การพัฒนารูปแบบการให้บริการขนส่งเพื่อตอบสนองความต้องการเดินทางด้านสุขภาพ ในจังหวัดชลบุรี

กุสุมา พิริยาพรรณ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์
คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
มิถุนายน 2556
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบปากเปล่าวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ กุสุมา พิริยาพรรณ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์ ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

.....ที่ปรึกษาหลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.ณกร อินทร์พยุง)

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ประธานกรรมการ
(ดร.ดุษฎี สถิรเศรษฐทวี)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เร้าธนชลกุล)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ณกร อินทร์พยุง)

คณะโลจิสติกส์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์ ของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....คณบดีคณะโลจิสติกส์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานะ เชาวรัตน์)
วันที่ 14 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2556

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดีเนื่องด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ณกร อินทร์พยุง อาจารย์ที่ปรึกษาผู้เปี่ยมด้วยความเมตตากรุณาต่อศิษย์ได้ให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางการดำเนินการ ขอขอบพระคุณ ดร. ดุษฎี สถิรเศรษฐทวี ประธานกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพโรจน์ เร้าธนชลกุลกรรมการสอบที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำ ตรวจสอบปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้อง สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้ศึกษาค้นคว้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

นอกจากนี้ขอขอบพระคุณคณาจารย์ของคณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพาที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาช่วยเปิดโลกทัศน์และวิสัยทัศน์ทำให้ผู้วิจัยสามารถเรียนรู้ได้จากประสบการณ์ตรงซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่ไม่สามารถค้นคว้าได้จากตำราเรียน

ขอขอบพระคุณบิดา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นพ.พิสิษฐ์ พิริยาพรรณ นางเสาวลักษณ์ พิริยาพรรณ ครอบครัว พิริยาพรรณทุกคนและ นางบัวแก้ว ณ เชียงใหม่ ที่เลี้ยงดูข้าพเจ้ามาอย่างดีและอยู่ข้างกันทั้งในยามสุขและยามทุกข์รวมถึงให้การอบรมสั่งสอนและสนับสนุนข้าพเจ้าทั้งในเรื่องความคิดการตัดสินใจรวมทั้งเป็นกำลังใจที่สำคัญยิ่ง ทำให้ข้าพเจ้าประสบความสำเร็จจนถึงทุกวันนี้

สุดท้ายขอขอบคุณเพื่อน ๆ และน้อง ๆ ร่วมงานทุกคนที่ได้สร้างมิตรภาพที่ดีร่วมกันและให้ความช่วยเหลืออยู่เป็นกำลังใจให้กันเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์จากการศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา คุณมารดาคุณครูบาอาจารย์ ผู้มีพระคุณทุกท่านด้วยความเคารพยิ่ง

กุสุมา พิริยาพรรณ

51912470: สาขาวิชา: การจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์; วท.ม. (การจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์)
คำสำคัญ: ผู้สูงอายุ/ ผู้ป่วยโรคเรื้อรัง/ การขนส่งสาธารณะ/ การตอบสนองความต้องการเดินทาง

กุสุมา พิริยาพรรณ: การพัฒนารูปแบบการให้บริการขนส่งเพื่อตอบสนองความต้องการเดินทางด้านสุขภาพในจังหวัดชลบุรี (THE DEVELOPMENT OF DEMAND RESPONSE TRANSPORT FOR HEALTH CARE SERVICE IN CHONBURI) อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์: ณกร อินทร์พยุง, Ph.D. 136 หน้า. ปี พ.ศ. 2556.

ระบบการตอบสนองความต้องการเดินทาง DRT เป็นการขนส่งสาธารณะที่มีเส้นทางและตารางเวลาการให้บริการที่ยืดหยุ่นเพื่อใช้รับส่งผู้โดยสารตามความต้องการ ซึ่งบริการรถโดยสารธารณะธรรมดา (ประจำเส้นทาง) ไม่สามารถให้บริการได้ บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการเดินทางของผู้สูงอายุ และผู้ป่วยเรื้อรังในจังหวัดชลบุรี ผลจากการสำรวจ โดยการเก็บแบบสอบถามจำนวน 60 ชุดพบว่า ความต้องการเดินทางมากที่สุด คือ โรงพยาบาลหรือสถานประกอบการด้านสุขภาพ โดยแหล่งที่มาของรายได้ของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังนั้นได้แก่ ลูกหลาน และในการเดินทางไปทำกิจกรรมต่างๆของผู้สูงอายุนั้นมีวิธีการเดินทางที่นิยมมากที่สุดคือ นั่งรถประจำทาง รถรับจ้าง จากการนั่งรถประจำทางของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังนั้นพบว่ามีความพึงพอใจอยู่ที่ระดับปานกลาง อยู่ที่ร้อยละ 50 ซึ่งกลุ่มเป้าหมายดังกล่าวมีผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังที่ไม่สามารถช่วยเหลือตนเองเช่นการใช้รถ Wheelchair ในการเดินทางถึงร้อยละ 40 โดยมีปัญหาต่างๆที่ผู้เดินทางให้ความสำคัญเรียงลำดับตามความสำคัญมากไปน้อยดังนี้ ความไม่ปลอดภัยของการบริการรถประจำทาง ความไม่พร้อมทางด้านร่างกาย ความไม่สะดวกกรณีลูกหลานไม่สามารถไปส่งได้ และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ผู้เดินทางที่มีอายุ 60-69 ปีมีแนวโน้มที่จะใช้บริการระบบ DRT โดยมีการจองเวลาการรับส่งล่วงหน้าและมีการแชร์ค่าโดยสารร่วมกับผู้โดยสารท่านอื่นถึงร้อยละ 70 ส่วนที่ไม่ต้องการใช้บริการเนื่องจากสาเหตุหลักดังนี้ ถ้าผู้สูงอายุมีอายุมากกว่า 70 ปี ความต้องการในด้านการเดินทางจะลดลง ต้องการไปกับครอบครัวหรือบุตรหลาน ความสะดวกสบายเนื่องจากมีรถยนต์เป็นของตนเอง ไม่เข้าใจรูปแบบการให้บริการระบบ DRT และไม่มั่นใจในการให้บริการระบบ DRT

ในขั้นตอนต่อไป ผู้วิจัยนำผลจากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นที่ได้มาเป็นข้อมูลสร้างรูปแบบการให้บริการระบบ DRT โดยมีกลุ่มเป้าหมายการดำเนินการคือการกระจายตัวของผู้รับบริการสาธารณะสุขของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 1,268 คนภายในอำเภอเมือง พานทอง บ้านบึง ศรีราชา ซึ่งมีความต้องการเดินทาง 4,638 รอบต่อเดือนแต่การตั้งสมมติฐานครั้งนี้มีผู้มาใช้บริการเพียงร้อยละ 40 จึงมีจำนวนผู้ใช้บริการ 507 คนและจำวนรอบจึงเท่ากับ 1,855 รอบต่อเดือนเท่านั้นโดยมีวัตถุประสงค์แบ่งเป็น 2 ด้านหลักๆได้แก่ 1. เพื่อศึกษาการจัดตารางการเดินรถและเส้นทางในการเดินทางที่มีระยะเวลาสั้นที่สุด, ความจุรถที่เหมาะสมและจำนวนความถี่ในการให้บริการโดยใช้วิธี Constructive ในการจัดการปัญหาการจัดเส้นทางสำหรับรถ DRT 2.การคำนวณ Fixed Cost และ Variable Cost เพื่อทราบต้นทุนในการดำเนินงานทั้งหมด และ ใช้แบบจำลอง logit ในการประมวลผล logistic regression ใช้ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ โดยใช้ spss ในการสร้างกลยุทธ์ราคาต่อไป

จากการจัดตารางการเดินรถและเส้นทางในการเดินทางที่มีระยะเวลาสั้นที่สุดพบว่ามีการจัดเส้นทางได้ทั้งหมดเท่ากับ 11 เส้นทางภายใน 1 เดือน โดยเช่ารถทั้งหมด 44 คันแบ่งออกเป็นรถขนาด 24 ที่นั่งทั้งหมด 41

คัน และรถ 8 ที่นั่งจำนวน 3 คัน ระยะทางรวมเท่ากับ 2,117 กิโลเมตร โดยความจุรถที่เหมาะสมและจำนวนความถี่ในการให้บริการคิดจากจำนวนความต้องการเดินทางทั้งหมดและมีข้อจำกัดเรื่องเวลาการให้บริการที่จำเป็นต้องเดินทางมารับบริการระหว่าง รอบเช้า 9.30-12.00 และรอบบ่าย 13.30-16.30 โดยจัดตารางการเดินรถ DRT ตามเวลาดังต่อไปนี้คือ เวลาการรับและส่งผู้โดยสาร (ขาไป) รอบเช้า 6.00-9.00 รอบบ่าย 10.00-12.00 รวมถึง เวลาการรับและส่งผู้โดยสาร (ขากลับ) รอบเช้า 12.30-14.30และรอบบ่าย 16.00-18.30 โดยคิดต้นทุนรวม Fixed Cost และ Variable Cost ได้ต้นทุนคันรถต่อกิโลเมตรเท่ากับ 47 บาท(ไม่รวมค่าเช่ารถ DRT) รวมเป็นต้นทุนระยะทางรวมทั้งหมดเท่ากับ 99,499 บาท การจัดตารางรถและเมื่อพิจารณาค่าเช่ารถ DRTต้นทุนระยะทางรวมทั้งหมดเท่ากับ 306,801 บาท ระยะทางรวม 2,117 กิโลเมตร ต้นทุนเฉลี่ยต่อกิโลเมตรจึง เท่ากับ 145 บาทเป็นต้น

หลังจากศึกษาเส้นทางการเดินทางและต้นทุนรวมทำให้สามารถประเมินทางเลือกและรูปแบบ DRT ที่เหมาะสมสำหรับบริการด้านสุขภาพ โดยใช้แบบจำลอง Logit ใช้ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ และ โปรแกรม SPSS โดยปัจจัยที่นำมาศึกษาขั้นตอนแรกได้แก่ ราคาค่าตั๋ว เวลาในการเดินทางและระยะเวลาการขนถ่ายผู้โดยสารแต่เนื่องจากตัวแปรราคาค่าตั๋วและเวลาการขนถ่ายผู้โดยสาร มีความซ้ำซ้อนของข้อมูลจึงตัดตัวแปรเวลาการขนถ่ายผู้โดยสารทิ้งและพิจารณาเพียง 2 ตัวแปรที่เหลือ ผลที่ได้จากการศึกษาพบว่าผู้ใช้บริการมีความอ่อนไหวต่อเวลาในการเดินทางมากที่สุดที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะผู้ใช้บริการ DRT ส่วนใหญ่เป็นผู้ต้องการเดินทางเพื่อมารับบริการทางสุขภาพฉะนั้นปัจจัยในเวลาการเดินทางจึงมีความยืดหยุ่นที่สูง ซึ่งเท่ากับ 0.759 จึงสรุปได้ว่าการเสนอกลยุทธ์ในครั้งนี้เน้นกลยุทธ์เวลาในการเดินทางและกลยุทธ์ราคาค่าบริการดังนี้คือ กลยุทธ์เวลาในการเดินทางที่มีระยะสั้นเพียง 10-30 นาทีโดยเป้าหมายของกลยุทธ์เวลาการเดินทางนี้นี้เป็นกลุ่มที่มีแหล่งรายได้ที่คงที่เช่น ลูกหลาน,เงินเดือนประจำหรือแม้กระทั่งข้าราชการบำนาญ และเปลี่ยนวิธีการเดินทางโดยลูกหลานมาส่ง เป็นใช้รถบริการ DRT ซึ่งมีอยู่ร้อยละ 28 ที่ต้องการความสะดวกสบายด้านความรวดเร็วกรณีเดินทางมารับบริการทางการแพทย์หรือต้องการรับบริการทางการแพทย์แบบมีเวลาในการให้บริการที่เฉพาะเจาะจงเช่น กรณีผู้ป่วยหรือผู้สูงอายุที่ต้องเดินทางมาฟอกไตมีความเหนื่อยล้าและอ่อนแอของร่างกายเป็นข้อจำกัดเป็นต้นและกลยุทธ์ราคาค่าบริการได้แก่เป็นกลุ่มที่มีแหล่งรายได้อาจไม่คงที่จึงมีความอ่อนไหวต่อราคาเป็นอย่างมากเช่นอาชีพค้าขายที่มีรายได้มาจากการดำเนินการค้าขายด้วยตนเองซึ่งมีวิธีการเดินทางปกติโดยนั่งรถประจำทางหรือรถรับจ้าง และเปลี่ยนมาใช้รถบริการ DRT ซึ่งมีอยู่ร้อยละ 46 ที่ต้องการมารับบริการทางการแพทย์โดยเป็นโรคเรื้อรังที่ไม่เร่งด่วนเป็นต้น

51912470: MAJOR: TRANSPORT AND LOGISTICS MANAGEMENT;
M.Sc. (TRANSPORT AND LOGISTICS MANAGEMENT)
KEYWORDS: DEMAND RESPONSE TRANSPORT, PUBLIC TRANSPORTATION, OLDER ADULTS AND CHRONIC PATIENT

KUSUMA PIRIYAPUN: THE DEVELOPMENT OF DEMAND RESPONSE TRANSPORT FOR HEALTH CARE SERVICE IN CHONBURI. ADVISOR: NAKORN INDRA-PAYOONG. 136 P. 2013.

The operation of Demand Responsive Transport or Demand Responsive Transit (DRT) serves passengers in terms of flexible routing and scheduling. Due to using the public transportations, they were not available for different conditions on people's demands. As a result, the objective of the research is to study the travel needs among older adults and chronic patients in Chonburi province. There are 60 respondents who completed the DRT survey. As shown, hospitals and nursing homes are mostly needed facilities by patients' families. Also, the most popular transportation among the older adult is bus and public carrier that is 50 percent of satisfaction. There are 40 percent of populations who are the older person and the disables. All factors affected on travel needs are bus insecurity, disabilities of patients, lacking of family support, and transportation fares respectively. The older adult, who are in 60-69 years of the aged ranking, are likely to use the DRT operation by booking in advanced and sharing the fares to others at 70 percent. On the other hand, the main factors of the older adult who are up than 70 years indicate that the travel demands decrease by aging, family supporting is available for them, and they don't understand and ensure the DRT operation. Later, the researcher serves the DRT operation based on the collected information as earlier. The population are 1,268 public transportations users of Burapha University Hospital ; as a result, they live in Muang, Pantong, Banbeung, and Sriracha district. Also, the total number of using public transportations is 4,638 a month,but this thesis think only 40 percent of all population are 507 public transportations and total number of using public transportations is 1,855 per month especially for hospitals and nursing homes. With the strong reasons among transportations users, the researcher employs 2 sub-objectives. Firstly, it is to study the management of the effective scheduling and routing, the capacity and, the frequency of using transportation. The entire costing of processes covers fix cost, and variable cost. Secondly, To evaluating options and DRT format suitable for health services in the province of Chonburi. With constructive methods, they use for dealing with DRT routes and logit model by SPSS program.

In regard to management of effective scheduling and routing, there are 11 routes a month, 24 capacities rents DRT bus 41 transportations,8 capacities rents DRT bus 3 and 2,117 Kilometers in distances. The effective scheduling and routing are 2 round trips which are arrival and departure time. For arrival time, there are 2 shifts : morning (6.00-9.00 a.m.) and afternoon (10.00-12.00 p.m.). For departure time, there are also 2 shifts : morning (12.30-2.30 p.m.) and afternoon (4.00-6.00 p.m.). Moreover, the entire costing of fix cost,

variable cost is 47 kilometers, excluding DRT renting expenses. All of the cost is 99,449 baht So, the DRT service expense including DRT renting expenses is 306,801 baht 2,117 kilometers : therefore, the cost for a kilometer is 145 baht.

After studying routes and the total cost can evaluate the choices and make the appropriate DRT model for health services using a logit model, utility function and spss program. A key first step in the study include the ticket price, travel time and duration of loading and unloading passengers, but the variable costs, and timing of unloading passengers. The redundancy of the data is cutting the time variable and unloading passengers, leaving only the two remaining variables. The results of the study showed that users are sensitive to travel time, the most that this may be because the service DRT mostly want to travel to receive health care services must factor in travel time. It has high flexibility, which is equal to 0.759, so we conclude that the strategy proposed in this strategy tactics travel time and costs are as follows. Strategy, time travel, which is only a short 10-30 minute travel time goal of this strategy is a group with a steady source of income such as Grandchildren, salary, or even government pension and change the way by his descendants to come forward. Patients or the elderly who have to go to a dialysis fatigue and weakness of the body, such as constraints and strategic costs, including a group with a steady source of income may not be price sensitive very much like a professional trading income from the trade manually, which is how to get a bus or taxi ride. DRT service and switch to the 46 percent who want to get medical services by a disease that is not so urgent.

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ซ

สารบัญภาพ ..... ฎ

บทที่

1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์การวิจัย 2

สมมติฐานการวิจัย 2

กรอบแนวคิดในการวิจัย 4

ขอบเขตการวิจัย 6

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 6

นิยามศัพท์ 6

2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 8

การศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับจำนวนประชากรผู้สูงอายุและอัตราการเพิ่มของประชากรผู้สูงอายุ และผู้ป่วยโรคเรื้อรัง 8

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการขนส่ง 13

การวิเคราะห์ต้นทุน 14

ทฤษฎีพฤติกรรมผู้บริโภค 16

ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนาแบบจำลอง 16

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง 19

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 20

3 วิธีการดำเนินการวิจัย 28

สร้างชุดข้อมูลนำเข้า 28

4 ผลการดำเนินการวิจัย 40

ผลการศึกษาปัจจัยความต้องการเดินทางด้านสุขภาพของผู้สูงอายุและผู้ป่วยเรื้อรัง 40

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	ผลการศึกษาการสร้างรูปแบบการให้บริการระบบ DRT เพื่อตอบสนองความต้องการเดินทางของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรัง	43
	ผลการศึกษาการประเมินทางเลือกและเสนอรูปแบบ DRT ที่เหมาะสมสำหรับบริการด้านสุขภาพในจังหวัดชลบุรี	59
5	สรุปและอภิปรายผล	64
	สรุปและอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย	64
	ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย	73
	แนวทางในการศึกษาต่อ	74
บรรณานุกรม		75
ภาคผนวก		77
	ภาคผนวก ก	78
	ภาคผนวก ข	87
ประวัติย่อของผู้วิจัย		101

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1-1	เวลารับส่งผู้โดยสารขาไปและขากลับ	3
1-2	เวลาการรับบริการของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรงเรื้อรังในโรงพยาบาล	3
2-1	จำนวนประชากรผู้สูงอายุของจังหวัดชลบุรี จำแนกตามกลุ่มอายุและสถานภาพทางด้านเพศ	9
2-2	จำนวนการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรผู้สูงอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป เปรียบเทียบปี พ.ศ. 2546-2550	10
2-3	จำนวนผู้ป่วยโรคไตในจังหวัดชลบุรี จำนวนผู้ป่วยโรคไต แยกรายอำเภอ ในจังหวัดชลบุรี ที่มา สาธารณสุขจังหวัดชลบุรี	11
2-4	เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่าง DRT และระบบขนส่งสาธารณะทั่วไป	12
2-5	ค่าและความหมายตัวแปรใน ฟังก์ชั่นความพึงพอใจ	17
3-1	ข้อมูลระยะทางจากมหาวิทยาลัยบูรพาไปยังทุกตำบลของอำเภอพานทอง	29
3-2	ข้อมูลระยะเวลาจากมหาวิทยาลัยบูรพาไปยังทุกตำบลของอำเภอพานทอง	30
3-3	ระยะทางของ 4 ตำบล	31
3-4	ความต้องการเดินทางความถี่เฉลี่ยต่อเดือนของอำเภอเมือง	32
3-5	ความต้องการเดินทางความถี่เฉลี่ยต่อเดือนของอำเภอพานทอง	33
3-6	ความต้องการเดินทางความถี่เฉลี่ยต่อเดือนของอำเภอบ้านบึง	33
3-7	ความต้องการเดินทางความถี่เฉลี่ยต่อเดือนของอำเภอศรีราชา	34
3-8	กลุ่มตัวอย่างศึกษาปัจจัยความต้องการเดินทางของผู้สูงอายุและผู้ป่วยเรื้อรังในจังหวัดชลบุรี	35
3-9	จำนวนผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังที่เดินทางมารับบริการทางการแพทย์	36
3-10	การเดินทางจากโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา ถึง ศรีราชาโดยรถโดยสารประจำทางปกติราคาคงที่ในแบบสอบถาม	38
3-11	สถานการณ์ในการตั้งคำถามทั้ง 4 สถานการณ์	38
3-12	ความแตกต่างของค่าระดับการให้บริการของรถโดยสารในสถานการณ์ที่ 1	38
4-1	ช่วงอายุของกลุ่มตัวอย่าง	40
4-2	ความถี่ในการเดินทางไปทำกิจกรรมต่าง ๆ ของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรัง	41
4-3	แหล่งที่มาของรายได้ผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรัง	41

