

## บทที่ 9

### การวิเคราะห์โครงการเมื่อมีความไม่แน่นอน

#### เค้าโครงเรื่อง

1. การวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลง (Sensitivity Analysis)
2. การวิเคราะห์โครงการที่มีความไม่แน่นอนหรือมีความเสี่ยง โดยใช้หลัก Maximax Return, Maximin Return และ Minimax Regret
3. การใช้ค่าเฉลี่ยสูงสุด (Highest Mean Expected Value) ในการตัดสินใจ

#### สาระสำคัญ

เมื่อมีความไม่แน่นอนเกิดขึ้นในข้อมูล นักวิเคราะห์จำเป็นต้องพัฒนาเทคนิคบางอย่างมาใช้เพิ่มเติมในการวิเคราะห์ต้นทุน - ผลประโยชน์ของโครงการ หรือเพิ่มเติมเข้าไปในการวิเคราะห์ต้นทุน - ประสิทธิภาพ เทคนิคที่มีการพัฒนาขึ้นใช้ได้แก่

ก. การวิเคราะห์ความไวของการเปลี่ยนแปลง ซึ่งก็คือการพิจารณาผลของการเปลี่ยนแปลงในผลประโยชน์สุทธิจากการทำโครงการ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลบางตัวที่อาจจะเกิดขึ้นได้เมื่อทำโครงการ เป็นการเพิ่มข้อมูลให้กับการตัดสินใจ และทำให้การตัดสินใจลงทุนเป็นไปอย่างรอบคอบยิ่งขึ้น

ข. การใช้เทคนิค Maximax Return, หรือ Maximin Return, หรือ Minimax Regret ในการเลือกโครงการ เทคนิคนี้ใช้ในกรณีที่ผลประโยชน์หรือต้นทุนของโครงการขึ้นอยู่กับสถานการณ์บางอย่างที่อาจจะเกิดขึ้น โดยไม่มีความแน่นอนว่าจะเกิดสถานการณ์ใดขึ้นเมื่อทำโครงการจริง ๆ ผู้วิเคราะห์ที่มองโลกในแง่ดี สนใจผลประโยชน์สูงสุดที่จะได้ถ้าเกิดสถานการณ์ที่ดีที่สุด เขาจะใช้หลัก Maximax Return ผู้วิเคราะห์ที่ต้องการความแน่นอนในการได้ผลประโยชน์จะพิจารณาเฉพาะสถานการณ์ที่ไม่ดี และเลือกทำโครงการที่ได้ผลประโยชน์สูงสุดในสถานการณ์ที่ไม่ดีนั้น โดยไม่สนใจว่าถ้าเกิดสถานการณ์ดี การเลือกของตนอาจทำให้สูญเสียประโยชน์ที่ควรจะได้ เขาจะใช้หลัก Maximin Return สำหรับผู้วิเคราะห์ที่กล้าเสี่ยง เขาย่อมสนใจผลประโยชน์ที่อาจจะได้ในทั้ง 2 สถานการณ์ ดังนั้นจึงเลือกโครงการที่จะทำให้เขาเสียใจหรือเสียประโยชน์น้อยที่สุดถ้าเกิดเลือกผิด (Minimax Regret)

ค. การใช้เทคนิค Mean Expected Value ในกรณีที่เรารู้ค่าความน่าจะเป็นที่จะได้ข้อมูลนั้น ๆ เทคนิค Mean Expected Value ก็คือการเลือกโครงการที่ให้ค่าเฉลี่ยของความน่าจะเป็นที่จะได้ประโยชน์สุทธิสูงสุด ซึ่งจะแสดงว่าการตัดสินใจของเรากระทำไปโดยพิจารณากรณีที่มีความน่าจะเป็นที่จะให้ผลประโยชน์มากที่สุด

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

เมื่อศึกษาเรื่องการวิเคราะห์โครงการเมื่อมีความไม่แน่นอนแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายวิธีการวิเคราะห์โครงการเมื่อมีความไม่แน่นอน วิธีต่าง ๆ ได้ถูกต้อง
2. สามารถใช้เทคนิคการวิเคราะห์โครงการเมื่อมีความไม่แน่นอนที่ได้ศึกษาในบทนี้ เพื่อตัดสินใจเกี่ยวกับการลงทุนในโครงการที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง

เราทราบว่า ในการวิเคราะห์โครงการ สิ่งที่ผู้วิเคราะห์ต้องทำเป็นอันดับแรกก็คือ การหาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกาวิเคราะห์ ข้อมูลโดยทั่วไปจะมี 2 ประเภทคือ ข้อมูลที่ผู้วิเคราะห์โครงการควบคุมได้ เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับทางเลือกในการลงทุน งบประมาณที่มีอยู่ ฯลฯ และข้อมูลที่เป็นไปตามสถานการณ์เศรษฐกิจ สังคม การเมือง ซึ่งผู้วิเคราะห์โครงการควบคุมไม่ได้ ข้อมูลเหล่านี้ได้แก่ สภาพการณ์ต่าง ๆ ที่อาจจะมีผลกระทบต่อราคา ปริมาณบุคคล และอื่น ๆ

