



کارگاه آموزشی

آشنایی با ارزیابی اقتصادی طرح‌های کشاورزی

افشین امجدی

۲۴ بهمن و ۲ اسفند ۱۴۰۱

موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی

سرفصل‌های کارگاه آموزشی

- ✓ تعریف طرح، پروژه و اجزاء پروژه
- ✓ مراحل مختلف تهیه و ارزیابی پروژه (چرخه پروژه)
- ✓ تفاوت ارزیابی مالی و اقتصادی
- ✓ هزینه‌ها و منافع در ارزیابی پروژه
- ✓ ریاضیات مالی: ارزش زمانی پول، برابرسازی گردش نقدی، فرمول‌های بهره
- ✓ دیاگرام‌های جریان نقدی پروژه
- ✓ معیارهای ارزیابی و گزینش پروژه‌ها

مقدمه

موفقیت و شکست هر پروژه، به تصمیم‌سازی آگاهانه و منطقی افراد و بنگاه‌های متولی پروژه بستگی دارد.

نقطه آغازین در هر تلاش آگاهانه برای تصمیم‌سازی منطقی، فرایند **مسئله‌یابی** و **انتخاب راهکار مناسب** حل مسئله است. در فرایند مسئله‌یابی، شناخت مسئله از طریق جمع‌آوری اطلاعات و در انتخاب راهکار مناسب، آگاهی از تکنیک‌ها و روش‌ها بسیار حائز اهمیت است.

با توجه به اهمیت ارزیابی اقتصادی پروژه‌ها، تحلیل اقتصادی پروژه به عنوان یکی از مهمترین تکنیک‌های مقایسه و تصمیم‌گیری و انتخاب از میان مجموعه راهکارها بر اساس شرایط مطلوب اقتصادی تلقی می‌شود.

هر پروژه‌ای قبل از اجرا می‌بایست از نظر مالی و فنی مورد ارزیابی قرار گرفته و امکان‌سنجی شود. فرایند امکان‌سنجی در جهت کسب اطمینان و ارزیابی قابلیت تامین خواسته‌های مشتری صورت می‌گیرد.

اقتصاد مهندسی

از جمله روش‌های ریاضی برای ساده کردن مقایسه اقتصادی پروژه‌هاست که مدیران از آن برای تصمیم‌گیری برای انتخاب پروژه‌های مناسب استفاده می‌کنند.

بهره، ارزش زمانی پول، تعادل بین بهره و ارزش زمانی پول از اصول پایه‌ای اقتصاد مهندسی است که در ارزیابی اقتصادی پروژه‌ها به کار می‌آید و در نهایت اتخاذ تصمیم در خصوص انجام پروژه پس از حصول اطمینان از امکان‌سنجی پروژه است.

از آنجائیکه منابع مالی و سرمایه هر کشور و تولیدکننده‌ای محدود است، هر طرح و پروژه‌ای که جهت توسعه کشاورزی، منابع طبیعی و بهره‌برداری از منابع آب و خاک توصیه می‌گردد باید از نظر اقتصادی توجیه‌پذیر باشد.

اساساً مسائل مربوط به تهیه و اجرای برنامه‌ها و طرح‌های کشاورزی و منابع طبیعی را در دو حالت می‌توان مورد بررسی قرار داد:

- کفایت مقدار سرمایه و منابع مالی
- محدودیت مقدار سرمایه و منابع مالی

کفایت مقدار سرمایه و منابع مالی

در این حالت دامنه عمل و انتخاب زارعین و مدیران کشاورزی وسیع بوده و می‌توانند انواع پروژه‌هایی را که از لحاظ فنی و اقتصادی قابل توجیه باشد اجرا کرده و انواع محصولاتی که قابل عرضه کردن به بازار بوده و شرایط آب و هوایی محل اجازه دهد تولید کنند.

محدودیت مقدار سرمایه و منابع مالی

در این حالت که منابع مالی کشور و یا کشاورز محدود است، دامنهٔ عمل و انتخاب هم محدود بوده و بایستی طبق **قاعده بهترین انتخاب** عمل کرد، یعنی همواره در تصمیم‌گیری‌ها اولویت پروژه و فعالیت‌های تولیدی را در نظر گرفت.

معیاری که منعکس‌کنندهٔ این اولویت است از طریق محاسبه دقیق تمامی درآمدها و هزینه‌ها و به عبارت دیگر ارزیابی دقیق اقتصادی و مالی هر پروژه بدست می‌آید. بر اساس این ارزیابی است که می‌توان پروژه‌های کشاورزی را مقایسه و بهترین آنها را انتخاب کرد.

تعریف طرح:

طرح مجموعه‌ای از پروژه‌ها است.

تعریف پروژه:

برای پروژه تعاریف متعددی ذکر شده است که دو تعریف بیشترین کاربرد را در طرح‌ها و پروژه‌های توسعه‌ای دارد.

تعریف یکم پروژه:

پروژه، یک فعالیت سرمایه‌گذاری است که در آن منابع مالی در جهت ایجاد دارایی‌های سرمایه‌ای مصرف شده و این دارایی‌ها منافعی را در یک دوره از زمان ایجاد می‌نمایند.

همانگونه که از تعریف فوق برمی‌آید هر پروژه (از کوچکترین پروژه تا پروژه‌های ملی و توسعه‌ای) یک فعالیت سرمایه‌گذاری است و تلاش دارد منافعی را در یک دوره از زمان ایجاد نماید. بنابراین در انتخاب پروژه‌ها و روش اجرای آنها باید دقت لازم را به عمل آورد تا حصول این منافع قطعی گردد.

تعریف دوم پروژه:

پروژه، سرمایه‌گذاری سرمایه در یک بازه زمانی به منظور ایجاد دارایی‌های بهره‌ور است.

عناصر یک پروژه

برای موفقیت یک پروژه عناصر زیر باید بطور حتم در پروژه وجود داشته باشد:

✓ اهداف مشخص و قابل کمی‌سازی

✓ مکان مشخص

✓ قالب زمانی

✓ فعالیتهای لازم جهت اجرای پروژه

✓ منافع و هزینه‌های پروژه

دلائل موفقیت یا شکست پروژه‌ها

عوامل درونی

عوامل بیرونی



عوامل درونی:

ارزیابی نادرست از منابع پایه،

برنامه‌ریزی ضعیف،

مشکلات مربوط به خدمات پشتیبانی پروژه،

فقدان منابع مالی و نیروی متخصص،

عدم کارایی‌های سازمانی و ...

عوامل بیرونی:

عوامل محیطی پروژه (اجتماع یا مردم منتفع از پروژه، نهادهایی که حول پروژه وجود دارند و با آن تعامل می‌نمایند از قبیل بلایای طبیعی، شن‌های روان و ...)

نوسانات قیمت،

عکس‌العمل مردم نسبت به پروژه،

عدم تطبیق اهداف پروژه با مسائل فرهنگی،

و فقدان دانش محلی و درک صحیح از پروژه

بیان دلایل شکست و یا موفقیت پروژه‌ها

بدین منظور است

تا بر اهمیت مسئله ارزیابی پروژه قبل از اجرا تأکید گردد.

چرخه زندگی پروژه Project Life Cycle

از طریق یک فرآیند که اصطلاحاً چرخه زندگی یک پروژه نامیده می‌شود، می‌توان به گونه‌ای عمل کرد تا احتمال موفقیت پروژه‌ها در دستیابی به اهداف از پیش تعیین شده تا حدود زیادی افزایش یابد.

