

บทที่ 8

ทฤษฎีการตัดสินใจเบื้องต้น

การจัดการองค์การธุรกิจ ผู้บริหารต้องเผชิญกับการตัดสินใจเลือกทางเลือกอย่างใดอย่างหนึ่งอยู่เสมอ ถ้าตัดสินใจได้ถูกต้องธุรกิจนั้นก็ประสบความสำเร็จ แต่ถ้าตัดสินใจผิดพลาดอาจนำไปสู่ความล้มเหลวของธุรกิจได้ ทฤษฎีการตัดสินใจเป็นเทคนิคหนึ่งที่จะช่วยวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบโดยใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ต่างๆ เข้าช่วยในการตัดสินใจ

1. ขั้นตอนการตัดสินใจ

ขั้นตอนการตัดสินใจอย่างเป็นระบบประกอบด้วย 6 ขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดปัญหาที่จะตัดสินใจให้ชัดเจน
2. แจกแจงทางเลือกต่างๆ ที่เป็นไปได้ในการแก้ไขปัญหา
3. กำหนดสถานะการณ์หรือเหตุการณ์ต่างๆ จะเกิดขึ้น
4. แจกแจงผลลัพธ์ต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นในแต่ละทางเลือกภายใต้สถานการณ์ต่างๆ
5. เลือกตัวแบบทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในทฤษฎีการตัดสินใจให้เหมาะสม
6. ประยุกต์ตัวแบบกับปัญหาและตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด

ตัวอย่างที่ 1 บริษัททอมป์สันดำเนินธุรกิจผลิตเกี่ยวกับการแปรรูปไม้ และกำลังพิจารณาขยายขอบเขตการทำธุรกิจให้กว้างขวางกว่าเดิมเพื่อเพิ่มความสามารถในการทำกำไร โดยการผลิตเฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูปจำหน่าย กระบวนการตัดสินใจของบริษัททอมป์สันสามารถอธิบายได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ปัญหาที่บริษัทจะต้องตัดสินใจ คือ ควรจะผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่คือเฟอร์นิเจอร์หรือไม่

ขั้นที่ 2 ทางเลือกในการแก้ไขปัญหาคือ (1) สร้างโรงงานขนาดใหญ่ หรือ (2) สร้าง โรงงานขนาดเล็ก หรือ (3) ไม่สร้างโรงงาน กล่าวคือ ไม่ขยายธุรกิจผลิตเฟอร์นิเจอร์

ขั้นที่ 3 ผู้บริหารของบริษัทคิดว่าสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นสำหรับการจำหน่ายเฟอร์นิเจอร์ที่เป็นไปได้มีอยู่ 2 สถานการณ์ คือ ตลาดมีความต้องการสูง กับตลาดไม่มีความต้องการต่ำ สถานการณ์ที่เป็นไปได้นี้เป็นสิ่งที่อยู่เหนือการควบคุมของผู้ตัดสินใจ

ขั้นที่ 4 ถ้าคับต้อมาผู้บริหารของบริษัททอมป์สันจะต้องแจกแจงผลลัพธ์ (Payoff) ต่างๆที่จะเกิดขึ้นในแต่ละทางเลือกภายใต้สถานการณ์ต่างๆ สำหรับกรณีนี้วัตถุประสงค์ของบริษัทคือต้องการกำไรสูงสุด ดังนั้นผู้บริหารจะต้องประมาณผลกำไรที่จะเกิดตามมาในแต่ละทางเลือกและสถานการณ์

ฝ่ายบริหารได้ประมาณการว่า ถ้าตลาดดีการสร้างโรงงานขนาดใหญ่จะได้ผลประโยชน์ในรูปของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ 200,000 บาท แต่ถ้าตลาดไม่ดีการสร้างโรงงานใหญ่จะขาดทุนสุทธิในรูปของมูลค่าปัจจุบันสุทธิคิดลบ 180,000 บาท แต่ถ้าสร้างโรงงานขนาดเล็กและตลาดดีจะได้ผลประโยชน์ในรูปมูลค่าปัจจุบันสุทธิ 100,000 บาท แต่ถ้าตลาดไม่ดีจะขาดทุนเป็นมูลค่าปัจจุบันสุทธิคิดลบ 20,000 บาท แต่ถ้าไม่สร้างโรงงานไม่ว่าสถานการณ์ตลาดจะเป็นอย่างไรก็จะไม่ได้อะไรหรือผลประโยชน์เท่ากับ 0 บาท

