

บทที่ 6 ทฤษฎีการแข่งขัน

ในบทนี้ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

- การแข่งขันสองฝ่ายที่มีผลรวมเป็นศูนย์
- การตัดสินใจเกี่ยวกับทฤษฎีการแข่งขัน
- หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ
- ประเภทของการใช้กลยุทธ์
- การหาคำตอบสำหรับการตัดสินใจในกรณีเป็นกลยุทธ์แท้
- การหาคำตอบสำหรับการตัดสินใจในกรณีเป็นกลยุทธ์ผสม
- เกณฑ์เด่น
- ตัวอย่างที่ไม่ได้กำหนดตารางผลได้มาให้โดยตรง
- สรุปลักษณะการคำนวณของทฤษฎีการแข่งขันเพื่อหาคำตอบสำหรับการตัดสินใจ
- แบบฝึกหัด

เลือกใช้กลยุทธ์ที่ 1 และ B เลือกใช้กลยุทธ์ที่ 1 ฝ่ายใดเปรียบจะเป็นฝ่าย B ซึ่งจะได้รับผลตอบแทนเท่ากับ a_{11} ส่วน A จะเป็นฝ่ายเสียด้วยจำนวน a_{11} เช่นกัน จากการสังเกตตารางผลตอบแทนของ A และ B จะเห็นว่าผลได้ของฝ่ายหนึ่งจะเป็นผลเสียของอีกฝ่ายหนึ่ง ดังนั้นตารางที่ 2 จะแสดงตัวเลขเดียวกัน จะต่างกันที่เครื่องหมาย ซึ่งแสดงว่าเป็นผลได้หรือผลเสียเท่านั้น โดยที่เครื่องหมายที่ปรากฏจะตรงข้ามกัน ดังนั้นจึงนิยมที่จะแสดงตารางผลตอบแทนของ A หรือ B ตารางใดตารางหนึ่งเพียงตารางเดียวก็พอ และในการทำการวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจ เราอาจจะวิเคราะห์จากตารางใดตารางหนึ่งก็ได้ โดยผลการวิเคราะห์จากตารางทั้ง 2 จะต้องเหมือนกัน ดังนั้นในการเขียนตารางผลตอบแทนจากการแข่งขันจะต้องเขียนหัวตารางเสมอว่าตารางที่กำลังเขียนนี้เป็นตารางผลตอบแทนจากการแข่งขันของใคร

การตัดสินใจเกี่ยวกับทฤษฎีการแข่งขัน

โดยทั่วไปแล้ว สิ่งที่จะต้องหาคำตอบจากปัญหาการแข่งขัน ได้แก่

1. คู่แข่งขันฝ่ายแรกจะใช้กลยุทธ์ใด และจะใช้ในอัตราส่วนเท่าไร ที่จะก่อให้เกิดประโยชน์หรือผลดีที่สุดสำหรับเขา
2. คู่แข่งขันอีกฝ่ายจะใช้กลยุทธ์ใด และจะใช้ในอัตราส่วนเท่าไร ที่จะก่อให้เกิดประโยชน์หรือผลดีที่สุดสำหรับเขา
3. ค่าของการแข่งขันเป็นเท่าไร ซึ่งค่าของการแข่งขัน คือ ผลได้หรือผลเสียโดยเฉลี่ยจากการแข่งขันหลาย ๆ ครั้ง

หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ

เจ้าของตารางการแข่งขัน และคู่แข่งขันอีกฝ่าย จะใช้หลักเกณฑ์ในการตัดสินใจต่างกัน ดังนี้

- เจ้าของตาราง ใช้หลักเกณฑ์ผลได้สูงสุดในบรรดาผลตอบแทนอย่างต่ำ (Maximin) ในการตัดสินใจ
- คู่แข่งขันอีกฝ่ายใช้หลักเกณฑ์ผลเสียต่ำสุดในบรรดาผลเสียอย่างสูง (Minimax) ในการตัดสินใจ

ประเภทของการใช้กลยุทธ์

การใช้กลยุทธ์ในการแข่งขัน แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. กลยุทธ์แท้ (pure strategy)

กลยุทธ์แท้ คือ การที่คู่แข่งทั้งสองฝ่ายใช้กลยุทธ์ใดกลยุทธ์หนึ่งทุกครั้งที่มีการแข่งขัน โดยกลยุทธ์แท้มีคุณสมบัติ ดังนี้

- ค่า Maximin = ค่า Minimax = จุดดุลศูนย์ถ่วง (saddle point) = ค่าของการแข่งขัน
- การหาค่าคำตอบสำหรับการตัดสินใจ และหาค่าของการแข่งขันสามารถอ่านคำตอบ

ได้ทันที

2. กลยุทธ์ผสม (mixed strategy)

กลยุทธ์ผสม คือ การที่คู่แข่งฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง หรือทั้งสองฝ่ายไม่ได้ใช้กลยุทธ์ใดกลยุทธ์หนึ่งทุกครั้งที่มีการแข่งขัน โดยกลยุทธ์ผสม มีคุณสมบัติ ดังนี้

- ค่า Maximin \neq ค่า Minimax
- ไม่มีจุดดุลศูนย์ถ่วง (saddle point)
- ดังนั้นการหาค่าคำตอบสำหรับการตัดสินใจและหาค่าของการแข่งขันจะต้องทำการคำนวณเพิ่มเติม

การหาค่าตอบสำหรับการตัดสินใจในกรณีเป็นกลยุทธ์แท้

ตัวอย่างที่ 1

มีคู่แข่งสองฝ่ายที่มีผลรวมเป็นศูนย์ คู่แข่งสองฝ่ายนั้น คือ เก่ง กับ นิล ตารางผลตอบแทนของเก่ง เป็นดังนี้

