

ت - ارزش فعلی حداقل مبالغ اجاره در آغاز قرارداد بیشتر یا تقریباً معادل ارزش متعارف دارائی مورد اجاره منهای کمکهای بلاعوض و معافیت‌های مالیاتی متعلق به اجاره‌دهنده در آن تاریخ باشد. مالکیت دارائی ممکن است نهایتاً به اجاره‌کننده انتقال یابد یا نیابد.

● اجاره عملیاتی

عبارت است از هرگونه اجاره بلندمدت غیر از اجاره سرمایه‌ای. از نقطه نظر وقایع مالی، اجاره بهای پرداخت شده به عنوان هزینه‌های قابل کسر از درآمد مشمول مالیات مؤسسه اجاره‌کننده تلقی می‌گردد.

انواع اجاره‌های بلندمدت

اجاره‌های بلندمدت از نظر شکل قرارداد شامل انواع مختلفی به شرح ذیل می‌باشد و هر یک از این اجاره‌ها بسته به محتوای قرارداد می‌تواند در طبقه اجاره‌های سرمایه‌ای یا عملیاتی قرار گیرد.

۱ - فروش و استرداد اجاری

در چنین حالتی مؤسسه دارائی خود را به یک مؤسسه مالی مثل بانک بصورت بیع قطعی می‌فروشد. سپس همین دارائی را با اجاره بهای معینی برای مدت مشخصی اجاره می‌نماید. در

چنین حالتی مال فقط یک انتقال حقوقی پیدا می‌کند ولی از نظر فیزیکی و جغرافیائی انتقال و دگرگونی نخواهد داشت. عبارت دیگر دارائی در ید فروشنده باقیمانده و بهره‌برداری از آن کمافی‌السابق ادامه خواهد یافت. اجاره بهائی که فروشنده و مستأجر فعلی به بانک می‌پردازد به میزانی است که قیمت خرید و نیز بازده مناسبی را برای بانک که اینک موجر است فراهم آورد.

۲- اجاره خدمت

اجاره خدمت حالتی است که موجر علاوه بر آن مالی را در اختیار مستأجر قرار می‌دهد، نگهداری مستمر و تعمیرات احتمالی آن را نیز بعهده دارد. خصوصیت مهم این حالت که بیشتر در مورد اجاره ماشینهای کامپیوتر، فتوکپی و اتومبیل صدق می‌کند آن است که جمع اجاره بهای مقرر ظرف مجموع مدت اجاره، کمتر از قیمت کل دارائی است. علت آنست که این قبیل ماشینها معمولاً قبل از پایان یافتن عمر فنی و به محض زوال عمر تکنولوژیکی آن از طرف موجر فروخته شده و بجای آن ماشین دیگری که از نظر تکنولوژی پیشرفته بوده و کاربرد آن سودآورتر باشد خریداری می‌گردد و به همین دلیل مدت اجاره معمولاً کمتر از عمر فنی ماشین مورد اجاره است. هزینه تعمیر و نگهداری این ماشینها خود بخود جزو اجاره بها است. حتی در بعضی موارد، اجاره بها مواد مصرفی ماشین را نیز شامل می‌گردد. در چنین حالتی معمولاً یک اجاره بهای ثابت و یک اجاره بهای متغیر وجود دارد که اجاره بهای ثابت، قیمت ماشین و هزینه تعمیر و نگهداری و بیمه ماشین را جبران کرده و اجاره بهای متغیر هزینه مواد مصرفی را می‌پوشاند. مثلاً در مورد اتومبیل اجاره بهای متغیر، که بر حسب کیلومتر طی شده است، هزینه بنزین را تأمین کرده و در ماشینهای فتوکپی که بر حسب تعداد نسخ فتوکپی شده میباشد، اجاره بهای متغیر، هزینه کاغذ و پودر مصرفی ماشین را تأمین می‌نماید.

این نکته نیز گفتنی است که در چنین حالتی مستأجر معمولاً حق فسخ یکطرفه قرارداد را بدلیل عدم تناسب ظرفیت ماشین با نیازهای مؤسسه و یا بدلیل کهنگی تکنولوژیکی ماشین دارا می‌باشد.

۳- اجاره مالی

اجاره مالی حالتی است که تعمیرات و نگهداری بعهده موجر نبوده و نیز بطور یکطرفه

قابل فسخ نیست. معمولاً در چنین حالتی اگر مور اجاره، ماشین آلات و تجهیزات باشد موجر بانکهای تخصصی و یا بانکهای تجاری می‌باشند. مراحل عمل در چنین حالتی بشرح زیر است.

الف - انتخاب نوع ماشین و مذاکره در مورد قیمت و شرایط تحویل و غیره

ب - مذاکره با بانک جهت آنکه ماشینها را از شرکت فروشنده خریداری کرده و سپس به متقاضی اجاره دهد. اجاره بها معمولاً باید به میزانی باشد که بهای خرید ماشین و نیز بهره معمول بانک و کارمزد متعلقه را تأمین نماید.

تفاوت این روش با روش فروش و استرداد اجاری آنست که در این حالت ماشین نو بوده و از شرکت تولیدکننده یا توزیع کننده ماشین آلات خریداری می‌گردد، در حالیکه در حالت فروش و استرداد اجاری، ماشین مستعمل بوده و از خود مصرف کننده خریداری می‌شود.

مقایسه خرید با اجاره عملیاتی داراییها

برای آنکه مزایا و معایب اجاره عملیاتی داراییها روشن شود لازم است یک مقایسه بین هزینه اجاره یک دارایی با حالتی که دارایی در مالکیت استفاده کننده است بعمل آید. انجام این مقایسه به دو روش امکان پذیر می‌باشد که ذیلاً به شرح آنها پرداخته می‌شود.

روش اول:

در این روش اجاره بهای پرداخت شده بعنوان یک هزینه از درآمد مشمول مالیات مؤسسه کسر شده و در نتیجه مستقیماً در جدول گردش وجوه نقدی اثر می‌گذارد.

مثال (۱-۹)

به عنوان مثال مؤسسه‌ای در نظر دارد یک ماشین به قیمت ۱۰۰۰۰۰۰ بدست آورد. برای مؤسسه این امکانات وجود دارد که یا بهای ماشین را با بهره ۵٪ وام گرفته و آنرا در ده قسط سالیانه بقرار هر قسط ۱۳۰۰۰۰ بازپرداخت نماید و یا ماشین را از قرار سالانه ۱۵۰۰۰۰ اجاره کند. (در صورت اجاره، مؤسسه یک بهره مخفی از قرار ۵٪ که درآمد موجر است خواهد پرداخت.) ماشین به مدت ۱۰ سال مورد استفاده قرار خواهد گرفت و قیمت اسقاطی آن در پایان

مدت، ۱۰٫۰۰۰ خواهد بود. چنانچه مؤسسه ماشین را اجاره کند هزینه تعمیر و نگهداری جزء اجاره بها خواهد بود. اما چنانچه ماشین از محل وام خریداری گردد مؤسسه باید همه ساله بطور متوسط ۲٫۰۰۰ بابت تعمیر و نگهداری پردازد.

ستون ۲ تا ۵ جدول (۱-۹) پرداختهای وام را نشان میدهد و در ستون ۷ هزینه استهلاک بر اساس خط مستقیم آمده است. در ستون ۸ مجموع هزینه‌های قابل قبول مالیاتی که عبارت از بهره وام و هزینه استهلاک و هزینه تعمیر و نگهداری است منعکس می‌باشد. چون نرخ مالیات ۵۰٪ فرض شده است، نصف آن به عنوان صرفه جوئی در ستون ۹ درج گردیده است.

جمع هزینه خالص مربوط به حالت خرید ماشین از محل وام در ستون ۱۰ نشان داده شده است که این مبلغ حاصل جمع هر قسط سالیانه بابت وام به علاوه هزینه تعمیر و نگهداری منهای صرفه جوئی مالیاتی مندرج در ستون ۹ می‌باشد.

چنانچه فرض شود که شرکت موجر (که ممکن است همان بانک وام‌دهنده باشد) ۵٪ بازده انتظار داشته باشد اجاره بهای سالیانه ۱۵٫۰۰۰ خواهد بود که عبارت از قسط سالیانه بازپرداخت (۱۳٫۰۰۰) بعلاوه هزینه تعمیر و نگهداری (۲٫۰۰۰) می‌باشد. بنابراین هزینه بعد از مالیات اجاره، سالیانه ۷٫۵۰۰ خواهد بود که در ستون ۱۱ منعکس است. حال چنانچه ستون ۱۰ را از ستون ۱۱ کسر کنیم، تفاضل عبارت از مزیت منفی یا مثبت خرید (مالکیت) نسبت به اجاره ماشین خواهد بود که در ستون ۱۲ نشان داده شده است. رقم ۱۰٫۰۰۰ در آخرین ردیف عبارت از درآمد فروش قراضه ماشین در پایان سال دهم می‌باشد.

حال چنانچه حاصل تفاضل ستون ۱۰ و ۱۱ را با نرخ ۲/۵٪ (که عبارت از نرخ بعد از مالیات هزینه اجاره و بهره وام بوده و این هزینه‌ها نیز محقق و معلوم است) و ارزش قراضه ماشین در پایان سال دهم را (که میزان آن قطعیت ندارد) با نرخ ۸٪ ارزش فعلی بگیریم حاصل جمع آنها نشان می‌دهد که در صورت خرید ماشین ۷۷۷ نسبت به حالت اجاره، صرفه جوئی وجود خواهد داشت و بنابراین به نفع مؤسسه است که مبادرت به خرید ماشین بنماید.

ردیف	نوع فعالیت	ارزش عملی بکارگیری (۱۲/۵۰/۲۲)	مزیت عمده	مزایای مبارزات	مزایای مبارزات	مزایای مبارزات	مزایای مبارزات	مزایای مبارزات	مزایای مبارزات	مزایای مبارزات	مزایای مبارزات	ارزای مربوط به دام				میانگین
												ماده	انواع	مهره	مهره	
۱	۳۸۸	۰/۱۷۶	۵۰۰	۷۵۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰
۲	۲۸۶	۰/۱۵۲	۳۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰
۳	۹۳	۰/۱۲۹	۱۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰
۴	(۹۱)	۰/۱۰۶	(۱۰۰)	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰
۵	(۲۶۵)	۰/۱۸۴	(۳۰۰)	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰
۶	(۵۱۷)	۰/۱۶۲	(۱۰۰)	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰
۷	(۱۷۳)	۰/۱۸۱	(۸۰۰)	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰
۸	(۹۰۳)	۰/۱۸۲	(۱۰۰۰)	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰
۹	(۱۰۱۲)	۰/۱۸۱	(۱۰۳۰۰)	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰
۱۰	(۱۰۲۵)	۰/۱۷۸	(۱۰۳۰۰)	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰
۱۱	۴/۱۳۰	۰/۳۱۳	۱۰۰۰	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
۱۲	۷۷۷			۷۵۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰

جدول ۱- الف

روش دوم (روش قیمت خرید معادل)⁽¹⁾:

در این روش به منظور محاسبه نرخ بازده داخلی (IRR) و یا ارزش فعلی خالص (NPV) پروژه‌هایی که شامل اجاره عملیاتی داراییها می‌باشند، می‌بایست قیمت خرید معادلی را محاسبه نمود که در سال صفر سرمایه‌گذاری بصورت نقدینگی خارج شده است. فرض بر آن است که اجاره عملیاتی موردنظر از نوع اجاره خدمت بوده و کلیه هزینه‌های عملیاتی داراییهای مورد اجاره توسط موجر پرداخت می‌گردند. قیمت خرید معادل در واقع جنبه‌های سرمایه‌گذاری اجاره را منعکس می‌نماید نه جنبه‌های مالی آن را.

جنبه‌های سرمایه‌گذاری اجاره عبارتند از:

الف - پرداخت‌های سالیانه اجاره بهای بعد از مالیات. که این مبلغ عبارت است از اجاره بهای پرداخت شده توسط مستأجر منهای هزینه‌های عملیاتی پرداخت شده مورد اجاره توسط موجر که اگر دارائیهاتوسط مستأجر خریداری می‌شد میبایست توسط مستأجر پرداخت می‌گردید.

ب - صرفه‌جوییهای مالیاتی استهلاک دارائیهای اجاره شده.

ج - ارزش اسقاط بعد از مالیات دارائیهای اجاره شده.

مجموع سه جریان نقدی فوق تشکیل دهنده هزینه بعد از مالیات اجاره عملیاتی می‌باشند. قیمت خرید معادل دارائیهای اجاره داده شده برابر است با ارزش فعلی جریانات نقدی فوق در ابتدای سال اول پروژه که با نرخ تنزیل مناسبی محاسبه شده باشد.

با توجه به اینکه در این روش قیمت خرید معادل در سال صفر سرمایه‌گذاری، بصورت یک نقدینگی از طرح خارج می‌گردد، لذا در تنظیم جدول گردش وجوه نقدی آن لازم است که هزینه‌های بعد از مالیات اجاره عملیاتی مجدداً در هر سال به جریانات نقدی اضافه گردد. با این عمل در واقع اثرات پرداخت اجاره بها بر روی جدول گردش وجوه نقدی حذف و اثرات استهلاک و ارزش اسقاط دارائیها جانشین شده است. در واقع هدف از محاسبه " قیمت خرید

معادل " نیز همین است که بگونه ای بتوانیم اثرات استهلاک و ارزش اسقاط دارائیه‌های اجاره شده را جانشین پرداختهای اجاره بها نماییم .

مهمترین و پیچیده ترین فاکتور در محاسبه قیمت خرید معادل انتخاب یک نرخ تنزیل مناسب میباشد. برای مثال اگر برای مؤسسه اجاره کننده دارائیه‌ها، این امکان وجود داشته باشد که دارائیه‌های مورد نظر را خریداری نماید و نقدینگی مورد نیاز را از طریق اخذ وام تهیه نماید ، در صورتیکه نرخ بهره وام بعد از مالیات از نرخ سود ضمنی بعد از مالیات اجاره دارائیه‌ها کمتر باشد، آنگاه " قیمت خرید معادل " محاسبه شده کمتر از قیمت خرید آن و بالعکس خواهد بود . میزان اختلاف بین قیمت خرید و " قیمت خرید معادل " دارائیه‌های اجاره شده رابطه مستقیم بامیزان اختلاف بین نرخ بهره وام بعد از مالیات و نرخ سود ضمنی بعد از مالیات اجاره دارائیه‌ها دارد. اگر موضوع را از دید موجد مورد بررسی قرار دهیم در آنصورت نرخ سود ضمنی بعد از مالیات در واقع همان سود مورد انتظار موجد از اجاره دادن دارائیه‌ها می‌باشد. اگر این سود را با (r_L^*) نمایش دهیم آنگاه از معادله (۱) می‌توان مقدار آنرا محاسبه نمود.

P_0 : قیمت خرید دارائیه‌های اجاره داده شده .

L_i : اجاره بهای قبل از مالیات دارائیه‌های اجاره داده شده منهای هزینه‌های عملیاتی مربوطه شامل هزینه تعمیرات و نگهداری، بیمه، استهلاک و غیره در سال t ام .

t : نرخ مالیات بر درآمد مؤسسه اجاره دهنده .

D_i : استهلاک دارائیه‌های اجاره داده شده در سال t ام .

S : ارزش اسقاط بعد از مالیات دارائیه‌های اجاره داده شده.

n : عمر مفید دارائی (فرض بر آن است که مدت اجاره برابر است با عمر مفید دارائی)

حال اگر موضوع را از دید مستأجر مورد بررسی قرار داده و حالتی را در نظر بگیریم که مستأجر با اخذ وام و با بهره بعد از مالیاتی معادل r_a بخواهد دارائیه‌های مورد اجاره را خریداری نماید، در آنصورت " قیمت خرید معادل " (PE_0) از معادله زیر محاسبه خواهد شد.

L_i : کل اجاره بهای قبل از مالیات پرداخت شده توسط مستأجر در سال t ام.

- t : نرخ مالیات بر درآمد مستأجر
 Di : استهلاک دارائیهای اجاره شده در سال نام.
 S : ارزش اسقاط بعد از مالیات دارائیهای اجاره شده.
 n : عمر مفید دارائی (فرض بر آن است که مدت اجاره برابر است با عمر مفید دارائی)

در معادله (۲) مقدار $t(D_i)$ در واقع همان صرفه جوئی مالیاتی استهلاک دارائیهای اجاره شده می باشد که اگر این دارائیهای خریداری می شد، مبلغ مذکور بصورت نقدینگی در شرکت باقی می ماند ولی در حالت اجاره چون دیگر هزینه استهلاک دارائیهای وجود ندارد بنابراین این صرفه جوئی وجود نداشته و در واقع مقدار مذکور بصورت نقدینگی از شرکت خارج می گردد.

ضمناً مقدار $\sum_{i=1}^n \frac{L_i(1-t) + t(D_i)}{(1+r_a)^i}$ در معادله (۲) همان ارزش فعلی هزینه اجاره بعد از مالیات در ابتدای سال اول پروژه می باشد که با نرخ تنزیلی معادل نرخ بهره بعد از مالیات وام محاسبه گردیده است.

پس از محاسبه PE_0 می توان IRR و NPV پروژه را مشابه زمانی که دارائیهای از طریق سرمایه گذاری تأمین گردیده اند محاسبه نمود. در این حالت نرخ بازده داخلی طرح (r^*) معادل نرخ سودی خواهد بود که ارزش فعلی جریانات نقدی تعدیل شده را برابر PE_0 به اضافه سرمایه گذاری واقعی انجام شده جهت خرید بخش دیگر دارائیهای در سال صفر (A_0) خواهد کرد. منظور از جریانات نقدی تعدیل شده در مثالی که زده خواهد شد مشخص می گردد. بر اساس آنچه که شرح داده شد و با استفاده از معادله (۳)، می توان نرخ بازده داخلی طرح را در این حالت محاسبه نمود.

- Ri : درآمد در سال نام.
 Ci : کل هزینه های عملیاتی پرداخت شده مشتمل بر هزینه های عملیاتی که توسط موجر بابت ماشین آلات اجاره ای پرداخت شده است.
 Li : اجاره بهای قبل از مالیات سالیانه که توسط مستأجر پرداخت می گردد.
 t : نرخ مالیات بر درآمد مؤسسه اجاره کننده.

- D_i^* : استهلاک سالانه دارائیهایی که در مالکیت مؤسسه اجاره کننده است.
 D_i : استهلاک سالانه دارائیهای اجاره شده.
 S : ارزش اسقاط بعد از مالیات دارائیهای اجاره شده.
 S^* : ارزش اسقاط بعد از مالیات دارائیهای در مالکیت مؤسسه اجاره کننده.
 n : عمر مفید دارائیهها (عمر پروژه).

چنانکه نرخ هزینه سرمایه گذاری یا به عبارت دیگر نرخ مورد انتظار بازگشت سرمایه را "K" در نظر بگیریم در آن صورت با استفاده از معادله (۵) می توان (NPV) پروژه را محاسبه نمود.

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{(R_i - C_i)(1-t) + t(D_i^* + D_i)}{(1+K)^i} + \frac{S + S^*}{(1+K)^n} - (PE_0 + A_0) \quad (5)$$

مثال (۲-۹)

با استفاده از یک مثال ساده می توان نحوه کاربرد "قیمت خرید معادل" را بخوبی نشان داد. فرض کنید یک مؤسسه می خواهد IRR و NPV یک پروژه ۵ ساله خود را که زمین و ماشین آلات آن را از قرار سالانه ۲۰۲۰ دلار اجاره نموده است محاسبه کند. ضمناً هیچیک از دارائیهای این پروژه در مالکیت مؤسسه نمی باشد. اطلاعات مربوط به این پروژه به شرح زیر می باشد:

- PE : قیمت خرید ماشین آلات، ۵۰۰۰ دلار
 P_L : قیمت خرید زمین، ۹۰۰۰ دلار
 n : عمر پروژه، ۵ سال
 s : نقدینگی بعد از مالیات حاصل از فروش زمین در پایان سال پنجم، ۱۰۰۰۰ دلار (ارزش اسقاطی ماشین آلات در پایان سال پنجم صفر می باشد).
 r_a : نرخ بهره بعد از مالیات وام، ۰/۰۴
 t : نرخ مالیات بر درآمد مؤسسه، ۰/۵

- K : نرخ هزینه سرمایه، ۰/۱
 Li : اجاره بهای قبل از مالیات سالانه، ۲۰۲۰ دلار
 Ri - Ci : جریان درآمد نقدی سالانه منهای هزینه‌های عملیاتی سالانه، ۷۵۰۰ دلار
 Di : استهلاک سالانه ماشین آلات به روش جمع ارقام سنوات به شرح زیر:

سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم
۱۶۶۸ دلار	۱۳۳۳ دلار	۱۰۰۰ دلار	۶۶۸ دلار	۳۳۳ دلار

اولین قدم در استفاده از این روش محاسبه "قیمت خرید معادل" (PEO) در سال صفر می‌باشد. این محاسبه در جدول (۲ - ۹) انجام گرفته است.
 چنانکه ملاحظه می‌شود "قیمت خرید معادل" محاسبه شده ۱۰۰۰ دلار بیش از قیمت واقعی دارائیه‌های اجاره شده می‌باشد.
 محاسبه نرخ بازده داخلی طرح (IRR) و ارزش فعلی خالص (NPV) در جدول (۳-۹) نشان داده شده است.

(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	(۶)
سال	اجاره‌بهای بعد از مالیات [(1-t)Li]	صرفه‌جویی‌های مالیاتی استهلاک [t(Di)]	ارزش اسقاط بعد از مالیات [S]	(۲+۳+۴)	PV با نرخ تنزیل ۴٪
۱	۱٫۰۱۰	۸۳۳	—	۱٫۰۸۳۴ دلار	۱٫۷۷۳
۲	۱٫۰۱۰	۶۶۸	—	۱٫۶۷۷	۱٫۵۵۱
۳	۱٫۰۱۰	۵۰۰	—	۱٫۵۱۰	۱٫۳۴۲
۴	۱٫۰۱۰	۳۳۴	—	۱٫۳۴۴	۱٫۱۴۸
۵	۱٫۰۱۰	۱۶۶	۱٫۰۰۰	۱٫۱۷۶	۹۱۸٫۶
جمع	۵٫۰۵۰ دلار	۲٫۵۰۰ دلار	۱٫۰۰۰ دلار	۱۷٫۵۵۰ دلار	۱۵٫۰۰۰ دلار
$(PE_0 = 15,000)$					

جدول ۲- الف) محاسبه قیمت خرید معادل

(۷) PV (ارزش فعلی) بانرخ تنزیل ۱۰%	(۶) PV (ارزش فعلی) بانرخ تنزیل ۲۵%	(۵) جریان نقدی تعدیل شده	(۴) تعدیلات جریان نقدی	(۳) جریان نقدی خالص بعدازمالیات [(1-t)(Ri-Ci-Li)]	(۲) جریان نقدی خالص (Ri-Ci-Li)	(۱) سال
(۱۵,۰۰۰)	(۱۵,۰۰۰)	(۱۵,۰۰۰)	(۱۵,۰۰۰)	—	—	۰
۴,۱۶۶	۳,۶۶۶	۴,۵۸۳	۱,۸۴۳	۲,۷۴۰	۵,۴۸۰	۱
۳,۶۳۸	۲,۸۲۷	۴,۴۱۷	۱,۶۱۷	۲,۷۴۰	۵,۴۸۰	۲
۳,۱۹۲	۲,۱۷۶	۴,۲۵۰	۱,۵۱۰	۲,۷۴۰	۵,۴۸۰	۳
۲,۷۸۹	۱,۶۷۴	۴,۰۸۴	۱,۳۴۴	۲,۷۴۰	۵,۴۸۰	۴
۸,۲۴۱	۴,۵۶۴	۱۳,۹۱۶	۱۱,۱۷۶	۲,۷۴۰	۵,۴۸۰	۵
دلار ۷,۴۳۶	دلار (۹۳)	دلار ۱۶,۲۵۰	دلار ۲,۵۵۰	دلار ۱۳,۷۰۰	دلار ۲۷,۴۰۰	جمع
(IRR = ۲۴٪) (NPV = دلار ۷,۴۳۶)						

جدول (۳-الف) محاسبه IRR و NPV

چنانچه ملاحظه می شود جریان نقدی خالص بعد از مالیات، قبل از تعدیل بمنظور محاسبه IRR و NPV به روش PE، سالانه ۲۷۴۰ دلار می باشد. جهت تعدیل جدول، گردش وجوه نقد مبلغ ۱۵۰۰۰ دلار را که معادل PEO می باشد و در واقع مشابه سرمایه گذاری در سال صفر است، به صورت خروج نقدینگی در سال صفر در جدول وارد می کنیم و برای سالهای ۱ تا ۴ مبلغ $Li(1-t) + t(Di)$ و برای سال پنجم همین مبلغ با اضافه S را به وجوه نقدی اضافه می کنیم. جریان نقدی تعدیل کننده در ستون (۴) جدول (۳-۹) درج شده است. با افزودن جریان نقدی تعدیل کننده به جریان نقدی خالص بعد از مالیات، جریان نقدی تعدیل شده به دست می آید که در ستون (۵) همین جدول نشان داده شده است.