วิธีหนึ่งที่จะแสดงผลลัพธ์เหล่านี้ให้อ่านง่ายขึ้นคือการแสดงในรูปตารางผลลัพธ์ภายใต้เงื่อนไขสถานการณ์ จากตัวอย่างของบริษัททอมป์สันสามารถแสดงได้ตามตารางที่ 1 โดยช่องแรกซ้ายมือแสดงทางเลือกต่างๆ ส่วนช่องถัดมาแสดงสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้น และตัวเลขภายในตารางแสดงถึงผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นในช่องแต่ละทางเลือกภายใต้สถานการณ์ที่จะเกิด

ตารางที่ 1 ตารางผลตอบแทนภายใต้สถานการณ์ต่างๆ ของบริษัททอมป์สัน

ทางเลือก \ สถานการณ์	ตลาดดี (บาท)	ตลาดไม่ดี (บาท)
สร้างโรงงานใหญ่	200,000	-180,000
สร้างโรงงานเล็ก	100,000	-20,000
ไม่สร้าง	0	0

ขั้นที่ 5 และ 6 เป็นการเลือกตัวแบบการตัดสินใจและการประยุกต์ใช้เพื่อช่วยในการตัดสินใจ การที่จะเลือกตัวแบบการตัดสินใจโดยขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมต่างๆ ของปัญหาเกี่ยวกับความเสี่ยงและความไม่แน่นอน

2. ประเภทการตัดสินใจ

การจำแนกประเภทการตัดสินใจตามความแน่นอนของเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นอาจจำแนกได้เป็น 3 กรณีคือ

- 1) การตัดสินใจภายใต้ความแน่นอน (Certainty)
- 2) การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยง (Risk)
- 3) การตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอน (Uncertainty)

การตัดสินใจภายใต้ความแน่นอน

การตัดสินใจประเภทนี้ผู้ตัดสินใจทราบอย่างแน่นอนถึงผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นในแต่ละทางเลือก ดังนั้นโดยทั่วไป ผู้ตัดสินใจจะเลือกทางเลือกที่ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ตัวอย่างเช่น ผู้ลงทุนมีเงินอยู่ 1,000 บาท ต้องการลงทุนเป็นเวลา 1 ปี ทางเลือกในการลงทุนมี 2 ทางเลือกคือ ฝากประจำกับธนาคารพาณิชย์ อัตราดอกเบี้ย 3% กับการซื้อพันธบัตรรัฐบาลอายุเหลืออยู่ 1 ปี จ่ายดอกเบี้ย 5% ในราคา 1,000 บาท ในกรณีนี้เป็นที่แน่นอนว่าผู้ลงทุนจะต้องเลือกที่จะซื้อพันธบัตรรัฐบาลเพราะจะได้ผลตอบแทนสูงกว่าฝากธนาคารพาณิชย์ และไม่มีความเสี่ยงเกี่ยวกับเงินต้นและผลตอบแทน

การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยง

การตัดสินใจประเภทนี้ผู้ตัดสินใจทราบว่าอาจจะมีสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่งเกิดขึ้น แต่ไม่แน่ใจว่าสถานการณ์ใดจะเกิด แต่พอที่จะทราบโอกาสหรือความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้นของแต่ละสถานการณ์ว่ามีมากน้อยเพียงใด การตัดสินใจลักษณะนี้เป็นการตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยง ตัวแบบทางคณิตศาสตร์หนึ่งที่นิยมใช้ในการตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยง คือ การคัดเลือกทางเลือกที่ทำให้ผู้ตัดสินใจคาดหวังว่าดีที่สุดในที่สุดสำหรับผู้ตัดสินใจ ซึ่งมีอยู่ 2 หลักเกณฑ์ คือ

(1) การเลือกทางเลือกที่ให้มูลค่าคาดหวังตัวเงินสูงสุด (Expected Monetary Value หรือ Emv)

