

= 12.5 แต่ถ้าเราเลือก a_3 ผลลัพธ์ที่เลวที่สุด (คือเสียต้นทุนสูงสุด) = 13.5 จะเห็นว่าในระหว่างผลลัพธ์ที่เลวที่สุดของสามทางเลือกนี้ การเลือกจะดีที่สุดเพราะเสียต้นทุนต่ำสุดคือ 12.5 เราจึงเลือกวิธีผลิตแบบ a_2

(บางคนอาจสงสัยว่าทำไม row maxima หรือตัวเลขมากที่สุดของ row จึงเป็น -12.0, -11.5, -12.5 และทำไม row minima หรือตัวเลขต่ำสุดของ row จึงเป็น -14.0, -12.5, และ -13.5 ขอให้ย่ำลึ้มว่า เลขติดลบมาก ๆ จะมีค่าน้อยกว่า เลขติดลบน้อย ๆ เช่น -2 จะน้อยกว่า -1)

สำหรับวิธี Minimax regret กรณีต้นทุนก็ทำแบบเดียวกับกรณีผลประโยชน์ คือ ถ้าเกิดสถานการณ์ b_1 (คือราคาแก๊สสูงขึ้น 10% โดยเปรียบเทียบกับราคาน้ำมัน) เราจะไม่เสียใจเลย ถ้าเราเลือก a_2 เพราะเราเลือกวิธีผลิตที่เสียต้นทุนต่ำสุด แต่ถ้าเราเลือก a_1 เราจะเสียใจ 2.5 (14.0 - 11.5) และถ้าเราเลือก a_3 เราจะเสียใจ 2.0 เพราะแทนที่เราจะเสียต้นทุนแค่ 11.5 เพราะเลือก a_2 เรากลับต้องเสียถึง 13.5 ซึ่งมากกว่า 11.5 ถึง 2.0 ล้านบาท และทำนองเดียวกันเราก็สามารถหาตัวเลขค่าของความเสียใจถ้าเกิดสถานการณ์ b_2, b_3 ซึ่งเราสรุปเป็นตารางตัวเลขได้ดังนี้

ตารางที่ 13

	b_1	b_2	b_3	row maxima	row minima
a_1	2.5	0	1.5	2.5	
a_2	0	0.5	0	0.5	0.5
a_3	2.0	1.5	2.0	2.0	

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนที่ต่ำที่สุดของทุกทางเลือก

ค่าสูงสุดของความเสียหายเพราะการเลือก	a_1	คือ 2.5
"	"	" a_2 คือ 0.5
"	"	" a_3 คือ 2.0

∴ เราต้องการค่าความเสียหายน้อยที่สุดเพราะการเลือก เราจะเลือก a_2 คือ ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงในการผลิต เพราะทำให้เสียต้นทุนน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบต้นทุนสูงสุดของทุกทางเลือก

จะเห็นว่า การใช้ Maximax, Maximin และ Minimax ขึ้นอยู่กับพื้นฐานของปัญหาที่เราต้องตัดสินใจและทัศนคติของผู้ใช้ การใช้ Maximax นั้น เราต้องการทางเลือกที่ให้ผลตอบแทนสูงสุด เป็นเกณฑ์ของผู้ที่มองโลกในแง่ดี (คือไม่คิดว่าจะเกิดสถานการณ์ที่ไม่ดีขึ้น) ผู้ที่ใช้หลัก Maximin return ต้องการประกันผลได้ต่ำสุดของการทำโครงการ ถ้าเกิดสถานการณ์ที่ไม่ดีขึ้น โดยที่ไม่สนใจว่าจะเสียโอกาสเพราะการเลือกหรือไม่ เกณฑ์เหมาะสำหรับโครงการที่ไม่ควรเสี่ยง หรือกรณีที่การเสี่ยงอาจส่งผลกระทบต่อสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้าคนที่ด้อยกว่าในสังคมจะเป็นคนที่เสียประโยชน์ หลัก Minimax Regret ดีในแง่ที่ทำให้มีการพิจารณาการเสียโอกาสเพราะการเลือกผิด เป็นเกณฑ์ของคนที่ไม่กล้าเสี่ยง หรือโครงการที่มีลักษณะน่าเสี่ยง อย่างไรก็ตามในเรื่องนี้ต้องมีการพิจารณามากขึ้นถึงสถานการณ์ความไม่แน่นอนที่เผชิญอยู่ เพื่อว่าจะได้มีการพิจารณาว่าควรที่จะเสี่ยงเลือกอีกทางหนึ่งหรือไม่ ซึ่งอาจจะให้ผลตอบแทนดีกว่าถ้าเลือกถูก