جریان نقدی خالص تعدیل شده دقیقاً مشابه زمانی است که مؤسسه مالک دارائیه می باشد با این تفاوت که میزان سرمایه گذاری در سال صفر در صورت مالکیت ۱۴۰۰۰ دلار می باشد و در صورت اجاره ۱۵۰۰۰ دلار است.

چنانکه در جدول (۳-۹) نشان داده شده است، کاربرد روش "قیمت خرید معادل" در ارزیابی پروژه منجر به بدست آمدن نرخ بازده داخلی ۲۴/۷٪ و ارزش فعلی خالص طرح به مبلغ ۷۴۳۶ دلار شده است که در صورت خرید دارائیه توسط مؤسسه، نرخ بازده داخلی ۲۷/۶٪ و ارزش فعلی خالص طرح مبلغ ۸/۴۳۶ دلار می شد. اختلاف بین سوددهی طرح در صورت اجاره دارائیه با خرید آنها به مدیریت طرح این امکان را می دهد که در خصوص نحوه سرمایه گذاری با دید بازتری اقدام نماید. در واقع انجام این محاسبات به مدیریت پروژه کمک می کند که یکی از این دو راه را انتخاب نماید، اجاره دارائیه و پرداخت هزینه های اجاره بصورت تدریجی و در طول عمر پروژه و یا سرمایه گذاری یکجا در ابتدای پروژه بمنظور خرید دارائیه.

در مثال فوق فرض شده است که کل دارائیه های پروژه از طریق اجاره تأمین گردیده است، اما در واقع بسیاری از پروژه ها وجود دارند که دارائیه های آنها هم از طریق اجاره و هم از طریق خرید توأمأً میتواند تأمین گردد که در این حالت نیز روش PE یک روش مناسب جهت ارزیابی اینگونه پروژه ها می باشد.

چنانکه ملاحظه گردید روش PE در واقع یکی از تکنیک های ارزیابی پروژه هائی است که دارائیه های آنها از طریق اجاره و خرید توأمأً تأمین می گردد. البته از این تکنیک برای ارزیابی پروژه هائی که دارائیه های آنها صرفاً از طریق اجاره تأمین می گردد ($A_0 = 0$) نیز می توان

استفاده کرد. با استفاده از این روش نرخ بازده داخلی و همچنین ارزش فعلی خالص طرح محاسبه می‌گردد که مستقیماً تحت تأثیر اختلاف بین خرید دارائیه‌ها و "قیمت اجاره" آنها دارد. انجام این محاسبات مدیریت را به ابزاری مجهز می‌نماید که آنها را قادر به ارزیابی تأثیر اجاره دارائیه‌ها در مقابل خرید آنها بر روی سودآوری پروژه می‌نماید.

یکی دیگر از مزایای این تکنیک استفاده از آن در ارزیابی پروژه‌هایی می‌باشد که الزاماً ناچارند بخشی از دارائیه‌های خود را اجاره نمایند. در چنین حالتی مدیریت پروژه ناچار به استفاده از این روش به منظور ارزیابی پروژه می‌باشد چراکه جز این انتخاب، دیگری ندارد.

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

www.pnu-m-s.com

www.pnu-m-s.com

ضمیمه ب

آشنایی با یک نرم افزار کاربردی

www.pnu-m-s.com

نرم افزار کامفار III

در راستای تسهیل نمودن تجزیه و تحلیل های مالی و اقتصادی طرح های سرمایه گذاری می توان از مدل های کامپیوتری مختلفی استفاده نمود. در این جهت سازمان توسعه صنعتی سازمان ملل متحد (Unido) یک مدل کامپیوتری برای تجزیه و تحلیل و تدوین گزارش امکان سنجی اینگونه طرح ها طراحی نموده که این نرم افزار کامفار (1) III نام دارد. نرم افزار کامفار III دارای انواع ذیل می باشد:

● کامفار III تخصصی (2):

نرم افزاری است که برای پشتیبانی کاربران جهت شبیه سازی وضعیت مالی و اقتصادی کوتاه مدت و بلندمدت طرح های سرمایه گذاری بصورت تفضیلی طراحی شده است.

● کامفار III تجاری:

نرم افزاری است که برای پشتیبانی کاربران جهت شبیه سازی وضعیت مالی کوتاه مدت و بلندمدت طرح های سرمایه گذاری بصورت تفضیلی طراحی شده است.

● کامفار III تخصصی:

نرم افزاری است که به کاربر امکان می دهد تا بصورت مقدماتی وضعیت مالی طرح ها و سرمایه گذاری ها را ارزیابی کند.

مالک و نگهداری کننده این نرم افزار Unido است که بصورت مداوم متناسب با نیاز در حال رشد کاربران به روز می شود.

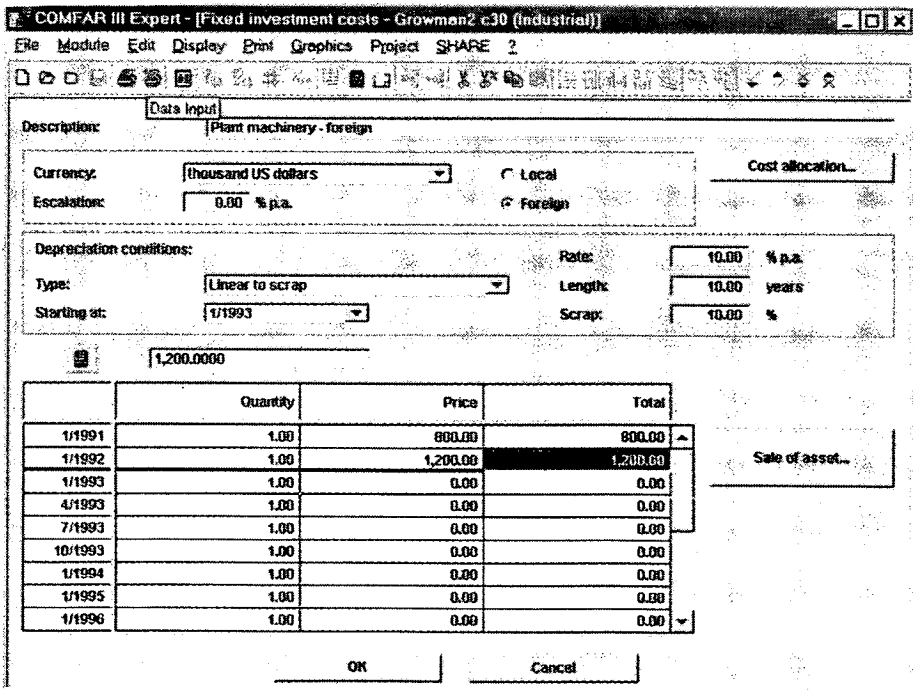
- نسخه ویرایش شده نرم افزار کامفار III تخصصی دارای ویژگی های اصلی ذیل می باشد:
- این نرم افزار حتی برای کسانی که علم کامپیوتر را در سطح تخصصی نمی دانند، مناسب است.
 - ساختار اصلی و استاندارد این نرم افزار، امکان توسعه آن را در جهت برآورده ساختن نیازهای خاص، به کاربر می دهد.
 - این نرم افزار امکان ورود اطلاعات برای بیست محصول متفاوت را فراهم می کند.
 - این نرم افزار امکان ورود اطلاعات هزینه ای تا بیست نوع واحد پولی را فراهم می نماید.
 - این نرم افزار می تواند جریان های نقدی را به پول رایج داخلی و پول های رایج خارجی محاسبه و امکان تبدیل آنها را فراهم کند.
 - این نرم افزار علاوه بر گزارش های استاندارد که هزینه های سرمایه گذاری، هزینه های تولید، برنامه تولید و فروش، جریان نقدی و غیره را تحت پوشش قرار می دهد، به کاربر اجازه می دهد تا زیر آیتم های دیگری را نیز تعریف نماید.
 - گزینه تجزیه و تحلیل اقتصادی به کاربر اجازه می دهد که قیمت های سایه ای را معرفی و نرخ بازگشت سرمایه، ارزش افزوده، اثرات تغییر نرخ ارز و ... را محاسبه کند.
 - این نرم افزار به کاربر امکان می دهد که ساختار و میزان جریان های نقدی و هزینه ها و درآمدها را به صورت گرافیکی ارائه نماید.
 - این نرم افزار به کاربر امکان می دهد که تجزیه و تحلیل حساسیت را انجام داده تا نشان دهد که چطور بازگشت نقدینگی های خالص یا سودآوری یک سرمایه گذاری با مقادیر اختصاص یافته به متغیرهای مختلف، تغییر می کند.
- یک ویژگی جالب این نرم افزار آن است که فرمت های مناسب جهت داده های ورودی و جداول خروجی برای طرح های سرمایه گذاری بخش صنعت و سایر بخش ها از قبیل معدن، توریسم و طرح های زیربنایی را پیشنهاد می نماید.
- کامفار III تخصصی نسل جدیدی از نرم افزارهای طراحی شده بوسیله Unido می باشد که انجام ارزیابی اقتصادی و مالی طرح های سرمایه گذاری را تسهیل می نماید.
- دستورالعمل تکمیل شده Unido برای انجام مطالعات امکان سنجی صنعتی (چاپ دوم

سال ۱۹۹۱) اجازه می دهد که کاربر وضعیت های مالی کوتاه مدت و بلندمدت طرح های سرمایه گذاری صنعتی و غیر صنعتی اعم از طرح های توسعه، نوسازی یا سرمایه گذاری مشترک را شبیه سازی نماید.

تعدادی از ویژگی های نرم افزار کامفار III تخصصی به شرح ذیل می باشد:

● دستوری و کاربری آسان

نرم افزار کامفار III تخصصی به خاطر ویژگی های گرافیکی آن بسیار - Friendly User و در نتیجه مناسب برای کاربر است حتی برای کاربرانی که دانش تخصصی کامپیوتر را ندارند. این نرم افزار با ویندوز 95/98/ME و ویندوز NT/2000/XP می تواند کار کند.



شکل (۱ - ب)

بعد از مشخص شدن نوع طرح (صنعتی، کشاورزی - صنعتی، زیربنایی، توریسمی یا معدنی) و سطح تجزیه و تحلیل موردنیاز (سطح مطالعه فرصت یا امکان‌سنجی)، کاربر برای ورود داده‌ها، ذخیره داده‌ها، محاسبات، نمایش و چاپ نتایج برنامه‌ها و نمودارهای گرافیکی، راهنمایی می‌شود.

● انعطاف‌پذیری برای کاربر

این نرم‌افزار اجازه می‌دهد تا کاربران انعطاف‌پذیری زیادی را در حدود تجزیه و تحلیل مشخصه‌های مورد نیازشان داشته باشند که از ویژگی‌های جدید آن عبارتند از:

- افق برنامه‌ریزی متغیر تا ۶۰ سال
- ساختار زمانی متغیر (احداث و راه‌اندازی)
- بکارگرفتن ۲۰ محصول مختلف
- ورود داده‌ها با ۲۰ نوع پول رایج
- گزینه تجزیه و تحلیل اقتصادی
- گزینه هزینه‌یابی مستقیم
- گزینه کاهش / افزایش قیمت‌ها
- امکان جابجایی و کپی اطلاعات (Paste, Split, Copy, Cut)

ساختار استاندارد هزینه‌های سرمایه‌گذاری، اجرا و بازاریابی می‌تواند تا سطحی افزایش یابد که امکان ورود زیر آیتم‌ها، منابع مالی شامل وام‌های بلندمدت و کوتاه‌مدت و تعریف شرایط توزیع سود بوجود آید.

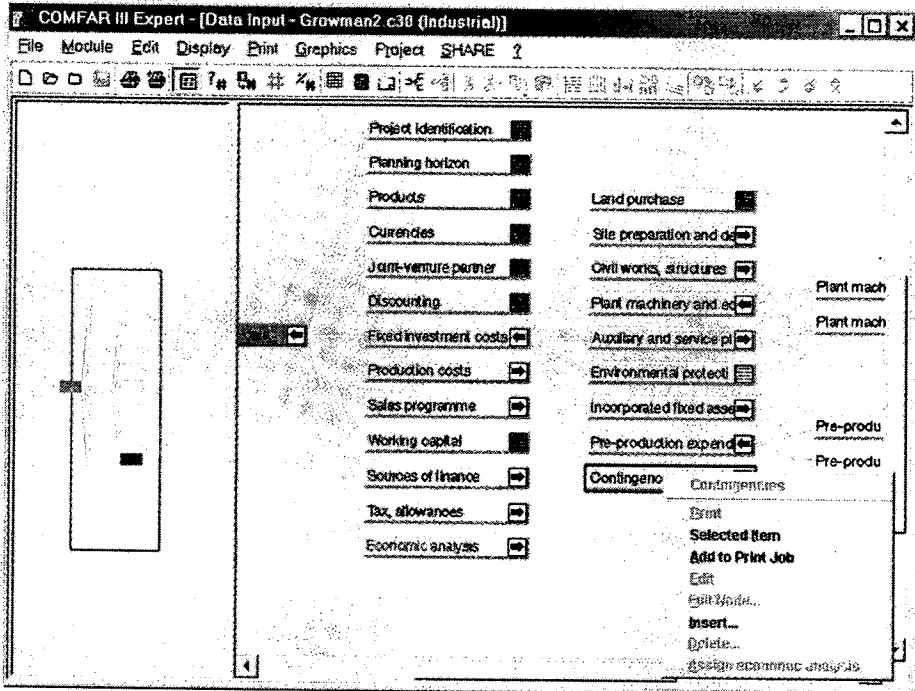
وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی
www.pnu-m-s.com
 نمونه سوالات رایگان مدیریت
 کتب و مقالات مدیریت



شکل (۲ - ب)

با این امکانات، این نرم‌افزار می‌تواند برای انواع طرح‌های سرمایه‌گذاری شامل طرح‌های کوچک، متوسط و بزرگ و همچنین برای واحدهای تولیدی پیچیده بکار برده شود.

● کامفار III تخصصی - مدل جریان نقدی

این نرم‌افزار امکان می‌دهد تا جریان‌ات نقدی با واحدهای پولی داخلی یا خارجی و تبدیل آنها به نرخ‌های موجود استفاده شود و توابع متعددی جهت محاسبه سرمایه‌گذاری جاری خالص، استهلاك سالانه دارایی‌های ثابت و مالیات موسسه می‌باشد.

کاربر می‌تواند از دامنه وسیعی از نسبت‌های مالی و بازده موجود در برنامه، آیت‌های مورد نیاز خود را برای ارزیابی طرح انتخاب کند.

● تجزیه و تحلیل مالی (سطح شرکت)

در مورد تجزیه و تحلیل مالی، این نرم‌افزار گزارش‌های زیر را تولید می‌کند:

- برگ خلاصه وضعیت
- هزینه‌های سرمایه‌گذاری
- هزینه‌های تولید
- برنامه فروش و تولید
- منابع مالی و بدهی
- نتایج تجاری شامل:
 - جریان‌ات نقدی
 - جریان‌ات نقدی تنزیل شده
 - وضعیت درآمدها
 - ترازنامه
 - داده‌هایی برای هزینه‌های مستقیم
 - داده‌هایی برای سودآوری محصول
 - نسبت‌های کارآیی و مالی
 - شرایط نقطه سر به سر

علاوه بر گزارش‌های استاندارد، زیر آیت‌های تعریف شده بوسیله کاربر نیز ممکن است در این نرم‌افزار نمایش داده شده و پرینت شود.

● تجزیه و تحلیل‌های اقتصادی (سطح کلان)

گزینه تجزیه و تحلیل اقتصادی این امکان را به کاربر می‌دهد تا کاربر قیمت‌های سایه‌ای (بیان ورودی‌ها و خروجی‌های طرح با قیمت‌های اقتصادی) را معرفی کرده و نرخ‌های بازگشت

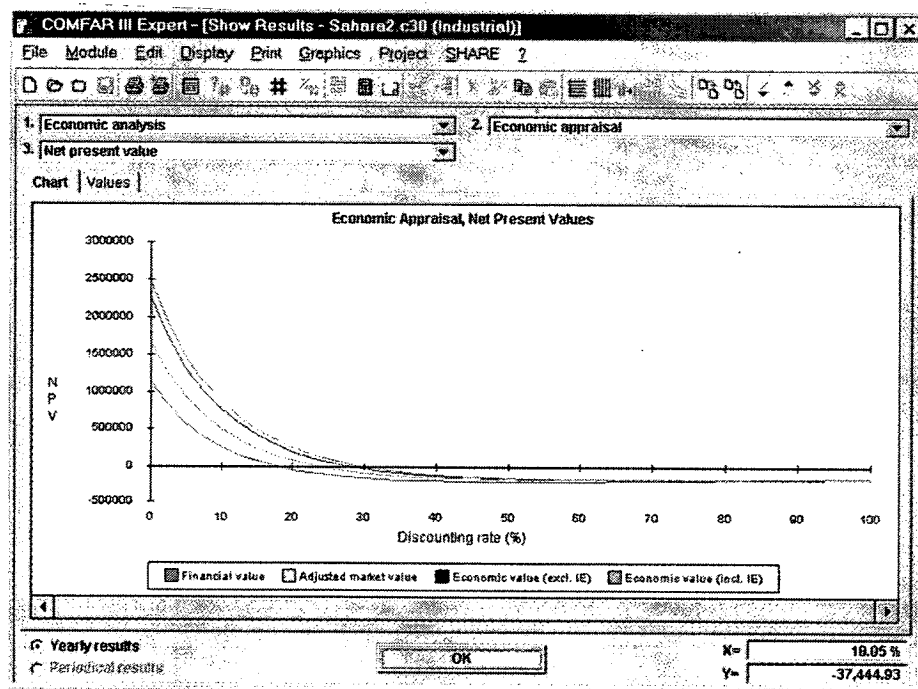
اقتصادی، ارزش افزوده، اثرات تبدیل ارز و غیره را با در نظر گرفتن یا بدون در نظر گرفتن اثرات اقتصادی خارجی محاسبه نماید.

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

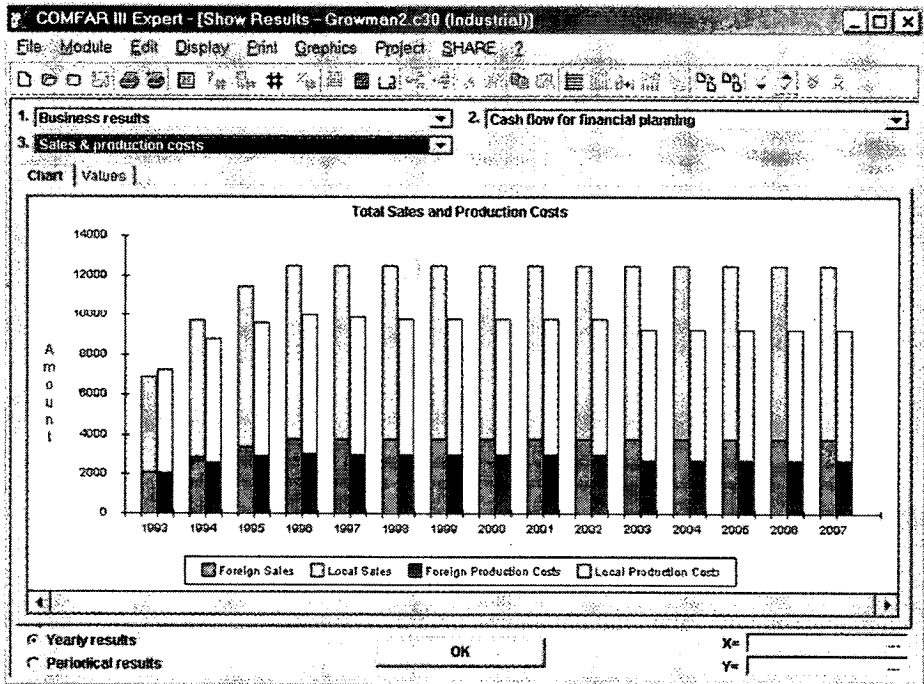
کتاب و مقالات مدیریت



شکل (۳ - ب)

● ارائه نتایج بصورت گرافیکی

نرم افزار کامفار III تخصصی این امکان را می دهد تا کاربر نمایش های گرافیکی از نسبت ها و ساختارهای جریانات نقدی، هزینه ها و درآمدها را تهیه کند.

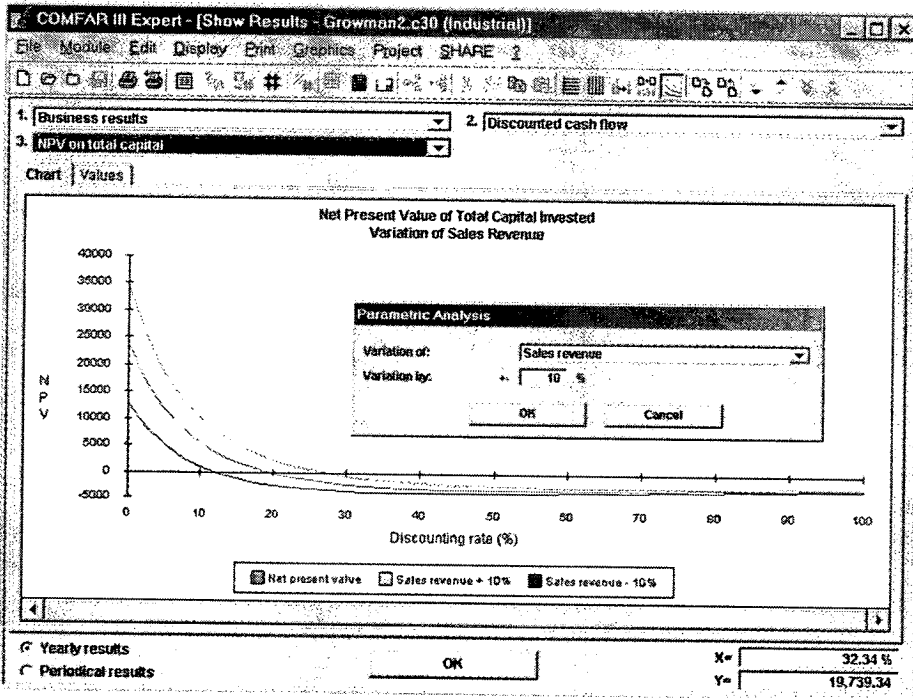


شکل (۴ - ب)

● تجزیه و تحلیل حساسیت

به کمک تجزیه و تحلیل حساسیت می‌توان چگونگی تغییرات بازگشت نقدی خالص یا سودآوری یک سرمایه‌گذاری نسبت به تغییرات مقادیر تخصیص یافته به متغیرها که برای محاسبات (قیمت فروش، هزینه هر واحد، حجم فروش و غیره) لازم است را نشان داد. نرم‌افزار کامفار III تخصصی، ارزیابی سناریوهای جایگزین طرح و تعیین متغیرهای بحرانی را تسهیل می‌کند. با این نرم‌افزار طیف وسیعی از نمودارهای گرافیکی برای تجزیه و تحلیل ساختار ورودی‌ها و خروجی‌های طرح (از قبیل ساختار برنامه سالانه تولید و برنامه‌های فروش یا

حاشیه‌های عملیاتی و متغیر و حجم فروش در نقطه سرسبز در دسترس قرار می‌گیرد.

