การออกแบบมาตรการควบคุมการให้บริการแอปพลิเคชันเรียกรถเพื่อโดยสาร (Ride-hailing application: RHA) โดยใช้ทฤษฎีเกม

ชานล รอดด้วยธรรม[1] ปัณณทัต กิตติธเนศวร[2] ธาวิน เทพช่วย[3] และ พงษ์สันธ์ บัณฑิตสกุลชัย[4]

[1,2,3] นิสิตปริญญาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
[4] อาจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

จุดประสงค์ของงานวิจัยนี้คือการนำทฤษฎีเกมและทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การขนส่งเพื่ออธิบายโครงสร้างต้นทุนของผู้ประกอบการ พฤติกรรมการเดินทางและการตอบสนองต่อราคาค่าโดยสารของผู้ใช้บริการแอปพลิเคชันเรียกรถเพื่อโดยสาร ทั้งนี้เพื่อสนับสนุนแนวคิดและการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ตามทฤษฎีเกมและสามารถนำไปปรับใช้กับการวิเคราะห์แบบจำลองเชิงพฤติกรรม (Behavioral model) ได้อย่างเหมาะสม รวมไปถึงสามารถออกแบบข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อพัฒนาการให้บริการแอปพลิเคชันเรียกรถเพื่อโดยสารและพัฒนาคุณภาพการบริการของรถโดยสารสาธารณะภายในประเทศโดยรวมได้

โดยการศึกษาในครั้งนี้มีส่วนช่วยให้วิเคราะห์ถึงมิติด้านระบบขนส่งในหลายด้านจากหลายกรณีศึกษาภายใต้บทบาทหน้าที่ที่เป็นปัจจัยในการเพิ่มศักยภาพการวิเคราะห์ระบบขนส่งซึ่งมีปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์ดังนี้1.ภาคหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 2.ผู้ให้บริการระบบ RHA 3.ผู้โดยสาร และ 4.ผู้ขับขี่ในระบบ RHA โดยผลการศึกษาของงานวิจัยนี้จะช่วยสนับสนุนทางด้านข้อมูลในการตัดสินใจให้แก่นักพัฒนาด้านระบบขนส่งเพื่อที่จะสามารถเดินหน้าและวางแผนการพัฒนาระบบการให้บริการแอปพลิเคชันเรียกรถเพื่อโดยสารในด้านขนส่งสาธารณะของระบบ RHAให้ไปในทิศทางที่ถูกต้องและต่อยอดสำหรับอนาคตผ่านระบบแอปพลิเคชันขนส่งที่มีความนิยมในการเลือกเดินทางของผู้โดยสาร เช่น Grab Cabb Uber ซึ่งเป็นอีกหนึ่งทางเลือกสำหรับคนในยุคปัจจุบัน

คำสำคัญ: ทฤษฎีเกม, ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์จุลภาค, ระบบแอปพลิเคชันเรียกรถเพื่อโดยสาร, แบบจำลองเชิงพฤติกรรม, โครงสร้างต้นทุนของผู้ประกอบการ

Abstract

The purpose of this study is to use game theory and transportation economics to explain the cost structure of entrepreneurs, travel behavior and fare response of users of the ride-hailing application. This is to support concepts and develop critical thinking skills based on game theory. And this can be appropriately applied to behavioral model analysis (Behavioral model) as well as being able to design policy recommendations to improve the service of ride-hailing applications and improve the service quality of public buses in the country as a whole.

This study has helped to analyze the dimensions of the transportation system in many aspects. From several case studies under the role of a factor in enhancing the capacity of transportation system analysis the factors that were analyzed were as follows: 1. Related sectors 2.RHA system 3. Passengers and 4. Drivers in RHA system. From the results, this study will provide informative support for decision-making for transport developers. In order to be able to go ahead and plan the development of a ride-hailing application service in the public transport sector of the RHA system in the right direction and build on for the future which is currently under the transport system for example Grab, Cabb, Uber which is another option for people in the era.

Keywords: Game Theory, Economics Theory, RHA System, Behavior model, Entrepreneur cost structure

1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ภายใต้การเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็วของสังคมเมือง จำนวนประชากรและความต้องการในการเดินทางเพิ่มสูงขึ้น การเข้ามาของแอปพลิเคชันเรียกรถเพื่อโดยสาร (Ride-hailing applications: RHA) เข้ามาเป็นตัวเลือกในการเดินทางของผู้คนในปัจจุบัน เนื่องจากมีความสะดวก ง่ายต่อการใช้งาน และมีความน่าเชื่อถือ ทำให้องค์ความรู้ที่เกี่ยวกับรูปแบบการเดินทาง รวมถึงองค์กรด้านขนส่งที่เกี่ยวข้องกับระบบ RHA ประเภทนี้g-เข้ามามีบทบาทต่อการเดินทางในชีวิตประจำวันของผู้คนเป็นอย่างมาก ซึ่งเป็นอีกหนึ่งสิ่งสำคัญในการพัฒนาระบบขนส่งเพื่อรองรับการเติบโตของสังคมเมืองในประเทศไทยในอนาคต โดยขณะนี้ผู้คนสมัยใหม่หันมาใช้ระบบ RHA มากขึ้น โดยสังเกตได้จากการจำแนกประเภทรถบนท้องถนน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในตัวเมือง การขนส่งประเภทนี้เป็นทางเลือกใหม่และปลอดภัยต่อผู้โดยสาร