ถ้าผู้วิเคราะห์สามารถหาข้อมูลต่าง ๆ มาได้ทั้งหมด เราถือว่าเป็นเรื่องของการตัดสินใจภายใต้ภาวะที่แน่นอน ซึ่งการใช้ Cost - Benefit Analysis จะสามารถให้ข้อสรุปเพื่อการตัดสินใจที่ถูกต้องได้ แต่ถ้าผู้วิเคราะห์ไม่สามารถหาข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่ไม่สามารถควบคุมมาได้เลย (หรือได้น้อยมาก) การวิเคราะห์และการตัดสินใจจะเป็นการกระทำภายใต้สภาวะความไม่แน่นอน (uncertainty) แต่ถ้าผู้วิเคราะห์สามารถหาข้อมูลในสิ่งที่ควบคุมไม่ได้มาได้บ้าง การวิเคราะห์จะผิดพลาดบ้างแต่อาจจะมีขนาดของความผิดพลาดที่ประมาณการได้ในกรณีนี้ เราจะถือว่าเป็นการตัดสินใจภายใต้ภาวะความเสี่ยง (risk)

ในกรณีที่ผู้วิเคราะห์เผชิญกับปัญหาการวิเคราะห์ซึ่งมีความไม่แน่นอนหรือเป็นโครงการที่เสี่ยง ผู้วิเคราะห์อาจต้องอาศัยเครื่องมือหรือเทคนิคแบบอื่นเข้าช่วยเพื่อให้การวิเคราะห์เป็นไปได้ หรือเพื่อให้ได้ข้อสรุปสำหรับการตัดสินใจ ซึ่งจะดีกว่าการไม่วิเคราะห์โครงการเลย

## 1. การวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลง (Sensitivity Analysis) <sup>1/</sup>

การวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลง คือการพิจารณาว่าถ้าข้อมูลหรือปัจจัยสำคัญ ๆ บางตัวในโครงการเปลี่ยนแปลงไป จะมีผลกระทบให้ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์เปลี่ยนแปลงไปมากน้อยเพียงไร การวิเคราะห์โครงการโดยวิธี Cost - Benefit Analysis ซึ่งเป็นวิธีค่อนข้างจะแน่นอน ก็นิยมทำการวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงเพื่อดูว่า ถ้าปัจจัยสำคัญบางตัวเปลี่ยนแปลง จะมีผลกระทบต่อค่า NPV, B/C ratio หรือ IRR อย่างไร ทั้งนี้เพื่อให้การตัดสินใจลงทุนมีความรอบคอบมากขึ้น ข้อมูลหรือปัจจัยสำคัญ ๆ ที่อาจทำให้ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ไหวตัว หรือเปลี่ยนแปลงได้แก่

- ราคาสินค้าหรือราคาที่ใช้ในการตีค่า
- ปริมาณการผลิต ซึ่งเป็นฐานที่ใช้คำนวณผลประโยชน์
- ต้นทุนรายการใดรายการหนึ่ง เช่น ต้นทุนประจำ ต้นทุนผันแปรของโครงการ เป็นต้น

ในการวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลง ผู้วิเคราะห์จะดูว่าถ้าราคาสินค้าหรือปริมาณการผลิตที่ใช้ในการคำนวณผลประโยชน์จากโครงการ หรือต้นทุนโครงการรายการใดรายการหนึ่งเปลี่ยนไป (เช่น เพิ่มขึ้น 2%) มีผลให้ผลประโยชน์สุทธิของโครงการเปลี่ยนไปในทางเพิ่มขึ้นหรือลดลงกี่ % ถ้าปัจจัยเหล่านี้มีอิทธิพลทำให้ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ซึ่งเราใช้ตัดสินใจเปลี่ยนแปลงไปมาก เราจะต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษ เพราะอาจจะมีผลให้การตัดสินใจลงทุนมีผลในทางลบต่อสังคม

การวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลง ทำได้โดยการคำนวณค่าดัชนีที่เราใช้ตัดสินใจ เช่น NPV, IRR,  $\frac{B}{C}$  หรือ  $\frac{N}{K}$  ใหม่ด้วยค่าตัวแปรที่เราคิดว่าอาจจะผันแปร