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4-4 ความต้องการเดินทางไปทำกิจกรรมต่าง ๆ ของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรัง 42
4-5 วิธีการเดินทางของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรัง 42
4-6 ค่าทางสถิติจากผลแบบสอบถาม 43
4-7 จำนวนผู้โดยสารที่ต้องการเดินทางต่อเดือน 44
4-8 จำนวนรอบในความต้องการเดินทางต่อเดือน 45
4-9 การจัดเส้นทางเดินรถอำเภอเมืองสัปดาห์ที่ 1 45
4-10 ต้นทุนต่อคนแต่ละเส้นทางของอำเภอเมืองสัปดาห์ที่ 1 46
4-11 สรุปเส้นทางการเดินทางรายสัปดาห์ของอำเภอเมืองวันจันทร์และอังคาร 47
4-12 สรุปเส้นทางการเดินทางรายสัปดาห์ของอำเภอเมืองพุธและพฤหัสบดี 48
4-13 สรุปเส้นทางการเดินทางรายสัปดาห์ของอำเภอเมืองวันศุกร์ 49
4-14 สรุปเส้นทางการเดินทางรายสัปดาห์ของอำเภอพานทอง,บ้านบึงและศรีราชาวันจันทร์และอังคาร 50
4-15 สรุปเส้นทางการเดินทางรายสัปดาห์ของอำเภอพานทอง,บ้านบึงและศรีราชาวันพุธและพฤหัสบดี 51
4-16 สรุปเส้นทางการเดินทางรายสัปดาห์ของอำเภอพานทอง, บ้านบึงและศรีราชาวันศุกร์ 52
4-17 การคำนวณต้นทุนคงที่และต้นทุนแปรผัน 53
4-18 ค่าใช้จ่ายทั้งหมดต่อเส้นทางการเดินทางต่อเดือน 55
4-19 ตารางเปรียบเทียบค่ารถต่อวัน 55
4-20 ต้นทุนรวมค่าเช่ารถต่ออาทิตย์ 56
4-21 ต้นทุนต่อคนในแต่ละเส้นทางในสัปดาห์ที่ 1 57
4-22 ผลการประเมินค่าสัมประสิทธิ์ในขั้นตอนพัฒนาแบบจำลอง 61
4-23 ค่าความยืดหยุ่นของความพึงพอใจการใช้ DRT 62
4-24 ค่าความยืดหยุ่นของความพึงพอใจการใช้บริการรถโดยสารธรรมดา 62
4-25 ความถูกต้องในการพยากรณ์ DRT และ BUS 63
5-1 ความกังวลและปัญหาที่ผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังให้ความสำคัญ 64
5-2 ระยะทางรวมและต้นทุนรวมทั้งหมด 65
5-3 การวางแผนการเดินรถ 67

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

5-4 นำเสนอกลยุทธ์ด้านเวลาในการเดินทาง 70

5-5 กลยุทธ์การคิดราคาค่าบริการ 71

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1-1	กรอบแนวทางการวิจัยในประเด็นการศึกษาต่าง ๆ	4
1-2	ประเด็นการศึกษาที่มีผลต่อวิธีการดำเนินการเก็บข้อมูลและเครื่องมือในการวิจัยในขั้นต่อไป	5
2-1	จำนวนประชากรรวมและจำนวนประชากรอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป	8
2-2	ความต้องการเดินทางของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรัง 6 อันดับแรก	11
2-3	เครือข่ายเส้นทางยานพาหนะ	13
2-4	การวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งทางเศรษฐศาสตร์และการเงิน	14
2-5	การกำหนดขนาดตัวอย่างของทาโร Yamane ระดับความเชื่อมั่น 95%	20
2-6	การส่งสินค้า แบบ 1 เที่ยว ต่อ 1 ลูกค้า	27
3-1	รหัสแสดงตำบลในอำเภอต่าง ๆ	29
3-2	การหาผลเฉลยเบื้องต้น	31
3-3	การศึกษาออกแบบ และวางแผนวิธีการสำรวจข้อมูล	37
3-4	สรุปวิธีการดำเนินการวิจัย	39
4-1	การวิเคราะห์ปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุของรถโดยสารสาธารณะ	58
4-2	ความจุภายในรถDRT 24 ที่นั่ง	59
5-1	สรุปการเสนอกลยุทธ์เวลาในการเดินทางและราคาการให้บริการ	72
5-2	เสนอกลยุทธ์ตามกลุ่มผู้โดยสาร	73

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในหลาย ๆ ประเทศระบบการตอบสนองความต้องการเดินทาง Demand Response Transport (DRT) นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เป็นสวัสดิการพื้นฐานและการบริการเดินทางในรูปแบบที่เฉพาะเจาะจงซึ่งการดำเนินงานอาจแตกต่างกันขึ้นอยู่กับพื้นที่ภูมิประเทศ กฎหมายในการรองรับการให้บริการ รวมถึงการเจาะกลุ่มเป้าหมายที่แตกต่างกันไปเช่น ผู้ป่วย ผู้สูงอายุหรือผู้พิการ

อย่างไรก็ตาม การเดินทางเพื่อมารับบริการทางสุขภาพของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังในประเทศไทยนั้นจำเป็นต้องให้ความสำคัญเป็นอย่างมากเนื่องจากความเสื่อมของร่างกายและจิตใจตามวัย ผู้สูงอายุบางคนมีโรคประจำตัวและมีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่าง ๆ มากขึ้น โดยเฉพาะผู้สูงอายุที่ไม่สามารถพึ่งพิงตนเองหรือครอบครัวได้ ทำให้มีความต้องการการดูแลในด้านการเดินทางมาใช้บริการมากกว่าบุคคลปกติ ทั้งในด้าน สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ความปลอดภัยในการให้บริการ ความถี่ในการใช้บริการ และการเรียกใช้บริการรถสาธารณะ ซึ่งในปัจจุบันจากการศึกษาพบว่า หน่วยงานหลักในระดับท้องถิ่นไม่ว่าจะเป็นกรุงเทพมหานคร องค์การบริหารส่วนจังหวัด หรือเทศบาล องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้ความสนใจลำดับต้น ๆ คือ เรื่องเบี้ยยังชีพของผู้สูงอายุ ส่วนกิจกรรมอื่น ๆ ก็มีการดำเนินการตามวาระโอกาส เช่น การตรวจสุขภาพผู้สูงอายุ ซึ่งยังขาดการจัดระบบและช่วยเหลือการเคลื่อนไหวของผู้สูงอายุอยู่อีกมาก

และเนื่องจากบทความปัญหาสุขภาพคนไทยและระบบบริการสาธารณะสุข (2551) กล่าวไว้ว่าเมื่อสังคมก้าวสู่สังคมผู้สูงอายุจะมีผลให้มีค่าใช้จ่ายด้านบริการสุขภาพสูงขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เนื่องจากค่าใช้จ่ายทางสุขภาพเพิ่มสูงขึ้นตามอายุเป็นลักษณะตัวอักษร “J” (J Curve) โดยเฉพาะสำหรับผู้ป่วยโรคเรื้อรังและผู้สูงอายุที่กระจายตัวอยู่ในชานเมืองจึงทำให้ค่าใช้จ่ายในการเดินทางสูงตามไปด้วยและเนื่องจากประเทศไทยไม่มีการลงทุนระบบขนส่งสาธารณะทางรางประชาชนจึงต้องใช้บริการสาธารณะอื่น ๆ เช่นรถประจำทางสาธารณะ รถมอเตอร์ไซด์ รถรับจ้างสาธารณะหรือจำเป็นต้องพึ่งพาการเดินทางโดยรถยนต์ดังนั้นจึงเกิดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการเดินทางโดยรถยนต์ส่วนบุคคลซึ่งประกอบด้วย ค่าจัดซื้อ ค่าผ่อน ค่าซ่อมบำรุง และค่าน้ำมันจึงสูงกว่าการสัญจรด้วยระบบขนส่งมวลชนซึ่งประชาชนมีค่าใช้จ่ายเพียงค่าบัตรโดยสารเท่านั้นทั้งนี้ในการดำเนินการครั้งนี้จะคำนึงถึงการให้บริการ DRT ซึ่งไม่ได้กำหนดเวลาในการให้บริการแบบคงที่ในบางครั้งอาจสามารถตอบสนองความต้องการที่พิเศษโดยรถอาจจะไปรับผู้โดยสารโดยมีจุดใน

การขึ้นรถที่ต่างกัน แต่สามารถเดินทางไปในทิศทางเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพที่ โดยมีการแชร์ค่าโดยสารร่วมกัน ซึ่งการใช้บริการอาจใช้ประเภทรถในการให้บริการที่แตกต่างกัน เช่นรถทัวร์ขนาดเล็ก รถตู้ 8 ที่นั่งหรือ 24 ที่นั่ง ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการเดินทางในเส้นทางนั้น ๆ รวมถึงขึ้นอยู่กับความต้องการในการเดินทางแบบเฉพาะเจาะจงเช่นกรณีของผู้สูงอายุหรือผู้ป่วยที่ต้องการใช้ Wheelchair เป็นต้น

การศึกษาในครั้งนี้เพื่อทราบถึงรูปแบบการวางแผนการให้บริการ DRT และเตรียมการรองรับต่อแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของประชากรผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังในการเดินทางมารับบริการทางการแพทย์โดยจะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ลดระยะเวลาในการเดินทางรวมถึงเพิ่มขีดความสามารถในการเดินทางแบบเฉพาะเจาะจง ซึ่งระบบการเดินทางรูปแบบนี้จะเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงระบบการขนส่งสาธารณะในปัจจุบันและในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยความต้องการเดินทางด้านสุขภาพของผู้สูงอายุและผู้ป่วยเรื้อรัง
2. เพื่อสร้างรูปแบบการให้บริการระบบ DRT เพื่อตอบสนองความต้องการเดินทางของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรัง
3. เพื่อประเมินทางเลือกและเสนอรูปแบบ DRT ที่เหมาะสมสำหรับบริการด้านสุขภาพในจังหวัดชลบุรี

สมมติฐานการวิจัย

1. ผู้โดยสารทุกคนโทรเข้าระบบ Call Center 1 เดือนก่อนการเดินทางและไม่ช้ากว่า 2 วันก่อนวันเดินทาง
2. ผู้โดยสารทุกคนในกลุ่มตัวอย่างมีการจองตั๋วล่วงหน้าและชำระค่าบริการเรียบร้อยแล้ว
3. จำนวนผู้ป่วยและผู้สูงอายุในการจัดเส้นทางจะคิดเพียงร้อยละ 40 จากจำนวนทั้งหมด 1,268 คนเป็นจำวน 507 คน ซึ่งมีจำนวนรอบการเดินทางทั้งสิ้นเท่ากับ 4,638 รอบซึ่งร้อยละ 40 เท่ากับ 1,855 รอบเท่านั้น
4. การดำเนินการจัดเส้นทางในครั้งนี้เป็นการรวมความต้องการเดินทางไว้ที่จุด อบต. หรือเทศบาลตำบลเป็นจุกหลัก เพียง 1 จุดเท่านั้น
5. กำหนดให้ปัจจุบันเป็นวันที่วางแผนเส้นทางการเดินรถเพื่อให้บริการในต้นเดือนถัดไปอีก 30 วัน

6. รถทุกคันที่ไปรับผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังต้องออกจากโรงพยาบาล (Depot) และกลับมาโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพาทุกครั้ง

7. ระยะทางการขนส่งคิดระหว่างตำบลไปอำเภอ หรือ ระหว่าง อำเภอไปอำเภอ โดยวัดจาก อบต.หรือเทศบาลของทุกตำบล โดยระยะทางที่ได้จาก Google Mapsโดยความเร็วรถจากกรมทางหลวง 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

8. เวลาการให้บริการรับส่งผู้สูงอายุหรือผู้ป่วยโรคเรื้อรัง แบ่งเป็น 2 กะได้แก่กะเช้าและกลางวัน ดังนี้

ตารางที่ 1-1 เวลารับส่งผู้โดยสารขาไปและขากลับ

เวลาการรับและส่งผู้โดยสาร (ขาไป)	เวลาการรับและส่งผู้โดยสาร (ขากลับ)
รอบเช้า 6.00-9.00	รอบเช้า 12.30-14.30
รอบบ่าย 10.00-12.00	รอบบ่าย 16.00-18.30

9. แบ่งผู้สูงอายุหรือผู้ป่วยโรคเรื้อรัง (Supplier) ออกเป็น 4 Zone โดยแบ่งดังนี้

1. Zone A (อำเภอเมือง) แบ่งเป็น 17 ตำบล จากทั้งหมด 18 ตำบล
2. Zone B (อำเภอพานทอง) แบ่งเป็น 4 ตำบล จากทั้งหมด 4 ตำบล
3. Zone C (อำเภอบ้านบึง) แบ่งเป็น 5 ตำบล จากทั้งหมด 7 ตำบล
4. Zone D (อำเภอศรีราชา) แบ่งเป็น 6 ตำบล จากทั้งหมด 8 ตำบล

10.ตารางการให้บริการของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา :

ตารางที่ 1-2 เวลาการรับบริการของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรงเรื้อรังในโรงพยาบาล

เวลาการรับบริการของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรงเรื้อรังในโรงพยาบาล
รอบเช้า 9.30-12.00
รอบบ่าย 13.30-16.30

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ เริ่มจากการศึกษาความต้องการเดินทางของผู้สูงอายุและผู้ป่วยเรื้อรังในจังหวัดชลบุรีเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ประเด็นต่าง ๆ ในการศึกษาต่อไป ซึ่งแบ่งออกเป็นหลายประเด็นดังตารางต่อไปนี้

ประเด็นการศึกษา	แหล่งข้อมูล	วิธีการเก็บข้อมูล
1. ความต้องการเดินทางไปทำกิจกรรมต่าง ๆ 2. ความถี่ในการเดินทาง 3. ความพึงพอใจที่ได้รับจากรถสาธารณะ 4. ปัจจัยที่ผู้สูงอายุและผู้ป่วยเรื้อรังให้ความสำคัญต่อการเดินทาง	1. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรัง 2. ศึกษาข้อมูลประชากรผู้สูงอายุและจำนวนผู้ป่วยเรื้อรังภายในจังหวัด 3. ศึกษาวิธีการเดินทางของผู้สูงอายุและผู้ป่วยเรื้อรัง	1. สัมภาษณ์เชิงลึก 2. แบบสอบถาม

ภาพที่ 1-1 กรอบแนวทางการวิจัยในประเด็นการศึกษาต่าง ๆ

ประเด็นการศึกษา	วิธีการดำเนินการเก็บข้อมูลและเครื่องมือในการวิจัย:
1. สร้างรูปแบบการให้บริการระบบ DRT เพื่อตอบสนองความต้องการเดินทางของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรัง จังหวัดชลบุรี (อำเภอเมือง พานทอง บ้านบึง ศรีราชา) ● Bus Schedules: ตารางการเดินรถและเส้นทางในการเดินทางที่มีระยะเวลาสั้นที่สุด -Fixed Route ● Capacity/ Frequency: ความจุรถที่เหมาะสมและจำนวนความถี่ในการให้บริการ ● Operating Cost (Fixed cost, Variable Cost)	1. เก็บข้อมูล: ติดต่อขอข้อมูลจากโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพาเรื่องข้อมูลผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรัง 2. รูปแบบ Constructive โดยศึกษา ปัญหาการจัดเส้นทางสำหรับรถบรรทุก 3. สร้างอัลกอริทึม:ในการหาคำตอบ Constructive Method - พิจารณาระยะทางที่ห่างที่สุดในการจัดเส้นทาง - พิจารณาเส้นทางที่เป็นไปได้ - พิจารณา ความต้องการเดินทาง -พิจารณา ระยะเวลาในการเดินทาง - พิจารณาเส้นทางหลักในการวิ่งให้เต็มกำลังการรองรับผู้โดยสารก่อน - จัดตารางการเดินรถ ข้างต้น ทำซ้ำจนครบจำนวนความต้องการเดินทาง 4. คำนวณหา จำนวนและประเภทของรถที่เหมาะสมในเส้นทางนั้น ๆ 5. คำนวณหา Fixed cost, Variable Cost
2. เพื่อประเมินทางเลือกและเสนอรูปแบบ DRT ที่เหมาะสมสำหรับบริการด้านสุขภาพในจังหวัดชลบุรี ● Time Base Pricing: สร้างกลยุทธ์ทางราคาเพื่อให้เหมาะกับการใช้บริการ - Time Base Pricing: (Daily, 7 Days, 31, Days) - Speed Base Pricing - Service Base Pricing - Customer Base Pricing	1. เก็บข้อมูล:ศึกษากลยุทธ์การตั้งราคา 2. สร้างกลุ่มตัวอย่างจากจำนวนผู้เดินทางมารับบริการทางการแพทย์โดยวิธี Taro Yamane 3. สร้างแบบสอบถาม จำนวน 100 ชุด 4. ใช้แบบจำลอง logit ใช้ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ โดยใช้ Spss 5. สรุปผล:พฤติกรรมผู้ใช้บริการ

ภาพที่ 1-2 ประเด็นการศึกษาที่มีผลต่อวิธีการดำเนินการเก็บข้อมูลและเครื่องมือในการวิจัยในขั้นต่อไป

ขอบเขตการวิจัย

แบ่งเป็น 3 ด้านคือ

1. ขอบเขตการศึกษา : กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังในจังหวัดชลบุรี

2. ขอบเขตด้านพื้นที่ : ผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังที่มาใช้บริการโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพาเท่านั้น

3. ขอบเขตด้านรูปแบบการเดินทาง :

3.1 ความต้องการเดินทางแบบประจำ เช่นทราบเวลาการเดินทางล่วงหน้าและมีพฤติกรรมการเดินทางที่สม่ำเสมออย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง

3.2 วางแผนเส้นทางการเดินรถเฉพาะพื้นที่ที่ติดกับอำเภอเมืองเท่านั้น (อำเภอเมือง พานทอง บ้านบึง ศรีราชา)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงปัจจัยความต้องการเดินทางของผู้สูงอายุและผู้ป่วยเรื้อรังในจังหวัดชลบุรี

2. ทราบถึงรูปแบบในการเดินทาง DRT เพื่อตอบสนองความต้องการเดินทางของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรัง จังหวัดชลบุรี (อำเภอเมือง พานทอง บ้านบึง ศรีราชา)

3. ทราบถึงพฤติกรรมผู้เดินทางในการเลือกใช้บริการ DRT

4. สร้างระบบการเดินทางรูปแบบ DRT ในการเดินทางแบบเฉพาะเจาะจง ซึ่งจะเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงระบบการขนส่งสาธารณะในปัจจุบันและในอนาคตต่อไป

นิยามศัพท์

1. ผู้สูงอายุ หมายถึง บุคคลซึ่งมีอายุเกิน 60 ปีบริบูรณ์ขึ้นไปและมีสัญชาติไทย (สำนักส่งเสริมและพิทักษ์ผู้สูงอายุ, 2550)

2. ผู้ป่วยโรคเรื้อรัง คือ ผู้ป่วยที่ไม่สามารถรักษาให้หายขาด มีความพิการหลงเหลือพยาธิสภาพที่เกิดขึ้นไม่สามารถกลับคืนมาได้เหมือนเดิม ต้องการการฝึกฝนเป็นพิเศษเพื่อฟื้นฟูสมรรถภาพที่ ต้องการการดูแลเอาใจใส่อย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน (วารสารคลินิกการดูแลผู้ป่วยโรคเรื้อรัง 04/ 2551) ผู้ป่วยในกลุ่ม 5 โรคดังนี้คือโรคเบาหวาน, โรคความดันโลหิตสูง, โรคหัวใจขาดเลือด, โรคปอดอุดกลันเรื้อรัง, โรคหลอดเลือดสมอง

3. รถโดยสารสาธารณะ หมายถึง การบริการขนส่งผู้โดยสารโดยรถยนต์หรือรถจักรยานยนต์ทุกชนิดทั้งประจำทางและไม่ประจำทางและมีการเรียกเก็บค่าโดยสารหรือตอบ

แทนในการใช้บริการ ภายใต้โครงการส่งเสริมสนับสนุนสิทธิผู้ใช้บริการรถ (รถโดยสารสาธารณะของมูลนิธิเพื่อผู้บริโภค)

4. รถโดยสาร DRT หมายถึงรถโดยสารเฉพาะที่สร้างขึ้นเพื่อรองรับความต้องการของผู้สูงอายุโดยมีการแชร์ค่าโดยสารร่วมกันเพื่อไปใช้บริการทางการแพทย์ร่วมกัน

5. บริการด้านสุขภาพที่ หมายถึง การบริการที่ทำให้ประชาชนได้รับการดูแลรักษาทางสุขภาพอย่างเต็มที่ เช่นระบบหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ, ระบบประกันสังคม, ระบบสวัสดิการข้าราชการและพนักงานรัฐวิสาหกิจและครอบครัว

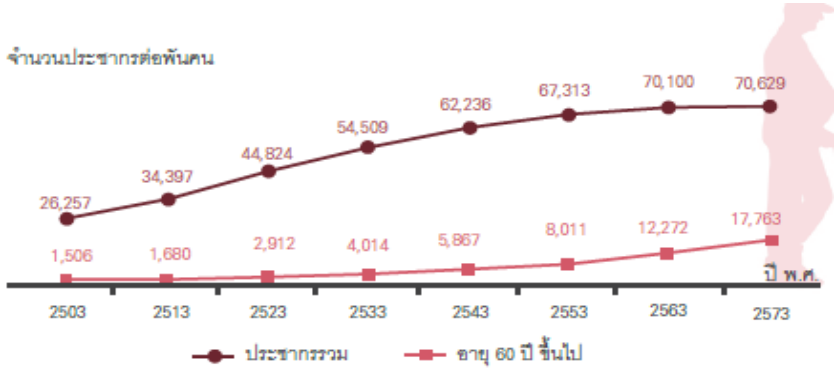
บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการให้บริการขนส่งเพื่อตอบสนองความต้องการเดินทางด้านสุขภาพในจังหวัดชลบุรีเพื่อมารับบริการทางการแพทย์ ผู้วิจัยได้ศึกษาถึง แนวคิด ทฤษฎีละงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยต่อไปนี้

1. การศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับจำนวนประชากรผู้สูงอายุและอัตราการเพิ่มของประชากรผู้สูงอายุ และผู้ป่วยโรคเรื้อรัง
2. การศึกษาเรื่องการตอบสนองการขนส่ง DRT
3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการขนส่ง
4. การวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งทางเศรษฐศาสตร์และการเงิน
5. ทฤษฎีพฤติกรรมผู้บริโภค
6. การเลือกกลุ่มตัวอย่าง
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับจำนวนประชากรผู้สูงอายุและอัตราการเพิ่มของประชากรผู้สูงอายุ และผู้ป่วยโรคเรื้อรัง