(2) การเลือกทางเลือกที่ต่ำสุดเสียคาดหวัง (Expected Loss) ต่ำที่สุด

การตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอน

การตัดสินใจประเภทนี้ผู้ตัดสินใจไม่ทราบหรือไม่สามารถประมาณโอกาสหรือความน่าจะเป็นที่จะเกิดสถานการณ์หรือผลลัพธ์ต่างๆ ได้ ดังนั้น เกณฑ์ในการตัดสินใจก็ขึ้นอยู่กับทางเลือกตัวแบบการตัดสินใจภายใต้สภาวะการณ์ไม่แน่นอนซึ่งมีอยู่หลายรูปแบบให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของผู้ตัดสินใจ ซึ่งจะได้อธิบายต่อไป

จากกรณีตัวอย่างของบริษัททอมป์สัน ถ้าผู้ตัดสินใจทราบแน่นอนว่าอะไรจะเกิดขึ้น การตัดสินใจก็ง่าย เช่น ถ้าผู้ตัดสินใจทราบแน่ชัดว่าตลาดดีแน่นอน เช่นนี้ผู้ตัดสินใจก็จะเลือกที่จะสร้างโรงงานขนาดใหญ่ เพราะจะได้ผลประโยชน์สูงสุด คือ 200,000 บาท

ในกรณีต่างๆ ไปแล้วมีน้อยกรณีที่จะสามารถล่วงรู้แน่นอนว่าเหตุการณ์ใดจะเกิดขึ้น ส่วนใหญ่แล้วมักจะต้องตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยง หรือภายใต้ความไม่แน่นอน ซึ่งมีความยุ่งยากหรือสลับซับซ้อนเพิ่มขึ้น

3. การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยง

การที่ผู้ตัดสินใจทราบโอกาสหรือความน่าจะเป็นที่จะเกิดของแต่ละสถานการณ์ เทคนิคการเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดมี 2 แนวทางคือ

(1) เลือกทางเลือกที่ให้มูลค่าตัวเงินคาดหวัง หรือ EMV สูงสุด

(2) การเลือกทางเลือกที่มีค่าสูญเสียคาดหวังน้อยที่สุด

นอกจากนี้ยังสามารถนำแนวคิดเกี่ยวกับสารสนเทศที่สมบูรณ์มาช่วยในการตัดสินใจอีกทางหนึ่ง

มูลค่าคาดหวังสูงสุด (Maximum Expected Monetary Value)

มูลค่าคาดหวังของแต่ละทางเลือกคือผลตอบแทนเฉลี่ยของแต่ละทางเลือก โดยถ่วงน้ำหนักด้วยความน่าจะเป็นที่จะเกิดสถานการณ์ในอนาคต ผู้ตัดสินใจจะเปรียบเทียบ EMV ของแต่ละทางเลือก และเลือกทางเลือกที่ได้ค่า EMV สูงสุด โดยมีสมมติฐานว่าสามารถตัดสินใจซ้ำๆ ได้ ดังนั้นในระยะยาวผลตอบแทนที่ได้จากทางเลือกนี้จะมีค่ามากที่สุด

ตัวอย่างที่ 2 จากตัวอย่างที่ 1 บริษัททอมป์สัน คาดคะเนความน่าจะเป็นที่จะเกิดสถานการณ์ตลาดดีและตลาดไม่ดีเท่ากัน คือความน่าจะเป็นเท่ากับ 0.5 จากตารางที่ 1 ให้เขียนค่าความน่าจะเป็นไว้ในช่องสถานการณ์ เราสามารถคำนวณมูลค่าคาดหวังของแต่ละทางเลือกดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางผลตอบแทนความน่าจะเป็นและมูลค่าคาดหวังของบริษัททอมป์สัน

สถานการณ์ ทางเลือก	ตลาดดี 0.5	ตลาดไม่ดี 0.5	EMV
สร้างโรงงาน ใหญ่	200,000	-180,000	10,000
สร้างโรงงานเล็ก	100,000	-20,000	40,000
ไม่สร้าง	0	0	0

EMV ในตารางที่ 2 คำนวณได้ดังนี้

$$\text{EMV (โรงงานใหญ่)} = 0.5(200,000) + 0.5(-180,000) = 10,000$$

$$\text{EMV (โรงงานเล็ก)} = 0.5(100,000) + 0.5(-20,000) = 40,000$$

$$\text{EMV (ไม่สร้าง)} = 0.5(0) + 0.5(0) = 0$$

เปรียบเทียบค่าคาดหวังทั้งสามทางเลือก ทางเลือกสร้างโรงงานขนาดเล็กมีค่าคาดหวังสูงสุดจึงตัดสินใจเลือก สร้างโรงงานขนาดเล็ก