ตารางผลตอบแทนของเก่ง

กลยุทธ์ของเก่ง	กลยุทธ์ของนิล (ล้านบาท)	
	1	2
1	8	-6
2	6	-4
3	12	14

อยากทราบว่าเก่งและนิลควรเลือกใช้กลยุทธ์ใด และใช้กลยุทธ์ดังกล่าวในอัตราส่วนเท่าไร พร้อมทั้งให้หาค่าของการแข่งขัน

วิธีทำ

ตารางผลตอบแทนของเก่ง

(ล้านบาท)

กลยุทธ์ของเก่ง	กลยุทธ์ของนิล		Maximin
	1	2	
1	8	-6	-6
2	6	-4	-4
3	12	14	12*
Minimax	12*	14	

ค่า Maximin = ค่า Minimax = Saddle Point = 12 แสดงว่าเป็นการใช้กลยุทธ์แท้ โดยค่าของการแข่งขัน = ค่า Maximin = ค่า Minimax = Saddle Point = 12 ดังนั้นเราสรุปคำตอบ ได้ดังนี้

- เก่ง ควรเลือกใช้กลยุทธ์ที่ 3 ในอัตราส่วนเป็น 1
นั่นคือ เก่งจะใช้กลยุทธ์ที่ 3 เสมอ หรือทุกครั้งที่มีการแข่งขัน
- นิล ควรเลือกใช้กลยุทธ์ที่ 1 ในอัตราส่วนเป็น 1
นั่นคือ นิลจะใช้กลยุทธ์ที่ 1 เสมอ หรือทุกครั้งที่มีการแข่งขัน
- ค่าของการแข่งขัน = 12 หมายความว่า โดยเฉลี่ยจากการแข่งขันหลายๆ ครั้ง เก่งจะได้ 12 ล้านบาท และนิลจะเสีย 12 ล้านบาท

ตัวอย่างที่ 2

จากตัวอย่างที่ 1 ให้ทำการสร้างตารางผลตอบแทนของนิล และให้ตอบคำถามเดียวกันกับที่ได้ถามในตัวอย่างที่ 1

วิธีทำ

ตารางผลตอบแทนของนิล

(ล้านบาท)

กลยุทธ์ของเก่ง	กลยุทธ์ของนิล	
	1	2
1	-8	6
2	-6	4
3	-12	-14

การหาคำตอบต่าง ๆ ทำได้ดังนี้

ตารางผลตอบแทนของนิล

(ล้านบาท)

กลยุทธ์ของเก่ง	กลยุทธ์ของนิล		Minimax
	1	2	
1	-8	6	6
2	-6	4	4
3	-12	-14	-12*
Maximin	-12*	-14	

ค่า Maximin = ค่า Minimax = Saddle Point = -12 ดังนั้นแสดงว่าเป็นการใช้กลยุทธ์แท้ โดยค่าของการแข่งขัน = ค่า Maximin = ค่า Minimax = Saddle Point = -12 ดังนั้นเราสรุปคำตอบ ได้ดังนี้

- เก่ง ควรเลือกใช้กลยุทธ์ที่ 3 ในอัตราส่วนเป็น 1
นั่นคือ เก่งจะใช้กลยุทธ์ที่ 3 เสมอ หรือทุกครั้งที่มีการแข่งขัน
- นิล ควรเลือกใช้กลยุทธ์ที่ 1 ในอัตราส่วนเป็น 1
นั่นคือ นิลจะใช้กลยุทธ์ที่ 1 เสมอ หรือทุกครั้งที่มีการแข่งขัน
- ค่าของการแข่งขัน = -12 หมายความว่า โดยเฉลี่ยจากการแข่งขันหลายๆ ครั้ง นิลจะเสีย 12 ล้านบาท และเก่งจะได้ 12 ล้านบาท

ตัวอย่างที่ 3

สมมติว่า ตัวเลขในตารางผลตอบแทนตามตัวอย่างที่ 1 เป็นตารางผลตอบแทนของนิล จงแสดงตารางผลตอบแทนของนิล และอยากทราบว่าเก่งและนิลควรเลือกใช้กลยุทธ์ใด และใช้กลยุทธ์ดังกล่าวในอัตราส่วนเท่าไร พร้อมทั้งให้หาค่าของการแข่งขัน

วิธีทำ

ตารางผลตอบแทนของนิล

(ล้านบาท)

กลยุทธ์ของเก่ง	กลยุทธ์ของนิล	
	1	2
1	8	-6
2	6	-4
3	12	-14

การหาค่าตอบต่าง ๆ ทำได้ดังนี้

ตารางผลตอบแทนของนิล

(ล้านบาท)

กลยุทธ์ของเก่ง	กลยุทธ์ของนิล		Minimax
	1	2	
1	8	-6	8
2	6	-4	6*
3	12	14	14
Maximin	6*	-6	

ค่า Maximin = ค่า Minimax = Saddle Point = 6 ดังนั้นแสดงว่าเป็นการใช้กลยุทธ์แท้ โดยค่าของการแข่งขัน = ค่า Maximin = ค่า Minimax = Saddle Point = 6 ดังนั้นเราสรุปคำตอบ ได้ดังนี้

- เก่ง ควรเลือกใช้กลยุทธ์ที่ 2 ในอัตราส่วนเป็น 1
นั่นคือ เก่งจะใช้กลยุทธ์ที่ 2 เสมอ หรือทุกครั้งที่มีการแข่งขัน
- นิล ควรเลือกใช้กลยุทธ์ที่ 1 ในอัตราส่วนเป็น 1
นั่นคือ นิลจะใช้กลยุทธ์ที่ 1 เสมอ หรือทุกครั้งที่มีการแข่งขัน
- ค่าของการแข่งขัน = 6 หมายความว่า โดยเฉลี่ยจากการแข่งขันหลาย ๆ ครั้ง นิล

