



เล่นกับทฤษฎีเกม

กับ ทฤษฎีเกม

ตอนที่ 3 จุดสมดุลของแนช (Nash's Equilibrium)

ต่อ อาควบับที่แล้ว

วีโรจน์ สักขนาอติกร

Ph.D. Candidate สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์
สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ (NIDA)



คุณ ลักษณะของเกมก็คือ การตัดสินใจเลือกของผู้เล่นคนหนึ่ง จะมีผลต่อการเลือกของผู้เล่นอีกคนหนึ่ง ผู้เล่นแต่ละคนก็พยายามที่จะเลือกทางเลือกที่ตนเองได้ผลประโยชน์ที่สุดใช้ให้สมัครสมมติว่าเกมๆ หนึ่งมีผู้เล่น 2 คน คือ นาย A และ นาย B ทางเลือกที่ดีที่สุด ถ้ามันจบลงได้ด้วยว่านาย A และนาย B ได้ทางเลือกที่ดีที่สุดตามที่ตนเองต้องการก็ดีไป แต่ในโลกแห่งความเป็นจริงมันไม่เป็นอย่างนั้นครับ บางครั้งนาย A หรือนาย B อาจจะไม่สามารถเลือกทางเลือกที่เราต้องการก็ได้ แต่ก็สามารถเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดได้เท่าที่ทางเลือกจะเหลือให้เขาเลือก ซึ่งเป็นจุดลงตัวของทั้งนาย A และนาย B ซึ่งในทฤษฎีเกมเขาเรียกจุดๆ นี้ว่า “จุดสมดุลของแนช (Nash's Equilibrium)”

อย่างที่ผมได้เล่าให้ฟังไปบ้างแล้วครับเกี่ยวกับจุดสมดุลของแนช (Nash's Equilibrium) สำหรับจุดๆ นี้ เป็นจุดลงตัวที่ผู้เล่นคนหนึ่งจะไม่สามารถเปลี่ยนทางเลือกเพื่อให้ผลลัพธ์ของตนเองดีขึ้นได้อีกแล้วครับ ซึ่งหากเอามาเปรียบเทียบกับนิยามของ Pareto Optimum ซึ่งหมายถึงจุดที่ไม่มีผู้เล่นคนใดสามารถเปลี่ยนทางเลือกให้ตัวเองดีขึ้น โดยที่ไม่ทำให้ผู้เล่นอีกคนหนึ่งไม่เสียผลประโยชน์ได้เลย พูด่ง่ายๆ ก็คือ Pareto Optimum เป็นจุดสุดท้ายที่ดีที่สุด โดยที่ไม่ต้องไปเบียดเบียนคนอื่น (ไม่สามารถทำให้ตัวเองดีขึ้น โดยที่ไม่เบียดเบียนคนอื่น หรือถ้าจะทำให้ตัวเองดีขึ้น ก็ต้องทำให้คนอื่นเสียผลประโยชน์อย่างนั้นครับ) เมื่อจุดสมดุลของแนช (Nash's Equilibrium) เป็นจุดที่ผู้เล่นไม่สามารถเปลี่ยนทางเลือกที่ทำให้ตนเองดีขึ้นได้อีกแล้วจุดๆ นี้จึงสอดคล้องกับนิยามของ Pareto Optimum ด้วยครับ ดังนั้นจุดสมดุลของแนช จึงมีคุณสมบัติเป็น Pareto Optimum ด้วยครับ โดยธรรมชาติแล้วจุดสมดุลของแนช (Nash's Equilibrium) มีหลากหลายลักษณะ ตัวอย่างเช่น

➤ กรณีแรกคือดีที่น้อยครับ คือ ทั้งนาย A และนาย B ต่างมีกลยุทธ์เด่น (Dominant Strategy) ซึ่งหมายความว่าต่างฝ่ายต่างได้

ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ต่างฝ่ายต่างสมประโยชน์เสียวนับเรียกว่าว่าเป็นเกมที่ Win-Win อย่างแท้จริง

