المقارنات الاقتصادية للبدائل Economic Comparisons of Alternatives

1-2-3-4-5-6-7

جامعة تكريت /كلية الهندسة –القسم المدني-
المرحلة الثالثة

د.ميسون عبد الله منصور

Economic Comparisons of Alternatives المقارنات الاقتصادية للبدائل

- يمكن استخدامها لتحديد مدى تقييم ربحية المشاريع وجدوى القيام بمشروع أو تحديد واختيار المشروع (البديل) الأفضل.
- يمكن أيضًا حساب الوقت المستغرق لاسترداد الاستثمار. بالإضافة إلى هذه الطرق الخمسة ، فإن فترة الاسترداد the payback period هي طريقة لتقدير الفترة الزمنية التي يمكن خلالها استرداد الأموال المستثمرة. لا ينصح بهذا كقاعدة قرار أساسي. وبالتالي ، لم يتم سردها في الطرق الخمس المذكورة أعلاه

- Present Worth,PW;
- Future Worth,FW;
- Annual Worth,AW;
- Internal Rate of Return,IRR;
- Benefit–cost Ratio Analysis B/C

المقارنات الاقتصادية للبدائل Economic Comparisons of Alternatives

- . يمكن استخدام الطرق المذكورة أعلاه لاتخاذ قرارات. يمكن تحديد معدل عائد مقبول ، MARR (Minimum Accepted Rate of Return). من أجل أن يتم اختياره كمشروع ، يجب تحديد عائد من مؤسسة الأعمال يتجاوز الحد الأدنى من المستوى المحدد. يمكن لعدد من العوامل أن تدخل في تحديد معدل .MARRوهي تشمل على سبيل المثال لا الحصر:
- ا)مبلغ الأموال ؛ ب) مصدر الأموال ؛ ج) تكلفة الأموال ؛ د) عدد المشروعات العملية. هـ) الغرض من المشروعات العملية. و) مخاطر فرص الاستثمار ؛ ز) مبادئ المنظمة.

اولا:طريقة معدل العائد الداخلي Internal Rate of Return Method(I.R.R)

- معدل العائد الداخلي هو سعر الفائدة الذي تكون فيه القيمة الحالية للارباح مساوية للقيم الحالية للتكاليف. نظرًا لأنه يصف الأموال المتبقية في الاستثمار طوال حياة المشروع المستثمر، يوصف معدل العائد الناتج على أنه معدل العائد الداخلي ، i.
- في هذه الطريقة يتم حل السؤال بتحويل العوائد والتكاليف السنوية الى القيمة الحالية ومساواتها للصفر
- في هذه الطريقة i تكون مجهولة ويتم استخراجها في كل محاولة لحين الحصول على صافي للقيمة الحالية مساوية الى الصفر.
- في حال هناك بديلين يتم اختيار البديل ذو الفائدة i الاعلى.

اولا:طريقة معدل العائد الداخلي Internal Rate of Return Method(I.R.R)

- **حساب معدل العائد**
- قيمة العائد الداخلي .(IRR) فيما يلي عدة أشكال من معادلة التدفقات النقدية

$$\text{PW of benefits} - \text{PW of costs} = 0$$

$$\frac{\text{PW of benefits}}{\text{PW of costs}} = 1$$

$$\text{Present worth} = \text{Net present worth}^{1} = 0$$

$$\text{PW of costs} = \text{PW of benefits}$$

اولا:طريقة معدل العائد الداخلي Internal Rate of Return Method(I.R.R)

مثال1 :تنوي شركة استثمار مبلغ($10000) في مشروع يندثر كليا من المتوقع ان العوائد السنوية المنتظمة ($4838) ولمدة (5years). مصارف الادامة والتشغيل تساوي($2000) سنويا , اضافة الى وجود مصاريف ضرائب وتأمين($200) سنويا. اذا علمت ان الشركة مستعدة لقبول اي مشروع يوفر 10%عوائد على رأس المال .هل سيتم قبول هذا المشروع ام لا؟

- الحل يمكن عمل جدول للمصارف والعائدات سنويا ومن ثم تحويلها الى القيمة الحالية pاويتم رسم مخطط التدفق النقدي على طول عمر المشروع والمصاريف سالبة والعوائد موجبة.

- $-p+A\frac{(1+i)^n-1}{(1+i)^n\ i}=0$
- $-10000+2838\ \frac{(1+i)^5-1}{(1+i)^5\ i}=0$
- i=10% نقبل المشروع

End of yr.	Inv. Cost$	Benefits $	M&O$	T&I $	Net Cash Flow $
0	-100000				
1		4838	-2000	-200	2638
2		4838	-2000	-200	2638
3		4838	-2000	-200	2638
4		4838	-2000	-200	2638
5		4838	-2000	-200	2638

اولا:طريقة معدل العائد الداخلي Internal Rate of Return Method(I.R.R)

- **مثال 2:تقوم شركة بنصب مكبس لعمل القوالب حيث تتوفر البدائل (A,B,C,D) حيث يقوم اي من المكابس بإنتاج نفس العدد من الوحدات ولكن بسبب اختلاف درجة المكننة فان مستويات العمل المطلوبة والصيانة والتشغيل تختلف . فاذا علمت انه لا توجد اي قيمة استردادية وان اي راس مال مستثمر من المتوقع ان يحصل على الاقل على معدل فائدة 10% . فاي بديل يتم اختياره؟**

	A	B	C	D
Investment Cost	6000	7600	12400	13000
Economic Life	5	5	5	5
Annual cost	7800	7282	6298	5720

- الحل في حال وجود بدائل نجد صافي القيمة الحالي لكل بديلين مختارين ونساويها الى الصفر

اولا:طريقة معدل العائد الداخلي Internal Rate of Return Method(I.R.R)

- **1.ناخذ البديلA,B**

PWB-PWA =0 PB-PA=7600-6000=1600

AnB-AnA=7282-7800=-518

- $-p+A\frac{(1+i)^n-1}{(1+i)^n\ i}=0$ $1600-518\frac{(1+i)^n-1}{(1+i)^n\ i}=0$ i=18.5%