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

จงใช้หลัก Maximax Return, Maximin Return และ Minimax Regret พิจารณาว่า รัฐบาลควรจะเลือกทางเลือก ก. หรือ ข. ซึ่งเป็นโครงการพัฒนาการศึกษาในเขตชายแดน ถ้าปรากฏว่า เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายระดับหนึ่งที่กำหนดให้ มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนผันแปรไปตามสถานการณ์สงครามชายแดน สถานการณ์ที่สงบแทนด้วย A และสถานการณ์ที่ไม่สงบแทนด้วย B ซึ่งแจกแจงเป็นตาราง ได้ดังนี้

โครงการ \ สถานการณ์	ค่าปัจจุบันของต้นทุน (ล้านบาท)	
	A	B
ก	10	20
ข	12	15

3. การใช้ค่าเฉลี่ยสูงสุด (highest mean expected value) ในการวิเคราะห์โครงการที่มีความเสี่ยง

เครื่องมืออันที่สามที่อาจใช้ในการวิเคราะห์โครงการที่มีความเสี่ยงก็คือ ค่าเฉลี่ยสูงสุด (highest mean expected value) ^{3/} ในกรณีที่เราสามารถหาค่าความน่าจะเป็นที่จะเกิดสถานการณ์ต่าง ๆ เช่น ในกรณีโครงการโรงงานอาหารสัตว์ ถ้าเราทราบว่าสถานการณ์ที่มีปลาจะมีโอกาสเกิดขึ้นถึง 90% ในขณะที่อีก 10% เป็นกรณีที่จะมีโอกาสไม่มีปลา เราจะเห็นว่าความน่าจะเป็นของการมีปลา = 0.9 และความน่าจะเป็นของการไม่มีปลา = 0.1 โดยวิธีหาค่าเฉลี่ยสูงสุดเราจะดูว่าถ้าปรับค่าหรือถ่วงน้ำหนักค่า NPV ด้วยค่าของความน่าจะเป็นโครงการแต่ละโครงการให้ค่าผลรวม

ของ NPV เท่าไร กรณีของโครงการโรงงานอาหารสัตว์ (ดูตาราง 8) เราจะเห็นว่า เมื่อพิจารณาความน่าจะเป็นของการมีปลา (ซึ่ง = 0.9) และความน่าจะเป็นของการไม่มีปลา (ซึ่ง = 0.1) เราได้ว่า

$$\begin{aligned} \text{โครงการ A} & \text{ ให้ค่า mean expected value of NPV} \\ & = 0.1(2) + 0.9(10) = 0.2 + 9 = 9.2 \end{aligned}$$

$$\text{โครงการ B} = 0.1(-1) + 0.9(15) = -0.1 + 13.5 = 13.4$$

จะเห็นว่าโครงการ B ให้ค่าเฉลี่ยของความน่าจะเป็นที่จะได้ผลประโยชน์สุทธิสูงกว่าโครงการ A (13.4 เทียบกับ 9.2) ดังนั้นเราเลือกโครงการ B

เราจะเข้าใจเรื่องนี้ได้ดีขึ้น โดยการศึกษาตัวอย่างการใช้ mean expected value ในตัวอย่างต่อไปนี้ สมมติว่ารัฐบาลมีโครงการส่งเสริมการใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตในพื้นที่แห่งหนึ่ง โดยจะทำโครงการ 5 ปี โครงการนี้มีต้นทุนลงทุน (investment cost) จำนวน 860,000 บาท และในแต่ละปีจะต้องเสียค่าใช้จ่ายซื้อปุ๋ยและดำเนินการแจกจ่ายปุ๋ยออกไปสู่เกษตรกรเท่ากับ 2 ล้านบาทต่อปี ผลประโยชน์ของโครงการคือ รายได้จากผลผลิตพืช เกษตรที่จะได้เพิ่มขึ้นจากการใช้ปุ๋ย ซึ่งคาดว่าจะได้เพิ่มปีละเท่า ๆ กัน อย่างไรก็ตาม ผลผลิตนั้นขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝน โดยมีความสัมพันธ์ของผลผลิตที่คาดว่าจะได้เพิ่มขึ้น ณ ระดับต่าง ๆ ของปริมาณน้ำฝนและความน่าจะเป็นที่จะมีน้ำฝนในปริมาณต่าง ๆ ดังนี้

