

บทที่ 7

ทฤษฎีการตัดสินใจ (Theory of Decisions)

การจัดรูปแบบของของปัญหาต่างๆ โดยสร้างเป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อหาทางเลือกในการตัดสินใจที่ดีที่สุด อาจแบ่งได้ตามลักษณะข้อมูลหรือเงื่อนไขที่นำมาใช้ในการตัดสินใจ กรณีที่เงื่อนไขหรือข้อมูลที่สามารถคำนวณหาคำตอบได้ชัดเจน เรียกว่าการตัดสินใจภายใต้ความแน่นอน (Decision Making under Conditions of Certainty Perfect) กรณีที่ข้อมูลได้จากการเก็บข้อมูลทางสถิติเป็นค่าความน่าจะเป็น การตัดสินใจจึงขึ้นอยู่กับความคาดหวัง ทางเลือกที่มีค่าความคาดหวังสูงที่สุดจึงเป็นทางเลือกในการตัดสินใจ เรียกว่าการตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยง (Decision Making under Conditions of Risk) กรณีที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้เลยจากการตัดสินใจหรือประมาณค่าความน่าจะเป็นจากเหตุการณ์ไม่ได้ เรียกว่าการตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอน (Decision Making under Conditions of Uncertainty)

การตัดสินใจภายใต้สภาวะความแน่นอน

(Decision Making under Conditions of Certainty)

การตัดสินใจภายใต้สภาวะความแน่นอนนี้ สามารถหาคำตอบและความแตกต่างของทางเลือกในการตัดสินใจได้อย่างชัดเจน เช่น การเปิดของประมุข บริษัทที่ให้เสนอราคาดีที่สุด ก็จะเป็นบริษัทที่ได้ไปเป็นต้น หรือเรื่องของการวางแผนการผลิต การวางแผนการขนส่ง การจัดงาน โดยการใช้วิธีการโปรแกรมเชิงเส้น ตัวแบบการขนส่ง และอื่นๆต่างก็เป็นการตัดสินใจภายใต้สภาวะความแน่นอนทั้งสิ้น ซึ่งผลจากการตัดสินใจดังกล่าวมีความชัดเจนในตัวและสามารถพิสูจน์ได้ ด้วยวิธีทางคณิตศาสตร์

การตัดสินใจภายใต้สภาวะความเสี่ยง

(Decision Making under Conditions of Risk)

การตัดสินใจภายใต้สภาวะความเสี่ยงนี้ ผลจากการตัดสินใจอาจจะเป็นไปได้ หรือเป็นไปได้ แต่ทางเลือกที่เป็นไปได้มากที่สุดจะถูกเลือกในการตัดสินใจ เรียกว่าความคาดหวัง (Expectation)

ความคาดหวัง (Expected Value)	=	ความน่าจะเป็น (Probability)	×	ค่าของเหตุการณ์ (Value of Event)
---------------------------------	---	--------------------------------	---	-------------------------------------

ตัวอย่างที่ 7.1 ในการโยนเหรียญ 10 เหรียญพร้อมกัน โอกาสที่เหรียญจะออกหัวเป็น 5 เหรียญ และ ก้อย 5 เหรียญ โดยเฉลี่ยหรือความน่าจะเป็นของทั้งสองเหตุการณ์เป็น 0.5

กำหนดให้ในการพนันถ้าออกหัวผู้เล่นจะได้เงิน 4 บาทต่อเหรียญและถ้าเป็นก้อยจะเสีย 2 บาทต่อเหรียญ

เมื่อเหรียญออกหัว

ค่าความน่าจะเป็นคือ	0.5	
ค่าของเหตุการณ์คือ	4	บาทต่อเหรียญ
ค่าความคาดหวังของทั้ง 10 เหรียญ	$0.5 \times 4 \times 10 = 20$	บาท

เมื่อเหรียญออกก้อย

ค่าความน่าจะเป็นคือ	0.5	
ค่าของเหตุการณ์คือ	-2	บาทต่อเหรียญ
ค่าความคาดหวังของทั้ง 10 เหรียญ	$0.5 \times (-2) \times 10 = -10$	บาท

ค่าความคาดหวังที่จะได้กำไรจากการเล่น $20 - 10 = 10$ บาท

ลำดับของการคำนวณค่าความคาดหวังตามทฤษฎีของการตัดสินใจ

1. จัดลำดับของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งหมดซึ่งเป็นเหตุการณ์เฉพาะหรือคือเหตุการณ์ที่ไม่เกิดขึ้นซ้ำกัน
2. จัดค่าความน่าจะเป็นของแต่ละเหตุการณ์ ซึ่งถ้าเรารวมเอาเหตุการณ์เฉพาะไว้ได้ทั้งหมด ผลรวมของความน่าจะเป็นจะต้องเท่ากับหนึ่งเสมอ แต่ถ้าผลรวมน้อยกว่าหนึ่งก็หมายความว่ายังจัดเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นไม่ครบทุกเหตุการณ์หรือถ้าเกินกว่าหนึ่งก็หมายความว่า มีเหตุการณ์เฉพาะที่จัดไว้ซ้ำกัน
3. จัดค่าของแต่ละเหตุการณ์ อาจจัดรูปแบบเป็นตารางจ่ายออก(Pay off table) เพื่อแจกแจงค่าของแต่ละเหตุการณ์ในแต่ละทางเลือก
4. คำนวณค่าความคาดหวังของแต่ละเหตุการณ์
5. รวมค่าความคาดหวังของแต่ละเหตุการณ์เป็นค่าความคาดหวังรวมหรือค่าความคาดหวังภายใต้ข่าวสารสมบูรณ์(Expected Profit under Perfect Information :EPPI)
6. ใช้กฎของเบย์ในการหาทางเลือกของการตัดสินใจที่ดีที่สุด