- نختار B لان اكبر لوكانت اقل نختار A
- **2. البديل المختار وهو B نقارنه مع البديل الاخر C بنفس الطريقة**
- PWC-PWB =0 p=12400-7600=4800
- AnC-AnB=6298-7282=-984 $-p+A\frac{(1+i)^n-1}{(1+i)^n\ i}=0$ $4800-984\frac{(1+i)^n-1}{(1+i)^n\ i}=0$
- نختار i=1%<10% B
- **3. البديل المختار وهو B نقارنه مع البديل الاخر D بنفس الطريقة**
- PWD-PWB =0 p=13000-7600=+5400
- AnD-AnB=5720-7282=-1562 $-p+A\frac{(1+i)^n-1}{(1+i)^n\ i}=0$ $5400-1562\ \frac{(1+i)^n-1}{(1+i)^n\ i}=0$
- نختار i=13%.>10%D

اولا:طريقة معدل العائد الداخلي Internal Rate of Return Method(I.R.R)

مثال 3:يقوم احد معامل انتاج المواد البنائية باستخدام معدات تقوم بتنقية المواد الأولية من الشوائب . اذا علمت ان تركيب هذه المعدات وإزالة الشوائب ستؤدي الى توفير ما يقدر ب 1200دولار سنويا في التكاليف المرتبطة بالإنتاج. هناك بديلين لتركيب هذه المعدات ,البديل الاول من شركة Leaseco توفر المعدات مقابل ثلاث دفعات سنوية بقيمة 1000 دولار تبدا من الان .البديل لثاني شركةSaleco توفر المعدات مقابل دفعة انية واحدة مقدارها 2783 دولار اذا كان اقل معدل فائدةMARR هو 10% فهل يجب ان يتم المشروع ؟واي من الموردين يجب اختياره؟

Internal Rate of Return Method(I.R.R) اولا:طريقة معدل العائد الداخلي

Year	Leaseco	Saleco
0	−$1000	−$2783
1	−1000 1200	1200
2	−1000 1200	1200
3	1200	1200
4	1200	1200
5	1200	1200

End of yr.	Net Cash Flow $ leaseco	Net Cash Flow $ Saleco
0	-1000	-2783
1	200	1200
2	200	1200
3	1200	1200
4	1200	1200
5	1200	1200

Year n	Cash Flow Saleco — Leaseco	At 0%	At 8%
0	−$1783	−$1783	−$1783
1	1000	1000	926
2	1000	1000	857
3	0	0	0
4	0	0	0
5	0	0	0
	NPW =	+217	0

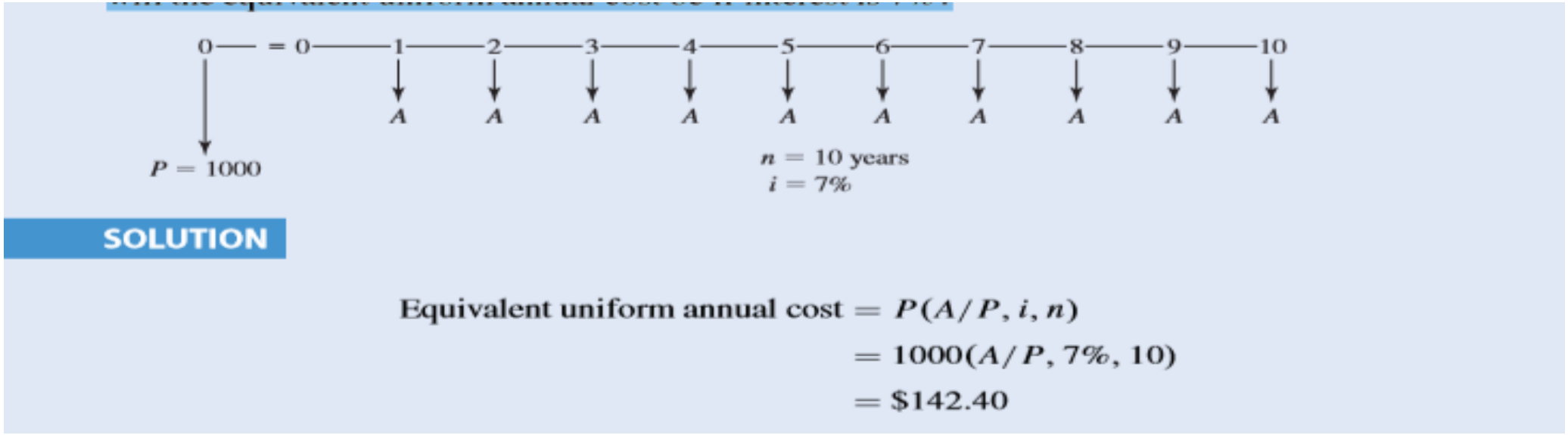
بما انIRR△ ل Saleco –Leasco =8%

وهي اقل من 10%

اقل من معدل الفائدة التي يقبلها المعمل لذلك نختار شركة Leasco

ثانيا: تحليل القيمة السنوية Annual Worth analysis (AW)

- في تحليل التدفقات النقدية السنوية ، يتمثل الهدف في تحويل الأموال إلى تكلفة مكافئة سنوية موحدة. أبسط حالة هي تحويل مجموع القيمة الحالية P إلى سلسلة من دفعات نقدية سنوية متساوية. هذا موضح في المثال 4.
- مثال4 اشترى مهندسا أثاثًا مكتبيا بقيمة 1000$ ومن المتوقع أن يستمر الأثاث صالحا لمدة 10 سنوات ، فماذا ستكون التكلفة الموحدة السنوية المكافئة إذا كانت الفائدة 7٪؟



SOLUTION

$$\text{Equivalent uniform annual cost} = P(A/P, i, n)$$
$$= 1000(A/P, 7\%, 10)$$
$$= \$142.40$$

ثانيا: تحليل القيمة السنوية Annual Worth analysis (AW)

- الجدول ادناه يمثل قيم كلف الصيانة لأحدى مكائن الحفر في نهاية كل سنة ولمدة خمس سنوات.جد القيمةالسنوية المكافئة لهذه القيم على فرض ان الفائدة هي 7% .

