

درس: اقتصاد مهندسی

مدرس: دکتر محسن کیا

## بخش دوم

### تکنیکهای اقتصاد مهندسی و کاربرد آنها

- فصل ششم : روش ارزش فعلی
- فصل هفتم : روش یکنواخت سالیانه
- فصل هشتم : روش نرخ بازگشت سرمایه
- فصل نهم : روش نسبت منافع به مخارج
- فصل دهم : تکنیکهای دیگر اقتصاد مهندسی

## بخش دوم

### تکنیکهای اقتصاد مهندسی و کاربرد آنها

#### فصل دهم

##### تکنیکهای دیگر اقتصاد مهندسی

علاوه بر تکنیکهای ذکر شده که شامل ارزش فعلی، هزینه سالیانه، نرخ بازگشت سرمایه و نسبت منافع به مخارج بودند تکنیکهای دیگری که بی شباهت به تکنیکهای فوق نیستند نیز مطرح هستند که به تشریح آنها می پردازیم:

## بخش دوم

### تکنیکهای اقتصاد مهندسی و کاربرد آنها

#### فصل دهم

##### تکنیکهای دیگر اقتصاد مهندسی

- روش دوره بازگشت سرمایه
- روش تجزیه و تحلیل عمر خدمت
- روش ارزش آینده

## روش دوره بازگشت سرمایه

✓ دوره بازگشت سرمایه؛  $n = (P.P) / \text{Payback Period}$

✓ حداکثر دوره بازگشت سرمایه؛ (MAPP) Maximum Attractive Payback Period

✓ طول دوره ای که سرمایه اولیه توسط درآمدهای سالیانه جبران می شود.

✓ حداکثر طول دوره ای که سرمایه گذار انتظار دارد سرمایه اش برگردد.

✓ طول دوره ای که مجموع درآمدهای سالیانه با هزینه های سرمایه گذاری برابر است.

$$-P + \sum_{j=1}^n (CF)_j = 0$$

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

✓ با فرض تساوی درآمدها در پایان هر سال

## روش دوره بازگشت سرمایه

«دوره بازگشت سرمایه»<sup>۱</sup> یک روش تقریبی برای مقایسه اقتصادی پروژه‌هاست، تحلیل‌گر با استفاده از این روش، در جستجوی دوره یا مدت زمانی است که سرمایه اولیه بتواند توسط درآمدهای سالیانه جبران شود. به عبارت ساده‌تر مجموع درآمدهای سالیانه در آن دوره برابر با هزینه‌های سرمایه‌گذاری گردد. رابطه کلی محاسبه دوره بازگشت سرمایه P.P. در زیر آمده است:

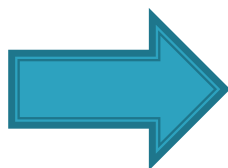
$$-P + \sum_{j=1}^{n'} (CF)_j = 0 \quad (10-1)$$

در رابطه فوق CF برابر فرآیند مالی در پایان سال  $n'$  می‌باشد. اگر درآمدهای سالیانه در پایان هر سال مساوی فرض شوند،  $n'$  دوره بازگشت سرمایه از طریق رابطه زیر قابل محاسبه است:

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

## اقتصادی بودن یک پروژه

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



- $n \leq MAPP$ : طرح اقتصادی
- $n > MAPP$ : طرح غیراقتصادی

## مقایسه دو یا چند پروژه

1. محاسبه دوره بازگشت سرمایه تمام طرح ها
2. رد کردن طرح های غیراقتصادی
3. انتخاب طرحی با کوچکترین دوره بازگشت سرمایه ( $n$ )

## روش دوره بازگشت سرمایه

● مثال ۱-۱۰ دو نوع ماشین ATL و TOM را می توان برای حمل و نقل مواد در کارخانه مورد استفاده قرار داد. اطلاعات زیر در مورد هزینه اولیه و درآمد سالیانه این دو ماشین در اختیار است:

<u>TOM</u>	<u>ATL</u>	
۳,۰۰۰	۲,۰۰۰	هزینه اولیه
۶۰۰	۴۵۰	درآمد سالیانه
۷۰۰	۱۰۰	ارزش اسقاطی در پایان عمر مفید

