Chapter 2
Decision theory

Aj.Pitipat Nittayakamolphun

Topics

- 1. ลักษณะการแสดงข้อมูล
- 2. ขั้นตอนการตัดสินใจ
- 3. การตัดสินใจภายใต้สภาวการณ์ต่างๆ
- 4. ค่าคาดหมายของข่าวสารที่สมบูรณ์
- 5. การตัดสินใจภายใต้สภาวะความไม่แน่นอน
- 6. การใช้แขนงการตัดสินใจ

1. ลักษณะการแสดงข้อมูล

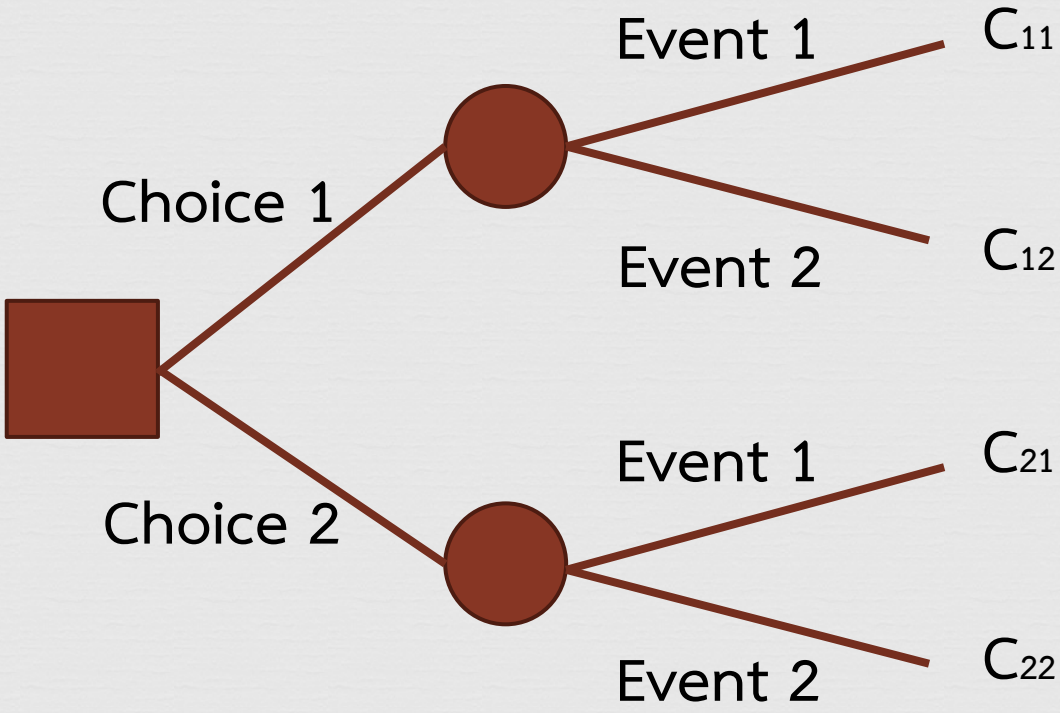
1.1 เมทริกซ์การตัดสินใจ (decision matrix) คือการแสดงข้อมูลในรูปตาราง

1.2 แขนงการตัดสินใจ (decision tree) คือการแสดงข้อมูลในรูปภาพ

1.1 Decision matrix

Event / Choice	1	2	3	...	n
1	C_{11}	C_{12}	C_{13}	...	C_{1n}
2	C_{21}	C_{22}	C_{23}	...	C_{2n}
3	C_{31}	C_{32}	C_{33}	...	C_{3n}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
m	C_{m1}	C_{m2}	C_{m3}	...	C_{mn}

2.2 Decision tree



ก่อนที่จะสร้างตัวแบบการตัดสินใจ ผู้ตัดสินใจจะต้องวิเคราะห์ ลักษณะ สาเหตุ ประเด็นที่ต้องการตัดสินใจ ความวิกฤตของปัญหา