โดยผู้คณะผู้วิศึกษาได้เล็งเห็นว่าการออกแบบมาตรการควบคุมการให้บริการแอปพลิเคชันเรียกรถเพื่อโดยสาร จะเป็นอีกหนึ่งการพัฒนาระบบการขนส่งในปัจจุบันให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เดินทาง ผู้ขับขี่ระบบ RHA ที่เกี่ยวข้องรวมไปถึงภาครัฐบาลหรือที่เรียกว่าผู้กำกับดูแลในระบบที่จะคอยควบคุมให้ระบบสามารถเอื้อประโยชน์ในการขนส่งอย่างมีประสิทธิภาพ การออกแบบหรือพัฒนาระบบ RHA ในยุคปัจจุบันเป็นสิ่งที่นักพัฒนาจากหลาย ๆบริษัทกำลังปรับปรุงและพัฒนาให้ดีขึ้น เหล่าคณะผู้จัดทำจึงเห็นความสำคัญการพัฒนาระบบ RHA นี้ เพราะว่าระบบนี้เป็นทางเลือกหนึ่งของการใช้ชีวิตในปัจจุบันของคนยุคใหม่ หรือเป็นปัจจัยของคนที่ต้องการ การเดินทางที่มีคุณภาพ ซึ่งทำให้ได้ทราบว่าควรออกแบบหรือวิเคราะห์ให้มีการใช้ระบบ RHA ในทิศทางและลักษณะใด เพื่อที่จะดึงดูดให้ผู้คนหันมาใช้ระบบขนส่ง

ดังกล่าว โดยรายงานการศึกษาฉบับนี้จะมุ่งเน้นที่การศึกษาการเดินทางโดยใช้ ทฤษฎีเกมส์เข้ามาเป็นเครื่องมือในการพัฒนา วิเคราะห์ และต่อยอด ซึ่งจะสามารถคาดเดาพฤติกรรมการเดินทางของผู้โดยสาร รวมถึงการเลือกใช้กลยุทธ์ที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดประโยชน์ของแต่ละฝ่าย ซึ่งเมื่อเราวิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวก้องในระบบขนส่งผ่านการใช้ทฤษฎีเกมส์เข้ามา จะสามารถนำข้อมูลไปออกแบบและพัฒนาและวางแผนเพื่อหาเงื่อนไขที่ดีที่สุดสำหรับการใช้ระบบ RHA ให้ผู้คนหันมาเข้าใจและใช้ระบบขนส่งรูปแบบ RHA มากขึ้นในภายภาคหน้า

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 วิวัฒนาการของระบบการให้บริการแอปพลิเคชันเรียกรถเพื่อโดยสาร (Ride-hailing application: RHA)

แอปพลิเคชันเรียกรถเพื่อโดยสารถูกกำเนิดขึ้นเพื่อแก้หนึ่งในปัญหาหลักของการเดินทางโดยรถแท็กซี่ในปัจจุบัน ซึ่งช่วยให้ผู้ขับแท็กซี่พาผู้โดยสารไปยังจุดหมายปลายทางภายใต้ชั่วโมงเร่งด่วนได้ นอกจากจะเป็นประโยชน์ต่อผู้โดยสารแล้ว ในส่วนของผู้ขับขี่สามารถเลือกรับผู้โดยสารที่อยู่บริเวณใกล้เคียงกับตนเองได้ อีกทั้งปัจจัยด้านความเร็ว, ความปลอดภัย และความแน่นอนถือเป็นสิ่งสำคัญที่ระบบต้องการจะมอบให้กับผู้โดยสารที่มาใช้บริการ

2.2 การกำหนดหลักเกณฑ์และเงื่อนไขของรถยนต์รับจ้างทางเลือกผ่านแอปพลิเคชัน ทั้งด้านตัวรถ ผู้ขับรถ และผู้ให้บริการแอปพลิเคชัน

จากแหล่งอ้างอิงของกรมการขนส่งทางบก โดยคณะรัฐมนตรีได้มีมติเห็นชอบในหลักการร่างกฎกระทรวงว่าด้วยรถยนต์รับจ้างบรรทุกคนโดยสารไม่เกินเจ็ดคนผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2564 ส่งผลให้ทางกรมการขนส่งทางบกได้เริ่มดำเนินการออกประกาศและระเบียบที่เกี่ยวข้อง ซึ่งถือเป็นปัจจัยสำคัญในการกำกับดูแลการให้บริการรับส่งผู้โดยสารผ่านแอปพลิเคชัน ให้มีความปลอดภัยและเป็นธรรมต่อประชาชน รวมถึงมีความเท่าเทียมเมื่อเทียบกับการให้บริการรถแท็กซี่ทั่วไปในปัจจุบัน

2.3 การยื่นขอรับรองแอปพลิเคชันสำหรับให้บริการรับส่งผู้โดยสาร

หลังจากที่มีการกำหนดระเบียบและเงื่อนไขต่าง ๆภายในกฎกระทรวงรถยนต์รับจ้างผ่านระบบอิเล็กทรอนิกซ์แล้วการดำเนินการเพื่อขอรับรองตามกฎหมายถือเป็นเป้าหมายหลักที่กรมขนส่งทางบกได้วางแผนไว้ ซึ่งเมื่อแอปพลิเคชันผ่านการรับรองแล้วจะสามารถดำเนินการให้ประชาชนที่มีความประสงค์จะขับรถยนต์รับจ้างผ่านแอปพลิเคชันมาขึ้นทะเบียนกับผู้ให้บริการระบบ โดยกำหนดแอปพลิเคชันที่ให้บริการในปัจจุบันต้องยื่นขอรับรองให้แล้วเสร็จภายในเดือนมีนาคม 2565 และกรมการขนส่งทางบกจะประสานกับกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อดำเนินการตรวจสอบให้การบริการเป็นไปได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและเป็นธรรมต่อทุกฝ่าย