ค่าคาดหวังของข่าวสารที่สมบูรณ์

จากกรณีตัวอย่างของบริษัททอมป์สัน ถ้าผู้บริหารได้รับข้อเสนอจากฝ่ายวิจัยตลาด ให้ทำการสำรวจตลาดเพื่อช่วยในการตัดสินใจโดยเสียค่าใช้จ่าย 65,000 บาท โดยสมมติว่าผลการสำรวจตลาดดังกล่าวมีความแม่นยำแน่นอน ดังนั้นการวิจัยจะทำให้การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยง เปลี่ยนเป็นการตัดสินใจภายใต้ความแน่นอน เป็นการขจัดความเสี่ยงออกไป เพราะผลการวิจัยจะทำให้ทราบว่าเหตุการณ์ใดจะเกิดขึ้นแน่นอน ปัญหาที่ผู้ตัดสินใจของบริษัททอมป์สันจะต้องเผชิญ คือ ควรจะทำการวิจัยก่อนหรือไม่ ค่าวิจัย 65,000 บาท คู่กับหรือไม่ ค่าใช้จ่ายในการวิจัยสูงสุดควรจะเท่ากับเท่าใด เทคนิคที่ช่วยในการตัดสินใจดังกล่าว คือการคำนวณ ค่าคาดหวังของข่าวสารที่สมบูรณ์ (Expected Value With Perfect Information หรือ $EVwPI$)

$EVwPI$ คือ ผลตอบแทนเฉลี่ยคาดหวังในระยะยาวถ้ามีข่าวสารที่สมบูรณ์ หาได้จาก ผลบวกของผลคูณระหว่างผลตอบแทนสูงสุดของแต่ละสถานการณ์กับความน่าจะเป็นของสถานการณ์

$EVPI$ คือ ค่าคาดหวังจากการตัดสินใจโดยมีข่าวสารสมบูรณ์ ($EVwPI$) หักด้วยค่าคาดหวัง สูงสุดจากการตัดสินใจโดยไม่มีข่าวสารที่สมบูรณ์ (maximum EMV)

$$EVPI = EVwPI - \text{maximum EMV}$$

จากตัวอย่างบริษัททอมป์สัน สามารถคำนวณค่า $EVwPI$ และ $EVPI$ ได้ดังนี้

1. ถ้าตลาดดีทางเลือกที่ดีที่สุดคือ เลือกสร้างโรงงานใหญ่ ได้ผลตอบแทน 200,000 บาท ถ้าตลาดไม่ดี ทางเลือกที่ดีที่สุดคือไม่สร้างโรงงาน ซึ่งมีผลตอบแทน 0 บาท ความน่าจะเป็นที่ตลาดจะดีเท่ากับ 0.5 และตลาดไม่ดีเท่ากับ 0.5 ดังนั้น ค่าคาดหวังจากการตัดสินใจโดยมีข้อมูลข่าวสารที่สมบูรณ์ หรือ $EVwPI$ คำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned} EVwPI &= 0.5(200,000) + 0.5(0) \\ &= 100,000 \text{ บาท} \end{aligned}$$

2. ค่าคาดหวังสูงสุดจากการตัดสินใจโดยไม่มีข่าวสาร คือ การเลือกสร้างโรงงานขนาดเล็ก ซึ่งเท่ากับ 40,000 บาท ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ในตัวอย่างก่อนหน้านี ดังนั้นค่าคาดหวังของข่าวสารสมบูรณ์หรือ EVPI คำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned}EVPI &= EV w PI - \text{maximum EMV} \\ &= 100,000 - 40,000 \\ &= 60,000 \text{ บาท}\end{aligned}$$

ค่าสูญเสียโอกาสคาดหวังต่ำสุด (Minimum Expected Opportunity Loss)

แนวทางหนึ่งในการที่จะตัดสินใจให้ได้ผลตอบแทนคาดหวังสูงสุด คือ การทำให้ค่าสูญเสียโอกาสคาดหวัง (Expected Opportunity Loss หรือ EOL) ต่ำสุด ค่าสูญเสียโอกาสคาดหวังหรือบางครั้งเรียกว่าค่าความเสียหายคาดหวังต่ำสุด คือ จำนวนที่สูญเสียไปจากการที่ไม่เลือกทางเลือกที่ดีที่สุด