1. การประมาณการณ์จำนวนผู้สูงอายุทั้งประเทศ พ.ศ. 2503-2573



ภาพที่ 2-1 จำนวนประชากรรวมและจำนวนประชากรอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป (ต่อ 1,000) พ.ศ.2503-2573

คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2550) จากรูปจะเห็นได้ว่าจำนวนของประชากรรวมและประชากรสูงอายุเพิ่มขึ้นจากในปี พ.ศ. 2503 จนถึงปัจจุบันและมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นต่อไปในอนาคตโดยจำนวนประชากรรวมเพิ่มจากประมาณ 26.2 ล้านคนในปี พ.ศ. 2503 เป็น 67.3 ล้านคนใน พ.ศ. 2553 และคาดว่าจะเพิ่มเป็น 70.6 ล้านคนในปี พ.ศ. 2573 ขณะที่จำนวนประชากรสูงอายุหรือประชากรที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป เพิ่มจาก 1.5 ล้านคนในปี พ.ศ.2503 เป็นจำนวนประมาณ 8 ล้านคนในปีปัจจุบัน และคาดว่าจะเพิ่มถึง 17.7 ล้านคนในปี พ.ศ.2573 โดยในปี พ.ศ.2550 ประมาณ 1 ใน 10 ของประชากรไทยจะเป็นประชากรสูงอายุ ภายในปี พ.ศ.2573 คาดประมาณกันว่าสัดส่วนดังกล่าวจะเพิ่มเป็นถึง 1 ใน 4

2. ข้อมูลแสดงจำนวนประชากรของจังหวัดชลบุรี

จากข้อมูลจากทะเบียนราษฎร์ ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2551 แสดงให้เห็นถึงจำนวนประชากรจังหวัดชลบุรีจำแนกตามกลุ่มอายุและสถานภาพทางด้านเพศดังตารางนี้

ตารางที่ 2-1 จำนวนประชากรผู้สูงอายุของจังหวัดชลบุรี จำแนกตามกลุ่มอายุและสถานภาพทางด้านเพศ

ประชากรจังหวัดชลบุรี						
กลุ่มอายุ	ชาย (คน)		หญิง (คน)		รวม	
(ปี)	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 34 ปี	341,403	27.68	333,693	27.05	675,096	54.73
35-39	56,856	4.61	61,293	4.97	118,149	9.58
40-44	52,736	4.28	57,712	4.68	110,448	8.95
45-49	43,945	3.56	48,500	3.93	92,445	7.49
50-54	32,935	2.67	38,379	3.11	71,314	5.78
55-59	23,827	1.93	28,650	2.32	52,477	4.25
60-64	16,377	1.33	19,612	1.59	35,989	2.92
65-69	13,082	1.06	15,427	1.25	28,509	2.31
70-74	10,156	0.82	12,703	1.03	22,859	1.85
75+	12,116	0.98	17,705	1.44	29,821	2.42
ไม่ทราบ	17,624	1.43	9,956	0.81	27,580	2.24
รวม	607,029	49.21	626,417	50.79	1,233,446	

(ทะเบียนราษฎร์ ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2551) จากตารางข้างต้นแสดงถึงจำนวนผู้สูงอายุตั้งแต่อายุ 60 ปีถึง 75 ขึ้นไปนั้นมีจำจำนวนรวมถึง 117,178 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 9.5 จาก ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายหลักเบื้องต้นในการทำการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

3. การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรผู้สูงอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป

เปรียบเทียบปี พ.ศ. 2546-2550 จากจำนวนประชากรทั้งประเทศ เขตกรุงเทพมหานครและชลบุรีดังตารางนี้

ตารางที่ 2-2 จำนวนการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรผู้สูงอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป เปรียบเทียบปี พ.ศ. 2546-2550

จังหวัด	พ.ศ. 2546			พ.ศ. 2550		
	ประชากรทั้งหมด (คน)	ประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป (คน)	% จำนวนประชากรตั้งแต่ 60 ปี ขึ้นไป	ประชากรทั้งหมด (คน)	ประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป (คน)	% จำนวนประชากรตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป
ทั้งประเทศ	60,203,927	6,005,127	10.0	61,540,020	6,705,061	10.9
กรุงเทพมหานคร	5,441,708	524,000	9.6	5,528,060	604,465	10.9
ชลบุรี	1,082,903	96,330	8.9	1,208,407	113,080	9.4

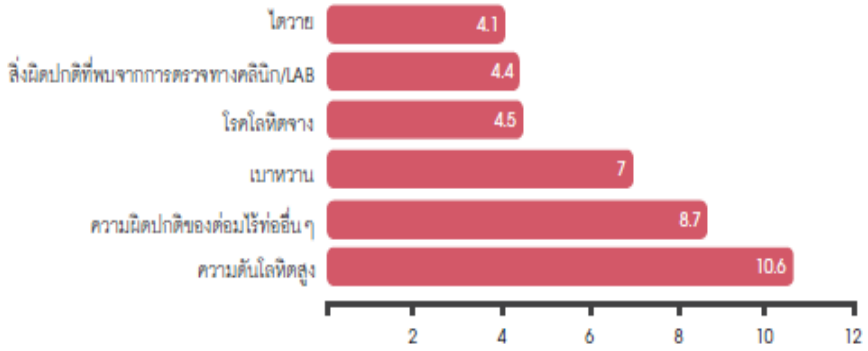
จากตารางจะเห็นได้ว่า จำนวนการเพิ่มขึ้นของผู้สูงอายุจากปี พ.ศ. 2546 ถึง ปี พ.ศ. 2550 เพิ่มขึ้นในภาพรวมของทั้งประเทศโดยจังหวัดชลบุรีมีอัตราการเพิ่มขึ้นอยู่ที่ร้อยละ 0.5 และในปี 2551 มีจำนวนผู้สูงอายุถึง 117,178 คน (จากตารางข้อมูลจากทะเบียนราษฎร์ ณ วันที่ 31 ธ.ค .2551 ข้างต้น) จากประชากรทั้งหมด 1,233,446 คน ซึ่งผู้สูงอายุมีปริมาณเพิ่มขึ้นถึง 4,098 คนหรืออัตราการเพิ่มขึ้นถึง ร้อยละ 0.3 ภายใน 1 ปี

4. ความต้องการเดินทางของผู้สูงอายุและผู้ป่วยเรื้อรัง

จากการศึกษาพบว่าสาเหตุที่ผู้สูงอายุเจ็บป่วยและต้องเข้าทำการรักษาในโรงพยาบาล 6 อันดับแรก ได้แก่

1. ความดันโลหิตสูง
2. ความผิดปกติของต่อมไร้ท่อ/โภชนาการ/ เมตะบอลิก
3. เบาหวาน
4. โลหิตจาง

5. อาการ/ อาการแสดง/ สิ่งผิดปกติที่พบจากการตรวจทางคลินิก
6. ไตวาย



สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข

ภาพที่ 2-2 ความต้องการเดินทางของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรัง 6 อันดับแรก

ตารางที่ 2-3 จำนวนผู้ป่วยโรคไตในจังหวัดชลบุรี จำนวนผู้ป่วยโรคไต แยกรายอำเภอ ในจังหวัดชลบุรี ที่มา สาธารณสุขจังหวัดชลบุรี (ข้อมูลปี 2552 นั้น ณ วันที่ 30 พ.ย. 2552)

จำนวนผู้ป่วยโรคไตในจังหวัดชลบุรี จำนวนผู้ป่วยโรคไต แยกรายอำเภอ ในจังหวัดชลบุรี			
อำเภอ	ปี		
	2550	2551	2552
	จำนวน (คน)	จำนวน (คน)	จำนวน (คน)
เมือง	367	620	793
บ้านบึง	13	29	41
หนองใหญ่	0	5	1
บางละมุง	6	24	28
พานทอง	2	6	18
พนัสนิคม	10	109	93
ศรีราชา	1	29	65
เกาะสีชัง	0	0	1
สัตหีบ	5	13	22
บ่อทอง	1	4	15
เกาะจันทร์	0	0	0
รวม	405	839	1,077

จากข้อมูลในตารางจะเห็นว่า อัตราการเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้ป่วยโรคไตในปี พ.ศ. 2550 ถึง พ.ศ. 2552 นั้นมีอัตราการเพิ่มขึ้นของผู้ป่วยถึง 672 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 62.4 โดยจะสังเกตเห็นได้ว่าทุกอำเภอในจังหวัดชลบุรีมีผู้ป่วยโรคไตที่เพิ่มขึ้นทุกอำเภอในแต่ละปีซึ่งอัตราที่เพิ่มขึ้นนี้ส่งผลโดยตรงกับความต้องการเดินทางไปโรงพยาบาลหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ เป็นประจำ

2. การศึกษาเรื่องการตอบสนองการขนส่ง DRT

จากการเปรียบเทียบขนส่งสาธารณะทั่วไปและระบบ DRT พบว่า มีข้อแตกต่างกันในหลายประเด็นทั้งในด้านเส้นทางรถ ด้านบริการรถรับส่ง ด้านการจอง ด้านราคาค่าโดยสาร ด้านการวางแผนปฏิบัติงาน ด้านการควบคุมดูแลและด้านลักษณะการดำเนินงาน ดังตารางที่ 2-4

ตารางที่ 2-4 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่าง DRT และระบบขนส่งสาธารณะทั่วไป (Parragh et al, 2011)

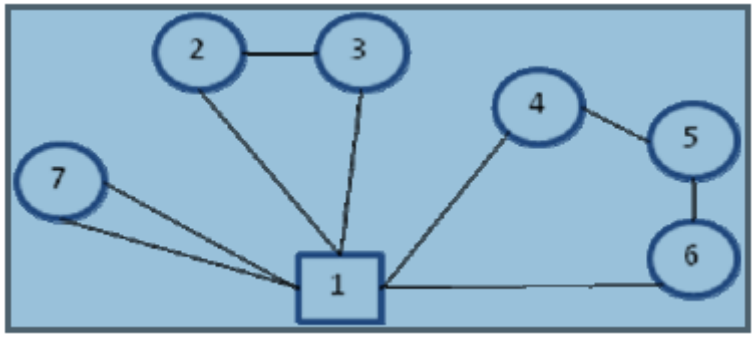
การเปรียบเทียบ	ระบบขนส่งสาธารณะทั่วไป	ระบบ DRT
ด้านเส้นทางรถ	เส้นทางเดินรถเป็นแบบเฉพาะเจาะจงไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้	เส้นทางยืดหยุ่นและตารางมีการเปลี่ยนแปลงได้
ด้านบริการรถรับส่ง	จำเป็นต้องประจำเส้นทาง	ไม่จำเป็นต้องประจำเส้นทาง ออกจากจุดถึงจุดรับตามจุดที่ต้องการ
ด้านการจอง	ไม่มีการจองล่วงหน้า	DRT มีการจองก่อนล่วงหน้ากับศูนย์บริการ ซึ่งทางศูนย์บริการจะมีทางเลือกที่จะให้ผู้โดยสารนั้นเลือกตารางการเดินทาง
ด้านราคาค่าโดยสาร	เก็บตามราคาจากจุดต้นทางไปยังปลายทางในราคาเดียว	ราคาจ่ายตามระยะทางจริงที่ผู้โดยสารเดินทาง
ด้านการวางแผนปฏิบัติงาน	ไม่มีการวางแผนด้านการเดินทาล่วงหน้า	การวางแผนตำแหน่งที่ตั้งและตารางเวลาและนำซอฟต์แวร์มาบริหารจัดการ
ด้านการควบคุมดูแล	ไม่ค่อยมีการควบคุมดูแลจากส่วนกลางการปฏิบัติงาน	DRT มีการควบคุมที่มากกว่า โดยมีหลักการของการแชร์ค่าโดยสารร่วมกันมากกว่า
ลักษณะการดำเนินงาน	ไม่มีแบบแผนที่แน่นอน	มีการระบุพื้นที่ดำเนินงานที่จะมีจุดตั้งต้นที่ใดและจบที่ใดและต้องมีจุดที่จะรับ และเวลาที่ชัดเจน

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการขนส่ง

1. ปัญหาการจัดเส้นทางยานพาหนะ (Vehicle Routing Problem; VRP)

ปัญหาการจัดเส้นทางยานพาหนะ คือการกำหนดกลุ่มของเส้นทางการขนส่งจากคลังสินค้ากลางไปยังความต้องการที่จุดต่าง ๆ โดยที่ค่าใช้จ่ายหรือระยะทางในการขนส่งมีค่าน้อยที่สุด ภายใต้เงื่อนไขหรือข้อจำกัดในด้านต่าง ๆ ด้วย เช่น เวลา จำนวนและขีดจำกัดของยานพาหนะ เป็นต้น

Golden et al. (1977) ได้เสนอปัญหาการจัดเส้นทางของยานพาหนะจากคลังสินค้าไปยังลูกค้าหลายจุด ซึ่งมีปริมาณความต้องแตกต่างกัน ภายใต้เงื่อนไขคือ ระยะทางต่ำที่สุด และทุก ๆ ยานพาหนะจะเริ่มต้นและสิ้นสุดที่คลังสินค้ากลาง โดยมีข้อจำกัดในความจุของยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งและระยะเวลาสูงสุดในการขนส่งหนึ่งรอบของเส้นทางการจัดส่ง ถ้าไม่คำนึงถึงข้อจำกัดในระยะเวลาสูงสุดในการขนส่งจะเป็นปัญหาการจัดเส้นทางยานพาหนะมาตรฐาน (Standard Vehicle Routing Problem: VRP) ภาพที่ 3 เป็นเครือข่ายที่แสดงลักษณะเส้นทางยานพาหนะโดยกลุ่มยานพาหนะ



ภาพที่ 2-3 เครือข่ายเส้นทางยานพาหนะ (Golden et al. 1977)

2. การจัดเส้นทาง (Routing)

การจัดการขนส่งและโลจิสติกส์เป็นปัญหาการตัดสินใจที่มีความซับซ้อน เมื่อต้องการคำตอบของการตัดสินใจที่ดีที่สุด อาจหมายถึง การมีประสิทธิภาพสูงสุด ผลกำไรสูงสุด หรือค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานน้อยที่สุด เป็นต้น การมองปัญหาโลจิสติกส์อาจเริ่มจากสิ่งใกล้ตัวก่อน ซึ่งอาจจำแนกปัญหาการตัดสินใจทางธุรกิจการขนส่งและโลจิสติกส์เป็น 2 ลักษณะคือ

(1) ปัญหาการตัดสินใจเชิงปฏิบัติการ (Operation Decision Problem) เป็นปัญหาที่ต้องการคำตอบเพื่อใช้ในการทำงานซึ่งอาจเป็นการตัดสินใจที่ต้องการคำตอบที่มีความแม่นยำและถูกต้องอย่างมาก

(2) ปัญหาการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ (Strategic Decision Problem) เป็นปัญหาที่เกิดในขั้นตอนการวางแผนหรือ การทดสอบนโยบายการดำเนินงานของบริษัท การลงทุนเกี่ยวกับเครื่องมืออุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกด้านการขนส่ง ซึ่งเป็นข้อพิจารณาที่สำคัญเนื่องจากมีค่าใช้จ่ายสูง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงเส้นทางและตารางเวลาการขนส่งสินค้าเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้ทันเวลาและประหยัดต้นทุน

การวิเคราะห์ต้นทุน

แบ่งออกเป็นการวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งทางเศรษฐศาสตร์และการเงินและการวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งทางวิศวกรรมศาสตร์ ดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งทางเศรษฐศาสตร์และการเงิน

การวิเคราะห์ต้นทุน จะประกอบด้วย ต้นทุนค่าขนส่งและนำส่ง ต้นทุนค่าสถานี ต้นทุนค่าเสียเวลา และต้นทุนผลกระทบภายนอก ซึ่งมีรายละเอียดดังภาพที่ 2-4 ดังนี้

ต้นทุนค่าขนส่งและนำส่ง	ต้นทุนค่าสถานี	ต้นทุนค่าเสียเวลา	ต้นทุนผลกระทบภายนอก
ต้นทุนค่ารถ, ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง,น้ำมันหล่อลื่น, เงินเดือนและเบี้ยเลี้ยงพนักงานประจำรถ, ค่ายางรถยนต์, ค่าซ่อมบำรุงรักษา, ค่าประกันภัยตัวรถและสินค้าเสียหาย,ค่าภาษีประจำปี, ค่าใช้จ่ายสำนักงาน และค่าใช้จ่ายที่ไม่มีใบเสร็จ	ค่าขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบและค่าขนถ่ายสินค้า	ค่าเสียโอกาสที่คิดจากมูลค่าสินค้าที่ขนส่งคำนวณกับเวลาทั้งหมดที่ใช้ไปในการขนส่งสินค้าตั้งแต่จุดต้นทางไปยังจุดปลายทางได้แก่ เวลาในการเดินทาง เวลาจอดรอ และเวลาที่ใช้ขนถ่ายสินค้าขึ้น-ลงรถ	ค่าใช้จ่ายจากอุบัติเหตุ ต้นทุนมลภาวะทางเสียงและอากาศ

ภาพที่ 2-4 การวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งทางเศรษฐศาสตร์และการเงิน

ต้นทุนทางการเงิน หมายถึง ต้นทุนทั้งหมดที่คำนวณได้เป็นตัวเงินที่ผู้ประกอบการต้องจ่ายออกไปจริงที่รวมค่าภาษีต่าง ๆ แล้ว ซึ่งได้แก่ ผลรวมของต้นทุนค่าขนส่งและนำส่ง และต้นทุนค่าสถานี แต่ไม่รวมต้นทุนค่าเสียเวลาและต้นทุนผลกระทบภายนอก

ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ หมายถึง ต้นทุนทางการเงินที่มีการหักภาษีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงค่าการตลาดและเงินอุดหนุนโดยภาครัฐ แต่จะมีการรวมต้นทุนค่าเสียเวลาซึ่งเป็นค่าเสียโอกาส และต้นทุนผลกระทบภายนอกซึ่งเป็นผลที่เกิดจากการขนส่งสินค้าเพิ่มเข้าไป

2. การวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งทางวิศวกรรมศาสตร์

ต้นทุนทางวิศวกรรมศาสตร์ คือ ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการในการเดินรถ ซึ่งต้นทุนทางวิศวกรรมเป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งของต้นทุนด้านเศรษฐศาสตร์-การเงิน โดยเป็นการหาค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ (Vehicle Operating Cost: VOC) ของรถแต่ละประเภท แปรผันตามความเร็วและสภาพภูมิประเทศที่วิ่งผ่าน (ที่ราบ ที่เนิน และที่เนินเขา) ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ ประกอบด้วย ราคารถบรรทุก, ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง, ค่าน้ำมันหล่อลื่น, ค่ายางรถยนต์, ค่าใช้จ่ายพนักงานประจำรถ, ค่าแรงงานในการบำรุงรักษา, ค่าอะไหล่ในการบำรุงรักษา,ค่าเสื่อมราคายานพาหนะ, ค่าดอกเบี้ย และสภาพทางกายภาพของเส้นทาง เช่น ความโค้ง ความลาดชัน จำนวนช่องจราจร และความขรุขระของผิวทาง

3. การจำแนกประเภทต้นทุนการขนส่ง

ต้นทุนในการขนส่งนั้นอาจจำแนกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ดังต่อไปนี้

ต้นทุนคงที่ เป็นต้นทุนในการดำเนินธุรกิจขนส่ง ส่วนใหญ่จะเป็นต้นทุนคงที่และลดได้ยาก ซึ่งจะประกอบด้วย เงินเดือนของพนักงาน ค่าประกันภัย ค่าภาษีรถ ค่าใช้จ่ายสำนักงานค่าเช่า ค่าเสื่อมราคาต่าง ๆ เป็นต้น กล่าวคือต้นทุนนี้เกิดขึ้นเป็นจำนวนคงที่ ต้นทุนชนิดนี้ถึงแม้ว่าจะมีการผลิตเป็นจำนวนมากหรือจำนวนน้อยเพียงใด ก็จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในอัตราเท่าเดิมอยู่

ต้นทุนผันแปร เป็นต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่เปลี่ยนแปลงไปตามจำนวนการผลิต สิ่งสำคัญที่ผู้ประกอบการสามารถลดค่าใช้จ่ายได้คือ ต้นทุนรถวิ่ง (Running Cost) เนื่องจากต้นทุนของการขนส่งที่เกิดจากค่าน้ำมันเชื้อเพลิงมีอัตราส่วนค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายในด้านอื่น ดังนั้นหากสามารถบริหารจัดการในเชิงวิศวกรรมแล้ว จะทำให้สามารถทราบได้ว่าพฤติกรรมในการใช้งานรถบรรทุกแบบใดก่อให้เกิดการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงสูง ซึ่งถ้าทราบถึงสาเหตุของการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเหล่านั้น ก็จะสามารถวางมาตรการสำหรับการประหยัดค่าใช้จ่ายลงได้อย่างมากเช่นกัน

ทฤษฎีพฤติกรรมผู้บริโภค

ทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ที่สามารถอธิบายพฤติกรรมของผู้บริโภคดังนี้

การอธิบายโดยอาศัยเส้นแห่งความพอใจเท่ากัน เป็นการวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้บริโภคโดยอาศัย Utility ซึ่งถือว่ามีขอบเขตจำกัดเนื่องจากการเลือก Utility เป็นสิ่งที่สามารถวัดเป็นหน่วยได้นั้น ห่างไกลต่อความเป็นจริงมาก นักเศรษฐศาสตร์รุ่นต่อ ๆ มาได้ค้นพบเครื่องมือที่จะอธิบายพฤติกรรมผู้บริโภค เรียกว่าเส้นแห่งความพอใจเท่ากัน (Indifference Curve) เส้นแห่งความพอใจเท่ากัน อธิบายถึงการบริโภคว่า ถ้าผู้บริโภคเพิ่มการบริโภคสินค้าอย่างหนึ่ง ผู้บริโภคจะต้องลดการบริโภคสินค้าอีกอย่างหนึ่ง หรือในทางตรงกันข้าม ถ้าผู้บริโภคลดการบริโภคสินค้าอย่างหนึ่ง ผู้บริโภคจะต้องเพิ่มการบริโภคสินค้าอีกอย่างหนึ่ง