2.4 หลักการทำงานของระบบบริการเรียกรถแท็กซี่ผ่านแอปพลิเคชัน

จากแหล่งอ้างอิงข้อมูลผู้ให้บริการเรียกรถแท็กซี่ผ่านแอปพลิเคชันองค์กรเลือกพัฒนาระบบให้เข้าถึงผ่านเทคโนโลยีบนโทรศัพท์มือถือที่เหมาะสมสำหรับด้านผู้คนขับขี่ และผู้โดยสารซึ่งในส่วนผู้ขับขี่ทั่วไปจะต้องเข้าสมัครกับทางผู้ให้บริการเรียกรถแท็กซี่ผ่านแอปพลิเคชันผ่านการคัดกรองคุณสมบัติตามที่กำหนดโดยทั้งผู้ใช้บริการและผู้ขับขี่จะใช้แอปพลิเคชันเรียกรถเพื่อโดยสารเป็นสื่อกลาง เพื่อใช้ในการสัญจรไปยังปลายทางผ่านขั้นตอนแอปพลิเคชันที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งภายใต้การเดินทางนั้นจะมีการระบุชื่อคนขับและรายละเอียดการติดต่อ รวมถึงหมายเลขทะเบียนรถและเวลาที่คาดว่าจะมาถึงจะถูกส่งไปยังผู้โดยสาร เพื่อประโยชน์ในการเดินทางต่อทั้ง 2 ฝ่ายรวมถึงในส่วนระบบที่เกี่ยวข้อง

2.5 ช่องทางในการให้บริการแอปพลิเคชันเรียกรถเพื่อโดยสาร

จากการอ้างอิงผ่านบริษัท Grab ระบบบริการเรียกรถแท็กซี่ผ่านแอปพลิเคชันโดยหลักแล้วจะประกอบด้วยพื้นที่ภายใกรุงเทพมหานครและจังหวัดที่ประชากรหนาแน่น รวมถึงภูมิภาคอื่นๆ ทั้งภาคเหนือ ณ จังหวัด เชียงใหม่ เชียงราย จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้ ณ จังหวัด กระบี่ สงขลา หาดใหญ่ สุราษฎร์ธานีเป็นต้น

2.6 การคำนวณค่าโดยสารเฉลี่ยโดยรถแท็กซี่ทั่วไป

ในการคำนวณค่าโดยสารเฉลี่ยจากการรับ-ส่งผู้โดยสาร 1 เที่ยวผ่านระบบบริการเรียกรถแท็กซี่ผ่านแอปพลิเคชันจะอ้างอิงราคาจากค่าโดยสารด้วยรถแท็กซี่ทั่วไปแล้วจึงนำมาคำนวณธรรมเนียมเพิ่มเติมจากระบบ RHA (Ride Hailing Application) โดยภายในรายงานฉบับนี้จะแทนค่าโดยสารเฉลี่ยจากการรับ-ส่งผู้โดยสาร 1 เที่ยวผ่านรถแท็กซี่ทั่วไป ด้วยตัวแปร T

และค่าโดยสารเฉลี่ยจากการรับ-ส่งผู้โดยสาร 1 เที่ยวผ่านระบบ RHA ด้วยตัวแปร P_H คือ ค่าโดยสารเฉลี่ยจากการรับ-ส่งผู้โดยสาร 1 เที่ยว (ค่าใช้จ่ายสูง) ในกรณีที่เลือกใช้กลยุทธ์การ ส่งเสริมคุณภาพการให้บริการ และ P_L คือ ค่าโดยสารเฉลี่ยจากการรับ-ส่งผู้โดยสาร 1 เที่ยว (ค่าใช้จ่ายต่ำ) ในกรณีที่เลือกใช้กลยุทธ์การขยายขนาดกิจการ

2.7 การคำนวณค่าโดยสารเฉลี่ยจากการรับ-ส่งผู้โดยสาร 1 เที่ยวผ่านระบบบริการเรียกรถแท็กซี่ผ่านแอปพลิเคชัน

เมื่อทราบค่าโดยสารเฉลี่ยต่อ 1 เที่ยวด้วยรถแท็กซี่ทั่วไปแล้ว จะนำมาคำนวณหาค่าโดยสารเฉลี่ยจากการรับ-ส่งผู้โดยสาร 1 เที่ยวผ่านระบบบริการเรียกรถแท็กซี่ผ่านแอปพลิเคชันต่อไป โดยแบ่งเป็น 2 กรณี ดังนี้

1) ภายใต้การเลือกใช้กลยุทธ์ “การส่งเสริมคุณภาพการให้บริการ (Service Promotion)”ค่าโดยสารเฉลี่ยผ่านระบบ RHA (P_H) คำนวณค่าโดยคำนึงถึงปัจจัย ดังต่อไป