در چرخه زندگی یک پروژه، سه مرحله مشخص را می‌توان مشاهده نمود که جهت حصول موفقیت در پروژه‌ها لازم است برای هر کدام از مراحل کلی زیر یک تکنیک خاص آن مرحله را بکار برد.

این سه مرحله به ترتیب عبارتند از:

الف) مرحله قبل از اجرا

ب) مرحله اجرا

پ) مرحله بهره‌برداری تا پایان عمر مفید پروژه

مرحله قبل از اجرا

این مرحله از زمانی که فکر اولیه پروژه در ذهن برنامه‌ریز و یا سیاست‌گذار پدید می‌آید شروع شده و تا شروع مراحل اجرایی پروژه ادامه دارد.

تکنیکی که در این مرحله باید مورد استفاده قرار گیرد **تکنیک‌های ارزیابی پروژه** **Project Appraisal** است.

مرحله اجرا

این مرحله از زمان شروع مراحل اجرایی پروژه آغاز گردیده و تا شروع بهره‌برداری پروژه ادامه دارد.

تکنیکی که در این مرحله مورد استفاده قرار می‌گیرد و تضمین می‌نماید تا پروژه در زمان مشخص بدون تأخیر به بهره‌برداری برسد و منابع و هزینه‌ها به صورت بهینه تخصیص یابند

تکنیک‌های مدیریت و کنترل پروژه **Project Management and Control** است.

مرحله بهره‌برداری تا پایان عمر مفید پروژه

این مرحله از شروع بهره‌برداری پروژه تا پایان عمر مفید پروژه را در بر می‌گیرد.

در این مرحله با استفاده از **تکنیک‌های ارزشیابی Evaluation** دائماً طرح یا پروژه پایش گردیده و

در صورتیکه به اهداف مرحله اول دسترسی حاصل نشود باید بررسی نمود که در کدام مرحله انحراف

یا اشتباه صورت گرفته است

به عبارتی دیگر در این مرحله آسیب‌شناسی چرخه زندگی پروژه صورت می‌پذیرد.

بانک جهانی برای تشریح بیشتر سه مرحله فوق به همراه تکنیک‌های مربوطه، چرخه زندگی پروژه را در هفت فاز یا مرحله زیر خلاصه نموده است:

پیش‌تعریف (Pre-Identification)

تعریف (Identification)

آماده سازی (Preparation)

ارزیابی (Appraisal)

اجرا (Implementation)

بهره‌برداری (Operation)

ارزشیابی (Evaluation)

مطالعات نشان می‌دهد که دلایل عدم موفقیت پروژه‌ها تا حد ۶۰ درصد مربوط به نقص و کاستی در چهار مرحله اول و به ویژه در قسمت ارزیابی است.

ارزیابی پروژه

در منابع طبیعی و کشاورزی نتیجه سرمایه‌گذاری در امر تولید بلافاصله بدست نمی‌آید و تولیدکننده مجبور است مدتی در انتظار درآمد یا بازده هر سرمایه‌گذاری بماند.

طول مدت انتظار بسته به نوع محصول از چند ماه تا چند سال متغیر است.

از طرف دیگر درآمد بسیاری از سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت در یک نوبت بدست نمی‌آید و ممکن است چندین سال جریان داشته باشد.

اگر تولید، لحظه‌ای و درآمد مورد انتظار در یک نوبت بدست می‌آید، مقایسه هزینه و درآمد تولید به سهولت امکان‌پذیر و تصمیم‌گیری بسیار آسان بود.

ولی در عمل تولید در اثر گذشت زمان و به طور مستمر بدست می‌آید. به علت این ویژگی خاص تولید در منابع طبیعی و کشاورزی، مقایسه پروژه‌های مختلف و یا **توجیه مالی و اقتصادی** یک پروژه و تصمیم‌گیری در مورد آنها مشکل خواهد بود.

پنج جنبه اصلی ارزیابی و یا امکان سنجی پروژه

✓ ارزیابی فنی و زیست محیطی

✓ ارزیابی اجتماعی

✓ ارزیابی نهادی و سیاسی

✓ ارزیابی مالی

✓ ارزیابی اقتصادی

ارزیابی فنی (Technical Appraisal) و زیست محیطی (Environmental Appraisal)

نکات مهمی که در ارزیابی فنی باید مد نظر قرار گیرند:

- ✓ ارزیابی آلترناتیوهای فنی مختلف
- ✓ فناوری مناسب و کارآترین زیرساخت‌ها
- ✓ طراحی قابل انعطاف به منظور ایجاد تغییرات احتمالی
- ✓ اثر پروژه بر روی محیط زیست
- ✓ نیازهای تعمیر و نگهداری

ارزیابی اجتماعی (Social Appraisal)

نکات مهمی که در ارزیابی اجتماعی باید مد نظر قرار گیرند :

✓ اثر پروژه بر روی اهداف اجتماعی جامعه

✓ یک پروژه که فناوری‌های جدید را معرفی می‌نماید می‌تواند باعث جابجایی نیروی کار در میان

گروه‌های اجتماعی - اقتصادی گردد.

✓ آثار پروژه بر روی بهداشت و سلامت، میراث فرهنگی، گردشگری و ...

ارزیابی نهادی و سیاسی (Institutional and Policy Appraisal)

نکات مهمی که در ارزیابی نهادی و سیاسی باید مد نظر قرار گیرند:

- ✓ نهادهای مسئول پروژه باید به درستی مدیریت شوند
- ✓ نیاز برای افراد متخصص اضافی و یا برنامه‌های آموزشی افراد درگیر در پروژه
- ✓ آثار گرایشهای سیاسی بر پروژه و بالعکس

ارزیابی مالی (Financial Appraisal)

همانگونه که از اسم این جنبه ارزیابی برمی‌آید، در این قسمت کلیه هزینه‌ها و منافع ملموس پروژه باید احصاء گردیده و با استفاده از تکنیک‌های ارزیابی توجیه‌پذیری و یا امکان‌سنجی مالی پروژه صورت پذیرد.

ارزیابی اقتصادی (Economic Appraisal)

ارزیابی اقتصادی شامل امکان‌سنجی پروژه با استفاده از **کلیهٔ هزینه‌ها و منافع ملموس و غیرملموس** پروژه می‌باشد.

به عبارت بهتر ارزش پروژه برای کل جامعه در این قسمت تعیین می‌گردد. در این قسمت مشخص می‌گردد که چگونه منابع کمیاب جامعه نظیر زمین، نیروی کار و سرمایه می‌تواند به صورت کارآ نیازهای جامعه را برآورده سازد. در ارزیابی اقتصادی کلیهٔ فوائد و هزینه‌هایی که در جنبه‌های دیگر ارزیابی احصاء شده است به صورت ارزش درآمده و در تکنیک‌های ارزیابی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

بنابراین **بسیاری از پروژه‌های توسعه‌ای ممکن است از لحاظ مالی توجیه‌پذیر نباشند اما از لحاظ اقتصادی دارای توجیه باشند و بالعکس.**

در ارزیابی اقتصادی کل جامعه و کل اقتصاد مدنظر قرار می‌گیرد.

