

به نام خدا



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)
دانشکده مهندسی صنایع

اقتصاد مهندسی

دکتر مسعود ماهوتچی

Mmahootchi@aut.ac.ir
Mmahootchi@gmail.com

تدریس یار:

پدرام پیرو اصفیا

Pedrampeiro@aut.ac.ir
Pedrampeiro@gmail.com

مثال ۱

وزارت کشاورزی یک پروژه جدید آبیاری را در جنوب تهران بررسی میکند. هزینه اولیه این پروژه ۱.۵ میلیون واحد پولی با هزینه نگهداری ۲۵۰۰۰ واحد پولی در سال است. اگر درآمد کشاورزان ۱۷۵۰۰۰ واحد پولی در سال افزایش داشته باشد، با استفاده از روش نسبت منافع به مخارج و با فرض اینکه عمر پروژه ۲۰ سال و حداقل نرخ جذب کننده ۸٪ است، آیا پروژه اقتصادی است؟ چنانچه هر سه سال یکبار وزارت کشاورزی مجبور به لایروبی سد با هزینه ۶۰۰۰۰ واحد پولی باشد و خسارت وارد شده به کشاورزان ۱۵۰۰۰ واحد پولی در هر سه سال پیشبینی شود آیا در شرایط فعلی این طرح اقتصادی است؟

$$a) \frac{B}{C} = \frac{175000}{1500000 \left(\frac{A}{P}, i, 20 \right) + 25000} = 98.4\% \rightarrow \text{Not economical}$$

$$b) \frac{B}{C} = \frac{175000 - 15000 \left(\frac{A}{F}, i, 3 \right) \left(\frac{P}{A}, i, 18 \right) \left(\frac{A}{P}, i, 20 \right)}{1500000 \left(\frac{A}{P}, i, 20 \right) + 25000 + 60000 \left(\frac{A}{F}, i, 3 \right) \left(\frac{P}{A}, i, 18 \right) \left(\frac{A}{P}, i, 20 \right)} = 87\% \rightarrow \text{Not economical}$$



مثال ۲

تحلیل حوادث رانندگی در یک ایالت نشان میدهد که افزایش عرض بزرگراه ها از ۶ متر به ۷.۵ متر میتواند نرخ سالانه حوادث را از ۱۲۵ در ۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰ وسیله نقلیه-کیلومتر، به ۷۵ در ۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰ وسیله نقلیه-کیلومتر کاهش دهد. میانگین تعداد روزانه وسایل نقلیه ای که باید از بزرگراه استفاده کنند تا تعویض آن با توجه به برآورد های زیر موجه باشد را تعیین کنید: متوسط تلفات هر حادثه ۱۵۰۰ دلار، هزینه ۱.۵ متر تعریض هر کیلومتر از بزرگراه ۱۵۰۰۰۰ دلار، عمر مفید ۲۵ سال، هزینه نگهداری سالانه ۳٪، هزینه اولیه و نرخ بهره ۵٪ است.

$$x = \text{میانگین تعداد ماشین} \rightarrow B = \frac{50}{100,000,000} \times 1500 \times x \times 365 = 0.273x$$

$$C = 150000 \left(\frac{A}{P}, i, 25 \right) + 3\% \times 150000 = 15142.86$$

$$\frac{B}{C} \geq 1 \rightarrow x = \frac{15142.86}{0.273} = 55316.41$$



مثال ۳

در شهری نرخ حق بیمه آتش سوزی ۰.۵۷ دلار برای هر ۱۰۰ دلار مبلغ بیمه شده است. تقریباً ۸۰۰۰ خانه مسکونی با ارزش متوسط ۸۰۰۰۰ دلار در این شهر وجود دارد. برآورد شده است که مبلغ بیمه شده تقریباً ۷۰٪ ارزش خانه مسکونی باشد. نماینده شهر پیشنهاد کرده است که اگر اقدامات زیر جهت کاهش خسارات آتش سوزی انجام شود، نرخ حق بیمه به ۰.۵ دلار به ازای هر ۱۰۰ دلار کاهش باید.

