

ทฤษฎีเกมเพื่ออธิบายปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

Game Theory to Explain Problems of the Environment and Natural Resources

เรียบเรียงโดย สมพจน์ วรรณนุช

คณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

พ.ศ. 2561

1. ทฤษฎีเกม

Albert Tucker เรียกชื่อ ทฤษฎีเกมแบบหนึ่งว่า Prisoners' dilemma (Poundstone 1992) ซึ่งใช้อธิบายความล้มเหลวของส่วนรวมทำให้เกิดความเสียหายสาธารณะ ต่อมา John Nash แสดงวิธีคำนวณความเสียหายที่เกิดจากกับดัก Prisoners' dilemma เรียกว่า Nash equilibrium (Nash 1950; Nash 1951; Nasar 1998; Mehlmann 2000)

2. กับดักความร่วมมือบกร่อง

บริบทกับดักความร่วมมือบกร่องในสังคม คือสถานการณ์ความสัมพันธ์และเสียหายของทรัพยากรสาธารณะที่บุคคลใดๆ ได้รับความสามารถกรรมสิทธิ์ ทั้งที่เป็นทรัพยากรที่มีอยู่ตามธรรมชาติและทรัพยากรที่เกิดจากสิ่งประดิษฐ์ของมนุษย์ มีสาเหตุมาจากพฤติกรรมตามธรรมชาติของมนุษย์ที่มีสัญชาตญาณในการแข่งขันเก็บเกี่ยวอภโยเพื่อประโยชน์ส่วนตน เพราะเล็งเห็นและคาดการณ์ความสัมพันธ์ที่บุคคลใดๆ เพียงลำพังไร้ความสามารถหยุดยั้ง จึงเลือกที่จะลอกเลียนพฤติกรรมอภโยเหมือนกัน โดยการแย่งชิงเก็บเกี่ยวอภโยใช้ทรัพยากรอย่างไร้กฎเกณฑ์

บทเรียงความโด่งดังกรณีกับดักความร่วมมือบกร่องในสังคม ได้แก่ The Tragedy of the Commons ผลงานของ Garrett Hardin (Hardin 1968)¹ ในวารสาร Science

ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นทรัพยากรสาธารณะที่เผชิญปัญหาความสัมพันธ์และเสียหายในรูปแบบหายนะของส่วนรวม ซึ่งเกิดจากการแย่งชิงเก็บเกี่ยวใช้ทรัพยากรอย่างไร้กฎเกณฑ์ตามสัญชาตญาณของมนุษย์ในบริบทที่บุคคลใดๆ ได้รับความสามารถกรรมสิทธิ์ และบุคคลใดๆ เพียงลำพังไร้ความสามารถหยุดยั้ง แต่ปัญหาความสัมพันธ์และเสียหายของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมสิ้นสุดได้ในกรณีที่มีอำนาจคุ้มครองหวงห้ามการเข้าถึง และมีกฎเกณฑ์สำหรับการเก็บเกี่ยวใช้ประโยชน์

¹ Hardin, G. 1968. "The Tragedy of the Commons". Science 162 (3859): 1243–1248.

ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มีสภาพเป็นสาธารณะมีจำนวนมาก ได้แก่ พื้นผิวโลกที่ไร้อำนาจครอบครอง ประกอบด้วยป่าไม้ ลำน้ำ มหาสมุทร ทะเล และบรรยากาศ สภาพไร้อำนาจครอบครองมีทั้งลักษณะนิติบัญญัติ และพฤตินัย ป่าไม้เป็นพื้นที่ของอำนาจรัฐของประเทศต่างๆ แต่การสูญเสียป่าไม้เกิดจากความล้มเหลวของอำนาจรัฐในการให้การคุ้มครอง ทำให้มีอำนาจอื่นแสวงหาประโยชน์จากการลักขโมยป่าไม้ซ้อนทับและขัดแย้งกับอำนาจรัฐ

ลำน้ำโดยทั่วไปเป็นพื้นที่ของอำนาจรัฐของประเทศต่างๆเช่นเดียวกับกับป่าไม้ ปัญหาการลักขโมยมีลักษณะเดียวกัน ได้แก่ มีความล้มเหลวของอำนาจรัฐในการให้การคุ้มครอง