از این رو بیان می‌گردد که:

هر پروژه‌ای اعم از کشاورزی، صنعتی، کارخانه‌ای، زیربنایی، توسعه‌ای، فرهنگی یا خدماتی باید

از لحاظ فنی امکان‌پذیر،

از لحاظ مالی سودمند،

از لحاظ نهادی و سیاسی قابل مدیریت،

از لحاظ زیست‌محیطی دوستدار محیط زیست،

از لحاظ اجتماعی قابل پذیرش

و از لحاظ اقتصادی توجیه‌پذیر باشد.

منافع و هزینه‌های پروژه

منافع یک پروژه:

هزینه‌های کاسته شده و منافع افزایش یافته به دلیل اجرای پروژه

هزینه‌های پروژه:

هزینه‌های افزایش یافته و منافع کاسته شده به دلیل اجرای پروژه

مراحل انجام تجزیه و تحلیل منافع هزینه

- ✓ تعریف و مشخص کردن پروژه
- ✓ مشخص کردن اثرات پروژه
- ✓ تعیین معیارهای سنجش اثرات
- ✓ تعیین و تخمین تولیدات و عایدات پروژه در طول زمان
- ✓ تبدیل تولیدات فیزیکی به ارزش
- ✓ تنزیل درآمدها و هزینه‌ها
- ✓ معیارهای تصمیم‌گیری



ریاضیات مالی

✓ ارزش زمانی پول

✓ برابرسازی گردش نقدی

✓ فرمول‌های بهره

مثال : اگر شرکت B مبلغ ۲۰۰۰۰۰ واحد پولی را برای یکسال با نرخ ۵٪ وام بگیرد، پس از یک سال چه مقدار پول باید پرداخت نماید؟

$$۱۰۰۰۰ = ۲۰۰۰۰۰ (۰.۰۵) = \text{مقدار بهره}$$

$$۲۱۰۰۰۰ = ۲۰۰۰۰۰ + ۱۰۰۰۰ = \text{مقدار اصل و فرع}$$

یا می‌توان از روش زیر محاسبه نمود:

$$\text{مبلغ اولیه} = \text{مبلغ اصل و فرع} (۱ + \text{نرخ بهره})$$

$$۲۱۰۰۰۰ = ۲۰۰۰۰۰ (۱ + ۰.۰۵) = \text{مبلغ اصل و فرع}$$

مثال: شرکت A مبلغ ۱۰۰۰۰۰ واحد پولی را اول خرداد در بانکی پس‌انداز می‌کند و یکسال بعد مبلغ ۱۰۶۰۰۰ واحد پولی از بانک دریافت می‌نماید. مقدار بهره و نرخ بهره را محاسبه نمایید.

مقدار سرمایه اولیه - مقدار اصل و فرع = مقدار بهره

$$\text{مقدار بهره} = ۱۰۶۰۰۰ - ۱۰۰۰۰۰ = ۶۰۰۰$$

$$r = \frac{6000}{100000} \times 100 = 6\%$$

ارزش زمانی پول

یک مقدار مشخص پول، بسته به اینکه در چه زمانی در اختیار یک شخص قرار بگیرد، دارای ارزش‌های متفاوت خواهد بود.

تعادل

عبارتست از تساوی ارزش مقادیر مختلف پولی در زمان‌های مختلف

به طور مثال ۱۰۰ واحد پولی امروز در صورتیکه نرخ بهره ۱۰٪ باشد برابر است با ۱۱۰ واحد پولی در سال آینده در همین روز



فرمول‌های بهره

Single Payment Formulas

فرمول‌های پرداخت یکبار

Uniform Series Formulas

فرمول‌های سری‌های یکنواخت

Uniform Gradient Series

سری‌های متغیر

پارامترهای فرآیند مالی

P :(Present value) ✓ سرمایه اولیه یا ارزش فعلی سرمایه

F :(Future value) ✓ اصل و فرع یا ارزش آینده سرمایه

i :(Interest Rate) ✓ نرخ بهره

n :(Number Of Interest Rate) ✓ تعداد دوره

Single Payment Formulas

فرمول‌های پرداخت یکبار

رابطه P و F

$$F_1 = P + P \times i = P(1 + i)$$

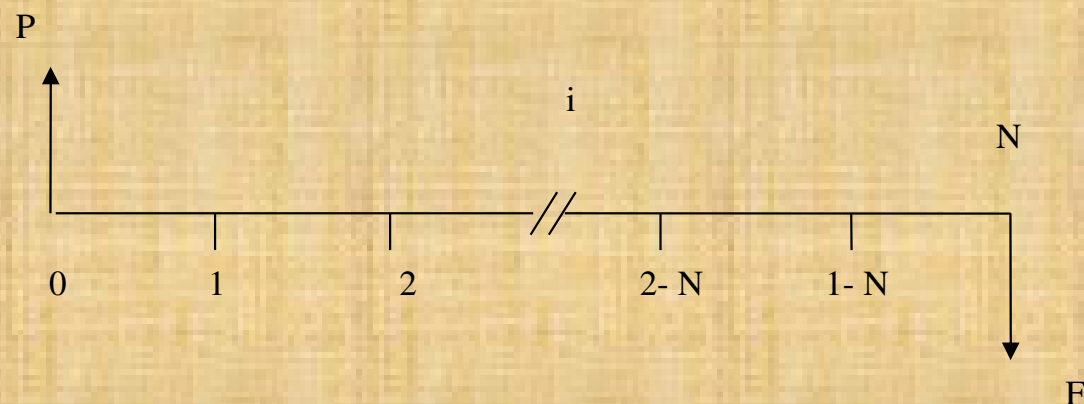
$$F_2 = F_1 + F_1 i$$

$$F_2 = F_1(1 + i) = P(1 + i)(1 + i) = P(1 + i)^2$$

$$F_2 = P(1 + i)^2$$

$$F_n = F_{n-1}(1 + i) = P(1 + i)^n$$

$$F_n = P(1 + i)^n$$



به فاکتور $(1 + i)^n$ فاکتور یکبار پرداخت می گویند.

$$P = F \times \frac{1}{(1 + i)^n}$$

به فاکتور $\frac{1}{(1 + i)^n}$ فاکتور ارزش فعلی یکبار پرداخت می گویند.



15%

Compound Interest Factors

15%

n	SINGLE PAYMENT		UNIFORM PAYMENT SERIES				GRADIENT SERIES	
	Compound Amount Factor	Present Worth Factor	Sinking Fund Factor	Capital Recovery Factor	Compound Amount Factor	Present Worth Factor	Gradient Uniform Series	Gradient Present Worth
	Find F Given P F/P	Find P Given F P/F	Find A Given F A/F	Find A Given P A/P	Find F Given A F/A	Find P Given A P/A	Find A Given G A/G	Find P Given G P/G
1	1.150	.8696	1.0000	1.1500	1.000	.870	0	0
2	1.323	.7561	.4651	.6151	2.150	1.626	.465	.756
3	1.521	.6575	.2880	.4380	3.472	2.283	.907	2.071
4	1.749	.5718	.2003	.3503	4.993	2.855	1.326	3.786
5	2.011	.4972	.1483	.2983	6.742	3.352	1.723	5.775
6	2.313	.4323	.1142	.2642	8.754	3.784	2.097	7.937
7	2.660	.3759	.0904	.2404	11.067	4.160	2.450	10.192
8	3.059	.3269	.0729	.2229	13.727	4.487	2.781	12.481
9	3.518	.2843	.0596	.2096	16.786	4.772	3.092	14.755
10	4.046	.2472	.0493	.1993	20.304	5.019	3.383	16.979
11	4.652	.2140	.0411	.1811				