ไปได้ตามสถานการณ์เศรษฐกิจ สังคม แล้วเปรียบเทียบดูว่ามีผลอย่างไรต่อผลของการวิเคราะห์ เช่น ในการวิเคราะห์โครงการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร เราได้ข้อมูลว่าโครงการนี้มีผลให้ผลิตผลพืช ก. เพิ่มขึ้น 10 ตันต่อปี (เป็นเวลา 10 ปี) และจะขายได้ทั้งหมด จากการพิจารณาสภาวะตลาดเชื่อว่าราคาพืช ก. (ซึ่งกำหนดโดยตลาดที่สมบูรณ์) = ตันละ 5,000 บาท ถ้าเงินลงทุนเบื้องต้น (investment cost) ของโครงการ = 100,000 บาท ค่าใช้จ่ายผันแปรตามหน่วยผลผลิตเท่ากับตันละ 3,200 บาท ถ้าอัตราส่วนลด 10% เราจะได้ว่า

$$\begin{aligned} \text{มูลค่าปัจจุบันผลตอบแทนสุทธิของโครงการ (NPV)} &= \text{มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์} - \\ &\quad \text{มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน} \\ &= (10 \times 5,000 \times 6.146) - \\ &\quad (10 \times 3,200 \times 6.146) - \\ &\quad 100,000 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\text{นั่นคือ NPV} = 10,610 \text{ บาท}$$

ถ้าวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงก็คือ การดูว่า ถ้าค่าที่ใช้ในการคำนวณ เปลี่ยนไป เช่น ราคาขายลดลง 10% หรือปริมาณผลิตเพิ่มขึ้น 5% (หรือลดลง 10%) ฯลฯ จะมีผลอย่างไรต่อ NPV เช่น

ถ้าปริมาณผลิตเพิ่มขึ้น 10% คือผลิตและขายได้ 11 ตัน เราจะได้ว่า

$$\begin{aligned}\text{ผลประโยชน์สุทธิ (NPV)} &= (11 \times 5,000 \times 6.145) - (11 \times 3,200 \times 6.145) \\ &\quad - 100,000 \text{ บาท} \\ &= 21,671 \text{ บาท}\end{aligned}$$

ซึ่งก็หมายความว่า เมื่อปริมาณขายเพิ่มขึ้น 10% มีผลให้ (NPV) เพิ่มขึ้น

$$= \frac{(21,671 - 10,610)}{10,610} \times 100 = 104.25\%$$

ในทำนองเดียวกัน เราก็อาจหาค่าความไวของการเปลี่ยนแปลงสำหรับตัวแปรอื่น ๆ ได้

การวิเคราะห์ความไวของการเปลี่ยนแปลงนี้ บางที่เรียกว่าเป็นการวิเคราะห์เฉพาะส่วน (partial analysis) เพราะเราพิจารณาการเปลี่ยนแปลงตามการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรทีละตัว อย่างไรก็ตาม อย่างไรก็ดี เราอาจจะทำเป็นตารางรวม เพื่อแสดงผลของการเปลี่ยนแปลงนั้น เช่น ในกรณีตามตัวอย่างข้างต้น เราสามารถทำตารางแบบ 2 ทาง (two-way table) เพื่อดูขอบเขตหรือขนาดของการเปลี่ยนแปลงของค่า NPV เมื่อปริมาณหรือราคาเปลี่ยนแปลงไปในขนาดต่าง ๆ

ตารางที่ 1

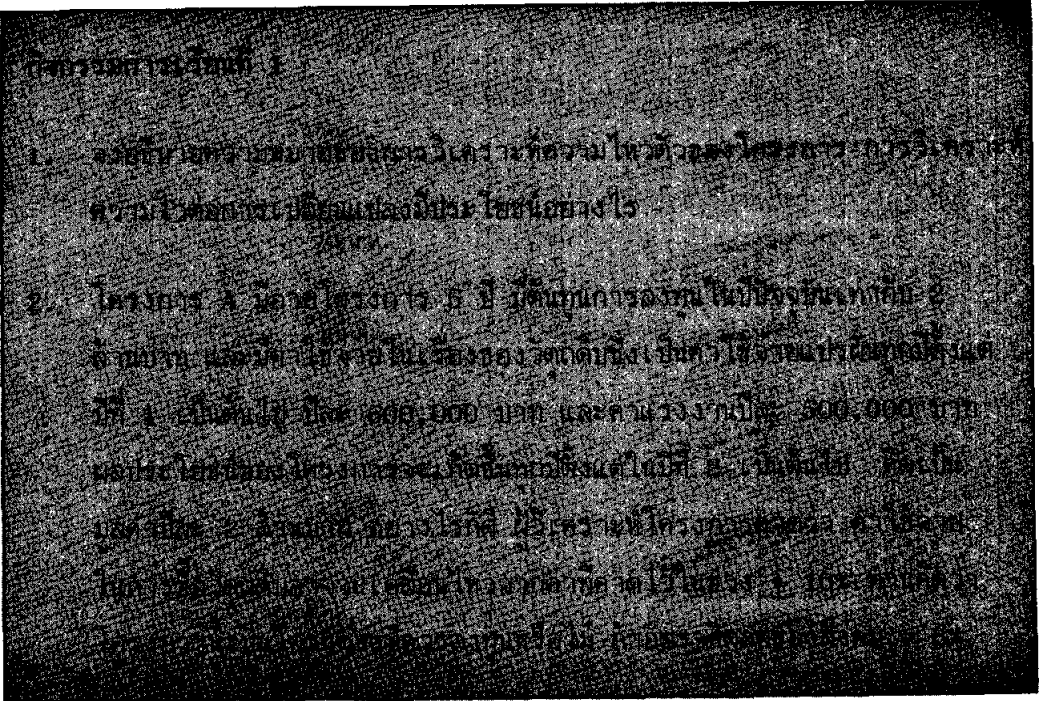
		เมื่อปริมาณเปลี่ยนแปลง		
		+ 10%	0	- 10%
ราคา	+ 10%			
	0	NPV = 21,671 เพิ่มขึ้น 104.25%	NPV = 10,610	
	- 10%			

