

$$\begin{aligned}
 \text{IRR} &= DF_L + (DF_u - DF_L) \frac{NPV_L}{(NPV_L - NPV_U)} \\
 &= 18 + (20 - 18) \frac{0.066}{0.066 - (-2.24)} \\
 &= 18.04\% \quad \text{นั่นเอง}
 \end{aligned}$$

ง. หาค่า $\frac{N}{K}$ ratio

โดยนิยาม $\frac{N}{K}$ ratio คือ $\frac{\text{มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (นับจากปีที่เริ่มให้ประโยชน์)}}{\text{มูลค่าปัจจุบันของค่าลงทุน}}$

$$\begin{aligned}
 \text{ดังนั้น} \quad \frac{N}{K} &= \frac{(15 - 5) \times 3.960}{15 + 8.93 + 6.376} \\
 &= \frac{39.6}{30.306} \\
 &= 1.31
 \end{aligned}$$

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

ข้อ 1. เกณฑ์การตัดสินใจสำหรับ NPV ก็คือ เราจะลงทุนในโครงการที่ให้ค่า NPV ≥ 0

และลงทุนในโครงการที่ให้ค่า NPV สูง ๆ ก่อน

สำหรับ B-C ratio เราจะลงทุนในโครงการที่ให้ค่า B-C ratio ≥ 1

สำหรับ IRR เราจะลงทุนในโครงการนี้ให้ค่า IRR หรือ $r > i$ (หรืออัตราคิดลดของสังคม)

และสำหรับ N - K ratio เราจะลงทุนในโครงการที่ให้ค่า N - K ratio ≥ 1

ข้อ 2. ก. การ accept - reject โครงการ เป็นกรณีของการเผชิญหน้ากับโครงการเดียวว่า

จุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์ เพื่อที่จะตัดสินใจทำหรือไม่ทำ (รับหรือปฏิเสธ) โครงการ

- ข. การจัดอันดับ เป็นเรื่องของการพิจารณากลุ่มของโครงการ โครงการในกลุ่มต่างก็ เป็นโครงการที่น่าจะทำ แต่เรามีขีดจำกัดด้านงบประมาณ จึงต้องเลือกทำโครงการที่ให้ผลตอบแทนสูง ๆ ก่อน เรื่องนี้จึงเป็นเรื่องของการจัดอันดับโครงการที่จะทำก่อน-หลังเท่าที่งบประมาณจะอำนวย
- ค. การเลือกโครงการมีลักษณะเป็น mutually exclusive projects เป็นเรื่องของการเลือกโครงการในกลุ่ม ซึ่งมีลักษณะเป็นโครงการทดแทนกันได้หรือการทำโครงการหนึ่งจะทำให้โครงการที่เหลือหมดความจำเป็นไป

ข้อ 3. จากข้อ 2 ในกิจกรรมการเรียนที่ 1 เราได้ค่าดังนี้

$$NPV = 9.3 \text{ ล้านบาท} > 0$$

$$\frac{B}{C} = 1.19 > 1$$

$$IRR = 18.04\% > i \quad (\text{เท่ากับ } 12\%)$$

$$\frac{N}{K} = 1.31 > 1$$

ซึ่งจะเห็นว่าโครงการ n. เป็นโครงการที่ควรลงทุน

กิจกรรมการเรียนที่ 3

ข้อ 1. ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นเมื่อใช้ NPV ในการจัดอันดับโครงการ ก็คือการที่ค่า NPV อาจจะทำให้ข้อเสนอแนะในการตัดสินใจผิดพลาดได้ ถ้ากลุ่มโครงการที่จะจัดอันดับมีขนาดของโครงการแตกต่างกันมาก ๆ โครงการที่มีขนาดโครงการใหญ่ ๆ มักจะให้ค่า NPV สูง ๆ ซึ่งทำให้มีแนวโน้มว่าจะถูกจัดอันดับไว้สูง ๆ ทั้ง ๆ ที่โครงการที่เล็กในกลุ่มอาจมีประสิทธิภาพของการใช้เงินทุนสูงกว่า

การใช้ B-C ratio ในการจัดอันดับโครงการก็อาจจะมีปัญหา โดยเฉพาะในกรณีที่เรามีรายการ ซึ่งอาจจะไปลบต้นทุนหรือบวก เป็นส่วนหนึ่งของผลประโยชน์ได้ เช่น การลดค่าเสียหาย อาจเป็นรายการที่จะไปลดจากต้นทุน เพราะค่าใช้จ่ายลดลง หรืออาจไปบวก เป็นผลประโยชน์ของโครงการ เพราะประหยัดค่าใช้จ่าย การเลือกใช้วิธีใดวิธีหนึ่งมีผลต่อค่าของ $\frac{B}{C}$ ซึ่งอาจมีผลต่อการจัดอันดับโครงการ

ขอ 2.