จะได้ 6 ล้านบาท และเก่งจะเสีย 6 ล้านบาท

ตัวอย่างที่ 4

จากตัวอย่างที่ 3 จงสร้างตารางผลตอบแทนของเก่ง และให้ตอบคำถามเดียวกันกับที่ได้ถามในตัวอย่างที่ 3

วิธีทำ

ตารางผลตอบแทนของเก่ง

(ล้านบาท)

กลยุทธ์ของเก่ง	กลยุทธ์ของนิล	
	1	2
1	-8	6
2	-6	4
3	-12	-14

การหาค่าตอบต่าง ๆ ทำได้ดังนี้

ตารางผลตอบแทนของเก่ง

(ล้านบาท)

กลยุทธ์ของเก่ง	กลยุทธ์ของนิล		Maximin
	1	2	
1	-8	6	-8
2	-6	4	-6*
3	-12	-14	-14
Minimax	-6*	6	

ค่า Maximin = ค่า Minimax = Saddle Point = -6 ดังนั้นแสดงว่าเป็นการใช้กลยุทธ์แท้ โดยค่าของการแข่งขัน = ค่า Maximin = ค่า Minimax = Saddle Point = -6 ดังนั้นเราสรุปคำตอบ ได้ดังนี้

- เก่ง ควรเลือกใช้กลยุทธ์ที่ 2 ในอัตราส่วนเป็น 1 นั่นคือ เก่งจะใช้กลยุทธ์ที่ 2 เสมอ หรือทุกครั้งที่มีการแข่งขัน

- นิต ควรเลือกใช้กลยุทธ์ที่ 1 ในอัตราส่วนเป็น 1
นั่นคือ นิตจะใช้กลยุทธ์ที่ 1 เสมอ หรือทุกครั้งที่มีการแข่งขัน
- ค่าของการแข่งขัน = -6 หมายความว่า โดยเฉลี่ยจากการแข่งขันหลาย ๆ ครั้ง
เก่งจะได้ 6 ล้านบาท และนิตจะได้ 6 ล้านบาท

การหาคำตอบสำหรับการตัดสินใจในกรณีเป็นกลยุทธ์ผสม

การหาคำตอบสำหรับการตัดสินใจในกรณีเป็นกลยุทธ์ผสม จะใช้หลัก จุดที่ดีที่สุด
จะเกิดขึ้นเมื่อผลตอบแทนที่คาดหวังสำหรับผู้เล่นฝ่ายหนึ่งเท่ากับความเสี่ยงที่คาดหวังของผู้
เล่นอีกฝ่ายหนึ่ง โดยไม่คำนึงว่าฝ่ายตรงข้ามจะเลือกใช้กลยุทธ์ใด

ขั้นตอนการคำนวณเพื่อหาคำตอบสำหรับการตัดสินใจในกรณีเป็นกลยุทธ์ผสม

1. คำนวณหาคำตอบเพื่อการตัดสินใจของฝ่ายแรก
2. คำนวณหาคำตอบเพื่อการตัดสินใจของผู้เล่นอีกฝ่าย
3. คำนวณหาค่าของการแข่งขัน

วิธีการคำนวณเพื่อหาคำตอบสำหรับการตัดสินใจในกรณีเป็นกลยุทธ์ผสม

วิธีการคำนวณเพื่อหาคำตอบสำหรับการตัดสินใจในกรณีเป็นกลยุทธ์ผสม แบ่งได้
เป็น 3 กรณี คือ

กรณีที่ 1 ขนาดของการแข่งขัน เป็น 2×2 การคำนวณเพื่อหาคำตอบใช้ **วิธีค่า
คาดคะเน**

กรณีที่ 2 ขนาดของการแข่งขันเป็น $2 \times n$ หรือ $m \times 2$ (โดย m และ n มีขนาด
มากกว่า 2) การคำนวณเพื่อหาคำตอบใช้ **วิธีเขียนกราฟ** หรืออาจทำการลดขนาดของการแข่งขัน
โดยความรู้เรื่องเกณฑ์เด่น (Dominance Criteria) และถ้าสามารถลดขนาดของการแข่งขันให้เหลือ
 2×2 ได้ก็ให้ใช้ **วิธีหาค่าคาดคะเน** เพื่อหาคำตอบ

สำหรับวิธีการเขียนกราฟ ให้เขียนกราฟของผู้เล่นฝ่ายที่มีกลยุทธ์ 2 กลยุทธ์ และต่อ
มาให้พิจารณาว่าผู้เล่นฝ่ายที่มีกลยุทธ์ 2 กลยุทธ์นั้นเป็นเจ้าของตารางหรือเป็นคู่แข่งของเจ้าของ
ตาราง ถ้าผู้เล่นฝ่ายที่มีกลยุทธ์ 2 กลยุทธ์ เป็นเจ้าของตาราง การตัดสินใจจากกราฟให้ใช้หลัก

Maximin แต่ถ้าผู้เล่นฝ่ายที่มีกลยุทธ์ 2 กลยุทธ์ เป็นคู่แข่งของเจ้าของตาราง การตัดสินใจจากกราฟ ให้ใช้หลัก Minimax

กรณีที่ 3 ขนาดของการแข่งขัน เป็น $m \times n$ (โดย m และ n มีขนาดมากกว่า 2) การคำนวณเพื่อหาคำตอบให้ใช้ *กำหนดการเชิงเส้น (Linear Programming)*