ตัวแบบการตัดสินใจสามารถใช้ได้กับปัญหาลักษณะต่างๆ ทั้ง ด้านการตลาด การเงิน การผลิต หรือด้านบุคลากร อาทิ

- การตัดสินใจเลือกช่องทางการจำหน่าย
- การแนะนำผลิตภัณฑ์ใหม่
- การประชาสัมพันธ์
- การวิจัย
- การเลือกผลิตสินค้า
- การสำรวจตลาด

2. ขั้นตอนในการตัดสินใจ

- 1. กำหนดทางเลือก
- 2. ระบุเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต
- 3. คำนวณผลตอบแทนของแต่ละทางเลือก
- 4. ตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ต้องการ

Step 1

จาก Example 2.1

ผู้ตัดสินใจจะต้องพิจารณาว่าในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นจะมีทางเลือกใดบ้างที่เป็นไปได้ ซึ่งโดยปกติแล้วปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นมักจะมีทางแก้ไขได้หลายทาง บางปัญหาจะมีทางเลือกให้เห็นอย่างชัดเจน แต่บางปัญหาก็ต้องอาศัยความรู้ ความชำนาญ ประสบการณ์ฯ

Step 2

ปัญหาส่วนใหญ่คือ ไม่สามารถบอกได้ว่าถ้าเลือกจัดโครงการขนาดใหญ่แล้วจะต้องประสบความสำเร็จ ผู้ตัดสินใจต้องพิจารณาว่าเหตุการณ์ลักษณะใดเกี่ยวข้องกับปัญหาที่ตัดสินใจ อาทิ การตัดสินใจของบริษัทสีฟ้าเอนเตอร์เทนเมนต์ จำกัด เกี่ยวกับการจัดการแสดงดนตรี

-เหตุการณ์ที่ 1 ขายบัตรได้หมด

-เหตุการณ์ที่ 2 ขายบัตรได้ 50%

-เหตุการณ์ที่ 3 ขายบัตรได้ 10%

Step 3

ผู้ตัดสินใจต้องกำหนดผลตอบแทน (Pay off) ของปัญหาจะอยู่ในลักษณะใด ทั้งนี้ควรอยู่ในลักษณะที่วัดได้ อาทิ กำไร ยอดขาย ดอกเบี้ย ต้นทุนฯ แล้วคำนวณผลตอบแทนดังกล่าวสำหรับทางเลือกต่างๆ ให้อยู่ในรูปแบบของเมทริกซ์หรือแขนงการตัดสินใจ

จากตัวอย่างของบริษัทสีฟ้าเอนเตอร์เทนเมนต์ จำกัด

กำไรที่ได้จากแต่ละทางเลือก (ล้านบาท)

Choice	Sale for ticket		
	100%	50%	10%
Project S	8	4	3
Project M	15	12	-1
Project L	25	10	-10

จาก Example 2.2

Profit = TR – TC

= PQ – VQ

Choice 1 สั่งซื้อ 40 กล่อง

Choice 2 สั่งซื้อ 60 กล่อง

Choice 3 สั่งซื้อ 80 กล่อง

กำไรที่ได้จากแต่ละทางเลือก (บาท/สัปดาห์)

จำนวนสั่งซื้อ (กล่อง)	กำไร (บาท) เมื่อมีความต้องซื้อ (กล่อง)				
	40	50	60	70	80
40	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600
60	2,600	5,500	8,400	8,400	8,400
80	-400	2,500	5,400	8,300	11,200