เมื่อ T คือ ค่าโดยสารเฉลี่ยต่อเที่ยวด้วยรถแท็กซี่ทั่วไป

α_H คือ ค่าโดยสารส่วนเพิ่ม (mark-up) ภายใต้กลยุทธ์การส่งเสริมคุณภาพการให้บริการ

$$P_H = T \times \alpha_H$$

2) ภายใต้การเลือกใช้กลยุทธ์ “การขยายขนาดกิจการ (Scale Expansion)” ค่าโดยสารเฉลี่ยผ่านระบบ RHA (P_H)คำนวณค่าโดยคำนึงถึงปัจจัย ดังต่อไป

เมื่อ T = ค่าโดยสารเฉลี่ยต่อเที่ยวด้วยรถแท็กซี่ทั่วไป

α_L = ค่าโดยสารส่วนเพิ่ม (mark-up) ภายใต้กลยุทธ์การขยายขนาดกิจการ

$$P_H = T \times \alpha_L$$

2.8 การศึกษาการออกแบบมาตรการควบคุมการให้บริการแอปพลิเคชันเรียกรถเพื่อโดยสาร (Ride-hailing application: RHA) โดยใช้ทฤษฎีเกม

การออกแบบมาตรการควบคุมการให้บริการแอปพลิเคชันเรียกรถเพื่อโดยสาร (Ride-hailing application: RHA) โดยใช้ทฤษฎีเกม เป็นการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ของแต่ละผู้มีส่วนเกี่ยวข้องซึ่งในที่นี้ประกอบไปด้วยรัฐบาลหรือผู้กำกับดูแล, ผู้ให้บริการผ่านแอปพลิเคชัน, คนขับแท็กซี่ และ ผู้ใช้บริการ เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานกำกับดูแล ผู้ให้บริการแอปพลิเคชันเรียกรถเพื่อโดยสาร คนขับแท็กซี่ และประชาชนทั่วไปที่ใช้บริการ รวมถึงเพื่ออธิบายโครงสร้างต้นทุนของผู้ประกอบการ พฤติกรรมการเดินทางและการตอบสนองต่อราคาค่าโดยสารของผู้ใช้บริการแอปพลิเคชันเรียกรถเพื่อโดยสาร

ทฤษฎีเกมเป็นแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เล่นจัดการกับความปัญหาที่เผชิญนั้นได้สำเร็จรวมถึงเป็นทฤษฎีที่นำไปใช้ในการอธิบายปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับความขัดแย้ง ความร่วมมือและการแข่งขัน รวมถึงเป็นการออกแบบหากลยุทธ์ (Strategy) เพื่อที่จะนำมาแข่งขันกันเพื่อให้ได้ผลที่ดีที่สุด ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงทางเลือกของผู้เล่นอื่นในจุดสมดุลนั้น สามารถอธิบายได้ดังนี้

สมดุลแบบแนช (Nash equilibrium) เป็นแนวคิดในทฤษฎีเกมที่อธิบายสถานการณ์ที่ผู้เล่นแต่ละคนเลือกทางเลือกที่ดีสุดสำหรับตัวเองเมื่อพิจารณาถึงทางเลือกของผู้เล่นอื่นในจุดสมดุลนั้น ซึ่งทฤษฎีเกมนั้นสามารถที่จะการแบ่งชนิดของเกมตามข้อมูลที่ผู้เล่นทราบอยู่ก่อน ว่าเป็นข้อมูลที่บริบูรณ์แล้ว (Complete Information) หรือยังไม่บริบูรณ์ (Incomplete Information) หรืออาจเป็นข้อมูลที่มีความถูกต้องสมบูรณ์ (Perfect Information) หรือเป็นข้อมูลที่ยังไม่สมบูรณ์ (Imperfect Information) ซึ่งในการที่จะสามารถตัดสินว่าข้อมูลนั้นเป็นข้อมูลที่บริบูรณ์แล้วนั้น ผู้เล่นแต่ละคนจะต้องรู้เป็นอย่างดีว่าผู้เล่นอีกฝ่ายสามารถเดินเกมได้อย่างไรบ้าง และผล (Outcome) ของการเดินเกมจะเป็นเช่นไรในแต่ละกรณี และ ผู้เล่นแต่ละคนจะต้องทราบความปรารถนา (Preference) ของผู้เล่นคนอื่นที่มีต่อผล (Outcome) ของการเดินเกมนั้นๆ

ในทฤษฎีเกมนั้นยังสามารถแบ่งประเภทของเกมตามลำดับการเดินได้อีกด้วย ซึ่งแบ่งได้ออกเป็น เกมสถิติ (static game) ซึ่งเป็นเกมที่ผู้เล่นเดินเกมพร้อมๆกันหมด โดยไม่มีผู้เล่นฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งเดินเกมก่อนผู้เล่นคนอื่น และ เกมจลน์ (dynamic game) ซึ่งเป็นเกมที่ที่มีผู้เล่นบางคนมีโอกาสเดินเกมก่อนผู้เล่นคนอื่น

