

Evolution of Cooperation in Prisoner's Dilemma Games**

Thitithep Sitthiyot*

Abstract

This study uses closed experiment to test whether or not the subjects' behavior are consistent with what prisoner's dilemma predicts. It then uses the results from the experiment to demonstrate the importance of understanding behavior of people and/or businesses before designing and implementing a common-pool resource policy. This study finds that, in the case of one-shot games, three out of six groups choose to defect each other as predicted by prisoner's dilemma. For repeated games, three out of six groups show cooperation all the way until the game ends. This is also consistent with the prediction of prisoner's dilemma. Experimental evidence from this study indicates that different groups have different kinds of behavior in terms of cooperation and defection. In the real world, policy makers should realize this and design and implement common-pool resource policies accordingly.

Keywords: evolution of cooperation, prisoner's dilemma, closed experiment

*Lecturer, Department of Banking and Finance, Faculty of Commerce and Accountancy, Chulalongkorn University, Mahitaladhibesra Bld., 10th Fl., Phayathai Rd., Pathumwan, Bangkok 10330. E-mail: thitithep@cbs.chula.ac.th

Received April 3, 2018; Revised May 25, 2018; Accepted July 16, 2018
ปีที่ 49 ฉบับที่ 2 (2562):....

<http://www.library.polsci.chula.ac.th/journal2>

คณะรัฐศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิวัฒนาการของความร่วมมือในเกม Prisoner's Dilemma**

ฐิติเทพ สิทธิยศ*

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ใช้การทดลองในระบบปิดเพื่อทดสอบพฤติกรรมของผู้เข้าร่วมการทดลองว่าเป็นไปตามที่หลักการ prisoner's dilemma ทำนายไว้หรือไม่ และใช้ผลการทดลองเพื่อแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการเข้าใจพฤติกรรมของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องก่อนที่จะทำการออกแบบนโยบายการจัดการทรัพยากรที่ใช้ร่วมกัน ผลการทดลองพบว่า ในกรณีการเล่นครั้งเดียว มีกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่มจาก 6 กลุ่มที่มีพฤติกรรมหักหลังกันเอง สอดคล้องกับหลักการที่ prisoner's dilemma ทำนาย สำหรับกรณีที่เล่นซ้ำ ๆ โดยผู้เล่นไม่ทราบว่าเกมจะสิ้นสุดเมื่อใด มีกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่มจาก 6 กลุ่ม ที่มีพฤติกรรมร่วมมือกันตลอดจนจบเกม สอดคล้องกับข้อสรุปที่ได้จากหลักการ prisoner's dilemma เช่นกัน ผลการทดลองในครั้งนี้แสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมความร่วมมือและหักหลังที่แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม ดังนั้น ในการออกแบบนโยบายเกี่ยวกับทรัพยากรที่มีการใช้ร่วมกัน ผู้กำหนดนโยบายควรตระหนักถึงความแตกต่างของประชาชนและ/หรือธุรกิจ และออกแบบและกำหนดนโยบายให้มีความสอดคล้องกับพฤติกรรมของประชาชนและ/หรือธุรกิจที่อยู่ในชุมชนนั้น ๆ

คำสำคัญ: วิวัฒนาการของความร่วมมือ, prisoner's dilemma, การทดลองในระบบปิด

*อาจารย์ประจำภาควิชาการธนาคารและการเงิน คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาคารมหิตลาธิเบศร ชั้น 10 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 อีเมล thitithep@cbs.chula.ac.th

**ได้รับบทความ 5 เมษายน 2561; แก้ไขปรับปรุง 25 พฤษภาคม 2561; อนุมัติให้จัดพิมพ์ 16 กรกฎาคม 2561

ในการจัดการทรัพยากรที่มีการใช้ร่วมกัน (common-pool resource management) ที่อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ผู้ดำเนินนโยบายจำเป็นที่จะต้องเข้าใจพฤติกรรมของประชาชนและ/หรือธุรกิจก่อนที่จะออกแบบนโยบายและนำไปใช้ปฏิบัติจริงในพื้นที่ แนวคิดในการออกแบบนโยบายสาธารณะสมัยใหม่นั้นให้ความสำคัญกับการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของประชาชนและ/หรือธุรกิจและการให้แรงจูงใจมากกว่าการออกกฎหมายเพื่อบังคับให้ปฏิบัติตาม เนื่องจากการออกแบบนโยบายสาธารณะสมัยใหม่ตั้งอยู่บนพื้นฐานแนวคิดที่ว่า โดยธรรมชาติแล้วไม่มีใครชอบการถูกบังคับ และที่สำคัญในระบบการปกครองแบบประชาธิปไตย ประชาชนควรมีอิสระในการเลือกและ/หรือตัดสินใจ¹ ประกอบกับพฤติกรรมการใช้ทรัพยากรร่วมกันของประชาชนและ/หรือธุรกิจในพื้นที่หนึ่งอาจมีความแตกต่างกับพฤติกรรมการใช้ทรัพยากรร่วมกันของประชาชนและ/หรือธุรกิจในอีกพื้นที่หนึ่ง แม้ว่าจะเป็นทรัพยากรที่มีการใช้ร่วมกันประเภทเดียวกันก็ตาม ดังนั้นการสร้างสิ่งแวดล้อมให้ประชาชนและ/หรือธุรกิจตระหนักถึงความสำคัญและช่วยกันดูแลรักษาทรัพยากรที่มีการใช้ร่วมกันจึงเป็นสิ่งที่ท้าทายผู้ดำเนินนโยบายในปัจจุบันทั้งในระดับท้องถิ่นและในระดับประเทศ การออกกฎหมายมาบังคับให้ประชาชนและ/หรือธุรกิจปฏิบัติตามเหมือนกันหมดในทุกพื้นที่นั้นได้รับการพิสูจน์จากงานศึกษาวิจัยในช่วงที่ผ่านมาแล้วว่า มีส่วนในการสร้างความเสียหายและการเสื่อมสลายของทรัพยากรที่มีการใช้ร่วมกัน²

การศึกษาพฤติกรรมของประชาชนและ/หรือธุรกิจเกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรร่วมกัน สามารถดำเนินการได้หลายรูปแบบ เช่น การลงพื้นที่สังเกตการณ์ (fieldwork and observation) การออกแบบสอบถาม (questionnaire) และการทดลอง (experiment) เป็นต้น การศึกษานี้เลือกทำการทดลองในระบบปิดเพื่อศึกษาพฤติกรรมความร่วมมือผ่านการเล่นเกม prisoner's dilemma แบบเล่นครั้งเดียว (one-shot game) และแบบเล่นหลายครั้งโดยผู้เล่นไม่ทราบว่าเกมจะสิ้นสุดเมื่อใด (repeated game) โดยวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ต้องการทดสอบว่า พฤติกรรมของผู้เล่นเป็นไปตามข้อสรุปที่ได้จากหลักการ prisoner's dilemma หรือไม่ กล่าวคือ หากผู้เล่นมีพฤติกรรมที่มีเหตุผล (rational behavior) ตามที่ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ตั้งข้อสมมติ ผู้เล่นแต่ละคนควรเลือกหักหลังในกรณีที่เล่นครั้งเดียว (one-shot game) และควรเลือกร่วมมือทุกครั้งในกรณีที่เล่นซ้ำ ๆ โดยผู้เล่นไม่ทราบว่าเกมจะสิ้นสุดเมื่อใด (repeated game) และที่สำคัญ การศึกษานี้ต้องการแสดงให้เห็นถึงวิวัฒนาการของความร่วมมือผ่านการทดลองในระบบปิด ซึ่ง

¹ผู้สนใจแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบนโยบายสาธารณะที่ให้ความสำคัญกับการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม สามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จาก Mitchell (2009, 222); Thaler and Sunstein (2009); BBC Radio 4 (2013); Sunstein (2013; 2014) Behavioral Insights Team (2016) และ “When Nudge Comes to Shove...” (2017) อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้เห็นว่า การออกกฎหมายเพื่อมาบังคับให้ประชาชนปฏิบัติตามก็ยังคงมีอยู่ แต่ถ้าผู้กำหนดนโยบายสามารถหาแนวทางในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของประชาชนและ/หรือธุรกิจให้ช่วยกันดูแลรักษาทรัพยากรที่มีการใช้ร่วมกันได้ น่าจะเป็นวิธีที่ดีกว่าเนื่องจากเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากความสมัครใจและความเต็มใจประชาชน และ/หรือธุรกิจเอง ไม่ได้เกิดจากการถูกบังคับ

²ตัวอย่างของงานศึกษาเหล่านี้ ได้แก่ Ostrom (1999, 493-535) Ostrom and Janssen (2004, 239-259) และ Moore (2015)

ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองสามารถนำไปใช้เป็นตัวอย่างประกอบการออกแบบนโยบายสาธารณะที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรที่มีการใช้ประโยชน์ร่วมกันซึ่งการศึกษาวิจัยในประเทศไทยที่ให้ความสำคัญกับการทดสอบพฤติกรรมของมนุษย์ว่ามีเหตุผลตามที่ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ตั้งข้อสมมติหรือไม่ก่อนที่จะนำผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองไปใช้ประกอบการออกแบบนโยบายสาธารณะในอดีตที่ผ่านมายังมีไม่มากนัก³

การศึกษานี้แบ่งออกเป็น 4 ส่วนด้วยกัน ต่อจากบทนำ ส่วนที่ 2 อธิบายเกี่ยวกับวิธีการทดลอง (experimental method) ส่วนที่ 3 เป็นการอธิบายผลการทดลองส่วนสุดท้าย ส่วนที่ 4 เป็นการสรุปผลการศึกษาและการนำผลการทดลองไปใช้เป็นตัวอย่างประกอบการออกแบบนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรที่มีการใช้ร่วมกัน

2. วิธีการทดลอง (experimental method)

การศึกษานี้ปฏิบัติตามแนวทางการศึกษาวิจัยโดยใช้วิธีการทดลอง (experiment) ที่เสนอโดย (Palfrey and Porter 1991, 1197-1198) โดยเริ่มต้นจากผู้ดำเนินการทดลองได้อธิบายหลักการ prisoner's dilemma รวมทั้งข้อสรุปที่ได้จากหลักการดังกล่าวให้กับผู้เข้าร่วมการทดลองทราบผ่านเอกสารประกอบการบรรยาย รวมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมการทดลองซักถามได้ในกรณีที่สงสัยหรือต้องการคำอธิบายเพิ่มเติม อย่างไรก็ตาม ผู้ดำเนินการทดลองไม่ได้แจ้งให้ผู้เข้าร่วมการทดลองทราบก่อนล่วงหน้าว่าการทดลองที่จะทำเกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรที่มีการใช้ร่วมกัน ในการอธิบายหลักการ prisoner's dilemma นั้น ผู้ดำเนินการทดลองกำหนดให้คะแนนที่ได้รับจากการหักหลังผู้เล่นอีกฝ่ายหนึ่งได้ (temptation to defect: T) มีค่าเท่ากับ 5 คะแนน คะแนนที่ได้รับจากการร่วมมือกัน (reward for mutual cooperation: R) มีค่าเท่ากับ 3 คะแนน คะแนนที่ได้รับจากการหักหลังกันเอง (punishment for mutual defection: P) มีค่าเท่ากับ 1 คะแนน และคะแนนที่ได้รับจากการถูกผู้เล่นอีกฝ่ายหนึ่งหักหลัง (sucker's payoff: S) มีค่าเท่ากับ 0 คะแนน หากกำหนดให้ตัวเลขคู่ลำดับที่ 1 แสดงถึงคะแนนที่ผู้เล่นคนที่ 1 ได้รับ และตัวเลขคู่ลำดับที่ 2 แสดงถึงคะแนนที่ผู้เล่นคนที่ 2 ได้รับ คะแนนที่ผู้เล่นแต่ละคนจะได้รับจากการที่ตนเลือกร่วมมือหรือหักหลัง สามารถแสดงในรูปของตารางผลตอบแทน (payoff matrix) ตามที่ปรากฏอยู่ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คะแนนที่ผู้เล่นแต่ละคนจะได้รับในการเล่นเกม Prisoner's Dilemma

³ตัวอย่างของงานศึกษาในประเทศไทยที่ทำการทดสอบพฤติกรรมความมีเหตุผลของมนุษย์ว่าเป็นไปตามที่ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ตั้งข้อสมมติหรือไม่ ผู้สนใจสามารถศึกษาได้จาก Kessara Thanyalakpark and Thititthep Sitthiyot (2014, 1-30)

		ผู้เล่นคนที่ 2	
ผู้เล่นคนที่ 1		ร่วมมือ	หักหลัง
	ร่วมมือ	3, 3	0, 5
	หักหลัง	5, 0	1, 1

ที่มา: ตัวเลขกำหนดโดยผู้เขียน

สำหรับการเล่นเกม prisoner's dilemma แบบครั้งเดียว (one-shot game) ผู้ดำเนินการทดลองได้อธิบายและแสดงให้ผู้เข้าร่วมการทดลองเห็นว่า ไม่ว่าอีกผู้เล่นฝ่ายหนึ่งจะเลือกกลยุทธ์ใด ตัวผู้เล่นเองจะได้คะแนนมากกว่าถ้าตนเลือกที่จะหักหลัง โดยกลยุทธ์หักหลังนั้นเป็น dominant strategy ซึ่งกลยุทธ์หักหลังเป็นกลยุทธ์ที่ผู้เล่นทั้งคู่เลือกใช้ โดยทั้งคู่จะได้รับคะแนนคนละ 1 คะแนน กลยุทธ์ที่ผู้เล่นทั้งสองฝ่ายเลือกหักหลังกันเองนี้เป็น Nash equilibrium กล่าวคือ ผู้เล่นทั้งสองฝ่ายไม่มีแรงจูงใจที่จะเลือกใช้กลยุทธ์อื่น ทั้งนี้ภายใต้เงื่อนไข $T > R > P > S$ กล่าวคือ คะแนนที่ได้จากการหักหลังจะต้องมากกว่าคะแนนที่ได้จากการร่วมมือกัน ซึ่งจะต้องมากกว่าคะแนนที่ได้รับจากการหักหลังกันเอง และต้องมากกว่าคะแนนที่ได้รับจากการถูกหักหลัง

สำหรับการเล่นเกม prisoner's dilemma แบบเล่นซ้ำ ๆ หลายครั้งโดยผู้เล่นไม่ทราบว่าเกมจะสิ้นสุดเมื่อใด (repeated game) นอกจากเงื่อนไข $T > R > P > S$ แล้ว คะแนนที่ได้จากการร่วมมือกันจะต้องมากกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนในกรณีที่หักหลังอีกฝ่ายหนึ่งได้กับคะแนนในกรณีที่ถูกอีกฝ่ายหนึ่งหักหลังหรือ $R > (T + S)/2$ จึงจะทำให้ผู้เล่นทั้งสองฝ่ายมีแรงจูงใจที่จะร่วมมือกัน เนื่องจากหากโดยเฉลี่ยแล้วคะแนนในกรณีที่ผู้เล่นหักหลังอีกฝ่ายหนึ่งได้และคะแนนที่ตนได้รับจากการถูกหักหลังมากกว่าคะแนนที่ได้จากการร่วมมือกัน ผู้เล่นอาจไม่มีแรงจูงใจที่จะร่วมมือ

หลังจากที่ผู้ดำเนินการทดลองอธิบายเกม prisoner's dilemma แบบเล่นครั้งเดียว และเล่นซ้ำ ๆ หลายครั้งโดยไม่ทราบว่าเกมจะจบเมื่อใดตามที่ได้กล่าวข้างต้นแล้ว ผู้ดำเนินการทดลองได้สอบถามความเข้าใจและให้ผู้เข้าร่วมการทดลองตัดสินใจว่าจะร่วมเล่นเกมหรือไม่โดยความสมัครใจ ซึ่งการทดลองจะใช้ผู้เล่น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 2 คน รวม 12 คน และมีการลองเล่นเกมรอบทดลองก่อนเล่นจริงโดยการทดลองในครั้งนี้กำหนดให้มีการเล่น 30 ครั้ง แต่ผู้ดำเนินการทดลองไม่ได้แจ้งให้ผู้เข้าร่วมการทดลองทราบก่อนว่าผู้ดำเนินการทดลองจะมีการเล่นเกมทั้งหมด 30 ครั้ง

ก่อนเริ่มทำการทดลอง ผู้ดำเนินการทดลองได้แจกการ์ดให้กับผู้เข้าร่วมการทดลองแต่ละคนจำนวน 2 ใบ ใบที่ 1 เขียนว่า “ร่วมมือ” ส่วนใบที่ 2 เขียนว่า “หักหลัง” ผู้ดำเนินการทดลองได้อธิบายกติกาในการเล่นเกมน่า ผู้ดำเนินการทดลองจะนับหนึ่งถึงสาม จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมการทดลองแต่ละคนตัดสินใจว่าจะเลือกร่วมมือหรือว่าหักหลัง หลังจากตัดสินใจเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้เข้าร่วมการทดลองแต่ละคนยื่นการ์ดมาข้างหน้า