Year	Maintenance and Repair Cost for Year
1	$ 45
2	90
3	180
4	135
5	225

$$\text{PW of cost} = 45(P/F, 7\%, 1) + 90(P/F, 7\%, 2) + 180(P/F, 7\%, 3) + 135(P/F, 7\%, 4) + 225(P/F, 7\%, 5)$$

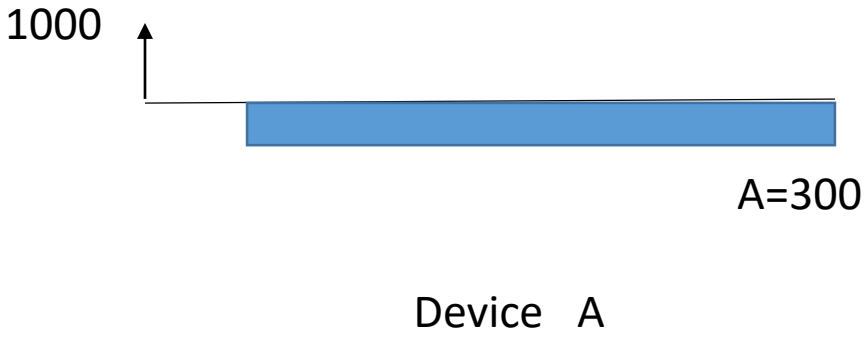
$$= 45(0.9346) + 90(0.8734) + 180(0.8163) + 135(0.7629) + 225(0.7130)$$

$$= \$531$$

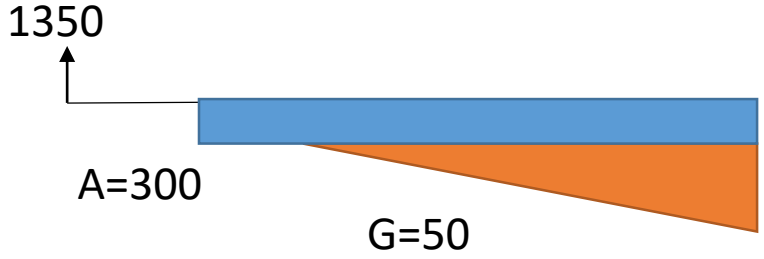
$$\text{AW} = 531(A/P, 7\%, 5) = 531(0.2439) = \$130$$

ثانيا: تحليل القيمة السنوية Annual Worth analysis (AW)

- تدرس شركة انشائية تنصيب جهاز يساهم في تخفيض تكاليف الإنتاج .هناك خياران الخيار الاول الجهاز A والخيار الثاني الجهازB. كلا الجهازين لهما عمر إنتاجي يصل إلى 5 سنوات بدون قيمة استردادية . الجهاز A يكلف 1000 دولار ويمكن توقع أن يؤدي إلى توفير 300 دولار سنويًا. الجهاز Bيكلف 1350 دولارًا أمريكيًا وسيوفر توفيرًا في التكلفة يبلغ 300 دولار في السنة الأولى ستزيد 50 دولارًا سنويًا ، مما يجعل مدخرات السنة الثانية 350 دولارًا ، والسنة الثالثة المدخرات 400 دولارًا وهكذا، مع فائدة 7%، أي الأجهزة يجب أن تشتري؟



Device A



Device B

ثانيا: تحليل القيمة السنوية Annual Worth analysis (AW)

Device A

الطريقة الاولى

$$AW = -1000(A/P, 7\%, 5) + 300$$
$$= -1000(0.2439) + 300 = \$56.1$$

Device B

$$AW = -1350(A/P, 7\%, 5) + 300 + 50(A/G, 7\%, 5)$$
$$= -1350(0.2439) + 300 + 50(1.865)$$
$$= \$64.00$$

الطريقة الثانية

$$PW_A = -1000 + 300(P/A, 7\%, 5)$$
$$= -1000 + 300(4.100) = \$230$$

This is converted to AW by multiplying by the capital recovery factor:

$$AW_A = 230(A/P, 7\%, 5) = 230(0.2439) = \$56.1$$

Similarly, for machine B

$$PW_B = -1350 + 300(P/A, 7\%, 5) + 50(P/G, 7\%, 5)$$
$$= -1350 + 400(4.100) + 50(7.647) = \$262.4$$

and, hence,

$$AW_B = 262.4(A/P, 7\%, 5) = 262.4(0.2439)$$
$$= \$64.0$$

ثانيا: تحليل القيمة السنوية Annual Worth analysis (AW)

- هناك ثلاث خطط A وB وCلتحسين الإنتاج في احد الشركات الانشائية. يتم النظر

.لكل من الخطط A وB وC عمر 10سنوات وقيمة استردادية تساوي 10٪ من التكلفة الأصلية.إذا كانت الفائدة8%، فما الخطة ، إن وجدت ، التي يجب اعتمادها؟

	Plan *A*	Plan *B*	Plan *C*
Installed cost of equipment	$15,000	$25,000	$33,000
Material and labor savings per year	14,000	9,000	14,000
Annual operating expenses	8,000	6,000	6,000
End-of-useful life salvage value	1,500	2,500	3,300

ثانيا: تحليل القيمة السنوية Annual Worth analysis (AW)

	Plan *A*	Plan *B*	Plan *C*
Equivalent uniform annual benefit (EUAB)			
Material and labor per year	$14,000	$9,000	$14,000
Salvage value $(A/F, 8\%, 10)$	104	172	228
EUAB =	$14,104	$9,172	$14,228
Equivalent uniform annual cost (EUAC)			
Installed cost $(A/P, 8\%, 10)$	$ 2,235	$3,725	$ 4,917
Annual operating expenses	8,000	6,000	6,000
EUAC =	$10,235	$9,725	$10,917
AW = EUAB − EUAC =	$ 3,869	−$ 553	$ 3,311

، تعد الخطة A أفضل الخيارات الأربعة0.