จากแนวทางการอธิบายถึงทฤษฎีพฤติกรรมผุ้บริโภค แนวทางที่กล่าวมาข้างต้น การ 2 ตัดสินใจซื้อสินค้าหรือบริการของผู้บริโภคขึ้นอยู่กับความพอใจเป็นสำคัญ ซึ่งความพอใจดังกล่าวเกิดขึ้นจากการที่ผู้บริโภคได้ใช้เหตุผลในการพิจารณาตัดสินใจ หรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่าผู้บริโภคซื้อสินค้าและบริการอันเนื่องมาจากมีเหตุผล (Rational)

ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนาแบบจำลอง

ในการศึกษาครั้งนี้มีความมุ่งหมายที่จะพัฒนาแบบจำลอง เพื่อนำไปใช้ในการทำนายพฤติกรรม การเลือกใช้บริการ DRT สามารถประมาณค่าได้ด้วยวิธีต่าง ๆ แต่วิธีการที่ผู้วิจัยเลือกไว้ได้แก่ การประมาณการด้วยแบบจำลอง Logit เนื่องจากแบบจำลองดังกล่าวมีรูปแบบที่เหมาะสมต่อลักษณะการทำนายพฤติกรรม การตัดสินใจของผู้ใช้บริการ โดยแบบจำลองดังกล่าวส่วนมากนิยมใช้ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ (Utility Function) เป็นรูปแบบของสมการหลักในการพัฒนาแบบจำลอง

1. ทฤษฎีอรรถประโยชน์ (Utility Theory)

ทฤษฎีที่นิยมใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาการตัดสินใจเลือกใช้รูปแบบของบริการที่จัดไว้ให้ได้แก่ ทฤษฎีอรรถประโยชน์ที่คำนึงถึงความไม่แน่นอน (Random Utility Theory) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่ดัดแปลงมาจากทฤษฎีที่ใช้ศึกษาพฤติกรรมของผู้บริโภคในสาขาวิชาเศรษฐศาสตร์และการตลาด ทฤษฎีดังกล่าวสมมติว่า ผู้ใช้บริการจะได้รับความพึงพอใจจากการบริการไม่ว่าจะใช้รูปแบบการบริการแบบใด ผู้ใช้บริการจะเลือกใช้บริการที่จะก่อให้เกิดความพึงพอใจสูงสุด

ความพึงพอใจที่ได้รับจากการใช้บริการนั้นสามารถวัดได้ในเชิงปริมาณด้วยฟังก์ชั่นความพึงพอใจ (Utility Function) แต่ผู้ที่ต้องการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้บริการไม่สามารถวัดความพึงพอใจได้ด้วยความแน่นอนเสมอไป ฟังก์ชั่นความพึงพอใจจึงสามารถแบ่งออกเป็น ส่วนย่อย 2

คือ ส่วนที่สามารถวัด และรับรู้ได้แน่นนอน (Systematic Component) และส่วนที่รวมความไม่แน่นอน (Random Components) ดังนั้น

$$U_{in} = V_{in} + \varepsilon_{in} \quad 2.1$$

โดย U_{in} คือ ความพึงพอใจที่ผู้ใช้บริการคนที่ n จะได้รับการบริการด้วย รูปแบบการบริการที่ i

V_{in} คือ ส่วนของความพึงพอใจที่วัดได้แน่นอน

β_k คือ ส่วนที่รวมความไม่แน่นอน

ความพึงพอใจที่ผู้ใช้บริการได้รับจากการแปรเปลี่ยนไปตามลักษณะของบริการที่ได้รับจากการใช้บริการ มักจะถูกกำหนดให้เป็นความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงดังนี้

$$V_{in} = \Sigma \beta_k x_{ink} \quad 2.2$$

ตารางที่ 2-5 ค่าและความหมายตัวแปรใน ฟังก์ชั่นความพึงพอใจ (Utility Function)

ค่าตัวแปร	ความหมาย
โดยที่ X_{in}	ตัวแปรตัวที่ k ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อความพึงพอใจที่ผุ้ใช้บริการคนที่ n จะได้รับจากรูปแบบของการให้บริการ i โดยทั่วไปจะรวมไปถึงตัวแปรที่สะท้อนลักษณะและคุณภาพของบริการที่ผู้ใช้บริการคนที่ n จะได้จากการใช้บริการด้วยรูปแบบการให้บริการ i เช่นเวลาในการเดินทาง เป็นต้น
β_k	สัมประสิทธิ์ที่แสดงถึงอิทธิพลของตัวแปรตัวที่ k ที่มีต่อระดับความพึงพอใจ ในที่นี้ได้สมมติว่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละตัวแปร จะไม่แปรเปลี่ยน ไปตามทางเลือกหรือผู้ใช้บริการ ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการนำเสนอแต่ในทางปฏิบัติสัมประสิทธิ์ในแต่ละทางเลือก หรือผู้ใช้บริการแต่ละคนอาจจะแตกต่างกันได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสมมติฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้เลือกใช้บริการซึ่งในกรณีนี้สัญลักษณ์ที่ใช้แทนสัมประสิทธิ์จะต้องเขียนเป็น β_{ink} นั่นเอง

ส่วนความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นกับการวัดความพึงพอใจนั้นมีสาเหตุมาจากความผันแปรในค่านิยมของผู้ใช้บริการและความผิดพลาดในการวัดรวมถึงความไม่สมบูรณ์ของข้อมูลที่ผู้ทำการสำรวจได้รับ

เนื่องจากผู้ใช้บริการจะเลือกรูปแบบการให้บริการที่ก่อให้เกิดความพึงพอใจสูงสุดดังนั้น ผู้ใช้บริการคนที่ n เลือกใช้บริการDRT i แทนที่จะเลือกDRT j ที่อยู่ในกลุ่มทาง C_n ที่ผู้ใช้บริการพิจารณา ก็ต่อเมื่อ

$$U_{in} > U_{in,} \qquad \forall_j \in C_n \tag{2.3}$$

โดยที่ C_n คือ กลุ่มเลือกรถสาธารณะปกติได้พิจารณาจากสมการความสัมพันธ์ ดังกล่าวจะได้ว่า ทางเลือก i จะได้รับเลือกเหนือทางเลือก j เมื่อ

$$V_{in} - V_{ij} \geq \varepsilon_{ij-} \varepsilon_{in} \qquad \forall_j \in C_n \tag{2.4}$$

เนื่องจาก ε_{in} และ ε_{jn} เป็นตัวแปรที่มีค่าไม่แน่นอน (Random Variable) จึงไม่อาจที่จะชี้ชัดได้ว่าเหตุการณ์ตามสมการที่ (2.4) จะเกิดขึ้นอย่างแน่นอนเมื่อใด ด้วยเหตุนี้ จึงต้องวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ใช้บริการด้วยค่าความน่าจะเป็น (Probability) แทน กล่าวคือความน่าจะเป็นที่ผู้ใช้บริการ n จะเลือกเดินทางด้วยรูปแบบการเดินทาง i จากกลุ่มทางเลือก n สามารถวัดค่าได้ดังนี้

$$\begin{aligned} P_n(i) &= \Pr ob(V_{in} - V_{ij}) \geq \varepsilon_{in} \qquad \forall_j \in C_n \\ &= \Pr ob(\varepsilon_{jn} - \in_{in} \leq \forall_j \in C_n) \end{aligned} \tag{2.5}$$

โดยที่ $P_n(i)$ คือ ความน่าจะเป็นที่ผู้ใช้บริการ n เลือกDRT i

รูปแบบฟังก์ชั่นของความน่าจะเป็นตามสมการที่ (2.5) จะขึ้นอยู่กับสมมติฐานเกี่ยวกับการกระจายของตัวแปร ε_{in} และ ε_{jn} เหล่านี้ โดยทั่วไปมักจะสมมติให้ตัวแปรที่แทนความไม่แน่นอนแต่ละตัวนี้มีอิสระต่อกัน และมีการกระจายแบบกัมเบล (Gumbel Distribution) ซึ่งมีฟังก์ชั่นการแจกแจงความน่าจะเป็น (Probability Function) ดังนี้

$$f(\varepsilon) = \mu e^{-\mu(\varepsilon-\eta)} \exp(-e^{-\mu(\varepsilon-\eta)}) \tag{2.6}$$

โดยที่ μ, η เป็นค่าคงที่ (Parameters) ที่กำหนดรูปร่าง (Shape) ของการกระจาย

สมมติฐานดังกล่าวข้างต้นเป็นผลให้สามารถวิเคราะห์ความน่าจะเป็นที่ผู้ใช้บริการคนที่ n จะเลือกใช้บริการDRT i ได้ดังนี้

$$p_n(i) = \frac{\exp(V_{in})}{\sum_{j \in C_n} \exp(V_{ij})} \qquad 2.7$$

$$\frac{\exp(\sum_k \beta_k X_{ink})}{\sum_{j \in C_n} \exp(\sum_k \beta_k X_{jnk})}$$

แบบจำลองวิเคราะห์ความน่าจะเป็นที่ผู้ใช้บริการจะตัดสินใจเลือกใช้บริการตามสมการที่ (2.7) เป็นแบบจำลองที่อยู่ในรูป Logit Model ในกรณีที่กลุ่มทางเลือกประกอบด้วยทางเลือกเพียง 2 ทางเลือก จะเรียกว่า Binary Logit Model (BNL) และหากทางเลือกมีจำนวนมากกว่า 2 ทางเลือก จะเรียกว่า Multinomial Logit Model (MNL)

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) คือการสุ่มตัวอย่างประชากรโดยแบ่งประชากรออกเป็นกลุ่ม ๆ ให้แต่ละกลุ่มมีความเป็น Heterogeneous กัน คือมีความแตกต่างกันภายในกลุ่ม เช่น การสุ่มตัวอย่างโดยการแบ่งตามเขตการปกครอง เช่น อำเภอเมือง, พานทอง, บ้านบึง, ศรีราชา และการคำนวณขนาดตัวอย่างด้วยวิธีของ Taro Yamane

Yamane (1967) ได้เสนอสูตรการคำนวณขนาดตัวอย่างสัดส่วน 1 กลุ่มโดยสมมติค่าสัดส่วนเท่ากับ 0.5 และที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \qquad (2.8)$$

โดย n = ขนาดตัวอย่างที่คำนวณได้

N = จำนวนประชากรที่ทราบค่า

e = ค่าความคลาดเคลื่อนที่จะยอมรับได้ (Allowable Error)

ขนาดประชากร	ขนาดตัวอย่างตามความคลาดเคลื่อน					
	±1%	±2%	±3%	±4%	±5%	±10%
500	-	-	-	-	222	83
1,000	-	-	-	385	286	91
1,500	-	-	638	441	361	94
2,000	-	-	718	476	333	95
2,500	-	1,250	769	500	345	96
3,000	-	1,364	811	517	353	97
3,500	-	1,458	843	530	359	97
4,000	-	1,538	870	541	364	98

ภาพที่ 2-5 การกำหนดขนาดตัวอย่างของทาโร Yamane ระดับความเชื่อมั่น 95% (Walpole R.E. & Mayer R.H.1985)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ดนัย และคณะ (2550) ศึกษาการพัฒนาโครงการระบบ Logistics เพื่อบริหารจัดการ รถบริการรับ-ส่ง พนักงานการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) โดยนำเสนอแนวทางในการดาเนินงาน ซึ่งเลือกใช้วิธีฮิวริสติกส์ (Heuristic Approach) และนำแผนที่ระบบ GIS (Geographic Information System) ของ กฟน.มาประยุกต์ใช้ สำหรับ โครงการฯ นี้ โดยมีเป้าหมายการดำเนินงาน 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การปรับขนาดรถบริการรับ -ส่ง เพื่อให้เหมาะสมและรองรับการใช้บริการพนักงาน จำนวน 1,500 คนที่ใช้บริการอยู่ในปัจจุบัน ระยะที่ 2 คือ การจัดเส้นทางการเดินรถใหม่ จาก 61 สาย เป็น 55 สาย โดยเป็นการดำเนินงานที่ต่อเนื่องจากการทางาน ระยะที่ 1 นำแผนที่ระบบ GIS ของ กฟน. มาช่วยในการดาเนินงานและนำทฤษฎี Vehicle Routing Problem: VRP มาช่วยแก้ปัญหาการจัดเส้นทางสำหรับยานพาหนะ และวิธีฮิวริสติกส์มาใช้ในการจัดทา Model สุดท้าย เป็นระยะที่ 3 คือ การขยายเส้นทางรถบริการรับ-ส่ง เพื่อรองรับการเพิ่มจานวนผู้ใช้บริการในอนาคต

พงศธร อุปถัมภ์ (2553) การวิเคราะห์ทัศนคติต่อการใช้รถโดยสารสี่ล้อแดงเชียงใหม่ ในโครงงานนี้ ได้ศึกษาทัศนคติผู้เดินทางที่มีต่อระบบรถสี่ล้อแดงเชียงใหม่ จากคุณลักษณะของปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในระบบรถสี่ล้อแดงจากกลุ่มผู้ใช้บริการรถสี่ล้อแดงเชียงใหม่ โดยการสัมภาษณ์ในภาคสนาม เพื่อนำมาประเมินความสำคัญของคุณลักษณะของระบบซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการประยุกต์ใช้กับนโยบายปรับปรุงระบบรถสี่ล้อแดงให้ดีขึ้น เพื่อส่งผลให้มีการใช้ระบบขนส่งสาธารณะเพิ่มขึ้นและลดจำนวนยานพาหนะบนถนน ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ไขปัญหา

การจราจรในระยะยาว ซึ่งถือเป็นการพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนในเมืองและเป็นการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการจราจรในเขตเมืองเชียงใหม่ให้มีประสิทธิภาพและยั่งยืนต่อไป ในการศึกษาโครงงานฉบับนี้ได้ใช้ทฤษฎีแบบจำลองการวิเคราะห์ทัศนคติ (Attitude Model) ซึ่งในสาขาวิศวกรรมขนส่งนั้น การวิเคราะห์ปัญหาทัศนคติและการเลือกทางเลือก นิยมใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ (Decision Theory) ที่มีพื้นฐานมาจากงานด้านการวิเคราะห์การตลาดและเศรษฐศาสตร์มิติ (Marketing and Econometrics) แบบจำลองที่ทำการศึกษาคือ แบบจำลองทัศนคติ โดยแบบจำลองที่ใช้วิเคราะห์สร้างในรูปแบบแบบจำลองโลจิต (Logit Model) คือ แบบจำลอง Ordered Logit โดยที่ตั้งสมมติฐานว่าผู้ตอบแบบสอบถามสามารถคิด/ประเมิน เป็นระดับขั้นสำหรับการศึกษาทัศนคติ เลือกใช้ตัวแปรอิสระ คือ เพศ อายุ พฤติกรรมของพนักงานขับรถ และความสะดวกสบายของห้องโดยสาร โดยพิจารณาจากค่าCorrelationของแต่ละตัวแปรอิสระ พบว่าผู้ใช้บริการนั้นให้ความสำคัญต่อความสะดวกสบายสูงกว่าพฤติกรรมของพนักงานขับรถ ระดับทัศนคติความพึงพอใจต่อรถสี่ล้อแดงโดยรวมเพศชายจะมีความพึงพอใจมากกว่าเพศหญิง และพบว่าในผู้ที่มีอายุมากนั้นระดับทัศนคติความพึงพอใจต่อรถสี่ล้อแดงจะมีความพึงพอใจมากกว่า ในผลการศึกษาของแบบจำลองเมื่อทำการเปลี่ยนแปลงความพึงพอใจในด้านของความสะดวกบายของห้องโดยสาร พบว่าระดับความพึงพอใจโดยรวมเปลี่ยนไปอยู่ในระดับ ดี ถึง ดีมาก

วิชชาดา แสงจันทร์ (2551) ศึกษาเรื่องความคาดหวังของประชาชนที่มีต่อบริการรถโดยสารประจำทางปรับอากาศ เทศบาลนครเชียงใหม่ ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งที่เคยใช้บริการ และไม่เคยใช้บริการ ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นเกี่ยวกับอัตราค่าโดยสารที่จัดเก็บสำหรับบุคคลทั่วไปในอัตราคงที่ 15 บาทต่อคน ตลอดสาย และสำหรับพระภิกษุ นักเรียน และนักศึกษาในเครื่องแบบในอัตราคงที่ 10 บาทต่อคนตลอดสาย คิดว่าเหมาะสม และมีการรับทราบข้อมูลข่าวสารของบริการ คือ จากบนตัวรถ หรือป้ายหน้ารถ มากที่สุดระดับความคาดหวังที่มีต่อบริการรถโดยสารประจำทางปรับอากาศเทศบาลนครเชียงใหม่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่เคยใช้บริการ เรียงตามลำดับความสำคัญของปัจจัยส่วนประสมการตลาดบริการ คือ ด้านบุคลากร ด้านสิ่งนำเสนอทางกายภาพที่ด้านกระบวนการให้บริการด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านการจัดจำหน่าย และด้านการส่งเสริมการตลาด โดยปัจจัยย่อยที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 ลำดับแรก คือ พนักงานขับรถเปิดประตูเมื่อรถจอดสนิทและปิดประตูทุกครั้งเมื่อผู้โดยสารขึ้น-ลงรถเรียบร้อยแล้วจึงนำรถออกจากป้ายจอดรถ พนักงานขับรถมีทักษะการขับรถและขับรถถูกต้องตามกฎจราจร พนักงานประจำรถให้บริการผู้โดยสารทุกคนอย่างเท่าเทียม และมีการดูแลรักษาความสะอาดรถ ทั้งภายในและภายนอก ระดับความคาดหวังที่มีต่อบริการรถโดยสารประจำทางปรับอากาศเทศบาลนครเชียงใหม่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่ไม่เคยใช้บริการ เรียงตามลำดับความสำคัญของปัจจัยส่วนประสมการตลาดบริการ

คือ ด้านสิ่งนำเสนอทางกายภาพที่ ด้านบุคลากร ด้านกระบวนการให้บริการ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านการจัดจำหน่าย และด้านการส่งเสริมการตลาด โดยปัจจัยย่อยที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 ลำดับแรก คือ มีการดูแลรักษาความสะอาดรถ ทั้งภายในและภายนอกพนักงานขับรถมีทักษะการขับรถและขับรถถูกต้องตามกฎจราจร และมีการดูแลรักษาเครื่องยนต์ให้อยู่ในสภาพดี พร้อมใช้งาน ปัญหาในการใช้การบริการรถโดยสารประจำทางปรับอากาศเทศบาลนครเชียงใหม่ของผู้ใช้บริการ คือ ใช้เวลารอนาน รองลงมาคือ ไม่ทราบเส้นทางการเดินรถ และพนักงานบางคนขับรถเร็วและประมาท

บทความ ขนส่งจังหวัดเชียงใหม่ (2555) การศึกษาการจัดการการเดินรถสี่ล้อแดงประจำทางอย่างมีระบบโดยใช้ต้นแบบระบบจากโครงการการศึกษาและสาธิตการจัดการระบบรถร่วมสี่ล้อแดงของเมืองเชียงใหม่เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน รวมถึงบทบาทและแนวทางของผู้บริหารระบบรถแดงประจำทางในเชิงธุรกิจ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ คือจะเกิดรูปแบบการบริหารจัดการระบบขนส่งสาธารณะโดยท้องถิ่นด้วยทรัพยากรที่มีอยู่เดิมในพื้นที่ พร้อมกับสร้างกระบวนการทำงานอย่างบูรณาการกับผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อแก้ปัญหาในพื้นที่ และสามารถประเมินสถานการณ์ในปัจจุบันที่เกิดขึ้น เพื่อใช้กำหนดแนวทางการบริหารจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งได้แนวทางเพื่อการพัฒนาในระยะยาว และการรักษามาตรฐานของระบบการบริการให้ยั่งยืน รวมไปถึงสร้างความมั่นใจให้กับผู้ประกอบการที่จะเข้ามาดำเนินงาน และได้คุณสมบัติผู้ประกอบการที่เหมาะสมที่จะเข้ามาทำการบริหารจัดการระบบ ขณะที่ประชาชนทั่วไป นักท่องเที่ยว ผู้มาเยือน และนักทศนาจร หันมาใช้บริการรถสี่ล้อแดงประจำทางเพิ่มมากขึ้น ลดปริมาณการเดินทางด้วยรถส่วนบุคคล ช่วยลดการใช้เชื้อเพลิง การสร้างมลพิษ และทำให้การจราจรในเมืองเชียงใหม่คล่องตัวมากขึ้น ทั้งนี้เส้นทางเดินรถ ประกอบด้วย 3 เส้นทาง คือ สาย 1 นิมมานเหมินทร์โรบินสัน-ประตูเชียงใหม่- มีระยะทางโดยประมาณ 14.5 กิโลเมตร สาย 2 ขนส่งช้างเผือก-กาดหลวงมีระยะทางโดยประมาณ-สามกษัตริย์15 กิโลเมตร สาย 3 ขนส่งอาเขตขนส่ง-กาดหลวง-ช้างเผือกมีระยะทางโดยประมาณ14 กิโลเมตร สำหรับในการเดินรถของโครงการ ใช้รถสองแถวแดงทั้งสิ้น 30 คัน ประจำเส้นทางละ 10 คัน มีการแบ่งตารางเดินรถออกเป็น 2 รูปแบบ คือการเดินรถในวันธรรมดา (อาทิตย์-และการเดินรถในวันเสาร์ (ศุกร์-จันทร์ และวันหยุดนขัตฤกษ์ โดยทั้งสามเส้นทางมีอัตราค่าโดยสาร 15 บาทตลอดสาย ส่วนเด็กนักเรียน นักศึกษา คนละ 10 บาท