ตารางที่ 14

ปริมาณน้ำฝน (ลูกบาศก์เมตร)	ผลผลิตที่จะได้รับเพิ่มขึ้น ต้น/ปี
5	400
20	900
30	1,100
50	1,200
70	1,000
90	700
100	300

ตารางที่ 15

ความน่าจะเป็น (%)	ปริมาณน้ำฝน (ลูกบาศก์เมตร)
0	5
10	20
20	30
40	50
20	70
10	90
0	100

ถ้าราคาผลผลิตในตลาด (ซึ่งค่อนข้างสมบูรณ์) เท่ากับตันละ 2,000 บาท และจะเป็นราคารันต์ตลอด 5 ปี อัตราส่วนลดในท้องตลาดเท่ากับ 7% จงแสดงวิธีการวิเคราะห์และตัดสินใจว่าควรลงทุนหรือไม่?

จากโจทย์ข้อนี้ เราทราบว่าต้นทุนของโครงการประกอบด้วย

เงินลงทุนเริ่มแรก	860,000 บาท
ค่าใช้จ่ายดำเนินการ	2,000,000 บาท/ปี

สำหรับผลประโยชน์ของโครงการ ก็คือรายได้จากผลผลิตทางการเกษตรที่เพิ่มขึ้นซึ่งเท่ากับปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้นคูณด้วยราคา (ตันละ 2,000 บาท) ปัญหาของเราคือ ปริมาณผลผลิตที่จะได้เพิ่มขึ้นมีเท่าไร

โจทย์บอกเราว่า ปริมาณผลผลิตขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝน และบอกถึงความน่าจะเป็นที่จะมีน้ำฝนในปริมาณต่าง ๆ เราสามารถเชื่อมโยงเรื่องความน่าจะเป็น ปริมาณน้ำฝน และผลผลิตที่จะได้รับเพิ่มขึ้น (ตัน/ปี) ได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 16

ความน่าจะเป็น %	ปริมาณน้ำฝน (ลูกบาศก์เมตร)	ผลผลิตที่จะได้รับเพิ่มขึ้น (ตัน/ปี)
0	5	400
10	20	900
20	30	1,100
40	50	1,200
20	70	1,000
10	80	700
0	100	300

นั่นคือเราทราบว่า	มีความน่าจะเป็น	10%	ที่จะได้ผลผลิตเพิ่ม	900	ตัน/ปี
"	"	20%	"	1,100	"
"	"	40%	"	1,200	"
"	"	20%	"	1,000	"
"	"	10%	"	700	"

เราไม่ทราบว่าจะมีปริมาณน้ำฝนเท่าไร เมื่อทำโครงการจริง ๆ ดังนั้น เราจึงไม่สามารถเลือกใช้ตัวเลขผลผลิตเพิ่มตัวใดตัวหนึ่ง แม้กระทั่งตัวเลขที่มีความน่าจะเป็นสูง ๆ (เช่น การได้ผลผลิตเพิ่ม 1,200 ตันต่อปี เพราะโอกาสที่จะมีน้ำฝน 50 ลูกบาศก์เมตร มีความน่าจะเป็นสูงสุดถึง 40%) เพราะความน่าจะเป็นก็เป็นเพียงความน่าจะเป็น ถึงเวลาทำโครงการจริง ๆ ฝนอาจจะตกในลักษณะที่มีปริมาณน้ำฝนแค่ 20 ลูกบาศก์เมตรตลอด 5 ปีก็ได้ ดังนั้น เราน่าจะใช้ตัวเลขผลผลิตเพิ่มที่เป็นตัวแทนโดยหามาจากวิธีที่มีเหตุผล นั่นคือ หา mean expected value

ค. mean expected value ของผลผลิตเพิ่มต่อปี

$$\begin{aligned}
 &= (0.1 \times 900) + (0.2 \times 1,100) + (0.4 \times 1,200) + \\
 &\quad (0.2 \times 1,000) + (0.1 \times 700) \\
 &= 90 + 220 + 480 + 200 + 70 \\
 &= 1060
 \end{aligned}$$