ثالثا:القيمة الحالية Present Worth Method PW

- نجد القيمة الحالية الكلية لكل بديل ونختار الاقل خسارة او الاعلى ربح.
- يمكن حساب PW ، القيمة الحالية للمشروع ، عن طريق معادلة جميع التدفقات النقدية الداخلة (مثل الإيرادات) وجميع التدفقات النقدية الخارجة (مثل النفقات) إلى الوقت الحالي بسعر فائدة يمثل معدل MARR.عندما يكون PW المحسوب موجبا ، يكون المشروع مقبولًا. يمكن الحصول على الفترة الزمنية N بشكل مناسب من مخطط التدفق النقدي. العوامل التي تم أخذها في الاعتبار أثناء تحليل PW هي كما يلي:
- (1) سعر شراء المعدات اللازمة ؛ (2) العمر الإنتاجي المقدر ؛ (3) تكاليف التشغيل والصيانة ؛ (4) تكاليف الطاقة والمرافق الأخرى ؛ (5) القيمة الاستردادية ؛ (6)الإيرادات المستحقة ؛ (7) سعر الفائدة (٪).

ثالثا: القيمة الحالية Present Worth Method PW

مثال 1

يرغب صاحب معمل لإنتاج السيارات بشراء خط انتاج جديد لزيادة الطاقة الإنتاجية للمعمل وبعد دراسة السوق المحلية والعروض المقدمة من أصحاب المعامل والمستوردين تم حصر البدائل المبينة في الجدول التالي. اختر البديل الأفضل لصاحب المعمل اذا علمت ان الفائدة السنوية 10%.

	A ($)	B ($)	C ($)
First cost راس المال	- 4500	- 3500	- 6000
Annual operating cost كلف التشغيل السنوية	- 900	- 700	- 50
Salvage value القيمة بعد انتهاء العمر النافع	200	350	100
Years العمر النافع	8	8	8

الحل/

من جدول التدفق النقدي للبدائل الثلاثة المعطى يتم حساب القيمة المكافئة الصافية الحالية (Net Present Value) عند نسبة فائدة 10% وعدد سنوات 8 وباستخدام القوانين المعطاة مسبقات ويكون بإعطاء إشارة (سالب) للكلف (رأس المال والكلف السنوية) واشارة (موجب) للعوائد (قيمة البيع) لتكون الحسابات بالشكل الاتي:

$$PA = -4500 - 900\,(P/A;\,10\%,\,8) + 200\,(P/F;\,10\%,\,8) = -9208\ \$$$

$$PB = -3500 - 700\,(P/A;\,10\%,\,8) + 350\,(P/F;\,10\%,\,8) = -7071\ \$$$

$$PC = -6000 - 50\,(P/A;\,10\%,\,8) + 100\,(P/F;\,10\%,\,8) = -6220\ \$$$

بعد مقارنة القيمة المكافئة الحالية للبدائل الثلاثة لخط الإنتاج نختار البديل C لكون القيمة المكافئة الحالية له اكبر (جبريا) من كلف البديلين المتبقيين

ثالثا:القيمة الحالية Present Worth Method PW

مثال 2

اختر الماكنة الأفضل من البديلين المبينة تدفقاتهما النقدية في الجدول ادناه اذا علمت ان نسبة الفائدة السنوية 15% وكما يلي:

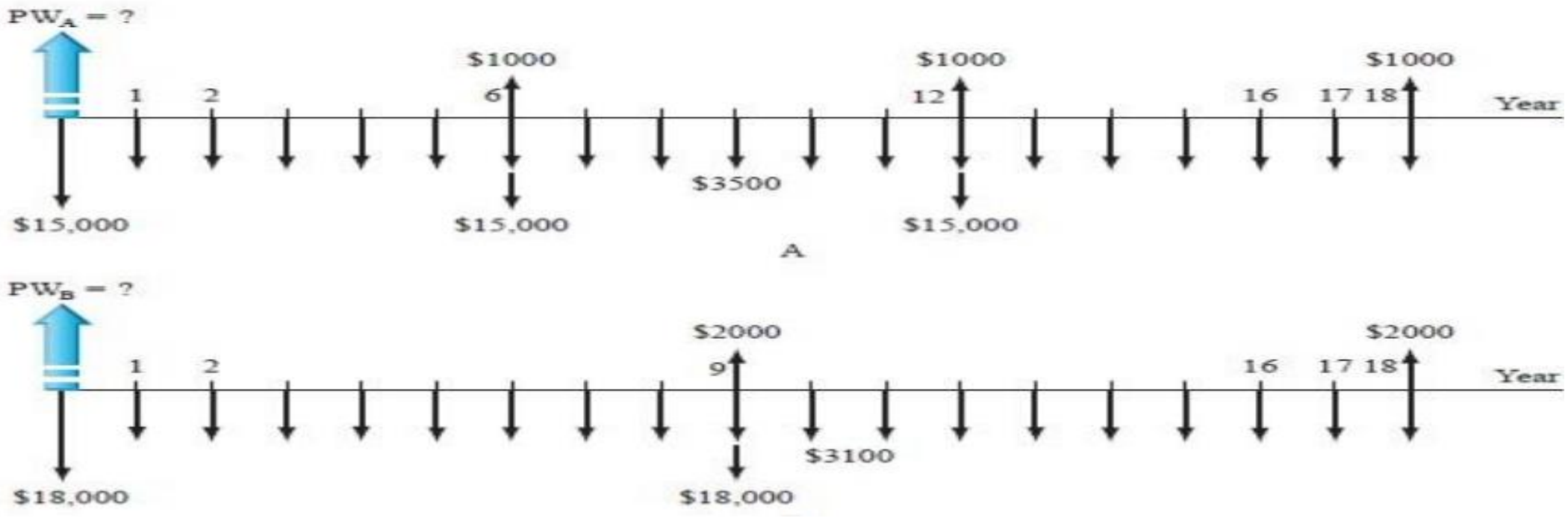
1- صاحب العمل ينوي استخدام الماكنة لغاية انتهاء عمرها النافع
2- صاحب العمل ينوي استخدام الماكنة لمدة 5 سنوات (علما ان قيمة البيع لن تتغير)