اگر انتظار رود این دو ماشین دارای عمر مفید ۸ سال باشند و  $MARR = ۸\%$  فرض شود کدام ماشین را برای خرید توصیه می کنید؟



## روش دوره بازگشت سرمایه

حل: طبق رابطه ۱۰-۲ دوره بازگشت سرمایه به ترتیب زیر محاسبه می گردد:

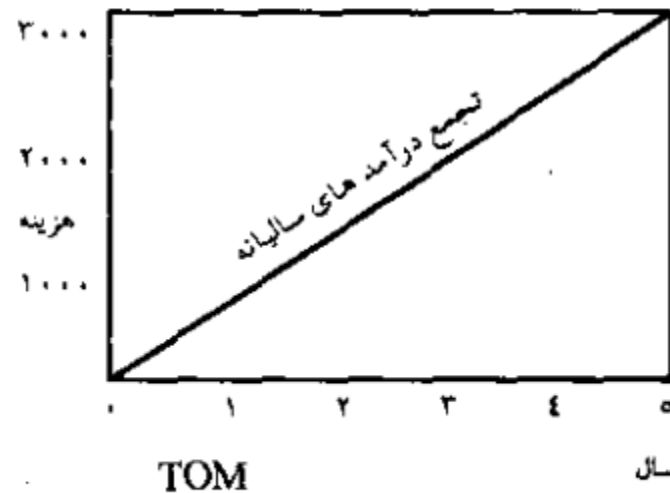
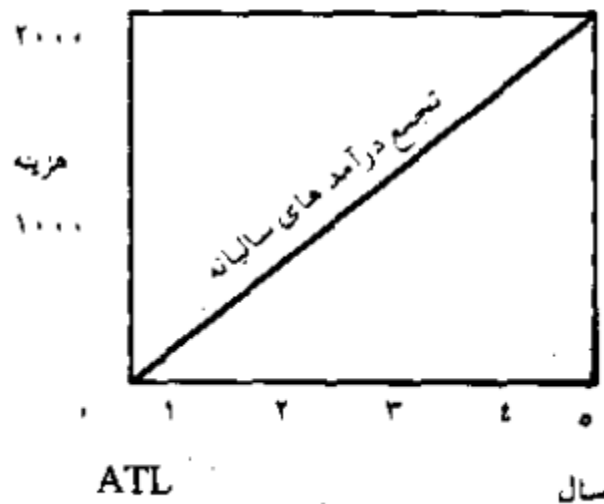
$$\text{ATL: P.P.} = \frac{2,000}{450} = 4/4 \text{ سال}$$

$$\text{TOM: P.P.} = \frac{3,000}{600} = 5 \text{ سال}$$

با توجه به جوابهای فوق و شکل (۱۰-۱) درآمدهای سالیانه ماشین ATL پس از مدت ۴/۴ سال هزینه اولیه را تامین و در ماشین TOM نیز پس از مدت ۵ سال هزینه اولیه توسط درآمدهای سالیانه تامین می شود.

## روش دوره بازگشت سرمایه

جهت تعیین اقتصادی ترین طرح باید از «حداکثر دوره بازگشت سرمایه جذاب کننده»<sup>۱</sup> سرمایه گذار اطلاع داشت. اگر  $MAPP < 4/4$  باشد هیچ کدام از ماشینها انتخاب نمی شوند ولی اگر  $MAPP > 5$  باشد ماشین ALT انتخاب خواهد گردید.



شکل (۱-۱۰)

## روش دوره بازگشت سرمایه

همانطور که مشاهده می‌گردد روش محاسبه دوره بازگشت سرمایه تفاوت زیادی با روشهای بحث شده در فصلهای قبل دارد. نکات زیر قبل از استفاده از این روش باید در نظر گرفته شود:

۱- این روش یک روش تقریبی است نه یک روش صحیح و کامل برای تجزیه و تحلیل اقتصادی پروژه‌ها.

۲- کلیه هزینه‌ها و درآمدها بدون در نظر گرفتن ارزش زمانی پول مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

۳- پارامترهای مهم در هر سرمایه‌گذاری از قبیل ارزش اسقاطی عمر مفید، استهلاک، مالیات و غیره معمولاً مورد استفاده قرار نمی‌گیرند.