ตัวอย่างที่ 7.2 จากตัวอย่างที่ 7.1 นำมาเขียนเป็นตารางค่าความคาดหวังของผลได้ภายใต้ข่าวสารสมบูรณ์(EPPI) หมายถึงผลได้หรือผลกำไร

เหตุการณ์	ความน่าจะเป็น	ค่าของเหตุการณ์	ความคาดหวัง
หัว	0.5	4	2
ก้อย	0.5	-2	-1
		รวม	1

ความคาดหวังของกำไรที่ได้ต่อเหรียญคือ 1 บาท

ตัวอย่างที่ 7.3 การเล่นเกมหยิบลูกปิงปองจากกล่องจำนวน 10 ลูก ซึ่งมีลูกปิงปองสีขาว 6 ลูก และสีส้ม 4 ลูก ในการเล่นผู้เล่นจะต้องหยิบลูกปิงปองขึ้นมาครั้งละ 1 ลูก จนกระทั่งพบลูกปิงปองสีส้ม หรือหยิบขึ้นมาครบ 3 ลูก แล้วจึงหยุด และจะได้รับเงิน 20 บาทสำหรับลูกปิงปองสีขาว และ ได้รับเงิน 100 บาทสำหรับลูกปิงปองสีส้ม อยากทราบว่าความคาดหวังที่จะได้เงินจากการเล่นเกมนี้เป็น อย่างไร

นำมาเขียนเป็นตาราง EPPI

เหตุการณ์	ความน่าจะเป็น	ค่าของเหตุการณ์	ความคาดหวัง
ส้ม	$\frac{4}{10} = \frac{2}{5}$	100	$\frac{2}{5} \times 100 = 40$
ขาว ส้ม	$\frac{6}{10} \times \frac{4}{9} = \frac{4}{15}$	$20+100=120$	$\frac{4}{15} \times 120 = 32$
ขาว ขาว ส้ม	$\frac{6}{10} \times \frac{5}{9} \times \frac{4}{8} = \frac{1}{6}$	$20+20+100=140$	$\frac{1}{6} \times 140 = 23.3$
ขาว ขาว ขาว	$\frac{6}{10} \times \frac{5}{9} \times \frac{4}{8} = \frac{1}{6}$	$20+20+20=60$	$\frac{1}{6} \times 60 = 10$
		รวม	105.3

จากผลรวมของค่าความคาดหวังที่ได้หมายความว่าการเล่นในลักษณะนี้ หลายๆ ครั้ง ค่าเฉลี่ยทางสถิติของเงินที่ได้จะเท่ากับ 105.3 บาท แต่ในการเล่นแต่ละครั้งไม่จำเป็นว่าจะได้รับเงินเท่ากับเงินจำนวนนี้

จากตัวอย่างเดิมถ้าหยิบลูกปิงปองขึ้นมาครั้งละ 2 ลูกพร้อมๆกันจะมีค่าความคาดหวัง
ดังนี้

เหตุการณ์	ความน่าจะเป็น	ค่าของเหตุการณ์	ความคาดหวัง
ส้ม ส้ม	$\frac{4}{10} \times \frac{3}{9} = \frac{2}{15}$	200	26.6
ส้ม ขาว	$\frac{4}{10} \times \frac{6}{9} = \frac{4}{15}$	20+100=120	32
ขาว ส้ม	$\frac{6}{10} \times \frac{4}{9} = \frac{4}{15}$	20+100=120	32
ขาว ขาว	$\frac{6}{10} \times \frac{5}{9} = \frac{1}{3}$	20+20=40	13.3
		รวม	103.9

ความคาดหวังโดยประมาณคือ 104 บาท

กฎของการตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยง

กฎของการตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงคือการตัดสินใจ เลือกวิธีที่ให้ค่าความคาดหวังที่ดีที่สุด เช่น ผลกำไรสูงหรือ ค่าเสียโอกาสน้อยที่สุด เป็นทางเลือกในการตัดสินใจ อธิบายได้พร้อมกับตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 7.4 การขายสินค้าชนิดหนึ่ง รับสินค้ามาในราคาหน่วยละ 12 บาท ขายไปราคาหน่วยละ 15 บาท และเป็นการซื้อขายกันวันต่อวัน ถ้าวันใดขายไม่หมด ส่วนที่เหลือจะต้องขายในราคา 6 บาท ถ้าสถิติของความต้องการในแต่ละวันเป็นดังตาราง ถ้าวางควรสั่งสินค้าเข้าร้านวันละกี่หน่วย