โครงการ	ผลประโยชน์ (ล้านบาท)	ต้นทุน (ล้านบาท)	NPV (i = 10%)	$\frac{B}{C}$	IRR
A	1180	1000	180	1.18	20%
B	636	500	136	1.27	25%

จากตัวเลขในตาราง ถ้าเราใช้ NPV เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจเราจะเลือกโครงการ A เพราะให้ค่า NPV เป็นบวกและมากกว่าโครงการ B แต่ถ้าใช้เกณฑ์ $\frac{B}{C}$ และ IRR เราจะเลือกโครงการ B แสดงว่า NPV ให้ข้อเสนอแนะในการตัดสินใจขัดแย้งกับ $\frac{B}{C}$ และ IRR เนื่องจากเป็น mutually exclusive project เราจะใช้เกณฑ์ NPV โดยเลือกโครงการ A เพราะโครงการ A เป็น potential Pareto improvement project เมื่อเทียบกับโครงการ B หมายความว่า แม้ว่าโครงการ A จะลงทุนมากกว่าโครงการ B 500 ล้านบาท แต่ผลประโยชน์ที่โครงการ A ได้รับมากกว่าโครงการ B ซึ่งเท่ากับ 544 สามารถชดเชยต้นทุนส่วนที่มากกว่านั้น แล้วยังเหลืออีก 44 ล้านบาท นั่นก็หมายความว่า คนที่ได้ประโยชน์จากโครงการ A สามารถชดเชยคนที่เสียประโยชน์ เพราะไม่ได้ทำโครงการ B (ถ้าจัดให้มีการชดเชย)

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4

ข้อ 1. Cut off period ต่างกับ Pay-off period ตรงที่ว่า

Cut off period เป็นเวลาที่เราสงวนใจดูประสิทธิภาพของการทำโครงการ เช่น การกำหนด

Cut off period เท่ากับ 5 ปี หมายความว่า เราสงวนใจจะดูว่าในช่วง 5 ปี สภาพ

ต้นทุน - ผลประโยชน์จากโครงการเป็นอย่างไร แต่ Pay - off period เป็น

เรื่องของช่วงเวลาที่โครงการจะคืนทุน เราไม่สามารถกำหนดช่วงเวลาคืนทุน แต่ขึ้น

อยู่กับว่าโครงการจะสามารถคืนทุนในเวลานานแค่ไหน เช่น ถ้าโครงการคืนทุนได้ภายใน

3 ปี ก็หมายความว่า Pay - off period = 3

ข้อ 2. Net average rate of return = $\frac{(\text{ผลตอบแทน} - \text{เงินลงทุน}) / \text{จำนวนปีที่ได้ผลตอบแทน}}{\text{เงินลงทุน}}$

$$\therefore \text{Net average rate of return ของโครงการ X} = \frac{(200 - 25) / 8}{25}$$

$$= 0.875$$

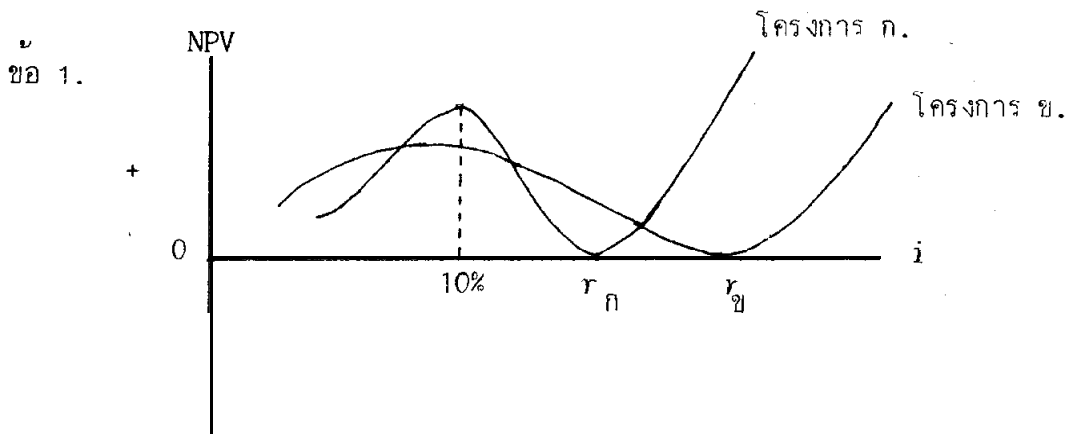
$$\text{และ Net average rate of return ของโครงการ Y} = \frac{(300 - 20) / 10}{20}$$