	A ($)	B ($)
First Cost	- 15000	- 18000
Annual Cost	- 3500	- 3100
Salvag Value	1000	2000
Years	6	9

1- بما ان البديلين لهما اعمار مختلفة يجب ان يتم الحساب بتوحيد الاعمار بالاعتماد على المضاعف المشترك الأصغر للعددين 9 و 6 وهو 18 وبالتالي ستكون الحسابات ل 18 سنة وسيتم تكرار التدفق النقدي للبديل A 3 مرات والبديل B مرتين وكما موضح في ادناه

ثالثا:القيمة الحالية Present Worth Method PW

وبالتالي ستكون الحسابات ل 18 سنة وسيتم تكرار التدفق النقدي للبديل A 3 مرات والبديل B مرتين وكما موضح في ادناه



ثالثا:القيمة الحالية Present Worth Method PW

وبالتالي سيكون حساب القيمة المكافئة الحالية للبديلين كما يلي

$$PA = -15000 - 15000\,(P/f;\ 15\%,6) + 1000\,(P/F;\ 15\%,6) - 15000(P/F;\ 15\%,\ 12) + 1000(P/F;\ 15\%\ ,\ 12) + 1000\,(P/F;\ 15\%,\ 18) - 3500\,(P/A;\ 15\%,\ 18) = -45{,}036\ \$$$

$$PB = -18000 - 18000\,(P/F;\ 15\%,9) + 2000(P/F;\ 15\%,9) + 2000(P/F;\ 15\%,18) - 3100\,(P/A;\ 15\%\ 18) = -41{,}384\ \$$$

اذا البديل B هو الأفضل اقتصاديا والواجب اختياره.

2- بما ان الاعمار متساوية في هذه الحالة وهي 5 سنوات اذا يتم الحساب كما في الطريقة الأولى

$$PA = -15000 - 3500\,(P/A;\ 15\%,\ 5) + 1000\,(P/F;\ 15\%,\ 5) = -26{,}236\ \$$$

$$PB = -18000 - 3100(P/A;\ 15\%,\ 5) + 2000\,(P/F;\ 15\%,5) = -27{,}397\ \$$$

اذا البديل A هو الأفضل اقتصاديا والواجب اختياره

يتم ملاحظة ان تحديد الفترة الزمنية المطلوبة في المشروع له اثر كبير على تغيير القرار في اختيار البديل الأفضل وهذا بدوره يعتمد على الهدف الأساسي للمشروع ومتطلبات رب العمل.

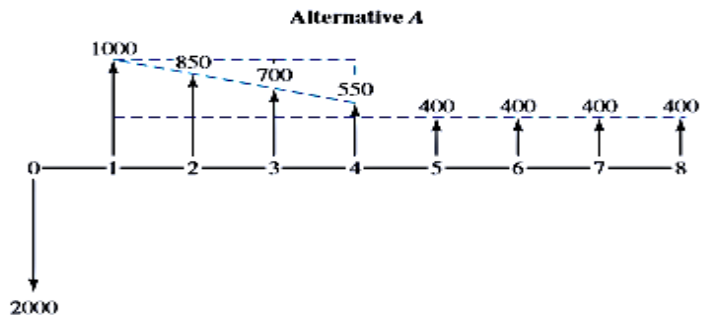
ثالثا:القيمة الحالية Present Worth Method PW

Two pieces of construction equipment are being analyzed:

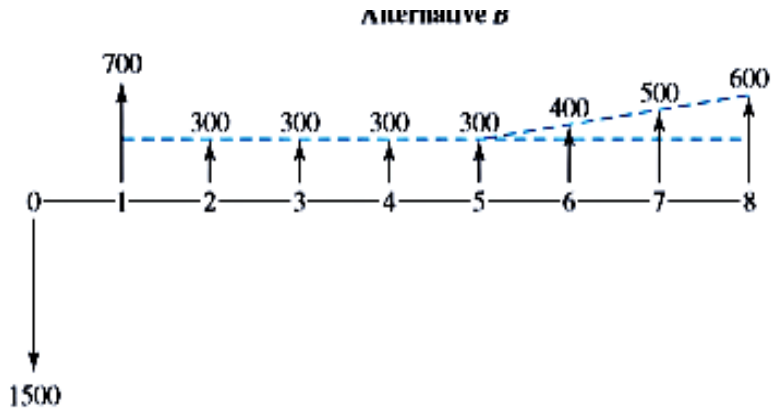
Year	Alt. A	Alt. B
0	−$2000	−$1500
1	1000	700
2	850	300
3	700	300
4	550	300
5	400	300
6	400	400
7	400	500
8	400	600

At an 8% interest rate, which alternative should be selected?

SOLUTION



$$\text{PW of benefits} = 400(P/A, 8\%, 8) + 600(P/A, 8\%, 4) - 150(P/G, 8\%, 4)$$
$$= 400(5.747) + 600(3.312) - 150(4.650) = 3588.50$$
$$\text{PW of cost} = 2000$$
$$\text{Net present worth} = 3588.50 - 2000 = +\$1588.50$$



$$\text{PW of benefits} = 300(P/A, 8\%, 8) + (700 - 300)(P/F, 8\%, 1)$$
$$+ 100(P/G, 8\%, 4)(P/F, 8\%, 4)$$
$$= 300(5.747) + 400(0.9259) + 100(4.650)(0.7350)$$
$$= 2436.24$$
$$\text{PW of cost} = 1500$$
$$\text{Net present worth} = 2436.24 - 1500$$
$$= +\$936.24$$

To maximize NPW, choose Alt. *A*.