โดยคว่ำการ์ดไว้ไม่ให้อีกฝ่ายหนึ่งทราบ จากนั้นผู้ดำเนินการทดลองจึงแจ้งให้ผู้เข้าร่วมการทดลองหยายการ์ดที่ตนเลือกพร้อมกัน แล้วดูผลว่าแต่ละคนเลือกกลยุทธ์ใด หากทั้งคู่เลือกที่จะร่วมมือกัน ทั้งสองฝ่ายจะได้คะแนนกันไปคนละ 3 คะแนน หากฝ่ายหนึ่งเลือกร่วมมือแต่อีกฝ่ายหนึ่งเลือกหักหลัง ฝ่ายที่เลือกร่วมมือจะได้ 0 คะแนน ฝ่ายที่เลือกหักหลังจะได้ 5 คะแนน หากทั้งคู่เลือกที่จะหักหลังกันเอง ทั้งสองฝ่ายจะได้คนละ 1 คะแนน ซึ่งผู้เข้าร่วมการทดลองแต่ละคนสามารถมองเห็นคะแนนของตนและคะแนนที่ผู้เข้าร่วมการทดลองอีกฝ่ายหนึ่งได้รับจากจอภาพโปรเจคเตอร์

นอกจากนี้ ผู้ดำเนินการทดลองยังแจ้งให้ผู้ร่วมการทดลองทั้ง 12 คนทราบว่า ผู้ร่วมการทดลองสามารถส่งสายตาและสังเกตพฤติกรรมหรือกลยุทธ์ของอีกฝ่ายหนึ่งได้ แต่ไม่อนุญาตให้มีการพูดคุยกันระหว่างการเล่นเกม และหลังจากเล่นเกม prisoner's dilemma แบบครั้งเดียวแล้ว จะเป็นการเล่นเกม prisoner's dilemma แบบซ้ำ ๆ โดยผู้เข้าร่วมการทดลองไม่ทราบว่าเกมจะจบเมื่อใด โดยผู้ดำเนินการทดลองได้แจ้งให้ผู้เข้าร่วมการทดลองทั้ง 12 คนสลัปคู่ ทั้งนี้เพื่อไม่ให้ทั้งสองฝ่ายมีอารมณ์และความรู้สึกทั้งในทางบวกหรือทางลบที่อาจมีผลกระทบต่อการตัดสินใจที่ต่อเนื่องมาจากการเล่นเกม prisoner's dilemma แบบเล่นครั้งเดียว และในระหว่างการเล่นเกม prisoner's dilemma แบบไม่ทราบว่าเกมจะสิ้นสุดเมื่อใด ผู้ดำเนินการทดลองได้แจ้งให้ผู้ร่วมการทดลองเป็นระยะ ๆ ระหว่างการเล่นเกมว่า ให้ถือว่าผู้เข้าร่วมการทดลองอีกฝ่ายหนึ่งคือ **เพื่อน** ซึ่งในการเล่นในเกมในแต่ละครั้ง ผู้เข้าร่วมการทดลองอาจได้คะแนนมากกว่า **เพื่อน** บ้าง หรือน้อยกว่า **เพื่อน** บ้าง ซึ่งก็ไม่ใช่ไร แต่ขอให้ผู้เข้าร่วมการทดลองแต่ละคนทำคะแนนให้ได้ดี ๆ⁴ และเมื่อจบการเล่นเกมจะนับคะแนนรวมของผู้เข้าร่วมการทดลองทั้งสองเพื่อเป็นคะแนนของกลุ่ม โดยกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดเป็นผู้ชนะ

ในการทดสอบว่าผู้เข้าร่วมการทดลองแต่ละกลุ่มมีพฤติกรรมที่มีเหตุผลสอดคล้องกับข้อสรุปที่ได้จากหลักการ prisoner's dilemma หรือไม่นั้น การศึกษานี้พิจารณาจากผลลัพธ์ที่ได้จากการเล่นเกม กล่าวคือ ในกรณีของการเล่นเกมแบบครั้งเดียว (one-shot game) ข้อสรุปที่ได้จากหลักการ prisoner's dilemma คือ หากผู้เข้าร่วมการทดลองมีพฤติกรรมที่มีเหตุผลตามที่ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ตั้งข้อสมมติ ผู้เข้าร่วมการทดลองทั้งสองฝ่ายควรเลือกที่จะหักหลังกันเองและได้ผลตอบแทนคนละ 1 คะแนนทั้ง 6 กลุ่ม สำหรับผลลัพธ์ที่ได้จากการเล่นเกมแบบซ้ำ ๆ โดยผู้เข้าร่วมการทดลองไม่ทราบว่าเกมจะจบเมื่อใด (repeated game) ข้อสรุปที่ได้จากหลักการ prisoner's dilemma คือ หากผู้เข้าร่วมการทดลองเป็นผู้ที่มีเหตุผลตามที่ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ตั้งข้อสมมติ ทั้งสองฝ่ายควรเลือกที่จะร่วมมือกันตลอดทั้ง 30 ครั้ง โดยแต่ละคนควรจะได้คะแนนรวม 90 คะแนน และคะแนนรวมของแต่ละกลุ่มควรจะต้องเท่ากับ 180 คะแนนทั้ง 6 กลุ่ม หากผลลัพธ์ของคะแนนที่ได้จากการเล่นเกมของแต่ละกลุ่ม **ไม่เท่ากับ** (1, 1) ในกรณีของการเล่นเกมแบบครั้งเดียว หรือคะแนนรวมของผู้เข้าร่วมการทดลองแต่ละคน **ไม่เท่ากับ** 90 คะแนน และคะแนนรวมของแต่ละกลุ่ม **ไม่เท่ากับ** 180 คะแนนในกรณีที่เล่นแบบซ้ำ ๆ โดยไม่ทราบว่าเกมจะสิ้นสุดเมื่อใด แสดงว่าผู้เข้าร่วม

⁴ผู้เขียนได้นำแนวคิดนี้มาจาก Axelrod (1990, 110-113)

การทดลองมีพฤติกรรมไม่สอดคล้องกับข้อสรุปที่ได้จากหลักการ prisoner's dilemma หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ ผู้เข้าร่วมการทดลองไม่ได้มีพฤติกรรมที่มีเหตุผลตามที่ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ตั้งข้อสมมติ นอกจากการทดสอบว่าผู้เข้าร่วมการทดลองแต่ละกลุ่มมีพฤติกรรมสอดคล้องกับข้อสรุปที่ได้จากหลักการ prisoner's dilemma หรือไม่แล้ว การศึกษานี้ยังต้องการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการเล่นเกม prisoner's dilemma แบบซ้ำ ๆ โดยผู้เข้าร่วมการทดลองไม่ทราบว่าเกมจะจบเมื่อใด มาใช้อธิบายวิวัฒนาการความร่วมมือของผู้เข้าร่วมการทดลองในแต่ละกลุ่มและใช้เป็นตัวอย่างประกอบการวิเคราะห์การออกแบบนโยบายการจัดการทรัพยากรที่มีการใช้ประโยชน์ร่วมกัน

สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการทดลองในการศึกษานี้เป็นนิสิตปริญญาโท หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (นักบริหาร) คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 12 ตัวอย่างโดยทำการทดลองเมื่อวันที่ 24 มิถุนายน 2560 ในห้องเรียน

3. ผลการทดลอง⁵

ผลการทดลองเล่นเกม prisoner's dilemma แบบเล่นครั้งเดียว แสดงอยู่ในตารางที่ 2 หากพิจารณาผลการทดลองตามที่ปรากฏอยู่ในตารางที่ 2 พบว่า จากทั้งหมด 6 กลุ่ม มี 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 6 ที่มีพฤติกรรมสอดคล้องกับข้อสรุปที่ได้จากหลักการ prisoner's dilemma แบบเล่นครั้งเดียว กล่าวคือ ผู้เข้าร่วมการทดลองแต่ละฝ่ายเลือกที่จะหักหลังกันเอง ส่วนอีก 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 5 นั้น ไม่ได้เลือกที่จะหักหลังกันเอง โดยกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 5 เลือกที่จะร่วมมือกันในขณะที่กลุ่มที่ 2 ตัวอย่างที่ 3 เลือกที่จะร่วมมือ แต่ตัวอย่างที่ 4 เลือกที่จะหักหลัง ผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า ไม่จำเป็นเสมอไปที่ผู้เข้าร่วมการทดลองจะมีพฤติกรรมที่มีเหตุผลสอดคล้องกับข้อสรุปที่ได้จากหลักการ prisoner's dilemma แม้ว่าผู้เข้าร่วมการทดลองได้รับการอธิบายเกี่ยวกับวิธีการวิเคราะห์ผลที่จะได้รับจากเกม prisoner's dilemma ก่อนล่วงหน้า และทราบว่าเป็นการพบกันครั้งเดียวและไม่มีโอกาสที่จะเจอกันอีกในอนาคต⁶ นอกจากนี้ หากพิจารณาจากจำนวนครั้งของการเลือกร่วมมือและการเลือกหักหลังรวมทั้งสิ้น 12 ครั้ง พบว่า มีการหักหลัง 7 ครั้ง หรือประมาณร้อยละ 58 ในขณะที่อีก 5 ครั้ง หรือประมาณร้อยละ 42 เป็นการร่วมมือ ผลการทดลองนี้สะท้อนให้เห็นว่า ในการเล่นแบบครั้งเดียว ผู้เข้าร่วมการทดลองส่วนใหญ่เลือกที่จะหักหลัง