ค่าสูญเสียคาดหวังต่ำสุดหาได้โดยการสร้างตารางค่าสูญเสียโอกาสและคำนวณค่า EOL ของแต่ละทางเลือก

จากตัวอย่างของบริษัททอมป์สันสามารถกำหนดค่า EOL ต่ำสุดได้ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 สร้างตารางค่าสูญเสียโอกาส โดยการหาค่าสูญเสียโอกาสสำหรับการไม่เลือกทางเลือกที่ดีที่สุดในแต่ละสถานการณ์ ซึ่งคำนวณได้โดยนำผลตอบแทนในแต่ละทางเลือกภายใต้สถานการณ์นั้นหักจากผลตอบแทนที่ดีที่สุดใสถานการณ์นั้นๆ เช่น ภายใต้สถานการณ์ตลาดดี ผลตอบแทนสูงสุด คือ 200,000 บาท ซึ่งได้จากการเลือกสร้างโรงงานขนาดใหญ่ และถ้าตลาดไม่ดีผลตอบแทนสูงสุด คือ 0 บาท ซึ่งได้จากการเลือกไม่สร้างโรงงาน ตารางที่ 3 แสดงการคำนวณค่าสูญเสียโอกาสในแต่ละช่อง และตารางที่ 4 แสดงค่าสูญเสียโอกาสในแต่ละสถานการณ์จากการที่ไม่เลือกทางเลือกที่ดีที่สุด

ตารางที่ 3 แสดงการคำนวณค่าสูญเสียโอกาสของบริษัททอมป์สัน

สถานการณ์ ทางเลือก	ตลาดดี 0.5	ตลาดไม่ดี 0.5
สร้างโรงงานใหญ่	200,000 – 200,000	0 – (-180,000)
สร้างโรงงานเล็ก	200,000 – 100,000	0 – (-20,000)
ไม่สร้าง	200,000 – 0	0 – 0

ตารางที่ 4 แสดงค่าสูญเสียโอกาสของบริษัททอมป์สัน

สถานการณ์ ทางเลือก	ตลาดดี 0.5	ตลาดไม่ดี 0.5
สร้างโรงงานใหญ่	0	180,000
สร้างโรงงานเล็ก	100,000	20,000
ไม่สร้าง	200,000	0

ขั้นที่ 2 คำนวณหาค่า EOL ของแต่ละทางเลือก โดยหาผลบวกของผลคูณของค่าความน่าจะเป็นของสถานการณ์กับค่าสูญเสียโอกาสของแต่ละทางเลือก ซึ่งคำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{EOL สร้างโรงงานใหญ่} &= 0.5(0) + 0.5(180,000) \\ &= 90,000 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{EOL สร้างโรงงานเล็ก} &= 0.5(100,000) + 0.5(20,000) \\ &= 60,000 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{EOL ไม่สร้าง} &= 0.5(200,000) + 0.5(0) \\ &= 100,000 \text{ บาท} \end{aligned}$$

ถ้าใช้ค่าสูญเสียโอกาสคาดหวังต่ำสุดเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ ทางเลือกสร้างโรงงานเล็กจะมีค่าความสูญเสียโอกาสคาดหวังต่ำที่สุดคือ 60,000 บาท

ข้อสังเกต การใช้ค่า EOL ต่ำสุดในการคัดเลือกทางเลือกจะให้ค่าตอบเดียวกันกับการใช้ EMV สูงสุด และค่า EOL ต่ำสุดจะเท่ากับค่า EVPI ด้วย ตามตัวอย่างของบริษัททอมป์สัน ค่า EOL ต่ำสุดเท่ากับ 60,000 บาท ซึ่งเท่ากับค่า EVPI = 60,000 บาท ที่คำนวณได้จากคอนตัน สรุปได้ว่า

$$EVPI = \text{minimum EOL}$$

การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis)

จากตัวอย่างของบริษัททอมป์สัน การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยง สรุปว่า บริษัทเลือกที่จะสร้างโรงงานเล็กโดยมีค่าคาดหวังสูงสุด 40,000 บาท ข้อสรุปนี้ขึ้นอยู่กับ ผลตอบแทนที่จะเกิดขึ้นในแต่ละสถานการณ์ และความน่าจะเป็นที่ตลาดจะดี และไม่ดี การวิเคราะห์ความอ่อนไหวเป็นการศึกษาว่าการตัดสินใจจะเปลี่ยนแปลงอย่างไรถ้าข้อมูลหรือตัวแปรต่างๆ ในปัญหาเปลี่ยนแปลงไป สำหรับกรณีนี้เราจะศึกษาว่าการเปลี่ยนแปลงค่าความน่าจะเป็นของสถานการณ์จะมีผลต่อการตัดสินใจอย่างไร