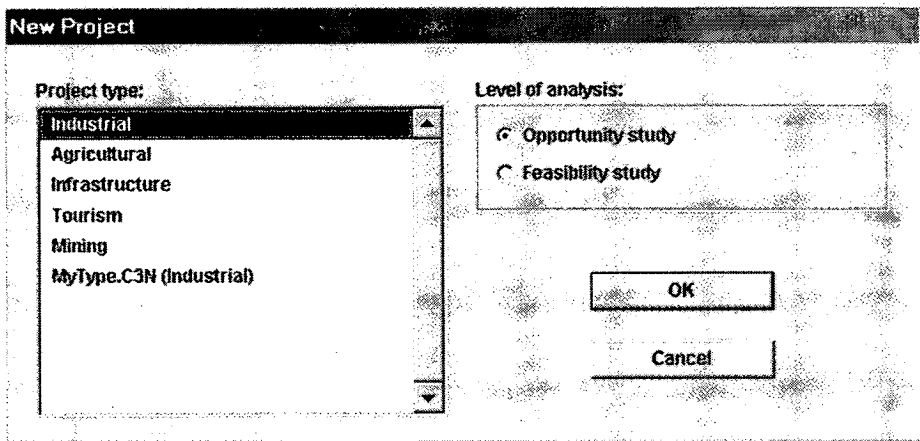


شکل (۵ - ب)

● طرح‌های سرمایه‌گذاری غیرصنعتی

برای ارزیابی طرح‌های سرمایه‌گذاری در سایر بخش‌های اقتصادی از قبیل طرح‌های توسعه کشاورزی - صنعتی، معدنی، زیربنایی و توریسمی، نرم‌افزار کامفار III تخصصی فرمت داده‌های ورودی مربوطه و جداول خروجی را پیشنهاد می‌کند.

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی
 www.pnu-m-s.com
 نمونه سوالات رایگان مدیریت
 کتب و مقالات مدیریت



شکل (۶ - ب)

● کاربران کامفار

نسل اول و دوم کامفار توسط کاربرانی در بخش‌های دولتی و خصوصی مورد استفاده قرار گرفته است. نرم‌افزار کامفار III تخصصی به کاربرانی مشابه در گروه‌های ذیل سرویس می‌دهد:

- مؤسسات توسعه مالی
- بانک‌های سرمایه‌گذاری
- شرکت‌های توسعه صنعتی
- مؤسسات توسعه کسب و کار کوچک
- دانشگاه‌ها و مدارس آموزش تجارت
- شرکت‌های مهندسی مشاور
- مشاوران مستقل

- تامین‌کنندگان تجهیزات
- بسیاری از دیگر نهادهای خصوصی و دولتی درگیر در تهیه و ارزیابی طرح‌های سرمایه‌گذاری

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

www.pnu-m-s.com

ضمیمه ج

جریانهای نقدی تنزیل شده

www.pnu-m-s.com

www.pnu-m-s.com

جریانهای نقدی تنزیل شده

● مفاهیم تصمیم‌گیری در حالت‌های مختلف

هزینه‌های سرمایه‌گذاری شامل جریان کامل برنامه‌ریزی برای آن دسته از هزینه‌های سرمایه‌ای است که بازده آنها از یکسال تجاوز می‌نماید. سرمایه‌گذاری در زمین، ساختمان و تجهیزات و همچنین افزایش دائمی در سرمایه در گردش جهت گسترش ظرفیت تولیدی، نمونه‌های واقعی از مخارج سرمایه‌ای هستند. یک مبارزه تبلیغاتی و یا یک برنامه تحقیق و بررسی نیز احتمالاً اگر اثراتی طولانی‌تر از یکسال داشته باشد می‌توان آنرا بعنوان هزینه‌های سرمایه‌ای طبقه‌بندی نمود.

در تعیین پیش‌بینی مخارج سرمایه‌گذاری توجه به چهار عامل ذیل ضروری می‌باشد:

- ۱- در نظر گرفتن کلیه هزینه‌های در ارتباط با سرمایه‌گذاری و زمان ایجاد هزینه‌ها
- ۲- سود و درآمدهای قابل استناد
- ۳- عمر مفید اقتصادی سرمایه‌گذاری
- ۴- میزان بهره متداول در زمان تحقق درآمدها و تشخیص هزینه‌ها و همچنین ریسک سرمایه‌گذاری

۱- تعیین عمر مفید اقتصادی

عمر مفید سرمایه‌گذاری عبارت از مدت زمانی می‌باشد که در طول آن زمان، سرمایه‌گذاری دارای بازده اقتصادی مفید برای شرکت باشد. برآورد عمر مفید هر سرمایه‌گذاری تابع موارد ذیل می‌باشد:

- ۱- فرسودگی یا خرابی
- ۲- عدم بازدهی اقتصادی
- ۳- عدم نیاز سازمان اقتصادی به وجود دارایی سرمایه‌ای
- ۴- تغییرات تکنولوژی

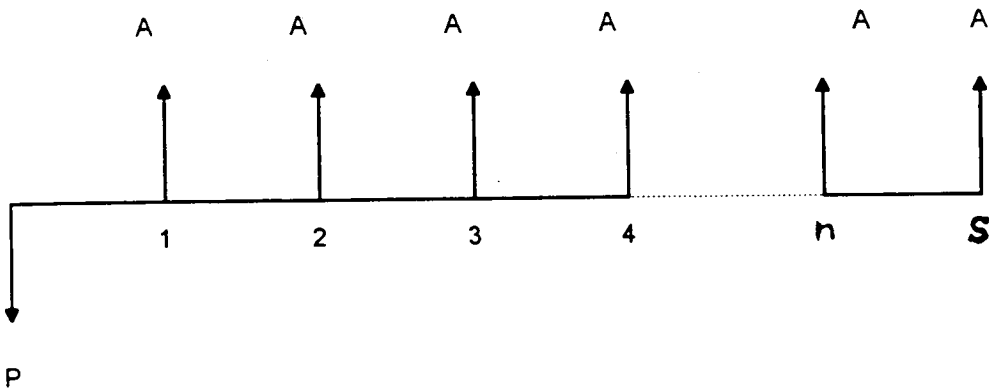
طول عمر مفید اقتصادی هر دارایی سرمایه‌ای با در نظر گرفتن امکان وقوع هر یک از شرایط فوق

مورد بررسی قرار می‌گیرد. این زمان با توجه به سابقه تاریخی رویدادهای مشابه قابل تخمین است.

۲- جریانات نقدی

جریان نقدی بایستی شامل تمام اقلام نقد در ارتباط با پروژه باشد و هر فقره از جریان نقدی بایستی بطور مجزا و بر اساس زمان تحقق مشخص شود.

یک مدل عمومی از جریان نقدی برای n سال (دوره زمانی) در زیر نشان داده شده است. در این جدول p عبارتست از ارزش فعلی سرمایه‌گذاری اولیه و A دریافت‌های نقدی و برابری می‌باشد که در پایان هر دوره بدست می‌آید و S بعنوان ارزش دارائی در پایان دوره در نظر گرفته شده است.



در اقتصاد مهندسی به مطالعه مواردی پرداخته می‌شود که تصور می‌گردد تمام جریانات نقدی منفصل در پایان هر دوره روی می‌دهند. که این جریانات نقدی معمولاً در انتهای هر سال می‌باشد. البته ممکن است این رویدادها برای مدت‌های زمانی کوتاهتر یا بلندتر نیز فرض شود. برای مثال جریانات نقدی اقلام منفصل ارائه شده در جدول ذیل را در نظر بگیرید. در جدول، ستون CF نشان‌دهنده جریان نقدی می‌باشد.

در صورتی که $CF < 0$ باشد، مصرف نقدی یا هزینه نقدی ایجاد می‌شود.

در صورتی که $CF > 0$ گردد، نشان‌دهنده عایدی یا درآمد خالص است.

پایان سال	دریافتها	پرداختها	CF
۰	۰	-۶۰۰۰	-۶۰۰۰
۱	۲۰۰۰	-۵۰۰	۱۵۰۰
۲	۳۵۰۰	-۱۰۰۰	۲۵۰۰

۳- انتخاب و تعیین نرخ بهره

در زمان بررسی امکان سرمایه گذاری دو اصل بایستی مد نظر قرار گیرند. این دو اصل در مرحله اول ارزش زمانی پول و در مرحله دوم تطبیق درآمدها و هزینه‌ها با میزان نقدینگی می‌باشند. تعیین نرخ بهره هر شرکت بستگی به ساختار سرمایه آن دارد برای مثال نرخ بهره شرکتی که اندوخته‌اش را از وام بلند مدت تأمین نموده با نرخ بهره شرکت دیگر که از طرحهای کوتاه مدت استفاده می‌کند متفاوت می‌باشد.

در وهله اول باید توجه نمود که سطح عمومی نرخهای بهره را دستگاه اقتصادی هر جامعه‌ای تعیین می‌نماید و این سطح عمومی نرخها در اثر تأثیر متقابل عرضه و تقاضا بر روی هم بوجود می‌آید. هیچگاه در یک دستگاه اقتصادی نرخ بهره واحدی وجود ندارد بلکه هر زمان نرخهای بهره متفاوت می‌باشد معمولاً نرخهای بهره پائین مربوطه به سرمایه گذاری‌های بی‌خطر و نرخهای بهره بالا مربوط به سرمایه گذاری‌های ریسکی و پرخطرتر می‌باشند.

● کاربرد عوامل بهره

سرمایه گذاری در دارائیهای ثابت بدلیل طبیعت بلند مدت آنها در وهله اول استفاده از تئوری بهره را الزام آور می‌نماید. فرمولهای بهره، مکانیزمی برای تبدیل ارزش جریان نقدی در یک زمان به زمان دیگر می‌باشد.

۱- بهره ساده

این نوع محاسبه بهره که بندرت در اقتصاد مهندسی کاربرد دارد بهره اصل پول را پس از طی دوره مشخص مورد محاسبه قرار می‌دهد. فرمول مورد استفاده در تعیین بهره ساده

$$F_n = P(1 + in)$$

عبارتست از :

که در این فرمول F_n اصل و بهره پول بعد از مدت n سال، p ارزش اولیه سرمایه گذاری، i نرخ بهره و n دوره زمانی می باشد.

۲- بهره مرکب

بر اساس این روش در پایان هر سال جمع اصل پول و بهره متعلقه بطور یک جا ملاک محاسبه بهره قرار می گیرد. به منظور محاسبه بهره مرکب از فرمول ذیل استفاده می شود:

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

۳- دوره محاسبه بهره

در بسیاری از تحلیلهای اقتصاد مهندسی احتساب دوره های یکساله برای بهره مناسب می باشند ولی این امکان وجود دارد که در قراردادهای مالی زمان احساب بهره تغییر یابد. در اینگونه موارد در صورتیکه عمل بهره گیری بیشتر از یک بار در سال باشد، می توانیم از فرمول ذیل استفاده نماییم:

$$F_n = P\left(1 + \frac{i}{m}\right)^{m n}$$

بطوری که ملاحظه می شود فرمول فوق همان فرمول بهره مرکب یکساله می باشد که در آن ضریب m یعنی تعداد بهره گیری در سال تأثیر داده شده است.

● فاکتورهای بهره مرکب

متغیرهای مورد استفاده به شرح ذیل می باشد:

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

i : نرخ بهره مؤثر

n : دوره زمانی

A : پرداختهای مساوی

F : ارزش وجه در پایان دوره (آینده)

P : ارزش فعلی (یا حال حاضر) وجه

فاکتورهای بهره مرکب از روابطی که در جدول (۱ - ۱۰) آمده است، محاسبه می گردد.

FORMULAS FOR CALCULATING COMPOUND INTEREST FACTORS

Single Payment—Compound Amount Factor ($F/P, i, n$)	$(1 + i)^n$
Single Payment—Present Worth Factor ($P/F, i, n$)	$\frac{1}{(1 + i)^n}$
Sinking Fund Factor ($A/F, i, n$)	$\frac{i}{(1 + i)^n - 1}$
Capital Recovery Factor ($A/P, i, n$)	$\frac{i(1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$
Uniform Series—Compound Amount Factor ($F/A, i, n$)	$\frac{(1 + i)^n - 1}{i}$
Uniform Series—Present Worth Factor ($P/A, i, n$)	$\frac{(1 + i)^n - 1}{i(1 + i)^n}$

جدول (۱ - ۱۰) فاکتورهای بهره مرکب

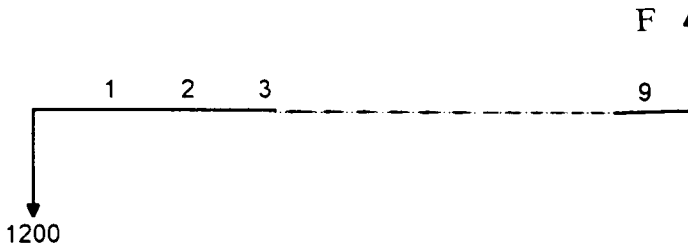
مقادیر هر فاکتور برای تعدادی از نرخ های بهره در جداول پایان فصل آورده شده است.
در اینجا به شرح این فاکتورها می پردازیم:

۱- فاکتور بهره مرکب^(۱)

به وسیله این فاکتور، ارزش مرکب آینده وجه P با بهره مشخص i در طول زمان n مشخص می‌شود. فرمول محاسبه بهره مرکب عبارتست از:

$$F = P(1+i)^n \quad \text{یا} \quad F = P(F/p, i, n)$$

برای مثال ارزش مرکب ۱۲۰۰ دلار بعد از مدت ۹ سال با نرخ ۱۰٪ با استفاده از فرمول بالا بشرح ذیل محاسبه می‌شود.



فاکتور بهره مرکب این امکان را برای محاسب فراهم می‌آورد که بجای استفاده از عبارت $(1 + 10\%)^9$ ، فاکتور بهره مرکب یعنی $(F/p, 10\%, 9)$ را با استفاده از جداول پایان فصل محاسبه و در فرمول فوق قرار دهد.

$$F = 1200 \cdot (1 + 10\%)^9 = 1200 \cdot (F/p, 10\%, 9)$$

$$F = 1200 \cdot (1/3579)$$

$$F = 2829 \text{ دلار}$$

۲- فاکتور ارزش فعلی^(۲)

ارزش فعلی یک رقم عبارتست از حالت معکوس ارزش مرکب همان رقم و برای محاسبه ارزش فعلی سرمایه‌گذاری از فرمول ذیل استفاده می‌شود.

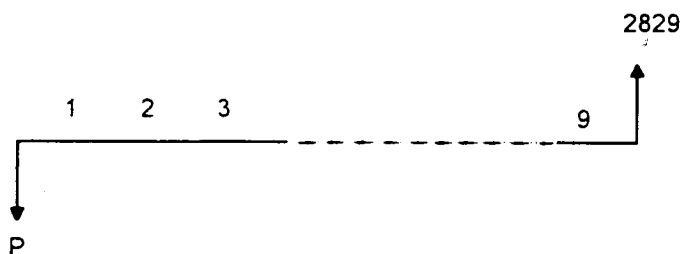
$$P = F (P/F, i, n)$$

1. Compound Amount Factor (Single payment)

2. Present Worth Factor (Single Payment)

عبارت داخل پرانتز در واقع عبارت $\frac{1}{(1+i)^n}$ می‌باشد یا عکس عبارت $(1-i)^n$ که در محاسبه بهره مرکب کاربرد دارد. عبارت فوق یعنی $(P/F, i, n)$ فاکتور ارزش فعلی نامیده می‌شود و در صورت استفاده از جداول انتهای فصل قابل استخراج است.

برای مثال فاکتور ارزش فعلی یک رقم با نرخ ۱۰٪ در مدت ۹ سال برابر $0/4241$ می‌باشد. می‌خواهیم ببینیم در حال حاضر چه مقدار سرمایه گذاری کنیم تا در ۹ سال دیگر و با نرخ بهره ۱۰٪ ارزش آن ۲۸۲۹ دلار باشد.



$$P = F (P/F, \%10, 9)$$

$$P = 2829 (0/4241)$$

$$P = 1200 \text{ دلار}$$

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

۳- فاکتور ارزش مرکب اقساط مساوی^(۱)

ارزش مرکب اقساط مساوی عبارتست از یک سری پرداختهائی با مبالغ ثابت و تعداد

سالهای معین که هر یک از پرداختها در پایان هر سال انجام می‌گیرد. $F = A (F/A, i, n)$ برای مثال پرداخت ۸۰۰ دلار در هر سال برای مدت ۶ سال، اقساط مساوی نامیده می‌شود. در صورتی که این عملیات بصورت فرمول درآید. ارزش مرکب این اقساط در پایان دوره بشرح ذیل قابل محاسبه می‌باشد. (بهره ۱۲٪)

$$F = A (F/A \text{ و } ۱۲ \text{ و } ۶\%)$$

F ارزش مرکب، A رقم قسط و عبارت داخل پرانتز فاکتور ارزش مرکب اقساط مساوی است.

$$F = ۸۰۰ (۱۲ / ۲۹۹۷)$$

$$F = ۹۸۴۰$$

۴- فاکتور استهلاك سرمایه (1)

به وسیله این فاکتور با استفاده از فرمول $A = F (A/F, i, n)$ A سربهای پرداخت یکسان

جهت استهلاك سرمایه F، یعنی رقم A تعیین می شود. فاکتور استهلاك سرمایه یعنی

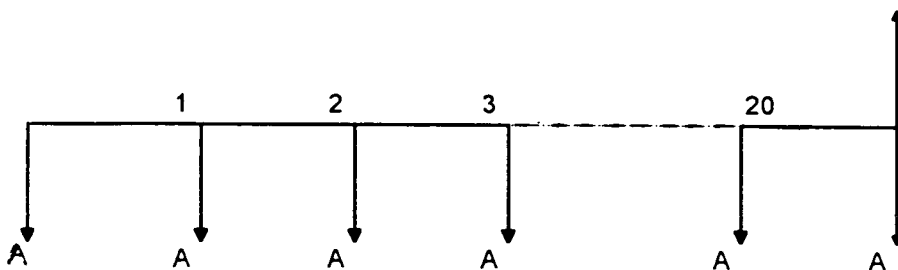
(n و i و A/F) با استفاده از دو عامل i نرخ بهره و n مدت زمان، از جداول انتهای فصل قابل

استخراج می باشد.

به عنوان مثال اگر ۱/۲ میلیون دلار اوراق قرضه جمع آوری گردد، با مدت ۲۰ سال و با

بهره ۷٪، مقدار پرداختهای یکسان عبارتست از:

1200000



$$A = F (A/F, ۷\%, ۲۰)$$

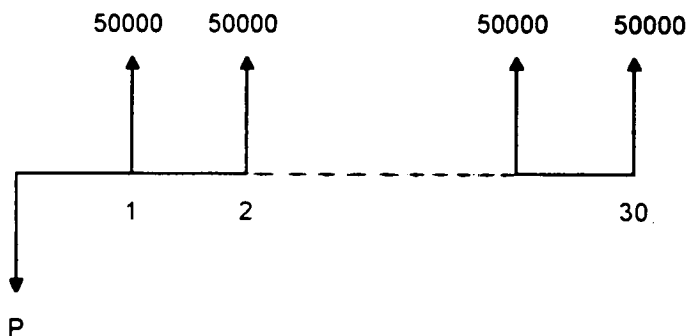
$$A = ۱۲۰۰۰۰ (۲۴۴\%)$$

$$A = ۲۹۲۸۰ \text{ دلار}$$

۵- فاکتور ارزش فعلی اقساط مساوی (1)

این فاکتور ارزش فعلی اقساطی را که در مدت n سال با نرخ بهره i پرداخت می‌شود، محاسبه می‌نماید. این عمل با استفاده از فرمول ذیل انجام می‌شود. لازم به ذکر است که فاکتور به وسیله جدول پیدا می‌شود.

به عنوان مثال، سرمایه‌ای که لازم است تا هزینه سالانه ۵۰٫۰۰۰ دلار را در طول ۳۰ سال با بهره ۷٪ تأمین نماید، به صورت زیر محاسبه می‌گردد.



$$P = A (P/A, i, n)$$

$$P = 50,000 (P/A \text{ و } 7\% \text{ و } 30)$$

$$P = 50,000 (12/4.09)$$

$$P = 620,450 \text{ دلار}$$

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

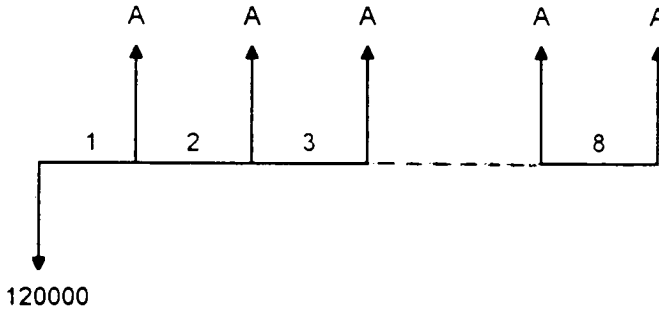
کتاب و مقالات مدیریت

۶- فاکتور پوشش سرمایه (2)

این فاکتور پرداختهای سالیانه (در زمان n و با بهره i) که معادل با ارزش فعلی می‌باشد را پیدا می‌کند.

به عنوان مثال: مقدار صرفه‌جویی در هزینه‌های سالانه یک کارخانه در پایان دوره ۸

ساله، که خرید یک ماشین ۱۲۰٫۰۰۰ دلاری را توجیه می‌کند در صورتی که حداقل نرخ بهره ۲۵ درصد در نظر گرفته شود، عبارتست از:



$$A = p (A/p \text{ و } ۲۵\% \text{ و } ۸)$$

$$A = ۱۲۰٫۰۰۰ (۳۰۰۴\%)$$

$$A = ۳۶٫۰۴۸ \text{ دلار}$$

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

جداول فاکتورهای بهره مرکب

در اینجا فاکتورهای بهره مرکب از یک درصد تا پنجاه درصد برای دوره‌های زمانی

مختلف آورده شده است.