➤ อีกกรณีหนึ่งนาย A มีกลยุทธ์เด่น (Dominant Strategy) แต่ นาย B ไม่มีครับ พอนาย A เลือกทางเลือกที่เป็นกลยุทธ์เด่น จึงทำให้นาย B รู้แน่ๆ ว่านาย A ซึ่งเป็นคู่แข่งกันจะเลือกทางเลือกไหน เมื่อนาย B รู้ว่า นาย A จะเลือกทางเลือกไหนแน่ๆ ตนเองก็รู้ว่าควรจะเลือกทางเลือกไหนที่จะส่งผลดีต่อตนเองได้ดีที่สุด (หรือเสียหายน้อยที่สุด) ดังนั้น ถ้าหากมีกลยุทธ์เด่น (Dominant Strategy) จึงการันตีได้แน่ๆ ว่าจะมีจุดสมดุลของแนชอย่างแน่นอน 100%

➤ เกมระหว่างนาย A และนาย B มีจุดสมดุลของแนชมากกว่า 1 จุด ถ้านาย A หรือนาย B เปลี่ยนทางเลือกไปอีกทางหนึ่ง ซึ่งทำให้ตัวเองดีขึ้น (แต่ก็ทำให้อีกคนแยลง) ทำให้อีกคนเปลี่ยนทางเลือกเหมือนกัน จนไปเจอจุดสมดุลของแนชใหม่อีกจุดหนึ่ง

➤ เกมบางเกมอาจจะไม่มีจุดสมดุลของแนชก็ได้ครับ

ลองดูตัวอย่างเกมดังต่อไปนี้ ผมจะอธิบายความหมายของจุดสมดุลของแนช ผมขอยกตัวอย่างคลาสสิก คือ เกม Prisoner's Dilemma นะครับ คือ นาย A และนาย B ต่างร่วมกันก่อคดีฆาตกรรม หลังจากนั้นไม่นานนาย A และนาย B ก็ถูกตำรวจจับมาได้และถูกแยกสอบ ซึ่งทั้งนาย A และนาย B ต่างมีทางเลือกอยู่ 2 ทาง คือ “ยอมรับ” หรือ “ปฏิเสธ” ซึ่งทำให้เขาได้รับโทษตามกฎหมายแตกต่างกัน คือ ถ้าคนใดคนหนึ่งรับสารภาพว่าได้ทำความผิด ตำรวจก็จะกันตัวไว้เป็นพยานเพื่อสั่งฟ้อง อีกคนหนึ่งซึ่งปฏิเสธ ซึ่งฝ่ายที่เป็นพยานก็จะไม่ต้องรับโทษอะไร (ตำรวจมักจะอ้างว่าจะกันตัวเป็นพยาน) และยังคงให้ฝ่ายที่ปฏิเสธติดคุกถึง 10 ปี เพราะไม่ยอมรับสารภาพจึงไม่มีเหตุให้ลดหย่อนผ่อนโทษ แต่ถ้าทั้งคู่ต่างยอมรับสารภาพก็จะได้รับโทษกึ่งหนึ่ง คือ จำคุกกันคนละ 5 ปี หรือในกรณีที่ทั้งคู่ต่างปฏิเสธก็จะได้รับโทษในฐานะพยานจำคุกเบาๆ แค่คนละ 1 ปีเท่านั้น (ตำรวจดำเนินคดีในฐานะฆาตกรไม่ได้ครับ เพราะหลักฐานไม่เพียงพอ) ซึ่งสถานการณ์อย่างนี้เป็นโจทย์เก่าๆ ครับ ซึ่งถ้าเราเขียน Pay off Matrix ก็จะได้ดังนี้ครับ

นาย ข.

	ยอมรับ	ปฏิเสธ
นาย ก. ยอมรับ	(-5 ปี, -5 ปี)	(0 ปี, -10 ปี)
ปฏิเสธ	(-10 ปี, 0 ปี)	(-1 ปี, -1 ปี)

หมายเหตุ: (-10 ปี, 0 ปี) =

นาย ก. ได้รับโทษจำคุก 10 ปี
นาย ข. ไม่ต้องรับโทษจำคุก

จาก Payoff Matrix ถ้าเราเป็นนาย ก. สมมติว่านาย ก. รู้ว่านาย ข. “ยอมรับ” นาย ก. ก็ควรจะ “ยอมรับ” เพราะจะติดคุกเพียงแค่ 5 ปี เท่านั้นครับ ถ้าขึ้น “ปฏิเสธ” ติดคุกยาวถึง 10 ปี เชียวนะครับผม หรือถ้า นาย ก. รู้ว่านาย ข. จะ “ปฏิเสธ” นาย ก. ก็ควรจะ “ยอมรับ” เพื่อตัวเองจะได้ถูกกันเป็นพยาน จะเห็นว่าด้วยวิถีคิดในลักษณะนี้ การยอมรับสารภาพต่างเป็นกลยุทธ์เด่น (Dominant Strategy) ของทั้งนาย ก. และนาย ข. ใช่มั้ยครับ