จตุรวิทย์ ศศิธรานนท์, ธราธร กูลภัทรนิรันดร์ (2008) ศึกษาเรื่องการประยุกต์นำวิธีเชิงพันธุกรรมมาใช้ในการแก้ปัญหาการขนส่งสินค้า กรณี มีข้อจำกัดด้านเวลา ซึ่งปัญหาที่ทำการวิจัยนี้ในการจัดการการขนส่ง นอกจากจะพิจารณาลำดับการจัดส่งสินค้าให้ลูกค้าแล้ว ยังมีการพิจารณาเงื่อนไขด้านเวลาที่ลูกค้าแต่ละรายต้องการให้จัดส่งซึ่งแตกต่างกันไป นอกจากนี้ยังพิจารณาด้วยว่า

ในการจัดส่งนั้นควรจัดส่งเองหรือใช้ผู้ให้บริการขนส่งสินค้าจึงจะทำให้ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด ในการศึกษาครั้งนี้ได้นำทฤษฎีอัลกอริทึมทางพันธุศาสตร์ (Genetic Algorithms, GAs) มาใช้ในการแก้ปัญหา เนื่องจากวิธีการนี้เป็นวิธีการแบบฮิวริสติกส์ที่สามารถช่วยในการหาคำตอบที่เหมาะสมสำหรับปัญหาประเภทที่มีจำนวนคำตอบมากมายได้เป็นอย่างดี จากการทดลองใช้วิธีเชิงพันธุกรรมมาช่วยในการหาคำตอบในเรื่องของการจัดเส้นทางการขนส่ง พบว่าในเงื่อนไขเดียวกันจะสามารถหาวิธีการขนส่งสินค้าได้ดีกว่าวิธีแบบ Saving Matrix ซึ่งแสดงให้เห็นว่าวิธีเชิงพันธุกรรมสามารถนำมาใช้กับปัญหาการจัดเส้นทางการขนส่งสินค้าได้ และยังสามารถใช้ในการวางแผน และตัดสินใจเลือกเส้นทางการขนส่ง เพื่อลดต้นทุนการขนส่งให้ต่ำลงได้อีกด้วย

นพดล สหชัยเสรีและยงธนิศร์ พิมลเสถียร (2545) ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อการวางแผน ระบบบริการสาธารณสุขด่านแรกในเขต กรุงเทพมหานคร การรับบริการทางสุขภาพของบุคคลทั่วไป ผลการศึกษาพบว่า อายุนั้นเป็นเพียงปัจจัยหนึ่งเท่านั้นในการกำหนดความพึ่งพาในระยะทางเดินทางเพื่อพบแพทย์ กลุ่มผู้มีอายุน้อย (0-19 ปี) มักเดินทางใกล้ กลุ่มผู้ไม่พึ่งพา (20-60 ปี) เดินทางระยะปานกลาง และกลุ่มผู้สูงอายุมักเดินทางไกลที่สุดอาจด้วยสาเหตุจากโรคเรื้อรังและความคุ้นเคยต่อแพทย์ ด้านลักษณะการป่วย ผู้ที่ป่วยเป็นโรคเรื้อรัง มักเดินทางไกลกว่าเนื่องจากอาการเจ็บป่วยไม่เร่งด่วนและมักมีแพทย์ประจำตัว

สภาที่ปรึกษาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2547) วิจัยเรื่อง นโยบายของรัฐ และแนวทางการจัดบริการสังคมสำหรับผู้สูงอายุในอนาคต ปัญหาด้านต่าง ๆ ของผู้สูงอายุมีดังนี้ ปัญหาและความต้องการด้านสุขภาพร่างกาย ปัญหาและความต้องการด้านเศรษฐกิจปัญหาและความต้องการได้รับการสนองตอบด้านจิตใจโดยผู้สูงอายุบางส่วนที่ต้องการรับบริการบางอย่างจากสังคม เช่น การรักษาพยาบาล หรือการส่งเสริมอาชีพ ก็มักจะอยู่ในกลุ่มของผู้ไม่มีความสามารถหรือมีข้อจำกัดในการไปขอรับบริการ เช่น ไม่มีคนพาไปรับบริการ ไม่มีเงินค่ารถไปสถานบริการ ไปไหนตามลำพังไม่ได้ โดยความต้องการพื้นฐานที่สำคัญของผู้สูงอายุ ที่เป็นความต้องการในระดับปานกลางถึงขั้นสูงคือ ต้องการคนดูแลยามเจ็บป่วยส่วนความต้องการด้านเศรษฐกิจคือต้องการมีงานทำและมีรายได้เป็นของตนเองและความต้องการด้านสังคมคือการเข้าร่วมกิจกรรมทางศาสนามีเพื่อนและการทำประโยชน์ต่อชุมชน

Michele Cusack (2005) Demand Response Bus Service. Petition –Springfield Park Residents. มีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมโยงหมู่บ้านอื่น ๆ ไปยังบริการรถบัส รถไฟรวมทั้งปรับปรุงการเข้าถึงการพักผ่อนและเพิ่มโอกาสทางการเดินทางเรื่องสุขภาพที่ สนับสนุนการเข้าถึงการจ้างงานและเพิ่มโอกาสทางสังคม โดยมีรายละเอียดโดยสรุปดังนี้ ผู้ที่ต้องการใช้บริการต้องลงทะเบียนในเรื่องรายละเอียดต่าง ๆ ล่วงหน้า เพื่อรถจะมาหยุดรับผู้ใช้บริการที่ศูนย์กลางหรือสถานที่นัดพบ โดย

บริษัทจะจัดเวลาการเดินทางของผู้โดยสารตามที่ผู้โดยสารต้องการ โดยที่ผู้โดยสารสามารถซื้อตั๋วก่อนวันเดินทางได้ล่วงหน้าถึง 7 วัน แต่จำเป็นต้องซื้อก่อนวันเดินทางอย่างน้อย 1 วัน จากผลการศึกษาพบว่า ลูกค้าพอใจที่จะเดินทางแบบ Direct Service สู่ใจกลางเมืองมากกว่าการแยกบริการออกเป็นจุด ๆ โดยจากการสำรวจพบว่า ความต้องการเดินทางที่มีคนไปมากที่สุดคือโรงพยาบาลมีประมาณ 100-150 คน หรือร้อยละ 36 โดยเป็นผู้โดยสารที่เดินทางประจำ การเดินทางไปทำงานร้อยละ 20 การเดินทางไปห้างสรรพสินค้าร้อยละ 20 ด้านการศึกษาร้อยละ 14 อื่น ๆ อีกร้อยละ 10

สรุปประเด็นข้อเสนอแนะจากการศึกษา

1. การติดต่อสื่อสารกันนาน ๆ ระหว่างผู้ให้บริการและผู้รับบริการเพื่อแจ้งให้ทราบเกี่ยวกับทางเลือกในการเดินทางต่าง ๆ และบางครั้งจำเป็นต้องเสียเวลาในการรอการโทรกลับจากศูนย์บริการ
2. ลูกค้าไม่เข้าใจถึงการบริการ
3. ระบบคอมพิวเตอร์ล้มเหลว ส่งผลโดยตรงต่อการดำเนินงาน
4. ผู้โดยสารรอรถโดยสารภายในบ้านจึงไม่สามารถขึ้นรถได้ทันตามเวลาที่วางแผนไว้
5. การบริการที่กล่าวมานั้นไม่สามารถควบคุมเวลาในการให้บริการได้เนื่องจากปัญหาจราจรติดขัด
6. ต้องมีผู้ช่วยเหลือสำหรับผู้ที่ใช้รถเข็นและผู้ที่ไม่สามารถช่วยเหลือตนเองได้
7. ศูนย์บริการขาดความรู้ภายในท้องถิ่นในการให้บริการผู้โดยสาร

Geiger, Brian Christopher (2009) Increasing the usage of demand-response transit in rural Kansas มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อแสดงให้เห็นถึงการปรับปรุงหรือการเพิ่มความต้องการเรื่องบริการขนส่งใน แคนซัส โดยวิธีเก็บรวบรวมข้อมูลมาจาก 3 ส่วนหลัก ๆ ดังนี้

1. ผู้ใช้บริการระบบ DRT ในปัจจุบัน
2. ผู้ที่ไม่ได้เป็นผู้ใช้บริการการขนส่งสาธารณะ
3. ผู้ให้บริการข้อมูลระบบพื้นฐานของแคนซัส

โดยผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้ กลุ่มเป้าหมายคือ ผู้สูงอายุและผู้พิการรวมถึงผู้ที่จะไม่ขับรถหรือขับรถเองไม่ได้จะใช้บริการขนส่งสาธารณะนี้โดยผู้ใช้บริการในแคนซัสมีความยินดีต่อบริการระบบ DRT และสำหรับผู้ที่ไม่เลือกใช้บริการรถสาธารณะในแคนซัสเนื่องจากไม่ต้องการรอรถในการเชื่อมต่อจุดรับส่งแต่ละจุดเนื่องจากยานพาหนะส่วนตัวมีความสามารถในการเข้าถึงได้ดีกว่า โดยข้อเสนอแนะจากงานวิจัยในครั้งนี้คือ การปรับปรุงระบบ DRT เช่น ขยายเวลาทำการและวันรวมถึงใช้ระบบ GIS ในการจัดตารางเวลา ซึ่งในอนาคตคาดว่าระบบ DRT จะกลายเป็นเรื่องที่น่าท้าทายสำหรับผู้สูงอายุที่เพิ่มมากขึ้น

Penelope Project (2002) Demand Responsive Transit service : Personal Bus - Tuscany, Florence, Italy บทความนี้ชี้ให้เห็นถึงระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นส่วนประกอบหนึ่งของระบบ DRT ที่มีความสำคัญ ในการช่วยเจ้าหน้าที่ในการควบคุมการทำงานจากส่วนกลาง ในการจัดเส้นทางและตารางการดำเนินงาน รวมถึงรายงานผลทางการเงิน โดยอาศัยผู้ควบคุมคอมพิวเตอร์ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างยานพาหนะและศูนย์ควบคุมและระบบการจ่ายเงินแบบ Smart Card โดยรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องมีในซอฟต์แวร์ได้แก่

1. ทรัพยากร: ยานพาหนะ ประเภทยานพาหนะ และความจุของรถ
2. ลักษณะของเครือข่าย: ตำแหน่งที่หยุดของรถ บริเวณที่จอดรถ โครงข่ายถนน
3. การบริการที่เป็นมาตรฐาน: การที่ผู้โดยสารออกจากจุดเริ่มต้นไปจนสุดปลายทางใช้เวลาเท่าไหร่โดยไม่มีการหยุดจอดระหว่างทาง เส้นทางที่สั้นที่สุด เวลาในการขับขี่ที่มากที่สุดในการให้บริการ เวลานานที่สุดที่ผู้โดยสารจะสามารถรอรับบริการ

ปัญหาในการดำเนินงานได้แก่สิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ผู้ให้บริการด้านการสื่อสารภายในท้องถิ่นมีความสามารถและประสบการณ์ในสายงานการขนส่งที่ต่ำรวมถึงเรื่องเทคโนโลยีที่จะนำมาประยุกต์ใช้รวมถึงศักยภาพของบริษัทขนส่งที่มีจำนวนรถเพียง 20-40 คัน ซึ่งไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าทั้งหมด โดยข้อเสนอแนะคือมีความจำเป็นที่ต้องมีการปรับปรุงการดำเนินงานระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานทุกฝ่ายเพื่อให้ผ่านพ้นอุปสรรคในข้างต้นที่ได้กล่าวมาแล้ว

Jouni T Tuomisto, Marko Tainio (2005) An economic way of reducing health, environmental, and other pressures of urban traffic: a decision analysis on trip aggregation เมืองหลวงเฮลซิงกิ มีอุบัติเหตุที่มากมายเนื่องจากเป็นเมืองที่มีเส้นทางการเดินทางทั้งหมดถึง 4300 เส้นทาง ภายใน 1 ปีจะมีอุบัติเหตุที่คร่าชีวิตผู้คนถึง 25 คน และมีผู้บาดเจ็บถึง 1,300 คนซึ่งต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพของเมืองนี้ต่อวันเท่ากับ 1 ล้านยูโร (227 ล้านยูโรต่อปี) งานวิจัยนี้ต้องการสร้างทางเลือกในการใช้รถและถนนในปัจจุบันและต้องการหาทางเลือกที่มีผลกระทบต่อสาธารณะน้อยที่สุดดังนี้

1. การหาวิธีการรวมการเดินทางเข้าด้วยกัน
2. ศึกษาต้นทุนของค่าใช้จ่ายต่าง ๆ
3. ศึกษาต้นทุนความสามารถในการจ่ายเงินของผู้โดยสารแต่ละคน
4. ศึกษาตัวแปร รูปแบบความไม่แน่นอนและการตัดสินใจที่หลากหลายที่มีผลต่อสถานการณ์การตัดสินใจ

วิธีดำเนินการวิจัยได้แก่ การใช้โปรแกรมหาความน่าจะเป็น 2 ส่วนได้แก่ ผู้โดยสารและบุคคลทั่วไปโดยศึกษาผลกระทบและศักยภาพของการจราจรโดยมีสมมติฐานเรื่องการตอบสนองการขนส่งสาธารณะในเมืองหลวงเฮลซิงกิ ซึ่งเป็นศูนย์กลางระบบการเก็บข้อมูลออนไลน์ รวมถึงในการรวบรวมการเดินทางที่มีต้นทางเดียวกันและมีปลายทางเดียวกันไปยังรถที่มี 8 หรือ 4 ที่นั่ง ผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึง การรวมการเดินทางเข้าด้วยกันโดยการเช่ารถมีค่าใช้จ่ายที่ต่ำกว่าการเป็นเจ้าของรถและสมาชิกที่ใช้บริการจะลดการขับขี่ลง 30-50% และใช้บริการขนส่งสาธารณะเพิ่มขึ้น สามารถลดการจราจรที่แออัดได้ถึง 50-70% โดยรัฐบาลควรมีการสนับสนุนเพื่อตอบสนองความต้องการการขนส่งในสถานที่บางแห่งสำหรับผู้พิการโดยเฉพาะ

กวี ศรีเมือง (2550) ได้กล่าวถึง Clarke and Wright (1964) ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเส้นทางที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการขนส่งของรถขนส่งสินค้าที่มีความสามารถในการบรรทุกต่างกัน ในการขนส่งจากศูนย์กระจายสินค้าไปที่ต่าง ๆ งานวิจัยนี้ได้พัฒนาขั้นตอนให้สามารถเลือกเส้นทางสำหรับยานพาหนะที่เหมาะสมที่สุด และผลที่ได้จากการแก้ปัญหานี้คือ ทำให้ได้จำนวนยานพาหนะในการขนส่งและปริมาตรสินค้าที่ขนโดยยานพาหนะแต่ละคัน

Clarke and Wright1964)) พิจารณาการจัดเส้นทางยานพาหนะที่มีความต้องการของลูกค้าหลายแห่ง ยานพาหนะมีความจุหลายขนาด ส่งสินค้าออกจากคลังสินค้าแห่งเดียว ซึ่งได้พัฒนาขั้นตอนให้สามารถเลือกเส้นทางของยานพาหนะที่เหมาะสมที่สุด ผลที่ได้จากการแก้ปัญหานี้คือ ทำให้ทราบจำนวนยานพาหนะที่จะใช้ขนส่ง และปริมาณสินค้าที่ขนส่งของยานพาหนะแต่ละคัน โดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1. เลือกจุดเริ่มต้นจากคลังสินค้าขึ้นมาหนึ่งปุ่มให้เป็นปุ่มที่หนึ่ง

2. คำนวณค่าของระยะเวลา, ระยะทางหรือค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่ประหยัด) Saving Cost) , $Sij = Cil + Clj – Cij$ สำหรับ $i,j = 2,3,\ldots,n$

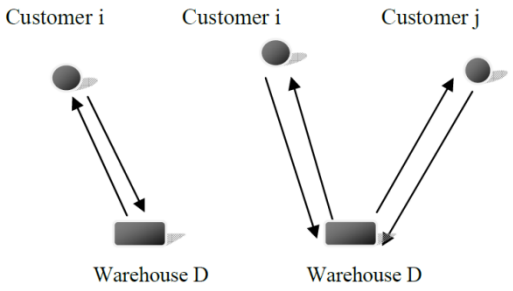
3. เรียงลำดับค่า Sij จากมากไปหาน้อย

4. สร้างเส้นทางของยานพาหนะโดยเชื่อมปุ่ม i และ j ที่มีค่า Sij มากที่สุด

5. ทำซ้ำจนกว่าจะจัดเส้นทางได้ครบ โดยมีเงื่อนไขของข้อจำกัดในการเดินทางแต่ละยานพาหนะจะต้องมีสินค้าไม่เกินความจุของยานพาหนะ และต้องใช้เวลาในการเดินทางไม่เกิดระยะเวลาในการเดินทางไม่เกินระยะเวลาที่กำหนด

Saving Algorithm (Clarke and Wright 1964) เป็นทฤษฎีที่เป็นที่ยอมรับในการจัดการปัญหาการขนส่งยานพาหนะ ใจความของทฤษฎีไม่ซับซ้อน คือ พิจารณาการส่งจากคลังสินค้า D

ไปยังลูกค้า n ราย และใช้พาหนะ m คัน โดยคิดว่า หากรถ ราย 1 คันไปส่งสินค้าให้ลูกค้า 1 ในจำนวน n ราย ระยะทางที่เกิดขึ้นจะเป็น $2\sum = d\,(D, i)$



ภาพที่ 2-6 การส่งสินค้า แบบ ลูกค้า 1 เที่ยว ต่อ 1

ค่าSaving s (i, j) ที่ได้คือระยะทางที่สามารถลดได้ หากระยะทางระหว่างลูกค้าใด ทำให้เกิดค่า Saving สูง ก็หมายความว่า สามารถลดระยะทางได้มาก

สิ่งที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม คือ

1. ทราบถึงข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับจำนวนประชากรผู้สูงอายุและอัตราการเพิ่มของประชากรผู้สูงอายุ และผู้ป่วยโรคเรื้อรัง ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายในการศึกษาเพื่อวงแผนการขนส่งในครั้งนี้

2. ทราบถึงการตอบสนองความต้องการขนส่ง DRT ซึ่งมีการเปรียบเทียบการขนส่งสาธารณะทั่วไปและการขนส่ง DRTทำให้ทราบถึงแนวทางในการดำเนินงานในต่างประเทศ

3. ทราบถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการขนส่งในเรื่องการจัดเส้นทางยานพาหนะซึ่งมีปริมาณความต้องการของลูกค้าที่แตกต่างกันและมีข้อจำกัดในเรื่องความจุยานพาหนะที่ใช้การขนส่งและมีเวลาในการจำกัดสูงสุดแต่ละรอบของเส้นทางการขนส่ง

4. ทราบถึงการวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งทางเศรษฐศาสตร์และการเงินเรื่องของการจำแนกประเภทต้นทุนการขนส่งได้แก่ ต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร

5. ทราบถึงพฤติกรรมผู้บริโภคโดยมุ่งที่จำทำการพัฒนาแบบจำลองเพื่อใช้ Logit Model ที่เหมาะสมในการทำนายพฤติกรรม การตัดสินใจของผู้ใช้บริการ

ข้อสรุปข้างต้นถือเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ผู้วิจัยนำไปศึกษาต่อในเรื่องของการพัฒนารูปแบบการขนส่งผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังโดยจะคำนึงถึงทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อศึกษาและวิเคราะห์พฤติกรรมผู้เดินทางในการเลือกใช้บริการ DRTต่อไป

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

จากวัตถุประสงค์และการศึกษางานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งหมดทำให้พบว่าจำเป็นต้องมีการใช้วิธีการดำเนินการวิจัยเชิงปริมาณและนำเสนอวิธีการจัดเส้นทางยานพาหนะเพื่อรับส่งผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังโดยประกอบด้วยขั้นตอนหลัก ๆ ตามวัตถุประสงค์ข้างต้นที่กล่าวมาในบทที่ 2 ดังนี้

สร้างชุดข้อมูลนำเข้า

ชุดข้อมูลนำเข้าที่ใช้ในตัวแบบที่พัฒนาขึ้นนี้ จะแบ่งเป็น 3 ชุดข้อมูลคือ ชุดข้อมูลของระยะทางและชุดข้อมูลของเวลาในการเดินทางรวมถึงชุดข้อมูลความต้องการเดินทางของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังด้วย งานวิจัยในครั้งนี้จะใช้ชุดข้อมูลนำเข้าเป็นชุดข้อมูลของระยะทางจริงและเวลาจริงจาก Google Maps เป็นหลัก ซึ่งขั้นตอนในการสร้างชุดข้อมูลมีดังนี้

1. การสร้างชุดข้อมูลระยะทาง

หาระยะทางจากจุดหลักคือ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพาไปยังจุด อบต.หรือเทศบาลตำบลทุกตำบลที่มีความต้องการเดินทาง เช่น ตำบลหนองตำลึงห่างจากโรงพยาบาล 26 กิโลเมตร ทำเช่นนี้ทุกอำเภอได้แก่ อำเภอเมือง, บ้านบึง, พานทองและศรีราชา ดังภาพต่อไปนี้

การจัดเส้นทางในอำเภอเมือง ในการจัดเส้นทางทุก ๆ อำเภอได้มีการใช้เลขรหัสแทนชื่อการเรียกของอำเภอและตำบลต่าง ดังนี้