จากตารางที่ 1 เมื่อราคาและปริมาณไม่เปลี่ยนแปลง NPV = 10,610 บาท เมื่อราคาไม่เปลี่ยนแปลงแต่ปริมาณเพิ่มขึ้น 10% (+10%) ค่า NPV = 21,671 บาท หรือคือเพิ่มขึ้น 104.25% เราอาจจะคำนวณค่าเมื่อราคาเปลี่ยนแปลงไปในทางขึ้นลง 10% เพื่อแสดงให้เห็นถึงการไหวตัวของค่า NPV ทั้งนี้เพื่อที่เราจะได้ตัดสินใจได้สูงขึ้นหรือแน่ใจได้ว่า แม้ราคาหรือปริมาณจะเปลี่ยนแปลงไปในขอบเขตนี้ (10%) การตัดสินใจเราจะไม่ผิดพลาด เพราะ NPV ยังมีค่าเป็นบวกอยู่ เป็นต้น

ในบางกรณี อาจจะมีตัวแปรที่เราสนใจดูการเปลี่ยนแปลง 3 ตัว เราก็อาจทำตารางแบบ 3 ทาง (three way table) เช่น

ตารางที่ 2

ราคา	ปริมาณ	ต้นทุนผันแปร		
		+ 5%	0%	- 5%
+ 5%	+ 10%			
	0			
	- 10%			
0	+ 10%			
	0			
	- 10%			
- 5%	+ 10%			
	0			
	- 10%			



2. การวิเคราะห์โครงการที่มีความไม่แน่นอนหรือมีความเสี่ยง โดยหลัก Maximax Return, Maximin Return และ Minimax Regret

เครื่องมืออันที่สอง ที่อาจใช้ในการวิเคราะห์โครงการที่มีความไม่แน่นอนก็คือ หลักผลตอบแทนมากที่สุด (Maximax Return) หลักผลประโยชน์ตอบแทนมากที่สุดในสถานการณ์ที่ได้ผลตอบแทนต่ำ (Maximin Return) และหลักความสูญเสียสุทธิหรือความเสียใจน้อยที่สุดจากสถานการณ์ทั้งหมด (Minimax Regret)<sup>2/</sup>

แม่แบบของเครื่องมือนี้คือ Prisoner's Dilemma ซึ่ง A.W. Tucker พูดถึงเมื่อปลายทศวรรษ 1940 มาจากเรื่องสมมุติของการเลือกของนักโทษซึ่งไม่รู้ว่านักโทษอีกคนจะเลือกอะไร (และการเลือกของแต่ละคนต่างก็จะกระทบถึงอีกคนหนึ่ง) เรื่องก็คือว่า นักโทษที่ทำผิดร่วมกัน 2 คน ซึ่งถูกขังแยกกัน ได้รับข้อเสนอจากอัยการ (ซึ่งไม่สามารถหาหลักฐานแน่ชัดมาระบุความผิดของทั้งคู่ได้) ว่า ถ้าคนทั้งคู่สารภาพผิดทั้งคู่จะ



ติดคุกคนละ 3 ปี ถ้าไม่สารภาพทั้งคู่จะติดคุกคนละ 2 ปี แต่ถ้ามีคนหนึ่งคนใดสารภาพในขณะที่อีกคนหนึ่งไม่สารภาพ คนที่สารภาพจะติดคุก 6 เดือน ในขณะที่อีกคนติดคุก 10 ปี ปัญหา คือ แต่ละคนจะเลือกสารภาพหรือไม่สารภาพ จึงจะดีที่สุดสำหรับตน

เราสามารถเขียนตารางแสดง โทษที่แต่ละคนจะได้รับในการเลือกของตน เพื่อให้พิจารณาได้ง่าย ๆ ได้ดังนี้

ตารางที่ 3

		นาย ก.	
		สารภาพ	ไม่สารภาพ
นาย ข	สารภาพ	ก ติดคุก 3 ปี ข ติดคุก 3 ปี	ก ติดคุก 10 ปี ข ติดคุก 6 เดือน
	ไม่สารภาพ	ก ติดคุก 6 เดือน ข ติดคุก 10 ปี	ก ติดคุก 2 ปี ข ติดคุก 2 ปี