เกมที่มีรูปแบบพื้นฐานปรกติ (Normal Form Game) ที่ผู้เล่นแต่นั้นไม่ร่วมมือกัน (Non-Cooperative Game) นั้นผู้เล่นแต่ละคนจะมีกลยุทธ์เป็นของตนเอง ซึ่งภายใต้สถานการณ์ดังกล่าวในเกม จะเกิดการรวมกลุ่มเป็นชุดของกลยุทธ์ประกอบกันเป็นสถานะดุลยภาพแนช (Nash equilibrium) ซึ่งจะแยกออกเป็น 2 กลยุทธ์คือ 1.กลยุทธ์บริสุทธิ์” (Pure Strategies) ซึ่งเป็นการเลือกใช้วิธีใดวิธีหนึ่งเป็นประจำ โดยไม่สนใจว่าคู่แข่งขันอีกฝ่ายหนึ่งจะใช้กลยุทธ์ใด และ 2.เป็นการผสมกันของกลยุทธ์ เรียกว่า “กลยุทธ์ผสม” (Mixed Strategies)” ซึ่งเป็นกลยุทธ์ที่ใช้ในการเล่นเกมระหว่างบุคคลสองฝ่าย โดยผู้เล่นแต่ละฝ่ายไม่ได้เล่นกลยุทธ์ใดกลยุทธ์หนึ่งเพียงวิธีเดียว แต่จะเล่นหลายวิธีผสมกัน

3. วิธีการดำเนินวิจัย

3.1 กรณีศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานกำกับดูแลและผู้ให้บริการเรียกรถแท็กซี่ผ่านแอปพลิเคชัน

3.1.1ผู้เล่น (Player)

กรณีศึกษานี้แบ่งผู้เล่นออกเป็น 2 ฝ่าย คือ

1) หน่วยงานกำกับดูแล (Regulator)

2) ผู้ให้บริการเรียกรถแท็กซี่ผ่านแอปพลิเคชัน (RHA Platform Provider)

3.1.2 กลยุทธ์ของแต่ละผู้เล่น **(Strategy)**

หน่วยงานกำกับดูแล (Regulator)

1. การบังคับใช้กฎระเบียบที่เข้มงวด (Strict Regulation)
2. การบังคับใช้กฎระเบียบแบบผ่อนคลาย (Loose Regulation)

ผู้ให้บริการเรียกรถแท็กซี่ผ่านแอปพลิเคชัน (RHA Platform Provider)

P_H ค่าโดยสารเฉลี่ยจากการรับ-ส่งผู้โดยสาร 1 เที่ยว (ค่าใช้จ่ายสูง) ในกรณีที่เลือกใช้กลยุทธ์การ ส่งเสริมคุณภาพการให้บริการ

P_L ค่าโดยสารเฉลี่ยจากการรับ-ส่งผู้โดยสาร 1 เที่ยว (ค่าใช้จ่ายต่ำ) ในกรณีที่เลือกใช้กลยุทธ์การขยายขนาดกิจการ

k_1 สัดส่วนของการแบ่งของรายได้ของผู้ให้บริการเรียกรถแท็กซี่ผ่านแอปพลิเคชันให้แก่ผู้ขับรถแท็กซี่ ในกรณีที่เลือกใช้กลยุทธ์การส่งเสริมคุณภาพการให้บริการ

k_2 สัดส่วนของการแบ่งของรายได้ของผู้ให้บริการเรียกรถแท็กซี่ผ่านแอปพลิเคชันให้แก่ผู้ขับรถแท็กซี่ ในกรณีที่เลือกใช้กลยุทธ์การขยายขนาดกิจการ

S ค่าตอบแทนพิเศษ (โบนัส) ที่ผู้ให้บริการเรียกรถแท็กซี่ผ่านแอปพลิเคชันจ่ายให้กับผู้ขับรถแท็กซี่ที่ประพฤติดีเพื่อสร้างแจงจูงในในการทำงาน

M ค่าใช้จ่ายในการการตรวจสอบพฤติกรรมของผู้ขับรถแท็กซี่ (Monitoring cost)

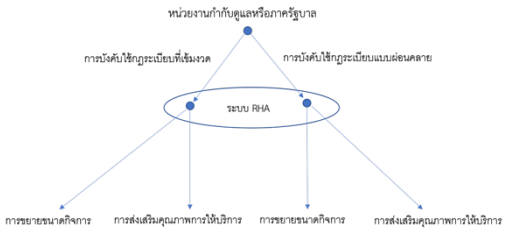
μ ระดับความเข้มข้นของการตรวจสอบ (Level of monitoring) โดยที่ $0 < \mu < 1$

1. การส่งเสริมคุณภาพการให้บริการ (Service Promotion)
2. การขยายขนาดกิจการ (Scale Expansion)

3.1.3 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

3.1.4สถานการณ์ที่เป็นไปได้ (Scenarios)

เมื่อนำผู้เล่นทั้ง 2 ฝ่ายพิจารณาจะสามารถ Game Frame ได้ดังรูป



รูปที่ 3-1 Game Frame ของกรณีศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานกำกับดูแลและผู้ให้บริการระบบ RHA

3.1.5 ผลตอบแทน (Payoff) ของผู้เล่นในแต่ละสถานการณ์ที่เป็นไปได้

เมื่อกำหนดสถานการณ์ที่เป็นไปได้ทั้งหมดได้แล้ว ในขั้นตอนต่อไป คือการหาผลตอบแทน (Payoff) ของผู้เล่นแต่ละฝ่ายใน

แต่ละสถานการณ์ที่เป็นไปได้ ซึ่งจะใช้ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา (Variables) ตามที่อธิบายในหัวข้อที่ 3 ผลตอบแทน (Payoff) ของหน่วยงานกำกับดูแลและผู้ให้บริการเรียกรถแท็กซี่ผ่านแอปพลิเคชันในสถานการณ์ที่เป็นไปได้ทั้ง 4 กรณี แสดงได้ใน**ตารางที่ 3-1**