$$= 1.4$$

เราจะเลือกโครงการ Y ซึ่งให้ net average rate of return = 140%

แทนที่จะเลือกโครงการ X ซึ่งให้ net average rate of return เพียง 87.5%

การประเมินผลหลายบท



- ข้อ 2. เมื่อพิจารณาจากข้อมูล เราจะเห็นว่าขนาดของโครงการทั้ง 2 ต่างกันมาก การใช้ NPV อาจจะทำให้เกิดความแตกต่างของตัวเลข ในขณะที่เดียวกันเนื่องจากการเลือกเพียงโครงการเดียว เรามาดูการใช้ NPV จะทำให้เกิด Potential Pareto improvement (ถ้าหาก NPV และ B-C ratio ให้คำตอบในการตัดสินใจขัดแย้งกัน) ดังนั้น เราจึงควรจะตรวจสอบใช้วิธี NPV และ B-C ratio เพื่อดูว่า
- ก. NPV และ B-C ratio ให้ข้อสรุปในการตัดสินใจต่างกันหรือไม่
 - ข. การใช้ NPV ทำให้เราตัดสินใจผิดเพราะ ขนาดตัวเลขที่ต่างกันของโครงการหรือเปล่า

เราสามารถแสดงค่าของต้นทุน-ผลประโยชน์ของโครงการทั้ง 2 ได้ดัง

ตาราง

ปี	โครงการ ก.		โครงการ ข.	
	ต้นทุน	ผลประโยชน์	ต้นทุน	ผลประโยชน์
0	10	-	100	-
1	-	2	4	-
2	-	2	4	30
3	-	2	4	30
4	-	2	4	30
5	-	2	4	30
6	-	2	4	30
7	-	2	4	30
8	-	2	4	30
9	-	2	4	30
10	-	2	4	30

จากตัวเลขในตารางเราจะเห็นว่า ผลประโยชน์โครงการ ก. เท่ากันทุกปี ดังนั้น การคิด
ค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ ทำได้โดยใช้ตารางที่ 3 ในภาคผนวก

เมื่อ $n = 10$, $i = 12\%$ ค่าจากตาราง 3 = 5.650

ดังนั้น ค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ = $2 \times 5.65 = 11.3$ ล้านบาท

ต้นทุนอยู่ในรูปค่าปัจจุบันแล้ว = 10 ล้านบาท

ดังนั้น NPV = $11.3 - 10 = 1.3$ ล้านบาท

$$\frac{B}{C} = \frac{11.3}{10} = 1.13 \text{ ล้านบาท}$$

สำหรับโครงการ ข. ค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นในปีที่ 1 - 10 ปีละ 4 ล้านบาท

ดังนั้น ค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายดำเนินการ = 4×5.65

= **22.60**

ต้นทุนของโครงการ = ต้นทุนการลงทุน + ต้นทุนดำเนินการ

= **100 + 22.60** ล้านบาท

= **122.60** ล้านบาท

ผลประโยชน์ของโครงการเกิดขึ้นตั้งแต่ปีที่ 2 - ปีที่ 10 ปีละ 30 ล้านบาท

ดังนั้น ค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ = $30(5.65 - 0.893)$ ล้านบาท

= **30 \times 4.757** ล้านบาท

= **142.71** ล้านบาท

การที่เราเอา $(5.65 - 0.893)$ เนื่องจาก ผลประโยชน์ในปีที่ 1 ไม่มี ดังนั้น เราจึง
หักส่วนของการคิดลดสำหรับปีที่ 1 ออก

ดังนั้น NPV = $142.71 - 122.6 = 20.11$ ล้านบาท

$$\frac{B}{C} = \frac{142.71}{122.60} = 1.16$$

จะเห็นได้ว่า การใช้ NPV หรือ B-C ratio ไม่ได้ทำให้ข้อสรุปในการตัดสินใจขัดแย้ง

กัน คือ ตามค่า NPV และค่า B-C ratio เราจะเลือกโครงการ ข. เพราะทั้ง NPV B-C ratio ต่างก็บอกเราว่า โครงการ ข. ดีกว่าโครงการ ก.

แต่ถ้าเราดูด้วย NPV อย่างเดียว เราอาจจะเข้าใจว่าโครงการ ข. ดีกว่าโครงการ ก. มาก (20.11 ล้านบาทเทียบกับ 1.3 ล้านบาท) ทั้ง ๆ ที่จริง ๆ โครงการทั้ง 2 ดีพอ ๆ กันคือ $\frac{B}{C} = 1.13$ และ 1.16 ตามลำดับ ซึ่งไม่ต่างกันมากนัก