20% Compound Interest Factors 20%

n	SINGLE PAYMENT		UNIFORM PAYMENT SERIES				GRADIENT SERIES	
	Compound Amount Factor	Present Worth Factor	Sinking Fund Factor	Capital Recovery Factor	Compound Amount Factor	Present Worth Factor	Gradient Uniform Series	Gradient Present Worth
	Find F Given P F/P	Find P Given F P/F	Find A Given F A/F	Find A Given P A/P	Find F Given A F/A	Find P Given A P/A	Find A Given G A/G	Find P Given G P/G
1	1.200	.8333	1.0000	1.2000	1.000	.833	0	0
2	1.440	.6944	.4545	.6545	2.200	1.528	.455	.694
3	1.728	.5787	.2747	.4747	3.640	2.106	.879	1.852
4	2.074	.4823	.1863	.3863	5.368	2.589	1.274	3.299
5	2.488	.4019	.1344	.3344	7.442	2.991	1.641	4.906
6	2.986	.3349	.1007	.3007	9.930	3.326	1.979	6.581
7	3.583	.2791	.0774	.2774	12.916	3.605	2.290	8.255
8	4.300	.2326	.0606	.2606	16.499	3.837	2.576	9.883
9	5.160	.1938	.0481	.2481	20.799	4.031	2.836	11.434
10	6.192	.1615	.0385	.2385	25.959	4.192	3.074	12.887
11	7.430	.1346	.0311	.2311	32.150	4.327	3.289	14.233
12	8.916	.1122	.0253	.2253	39.581	4.439	3.484	15.467
13	10.699	.0935	.0206	.2206	48.497	4.533	3.660	16.588
14	12.839	.0779	.0169	.2169	59.196	4.611	3.817	17.601
15	15.407	.0649	.0139	.2139	72.035	4.675	3.959	18.509
16	18.488	.0541	.0114	.2114	87.442	4.730	4.085	19.321
17	22.186	.0451	.0094	.2094	105.931	4.775	4.198	20.042
18	26.623	.0376	.0078	.2078	128.117	4.812	4.298	20.680
19	31.948	.0313	.0065	.2065	154.740	4.843	4.386	21.244
20	38.338	.0261	.0054	.2054	186.688	4.870	4.464	21.739
21	46.005	.0217	.0044	.2044	225.026	4.891	4.533	22.174
22					271.031	4.909	4.594	22.555
23							4.647	22.887

سوال ۱

اگر مبلغ یک میلیون تومان در سال صفر سرمایه‌گذاری شود و نرخ بازده سالانه ۲۰٪ باشد،
تعیین کنید

الف- در پایان سال سوم چه مبلغی بدست خواهد آمد؟

ب- در پایان سال دهم چه مبلغی بدست خواهد آمد؟

سوال ۲

اگر بخواهید در پایان چهار سال، مبلغ ۱۰ میلیون تومان در حساب پس‌انداز خود داشته باشید، می‌بایستی در زمان حال چه مبلغی پس‌انداز کنید در صورتیکه:

الف- نرخ بهره سالانه ۱۵٪ باشد

ب- نرخ بهره سالانه ۲۰٪ باشد

فرمول‌های سری‌های یکنواخت Uniform Series Formulas

رابطه F و A

در بسیاری موارد پرداخت و دریافت، بجای یکبار به صورت سری‌هایی یکسان انجام می‌گیرد. به عنوان مثال پرداخت اقساط وام‌ها به صورت اقساط برابر ماهانه یا سالانه صورت می‌گیرد.

$$F = A \times \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

فاکتور پرداخت مساوی برای مقدار مرکب

$$A = F \times \frac{i}{(1+i)^n - 1}$$

فاکتور وجوه استهلاکی

مثال: اگر شخصی در پایان هر سال ۵ هزار واحد پولی در یک موسسه اعتباری پس‌انداز کند و نرخ بهره سالانه ۵ درصد باشد در پایان ۵ سال چه مبلغی در حساب پس‌انداز خود خواهد داشت؟

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

$$F = 5000 \left[\frac{(1 + 0.05)^5 - 1}{0.05} \right] = 5000 \times (5.526) = 27630$$

مثال: فرض کنید که بهای یک قطعه زمین، ۱۰۰ هزار تومان باشد. اگر بخواهید در پایان سال زمین یاد شده را بخرید و نرخ بهره ۶٪ باشد که ماهانه مرکب می‌شود، مبلغ پس‌انداز ماهانه را محاسبه نمایید.

در این مسأله $F=100000$ ، $n=12$ ، $i=0.06$ و A مجهول است

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

$$A = 100000 \left[\frac{0.005}{(1+0.005)^{12} - 1} \right] = 100000 \times (0.0811) = 8110$$

سوال ۳

اگر شخصی در پایان هر سال، ۵ میلیون تومان در بانک پس‌انداز کند و نرخ بهره سالانه ۲۰٪ باشد، تعیین کنید

- الف- در پایان ۵ سال چه مبلغی در حساب پس‌انداز خود خواهد داشت؟
- ب- در پایان ۱۰ سال چه مبلغی در حساب پس‌انداز خود خواهد داشت؟

سوال ۴

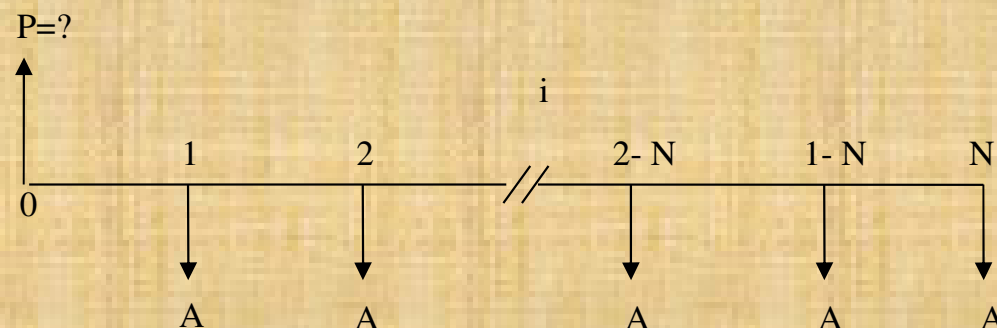
اگر بخواهید در پایان چهار سال، مبلغ هشت میلیون تومان در حساب پس‌انداز خود داشته باشید، با فرض اینکه نرخ بهره سالیانه ۲۰٪ باشد می‌بایستی در ابتدای هر سال چه مبلغی را در بانک پس‌انداز کنید؟

Uniform Series Formulas

فرمول‌های سری‌های یکنواخت

رابطه P و A

حال اگر پرداخت‌های مساوی در انتهای هر دوره داشته باشیم



$$P = A \times \frac{(1 + i)^n - 1}{i(1 + i)^n}$$

فاکتور ارزش فعلی سری یکنواخت

$$A = P \times \frac{i(1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$$

فاکتور بازیافت سرمایه

مثال: اگر شخصی مبلغ ۵۰ هزار تومان برای مدت ۵ سال در بانک پس‌انداز کند و نرخ بهره سالانه ۶٪ باشد، از پایان سال اول، سالانه چه مبلغی می‌تواند از حساب خود بردارد؟

$$A = ? , i = 6\% , n = 5 , P = 50000$$

$$A = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] = 50000 \left[\frac{0.06(1+0.06)^5}{(1+0.06)^5 - 1} \right] = 50000 (0.2374) = 11870$$