จากข้อมูลในตาราง เราจะเห็นว่า นักโทษแต่ละคนสามารถเลี่ยงการติดคุก 10 ปี โดยการสารภาพ คือ ถ้านาย ก. รู้ว่า นาย ข. จะสารภาพถ้าได้รับความกดดัน เขาไม่มีทางเลือกอื่นนอกจากต้องสารภาพด้วย ซึ่งหมายความว่า ทั้งคู่จะติดคุก 3 ปี แต่การเลือกสารภาพทั้งคู่ ไม่ใช่ทางเลือกที่ดีที่สุด เพราะถ้าเขาไม่สารภาพทั้งคู่ เขาจะติดคุกเพียงคนละ 2 ปี แต่สถานการณ์นี้ (ติดคุก 2 ปี) เป็นทางเลือกที่ไม่คงที่ (stable) เพราะอีกคนจะโกงถ้ารู้ว่าเพื่อนจะไม่สารภาพ คือเขาจะสารภาพซึ่งจะติดคุกเพียง 6 เดือน และปล่อยให้อีกคนติดคุกไป 10 ปี ดังนั้นถ้าทั้งคู่สารภาพ ผลคือจะติดคุกคนละ 3 ปี จะเห็นว่าการสารภาพทั้งคู่เป็นทางเลือกหรือสถานการณ์ที่คงที่ (stable) ตัวอย่างนี้ชี้ให้เห็นว่า การที่แต่ละคนเลือกทำสิ่งที่ดีที่สุดสำหรับตัวเอง คือจะสารภาพเพื่อจะได้ติดคุกเพียง

เห็นว่า การที่แต่ละคนเลือกทำสิ่งที่ดีที่สุดสำหรับตัวเอง คือจะสาร์ภาพเพื่อจะได้ติดคุกเพียง 6 เดือน แต่แล้วกลับต้องติดคุก 3 ปีแทนที่จะติดคุกเพียง 2 ปีถ้าไม่สาร์ภาพ แต่จะไม่มีใครที่จะไม่สาร์ภาพ เพราะนั่นอาจหมายถึงต้องติดคุก 10 ปี (เพราะเพื่อนอาจสาร์ภาพ) ดังนั้น การเลือกสิ่งที่ดีที่สุดสำหรับตนเองอาจจะไม่ใช่สิ่งที่ดีที่สุดสำหรับทั้งคู่

ในการตัดสินใจทำโครงการ อาจจะต้องมีการเลือกในการทำงานนี้ คือต้องตัดสินใจเกี่ยวกับโครงการภายใต้ความไม่แน่นอนบางอย่าง ซึ่งเทคนิคที่ใช้ (ซึ่งเราจะศึกษาต่อไป) ในบางครั้งก็อาจไม่ได้ให้ผลดีที่สุดกับสังคม ทั้ง ๆ ที่ได้เลือกอย่างที่ดีสุดแล้ว ซึ่งเราจะมาทำความเข้าใจจากตัวอย่างต่อไปนี้

สมมติว่าจะได้มีการสร้างอ่างเก็บน้ำเพื่อประโยชน์ในการชลประทานและควบคุมน้ำท่วมด้วย โดยที่ธรรมชาติเป็นสิ่งที่เหนือการควบคุม (ในที่นี้คือ เราไม่รู้ว่าจะมีฝนตกมากน้อยแค่ไหน) ดังนั้นการปล่อยน้ำจากอ่างเพื่อประโยชน์ด้านชลประทานอาจทำให้เกิดน้ำท่วม (ถ้าฝนตกมาก) ถ้าปล่อยน้ำน้อยไปอาจไม่เหมาะต่อการชลประทานถ้าฝนตกน้อยกว่าที่คาด เราจะต้องตัดสินใจอย่างไร

ตารางที่ 4

สถานการณ์ ทางเลือก	$b_1$	$b_2$
$a_1$	120,000	420,000
$a_2$	160,000	280,000
$a_3$	100,000	110,000

สมมติว่า เรามีข้อมูลตามตาราง โดย

ทางเลือก $a_1$	คือการปล่อยน้ำ 1/3 ของอ่าง
ทางเลือก $a_2$	คือการปล่อยน้ำ 2/3 ของอ่าง
ทางเลือก $a_3$	คือการปล่อยน้ำหมดทั้งอ่าง
สถานการณ์ $b_1$	คือสถานการณ์ที่น้ำท่วม
สถานการณ์ $b_2$	คือสถานการณ์ที่น้ำไม่ท่วม

ตัวเลขในตารางคือ ค่าผลประโยชน์สุทธิ (net benefit) ซึ่งเท่ากับมูลค่าผลผลิตทางการเกษตรที่จะได้จากการปล่อยน้ำ - ความเสียหายจากน้ำท่วมในสถานการณ์และทางเลือกต่าง ๆ

จากข้อมูลในตารางที่ 4 เราจะไม่เลือก  $a_3$  คือปล่อยน้ำหมดอ่างเลย เพราะไม่ว่าฝนจะตกมากหรือน้อย (น้ำท่วมหรือไม่) ผลประโยชน์สุทธิที่เราจะได้จะต่ำกว่าการเลือก  $a_1$  หรือ  $a_2$  ถ้าเราเลือก  $a_1$  คือปล่อยน้ำ 1/3 ของอ่าง เรามั่นใจได้ว่า

