

VIII การวิเคราะห์เกี่ยวกับการตัดสินใจ (The Analysis of Decision)

ในการตัดสินใจจะกระทำสิ่งใด ๆ นั้น ผู้ตัดสินใจ (Decision Maker) ต้องมีทางเลือกของ การกระทำ (Alternative Course of Action) ออยุ่หลายทาง แต่ละทางก็ให้ผลต่าง ๆ กัน และในเวลาเดียวกันจะต้องมีค่าที่เป็นไปได้ของตัวแปรเชิงสัมส่องค่าหรือมากกว่า ซึ่งเรียกว่าสภาวะการณ์ นอกบังคับ (States of Nature) อันจะเป็นตัวแทนเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น นั่นคือ ผลตอบแทน ของทางเลือกต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับ สภาวะการณ์นอกบังคับ ซึ่งจะกำหนดในตารางสองทาง เรียกว่า ตารางสัมพันธ์ของผลตอบแทน (Payoff Table) มีແຕวันອນเป็นกลوباຍหรือทางเลือกของการกระทำ แล้วตั้งเป็นสภาวะการณ์นอกบังคับหรือทางเลือกของคุณแข่งขัน ค่าของตัวเลขในแต่ละช่อง จะเป็นผลตอบแทน (Pay off) ที่เกิดขึ้นภายใต้สภาวะการณ์นอกบังคับ กับกลobaຍแต่ละอย่าง ดังนั้นตารางสัมพันธ์จึงสรุปคุณลักษณะทั้งหมดของปัญหาการตัดสินใจ

ตัวอย่าง พ่อค้าคนหนึ่งกำลังพิจารณาสั่งซื้อสินค้าจำนวนหนึ่ง ต้นทุนราคาซื้นละ 20 บาท ขาย 50 บาท แต่ถ้าของที่ซื้อมาไม่นำขายไม่หมดในเวลาหนึ่ง จะลดลงมาเหลือ 10 บาท และเสียค่าเก็บรักษา 1 บาท ถ้าอุปสงค์ในแต่ละช่วงเวลาเป็น 10, 11, 12, 13 และ 14 หน่วย จงสร้างตารางสัมพันธ์ของกำไร

วิธีทำ เรายังคงจำแนกที่จะสั่งซื้อตามอุปสงค์แต่ละกรณีดังนี้

ก) สั่งซื้อ 10 ชิ้น ต้นทุน = $10 \times 20 = 200$ บาท

ในกรณีนี้ไม่ว่าอุปสงค์จะเป็นเท่าไหร่ตาม จำนวนที่จะขายได้คือ 10 ชิ้น นั่นคือ ราคาขาย = $10 \times 50 = 500$ บาท

ดังนั้น กำไรที่ได้ = $500 - 200 = 300$ บาท

ข) สั่งซื้อ 11 ชิ้น ต้นทุน = $11 \times 20 = 220$ บาท

ถ้าอุปสงค์เป็น 10 ชิ้น ราคาขาย = $10 \times 50 = 500$ บาท และมีเหลืออีก 1 ชิ้น ซึ่งราคากล่อง และต้องเสียค่าเก็บรักษาด้วย นั่นคือ มีโอกาสได้ทุนคืนชิ้นละ $10 - 1 = 9$ บาท

ดังนั้น กำไรที่ได้ = $500 - 220 + 9 = 289$ บาท

ถ้าอุปสงค์เป็น 11 หรือ 12 หรือ 13 หรือ 14 ชิ้น จำนวนที่จะขายได้คือ 11 ชิ้น

ดังนั้น กำไรที่ได้ $11 \times 50 - 11 \times 20 = 330$ บาท

ในทำนองเดียวกัน ถ้าสั่งชื้อ 12 หรือ 13 หรือ 14 ชิ้น เราสามารถหากำไรของแต่ละกรณีได้เช่นเดียวกับแบบของ ก หรือ ข ดังนี้

| สั่งชื้อ | ผลกำไร | | |
|----------|--|--|--|
| | 12 | 13 | 14 |
| 10 | $10 \times 50 - 12 \times 20 + 2 \times 9 = 278$ | $10 \times 50 - 13 \times 20 + 3 \times 9 = 267$ | $10 \times 50 - 20 \times 14 + 4 \times 9 = 256$ |
| 11 | $11 \times 50 - 12 \times 20 + 1 \times 9 = 319$ | $11 \times 50 - 13 \times 20 + 2 \times 9 = 308$ | $11 \times 50 - 14 \times 20 + 3 \times 9 = 297$ |
| 12 | $12 \times 50 - 12 \times 20 = 360$ | $12 \times 50 - 13 \times 20 + 1 \times 9 = 349$ | $12 \times 50 - 14 \times 20 + 2 \times 9 = 338$ |
| 13 | $13 \times 50 - 12 \times 20 = 360$ | $13 \times 50 - 13 \times 20 = 390$ | $13 \times 50 - 14 \times 20 + 1 \times 9 = 379$ |
| 14 | 360 | 390 | $14 \times 50 - 14 \times 20 = 420$ |

สรุปว่า เราจะได้ตารางสัมพันธ์ของกำไร ดังต่อไปนี้

| สั่งชื้อ | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 10 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 |
| 11 | 289 | 330 | 330 | 330 | 330 |
| 12 | 278 | 319 | 360 | 360 | 360 |
| 13 | 267 | 308 | 349 | 390 | 390 |
| 14 | 256 | 297 | 338 | 379 | 420 |

ชนิดของการตัดสินใจ (Kinds of Decisions)

ในการที่จะเลือกโกลบายไหนนั้น ขึ้นอยู่กับว่า ผู้ตัดสินใจมีข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับ สภาวะการณ์แต่ละอย่างว่าจะเกิดขึ้นขนาดไหน เราแบ่งประเภทการตัดสินใจเป็น 4 ชนิด ตาม ดีกรีของความน่าจะเป็นที่สภาวะการณ์จะเกิดขึ้น ดังนี้

1. การตัดสินใจภายใต้ความแน่นอน (Decision - making under Certainty)

การตัดสินใจแบบนี้จะเกิดขึ้น เมื่อเรามีปัญหาตัดสินใจที่ทราบด้วยความแน่ใจว่า สภาวะการณ์ ไหนจะเกิดขึ้น ถ้ากโกลบายหรือทางเลือกมีจำกัด คือไม่มากนัก ผู้ตัดสินใจก็ไม่ยุ่งยากที่จะหา โกลบายที่เหมาะสม เช่นจากตัวอย่างที่กล่าวแล้วข้างต้น สมมติเราทราบแน่ชัดว่าอุปสงค์ของ สินค้าคือ 12 ชิ้น เราเปรียบเทียบกำไรเมื่อสั่งซื้อจำนวนต่าง ๆ

| สั่งซื้อ | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| กำไร | 300 | 330 | 360 | 349 | 338 |

จะเห็นได้ว่า กำไรสูงสุดคือ 360 และว่าจะต้องสั่งซื้อ 12 ชิ้นซึ่งจะเป็นกลobaYที่เราเลือกในกรณีที่มีจำนวนกลobaYมากไม่สะดวกที่จะเลือกด้วยวิธีนี้ จำเป็นต้องมีวิธีการหาโดยอาศัยการวิจัย ปฏิบัติงาน หรือเทคนิคโปรแกรมเชิงเส้น

2. การตัดสินใจภายใต้การเสี่ยง (Decision - making under Risk)