اقدامات	هزینه (دلار)	عمر (سال)
افزایش ظرفیت خطوط آبرسانی از ایستگاه پمپاژ	1,500,000	40
افزایش ظرفیت پمپ ها	16,000	20
افزودن مخازن اضافی جهت افزایش جهت فشار در بخش های دور از شهر	60,000	40
خرید ماشین های آتش نشانی بیشتر و تجهیزات مربوطه	100,000	20
اضافه کردن دو نفر آتش نشان	70000 annually	

انتظار می رود که هزینه های بهره برداری تجهیزات افزوده شده با کاهش هزینه پمپاژ آب جبران سود. شهر میتواند اوراق قرضه جدید منتشر کند و با ۷٪ بهره بفروشد. آیا با توجه به صرفه جویی مورد انتظاری که صاحبان خانه ها در حق بیمه پرداختی خواهند داشت، باید اقدامات یاد شده انجام شود؟ نسبت منفعت به هزینه را بدست آورید.



مثال ٣

$$B = \frac{0.07}{100} \times 8000 \times 70\% \times 80000 = 313600$$

$$C = 1,500,000 \left(\frac{A}{P}, i, 40 \right) + 16000 \left(\frac{A}{P}, i, 20 \right) + 60,000 \left(\frac{A}{P}, i, 40 \right) + 100,000 \left(\frac{A}{P}, i, 20 \right) + 70000 = 195,715.3$$

$$\frac{B}{C} = 1.602$$



مثال ۴

دولت فدرال یک پروژه هیدروالکتریکی را برای حوضه رودخانه ای در دست بررسی دارد. ایمن پروژه افزون بر تولید برق، منافع حاصل از کنترل سیلاب، آبیاری و امور تفریحی را هم در بر خواهد داشت. منافع و هزینه های برآورد شده مورد انتظاری که باید از ۳ گزینه مورد بررسی به دست آیند، در زیر آورده شده است:

گزینه ها			
C	B	A	
50,000,000	35,000,000	25,000,000	هزینه اولیه
			منافع و هزینه های سالانه
1,800,000	1,200,000	1,000,000	فروش برق
500,000	350,000	250,000	منافع کنترل سیلاب
600,000	450,000	350,000	منافع آبیاری
350,000	200,000	100,000	منافع امور تفریحی
350,000	250,000	200,000	هزینه های نگهداری و بهره برداری

نرخ بهره برداری ۵٪ است، و عمر هر پروژه ۵۰ سال برآورد میشود.

الف) با استفاده از تحلیل منفعت به هزینه، کدام پروژه باید انتخاب شود؟

ب) نسبت منفعت به هزینه را برای هر گزینه محاسبه کنید. آیا گزینه ای که بیشترین نسبت منفعت به هزینه را دارد، بهترین گزینه است؟



مثال ٤

Project	B	C	Ratio
A	$1,000,000 + 250,000 + 350,000 + 100,000 = 1,700,000$	$200,000 + 25,000,000 \left(\frac{A}{P}, i, 50 \right) = 1,569,500$	1.08
B	$1,200,000 + 350,000 + 450,000 + 200,000 = 2,200,000$	$250,000 + 35,000,000 \left(\frac{A}{P}, i, 50 \right) = 2,167,300$	1.01
C	$1,800,000 + 500,000 + 600,000 + 350,000 = 3,250,000$	$350,000 + 50,000,000 \left(\frac{A}{P}, i, 50 \right) = 3,089,000$	1.05

$$\frac{\Delta B_{B-A}}{\Delta C_{B-A}} = \frac{500,000}{597800} = 83\% \rightarrow \text{Project A is better}$$

$$\frac{\Delta B_{C-A}}{\Delta C_{C-A}} = \frac{1,550,000}{1,519,500} = 102\% \rightarrow \text{Project C is better}$$





دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)
دانشکده مهندسی صنایع

به نام خدا

نام استاد: دکتر مسعود ماهوتچی

اقتصاد مهندسی

تدریسار: پدرام پیرو اصفیا

۱. وزارت کشاورزی یک پروژه جدید آبیاری را در جنوب تهران بررسی میکند. هزینه اولیه این پروژه ۱.۵ میلیون واحد پولی با هزینه نگهداری ۲۵۰۰۰ واحد پولی در سال است. اگر درآمد کشاورزان ۱۷۵۰۰۰ واحد پولی در سال افزایش داشته باشد، با استفاده از روش نسبت منافع به مخارج و با فرض اینکه عمر پروژه ۲۰ سال و حداقل نرخ جذب کننده ۸٪ است، آیا پروژه اقتصادی است؟ چنانچه هر سه سال یکبار وزارت کشاورزی مجبور به لایروبی سد با هزینه ۶۰۰۰۰ واحد پولی باشد و خسارت وارد شده به کشاورزان ۱۵۰۰۰ واحد پولی در هر سه سال پیشبینی شود آیا در شرایط فعلی این طرح اقتصادی است؟

حل:

$$a) \frac{B}{C} = \frac{175000}{1500000 \left(\frac{A}{P}, i, 20 \right) + 25000} = 98.4\% \rightarrow \text{Not economical}$$

$$b) \frac{B}{C} = \frac{175000 - 15000 \left(\frac{A}{F}, i, 3 \right) \left(\frac{P}{A}, i, 18 \right) \left(\frac{A}{P}, i, 20 \right)}{1500000 \left(\frac{A}{P}, i, 20 \right) + 25000 + 60000 \left(\frac{A}{F}, i, 3 \right) \left(\frac{P}{A}, i, 18 \right) \left(\frac{A}{P}, i, 20 \right)} = 87\% \rightarrow \text{Not economical}$$

۲. تحلیل حوادث رانندگی در یک ایالت نشان میدهد که افزایش عرض بزرگراه ها از ۶ متر به ۷.۵ متر میتواند نرخ سالانه حوادث را از ۱۲۵ در ۱۰۰۰،۰۰۰ وسیله نقلیه-کیلومتر، به ۷۵ در ۱۰۰،۰۰۰،۰۰۰ وسیله نقلیه-کیلومتر کاهش دهد. میانگین تعداد روزانه وسایل نقلیه ای که باید از بزرگراه استفاده کنند تا تعویض آن با توجه به برآورد های زیر موجه باشد را تعیین کنید: متوسط تلفات هر حادثه ۱۵۰۰ دلار، هزینه ۱.۵ متر تعریض هر کیلومتر از بزرگراه ۱۵۰۰۰ دلار، عمر مفید ۲۵ سال، هزینه نگهداری سالانه ۳٪ هزینه اولیه و نرخ بهره ۵٪ است.

حل:

$$x = \text{میانگین تعداد ماشین} \rightarrow B = \frac{50}{100,000,000} \times 1500 \times x \times 365 = 0.273x$$

$$C = 150000 \left(\frac{A}{P}, i, 25 \right) + 3\% \times 150000 = 15142.86$$

$$\frac{B}{C} \geq 1 \rightarrow x = \frac{15142.86}{0.273} = 55316.41$$

۳. در شهری نرخ حق بیمه آتش سوزی ۰.۵۷ دلار برای هر ۱۰۰ دلار مبلغ بیمه شده است. تقریباً ۸۰۰۰ خانه مسکونی با ارزش متوسط ۸۰۰۰۰ دلار در این شهر وجود دارد. برآورد شده است که مبلغ بیمه شده تقریباً ۷۰٪ ارزش خانه مسکونی باشد. نماینده شهر پیشنهاد کرده است که اگر اقدامات زیر جهت کاهش خسارات آتش سوزی انجام شود، نرخ حق بیمه به ۰.۵ دلار به ازای هر ۱۰۰ دلار کاهش باید.