3. การตัดสินใจภายใต้สภาวการณ์ต่างๆ

3.1 ภายใต้สภาวะความแน่นอน

3.2 ภายใต้สภาวะความเสี่ยง

3.3 ภายใต้สภาวะความไม่แน่นอน

3.1 การตัดสินใจภายใต้สภาวะความแน่นอน

ในสภาวการณ์นี้ ผู้ตัดสินใจทราบแน่นอนว่าจะเกิดเหตุการณ์ใด และจากข้อมูลผลตอบแทนของแต่ละทางเลือกที่มีอยู่แล้วการตัดสินใจจะทำได้ง่าย ดังกรณี บริษัทสีฟ้าเอนเตอร์เทนเมนต์ จำกัด

Choice	Profit
Project S	8
Project M	15
Project L	25

กรณี ขายบัตรหมด

3.1 การตัดสินใจภายใต้สภาวะความแน่นอน

ในสภาวการณ์นี้ ผู้ตัดสินใจทราบแน่นอนว่าจะเกิดเหตุการณ์ใด และจากข้อมูลผลตอบแทนของแต่ละทางเลือกที่มีอยู่แล้วการตัดสินใจจะทำได้ง่าย ดังกรณี บริษัทสีฟ้าเอนเตอร์เทนเมนต์ จำกัด

Choice	Profit
Project S	4
Project M	12
Project L	10

กรณี ขายบัตร 50%

3.1 การตัดสินใจภายใต้สภาวะความแน่นอน

ในสภาวการณ์นี้ ผู้ตัดสินใจทราบแน่นอนว่าจะเกิดเหตุการณ์ใด และจากข้อมูลผลตอบแทนของแต่ละทางเลือกที่มีอยู่แล้วการตัดสินใจจะทำได้ง่าย ดังกรณี บริษัทสีฟ้าเอนเตอร์เทนเมนต์ จำกัด

Choice	Profit
Project S	3
Project M	-1
Project L	-10

กรณี ขายบัตร 10%

3.2 การตัดสินใจภายใต้สภาวะความเสี่ยง

ในสภาวการณ์นี้ ผู้ตัดสินใจจะไม่ทราบแน่ชัดว่าเหตุการณ์ใดจะเกิดขึ้น แต่สามารถทราบโอกาสหรือความน่าจะเป็น (probability) ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท

1. ความน่าจะเป็นที่ได้มาอย่างมีหลักเกณฑ์ (objective probability)

2. ความน่าจะเป็นที่ได้มาจากการวิเคราะห์แนวโน้ม (subjective probability)

Objective probability

ได้มาจากการทดลองซ้ำหลายๆ ครั้ง หรือจากการบันทึกข้อมูลในอดีต

Quantity	Week	Probability
40	3	0.10
50	6	0.20
60	9	0.30
70	8	0.27
80	4	0.13
Summations	30	1.00

Subjective probability

ความน่าจะเป็นที่ไม่ได้หามาโดยการคำนวณตัวเลข แต่ประมาณขึ้นโดยการวิเคราะห์แนวโน้ม อาทิ ดัชนีราคา ดัชนีการขยายตัวของธุรกิจ สภาวะตลาด อัตราเงินเฟ้อฯ

จากกรณี บริษัทสีฟ้าเอนเตอร์เทนเมนต์ จำกัด กำหนดความน่าจะเป็นที่จะขายบัตรเข้าชมได้หมด ขายได้ 50% และขายได้ 10% เป็น 0.3, 0.4 และ 0.3 ตามลำดับ

Choice	Sale for ticket		
	100%	50%	10%
Prob	0.3	0.4	0.3

เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจทางเลือกของปัญหาที่อยู่ในสภาวะความเสี่ยงมี 2 ลักษณะ คือ 1. เกณฑ์ค่าคาดหมาย (expected value, EV)

2. เกณฑ์ค่าเสียโอกาส (opportunity loss)

Expected value

ให้ P_j = ความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์ j โดยที่ $\sum P_j = 1$