นั่นคือ เราจะใช้ผลผลิตเพิ่มต่อปี = 1,060 ตัน ในการคำนวณหาผลประโยชน์ของโครงการ

ดังนั้น ผลประโยชน์ของโครงการซึ่งเท่ากับปริมาณผลผลิตเพิ่ม x ราคาจะเท่ากับ

$$1,060 \times 2,000 = 2,120,000 \text{ บาท/ปี}$$

เราสามารถสรุปต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ ได้ดังตารางต่อไปนี้

ปี	ต้นทุน		ผลประโยชน์
	เงินลงทุน	ค่าใช้จ่ายดำเนินการ	
0	860,000		
1		2,000,000	2,120,000
2		2,000,000	2,120,000
3		2,000,000	2,120,000
4		2,000,000	2,120,000
5		2,000,000	2,120,000

ดังนั้น เราสามารถหาปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (NPV) ได้
จากตารางที่ 3 เมื่อ $i = 7\%$ $n = 5$
ค่าจากตารางคือ 4.100

ดังนั้น $NPV = B - C$

$$\begin{aligned}
 &= (2,120,000 \times 4.100) - \{ (2,000,000 \times 4.100) + 860,000 \} \\
 &= 8,692,000 - 8,200,000 - 860,000 \\
 &= -368,000 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

จะเห็นว่ารัฐบาลไม่ควรจะลงทุนในโครงการนี้ เพราะจะได้ผลประโยชน์
ไม่คุ้มกับต้นทุน (ค่า NPV ติดลบ)

กิจกรรมที่ 3

1. โครงการ A มีเงินทุนเบื้องต้นในปีปัจจุบัน (ปี 0) \$500 และได้ผลประโยชน์สุทธิจากโครงการในช่วง 4 ปี ตามการแจกแจงความน่าจะเป็นดังต่อไปนี้

ผลประโยชน์สุทธิต่อปี x ละเท่า p ก็น สำหรับ ปีที่ 1 - 4 (\$)	ความน่าจะเป็น
100	10%
120	20%
150	30%
200	25%
250	15%

สมมติว่าอัตราส่วนลดเท่ากับ 5% ให้คำนวณ expected value ของ NPV สำหรับโครงการนี้

2. โครงการ B เป็นโครงการ 5 ปี ในการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ปรากฏว่าผลผลิตที่ได้เพิ่มไหลตัวไปตามปริมาณน้ำฝน สมมติว่าผู้วิเคราะห์โครงการได้รับข้อมูลต่อไปนี้

- ก. โครงการนี้ใช้เงินลงทุนเริ่มแรก (ค่าลงทุนในปีปัจจุบัน) = \$2,000
- ข. ราคาผลผลิต = \$10/ตัน และจะเป็นราคาตลาดตลอด 5 ปี
- ค. มีความน่าจะเป็นที่จะมีน้ำฝนในปริมาณต่าง ๆ ดังนี้

จ. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน เท่ากับ 300/ปี

สมมติว่ามีการลดค่าอย่างสิ้นเชิงหลังจากปีที่ 5 และอัตราส่วนลดใน
ท้องตลาดเท่ากับ 4% จงแสดงวิธีการวิเคราะห์และตัดสินใจว่าควรลงทุนใน
โครงการนี้หรือไม่