اقدامات	هزینه (دلار)	عمر (سال)
افزایش ظرفیت خطوط آبرسانی از ایستگاه پمپاژ	1,500,000	40
افزایش ظرفیت پمپ ها	16,000	20
افزودن مخازن اضافی جهت افزایش جهت فشار در بخش های دور از شهر	60,000	40
خرید ماشین های آتش نشانی بیشتر و تجهیزات مربوطه	100,000	20
اضافه کردن دو نفر آتش نشان	70000 annually	

انتظار می رود که هزینه های بهره برداری تجهیزات افزوده شده با کاهش هزینه پمپاژ آب جبران شود. شهر میتواند اوراق قرضه جدید منتشر کند و با ۷٪ بهره بفروشد. آیا با توجه به صرفه جویی مورد انتظاری که صاحبان خانه ها در حق بیمه پرداختی خواهند داشت، باید اقدامات یاد شده انجام شود؟ نسبت منفعت به هزینه را بدست آورید.

حل:

$$B = \frac{0.07}{100} \times 8000 \times 70\% \times 80000 = 313600$$

$$C = 1,500,000 \left(\frac{A}{P}, i, 40 \right) + 16000 \left(\frac{A}{P}, i, 20 \right) + 60,000 \left(\frac{A}{P}, i, 40 \right) + 100,000 \left(\frac{A}{P}, i, 20 \right) + 70000 = 195,715.3$$

$$\frac{B}{C} = 1.602$$

۴. دولت فدرال یک پروژه هیدروالکتریکی را برای حوضه رودخانه ای در دست بررسی دارد. ایمن پروژه افزون بر تولید برق، منافع حاصل از کنترل سیلاب، آبیاری و امور تفریحی را هم در بر خواهد داشت. منافع و هزینه های برآورد شده مورد انتظاری که باید از ۳ گزینه مورد بررسی به دست آیند، در زیر آورده شده است:

گزینه ها		
C	B	A
50,000,000	35,000,000	25,000,000
		هزینه اولیه
		منافع و هزینه های سالانه
1,800,000	1,200,000	1,000,000
		فروش برق
500,000	350,000	250,000
		منافع کنترل سیلاب
600,000	450,000	350,000
		منافع آبیاری
350,000	200,000	100,000
		منافع امور تفریحی
350,000	250,000	200,000
		هزینه های نگهداری و بهره برداری

نرخ بهره برداری ۵٪ است، و عمر هر پروژه ۵۰ سال برآورد میشود.

الف) با استفاده از تحلیل منفعت به هزینه، کدام پروژه باید انتخاب شود؟

ب) نسبت منفعت به هزینه را برای هر گزینه محاسبه کنید. آیا گزینه ای که بیشترین نسبت منفعت به هزینه را دارد، بهترین گزینه است؟

Project	B	C	Ratio
A	1,000,000 + 250,000 + 350,000 +100,000 = 1,700,000	200,000 + 25,000,000 $\left(\frac{A}{P}, i, 50\right) = 1,569,500$	1.08
B	1,200,000 + 350,000 + 450,000 +200,000 = 2,200,000	250,000 + 35,000,000 $\left(\frac{A}{P}, i, 50\right) = 2,167,300$	1.01
C	1,800,000 + 500,000 + 600,000 +350,000 = 3,250,000	350,000 + 50,000,000 $\left(\frac{A}{P}, i, 50\right) = 3,089,000$	1.05

$$\frac{\Delta B_{B-A}}{\Delta C_{B-A}} = \frac{500,000}{597,800} = 83\% \rightarrow \text{Project A is better}$$

$$\frac{\Delta B_{C-A}}{\Delta C_{C-A}} = \frac{1,550,000}{1,519,500} = 102\% \rightarrow \text{Project C is better}$$