ถ้าให้

$$P = \text{ค่าความน่าจะเป็นที่ตลาดจะดี}$$

$$1 - P = \text{ค่าความน่าจะเป็นที่ตลาดจะไม่ดี}$$

ดังนั้น ค่า EMV ของแต่ละสถานการณ์ที่ติดค่า P จะเป็นดังนี้ และแผนภูมิที่แสดงค่า EMV จะปรากฏตามรูปที่ 1

$$EMV \text{ โรงงานใหญ่} = 200,000 P - 180,000 (1 - P)$$

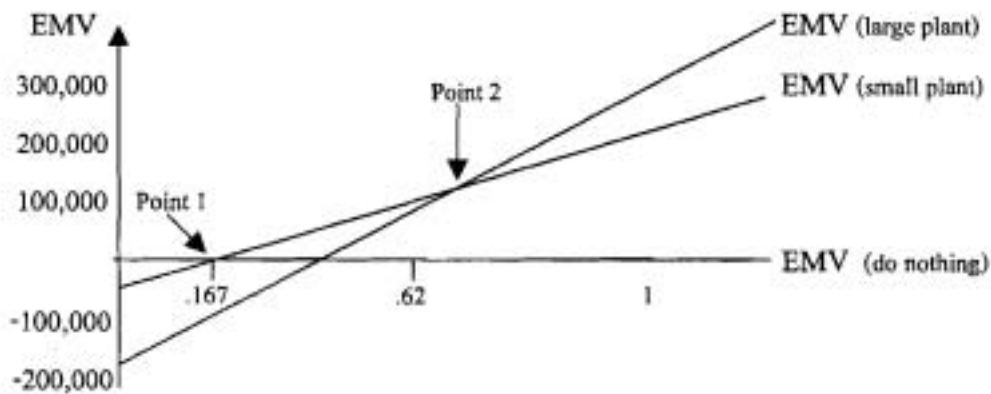
$$= 380,000 P - 180,000$$

$$EMV \text{ โรงงานเล็ก} = 100,000 P - 20,000 (1 - P)$$

$$= 120,000 P - 20,000$$

$$EMV \text{ ไม่สร้าง} = 0P + 0 (1 - P) = 0$$

รูปที่ 1 การวิเคราะห์ความอ่อนไหว



จากรูปที่ 1 ถ้าค่าความน่าจะเป็นที่ตลาดคืออยู่ระหว่าง 0 ถึง 0.167 (จุดที่ 1) ควรตัดสินใจ ไม่สร้างโรงงาน แต่ถ้าความน่าจะเป็นที่ตลาดจะคืออยู่ระหว่าง 0.167 ถึง 0.62 (จุดที่ 1 ถึงจุดที่ 2) ทางเลือกที่ดีที่สุด คือสร้างโรงงานขนาดเล็ก แต่ถ้าความน่าจะเป็นที่ตลาดดี สูงกว่า 0.62 (จุด 2) ควรตัดสินใจสร้างโรงงานใหญ่

ค่า P ที่จุด 1 และจุด 2 สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\text{จุด 1 EMV (ไม่สร้าง)} = \text{EMV (โรงเล็ก)}$$

$$0 = 120,000 P - 20,000$$

$$P = \frac{20,000}{120,000} = 0.167$$

$$\text{จุด 2 EMV (โรงเล็ก)} = \text{EMV (โรงใหญ่)}$$

$$120,000 P - 20,000 = 380,000 P - 180,000$$

$$260,000 P = 160,000$$

$$P = \frac{160,000}{260,000}$$

$$= 0.62$$

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวนี้สามารถสรุปได้ตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงช่วงค่า P ของทางเลือกที่ดีที่สุด

ทางเลือก	P
ไม่สร้าง	น้อยกว่า 0.167
สร้างโรงเล็ก	0.167 – 0.62
สร้างโรงใหญ่	มากกว่า 0.62

4. การตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอน

หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอนมีหลายวิธี ได้แก่

1. Maximax
2. Maximin
3. Equally Likely
4. Criterion of Realism
5. Minimax

ผู้ตัดสินใจจะใช้หลักเกณฑ์ใดขึ้นอยู่กับลักษณะนิสัยและทัศนคติเกี่ยวกับความเสี่ยงของแต่ละคน

จากกรณี ตัวอย่างของบริษัททอมป์สัน สมมติว่าผู้ตัดสินใจไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับความน่าจะเป็นของสถานการณ์ ผู้ตัดสินใจสามารถเลือกใช้วิธีข้างต้นช่วยในการตัดสินใจได้ดังต่อไปนี้

Minimax

วิธีนี้ผู้ตัดสินใจเป็นผู้มองในแง่บวกที่สุดและหวังผลเลิศ โดยจะนำค่าตอบแทนสูงสุดในแต่ละทางเลือกมาเปรียบเทียบกันเพื่อเลือกทางเลือกที่ให้ผลตอบแทนสูงสุด โดยขั้นแรกให้พิจารณาที่ละทางเลือกแล้วเลือกค่าสูงสุดของทางเลือกนั้น ถ้าดับต่อมาให้นำค่าสูงสุดของแต่ละทางเลือกมาเปรียบเทียบกัน เพื่อกำหนดค่าสูงสุดของสูงสุด

จากตัวอย่างของบริษัททอมป์สัน สามารถหาค่าสูงสุดของแต่ละทางเลือกได้ตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การตัดสินใจโดยวิธี Minimax ของบริษัททอมป์สัน

ทางเลือก	สถานการณ์		ค่าสูงสุด
	ตลาดดี	ตลาดไม่ดี	
สร้างโรงงานใหญ่	200,000	- 180,000	200,000
สร้างโรงงานเล็ก	100,000	- 20,000	100,000
ไม่สร้าง	0	0	0

โดยวิธี Minimax ผู้ตัดสินใจจะเลือกสร้างโรงงานใหญ่เพราะได้ผลตอบแทนสูงสุด

Minimax

วิธีนี้ผู้ตัดสินใจเป็นผู้มองในแง่ลบที่สุด โดยนำผลตอบแทนต่ำสุดในแต่ละทางเลือกมาเปรียบเทียบกัน เพื่อเลือกทางเลือกที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดที่จากต่ำที่สุด โดยขั้นแรกให้พิจารณาที่ละทางเลือกและเลือกค่าต่ำสุดออกมา ถ้าดับถัดไปให้นำค่าต่ำสุดของแต่ละทางเลือกมาเปรียบเทียบกัน เพื่อเลือกค่าสูงสุด

จากตัวอย่างของบริษัททอมป์สัน สามารถหาค่าต่ำสุดของแต่ละทางเลือกได้ตาม
ตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การตัดสินใจโดยวิธี Minimax ของบริษัททอมป์สัน

ทางเลือก	สถานการณ์		ค่าต่ำสุด
	ตลาดดี	ตลาดไม่ดี	
สร้างโรงงานใหญ่	200,000	- 180,000	-180,000
สร้างโรงงานเล็ก	100,000	- 20,000	- 20,000
ไม่สร้าง	0	0	0

โดยวิธี Minimax ทางเลือกไม่สร้างโรงงานจะให้ค่าสูงสุดจากค่าต่ำสุด ดังนั้นจึงเลือกไม่สร้างโรงงาน

Equally Likely (Laplace)

วิธีนี้มีสมมติฐานว่าโอกาสที่จะเกิดสถานการณ์ต่างๆ มีโอกาสเท่าๆ กัน ดังนั้นให้คำนวณค่าเฉลี่ยผลตอบแทนของแต่ละทางเลือก โดยนำผลรวมของผลตอบแทนของทางเลือกนั้นหารด้วยจำนวนสถานการณ์ แล้วนำค่าเฉลี่ยนั้นมาเปรียบเทียบกันเพื่อเลือกค่าสูงสุด

จากตัวอย่างของบริษัททอมป์สัน สามารถหาค่าเฉลี่ยของแต่ละทางเลือกได้ตาม
ตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การตัดสินใจโดยวิธี Equally Likely ของบริษัททอมป์สัน

ทางเลือก	สถานการณ์		ค่าเฉลี่ย
	ตลาดดี	ตลาดไม่ดี	
สร้างโรงงานใหญ่	200,000	- 180,000	10,000
สร้างโรงงานเล็ก	100,000	- 20,000	40,000
ไม่สร้าง	0	0	0