การหาผลประโยชน์ตอบแทนที่เท่ากัน ก็คือการดูว่าผลประโยชน์สุทธิของโครงการ หรือก็คือค่า NPV ของโครงการ เมื่อคิดเป็นค่าผลประโยชน์ตอบแทนที่เท่ากันตามอายุโครงการ (โดยพิจารณาดอกเบี้ยทบต้นตามช่วงเวลาด้วย) จะได้ปีละเท่าไร นั่นคือ เราจะอาศัยตัวประกอบทุน (capital recovery factor) (CRF) ในการคำนวณหรือใช้สูตร

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

เมื่อ $P =$ NPV ของโครงการ

และ R คือ ผลประโยชน์ตอบแทนที่เท่ากัน

จากตารางที่ 5 ในภาคผนวก เมื่อ $i = 12\%$ $n = 10$

ค่า CRF = **0.177**

ดังนั้น ผลประโยชน์ตอบแทนที่เท่ากันของโครงการ ก. = **1.3 x 0.177**
 = **0.2301** ล้านบาท
 = **230,100** บาท

ผลประโยชน์ตอบแทนที่เท่ากันของโครงการ ข. = **20.11 x 0.177**
 = **3,559,500** บาท

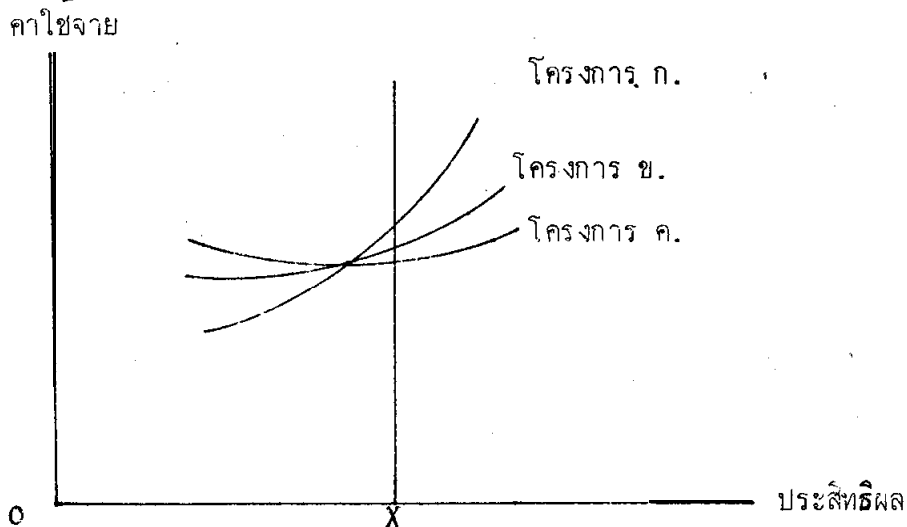
บทที่ 8

กิจกรรมการเรียนรู้ 1

ข้อ 1. การวิเคราะห์ต้นทุน - ประสิทธิภาพ คือ การวิเคราะห์โครงการในกรณีที่การตีค่าผลประโยชน์
 ทำไม่ได้ หรือทำได้ยาก โครงการที่ใช้วิธีนี้มัก เป็นโครงการที่ผลประโยชน์ ที่เกิดขึ้นไม่มีราคา
 ในตลาด หรือ เป็นโครงการที่รัฐทำเพื่อ เป็นบริการสาธารณะ หรือ เป็นสินค้าศีลธรรม จึง
 เป็นโครงการที่มีความต้องการมาก และโดยปกติการทำโครงการจะถูกจำกัดด้วยงบประมาณ
 ของรัฐบาล ดังนั้น ปัญหาจึงไม่ใช่การ เลือกทำหรือไม่ทำโครงการ แต่เป็นเรื่องของการ
 เลือกขนาดการลงทุนหรือวิธีการที่จะใช้ เงินทุนน้อยที่สุดอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด การ
 วิเคราะห์จึงสนใจ เฉพาะต้นทุน และระดับของการบรรลุวัตถุประสงค์ (หรือประสิทธิภาพ)
 ของการทำโครงการ เป็นสำคัญ

การวิเคราะห์ต้นทุน - ประสิทธิภาพจึงต่างกับการวิเคราะห์ต้นทุน-ผลประโยชน์
 ตรงจุดที่ว่า จะไม่ มีการประมาณค่าหรือตีค่าผลประโยชน์จากโครงการ อย่างที่ต้องทำใน
 การวิเคราะห์ต้นทุน-ผลประโยชน์ของโครงการ

ข้อ 2.



โดยหลักประหยัด เราจะเลือกโครงการที่เสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดในการบรรลุระดับประสิทธิผลที่กำหนดให้ (ซึ่งในที่นี้คือระดับ OX) ซึ่งจะเห็นว่า โครงการ ค. เป็นโครงการที่จะเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดในการบรรลุประสิทธิผลระดับ OX เราจึงเลือกโครงการ ค.