การตัดสินใจแบบนี้ เราทราบความน่าจะเป็นที่สภาวะการณ์แต่ละอย่างจะเกิดขึ้น การตัดสินใจเลือกกลobaYหรือทางเลือกใด ๆ มีวิธีการ 2 แบบคือ

2.1 เกณฑ์ของค่าคาดหวังของผลตอบแทน (Expected Value of the Payoff)

มีขั้นตอนการพิจารณาดังนี้

ก. คำนวณค่าคาดหวังของผลตอบแทนของแต่ละกลobaY ซึ่งกำหนดไว้ดังนี้

$$EOP(S_i) = \sum_j P_{ij} f(N_j)$$

ในเมื่อ P_{ij} เป็นผลตอบแทนของกลobaY i ในสภาวะการณ์ j

$f(N_j)$ เป็นความน่าจะเป็นที่จะเกิดสภาวะการณ์ j

ข. จากค่าที่ได้ในข้อ ก เลือกกลobaYที่มีค่า EOP(S_i) สูงสุด

ในกรณีที่เราทราบตารางสัมพันธ์ของผลเสียหาย เราจะเลือกกลobaYที่มีค่าคาดหวังของผลเสียหายน้อยที่สุด

2.2 วิธีวิเคราะห์แบบเพิ่ม (Marginal or Incremental Analysis)

มีขั้นตอนการพิจารณาดังนี้

ก. หาค่า MP และ ML

เมื่อ MP กำไรเพิ่มจากการขายหน่วยที่เพิ่มได้ ในแต่สูญเสียคือสูญเสียจากการเก็บไว้น้อยไป

และ ML ผลจากการเก็บหรือผลิตของเพิ่มนึงหน่วย แล้วขายไม่ได้

ข. หาค่าอัตราส่วนวิกฤต

$$P^* = \frac{ML}{ML + MP}$$

ค. จากการแจกแจงของสภาวะการณ์นอกบังคับหรือ $P(D)$ คำนวณความน่าจะเป็นที่ D มากกว่าหรือเท่ากับ j , $P(D \geq j)$

ง. เปรียบเทียบค่าจากข้อ ก และ ข หาจำนวนสูงสุดของ j ที่ทำให้

$$P(D \geq j) \geq p^*$$

ค่า j ที่ได้นี้จะเป็นกโลบายที่ดีที่สุด

หมายเหตุ วิธีวิเคราะห์แบบเพิ่ม เรานิยมใช้เมื่อมีกโลบายให้เลือกมากมาย และเรารสามารถหาค่าของ MP และ ML ได้

ตัวอย่าง จากตัวอย่างข้างต้นในเรื่องที่พ่อค้าควรจะสั่งซื้อสินค้ามาจำนวนเท่าใด จึงจะได้รับผลประโยชน์มากที่สุด ถ้าการแจกแจงของอุปสงค์กำหนดไว้ ดังต่อไปนี้

| อุปสงค์ (j) | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|-----------------|----|----|----|----|----|
| ความน่าจะเป็น | .1 | .3 | .3 | .2 | .1 |

โดยใช้

ก) เกณฑ์ของค่าคาดหวังของผลตอบแทน

ข) วิธีวิเคราะห์แบบเพิ่ม

พ่อค้าควรจะสั่งซื้อสินค้ามาจำนวนเท่าใด

วิธีทำ

ก) เราคำนวณค่าคาดหวังของกำไรในแต่ละกรณี ได้ดังนี้

| จำนวนสั่งซื้อ | $\sum_j P_{ij} P(D = j)$ | = ค่าคาดหวังของกำไร |
|---------------|--|---------------------|
| 10 | $300 \times .1 + 300 \times .3 + 300 \times .3 + 300 \times .2 + 300 \times .1 = 300$ | |
| 11 | $289 \times .1 + 330 \times .3 + 330 \times .3 + 330 \times .2 + 330 \times .1 = 325.90$ | |
| 12 | $278 \times .1 + 319 \times .3 + 360 \times .3 + 360 \times .2 + 360 \times .1 = 339.50$ | |
| 13 | $267 \times .1 + 308 \times .3 + 349 \times .3 + 390 \times .2 + 390 \times .1 = 340.80$ | |
| 14 | $256 \times .1 + 297 \times .3 + 338 \times .3 + 379 \times .2 + 420 \times .1 = 333.90$ | |

เปรียบเทียบค่าคาดหวังของกำไรที่ได้ในแต่ละกรณี จะเห็นได้ว่า ค่า 340.80 เป็นค่าสูงสุด และค่านี้เป็นค่าคาดหวังของกำไรเมื่อสั่งซื้อสินค้า 13 ชิ้น จึงสรุปได้ว่า

พ่อค้าควรสั่งซื้อสินค้ามาจำนวนที่ 13 ชิ้น จึงจะดีที่สุด

ข) ถ้าสั่งเพิ่มหนึ่งหน่วยแล้วขายได้กำไรที่ได้จะเท่ากับ $50 - 20 = 30$ บาท แต่ถ้าไม่สั่งเพิ่มจะไม่มีผลได้ ๆ เกิดขึ้น ดังนั้น

$$MP = 30 \text{ บาท}$$

ถ้าสั่งเพิ่มหนึ่งหน่วยแล้วขายไม่ได้ ราคาจะลดลงเป็น 10 บาทและต้องเสียค่าเก็บรักษา

1 บาท

นั่นคือจะสูญเสีย $20 - 10 + 1 = 11$ บาท

ดังนั้น $ML = 11$ บาท

$$\text{อัตราส่วนวิกฤต} = \frac{11}{11 + 30} = .27$$

คำนวณค่าของ $P(D \geq j)$

| j | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---------------|-----|----|----|----|----|
| $P(D = j)$ | .1 | .3 | .3 | .2 | .1 |
| $P(D \geq j)$ | 1.0 | .9 | .6 | .3 | .1 |

จะเห็นว่า ค่าของ j ที่มากที่สุดที่ทำให้ $P(D \geq j) \geq .27$ คือ .3

พ่อค้าควรสั่งซื้อสินค้ามาจำนวน 13 ชิ้น จึงจะดีที่สุด

3. การตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอน (Decision-making under Uncertainty)

การตัดสินใจแบบนี้เกิดขึ้นเมื่อไม่ทราบความน่าจะเป็นที่สภาวะการณ์ต่าง ๆ เกิดขึ้น เกณฑ์ที่จะใช้ตัดสินมี 2 แบบ

ก. การตัดสินใจแบบไม่สุ่มตัวอย่าง มีเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจดังนี้

ก.1 เกณฑ์เพิ่มค่าที่น้อยที่สุด (Maximin Criterion)

มุ่งพิจารณาทางเลือกที่ได้ผลขั้นต่ำซึ่งมากที่สุด วิธีการคือ

(1) จากตารางสัมพันธ์ของผลตอบแทน พิจารณาทางเลือกหรือกลobiay S_i หากค่าผลตอบแทนที่น้อยที่สุด ทำ เช่นนี้ จึงครบถ้วนกlobiy

(2) จากค่าที่ได้ใน (1) เลือกค่าที่สูงที่สุด กlobiy ที่ตรงกับค่าที่เลือกจะเป็นกlobiy ที่ต้องการ

ก.2 เกณฑ์เพิ่มค่าที่มากสุด (Maximax Criterion)