رابعا:تحليل القيمة المستقبليةFUTUREWORTH ANALYSIS

في بعض التطبيقات ، قد تفضل الإدارة إجراء تحليل مستقبلي ؛ ويكون ذلك بإيجاد القيمة المستقبلية Fلكل بديل ,وممكن إيجاد القيمة الحالية PW لكل بديل ومن ثم تحويلها قيمة مستقبلية F لكل بديل وبنفس الفائدةi:

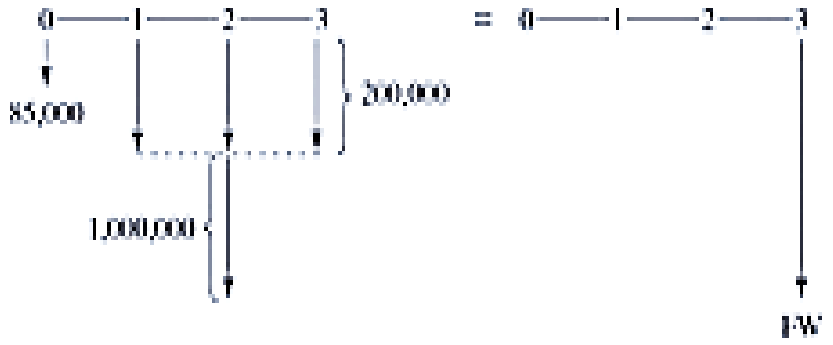
- **مثال:** قررت شركة الساحل الشرقي إنشاء مصنع ثان في مدينة كانساس سيتي. يوجد مصنع للبيع بمبلغ 850000دولار يمكن إعادة تشكيله وعمله. وكبديل لذلك ، يمكن أن تشتري الشركة أرضًا باهظة الثمن مقابل 85000دولار وتقوم بأنشاء مصنع جديد. في كلتا الحالتين ، ستكون 3 سنوات للانتهاء من الانشاء قبل أن تكون قادرة على الإنتاج .تكاليف كل بديل كما في الجدول ادناه. إذا كان سعر الفائدة 8% ، أيهما يكون سعره تنافسي أو منخفض التكلفة عندما يبدأ الإنتاج في نهاية السنة الثالثة؟

Year	Construct New Plant		Remodel Available Factory	
0	Buy land	$ 85,000	Purchase factory	$ 850,000
1	Design	200,000	Design	250,000
2	Construction	1,200,000	Remodeling	250,000
3	Production equipment	200,000	Production equipment	250,000

رابعا:تحليل القيمة المستقبليةFUTUREWORTH ANALYSIS

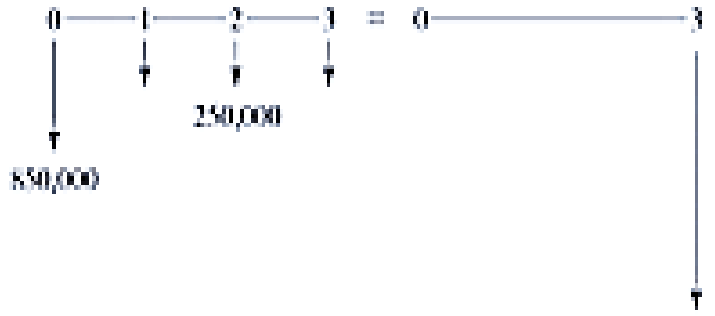
- الحل:

New Plant



$$\text{FW of cost} = 85{,}000(F/P, 8\%, 3) + 200{,}000(F/A, 8\%, 3) + 1{,}000{,}000(F/P, 8\%, 1) = \$1{,}836{,}000$$

Remodel Available Factory



$$\text{FW of cost} = 850{,}000(F/P, 8\%, 3) + 250{,}000(F/A, 8\%, 3) = \$1{,}882{,}000$$

التكلفة الإجمالية لإعادة تصميم المصنع المتاح (1600 000 دولار) أصغر من التكلفة الإجمالية للمصنع الجديد (1685 000 دولار أمريكي) ، لكن عندما تأخذ تاثير الزمن والفائدة للإنفاق فان الافضل أالمشروع الجديد NEW PLANT.

خامسا: تحليل نسبة الفائدة الى التكلفة BENEFIT–COST RATIO ANALYSIS

- تم تطوير نسبة الفائدة إلى التكلفة ، وهي طريقة تحليل أساسية لمشاريع القطاع العام ، لإدخال المزيد من الموضوعية في اقتصاديات القطاع العام. تم تطويره استجابة لقانون الولايات المتحدة للسيطرة على الفيضانات لعام 1936. هناك العديد من الاختلافات في نسبة B / C؛ ومع ذلك ، فإن النهج الأساسي هو نفسه. يجب تحويل جميع تقديرات التكلفة والفوائد إلى وحدة نقدية معادلة مشتركة (PW، AW، أو FW بسعر الخصم (سعر الفائدة). ثم يتم احتساب نسبة
- B / Cباستخدام إحدى هذه العلاقات:
- الإشارة للكلف وللفوائد تكون موجبة.
- في حال وجود قيم استردادیه تطرح من الكلف .

خامسا : تحليل نسبة الفائدة الى التكلفة BENEFIT–COST RATIO ANALYSIS

$$B/C = \frac{\text{PW of benefits}}{\text{PW of costs}} = \frac{\text{AW of benefits}}{\text{AW of costs}} = \frac{\text{FW of benefits}}{\text{FW of costs}}$$

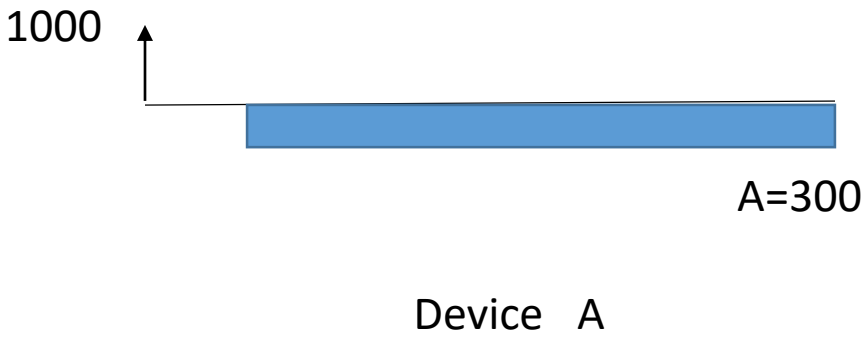
$$B/C = \frac{\text{benefits} - \text{disbenefits}}{\text{costs}} = \frac{B - D}{C}$$