۴- با توجه به موارد فوق نتیجه حاصل از این روش غالباً صحیح نیست و معمولاً نتیجه حاصله با نتیجه روشهای تشریح شده در فصلهای گذشته متفاوت است.

## روش دوره بازگشت سرمایه

البته سرمایه گذاران بسیار مشتاقند که از مدت زمان بازگشت سرمایه آگاه باشند و این عامل نوعی ایجاد انگیزه برای سرمایه گذاری است. معمولاً سرمایه گذاران با توجه به شرایط اقتصادی و اجتماعی تمایل به سرمایه گذاری در پروژه های کوتاه مدت دارند. به همین جهت در روش دوره بازگشت سرمایه پروژه ای اقتصادی تر است که دارای دوره بازگشت سرمایه کوچکتر باشد.

## روش دوره بازگشت سرمایه

دو طرح با اطلاعات زیر مورد بررسی قرار می گیرد. با در نظر گرفتن حداقل نرخ جذب کننده ۱۰٪ و با استفاده از روش دوره عمر بازگشت سرمایه در دو حالت زیر، درباره این دو طرح اظهار نظر کنید.

B	A	
۱۷۰۰۰	۱۵۰۰۰	هزینه اولیه
۳۱۰۰	۴۰۰۰	درآمد سالیانه
۱۵۰۰	۲۰۰۰	ارزش اسقاطی
۳	۳	عمر مفید

الف)  $MAPP=3$

ب)  $MAPP=7$

الف) هیچ کدام از طرح ها انتخاب نخواهند شد.

•  $n \leq MAPP$ : طرح اقتصادی

•  $n > MAPP$ : طرح غیراقتصادی

ب) طرح A انتخاب می شود.

$$n_1(P.P) = \frac{15000}{4000} = 3.75$$

$$n_2(P.P) = \frac{17000}{3100} = 5.48$$

۱. محاسبه دوره بازگشت سرمایه تمام طرح ها

۲. رد کردن طرح های غیراقتصادی

۳. انتخاب طرحی با کوچکترین دوره بازگشت سرمایه ( $n$ )

## ویژگی های روش دوره بازگشت سرمایه

- روش تقریبی و ناقص
- در نظر نگرفتن ارزش زمانی پول
- عدم دخالت پارامترهای مهم سرمایه گذاری (استهلاک، مالیات، ارزش اسقاطی و ...)
- نتایجی متفاوت با سایر تکنیک ها و غیرقابل استناد

## روش دوره بازگشت سرمایه

شرکتی قصد دارد با مقایسه بین دو ماشین با عمر مفید ۸ سال، مناسب ترین مورد را برای خرید انتخاب نماید. این مقایسه را با دو روش نرخ بازگشت سرمایه و دوره بازگشت سرمایه انجام داده و با توجه به نتایج حاصل، تصمیم گیری نماید.  $MARR=10\%$ ,  $MAPP=6\%$

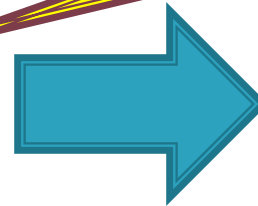
TOM	ATL	
۳۰۰۰۰	۳۵۰۰۰	هزینه خرید و نصب
۱۲۰۰۰ در سال اول کاهش سالانه ۳۰۰۰ واحد	۱۰۰۰ در سال اول افزایش سالانه ۳۰۰۰ واحد	درآمد خالص سالیانه

- حداکثر دوره بازگشت سرمایه ۶
- حداقل نرخ جذب کننده ۱۰٪

## روش دوره بازگشت سرمایه

سال	TOM	ATL
0	-30000	-35000
1	12000	1000
2	9000	4000
3	6000	7000
4	3000	10000
5	0	13000
6	0	16000
7	0	19000
8	0	22000

- دوره بازگشت سرمایه برای TOM ۴ سال و برای ATL ۵ سال بدست آمده است.