จำที่ผมบอกได้ไหมครับว่า ในเกมใดๆ ก็ตามหากมีผู้เล่นคนใดคนหนึ่งมีกลยุทธ์เด่น (Dominant Strategy) เกมๆ นั้นจะมีจุดสมดุลของแนช (Nash's Equilibrium) เสมอครับ อย่างในกรณีนี้คือจุดที่ทั้งนาย ก. และนาย ข. ต่างยอมรับ ซึ่งทำให้เขาทั้งคู่ได้รับโทษจำคุกกันคนละ 5 ปีครับ เรื่องกลยุทธ์เด่นคงไม่ใช่ประเด็นที่จะมาอธิบายซ้ำกันอีกครับ แต่จุดๆ นี้เป็นจุดสมดุลของแนช (Nash's Equilibrium) ซึ่งเป็นจุดที่ผมบอกไว้ว่าเป็นจุดที่ไม่มีใครคนใดคนหนึ่งที่มีทางเลือกที่ดีกว่า โดยไม่ทำให้คนอื่นแย่ลง (จำได้ใช่ไหมครับ) ดังนั้นผมจึงขอจำลองให้นาย ก. และนาย ข. ค่อยๆ ตัดสินใจกันไปเพื่อให้เกิดทางเลือกที่ดีที่สุด โดยเริ่มต้นที่จุดที่ทั้งนาย ก. และนาย ข. ต่างปฏิเสธครับ ซึ่งทั้งคู่จะจำคุกกันคนละ 1 ปี

		นาย ข.	
		ยอมรับ	ปฏิเสธ
นาย ก.	ยอมรับ	(-5 ปี, -5 ปี)	(0 ปี, -10 ปี)
	ปฏิเสธ	(-10 ปี, 0 ปี)	(-1 ปี, -1 ปี)

สมมติว่าเราเป็นนาย ก. ก็แล้วกันนะครับ ถ้ารู้ว่าถ้าทั้งตนเองและนาย ข. ปฏิเสธ แล้วต้องถูกจำคุกกันคนละ 1 ปี ผู้เปลี่ยนใจไป “ยอมรับ” ดีกว่า ให้นาย ข. “ปฏิเสธ” คนเดียว (ซึ่ง นาย ข. ก็จะถูกจำคุก 10 ปี) ส่วนตัวนาย ก. เอง ก็จะไม่ต้องรับโทษเลยเพราะถูกตำรวจกันเป็นพยาน ดังนั้นผลลัพธ์ของเกมก็จะไปอยู่ในที่ใหม่ คือ นาย ก. “ยอมรับ” โดยที่นาย ข. “ปฏิเสธ” ดังรูปนี้ครับ

		นาย ข.	
		ยอมรับ	ปฏิเสธ
นาย ก.	ยอมรับ	(-5 ปี, -5 ปี)	(0 ปี, 10 ปี)
	ปฏิเสธ	(-10 ปี, 0 ปี)	(-1 ปี, -1 ปี)

คราวนี้นาย ข. ก็ไม่พอใจครับ เพราะแต่เดิมตัวเองติดคุกแค่ 1 ปี เท่านั้น พอนาย ก. เปลี่ยนใจทำให้ตัวเองต้องไปติดคุกถึง 10 ปี เชียวครับ จำได้ไหมครับว่าจุด (-1, -1) ไม่ใช่จุด Pareto Optimum แน่ๆ ครับ เพราะเป็นจุดที่หากว่านาย ก. เปลี่ยนใจแล้วจะทำให้นาย ข. เสียผลประโยชน์แน่ๆ ครับ คือเปลี่ยนให้ตัวเองดีขึ้น แต่ทำให้คนอื่นแย่ลงอันนี้ไม่ใช่ Pareto Optimum แน่ๆ ครับ

เมื่อนาย ก. เปลี่ยนใจได้ นาย ข. ก็ขอใช้สิทธิ์เปลี่ยนใจเหมือนกันครับ เมื่อนาย ข. รู้ว่านาย ก. เปลี่ยนใจไปเลือกที่จะ “ยอมรับ” นาย ข. จึง