โดยวิธี Equally Likely ทางเลือกสร้างโรงงานขนาดเล็กได้ค่าเฉลี่ยผลตอบแทนสูงสุด จึงเลือกสร้างโรงงานขนาดเล็ก

Criterion of Realism

วิธีนี้เป็นวิธีการผสมผสานระหว่างวิธีมองในแง่บวกกับในแง่ลบเข้าด้วยกัน โดยผู้ตัดสินใจจะใช้ความรู้สึกส่วนตัวที่จะให้น้ำหนักกับสถานการณ์ที่ดี โดยใช้สัญลักษณ์ค่า α ซึ่งมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้าให้ค่า α มีค่าใกล้ 1 แสดงว่าเขาคาดการณ์ดีมากกว่าร้าย แต่ถ้าค่า α มีค่าใกล้ 0 แสดงว่าผู้ตัดสินใจคิดว่าจะเกิดเหตุการณ์ไม่ดีมากกว่า ค่า Criterion of Realism หรือค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก คำนวณได้ดังนี้

$$\text{Criterion of Realism} = \alpha (\text{ค่าสูงสุด}) + (1 - \alpha) (\text{ค่าต่ำสุด})$$

(ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก)

เกณฑ์การตัดสินใจคือเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของแต่ละทางเลือก และเลือกทางเลือกที่ให้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักสูงสุด

ตัวอย่างบริษัททอมป์สันสมมติผู้ตัดสินใจให้ค่า $\alpha = 0.8$ สามารถคำนวณค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักได้ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ทางตัดสินใจโดยวิธี Criterion of Realism

ทางเลือก	สถานการณ์		ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก
	ตลาดดี	ตลาดไม่ดี	
	0.8	0.2	
สร้างโรงงานใหญ่	200,000	- 180,000	124,000
สร้างโรงงานเล็ก	100,000	- 20,000	76,000
ไม่สร้าง	0	0	0

ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของทางเลือกสร้างโรงงานใหญ่เท่ากับ 124,000 บาท สูงกว่าค่าเฉลี่ยของทางเลือกอื่นๆ ดังนั้นจึงเลือกทางเลือกสร้างโรงงานใหญ่ ค่าเฉลี่ยข้างต้นคำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned}\text{ค่าเฉลี่ย (โรงใหญ่)} &= 0.8 (200,000) + (1 - 0.8) (-180,000) \\ &= 124,000 \text{ บาท}\end{aligned}$$

Minimax

เกณฑ์การตัดสินใจวิธีนี้ใช้แนวคิดเกี่ยวกับค่าสูญเสียโอกาส โดยวิธีนี้จะเปรียบเทียบความสูญเสียสูงสุดของแต่ละทางเลือก และเลือกทางเลือกที่มีความสูญเสียน้อยที่สุดจากความสูญเสียสูงสุด ดังนั้นในขั้นแรกต้องสร้างตารางค่าเสียโอกาสก่อน ขึ้นต่อกำหนดค่าเสียโอกาสสูงสุดของแต่ละทางเลือก ขั้นสุดท้ายให้เลือกค่าเสียโอกาสที่น้อยที่สุดจากค่าเสียโอกาสสูงสุด

ตัวอย่าง บริษัททอมป์สัน สามารถแสดงค่าเสียโอกาสและค่าเสียโอกาสสูงสุดของแต่ละทางเลือก ได้ดังตารางที่ 9 (ดูวิธีสร้างตารางค่าเสียโอกาสในตารางที่ 3 และ 4)

ตารางที่ 9 การตัดสินใจโดยวิธี Minimax

ทางเลือก	สถานการณ์		ค่าเสียโอกาสสูง
	ตลาดดี	ตลาดไม่ดี	
สร้างโรงงานใหญ่	0	180,000	สุด
สร้างโรงงานเล็ก	100,000	20,000	180,000
ไม่สร้าง	200,000	0	100,000
			200,000

วิธี Minimax ตัดสินใจเลือกสร้างโรงงานเล็ก เนื่องจากค่าเสียโอกาสสูงสุดของการสร้างโรงงานเล็ก เท่ากับ 100,000 บาท เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเสียโอกาสสูงสุดของทางเลือกอื่นๆ แล้วทางเลือกสร้างโรงงานเล็กค่าเสียโอกาสสูงสุด ต่ำที่สุด