انتخاب ماشین TOM



$$NPW = .$$

$$ATL : -35000 + 10000(P/A, i\%, 8) + 30000(P/G, i\%, 8) = .$$

$$ROR = 19\%$$

$$TOM : -30000 + 12000(P/A, i\%, 4) - 30000(P/G, i\%, 4) = .$$

$$ROR = .$$



انتخاب ماشین ATL

- همانطور که مشاهده می شود، با روش نرخ بازگشت سرمایه نتیجه متفاوتی بدست آمده است که نشان می دهد روش دوره بازگشت سرمایه نتیجه ای غلط ارائه داده است.

## روش تجزیه و تحلیل عمر خدمت

- در نظر گرفتن ارزش زمانی پول
- دخالت پارامترهای مهم سرمایه گذاری
- طول دوره = عمر خدمت / عمر اقتصادی (n)

$$-P + \sum_{j=1}^n (CF)_j (P / F, i\%, j) = 0$$

- بررسی یک طرح و مقایسه دو یا چند طرح (مشابه روش دوره بازگشت سرمایه)

## روش تجزیه و تحلیل عمر خدمت<sup>۱</sup>

اگر در روش دوره بازگشت سرمایه ارزش زمانی پول رعایت گردد، یک روش منطقی خواهد بود و نتیجه حاصله دقیقاً مطابق با نتایج روشهای تشریح شده در فصلهای گذشته است. در این روش عمر مفید واقعی طرح محاسبه می شود. این عمر مفید که آنرا عمر خدمت می نامیم، در حقیقت عمر اقتصادی طرح می باشد.

رابطه کلی محاسبه به ترتیب زیر است:

$$-P + \sum_{j=1}^n (CF)_j (P/F, i\%, j) = 0 \quad (10-3)$$

در این رابطه برخلاف رابطه (۱۰-۱) حداقل نرخ جذب کننده و پارامترهای دیگری نظیر ارزش اسقاطی در نظر گرفته می شود. بدیهی است عمر خدمت باید با حداکثر دوره بازگشت سرمایه جذب کننده مقایسه گردد تا اقتصادی بودن طرح مشخص شود.

## روش تجزیه و تحلیل عمر خدمت<sup>۱</sup>

● مثال ۳-۱۰- یک ماشین نیمه اتوماتیک جهت بسته بندی چای دارای قیمت ۱۸,۰۰۰ واحد پولی، با ارزش اسقاطی ۳,۰۰۰ و درآمد سالیانه ۳,۰۰۰ واحد پولی می باشد و  $MARR = 15\%$  فرض می شود. شرکت خریدار ماشین انتظار ندارد این ماشین بیش از ۱۰ سال کار کند (حداکثر دوره بازگشت سرمایه جذب کننده ۱۰ سال است). با استفاده از روش تجزیه و تحلیل عمر خدمت آیا شرکت را تشویق به خرید این ماشین می نماید.

حداقل نرخ  
جذب کننده  
۱۵ درصد

## روش تجزیه و تحلیل عمر خدمت<sup>۱</sup>

حل: طبق رابطه ۱۰-۳ عمر خدمت تعیین می شود:

$$-18,000 + \sum_{j=1}^{n'} (CF)_j (P/F, \%, 15, j) = 0$$

$$-18,000 + EUAB (P/A, \%, 15, n') + SV (P/F, \%, 15, n') = 0$$

$$-18,000 + 3,000 (P/A, \%, 15, n') + 3,000 (P/F, \%, 15, n') = 0$$

اگر

$$n' = 15 \quad NPW = -89/10$$

$$n' = 16 \quad NPW = 183/30$$

$$n' = 15/3 \text{ سال}$$



$$n=15/3 > 10$$

دستگاه پس از ۱۵.۳ سال هزینه های تحمیل شده را جبران خواهد نمود در حالیکه انتظار عمر بیش از ۱۰ از آن وجود ندارد پس خرید آن توصیه نمی شود.

## روش تجزیه و تحلیل عمر خدمت<sup>۱</sup>

● مثال ۴-۱۰- یک شرکت تولیدی برای ۱۰ سال آینده نیاز به یک ماشین شستشو و تمیز کننده دارد و امکان خرید و یا اجاره این ماشین را نیز دارد. قیمت نقدی این ماشین ۲۵,۰۰۰ واحد پولی و پس از استفاده فاقد ارزش اسقاطی است. هزینه عملیاتی آن ۵,۰۰۰ واحد پولی در سال می باشد. اگر این ماشین اجاره شود باید ۱۰,۰۰۰ واحد پولی در سال به اجاره دهنده پرداخت شود. اگر حداقل نرخ جذب کننده ۱۲٪ باشد شرکت باید این ماشین را اجاره یا خریداری نماید؟ جواب را تحلیل نمائید.