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

หลักประสิทธิภาพ เป็นเรื่องของการเลือกโครงการโดยการกำหนดงบประมาณที่จะใช้ในการลงทุนขึ้นก่อน แล้วจึงเลือกโครงการลงทุนที่จะบรรลุประสิทธิผลในระดับสูงที่สุด หลักประหยัดนั้นตรงกันข้าม เราจะกำหนดระดับประสิทธิผลที่ต้องการก่อน แล้วจึงเลือกโครงการที่เสียค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3

เนื่องจากอายุโครงการไม่ต่างกันนัก เราใช้วิธีเปรียบเทียบค่าปัจจุบันของต้นทุนของทั้ง 3 โครงการ

ปีที่	ต้นทุน			DF $i = 10\%$	ค่าปัจจุบันของต้นทุน		
	โครงการ ก.	โครงการ ข.	โครงการ ค.		โครงการ ก.	โครงการ ข.	โครงการ ค.
0	20	22	18	1	20	22	18
1	3	4	5	0.909	2.727	3.636	4.545
2	3	2	5	0.826	2.478	1.652	4.130
3	3	2	4	0.751	2.253	1.502	3.004
4	3	1	4	0.683	2.049	.683	2.732
5	-	1	3	0.621	-	.621	1.863
					29.507	30.094	34.274

โครงการ ก. เป็นโครงการที่เสียค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดในการบรรลุวัตถุประสงค์ในระดับที่
กำหนดให้ เราจึงเลือกทำโครงการ ก.

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4

ค่าใช้จ่าย (ล้านบาท)		ที่ดินที่ได้รับการปรับปรุง (ไร่)		ค่าใช้จ่ายส่วนเพิ่ม
จำนวน	ส่วนเพิ่ม	จำนวน	ส่วนเพิ่ม	ที่ดินที่ได้รับการปรับปรุงส่วนเพิ่ม
5	> 2	200	> 200	$2/200 = 0.01$
7	> 2	400	> 300	$2/300 = 0.0067$
9	> 2	700	> 200	$2/200 = 0.01$
11	> 1	900	> 100	$1/100 = 0.01$
12		1000		

จากตารางจะเห็นว่า ถ้าการลงทุนเพิ่มจาก 5 ล้านบาท เป็น 7 ล้านบาท จำนวนที่ดิน
ที่จะได้รับการปรับปรุงเพิ่มขึ้น = 200 ไร่ หรือก็คือการเพิ่มการลงทุน 2 ล้านบาท มีผลให้ปรับปรุง
ที่ดินได้เพิ่มขึ้น 200 ไร่ ซึ่งหมายความว่า การปรับปรุงที่ดินเพิ่มขึ้น 1 ไร่ เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น
10,000 บาท แต่การลงทุนเพิ่มขึ้นอีก 2 ล้านบาท คือจาก 7 ล้าน เป็น 9 ล้านบาท จะมีที่ดิน
ที่ได้รับการปรับปรุงเพิ่มขึ้น 300 ไร่ ซึ่งหมายความว่า การปรับปรุงที่ดินเพิ่มขึ้น 1 ไร่ ในขนาด
การใช้จ่ายนี้ เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นน้อยลง คือเสียค่าใช้จ่ายเพิ่ม 6,700 บาท ซึ่งจะเห็นได้ว่า
การลงทุนจำนวน 9 ล้านบาท เป็นขนาดการใช้เงินลงทุนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด เพราะค่าใช้จ่าย
เพิ่มในการปรับปรุงที่ดินเพิ่มขึ้น 1 ไร่ ต่ำที่สุดในบรรดาขนาดการลงทุนทั้งหมดที่มี

การประเมินผลทายบท

ขอ 1.

ต้นทุนการใช้จ่าย (พันบาท)		คนที่ได้รับประโยชน์ (คน)		ต้นทุนเพิ่ม (บาท)
จำนวน	ส่วนเพิ่ม	จำนวน	ส่วนเพิ่ม	คนที่ได้ประโยชน์เพิ่ม (คน)
4	> 1	32	> 18	$1000/18 = 55.50$
5	> 2	50	> 20	$2000/20 = 100.00$
7	> 1	70	> 30	$1000/30 = 33.33$
8	> 2	100	> 20	$2000/20 = 100.00$
10		120		

เพื่อให้การใช้จ่ายมีประสิทธิภาพที่สุด กรมประชาสัมพันธ์ควรจะใช้จำนวน 8,000 บาท ซึ่งทำให้คนได้ประโยชน์จากโครงการ 100 คน เพราะ ณ การใช้จ่ายเงินระดับนี้ ค่าใช้จ่ายเพิ่มต่อคนงานที่ได้ประโยชน์เพิ่มขึ้น 1 คน มีค่าน้อยที่สุดคือเท่ากับ 33.33 บาท เทียบกับระดับการใช้จ่ายระดับอื่น ซึ่งค่าใช้จ่ายเพิ่มต่อคน 1 คน ที่ได้ประโยชน์เพิ่มขึ้น สูงถึง 55.56 บาท และ 100 บาท