รหัส A	อำเภอเมืองชลบุรี	รหัส c	อำเภอบ้านบึง
เลขรหัส	ชื่อตำบล	เลขรหัส	ชื่อตำบล
A01	ตำบลบางปลาสร้อย	C01	ตำบลบ้านบึง
A02	ตำบลมะขามหย่ง	C02	ตำบลคลองกิ่ว
A03	ตำบลบ้านโขด	C03	ตำบลมาบไผ่
A04	ตำบลแสนสุข	C04	ตำบลหนองซ้ำซาก
A05	ตำบลบ้านสวน	C05	ตำบลหนองอิรุณ
A06	ตำบลหนองรี	รหัส D	อำเภอศรีราชา
A07	ตำบลนาป่า	เลขรหัส	ชื่อตำบล
A08	ตำบลหนองข้างคอก	D01	ตำบลศรีราชา
A09	ตำบลดอนหัวฬ่อ	D02	ตำบลสุรศักดิ์
A10	ตำบลหนองไม้แดง	D03	ตำบลทุ่งสุขลา
A11	ตำบลบางทราย	D04	ตำบลหนองขาม
A12	ตำบลคลองตำหรุ	D05	ตำบลบางพระ
A13	ตำบลเหมือง	D06	ตำบลบ่อวิน
A14	ตำบลบ้านปึก		
A15	ตำบลห้วยกะปิ		
A16	ตำบลเสม็ด		
A17	ตำบลอ่างศิลา		
รหัส B	อำเภอพานทอง		
เลขรหัส	ชื่อตำบล		
B01	ตำบลหนองตำลึง		
B02	ตำบลมาบโป่ง		
B03	ตำบลหนองกะขะ		
B04	ตำบลหนองหงส์		

ภาพที่ 3-1 รหัสแสดงตำบลในอำเภอต่าง ๆ

ตารางที่ 3-1 ข้อมูลระยะทางจากมหาวิทยาลัยบูรพาไปยังทุกตำบลของอำเภอพานทอง

รหัส B	**อำเภอพานทอง**	**ระยะทาง (กิโลเมตร)**
เลขรหัส	ชื่อตำบล	HOS
HOS	โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา	0
B02	ตำบลหนองตำลึง	26
B03	ตำบลมาบโป่ง	39
B04	ตำบลหนองกะขะ	30
B05	ตำบลหนองหงส์	32

2. การสร้างข้อมูลเวลา

หาระยะเวลาจากจุดหลักคือ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพาไปยังจุด อบต.หรือเทศบาลตำบลทุกตำบลที่มีความต้องการเดินทาง เช่น ตำบลหนองตำลึงห่างจากโรงพยาบาล 31กิโลเมตร ทำเช่นนี้ทุกอำเภอได้แก่ อำเภอเมือง, บ้านบึง, พานทองและศรีราชา ดังภาพต่อไปนี้

ตารางที่ 3-2 ข้อมูลระยะเวลาจากมหาวิทยาลัยบูรพาไปยังทุกตำบลของอำเภอพานทอง

รหัส B	อำเภอพานทอง	เวลา (นาที)
เลขรหัส	ชื่อตำบล	HOS
HOS	โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา	0
B02	ตำบลหนองตำลึง	31
B03	ตำบลมาบโป่ง	43
B04	ตำบลหนองกะขะ	40
B05	ตำบลหนองหงส์	41

3. การสร้างข้อมูลความต้องการเดินทาง

ข้อมูลความต้องการเดินทางได้จากการเก็บข้อมูลของทางโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา (1 ก .ค.54-30 ก .ค. 55) จากผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรัง ดังตารางที่ 3-4 (ตารางแสดงความต้องการเดินทางความถี่เฉลี่ยต่อเดือนของอำเภอเมือง)

4. ระยะทางระหว่างจุด A และจุด B

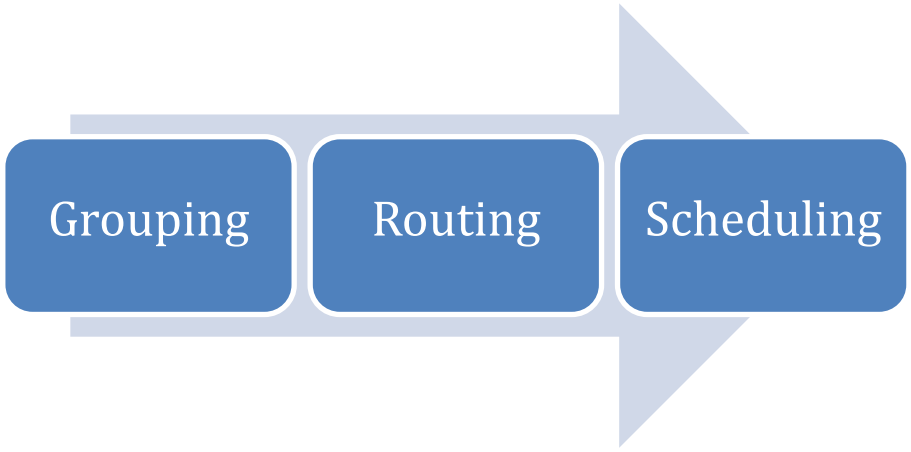
สร้างระยะทางระหว่างโรงพยาบาล ⟶ อบต.หรือเทศบาลเมือง,อบต.หรือเทศบาลเมือง ⟶ โรงพยาบาล และ อบต.หรือเทศบาลเมือง ⟶ อบต.หรือเทศบาลเมือง (ระยะทางจาก Google Maps) ดังแสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3-3 ระยะทางของ 4 ตำบล

รหัส B	**อำเภอพานทอง**	**Customer**	**B02**	**B03**	**B04**	**B05**
เลขรหัส	**ชื่อตำบล**					
B02	ตำบลหนองตำลึง	2	0			
B03	ตำบลมาบโป่ง	1	56	0		
B04	ตำบลหนองกะขะ	1	50	66	0	
B05	ตำบลหนองหงส์	3	48	65	54	0

ถ้าจำนวนของลูกค้าทั้งหมดทั้งสองเส้นทางไม่เกินความจุของยานพาหนะ ในแต่ละการวนซ้ำจะทำการรวมเส้นทางต่าง ๆ ไว้ในเส้นทางเดียวกัน กระบวนการนี้ถูกทำซ้ำจนกระทั่งไม่สามารถรวมเส้นทางได้อีก

5. การหาผลเฉลยเบื้องต้น



ภาพที่ 3-2 การหาผลเฉลยเบื้องต้น

ในการหาผลเฉลยเบื้องต้น (Initial Solution) ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังแสดงในภาพที่ 3.2 โดยขั้นตอนแรกจะเริ่มจากการจัดกลุ่ม (Grouping) จากอำเภอแต่ละอำเภอซึ่งแบ่งเป็นตำบลดังต่อดังนี้

ตารางที่ 3-4 ความต้องการเดินทางความถี่เฉลี่ยต่อเดือนของอำเภอเมือง

รหัส A	อำเภอเมืองชลบุรี	Demand (คน)	ความถี่เฉลี่ยต่อเดือน (รอบ)	Demand ต่อเดือน (รอบ)
เลขรหัส	ชื่อตำบล			
HOS	โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา			
A01	ตำบลบางปลาสร้อย	11	3	33
A02	ตำบลมะขามหย่ง	3	4	12
A03	ตำบลบ้านโขด	4	4	16
A04	ตำบลแสนสุข	212	4	848
A05	ตำบลบ้านสวน	35	3	105
A06	ตำบลหนองรี	4	3	12
A07	ตำบลนาป่า	14	3	42
A08	ตำบลหนองข้างคอก	1	4	4
A09	ตำบลดอนหัวพ่อ	1	3	4
A10	ตำบลหนองไม้แดง	4	4	16
A11	ตำบลบางทราย	3	3	9
A12	ตำบลคลองตำหรุ	1	3	3
A13	ตำบลเหมือง	22	4	88
A14	ตำบลบ้านปึก	22	3	66
A15	ตำบลห้วยกะปิ	48	3	144
A16	ตำบลเสม็ด	56	4	224
A17	ตำบลอ่างศิลา	13	3	39
	Total Demand	453	62	1665

ตารางที่ 3-5 ความต้องการเดินทางความถี่เฉลี่ยต่อเดือนของอำเภอพานทอง

รหัส B	อำเภอพานทอง	Demand (คน)	ความถี่เฉลี่ยต่อเดือน (รอบ)	Demand ต่อเดือน (รอบ)
เลขรหัส	ชื่อตำบล			
HOS	โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา			
B01	ตำบลหนองตำลึง	1	2	2
B02	ตำบลมาบโป่ง	0	0	0
B03	ตำบลหนองกะขะ	0	0	0
B04	ตำบลหนองหงษ์	1	4	4
	Total Demand	2	6	6

ตารางที่ 3-6 ความต้องการเดินทางความถี่เฉลี่ยต่อเดือนของอำเภอบ้านบึง

รหัส c	อำเภอบ้านบึง	Demand (คน)	ความถี่เฉลี่ยต่อเดือน (รอบ)	Demand ต่อเดือน (รอบ)
เลขรหัส	ชื่อตำบล			
HOS	โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา			
C01	ตำบลบ้านบึง	6	3	18
C02	ตำบลคลองกิ่ว	1	4	4
C03	ตำบลมาบไผ่	3	4	12
C04	ตำบลหนองชำ้ซาก	1	2	2
C05	ตำบลหนองอิรุณ	1	4	4
	Total Demand	12	19	40

ตารางที่ 3-7 ความต้องการเดินทางความถี่เฉลี่ยต่อเดือนของอำเภอศรีราชา

รหัส D	อำเภอศรีราชา	Demand (คน)	ความถี่เฉลี่ยต่อเดือน (รอบ)	Demand ต่อเดือน (รอบ)
เลขรหัส	ชื่อตำบล			
HOS	โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา			
D01	ตำบลศรีราชา	2	4	8
D02	ตำบลสุรศักดิ์	12	3	36
D03	ตำบลทุ่งสุขลา	2	2	4
D04	ตำบลหนองขาม	0	0	0
D05	ตำบลบางพระ	24	4	96
D06	ตำบลบ่อวิน	0	0	0
	Total Demand	41	13	144

ซึ่งจะพิจารณาจากระยะทางของ Google Maps ระหว่างอำเภอแต่ละอำเภอโดยคำนึงถึงตำบลที่อยู่ภายในอำเภอนั้น ๆ โดยดูจากระยะทางการกระจัดของจุด อบต.หรือเทศบาลตำบลเป็นหลักว่าไกลจากโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพาที่สุดจุดใดมากที่สุดก็จะจัดให้อยู่ในกลุ่มจากนั้นจึงทำการจัดเส้นทาง (Routing) เบื้องต้นของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังให้กับรถในแต่ละเส้นทางโดยใช้ Constructive method และขั้นตอนสุดท้ายจะทำการจัดเรียงลำดับ (Scheduling) ผู้ป่วยโรคเรื้อรังให้กับรถในเส้นทางนั้น ๆ โดยคำนึงถึงเวลาในการให้บริการที่ผู้ป่วยจำเป็นต้องไปรับบริการทางการแพทย์ จำนวนที่นั่งซึ่งกำหนดไว้ 24 ที่นั่งและ 8 ที่นั่ง รวมถึงความต้องการในเส้นทางนั้น ๆ ที่มีอยู่ด้วย

วิธีการดำเนินการวิจัยเชิงปริมาณประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1. สมมติฐานการวิจัย

สมมติฐานที่ 1 ผู้ป่วยโรคเรื้อรังและผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป (อายุ, โรคประจำตัว, รูปแบบการเดินทาง) มีผลต่อความต้องการเดินทางเพื่อมารับบริการทางการแพทย์หรือไม่

สมมติฐานที่ 2 อัตราค่าโดยสาร , เวลาที่ใช้ในการเดินทาง , ระยะเวลาการรอรถ ปัจจัยใดมีผลต่อการเลือกใช้บริการ DRT สำหรับผู้ป่วยโรคเรื้อรังและผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป

2. กลุ่มตัวอย่าง

ในการแบ่งกลุ่มตัวอย่างของการดำเนินการวิจัยครั้งนี้มีหลายขั้นตอนแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนหลัก ๆ คือ 1. แบ่งกลุ่มตัวอย่างศึกษาปัจจัยความต้องการเดินทางของผู้สูงอายุและผู้ป่วยเรื้อรังในจังหวัดชลบุรี 2. จำนวนผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังที่เดินทางมารับบริการทางการแพทย์ โดยแต่ละรายมีจำนวนความถี่การเดินทางที่ต่างกัน (1 ก.ค. 54-30 ก.ค. 55) จำนวน 1,268 รายซึ่งในการวิจัยครั้งนี้นำมาคิดเพียงร้อยละ 40 ของ ทั้งหมดเพื่อมามาสร้างเส้นทางการเดินรถซึ่งเท่ากับ 507 คน 3. ใช้สูตรคำนวณกลุ่มตัวอย่างจาก (Yamane 1970: 725) ค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 90 เพื่อหาจำนวนกลุ่มตัวอย่างจากการวางเส้นทางการเดินรถจำนวน 507 รายเป็นจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 100 คน ดังรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3-8 กลุ่มตัวอย่างศึกษาปัจจัยความต้องการเดินทางของผู้สูงอายุและผู้ป่วยเรื้อรังในจังหวัดชลบุรี

ลำดับ	กลุ่มตัวอย่าง	แบบสอบถาม/ การสัมภาษณ์
1	ผู้สูงอายุ - โรงพยาบาล - ชมรมสมาคม	 15 15
2	ผู้ป่วยโรคเรื้อรัง (ความดันโลหิตสูง,ไต, เบาหวาน)	30
	รวม	60

และในการจัดเส้นทางการเดินรถเพื่อสร้างรูปแบบการให้บริการ กลุ่มเป้าหมายการดำเนินการคือการกระจายตัวของผู้รับบริการสาธารณะสุขของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 507 คนภายในอำเภอเมือง พานทอง บ้านบึง ศรีราชา ซึ่งมีความต้องการเดินทาง 1,855 รอบต่อเดือนในการเดินทางมารับบริการทางการแพทย์

ตารางที่ 3-9 จำนวนผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังที่เดินทางมารับบริการทางการแพทย์ (1 ก.ค. 2554-30 ก.ค. 2555)

ผู้สูงอายุและผู้ป่วยเรื้อรังปี 2555			
ลำดับ	จังหวัดชลบุรี	จำนวนตำบล	จำนวนผู้โดยสาร (คน)
1	อำเภอเมือง	17	453
2	อำเภอพานทอง	4	2
3	อำเภอบ้านบึง	5	12
4	อำเภอศรีราชา	6	41
รวม		32	507

ในการดำเนินการในครั้งนี้จะกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) คือการสุ่มตัวอย่างประชากรโดยแบ่งประชากรออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามอำเภอต่าง ๆ เช่น อำเภอเมือง, บ้านบึงและศรีราชาโดยใช้สูตรคำนวณกลุ่มตัวอย่างจาก (Yamane 1970:725) ค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 90โดยกำหนดค่าความคลาดเคลื่อนไม่เกินร้อยละ 10 เนื่องจากจำนวนผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังที่จองตั๋วล่วงหน้ามาเพื่อการเดินทางมีจำนวนทั้งหมด 507 คน ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการสำรวจกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 100 คน เพื่อประเมินทางเลือกและเสนอรูปแบบ DRT ที่เหมาะสมสำหรับบริการด้านสุขภาพในจังหวัดชลบุรี

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสำรวจและการรวบรวบข้อมูลเป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่ง ในการศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้บริการ DRT ที่มีความถูกต้องของข้อมูลและสอดคล้องกับพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการตัดสินใจเลือกใช้บริการระบบ DRT จะมีอิทธิพลโดยตรงต่อความเชื่อมั่นของผลการวิจัย เนื้อหาในบทนี้ จะกล่าวถึงวิธีสำรวจ และการจัดการกับข้อมูล

โดยแบ่งขั้นตอนการดำเนินงาน ออกเป็น 3 ขั้นตอน ด้วยกันคือ

1. แนวทางในการวิเคราะห์

การวิจัยในครั้งนี้ต้องการศึกษาถึงพฤติกรรมของผู้ใช้บริการรถโดยสาร DRT โดยศึกษาจากปัจจัยต่าง ๆ ที่ผู้ใช้บริการในปัจจัยที่สำคัญที่มีผลกระทบในการตัดสินใจเลือกใช้บริการของผู้ใช้บริการ

2. ขั้นตอนการศึกษาออกแบบ และวางแผนวิธีการสำรวจข้อมูล

ขั้นตอนนี้จะเป็นการทำงานเพื่อกำหนดรายละเอียดของวิธีการสำรวจกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจ โดยรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนสรุปได้ดังนี้ คือ

รายละเอียดของการดำเนินการที่สำคัญ สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ส่วนย่อย ได้แก่	
- วิธีการที่ใช้ในการสำรวจ	การสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัวเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้อง ไม่เกิดความลำเอียงของข้อมูล และสอดคล้องกับพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจริงของผู้ตอบมากที่สุด
- กลุ่มเป้าหมายในการศึกษา	เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้บริการ DRT ของผู้ใช้บริการ ดังนั้นกลุ่มตัวอย่าง จึงเป็นกลุ่มผู้เดินทางที่เป็นผู้โดยสารเดินทางเพื่อมารับบริการทางการแพทย์ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา
- ขอบเขตที่ศึกษา	ผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรัง จังหวัดชลบุรี อำเภอเมือง พานทอง บ้านบึง ศรีราชา จังหวัดชลบุรี
- การกำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม	แบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้ ส่วนที่ 1 : เวลาที่ใช้ในการเดินทาง ส่วนที่ 2 : ราคาค่าโดยสารการเดินทาง ส่วนที่ 3 : ระยะเวลาการรอรถ

ภาพที่ 3-3 การศึกษาออกแบบ และวางแผนวิธีการสำรวจข้อมูล

3. การสร้างแบบสอบถาม

การสร้างแบบสอบถามสำหรับผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังเป็นเรื่องที่จำเป็นต้องให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากจำนวนปัจจัยที่มี 3 ปัจจัย แต่ละปัจจัยมีค่าระดับ ความแตกต่างของการให้บริการปัจจัยละ 4 ระดับสถานการณ์ บางครั้งการที่กลุ่มเป้าหมายมีอายุที่มากกว่า 60 ปีขึ้นไปจึงทำให้ การใส่ตัวแปรที่มากจนเกินไปนั้นไม่สามารถได้ข้อมูลที่ชัดเจนและตรงกับความเป็นจริงได้ ทางผู้วิจัยจึงใช้วิธีการออกแบบสถานการณ์โดยตั้งต้นเวลาในการเดินทาง,ราคาค่าโดยสาร ,เวลาในการรอรถโดยสาร ของการเดินทางโดยรถประจำทางปกติเป็นค่าคงที่และเปลี่ยนสถานการณ์ทางเลือกอีก 4 สถานการณ์ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3-10 การเดินทางจากโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา ถึง ศรีราชาโดยรถโดยสารประจำทางปกติราคาคงที่ในแบบสอบถาม

การเดินทางจาก โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา ถึง ศรีราชาโดยรถโดยสารประจำทางปกติ	หน่วย
เวลาในการเดินทาง (นาที)	60
ราคาค่าโดยสาร (บาท)	58
เวลาการเคลื่อนย้ายผู้โดยสาร (นาที)	10

ตารางที่ 3-11 สถานการณ์ในการตั้งคำถามทั้ง 4 สถานการณ์

สถานการณ์ที่	เวลาในการเดินทาง (นาที)	ราคาค่าโดยสาร (บาท)	เวลาการเคลื่อนย้ายผู้โดยสาร (นาที)
สถานการณ์ที่ 1	40	85	5
สถานการณ์ที่ 2	50	70	10
สถานการณ์ที่ 3	65	55	15
สถานการณ์ที่ 4	75	40	20

ดังสถานการณ์ตัวอย่างต่อไปนี้ และดำเนินการดังนี้ไปเรื่อย ๆ จนครบ 4 สถานการณ์

ตัวอย่างตารางที่ ให้ท่านพิจารณารูปแบบการเดินทางของรถบริการ DRT และรถโดยสารประจำทางปกติ ท่านมีความพึงพอใจในการบริการในแบบใด

ตารางที่ 3-12 ความแตกต่างของค่าระดับการให้บริการของรถโดยสารในสถานการณ์ที่ 1

สถานการณ์ที่ 1	รถบริการ DRT	รถประจำทาง
เวลาในการเดินทาง (นาที)	60	40
ราคาค่าโดยสาร (บาท)	58	85
เวลาการเคลื่อนย้ายผู้โดยสาร (นาที)	10	5

การวิจัยเชิงปริมาณ	วัตถุประสงค์ข้อที่ 1	วัตถุประสงค์ข้อที่ 2	วัตถุประสงค์ข้อที่ 3
1.1 สมมติฐานการวิจัย	ผู้ป่วยโรคเรื้อรังและผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป (อายุ, โรคประจำตัว, รูปแบบการเดินทาง) มีผลต่อความต้องการเดินทางเพื่อมารับบริการทางการแพทย์หรือไม่	การสร้างรูปแบบการเดินทางโดยระบบ DRT ที่เฉพาะเจาะจง (การจองตั๋ว, การจัดเส้นทางเดินรถ,การใช้รถที่สามารถใช้ Wheelchair ได้) สำหรับผู้ป่วยโรคเรื้อรังและผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 60 ปี มีผลต่อการตัดสินใจเปลี่ยนรูปแบบการใช้บริการหรือไม่	อัตราค่าโดยสาร ,เวลาที่ใช้ในการเดินทาง ,ระยะเวลาการรอรถปัจจัยใดมีผลต่อการเลือกใช้บริการ DRT สำหรับผู้ป่วยโรคเรื้อรังและผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป
1.2 กลุ่มตัวอย่าง	60 ชุด	1,855 รอบในการเดินทาง	100 ชุด
1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	แบบสอบถาม	สร้าง ตารางระยะห่างจาก Google Maps และใช้ Constructive Method จัดเส้นทางเงื่อนไขที่กำหนด	แบบสอบถามเพื่อใช้ในการทำแบบจำลอง logit โดยใช้ฟังก์ชันอรรถประโยชน์
1.4 วิธีรวบรวมข้อมูล	แบบสอบถาม	ขอข้อมูลจำนวนผู้ใช้บริการจากผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรัง โรงพยาบาลมหาวิทาลัยบูรพา (1 ก .ค.54-30 ก .ค.55)	แบบสอบถาม
1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	SPSS	จัดเส้นทางโดยคำนวณจากความต้องการเดินทางในแต่ละเส้นทางโดยคำนึงถึงเวลาในการไปและกลับให้ทันต่อการรับบริการที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา	SPSS, Utility Function
1.7 การแสดงผลข้อมูล	SPSS	SPSS	SPSS, Utility Function