سوال ۵

اگر شخصی مبلغ ۲۰ میلیون تومان برای مدت ۵ سال در بانک پس‌انداز کند، با فرض اینکه نرخ بهره سالانه ۲۰٪ باشد، تعیین کنید از پایان سال اول، سالانه چه مبلغی می‌تواند از حساب خود برداشت کند؟

(توضیح اینکه در پایان سال پنجم با آخرین برداشت میزان موجودی صفر خواهد شد)

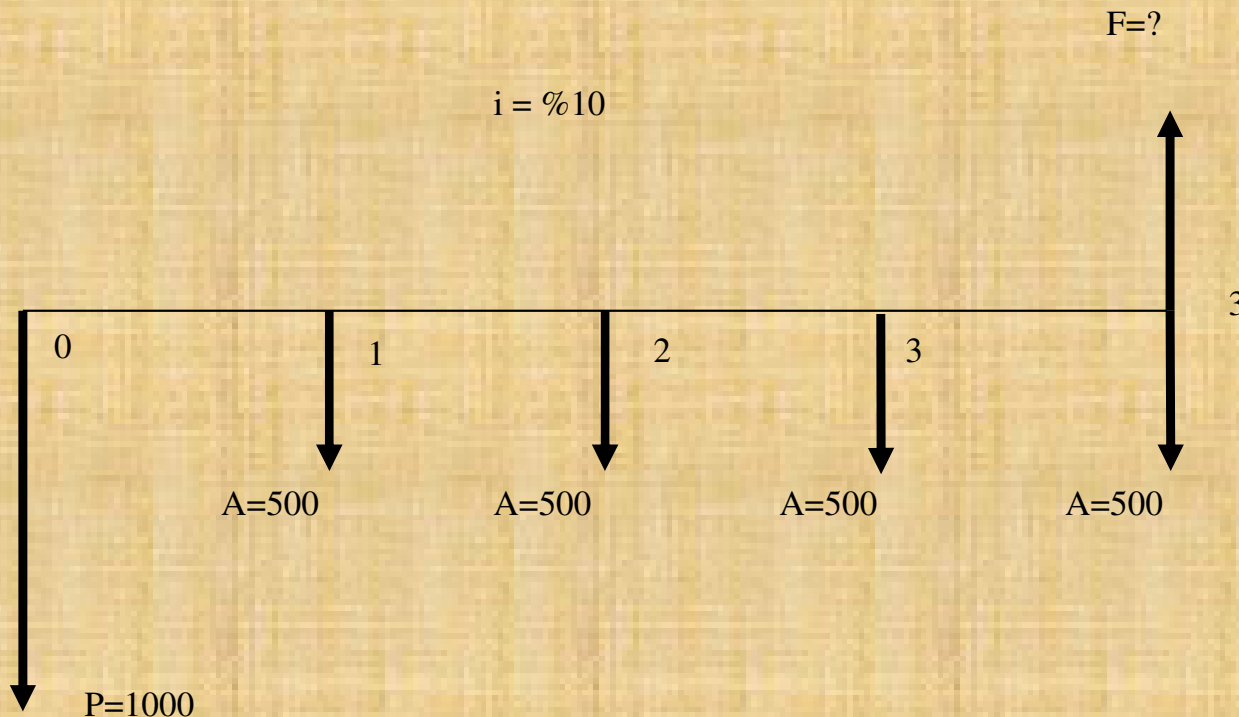
سوال ۶

برای اینکه شخصی بتواند به مدت ۵ سال در انتهای هر سال، مبلغ ۲ میلیون تومان از حساب پس‌انداز خود در نزد بانک برداشت کند با فرض اینکه نرخ بهره سالیانه ۲۰٪ باشد، تعیین کنید که در حال حاضر چه مبلغی در بانک سپرده‌گذاری کند؟
(توضیح اینکه در پایان سال پنجم با آخرین برداشت میزان موجودی صفر خواهد شد)

شکل فرآیند مالی

مثال: شخصی امروز ۱۰۰۰ واحد پولی و از سال آینده به مدت ۴ سال ۵۰۰ واحد پولی در بانک پس‌انداز نماید. در پایان سال چهارم چه مقدار پول در بانک خواهد داشت. نرخ بهره ۱۰٪ می‌باشد. شکل فرآیند مالی را رسم نمائید

$n = 4$
 $i = 10\%$
 $F = ?$



مثال:

یک شرکت مهندسی، قراردادی برای پرداخت بهای یک ماشین‌ابزار، در اختیار دارد. این قرارداد، شامل پرداخت ۱۴۰۰ تومان در پایان هر ماه، به مدت ۵۰ ماه است. پرداخت قسط اول، از یک ماه دیگر آغاز می‌شود. این شرکت، پیشنهاد فروش این قرارداد را به مبلغ ۶۸ هزار تومان کنونی به شما می‌دهد.

اگر بتوانید ماهانه یک درصد از پول خود بدست آورید، آیا پیشنهاد شرکت را می‌پذیرید یا خیر؟

حل:

پیشنهاد، عبارتست از: پرداخت ماهانه ۱۴۰۰ تومان به مدت ۵۰ ماه. می‌خواهیم بدانیم اگر نرخ بهره ماهانه یک درصد باشد، آیا خرید آن به مبلغ ۶۸ هزار تومان ارزشمند است یا خیر؟

$$P = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] = 1400 \left[\frac{(1+0.01)^{50} - 1}{0.01(1+0.01)^{50}} \right] = 1400(39.196) = 54874$$

در این صورت روشن است که اگر مبلغ پیشنهادی ۶۸ هزار تومان را بپذیریم، دریافتی ما کمتر از نرخ ماهانه یک درصد خواهد بود و به همین دلیل می‌بایستی پیشنهاد را رد کنیم.

تمرین ۱:

اگر مبلغ ۱۵۰۰۰۰ واحد پولی با نرخ بهره سالانه ۶ درصد به مدت ۵ سال سرمایه گذاری شود، تعیین کنید میزان افزایش سرمایه چقدر خواهد بود؟

تمرین ۲:

شخصی در ابتدای سال ۱۳۸۸ مبلغ ۱۸۰ هزار واحد پولی، سال ۱۳۸۹ مبلغ ۲۲۰ هزار واحد پولی، سال ۱۳۹۰ مبلغ ۳۰۰ هزار واحد پولی و مبلغ ۳۵۰ هزار واحد پولی در ابتدای سال ۱۳۹۱ در حسابی اندوخته است و هیچ برداشتی تا پایان سال ۱۳۹۴ (ابتدای سال ۱۳۹۵) از این حساب انجام نداده است.

تعیین کنید موجودی حساب وی در ابتدای سال ۱۳۹۵ اگر نرخ بهره ۸ درصد در سال در نظر گرفته شود، چه مقدار خواهد بود؟

تمرین ۳:

تعیین کنید چه مبلغی با نرخ بهره ۱۲ درصد در سال سرمایه گذاری شود
تا پس از چهار سال مبلغ ۱۰۰ هزار واحد پولی حاصل شود؟

تمرین ۴:

شخصی در ابتدای سال ۱۳۸۸ با مبلغ ۱۲۰ هزار واحد پولی در بانک حساب باز کرده است و در ابتدای سال‌های بعد همین مبلغ را به حساب واریز نموده است. آخرین پرداخت در آغاز سال ۱۳۹۶ می باشد.