ความต้องการสินค้า แต่ละวัน(หน่วย)	ความน่าจะเป็น
3	0.1
4	0.2
5	0.3
6	0.2
7	0.1
8	0.1
รวม	1

เมื่อมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการทั้งหมด สามารถคำนวณหาค่าความคาดหวังของผลได้ ภายใต้ข่าวสารที่สมบูรณ์ (EPPI) ได้ดังตารางต่อไปนี้

ความต้องการสินค้า แต่ละวัน(หน่วย)	ความน่าจะเป็น	ค่าของเหตุการณ์	ค่าความคาดหวัง
3	0.1	9	0.9
4	0.2	12	2.4
5	0.3	15	4.5
6	0.2	18	3.6
7	0.1	21	2.1
8	0.1	24	2.4
รวม	1		15.9

ความคาดหวัง (EPPI) เป็น 15.9 บาทต่อวัน

ในกรณีที่สินค้าไม่เพียงพอต่อความต้องการ ก็จะทำให้เสียโอกาสที่จะได้กำไรส่วนนั้นไป หรือถ้าสั่งสินค้ามากเกินไป ก็จะทำให้ขายไม่หมดต้องขายแบบลดราคา ดังนั้นจึงต้องตัดสินใจสั่งสินค้าเข้ามาให้ได้พอดีกับความต้องการมากที่สุด

กำหนดให้ ถ้าขายหมดจะได้กำไร 3 บาท ต่อชิ้น ถ้าขายไม่หมดต้องขายลดราคาทำให้ขาดทุนไป ในราคา 6 บาทต่อชิ้น

$$\text{กำไรรวม} = (\text{จำนวนที่ขายปกติ} \times 3) - (\text{จำนวนที่ขายลดราคา} \times 6)$$

เขียนเป็นตารางจ่ายออกดังนี้ (Pay off Table)

ความต้องการสินค้า แต่ละวัน(หน่วย)	การตัดสินใจสั่งซื้อสินค้า					
	3	4	5	6	7	8
3	9	3	-3	-9	-15	-21
4	9	12	6	0	-6	-12
5	9	12	15	9	3	-3
6	9	12	15	18	12	6
7	9	12	15	18	21	15
8	9	12	15	18	21	24

จากตารางจ่ายออกมาเขียนเป็นตารางของความคาดหวังของกำไร โดยใช้กฎของเบย์ เพื่อช่วยในการตัดสินใจหาทางเลือกที่ให้ค่าความคาดหวังสูงสุด (Maximum Expected Value) ตามกฎของเบย์

ความต้องการสินค้า แต่ละวัน(หน่วย)	ความน่าจะเป็น	จำนวนสินค้าที่ส่งเข้า											
		3		4		5		6		7		8	
		กำไร	ความคาดหวัง	กำไร	ความคาดหวัง	กำไร	ความคาดหวัง	กำไร	ความคาดหวัง	กำไร	ความคาดหวัง	กำไร	ความคาดหวัง
3	0.1	9	0.9	3	0.3	-3	-0.3	-9	-0.9	-15	-1.5	-21	-2.1
4	0.2	9	1.8	12	2.4	6	1.2	0	0	-6	-1.8	-12	-2.4
5	0.3	9	2.7	12	3.6	15	4.5	9	2.7	3	0.9	-3	-0.9
6	0.2	9	1.8	12	2.4	15	3	18	3.6	12	2.4	6	1.2
7	0.1	9	0.9	12	1.2	15	1.5	18	1.8	21	2.1	15	1.5
8	0.1	9	0.9	12	1.2	15	1.5	18	1.8	21	2.1	24	2.4
รวม	1		9		11.1		11.4		9		4.8		-0.3

ความคาดหวังของกำไรเป็น 11.4 บาทต่อวัน ซึ่งเป็นค่าความคาดหวังสูงสุด (Maximum Expected Value: Max EV) ดังนั้นควรตัดสินใจสั่งสินค้าเข้ามา 5 หน่วย

ค่าความเสียโอกาส (Expected Opportunity Loss: EOL)

นอกจากการใช้ค่าความคาดหวังที่สูงที่สุดเป็นหลักเกณฑ์ ในการตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงแล้ว ค่าความเสียโอกาสก็ทำได้เช่นกัน โดยจะพิจารณาให้ค่าความเสียโอกาสต่ำที่สุดเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ จากตัวอย่างเดิม ความเสียโอกาสเกิดขึ้นสองกรณีคือ กรณีที่ลูกค้ามีความต้องการสินค้า แต่ไม่มีสินค้า และมีสินค้า แต่ขายไม่ได้ต้องขายลดราคา โดยแจกแจงเป็นตารางสภาวะสูญเสีย (Conditional Loss Table) ดังนี้

ความต้องการสินค้า แต่ละวัน(หน่วย)	การตัดสินใจสั่งซื้อสินค้า					
	3	4	5	6	7	8
3	0	6	12	18	24	30
4	3	0	6	12	18	24
5	6	3	0	6	12	18
6	9	6	3	0	6	12
7	12	9	6	3	0	6
8	15	12	9	6	3	0

และแจกแจงเป็นตารางค่าความคาดหวังที่จะสูญเสีย (Expected Loss Table) ได้ดัง
ตารางต่อไปนี้