สรุป

การใช้วิธีวิเคราะห์ต้นทุน - ผลประโยชน์ และต้นทุน - ประสิทธิภาพที่ศึกษาไปในบทต้น ๆ เป็นวิธีที่จะให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการตัดสินใจลงทุนได้ถูกต้อง ถ้าผู้วิเคราะห์โครงการสามารถหาข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่สามารถควบคุมได้ (เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับงบประมาณ, ทางเลือกในการลงทุน ฯลฯ) และข้อมูลที่ไม่สามารถควบคุมได้ (เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่อาจจะมีผลกระทบต่อราคา ปริมาณการผลิต ฯลฯ) มาได้สมบูรณ์หรือค่อนข้างสมบูรณ์ แต่อย่างไรก็ตามบางครั้ง แม้จะหาข้อมูลมาอย่างเต็มที่ ตัวแปรสำคัญ ๆ เกี่ยวกับการวิเคราะห์โครงการอาจจะเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งถ้าผู้วิเคราะห์โครงการสามารถคาดการณ์ในเรื่องเหล่านี้ เขาก็สามารถนำเอาข้อมูลการเปลี่ยนแปลงที่คาดไว้มาประกอบกับการวิเคราะห์โครงการ เพื่อดูว่าการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรสำคัญ ๆ ที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์โครงการจะมีผลให้ค่าดัชนีที่ใช้ตัดสินใจเปลี่ยนแปลงไปมากน้อยเพียงไร หรือการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจะอยู่ในขอบเขตที่ทำให้การตัดสินใจไม่ผิดพลาดหรือผิดพลาดมากน้อยเพียงไร เช่น ถ้าผู้วิเคราะห์โครงการคาดว่าผลผลิตของโครงการที่คาดว่าจะได้รับจากการทำโครงการอาจจะเพิ่ม - ลดจากค่าที่ใช้ในการคำนวณผลประโยชน์ของโครงการได้ในช่วง $\pm 5\%$ เขาก็ควรจะทำการศึกษาความไวตัวของโครงการโดยดูว่า ถ้าปริมาณผลผลิตเพิ่มลดในช่วง $\pm 5\%$ จะมีผลให้ค่า NPV หรือ B-C ratio หรือ IRR หรือ N-K ratio เปลี่ยนแปลงอย่างไร การเปลี่ยนแปลงนั้นจะมีผลให้การตัดสินใจลงทุนเปลี่ยนแปลงหรือไม่ เป็นต้น เราเรียกการวิเคราะห์หรือการศึกษาในแนวนี้ว่า การวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลง (Sensitivity Analysis) การวิเคราะห์นี้จะช่วยให้การตัดสินใจถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ตัวอย่างเช่น ในการคำนวณ NPV ของโครงการชลประทาน เราคาดว่าผลผลิตทางการเกษตรที่จะเพิ่มขึ้นเพราะระบบชลประทานที่ดีขึ้นในพื้นที่นั้น = 10 ตันต่อปี ซึ่งทำให้คำนวณได้ว่า NPV เป็นบวก แสดงว่าโครงการนี้เป็นโครงการที่ควรลงทุน สมมติผู้วิเคราะห์โครงการคาดว่า ปริมาณเพิ่มของผลผลิตทางการเกษตรที่คาดว่าจะเท่ากับ 10 ตัน/ปี อาจจะมีไหวตัวในช่วง + 10% ก็หมายความว่า อาจจะเป็นไปได้ที่จะได้ผลผลิตเพิ่มปีละ 11 ตันหรือปีละ 9 ตัน เนื่องจากตัวเลขนี้มีผลให้มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิของการทำโครงการ หรือ NPV ต่างไปจากที่คำนวณโดยใช้ค่าผลผลิตเพิ่ม 10 ตัน/ปี ผู้วิเคราะห์โครงการจึงไม่ควรจะเพิกเฉยต่อข้อมูลนี้ เพราะเขาอาจจะตัดสินใจผิดพลาด คือตัดสินใจลงทุนทั้ง ๆ ที่อาจเป็นไปได้ที่ NPV จะเป็นลบ ถ้าผลผลิตเพิ่มเท่ากับ 9 ตัน/ปี ผู้วิเคราะห์โครงการจึงควรศึกษาความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงการ โดยดูว่า ถ้าใช้ตัวเลขผลผลิตเพิ่ม 9 ตัน/ปีในการคำนวณค่า NPV ค่า NPV จะไหวตัวเพียงไร ถ้าหากว่า NPV ยังคงเป็นบวก เขาย่อมจะมั่นใจได้ว่าได้ตัดสินใจลงทุนอย่างรอบคอบถูกต้องที่สุดแล้ว เป็นต้น

ในทางปฏิบัติ เมื่อศึกษาความไหวตัวของโครงการผู้วิเคราะห์จะนำเสนอผลของการศึกษาในรูปของตารางสรุป เพื่อให้เห็นความไหวตัวของค่าดัชนีที่ใช้ในการตัดสินใจ เมื่อตัวแปรที่สำคัญ ๆ บางตัวเปลี่ยนแปลง เช่น ตารางแบบ 2 ทาง (two way table) ซึ่งสนใจการเปลี่ยนแปลงของปัจจัย 2 ตัวว่ามีผลอย่างไรต่อค่า NPV อาจจะแสดงได้ดังนี้

ตารางแสดงค่า NPV ที่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของราคาและปริมาณ

		การเปลี่ยนแปลงปริมาณ		
		+10%	0	-10%
การเปลี่ยนแปลงราคา	+5%	NPV = A	NPV = D	NPV = G
	0	NPV = B	NPV = E	NPV = H
	-5%	NPV = C	NPV = F	NPV = I