มุ่งพิจารณาทางเลือกที่ให้ผลตอบแทนมากสุดซึ่งสูงที่สุด วิธีการคือ

(1) จากตารางสัมพันธ์ของผลตอบแทน หากค่าที่มากที่สุดของผลตอบแทนในกlobiy S_i ทุก ๆ กlobiy

(2) เปรียบเทียบค่าที่ได้ทุกค่าจาก (1) เลือกค่าที่มากที่สุด ดูว่าค่านี้เป็นของกlobiy ใด กlobiy นั้นจะเป็นกlobiy ที่ต้องการ

ก.3 เกณฑ์ไฮร์วิคซ์ (Hurwicz Criterion)

ถือเอาส่วนผลลัพธ์แบบต่างๆ หนักของผลตอบแทนที่มากที่สุดกับน้อยที่สุดในแต่ละกlobiy เป็นเกณฑ์ตัดสินใจ วิธีการคือ

(1) กำหนดน้ำหนักของผลตอบแทนสูงสุดเป็น α , $0 < \alpha < 1$ และน้ำหนักของผลตอบแทนต่ำสุดจะเป็น $1 - \alpha$

(2) หากค่าผลตอบแทนสูงสุดและต่ำสุดของแต่ละกิโลบาย แล้วคำนวณค่าของผลตอบแทนเฉลี่ย ซึ่งกำหนดได้ดังนี้

$$H = \alpha \times \text{ผลตอบแทนสูงสุด} + (1 - \alpha) \times \text{ผลตอบแทนต่ำสุด}$$

(3) เปรียบเทียบค่าของผลตอบแทนเฉลี่ยของแต่ละกิโลบาย ที่คำนวณได้จากข้อ (2) กิโลบายใดที่ให้ค่าของผลตอบแทนเฉลี่ยมากที่สุด จะเป็นกิโลบายที่ต้องการ

ก.4 เกณฑ์ลดค่าที่มากที่สุด (Minimax or Regret Criterion)

เกณฑ์นี้จะเน้นที่ค่าเสียโอกาสของการตัดสินใจที่ผิด การตัดสินใจต้องพิจารณาจากตารางสูญเสีย ขั้นตอนในการพิจารณา

(1) จากตารางสัมพันธ์ของผลตอบแทน หากค่าสูงสุดของผลตอบแทนในสภาวะการณ์ j ทุก j

(2) นำค่าที่ได้จากข้อ (1) ตั้ง แล้วลบด้วยค่าผลตอบแทนที่อยู่ในสภาวะการณ์เดียวกัน จะได้ตารางสูญเสีย

(3) จากตารางที่ได้ในข้อ (2) พิจารณาค่าในแต่ละกิโลบาย เลือกค่าสูงสุดในกิโลบานน์

(4) เปรียบเทียบค่าที่ได้ในข้อ (3) เลือกค่าที่น้อยที่สุด กิโลบายที่มีค่านี้เป็นกิโลบายที่ต้องการ

ก.5 เกณฑ์คาดหวัง (Expected Value Criterion)

ยิ่งหลักที่ว่า กิโลบายที่ดีที่สุดจะต้องให้ผลตอบแทนคาดหวังสูงสุด เกณฑ์นี้จะต้องมีความน่าจะเป็นที่สภาวะการณ์แต่ละอย่างจะเกิดขึ้นด้วย

ตัวอย่าง ท่านจะเลือกกิโลบายใด โดยอาศัยเกณฑ์ต่อไปนี้

- ก) เกณฑ์เพิ่มค่าที่น้อยสุด
- ข) เกณฑ์เพิ่มค่าที่มากสุด
- ค) เกณฑ์เออร์วิคซ์ โดยให้น้ำหนักของค่าสูงสุดและต่ำสุดเท่ากัน
- ง) เกณฑ์ลดค่าที่มากที่สุด

กำหนดตารางสัมพันธ์ของกำไร ต่อไปนี้

| จำนวนที่สั่งซื้อ \ อุปสงค์ | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 10 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 |
| 11 | 289 | 330 | 330 | 330 | 330 |
| 12 | 278 | 319 | 360 | 360 | 360 |
| 13 | 267 | 308 | 349 | 390 | 390 |
| 14 | 256 | 297 | 338 | 379 | 420 |

วิธีทำ

ก) เกณฑ์เพิ่มค่าที่น้อยสุด

พิจารณากำไรที่ได้จากจำนวนที่สั่งซื้อ เลือกค่าที่น้อยที่สุดของแต่ละกรณี (นั่นคือ เราดูค่าในแต่ละແຕา เลือกค่าที่น้อยที่สุดของແຕานั้น ๆ) ได้ผลดังตารางต่อไปนี้

| จำนวนที่สั่งซื้อ | กำไรต่ำสุด |
|------------------|------------|
| 10 | 300 |
| 11 | 289 |
| 12 | 278 |
| 13 | 267 |
| 14 | 256 |

จะนั่นถ้าถือตามเกณฑ์นี้ เราจะสั่งซื้อ 10 ชิ้น เพราะได้กำไรขั้นต่ำสูงสุดคือ 300 บาท

ข) เกณฑ์เพิ่มค่าที่มากสุด

พิจารณากำไรจากจำนวนสั่งซื้อแต่ละจำนวน เลือกค่าสูงสุดของแต่ละกรณี (นั่นคือ เลือกค่าสูงสุดของแต่ละແຕา) ได้ผลดังตารางต่อไปนี้

| จำนวนสั่งซื้อ | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| กำไรสูงสุด | 300 | 330 | 360 | 390 | 420 |

จากผลที่ได้ จะเห็นได้ว่าค่าสูงสุด คือ 420 บาท ซึ่งเป็นกำไรที่ได้จากการสั่งซื้อ 14 ชิ้น นั่นคือ เราจะสั่งซื้อ 14 ชิ้น

ค) เกณฑ์เชอร์วิคช์ กำหนด $\alpha = \frac{1}{2} = .5$

| จำนวนที่สั่งซื้อ | กำไรสูงสุด | กำไรต่ำสุด | กำไรเฉลี่ย |
|------------------|------------|------------|---|
| 10 | 300 | 300 | $300 \times .5 + 300 \times .5 = 300$ |
| 11 | 289 | 330 | $289 \times .5 + 330 \times .5 = 309.5$ |
| 12 | 278 | 360 | $278 \times .5 + 360 \times .5 = 319$ |
| 13 | 267 | 390 | $267 \times .5 + 390 \times .5 = 328.5$ |
| 14 | 256 | 420 | $256 \times .5 + 420 \times .5 = 338$ |

พิจารณากำไรเฉลี่ยที่ได้ จะเห็นว่า 338 เป็นค่าสูงสุด ซึ่งเป็นกำไรเฉลี่ยที่ได้จากการสั่งซื้อ 14 ชิ้น ฉะนั้นถ้าตามเกณฑ์นี้ เราจะสั่งซื้อ 14 ชิ้น

ง) เกณฑ์ลดค่าที่มากที่สุด

พิจารณากำไรที่ได้เมื่อมีอุปสงค์ต่าง ๆ กัน เลือกค่าสูงสุดของกำไรจากแต่ละอุปสงค์ (นั่นคือ จากแต่ละตัวอย่าง เราเลือกค่าสูงสุดของมัน) ได้ผลดังตารางต่อไปนี้

| อุปสงค์ | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|
| กำไร | 300 | 330 | 360 | 390 | 420 |