ความต้องการสินค้า แต่ละวัน(หน่วย)	ความน่าจะเป็น	จำนวนสินค้าที่สั่งเข้า											
		3		4		5		6		7		8	
		loss	exp loss	loss	exp loss	loss	exp loss	loss	exp loss	loss	exp loss	loss	exp loss
3	0.1	0	0	6	0.6	12	1.2	18	1.8	24	2.4	30	3
4	0.2	3	0.6	0	0	6	1.2	12	2.4	18	3.6	24	4.8
5	0.3	6	1.8	3	0.9	0	0	6	1.8	12	3.6	18	5.4
6	0.2	9	1.8	6	1.2	3	0.6	0	0	6	1.2	12	2.4
7	0.1	12	1.2	9	0.9	6	0.6	3	0.3	0	0	6	0.6
8	0.1	15	1.5	12	1.2	9	0.9	6	0.6	3	0.3	0	0
รวม	1		6.9		4.8		4.5		6.9		4.8		16.2

ดังนั้นพิจารณาการสั่งสินค้าเข้ามา จำนวน 5 ชิ้นซึ่งมีค่าความเสียโอกาสที่ต่ำที่สุด
(Minimize Expected Opportunity Loss min EOL) คือ 4.5 บาทต่อวัน เป็นทางเลือกในการ
ตัดสินใจ

จากตัวอย่างจะเห็นว่า การพิจารณาที่ค่าความคาดหวังสูงที่สุด หรือค่าความเสีย
โอกาสต่ำที่สุดจะให้ผลของทางเลือกอันเดียวกันในการตัดสินใจ

ข้อมูลข่าวสารสมบูรณ์ (Perfect Information)

ข่าวสารสมบูรณ์ คือ ข้อมูลที่จะทำให้ความคาดหวังเป็นไปได้มากที่สุด เช่น จากตัว
อย่างที่ 7.4 ถ้าเราทราบว่าในวันถัดไปความต้องการของสินค้าเป็นอย่างไร เราก็สามารถสั่งสิน
ค้าให้เพียงพอกับความต้องการได้ ซึ่งอาจหมายถึง ค่าใช้จ่ายในการสืบหาข้อมูลหรือ ค่าใช้จ่าย
ในการส่งเสริมการขายการโฆษณา ค่าข่าวสารที่สมบูรณ์ (Value of Perfect Information: VPI)

$$VPI = EPPI - \max EV \text{ หรือ } EVPI = \min EOL$$

เมื่อ VPI คือ ค่าของข่าวสารสมบูรณ์

EPPI คือ ค่าความคาดหวังของผลได้ภายใต้ข่าวสารสมบูรณ์

EV คือ ค่าความคาดหวัง

EOL คือ ค่าความเสียโอกาส

ตัวอย่างที่ 7.5 จากการตัดสินใจเลือกสั่งสินค้าเข้ามา 5 ชิ้น ซึ่งมีค่าความคาดหวังภายใต้ข่าว
สารสมบูรณ์เป็น 15.9 บาทต่อวัน และค่าความคาดหวังของผลได้สูงที่สุดเป็น 11.4 บาทต่อวัน
ค่าความเสียโอกาสเป็น 4.5 บาทต่อวัน ค่าของข่าวสารสมบูรณ์ที่ได้เป็น

$$\begin{aligned} \text{VPI} &= 15.9 - 11.4 \\ &= 4.5 \text{ บาทต่อวัน} \\ \text{VPI} &= \text{min EOL} \\ &= 4.5 \text{ บาทต่อวัน} \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 7.6. บริษัท มาซินารี จำกัด ขายเครื่องจักรชนิดหนึ่งในราคา 100,000 บาท บริษัทฯ พบว่าในสัปดาห์ที่ 1 จะมีความต้องการสำหรับเครื่องจักรนี้ อย่างน้อย 1 เครื่องและความน่าจะเป็นไปได้ที่มีความต้องการเครื่องจักร 2 เครื่องในสัปดาห์ใดๆ เท่ากับ 0.4 (และในหนึ่งสัปดาห์ความต้องการสูงสุดของเครื่องจักรจะไม่เกิน 2 เครื่อง) บริษัทสามารถซื้อเครื่องจักรนี้มาในราคาเครื่องละ 60,000 บาท แต่ถ้าซื้อครั้งเดียวเกิน 2 เครื่อง ก็จะได้ในราคา 3 เครื่อง 170,000 บาท หรือ 4 เครื่อง 190,000 บาท สมมติว่าเมื่อบริษัทฯ สั่งเครื่องจักรเข้ามาแล้วถ้าขายไม่ได้ภายใน 2 สัปดาห์ เครื่องจักรนั้นก็ขายไม่ได้และหมดค่าไปเลย และบริษัทฯ จำเป็นต้องสั่งล่วงหน้าอย่างแน่นอน ตอนนี้สำหรับไว้ขายใน 2 สัปดาห์ข้างหน้า

อยากทราบว่า 1. บริษัทฯ ควรสั่งเครื่องจักรเข้ามากี่เครื่อง

2. ค่าของข้อมูลข่าวสารสมบูรณ์ (Perfect Information) เป็นอย่างไร

วิธีทำ

ถ้าใน 1 สัปดาห์มีความต้องการเครื่องจักรอย่างน้อยที่สุด 1 เครื่องและในสัปดาห์ใดๆ จะมีความน่าจะเป็นที่มีความต้องการเครื่องจักร 2 เครื่องเท่ากับ 0.4