อย่างไรก็ตาม แต่ก่อนใช้กำหนดการเชิงเส้นควรพิจารณาก่อนว่าสามารถลดขนาดของการแข่งขันโดยใช้ความรู้เรื่องเกณฑ์เด่น เพื่อให้ขนาดของการแข่งขันเหลือ 2×2 หรือ $m \times 2$ หรือ $2 \times n$ ได้หรือไม่ ถ้าได้การคำนวณเพื่อหาคำตอบก็ให้ใช้ตามวิธีข้างต้นที่ได้กล่าวมาแล้ว กล่าวคือ ถ้าขนาดของการแข่งขัน เป็น 2×2 การคำนวณเพื่อหาคำตอบใช้วิธีหาค่าคาดคะเน แต่ถ้าขนาดของการแข่งขันเป็น $m \times 2$ หรือ $2 \times n$ การคำนวณเพื่อหาคำตอบใช้วิธีเขียนกราฟ

ตัวอย่างที่ 5

บริษัท เลิศ จำกัด กับ บริษัท เค้น จำกัด ทำการแข่งขันกัน โดยตารางผลตอบแทนของบริษัท เลิศ จำกัด เป็นดังนี้

(จำนวนลูกค้า)

		กลยุทธ์ของเค้น	
		1	2
กลยุทธ์ของเลิศ	1	-800	600
	2	400	-600

จงทำการตัดสินใจ แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

- 1) บริษัท เลิศ จำกัด ควรเลือกใช้กลยุทธ์ใดบ้าง และใช้แต่ละกลยุทธ์ดังกล่าวในอัตราส่วนเท่าไร
- 2) บริษัท เค้น จำกัด ควรเลือกใช้กลยุทธ์ใดบ้าง และใช้แต่ละกลยุทธ์ดังกล่าวในอัตราส่วนเท่าไร
- 3) ค่าของการแข่งขันเป็นเท่าไร

วิธีทำ

ตรวจสอบว่าเป็นการใช้กลยุทธ์แท้ หรือการใช้กลยุทธ์ผสม

ตารางผลตอบแทนของบริษัท เลิศ จำกัด

(จำนวนลูกค้า)

กลยุทธ์ของคน กลยุทธ์ของเลิศ	1	2	Maximin
	1	2	
1	-800	600	-800
2	400	-600	-600*
Minimax	400*	600	

- ค่า Maximin = -600, ค่า Minimax = 400

- ค่า Maximin \neq ค่า Minimax \therefore เป็นการใช้กลยุทธ์ผสม
การแข่งขันมีขนาด 2 x 2 จึงหาคำตอบโดยใช้วิธีหาค่าคาดคะเน

1) กำหนดค่าคำตอบเพื่อการตัดสินใจของบริษัท เลิศ จำกัด

ให้ Q = อัตราส่วนที่บริษัท เลิศ จำกัด ใช้กลยุทธ์ที่ 1

$1 - Q$ = อัตราส่วนที่บริษัท เลิศ จำกัด ใช้กลยุทธ์ที่ 2

ถ้าบริษัท คน จำกัด ใช้กลยุทธ์ที่ 1 จำนวนลูกค้าคาดหวังของบริษัท เลิศ จำกัด

จะเพิ่มขึ้น

$$= -800Q + 400(1 - Q)$$

$$= -800Q + 400 - 400Q$$

$$= 400 - 1,200Q$$

ถ้าบริษัท คน จำกัด ใช้กลยุทธ์ที่ 2 จำนวนลูกค้าคาดหวังของบริษัท เลิศ จำกัด

จะเพิ่มขึ้น

$$= 600Q + (-600)(1 - Q)$$

$$= 600Q - 600 + 600Q$$

$$= 1,200Q - 600$$

แก้สมการเพื่อคำนวณหาค่า Q

$$400 - 1,200Q = 1,200Q - 600$$

$$- 2,400Q = -1,000$$

$$Q = \frac{-1,000}{-2,400}$$

$$Q = \frac{-5}{-12}$$

$$Q = \frac{5}{12}$$

$$\therefore 1 - Q = 1 - \frac{5}{12} = \frac{7}{12}$$

\therefore บริษัท เลิศ จำกัด ควรใช้กลยุทธ์ที่ 1 ในอัตราส่วน $\frac{5}{12}$ หมายความว่า ถ้ามีการแข่งขันกัน 12 ครั้ง บริษัท เลิศ จำกัด ควรใช้กลยุทธ์ที่ 1 5 ครั้ง

\therefore บริษัท เลิศ จำกัด ควรใช้กลยุทธ์ที่ 2 ในอัตราส่วน $\frac{7}{12}$ หมายความว่า ถ้ามีการแข่งขันกัน 12 ครั้ง บริษัท เลิศ จำกัด ควรใช้กลยุทธ์ที่ 2 7 ครั้ง

2) คำนวณหาค่าตอบเพื่อการตัดสินใจของบริษัท เค้น จำกัด

ให้ P = อัตราส่วนที่บริษัท เค้น จำกัด ใช้กลยุทธ์ที่ 1

$1 - P$ = อัตราส่วนที่บริษัท เค้น จำกัด ใช้กลยุทธ์ที่ 2

ถ้าบริษัท เลิศ จำกัด ใช้กลยุทธ์ที่ 1 จำนวนลูกค้าคาดหวังของ บริษัท เค้น จำกัด

จะลดลง

$$= -800P + 600(1 - P)$$

$$= -800P + 600 - 600P$$

$$= -1,400P + 600$$

ถ้าบริษัท เลิศ จำกัด ใช้กลยุทธ์ที่ 2 จำนวนลูกค้าคาดหวังของ บริษัท เค้น จำกัด

จะลดลง

$$= 400P + (-600)(1 - P)$$

$$= 400P - 600 + 600P$$

$$= 1,000P - 600$$

แก้สมการเพื่อคำนวณหาค่า P

$$-1,400P + 600 = 1,000P - 600$$

$$-2,400P = -1,200$$

$$P = \frac{-1,200}{-2,400}$$

$$P = \frac{-1}{-2}$$

$$P = \frac{1}{2}$$

$$\therefore 1 - P = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

\therefore บริษัท เค้น จำกัด ควรใช้กลยุทธ์ที่ 1 ในอัตราส่วน $\frac{1}{2}$ หมายความว่า ถ้ามีการแข่งขันกัน 2 ครั้ง บริษัท เค้น จำกัด ควรใช้กลยุทธ์ที่ 1 1 ครั้ง