⁵ สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทดลองนอกเหนือจากที่ได้นำเสนออยู่ในบทความนี้ ผู้สนใจสามารถขอได้จากผู้เขียน

⁶ ผู้เขียนเคยทำการทดลองในลักษณะนี้หลายครั้งในอดีต ผลการทดลองที่ได้รับสอดคล้องกับผลการทดลองในครั้งนี้ในแง่ที่ว่า ไม่มีครั้งใดที่ผู้เข้าร่วมการทดลองเลือกที่จะหักหลังกันเองทุกกลุ่ม อย่างน้อยมี 1 กลุ่มที่ไม่เลือกหักหลังกันเอง ซึ่งเป็นการยืนยันว่า ไม่จำเป็นเสมอไปที่ผลลัพธ์ของการเล่นเกม prisoner's dilemma แบบเล่นครั้งเดียวจะเป็น Nash equilibrium แม้ว่าผู้เข้าร่วมการทดลองจะทราบมาก่อนก็ตามว่า ถ้าพบกันครั้งเดียวและไม่มีโอกาสเจอกันอีกในอนาคต ผู้เข้าร่วมการทดลองที่มีเหตุผลตามที่ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ตั้งข้อสมมติแต่ละคนควรเลือกที่จะหักหลัง

ตารางที่ 2 ผลการทดลองเกม prisoner's dilemma กรณีเล่นครั้งเดียว (one-shot game)

กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2		กลุ่มที่ 3		กลุ่มที่ 4		กลุ่มที่ 5		กลุ่มที่ 6	
ตัวอย่าง ที่ 1	ตัวอย่าง ที่ 2	ตัวอย่าง ที่ 3	ตัวอย่าง ที่ 4	ตัวอย่าง ที่ 5	ตัวอย่าง ที่ 6	ตัวอย่าง ที่ 7	ตัวอย่าง ที่ 8	ตัวอย่าง ที่ 9	ตัวอย่าง ที่ 10	ตัวอย่าง ที่ 11	ตัวอย่าง ที่ 12
3	3	0	5	1	1	1	1	3	3	1	1

ที่มา: รวบรวมและวิเคราะห์โดยผู้เขียน

สำหรับผลการทดลองเล่นเกม prisoner's dilemma กรณีผู้เข้าร่วมการทดลองไม่ทราบว่าเกมจะสิ้นสุดเมื่อใดนั้น แสดงอยู่ในตารางที่ 3 และในแผนภาพที่ 1 ผลการทดลองพบว่า มีเพียง 3 กลุ่มจาก 6 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 ที่มีพฤติกรรมที่มีเหตุผลตามข้อสมมติของทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ สอดคล้องกับข้อสรุปที่ได้จากหลักการ prisoner's dilemma แบบไม่ทราบว่าเกมจะจบเมื่อใด ซึ่งผู้เข้าร่วมการทดลองแต่ละคนเลือกที่จะร่วมมือกันทุกครั้งจากการเล่นทั้งหมดจำนวน 30 ครั้ง ทำให้ผู้เข้าร่วมการทดลองแต่ละคนได้คะแนนกันไปคนละ 90 คะแนน โดยมีคะแนนเฉลี่ยสะสม (average cumulative payoff) และคะแนนรวมของกลุ่มเท่ากับ 90 คะแนน และ 180 คะแนน ตามลำดับ ในขณะที่อีก 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 5 และกลุ่มที่ 6 ผู้เข้าร่วมการทดลองมีพฤติกรรมที่ไม่มีเหตุผลตามข้อสมมติของทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ โดยแสดงพฤติกรรมที่หลากหลาย กล่าวคือ มีทั้งร่วมมือและหักหลัง ไม่ได้ร่วมมือกันทุกครั้งแม้ว่าผู้เข้าร่วมการทดลองจะได้รับการอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับแนวทางในการวิเคราะห์และทราบผลที่จะได้รับจากเกม prisoner's dilemma ก่อนที่จะทำการทดลองจริงๆว่า ตามหลักการแล้วควรร่วมมือกันโดยกลุ่มที่ 2 ตัวอย่างที่ 4 ได้ 75 คะแนน ตัวอย่างที่ 5 ได้ 65 คะแนน คะแนนเฉลี่ยสะสมของกลุ่มเท่ากับ 70 คะแนน และคะแนนรวมเท่ากับ 140 คะแนน สำหรับกลุ่มที่ 5 ตัวอย่างที่ 10 ได้ 78 คะแนน ในขณะที่ตัวอย่างที่ 11 ได้ 98 คะแนน โดยกลุ่มที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยสะสมเท่ากับ 88 คะแนน และคะแนนรวมเท่ากับ 176 คะแนน ส่วนกลุ่มที่ 6 ตัวอย่างที่ 12 ได้ 76 คะแนนตัวอย่างที่ 1 ได้ 81 คะแนน โดยคะแนนเฉลี่ยสะสมเท่ากับ 78.5 คะแนน และคะแนนรวมของกลุ่มที่ 6 เท่ากับ 157 คะแนนและหากนับจำนวนครั้งของการเลือกร่วมมือและการเลือกหักหลังที่ผู้เข้าร่วมการทดลองทั้ง 12 รายเลือก พบว่า จากทั้งหมด 360 ครั้ง มีการเลือกร่วมมือรวมทั้งสิ้น 311 ครั้ง หรือประมาณร้อยละ 86 ในขณะที่เลือกหักหลังรวมทั้งสิ้น 49 ครั้ง หรือประมาณร้อยละ 14 ผลการศึกษานี้สะท้อนให้เห็นว่า ผู้เข้าร่วมการทดลองเลือกร่วมมือมากกว่าหักหลัง หากไม่ทราบว่าเกมจะสิ้นสุดเมื่อใด ตรงกันข้ามกับผลการทดลองที่ได้จากการเล่นครั้งเดียวที่จำนวนครั้งของการเลือกหักหลังมีมากกว่าจำนวนครั้งของการเลือกร่วมมือ

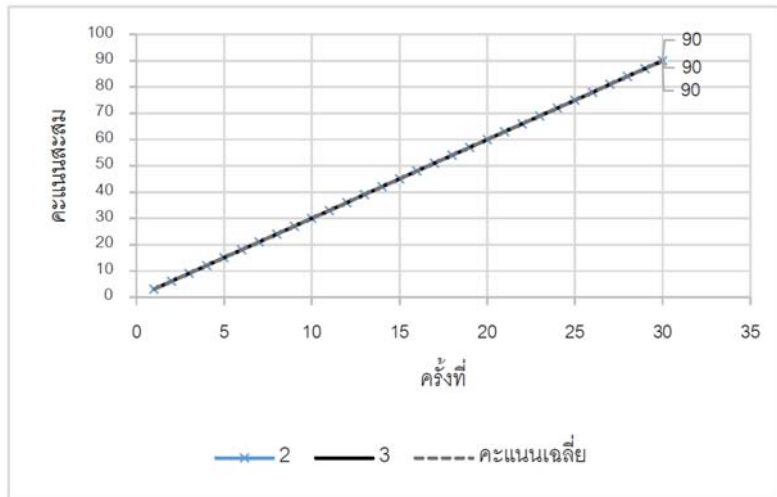
ตารางที่ 3 ผลการทดลองเกม prisoner's dilemma กรณีผู้เข้าร่วมการทดลองไม่ทราบว่าเกมจะสิ้นสุดเมื่อใด (repeated game)