C_{ij} = ผลตอบแทนของทางเลือก I เมื่อเกิดเหตุการณ์ j

$EV(i) = \sum C_{ij} P_j$ i = 1, 2, 3, ..., m

j = 1, 2, 3, ..., n

m = จำนวนทางเลือก

n = จำนวนเหตุการณ์

Expected value

ค่าคาดหมายของการจัดแสดงดนตรีของบริษัทสีฟ้าเอนเตอร์เทนเมนต์จำกัด

Choice	Calculation	EV
Project S	8(0.3)+4(0.4)+3(0.3)	4.9
Project M	15(0.3)+12(0.4)+(-1)(0.3)	9.0 ✓
Project L	25(0.3)+10(0.4)+(-10)(0.3)	8.5

Opportunity loss

ค่าเสียโอกาสของบริษัทสีฟ้าเอนเตอร์เทนเมนต์ จำกัด

Choice	Sale for ticket		
	100% (P=0.3)	50% (P=0.4)	10% (P=0.3)
Project S	25 – 8 = 17	12 – 4 = 8	3 – 3 = 0
Project M	25 – 15 = 10	12 – 12 = 0	3 – (-1) = 4
Project L	25 – 25 = 0	12 – 10 = 2	3 – (-10) = 13

Opportunity loss

การคำนวณค่า (Expected opportunity loss, EOL)

Choice	Calculation	EOL
Project S	17(0.3)+8(0.4)+0(0.3)	8.3
Project M	10(0.3)+0(0.4)+4(0.3)	4.2
Project L	0(0.3)+2(0.4)+13(0.3)	4.7

4. ค่าคาดหมายของข่าวสารที่สมบูรณ์

ค่าคาดหมายเมื่อมีข่าวสารสมบูรณ์

Event	Choice	Profit	Prob
100%	Project L	25	0.3
50%	Project M	12	0.4
10%	Project S	3	0.3

Expected value with perfect information (EVPI) = 13.2 Million Bath

4. ค่าคาดหมายของข่าวสารที่สมบูรณ์

จาก Example 2.1

increased profit = 13.2 – 9.0 = 4.2 Million Bath

∴ EVPI = ค่าคาดหมายที่มีข่าวสารสมบูรณ์ – ค่าคาดหมายที่สูงที่สุดเมื่อไม่มีข่าวสาร

สรุปได้ว่า

ค่า EVPI = ค่า EOL ที่ต่ำที่สุด

5. การตัดสินใจภายใต้สภาวะความไม่แน่นอน

5.1 เกณฑ์แมกซิแมกซ์ (Maximax criterion)

5.2 เกณฑ์แมกซิมิน (Maximin criterion)

5.3 เกณฑ์มินิแมกซ์ รีเกรด (Minimax regret criterion)

5.4 เกณฑ์ของลาปลาซ (Laplace criterion)

5.5 เกณฑ์ของเฮอร์วิกซ์ (Hurwicz criterion)

5.1 Maximax criterion

จาก Example 2.2

Choice	Event					
	40	50	60	70	80	Max profit
40	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600
60	2,600	5,500	8,400	8,400	8,400	8,400
80	-400	2,500	5,400	8,300	11,200	11,200

5.2 Maximin criterion

จาก Example 2.2

Choice	Event					
	40	50	60	70	80	Min profit
40	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600
60	2,600	5,500	8,400	8,400	8,400	2,600
80	-400	2,500	5,400	8,300	11,200	-400

5.3 Minimax regret criterion

จาก Example 2.2

Choice	Event					
	40	50	60	70	80	Max opp
40	0	0	2,800	2,800	5,600	5,600
60	3,000	100	0	0	2,800	3,000
80	6,000	3,100	3,000	100	0	6,000

5.4 Laplace criterion

จาก Example 2.2

Choice	Event					
	40	50	60	70	80	Avg profit
40	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600
60	2,600	5,500	8,400	8,400	8,400	6,660
80	-400	2,500	5,400	8,300	11,200	5,400