	Strict regulation	Loose regulation
Scale expansion	ระบบ RHA : $r(\overline{n}+\Delta n)(\overline{n}+\Delta n)(1-\alpha k) - c_2(\overline{n}+\Delta n) - p(\Delta n)$ Regulator : $t(\overline{n}+\Delta n) - c_m(\overline{n}+\Delta n) + (p-w)\Delta n$	ระบบ RHA : $r(\overline{n}+\Delta n)(\overline{n}+\Delta n)(1-\alpha k) - c_2(\overline{n}+\Delta n) - \mu p(\Delta n)$ Regulator : $t(\overline{n}+\Delta n) - c_m(\overline{n}+\Delta n) + \mu p\Delta n - w\Delta n$
Service promotion	ระบบ RHA : $r(\overline{n})\overline{n} - c_1(\overline{n})$ Regulator : $t\overline{n} - c_m(\overline{n})$	ระบบ RHA : $r(\overline{n})\overline{n} - c_1(\overline{n})$ Regulator : $t\overline{n} - \mu c_m(\overline{n})$

3.2 กรณีศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผู้ให้บริการเรียกรถแท็กซี่ผ่านแอปพลิเคชันและผู้ขับรถแท็กซี่

3.2.1 ผู้เล่น (Player)

กรณีศึกษานี้ จะแบ่งผู้เล่นออกเป็น 3 ฝ่าย คือ

1) ผู้ให้บริการเรียกรถแท็กซี่ผ่านแอปพลิเคชัน (RHA Platform Provider)

2) ผู้ขับรถแท็กซี่ (Driver)

3) ผู้โดยสาร/ผู้ใช้บริการ (User)

3.2.2 กลยุทธ์ของแต่ละผู้เล่น (Strategy)

ผู้ให้บริการระบบ RHA (RHA Platform Provider)

1. การส่งเสริมคุณภาพการให้บริการ (Service Promotion)
2. การขยายขนาดกิจการ (Scale Expansion)

ผู้ขับรถแท็กซี่ (Driver)

1. การประพฤติตัวเป็นผู้ขับที่ดี (Good Behavior)
2. การประพฤติตัวเป็นผู้ขับที่ไม่ดี (Bad Behavior)

ผู้โดยสาร/ผู้ใช้บริการระบบ RHA (User)

1. การประเมินคุณภาพการบริการในเชิงบวก (Good Evaluation)
2. การประเมินคุณภาพการบริการในเชิงลบ (Bad Evaluation)

3.2.3 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรสำหรับผู้ให้บริการระบบ RHA (RHA Platform Provider)

กำหนดให้

ตัวแปรสำหรับผู้ขับรถแท็กซี่ (Driver)

กำหนดให้

F ค่าปรับที่ผู้ให้บริการระบบ RHA เรียกเก็บจากผู้ขับรถแท็กซี่ในกรณีที่มีการร้องเรียนเกี่ยวกับคุณภาพการให้บริการของผู้ขับรถแท็กซี่จากผู้โดยสาร/ผู้ใช้บริการ

R_1 โอกาสที่ผู้ขับรถแท็กซี่จะมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการประพฤติตัวเป็นผู้ขับที่ไม่ดี ในกรณีที่ผู้ให้บริการเรียกรถแท็กซี่ผ่านแอปพลิเคชันเลือกใช้กลยุทธ์การส่งเสริมคุณภาพการให้บริการ

R_2 โอกาสที่ผู้ขับรถแท็กซี่จะมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการประพฤติตัวเป็นผู้ขับที่ไม่ดี ในกรณีที่ผู้ให้บริการเรียกรถแท็กซี่ผ่านแอปพลิเคชันเลือกใช้กลยุทธ์การขยายขนาดกิจการ

(3) ตัวแปรสำหรับผู้โดยสาร (User)

กำหนดให้

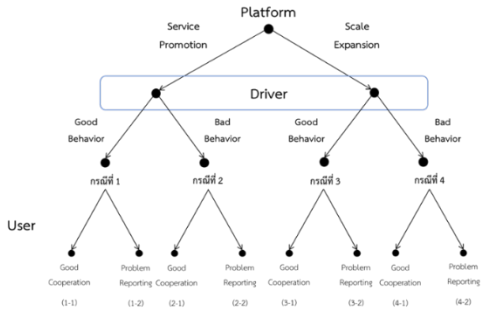
R_1 โอกาสที่จะเกิดปัญหาขึ้นระหว่างการใช้บริการ ในกรณีที่ผู้ให้บริการเรียกรถแท็กซี่ผ่านแอปพลิเคชันเลือกใช้กลยุทธ์การส่งเสริมคุณภาพการให้บริการ

R_2 โอกาสที่จะเกิดปัญหาขึ้นระหว่างการใช้บริการ ในกรณีที่ผู้ให้บริการเรียกรถแท็กซี่ผ่านแอปพลิเคชันเลือกใช้กลยุทธ์การขยายขนาดกิจการ

D เงินชดเชยที่ผู้ให้บริการระบบ RHA จ่ายให้กับผู้โดยสาร/ผู้ใช้บริการในกรณีที่มีการร้องเรียนเกี่ยวกับคุณภาพการให้บริการของผู้ขับรถแท็กซี่ ทั้งนี้ จะสมมติให้เงินชดเชยนี้มีค่าเท่ากับค่าปรับ (F) ที่เรียกเก็บจากผู้ขับรถแท็กซี่