\therefore บริษัท เค้น จำกัด ควรใช้กลยุทธ์ที่ 2 ในอัตราส่วน $\frac{1}{2}$ หมายความว่า ถ้ามีการแข่งขันกัน 2 ครั้ง บริษัท เค้น จำกัด ควรใช้กลยุทธ์ที่ 2 1 ครั้ง

3) คำนวณหาค่าของการแข่งขัน ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ค่าของการแข่งขัน} &= 400 - 1,200Q \\ &= 400 - (1,200)(5/12) \\ &= -100 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{หรือ ค่าของการแข่งขัน} &= 1,200Q - 600 \\ &= (1,200)(5/12) - 600 \\ &= -100 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{หรือ ค่าของการแข่งขัน} &= -1,400P - 600 \\ &= (-1,400)(1/2) + 600 \\ &= -100 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{หรือ ค่าของการแข่งขัน} &= 1,000P - 600 \\ &= (1,000)(1/2) - 600 \\ &= -100 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{หรือ ค่าของการแข่งขัน} &= \frac{1}{2} \left[-800\left(\frac{5}{12}\right) + 400\left(\frac{7}{12}\right) \right] + \frac{1}{2} \left[600\left(\frac{5}{12}\right) - 600\left(\frac{7}{12}\right) \right] \\ &= -100 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{หรือ ค่าของการแข่งขัน} &= \frac{5}{12} \left[-800\left(\frac{1}{2}\right) + 600\left(\frac{1}{2}\right) \right] + \frac{7}{12} \left[400\left(\frac{1}{2}\right) - 600\left(\frac{1}{2}\right) \right] \\ &= -100 \end{aligned}$$

$$\therefore \text{ค่าของการแข่งขัน} = -100$$

หมายความว่าจากการแข่งขันหลาย ๆ ครั้ง โดยเฉลี่ยแล้ว บริษัท เลิศ จำกัด จะสูญเสียลูกค้า 100 คน ในขณะที่ บริษัท เคน จำกัด จะได้ลูกค้าเพิ่มขึ้น 100 คน

ตัวอย่างที่ 6

กึ่งกับคา ทำการแข่งขันกัน ตารางผลได้ของกึ่งจากการแข่งขันเป็นดังนี้

กลยุทธ์ของกึ่ง \ กลยุทธ์ของคา	กลยุทธ์ของคา		
	1	2	3
1	10	20	-24
2	-20	24	-16

ต้องการทราบว่า กึ่ง และคา ควรตัดสินใจเลือกใช้กลยุทธ์อย่างไร จึงเกิดผลดีที่สุดต่อพวกเขา และต้องการทราบว่า จากการแข่งขันหลาย ๆ ครั้ง โดยเฉลี่ยแล้วใครจะเป็นฝ่ายได้ หรือฝ่ายเสีย และจะได้หรือจะเสียเท่าไร

วิธีทำ

ตรวจสอบว่าเป็นการใช้กลยุทธ์แท้ หรือการใช้กลยุทธ์ผสม

ตารางผลได้ของกิ้ง

(%)

		กลยุทธ์ของคา			Maximin
		1	2	3	
กลยุทธ์ของกิ้ง	1	10	20	-24	-24
	2	-20	24	-16	-20*
Minimax		10	24	-16'	

- ค่า Maximin = -20, ค่า Minimax = -16

- ค่า Maximin \neq ค่า Minimax แสดงว่าเป็นการใช้กลยุทธ์ผสม

ขนาดของการแข่งขัน คือ 2×3 \therefore ต้องใช้การแก้ปัญหาด้วยวิธีการเขียนกราฟ ซึ่งการแก้ปัญหาด้วยวิธีการเขียนกราฟ จะต้องเริ่มพิจารณาการตัดสินใจของผู้เล่นฝ่ายที่มีกลยุทธ์ 2 กลยุทธ์ก่อน ซึ่งในที่นี้คือ กิ้ง นั่นคือจะต้องเขียนกราฟของกิ้งก่อน และเนื่องจากกิ้งเป็นเจ้าของตาราง ดังนั้นการตัดสินใจจากกราฟที่ได้เขียนไว้ จึงใช้หลัก Maximin