เราสร้างตารางสูญเสียได้ดังนี้

| สั่งซื้อ \ อุปสงค์ | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 10 | 300 - 300 | 330 - 300 | 360 - 300 | 390 - 300 | 420 - 300 |
| 11 | 300 - 289 | 330 - 330 | 360 - 330 | 390 - 330 | 420 - 330 |
| 12 | 300 - 278 | 330 - 319 | 360 - 360 | 390 - 360 | 420 - 360 |
| 13 | 300 - 267 | 330 - 308 | 360 - 349 | 390 - 390 | 420 - 390 |
| 14 | 300 - 256 | 330 - 297 | 360 - 338 | 390 - 379 | 420 - 420 |

จากตารางสูญเสียที่ได้ เราพิจารณาค่าสูญเสียจากจำนวนที่สั่งซื้อแต่ละจำนวน เลือกค่าสูญเสียมากที่สุด จากแต่ละจำนวนสั่งซื้อ ได้ผลดังตารางต่อไปนี้

| สั่งซื้อ | อุปสงค์ | ค่าสูญเสีย | | | | | ค่าสูญเสียสูงสุด |
|----------|---------|------------|----|----|----|-----|------------------|
| | | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | |
| 10 | | 0 | 30 | 60 | 90 | 120 | 120 |
| 11 | | 11 | 0 | 30 | 60 | 90 | 90 |
| 12 | | 22 | 11 | 0 | 30 | 60 | 60 |
| 13 | | 33 | 22 | 11 | 0 | 30 | 33* |
| 14 | | 44 | 33 | 22 | 11 | 0 | 44 |

พิจารณาค่าสูญเสียสูงสุดแต่ละค่า จะเห็นว่า 33 เป็นค่าต่ำสุด ซึ่งมาจากการจำนวนสั่งซื้อ 13 ชิ้น นั่นคือ เราเลือกสั่งซื้อ 13 ชิ้น

ตัวอย่าง กำหนดตารางสัมพันธ์ของผลตอบแทน ดังต่อไปนี้

| กlobay | สภาวะการณ์ | | |
|----------------|------------|----------------|----------------|
| | | N ₁ | N ₂ |
| S ₁ | | 80 | 150 |
| S ₂ | | 100 | 120 |
| S ₃ | | 60 | 140 |

- ก) กlobay ได้จะดีที่สุด ใช้เกณฑ์ลดค่าที่มากที่สุด
- ข) ใช้เกณฑ์คาดหวัง พิจารณาว่าความน่าจะเป็นที่สภาวะการณ์ N₁ จะเกิดขึ้น ความมีค่าอย่างไร กlobay S₁ จึงจะเป็นกlobay ที่ดีที่สุด

วิธีทำ

ก) สร้างตารางสูญเสียได้ดังนี้

| กlobay | สภาวะการณ์ | | | ค่าสูญเสียสูงสุด |
|----------------|------------|----------------|----------------|------------------|
| | | N ₁ | N ₂ | |
| S ₁ | | 20 | 0 | 20* |
| S ₂ | | 0 | 30 | 30 |
| S ₃ | | 40 | 10 | 40 |

หาค่าสูงสุดของค่าสูญเสียในแต่ละกlobay และเมื่อนำผลที่ได้เหล่านั้นมาเปรียบเทียบพบว่า 20 มีค่าต่ำสุด นั่นคือกlobay S₁ ดีที่สุด

ข)

กำหนดความน่าจะเป็นที่สภาวะการณ์ N_1 จะเกิดขึ้นเป็น p

ดังนั้นความน่าจะเป็นที่สภาวะการณ์ N_2 จะเกิดขึ้น เท่ากับ $1 - p$

เราจะคำนวณค่าคาดหวังของแต่ละกลобายได้ดังนี้

| กลобาย | ค่าคาดหวังของผลตอบแทน |
|--------|---------------------------------|
| S_1 | $80p + 150(1 - p) = 150 - 70p$ |
| S_2 | $100p + 120(1 - p) = 120 - 20p$ |
| S_3 | $60p + 140(1 - p) = 140 - 80p$ |

กลобาย S_1 ดีที่สุด แสดงว่าค่าคาดหวังของผลตอบแทนจากกลобาย S_1 มากกว่าจากกลобาย S_2 นั่นคือ

$$150 - 70p > 120 - 20p$$

หรือ $30 > 50p$

นั่นคือ $p > \frac{30}{50} = .6$

ทำนองเดียวกัน ค่าคาดหวังของผลตอบแทนจากกลобาย S_1 มากกว่าจากกลобาย S_3 ด้วย นั่นคือ

$$150 - 70p > 140 - 80p$$

หรือ $10p > -10$

เนื่องจาก ค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ใด ๆ มีค่าเป็นบวกเสมอ
ดังนั้น $p > 0$

เราสรุปได้ว่า กลобาย S_1 จะดีที่สุด ถ้า

$$0 < p < .6$$

ข. การตัดสินใจแบบสุ่มตัวอย่าง (Decision Analysis with Sampling)

การตัดสินใจแบบนี้จะต้องหาข้อมูลข่าวสารเพิ่มเติมเกี่ยวกับ ความน่าจะเป็นของสภาวะการณ์นอกบังคับ นั่นคือใช้ข้อมูลข่าวสารก่อนสุ่มตัวอย่าง และข้อมูลจากตัวอย่างมาช่วยพิจารณาทางเลือกที่ดีที่สุด วิธีการพิจารณาทำได้ดังนี้

- 1) อาศัยความน่าจะเป็นก่อนการสุ่มตัวอย่างของสภาวะการณ์ N_j , $P(N_j)$, และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ X_k ซึ่งคาดว่าจะเกิดขึ้นจากตัวอย่าง k ภายใต้สภาวะการณ์ N_j , เกิดขึ้น, $P(X_k | N_j)$, เราคำนวณความน่าจะเป็นหลังการสุ่มตัวอย่างของสภาวะการณ์ N_j เมื่อเหตุการณ์

X_k เกิดขึ้น, $P(N_j | X_k)$, โดยอาศัยทฤษฎีเบย์สได้ดังนี้

$$P(N_j | X_k) = \frac{P(N_j) P(X_k | N_j)}{\sum_i P(N_i) P(X_k | N_i)} = \frac{P(X_k, N_j)}{\sum_i P(X_k, N_i)}$$

2) คำนวณค่าคาดหวังของผลตอบแทน หรือของค่าเสียโอกาส จากการเลือกกลบฯ ต่าง ๆ ภายใต้เหตุการณ์ X_k นำผลที่ได้มาสร้างกฎตัดสินใจ

3) ทดลองหรือสุมตัวอย่าง เปรียบเทียบผลที่ได้กับกฎที่ตั้งไว้จากข้อ (2) สรุปผลการตัดสินใจ

ตัวอย่าง โรงงานอุตสาหกรรม กขช มีงานเร่งด่วนที่จะต้องทำให้เสร็จภายในเดือนนี้ จึงจำเป็นต้องเช่าเครื่องจักรมาใช้เพิ่มเติม มี 2 บริษัทที่มีเครื่องจักรประเภทเดียวกัน ที่อยู่ในข่ายการพิจารณา แต่ค่าเช่าและการประกันซึ่งส่วนที่ชำรุดแตกต่างกัน บริษัท พ ให้เช่าเดือนละ 50,000 บาท และจะจ่ายค่าซ่อมให้ครึ่งหนึ่งในกรณีที่ซื้อส่วนชำรุดต้องนำมาซ่อมใหม่ ส่วนบริษัท ป ให้เช่าเดือนละ 40,000 บาท แต่ไม่รับประกันค่าเสียหายใด ๆ ทั้งสิ้น นั่นคือถ้ามีซื้อส่วนชำรุด โรงงาน กขช จะต้องเสียค่าซ่อมเอง ซึ่งละ 200 บาท จากประสบการณ์ทำให้รู้ว่า เครื่องจักรประเภทนี้จะผลิตซึ่งส่วนชำรุดด้วยความน่าจะเป็นดังนี้

| | | | |
|-----------------|-----|-----|-----|
| เบอร์เซนต์ชำรุด | 5 | 10 | 15 |
| ความน่าจะเป็น | 0.5 | 0.3 | 0.2 |