ภาพที่ 3-4 สรุปวิธีการดำเนินการวิจัย

บทที่ 4
ผลการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยฉบับนี้นำเสนอวิธีการจัดเส้นทางยานพาหนะเพื่อรับส่งผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังตามสมมติฐานของวัตุประสงค์ ผลการดำเนินการวิจัยเชิงปริมาณ ประกอบด้วย 3 ข้อตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

ผลการศึกษาปัจจัยความต้องการเดินทางด้านสุขภาพของผู้สูงอายุและผู้ป่วยเรื้อรัง

จากวัตถุประสงค์ศึกษาปัจจัยความต้องการเดินทางของผู้สูงอายุและผู้ป่วยเรื้อรังในจังหวัดชลบุรีได้มีการศึกษาจากแบบสอบถาม 60 ชุด ทำให้ผู้วิจัยทราบถึงความต้องการในการเดินทางไปทำกิจกรรมต่างของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังในจังหวัดชลบุรี ซึ่งแบ่งออกเป็น ชาย จำนวน 25 คน และผู้หญิง จำนวน 35 คน

ตารางที่ 4-1 ช่วงอายุของกลุ่มตัวอย่าง

อายุ (ปี)	จำนวน (คน)
60-69	50
มากกว่า 70	10
รวม	60

จากผลการสำรวจพบว่า ผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังในจังหวัดชลบุรีมีความต้องการเดินทางไปทำกิจกรรม มากที่สุดคือ การเดินทางไปการโรงพยาบาล/ สถานประกอบการด้านสุขภาพที่ ซื้ออาหารเครื่องใช้ต่าง ๆ ทำธุรกรรมทางการเงินรวมถึงการท่องเที่ยวโดยส่วนใหญ่แล้วระยะเวลาความถี่ในการเดินทางไปทำกิจกรรมต่าง ๆ ข้างต้นจะแบ่งได้ดังนี้ คือ

ตารางที่ 4-2 ความถี่ในการเดินทางไปทำกิจกรรมต่าง ๆ ของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรัง

ความถี่	จำนวน (ร้อยละ)
มากกว่า 4 ครั้งต่อสัปดาห์	13
3-4 ครั้ง/ สัปดาห์	11
1-2 ครั้ง/ สัปดาห์	56
1-2 ครั้ง/ เดือน	20
รวม	100

ตารางที่ 4-3 แหล่งที่มาของรายได้ผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรัง

แหล่งที่มาของรายได้	จำนวน (ร้อยละ)
ลูกหลาน	35
เงินเดือนประจำ	30
ข้าราชการบำนาญ	15
ค้าขาย-รับจ้างทั่วไป	20
รวม	100

แหล่งที่มาของรายได้ผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังที่มากที่สุดคือมาจากลูกหลาน เงินเดือนประจำ ค้าขาย-รับจ้างทั่วไป และข้าราชการบำนาญตามลำดับ

ตารางที่ 4-4 ความต้องการเดินทางไปทำกิจกรรมต่าง ๆ ของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรัง

ความต้องการเดินทาง	จำนวน (ร้อยละ)
โรงพยาบาล/ สถานประกอบการด้านสุขภาพ	50
ซื้ออาหารเครื่องใช้ต่าง ๆ	35
ชุมนุม/ สมาคม	4
ทำธุรกรรมทางการเงิน	5
ท่องเที่ยว	5
กิจกรรมทางศาสนา	1
ออกกำลังกาย	0
รวม	100

ตารางที่ 4-5 วิธีการเดินทางของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรัง

วิธีการเดินทาง	จำนวน (ร้อยละ)
นั่งรถประจำทางรถรับจ้าง	46
บุตรหลานไปส่ง	28
ขับรถด้วยตนเอง	26
รวม	100

จากการนั่งรถประจำทางของผู้สูงอายุนั้นพบว่า มีความพึงพอใจอยู่ที่ระดับปานกลางร้อยละ 50 ความพึงพอใจน้อยร้อยละ 25 ความพึงพอใจน้อยที่สุดร้อยละ 50 ความพึงพอใจดีมากร้อยละ 10 ตามลำดับ

ตารางที่ 4-6 ค่าทางสถิติจากผลแบบสอบถาม

ค่าเฉลี่ยอายุ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
61	63	60	11.78

Pearson Chi-Square	Value	Df	N	ค่าตาราง	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Pearson Correlation)
ความสัมพันธ์ระหว่างสถานภาพด้านสถานภาพทางด้านเพศและการใช้บริการ	1.65	1	60	3.84	0.163*
ความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งที่มาของรายได้และการใช้บริการ	1.39	3	60	7.81	0.150*

*Correlation is significant at 0.05 Level (2-tailed)

จากตารางข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยอายุแบบสอบถามจำนวน 60 ชุดของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังเท่ากับ 61 ปีและค่ามัธยฐานที่อยู่ตรงกลางของข้อมูลเท่ากับ 63 ปี จำนวนของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังที่เก็บแบบสอบถามได้มากที่สุดคือ 60 ปี การเลือกใช้บริการระบบ DRT ไม่ขึ้นอยู่กับสถานภาพทางด้านเพศ (1.65 < 3.84) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือกล่าวอีกนัยนึงคือ สถานภาพทางด้านเพศมีการเลือกใช้บริการที่ไม่แตกต่างกัน และการเลือกใช้บริการระบบ DRT ไม่ขึ้นอยู่กับแหล่งที่มาของรายได้ (1.39 < 7.81) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการศึกษาการสร้างรูปแบบการให้บริการระบบ DRT เพื่อตอบสนองความต้องการเดินทางของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรัง

การสร้างรูปแบบการเดินทางโดยระบบ DRT ที่เฉพาะเจาะจง (การจองตั๋ว,การจัดเส้นทางเดินรถ,การใช้รถที่สามารถใช้ Wheelchair ได้) สำหรับผู้ป่วยโรคเรื้อรังและผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 60 ปี

1. การจองตั๋วล่วงหน้า

การจองตั๋วล่วงหน้ามีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อระบบ DRT เนื่องจากในต่างประเทศเมื่อมีการซื้อตั๋วทางศูนย์บริการจะมีทางเลือกที่จะให้ผู้โดยสารเลือกตารางการเดินทางทั้งนี้เพื่อจัดเส้นทางการเดินรถให้เหมาะสมกับตารางรวมที่มีทั้งหมดและการจองตั๋วล่วงหน้าจะมีการแบ่งประเภทของการจองตั๋วค่าโดยสารออกเป็นหลายประเภทดังนี้

1.1 แบ่งตามประเภทการเดินทางรายเดือน/ รายอาทิตย์/ รายวัน

1.2 แบ่งตามเวลาในการต้องการเดินทางเช่น กรณีเร่งด่วน กรณีต้องการรถชนิดพิเศษเป็นต้น

2. การจัดเส้นทางเดินรถ

การจัดเส้นทางเดินรถเขต อำเภอเมือง, อำเภอพานทอง, อำเภอบ้านบึงและศรีราชาตามวิธีโดยคำนึงจาก ความต้องการเดินทางต่อเดือน จำนวนที่นั่งของรถโดยสาร DRT และเวลาในการให้บริการที่ผู้โดยสารจำเป็นต้องมาถึงก่อนเพื่อรอรับบริการ ความต้องการเดินทางต่อเดือน อำเภอเมือง, อำเภอพานทอง, อำเภอบ้านบึงและศรีราชาดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4-7 จำนวนผู้โดยสารที่ต้องการเดินทางต่อเดือน

ผู้สูงอายุและผู้ป่วยเรื้อรังปี 2555			
ลำดับ	จังหวัดชลบุรี	จำนวนตำบล	จำนวนผู้โดยสาร (คน)
1	อำเภอเมือง	17	453
2	อำเภอพานทอง	4	2
3	อำเภอบ้านบึง	5	12
4	อำเภอศรีราชา	6	41
รวม		32	507

ตารางที่ 4-8 จำนวนรอบในความต้องการเดินทางต่อเดือน

ผู้สูงอายุและผู้ป่วยเรื้อรัง 2555			
ลำดับ	จังหวัดชลบุรี	ตำบล	จำนวนรอบต่อเดือน
1	อำเภอเมือง	17	1,665
2	อำเภอพานทอง	4	6
3	อำเภอบ้านบึง	5	40
4	อำเภอศรีราชา	6	144
รวม		32	1,855

2.1 การจัดเส้นทางในอำเภอเมือง ในการจัดเส้นทางทุก ๆ อำเภอได้มีการใช้เลขรหัสแทนดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4-9 การจัดเส้นทางเดินรถอำเภอเมืองสัปดาห์ที่ 1

สัปดาห์ที่ 1/ อ.เมือง							
เส้นทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลา (นาที) *	จำนวนคน (รถ 1 คัน)	ขนาด รถ (24)	การใช้ ประโยชน์	จำนวน รถ (ครั้ง/ วัน)	วันที่วิ่ง
HOS-A04-HOS	5.6	8	24	24	100%	2	จันทร์ศุกร์-
HOS-A14-HOS	5	12	22	24	100%	1	อังคาร
HOS-A15-HOS	8	20	24	24	100%	1	อังคาร,พฤหัส
HOS-A13-HOS	14.6	18	22	24	100%	1	ศุกร์
HOS-A16-HOS	18.4	36	24	24	100%	1	จันทร์,ศุกร์
HOS-A05-HOS	39.2	54	24	24	100%	1	พุธ
HOS-A17-A05-HOS	39.3	60	24	24	100%	1	ศุกร์
HOS-A07-A10-A11-A02-HOS	48.6	72	24	24	100%	1	จันทร์
HOS-A06-A09-A12-HOS	82.4	90	6	8	75%	1	พุธ
	261.1	**370**					

แทนชื่อการเรียกของอำเภอและตำบล ตามรหัสใน ภาพที่ 3-1

* เวลาที่ได้มาจาก Google Maps

ตารางที่ 4-10 ต้นทุนต่อคนแต่ละเส้นทางของอำเภอเมืองสัปดาห์ที่ 1

เส้นทาง	ระยะทางรวม (กิโลเมตร)	จำนวนรวม (คน)
HOS-A04-HOS	56	240
HOS-A14-HOS	5	22
HOS-A15-HOS	16	48
HOS-A13-HOS	14.6	22
HOS-A16-HOS	36.8	24
HOS-A05-HOS	39.2	24
HOS-A17-A05-HOS	39.3	24
HOS-A07-A10-A11-A02-HOS	48.6	24
HOS-A06-A09-A12-HOS	82.4	6
	337.9	**434**

ในการจัดเส้นทางทั้งหมด 9 เส้นทาง ใช้รถ 24 ที่นั่งทั้งหมด 8 คัน เดินทางเส้นทางที่ 1 HOS - A04 – HOS วันจันทร์ถึงศุกร์ บรรทุกผู้โดยสารเต็มคันรถจำนวน 24 คนใช้เวลาเดินทาง ไปกลับ 8 นาทีซึ่งเวลาในการเดินทางมาจาก Google Maps ระยะทางทั้งหมด 5.6 กิโลเมตร และเส้นทางที่ 2 HOS - A14 – HOS เฉพาะวันอังคาร บรรทุกผู้โดยสารเต็มคันรถจำนวน 22 คนใช้เวลาเดินทาง ไปกลับ 12 นาที ระยะทางทั้งหมด 5 กิโลเมตร ในสัปดาห์ที่ 1ใช้เวลาเดินทางทั้งหมด 370 นาที ระยะทางรวม 337.9 กิโลเมตรดังตารางข้างต้นไปเรื่อย ๆ งานตารางอื่น ๆ แสดงดังภาคผนวก

ตารางที่ 4-11 สรุปเส้นทางการเดินทางรายสัปดาห์ของอำเภอเมืองวันจันทร์และอังคาร

เส้นทาง	วันจันทร์						วันอังคาร					
	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลา (นาที) *	จำนวนคน (รถ 1 คัน)	ขนาดรถ (ที่นั่ง)	การใช้ประโยชน์	จำนวนรถ (ครั้ง/ วัน)	ระยะทาง	เวลา	จำนวนคน	ขนาดรถ	การใช้ประโยชน์	จำนวนรอบ
HOS-A04-HOS	5.6	8	24	24	100%	8	5.6	8	24	24	100%	8
HOS-A14-HOS	5	12	22	24	100%	-	5	12	22	24	100%	4
HOS-A15-HOS	8	20	24	24	100%	-	8	20	24	24	100%	1
HOS-A13-HOS	14.6	18	22	24	100%	-	14.6	18	22	24	100%	-
HOS-A16-HOS	18.4	36	24	24	100%	2	18.4	36	24	24	100%	1
HOS-A05-HOS	39.2	54	24	24	100%	1	39.2	54	24	24	100%	4
HOS-A17-A05-HOS	39.3	60	24	24	100%	-	39.3	60	24	24	100%	-
HOS-A16-A01-A03-A08-HOS	47	78	24	24	100%	2	47	78	24	24	100%	-
HOS-A07-A10-A11-A02-HOS	48.6	72	24	24	100%	2	48.6	72	24	24	100%	-
HOS-A06-A09-A12-HOS	82.4	90	6	8	75%	1	82.4	90	6	8	75%	-
HOS-A16-A02-A03-A10-A08-HOS	52.6	88	20	24	83%	-	52.6	88	20	24	83%	-
รวม						16						18

ตารางที่ 4-12 สรุปเส้นทางการเดินทางรายสัปดาห์ของอำเภอเมืองพุธและพฤหัสบดี

เส้นทาง	วันพุธ						วันพฤหัสบดี					
	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลา (นาที) *	จำนวนคน (รถ 1 คัน)	ขนาดรถ (ที่นั่ง)	การใช้ประโยชน์	จำนวนรถ (ครั้ง/ วัน)	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลา (นาที) *	จำนวนคน (รถ 1 คัน)	ขนาดรถ (ที่นั่ง)	การใช้ประโยชน์	จำนวนรถ (ครั้ง/ วัน)
HOS-A04-HOS	5.6	8	24	24	100%	8	5.6	8	24	24	100%	8
HOS-A14-HOS	5	12	22	24	100%	-	5	12	22	24	100%	-
HOS-A15-HOS	8	20	24	24	100%	2	8	20	24	24	100%	1
HOS-A13-HOS	14.6	18	22	24	100%	-	14.6	18	22	24	100%	-
HOS-A16-HOS	18.4	36	24	24	100%	-	18.4	36	24	24	100%	1
HOS-A05-HOS	39.2	54	24	24	100%	1	39.2	54	24	24	100%	1
HOS-A17-A05-HOS	39.3	60	24	24	100%	-	39.3	60	24	24	100%	1
HOS-A16-A01-A03-A08-HOS	47	78	24	24	100%	-	47	78	24	24	100%	1
HOS-A07-A10-A11-A02-HOS	48.6	72	24	24	100%	1	48.6	72	24	24	100%	-
HOS-A06-A09-A12-HOS	82.4	90	6	8	75%	1	82.4	90	6	8	75%	-
HOS-A16-A02-A03-A10-A08-HOS	52.6	88	20	24	83%	1	52.6	88	20	24	83%	-
รวม						14						13

ตารางที่ 4-13 สรุปเส้นทางการเดินทางรายสัปดาห์ของอำเภอเมืองวันศุกร์

เส้นทาง	วันศุกร์					
	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลา (นาที) *	จำนวนคน (รถ 1 คัน)	ขนาดรถ (ที่นั่ง)	การใช้ประโยชน์	จำนวนรถ (ครั้ง/ วัน)
HOS-A04-HOS	5.6	8	24	24	100%	5
HOS-A14-HOS	5	12	22	24	100%	-
HOS-A15-HOS	8	20	24	24	100%	2
HOS-A13-HOS	14.6	18	22	24	100%	4
HOS-A16-HOS	18.4	36	24	24	100%	2
HOS-A05-HOS	39.2	54	24	24	100%	-
HOS-A17-A05-HOS	39.3	60	24	24	100%	2
HOS-A16-A01-A03-A08-HOS	47	78	24	24	100%	-
HOS-A07-A10-A11-A02-HOS	48.6	72	24	24	100%	-
HOS-A06-A09-A12-HOS	82.4	90	6	8	75%	1
HOS-A16-A02-A03-A10-A08-HOS	52.6	88	20	24	83%	-
รวม						16

ตารางที่ 4-14 สรุปเส้นทางการเดินทางรายสัปดาห์ของอำเภอพานทอง,บ้านบึงและศรีราชาวันจันทร์และอังคาร

เส้นทาง	วันจันทร์						วันอังคาร					
	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลา (นาที)	จำนวน (คน)	ขนาดรถ (ที่นั่ง)	การใช้ประโยชน์	จำนวนรอบ (ครั้ง/ วัน)	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลา (นาที)	จำนวน (คน)	ขนาดรถ (ที่นั่ง)	การใช้ประโยชน์	จำนวนรอบ (ครั้ง/ วัน)
HOS-B02-B05-C03-C07-C01-C02-C04-HOS	138.4	150	14	24	58.33	-	138.4	150	14	24	58.33	2
HOS-B05-C03-C07-C01-C02-HOS	126.8	150	12	24	50	-	126.8	150	12	24	50	1
HOS-B05-C03-C07-C02-HOS	116.2	130	6	8	75	-	116.2	130	6	8	75	1
HOS-D07-HOS	22	30	24	24	100	-	22	30	24	24	100	-
HOS-D03-D02-D01-HOS	70.8	102	16	24	66.67	-	70.8	102	16	24	66.67	-
HOS-D02-D01-HOS	39.3	64	14	24	58.33	-	39.3	64	14	24	58.33	-
HOS-D01-HOS	34.8	54	12	24	50	-	34.8	54	12	24	50	-
	รวม					-	รวม					4

ตารางที่ 4-15 สรุปเส้นทางการเดินทางรายสัปดาห์ของอำเภอพานทอง,บ้านบึงและศรีราชาวันพุธและพฤหัสบดี

เส้นทาง	วันพุธ						วันพฤหัสบดี					
	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลา (นาที)	จำนวน (คน)	ขนาดรถ (ที่นั่ง)	การใช้ประโยชน์	จำนวนรอบ (ครั้ง/วัน)	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลา (นาที)	จำนวน (คน)	ขนาดรถ (ที่นั่ง)	การใช้ประโยชน์	จำนวนรอบ (ครั้ง/วัน)
HOS-B02-B05-C03-C07-C01-C02-C04-HOS	138.4	150	14	24	58.33	-	138.4	150	14	24	58.33	-
HOS-B05-C03-C07-C01-C02-HOS	126.8	150	12	24	50	-	126.8	150	12	24	50	-
HOS-B05-C03-C07-C02-HOS	116.2	130	6	8	75	-	116.2	130	6	8	75	-
HOS-D07-HOS	22	30	24	24	100	-	22	30	24	24	100	4
HOS-D03-D02-D01-HOS	70.8	102	16	24	66.67	2	70.8	102	16	24	66.67	-
HOS-D02-D01-HOS	39.3	64	14	24	58.33	1	39.3	64	14	24	58.33	-
HOS-D01-HOS	34.8	54	12	24	50	1	34.8	54	12	24	50	-
	รวม					4	รวม					4

ตารางที่ 4-16 สรุปเส้นทางการเดินทางรายสัปดาห์ของอำเภอพานทอง, บ้านบึงและศรีราชาวันศุกร์

เส้นทาง	วันศุกร์					
	ระยะทาง	เวลา	จำนวนคน	ขนาดรถ	การใช้ประโยชน์	จำนวนรอบ (ครั้ง/ วัน)
HOS-B02-B05-C03-C07-C01-C02-C04-HOS	138.4	150	14	24	58.33	-
HOS-B05-C03-C07-C01-C02-HOS	126.8	150	12	24	50	-
HOS-B05-C03-C07-C02-HOS	116.2	130	6	8	75	-
HOS-D07-HOS	22	30	24	24	100	-
HOS-D03-D02-D01-HOS	70.8	102	16	24	66.67	-
HOS-D02-D01-HOS	39.3	64	14	24	58.33	-
HOS-D01-HOS	34.8	54	12	24	50	-
	รวม					-

3. การคำนวณต้นทุนคงที่และต้นทุนแปรผัน

โดยแบ่งต้นทุนออกเป็น 2 ชนิดหลัก ๆ คือ ต้นทุนคงที่ (Fixed Costs) และต้นทุนผันแปร (Variable Cost) โดย ต้นทุนคงที่หมายถึง หมายถึง ต้นทุนรวมที่ไม่ได้เปลี่ยนแปลงไปตามระดับของจำนวนรอบในการให้บริการหนึ่ง แต่ต้นทุนคงที่ต่อหน่วยก็จะเปลี่ยนแปลงในทางลดลงถ้าปริมาณจำนวนรอบในการให้บริการเพิ่มมากขึ้น เช่น เงินเดือนประจำ (คนขับรถ, ผู้จัดการ, customer service, ค่าประกันภัย) และต้นทุนผันแปรหมายถึง ต้นทุนรวมเปลี่ยนแปลงไปตามสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงปริมาณการจำนวนรอบการเดินทาง ในขณะที่ต้นทุนต่อหน่วยจะคงที่เท่ากันทุก ๆ หน่วย เช่น ค่าน้ำมัน, ค่าเบี้ยเลี้ยงต่อรอบการวิ่งรถดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4-17 การคำนวณต้นทุนคงที่และต้นทุนแปรผัน