ครั้งที่	กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2		กลุ่มที่ 3		กลุ่มที่ 4		กลุ่มที่ 5		กลุ่มที่ 6	
	ตัวอย่าง ที่ 2	ตัวอย่าง ที่ 3	ตัวอย่าง ที่ 4	ตัวอย่าง ที่ 5	ตัวอย่าง ที่ 6	ตัวอย่าง ที่ 7	ตัวอย่าง ที่ 8	ตัวอย่าง ที่ 9	ตัวอย่าง ที่ 10	ตัวอย่าง ที่ 11	ตัวอย่าง ที่ 12	ตัวอย่าง ที่ 1
1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	5	3	3
2	3	3	3	3	3	3	3	3	0	5	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	0
8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	0
9	3	3	0	5	3	3	3	3	3	3	0	5
10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	5
11	3	3	5	0	3	3	3	3	3	3	5	0
12	3	3	5	0	3	3	3	3	3	3	0	5
13	3	3	5	0	3	3	3	3	3	3	0	5
14	3	3	0	5	3	3	3	3	3	3	0	5
15	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	5	0
16	3	3	1	1	3	3	3	3	0	5	3	3
17	3	3	1	1	3	3	3	3	0	5	3	3
18	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3
19	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	5
20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	0
21	3	3	0	5	3	3	3	3	3	3	1	1
22	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3
23	3	3	5	0	3	3	3	3	3	3	3	3
24	3	3	0	5	3	3	3	3	3	3	3	3
25	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3
26	3	3	5	0	3	3	3	3	3	3	0	5
27	3	3	5	0	3	3	3	3	3	3	1	1
28	3	3	0	5	3	3	3	3	3	3	5	0
29	3	3	5	0	3	3	3	3	3	3	0	5
30	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	5	0
รวม	90	90	75	65	90	90	90	90	78	98	76	81
คะแนน กลุ่ม	180		140		180		180		176		157	

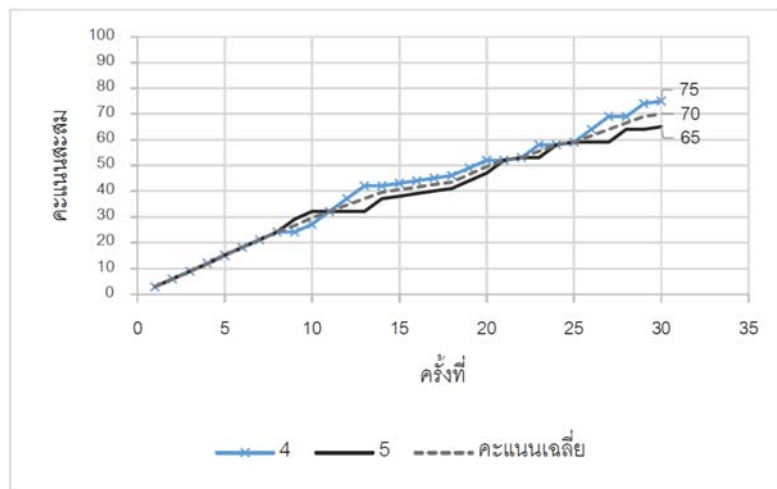
ที่มา: รวบรวมและวิเคราะห์โดยผู้เขียน

แผนภาพที่ 1 คะแนนสะสมที่ผู้เข้าร่วมการทดลองแต่ละฝ่ายได้รับ (individual cumulative payoff) และ
 คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม (group average cumulative payoff) จากการเล่นเกม prisoner's dilemma
 กรณีผู้เข้าร่วมการทดลองไม่ทราบว่าเกมจะสิ้นสุดเมื่อใด (repeated game)

กลุ่มที่ 1

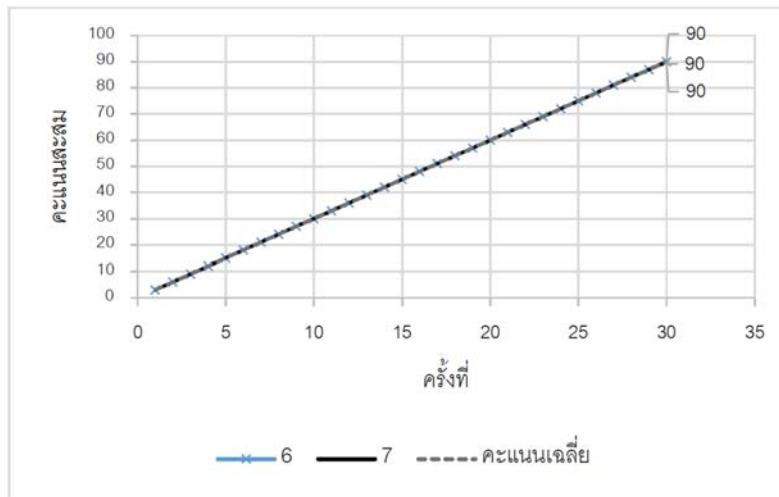


กลุ่มที่ 2

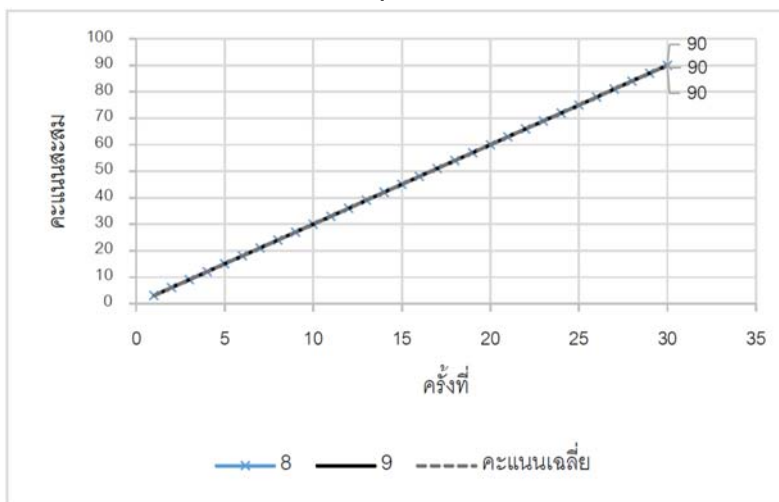


แผนภาพที่ 1 คะแนนสะสมที่ผู้เข้าร่วมการทดลองแต่ละฝ่ายได้รับ (individual cumulative payoff) และ
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม (group average cumulative payoff) จากการเล่นเกม prisoner's dilemma
กรณีผู้เข้าร่วมการทดลองไม่ทราบว่าเกมจะสิ้นสุดเมื่อใด (repeated game) (ต่อ)

กลุ่มที่ 3

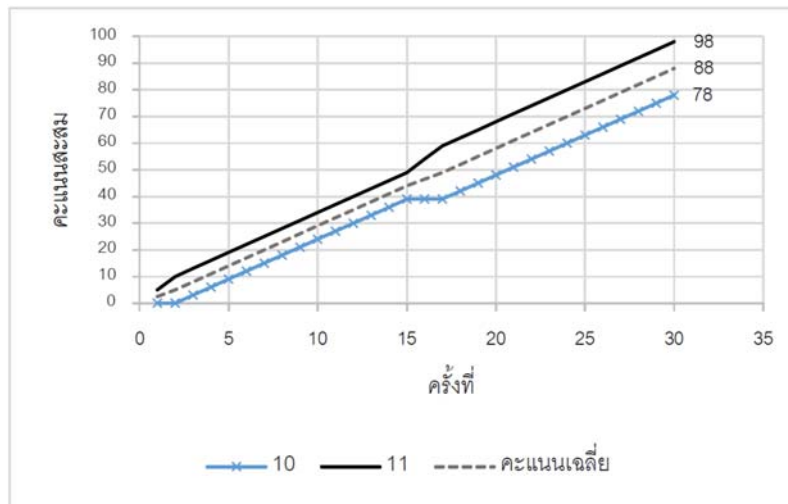


กลุ่มที่ 4

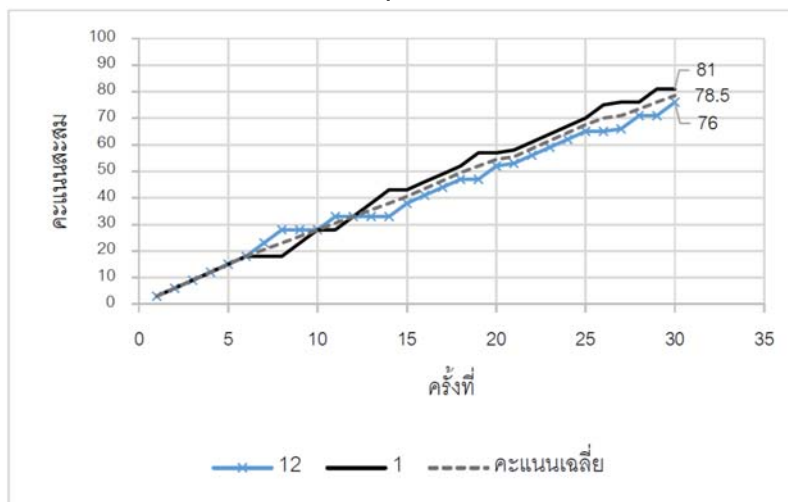


แผนภาพที่ 1 คะแนนสะสมที่ผู้เข้าร่วมการทดลองแต่ละฝ่ายได้รับ (individual cumulative payoff) และคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม (group average cumulative payoff) จากการเล่นเกม prisoner's dilemma กรณีผู้เข้าร่วมการทดลองไม่ทราบว่าเกมจะสิ้นสุดเมื่อใด (repeated game) (ต่อ)