ถ้าโรงงาน กขช ต้องการใช้เครื่องจักรประเภทนี้ผลิตซึ่งส่วน 1,000 ชิ้น โรงงานควรเช่าเครื่องจักรของบริษัทใด ถ้าในการทดลองใช้เครื่องจักรแล้วสูมตัวอย่างมา 20 ชิ้น พบร่วมมีชำรุด 2 ชิ้น

วิธีทำ เราคำนวณค่าใช้จ่ายที่จะต้องเสียจากการเช่าเครื่องจักรของแต่ละบริษัท

$$\text{ค่าใช้จ่ายทั้งหมด} = \text{ค่าเช่า} + \text{ค่าซ่อมต่อชิ้น} \times \text{จำนวนชำรุด}$$

ดังนั้นเราจะได้ตารางแสดงค่าใช้จ่ายดังต่อไปนี้

| % ชำรุด | จำนวนที่ชำรุด เมื่อผลิต 1000 ชิ้น | เช่าจาก พ | เช่าจาก ป |
|---------|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 5 | 50 | $50,000 + 100 \times 50 = 55,000$ | $40,000 + 200 \times 50 = 50,000$ |
| 10 | 100 | $50,000 + 100 \times 100 = 60,000$ | $40,000 + 200 \times 100 = 60,000$ |
| 15 | 150 | $50,000 + 100 \times 150 = 65,000$ | $40,000 + 200 \times 150 = 70,000$ |

จากการสุ่มตัวอย่าง 20 ชิ้น มีชำรุด 2 ชิ้น เรากำหนณความน่าจะเป็นหลังการสุ่มตัวอย่างดังนี้

1) หากความน่าจะเป็นเงื่อนไขที่ชิ้นส่วนชำรุด 2 ชิ้น ภายใต้สภาวะการณ์ N_j , $P(2|N_j)$ ซึ่งจะหาได้จาก

$$P(2|N_j) = \binom{20}{2} p^2 \times (1-p)^{18}$$

เมื่อ $p = .05, .10$, และ $.15$ ตามลำดับ

2) คำนวนความน่าจะเป็นรวม, $P(2, N_j)$ จาก

$$P(2, N_j) = P(N_j) P(2|N_j)$$

3) จะได้ความน่าจะเป็นหลังการสุ่มตัวอย่าง ดังนี้

$$P(N_j|2) = \frac{P(2, N_j)}{\sum_i P(2, N_i)}$$

สรุปผลที่ได้ดังตารางต่อไปนี้

| N_j | $P(N_j)$ | $P(2 N_j)$ | $P(2, N_j)$ | $P(N_j 2)$ |
|-----------------------------|----------|------------|-------------|------------|
| ชำรุด 5% | .5 | .1887 | .09435 | .42 |
| ชำรุด 10% | .3 | .2852 | .08556 | .38 |
| ชำรุด 15% | .2 | .2293 | .04586 | .20 |
| $\sum_i P(2, N_i) = .22577$ | | | | |

คำนวนค่าคาดหวังภายหลังการสุ่มตัวอย่าง ได้ดังตารางต่อไปนี้

| | ค่าคาดหวังของค่าใช้จ่าย |
|-----------|--|
| เช่าจาก พ | $55,000 \times .42 + 60,000 \times .38 + 65,000 \times .20 = 58,900$ |
| เช่าจาก ป | $50,000 \times .42 + 60,000 \times .38 + 70,000 \times .20 = 57,800$ |

จะเห็นได้ว่า ค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายภายหลังการสุ่มตัวอย่าง เมื่อเช่าเครื่องจักรจาก พ มากกว่า เมื่อเช่าจาก ป ดังนั้นโรงงานควรเช่าเครื่องจักรจากบริษัท ป

ให้นักศึกษาลองพิจารณาโดยอาศัยข้อมูลก่อนการสุ่มตัวอย่าง ว่า โรงงานควรเช่าเครื่องจักรจากบริษัทใดจึงจะดีที่สุด นั่นคือ ใช้การตัดสินใจแบบไม่สุ่มตัวอย่าง

(คำตอบ เช่าจาก ป ซึ่งได้ค่าคาดหวังของค่าใช้จ่าย 57,000 บาท)

ค่าคาดหวังของข้อมูลข่าวสารสมบูรณ์ (Expected Value of Perfect Information, EVPI) ปัญหาที่จะต้องพิจารณา ก็คือ ควรจะรวบรวมข้อมูลข่าวสารเพิ่มเติมก่อนจะตัดสินใจ หรือไม่ ซึ่งเราควรจะทราบว่า เราสามารถลดค่าเสียโอกาสคาดหวัง หรือเพิ่มผลได้คาดหวัง เท่าใด การคำนวณหาค่าของ EVPI ทำได้ดังนี้

1. หากค่าคาดหวังของผลได้ภายใต้ความแน่นอน นั่นคือ ถ้าเรามีข่าวสารสมบูรณ์ เรา จะทราบได้ทันทีว่า ขณะนี้มีสภาวะการณ์ใดเกิดขึ้น

2. หากค่าคาดหวังของผลได้ภายใต้ความไม่แน่นอน

3. นำผลลัพธ์จาก (1) ลบด้วยผลจาก (2) ค่าที่ได้คือค่าของ EVPI ซึ่งเราจะสรุปได้ว่า ถ้าการใช้ข้อมูลข่าวสารสมบูรณ์ ทำให้เราเสียค่าใช้จ่ายมากกว่าค่าของ EVPI เรา ก็ไม่จำเป็นที่ จะต้องหาข้อมูลข่าวสารเพิ่มเติมเกี่ยวกับสภาวะการณ์นักบังคับ

ค่าของ EVPI นี้คือค่าใช้จ่ายของความไม่แน่นอน (Cost of Uncertainty) นั่นเอง

ค่าคาดหวังของข้อมูลข่าวสารจากตัวอย่าง (Expected Value of Sample Information, EVSI)

เนื่องจากการสุ่มตัวอย่างทำให้เราได้ข้อมูลข่าวสารเพิ่มเติม และช่วยปรับปรุงการตัดสินใจ และจากข้อเท็จจริงที่ได้จากตัวอย่าง จะทำให้เรามีความรู้เกี่ยวกับเหตุการณ์ที่จะเกิดมากขึ้น ดังนั้นเราจะมีโอกาสสนัยที่จะทำความผิดพลาด ถ้าเราคำนวณค่าของ EVSI ซึ่งกำหนดไว้ดังนี้

$$EVSI = EVPI - \text{ค่าเสียโอกาสคาดหวังหลังการสุ่มตัวอย่าง}$$

ผลได้สุทธิคาดหวังจากตัวอย่าง (Expected Net Gain from Sampling, ENGS)