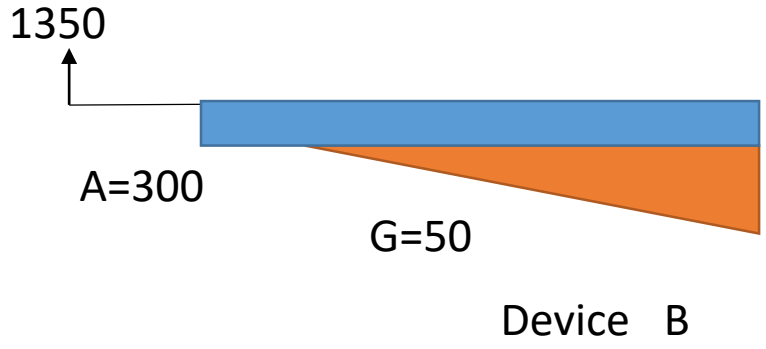
$$\text{Modified } B/C = \frac{\text{benefits} - \text{disbenefits} - \text{M\&O costs}}{\text{initial investment}}$$

- اذا كانت $\frac{B}{C} \geq 1$ فان المشروع مقبول اقتصاديا وبحسب الخصم i التي تم تطبيقها في الحسابات
- اذا كانت $\frac{B}{C} < 1$ فان المشروع غيرمقبول اقتصاديا وبحسب الخصم i التي تم تطبيقها في الحسابات.
- لكن في كل الأحوال لا نعتمد فقط على نسبةB/C لكل بديل ففي هذه الطريقة يجب إيجاد الفرق بين الفائدة لكل بديلين , والفرق بين الكلفة لكل بديلين كما سيتم توضيحه

خامسا : تحليل نسبة الفائدة الى التكلفة BENEFIT–COST RATIO ANALYSIS

- تدرس شركة انشائية تنصيب جهاز يساهم في تخفيض تكاليف الإنتاج .هناك خياران الخيار الاول الجهاز A والخيار الثاني الجهازB. كلا الجهازين لهما عمر إنتاجي يصل إلى 5 سنوات بدون قيمة استرداديه . الجهاز A يكلف 1000 دولار ويمكن توقع أن يؤدي إلى توفيرفي التكلفة يبلغ 300 دولار سنويًا. الجهاز Bيكلف 1350 دولارًا أمريكيًا وسيوفر توفيرًا في التكلفة يبلغ 300 دولار في السنة الأولى ستزيد 50 دولارًا سنويًا ، مما يجعل مدخرات السنة الثانية 350 دولارًا ، والسنة الثالثة المدخرات 400 دولارًا وهكذا، مع فائدة 7%، أي الأجهزة يجب أن تشتري؟





خامسا: تحليل نسبة الفائدة الى التكلفة BENEFIT–COST RATIO ANALYSIS

Device *A*

$$\begin{aligned}\text{PW of cost} &= \$1000\\ \text{PW of benefits} &= 300(P/A, 7\%, 5)\\ &= 300(4.100) = \$1230\\ \frac{B}{C} &= \frac{\text{PW of benefit}}{\text{PW of costs}} = \frac{1230}{1000} = 1.23\end{aligned}$$

Device *B*

$$\begin{aligned}\text{PW of cost} &= \$1350\\ \text{PW of benefit} &= 300(P/A, 7\%, 5) + 50(P/G, 7\%, 5)\\ &= 300(4.100) + 50(7.647) = 1230 + 382 = 1612\\ \frac{B}{C} &= \frac{\text{PW of benefit}}{\text{PW of costs}} = \frac{1612}{1350} = 1.19\end{aligned}$$

Maximizing the benefit–cost ratio indicates the wrong choice, Device *A*. Incremental analysis must be used.

Incremental *B–A*

$$\begin{aligned}\text{PW of cost} &= \$350\\ \text{PW of benefits} &= 50(P/G, 7\%, 5)\\ &= 50(7.647) = \$382\\ \frac{B}{C} &= \frac{\text{PW of benefit}}{\text{PW of costs}} = \frac{382}{350} = 1.09\end{aligned}$$

The increment is justified at the MARR of 7%. Device *B* should be purchased.

خامسا : تحليل نسبة الفائدة الى التكلفة BENEFIT–COST RATIO ANALYSIS

- **مثال** هناك ماكنتين Xو Y لانتاج نفس المادة البنائية وبنفس المواصفات أي ماكنه نختار؟ اذاكانت الفائدة10% والمعلومات المتعلقة بكل مادة كما في ادناه.

الحل: يفترض في هذا السؤال ان تكاليف الاستبدال لل6 سنوات الماضية متطابقة, وعليه فان الكلفة السنوية للست سنوات الأولى تعادل الكلفة السنوية لل 12سنة

	Machine X	Machine Y
Initial cost	$200	$700
Uniform, annual benefit	95	120
End-of-useful-life salvage value	50	150
Useful life, in years	6	12

Machine X

$$AWC = 200(A/P, 10\%, 6) - 50(A/F, 10\%, 6)$$
$$= 200(0.2296) - 50(0.1296) = 46 - 6 = \$40$$
$$AWB = \$95$$

Machine Y

$$AWC = 700(A/P, 10\%, 12) - 150(A/F, 10\%, 12)$$
$$= 700(0.1468) - 150(0.0468) = 103 - 7 = \$96$$
$$AWB = \$120$$

Machine Y – Machine X

$$\frac{\Delta B}{\Delta C} = \frac{120 - 95}{96 - 40} = \frac{25}{56} = 0.45$$

تمثل نسبة الفائدة الى التكلفة < 1غير مقبولة لذلك نختار الماكنة X

اذا حسبنا نسبة الفائدة الى التكلفة لكل بديل لكانت النتيجة كمايلي:

Machine X	Machine Y
$\frac{B}{C} = \frac{95}{40} = 2.38$	$\frac{B}{C} = \frac{120}{96} = 1.25$

على الرغم من أن B / C = 1.25 لYالبديل الأعلى تكلفة ، يجب ألا نستخدم هذه الحقيقة كأساس لاختيار البديل الأكثر تكلفة. تظهر النسبة B / C، بوضوح أن Yهو بديل أقل مرغوب فيه من Xأيضًا ، يجب ألا نقفز إلى استنتاج مفاده أن أفضل بديل هو دائمًا مع أكبر نسبة B / C. قد يؤدي هذا أيضًا إلى قرارات غير صحيحة وسنرى ذلك عندما ندرس المشكلات المتعلقة بثلاثة بدائل أو أكثر كما في المثال التالي.