กลุ่มที่ 5



กลุ่มที่ 6



จากผลการทดลองดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า วิวัฒนาการของพฤติกรรมความร่วมมือของแต่ละกลุ่มมีทั้งเหมือนกันและแตกต่างกัน⁷ และไม่จำเป็นเสมอไปที่ผู้เข้าร่วมการทดลองในเกม prisoner's dilemma

⁷วิวัฒนาการของความร่วมมือที่เหมือนหรือแตกต่างกันของแต่ละกลุ่มที่ได้รับจากการศึกษาในครั้งนี้ตั้งอยู่บนสมมติฐานของการวิเคราะห์ว่า ผู้เข้าร่วมการทดลองแต่ละคนเป็น Homo sapiens ซึ่งมีอิสระในการตัดสินใจว่าตนจะ

แบบไม่ทราบว่าจะสิ้นสุดเมื่อใดจะแสดงพฤติกรรมที่มีเหตุผลตามข้อสมมติของทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ โดยเลือกร่วมมือกันทุกครั้ง⁸ ทั้งนี้ แม้ว่าผู้เข้าร่วมทำการทดลองจะทราบก่อนล่วงหน้าก็ตามว่า ตามหลักการแล้ว ควรร่วมมือกันในกรณีที่แบบไม่ทราบว่าจะสิ้นสุดเมื่อใด สิ่งที่น่าสนใจอีกประการหนึ่งก็คือ แม้ว่าผู้ดำเนินการทดลองได้แจ้งให้ผู้เข้าร่วมการทดลองทุกคนทราบเป็นระยะ ๆ ว่า ผู้เข้าร่วมการทดลองอีกฝ่ายหนึ่งที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันเป็นเพื่อน ซึ่งผู้เข้าร่วมการทดลองอาจได้คะแนนมากกว่าเพื่อนบ้างหรือน้อยกว่าเพื่อนบ้างก็ไม่ใช่ไร แต่ขอให้ผู้เข้าร่วมการทดลองแต่ละคนทำคะแนนของตนให้ได้ดี ๆ และสุดท้ายจะมาพิจารณาคะแนนรวมของแต่ละกลุ่ม แต่ก็ยังมีผู้เข้าร่วมการทดลองในกลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 5 และกลุ่มที่ 6 เลือกที่จะหักหลังเพื่อนหลายครั้ง โดยในกลุ่มที่ 2 หลังจากที่ยุบรวมมือกันมาตลอด 8 ครั้งแรก ตัวอย่างที่ 4 ได้หักหลังตัวอย่างที่ 3 ในครั้งที่ 9 จากนั้นมา มีการร่วมมือกันเพียง 3 ครั้งจาก 22 ครั้งเท่านั้น ในจำนวนครั้งที่เหลือ ไม่ฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งถูกหักหลัง ก็หักหลังกันเอง ซึ่งผลการทดลองที่ได้จากกลุ่มที่ 2 นี้ อาจอธิบายได้ว่าการที่ผู้เข้าร่วมการทดลองฝ่ายหนึ่งเลือกหักหลัง หลังจากที่ยุบรวมมือกันมาตลอดนั้น ส่งผลให้ทั้งสองฝ่ายขาดความไว้วางใจซึ่งกันและกัน สังเกตได้จากการที่หักหลังกันไปมาและการหักหลังกันเอง ส่งผลให้กลุ่มที่ 2 ได้คะแนนรวมน้อยที่สุด นอกจากนี้ หากพิจารณาคะแนนสะสมเฉลี่ย (group average cumulative payoff) ที่กลุ่มที่ 2 ได้รับ พบว่ามีค่าเท่ากับ 70 คะแนนเท่านั้น (โปรดดูแผนภาพที่ 1 ประกอบ)

กลุ่มที่ได้คะแนนน้อยลำดับถัดมา ได้แก่ กลุ่มที่ 6 ซึ่งหากพิจารณาผลการทดลองในตารางที่ 3 และในแผนภาพที่ 2 พบว่า ทั้งสองฝ่ายมีการร่วมมือกันเป็นระยะ ๆ ในครั้งที่ 1 ถึง 6 ถัดมาเป็นครั้งที่ 16 ถึง 18 และสุดท้ายครั้งที่ 22 ถึง 25 รวมทั้งหมด 13 ครั้ง ซึ่งไม่ถึงครึ่งหนึ่งของจำนวนครั้งที่เล่น ที่เหลือเป็นการหักหลังกันไปหักหลังกันมา สะท้อนให้เห็นถึงความไม่ไว้วางใจซึ่งกันและกันเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ผลการทดลองของกลุ่มที่ 6 ในครั้งที่ 17 ถึง 20 แสดงให้เห็นถึงเงื่อนไขของแนวโน้มที่ทำให้ทั้งสองฝ่ายร่วมมือกันใน

เลือกใช้กลยุทธ์ใด ดังนั้นผลลัพธ์ที่ได้จากการเล่นซ้ำ ๆ โดยไม่ทราบว่าจะสิ้นสุดเมื่อใดจึงมีได้หลากหลาย และไม่จำเป็นต้องเป็นผลลัพธ์ที่เป็นดุลยภาพแบบสมบูรณ์ในเกมน้อย (subgame perfect equilibrium outcome) ซึ่งผลการศึกษาในครั้งนี้มีความแตกต่างจากผลลัพธ์ที่ได้จากการเล่นเกม infinitely repeated prisoner's dilemma ที่เป็นดุลยภาพแบบสมบูรณ์ในเกมน้อย (subgame perfect equilibrium outcome) ตามที่ได้อธิบายไว้ใน Fudenberg and Tirole (1991, 110-113) และใน Schecter and Gintis (2016, 163-168) ซึ่งวิเคราะห์บนสมมติฐานว่า ผู้เล่นแต่ละคนเป็น Homo economicus (หรือเป็น artificial intelligence with deep learning) ที่มีความสามารถในการจดจำผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นแต่ละครั้งในอดีตจากการเล่นเกมได้ทั้งหมด มีการมองไกลไปในอนาคต (far-sighted) มีความคงเส้นคงวา (consistent) และมีการคำนวณมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนที่คาดหวัง (calculating present value of expected payoffs) ด้วย discount factor δ ที่มีค่าเดียวกันเหมือนกันหมดทุกคนโดยผลลัพธ์ที่เป็นดุลยภาพแบบสมบูรณ์ในเกมน้อยนั้นอาจมีได้หลายรูปแบบ (different subgame perfect equilibrium outcomes) ขึ้นอยู่กับค่า discount factor δ ว่ามีค่าเท่าใด

⁸เช่นเดียวกับที่ได้กล่าวไว้ในเชิงอรรถที่ 6 ผู้เขียนเคยทำการทดลอง prisoner's dilemma แบบไม่ทราบว่าจะสิ้นสุดเมื่อใดหลายครั้งในอดีต ผลการทดลองที่ได้รับมีความสอดคล้องกับผลการทดลองในครั้งนี้ กล่าวคือ ในแต่ละครั้งที่ทำการทดสอบ มีอย่างน้อย 1 กลุ่มที่ไม่ร่วมมือกันตลอด 30 ครั้ง ซึ่งไม่เป็นไปตามข้อสรุปที่ได้จากหลักการ prisoner's dilemma ที่ว่า ทั้งสองฝ่ายควรร่วมมือกัน

เกม prisoner's dilemma กรณีผู้เล่นไม่ทราบว่าจะจบเมื่อใด กล่าวคือ โดยเฉลี่ยแล้วผลตอบแทนที่ได้จากการร่วมมือจะต้องมากกว่าผลตอบแทนที่ได้รับจากการหักหลังอีกฝ่ายหนึ่งได้บวกกับผลตอบแทนที่ได้รับจากการถูกอีกฝ่ายหนึ่งหักหลังหรือ $R > (T + S)/2$ ทั้งนี้สังเกตได้จากครั้งที่ 17 และ 18 ทั้งคู่เลือกที่จะร่วมมือกันและได้กันไปครั้งละ 3 คะแนน ในขณะที่ครั้งที่ 19 และ 20 แต่ละฝ่ายหักหลังอีกฝ่ายหนึ่งได้และถูกอีกฝ่ายหนึ่งหักหลัง ส่งผลให้คะแนนเฉลี่ยในครั้งที่ 19 และ 20 ของทั้งคู่ เท่ากับ 2.5 ซึ่งน้อยกว่า 3 โดยคะแนนเฉลี่ยสะสมของกลุ่มที่ 6 มีค่าเท่ากับ 78.5 คะแนน