اگر نرخ بهره ۱۲ در سال باشد حساب کنید موجودی حساب شخصی در ابتدای سال ۱۳۹۷ چقدر خواهد بود؟

تمرین ۵:

کشاورزی برای خرید ماشینهای کشاورزی مورد نیاز خود مبلغ ۲ میلیون واحد پولی، وام از بخش دولتی دریافت می نماید.

این موسسه با هدف کمک به کشاورزی هیچ قسطی در سه سال اول مطالبه نمی کند از سال چهارم به مدت ۱۵ سال کشاورز موظف است وام خود را به صورت قسط سالانه پرداخت نماید.

اگر نرخ بهره وام ۴ درصد در نظر گرفته شود، مبلغ اقساط سالانه را تعیین کنید

تمرین ۶:

ارزش فعلی مجموعه ای از ۸ پرداخت مساوی ۲۲۳ واحد پولی با بهره ۱۵ درصد ترکیب سالانه چقدر است؟

تمرین ۷:

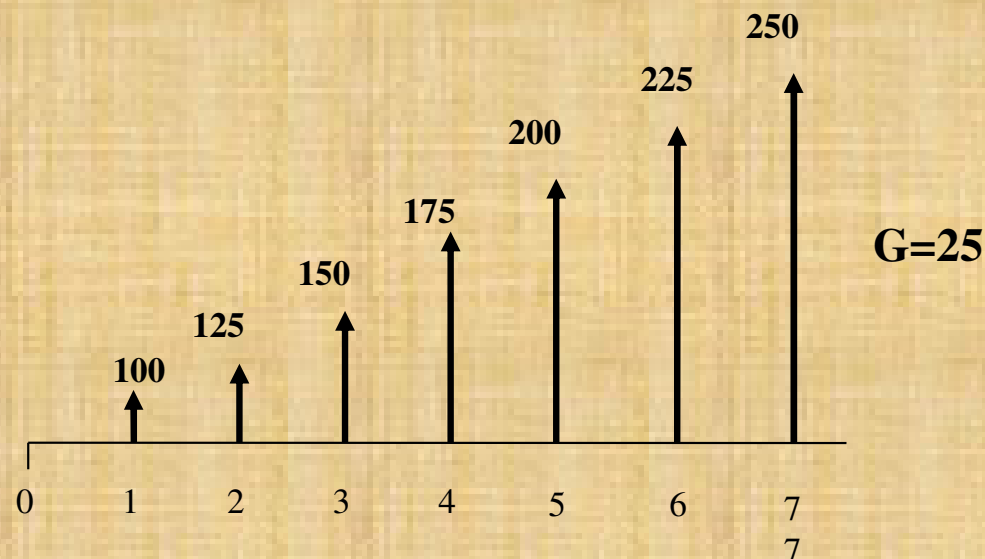
اگر بخواهیم با مجموعه ای از ۵ پرداخت مساوی و با نرخ بهره ۱۲ درصد با ترکیب سالیانه مبلغ ۶۳۵ واحد پولی جمع شود، مقدار لازم برای هر پرداخت چقدر است؟

Uniform Gradient Series

سری‌های متغیر

شیب یکنواخت

یک فرآیند مالی (هزینه یا درآمد) که در هر دوره به طور یکنواخت کاهش یا افزایش یابد، حالت شیب یکنواخت را به وجود می‌آورد.



شیب یکنواخت

رابطه بین P و G

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

$$P = G(P/G, i\%, n)$$

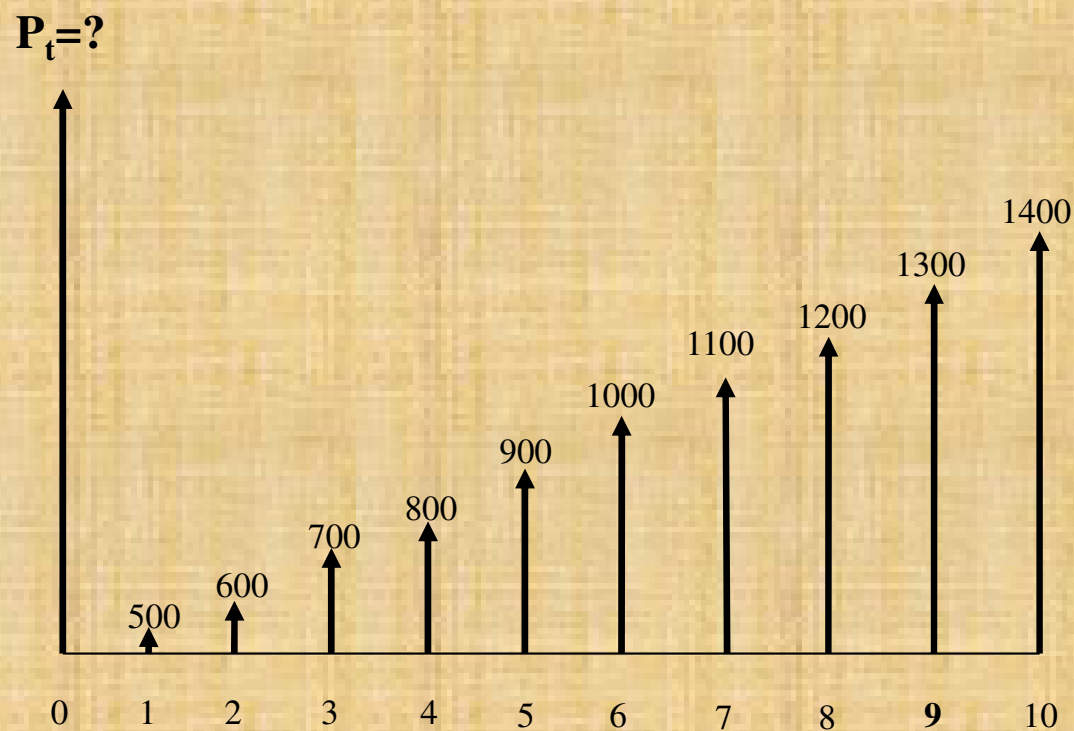
رابطه بین A و G

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

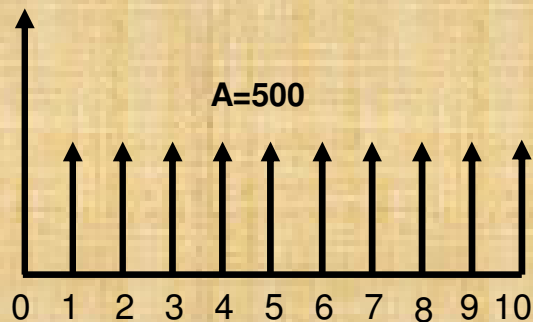
$$A = G(A/G, i\%, n)$$

شیب یکنواخت

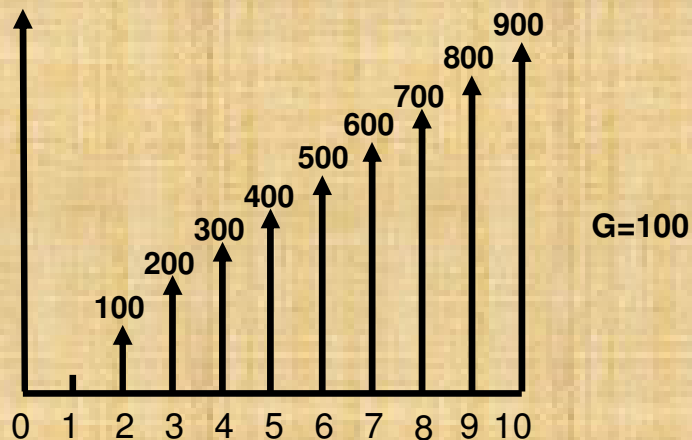
مثال: ارزش فعلی فرآیند زیر را محاسبه نمایید. حداقل نرخ جذب ۵٪ می باشد.