خامسا : تحليل نسبة الفائدة الى التكلفة BENEFIT–COST RATIO ANALYSIS

مثال لديك 6 بدائل لأنشاء معمل لإنتاج مادة بنائية عالية الجودة ,جميع البدائل بنفس الجودة وبنفس كمية الإنتاج وبنفس العمر الإنتاجي وهو 20سنة, وبدون قيمة استرداديه, واقل نسبة عائدMARR هو6% لكن التكاليف الاستثماريةCOSTS والمنافعBENEFITSلكل بديل تختلف وكما مبين في ادناه, باعتبارك الاستشاري المسؤول عن اتخاذ القرار بين أي بديل يجب ان تختار.

	A	B	C	D	E	F
Cost	$4000	$2000	$6000	$1000	$9000	$10,000
PW of benefit	7330	4700	8730	1340	9000	9,500
$\frac{B}{C} = \frac{\text{PW of benefits}}{\text{PW of cost}}$	1.83	2.35	1.46	1.34	1.00	0.95

	D	B	A	C	E
Cost (= PW of cost)	$1000	$2000	$4000	$6000	$9000
PW of benefits	1340	4700	7330	8730	9000
B/C	1.34	2.35	1.83	1.46	1.00

	B − D Increment	A − B Increment	C − A Increment	E − A Increment
ΔCost	$1000	$2000	$2000	$5000
Δ Benefits	3360	2630	1400	1670
ΔB/C	3.36	1.32	0.70	0.33

1.تأكد من تحديد جميع البدائل.

2. (اختياري) احسب نسبة B / C لكل بديل. نظرًا لوجود بدائل لـ B / C≥1، فسوف نتجاهل أيًا منها B / C <1. تجاهل البديل F

3. ترتيب البدائل المتبقية في ترتيب تصاعدي للاستثمارCOSTS.

4.لكل زيادة في الاستثمار ، إذا كانت B / C≥1 تكون الزيادة مقبولة. إذا كان B / C <1 زيادة الاستثمار غير مقبولة. الزيادة B - D مقبولة، لذلك يفضل B على D. الزيادة A - B مرغوب فيها. وهكذا ، Alt. يفضل. الزيادة C - A ليست مقبولة لان B / C = 0.70. لذلك يتبين ان البديل A هو الافضل

الآن نقارن A و E:

5.الزيادة بين E وA تساوي 0.33<1 وهي غير مقبولة لذلك يتبين ان البديل الأفضل هو A هذا معناه ان البديل الأفضل ليس صاحب B/C الأكبر .لكن البديل A يمتلك اكبر فرق بين الكلف والمنافع يساوي 3330

خامسا : تحليل نسبة الفائدة الى التكلفة BENEFIT–COST RATIO ANALYSIS

طبّق برنامج الحل التالي لمقارنة البدائل المتعددة باستخدام تحليل نسبة الفائدة الى التكلفة

1. بالنسبة لكل بديل ، حدد قيم PWأو AWأو FWالمكافئة للتكاليف Cو المنافع Bاو في حال وجود منافع B ومصاريف,Dتعتبر Bمساوية الىB-D
2. رتب البدائل تصاعديا نسبة الى الكلفة Cعن طريق زيادة إجمالي التكلفة المعادلة. بالنسبة لبدائل الفائدة المباشرة.
3. حدد الفرق بين أول بدلين مرتبين (أي1-2) الفرق بين المنافع Bوالفرق بين الكلف C
4. احسب $B_{(2-1)} / C_{(2-1)}$، (Incremental)
5. اذا كانت $B_{(2-1)} / C_{(2-1)}$، اكبر ويساوي 1، اترك البديل الاول واقبل الثاني , اذا العكس اختار البديل الاول
6. استمر في مقارنة البدائل باستخدام الخطوات من3إلى 5 حتى يبقى بديل واحد فقط .

في الخطوة 3 ، قبل حساب نسبة B / C، تحقق بصريًا من قيم PWأو AWأو FWللتأكد من أن بديل التكلفة الأكبر ينتج أيضًا فوائد أكبر. إذا لم تكن الفوائد أكبر ، فإن المقارنة غير ضرورية.

الواجب البيتي H.W

- تلقت مدينة امريكية اربع تصميمات لجناح جديد للمستشفى لمواجهة وباء كورونا. التكاليف والفوائد هي نفسها في معظم الفئات ، لكن المدير المالي للمدينة قرر أن التقديرات التالية يجب النظر فيها لتحديد التصميم الذي ينبغي التوصية به في اجتماع مجلس المدينة الأسبوع المقبل. نفقة المريض هي تقدير للمبلغ المدفوع من قبل شركة التأمين ، وليس المريض ، لاحتلال غرفة في المستشفى مع الميزات المضمنة في تصميم كل غرفة. يبلغ معدل الخصم 5% سنويًا ، ويقدر عمر الإضافة بـ 30عامًا.باعتبارك المهندس الاستشاري في تلك المدينة أي التصميمات تختار بطريقة B/C

	Design 1	Design 2
Construction cost, $	10,000,000	15,000,000
Building maintenance cost, $/year	35,000	55,000
Patient benefits, $/year	800,000	1,050,000