1) กำหนดหาค่าตอบเพื่อการตัดสินใจของกิ้ง

ให้ Q = อัตราส่วนที่กิ้งใช้กลยุทธ์ที่ 1

$1 - Q$ = อัตราส่วนที่กิ้งใช้กลยุทธ์ที่ 2

ถ้าใช้กลยุทธ์ที่ 1 ผลได้คาดคะเนของกิ้ง

$$= 10Q - 20(1 - Q) = 30Q - 20 \dots\dots\dots \text{เส้นที่ 1}$$

ถ้าใช้กลยุทธ์ที่ 2 ผลได้คาดคะเนของกิ้ง

$$= 20Q + 24(1 - Q) = -4Q + 24 \dots\dots\dots \text{เส้นที่ 2}$$

ถ้าใช้กลยุทธ์ที่ 3 ผลได้คาดคะเนของกิ้ง

$$= -24Q - 16(1 - Q) = -8Q - 16 \dots\dots\dots \text{เส้นที่ 3}$$

หาจุดที่จะลงในกราฟของเส้นที่ 1

$$\text{ผลได้คาดคะเน} = 30Q - 20$$

$$\text{ถ้า } Q = 0 \therefore 30Q - 20 = (30)(0) - 20 = -20$$

$$\text{ถ้า } Q = 1 \quad \therefore 30Q - 20 = (30)(1) - 20 = 10$$

หาจุดที่จะลงในกราฟของเส้นที่ 2

$$\text{ผลได้คาดคะเน} = -4Q + 24$$

$$\text{ถ้า } Q = 0 \quad \therefore -4Q + 24 = (-4)(0) + 24 = 24$$

$$\text{ถ้า } Q = 1 \quad \therefore -4Q + 24 = (-4)(1) + 24 = 20$$

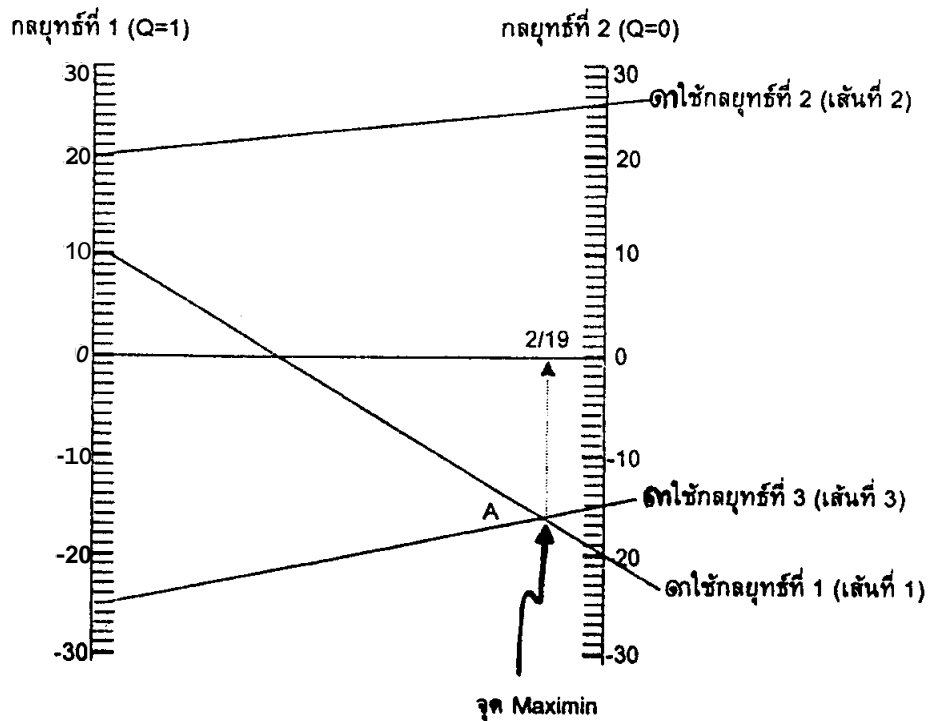
หาจุดที่จะลงในกราฟของเส้นที่ 3

$$\text{ผลได้คาดคะเน} = -8Q - 16$$

$$\text{ถ้า } Q = 0 \quad \therefore -8Q - 16 = (-8)(0) - 16 = -16$$

$$\text{ถ้า } Q = 1 \quad \therefore -8Q - 16 = (-8)(1) - 16 = -24$$

สร้างกราฟผลได้ที่กิ่งจะได้รับ โดยให้แกนอนแสดงค่าอัตราส่วนในการใช้
กลยุทธ์ที่ 1 และกลยุทธ์ที่ 2 ด้าน $Q = 0$ แสดงว่ากิ่งใช้แต่กลยุทธ์ที่ 2 อย่างเดียว ไม่ใช้กลยุทธ์ที่ 1
เลข ส่วนด้าน $Q = 1$ นั้น แสดงว่ากิ่งใช้แต่กลยุทธ์ที่ 1 อย่างเดียว ไม่ใช้กลยุทธ์ที่ 2 เลย



จากกราฟ จะเห็นได้ว่าจุด Maximin อยู่ที่จุด A ซึ่งจุด A เกิดจากการตัดกันของเส้นที่ 1 (ค่าใช้จ่ายกลยุทธ์ที่ 1) และเส้นที่ 3 (ค่าใช้จ่ายกลยุทธ์ที่ 3) แสดงว่าค่าใช้จ่ายเฉพาะกลยุทธ์ที่ 1 และกลยุทธ์ที่ 3 เท่านั้น จะไม่ใช้กลยุทธ์ที่ 2 ดังนั้นจึงทำการแก้สมการเพื่อหาค่า Q และ $1 - Q$ ได้ดังนี้

$$30Q - 20 = -8Q - 16$$

$$38Q = 4$$

$$Q = 4/38 = 2/19$$

$$\therefore 1 - Q = 1 - 2/19$$

$$= 17/19$$

\therefore กิ่งควรใช้กลยุทธ์ที่ 1 ในอัตราส่วน $2/19$ หมายความว่า ถ้าสมมติว่า มีการแข่งขันกัน 19 ครั้ง กิ่งควรใช้กลยุทธ์ที่ 1 2 ครั้ง

\therefore กิ่งควรใช้กลยุทธ์ที่ 2 ในอัตราส่วน $17/19$ หมายความว่า ถ้าสมมติว่า มีการแข่งขันกัน 19 ครั้ง กิ่งควรใช้กลยุทธ์ที่ 1 17 ครั้ง