ในบางครั้ง โครงการที่วิเคราะห์อาจจะมีเรื่องของความไม่แน่นอนเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น โครงการนั้น ๆ เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้บางอย่าง ซึ่งมีอิทธิพลในการกำหนดขนาดของต้นทุนหรือผลประโยชน์ของโครงการ หรือขนาดของผลประโยชน์สุทธิ (ผลประโยชน์ - ต้นทุน) ของโครงการผันแปรไปตามสถานการณ์บางอย่างซึ่งไม่แน่นอน ในกรณีนี้เราจำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือในการวิเคราะห์โครงการบางอย่างนอกเหนือจากที่ศึกษามาเพื่อช่วยในการเลือก ในกรณีที่เราไม่ทราบความน่าจะเป็นที่สถานการณ์ (ที่ไม่แน่นอน) นั้น ๆ จะเกิดขึ้น หลักที่อาจจะเลือกใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ Maximax Return หรือ Maximin Return หรือ Minimax Regret ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะโครงการหรือทัศนคติของผู้ที่ทำการวิเคราะห์

ตัวอย่างเช่น เรามีทางเลือก 2 ทางคือ อาจจะทำการลงทุนในโครงการ A หรือโครงการ B โดยโครงการทั้งสองนี้เป็นโครงการลงทุนในการก่อสร้างโรงงานอาหารสัตว์ที่ใช้ปลาเป็นวัตถุดิบ ถ้ามูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ NPV ของการทำโครงการผันแปรไปตามสถานการณ์มีปลา (จับปลาได้ตามต้องการ) และไม่มีปลา (มีปัญหาในการจับปลา) ดังนี้

โครงการ	มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ NPV ของโครงการ (ล้านบาท)	
	ไม่มีปลา	มีปลา
A	20	100
B	-10	150

โดยที่โครงการ B เมื่อเทียบกับโครงการ A เป็นโครงการที่เน้นการใช้ทุน (capital intensive) ดังนั้น ในปีที่จับปลาได้จะมีประสิทธิภาพมากคือ ค่าของ NPV ของโครงการเท่ากับ 150 ล้านบาท ในขณะที่โครงการ A ซึ่งเป็นโครงการที่เน้นการใช้แรงงาน จะให้ NPV เพียงปีละ 100 ล้านบาท อย่างไรก็ตาม ในปีที่มีการจับปลาค่อนข้างลำบาก (ในสถานการณ์ที่ไม่มีปลา) โครงการ A จะให้ NPV เป็นบวกถึง 20 ล้านบาท ในขณะที่ NPV ของโครงการ B จะติดลบ 10 ล้านบาท ปัญหาก็คือ เราจะเลือกโครงการใดเพื่อให้เกิดการใช้เงินที่มี

ประสิทธิภาพสูงสุด จะเห็นว่าสำหรับโครงการลักษณะนี้เราเผชิญกับปัญหาความไม่แน่นอนซึ่งเราไม่ทราบถึงความน่าจะเป็นที่จะจับปลาได้และไม่ได้ การตัดสินใจสามารถใช้หลัก Maximax Return หรือ Maximin Return หรือ Minimax Regret ดังนี้คือ

ก. หลัก Maximax return เป็นหลักที่ใช้ในกรณีที่ผู้วิเคราะห์โครงการเป็นผู้มองโลกในแง่ดี เขาจะดูว่าทางเลือกใดให้ผลประโยชน์สุทธิสูงสุด เช่น ในกรณีตามตัวอย่างข้างต้นผลประโยชน์สุทธิสูงสุดของการทำโครงการเกิดขึ้นเมื่อทำโครงการ B (และเกิดสถานการณ์ "มีปลา") ซึ่งจะได้ผลประโยชน์สุทธิสูงสุด = 150 ล้านบาท Maximax Returns นี้มาจากการพิจารณาตารางที่แสดงถึงผลประโยชน์สุทธิของโครงการ โดยกำหนดให้ค่าทางแน่นอนแสดงถึงทางเลือกและเกณฑ์ คือสถานการณ์ที่ไม่แน่นอนนั้น หลัก Maximax Return ก็คือการดูว่าในแต่ละทางเลือก (แต่ละ row) มีค่าสูงสุด (row maxima) ของผลประโยชน์สุทธิเท่ากับเท่าไร แล้วจึงเลือกค่าที่มากที่สุดในกลุ่มนี้ นั่นคือ