1% Compound Interest Factors

n	Single Payment		Uniform Series				n
	Compound Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinklog Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	
1	1.0100	0.9901	1.000 00	1.010 00	1.000	0.990	1
2	1.0201	0.9803	0.497 51	0.507 51	2.010	1.970	2
3	1.0303	0.9706	0.330 02	0.340 02	3.030	2.941	3
4	1.0406	0.9610	0.246 28	0.256 28	4.060	3.902	4
5	1.0510	0.9515	0.196 04	0.206 04	5.101	4.853	5
6	1.0615	0.9420	0.162 55	0.172 55	6.152	5.795	6
7	1.0721	0.9327	0.138 63	0.148 63	7.214	6.728	7
8	1.0829	0.9235	0.120 69	0.130 69	8.286	7.652	8
9	1.0937	0.9143	0.106 74	0.116 74	9.369	8.566	9
10	1.1046	0.9053	0.095 58	0.105 58	10.462	9.471	10
11	1.1157	0.8963	0.086 45	0.096 45	11.567	10.368	11
12	1.1268	0.8874	0.078 85	0.088 85	12.683	11.255	12
13	1.1381	0.8787	0.072 41	0.082 41	13.809	12.134	13
14	1.1495	0.8700	0.066 90	0.076 90	14.947	13.004	14
15	1.1610	0.8613	0.062 12	0.072 12	16.097	13.865	15
16	1.1726	0.8528	0.057 94	0.067 94	17.258	14.718	16
17	1.1843	0.8444	0.054 26	0.064 26	18.430	15.562	17
18	1.1961	0.8360	0.050 98	0.060 98	19.615	16.398	18
19	1.2081	0.8277	0.048 05	0.058 05	20.811	17.226	19
20	1.2202	0.8195	0.045 42	0.055 42	22.019	18.046	20
21	1.2324	0.8114	0.043 03	0.053 03	23.239	18.857	21
22	1.2447	0.8034	0.040 86	0.050 86	24.472	19.660	22
23	1.2572	0.7954	0.038 89	0.048 89	25.716	20.456	23
24	1.2697	0.7876	0.037 07	0.047 07	26.973	21.243	24
25	1.2824	0.7798	0.035 41	0.045 41	28.243	22.023	25
26	1.2953	0.7720	0.033 87	0.043 87	29.526	22.795	26
27	1.3082	0.7644	0.032 45	0.042 45	30.821	23.560	27
28	1.3213	0.7568	0.031 12	0.041 12	32.129	24.316	28
29	1.3345	0.7493	0.029 90	0.039 90	33.450	25.066	29
30	1.3478	0.7419	0.028 75	0.038 75	34.785	25.808	30
31	1.3613	0.7346	0.027 68	0.037 68	36.133	26.542	31
32	1.3749	0.7273	0.026 67	0.036 67	37.494	27.270	32
33	1.3887	0.7201	0.025 73	0.035 73	38.869	27.990	33
34	1.4026	0.7130	0.024 84	0.034 84	40.258	28.703	34
35	1.4166	0.7059	0.024 00	0.034 00	41.660	29.409	35
40	1.4889	0.6717	0.020 46	0.030 46	48.886	32.835	40
45	1.5648	0.6391	0.017 71	0.027 71	56.481	36.095	45
50	1.6446	0.6080	0.015 51	0.025 51	64.463	39.196	50
55	1.7285	0.5785	0.013 73	0.023 73	72.852	42.147	55
60	1.8167	0.5504	0.012 24	0.022 24	81.670	44.955	60
65	1.9094	0.5237	0.011 00	0.021 00	90.937	47.627	65
70	2.0068	0.4983	0.009 93	0.019 93	100.676	50.169	70
75	2.1091	0.4741	0.009 02	0.019 02	110.913	52.587	75
80	2.2167	0.4511	0.008 22	0.018 22	121.672	54.888	80
85	2.3298	0.4292	0.007 52	0.017 52	132.979	57.078	85
90	2.4486	0.4084	0.006 90	0.016 90	144.863	59.161	90
95	2.5735	0.3886	0.006 36	0.016 36	157.354	61.143	95
100	2.7048	0.3697	0.005 87	0.015 87	170.481	63.029	100

1¼% Compound Interest Factors

n	Single Payment		Uniform Series				n
	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	
1	1.0125	0.9877	1.000 00	1.012 50	1.000	0.988	1
2	1.0252	0.9755	0.496 89	0.509 39	2.012	1.963	2
3	1.0380	0.9634	0.329 20	0.341 70	3.038	2.927	3
4	1.0509	0.9515	0.245 36	0.257 86	4.076	3.878	4
5	1.0641	0.9398	0.195 06	0.207 56	5.127	4.818	5
6	1.0774	0.9282	0.161 53	0.174 03	6.191	5.746	6
7	1.0909	0.9167	0.137 59	0.150 09	7.268	6.663	7
8	1.1045	0.9054	0.119 63	0.132 13	8.359	7.568	8
9	1.1183	0.8942	0.105 67	0.118 17	9.463	8.462	9
10	1.1323	0.8832	0.094 50	0.107 00	10.582	9.346	10
11	1.1464	0.8723	0.085 37	0.097 87	11.714	10.218	11
12	1.1608	0.8615	0.077 76	0.090 26	12.860	11.079	12
13	1.1753	0.8509	0.071 32	0.083 82	14.021	11.930	13
14	1.1900	0.8404	0.065 81	0.078 31	15.196	12.771	14
15	1.2048	0.8300	0.061 03	0.073 53	16.386	13.601	15
16	1.2199	0.8197	0.056 85	0.069 35	17.591	14.420	16
17	1.2351	0.8096	0.053 16	0.065 66	18.811	15.230	17
18	1.2506	0.7996	0.049 88	0.062 38	20.046	16.030	18
19	1.2662	0.7898	0.046 96	0.059 46	21.297	16.819	19
20	1.2820	0.7800	0.044 32	0.056 82	22.563	17.599	20
21	1.2981	0.7704	0.041 94	0.054 44	23.845	18.370	21
22	1.3143	0.7609	0.039 77	0.052 27	25.143	19.131	22
23	1.3307	0.7515	0.037 80	0.050 30	26.457	19.882	23
24	1.3474	0.7422	0.035 99	0.048 49	27.788	20.624	24
25	1.3642	0.7330	0.034 32	0.046 82	29.135	21.357	25
26	1.3812	0.7240	0.032 79	0.045 29	30.500	22.081	26
27	1.3985	0.7150	0.031 37	0.043 87	31.881	22.796	27
28	1.4160	0.7062	0.030 05	0.042 55	33.279	23.503	28
29	1.4337	0.6975	0.028 82	0.041 32	34.695	24.200	29
30	1.4516	0.6889	0.027 68	0.040 18	36.129	24.889	30
31	1.4698	0.6804	0.026 61	0.039 11	37.581	25.569	31
32	1.4881	0.6720	0.025 61	0.038 11	39.050	26.241	32
33	1.5067	0.6637	0.024 67	0.037 17	40.539	26.905	33
34	1.5256	0.6555	0.023 78	0.036 28	42.045	27.560	34
35	1.5446	0.6474	0.022 95	0.035 45	43.571	28.208	35
40	1.6436	0.6084	0.019 42	0.031 92	51.490	31.327	40
45	1.7489	0.5718	0.016 69	0.029 19	59.916	34.258	45
50	1.8610	0.5373	0.014 52	0.027 02	68.882	37.013	50
55	1.9803	0.5050	0.012 75	0.025 25	78.422	39.602	55
60	2.1072	0.4746	0.011 29	0.023 79	88.575	42.035	60
65	2.2422	0.4460	0.010 06	0.022 56	99.377	44.321	65
70	2.3859	0.4191	0.009 02	0.021 52	110.872	46.470	70
75	2.5388	0.3939	0.008 12	0.020 62	123.103	48.489	75
80	2.7015	0.3702	0.007 35	0.019 85	136.119	50.387	80
85	2.8746	0.3479	0.006 67	0.019 17	149.968	52.170	85
90	3.0588	0.3269	0.006 07	0.018 57	164.705	53.846	90
95	3.2548	0.3072	0.005 54	0.018 04	180.386	55.421	95
100	3.4634	0.2887	0.005 07	0.017 57	197.072	56.901	100

1½% Compound Interest Factors

n	Single Payment		Uniform Series				n
	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/P	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	
1	1.0150	0.9852	1.000 00	1.015 00	1.000	0.985	1
2	1.0302	0.9707	0.496 28	0.511 28	2.015	1.956	2
3	1.0457	0.9563	0.328 38	0.343 38	3.045	2.912	3
4	1.0614	0.9422	0.244 44	0.259 44	4.091	3.854	4
5	1.0773	0.9283	0.194 09	0.209 09	5.152	4.783	5
6	1.0934	0.9145	0.160 53	0.175 53	6.230	5.697	6
7	1.1098	0.9010	0.136 56	0.151 56	7.323	6.598	7
8	1.1265	0.8877	0.118 58	0.133 58	8.433	7.486	8
9	1.1434	0.8746	0.104 61	0.119 61	9.559	8.361	9
10	1.1605	0.8617	0.093 43	0.108 43	10.703	9.222	10
11	1.1779	0.8489	0.084 29	0.099 29	11.863	10.071	11
12	1.1956	0.8364	0.076 68	0.091 68	13.041	10.908	12
13	1.2136	0.8240	0.070 24	0.085 24	14.237	11.732	13
14	1.2318	0.8118	0.064 72	0.079 72	15.450	12.543	14
15	1.2502	0.7999	0.059 94	0.074 94	16.682	13.343	15
16	1.2690	0.7880	0.055 77	0.070 77	17.932	14.131	16
17	1.2880	0.7764	0.052 08	0.067 08	19.201	14.908	17
18	1.3073	0.7649	0.048 81	0.063 81	20.489	15.673	18
19	1.3270	0.7536	0.045 88	0.060 88	21.797	16.426	19
20	1.3469	0.7425	0.043 25	0.058 25	23.124	17.169	20
21	1.3671	0.7315	0.040 87	0.055 87	24.471	17.900	21
22	1.3876	0.7207	0.038 70	0.053 70	25.838	18.621	22
23	1.4084	0.7100	0.036 73	0.051 73	27.225	19.331	23
24	1.4300	0.6995	0.034 92	0.049 92	28.634	20.030	24
25	1.4509	0.6892	0.033 26	0.048 26	30.063	20.720	25
26	1.4727	0.6790	0.031 73	0.046 73	31.514	21.399	26
27	1.4948	0.6690	0.030 32	0.045 32	32.987	22.068	27
28	1.5172	0.6591	0.029 00	0.044 00	34.481	22.727	28
29	1.5400	0.6494	0.027 78	0.042 78	35.999	23.376	29
30	1.5631	0.6398	0.026 64	0.041 64	37.539	24.016	30
31	1.5865	0.6303	0.025 57	0.040 57	39.102	24.646	31
32	1.6103	0.6210	0.024 58	0.039 58	40.688	25.267	32
33	1.6345	0.6118	0.023 64	0.038 64	42.299	25.879	33
34	1.6590	0.6028	0.022 76	0.037 76	43.933	26.482	34
35	1.6839	0.5939	0.021 93	0.036 93	45.592	27.076	35
40	1.8140	0.5513	0.018 43	0.033 43	54.268	29.916	40
45	1.9542	0.5117	0.015 72	0.030 72	63.614	32.552	45
50	2.1052	0.4750	0.013 57	0.028 57	73.683	35.000	50
55	2.2679	0.4409	0.011 83	0.026 83	84.530	37.271	55
60	2.4432	0.4093	0.010 39	0.025 39	96.215	39.380	60
65	2.6320	0.3799	0.009 19	0.024 19	108.803	41.338	65
70	2.8355	0.3527	0.008 17	0.023 17	122.364	43.155	70
75	3.0546	0.3274	0.007 30	0.022 30	136.973	44.842	75
80	3.2907	0.3039	0.006 55	0.021 55	152.711	46.407	80
85	3.5450	0.2821	0.005 89	0.020 89	169.665	47.861	85
90	3.8189	0.2619	0.005 32	0.020 32	187.930	49.210	90
95	4.1141	0.2431	0.004 82	0.019 82	207.606	50.462	95
100	4.4320	0.2256	0.004 37	0.019 37	228.803	51.625	100

1¼% Compound Interest Factors

n	Single Payment		Uniform Series				n
	Compound Amount Factor	Present Worth Factor	Sinking Fund Factor	Capital Recovery Factor	Compound Amount Factor	Present Worth Factor	
	F/P	P/F	A/F	A/P	F/A	P/A	
1	1.0175	0.9828	1.000 00	1.017 50	1.000	0.983	1
2	1.0353	0.9659	0.495 66	0.513 16	2.018	1.949	2
3	1.0534	0.9493	0.327 57	0.345 07	3.053	2.898	3
4	1.0719	0.9330	0.243 53	0.261 03	4.106	3.831	4
5	1.0906	0.9169	0.193 12	0.210 62	5.178	4.748	5
6	1.1097	0.9011	0.159 52	0.177 02	6.269	5.649	6
7	1.1291	0.8856	0.135 53	0.153 03	7.378	6.535	7
8	1.1489	0.8704	0.117 54	0.135 04	8.508	7.405	8
9	1.1690	0.8554	0.103 56	0.121 06	9.656	8.260	9
10	1.1894	0.8407	0.092 38	0.109 88	10.825	9.101	10
11	1.2103	0.8263	0.083 23	0.100 73	12.015	9.927	11
12	1.2314	0.8121	0.075 61	0.093 11	13.225	10.740	12
13	1.2530	0.7981	0.069 17	0.086 67	14.457	11.538	13
14	1.2749	0.7844	0.063 66	0.081 16	15.710	12.322	14
15	1.2972	0.7709	0.058 88	0.076 38	16.984	13.093	15
16	1.3199	0.7576	0.054 70	0.072 20	18.282	13.850	16
17	1.3430	0.7446	0.051 02	0.068 52	19.602	14.595	17
18	1.3665	0.7318	0.047 74	0.065 24	20.945	15.327	18
19	1.3904	0.7192	0.044 82	0.062 32	22.311	16.046	19
20	1.4148	0.7068	0.042 19	0.059 69	23.702	16.753	20
21	1.4395	0.6947	0.039 81	0.057 31	25.116	17.448	21
22	1.4647	0.6827	0.037 66	0.055 16	26.556	18.130	22
23	1.4904	0.6710	0.035 69	0.053 19	28.021	18.801	23
24	1.5164	0.6594	0.033 89	0.051 39	29.511	19.461	24
25	1.5430	0.6481	0.032 23	0.049 73	31.027	20.109	25
26	1.5700	0.6369	0.030 70	0.048 20	32.570	20.746	26
27	1.5975	0.6260	0.029 29	0.046 79	34.140	21.372	27
28	1.6254	0.6152	0.027 98	0.045 48	35.738	21.987	28
29	1.6539	0.6046	0.026 76	0.044 26	37.363	22.592	29
30	1.6828	0.5942	0.025 63	0.043 13	39.017	23.186	30
31	1.7122	0.5840	0.024 57	0.042 07	40.700	23.770	31
32	1.7422	0.5740	0.023 58	0.041 08	42.412	24.344	32
33	1.7727	0.5641	0.022 65	0.040 15	44.154	24.908	33
34	1.8037	0.5544	0.021 77	0.039 27	45.927	25.462	34
35	1.8353	0.5449	0.020 95	0.038 45	47.731	26.007	35
40	2.0016	0.4996	0.017 47	0.034 97	57.234	28.594	40
45	2.1830	0.4581	0.014 79	0.032 29	67.599	30.966	45
50	2.3808	0.4200	0.012 67	0.030 17	78.902	33.141	50
55	2.5965	0.3851	0.010 96	0.028 46	91.230	35.135	55
60	2.8318	0.3531	0.009 55	0.027 05	104.675	36.964	60
65	3.0884	0.3238	0.008 38	0.025 88	119.339	38.641	65
70	3.3683	0.2969	0.007 39	0.024 89	135.331	40.178	70
75	3.6735	0.2722	0.006 55	0.024 05	152.772	41.587	75
80	4.0064	0.2496	0.005 82	0.023 32	171.794	42.880	80
85	4.3694	0.2289	0.005 19	0.022 69	192.539	44.065	85
90	4.7654	0.2098	0.004 65	0.022 15	215.165	45.152	90
95	5.1972	0.1924	0.004 17	0.021 67	239.840	46.148	95
100	5.6682	0.1764	0.003 75	0.021 25	266.752	47.061	100

2% Compound Interest Factors

n	Single Payment		Uniform Series				n
	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	
	1	1.0200	0.9804	1.000 00	1.020 00	1.000		0.980	1
2	1.0404	0.9612	0.495 05	0.515 05	2.020	1.942	2
3	1.0612	0.9423	0.326 75	0.346 75	3.060	2.884	3
4	1.0824	0.9238	0.242 62	0.262 62	4.122	3.808	4
5	1.1041	0.9057	0.192 16	0.212 16	5.204	4.713	5
6	1.1262	0.8880	0.158 53	0.178 53	6.308	5.601	6
7	1.1487	0.8706	0.134 51	0.154 51	7.434	6.472	7
8	1.1717	0.8535	0.116 51	0.136 51	8.583	7.325	8
9	1.1951	0.8368	0.102 52	0.122 52	9.755	8.162	9
10	1.2190	0.8203	0.091 33	0.111 33	10.950	8.983	10
11	1.2434	0.8043	0.082 18	0.102 18	12.169	9.787	11
12	1.2682	0.7885	0.074 56	0.094 56	13.412	10.575	12
13	1.2936	0.7730	0.068 12	0.088 12	14.680	11.348	13
14	1.3195	0.7579	0.062 60	0.082 60	15.974	12.106	14
15	1.3459	0.7430	0.057 83	0.077 83	17.293	12.849	15
16	1.3728	0.7284	0.053 65	0.073 65	18.639	13.578	16
17	1.4002	0.7142	0.049 97	0.069 97	20.012	14.292	17
18	1.4282	0.7002	0.046 70	0.066 70	21.412	14.992	18
19	1.4568	0.6864	0.043 78	0.063 78	22.841	15.678	19
20	1.4859	0.6730	0.041 16	0.061 16	24.297	16.351	20
21	1.5157	0.6598	0.038 78	0.058 78	25.783	17.011	21
22	1.5460	0.6468	0.036 63	0.056 63	27.299	17.658	22
23	1.5769	0.6342	0.034 67	0.054 67	28.845	18.292	23
24	1.6084	0.6217	0.032 87	0.052 87	30.422	18.914	24
25	1.6406	0.6095	0.031 22	0.051 22	32.030	19.523	25
26	1.6734	0.5976	0.029 70	0.049 70	33.671	20.121	26
27	1.7069	0.5859	0.028 29	0.048 29	35.344	20.707	27
28	1.7410	0.5744	0.026 99	0.046 99	37.051	21.281	28
29	1.7758	0.5631	0.025 78	0.045 78	38.792	21.844	29
30	1.8114	0.5521	0.024 65	0.044 65	40.568	22.396	30
31	1.8476	0.5412	0.023 60	0.043 60	42.379	22.938	31
32	1.8845	0.5306	0.022 61	0.042 61	44.227	23.468	32
33	1.9222	0.5202	0.021 69	0.041 69	46.112	23.989	33
34	1.9607	0.5100	0.020 82	0.040 82	48.034	24.499	34
35	1.9999	0.5000	0.020 00	0.040 00	49.994	24.999	35
40	2.2080	0.4529	0.016 56	0.036 56	60.402	27.355	40
45	2.4379	0.4102	0.013 91	0.033 91	71.893	29.490	45
50	2.6916	0.3715	0.011 82	0.031 82	84.579	31.424	50
55	2.9717	0.3365	0.010 14	0.030 14	98.587	33.175	55
60	3.2810	0.3048	0.008 77	0.028 77	114.052	34.761	60
65	3.6225	0.2761	0.007 63	0.027 63	131.126	36.197	65
70	3.9996	0.2500	0.006 67	0.026 67	149.978	37.499	70
75	4.4158	0.2265	0.005 86	0.025 86	170.792	38.677	75
80	4.8754	0.2051	0.005 16	0.025 16	193.772	39.745	80
85	5.3829	0.1858	0.004 56	0.024 56	219.144	40.711	85
90	5.9431	0.1683	0.004 05	0.024 05	247.157	41.587	90
95	6.5617	0.1524	0.003 60	0.023 60	278.085	42.380	95
100	7.2446	0.1380	0.003 20	0.023 20	312.232	43.098	100

2½% Compound Interest Factors

n	Single Payment		Uniform Series				n
	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	
1	1.0250	0.9756	1.000 00	1.025 00	1.000	0.976	1
2	1.0506	0.9518	0.493 83	0.518 83	2.025	1.927	2
3	1.0769	0.9286	0.325 14	0.350 14	3.076	2.856	3
4	1.1038	0.9060	0.240 82	0.265 82	4.153	3.762	4
5	1.1314	0.8839	0.190 25	0.215 25	5.256	4.646	5
6	1.1597	0.8623	0.156 55	0.181 55	6.388	5.508	6
7	1.1887	0.8413	0.132 50	0.157 50	7.547	6.349	7
8	1.2184	0.8207	0.114 47	0.139 47	8.736	7.170	8
9	1.2489	0.8007	0.100 46	0.125 46	9.955	7.971	9
10	1.2801	0.7812	0.089 26	0.114 26	11.203	8.752	10
11	1.3121	0.7621	0.080 11	0.105 11	12.483	9.514	11
12	1.3449	0.7436	0.072 49	0.097 49	13.796	10.258	12
13	1.3785	0.7254	0.066 05	0.091 05	15.140	10.983	13
14	1.4130	0.7077	0.060 54	0.085 54	16.519	11.691	14
15	1.4483	0.6905	0.055 77	0.080 77	17.932	12.381	15
16	1.4845	0.6736	0.051 60	0.076 60	19.380	13.055	16
17	1.5216	0.6572	0.047 93	0.072 93	20.865	13.712	17
18	1.5597	0.6412	0.044 67	0.069 67	22.386	14.353	18
19	1.5987	0.6255	0.041 76	0.066 76	23.946	14.979	19
20	1.6386	0.6103	0.039 15	0.064 15	25.545	15.589	20
21	1.6796	0.5954	0.036 79	0.061 79	27.183	16.185	21
22	1.7216	0.5809	0.034 65	0.059 65	28.863	16.765	22
23	1.7646	0.5667	0.032 70	0.057 70	30.584	17.332	23
24	1.8087	0.5529	0.030 91	0.055 91	32.349	17.885	24
25	1.8539	0.5394	0.029 28	0.054 28	34.158	18.424	25
26	1.9003	0.5262	0.027 77	0.052 77	36.012	18.951	26
27	1.9478	0.5134	0.026 38	0.051 38	37.912	19.464	27
28	1.9965	0.5009	0.025 09	0.050 09	39.860	19.965	28
29	2.0464	0.4887	0.023 89	0.048 89	41.856	20.454	29
30	2.0976	0.4767	0.022 78	0.047 78	43.903	20.930	30
31	2.1500	0.4651	0.021 74	0.046 74	46.000	21.395	31
32	2.2038	0.4538	0.020 77	0.045 77	48.150	21.849	32
33	2.2589	0.4427	0.019 86	0.044 86	50.354	22.292	33
34	2.3153	0.4319	0.019 01	0.044 01	52.613	22.724	34
35	2.3732	0.4214	0.018 21	0.043 21	54.928	23.145	35
40	2.6851	0.3724	0.014 84	0.039 84	67.403	25.103	40
45	3.0379	0.3292	0.012 27	0.037 27	81.516	26.833	45
50	3.4371	0.2909	0.010 26	0.035 26	97.484	28.362	50
55	3.8888	0.2572	0.008 65	0.033 65	115.551	29.714	55
60	4.3998	0.2273	0.007 35	0.032 35	135.992	30.909	60
65	4.9780	0.2009	0.006 28	0.031 28	159.118	31.965	65
70	5.6321	0.1776	0.005 40	0.030 40	185.284	32.898	70
75	6.3722	0.1569	0.004 65	0.029 65	214.888	33.723	75
80	7.2100	0.1387	0.004 03	0.029 03	248.383	34.452	80
85	8.1570	0.1226	0.003 49	0.028 49	286.279	35.096	85
90	9.2289	0.1084	0.003 04	0.028 04	329.154	35.666	90
95	10.4416	0.0958	0.002 65	0.027 65	377.664	36.169	95
100	11.8137	0.0846	0.002 31	0.027 31	432.549	36.614	100