5.5 Hurwicz criterion

กำหนดให้ α มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1

ถ้าเข้าใกล้ 1 หมายถึงโน้มเอียงไปทางเกณฑ์ Maximax

ถ้าเข้าใกล้ 0 หมายถึงโน้มเอียงไปทางเกณฑ์ Maximin

โดยที่

ผลตอบแทนเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (weighted average payoff)

= (α) (ผลตอบแทนสูงสุด) + (1- α) (ผลตอบแทนต่ำสุด)

5.5 Hurwicz criterion

จาก Example 2.2

ถ้ากำหนดให้ $\alpha = 0.8$

Choice	Profit		
	Max	Min	Weighted average payoff
40	5,600	5,600	0.8(5,600) + 0.2(5,600) = 5,600
60	8,400	2,600	0.8(8,400) + 0.2(2,600) = 7,240
80	11,200	-400	0.8(11,200) + 0.2(-400) = 8,880

6. การใช้แขนงการตัดสินใจ

6.1 สัญลักษณ์ที่ใช้

6.2 การวิเคราะห์แขนงการตัดสินใจ

6.3 การใช้แขนงการตัดสินใจกับการตัดสินใจตามลำดับขั้น

6.1 สัญลักษณ์ที่ใช้

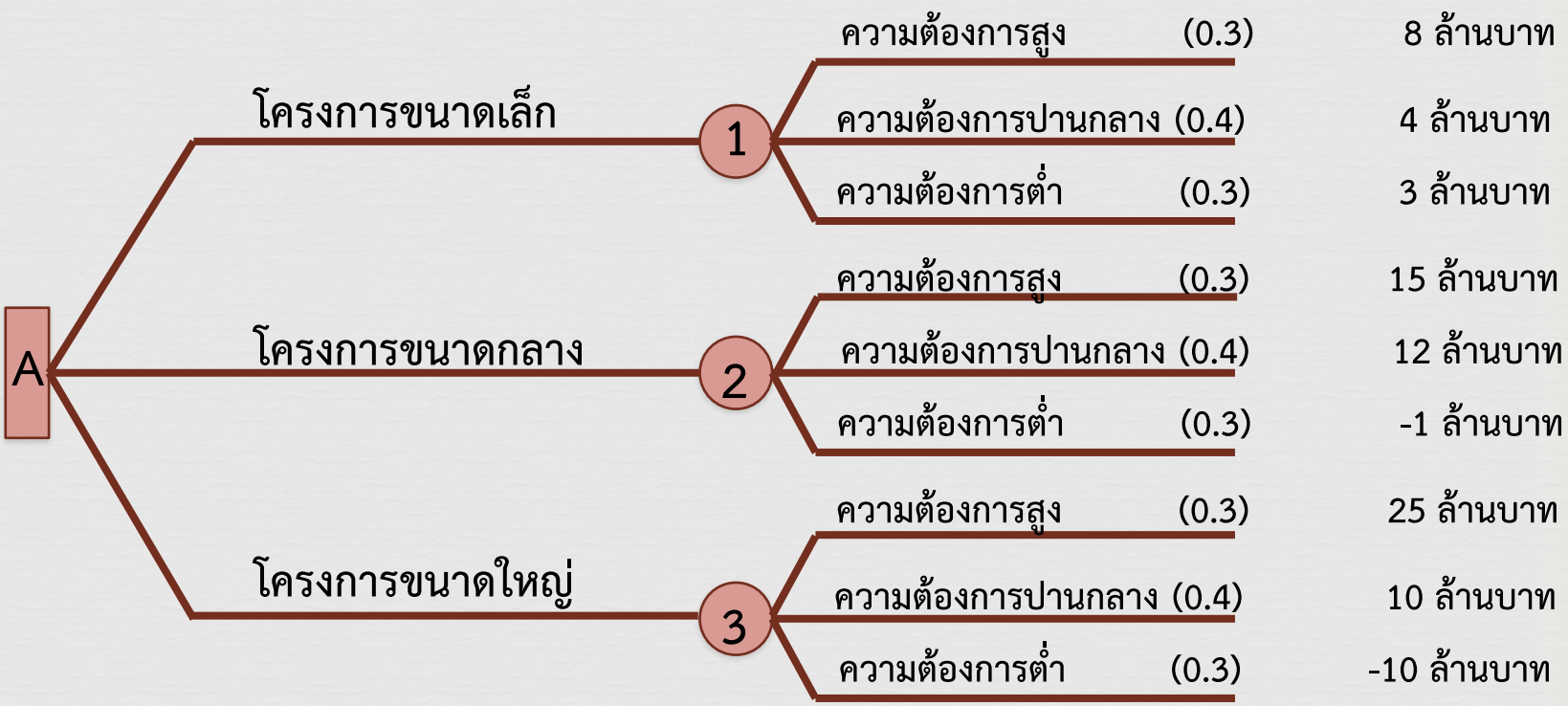
แสดงถึงจุดที่ต้องมีการตัดสินใจ

แสดงถึงการเกิดเหตุการณ์หลังจากเลือกทางเลือกต่างๆ แล้ว

จาก Example 2.1

กำหนดให้ probability = 0.3, 0.4 และ 0.3 ตามลำดับ

Decision tree



6.2 การวิเคราะห์แขนงการตัดสินใจ

สำหรับการวิเคราะห์แขนงการตัดสินใจ ใช้หลักการ Expected value มาวิเคราะห์ โดยจะวิเคราะห์ย้อนจากขวามาซ้าย

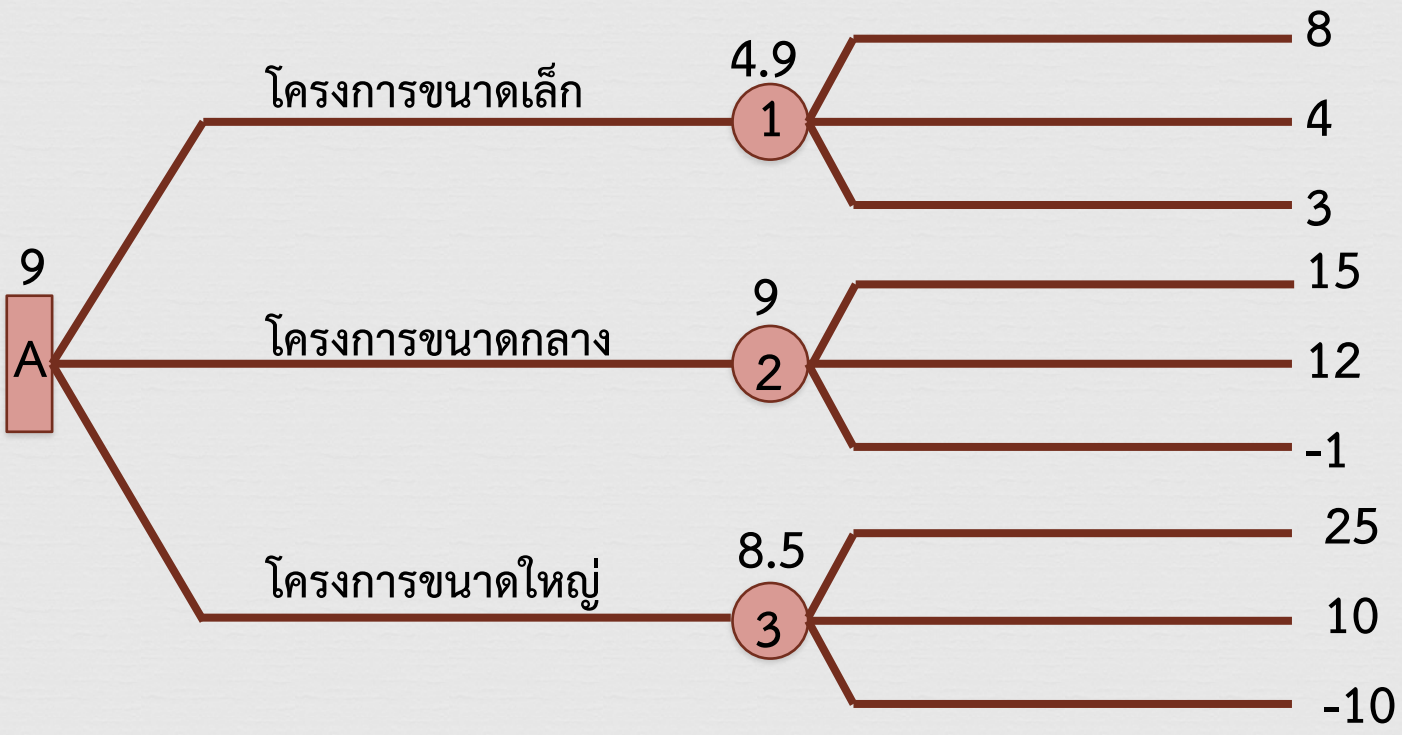
$EV_1 = 0.3(8) + 0.4(4) + 0.3(3) = 4.9$ ล้านบาท