มหาสมุทร และทะเล ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่นอกอาณาเขตของอำนาจรัฐ จึงมีสภาพไร้อำนาจครอบครองของรัฐใดๆทั้งทางนิติบัญญัติ และพฤตินัย ความสูญเสียจึงเกิดขึ้นได้ง่าย

ความเสื่อมโทรมและเสียหายของทรัพยากรสาธารณะที่จุดใดจุดหนึ่งในโลกเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเสียหายทางสิ่งแวดล้อมในภาพรวมของโลก เช่น การสูญเสียป่าไม้ในพื้นที่ร้อนชื้นในประเทศที่มีที่ตั้งในบริเวณเส้นศูนย์สูตร

3. ทฤษฎีกับดักโจร (Prisoners' Dilemma)

สถานการณ์กับดักให้โจรสารภาพ (Prisoners' dilemma) เป็นกรณีศึกษาของ Albert W. Tucker² เพื่ออธิบายสถานการณ์บีบบังคับให้กลุ่มโจรปราศจากทางเลือกอื่นใดนอกจากพร้อมใจกันให้การสารภาพกับตำรวจ เพื่อให้เชื่อมั่นได้ว่าในกรณีเลวร้ายที่สุดตนเองรอดพ้นโทษระดับรุนแรงที่อาจจะต้องเผชิญตามลำพังตนเอง เพราะมั่นใจว่าสมาชิกโจรทั้งหมดมีสัญชาตญาณเอาตัวรอด การให้การปฏิเสธเป็นกรณีที่เป็นไปไม่ได้ สถานการณ์มีลักษณะดังนี้

โจร 2 รายถูกตำรวจจับกุมเพื่อสอบสวนในห้องขัง 1 และห้องขัง 2 ตำรวจอธิบายเงื่อนไข 2 กรณี ได้แก่

² Poundstone, W. 1992 Prisoner's Dilemma Doubleday, NY NY.

In its classical form, the prisoner's dilemma ("PD") is presented as follows:

Two suspects are arrested by the police. The police have insufficient evidence for a conviction, and, having separated both prisoners, visit each of them to offer the same deal. If one testifies (defects from the other) for the prosecution against the other and the other remains silent (cooperates with the other), the betrayer goes free and the silent accomplice receives the full 10-year sentence. If both remain silent, both prisoners are sentenced to only six months in jail for a minor charge. If each betrays the other, each receives a five-year sentence. Each prisoner must choose to betray the other or to remain silent. Each one is assured that the other would not know about the betrayal before the end of the investigation. How should the prisoners act?

Wikipedia (2010), Prisoner's dilemma, http://en.wikipedia.org/wiki/Prisoner_dilemma, 8 February 2010

กรณีนี้ที่ 1 โจรห้องซัง 1 ให้การสารภาพเพื่อเอาผิดโจรห้องที่ 2 ที่ให้การปฏิเสธ ได้สิทธิกันเป็นพยานและหลุดจากข้อกล่าวหาร้ายแรงทั้งหมด เหลืออยู่เพียงข้อหาเล็กน้อยที่พบว่าพวกเขาอาวูธ

กรณีนี้ที่ 2 โจรห้องซัง 1 ให้การปฏิเสธและตำรวจเอาผิดได้เพราะโจรห้องที่ 2 ให้การสารภาพและได้รับสิทธิเป็นพยาน ทำให้โจรห้องซัง 1 ต้องรับโทษสูงสุด 10 ปี โดยปราศจากการลดหย่อน

โจร 2 รายมีความรู้ว่าการให้การสารภาพมีสิทธิได้ลดโทษกึ่งหนึ่ง และหากร่วมมือกันให้การปฏิเสธจะทำให้ตำรวจมีสิทธิเอาผิดได้เพียงโทษสถานเบากรณีมีอาวูธพวกเขาที่ผิดกฎหมาย แต่ต่างฝ่ายมีอิสระในการตัดสินใจ และไม่มีเหตุผลที่ฝ่ายตรงข้ามจะไม่ช่วงชิงให้การปฏิเสธซึ่งจะทำให้ตนได้รับโทษสูงสุด การวิเคราะห์ที่ไตร่ตรองอย่างมีเหตุผลของโจรทั้งสองรายบีบบังคับให้เลือกให้การสารภาพเพื่อรักษาผลประโยชน์เฉพาะตนเองและจ่ายอมละทิ้งประโยชน์ส่วนรวมที่ดีกว่าแต่ปราศจากหลักประกัน