3% Compound Interest Factors

n	Single Payment		Uniform Series				n
	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	
1	1.0300	0.9709	1.000 00	1.030 00	1.000	0.971	1
2	1.0609	0.9426	0.492 61	0.522 61	2.030	1.913	2
3	1.0927	0.9151	0.323 53	0.353 53	3.091	2.829	3
4	1.1255	0.8885	0.239 03	0.269 03	4.184	3.717	4
5	1.1593	0.8626	0.188 35	0.218 35	5.309	4.580	5
6	1.1941	0.8375	0.154 60	0.184 60	6.468	5.417	6
7	1.2299	0.8131	0.130 51	0.160 51	7.662	6.230	7
8	1.2668	0.7894	0.112 46	0.142 46	8.892	7.020	8
9	1.3048	0.7664	0.098 43	0.128 43	10.159	7.786	9
10	1.3439	0.7441	0.087 23	0.117 23	11.464	8.530	10
11	1.3842	0.7224	0.078 08	0.108 08	12.808	9.253	11
12	1.4258	0.7014	0.070 46	0.100 46	14.192	9.954	12
13	1.4685	0.6810	0.064 03	0.094 03	15.618	10.635	13
14	1.5126	0.6611	0.058 53	0.088 53	17.086	11.296	14
15	1.5580	0.6419	0.053 77	0.083 77	18.599	11.938	15
16	1.6047	0.6232	0.049 61	0.079 61	20.157	12.561	16
17	1.6528	0.6050	0.045 95	0.075 95	21.762	13.166	17
18	1.7024	0.5874	0.042 71	0.072 71	23.414	13.754	18
19	1.7535	0.5703	0.039 81	0.069 81	25.117	14.324	19
20	1.8061	0.5537	0.037 22	0.067 22	26.870	14.877	20
21	1.8603	0.5375	0.034 87	0.064 87	28.676	15.415	21
22	1.9161	0.5219	0.032 75	0.062 75	30.537	15.937	22
23	1.9736	0.5067	0.030 81	0.060 81	32.453	16.444	23
24	2.0328	0.4919	0.029 05	0.059 05	34.426	16.936	24
25	2.0938	0.4776	0.027 43	0.057 43	36.459	17.413	25
26	2.1566	0.4637	0.025 94	0.055 94	38.553	17.877	26
27	2.2213	0.4502	0.024 56	0.054 56	40.710	18.327	27
28	2.2879	0.4371	0.023 29	0.053 29	42.931	18.764	28
29	2.3566	0.4243	0.022 11	0.052 11	45.219	19.188	29
30	2.4273	0.4120	0.021 02	0.051 02	47.575	19.600	30
31	2.5001	0.4000	0.020 00	0.050 00	50.003	20.000	31
32	2.5751	0.3883	0.019 05	0.049 05	52.503	20.389	32
33	2.6523	0.3770	0.018 16	0.048 16	55.078	20.766	33
34	2.7319	0.3660	0.017 32	0.047 32	57.730	21.132	34
35	2.8139	0.3554	0.016 54	0.046 54	60.462	21.487	35
40	3.2620	0.3066	0.013 26	0.043 26	75.401	23.115	40
45	3.7816	0.2644	0.010 79	0.040 79	92.720	24.519	45
50	4.3839	0.2281	0.008 87	0.038 87	112.797	25.730	50
55	5.0821	0.1968	0.007 35	0.037 35	136.072	26.774	55
60	5.8916	0.1697	0.006 13	0.036 13	163.053	27.676	60
65	6.8300	0.1464	0.005 15	0.035 15	194.333	28.453	65
70	7.9178	0.1263	0.004 34	0.034 34	230.594	29.123	70
75	9.1789	0.1089	0.003 67	0.033 67	272.631	29.702	75
80	10.6409	0.0940	0.003 11	0.033 11	321.363	30.201	80
85	12.3357	0.0811	0.002 65	0.032 65	377.857	30.631	85
90	14.3005	0.0699	0.002 26	0.032 26	443.349	31.002	90
95	16.5782	0.0603	0.001 93	0.031 93	519.272	31.323	95
100	19.2186	0.0520	0.001 65	0.031 65	607.288	31.599	100

3½% Compound Interest Factors

n	Single Payment		Uniform Series				n
	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	
1	1.0350	0.9662	1.000 00	1.035 00	1.000	0.966	1
2	1.0712	0.9335	0.491 40	0.526 40	2.035	1.900	2
3	1.1087	0.9019	0.321 93	0.356 93	3.106	2.802	3
4	1.1475	0.8714	0.237 25	0.272 25	4.215	3.673	4
5	1.1877	0.8420	0.186 48	0.221 48	5.362	4.515	5
6	1.2293	0.8135	0.152 67	0.187 67	6.550	5.329	6
7	1.2723	0.7860	0.128 54	0.163 54	7.779	6.115	7
8	1.3168	0.7594	0.110 48	0.145 48	9.052	6.874	8
9	1.3629	0.7337	0.096 45	0.131 45	10.368	7.608	9
10	1.4106	0.7089	0.085 24	0.120 24	11.731	8.317	10
11	1.4600	0.6849	0.076 09	0.111 09	13.142	9.002	11
12	1.5111	0.6618	0.068 48	0.103 48	14.602	9.663	12
13	1.5640	0.6394	0.062 06	0.097 06	16.113	10.303	13
14	1.6187	0.6178	0.056 57	0.091 57	17.677	10.921	14
15	1.6753	0.5969	0.051 83	0.086 83	19.296	11.517	15
16	1.7340	0.5767	0.047 68	0.082 68	20.971	12.094	16
17	1.7947	0.5572	0.044 04	0.079 04	22.705	12.651	17
18	1.8575	0.5384	0.040 82	0.075 82	24.500	13.190	18
19	1.9225	0.5202	0.037 94	0.072 94	26.357	13.710	19
20	1.9898	0.5026	0.035 36	0.070 36	28.280	14.212	20
21	2.0594	0.4856	0.033 04	0.068 04	30.269	14.698	21
22	2.1315	0.4692	0.030 93	0.065 93	32.329	15.167	22
23	2.2061	0.4533	0.029 02	0.064 02	34.460	15.620	23
24	2.2833	0.4380	0.027 27	0.062 27	36.667	16.058	24
25	2.3632	0.4231	0.025 67	0.060 67	38.950	16.482	25
26	2.4460	0.4088	0.024 21	0.059 21	41.313	16.890	26
27	2.5316	0.3950	0.022 85	0.057 85	43.759	17.285	27
28	2.6202	0.3817	0.021 60	0.056 60	46.291	17.667	28
29	2.7119	0.3687	0.020 45	0.055 45	48.911	18.036	29
30	2.8068	0.3563	0.019 37	0.054 37	51.623	18.392	30
31	2.9050	0.3442	0.018 37	0.053 37	54.429	18.736	31
32	3.0067	0.3326	0.017 44	0.052 44	57.335	19.069	32
33	3.1119	0.3213	0.016 57	0.051 57	60.341	19.390	33
34	3.2209	0.3105	0.015 76	0.050 76	63.453	19.701	34
35	3.3336	0.3000	0.015 00	0.050 00	66.674	20.001	35
40	3.9593	0.2526	0.011 83	0.046 83	84.550	21.355	40
45	4.7024	0.2127	0.009 45	0.044 45	105.782	22.495	45
50	5.5849	0.1791	0.007 63	0.042 63	130.998	23.456	50
55	6.6331	0.1508	0.006 21	0.041 21	160.947	24.264	55
60	7.8781	0.1269	0.005 09	0.040 09	196.517	24.945	60
65	9.3567	0.1069	0.004 19	0.039 19	238.763	25.518	65
70	11.1128	0.0900	0.003 46	0.038 46	288.938	26.000	70
75	13.1986	0.0758	0.002 87	0.037 87	348.530	26.407	75
80	15.6757	0.0638	0.002 38	0.037 38	419.307	26.749	80
85	18.6179	0.0537	0.001 99	0.036 99	503.367	27.037	85
90	22.1122	0.0452	0.001 66	0.036 66	603.205	27.279	90
95	26.2623	0.0381	0.001 39	0.036 39	721.781	27.484	95
100	31.1914	0.0321	0.001 16	0.036 16	862.612	27.655	100

4% Compound Interest Factors

n	Single Payment		Uniform Series				n
	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	
	1	1.0400	0.9615	1.000 00	1.040 00	1.000		0.962	1
2	1.0816	0.9246	0.490 20	0.530 20	2.040	1.886	2
3	1.1249	0.8890	0.320 35	0.360 35	3.122	2.775	3
4	1.1699	0.8548	0.235 49	0.275 49	4.246	3.630	4
5	1.2167	0.8219	0.184 63	0.224 63	5.416	4.452	5
6	1.2653	0.7903	0.150 76	0.190 76	6.633	5.242	6
7	1.3159	0.7599	0.126 61	0.166 61	7.898	6.002	7
8	1.3686	0.7307	0.108 53	0.148 53	9.214	6.733	8
9	1.4233	0.7026	0.094 49	0.134 49	10.583	7.435	9
10	1.4802	0.6756	0.083 29	0.123 29	12.006	8.111	10
11	1.5395	0.6496	0.074 15	0.114 15	13.486	8.760	11
12	1.6010	0.6246	0.066 55	0.106 55	15.026	9.385	12
13	1.6651	0.6006	0.060 14	0.100 14	16.627	9.986	13
14	1.7317	0.5775	0.054 67	0.094 67	18.292	10.563	14
15	1.8009	0.5553	0.049 94	0.089 94	20.024	11.118	15
16	1.8730	0.5339	0.045 82	0.085 82	21.825	11.652	16
17	1.9479	0.5134	0.042 20	0.082 20	23.698	12.166	17
18	2.0258	0.4936	0.038 99	0.078 99	25.645	12.659	18
19	2.1068	0.4746	0.036 14	0.076 14	27.671	13.134	19
20	2.1911	0.4564	0.033 58	0.073 58	29.778	13.590	20
21	2.2788	0.4388	0.031 28	0.071 28	31.969	14.029	21
22	2.3699	0.4220	0.029 20	0.069 20	34.248	14.451	22
23	2.4647	0.4057	0.027 31	0.067 31	36.618	14.857	23
24	2.5633	0.3901	0.025 59	0.065 59	39.083	15.247	24
25	2.6658	0.3751	0.024 01	0.064 01	41.646	15.622	25
26	2.7725	0.3607	0.022 57	0.062 57	44.312	15.983	26
27	2.8834	0.3468	0.021 24	0.061 24	47.084	16.330	27
28	2.9987	0.3335	0.020 01	0.060 01	49.968	16.663	28
29	3.1187	0.3207	0.018 88	0.058 88	52.966	16.984	29
30	3.2434	0.3083	0.017 83	0.057 83	56.085	17.292	30
31	3.3731	0.2965	0.016 86	0.056 86	59.328	17.588	31
32	3.5081	0.2851	0.015 95	0.055 95	62.701	17.874	32
33	3.6484	0.2741	0.015 10	0.055 10	66.210	18.148	33
34	3.7943	0.2636	0.014 31	0.054 31	69.858	18.411	34
35	3.9461	0.2534	0.013 58	0.053 58	73.652	18.665	35
40	4.8010	0.2083	0.010 52	0.050 52	95.026	19.793	40
45	5.8412	0.1712	0.008 26	0.048 26	121.029	20.720	45
50	7.1067	0.1407	0.006 55	0.046 55	152.667	21.482	50
55	8.6464	0.1157	0.005 23	0.045 23	191.159	22.109	55
60	10.5196	0.0951	0.004 20	0.044 20	237.991	22.623	60
65	12.7987	0.0781	0.003 39	0.043 39	294.968	23.047	65
70	15.5716	0.0642	0.002 75	0.042 75	364.290	23.395	70
75	18.9453	0.0528	0.002 23	0.042 23	448.631	23.680	75
80	23.0500	0.0434	0.001 81	0.041 81	551.245	23.915	80
85	28.0436	0.0357	0.001 48	0.041 48	676.090	24.109	85
90	34.1193	0.0293	0.001 21	0.041 21	827.983	24.267	90
95	41.5114	0.0241	0.000 99	0.040 99	1012.785	24.398	95
100	50.5049	0.0198	0.000 81	0.040 81	1237.624	24.505	100

4½% Compound Interest Factors

n	Single Payment		Uniform Series				n
	Compound Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	
1	1.0450	0.9569	1.000 00	1.045 00	1.000	0.957	1
2	1.0920	0.9157	0.489 00	0.534 00	2.045	1.873	2
3	1.1412	0.8763	0.318 77	0.363 77	3.137	2.749	3
4	1.1925	0.8386	0.233 74	0.278 74	4.278	3.588	4
5	1.2462	0.8025	0.182 79	0.227 79	5.471	4.390	5
6	1.3023	0.7679	0.148 88	0.193 88	6.717	5.158	6
7	1.3609	0.7348	0.124 70	0.169 70	8.019	5.893	7
8	1.4221	0.7032	0.106 61	0.151 61	9.380	6.596	8
9	1.4861	0.6729	0.092 57	0.137 57	10.802	7.269	9
10	1.5530	0.6439	0.081 38	0.126 38	12.288	7.913	10
11	1.6229	0.6162	0.072 25	0.117 25	13.841	8.529	11
12	1.6959	0.5897	0.064 67	0.109 67	15.464	9.119	12
13	1.7722	0.5643	0.058 28	0.103 28	17.160	9.683	13
14	1.8519	0.5400	0.052 82	0.097 82	18.932	10.223	14
15	1.9353	0.5167	0.048 11	0.093 11	20.784	10.740	15
16	2.0224	0.4945	0.044 02	0.089 02	22.719	11.234	16
17	2.1134	0.4732	0.040 42	0.085 42	24.742	11.707	17
18	2.2085	0.4528	0.037 24	0.082 24	26.855	12.160	18
19	2.3079	0.4333	0.034 41	0.079 41	29.064	12.593	19
20	2.4117	0.4146	0.031 88	0.076 88	31.371	13.008	20
21	2.5202	0.3968	0.029 60	0.074 60	33.783	13.405	21
22	2.6337	0.3797	0.027 55	0.072 55	36.303	13.784	22
23	2.7522	0.3634	0.025 68	0.070 68	38.937	14.148	23
24	2.8760	0.3477	0.023 99	0.068 99	41.689	14.495	24
25	3.0054	0.3327	0.022 44	0.067 44	44.565	14.828	25
26	3.1407	0.3184	0.021 02	0.066 02	47.571	15.147	26
27	3.2820	0.3047	0.019 72	0.064 72	50.711	15.451	27
28	3.4397	0.2916	0.018 52	0.063 52	53.993	15.743	28
29	3.5840	0.2790	0.017 41	0.062 41	57.423	16.022	29
30	3.7453	0.2670	0.016 39	0.061 39	61.007	16.289	30
31	3.9139	0.2555	0.015 44	0.060 44	64.752	16.544	31
32	4.0900	0.2445	0.014 56	0.059 56	68.666	16.789	32
33	4.2740	0.2340	0.013 74	0.058 74	72.756	17.023	33
34	4.4664	0.2239	0.012 98	0.057 98	77.030	17.247	34
35	4.6673	0.2143	0.012 27	0.057 27	81.497	17.461	35
40	5.8164	0.1719	0.009 34	0.054 34	107.030	18.402	40
45	7.2482	0.1380	0.007 20	0.052 20	138.850	19.156	45
50	9.0326	0.1107	0.005 60	0.050 60	178.503	19.762	50
55	11.2563	0.0888	0.004 39	0.049 39	227.918	20.248	55
60	14.0274	0.0713	0.003 45	0.048 45	289.498	20.638	60
65	17.4807	0.0572	0.002 73	0.047 73	366.238	20.951	65
70	21.7841	0.0459	0.002 17	0.047 17	461.870	21.202	70
75	27.1470	0.0368	0.001 72	0.046 72	581.044	21.404	75
80	33.8301	0.0296	0.001 37	0.046 37	729.558	21.565	80
85	42.1585	0.0237	0.001 09	0.046 09	914.632	21.695	85
90	52.5371	0.0190	0.000 87	0.045 87	1 145.269	21.799	90
95	65.4708	0.0153	0.000 70	0.045 70	1 432.684	21.883	95
100	81.5885	0.0123	0.000 56	0.045 56	1 790.856	21.950	100

5% Compound Interest Factors

n	Single Payment		Uniform Series				n
	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	
1	1.0500	0.9524	1.000 00	1.050 00	1.000	0.952	1
2	1.1025	0.9070	0.487 80	0.537 80	2.050	1.859	2
3	1.1576	0.8638	0.317 21	0.367 21	3.153	2.723	3
4	1.2155	0.8227	0.232 01	0.282 01	4.310	3.546	4
5	1.2763	0.7835	0.180 97	0.230 97	5.526	4.329	5
6	1.3401	0.7462	0.147 02	0.197 02	6.802	5.076	6
7	1.4071	0.7107	0.122 82	0.172 82	8.142	5.786	7
8	1.4775	0.6768	0.104 72	0.154 72	9.549	6.463	8
9	1.5513	0.6446	0.090 69	0.140 69	11.027	7.108	9
10	1.6289	0.6139	0.079 50	0.129 50	12.578	7.722	10
11	1.7103	0.5847	0.070 39	0.120 39	14.207	8.306	11
12	1.7959	0.5568	0.062 83	0.112 83	15.917	8.863	12
13	1.8856	0.5303	0.056 46	0.106 46	17.713	9.394	13
14	1.9800	0.5051	0.051 02	0.101 02	19.599	9.899	14
15	2.0789	0.4810	0.046 34	0.096 34	21.579	10.380	15
16	2.1829	0.4581	0.042 27	0.092 27	23.657	10.838	16
17	2.2920	0.4363	0.038 70	0.088 70	25.840	11.274	17
18	2.4066	0.4155	0.035 55	0.085 55	28.132	11.690	18
19	2.5270	0.3957	0.032 75	0.082 75	30.539	12.085	19
20	2.6533	0.3769	0.030 24	0.080 24	33.066	12.462	20
21	2.7860	0.3589	0.028 00	0.078 00	35.719	12.821	21
22	2.9253	0.3418	0.025 97	0.075 97	38.505	13.163	22
23	3.0715	0.3256	0.024 14	0.074 14	41.430	13.489	23
24	3.2251	0.3101	0.022 47	0.072 47	44.502	13.799	24
25	3.3864	0.2953	0.020 95	0.070 95	47.727	14.094	25
26	3.5557	0.2812	0.019 56	0.069 56	51.113	14.375	26
27	3.7335	0.2678	0.018 29	0.068 29	54.669	14.643	27
28	3.9201	0.2551	0.017 12	0.067 12	58.403	14.898	28
29	4.1161	0.2429	0.016 05	0.066 05	62.323	15.141	29
30	4.3219	0.2314	0.015 05	0.065 05	66.439	15.372	30
31	4.5380	0.2204	0.014 13	0.064 13	70.761	15.593	31
32	4.7649	0.2099	0.013 28	0.063 28	75.299	15.803	32
33	5.0032	0.1999	0.012 49	0.062 49	80.064	16.003	33
34	5.2533	0.1904	0.011 76	0.061 76	85.067	16.193	34
35	5.5160	0.1813	0.011 07	0.061 07	90.320	16.374	35
40	7.0400	0.1420	0.008 28	0.058 28	120.800	17.159	40
45	8.9850	0.1113	0.006 26	0.056 26	159.700	17.774	45
50	11.4674	0.0872	0.004 78	0.054 78	209.348	18.256	50
55	14.6356	0.0683	0.003 67	0.053 67	272.713	18.633	55
60	18.6792	0.0535	0.002 83	0.052 83	353.584	18.929	60
65	23.8399	0.0419	0.002 19	0.052 19	456.798	19.161	65
70	30.4264	0.0329	0.001 70	0.051 70	588.529	19.343	70
75	38.8327	0.0258	0.001 32	0.051 32	756.654	19.485	75
80	49.5614	0.0202	0.001 03	0.051 03	971.229	19.596	80
85	63.2544	0.0158	0.000 80	0.050 80	1 245.087	19.684	85
90	80.7304	0.0124	0.000 63	0.050 63	1 594.607	19.752	90
95	103.0357	0.0097	0.000 49	0.050 49	2 040.694	19.806	95
100	131.5013	0.0076	0.000 38	0.050 38	2 610.025	19.848	100

5½% Compound Interest Factors

n	Single Payment		Uniform Series				n
	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	
	1	1.0550	0.9479	1.00000	1.05500	1.000		0.948	1
2	1.1130	0.8985	0.48662	0.54162	2.055	1.846	2
3	1.1742	0.8516	0.31565	0.37065	3.168	2.698	3
4	1.2388	0.8072	0.23029	0.28529	4.342	3.505	4
5	1.3070	0.7651	0.17918	0.23418	5.581	4.270	5
6	1.3788	0.7252	0.14518	0.20018	6.888	4.996	6
7	1.4547	0.6874	0.12096	0.17596	8.267	5.683	7
8	1.5347	0.6516	0.10286	0.15786	9.722	6.335	8
9	1.6191	0.6176	0.08884	0.14384	11.256	6.952	9
10	1.7081	0.5854	0.07767	0.13267	12.875	7.538	10
11	1.8021	0.5549	0.06857	0.12357	14.583	8.093	11
12	1.9012	0.5260	0.06103	0.11603	16.386	8.619	12
13	2.0058	0.4986	0.05468	0.10968	18.287	9.117	13
14	2.1161	0.4726	0.04928	0.10428	20.293	9.590	14
15	2.2325	0.4479	0.04463	0.09963	22.409	10.038	15
16	2.3553	0.4246	0.04058	0.09558	24.641	10.462	16
17	2.4848	0.4024	0.03704	0.09204	26.996	10.865	17
18	2.6215	0.3815	0.03392	0.08892	29.481	11.246	18
19	2.7656	0.3616	0.03115	0.08615	32.103	11.608	19
20	2.9178	0.3427	0.02868	0.08368	34.868	11.950	20
21	3.0782	0.3249	0.02646	0.08146	37.786	12.275	21
22	3.2475	0.3079	0.02447	0.07947	40.864	12.583	22
23	3.4262	0.2919	0.02267	0.07767	44.112	12.875	23
24	3.6146	0.2767	0.02104	0.07604	47.538	13.152	24
25	3.8134	0.2622	0.01955	0.07455	51.153	13.414	25
26	4.0231	0.2486	0.01819	0.07319	54.966	13.662	26
27	4.2444	0.2356	0.01695	0.07195	58.989	13.898	27
28	4.4778	0.2233	0.01581	0.07081	63.234	14.121	28
29	4.7241	0.2117	0.01477	0.06977	67.711	14.333	29
30	4.9840	0.2006	0.01381	0.06881	72.435	14.534	30
31	5.2581	0.1902	0.01292	0.06792	77.419	14.724	31
32	5.5473	0.1803	0.01210	0.06710	82.677	14.904	32
33	5.8524	0.1709	0.01133	0.06633	88.225	15.075	33
34	6.1742	0.1620	0.01063	0.06563	94.077	15.237	34
35	6.5138	0.1535	0.00997	0.06497	100.251	15.391	35
40	8.5133	0.1175	0.00732	0.06232	136.606	16.046	40
45	11.1266	0.0899	0.00543	0.06043	184.119	16.548	45
50	14.5420	0.0688	0.00406	0.05906	246.217	16.932	50
55	19.0058	0.0526	0.00305	0.05805	327.377	17.225	55
60	24.8398	0.0403	0.00231	0.05731	433.450	17.450	60
65	32.4646	0.0308	0.00175	0.05675	572.083	17.622	65
70	42.4299	0.0236	0.00133	0.05633	753.271	17.753	70
75	55.4542	0.0180	0.00101	0.05601	990.076	17.854	75
80	72.4764	0.0138	0.00077	0.05577	1299.571	17.931	80
85	94.7238	0.0106	0.00059	0.05559	1704.069	17.990	85
90	123.8002	0.0081	0.00045	0.05545	2232.731	18.035	90
95	161.8019	0.0062	0.00034	0.05534	2923.671	18.069	95
100	211.4686	0.0047	0.00026	0.05526	3826.702	18.096	100