3.2.4 สถานการณ์ที่เป็นไปได้ (Scenarios)

เมื่อนำผู้เล่นทั้ง 3 ฝ่ายพิจารณาร่วมกัน จะสามารถ Game Frame ได้



ดังแสดงในรูปที่ 3-2 ซึ่งในกรณีนี้จะเป็นเกมในรูปแบบผสมผสานระหว่าง “Extensive form perfect information” และ“Extensive form with complete but imperfect information” ซึ่งเป็นหนึ่งเกมแบบพลวัตร (Dynamic Game)

รูปที่ 3-2 Game Frame ของกรณีศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผู้ให้บริการเรียกรถแท็กซี่ผ่านแอปพลิเคชันและผู้ขับรถแท็กซี่

3.2.5 ผลตอบแทน (Payoff) ของผู้เล่นในแต่ละสถานการณ์ที่เป็นไปได้

ในขั้นตอนต่อไป คือการหาผลตอบแทน (Payoff) ของผู้เล่นแต่ละฝ่ายในแต่ละสถานการณ์ที่เป็นไปได้ ซึ่งจะใช้ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา (Variables) ตามที่อธิบายในหัวข้อที่ 3 ผลตอบแทน (Payoff) ของผู้ให้บริการเรียกรถแท็กซี่ผ่านแอปพลิเคชันและผู้ขับแท็กซี่ ในสถานการณ์ที่เป็นไปได้ทั้ง 8 กรณี แสดงได้ใน**ตารางที่ 3-2**

ตารางที่ 3-2

ผลตอบแทน (Payoff) ของผู้ให้บริการเรียกรถแท็กซี่ผ่านแอปพลิเคชันและผู้รถแท็กซี่ผ่านแอปพลิเคชันในแต่ละสถานการณ์ที่เป็นไปได้

กรณีที่ผู้ให้บริการเรียกรถแท็กซี่ผ่านแอปพลิเคชันเลือกใช้กลยุทธ์ “การส่งเสริมคุณภาพการให้บริการ”

	Good Cooperation	Bad Cooperation
Good Behavior	Platform: $(1-k_1)P_H - S - 0.05P_H$ Driver: $k_1P_H + S$ User: $-P_H + 0.05P_H$	Platform: $(1-k_1)P_H - S - \mu M$ Driver: $k_1P_H + S - (1-\mu)F$ User: $-P_H + (1-\mu)D$
Bad Behavior	Platform: $(1-k_1)P_H - 0.05P_H$ Driver: $k_1P_H + R_1$ User: $-P_H - R_1 + 0.05P_H$	Platform: $(1-k_1)P_H - \mu M$ Driver: $k_1P_H + R_1 - \mu F$ User: $-P_H - R_1 + \mu D$

กรณีที่ผู้ให้บริการเรียกรถแท็กซี่ผ่านแอปพลิเคชันเลือกใช้กลยุทธ์ “การขยายขนาดกิจการ”

	Good Cooperation	Bad Cooperation
Good Behavior	Platform: $(1-k_2)P_L - S - 0.05P_L$ Driver: $k_2P_L + S$ User: $-P_L + 0.05P_L$	Platform: $(1-k_2)P_L - S - \mu M$ Driver: $k_2P_L + S - (1-\mu)F$ User: $-P_L + (1-\mu)D$
Bad Behavior	Platform: $(1-k_2)P_L - 0.05P_L$ Driver: $k_2P_L + R_2$ User: $-P_L - R_2 - 0.05P_L$	Platform: $(1-k_2)P_L - \mu M$ Driver: $k_2P_L + R_2 - \mu F$ User: $-P_L - R_2 + \mu D$

กำหนดให้ $D = F,\ R_2 > R_1$ และ $k_1 > k_2$

3.3

กรณีศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผู้ให้บริการเรียกรถแท็กซี่ผ่านแอปพลิเคชันและผู้เรียกใช้บริการรถแท็กซี่

Platform \ User	Choose RHA	Choose Taxi
Service Promotion	P: $\alpha_H T - C_H$ U: $\beta_H - \alpha_H T$	P: $-C_H$ U: $-T$
Scale Expansion	P: $\alpha_L T - C_L$ U: $\beta_L - \alpha_L T$	P: $-C_L$ U: $-T$

3.3.1 ผู้เล่น (Player)

กรณีศึกษานี้แบ่งผู้เล่นออกเป็น 2 ฝ่าย คือ

1) ผู้ให้บริการเรียกรถแท็กซี่ผ่านแอปพลิเคชัน (RHA Platform Provider) 2) โดยสาร/ผู้ใช้บริการ (User)

3.3.2 กลยุทธ์ของแต่ละผู้เล่น (Strategy)

ผู้ให้บริการเรียกรถแท็กซี่ผ่านแอปพลิเคชัน (RHA Platform Provider)

1. การส่งเสริมคุณภาพการให้บริการ (Service Promotion)
2. การขยายขนาดกิจการ (Scale Expansion)

ผู้โดยสาร/ผู้ใช้บริการระบบ RHA (User)

1. การเรียกรถผ่าน RHA Platform
2. การเรียกรถโดยวิธีการทั่วไป

3.3.3ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา (Variables)