พฤติกรรมจ่ายอมละทิ้งประโยชน์ส่วนรวมที่ดีกว่าแต่ปราศจากหลักประกันเพื่อเลือกผลประโยชน์สูงสุดเฉพาะตัวที่ดึงให้ส่วนรวมสูญเสียเป็นต้นตอของปัญหาความสัมพันธ์และสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทั่วไปในโลก

สถานการณ์หายนะของส่วนรวมของ Hardin (1968) เกิดจากพฤติกรรมความร่วมมือบกพร่องในสังคมโจร เพราะต่างฝ่ายวิเคราะห์ห้อย่างมีเหตุผลได้ว่าการตัดสินใจของตนไม่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของฝ่ายตรงข้าม และการตัดสินใจของฝ่ายตรงข้ามไม่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของตน การลดปริมาณจับปลาของตนเพียงลำพังไม่ช่วยให้ปลาไม่สูญพันธุ์ ไม่ว่าจะปฏิบัติอย่างไรปลาก็สูญพันธุ์ ทุกฝ่ายจึงเลือกช่วงชิงหาประโยชน์สูงสุดเฉพาะตนแม้ว่าจะตระหนักได้ว่าพฤติกรรมลอกเลียนของทุกฝ่ายเป็นปัจจัยซ้ำเติมให้สถานการณ์เลวร้ายมากขึ้นและสุดท้ายจะนำไปสู่หายนะของทุกฝ่าย

ตาราง 1 การวิเคราะห์สถานการณ์จ่ายอมสารภาพของสังคมโจร (Prisoners' Dilemma)

		ยุทธศาสตร์ โจร ห้องที่ 2	
		ปฏิเสธ	สารภาพ
ยุทธศาสตร์ โจร ห้องที่ 1	ปฏิเสธ	1, 1	10, 0
	สารภาพ	0, 10	5, 5

การวิเคราะห์สถานการณ์จ่ายอมให้การสารภาพของกลุ่มโจร (Prisoners' Dilemma) แสดงใน ตาราง 1 กรณีที่ 1 โจรทั้งหมดร่วมมือกันปฏิเสธ ส่วนรวมของโจรได้ประโยชน์สูงสุด ได้รับโทษสถานเบา 1 ปี + 1 ปี = 2 ปี เพราะปราศจากหลักฐานทางคดี

กรณีที่ 2 โจร ห้องที่ 2 ให้การสารภาพและได้สิทธิเป็นพยานกล่าวโทษโจร ห้องที่ 1 ที่ให้การปฏิเสธ เป็นผลให้โจร ห้องที่ 1 ได้รับโทษ 10 ปี และโจร ห้องที่ 2 หลุดพ้นข้อหาทั้งหมด

กรณีที่ 3 โจร ห้องที่ 1 ให้การสารภาพและได้สิทธิเป็นพยานกล่าวโทษโจร ห้องที่ 2 ที่ให้การปฏิเสธ เป็นผลให้โจร ห้องที่ 2 ได้รับโทษ 10 ปี และโจร ห้องที่ 1 หลุดพ้นข้อหาทั้งหมด

กรณีที่ 4 โจร ห้องที่ 1 ให้การสารภาพ และโจร ห้องที่ 2 ให้การสารภาพ เป็นผลให้โจร ห้องที่ 1 ได้รับโทษ 5 ปี และโจร ห้องที่ 2 ได้รับโทษ 5 ปี รวมเสียประโยชน์ได้รับโทษ 10 ปี

กรณีที่ 4 เป็นสถานการณ์จำลองรับหายนะของสังคมโจร แต่ได้ประโยชน์เฉพาะตนมากกว่ากรณีที่ 2 หรือกรณีที่ 3 เพราะมีหลักประกันหลุดพ้นจากกรณีรับโทษสูงสุดที่เกิดจากการให้การเป็นพยานกล่าวโทษของฝ่ายตรงข้ามที่ตนปราศจากอำนาจควบคุม เป็นยุทธศาสตร์คุ้มครองตนเองจากการสูญเสียสูงสุด (Loss minimization strategy)