กำหนดค่าของ ENGS ดังนี้

$$\begin{aligned} ENGS &= \text{การลดลงใน EVPI} - \text{ค่าใช้จ่ายของการสุ่มตัวอย่าง} \\ &= EVSI - C \end{aligned}$$

ในเมื่อ C เป็นค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการสุ่มตัวอย่าง ถ้าผลลัพธ์ที่ได้เป็นบวก แสดงว่ามีประโยชน์ในการสุ่มตัวอย่าง แต่ถ้าเป็นลบ เรา ก็ไม่ต้องพิจารณาการสุ่มตัวอย่าง

4. การตัดสินใจภายใต้การขัดแย้ง (Decision - making under Conflict or Competitive Conditions)

การตัดสินใจแบบนี้เป็นการตัดสินต่อคู่แข่งขันที่มีเหตุผล ในที่นี่เราสนใจเฉพาะเกม ผลรวมเป็นศูนย์ (Zero - Sum Game) นั่นคือ ผลได้ของฝ่ายหนึ่งจะเป็นการสูญเสียของอีกฝ่ายหนึ่ง

ลักษณะของการตัดสินใจ ก็คือ กำหนดตารางสัมพันธ์แสดงกโลบายของฝ่ายหนึ่งกับคู่แข่งขัน ใน การตัดสินใจ ฝ่ายหนึ่งจะใช้เกณฑ์เพิ่มค่าน้อยสุด ส่วนคู่แข่งขันของเขาก็จะใช้เกณฑ์ลดค่ามากที่สุด ถ้าค่าของเกมเป็นบวกแสดงว่าได้เปรียบ แต่ถ้าค่าของเกมเป็นลบแสดงว่าคู่แข่งขันได้เปรียบ

ตัวอย่าง จากการขยายตัวทางด้านการค้า และความเริ่มต้นของเมือง ทำให้ผู้จัดการของห้างสรรพสินค้า ก และ ข ต้องนำมาพิจารณาว่าควรจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรหรือไม่ ถ้าผู้จัดการห้างทั้งสองต้องตัดสินใจเกี่ยวกับการแข่งขันในการครองตลาด และต่างมีกโลบาย 3 แบบ ซึ่งให้ค่าเบอร์เซนต์ที่เพิ่มขึ้นในการครองตลาดตามตารางสัมพันธ์ดังนี้

| กโลบายของห้าง สรรพสินค้า ก | กโลบายของห้างสรรพสินค้า ข | | |
|-------------------------------|---------------------------|--------------|-----------|
| | ไม่มีการขยายตัว | ขยายห้างเดิม | สร้างสาขา |
| ไม่มีการขยายตัว | 0 | -25 | -15 |
| ขยายห้างเดิม | 25 | 0 | -10 |
| สร้างสาขา | 15 | 10 | 0 |

ก) จงอธิบายความหมายจากตารางสัมพันธ์นี้

- ก.1) เมื่อห้าง ก ไม่ขยายตัว แต่ห้าง ข สร้างสาขาขึ้น
- ก.2) เมื่อห้าง ก สร้างสาขาขึ้น แต่ห้าง ข ขยายห้างเดิม
- ข) ถ้าผู้จัดการห้าง ก ใช้เกณฑ์เพิ่มค่าน้อยสุด เขาควรตัดสินใจอย่างไรจึงจะดีที่สุด
- ค) ถ้าผู้จัดการห้าง ข ใช้เกณฑ์ลดค่ามากที่สุด เขายควรตัดสินใจอย่างไรจึงจะดีที่สุด
- ง) ผลจากการตัดสินใจของผู้จัดการทั้งสอง ให้ระบุฝ่ายใดได้เปรียบ

วิธีทำ จากตารางสัมพันธ์ของเบอร์เซนต์ที่เพิ่มขึ้นในการครองตลาด

- ก.1) ถ้าห้าง ก ไม่ขยายตัว และห้าง ข สร้างสาขาขึ้น ห้าง ก จะเสียตลาดไป 15% ในขณะที่ห้าง ข จะได้ตลาดเพิ่มขึ้น 15%
- ก.2) ถ้าห้าง ก สร้างสาขาขึ้น และห้าง ข ขยายห้างเดิม ห้าง ก จะได้ตลาดเพิ่มขึ้น 10% ในขณะที่ห้าง ข จะเสียตลาดไป 10%

ข)

| กโลบายของห้าง ก | ผลได้ที่ดีสุด |
|-----------------|---------------|
| ไม่ขยายตัว | -25 |
| ขยายห้างเดิม | -10 |
| สร้างสาขา | 0 |

ค่าสูงสุดของผลได้ต่ำสุดคือ 0 แสดงว่าถ้าผู้จัดการห้าง ข ใช้เกณฑ์เพิ่มค่าน้อยสุดในการตัดสินใจ เขาจะตัดสินใจที่จะสร้างสาขา

ค) ใช้เกณฑ์ลดค่ามากที่สุด

| ก.โดยของห้าง ข | ผลเสียสูงสุด |
|----------------|--------------|
| ไม่ขยายตัว | 25 |
| ขยายห้างเดิม | 10 |
| สร้างสาขา | 0 |

ค่าต่ำสุดของผลเสียสูงสุดคือ 0 สรุปว่า ผู้จัดการห้าง ข ตัดสินใจที่จะสร้างสาขา

ง) การตัดสินใจที่ดีที่สุดของคู่แข่งขันทั้งสอง ก็คือสร้างสาขา ซึ่งผลลัพธ์เป็น 0%
แสดงว่าไม่มีใครได้เปรียบ เสมอเปรียบ เกมนี้จึงเป็นเกมยุติธรรม

คำถ้าม-คำตอบ

1. ตารางสัมพันธ์ของผลตอบแทน คืออะไร
 - ก) ตารางแสดงผลตอบแทนที่ควรจะได้
 - ข) ตารางแสดงสภาวะการณ์นอกบังคับที่เกี่ยวข้องกับผลตอบแทน
 - ค) ตารางสองทางที่สรุปคุณลักษณะทั้งหมดของปัญหาการตัดสินใจ
 - ง) ตารางสองทางที่แสดงผลตอบแทนเป็นตัวเลข
2. เราจะใช้การตัดสินใจภายใต้ความแน่นอน เมื่อใด
 - ก) มีทางเลือกทางเดียว
 - ข) ทราบว่าสภาวะการณ์ไหนจะเกิดขึ้นแน่
 - ค) ทราบความน่าจะเป็นของแต่ละ
 - ง) ไม่มีคู่แข่งขัน
3. ระดับการผลิตหรือการเก็บที่ให้ผลประโยชน์สูงสุด จะเกิดขึ้นเมื่อใด
 - ก) มีกำไรเพิ่มเฉลี่ยสูงสุด
 - ข) สูญเสียเพิ่มเฉลี่ยต่ำสุด
 - ค) กำไรเพิ่มเฉลี่ย > สูญเสียเพิ่มเฉลี่ย
 - ง) กำไรเพิ่มเฉลี่ย = สูญเสียเพิ่มเฉลี่ย
4. ใครเป็นผู้เสนอเกณฑ์ลดค่ามากที่สุด ใน การตัดสินใจเลือกกลobiay ที่ดีที่สุด
 - ก) Abraham Wald
 - ข) Leonid Hurwicz
 - ค) Leonard J. Savage
 - ง) M.M. Lentner
5. ค่าคาดหวังของข้อมูลข่าวสารสมบูรณ์ (EVPI) คืออะไร
 - ก) ค่าเสียโอกาสคาดหวังต่ำสุด
 - ข) ค่าคาดหวังของผลได้ภายใต้ความแน่นอน
 - ค) ค่าคาดหวังของผลได้สูงสุด
 - ง) ค่าคาดหวังของผลได้เมื่อมีข้อมูลเพิ่ม
6. ผลได้สุทธิคาดหวังจากตัวอย่าง (ENGS) คืออะไร
 - ก) ค่าใช้จ่ายของการสุ่มตัวอย่าง (C)
 - ข) ค่าคาดหวังของข้อมูลข่าวสารตัวอย่าง (EVSI)
 - ค) EVPI - C
 - ง) EVSI - C