เราจะได้ผลประโยชน์สุทธิไม่ต่ำกว่า 120,000 บาท ไม่ว่าน้ำจะท่วมหรือไม่ ถ้าเราเลือก  $a_2$  เราจะมั่นใจได้ว่า เราจะได้ผลประโยชน์ไม่ต่ำกว่า 160,000 บาท ไม่ว่าน้ำท่วมหรือไม่

ถ้าผู้ตัดสินใจเป็นคนมองแต่ผลประโยชน์สูงสุดที่จะได้ โดยไม่พิจารณาว่าจะเกิดสถานการณ์อะไรขึ้น เพราะมองโลกในแง่ดีเชื่อว่าจะมีแต่เรื่องดี ๆ เกิดขึ้นกับเขา เขาจะดูว่าผลประโยชน์สุทธิสูงสุดของแต่ละทางเลือกเป็นเช่นไร และเลือกทางเลือกที่ให้ผลประโยชน์สุทธิสูงสุด

ตารางที่ 5

สถานการณื ทางเลือก	$b_1$	$b_2$	row maxima	maximax
$a_1$	120,000	420,000	420,000	420,000
$a_2$	160,000	280,000	280,000	
$a_3$	100,000	110,000	<b>110,000</b>	

จากตารางที่ 5 จะเห็นว่า เขาจะเลือก  $a_1$  เพราะให้ผลประโยชน์สุทธิสูงสุด เกณฑ์ที่ใช้ันี้เรียกว่าหลัก Maximax Return การเลือกนี้จะทำให้เขาได้ผลประโยชน์เพียง 120,000 บาท ถ้าเกิดน้ำท่วมแทนที่จะได้ 160,000 ถ้าเลือกทางเลือก  $a_2$  แต่เนื่องจากเขาไม่คิดว่าอาจจะเกิดน้ำท่วมขึ้นได้ หรือสนใจแต่ผลประโยชน์สูงสุดและเลือกโดยคำนึงเฉพาะเรื่องของตัวเองผลประโยชน์ที่อาจจะได้รับสูงสุดว่าเป็นเท่าไร โดยไม่สนใจว่าอาจเกิดสถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ได้

สำหรับคนที่ไม่ต้องการเสี่ยง เขาจะเลือก  $a_2$  ซึ่งเขาจะแน่ใจได้ว่า เขาจะได้รายได้ไม่ต่ำกว่า 160,000 บาทซึ่งเป็นรายได้สูงสุดที่เขาจะได้ ถ้าเกิดสถานการณ์ไม่ดีคือน้ำท่วม หลักเกณฑ์นี้เรียกว่า หลัก Maximin Return หรือ Wald Criteria นั่นคือ เขาจะมองดูว่า ในทางเลือกแต่ละทางเลือก ผลประโยชน์สุทธิต่ำสุดเท่ากับเท่าไร แล้วเลือกทางเลือกที่ให้ค่าสูงสุดในกลุ่ม

เราสามารถแสดงวิธีเลือกโดยตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 6

สถานการณ์ ทางเลือก	$b_1$	$b_2$	row maxima	Maximin (maximum of row minima)
$a_1$	120,000	420,000	120,000	160,000
$a_2$	160,000	280,000	160,000	
$a_3$	100,000	110,000	100,000	

นั่นคือ เขาจะเลือกปล่องน้ำ 2 ของอ่างน้ำ หรือทางเลือก  $a_2$  ซึ่งให้  
3

ผลประโยชน์ไม่ต่ำกว่า 160,000 บาท

อย่างไรก็ดี บางคนอาจจะเห็นว่าการเลือกข้างต้นเป็นการเลือกที่ผิด เพราะ  
ถ้าน้ำไม่ท่วม เราจะได้ผลประโยชน์สุทธิ 280,000 บาท แทนที่จะเป็น 420,000 บาท  
หากเลือก  $a_1$

มีการเสนอวิธีการเลือกอีกแบบหนึ่ง เรียกว่า Minimax regret หรือหลัก  
ความเสียใจ (หรือสูญเสีย) น้อยที่สุดเมื่อเกิดเลือกผิด บางที่เรียกว่า Savage Criteria  
วิธีนี้เหมาะสำหรับคนที่กล้าเสี่ยง

จากข้อมูลในตารางที่ 4 เราสามารถสร้างตารางแสดงความเสียใจถ้าเลือก  
ผิด ดังที่แสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7

สถานการณ ทางเลือก	$b_1$	$b_2$	row maxima	minimax
$a_1$	40,000	0	40,000	40,000
$a_2$	0	140,000	140,000	
$a_3$	60,000	310,000	310,000	

ในตารางที่ 7 ถ้าน้ำท่วมเราจะไม่เสียใจเลยถ้าเลือก  $a_2$  เพราะเราเลือกวิธีที่เราจะได้ผลประโยชน์สุทธิสูงสุดคือ 180,000 (ค่าในตารางตรงช่องที่ตรงกับ  $b_1$   $a_2$  จึงเท่ากับ 0) แต่ถ้าเราเลือก  $a_1$  เราจะต้องเสียใจเพราะการเลือกของเราหรือคิดเป็นความสูญเสียเท่ากับ 40,000 บาท (คือได้แค่ 120,000 แทนที่จะได้ 160,000) แต่ถ้าเราเลือก  $a_3$  เราจะต้องเสียใจเพราะการเลือกของเราถึง 60,000 บาท