สมมติให้ P_2 คือความต้องการของเครื่องจักร 2 เครื่องเท่ากับ 0.4

P_1 คือความต้องการของเครื่องจักร 1 เครื่องเท่ากับ 0.6

จะได้ว่า $P_1 + P_2 = 1.0$

และเขียนตารางแจกแจงความน่าจะเป็น ของความต้องการเครื่องจักรภายใน 2 สัปดาห์ได้ดังนี้

จำนวนขาย		จำนวนขาย รวมกัน	ความน่าจะเป็น
สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2		
1	1	2	0.36
1	2	3	0.24
2	1	3	0.24
2	2	4	0.16

ค่าของเหตุการณ์ (กำไร) คำนวณได้จาก

- สั่งเครื่องจักรมา 2 เครื่องแล้วขายได้หมด
กำไร = $200,000 - (2 \times 60,000) = 80,000$ บาท
- สั่งเครื่องจักรมา 3 เครื่องแล้วขายได้หมด
กำไร = $300,000 - (170,000) = 130,000$ บาท
- สั่งเครื่องจักรมา 4 เครื่องแล้วขายได้หมด
กำไร = $400,000 - (190,000) = 210,000$ บาท

เขียนเป็นตารางค่าความคาดหวังภายใต้ข่าวสารสมบูรณ์ดังนี้

จำนวนขาย		ความน่าจะเป็น	ค่าของเหตุการณ์ (กำไร)	ความคาดหวัง (กำไร)
สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2			
1	1	0.36	80000	28800
1	2	0.24	130000	31200
2	1	0.24	130000	31200
2	2	0.16	210000	33600
				124800

เขียนแจกแจงเป็นตาราง จ่ายออกได้ดังนี้ (Pay off Table)

ความต้องการ เครื่องจักร(เครื่อง)	การตัดสินใจสั่งซื้อเครื่องจักร		
	2	3	4
2	80000	30000	10000
3	80000	130000	11000
4	80000	130000	210000

จากกฎของเบย์สร้างเป็นตารางเพื่อหาค่าความคาดหวังที่สูงที่สุด เป็นทางเลือกในการตัดสินใจ

จำนวนขาย		ความน่าจะเป็น	จำนวนเครื่องจักรที่สั่ง					
			2		3		4	
สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2		กำไร	ความคาดหวัง	กำไร	ความคาดหวัง	กำไร	ความคาดหวัง
1	1	0.36	80000	28800	30000	10800	10000	3600
1	2	0.24	80000	19200	130000	31200	110000	26400
2	1	0.24	80000	19200	130000	31200	110000	26400
2	2	0.16	80000	12800	130000	20800	210000	33600
			80000			94000		90000

การส่งเครื่องจักรเข้ามาจำนวน 3 เครื่อง เพราะให้ค่าความคาดหวังของกำไรสูงที่สุด คือ 94,000 บาท ค่าของข่าวสารที่สมบูรณ์

$$\begin{aligned} VPI &= 124,800 - 94,000 \\ &= 30,800 \text{ บาท} \end{aligned}$$

แผนการตัดสินใจ(Decision Tree)

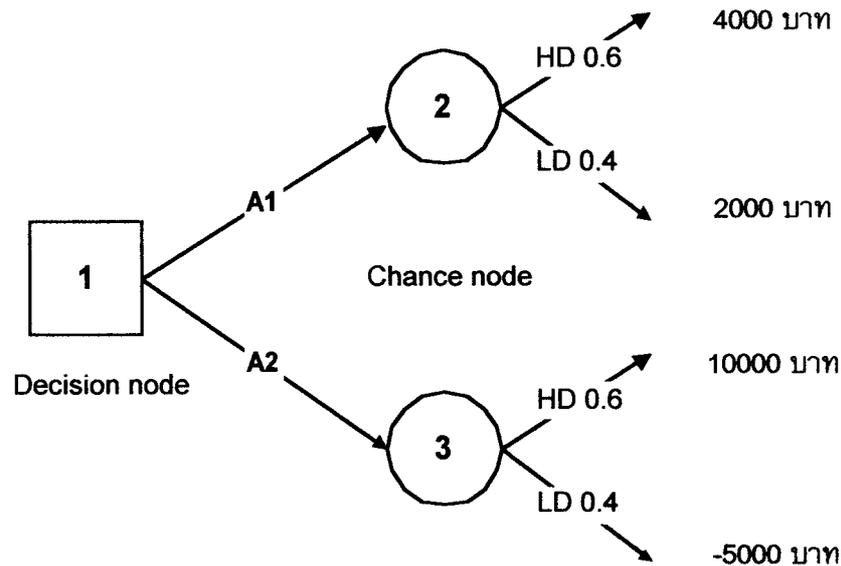
เมื่อต้องการตัดสินใจในเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นต่อเนื่องกันเราจะใช้วิธีการเขียนผังลำดับของการตัดสินใจหรือแผนของการตัดสินใจ แทนการเขียนตาราง ในแต่ละแผนจะประกอบด้วยค่าของเหตุการณ์ และค่าความน่าจะเป็น การตัดสินใจจะเลือกแผนที่ให้ค่าความคาดหวังสูงที่สุดโดยกำหนดให้