คำตอบ : ด ข ง ค ก ง

แบบฝึกหัดที่ 8

1. ร้านขายขมเป็ง สังเครือกมาขายเป็นปอนด์ ตันทุนปอนด์ละ 5 บาท ราคาขายปอนด์ละ 10 บาท ถ้าเหลือก็ขายให้คนเลี้ยงหมูในราคากล่องละ 1 บาท แต่ถ้าไม่พอกขายจะต้องเสียหายคิดเป็นเงิน 20 บาท (เพราะจะเสียลูกค้า) ถ้าการแจกแจงของอุปสงค์ของเค็กกำหนดไว้ดังนี้

$$f(d) = \frac{1}{5}, d = 11, 12, 13, 14, 15.$$

เจ้าของร้านควรสังเครือกมาขายวันละกี่ปอนด์ จึงจะได้กำไรสูงสุด

2. บริษัทมีความประสงค์ที่จะซื้อเครื่องจักรอัตโนมัติซึ่งคาดว่าจะมีอายุใช้งาน 5 ปี สิ่งที่เขาจะต้องพิจารณา ก็คือ ควรจะซื้ออาหลั่ยของเครื่องจักรนี้ไว้หรือจะรอซื้อเมื่อจำเป็นต้องใช้ จากการคาดคะเนอุปสงค์ของอาหลั่ยที่จะต้องใช้ในช่วง 5 ปี พบร่วมกับการแจกแจงดังต่อไปนี้

| | | | | |
|------------------------|------|------|------|------|
| จำนวนอาหลั่ยที่ต้องใช้ | 0 | 1 | 2 | 3 |
| ความน่าจะเป็น | 0.94 | 0.03 | 0.02 | 0.01 |

ถ้าซื้ออาหลั่ยไปพร้อม ๆ กัน ประมาณว่าจะต้องเสียค่าใช้จ่ายชุดละ 5,000 บาท ค่าใช้จ่ายนี้รวมไปถึงค่าเสื่อมลง ค่าเก็บรักษาและดอกเบี้ย ในกรณีที่ต้องการใช้อาหลั่ยแต่ไม่มีใช้ประมาณว่าต้องเสียค่าใช้จ่าย 90,000 บาทต่อชุด ค่าใช้จ่ายนี้รวมไปถึงราคาอาหลั่ยที่เพิ่มขึ้นในภายหลัง และค่าเสียหายอันเป็นผลจากการที่การผลิตจะต้องหยุดชะงักลง

ถ้าท่านเป็นผู้จัดการบริษัทนี้ ท่านควรจะซื้ออาหลั่ยไว้กี่ชุด จึงจะทำให้การทำงานของบริษัทเกิดผลดีที่สุด

3. ร้านขายหนังสือพิมพ์แห่งหนึ่งประมาณการขายหนังสือพิมพ์ไทยรายเดือนในแต่ละเดือน ดังต่อไปนี้

| | | | | | |
|----------------|----|----|----|----|----|
| จำนวนที่ขายได้ | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 |
| ความน่าจะเป็น | .1 | .2 | .4 | .2 | .1 |

เจ้าของร้านซื้อหนังสือมาในราคาม้วนละ 6 บาท และขายไปในราคาม้วนละ 10 บาท หนังสือที่ขายไม่หมดในแต่ละเดือน ส่งกลับคืนในราคาม้วนละ 2 บาท เจ้าของร้านควรซื้อหนังสือไทยรายเดือนมาขายในแต่ละเดือนกี่ม้วน จึงจะดีที่สุด

- ก) โดยใช้เกณฑ์ค่าคาดหวังของกำไร
- ข) โดยใช้เกณฑ์วิเคราะห์เพิ่ม

4. บริษัทไทยประดิษฐ์ ผลิตรองเท้ามาจำหน่ายคู่ละ 150 บาท ตันทุนในการตัดรองเท้าคู่ละ 120 บาท ค่าน้ำร่วมไปถึงค่าใช้จ่ายคงที่ และค่าใช้จ่ายผ้าแปร รองเท้าที่ผลิตออกมากลับขาย

ไม่ได้ในปีนั้น เมื่อถึงวันสิ้นปีเข้าจะขายเหลืองไปคู่ละ 90 บาท จากการคาดคะเนอุปสงค์ของสินค้าในปีนี้ พบว่ามีการแยกแจงดังนี้

| | | | | | | |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| อุปสงค์ (คู่) | 50,000 | 60,000 | 70,000 | 80,000 | 90,000 | 100,000 |
| ความน่าจะเป็น | 0.10 | 0.15 | 0.25 | 0.25 | 0.15 | 0.10 |

- ก) บริษัทควรผลิตรองเท้ามาจำหน่ายในปีนี้คู่ จึงจะทำให้ได้กำไรสูงสุด
 ข) คาดหวังของผลกำไรสูงสุดภายใต้อุปสงค์ที่ไม่แน่นอนในปีนี้ จะเป็นเท่าใด
5. นางสาวชูครีซึอร์ถินต์คันใหม่ราคา 120,000 บาท และกำลังพิจารณาว่าควรจะประกันรถดีหรือไม่ ถ้าประกันจะต้องเสียค่าประกันและห้ามนาที ค่าน้ำร่วมไปถึงการประกันเพิ่มหรือถูกขโมย ในกรณีที่เกิดไฟไหม้รถหรือรถถูกขโมยไป บริษัทจะชดใช้ให้ 60% ของราคารถ ถ้ามีเหตุการณ์สองอย่างเกิดขึ้นคือรถถูกไฟไหม้หรือถูกขโมย และเหตุการณ์ที่รถไม่ถูกไฟไหม้หรือไม่ถูกขโมย นางสาวชูครีควรตัดสินใจอย่างไร จึงจะดีที่สุด
- ก) ใช้เกณฑ์ลดค่าที่มากสุด
 ข) ใช้เกณฑ์ค่าคาดหวัง ถ้าความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์ไฟไหม้หรือถูกขโมยคาดว่าจะเท่ากับ 0.001
6. นายลูกบูลเป็นพ่อค้าที่มีความสนใจทางด้านสถิติ เขาเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เอาไว้เสมอในรายการแข่งขันฟุตบอลเยาวชนชิงชนะเลิศ นายลูกบูลเลิงเห็นว่าคาดว่าจะค้าขายสินค้าของเขานั้น ในช่วงนี้ โดยพิจารณาว่าควรจะขายร่มเพียงอย่างเดียว หรือควรจะขายน้ำดื่มน้ำส้ม น้ำมะนาวหรือน้ำอัดลมต่าง ๆ เพียงอย่างเดียว หรือควรจะขายทั้งร่มและน้ำดื่มพร้อมกัน จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้ทำให้เขาระบุค่าคาดคะเนค่าสูญเสียจากการเลือกภายใต้สภาวะการณ์ต่าง ๆ ดังนี้

| สภาวะการณ์\ ทางเลือก | ฝนตก | แดดออก |
|-------------------------|------|--------|
| ขายร่ม | -20 | 10 |
| ขายน้ำดื่ม | 25 | -7 |
| ขายร่มและน้ำดื่ม | 5 | 5 |
| ความน่าจะเป็น | .20 | .80 |