## روش تجزیه و تحلیل عمر خدمت<sup>۱</sup>

حل: از روش هزینه سالیانه استفاده نموده EUAC خرید یا اجاره به صورت زیر محاسبه می شود:

$$EUAC_1 = 10,000 \text{ اجاره}$$

$$EUAC_2 = 25,000 (A/P, \%, 12, n) + 5,000 \text{ خرید}$$

یکی از راههای مقایسه دو طرح با توجه به روش تجزیه و تحلیل عمر خدمت، مساوی قرار دادن EUAC خرید و اجاره و پیدا کردن عمری است که در آن، هزینه سالیانه دو طرح اجاره و خرید مساوی باشند.

$$EUAC_2 = EUAC_1$$

$$25,000 (A/P, \%, 12, n') + 5,000 = 10,000$$

$$(A/P, \%, 12, n') = \frac{5,000}{25,000} = 0.20$$

## روش تجزیه و تحلیل عمر خدمت<sup>۱</sup>

در سال  $n = ۸$  مقدار فاکتور طبق جدول  $۰/۲۰۱۳ = (A/P, \%, ۱۲, ۸)$  و در  $n = ۹$ ،  
 $۰/۱۸۷۶۸ = (A/P, \%, ۱۲, ۹)$  می شود و در سال  $n' = ۸/۱$  دو طرح خرید یا اجاره  
 دارای هزینه سالیانه مساویند.  
 بطور کلی نتایج زیر حاصل می شود:

عمر خدمت	نتیجه
$n' = ۸/۱$	دو طرح خرید و اجاره یکسان است
$n' > ۸/۱$	طرح خرید اقتصادی تر است
$n' < ۸/۱$	طرح اجاره اقتصادی تر است



# روش ارزش آینده

محاسبه کلیه درآمدها و هزینه ها در زمان آینده

$$NFW = -P(F / P, i\%, n) + A(F / A, i\%, n) + SV$$

بررسی یک طرح و مقایسه دو یا چند طرح (مشابه روش ارزش فعلی)

## روش ارزش آینده<sup>۱</sup>

روش ارزش آینده، ارزش کلیه هزینه‌ها و درآمدها با توجه به نرخ بهره یا حداقل نرخ جذب‌کننده معین، در آینده محاسبه شده و مبنائی برای انتخاب یک طرح اقتصادی و مقایسه اقتصادی چند طرح خواهد بود.

اگر طرح از پارامترهای (P) هزینه اولیه، (A) هزینه سالیانه یا درآمد سالیانه و SV ارزش اسقاطی، و (n) عمر مفید تشکیل شود، رابطه کلی «ارزش آینده خالص»<sup>۲</sup> NFW به ترتیب زیر است:

$$NFW = -P (F/P, i\%, n) \pm A (F/A, i\%, n) + SV \quad (۱۰-۴)$$

هزینه اولیه یک دستگاه ۲۵۰۰۰ واحد پولی است. این دستگاه سالیانه ۸۰۰۰ واحد پولی برای شرکت سود خواهد داشت. اگر این دستگاه پس از ۸ سال به قیمت ۵۵۰۰ واحد پولی به فروش برسد زمان بازگشت سرمایه را در دو حالت

الف و ب بدست آورید: ( $MARR=10\%$ )

حداقل نرخ جذب  
کننده ۱۰ درصد

الف) روش دوره بازگشت سرمایه

ب) روش عمر خدمت

ج) اگر عمر مفید این دستگاه ۵ سال پیش بینی شود، هر یک از روش های سه گانه معرفی شده، چه پیشنهادی در رابطه با خرید دستگاه خواهند داشت؟

هزینه اولیه یک دستگاه ۲۵۰۰۰ واحد پولی است. این دستگاه سالیانه ۸۰۰۰ واحد پولی برای شرکت سود خواهد داشت. اگر این دستگاه پس از ۸ سال به قیمت ۵۵۰۰ واحد پولی به فروش برسد زمان بازگشت سرمایه را در دو حالت