ปมการตัดสินใจ(Decision Node) แทนด้วยสี่เหลี่ยม และ ปมของทางเลือก (Chance Node) แทนด้วยวงกลม

ตัวอย่างที่ 7.7 การตัดสินใจเพื่อหาทางเลือกในการผลิตสินค้าออกสู่ตลาด โดยมีข้อมูลจากรายการดังต่อไปนี้

เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น	ความน่าจะเป็น	ทางเลือกในการผลิต	
		กำไรจากการผลิต 25 ชิ้น(A1)	กำไรจากการผลิต 75 ชิ้น(A2)
ความต้องการสูง(HD)	0.6	4000	10000
ความต้องการต่ำ(LD)	0.4	2000	-5000

เขียนเป็นแผนการตัดสินใจได้ดังนี้



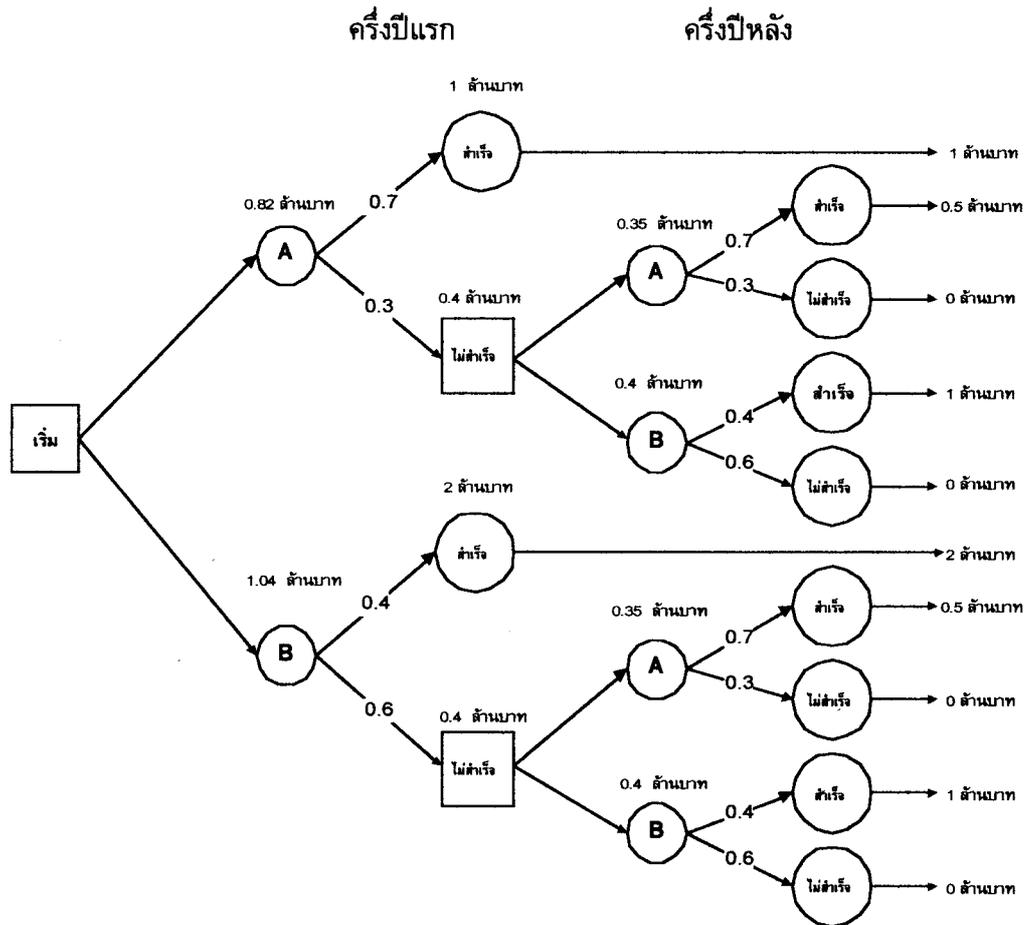
- ปมที่ (2) มีค่าความคาดหวังรวม = $(4000 \times 0.6) + (2000 \times 0.4)$
= 3200 บาท
- ปมที่ (3) มีค่าความคาดหวังรวม = $(10000 \times 0.6) + (-5000 \times 0.4)$
= 4,000

ปมที่ 1 เป็นปมการตัดสินใจ จะพิจารณาเลือกปมทางเลือกที่มีค่าความคาดหวังสูงที่สุด คือ ปมที่ 3 โดยเลือกการผลิตสินค้า 75 หน่วย