นายลูกบูลควรจะตัดสินใจอย่างไร จึงจะดีที่สุด

7. บริษัทหอยผ้าปราการต้องการซื้อเครื่องจักรหอยผ้า 10 เครื่อง เท่าที่ผ่านมาบริษัทซื้อเครื่องจักรเหล่านี้จากโรงงาน ก และ ข ทำให้สามารถคาดคะเนอายุการใช้งานของเครื่องจักรหอยผ้า

จากแต่ละโรงงานได้ดังนี้

| อายุการใช้งาน (ชั่วโมง) | เครื่องจักรของโรงงาน ก | | | เครื่องจักรของโรงงาน ข | | |
|-------------------------|------------------------|------|------|------------------------|------|------|
| | 2000 | 3000 | 4000 | 2000 | 3000 | 4000 |
| ความนำ่าจะเป็นของอายุ | .60 | .30 | .10 | .50 | .45 | .05 |

ถ้าค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ของเครื่องจักรจากโรงงานทั้งสองเท่ากัน บริษัททดสอบว่าจะซื้อเครื่องจักรจากโรงงานใด

8. บริษัทผลิตเครื่องประกอบโทรศัพท์ ใช้อิเลคโทรนิกชนิดพิเศษประกอบเครื่องรับโทรศัพท์ซึ่งในแต่ละชุดจะต้องใช้ชิ้นส่วนอิเลคโทรนิกเหล่านี้ 6 ชิ้น การตรวจสอบชิ้นส่วนที่ชำรุดไม่อาจทำได้จนกว่าจะประกอบเป็นเครื่องรับโทรศัพท์เรียบร้อยแล้ว ค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบเปลี่ยนและประกอบใหม่ ของชิ้นส่วนที่ชำรุด เท่ากับ 300 บาทต่อชิ้น

บริษัทซื้อชิ้นส่วนอิเลคโทรนิกมาเป็นกล่อง ๆ ละ 100 ชิ้น บริษัท ก ขายในราคากล่องละ 2000 บาท ส่วนบริษัท ข ขายในราคากล่องละ 2400 บาท จากประสบการณ์ที่ได้ติดต่อซื้อขายกับบริษัททั้งสอง ทำให้สามารถคาดคะเนจำนวนชิ้นส่วนอิเลคโทรนิกที่ชำรุดในแต่ละกล่องได้ดังนี้

| บริษัท ก | | บริษัท ข | |
|-----------------------|----------------|-----------------------|----------------|
| จำนวนชิ้นส่วนที่ชำรุด | ความนำ่าจะเป็น | จำนวนชิ้นส่วนที่ชำรุด | ความนำ่าจะเป็น |
| 1 | .30 | 1 | .60 |
| 2 | .25 | 2 | .30 |
| 3 | .20 | 3 | .10 |
| 4 | .15 | | |
| 5 | .10 | | |

บริษัทผลิตเครื่องประกอบโทรศัพท์ ควรจะซื้อชิ้นส่วนอิเลคโทรนิกจากบริษัทใด จึงจะทำให้เข้าเสียค่าใช้จ่ายทั้งหมดต่ำสุด

9. นายเกษมเป็นเจ้าของที่ดิน 10 ไร่ เขาได้ทราบข่าวว่าจะมีถนนตัดผ่านด้านหนึ่งของที่ดินนี้ จึงวางแผนไว้ว่าจะสร้างร้านขายอาหารริมถนน สำหรับคนเดินทางที่มาหยุดพัก เมื่อสัปดาห์ที่แล้วเขาได้รับข้อเสนอจากบริษัทจัดสรรที่ดิน จะซื้อที่ดินของเขามาในราคา 2,250,000 บาท ถ้านายเกษมไม่ยอมขายที่ดิน แต่สร้างร้านขายอาหาร เขายังต้องลงทุนในการสร้างและซื้อเครื่องมือต่าง ๆ 1,000,000 บาท และถ้ามีถนนตัดผ่านจริง เขายาดคะเนว่าจะได้ผลตอบแทนทั้งหมด 5,000,000 บาท แต่ถ้าไม่มีถนนตัดผ่าน คาดว่าจะได้ผลตอบแทนทั้งหมด 2,000,000 บาท

- ก) นายเกษตรกรจะตัดสินใจอย่างไรจึงจะดีที่สุด โดยใช้
- เกณฑ์เพิ่มค่าที่น้อยสุด
 - เกณฑ์เพิ่มค่าที่มากสุด
 - เกณฑ์ลดค่าที่มากสุด
- ข) ความน่าจะเป็นที่จะมีคนตัดผ่านควรจะเป็นเท่าใด จึงจะทำให้ค่าคาดหวังของการขายที่ดินหรือของ การสร้างร้านขายอาหาร มีค่าเท่ากัน

10. เจ้าของร้านค้าแห่งหนึ่งสั่งสัมมาขายอาทิตย์ละครึ่ง ในจำนวน 60, 70, 80, 90 หรือ 100 กิโลกรัม อย่างโดยอย่างหนึ่ง สัมที่ขายไม่หมดในแต่ละอาทิตย์จะเสียและขายไม่ได้ ถ้าเข้าชื้อสัมมาในราคากิโลกรัมละ 6 บาท และขายไปในราคากิโลกรัมละ 10 บาท

- ก) จงสร้างตารางสัมพันธ์ของผลกำไร
- ข) เข้าควรสั่งสัมมาขายในแต่ละอาทิตย์เป็นจำนวนเท่าใด จึงจะดีที่สุด โดยใช้
- เกณฑ์เพิ่มค่าที่น้อยสุด
 - เกณฑ์เพิ่มค่าที่มากสุด
 - เกณฑ์ลดค่าที่มากสุด
 - เกณฑ์เซอร์วิคซ์ กำหนดน้ำหนักของกำไรมากสุด (α) เป็น $\frac{3}{4}$
- ค) จากประสบการณ์ เจ้าของร้านทราบว่าอุปสงค์ของสัมมีการแจกแจงดังนี้

| อุปสงค์ | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
|---------------|------|------|------|------|------|
| ความน่าจะเป็น | 0.10 | 0.30 | 0.40 | 0.15 | 0.05 |

ค.1) เจ้าของร้านควรจะสั่งสัมมาขายเท่าใด จึงจะได้กำไรมากที่สุด
 ค.2) จงหาค่าคาดหวังของข้อมูลข่าวสารสมมูลณ์

11. ก กับ ข เล่นเกมชนิดหนึ่ง ผลตอบแทนในเกมของกำไรที่ ก ได้ กำหนดไว้ในตารางดังนี้

กโลบายของ ข

| | | N_1 | N_2 | N_3 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|
| | | 20 | -10 | -15 |
| กโลบายของ ก | S_1 | 20 | -10 | -15 |
| | S_2 | -10 | 10 | -10 |
| | S_3 | 9 | -8 | 15 |

- (ก) กโลบายที่เหมาะสมของ ก และของ ข เป็นอย่างไร
 (ข) ค่าของเกมเป็นเท่าใด