2) คำนวณหาค่าตอบเพื่อการตัดสินใจของดา

ให้ $P =$ อัตราส่วนที่ดาใช้กลยุทธ์ที่ 1

$1 - P =$ อัตราส่วนที่ดาใช้กลยุทธ์ที่ 3

ถ้ากิ่งใช้กลยุทธ์ที่ 1 ความสูญเสียคาดคะเนของดา

$$= 10P - 24(1 - P) = 34P - 24$$

ถ้ากิ่งใช้กลยุทธ์ที่ 2 ความสูญเสียคาดคะเนของดา

$$= -20P - 16(1 - P) = -4P - 16$$

แก้สมการหาค่า P และ $1 - P$ ได้ดังนี้

$$34P - 24 = -4P - 16$$

$$38P = 8$$

$$P = 8/38 = 4/19$$

$$\therefore 1 - P = 1 - 4/19$$

$$= 15/19$$

\therefore ดาควรใช้กลยุทธ์ที่ 1 ในอัตราส่วน $4/19$ หมายความว่า ถ้าสมมติว่ามีการแข่งขันกัน 19 ครั้ง ดาควรใช้กลยุทธ์ที่ 1 4 ครั้ง

∴ ค่าไม่ควรใช้กลยุทธ์ที่ 2

∴ ค่าควรใช้กลยุทธ์ที่ 3 ในอัตราส่วน 15/19 หมายความว่า ถ้าสมมติว่ามีการแข่งขันกัน 19 ครั้ง ค่าควรใช้กลยุทธ์ 3 15 ครั้ง

3) คำนวณหาค่าของการแข่งขัน ได้ดังนี้

$$\text{ค่าของการแข่งขัน} = 30Q - 20 = (30)(2/19) - 20 = -16\frac{16}{19}$$

$$\text{หรือ} \quad \text{ค่าของการแข่งขัน} = -8Q - 16 = (-8)(2/19) - 16 = -16\frac{16}{19}$$

$$\text{หรือ} \quad \text{ค่าของการแข่งขัน} = 34P - 24 = (34)(4/19) - 24 = -16\frac{16}{19}$$

$$\text{หรือ} \quad \text{ค่าของการแข่งขัน} = -4P - 16 = (-4)(4/19) - 16 = -16\frac{16}{19}$$

∴ ค่าของการแข่งขัน = $-16\frac{16}{19}\%$ นั่นคือ หมายความว่าจากการใช้กลยุทธ์ตามอัตราส่วนที่ได้หาคำตอบมาแล้วทั้งของกึ่งและค่า ในหลายๆ ครั้งที่ทำการแข่งขันเฉลี่ยแล้ว กึ่งจะเสีย $-16\frac{16}{19}\%$ ส่วนค่าจะได้ $-16\frac{16}{19}\%$

ตัวอย่างที่ 7

จากตัวอย่างที่ 6 จงสร้างตารางผลได้ของค่า แล้วทำการตอบคำถามเดียวกันกับคำถามในตัวอย่างที่ 6

วิธีทำ

ตารางผลได้ของค่า

กลยุทธ์ของค่า กลยุทธ์ของกึ่ง	กลยุทธ์ของค่า		
	1	2	3
1	-10	-20	24
2	20	-24	16

ตรวจสอบว่าเป็นการใช้กลยุทธ์แท้หรือกลยุทธ์ผสม ได้ดังนี้

(%)

	กลยุทธ์ของคา			
กลยุทธ์ของกิ้ง				
1		-10	-20	24
2		20	-24	16
				24
				20*

ค่า Maximin = 16, ค่า Minimax = 20

- ค่า Maximin \neq ค่า Minimax แสดงว่าเป็นการใช้กลยุทธ์ผสม

ขนาดของการแข่งขัน คือ 2×3 \therefore ต้องใช้วิธีการเขียนกราฟ เพื่อหาคำตอบสำหรับการตัดสินใจ โดยเริ่มพิจารณาถึงก่อน เพราะว่ากิ้งมี 2 กลยุทธ์ และใช้หลัก Minimax ในการตัดสินใจ เพราะว่ากิ้งเป็นคู่แข่งของเจ้าของตาราง