ขอ 2. จากโจทย์ คำวิจัยและสำรวจถือว่าเป็นต้นทุนจม (sunk cost) คือ ต้นทุนที่จะเกิดขึ้นไม่ว่าจะทำโครงการหรือไม่ เป็นต้นทุนที่เราไม่นำมารวมในการวิเคราะห์โครงการ โดยที่โครงการทั้ง 2 มีอายุโครงการเท่ากัน และเป็นเรื่องของหลักประหยัด เราจะเลือกโครงการที่ให้ค่าปัจจุบันของต้นทุนต่ำที่สุด

ปีที่	ต้นทุน (บาท)		D.F i = 8%	ค่าปัจจุบันของต้นทุน โครงการ ข.
	โครงการ ก.	โครงการ ข.		
0	2,000,000	2,500,000	1	2,500,000
1	300,000	500,000	0.926	463,000
2	300,000	-	0.857	0
3	300,000	500,000	0.794	397,000
4	300,000	-	0.735	0
5	300,000	500,000	0.681	340,500
				3,700,500

$$\begin{aligned} \text{ค่าปัจจุบันของต้นทุนของโครงการ ก.} &= 2,000,000 + (300,000 \times 3.993) \\ &= 3,197,900 \quad \text{บาท} \end{aligned}$$

$$\text{ค่าปัจจุบันของต้นทุนของโครงการ ข.} = 3,700,000 \quad \text{บาท}$$

เราจึงเลือกลงทุนในโครงการ ก. เพราะเสียต้นทุนต่ำกว่าในการบรรลุประสิทธิภาพระดับเดียวกัน

- ข้อ 3 โครงการที่เป็นบริการสาธารณะ โครงการที่เป็นที่ต้องการของสังคมแต่การทำโครงการถูกจำกัดด้วยงบประมาณ และโครงการที่การหาผลประโยชน์ของโครงการทำได้ยาก ได้แก่ โครงการที่เกี่ยวกับการศึกษา การรักษาพยาบาล โครงการช่วยเหลือผู้ยากไร้ในสังคม เช่น โครงการเกี่ยวกับการพัฒนาชุมชนแออัด เป็นต้น

บทที่ 9

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1

ข้อ 1. การวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงเป็นการพิจารณาว่า ค่าของดัชนีการตัดสินใจของโครงการ (เช่น NPV, B-C ratio หรือ IRR) จะเปลี่ยนไปเช่นไร ถ้าตัวแปรสำคัญ ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์ต้นทุน-ผลประโยชน์ของโครงการ เปลี่ยนแปลงไป เช่น ถ้าราคาที่ใช้ในการคำนวณผลประโยชน์ เปลี่ยนแปลงไป 10% มีผลให้ค่า NPV เปลี่ยนแปลงไปจนทำให้การตัดสินใจลงทุน เปลี่ยนไปหรือไม่ อย่างไร

การวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงมีประโยชน์ต่อการตัดสินใจลงทุน เพราะทำให้ทราบขนาดความไหวตัวของดัชนีการตัดสินใจ ซึ่งจะช่วยให้การตัดสินใจรอบคอบ ถูกต้องยิ่งขึ้น

ข้อ 2.

ปีที่	เงินลงทุน	ค่าวัตถุดิบ	ค่าแรงงาน	รวมต้นทุน	ผลประโยชน์
0	2,000,000	-	-	2,000,000	-
1	-	500,000	500,000	1,000,000	-
2	-	500,000	500,000	1,000,000	2,000,000
3	-	500,000	500,000	1,000,000	2,000,000
4	-	500,000	500,000	1,000,000	2,000,000
5	-	500,000	500,000	1,000,000	2,000,000

จากข้อมูลที่กำหนดให้ ผู้วิเคราะห์โครงการควรจะศึกษาความไวต่อการเปลี่ยนแปลง ประกอบการตัดสินใจด้วย จากข้อมูลที่กำหนดให้ เมื่อยังไม่ได้พิจารณาการไหวตัวของค่าใช้จ่ายซื้อวัตถุดิบ เราสามารถคำนวณค่า NPV ได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{NPV} &= \text{ค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ} \\
 &= 2,000,000 \times (3.993 - 0.926) - (1,000,000 \times 3.993) - \\
 &\quad 2,000,000 \\
 &= 6,134,000 - 3,993,000 - 2,000,000 \\
 &= \mathbf{141,000} \quad \text{บาท}
 \end{aligned}$$