$P_A = ?$



$P_G = ?$



حل: فرایند مالی فوق را به دو فرایند زیر تفکیک می نماییم

$$P_T = P_A + P_G$$

$$P_T = 500(P/A, \%5, 10) + 100(P/G, \%5, 10)$$

$$P_T = 500(7.7217) + 100(31.625) = 7026.05$$

نرخ بهره اسمی - نرخ بهره مؤثر

- در صورتیکه سود سرمایه‌گذاری در پایان هر دوره یکساله محاسبه شود در این حالت از اصطلاح نرخ بهره سالیانه استفاده می‌شود.
- در صورتیکه سود یا بهره در چند نوبت در بین دوره یا فاصله‌های بیش از یکسال محاسبه و پرداخت شود مقوله‌های نرخ مؤثر و نرخ اسمی مطرح می‌شود.
- نرخ اسمی عبارتست از حاصلضرب نرخ بهره در هر یک از دفعات محاسبه در تعداد دفعات محاسبه در دوره
- نرخ مؤثر عبارتست از نرخ یک دوره کامل با در نظر گرفتن اصل و فرع هر یک از دفعات محاسبه بهره برای دفعه بعدی

$$i_e = \left(1 + \frac{r}{t}\right)^t - 1$$

i_e : نرخ موثر دوره

r : نرخ اسمی دوره

t : تعداد مرکب شدن در دوره

مثال: اگر نرخ بهره ماهیانه ۱٪ باشد،
الف) نرخ بهره اسمی سالیانه چقدر است؟

$$r = \%1 * 12 = \%12 \text{ نرخ اسمی سالیانه}$$

ب) نرخ بهره موثر سالیانه چقدر است؟

$$i_e = \left(1 + \frac{\%12}{12} \right) * 12 - 1 = 12.68 \text{ نرخ موثر سالیانه}$$

شاخص‌های ارزیابی مالی و اقتصادی

برای انجام تحلیل اقتصادی و تعیین میزان بازدهی اقتصادی و سودآوری فعالیت‌ها و پروژه‌های تولیدی، شاخص‌های خاصی جهت ارزیابی مالی و اقتصادی بکار گرفته می‌شوند. از جمله معیارهای متداول برای ارزیابی طرح‌های کشاورزی عبارتند از:

- ارزش حال خالص (NPV)
- نرخ بازده داخلی (IRR)
- نسبت فایده به هزینه (BCR)

خالص ارزش حال (Net Present Value)

خالص ارزش حال (NPV) پروژه‌های سرمایه‌گذاری از تفاضل ارزش حال کلیه درآمدها و کلیه هزینه‌های واحدهای سرمایه‌گذاری بدست می‌آید.

$$PVB = B_0 + \frac{B_1}{(1+i)^1} + \frac{B_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{B_n}{(1+i)^n}$$

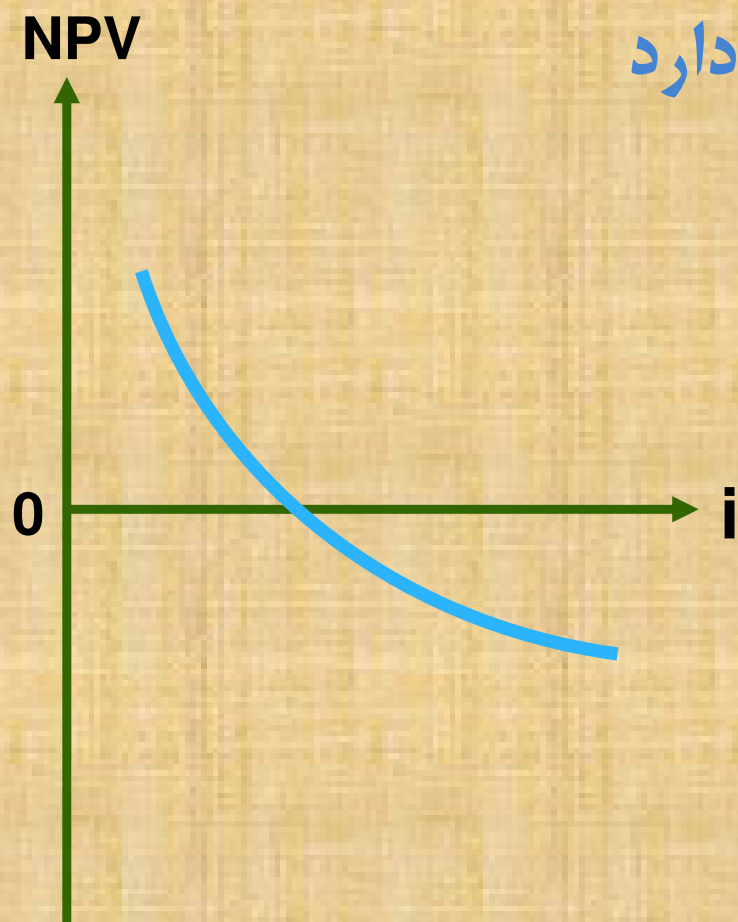
$$PVC = C_0 + \frac{C_1}{(1+i)^1} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+i)^n}$$

$$NPV = \frac{B_0 - C_0}{(1+i)^0} + \frac{B_1 - C_1}{(1+i)^1} + \frac{B_2 - C_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{B_n - C_n}{(1+i)^n}$$

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}$$

نکته:

NPV پروژه، با نرخ بهره رابطه معکوس دارد



$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + i)^t}$$

ارزش حال جریان درآمدها

$$PVB = B_0 + \frac{B_1}{(1+i)^1} + \frac{B_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{B_n}{(1+i)^n}$$

$$PVB = \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}$$

ارزش حال جریان هزینه‌ها

$$PVC = C_0 + \frac{C_1}{(1+i)^1} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+i)^n}$$

$$PVC = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}$$

نسبت فایده به هزینه (BCR)

این نسبت بیانگر ارزش حال جریان درآمدها در دوره‌های مختلف به ارزش حال جریان هزینه‌های مربوطه بوده و از طریق رابطه زیر برآورد می‌شود:

$$PVB = \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}$$

$$PVC = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}$$

$$BCR = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}}$$

نسبت فایده به هزینه (BCR)