1) คำนวณหาคำตอบเพื่อการตัดสินใจของกิ้ง

ให้ Q = อัตราส่วนที่กิ้งใช้กลยุทธ์ที่ 1

$1 - Q$ = อัตราส่วนที่กิ้งใช้กลยุทธ์ที่ 2

ถ้าคาใช้กลยุทธ์ที่ 1 ความสูญเสียคาดคะเนของกิ้ง

$$= -10Q + 20(1 - Q) = -30Q + 20 \dots\dots\dots \text{เส้นที่ 1}$$

ถ้าคาใช้กลยุทธ์ที่ 2 ความสูญเสียคาดคะเนของกิ้ง

$$= -20Q - 24(1 - Q) = 4Q - 24 \dots\dots\dots \text{เส้นที่ 2}$$

ถ้าคาใช้กลยุทธ์ที่ 3 ความสูญเสียคาดคะเนของกิ้ง

$$= 24Q + 16(1 - Q) = 8Q + 16 \dots\dots\dots \text{เส้นที่ 3}$$

หาจุดที่จะลงในกราฟของเส้นที่ 1

$$\text{ความสูญเสียคาดคะเน} = 30Q + 20$$

$$\text{ถ้า } Q = 0 \quad \therefore -30Q + 20 = (-30)(0) + 20 = 20$$

$$\text{ถ้า } Q = 1 \quad \therefore -30Q + 20 = (-30)(1) + 20 = -10$$

หาจุดที่จะลงในกราฟของเส้นที่ 2

$$\text{ความสูญเสียภาคคะเน} = 4Q - 24$$

$$\text{ถ้า } Q = 0 \quad \therefore 4Q - 24 = (4)(0) - 24 = -24$$

$$\text{ถ้า } Q = 1 \quad \therefore 4Q - 24 = (4)(1) - 24 = -20$$

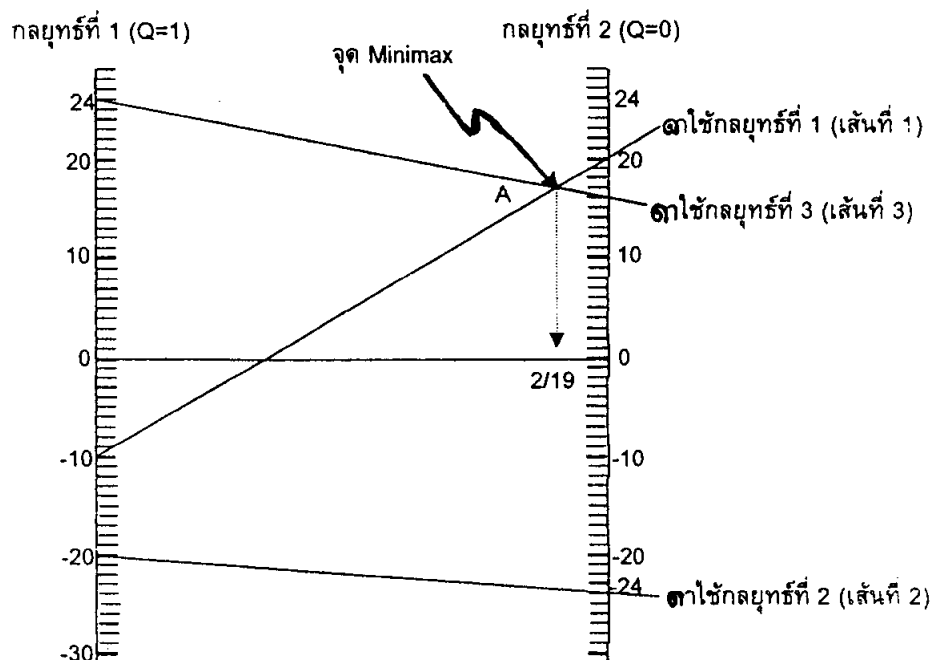
หาจุดที่จะลงในกราฟของเส้นที่ 3

$$\text{ความสูญเสียภาคคะเน} = -8Q + 16$$

$$\text{ถ้า } Q = 0 \quad \therefore -8Q + 16 = (8)(0) + 16 = 16$$

$$\text{ถ้า } Q = 1 \quad \therefore -8Q + 16 = (8)(1) + 16 = 24$$

สร้างกราฟความสูญเสียของกึ่งจะได้รับ โดยให้แกนอนแสดงค่าอัตราส่วนในการใช้กลยุทธ์ที่ 1 และกลยุทธ์ที่ 2 ด้าน $Q = 0$ แสดงว่ากึ่งใช้แต่กลยุทธ์ที่ 2 อย่างเดียว ไม่ใช้กลยุทธ์ที่ 1 เลย ส่วนด้าน $Q = 1$ นั้น แสดงว่าใช้แต่กลยุทธ์ที่ 1 อย่างเดียว ไม่ใช้กลยุทธ์ที่ 2 เลย



รูปที่ 2 กราฟแสดงการหาค่าตอบเพื่อการตัดสินใจของกึ่ง

จากกราฟจะเห็นได้ว่าจุด Minimax อยู่ที่จุด A ซึ่งจุด A เกิดจากการตัดกันของเส้นที่ 1 (ค่าใช้กลยุทธ์ที่ 1) และเส้นที่ 3 (ค่าใช้กลยุทธ์ที่ 3) แสดงว่าใช้เฉพาะกลยุทธ์ที่ 1 และกลยุทธ์ที่ 3 เท่านั้น จะไม่ใช้กลยุทธ์ที่ 2 ดังนั้นจึงทำการแก้สมการเพื่อหาค่า Q และ 1 - Q ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} -30Q + 20 &= 8Q + 16 \\ -38Q &= -4 \\ Q &= -4/-38 = 2/9 \\ \therefore 1 - Q &= 1 - 2/9 \\ &= 17/19 \end{aligned}$$

\therefore กิ่งควรใช้กลยุทธ์ที่ 1 ในอัตราส่วน 2/19 หมายความว่า ถ้าสมมุติว่ามีการแข่งขันกัน 19 ครั้ง กิ่งควรใช้กลยุทธ์ที่ 1 2 ครั้ง

\therefore กิ่งควรใช้กลยุทธ์ที่ 2 ในอัตราส่วน 17/19 หมายความว่า ถ้าสมมุติว่ามีการแข่งขันกัน 19 ครั้ง กิ่งควรใช้กลยุทธ์ที่ 2 17 ครั้ง

2) คำนวณหาค่าตอบเพื่อการตัดสินใจของดา

จากกราฟจะเห็นได้ว่าดาจะใช้เฉพาะกลยุทธ์ที่ 1 และกลยุทธ์ที่ 3 เท่านั้น โดยไม่ใช้กลยุทธ์ที่ 2 ดังนั้นจึงคำนวณหาค่าตอบเพื่อการตัดสินใจของดา ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ให้ } P &= \text{อัตราส่วนที่ดาใช้กลยุทธ์ที่ 1} \\ 1 - P &= \text{อัตราส่วนที่ดาใช้กลยุทธ์ที่ 3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ถ้ากิ่งใช้กลยุทธ์ที่ 1 ผลได้คาดคะเนของดา} \\ &= -10P + 24(1-P) = -34P + 24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ถ้ากิ่งใช้กลยุทธ์ที่ 2 ผลได้คาดคะเนของดา} \\ &= 20P + 16(1-P) = 4P + 16 \end{aligned}$$

แก้สมการหาค่า P และ 1 - P ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} -34P + 24 &= 4P + 16 \\ -38P &= -8 \\ P &= -8/-38 = 4/19 \\ \therefore 1 - P &= 1 - 4/19 \\ &= 15/19 \end{aligned}$$