สำหรับกลุ่มที่ 5 ผลการทดลองตามที่ปรากฏอยู่ในตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ตัวอย่างที่ 10 เลือกร่วมมือทุกครั้ง เนื่องจากคะแนนที่ได้รับคือ 3 กับ 0 ในขณะที่ตัวอย่างที่ 11 เลือกร่วมมือ 26 ครั้ง และหักหลังตัวอย่างที่ 10 สองครั้งติดต่อกันในครั้งที่ 1 และ 2 และครั้งที่ 16 และ 17 โดยคะแนนเฉลี่ยสะสมของกลุ่มที่ 5 มีค่าเท่ากับ 88 คะแนน (โปรดดูแผนภาพที่ 1 ประกอบ) นอกจากนี้ สิ่งหนึ่งที่สามารถอธิบายได้จากผลการทดลองในครั้งนี้ก็คือ หากมีฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งหรือทั้งสองฝ่ายเลือกที่จะหักหลัง หลังจากที่มีการร่วมมือติดต่อกันหลายครั้ง อย่างในกรณีของกลุ่มที่ 25 และ 6 ซึ่ง (Axelrod 1990, 110) ได้ตั้งข้อสังเกตว่า ผู้เล่นแต่ละฝ่ายที่เลือกหักหลังอาจมองสถานการณ์เป็น zero-sum game กล่าวคือ ถ้าฝ่ายหนึ่งได้อีกฝ่ายหนึ่งต้องเสีย ในขณะที่ prisoner's dilemma เป็น non-zero-sum game

4. สรุปผลการศึกษาและการนำผลการทดลองไปใช้เป็นตัวอย่างประกอบการออกแบบนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรที่มีการใช้ร่วมกัน

ในการออกแบบนโยบายที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรที่มีการใช้ร่วมกันผู้กำหนดนโยบายจำเป็นต้องมีความเข้าใจในพฤติกรรมของประชาชนและผู้มีส่วนได้เสียที่เกี่ยวข้อง ก่อนที่จะออกนโยบายเพื่อใช้สำหรับการกำกับดูแลและรักษาทรัพยากรที่มีการใช้ร่วมกัน การศึกษานี้เลือกใช้การทดลองในระบบปิดเพื่อทดสอบพฤติกรรมเกี่ยวกับความมีเหตุผลของกลุ่มตัวอย่างว่าเป็นไปตามข้อสรุปที่ได้จากหลักการ prisoner's dilemma หรือไม่ โดยแบ่งศึกษาออกเป็น 2 กรณีด้วยกัน กล่าวคือ กรณีเล่นครั้งเดียว และกรณีที่ผู้เข้าร่วมการทดลองไม่ทราบว่าเกมจะสิ้นสุดเมื่อใด และใช้ผลการทดลองในกรณีการเล่นซ้ำ ๆ ที่ผู้เข้าร่วมการทดลองไม่ทราบว่าเกมจะสิ้นสุดเมื่อใดเป็นตัวอย่างแสดงให้เห็นว่า การวิเคราะห์การออกแบบนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรที่มีการใช้ร่วมกันผู้กำหนดนโยบายจำเป็นต้องเข้าใจพฤติกรรมของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการใช้ทรัพยากรนั้นก่อนที่จะออกแบบและนำนโยบายไปใช้จริงในทางปฏิบัติ

ผลการศึกษาสรุปได้ว่า ในกรณีการเล่นครั้งเดียว กลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่มจาก 6 กลุ่มมีพฤติกรรมที่มีเหตุผลสอดคล้องกับข้อสรุปที่ได้จากหลักการ prisoner's dilemma กล่าวคือ ทั้งสองฝ่ายเลือกที่จะหักหลังกันเอง ในขณะที่อีก 3 กลุ่มที่เหลือนั้น มี 2 กลุ่มที่ทั้งสองฝ่ายเลือกร่วมมือกัน และอีก 1 กลุ่ม ฝ่ายหนึ่งเลือกร่วมมือ อีกฝ่ายหนึ่งเลือกที่จะหักหลัง ซึ่งไม่สอดคล้องกับข้อสมมติของทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ที่กล่าวว่ามันมนุษย์ที่มีเหตุผลควรเลือกกลยุทธ์หักหลัง **หลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการทดลองในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ไม่จำเป็น**

เสมอไปที่พฤติกรรมของผู้เข้าร่วมการทดลองจะสอดคล้องกับข้อสรุปที่ได้จากหลักการ prisoner's dilemma ที่กล่าวว่า ทั้งคู่ควรเลือกที่จะหักหลังกันเอง นอกจากนี้การศึกษานี้พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เลือกที่จะหักหลังในการเล่นแบบครั้งเดียว

สำหรับผลการศึกษากฎที่ผู้เข้าร่วมการทดลองไม่ทราบว่าเกมจะสิ้นสุดเมื่อใดซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงวิวัฒนาการของความร่วมมือนั้น พบว่า มี 3 กลุ่มแสดงพฤติกรรมที่มีเหตุผลตามที่ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ตั้งข้อสมมติโดยเลือกร่วมมือกันตลอดตั้งแต่ต้นจนจบเกมซึ่งเป็นไปตามหลักการ prisoner's dilemma ที่กล่าวว่า ในกรณีที่ทั้งสองฝ่ายไม่ทราบว่าเกมจะสิ้นสุดเมื่อใด ทั้งสองฝ่ายควรเลือกที่จะร่วมมือกัน อย่างไรก็ตาม มีอีก 3 กลุ่มที่ผลการทดสอบไม่สอดคล้องกับข้อสรุปที่ได้จากหลักการ prisoner's dilemma โดยผู้เข้าร่วมการทดลองในแต่ละกลุ่มมีทั้งร่วมมือกัน หักหลังอีกฝ่ายหนึ่ง โดนอีกฝ่ายหนึ่งหักหลัง และหักหลังกันเอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับข้อสมมติของทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ที่กล่าวว่า มนุษย์ที่มีเหตุผลควรเลือกที่จะร่วมมือกัน การศึกษานี้ยังพบด้วยว่า จำนวนครั้งของการเลือกร่วมมือมีมากกว่าการเลือกหักหลัง ในกรณีที่ผู้เข้าร่วมการทดลองไม่ทราบว่าเกมจะสิ้นสุดเมื่อใด หลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการทดลองในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ไม่จำเป็นเสมอไปที่พฤติกรรมของผู้เข้าร่วมการทดลองจะเป็นไปตามที่ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ตั้งข้อสมมติว่ามนุษย์เป็นผู้ที่มีเหตุผลสอดคล้องกับข้อสรุปที่ได้จากหลักการ prisoner's dilemma ที่ผู้เข้าร่วมการทดลองทั้งสองฝ่ายควรเลือกที่จะร่วมมือกันทุกครั้งในกรณีที่ไม่ว่าเกมจะสิ้นสุดเมื่อใด⁹

ผลการทดลองเล่นเกม prisoner's dilemma กรณีที่ผู้เข้าร่วมการทดลองไม่ทราบว่าเกมจะสิ้นสุดเมื่อใดที่ได้รับจากการศึกษาในครั้งนี้ สามารถนำไปใช้เป็นตัวอย่งประกอบการวิเคราะห์การออกแบบนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรที่มีการใช้ร่วมกันได้ เนื่องจากการใช้ทรัพยากรดังกล่าวมีลักษณะเช่นเดียวกับการเล่นเกม prisoner's dilemma ที่ผู้เข้าร่วมการทดลองในแต่ละกลุ่มไม่ทราบก่อนล่วงหน้าว่าเกมจะสิ้นสุดเมื่อใด หากเปรียบเทียบประชาชนและ/หรือธุรกิจเป็นเสมือนผู้เข้าร่วมการทดลองแต่ละฝ่ายในเกม prisoner's dilemma และชุมชนเป็นเสมือนแต่ละกลุ่มซึ่งประชาชนและ/หรือธุรกิจในแต่ละชุมชนอาจมีพฤติกรรม วิธีชีวิตความเป็นอยู่ ขนบธรรมเนียมประเพณี บรรทัดฐานทางสังคม และวิธีการในการดำเนินธุรกิจที่แตกต่างกัน นอกจากนี้สภาพแวดล้อมและภูมิประเทศในแต่ละชุมชนหรือพื้นที่ที่มีความแตกต่างกัน หากพฤติกรรมของประชาชนและ/หรือธุรกิจในชุมชนเป็นเสมือนกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 ผู้กำหนดนโยบายอาจไม่ต้องทำอะไรมากหรืออาจไม่ต้องทำอะไรเลย เนื่องจากประชาชนและ/หรือธุรกิจที่อยู่ในชุมชนเหล่านี้มีความร่วมมือกัน สำหรับชุมชนที่ 5 ผู้กำหนดนโยบายอาจต้องทำการศึกษาเพิ่มเติม