ซึ่งจะเห็นว่า $\text{NPV} > 0$ แสดงว่าเป็นโครงการที่ลงทุนได้ แต่เมื่อค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น 10% หมายความว่า ค่าวัตถุดิบเพิ่มขึ้น เป็น 550,000 บาท/ปี นั่นคือ

$$\begin{aligned}
 \text{NPV} &= 2,000,000 \times (3.993 - 0.926) - (1,050,000 \times 3.993) - \\
 &\quad 2,000,000 \\
 &= 6,134,000 - 4,192,650 - 2,000,000 \\
 &= \mathbf{-58,650} \quad \text{บาท}
 \end{aligned}$$

จะเห็นว่า ถ้าค่าใช้จ่ายในการซื้อวัตถุดิบเพิ่มขึ้น 10% NPV ที่คำนวณได้จะมีค่าเป็นลบ โครงการนี้จึงไม่ใช่โครงการที่ควรลงทุน ดังนั้น เราจะตัดสินใจไม่ลงทุน เพราะถ้าค่าใช้จ่ายในการซื้อวัตถุดิบเพิ่มสูงขึ้นจริงดังคาด การตัดสินใจลงทุนจะเป็นการตัดสินใจที่ผิด

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

โจทย์นี้เป็นเรื่องของต้นทุน เราจะเลือกโครงการที่ให้ค่าต้นทุนต่ำสุด ดังนั้นการใช้หลักต่าง ๆ ที่ศึกษามา จะต้องระวังในเรื่องนี้

ก. ตามหลัก maximax return เราจะเลือกโครงการที่ให้ค่าผลประโยชน์สูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ซึ่งในกรณีนี้คือต้นทุนต่ำสุดที่เป็นไปได้ซึ่งจะเห็นว่า เราจะเลือกโครงการ ก. ซึ่งจะเสียต้นทุน 10 ล้านบาท (ในยามที่สถานการณ์สงบ)

- ข. ตามหลัก maximin return เราเลือกโครงการที่ให้ผลประโยชน์สูงสุดในสถานการณ์ที่ไม่ดี ในกรณีนี้ในสถานการณ์ที่ไม่ดี คือ เมื่อสถานการณ์ไม่สงบต้นทุนที่จะต้องใช้จ่ายที่น้อยที่สุดคือ โครงการ ข. ซึ่งเสียต้นทุน 15 ล้าน (แทนที่จะเป็น 20 ล้านถ้าเลือกโครงการ ก.)
- ค. ตามหลัก minimax regret เราจะเลือกโครงการที่ทำให้เราเสียเงินน้อยที่สุด ถ้าเลือกผิด เราทราบว่า ถ้าเกิดสถานการณ์ A เราจะเสียใจ 2 ล้านบาท ถ้าเลือกโครงการ ข. และถ้าเกิดสถานการณ์ B เราจะเสียใจ 5 ล้านบาทถ้าเลือกโครงการ ก. การเลือกโครงการ ข. เสียเงินน้อยกว่าถ้าเลือกผิด โดยหลัก minimax regret เราจะเลือกโครงการ ข.

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3

ข้อ 1. จากโจทย์ ค่า expected benefit ในปี 1-4

$$\begin{aligned}
 &= (100 \times .1) + (120 \times .2) + (150 \times .3) + (200 \times .25) + (250 \times .15) \\
 &= 10 + 24 + 45 + 50 + 37.5 \\
 &= \$ 166.5
 \end{aligned}$$

เมื่อคิดผลประโยชน์ในช่วง 4 ปีเป็นค่าปัจจุบัน ที่อัตราคิดลด = 5%

$$\begin{aligned}
 \text{เราได้ค่า ปัจจุบันของผลประโยชน์} &= \$166.5 \times 3.546 \\
 &= \$ 590.409
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ดังนั้น ค่า expected value ของ NPV} &= 590.409 - 500 \\
 &= \$ 90.409
 \end{aligned}$$

ขอ 2.

ความน่าจะเป็น	ปริมาณน้ำฝน (ลบ. เมตร)	ผลผลิตที่ได้รับ (ตัน)
0%	5	25
15%	15	75
20%	30	90
35%	50	100
15%	70	80
10%	85	50
5%	100	10

จากตารางข้างต้น เราสามารถหาค่าผลผลิตเพิ่มเฉลี่ย (mean expected value) ได้

$$\begin{aligned}
 &= (0 \times 25) + (.15 \times 75) + (.2 \times 90) + (.35 \times 100) + (.15 \times 80) \\
 &\quad + (.1 \times 50) + (.05 \times 10) \\
 &= 0 + 11.25 + 18 + 35 + 12 + 5 + 0.5 \\
 &= 81.75 \quad \text{ตัน}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ดังนั้น มูลค่าของผลผลิตที่ได้เพิ่มในแต่ละปี} &= 81.75 \times .10 \\
 &= \$817.5
 \end{aligned}$$