เปลี่ยนใจขอเป็น “ยอมรับ” เหมือนกับนาย ก. ซึ่งทำให้นาย ข. ได้รับโทษลดลง คือ จากจำคุก 10 ปี เหลือจำคุก 5 ปี (5 ปี ยังไงก็ดีกว่า 10 ปี ครับ) ดังนั้น ผลลัพธ์ของเกมๆ นี้จึงถูกเปลี่ยนจากจุด (0, -10) คือ นาย ก. ยอมรับ แต่ นาย ข. ปฏิเสธ มาเป็นจุด (-5, -5) คือ นาย ก. ยอมรับ นาย ข. ก็เปลี่ยนมาเป็น ยอมรับเหมือนกัน ซึ่งเราคงจำได้แน่ครับว่าจุดๆ นี้เป็นจุดสมดุลของแนช (Nash's Equilibrium) คือเป็นจุดที่ดีที่สุดสำหรับผู้เล่นทั้งสองฝ่าย

		นาย ข.	
		ยอมรับ	ปฏิเสธ
นาย ก.	ยอมรับ	(-5 ปี, -5 ปี)	(0 ปี, -10 ปี)
	ปฏิเสธ	(-10 ปี, 0 ปี)	(-1 ปี, -1 ปี)

พอนาย ข. เปลี่ยนใจ นาย ก. จึงอยากจะขอใช้สิทธิ์เปลี่ยนใจบ้างครับ ลองมาเป็นนาย ก. ดูสิครับ ถ้ารู้ว่านาย ข. “ยอมรับ” ละ นาย ก. ไม่มีทางเลือกอื่นใดแล้วนะครับนอกจาก “ยอมรับ” เหมือนกัน เพราะการ

เริ่มต้นที่ทั้งคู่ต่างปฏิเสธ ต้องโทษจำคุกกันคนละ 1 ปี

ยอมรับเหมือนกับนาย ข. ทำให้นาย ก. ติดคุก 5 ปี แต่ถ้านาย ก. เปลี่ยนใจจะเลือก “ปฏิเสธ” ก็จะได้โทษจำคุกถึง 10 ปี นาย ก. คงไม่โง่

เปลี่ยนใจแล้วทำให้ตัวเองแย่ลงจริงไหมครับ ดังนั้นจุด (-5, -5) ซึ่งทั้งนาย ก. และนาย ข. ต่างยอมรับสารภาพ จึงเป็นจุดสมดุลของแนช (Nash's Equilibrium) เป็นจุดที่ถ้าทั้งผู้เล่นทั้งสองฝ่ายเลือกกลยุทธ์จนได้ผลลัพธ์นี้แล้วจะไม่สามารถเปลี่ยนใจเพื่อให้ตนเองได้ผลลัพธ์ที่ดีขึ้นอีกครับ

และที่ผมบอกว่าจุดสมดุลของแนช (Nash's Equilibrium) นั้นเป็นจุดที่เป็น Pareto Optimum ด้วย ก็เพราะว่าจากจุดๆ นี้ ทั้งนาย ก. และนาย ข. ไม่สามารถเปลี่ยนใจเพื่อให้ตนเองได้ผลลัพธ์ที่ดีขึ้น โดยที่อีกคนหนึ่งไม่ได้ผลลัพธ์ที่แย่ลงด้วยครับ แต่ในกรณีนี้พอมาถึงตัวที่จุด (-5, -5) แล้ว มันลงตัวเลยครับ ไม่สามารถเปลี่ยนไปเป็นทางเลือกไหนที่ตนเองดีขึ้นได้อีกครับ

ผู้อ่านทุกๆ ท่านลองดูนะครับ อาจจะไม่ต้องเริ่มจากจุด (-1, -1) ก็ได้ครับ ลองเริ่มจากจุดอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็น (-10, 0) หรือจุด (0, -10) แล้วให้นาย ก. และนาย ข. ค่อยๆ เปลี่ยนใจ เปลี่ยนทางเลือก เพื่อให้ตัวเองดีขึ้น (จะให้ นาย ก. หรือ นาย ข. เริ่มก่อนก็ได้ ไม่เป็นปัญหา) เชื้อหรือไม่ครับว่าเปลี่ยนไป เปลี่ยนมา จะไปลงตัวที่สุด (-5, -5) ทุกๆ ครั้งครับ นี่ละครับ คือ จุดสมดุลของแนช (Nash's Equilibrium) นำที่ใหม่ครับเจ้าจุดสมดุลของแนช ?