⁹ผู้เขียนขอตั้งข้อสังเกตเพิ่มเติมว่า การที่ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์สมมติให้มนุษย์ทุกคนเป็นผู้ที่มีเหตุผลเปรียบเทียบเสมือนการสมมติว่า หงส์ทุกตัวมีสีขาว หากหลักฐานเชิงประจักษ์แสดงให้เห็นว่า หงส์ทุกตัวไม่ได้มีสีขาวเสมอไป แต่มีสีดำก็ได้ ก็น่าจะมียกเพียงพอที่ทำให้นักวิทยาศาสตร์ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างหงส์สีขาวกับหงส์สีดำ เช่นเดียวกัน หากหลักฐานเชิงประจักษ์แสดงให้เห็นว่า มนุษย์ทุกคนไม่ได้มีเหตุผลตามที่ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ตั้งข้อสมมติ ทั้งนี้ไม่ว่ากลุ่มตัวอย่างที่ทำการทดสอบจะมีจำนวนเท่าใดก็น่าจะมีเพียงพอที่ทำให้นักเศรษฐศาสตร์ควรต้องเริ่มตระหนักและให้ความสำคัญถึงความแตกต่างในพฤติกรรมของมนุษย์

ว่า การหักหลังที่เกิดขึ้น 2 ครั้งติดกัน ซึ่งเกิดขึ้นในระยะเวลาที่ห่างกันเกิดจากสาเหตุใด การหักหลังนั้นเกิดจากการตั้งใจหรือไม่ เพราะในภาพรวมแล้ว ประชาชนและ/หรือธุรกิจที่อยู่ในชุมชนที่ 5 มีการร่วมมือที่ดี แม้ว่าจะไม่ร่วมมือกันตลอดอย่างชุมชนที่ 1 ชุมชนที่ 3 และชุมชนที่ 4 ก็ตาม

สำหรับชุมชนที่ 2 และชุมชนที่ 6 การออกแบบนโยบายการจัดการทรัพยากรที่มีการใช้ร่วมกันอาจมีความยุ่งยากและซับซ้อนมากกว่าชุมชนที่ 1 ชุมชนที่ 3 ชุมชนที่ 4 และชุมชนที่ 5 เนื่องจากประชาชนและ/หรือธุรกิจที่อยู่ในชุมชนทั้งสองไม่ค่อยมีความร่วมมือกัน ซึ่งมีสาเหตุมาจากการขาดความไว้วางใจซึ่งกันและกัน สังเกตได้จากทั้งสองชุมชนมีการร่วมมือกันมาตลอดในช่วงแรกจนกระทั่งมีฝ่ายหนึ่งหักหลังอีกฝ่ายหนึ่งได้ จากนั้นจะเห็นความแตกแยกกระหว่างผู้เข้าร่วมการทดลองภายในกลุ่มที่หักหลังกันไปมาและหักหลังกันเอง แม้ว่าในบางครั้ง ผู้เข้าร่วมการทดลองฝ่ายหนึ่งยอมให้อภัยแต่กลับถูกอีกฝ่ายหนึ่งหักหลังหรือผู้เข้าร่วมการทดลองทั้งสองฝ่ายให้อภัยกันโดยเลิกร่วมมือ แต่การร่วมมือกันนั้นอยู่ได้ไม่นานเพียง 2 ถึง 3 ครั้ง เนื่องจากมีผู้เข้าร่วมการทดลองฝ่ายหนึ่งหักหลัง ทำให้ความสัมพันธ์ยิ่งแย่งลงมากขึ้น ผลการทดลองของชุมชนที่ 2 และ ชุมชนที่ 6 นี้ แสดงให้เห็นว่า การที่ประชาชนและ/หรือธุรกิจที่อยู่ในชุมชนที่มีความแตกแยกจะกลับมาคืนดีและร่วมมือกันใหม่นั้น เป็นสิ่งที่ค่อนข้างลำบากและอาจต้องใช้ระยะเวลาในการสร้างความไว้วางใจให้เกิดขึ้นภายในสังคมและชุมชน ดังนั้นนโยบายที่จะนำมาใช้ในการจัดการทรัพยากรที่มีการใช้ร่วมกันไม่ควรเป็นนโยบายที่ใช้กับชุมชนที่ 1 ชุมชนที่ 3 ชุมชนที่ 4 หรือชุมชนที่ 5

ในขณะที่การกำหนดนโยบายสาธารณะที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรที่มีการใช้ร่วมกันที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมส่วนใหญ่ในปัจจุบัน มักเป็นการออกกฎหมายมาใช้บังคับให้ประชาชนและ/หรือธุรกิจปฏิบัติตามเหมือนกันหมดในทุกพื้นที่ ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า ผู้ดำเนินนโยบายควรตระหนักถึงความแตกต่างของประชาชนและ/หรือธุรกิจ และควรมีการศึกษาพฤติกรรมของประชาชน ธุรกิจ รวมทั้งผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องก่อน แล้วจึงค่อยออกแบบนโยบายที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรที่มีการใช้ร่วมกันให้มีความสอดคล้องกับพฤติกรรม วิถีชีวิตความเป็นอยู่ ขนบธรรมเนียมประเพณี และบรรทัดฐานทางสังคมของชุมชนนั้น ๆ ซึ่งอาจไม่ได้มีเหตุผลตามที่ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ตั้งข้อสมมติเสมอไป การออกแบบนโยบายสาธารณะที่คำนึงถึงความแตกต่างของพฤติกรรมของประชาชนและ/หรือธุรกิจในแต่ละพื้นที่ และพยายามสร้างสิ่งแวดล้อมบรรทัดฐานทางสังคม รวมทั้งแรงจูงใจให้ประชาชนและ/หรือธุรกิจช่วยกันดูแลรักษาทรัพยากรที่มีการใช้ประโยชน์ร่วมกันด้วยความสมัครใจ น่าจะเป็นวิธีที่ดีกว่าการออกกฎหมาย เพราะโดยธรรมชาติแล้วไม่น่าจะมีผู้ใดชอบการถูกบังคับ

References

- Axelrod, Robert. 1990. **The Evolution of Co-operation**. London: Penguin Books.
- BBC Radio 4. 2013. "Nudge Theory in Practice." Radio, 0.30. Accessed September 27, 2016. <http://www.bbc.co.uk/programmes/b01rg1hb>.
- Behavioral Insights Team. 2016. "The Behavioral Insights Team's Update Report 2015-16." Accessed November 1, 2017. <http://www.behaviouralinsights.co.uk/publications/thebehavioural-insights-teams-update-report-2015-16>.
- Fudenberg, Drew, and Jean Tirole. 1991. **Game Theory**. Cambridge: The MIT Press.
- Kessara Thanyalakpark, and Thititthep Sitthiyot. 2014. "Kan Thotsop Kho Sommut Khong Thruessadi Setthasat Kiaokap Khwam Mi Hetphon Khong Manut: Lakthan Choeng Prachak Chak Kan Thotlong Nai Rabop Pit." [Testing Economic Theory's Assumptions of Human Rationality: Evidence from Closed Experiment]. **Thammasat Economic Journal** 32(3): 1-30. (in Thai).
- Mitchell, Melanie. 2009. **Complexity: A Guide Tour**. New York: Oxford University Press.
- Moore, Henrietta L. 2015. "The End of Development." Radio, 0.30. Accessed September 2, 2016. <http://www.bbc.co.uk/programmes/b054pqv8>.
- Ostrom, Elinor. 1999. "Coping with Tragedies of the Commons." **Annual Review of Political Science** 2(1): 493-535.
- Ostrom, Elinor, and Marco A. Janssen. 2004. "Multi-Level Governance and Resilience of Social-Ecological Systems." In **Globalization, Poverty, and Conflict: A Critical 'Development' Reader**, edited by Max Spoor, 239-259. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Palfrey, Thomas, and Robert Porter. 1991. "Guidelines for Submission of Manuscripts on Experimental Economics." **Econometrica** 59(4): 1197-1198.
- Schecter, Stephen, and Herbert Gintis. 2016. **Game Theory in Action: An Introduction to Classical and Evolutionary Models**. New Jersey: Princeton University Press.
- Sunstein, Cass R. 2013. **Simpler: The Future of Government**. New York: Simon & Schuster.
- , 2014. **Why Nudge?: The Politics of Libertarian Paternalism**. New Haven: Yale University Press.
- Thaler, Richard. H., and Cass R. Sunstein. 2009. **Nudge: Improving Decisions about Health, Wealth, and Happiness**. London: Penguin Books.

“When Nudge Comes to Shove: Making Government Work.” 2017. **The Economist**, May 20, 59.

Accessed December 4, 2017. [https://search.proquest.com/docview/1910364723?](https://search.proquest.com/docview/1910364723?accounted=15637)

[accounted=15637.](https://search.proquest.com/docview/1910364723?accounted=15637)