โครงการ \ สถานการณ์	ไม่มีปลา	มีปลา	row maxima	Maximax Return
A	20	100	100	150
B	-10	150	150	

ข. หลัก Maximin Return เป็นเรื่องของการเลือกโครงการโดยที่ผู้เลือกเป็นผู้ที่มองโลกในแง่ร้าย หรือไม่ต้องการจะเสี่ยง เขาต้องการจะเลือกโครงการที่จะทำให้เขาได้ประโยชน์สุทธิสูงสุดถ้าเกิดสถานการณ์ที่ไม่ดีขึ้น เช่น ในกรณีตัวอย่างของเรา ถ้าเกิดสถานการณ์ที่ไม่ดี (คือจับปลาไม่ได้) โครงการ A จะให้ผลประโยชน์สุทธิถึง 20 ล้านบาท ซึ่งดีกว่าที่จะเลือกโครงการ B อันจะทำให้ผลประโยชน์ตอบแทนสุทธิติดลบถึง 10 ล้านบาท ดังนั้น เขาจึงเลือกโครงการ A

คำว่า Maximin Return นี้มาจากการพิจารณาตารางที่แสดงถึงผลตอบแทนสุทธิของโครงการแบบเดียวกับที่อธิบายในข้อ ก. แต่ในกรณีนี้เราจะเลือกค่าต่ำสุดในแต่ละ row (หรือค่า row minima) แล้วจึงเลือกค่าสูงสุดในกลุ่มนี้ นั่นคือ

โครงการ \ สถานการณ์	ไม่มีปลา	มีปลา	row minima	maximin
A	20	100	20	20
B	-10	150	-10	

ค. หลัก **Minimax Regret** เป็นหลักของคนกล้าเสี่ยง โดยหลักนี้เราสนใจในผลประโยชน์ที่อาจจะได้ในทั้ง 2 สถานการณ์ แล้วจึงเลือกโครงการที่จะทำให้เราเสียใจหรือเสียประโยชน์น้อยที่สุดถ้าเกิดเลือกผิด

คำว่า **Minimax Regret** นี้มาจากการพิจารณาตารางความสูญเสีย (ความเสียหาย) สุทธิที่เกิดจากการเลือกผิด ในกรณีตัวอย่างของเรา ถ้าเราเลือกโครงการ B และเกิดมีปลาเราจะไม่เสียใจเลย เพราะเราเลือกถูกแล้ว ถ้าเราเลือกโครงการ B แล้วเกิดไม่มีปลา จะทำให้เราเสียใจเพราะเลือกผิด คือเราจะเสียผลประโยชน์ที่ควรจะได้ถ้าเลือก A จำนวน 20 ล้านบาทและขาดทุนจากการเลือก A อีก 10 ล้านบาทรวมเป็น 30 ล้านบาท ถ้าเราเลือกโครงการ A แล้วไม่มีปลาเราจะไม่เสียเลย เพราะเราได้เลือกทางเลือกที่ดีที่สุด สถานการณ์ที่ไม่มีปลา แต่ถ้าเราเลือกโครงการ A แล้วมีปลา เราจะเสียใจเพราะเลือกผิด เพราะเราจะได้ผลประโยชน์เพียง 100 ล้านบาท แทนที่จะได้ถึง 150 ล้านบาท ถ้าเลือก B ความเสียใจหรือความสูญเสียนี้มีมูลค่าถึง $(150 - 100) = 50$ ล้านบาท นั่นคือ เราสามารถสร้างตารางที่แสดงความเสียใจเพราะเลือกผิดได้ดังนี้

โครงการ \ สถานการณ์	ไม่มีปลา	มีปลา	row maxima	minimax
A	0	50	50	
B	30	0	30	30

หลัก Minimax Regret เสนอว่า เราควรเลือกโครงการที่ทำให้เราเสียใจน้อยที่สุด (ถ้าเลือกผิด) นั่นคือ โครงการ B คือ เราเลือกค่าน้อยที่สุดในกลุ่ม row maxima นั้นเอง