$EV_2 = 0.3(15) + 0.4(12) + 0.3(-1) = 9.0$ ล้านบาท

$EV_3 = 0.3(25) + 0.4(10) + 0.3(-10) = 8.5$ ล้านบาท

$EV_A = \text{Maximum } [4.9, 9.0, 8.5] = 9.0$ ล้านบาท

Decision tree

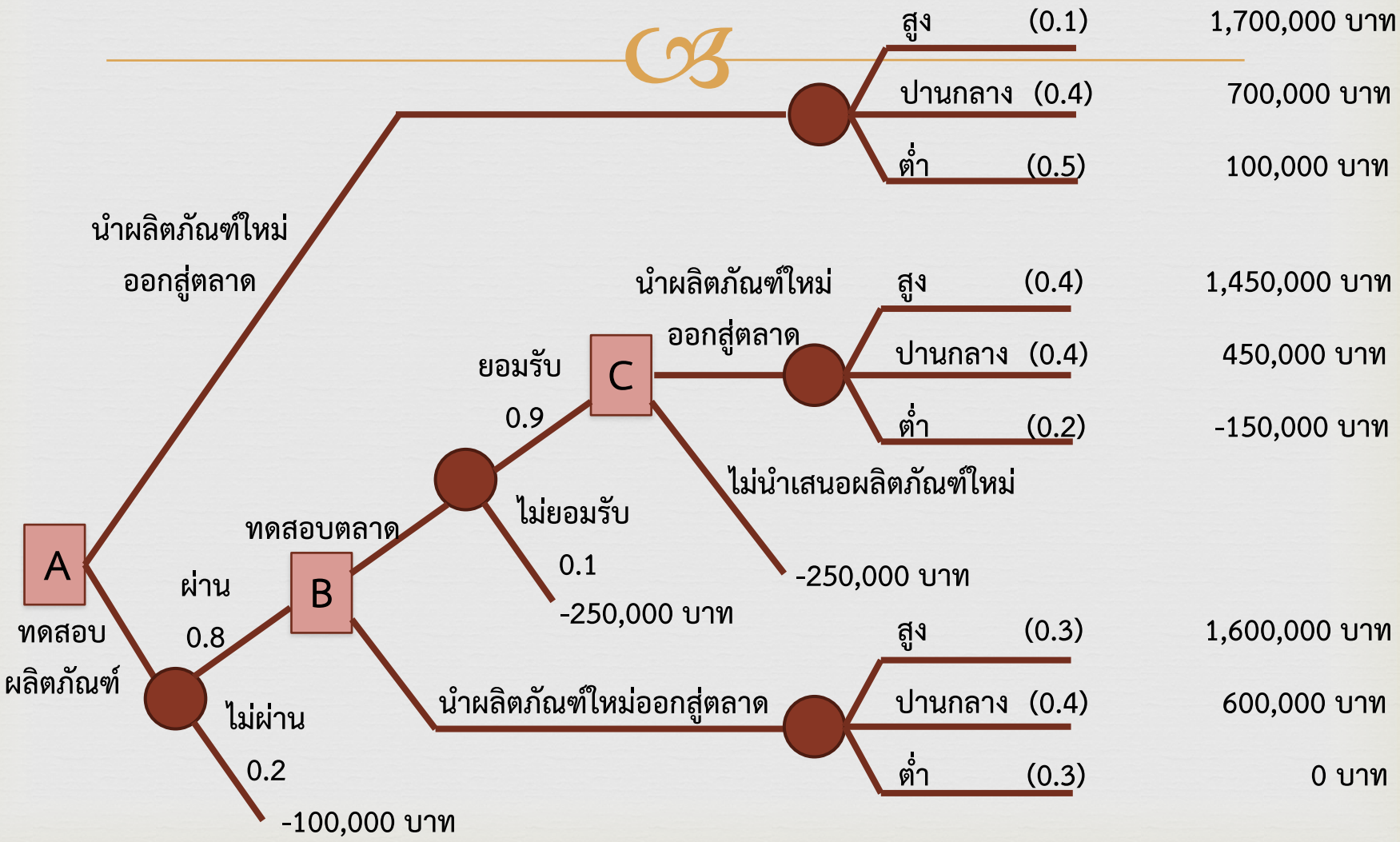


6.3 การใช้แขนงการตัดสินใจกับการตัดสินใจตามลำดับขั้น

การตัดสินใจปัญหาต่างๆ ในบางครั้งอาจจะไม่ได้จบปัญหาในการตัดสินใจเพียงครั้งเดียวหรือจุดเดียว แต่จะมีปัญหาที่ต่อเนื่องตามมาเป็นลำดับขั้น ดังนั้นการใช้แขนงการตัดสินใจเพราะเป็นประโยชน์มากกว่าการใช้เมทริกซ์

จาก Example 2.5

Decision tree



Calculation

Decision point C :

Choice 1 : นำผลิตภัณฑ์ใหม่ออกสู่ตลาด

EV = 0.4(1,450,000) + 0.4(450,000) + 0.2(-150,000)

= 730,000 บาท

Choice 2 : ไม่นำผลิตภัณฑ์ใหม่ออกสู่ตลาด