6% Compound Interest Factors

n	Single Payment		Uniform Series				n
	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	
1	1.0600	0.9434	1.000 00	1.060 00	1.000	0.943	1
2	1.1236	0.8900	0.485 44	0.545 44	2.060	1.833	2
3	1.1910	0.8396	0.314 11	0.374 11	3.184	2.673	3
4	1.2625	0.7921	0.228 59	0.288 59	4.375	3.465	4
5	1.3382	0.7473	0.177 40	0.237 40	5.637	4.212	5
6	1.4185	0.7050	0.143 36	0.203 36	6.975	4.917	6
7	1.5036	0.6651	0.119 14	0.179 14	8.394	5.582	7
8	1.5938	0.6274	0.101 04	0.161 04	9.897	6.210	8
9	1.6895	0.5919	0.087 02	0.147 02	11.491	6.802	9
10	1.7908	0.5584	0.075 87	0.135 87	13.181	7.360	10
11	1.8983	0.5268	0.066 79	0.126 79	14.972	7.887	11
12	2.0122	0.4970	0.059 28	0.119 28	16.870	8.384	12
13	2.1329	0.4688	0.052 96	0.112 96	18.882	8.853	13
14	2.2609	0.4423	0.047 58	0.107 58	21.015	9.295	14
15	2.3966	0.4173	0.042 96	0.102 96	23.276	9.712	15
16	2.5404	0.3936	0.038 95	0.098 95	25.673	10.106	16
17	2.6928	0.3714	0.035 44	0.095 44	28.213	10.477	17
18	2.8543	0.3503	0.032 36	0.092 36	30.906	10.828	18
19	3.0256	0.3305	0.029 62	0.089 62	33.760	11.158	19
20	3.2071	0.3118	0.027 18	0.087 18	36.786	11.470	20
21	3.3996	0.2942	0.025 00	0.085 00	39.993	11.764	21
22	3.6035	0.2775	0.023 05	0.083 05	43.392	12.042	22
23	3.8197	0.2618	0.021 28	0.081 28	46.996	12.303	23
24	4.0489	0.2470	0.019 68	0.079 68	50.816	12.550	24
25	4.2919	0.2330	0.018 23	0.078 23	54.865	12.783	25
26	4.5494	0.2198	0.016 90	0.076 90	59.156	13.003	26
27	4.8223	0.2074	0.015 70	0.075 70	63.706	13.211	27
28	5.1117	0.1956	0.014 59	0.074 59	68.528	13.406	28
29	5.4184	0.1846	0.013 58	0.073 58	73.640	13.591	29
30	5.7435	0.1741	0.012 65	0.072 65	79.058	13.765	30
31	6.0881	0.1643	0.011 79	0.071 79	84.802	13.929	31
32	6.4534	0.1550	0.011 00	0.071 00	90.890	14.084	32
33	6.8406	0.1462	0.010 27	0.070 27	97.343	14.230	33
34	7.2510	0.1379	0.009 60	0.069 60	104.184	14.368	34
35	7.6861	0.1301	0.008 97	0.068 97	111.435	14.498	35
40	10.2857	0.0972	0.006 46	0.066 46	154.762	15.046	40
45	13.7646	0.0727	0.004 70	0.064 70	212.744	15.456	45
50	18.4202	0.0543	0.003 44	0.063 44	290.336	15.762	50
55	24.6503	0.0406	0.002 54	0.062 54	394.172	15.991	55
60	32.9877	0.0303	0.001 88	0.061 88	533.128	16.161	60
65	44.1450	0.0227	0.001 39	0.061 39	719.083	16.289	65
70	59.0759	0.0169	0.001 03	0.061 03	967.932	16.385	70
75	79.0569	0.0126	0.000 77	0.060 77	1 300.949	16.456	75
80	105.7960	0.0095	0.000 57	0.060 57	1 746.600	16.509	80
85	141.5789	0.0071	0.000 43	0.060 43	2 342.982	16.549	85
90	189.4645	0.0053	0.000 32	0.060 32	3 141.075	16.579	90
95	253.5463	0.0039	0.000 24	0.060 24	4 209.104	16.601	95
100	339.3021	0.0029	0.000 18	0.060 18	5 638.368	16.618	100

7% Compound Interest Factors

n	Single Payment		Uniform Series				n
	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	
1	1.0700	0.9346	1.000 00	1.070 00	1.000	0.935	1
2	1.1449	0.8734	0.483 09	0.553 09	2.070	1.808	2
3	1.2250	0.8163	0.311 05	0.381 05	3.215	2.624	3
4	1.3108	0.7629	0.225 23	0.295 23	4.440	3.387	4
5	1.4026	0.7130	0.173 89	0.243 89	5.751	4.100	5
6	1.5007	0.6663	0.139 80	0.209 80	7.153	4.767	6
7	1.6058	0.6227	0.115 55	0.185 55	8.654	5.389	7
8	1.7182	0.5820	0.097 47	0.167 47	10.260	5.971	8
9	1.8385	0.5439	0.083 49	0.153 49	11.978	6.515	9
10	1.9672	0.5083	0.072 38	0.142 38	13.816	7.024	10
11	2.1049	0.4751	0.063 36	0.133 36	15.784	7.499	11
12	2.2522	0.4440	0.055 90	0.125 90	17.888	7.943	12
13	2.4098	0.4150	0.049 65	0.119 65	20.141	8.358	13
14	2.5785	0.3878	0.044 34	0.114 34	22.550	8.745	14
15	2.7590	0.3624	0.039 79	0.109 79	25.129	9.108	15
16	2.9522	0.3387	0.035 86	0.105 86	27.888	9.447	16
17	3.1588	0.3166	0.032 43	0.102 43	30.840	9.763	17
18	3.3799	0.2959	0.029 41	0.099 41	33.999	10.059	18
19	3.6165	0.2765	0.026 75	0.096 75	37.379	10.336	19
20	3.8697	0.2584	0.024 39	0.094 39	40.995	10.594	20
21	4.1406	0.2415	0.022 29	0.092 29	44.865	10.836	21
22	4.4304	0.2257	0.020 41	0.090 41	49.006	11.061	22
23	4.7405	0.2109	0.018 71	0.088 71	53.436	11.272	23
24	5.0724	0.1971	0.017 19	0.087 19	58.177	11.469	24
25	5.4274	0.1842	0.015 81	0.085 81	63.249	11.654	25
26	5.8074	0.1722	0.014 56	0.084 56	68.676	11.826	26
27	6.2139	0.1609	0.013 43	0.083 43	74.484	11.987	27
28	6.6488	0.1504	0.012 39	0.082 39	80.698	12.137	28
29	7.1143	0.1406	0.011 45	0.081 45	87.347	12.278	29
30	7.6123	0.1314	0.010 59	0.080 59	94.461	12.409	30
31	8.1451	0.1228	0.009 80	0.079 80	102.073	12.532	31
32	8.7153	0.1147	0.009 07	0.079 07	110.218	12.647	32
33	9.3253	0.1072	0.008 41	0.078 41	118.933	12.754	33
34	9.9781	0.1002	0.007 80	0.077 80	128.259	12.854	34
35	10.6766	0.0937	0.007 23	0.077 23	138.237	12.948	35
40	14.9745	0.0668	0.005 01	0.075 01	199.635	13.332	40
45	21.0025	0.0476	0.003 50	0.073 50	285.749	13.606	45
50	29.4570	0.0339	0.002 46	0.072 46	406.529	13.801	50
55	41.3150	0.0242	0.001 74	0.071 74	575.929	13.940	55
60	57.9464	0.0173	0.001 23	0.071 23	813.520	14.039	60
65	81.2729	0.0123	0.000 87	0.070 87	1146.755	14.110	65
70	113.9894	0.0088	0.000 62	0.070 62	1614.134	14.160	70
75	159.8760	0.0063	0.000 44	0.070 44	2269.657	14.196	75
80	224.2344	0.0045	0.000 31	0.070 31	3189.063	14.222	80
85	314.5003	0.0032	0.000 22	0.070 22	4478.576	14.240	85
90	441.1030	0.0023	0.000 16	0.070 16	6287.185	14.253	90
95	618.6697	0.0016	0.000 11	0.070 11	8823.854	14.263	95
100	867.7163	0.0012	0.000 08	0.070 08	12381.662	14.269	100

8% Compound Interest Factors

n	Single Payment		Uniform Series				n
	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	
1	1.0800	0.9259	1.000 00	1.080 00	1.000	0.926	1
2	1.1664	0.8573	0.480 77	0.560 77	2.080	1.783	2
3	1.2597	0.7938	0.308 03	0.388 03	3.246	2.577	3
4	1.3605	0.7350	0.221 92	0.301 92	4.506	3.312	4
5	1.4693	0.6806	0.170 46	0.250 46	5.867	3.993	5
6	1.5869	0.6302	0.136 32	0.216 32	7.336	4.623	6
7	1.7138	0.5835	0.112 07	0.192 07	8.923	5.206	7
8	1.8509	0.5403	0.094 01	0.174 01	10.637	5.747	8
9	1.9990	0.5002	0.080 08	0.160 08	12.488	6.247	9
10	2.1589	0.4632	0.069 03	0.149 03	14.487	6.710	10
11	2.3316	0.4289	0.060 08	0.140 08	16.645	7.139	11
12	2.5182	0.3971	0.052 70	0.132 70	18.977	7.536	12
13	2.7196	0.3677	0.046 52	0.126 52	21.495	7.904	13
14	2.9372	0.3405	0.041 30	0.121 30	24.215	8.244	14
15	3.1722	0.3152	0.036 83	0.116 83	27.152	8.559	15
16	3.4259	0.2919	0.032 98	0.112 98	30.324	8.851	16
17	3.7000	0.2703	0.029 63	0.109 63	33.750	9.122	17
18	3.9960	0.2502	0.026 70	0.106 70	37.450	9.372	18
19	4.3157	0.2317	0.024 13	0.104 13	41.446	9.604	19
20	4.6610	0.2145	0.021 85	0.101 85	45.762	9.818	20
21	5.0338	0.1987	0.019 83	0.099 83	50.423	10.017	21
22	5.4365	0.1839	0.018 03	0.098 03	55.457	10.201	22
23	5.8715	0.1703	0.016 42	0.096 42	60.893	10.371	23
24	6.3412	0.1577	0.014 98	0.094 98	66.765	10.529	24
25	6.8485	0.1460	0.013 68	0.093 68	73.106	10.675	25
26	7.3964	0.1352	0.012 51	0.092 51	79.954	10.810	26
27	7.9881	0.1252	0.011 45	0.091 45	87.351	10.935	27
28	8.6271	0.1159	0.010 49	0.090 49	95.339	11.051	28
29	9.3173	0.1073	0.009 62	0.089 62	103.966	11.158	29
30	10.0627	0.0994	0.008 83	0.088 83	113.283	11.258	30
31	10.8677	0.0920	0.008 11	0.088 11	123.346	11.350	31
32	11.7371	0.0852	0.007 45	0.087 45	134.214	11.435	32
33	12.6760	0.0789	0.006 85	0.086 85	145.951	11.514	33
34	13.6901	0.0730	0.006 30	0.086 30	158.627	11.587	34
35	14.7853	0.0676	0.005 80	0.085 80	172.317	11.655	35
40	21.7245	0.0460	0.003 86	0.083 86	259.057	11.925	40
45	31.9204	0.0313	0.002 59	0.082 59	386.506	12.108	45
50	46.9016	0.0213	0.001 74	0.081 74	573.770	12.233	50
55	68.9139	0.0145	0.001 18	0.081 18	848.923	12.319	55
60	101.2571	0.0099	0.000 80	0.080 80	1 253.213	12.377	60
65	148.7798	0.0067	0.000 54	0.080 54	1 847.248	12.416	65
70	218.6064	0.0046	0.000 37	0.080 37	2 720.080	12.443	70
75	321.2045	0.0031	0.000 25	0.080 25	4 002.557	12.461	75
80	471.9548	0.0021	0.000 17	0.080 17	5 886.935	12.474	80
85	693.4565	0.0014	0.000 12	0.080 12	8 655.706	12.482	85
90	1 018.9151	0.0010	0.000 08	0.080 08	12 723.939	12.488	90
95	1 497.1205	0.0007	0.000 05	0.080 05	18 701.507	12.492	95
100	2 199.7613	0.0005	0.000 04	0.080 04	27 484.516	12.494	100

10% Compound Interest Factors

n	Single Payment		Uniform Series				n
	Compound Amount Factor	Present Worth Factor	Sinking Fund Factor	Capital Recovery Factor	Compound Amount Factor	Present Worth Factor	
	F/P	P/F	A/F	A/P	F/A	P/A	
1	1.1000	0.9091	1.000 00	1.100 00	1.000	0.909	1
2	1.2100	0.8264	0.476 19	0.576 19	2.100	1.736	2
3	1.3310	0.7513	0.302 11	0.402 11	3.310	2.487	3
4	1.4641	0.6830	0.215 47	0.315 47	4.641	3.170	4
5	1.6105	0.6209	0.163 80	0.263 80	6.105	3.791	5
6	1.7716	0.5645	0.129 61	0.229 61	7.716	4.355	6
7	1.9487	0.5132	0.105 41	0.205 41	9.487	4.868	7
8	2.1436	0.4665	0.087 44	0.187 44	11.436	5.335	8
9	2.3579	0.4241	0.073 64	0.173 64	13.579	5.759	9
10	2.5937	0.3855	0.062 75	0.162 75	15.937	6.144	10
11	2.8531	0.3505	0.053 96	0.153 96	18.531	6.495	11
12	3.1384	0.3186	0.046 76	0.146 76	21.384	6.814	12
13	3.4523	0.2897	0.040 78	0.140 78	24.523	7.103	13
14	3.7975	0.2633	0.035 75	0.135 75	27.975	7.367	14
15	4.1772	0.2394	0.031 47	0.131 47	31.772	7.606	15
16	4.5950	0.2176	0.027 82	0.127 82	35.950	7.824	16
17	5.0545	0.1978	0.024 66	0.124 66	40.545	8.022	17
18	5.5599	0.1799	0.021 93	0.121 93	45.599	8.201	18
19	6.1159	0.1635	0.019 55	0.119 55	51.159	8.365	19
20	6.7275	0.1486	0.017 46	0.117 46	57.275	8.514	20
21	7.4002	0.1351	0.015 62	0.115 62	64.002	8.649	21
22	8.1403	0.1228	0.014 01	0.114 01	71.403	8.772	22
23	8.9543	0.1117	0.012 57	0.112 57	79.543	8.883	23
24	9.8497	0.1015	0.011 30	0.111 30	88.497	8.985	24
25	10.8347	0.0923	0.010 17	0.110 17	98.347	9.077	25
26	11.9182	0.0839	0.009 16	0.109 16	109.182	9.161	26
27	13.1100	0.0763	0.008 26	0.108 26	121.100	9.237	27
28	14.4210	0.0693	0.007 45	0.107 45	134.210	9.307	28
29	15.8631	0.0630	0.006 73	0.106 73	148.631	9.370	29
30	17.4494	0.0573	0.006 08	0.106 08	164.494	9.427	30
31	19.1943	0.0521	0.005 50	0.105 50	181.943	9.479	31
32	21.1138	0.0474	0.004 97	0.104 97	201.138	9.526	32
33	23.2252	0.0431	0.004 50	0.104 50	222.252	9.569	33
34	25.5477	0.0391	0.004 07	0.104 07	245.477	9.609	34
35	28.1024	0.0356	0.003 69	0.103 69	271.024	9.644	35
40	45.2593	0.0221	0.002 26	0.102 26	442.593	9.779	40
45	72.8905	0.0137	0.001 39	0.101 39	718.905	9.863	45
50	117.3909	0.0085	0.000 86	0.100 86	1 163.909	9.915	50
55	189.0591	0.0053	0.000 53	0.100 53	1 880.591	9.947	55
60	304.4816	0.0033	0.000 33	0.100 33	3 034.816	9.967	60
65	490.3707	0.0020	0.000 20	0.100 20	4 893.707	9.980	65
70	789.7470	0.0013	0.000 13	0.100 13	7 887.470	9.987	70
75	1 271.8952	0.0008	0.000 08	0.100 08	12 708.954	9.992	75
80	2 048.4002	0.0005	0.000 05	0.100 05	20 474.002	9.995	80
85	3 298.9690	0.0003	0.000 03	0.100 03	32 979.690	9.997	85
90	5 313.0226	0.0002	0.000 02	0.100 02	53 120.226	9.998	90
95	8 556.6760	0.0001	0.000 01	0.100 01	85 556.760	9.999	95
100	13 780.6123	0.0001	0.000 01	0.100 01	137 796.123	9.999	100

12% Compound Interest Factors

n	Single Payment		Uniform Series				n
	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	
1	1.1200	0.8929	1.000 00	1.120 00	1.000	0.893	1
2	1.2544	0.7972	0.471 70	0.591 70	2.120	1.690	2
3	1.4049	0.7118	0.296 35	0.416 35	3.374	2.402	3
4	1.5735	0.6355	0.209 23	0.329 23	4.779	3.037	4
5	1.7623	0.5674	0.157 41	0.277 41	6.353	3.605	5
6	1.9738	0.5066	0.123 23	0.243 23	8.115	4.111	6
7	2.2107	0.4523	0.099 12	0.219 12	10.089	4.564	7
8	2.4760	0.4039	0.081 30	0.201 30	12.300	4.968	8
9	2.7731	0.3606	0.067 68	0.187 68	14.776	5.328	9
10	3.1058	0.3220	0.056 98	0.176 98	17.549	5.650	10
11	3.4785	0.2875	0.048 42	0.168 42	20.655	5.938	11
12	3.8960	0.2567	0.041 44	0.161 44	24.133	6.194	12
13	4.3635	0.2292	0.035 68	0.155 68	28.029	6.424	13
14	4.8871	0.2046	0.030 87	0.150 87	32.393	6.628	14
15	5.4736	0.1827	0.026 82	0.146 82	37.280	6.811	15
16	6.1304	0.1631	0.023 39	0.143 39	42.753	6.974	16
17	6.8660	0.1456	0.020 46	0.140 46	48.884	7.120	17
18	7.6900	0.1300	0.017 94	0.137 94	55.750	7.250	18
19	8.6128	0.1161	0.015 76	0.135 76	63.440	7.366	19
20	9.6463	0.1037	0.013 88	0.133 88	72.052	7.469	20
21	10.8038	0.0926	0.012 24	0.132 24	81.699	7.562	21
22	12.1003	0.0826	0.010 81	0.130 81	92.503	7.645	22
23	13.5523	0.0738	0.009 56	0.129 56	104.603	7.718	23
24	15.1786	0.0659	0.008 46	0.128 46	118.155	7.784	24
25	17.0001	0.0588	0.007 50	0.127 50	133.334	7.843	25
26	19.0401	0.0525	0.006 65	0.126 65	150.334	7.896	26
27	21.3249	0.0469	0.005 90	0.125 90	169.374	7.943	27
28	23.8839	0.0419	0.005 24	0.125 24	190.699	7.984	28
29	26.7499	0.0374	0.004 66	0.124 66	214.583	8.022	29
30	29.9599	0.0334	0.004 14	0.124 14	241.333	8.055	30
31	33.5551	0.0298	0.003 69	0.123 69	271.292	8.085	31
32	37.5817	0.0266	0.003 28	0.123 28	304.847	8.112	32
33	42.0915	0.0238	0.002 92	0.122 92	342.429	8.135	33
34	47.1425	0.0212	0.002 60	0.122 60	384.520	8.157	34
35	52.7996	0.0189	0.002 32	0.122 32	431.663	8.176	35
40	93.0510	0.0107	0.001 30	0.121 30	767.091	8.244	40
45	163.9876	0.0061	0.000 74	0.120 74	1 358.230	8.283	45
50	289.0022	0.0035	0.000 42	0.120 42	2 400.018	8.305	50
∞				0.120 00		8.333	∞

15% Compound Interest Factors

n	Single Payment		Uniform Series				n
	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	
1	1.1500	0.8696	1.00000	1.15000	1.000	0.870	1
2	1.3225	0.7561	0.46512	0.61512	2.150	1.626	2
3	1.5209	0.6575	0.28798	0.43798	3.472	2.283	3
4	1.7490	0.5718	0.20026	0.35027	4.993	2.855	4
5	2.0114	0.4972	0.14832	0.29832	6.742	3.352	5
6	2.3131	0.4323	0.11424	0.26424	8.754	3.784	6
7	2.6600	0.3759	0.09036	0.24036	11.067	4.160	7
8	3.0590	0.3269	0.07285	0.22285	13.727	4.487	8
9	3.5179	0.2843	0.05957	0.20957	16.786	4.772	9
10	4.0456	0.2472	0.04925	0.19925	20.304	5.019	10
11	4.6524	0.2149	0.04107	0.19107	24.349	5.234	11
12	5.3503	0.1869	0.03448	0.18448	29.002	5.421	12
13	6.1528	0.1625	0.02911	0.17911	34.352	5.583	13
14	7.0757	0.1413	0.02469	0.17469	40.505	5.724	14
15	8.1371	0.1229	0.02102	0.17102	47.580	5.847	15
16	9.3576	0.1069	0.01795	0.16795	55.717	5.954	16
17	10.7613	0.0929	0.01537	0.16537	65.075	6.047	17
18	12.3755	0.0808	0.01319	0.16319	75.836	6.128	18
19	14.2318	0.0703	0.01134	0.16134	88.212	6.198	19
20	16.3665	0.0611	0.00976	0.15976	102.444	6.259	20
21	18.8215	0.0531	0.00842	0.15842	118.810	6.312	21
22	21.6447	0.0462	0.00727	0.15727	137.632	6.359	22
23	24.8915	0.0402	0.00628	0.15628	159.276	6.399	23
24	28.6252	0.0349	0.00543	0.15543	184.168	6.434	24
25	32.9190	0.0304	0.00470	0.15470	212.793	6.464	25
26	37.8568	0.0264	0.00407	0.15407	245.712	6.491	26
27	43.5353	0.0230	0.00353	0.15353	283.569	6.514	27
28	50.0656	0.0200	0.00306	0.15306	327.104	6.534	28
29	57.5755	0.0174	0.00265	0.15265	377.170	6.551	29
30	66.2118	0.0151	0.00230	0.15230	434.745	6.566	30
31	76.1435	0.0131	0.00200	0.15200	500.957	6.579	31
32	87.5651	0.0114	0.00173	0.15173	577.100	6.591	32
33	100.6998	0.0099	0.00150	0.15150	664.666	6.600	33
34	115.8048	0.0086	0.00131	0.15131	765.365	6.609	34
35	133.1755	0.0075	0.00113	0.15113	881.170	6.617	35
40	267.8635	0.0037	0.00056	0.15056	1779.090	6.642	40
45	538.7693	0.0019	0.00028	0.15028	3585.128	6.654	45
50	1083.6574	0.0009	0.00014	0.15014	7217.716	6.661	50
∞				0.15000		6.667	∞