แต่ถ้าน้ำไม่ท่วม เราจะไม่เสียใจเลย ถ้าเลือก  $a_1$  เพราะเราเลือกวิธีที่ทำให้เราได้ผลประโยชน์สูงสุดคือได้ 420,000 บาท แต่ถ้าเราเลือก  $a_2$  แทนที่จะเป็น  $a_1$  เราจะเสียใจหรือสูญเสียเป็นมูลค่า 140,000 บาท (420,000 - 280,000) ถ้าเราเลือก  $a_3$  เราจะเสียใจหรือสูญเสียรายได้ถึง 310,000 บาท (420,000 - 110,000 บาท) ดังนั้น ถ้าเราจะยึดหลักความเสียใจน้อยที่สุดจากการเลือกของเรา เราจะเลือก  $a_1$  เพราะในการเลือก  $a_1$  ไม่ว่าน้ำจะท่วมหรือไม่ท่วม เราเสียใจน้อยที่สุดคือ 40,000 บาท แต่ถ้าเราเลือก  $a_2$  หรือ  $a_3$  เราจะเสียใจมากกว่า คือเสียใจถึง 140,000 บาท และ 310,000 บาท ตามลำดับ

ไม่ว่าจะใช้หลักใด เราก็ไม่อาจแน่ใจว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ทั้งนี้เพราะผลลัพธ์จะขึ้นกับว่าเมื่อทำโครงการแล้ว สถานการณ์ (ที่ไม่แน่นอนนั้น) จะเป็นอย่างไร ถ้าเป็นไปได้ในทางที่สอดคล้องกับการเลือกของเรา สังคมก็ได้ประโยชน์ ถ้าไม่ก็แก้ไขไม่ได้เพราะเลือกทำไปแล้ว

เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจหลักทั้ง 3 ดังกล่าวข้างต้น ขอให้พิจารณาตัวอย่างที่ 2 สมมติว่า โครงการ A และ B คือโครงการลงทุนในการก่อสร้างโรงงานอาหารสัตว์ที่ใช้ปลาเป็นวัตถุดิบ ถ้ามูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (NPV) ของการทำโครงการผันแปรตามสถานการณ์การมีปลา และไม่มีปลา ดังนี้

ตารางที่ 8

โครงการ	มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (NPV) ของโครงการ (ล้านบาท)	
	ไม่มีปลา	มีปลา
A	2	10
B	-1	15

ตามตารางที่ 8 โครงการ B เมื่อเทียบกับโครงการ A เป็นโครงการที่เน้นการใช้ทุน (capital intensive) ดังนั้น ในปีที่จับปลาได้จะประหยัดกว่า นั่นคือค่าเฉลี่ยของ NPV ของโครงการ B ในปีที่มีปลามาก ๆ เท่ากับ 15 ล้านบาท ในขณะที่โครงการ A ให้ NPV เพียง 10 ล้านบาท

อย่างไรก็ดี ในปีที่มีการจับปลาค่อนข้างลำบาก (ในสถานการณ์ที่ไม่มีปลา) โครงการก็ยังให้ NPV เป็นบวกถึง 2 ล้านบาท ในขณะที่ NPV ของโครงการ B ติดลบ 1 ล้านบาท หลักผลตอบแทนที่สูงที่สุด (Maximax Return) เสนอว่าให้เลือกโครงการที่ให้ผลประโยชน์สูงสุด ซึ่งในที่นี้คือโครงการ B ซึ่งให้ผลประโยชน์สูงสุดคือ 15 ล้านบาท

หลักผลตอบแทนมากที่สุด ถ้าเกิดสถานการณ์ที่ไม่ดี (Maximin Return) เสนอว่า ควรจะประเมินค่าทางเลือกเพื่อประกันสถานการณ์ที่ไม่ดี นั่นก็คือ เราจะเลือกโครงการ A เพราะในสถานการณ์ที่ไม่ดี (ไม่มีปลา) หรือในสถานการณ์ที่ผลตอบแทนต่ำ ๆ

โครงการ A ให้ผลตอบแทนมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับโครงการ B หลักเกณฑ์นี้เน้นเฉพาะการให้ได้ประโยชน์มากที่สุด ถ้าเกิดสถานการณ์ที่ไม่ดี และเพิกเฉยต่อประโยชน์ที่จะได้มากขึ้นอีกมากในอีกทางเลือกหนึ่ง

ตารางที่ 9

โครงการ	NPV		row maxima	row minima	maximax	maximin
	ไม่มีปลา	มีปลา				
A	2	10	10	2		2
B	-1	15	15	-1	15	