EV = -250,000 บาท

เลือกนำผลิตภัณฑ์ใหม่ออกสู่ตลาด

Calculation

Decision point B :

Choice 1 : ทดสอบตลาด

EV = 0.9(730,000) + 0.1(-250,000)

= 632,000 บาท

Choice 2 : นำผลิตภัณฑ์ใหม่ออกสู่ตลาด

EV = 0.3(1,600,000) + 0.4(600,000) + 0.3(0)

= 720,000 บาท

เลือกนำผลิตภัณฑ์ใหม่ออกสู่ตลาด

Calculation

Decision point A :

Choice 1 : นำผลิตภัณฑ์ใหม่ออกสู่ตลาด

EV = 0.1(1,700,000) + 0.4(700,000) + 0.5(100,000)

= 500,000 บาท

Choice 2 : ทดสอบผลิตภัณฑ์

EV = 0.8(720,000) + 0.2(-100,000)

= 556,000 บาท

เลือกทดสอบผลิตภัณฑ์

Home work

1. จงหาค่า EV, EOL และ EVPI
2. ใช้แขนงการตัดสินใจ

กำไรที่ได้จากแต่ละทางเลือก (ล้านบาท)

Choice	Situation		
	Bad	Fair	Good
TV	20	50	80
Ratio	10	80	50
Prob	0.2	0.5	0.3