ตัวอย่างที่ 7.8 นักลงทุนผู้หนึ่งจะต้องตัดสินใจเลือกการลงทุนระหว่าง 2 ธุรกิจ คือ A, B ที่มีลักษณะดำเนินธุรกิจแตกต่างกัน A มีความน่าจะประสบความสำเร็จเท่ากับ 0.7 ส่วน B มีความน่าจะประสบความสำเร็จเท่ากับ 0.4 และถ้าธุรกิจ A ประสบความสำเร็จได้กำไร 1 ล้านบาทต่อปี ส่วน B เป็น 2 ล้านต่อปี ถ้าภายในครึ่งปียังไม่ประสบผลสำเร็จ เราอาจตัดสินใจทำธุรกิจนั้นต่อไป หรือ เปลี่ยนไปทำธุรกิจอีกอย่างและการเริ่มต้นทำธุรกิจภายในครึ่งปีหลัง ถ้าประสบผลสำเร็จจะได้กำไรเท่ากับครึ่งหนึ่งของทั้งปีนั้น ถ้ามว่าเราจะตัดสินใจดำเนินการอย่างไร

วิธีทำ

ทำการสร้างแผนงานการตัดสินใจโดยแยกออกเป็น 2 ช่วงเวลาคือ ครั้งปีแรกและ ครั้งปี
หลัง ได้ดังนี้



จากแผนงานการตัดสินใจสรุปได้ว่าควรเลือกลงทุนทำธุรกิจ B ก่อนในครั้งปีแรก ซึ่งมีค่าความคาดหวังสูงกว่าเป็น 1.04 ล้านบาท จากนั้นถ้ายังไม่สำเร็จ ก็ให้เลือกประกอบธุรกิจของ B ต่อไปอีก ในครั้งปีหลังซึ่งให้ค่าความคาดหวังสูงกว่าคือ 0.4 ล้านบาท

การซ้ำซ้อน (Redundancy)

การซ้ำซ้อนคือ การตัดสินใจเพิ่มจำนวนของชิ้นส่วนหรือของงานขึ้น เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความผิดพลาด (Failure) หรือ ให้มีความน่าจะเป็นของความผิดพลาดต่ำที่สุด การตัดสินใจเพิ่มจำนวนซ้ำซ้อนได้ไปจนถึงจุดที่ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นสูงกว่าค่าของความคาดหวังของกำไรที่เกิดจากการเพิ่มจำนวนนั้น

$$P(X) = P(\text{failure})^n \quad (7-1)$$

ตัวอย่างที่ 7.9 สมมติว่าในโครงการส่งดาวเทียมมูลค่า 1,000 ล้านบาทใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มูลค่า 50 ล้านบาท ถ้าความน่าจะเป็นที่เครื่องคอมพิวเตอร์จะไม่เสียมีค่าเท่ากับ 0.9 จะเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์สำรองไว้ในระบบกี่ชุดจึงจะคุ้มค่าที่สุด

วิธีทำ

ความน่าจะเป็นที่คอมพิวเตอร์จะเสีย $1-0.9 = 0.1$

จำนวนเครื่องที่จะสำรอง (ชุด)	ความน่าจะเป็นที่เครื่องจะไม่เสีย	ความคาดหวังของกำไร (ล้านบาท)	ความคาดหวังที่เพิ่มขึ้น (ล้านบาท)
1	$1-(0.1)^1 = 0.9$	900	-
2	$1-(0.1)^2 = 0.99$	990	90
3	$1-(0.1)^3 = 0.999$	999	9

ควรสำรองไว้ 2 ชุด เพราะถ้าสำรอง 3 ชุด จะมีความคาดหวังของกำไรเพิ่มขึ้นเพียง 9 ล้านบาท ซึ่งน้อยกว่าการลงทุนกับเครื่องคอมพิวเตอร์มูลค่า 50 ล้านบาท

การตัดสินใจภายใต้สภาวะความไม่แน่นอน

(Decision making under conditions of uncertainty)

การตัดสินใจภายใต้สภาวะความไม่แน่นอนนี้คือการตัดสินใจที่ไม่สามารถหาค่าความน่าจะเป็นของแต่ละทางเลือกได้เลย แต่มีหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจที่ผู้ตัดสินใจสามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมดังนี้

1. เกณฑ์แมกซิมแมกซ์ (Maximax Criterion)
2. เกณฑ์แมกซิมิน (Maximin Criterion)
3. เกณฑ์มินิแมกซ์รีเกรต (Minimax regret Criterion)
4. เกณฑ์เฮอริวิกซ์ (Hurwicz Criterion)
5. เกณฑ์ลาปลาซ (Laplace Criterion)

ตัวอย่างที่ 7.9 พ่อค้าขายส่งผู้หนึ่งซื้อสินค้าในราคา 4 บาท และขายไปในราคา 7 บาท การซื้อขายเป็นแบบวันต่อวัน ถ้าหากขายไม่หมดต้องลดราคาเพื่อขายในตอนเย็นด้วยราคาเพียง 2 บาท ความต้องการของลูกค้าคือจำนวนสินค้า 1,2 และ 3 ตามลำดับ จงตัดสินใจว่าควรส่งสินค้ามาในจำนวนเท่าใด

เขียนเป็นตารางจ่ายออกของกำไรได้ดังนี้

การตัดสินใจ สั่งสินค้า	ความต้องการสินค้า		
	1	2	3
1	3	3	3
2	1	6	6
3	-1	4	9

เกณฑ์แมกซิแมกซ์ (Maximax Criterion)