20% Compound Interest Factors

n	Single Payment		Uniform Series				n
	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	
1	1.2000	0.8333	1.000 00	1.200 00	1.000	0.833	1
2	1.4400	0.6944	0.454 55	0.654 55	2.200	1.528	2
3	1.7280	0.5787	0.274 73	0.474 73	3.640	2.106	3
4	2.0736	0.4823	0.186 29	0.386 29	5.368	2.589	4
5	2.4883	0.4019	0.134 38	0.334 38	7.442	2.991	5
6	2.9860	0.3349	0.100 71	0.300 71	9.930	3.326	6
7	3.5832	0.2791	0.077 42	0.277 42	12.916	3.605	7
8	4.2998	0.2326	0.060 61	0.260 61	16.499	3.837	8
9	5.1598	0.1938	0.048 08	0.248 08	20.799	4.031	9
10	6.1917	0.1615	0.038 52	0.238 52	25.959	4.192	10
11	7.4301	0.1346	0.031 10	0.231 10	32.150	4.327	11
12	8.9161	0.1122	0.025 26	0.225 26	39.581	4.439	12
13	10.6993	0.0935	0.020 62	0.220 62	48.497	4.533	13
14	12.8392	0.0779	0.016 89	0.216 89	59.196	4.611	14
15	15.4070	0.0649	0.013 88	0.213 88	72.035	4.675	15
16	18.4884	0.0541	0.011 44	0.211 44	87.442	4.730	16
17	22.1861	0.0451	0.009 44	0.209 44	105.931	4.775	17
18	26.6233	0.0376	0.007 81	0.207 81	128.117	4.812	18
19	31.9480	0.0313	0.006 46	0.206 46	154.740	4.844	19
20	38.3376	0.0261	0.005 36	0.205 36	186.688	4.870	20
21	46.0051	0.0217	0.004 44	0.204 44	225.026	4.891	21
22	55.2061	0.0181	0.003 69	0.203 69	271.031	4.909	22
23	66.2474	0.0151	0.003 07	0.203 07	326.237	4.925	23
24	79.4968	0.0126	0.002 55	0.202 55	392.484	4.937	24
25	95.3962	0.0105	0.002 12	0.202 12	471.981	4.948	25
26	114.4755	0.0087	0.001 76	0.201 76	567.377	4.956	26
27	137.3706	0.0073	0.001 47	0.201 47	681.853	4.964	27
28	164.8447	0.0061	0.001 22	0.201 22	819.223	4.970	28
29	197.8136	0.0051	0.001 02	0.201 02	984.068	4.975	29
30	237.3763	0.0042	0.000 85	0.200 85	1 181.882	4.979	30
31	284.8516	0.0035	0.000 70	0.200 70	1 419.258	4.982	31
32	341.8219	0.0029	0.000 59	0.200 59	1 704.109	4.985	32
33	410.1863	0.0024	0.000 49	0.200 49	2 045.931	4.988	33
34	492.2235	0.0020	0.000 41	0.200 41	2 456.118	4.990	34
35	590.6682	0.0017	0.000 34	0.200 34	2 948.341	4.992	35
40	1 469.7716	0.0007	0.000 14	0.200 14	7 343.858	4.997	40
45	3 657.2620	0.0003	0.000 05	0.200 05	18 281.310	4.999	45
50	9 100.4382	0.0001	0.000 02	0.200 02	45 497.191	4.999	50
∞				0.200 00		5.000	∞

25% Compound Interest Factors

n	Single Payment		Uniform Series				n
	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	
1	1.2500	0.8000	1.000 00	1.250 00	1.000	0.800	1
2	1.5625	0.6400	0.444 44	0.694 44	2.250	1.440	2
3	1.9531	0.5120	0.262 30	0.512 30	3.813	1.952	3
4	2.4414	0.4096	0.173 44	0.423 44	5.766	2.362	4
5	3.0518	0.3277	0.121 85	0.371 85	8.207	2.689	5
6	3.8147	0.2621	0.088 82	0.338 82	11.259	2.951	6
7	4.7684	0.2097	0.066 34	0.316 34	15.073	3.161	7
8	5.9605	0.1678	0.050 40	0.300 40	19.842	3.329	8
9	7.4506	0.1342	0.038 76	0.288 76	25.802	3.463	9
10	9.3132	0.1074	0.030 07	0.280 07	33.253	3.571	10
11	11.6415	0.0859	0.023 49	0.273 49	42.566	3.656	11
12	14.5519	0.0687	0.018 45	0.268 45	54.208	3.725	12
13	18.1899	0.0550	0.014 54	0.264 54	68.760	3.780	13
14	22.7374	0.0440	0.011 50	0.261 50	86.949	3.824	14
15	28.4217	0.0352	0.009 12	0.259 12	109.687	3.859	15
16	35.5271	0.0281	0.007 24	0.257 24	138.109	3.887	16
17	44.4089	0.0225	0.005 76	0.255 76	173.636	3.910	17
18	55.5112	0.0180	0.004 59	0.254 59	218.045	3.928	18
19	69.3889	0.0144	0.003 66	0.253 66	273.556	3.942	19
20	86.7362	0.0115	0.002 92	0.252 92	342.945	3.954	20
21	108.4202	0.0092	0.002 33	0.252 33	429.681	3.963	21
22	135.5253	0.0074	0.001 86	0.251 86	538.101	3.970	22
23	169.4066	0.0059	0.001 48	0.251 48	673.626	3.976	23
24	211.7582	0.0047	0.001 19	0.251 19	843.033	3.981	24
25	264.6978	0.0038	0.000 95	0.250 95	1 054.791	3.985	25
26	330.8722	0.0030	0.000 76	0.250 76	1 319.489	3.988	26
27	413.5903	0.0024	0.000 61	0.250 61	1 650.361	3.990	27
28	516.9879	0.0019	0.000 48	0.250 48	2 063.952	3.992	28
29	646.2349	0.0015	0.000 39	0.250 39	2 580.939	3.994	29
30	807.7936	0.0012	0.000 31	0.250 31	3 227.174	3.995	30
31	1 009.7420	0.0010	0.000 25	0.250 25	4 034.968	3.996	31
32	1 262.1774	0.0008	0.000 20	0.250 20	5 044.710	3.997	32
33	1 577.7218	0.0006	0.000 16	0.250 16	6 306.887	3.997	33
34	1 972.1523	0.0005	0.000 13	0.250 13	7 884.609	3.998	34
35	2 465.1903	0.0004	0.000 10	0.250 10	9 856.761	3.998	35
40	7 523.1638	0.0001	0.000 03	0.250 03	30 088.655	3.999	40
45	22 958.8740	0.0001	0.000 01	0.250 01	91 831.496	4.000	45
50	70 064.9232	0.0000	0.000 00	0.250 00	280 255.693	4.000	50
∞				0.250 00		4.000	∞

30% Compound Interest Factors

n	Single Payment		Uniform Series				n
	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	
1	1.3000	0.7692	1.000 00	1.300 00	1.000	0.769	1
2	1.6900	0.5917	0.434 78	0.734 78	2.300	1.361	2
3	2.1970	0.4552	0.250 63	0.550 63	3.990	1.816	3
4	2.8561	0.3501	0.161 63	0.461 63	6.187	2.166	4
5	3.7129	0.2693	0.110 58	0.410 58	9.043	2.436	5
6	4.8268	0.2072	0.078 39	0.378 39	12.756	2.643	6
7	6.2749	0.1594	0.056 87	0.356 87	17.583	2.802	7
8	8.1573	0.1226	0.041 92	0.341 92	23.858	2.925	8
9	10.6045	0.0943	0.031 24	0.331 24	32.015	3.019	9
10	13.7858	0.0725	0.023 46	0.323 46	42.619	3.092	10
11	17.9216	0.0558	0.017 73	0.317 73	56.405	3.147	11
12	23.2981	0.0429	0.013 45	0.313 45	74.327	3.190	12
13	30.2875	0.0330	0.010 24	0.310 24	97.625	3.223	13
14	39.3738	0.0254	0.007 82	0.307 82	127.913	3.249	14
15	51.1859	0.0195	0.005 98	0.305 98	167.286	3.268	15
16	66.5417	0.0150	0.004 58	0.304 58	218.472	3.283	16
17	86.5042	0.0116	0.003 51	0.303 51	285.014	3.295	17
18	112.4554	0.0089	0.002 69	0.302 69	371.518	3.304	18
19	146.1920	0.0068	0.002 07	0.302 07	483.973	3.311	19
20	190.0496	0.0053	0.001 59	0.301 59	630.165	3.316	20
21	247.0645	0.0040	0.001 22	0.301 22	820.215	3.320	21
22	321.1839	0.0031	0.000 94	0.300 94	1 067.280	3.323	22
23	417.5391	0.0024	0.000 72	0.300 72	1 388.464	3.325	23
24	542.8008	0.0018	0.000 55	0.300 55	1 806.003	3.327	24
25	705.6410	0.0014	0.000 43	0.300 43	2 348.803	3.329	25
26	917.3333	0.0011	0.000 33	0.300 33	3 054.444	3.330	26
27	1 192.5333	0.0008	0.000 25	0.300 25	3 971.778	3.331	27
28	1 550.2933	0.0006	0.000 19	0.300 19	5 164.311	3.331	28
29	2 015.3813	0.0005	0.000 15	0.300 15	6 714.604	3.332	29
30	2 619.9956	0.0004	0.000 11	0.300 11	8 729.985	3.332	30
31	3 405.9943	0.0003	0.000 09	0.300 09	11 349.981	3.332	31
32	4 427.7926	0.0002	0.000 07	0.300 07	14 755.975	3.333	32
33	5 756.1304	0.0002	0.000 05	0.300 05	19 183.768	3.333	33
34	7 482.9696	0.0001	0.000 04	0.300 04	24 939.899	3.333	34
35	9 727.8604	0.0001	0.000 03	0.300 03	32 422.868	3.333	35
∞				0.300 00		3.333	∞

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

35% Compound Interest Factors

n	Single Payment		Uniform Series				n
	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	
1	1.3500	0.7407	1.000 00	1.350 00	1.000	0.741	1
2	1.8225	0.5487	0.425 53	0.775 53	2.350	1.289	2
3	2.4604	0.4064	0.239 66	0.589 66	4.172	1.696	3
4	3.3215	0.3011	0.150 76	0.500 76	6.633	1.997	4
5	4.4840	0.2230	0.100 46	0.450 46	9.954	2.220	5
6	6.0534	0.1652	0.069 26	0.419 26	14.438	2.385	6
7	8.1722	0.1224	0.048 80	0.398 80	20.492	2.507	7
8	11.0324	0.0906	0.034 89	0.384 89	28.664	2.598	8
9	14.8937	0.0671	0.025 19	0.375 19	39.696	2.665	9
10	20.1066	0.0497	0.018 32	0.368 32	54.590	2.715	10
11	27.1439	0.0368	0.013 39	0.363 39	74.697	2.752	11
12	36.6442	0.0273	0.009 82	0.359 82	101.841	2.779	12
13	49.4697	0.0202	0.007 22	0.357 22	138.485	2.799	13
14	66.7841	0.0150	0.005 32	0.355 32	187.954	2.814	14
15	90.1585	0.0111	0.003 93	0.353 93	254.738	2.825	15
16	121.7139	0.0082	0.002 90	0.352 90	344.897	2.834	16
17	164.3138	0.0061	0.002 14	0.352 14	466.611	2.840	17
18	221.8236	0.0045	0.001 59	0.351 58	630.925	2.844	18
19	299.4619	0.0033	0.001 17	0.351 17	852.748	2.848	19
20	404.2736	0.0025	0.000 87	0.350 87	1 152.210	2.850	20
21	545.7693	0.0018	0.000 64	0.350 64	1 556.484	2.852	21
22	736.7886	0.0014	0.000 48	0.350 48	2 102.253	2.853	22
23	994.6646	0.0010	0.000 35	0.350 35	2 839.042	2.854	23
24	1 342.7973	0.0007	0.000 26	0.350 26	3 833.706	2.855	24
25	1 812.7763	0.0006	0.000 19	0.350 19	5 176.504	2.856	25
26	2 447.2480	0.0004	0.000 14	0.350 14	6 989.280	2.856	26
27	3 303.7848	0.0003	0.000 11	0.350 11	9 436.528	2.856	27
28	4 460.1095	0.0002	0.000 08	0.350 08	12 740.313	2.857	28
29	6 021.1478	0.0002	0.000 06	0.350 06	17 200.422	2.857	29
30	8 128.5495	0.0001	0.000 04	0.350 04	23 221.570	2.857	30
31	10 973.5418	0.0001	0.000 03	0.350 03	31 350.120	2.857	31
32	14 814.2815	0.0001	0.000 02	0.350 02	42 323.661	2.857	32
33	19 999.2800	0.0001	0.000 02	0.350 02	57 137.943	2.857	33
34	26 999.0280	0.0000	0.000 01	0.350 01	77 137.223	2.857	34
35	36 448.6878	.....	0.000 01	0.350 01	104 136.251	2.857	35
∞				0.350 00		2.857	∞

40% Compound Interest Factors

n	Single Payment		Uniform Series				n
	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	
1	1.4000	0.7143	1.000 00	1.400 00	1.000	0.714	1
2	1.9600	0.5102	0.416 67	0.816 67	2.400	1.224	2
3	2.7440	0.3644	0.229 36	0.629 36	4.360	1.589	3
4	3.8416	0.2603	0.140 77	0.540 77	7.104	1.849	4
5	5.3782	0.1859	0.091 25	0.491 36	10.946	2.035	5
6	7.5295	0.1328	0.061 26	0.461 26	16.324	2.168	6
7	10.5414	0.0949	0.041 92	0.441 92	23.853	2.263	7
8	14.7579	0.0678	0.029 07	0.429 07	34.395	2.331	8
9	20.6610	0.0484	0.020 34	0.420 34	49.153	2.379	9
10	28.9255	0.0346	0.014 32	0.414 32	69.814	2.414	10
11	40.4957	0.0247	0.010 13	0.410 13	98.739	2.438	11
12	56.6939	0.0176	0.007 18	0.407 18	139.235	2.456	12
13	79.3715	0.0126	0.005 10	0.405 10	195.929	2.469	13
14	111.1201	0.0090	0.003 63	0.403 63	275.300	2.478	14
15	155.5681	0.0064	0.002 59	0.402 59	386.420	2.484	15
16	217.7953	0.0046	0.001 85	0.401 85	541.988	2.489	16
17	304.9135	0.0033	0.001 32	0.401 32	759.784	2.492	17
18	426.8789	0.0023	0.000 94	0.400 94	1 064.697	2.494	18
19	597.6304	0.0017	0.000 67	0.400 67	1 491.576	2.496	19
20	836.6826	0.0012	0.000 48	0.400 48	2 089.206	2.497	20
21	1 171.3554	0.0009	0.000 34	0.400 34	2 925.889	2.498	21
22	1 639.8976	0.0006	0.000 24	0.400 24	4 097.245	2.498	22
23	2 295.8569	0.0004	0.000 17	0.400 17	5 737.142	2.499	23
24	3 214.1997	0.0003	0.000 12	0.400 12	8 032.999	2.499	24
25	4 499.8796	0.0002	0.000 09	0.400 09	11 247.199	2.499	25
26	6 299.8314	0.0002	0.000 06	0.400 06	15 747.079	2.500	26
27	8 819.7640	0.0001	0.000 05	0.400 05	22 046.910	2.500	27
28	12 347.6696	0.0001	0.000 03	0.400 03	30 866.674	2.500	28
29	17 286.7374	0.0001	0.000 02	0.400 02	43 214.343	2.500	29
30	24 201.4324	0.0000	0.000 01	0.400 02	60 501.081	2.500	30
31	33 882.0053	.....	0.000 01	0.400 01	84 702.513	2.500	31
32	47 434.8074	.....	0.000 01	0.400 01	118 584.519	2.500	32
33	66 408.7304	.....	0.000 01	0.400 01	166 019.326	2.500	33
34	92 972.2225	.....	0.000 00	0.400 00	232 428.056	2.500	34
35	130 161.1116	.....	.....	0.400 00	325 400.279	2.500	35
∞				0.400 00		2.500	∞

45% Compound Interest Factors

n	Single Payment		Uniform Series				n
	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	
1	1.4500	0.6897	1.000 00	1.450 00	1.000	0.690	1
2	2.1025	0.4756	0.408 16	0.858 16	2.450	1.165	2
3	3.0486	0.3280	0.219 66	0.669 66	4.552	1.493	3
4	4.4205	0.2262	0.131 56	0.581 56	7.601	1.720	4
5	6.4097	0.1560	0.083 18	0.532 18	12.022	1.876	5
6	9.2941	0.1076	0.054 26	0.504 26	18.431	1.983	6
7	13.4765	0.0742	0.036 07	0.486 07	27.725	2.057	7
8	19.5409	0.0512	0.024 27	0.474 27	41.202	2.109	8
9	28.3343	0.0353	0.016 46	0.466 46	60.743	2.144	9
10	41.0847	0.0243	0.011 23	0.461 23	89.077	2.168	10
11	59.5728	0.0168	0.007 68	0.457 68	130.162	2.185	11
12	86.3806	0.0116	0.005 27	0.455 27	189.735	2.196	12
13	125.2518	0.0080	0.003 62	0.453 62	276.115	2.204	13
14	181.6151	0.0055	0.002 49	0.452 49	401.367	2.210	14
15	263.3419	0.0038	0.001 72	0.451 72	582.982	2.214	15
16	381.8458	0.0026	0.001 18	0.451 18	846.324	2.216	16
17	553.6764	0.0018	0.000 81	0.450 81	1 228.170	2.218	17
18	802.8308	0.0012	0.000 56	0.450 56	1 781.846	2.219	18
19	1 164.1047	0.0009	0.000 39	0.450 39	2 584.677	2.220	19
20	1 687.9518	0.0006	0.000 27	0.450 27	3 748.782	2.221	20
21	2 447.5301	0.0004	0.000 18	0.450 18	5 436.734	2.221	21
22	3 548.9187	0.0003	0.000 13	0.450 13	7 884.264	2.222	22
23	5 145.9321	0.0002	0.000 09	0.450 09	11 433.182	2.222	23
24	7 461.6015	0.0001	0.000 06	0.450 06	16 579.115	2.222	24
25	10 819.3222	0.0001	0.000 04	0.450 04	24 040.716	2.222	25
26	15 688.0173	0.0001	0.000 03	0.450 03	34 860.038	2.222	26
27	22 747.6250	0.0000	0.000 02	0.450 02	50 548.056	2.222	27
28	32 984.0563	.....	0.000 01	0.450 01	73 295.681	2.222	28
29	47 826.8816	.....	0.000 01	0.450 01	106 279.737	2.222	29
30	69 348.9783	.....	0.000 01	0.450 01	154 106.618	2.222	30
∞				0.450 00		2.222	∞

وب سائیت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونہ سوالات رایگان مدیریت

کتب و مقالات مدیریت

50% Compound Interest Factors

n	Single Payment		Uniform Series				n
	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	
1	1.5000	0.6667	1.000 00	1.500 00	1.000	0.667	1
2	2.2500	0.4444	0.400 00	0.900 00	2.500	1.111	2
3	3.3750	0.2963	0.210 53	0.710 53	4.750	1.407	3
4	5.0625	0.1975	0.123 08	0.623 08	8.125	1.605	4
5	7.5938	0.1317	0.075 83	0.575 83	13.188	1.737	5
6	11.3906	0.0878	0.048 12	0.548 12	20.781	1.824	6
7	17.0859	0.0585	0.031 08	0.531 08	32.172	1.883	7
8	25.6289	0.0390	0.020 30	0.520 30	49.258	1.922	8
9	38.4434	0.0260	0.013 35	0.513 35	74.887	1.948	9
10	57.6650	0.0173	0.008 82	0.508 82	113.330	1.965	10
11	86.4976	0.0116	0.005 85	0.505 85	170.995	1.977	11
12	129.7463	0.0077	0.003 88	0.503 88	257.493	1.985	12
13	194.6195	0.0051	0.002 58	0.502 58	387.239	1.990	13
14	291.9293	0.0034	0.001 72	0.501 72	581.859	1.993	14
15	437.8939	0.0023	0.001 14	0.501 14	873.788	1.995	15
16	656.8408	0.0015	0.000 76	0.500 76	1311.682	1.997	16
17	985.2613	0.0010	0.000 51	0.500 51	1968.523	1.998	17
18	1477.8919	0.0007	0.000 34	0.500 34	2953.784	1.999	18
19	2216.8378	0.0005	0.000 23	0.500 23	4431.676	1.999	19
20	3325.2567	0.0003	0.000 15	0.500 15	6648.513	1.999	20
21	4987.8851	0.0002	0.000 10	0.500 10	9973.770	2.000	21
22	7481.8276	0.0001	0.000 07	0.500 07	14961.655	2.000	22
23	11222.7415	0.0001	0.000 04	0.500 04	22443.483	2.000	23
24	16834.1122	0.0001	0.000 03	0.500 03	33666.224	2.000	24
25	25251.1683	0.0000	0.000 02	0.500 02	50500.337	2.000	25
∞				0.500 00		2.000	∞

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

www.pnu-m-s.com

www.pnu-m-s.com

واژه‌نامه

www.pnu-m-s.com

www.pnu-m-s.com

واژه‌نامه فارسی - انگلیسی

Layout	آرایش (جانمایی)
Statistics	آمار
Lease/Rent	اجاره
Rental	اجاره‌ای
Probability	احتمال
Value	ارزش
Future Value	ارزش آینده
Salvage Value	ارزش اسقاط
Value Added	ارزش افزوده
Market Value	ارزش بازار
Present Value	ارزش فعلی
Book Value	ارزش دفتری
Time Value of Money	ارزش زمانی پول
N.P.V.(Net Present Value)	ارزش فعلی خالص
F.O.B.(Free On Board)	ارزش کالا در بندر مبدأ
Equivalent Value	ارزش معادل
Appraisal / Evaluation	ارزیابی
Social Evaluation	ارزیابی اجتماعی
Borrowing	استقراض
Depreciation	استهلاک
Sum of Years Soyd Digits Depreciation	استهلاک بر اساس مجموع ارقام سنوات
Unit of Production Depreciation	استهلاک بر مبنای واحد محصول
Declining Balance Depreciation	استهلاک نزولی

Technical Depreciation	استهلاک تکنیکی
Straight-line Depreciation	استهلاک خطی
Employment	اشتغال
Econometrics	اقتصادسنجی
Engineering Economy	اقتصاد مهندسی
Feasibility	امکان‌سنجی
Warehouse	انبار
Select	انتخاب
Standard Deviation	انحراف معیار
Monopoly	انحصار
Flexible	انعطاف‌پذیر
Bonds	اوراق قرضه
Priority	اولویت
Safety	ایمنی
Market	بازار
Competitive Market	بازار رقابتی
Capital Market	بازار سرمایه
Common Market	بازار مشترک
Marketing	بازاریابی
Feedback	بازخورد
Return on Investment	بازده سرمایه‌گذاری
Current Liabilities	بدهی‌های جاری
Market Survey	بررسی بازار
Planing	برنامه‌ریزی
Linear Programing	برنامه‌ریزی خطی
Long-run / Long term	بلند مدت

Up to Date	به روز کردن
Interest	بهره
Simpel Interest	بهره ساده
Compound Interest	بهره مرکب
Productivity	بهره‌وری
Optimization	بهینه‌سازی
Unemployment	بیکاری
Parameter	وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی www.pnu-m-s.com
Subscription	پذیره‌نویسی نمونه سوالات رایگان مدیریت کتاب و مقالات مدیریت
Scaher	پراکنندگی
Single Payment	پرداخت یکبار
Feasible Project	پروژه امکان پذیر (شدنی)
Infeasible Project	پروژه امکان ناپذیر (نشدنی)
Saving	پس انداز
Forecast	پیش بینی
Extensions of Past History Forecasting	پیش بینی بر مبنای گذشته
Causal Forecasting	پیش بینی علت و معلولی
Sales Forecast	پیش بینی فروش
Demand Function	تابع تقاضا
Financing	تأمین مالی
Research and Development	تحقیق و توسعه
Cash Flow Analysis	تحلیل جریان نقدی
Sensitivity Analysis	تحلیل حساسیت
Break-even Analysis	تحلیل نقطه سر به سر
Cost-Benefit Analysis	تحلیل هزینه - فایده
Turn key	تحویل کامل

Allocation of Resources	تخصیص منابع
Estimation	تخمین (برآورد)
Balance Sheet	ترازنامه
Decision	تصمیم
Tariff	تعرفه گمرکی
Demand	تقاضا
Capital Intensive Technology	تکنولوژی سرمایه‌بر
Labour Intensive Technology	تکنولوژی کاربر
Obsolescent Technology	تکنولوژی ناباب
Discounting	تنزیل
Panel Consensus	توافق جمعی
Justification	توجیه
Inflation	تورم
Normal Distribution	توزیع نرمال
G.N.P.(Gross National Production)	تولید ناخالص مالی
Location	جایابی
Time Table	جدول زمانی
Cash Flow	جریان نقدی
Cash-outflow	جریان نقدی خروجی
Cash-inflow	جریان نقدی ورودی
License	جواز
Cycle	چرخه (سیکل)
Margin	حاشیه
Margin of Safety / Safety Margin	حاشیه اطمینان (حاشیه ایمنی)
Profit Margin on Sales	حاشیه فروش
Minimum	حداقل