หลักความสูญเสียที่น้อยที่สุดถ้าเลือกผิด (minimax regret) จะนำเอาทั้งโอกาสที่จะได้และโอกาสที่จะเสียมาพิจารณาทั้งหมด ในกรณีตัวอย่างนี้ จะเห็นว่า

ถ้าเราเลือกโครงการ B แล้วเกิดไม่มีปลา จะทำให้เกิดความสูญเสียสุทธิ 3 ล้านบาท คือเราจะเสียประโยชน์จากการที่ไม่ได้เลือก A ถึง 2 ล้านบาท และเสียประโยชน์หรือขาดทุนจากการเลือก B อีก 1 ล้านบาท รวมเป็น  $2 + (-1) = 3$  ล้านบาท

ถ้าเราเลือกโครงการ A แล้วเกิดมีปลา จะทำให้เกิดความสูญเสียหรือทำให้เราต้องเสียใจจากการเลือกนี้ เพราะจะต้องเสียโอกาสที่จะได้ในมูลค่าถึง 5 ล้านบาท ( $15 - 10$ ) กล่าวคือถ้าเราเลือก B เราได้ถึง 15 ล้านบาท แทนที่จะเป็น 10 ล้านบาท ถ้าเลือก A

ดังนั้น โดยเกณฑ์ Minimax Regret เราจะเลือกโครงการ B เพราะโครงการนี้ทำให้เกิดความเสียใจน้อยที่สุดคือ 3 ล้านบาท



ตารางที่ 10

โครงการ	ไม่มีปลา	มีปลา	row maximum	minimax
A	0	5	5	
B	3	0	3	3

จะเห็นได้ว่า เกณฑ์การเลือกเหล่านี้มาจากทฤษฎีการตัดสินใจ (decision theory) ซึ่งไม่มีกฎเกณฑ์ว่าควรเลือกใช้เกณฑ์ใด แต่จะขึ้นอยู่กับทัศนคติหรือนิสัยของผู้ที่ทำการตัดสินใจ

เราสามารถนำเกณฑ์เหล่านี้ไปปรับใช้ในปัญหาเกี่ยวกับการเลือกอื่น ๆ เช่น ในกรณีของการตัดสินใจเกี่ยวกับวิธีการผลิต ตัวอย่างเช่น การเปรียบเทียบต้นทุนของการใช้เชื้อเพลิงต่างชนิดเป็นวัตถุดิบในโครงการ

- สมมติว่า
- ทางเลือก  $a_1$  คือวิธีการผลิตที่ใช้แก๊สเป็นเชื้อเพลิง
  - ทางเลือก  $a_2$  คือวิธีการผลิตที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง
  - ทางเลือก  $a_3$  คือวิธีการผลิตที่สามารถปรับใช้แก๊ส หรือน้ำมันได้
  - สถานการณ์  $b_1$  คือการที่ราคาแก๊สสูงขึ้น 10% โดยเปรียบเทียบกับราคาน้ำมัน
  - สถานการณ์  $b_2$  คือการที่ราคาน้ำมันสูงขึ้น 10% โดยเปรียบเทียบกับราคาแก๊ส
  - สถานการณ์  $b_3$  คือการที่ราคาโดยเปรียบเทียบของน้ำมันและแก๊สคงที่

ถ้าต้นทุนของการผลิตขึ้นอยู่กับสถานการณ์ราคาเชื้อเพลิงที่ใช้ ดังแสดงใน

ตารางที่ 11

ตารางที่ 11

	ต้นทุน (ล้านบาท)		
	$b_1$	$b_2$ /	$b_3$
$a_1$	14	12 /	13
$a_2$	11.5	12/5	11.5
$a_3$	13.5	13.5	13.5

เราสามารถเลือกวิธีการผลิตโดยหลักอาคัยเกณฑ์ข้างต้นในการพิจารณา ได้ดังนี้

ตารางที่ 12

	$b_1$	$b_2$	$b_3$	row maxima	maximax	row minima	maximin
$a_1$	-14.0	-12.0	-13.0	-12.0		-14.0	
$a_2$	-11.5	-12.5	-11.5	-11.5	-11.5	-12.5	-12.5
$a_3$	-13.5	-13.5	-13.5	-13.5		-13.5	

โดยที่เรากำลังพิจารณาต้นทุน เราจึงใช้เครื่องหมายลบแสดงถึงผลประโยชน์ที่เป็นลบของการเลือก หลัก maximax return เสนอว่าควรเลือกทางเลือก  $a_2$  ซึ่งจะเสียต้นทุนน้อยที่สุดหรือผลประโยชน์มากที่สุด หลัก maximin เสนอว่าเราควรเลือกทางเลือกที่ต่ำสุดในสถานการณ์ที่ไม่ดี ดังนั้น ถ้าเราเลือก  $a_1$  ผลที่เลวที่สุดที่เราได้รับ (คือต้องเสียต้นทุนสูงสุด) = 14.0 ถ้าเราเลือก  $a_2$  ผลลัพธ์ที่เลวที่สุด (คือเสียต้นทุนสูงสุด)