เป็นเกณฑ์การตัดสินใจที่มี สมมติฐานในเชิงบวก ผู้ตัดสินใจจะเชื่อว่าทางเลือกที่เลือก
จะมีโอกาสได้รับผลตอบแทนสูงที่สุดโดยเลือกจากค่าสูงที่สุดของกำไรสูงสุดในแต่ละทางเลือก

การตัดสินใจ สั่งสินค้า	ความต้องการสินค้า			กำไรสูงสุด (บาท)
	1	2	3	
1	3	3	3	3
2	1	6	6	6
3	-1	4	9	9

ทางเลือกสำหรับเกณฑ์แมกซิแมกซ์คือ ตัดสินใจสั่งสินค้า 3 ชิ้น จะทำให้ได้กำไรสูงที่สุด

เกณฑ์แมกซิมิน (Maximin Criterion)

เป็นเกณฑ์การตัดสินใจที่มุ่งให้ได้ผลกำไรแต่ผลกำไรแต่เป็นผลกำไรอย่างน้อยที่จะได้
หรือไม่ต้องการความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้น โดยพิจารณาค่าสูงที่สุดของกำไรที่ต่ำสุดของกำไรใน
แต่ละทางเลือก

การตัดสินใจ สั่งสินค้า	ความต้องการสินค้า			กำไรต่ำสุด (บาท)
	1	2	3	
1	3	3	3	3
2	1	6	6	1
3	-1	4	9	-1

ทางเลือกสำหรับเกณฑ์แมกซิมิน คือ ตัดสินใจ สั่งสินค้า 3 ชิ้น จะยังคงได้กำไร 3 บาท

เกณฑ์มินิแมกซ์รีเกรต (Minimax regret Criterion)

เป็นเกณฑ์ที่พิจารณาที่ค่าความเสียโอกาส โดยคำนวณจากตาราง ค่าความเสียโอกาส โดยพิจารณาค่าเสียโอกาสที่ต่ำที่สุดของค่าเสียโอกาสที่สูงที่สุดของแต่ละทางเลือก

การตัดสินใจ สั่งสินค้า	ความต้องการสินค้า			เสียโอกาส สูงสุด
	1	2	3	
1	0	3	6	6
2	2	0	3	3
3	4	2	0	4



ทางเลือกสำหรับเกณฑ์มินิแมกซ์รีเกรต คือ ตัดสินใจสั่งสินค้าเข้ามาจำนวน 2 ชิ้น ซึ่งจะมีค่า

เสียโอกาสที่ต่ำที่สุดของค่าเสียโอกาสสูงสุดของแต่ละทางเลือก

เกณฑ์เฮอริวิกซ์ (Hurwicz Criterion)

เป็นวิธีที่ให้ผู้ตัดสินใจเลือกระหว่างค่าที่ดีที่สุดและค่าที่ยอมรับได้ ด้วยวิธีของแมกซ์แมกซ์ และ แมกซ์มิน โดยแทนค่าเป็นตัวเลขระหว่าง 0 ถึง 1 ด้วยตัวแปร α โดยขึ้นอยู่กับผู้ตัดสินใจเองว่าจะเลือกค่า α ให้เป็นเท่าใด อาจเรียกวิธีนี้ว่า เกณฑ์เฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (Weighted average criterion) โดยที่

$$\text{ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก} = (\alpha)(\text{ค่าสูงสุดของผลได้}) + (1 - \alpha)(\text{ค่าต่ำสุดของผลได้})$$

กำหนดให้ $\alpha = 0.7$

การตัดสินใจ	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก
1	3	3	$(0.7 \times 3) + (0.3 \times 3) = 3$
2	6	1	$(0.7 \times 6) + (0.3 \times 1) = 4.5$
3	9	-1	$(0.7 \times 9) + (0.3 \times (-1)) = 6$



การตัดสินใจจะเลือกค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของกำไรที่สูงที่สุด ในตัวอย่างนี้ เลือกสั่งสินค้าเข้ามา 3 หน่วย ซึ่งเป็นทางเลือกที่ให้ผลกำไรเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักสูงที่สุด

เกณฑ์ลาปลาซ (Laplace Criterion)

เป็นเกณฑ์การตัดสินใจที่สมมติให้ทางเลือกแต่ละทางมีความน่าจะเป็นเท่ากัน แล้วนำค่าความน่าจะเป็นไปหาทางเลือกด้วยวิธีเดียวกับการตัดสินใจภายใต้สภาวะความเสี่ยง ซึ่งถ้า

พิจารณาแล้วค่าที่ได้จากการตัดสินใจที่ทางเลือกมีความน่าจะเป็นเท่ากันจะเป็นค่าเดียวกับการ
หาค่าเฉลี่ยของกำไรที่สูงที่สุด ในแต่ละทางเลือกนั่นเอง

การตัดสินใจ สั่งสินค้า	ความต้องการสินค้า			กำไร เฉลี่ย
	1	2	3	
1	3	3	3	3
2	1	6	6	4.33
3	-1	4	9	4



ดังนั้นพิจารณาทางเลือกในการสั่งสินค้าเข้ามา 2 ชิ้น เป็นทางเลือกที่มีค่าเฉลี่ยของ
กำไรสูงที่สุดคือ 4.33 บาท