ดังนั้น เราสามารถสรุปกระแสต้นทุน-ผลประโยชน์ของโครงการดังนี้

ปีที่	ต้นทุน		ผลประโยชน์
	เงินลงทุน	ค่าใช้จ่ายดำเนินการ	
0	2,000	-	-
1		300	817.5
2		300	817.5
3		300	817.5
4		300	817.5
5		300	817.5

$$\begin{aligned}
 \text{ดังนั้น ถ้า } i &= 4\% \text{ ค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ} \\
 &= \$ (817.5 \times 4.329) - (300 \times 4.329) - 2000 \\
 &= \$ 240.2575
 \end{aligned}$$

โดยที่ $NPV > 0$ โครงการนี้เป็นโครงการที่ลงทุนได้

การประเมินผลทายบท

ขอ 1.

ทางเลือก \ สถานการณ์	NPV (ล้านบาท)		
	ก	ข	ค
A	-4	12	10
B	6	5	-5

$$\begin{aligned}
 \text{mean expected value ของโครงการ A} &= (-4 \times .5) + (12 \times .3) + (10 \times .2) \\
 &= 3.6 \text{ ล้านบาท}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{mean expected value ของโครงการ B} &= (6 \times .5) + (5 \times .3) + (-5 \times .2) \\
 &= 3.5 \text{ ล้านบาท}
 \end{aligned}$$

รัฐบาลควรลงทุนในโครงการ A ซึ่งให้ค่าของ mean expected value สูงกว่าคือเท่ากับ 3.6 ล้านบาท (เทียบกับ 3.5 ล้านบาทถ้าเลือกโครงการ B)

ถ้าเราไม่รู้ข้อมูลข้อ ข. คือไม่ทราบความน่าจะเป็นที่จะเกิดสถานการณ์ ก, ข, และ ค. เราจะใช้หลัก maximax return หรือ maximin return หรือ minimax regret ในการตัดสินใจเลือกโครงการก็ได้

โดยหลัก maximax return เราจะเลือกโครงการ A เพราะในสถานการณ์ ค. (สถานการณ์ ข.) โครงการ A ให้ผลประโยชน์สูงกว่าโครงการ B

โดยหลัก maximin return เราจะเลือกโครงการ A เช่นกันเพราะถ้าเกิดกรณีที่ได้ผลประโยชน์ต่ำ ๆ (โครงการ A มีผลประโยชน์ - 4 ถ้าเกิดสถานการณ์ ก. โครงการ B มีผลประโยชน์ - 5 ถ้าเกิดสถานการณ์ ค.) โครงการ A จะมีผลประโชยน์สูงกว่า คือผลประโยชน์ที่ดลบน้อยกว่านั่นเอง

โดยหลัก minimax regret เราจะเลือกโครงการ A เพราะเป็นโครงการที่เราเสียใจน้อยที่สุดถ้าเลือกผิด จะเห็นว่าถ้าเกิดสถานการณ์ ก. ค่าความเสียใจ = 10 ล้านบาท ถ้าเลือก A ถ้าเกิดสถานการณ์ ข. ค่าความเสียใจ = 7 ล้านบาท ถ้าเลือก B ถ้าเกิดสถานการณ์ ค. ค่าความเสียใจจะ = 15 ล้านบาท ถ้าเลือก B เราสามารถสร้างตารางแสดงค่าความเสียใจเพราะเลือกผิดได้ดังนี้

โครงการ \ สถานการณ์	สถานการณ์			row maxima	minimax
	ก	ข	ค		
A	10	0	0	10	10
B	0	7	15	15	

จะเห็นว่าหลักทั้ง 3 ให้ขอเสนอแนะในการตัดสินใจไม่ขัดแย้งกัน

ข้อ 2. โดยที่เราทราบค่าความน่าจะเป็นที่จะได้ผลประโยชน์สุทธิระดับต่าง ๆ เราใช้วิธีหาค่า mean expected value ในการพิจารณาคัดเลือกโครงการ

$$\begin{aligned} \text{ค่า mean expected value ของโครงการ ก.} &= (5 \times .2) + (10 \times .3) + (15 \times .4) \\ &\quad + (20 \times .1) = 12 \text{ ล้านบาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่า mean expected value ของโครงการ ข.} &= (1 \times .1) + (5 \times .1) + (8 \times .6) \\ &\quad + (10 \times .2) = 7.4 \text{ ล้านบาท} \end{aligned}$$

เราควรเลือกโครงการ ก. เพราะโครงการ ก. ให้ค่า mean expected value สูงกว่าโครงการ ข.