ในบริบททั่วไปของสังคม เงื่อนไขภายนอกที่ชักจูงให้เกิดพฤติกรรมหายนะของโจรและหายนะของส่วนรวม ได้แก่ (1) สาธารณสมบัติของธรรมชาติ (Open access resources) เช่น ทุ่งหญ้า ป่าไม้ มวลชีวภาพ ลำน้ำ หนอง บึง เหมืองแร่ อากาศ น้ำฝน มหาสมุทร ทะเล (2) การรั่วไหลของบุญและบาปออกสู่พื้นที่สาธารณะ (Externalities) เช่น กิ่งหอมของดอกไม้และอากาศบริสุทธิ์ที่เกิดจากกิจการเพาะเลี้ยงกล้าไม้และต้นไม้รั่วไหลไปสู่พื้นที่สาธารณะเป็นตัวอย่างของการรั่วไหลของบุญ และปฏิญญาของปศุสัตว์รั่วไหลไปสู่พื้นที่สาธารณะเป็นตัวอย่างของการรั่วไหลของบาป และ (3) สาธารณสมบัติของมนุษย์ (Public goods) เช่น ถนน สะพาน คลองชลประทาน ไฟฟ้าส่องสว่างในถนน สวนสาธารณะ วิทยุกระจายเสียง โทรทัศน์ บริการของรัฐ เช่น ทหาร ตำรวจ บุคลากรของหน่วยงานของรัฐ

สถานการณ์หายนะของส่วนรวมเป็นดุลยภาพถาวร (Permanent equilibrium) ของสังคม มนุษย์มีความกระหายเสรีภาพสมบูรณ์ส่วนบุคคลที่เปิดโอกาสให้กระทำตามใจปรารถนา จึงเป็นแรงดึงดูดให้แสวงหาช่องทางเสพยาอย่างปราศจากขอบเขตจำกัด ในขณะที่เดียวกันมนุษย์มีความต้องการชุมนุมรวมกันเป็นสังคมและเกี่ยวข้องกัน และมนุษย์มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับหายนะของส่วนรวม และตระหนักว่าเสรีภาพสมบูรณ์ส่วนบุคคลที่เป็นดุลยภาพถาวรของสังคมเป็นศัตรูกับความสงบสุขของสังคม จึงดึงดูดให้ร่วมกันแสวงหาวิธีจำกัดเสรีภาพสมบูรณ์ส่วนบุคคล ซึ่งเป็นต้นตอของกฎเกณฑ์การอยู่ร่วมกันเป็นสังคม มีวัฒนธรรมที่ประกอบด้วยกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ เพื่อบังคับและควบคุมพฤติกรรมของมนุษย์และลงโทษบุคคลที่ละเมิด และมี ศาสนา จารีต ประเพณี เพื่อคุ้มครองจิตใจของมนุษย์จากความต้องการเสรีภาพสมบูรณ์ มาตราการเหล่านี้เกิดขึ้นเพื่อฝืนจิตของมนุษย์ออกจากดุลยภาพหายนะของส่วนรวม และหากแรงฝืนซึ่งประกอบด้วยกฎเกณฑ์การอยู่ร่วมกันมีสภาพอ่อนล้า แรงดึงดูดให้มนุษย์มีพฤติกรรมแสวงหาเสรีภาพสมบูรณ์กลับคืนมา สภาพเช่นนี้จึงเรียกว่าดุลยภาพหายนะ เพราะเป็นสภาวะปกติ ในขณะที่การดำรงกฎเกณฑ์ของสังคมเป็นสภาวะฝืนธรรมชาติ

ບຸກຄະນາມ

Hardin, G. 1968. "The Tragedy of the Commons". *Science* 162 (3861): 1498-1508.

Mehlmann, A. 2000. *The Game's Afoot! Game Theory in Myth and Paradox*. American Mathematical Society.

Nasar, Sylvia 1998. *A Beautiful Mind*. Simon & Schuster.

Nash, John 1950. "Equilibrium points in n -person games." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 36(1):40-43.

Nash, John 1951. "Non-Cooperative Games." *The Annals of Mathematics* 54(2):287-292.

Poundstone, W. 1993. *Prisoner's Dilemma*. Doubleday. NY.