حداقل نرخ جذب  
کننده ۱۰ درصد

الف و ب بدست آورید: (MARR=10%)

$$n(P.P) = \frac{P}{CF} = \frac{25000}{8000} = 3.125$$

(الف)

$$NPW = -P + \sum_{j=1}^n (CF)_j \left( \frac{P}{A}, i\%, j \right) \Rightarrow -25000 + 8000 \left( \frac{P}{A}, 10\%, n \right)$$

$$n = 3 \Rightarrow NPW = -5105.6$$

$$n = 4 \Rightarrow NPW = 458.4$$



$$\begin{matrix} & i & NPW \\ a \left( \begin{array}{cc} 3 & -5105.6 \\ x & 0 \end{array} \right) c \\ b \left( \begin{array}{cc} 4 & 358.4 \end{array} \right) d \end{matrix}$$

(ب)

$$\frac{a}{c} = \frac{b}{d} \Rightarrow X-3 = 0.934 \Rightarrow n = 3.934$$

هزینه اولیه یک دستگاه ۲۵۰۰۰ واحد پولی است. این دستگاه سالیانه ۸۰۰۰ واحد پولی برای شرکت سود خواهد داشت. اگر این دستگاه پس از ۸ سال به قیمت ۵۵۰۰ واحد پولی به فروش برسد زمان بازگشت سرمایه را در دو حالت

الف و ب بدست آورید: (MARR=10%)  
**حداقل نرخ جذب  
 کننده ۱۰ درصد**

(ج)

$$\begin{aligned} NPW &= -P \left( \frac{F}{P}, i\%, n \right) + A \left( \frac{F}{A}, i\%, n \right) + SV \\ &= -25000 \left( \frac{F}{P}, 10\%, 5 \right) + 8000 \left( \frac{F}{A}, 10\%, 5 \right) + 5500 \\ &= -40262.5 + 48840 + 5500 = 14077.5 > 0 \end{aligned}$$

در هر ۳ حالت، به دلیل اینکه دوره بازگشت سرمایه قبل از پایان عمر مفید دستگاه جبران می‌شود، می‌توان نسبت به خرید دستگاه توصیه نمود.

## روش ارزش آینده<sup>۱</sup>

● مثال ۵-۱۰- یک دانشجوی ۲۰ ساله که به سیگار اعتیاد دارد و در هر هفته ۲۰۰۰ واحد پولی سیگار خریداری می نماید، می خواهد بداند که اگر هزینه سیگار را در بانک با نرخ بهره سالانه ۲۰٪ (بهره شش ماهه پرداخت می شود) پس انداز نماید، در پایان ۴۵ سال چقدر پس انداز (اصل و فرع) خواهد داشت.

حل: از آنجا که بهره شش ماهه پرداخت می شود او هر شش ماه یکبار باید مبلغ:

$$2000 \times 26 = 52,000$$

واحد پولی را در مدت ۴۵ سال یا ۹۰ دوره شش ماهه با نرخ ۱۰٪ پس انداز نماید. ارزش

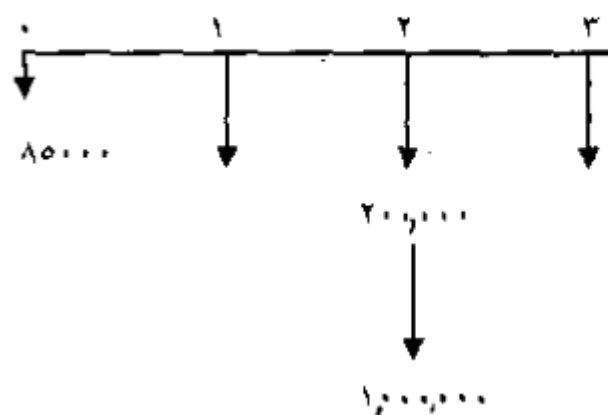
آینده عبارت است از:

$$FW = 52,000 (F/A, \%, 10, 90) = 2,762,124,000 \text{ واحد پولی}$$

## روش ارزش آینده<sup>۱</sup>

● ۱۰-۶- شرکت تولیدکننده لوازم الکتریکی امید که در تهران دارای واحد تولیدی است، علاقمند به ایجاد شعبه‌ای از کارخانه در همدان می‌باشد. شرکت با دو طرح خرید زمین و ساختن کارخانه و یا خرید یک کارخانه قدیمی که قبلاً لوازم خانگی تولید می‌کرده و تولیدش متوقف شده است روبروست. قیمت خرید زمین ۸۵,۰۰۰ واحد پولی است. در سال اول هزینه‌های مقدماتی ساختمان ۲۰۰,۰۰۰ واحد پولی، در سال دوم ۱,۲۰۰,۰۰۰ واحد پولی و در سال سوم هزینه نصب ماشین‌آلات ۲۰۰,۰۰۰ واحد پولی خواهد بود. در طرح خرید کارخانه قدیمی، قیمت خرید کارخانه ۸۵۰,۰۰۰ واحد پولی است. این کارخانه در سال اول ۲۵۰,۰۰۰ واحد پولی و در سال دوم نیز ۲۵۰,۰۰۰ واحد پولی مخارج طراحی خط تولید و تغییرات ساختمانی دارد و در سال سوم نیز ۲۵۰,۰۰۰ واحد پولی مخارج نصب ماشین‌آلات را باید پرداخت نماید. اگر حداقل نرخ جذب کننده ۸٪ فرض شود، کدام طرح در پایان سال سوم حداقل هزینه را خواهد داشت؟

## روش ارزش آینده<sup>۱</sup> حل: فرایند مالی طرح ساختن کارخانه جدید عبارتند از:



$$\begin{aligned} FWC = ۸۵۰,۰۰۰ (F/P, \%, ۸, ۳) + ۲۰۰,۰۰۰ (F/A, \%, ۸, ۳) + \\ ۱,۰۰۰,۰۰۰ (F/P, \%, ۸, ۱) = \\ = ۱,۸۳۶,۰۰۰ \end{aligned}$$

و ارزش آینده طرح خرید کارخانه قدیمی:

$$\begin{aligned} FWC = ۸۵۰,۰۰۰ (F/P, \%, ۸, ۳) + ۲۵۰,۰۰۰ (F/A, \%, ۸, ۳) \\ = ۱,۸۲۲,۰۰۰ \end{aligned}$$

طرح خرید کارخانه به علت داشتن ارزش آینده هزینه‌ای کمتر اقتصادی‌تر می‌باشد.



## مسائل فصل دهم

- ۱۰-۱- مسئله (۸۵) را با استفاده از روش دوره بازگشت سرمایه حل نموده، نتایج دو مسئله را با هم مقایسه نمایید.
- ۱۰-۲- مسئله (۸۶) را با استفاده از روش دوره بازگشت سرمایه حل نموده، نتایج دو مسئله را با هم مقایسه نمایید.
- ۱۰-۳- مسئله (۸۸) را با استفاده از روش دوره بازگشت سرمایه حل و نتایج دو مسئله را با هم مقایسه نمایید.
- ۱۰-۴- مسئله (۹۱) را با استفاده از روش تجزیه و تحلیل عمر خدمت حل و نتایج دو مسئله را مقایسه نمایید.

## مسائل فصل دهم

● ۱۰-۵- در مسئله (۹-۵) عمر خدمت را برای دو جاده محاسبه و اقتصادی‌ترین را انتخاب نمایید.

● ۱۰-۶- مسئله (۹-۷) را از دو روش دوره بازگشت سرمایه و روش تجزیه و تحلیل عمر خدمت بررسی اقتصادی نمایید.

● ۱۰-۷- مسئله (۶-۷) را با استفاده از روش ارزش آینده حل نمایید.

● ۱۰-۸- مسئله (۶-۸) را با استفاده از روش ارزش آینده حل نمایید.

● ۱۰-۹- مسئله (۷-۲) را با استفاده از روش ارزش آینده حل نمایید.

● ۱۰-۱۰- مسئله (۸-۸) را با استفاده از روش ارزش آینده حل نمایید.

● ۱۰-۱۱- مسئله (۹-۵) را با استفاده از روش ارزش آینده حل نمایید.