ในกรณีที่เราทราบค่าความน่าจะเป็นหรือโอกาสที่จะเกิดสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อผลประโยชน์สุทธิของการทำโครงการ เราจะใช้ประโยชน์ข้อมูลเกี่ยวกับความน่าจะเป็นนั้น ในการวิเคราะห์หรือตัดสินใจเกี่ยวกับการลงทุน ทั้งนี้เพราะเราสามารถใช้ความน่าจะเป็นที่จะเกิดสถานการณ์ต่าง ๆ นั้น ในการหาค่าเฉลี่ยของผลประโยชน์สุทธิที่จะได้จากการทำโครงการในทางเลือกทุกทางเลือกภายใต้ความน่าจะเป็นนั้น ๆ เพื่อที่ว่าเราจะสามารถเลือกทางเลือกที่มีโอกาสที่จะให้ค่าตอบแทนสูงสุด

จากตัวอย่างในเรื่องโครงการโรงงานอาหารสัตว์ข้างต้น ถ้าหากผู้วิเคราะห์มีข้อมูลเกี่ยวกับความน่าจะเป็นที่จะมีปลา (จับปลาได้) และไม่มีปลา (จับปลาไม่ได้ตามที่ต้องการ) เขาก็น่าจะใช้ประโยชน์ข้อมูลนี้แทนที่จะตัดสินใจโดยวิธีที่ศึกษาในหัวข้อ 2 ของบทนี้ เช่น ถ้าความน่าจะเป็นที่จะมีปลา = 0.9 และความน่าจะเป็นของการไม่มีปลา = $(1 - 0.9) = 0.1$ ผู้วิเคราะห์สามารถหาค่าผลประโยชน์สุทธิจากการทำโครงการภายใต้ความน่าจะเป็นนั้น ๆ ได้ นั่นคือ สำหรับโครงการ B เมื่อเฉลี่ยตามค่าความน่าจะเป็นของการมีปลาและไม่มีปลา ผลประโยชน์สุทธิของโครงการ A จะเท่ากับ $(0.1 \times 20) + (0.9 \times 100) = 2 + 92 = 92$ ล้านบาท สำหรับโครงการ B เมื่อเฉลี่ยตามค่าความน่าจะเป็นของการมีปลาและไม่มีปลา ผลประโยชน์สุทธิของโครงการจะเท่ากับ $(0.1 \times -10) + (0.9 \times 150) = -1 + 135 = 134$ ล้านบาท ดังนั้น โดยหลักความน่าจะเป็นโครงการ B ให้ค่าตอบแทนสูงกว่าโครงการ A คือโครงการ B เป็นโครงการที่มี highest mean expected value เราจึงเลือกโครงการ B

การประเมินผลท้ายบท

1. ในการพัฒนาเกษตรกรรม รัฐบาลมีโครงการในทางเลือก 2 ทาง ปรากฏว่า
 - a. ผลประโยชน์ในรูปแบบมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) จะผันแปรไปตามสถานการณ์ 3 สถานการณ์ คือ สถานการณ์ ก, ข, ค (ตามตาราง)

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

b. จากการศึกษาพบว่า โอกาสที่จะเกิดสถานการณ์ทั้งสามคือ 5 : 3 : 2 สำหรับ สถานการณ์ ก, ข และ ค ตามลำดับ

ให้ท่านใช้ข้อมูลที่กำหนดตาม a. และ b. ประกอบการพิจารณาว่า รัฐบาลควรที่จะเลือก ลงทุนในโครงการใด และถ้าท่านไม่ทราบข้อ b ท่านจะเลือกทางเลือกใด เพราะเหตุใด

2. สมมติโครงการ A และ B เป็นโครงการสองโครงการที่แยกจากกันได้เด็ดขาด (mutually exclusive projects) ความน่าจะเป็นที่จะได้ค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (NPV) ของโครงการ สามารถแจกแจงได้ดังนี้

โครงการ A		โครงการ B	
NPV (ล้านบาท)	ความน่าจะเป็น	NPV (ล้านบาท)	ความน่าจะเป็น
5	.2	1	.1
10	.3	5	.1
15	.4	8	.6
20	.1	10	.2

เราควรเลือกโครงการใด เพราะเหตุใด

เชิงอรรถ

- 1/ นักศึกษาสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จาก วีระพล สุวรรณันต์ ; ความรู้เบื้องต้นในการจัดเตรียมแผนและโครงการ ตอน การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของแผนและโครงการ. (สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, มิ.ย. 24) หน้า 58 - 65.
- 2/ ดู George Irvin, Modern Cost - Benefit Methods (The Macmillan Press Ltd, 1978) pp. 53 - 54. และ D.w. Pearce และ C.A. Nash, The social Appraisal of Project : A Text in Cost - Benefit Analysis (John Wiley & Sons 1981, pp. 83 - 87).