ตัวแปรสำหรับผู้ให้บริการระบบ RHA (RHA Platform Provider)
กำหนดให้

α_H ค่าโดยสารส่วนเพิ่ม (mark-up) เมื่อ platform เลือก service promotion strategy

α_L ค่าโดยสารส่วนเพิ่ม (mark-up) เมื่อ platform เลือก scale expansion strategy

C_H ค่า operation ต่าง ๆ ของ platform เมื่อเลือกใช้ service promotion strategy

C_L ค่า operation ต่าง ๆ ของ platform เมื่อเลือกใช้ scale expansion strategy

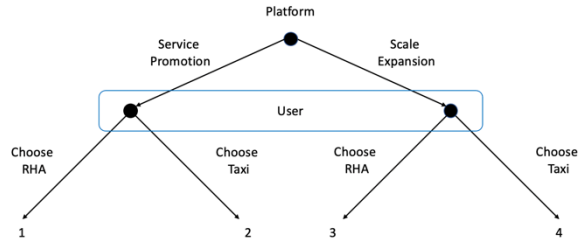
T อัตราค่าโดยสารเฉลี่ยที่จะได้จากการรับ-ส่งผู้โดยสาร 1 เที่ยว

ตัวแปรสำหรับผู้โดยสาร (User)
กำหนดให้

β_L ค่า premium (สิทธิประโยชน์) ต่าง ๆที่ user จะได้รับเมื่อใช้บริการ platform ในกรณีที่ platform เลือก scale expansion strategy

β_H ค่า premium (สิทธิประโยชน์) ต่าง ๆที่ user จะได้รับเมื่อใช้บริการ platform ในกรณีที่ platform เลือก service promotion strategy

3.4 สถานการณ์ที่เป็นไปได้ (Scenarios)
เมื่อนำกลยุทธ์ของผู้เล่นทั้ง 2 ฝ่ายมาพิจารณาร่วมกัน จะสามารถสร้างกรอบของเกม (Game Frame) ได้ดังแสดงในรูป



ผลตอบแทน (Payoff) ของผู้ให้บริการเรียกรถแท็กซี่ผ่านแอปพลิเคชันและผู้เรียกใช้บริการในแต่ละสถานการณ์ที่เป็นไปได้

กำหนดให้ $\alpha_H > \alpha_L,\ C_H > C_L,\ \beta_H > \beta_L$

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานทางวิศวกรรมโยธฉบับนี้ สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลือเป็นอย่างสูง จาก อ.ดร. พงษ์สันธ์ บัณฑิตสกุลชัย อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ผู้ที่คอยให้ความช่วยเหลือและให้คำปรึกษาแก่คณะผู้จัดทำ รวมทั้งผลักดันให้งานการศึกษาฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี และขอขอบคุณรุ่นพี่นิสิตระดับปริญญาโทในสาขาวิศวกรรมขนส่ง ที่คอยช่วยเหลือคณะผู้จัดทำในด้านความรู้เพิ่มเติมที่ต้องใช้ในการวิเคราะห์
รวมถึงแนะนำการประยุกต์ความรู้ผ่านการนำสมการที่เกี่ยวข้องในกรณีศึกษามาสนับสนุนในการเขียนรายงาน และช่วย เสนอแนะให้มุมมองกรอบความคิดด้านพฤติกรรมของผู้โดยสารในยุคปัจจุบันและข้อมูลของระบบขนส่งที่เกี่ยวข้องเข้ามาเติมเต็มให้รายงายฉบับนี้

เอกสารอ้างอิง

1] Raoof, Omar, and Hamed Al-Raweshidy. "Theory of games: An introduction." *SCIYO. COM* (2010): 1. DOI:10.5772/46930

[2] Rosenmüller, Joachim. *Game theory: Stochastics, information, strategies and cooperation*. Vol. 25. Springer Science & Business Media, 2013.

[3] Fudenberg, Drew, and Jean Tirole. *Game theory*. MIT press, 1991.

[4] Games with perfect information by Jan Mycielski, University of Colorado

[5] Giacomo Bonaco. Game theory

[6] Tadelis, Steven. *Game theory: an introduction*. Princeton university press, 2013.

[7] Von Neumann, J., & Morgenstern, O. (1944). *Theory of games and economic behavior*. Princeton University Press.

[8] Sopranzetti, Claudio. "Shifting informalities: Motorcycle taxis, ride-hailing apps, and urban mobility in Bangkok." *Geoforum* (2021). https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2021.04.007

[9] กรมการขนส่งทางบก (DLT) - https://www.dlt.go.th/th/public-news/view.php?_did=2885

[10] ประชาชาติธุรกิจ - https://www.prachachat.net/breaking-news/news-840698

[11] Ackaradejruangsri, Pajaree. "Insights on GrabTaxi: An alternative ride service in Thailand." Review of Integrative Business and Economics Research 4.3 (2015): 49.

[12] https://grabdriverth.com/grab-services

[13]
เอกสารข้อเสนอวิธีการคำนวณอัตราค่าจ้างบรรทุกคนโดยสารและค่า surcharge สำหรับรถยนต์รับจ้าง (TAXI-METER) ในเขตกรุงเทพมหานคร-สถานบันการขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[14] TDRI –
โครงการศึกษาการพัฒนาเพื่อความปลอดภัยและคุณภาพการให้บริการของรถแท็กซี่