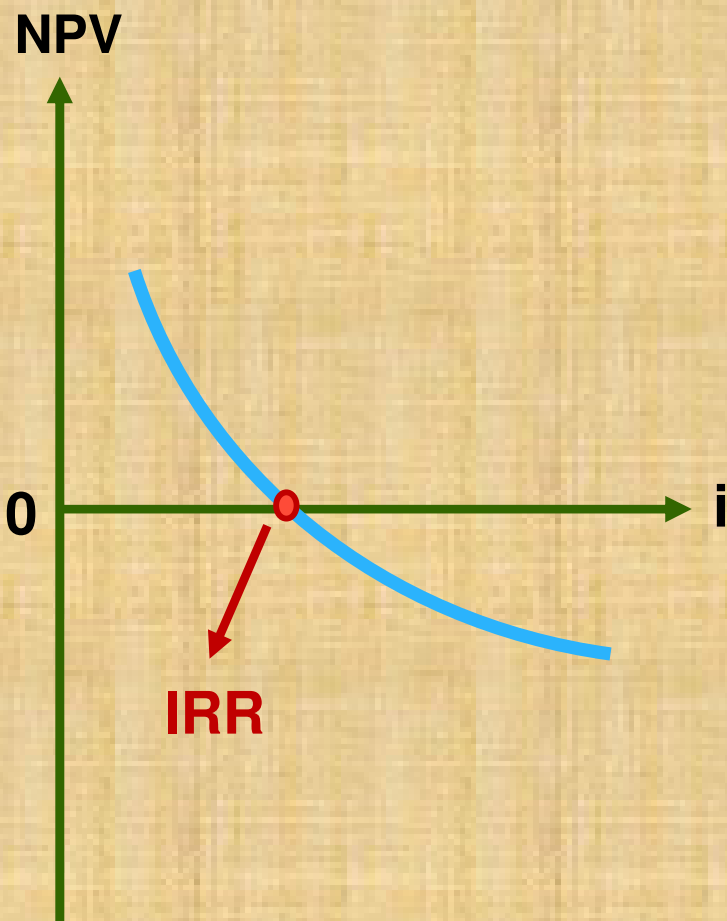
$$BCR = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}}$$

اگر B/C

- بزرگتر از ۱ باشد، واحدهای سرمایه‌گذاری از نظر اقتصادی دارای توجیه هستند،
- برابر ۱ باشد، واحدهای سرمایه‌گذاری در حالت سربسر اقتصادی هستند
- کوچکتر از ۱ باشد، واحدهای سرمایه‌گذاری دارای توجیه اقتصادی نبوده و دارای ضرر هستند.

نرخ بازده داخلی (IRR)

نرخ بازده داخلی نرخ تنزیلی است که ارزش حال جریان فایده خالص تفاضلی یا جریان نقدی تفاضلی را برابر صفر کند. عبارتی این نرخ تنزیل خاص، نرخ بازده داخلی خوانده شده و برابر حداکثر نرخ سودی است که طرح می‌تواند به منابع مصرفی پردازد و در ضمن سرمایه و هزینه‌های بهره‌برداری را برگشت دهد. بر اساس این روش، طرح‌هایی که دارای نرخ بازدهی برابر و یا بزرگتر از هزینه فرصت از دست رفته سرمایه باشند، مورد قبول می‌باشند، در غیر اینصورت، طرح مردود تلقی می‌شود.



نرخ بازده داخلی (IRR)

نرخ بازده داخلی نرخ تنزیلی است که خالص ارزش حال پروژه را برابر صفر نماید.

بعبارتی این نرخ تنزیل خاص، نرخ بازده داخلی خوانده شده و برابر حداکثر نرخ سودی است که طرح می‌تواند به منابع مصرفی بپردازد و در ضمن سرمایه و هزینه‌های بهره‌برداری را برگشت دهد.

بر اساس این روش، طرح‌هایی که دارای نرخ بازدهی برابر و یا بزرگتر از هزینه فرصت از دست رفته سرمایه باشند، مورد قبول می‌باشند، در غیر اینصورت، طرح مردود تلقی می‌شود.

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} = 0$$

در ارزیابی و تحلیل مالی طرح‌ها، جریان‌های ارزش درآمدی و هزینه‌ای، عمدتاً از دیدگاه سرمایه‌گذار و با توجه به سودآوری مالی آنها بررسی می‌شود،

لیکن در ارزیابی اقتصادی، این جریانات، از دیدگاه درآمدها و هزینه‌های ملی و با تحلیل از نقطه نظر رفاه اجتماعی مورد بررسی قرار می‌گیرند.

معمولاً ارزیابی مالی طرح‌ها، قدم اول در انجام ارزیابی طرح‌ها بوده و در مرحله بعد، ارزیابی اقتصادی طرح، بر اساس تعدیل و تصحیح پارامترها و قیمت‌هایی که در ارزیابی مالی مورد استفاده واقع شده‌اند و با رفع انحرافات قیمتی و تعدیل و تصحیح ارزش اقلام هزینه‌ای و درآمدی به عمل خواهد آمد.

لذا ارزیابی اقتصادی طرح بر اساس ارزش‌های اقتصادی کالاها و خدمات و نهاده‌ها می‌باشد.

روش ارزش فعلی

- ✓ عمر پروژه ها برابرند
- ✓ عمر پروژه ها نابرابرند
- ✓ عمر پروژه ها نامحدودند

حالت اول: عمر پروژه ها برابرند

مثال: با فرض نرخ بهره ۱۰٪ دو ماشین A و B را مقایسه کنید.

A	B	
2500	3500	هزینه اولیه
900	700	هزینه عملیاتی سالیانه
200	350	ارزش اسقاط
5	5	عمر مفید

n	F/P	P/F	A/F	A/P	F/A	P/A
5	1.611	.6209	.1638	.2638	6.105	3.791

حالت دوم: عمر پروژه ها نابرابرند

در این روش مانند حالت قبل عمل می شود البته باید ابتدا عمر مشترکی برای پروژه‌ها در نظر گرفت.

برای این منظور کوچکترین مضرب مشترک عمر پروژه ها را بدست می آوریم و متناسب با این عدد پروژه ها را تکرار نموده تا به این عمر مشترک برسند و در نهایت مسئله را مانند حالت قبل حل می نماییم.

حالت دوم: عمر پروژه ها نابرابرند

مثال: با فرض نرخ بهره ۱۵٪ دو ماشین A و B را مقایسه کنید.

A	B	
11000	18000	هزینه اولیه
3500	3100	هزینه عملیاتی سالیانه
1000	2000	ارزش اسقاط
6	9	عمر مفید

n	F/P	P/F	A/F	A/P	F/A	P/A
6	2.313	.4323	.1142	.2642	8.754	3.784
12	5.350	.1869	.0345	.1845	29.002	5.421
18	12.375	.0808	.0132	.1632	75.836	6.128

حالت سوم: عمر پروژه ها نامحدودند

از این روش برای پروژه‌هایی که عمر طولانی دارند مانند سدها، نیروگاه‌ها، فرودگاه‌ها، پل‌ها، بزرگراه‌ها و غیره استفاده می‌کنند. در این روش محاسبه ارزش یا درآمد سالانه با فرض سرمایه‌گذاری اولیه با مدت زمان نامحدود استفاده می‌شود.

$$A = P \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

$$n \rightarrow \infty$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} A = P \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = Pi$$

$$A = Pi$$

$$P = \frac{A}{i}$$

مثال: برای آبرسانی به مزارع در یک روستا طرح ایجاد یک قنات پیشنهاد شده است. پیش‌بینی می‌شود پس از احداث قنات، سالیانه ۲۰ هزار واحد پولی درآمد ایجاد می‌شود. اگر هزینه ساخت و احداث قنات ۳۵۰ هزار واحد پولی باشد و فرض شود که این قنات پس از احداث هیچگونه هزینه تعمیر و نگهداری لازم ندارد آیا انجام این پروژه اقتصادی است؟ حداقل نرخ بازگشت سرمایه ۵٪ است.

$$P = \frac{A}{i} = \frac{2000}{.05} = 40000 > 35000$$

لذا انجام این طرح دارای توجیه است.



باتشکر از توجه شما