Cost Minimization	حداقل کردن هزینه
MARR(Minimum Attractive Rate of Return)	حداقل نرخ قابل قبول
Maximum	حداکثر
Maximax	حداکثر حداکثرها
Profit Maximization	حداکثر کردن سود
Accounts Payable	حسابهای پرداختنی
Accounts Receivable	حسابهای دریافتی
Equity Capital	حقوق صاحبان سهام
Transportation	حمل و نقل
Risk	خطر
Asset	دارایی
Tangible Asset	دارایی مشهود
Intangible Asset	دارایی نامشهود
Fixed Assets	دارایی‌های ثابت
Curent Assets	داراییهای جاری
Capital Assets	دارایی‌های سرمایه‌ای
Liquid Assets	دارایی‌های نقدی
Scope of the Project	دامنه پروژه
Know-How	دانش فنی
Income	درآمد
Per Capita Income	درآمد سرانه
Total Income	درآمد کل
Payback Period	دوره بازگشت سرمایه
Financial Period	دوره مالی
Latest Finish Time	دیرترین زمان ختم
Latest Start Time	دیرترین زمان شروع

Depreciation Reserve	ذخیره استهلاک
Set-up	راه‌اندازی
Ranking	رتبه‌بندی (درجه‌بندی)
Regression	رگرسیون
P.E.R.T.(Program Evaluation and Review Technique)	روش ارزیابی و تجدید نظر در برنامه
Least Square Method	روش حداقل مربعات
Delphi Technique	روش دلفی
Method Based on Judgment	روش مبتنی بر قضاوت
C.P.M.(Critical Path Method)	روش مسیر بحرانی
Exponential Smoothing Technique	روش نمو هموار
Double Exponential Smoothing Technique	روش نمو هموار دوپل
Trend	روند
Timing	زمان‌بندی
Lead Time	زمان تحویل/ زمان انتظار
Delivevy Time	زمان حمل
Floating Time	زمان شناوری
Land	زمین
Earliest Finish Time	زودترین زمان ختم
Earliest Start Time	زودترین زمان شروع
Market Structure	ساختار بازار
Organization	سازماندهی (سازمان)
Deposit	سپرده
Overhead	سربار
Capital	سرمایه
Capital Intensive	سرمایه‌بر
Working Capital	سرمایه در گردش

Investment	سرمایه گذاری
Fixed Investment	سرمایه گذاری ثابت
Time Series	سری‌های زمانی
Uniform Gradient Series	سری‌های متغیر یکنواخت
Uniform Series	سری‌های یکنواخت
Wage Level	سطح دستمزد
Standard of Living	سطح زندگی
Profit	سود
Profitability	سودآوری
Social Profit	سود اجتماعی
Net Profit	سود خالص
Dividend	سود سهام
Gross Profit	سود ناخالص
Common Stock	سهام عادی
Prefered Stock	سهام ممتاز
Market Share	سهم بازار
Index Number	شاخص
Price Index	شاخص قیمت
Simulation	شبیه سازی
Exports	صادرات
Profit and Loss Statement	صورت سود زیان
Confidence Coefficient	ضریب اطمینان
Correlation Coefficient	ضریب همبستگی
Project Classification	طبقه‌بندی پروژه‌ها
Design	طراحی
Capacity	ظرفیت

Nominal Capacity	ظرفیت اسمی
Actual Capacity	ظرفیت عملی (واقعی)
Uncertainty	عدم اطمینان
Supply	عرضه
Non Discounting	غیر تنزیلی
Present Value Factor	فاکتور ارزش فعلی
Capital Recovery Factor	فاکتور پوشش سرمایه
Process	فرآیند
Activity	فعالیت
Commercial Law	قانون تجارت
Market Price	قیمت بازار
Current Price	قیمت جاری
Shadow Price	قیمت سایه‌ای
Efficiency	کارایی
Durable Goods	کالای بادوام
Non-durable Goods	کالای بی‌دوام
Inferior Goods	کالای پست
Work in Progress	کالای در جریان ساخت
Capital Goods	کالای سرمایه‌ای
Consumer Goods	کالای مصرفی
Complementary Goods	کالای مکمل
Intermediate Goods	کالای واسطه
Elasticity	کشش
Elasticity of Demand	کشش تقاضا
Short-run / Short term	کوتاه مدت
Quality	کیفیت

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

Circuit of Capital	گردش سرمایه
B.O.M(Bill of Material)	لیست مواد و قطعات
Property Tax	مالیات بر دارایی
Income Tax	مالیات بر درآمد
Direct tax	مالیات مستقیم
Independent Variabel	متغیر مستقل
Dependent Variable	متغیر وابسته
Product	محصول
By - Product	محصول جانبی
Marginal product	محصول نهایی
Environment	محیط
Depreciation priod	مدت استهلاک (عمر مفید دارایی)
Weighted Scores Model	مدل امتیازدهی وزنی
Transportation Model	مدل حمل و نقل
Center of Gravity Model	مدل مرکز نقل
Management	مدیریت
Project Management	مدیریت پروژه
Phase	مرحله
Pre - Production	مرحله پیش از تولید
Customer	مشتری
Consumption	مصرف
Pre - investment Studies	مطالعات پیش از سرمایه گذاری
Feasisibility Studies	مطالعات امکان سنجی
Market Research	مطالعه بازار
Utility	مطلوبیت
Criteria	معیار

Comparing	مقایسه
Scale	مقیاس
Tender	مناقصه
Demand Curve	منحنی تقاضا
Supply Curve	منحنی عرضه
Material	مواد اولیه
Direct Material	مواد اولیه مستقیم
Assemble	مونتاژ
Average	میانگین
Moving Average	میانگین متحرک
Weighted Moving Average	میانگین متحرک وزنی
Weighted Average	میانگین وزنی
Interim	میان مدت
Economic Production Quantity	میزان تولید اقتصادی
Obsolence	نابابی
Rate	نرخ
Rate of Return	نرخ بازده
Accounting Rate of Return	نرخ بازده حسابداری
Internal Rate of Return	نرخ بازده داخلی
Interest Rate	نرخ بهره
Discount Rate	نرخ تنزیل
Market Penetration	نفوذ به بازار
Quick Ratio	نسبت آتی (سریع)
Debt Ratio	نسبت بدهی
Debt Sevice Coverage Ratio	نسبت پوشش دهنده بدهی
Current Ratio	نسبت جاری

Benefit - Cost Ratio	نسبت هزینه - منفعت
Leverage Ratios	نسبت‌های اهرم مالی
Profitability Ratios	نسبت‌های سودآوری
Activity Ratios	نسبت‌های فعالیت
Financial Ratios	نسبت‌های مالی
Liquidity Ratios	نسبت‌های نقدینگی
Installation	نصب
Break-even Point	نقطه سر به سر
Shift	نوبت کار
Labour	نیروی کار
Direct Labour	نیروی کار مستقیم
Numeraine	واحد شمارش
Imports	واردات
Variance	واریانس
Loan	وام
Cost	هزینه
First Cost	هزینه اولیه
C.I.F(Cost, Insurance, Freight)	هزینه + بیمه + حمل و نقل
Annual Capital Charge	هزینه سالانه سرمایه
Opportunity Cost	هزینه فرصت
Social Costs	هزینه‌های اجتماعی
Operating Cost	هزینه‌های بهره‌برداری
Cost of Capital	هزینه‌های تأمین مالی
Fixed Cost	هزینه‌های ثابت
Variable Costs	هزینه‌های متغیر

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت
کتاب و مقالات مدیریت

www.pnu-m-s.com

www.pnu-m-s.com

واژه نامه انگلیسی - فارسی

Accounting Rate of Return	نرخ بازده حسابداری
Accounts Payable	حسابهای پرداختنی
Accounts Receivable	حسابهای دریافتی
Activity	فعالیت
Activity Ratios	نسبت‌های فعالیت
Actual Capacity	ظرفیت عملی (واقعی)
Allocation of Resources	تخصیص منابع
Annual Capital Charge	هزینه سالانه سرمایه
Appraisal / Evaluation	ارزیابی
Assemble	مونتاژ
Asset	دارایی
Average	میانگین
B.O.M(Bill of Material)	لیست مواد و قطعات
Balance Sheet	ترازنامه
Benefit - Cost Ratio	نسبت هزینه - منفعت
Bonds	اوراق قرضه
Book Value	ارزش دفتری
Borrowing	استقراض
Break-even Analysis	تحلیل نقطه سر به سر
Break-even Point	نقطه سر به سر
By - Product	محصول جانبی
C.I.F(Cost, Insurance, Freight)	هزینه + بیمه + حمل و نقل
C.P.M.(Critical Path Method)	روش مسیر بحرانی

Capacity	ظرفیت
Capital	سرمایه
Capital Assets	دارایی‌های سرمایه‌ای
Capital Goods	کالای سرمایه‌ای
Capital Intensive	سرمایه‌بر
Capital Market	بازار سرمایه
Capital Recovery Factor	فاکتور پوشش سرمایه
Capital Intensive Technology	تکنولوژی سرمایه‌بر
Cash Flow	جریان نقدی
Cash Flow Analysis	تحلیل جریان نقدی
Cash-inflow	جریان نقدی ورودی
Cash-outflow	جریان نقدی خروجی
Causal Forecasting	پیش‌بینی علت و معلولی
Center of Gravity Model	مدل مرکز نقل
Circuit of Capital	گردش سرمایه
Commercial Law	قانون تجارت
Common Market	بازار مشترک
Common Stock	سهام عادی
Comparing	مقایسه
Competitive Market	بازار رقابتی
Complementary Goods	کالای مکمل
Compound Interest	بهره مرکب
Confidence Coefficient	ضریب اطمینان
Consumer Goods	کالای مصرفی
Consumption	مصرف
Correlation Coefficient	ضریب همبستگی

Cost	هزینه
Cost Minimization	حداقل کردن هزینه
Cost of Capital	هزینه‌های تأمین مالی
Cost-Benefit Analysis	تحلیل هزینه - فایده
Criteria	معیار
Curent Assets	داراییهای جاری
Current Liabilities	بدهی‌های جاری
Current Price	قیمت جاری
Current Ratio	نسبت جاری
Customer	مشتری
Cycle	چرخه (سیکل)
Debt Ratio	نسبت بدهی
Debt Sevice Coverage Ratio	نسبت پوشش دهنده بدهی
Decision	تصمیم
Declining Balance Depreciation	استهلاک نزولی
Delivevy Time	زمان حمل
Delphi Technique	روش دلفی
Demand	تقاضا
Demand Curve	منحنی تقاضا
Demand Function	تابع تقاضا
Dependent Variable	متغیر وابسته
Deposit	سپرده
Depreciation	استهلاک
Depreciation Reserve	ذخیره استهلاک
Depreciation Priod	مدت استهلاک (عمر مفید دارایی)
Design	طراحی

Direct Labour	نیروی کار مستقیم
Direct Material	مواد اولیه مستقیم
Direct Tax	مالیات مستقیم
Discount Rate	نرخ تنزیل
Discounting	تنزیل
Dividend	سود سهام
Double Exponential Smoothing Technique	روش نمو هموار دوپل
Durable Goods	کالای بادوام
Earliest Finish Time	زودترین زمان ختم
Earliest Start Time	زودترین زمان شروع
Econometrics	اقتصادسنجی
Economic Production Quantity	میزان تولید اقتصادی
Efficiency	کارایی
Elasticity	کشش
Elasticity of Demand	کشش تقاضا
Employment	اشتغال
Engineering Economy	اقتصاد مهندسی
Environment	محیط
Equity Capital	حقوق صاحبان سهام
Equivalent Value	ارزش معادل
Estimation	تخمین (برآورد)
Exponential Smoothing Technique	روش نمو هموار
Exports	صادرات
Extensions of Past History Forecasting	پیش‌بینی بر مبنای گذشته
F.O.B.(Free on Board)	ارزش کالا در بندر مبدأ
Feasibility	امکان‌سنجی

Feasible Project	..... پروژه امکان پذیر (شدنی)
Feasibility Studies	..... مطالعات امکان سنجی
Feedback	..... بازخورد
Financial Ratios	..... نسبت های مالی
Financial Period	..... دوره مالی
Financing	..... تأمین مالی
First Cost	..... هزینه اولیه
Fixed Assets	..... دارایی های ثابت
Fixed Cost	..... هزینه های ثابت
Fixed Investment	..... سرمایه گذاری ثابت
Flexible	..... انعطاف پذیر
Floating Time	..... زمان شناوری
Forecast	..... پیش بینی
Forecasting	..... پیش بینی قضاوتی
Future Value	..... ارزش آینده
G.N.P.(Gross National Production)	..... تولید ناخالص مالی
Gross Profit	..... سود ناخالص
Imports	..... واردات
Income	..... درآمد
Income Tax	..... مالیات بر درآمد
Independent Variabel	..... متغیر مستقل
Index Number	..... شاخص
Infeasible Project	..... پروژه امکان ناپذیر (نشدنی)
Inferior Goods	..... کالای پست
Inflation	..... تورم
Installation	..... نصب

Intangible Asset	دارایی نامشهود
Interest	بهره
Interest Rate	نرخ بهره
Interim	میان مدت
Intermediate Goods	کالای واسطه
Internal Rate of Return	نرخ بازده داخلی
Investment	سرمایه گذاری
Justification	توجیه
Know-How	دانش فنی
Labour	نیروی کار
Labour Intensive Technology	تکنولوژی کاربر
Land	زمین
Latest Finish Time	دیرترین زمان ختم
Latest Start Time	دیرترین زمان شروع
Layout	آرایش (جانمایی)
Lead Time	زمان تحویل / زمان انتظار
Lease/Rent	اجاره
Least Square Method	روش حداقل مربعات
Leverage Ratios	نسبت‌های اهرم مالی
License	جواز
Linear Programing	برنامه‌ریزی خطی
Liquid Assets	دارایی‌های نقدی
Liquidity Ratios	نسبت‌های نقدینگی
Loan	وام
Location	جایابی
Long-run / Long term	بلند مدت

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

MARR(Minimum Attractive Rate of Return)	حداقل نرخ قابل قبول
Management	مدیریت
Margin	حاشیه
Margin of Safety / Safety Margin	حاشیه اطمینان (حاشیه ایمنی)
Marginal Product	محصول نهایی
Market	بازار
Market Penetration	نفوذ به بازار
Market Research	مطالعه بازار
Market Share	سهم بازار
Market Structure	ساختار بازار
Market Survey	بررسی بازار
Market Value	ارزش بازار
Market Price	قیمت بازار
Marketing	بازاریابی
Material	مواد اولیه
Maximax	حداکثر حداکثرها
Maximum	حداکثر
Method Based on Judgment	روش مبتنی بر قضاوت
Minimum	حداقل
Monopoly	انحصار
Moving Average	میانگین متحرک
N.P.V.(Net Present Value)	ارزش فعلی خالص
Net Profit	سود خالص
Nominal Capacity	ظرفیت اسمی
Non-durable Goods	کالای بی دوام
Normal Distribution	توزیع نرمال

Non Discounting	غیر تنزیلی
Numeraine	واحد شمارش
Obsolence	نابابی
Obsolescent Technology	تکنولوژی ناباب
Operating Cost	هزینه‌های بهره‌برداری
Opportunity Cost	هزینه فرصت
Optimization	بهینه‌سازی
Organization	سازماندهی (سازمان)
Overhead	سربار
Panel Consensus	توافق جمعی
Parameter	پارامتر
Payback Period	دوره بازگشت سرمایه
Per Capita Income	درآمد سرانه
Phase	مرحله
Planing	برنامه‌ریزی
Pre - Production	مرحله پیش از تولید
Pre - investment Studies	مطالعات پیش از سرمایه‌گذاری
Prefered Stock	سهام ممتاز
Present Value	ارزش فعلی
Present Value Factor	فاکتور ارزش فعلی
Price Index	شاخص قیمت
Priority	اولویت
Probability	احتمال
Process	فرآیند
Product	محصول
Productivity	بهره‌وری

Profit	سود
Profit Margin on Sales	حاشیه فروش
Profit Maximization	حداکثر کردن سود
Profit and Loss Statement	صورت سود زیان
Profitability	سودآوری
Profitability Ratios	نسبت‌های سودآوری
Project Classification	طبقه‌بندی پروژه‌ها
Project Management	مدیریت پروژه
Property Tax	مالیات بر دارایی
Quality	کیفیت
Quick Ratio	نسبت آنی (سریع)
Ranking	رتبه‌بندی (درجه‌بندی)
Rate	نرخ
Rate of Return	نرخ بازده
Regression	رگرسیون
P.E.R.T.(Program Evaluation and Review Technique)	روش ارزیابی و تجدید نظر در برنامه
Rental	اجاره‌ای
Research and Development	تحقیق و توسعه
Return on Investment	بازده سرمایه‌گذاری
Risk	خطر
Safety	ایمنی
Sales Forecast	پیش‌بینی فروش
Salvage Value	ارزش اسقاط
Saving	پس‌انداز
Scaher	پراکندگی
Scale	مقیاس

Scope of the Project	دامنه پروژه
Select	انتخاب
Sensitivity Analysis	تحلیل حساسیت
Set-up	راه‌اندازی
Shadow Price	قیمت سایه‌ای
Shift	نوبت کار
Short-run / Short term	کوتاه مدت
Simpel Interest	بهره ساده
Simulation	شبیه سازی
Single Payment	پرداخت یکبار
Social Costs	هزینه‌های اجتماعی
Social Evaluation	ارزیابی اجتماعی
Social Profit	سود اجتماعی
Standard Deviation	انحراف معیار
Standard of Living	سطح زندگی
Statistics	آمار
Straight-line Depreciation	استهلاک خطی
Subscription	پذیره‌نویسی
Sum of Years Soyd Digits Depreciation	استهلاک بر اساس مجموع ارقام سنوات
Supply	عرضه
Supply Curve	منحنی عرضه
Tangible Asset	دارایی مشهود
Tariff	تعرفه گمرکی
Technical Depreciation	استهلاک تکنیکی
Tender	مناقصه
Time Series	سری‌های زمانی

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

Time Value of Money	ارزش زمانی پول
Time Table	جدول زمانی
Timing	زمان بندی
Total Income	درآمد کل
Transportation	حمل و نقل
Transportation Model	مدل حمل و نقل
Trend	روند
Turn key	تحويل کامل
Uncertainty	عدم اطمینان
Unemployment	بیکاری
Uniform Gradient Series	سری های متغیر یکنواخت
Uniform Series	سری های یکنواخت
Unit of Production Depreciation	استهلاک بر مبنای واحد محصول
Up to Date	به روز کردن
Utility	مطلوبیت
Value	ارزش
Value Added	ارزش افزوده
Variable Costs	هزینه های متغیر
Variance	واریانس
Wage Level	سطح دستمزد
Warehouse	انبار
Weighted Average	میانگین وزنی
Weighted Moving Average	ژ میانگین متحرک وزنی
Weighted Scores Model	مدل امتیازدهی وزنی
Work in Progress	کالای در جریان ساخت
Working Capital	سرمایه در گردش

www.pnu-m-s.com

www.pnu-m-s.com

منابع و ماخذ

وب سايت تخصصي مديريت صنعتي

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رايجان مديريت

كتب و مقالات مديريت

منابع فارسی

الف - ترجمه‌ها

- ۱- میر مطهری، سید احمد، ارزیابی طرح‌های اقتصادی
- ۲- اصلانی، رشید، مدیریت انتقال تکنولوژی و توسعه
- ۳- دکتر نوری نائینی، محمد سعید، مدیریت و ارزشیابی پروژه
- ۴- دکتر پور مقیم، اقتصاد مدیریت
- ۵- عمده تبریزی، حسین و مشیرزاده مؤیدی، پرویز، مدیریت مالی
- ۶- دکتر شباهنگ، رضا، مدیریت مالی
- ۷- دکتر جمشیدیان، مدیریت سیستم‌های تولید

ب- تألیف‌ها

- ۸- پاکزاد، فریبرز، مبانی سنجش و گزینش طرح‌های سرمایه‌گذاری
- ۹- مهندس حاج فتحعلی‌ها، عباس، توسعه تکنولوژی
- ۱۰- دکتر اسکونژاد، محمد مهدی، اقتصاد مهندسی
- ۱۱- دکتر سلطانی، غلامرضا، اقتصاد مهندسی
- ۱۲- دکتر سیدحسینی، سید محمد، اقتصاد مهندسی و آنالیز تصمیم‌گیری
- ۱۳- دکتر الوانی، سید مهدی و مهندس میرشفیعی، نصراله، مدیریت تولید
- ۱۴- دکتر پرتوی، جزوه مدیریت تولید
- ۱۵- حاج شیر محمدی، علی، مدیریت و کنترل پروژه
- ۱۶- سهرابی، محمود، آشنایی با مسائل مالی مدیران
- ۱۷- نادری پور، محمود، برنامه‌ریزی و کنترل پروژه
- ۱۸- پاکزاد، فریبرز، ارزشیابی طرح‌های صنعتی
- ۱۹- دکتر سیدحسینی، سید محمد، مدیریت کارخانه
- ۲۰- حقیقی، داود، جزوه کنترل از طریق مالی

- ۲۱- مهندس صدیقی و زرگر تیزابی، حسن، جزوه بررسی فنی و اقتصادی طرحهای تولید
- ۲۲- داودپور، حمید، مدیریت تولید
- ۲۳- آصف‌پذیری، طرح‌ریزی واحدهای صنعتی

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

وب سايت تخصصي مدیریت صنعتی

www.pnu-m-s.com

نمونه سوالات رایگان مدیریت

کتاب و مقالات مدیریت

منابع انگلیسی

- 1 -Lock,Dennis; Project Management.
- 2 - Kerzner, Harold; Project Management.
- 3 - chandra, Prasanna; Project Preparation Appraisal Budgeting and Implementation.
- 4 - Dr.Attaran; OMIS (Operation Management Information System).
- 5 - Hand Book Of Industrial Engineering,Engineering Economy (P.Lutz, Raymond, Discounted Cash Flow Techniques).
- 6 - L.Grant, Eueene; Ireson, W.Grant; Princiles Of Engineering Economy.
- 7 - S. Moridi; A. Nowroozi; An Economic Dictionary.
- 8 - P.Jones, Charles; Investments, Analysis and Management.
- 9 - M.Eastman, Robert; University of Missouri; Paper: Influence of the Scale of Operations on Engineering Economy Analysis.
- 10 - L. Willcooks; S .Lester; Paper: Information systems Investments, Evaluation at the Feasibiliy Stage of Projects.
- 11 - R .Jaishankar; Paper: Technical Evaluation of Projects in Pre-investment Phase.
- 12 - Cooper, Kerry; H. Strawser, Robert; Paper : Evaluation of Capital Investment Projects Involving Asset Leases.

- 13- Dr. J.Thuesen, Gerald; Paper: Project Balance, Providing New Insights to Investment Projects.
- 14- T.Zwahlen, Helmut; H. Puetz, Gilbert; Paper: The Design of a Userfriendly Engineering Economy Analysis Package for a Microcomputer.
- 15 - C. Mayer, Brad; Paper: A Graphics Interface to an Engineering Economy Program.
- 16 - R. W. Hunt; paper: Evaluation of Small Enterprise Programs and projects.

وب سایت تخصصی مدیریت صنعتی
www.pnu-m-s.com
نمونه سوالات رایگان مدیریت
کتاب و مقالات مدیریت

www.pnu-m-s.com