ค่าใช้จ่ายคงที่ (Fix Cost)					
รายการ	**ราคา**	**จำนวน**	**เดือน**	**หน่วย**	**วัน**
คนขับรถ					
เงินเดือน (บาท)	7,500	3	22,500		
ค่าเบี้ยเลี้ยง (150บาทต่อวัน)	150	3	11,700		
			34,200	ต่อเดือน	**1,710**
ผู้จัดการ					
เงินเดือน (บาท)	25,000	1	25,000		
ค่าน้ำมันรถ (บาท)	4,000	1	4,000		
ค่าโทรศัพท์ (บาท)	1,500	1	1,500		
			30,500	ต่อเดือน	**1,525**
Customer Service					
เงินเดือน (บาท)	12,000	1	12,000		
ค่าสวัสดิการ (บาท)	250	1	250		
			12,250	ต่อเดือน	**613**

ตารางที่ 4-17 (ต่อ)

ค่าใช้จ่ายคงที่ (Fix Cost)					
รายการ	**ราคา**	**จำนวน**	**เดือน**	**หน่วย**	**วัน**
Routing Controller					
เงินเดือน (บาท)	13,000	1	13,000		
โบนัส (บาท)	2,000	1	2,000		
			15,000	ต่อเดือน	**750**
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (ดีเซล 30 บาท/ ลิตร)			**6,351**	ต่อเดือน	**318**
รวม 2,117 Km.					
อัตราการกินน้ำมัน 10 Km./ Lit					
100 Lit*30 (บาท)			**98,301**	ต่อเดือน	**4,915**
รวมทั้งหมด/ วัน					
		ค่าใช้จ่ายต่อกิโลเมตรต่อคัน (บาท)			**46.43**

จากตารางข้างบนจะเห็นได้ว่า ต้นทุนคงที่ ทั้งหมดเท่ากับ 91,950 บาทต่อเดือน ค่าต้นทุนผันแปร (น้ำมันเชื้อเพลิง) 6,351 บาทค่าน้ำมันคิดเป็นร้อยละ 6.4 ของต้นทุนทั้งหมดและต้นทุนต่อกิโลเมตรต่อคันเท่ากับ 47 บาทซึ่งถือว่าการบริหารงานการจัดเส้นทางการเดินรถจำเป็นต้องจัดเส้นทางให้สั้นที่สุด และถ้าปริมาณผู้โดยสารเต็ม 24 ที่นั่งจะทำให้กำไรเพิ่มขึ้นสูงสุดจากการเดินทางต่อเส้นนั้น ๆ โดยคำนึงถึงปริมาณความต้องการต่อเดือนที่ผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังจะต้องการมารับบริการทางการแพทย์เป็นหลัก

ตารางที่ 4-18 ค่าใช้จ่ายทั้งหมดต่อเส้นทางการเดินทางต่อเดือน

week	ระยะทางทั้งหมด อำเภอเมือง (กิโลเมตร)	ระยะทางทั้งหมด อำเภออื่น ๆ (กิโลเมตร)	รวม ระยะทาง (กิโลเมตร)	ต้นทุนต่อ เส้นทาง (บาท)	จำนวน (คน)	ต้นทุนเฉลี่ย เส้นทาง/ คน (บาท)
1	337.9	231.2	569.1	26,426	488	54.2
2	302.5	231.2	533.7	24,782	506	49.0
3	294.4	188.1	482.5	22,404	394	56.9
4	348.1	183.6	531.7	24,689	468	52.8
รวม	1282.9	834.1	2117	98,301	1856	212.7

จากการคำนวณค่าเฉลี่ยต้นทุนคนต่อเส้นทางพบว่า ค่าโดยสารเฉลี่ยต่อเส้นทางจะอยู่ที่ 53.1 บาท ซึ่งเป็นราคาต้นทุนเฉลี่ยในการเดินทางแต่ละเส้นทางกล่าวคือจุดคุ้มทุนในการดำเนินงานไม่รวมค่าเช่ารถ DRT 24 ที่นั่งจะต้องมีค่าโดยสารไม่ต่ำกว่า 53.1 บาทต่อคนในการเดินทางทั้งเส้นทาง

ในการคิดต้นทุนโดยรวมต้นทุนค่ารถครั้งนี้จะเปรียบเทียบจากราคากลางการจ้างเหมาจากภายนอกต่อวันดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4-19 ตารางเปรียบเทียบค่ารถต่อวัน

ประเภทของรถ	ราคาต่อวัน (บาท)
รถเก๋ง 4-5 ที่นั่ง	1,000
รถตู้ 8-12 ที่นั่ง	2,000
รถบัสขาดเล็ก 24 ที่นั่ง	5,000

ราคากลางในตารางการเปรียบเทียบค่ารถต่อวันได้มาจากราคาทั่วไปในท้องตลาดที่มีการให้เช่าอยู่ขณะนี้ซึ่งราคาค่ารถนี้ไม่รวมคนขับรถและราคาค่าน้ำมันแยกต่างหาก

ตารางที่ 4-20 ต้นทุนรวมค่าเช่ารถต่ออาทิตย์

	จำนวนรถต่ออาทิตย์ (คัน)		ค่าเช่ารถต่อวัน (บาท)								
	24 ที่นั่ง	8 ที่นั่ง	24 ที่นั่ง	8 ที่นั่ง	รวมต้นทุนค่ารถ (บาท)	รวมระยะทาง (กิโลเมตร)	ต้นทุน/เส้นทางรวม (บาท)	รวมต้นทุนรถ+ต่อเส้นทาง (บาท)	จำนวนคน	ต้นทุนเส้นทางเฉลี่ย/ คน (บาท)	ต้นทุนรวม/กิโลเมตร (บาท)
w.1	11	1	5,000	2,000	54,500	569.1	26,426	80,926	488	165.8	142.2
w.2	11	-	5,000	2,000	55,000	533.7	24,782	79,782	506	157.7	149.5
w.3	10	1	5,000	2,000	49,500	482.5	22,404	71,904	394	182.5	149.0
w.4	10	1	5,000	2,000	49,500	531.7	24,689	74,189	468	158.5	139.5
		รวม	20,000	8,000	208,500	2117	98,301	306,801	1856	664.5	580.2

เมื่อรวมต้นทุนค่าเช่ารถวันละ 5,000 บาทและ 2,000 บาท จะพบว่าจำนวนรถอาทิตย์ที่ 1 รวมทั้งหมดเท่ากับ 22 รอบ จึงทำเช่ารถ DRTจำนวน 11 คัน และ รถ 8 ที่นั่ง 1 คันเองจากเมื่อเช่ารถ DRT 1 คันสามารถวิ่งได้ 2 รอบเช้าและบ่าย ต้นทุนเฉพาะค่าเช่ารถ DRT เท่ากับ 54,500 บาท และต้นทุนต่อเส้นทาง (ค่าบริหารงาน,เงินเดือนผู้บริหาร,ค่าน้ำมัน) เท่ากับ 47 บาทต่อกิโลเมตรโดยอาทิตย์แรกมีระยะทางทั้งหมดเท่ากับ 569 กิโลเมตร ดังนั้นค่าใช้จ่ายต้นทุนต่อเส้นทางจึงเท่ากับ 26,426 บาทเมื่อนำไปรวมกับต้นทุนค่าเช่ารถ ต้นทุนรวมทั้งหมดในอาทิตย์แรกจึงเท่ากับ 80,926 บาทต่อทั้งเส้นทาง ในอาทิตย์นี้มีจำนวนรอบการเดินทางเท่ากับ 488 คน ดังนั้นต้นทุนเส้นทางต่อคนจึงเท่ากับ 166 บาท และต้นทุนรวมต่อกิโลเมตรจึงเท่ากับ 142 บาท และเมื่อระยะทางรวมเท่ากับ 2,117 กิโลเมตร และมีต้นทุนรวมค่าเช่ารถและอื่น ๆ เท่ากับ 306,801 บาท ดังนั้นจะได้ต้นทุนการเดินทางเฉลี่ยรวมกิโลเมตรละ 145 บาทเป็นต้น

ตารางที่ 4-21 ต้นทุนต่อคนในแต่ละเส้นทางในสัปดาห์ที่ 1

สัปดาห์ที่ 1/ อ. เมือง เส้นทาง	ระยะทางรวม (กิโลเมตร)	จำนวนคนรวม	ต้นทุนต่อคน (บาท)
HOS-A04-HOS	56	240	6.63
HOS-A14-HOS	5	22	6.45
HOS-A15-HOS	16	48	9.47
HOS-A13-HOS	14.6	22	18.85
HOS-A16-HOS	36.8	24	43.55
HOS-A05-HOS	39.2	24	46.39
HOS-A17-A05-HOS	39.3	24	46.51
HOS-A07-A10-A11-A02-HOS	48.6	24	57.51
HOS-A06-A09-A12-HOS	82.4	6	390.03
	337.9	**434**	625.37

จากตารางข้างต้นแสดงให้เห็นว่าเมื่อมีการคิดค่าเช่ารถ แต่ละเส้นทางจึงมีต้นทุนที่แตกต่างกัน โดยเส้นทางที่ 1 มีต้นทุนเท่ากับ 6.63 บาทต่อคน ซึ่งได้มาจาก ตารางที่ 4.18 ตารางต้นทุนรวมค่าเช่ารถต่ออาทิตย์โดยอาทิตย์ที่ 1 ต้นทุนรวมเฉลี่ย/กิโลเมตรเท่ากับ 142.2 บาท ซึ่งมีการวิ่งรถทั้งหมดเท่ากับ 5 วันต่ออาทิตย์ ฉะนั้นต้นทุนเฉลี่ยต่อกิโลวันจึงเท่ากับ 28.4 บาทเส้นทาง HOS-A04-HOS วิ่งระยะทางรวมเท่ากับ 56 กิโลเมตร ต้นทุนรวมจึงเท่ากับ 1,590 บาทต่อเส้นทาง โดยมีจำนวนผู้โดยสารรวม 240 คน ฉะนั้นต้นทุนต่อคนต่อเส้นทางจึงเท่ากับ 6.63 บาท ดังตารางข้างบน ตารางอื่น ๆ ดูได้ในภาคผนวก

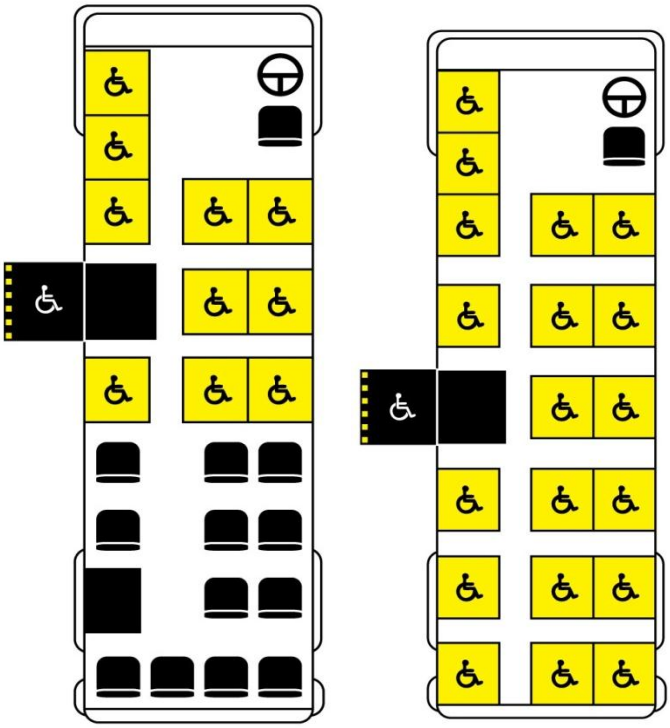
4. ลักษณะรถโดยสาร DRT ที่เหมาะสม

จากสถิติการเกิดอุบัติเหตุทางถนนของรถโดยสารสาธารณะระหว่างเดือนมกราคม – สิงหาคม 2555 พบว่า เกิดอุบัติเหตุทั้งสิ้น จำนวน 176 ครั้งส่งผลให้มีผู้เสียชีวิต 181 ราย และบาดเจ็บ 1,857 ราย สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากความประมาทในการขับขี่ของพนักงานขับรถ เช่น การขับรถเร็ว ขับตัดหน้าในระยะกระชั้นชิด และหลับใน (สำนักงานขนส่งจังหวัดกาญจนบุรี ต.ค. 2555) จึงสรุปปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุของรถโดยสารสาธารณะต่าง ๆ ได้ดังนี้

ปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุของรถโดยสารสาธารณะ	การวิเคราะห์
ด้านคน	มีพฤติกรรมการขับขี่ที่อันตราย,ผู้โดยสารไม่ใช้อุปกรณ์นิรภัย
ด้านรถ	ดัดแปลงและใช้รถผิดประเภท โครงสร้างที่มีน้ำหนักรวมจากการดัดแปลงสูงขึ้น ความแข็งแรงของฐานยึดเกาะเก้าอี้และพื้นรถไม่มีหรือไม่ได้ใช้เข็มขัดนิรภัย
ด้านถนนและสิ่งแวดล้อม	มีจุดเสี่ยง จุดอันตราย ถนนชำรุด ไม่มีป้ายเตือนที่ชัดเจน สาเหตุการบาดเจ็บและเสียชีวิต วัสดุข้างทาง เช่น แท่งหิน เสาไฟ ต้นไม้ใหญ่

ภาพที่ 4-1 การวิเคราะห์ปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุของรถโดยสารสาธารณะ

จากการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นจึงสรุปได้ว่า ไม่ว่าจะปัจจัยด้านคน รถ หรือถนนและสิ่งแวดล้อม ล้วนมีความสำคัญต่อการสร้างระบบรถโดยสาร DRT ทั้งสิ้น เนื่องมาจากว่าสภาพรถต้องมีความปลอดภัยสิ่งอำนวยความสะดวกในรถต้องครอบคลุมถึงด้านปลอดภัยและการขึ้นลงรถรวมถึงระยะห่างทางเข้าออกรถในกรณีมีการใช้รถ Wheelchair อีกด้วย



ภาพที่ 4-2 ความจุภายในรถDRT 24 ที่นั่ง

ตัวอย่างการออกแบบรถผู้โดยสารควรคำนึงถึงสภาพทางกายภาพของผู้โดยสารเป็นหลัก จากภาพในการให้บริการอาจจำเป็นต้องมีพื้นที่ว่างสำหรับรถเข็น Wheelchair เพื่อยึดไว้กับที่นั่ง รวมถึงระยะทางเข้าออกประตูด้วย

ผลการศึกษาการประเมินทางเลือกและเสนอรูปแบบ DRT ที่เหมาะสมสำหรับบริการด้านสุขภาพในจังหวัดชลบุรี

1. การกำหนดรูปแบบของแบบจำลอง

การพัฒนาแบบจำลองในการวิจัยนี้ เป็นการพัฒนาแบบจำลอง Logit เพื่อไว้ใช้ในการพยากรณ์ ความต้องการเดินทาง สำหรับการศึกษาครั้งนี้ ตัวแปรอิสระที่นำมาใช้เป็นองค์ประกอบของแบบจำลอง ซึ่งจะปรากฏอยู่ในฟังก์ชันอรรถประโยชน์) Utility Function) จะได้มาจากการสำรวจข้อมูลจากแบบสอบถาม ดังนั้น จึงสามารถสรุปตัวแปรอิสระทั้งหมดที่ถูกเลือก สำหรับเป็นองค์ประกอบแบบของจำลอง ดังนี้

TIME หมายถึง ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง

COST หมายถึง ราคาตั๋วเดินทาง

TRAN หมายถึง เวลาขนถ่ายผู้โดยสาร (นาที)

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ได้กำหนดรูปแบบการจำลอง คือการนำเอาปัจจัยทั้ง มาเป็น 3 องค์ประกอบของฟังก์ชันความพึงพอใจ โดยแบบจำลองที่กำหนดขึ้นมีรูปแบบ ดังนี้ คือ

รูปแบบจำลองรถโดยสาร DRT

$$U_{DRT} = \text{ACS} + \beta_T \text{TIME} + \beta_C \text{PRICE} + \beta_H \text{TRAN}$$

เมื่อ U_{DRT} หมายถึง ความพึงพอใจที่ผู้ใช้บริการจะได้รับจากการเลือกใช้บริการ DRT

การวิจัยในครั้งนี้ได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Spss (Logistic Regression) เพื่อทำการประมาณหาค่าสัมประสิทธิ์ จะได้แบบจำลอง ดังนี้

$$U_{DRT} = -0.201 - 0.167 \text{ TIME} - 0.056 \text{ PRICE}$$

ได้สมการดังนี้แต่เนื่องจากค่าของ PRICE มีค่าความสัมพันธ์ ที่ Redundancies กันกับ TRAN ซึ่งมี Score เท่ากับ 81.445 จึงตัดค่าตัวแปร TRAN ทิ้งเนื่องจากมีความสัมพันธ์ที่ซ้ำซ้อนกันของข้อมูลจึงได้สมการดังข้างต้น

2. การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง

ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง Logit จะต้องมีการตรวจสอบค่าทางทางสถิติของค่าพารามิเตอร์ ในแบบจำลอง Logit ว่ามีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้งานหรือไม่ ซึ่งมีค่าทางสถิติที่ใช้ในการทดสอบดังต่อไปนี้

2.1 การตรวจสอบเครื่องหมาย และขนาดของค่าสัมประสิทธิ์

เครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ จะแสดงอิทธิพลของตัวแปรใด ๆ ที่มีต่อความพึงพอใจของใช้บริการ ค่าสัมประสิทธิ์ที่มีเครื่องหมายเป็นบวก แสดงว่าความพึงพอใจที่ได้รับจะสูงขึ้นตามค่าของตัวแปร และถ้ามีเครื่องหมายเป็นลบ แสดงว่า ความพึงพอใจจะลดลง ตามตัวแปรที่มีค่าต่ำลง

การตั้งสมมติฐานของสัมประสิทธิ์ หน้าตัวแปรสรุปได้ดังนี้ คือ

1. สัมประสิทธิ์ของระยะเวลาในการเดินทาง (TIME) ควรมีเครื่องหมายเป็นลบ เพราะการใช้เวลาเดินทางมาก ย่อมสร้างความไม่พึงพอใจแก่ผู้ใช้บริการ

2. สัมประสิทธิ์ของราคา (PRICE) ควรมีเครื่องหมายเป็นลบเพราะเมื่อราคามาก ย่อมสร้างความไม่พึงพอใจแก่ผู้ใช้บริการเช่นกัน

2.2 ผลการตรวจสอบแบบจำลอง

2.2.1 การตรวจสอบเครื่องหมายของสัมประสิทธิ์

การตรวจสอบเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์การเลือกใช้บริการของ DRT พบว่ามีเครื่องหมายสอดคล้องกับความเป็นจริง กล่าวคือ ตัวแปรเกี่ยวกับระยะเวลาในการเดินทาง (TIME) รวมทั้งสัมประสิทธิ์ของราคา (PRICE) มีเครื่องหมายเป็นลบ

ตารางที่ 4-22 ผลการประเมินค่าสัมประสิทธิ์ในขั้นตอนพัฒนาแบบจำลอง

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์
Time	-0.167
*T-value	10.882
sig	0.165
Price	-0.56
*T-value	-10.679
sig	0.565

จากตารางค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ (Sig) ของราคาค่าโดยสาร (PRICE) และ (TIME) มากกว่า 0.05 แสดงว่า ความแปรปรวนเท่ากัน ซึ่งหมายความว่า รถโดยสารและรถโดยสาร DRT มีการใช้เวลาและการรอในการเดินทางที่แตกต่างกันด้วยระดับนัยสำคัญที่ 0.05

3. การตรวจสอบอิทธิพลของปัจจัยการให้บริการ DRT

ปัจจัยการให้บริการแต่ละปัจจัยนั้น จะมีอิทธิพลหรือผลกระทบที่แตกต่างกันต่อพฤติกรรมการเลือกใช้บริการของผู้ใช้บริการ สามารถตรวจสอบอิทธิพลของปัจจัยเหล่านี้ได้โดยพิจารณาจากค่าความยืดหยุ่นของความพึงพอใจต่อการใช้บริการ DRT ค่าของตัวแปรที่ใช้อธิบายลักษณะของการให้บริการ DRTโดยสามารถเขียนให้อยู่ในรูปสมการทางคณิตศาสตร์ได้ดังสมการ

$$\varepsilon_{UX} = \frac{\partial U / \partial X}{U / X}$$

โดยที่ ε_{UX} = ความยืดหยุ่นของความพึงพอใจการใช้บริการที่มีผลเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงตัวแปร X

U = ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจการใช้บริการ

X = ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้บริการ

$\frac{\partial U}{\partial X}$ = อนุพันธ์ของ U เทียบกับ X

ตารางที่ 4-23 ค่าความยืดหยุ่นของความพึงพอใจการใช้ DRT

ตัวแปรที่พิจารณา	ค่าเฉลี่ยตัวแปร	ค่าความยืดหยุ่น
ราคาตั๋วเดินทาง (Bath)	58	0.243
เวลาในการเดินทาง (Min)	60	0.759

ตารางที่ 4-24 ค่าความยืดหยุ่นของความพึงพอใจการใช้บริการรถโดยสารธรรมดา

ตัวแปรที่พิจารณา	ค่าเฉลี่ยตัวแปร	ค่าความยืดหยุ่น
ราคาตั๋วเดินทาง (Bath)	62	0.266
เวลาในการเดินทาง (Min)	50	0.795

จากการหาค่าความน่าจะเป็นจากสมการพบว่า มีคนเลือกใช้บริการ DRT ร้อยละ 52.9 และอีก ร้อยละ 47.1 เลือกใช้บริการรถโดยสารประจำทางปกติ เมื่อได้ค่าความน่าจะเป็นจึงนำมาหาค่าความยืดหยุ่นของราคาและเวลาการรอรถนั้นพบว่า ปัจจัยด้านเวลาในการเดินทางรถโดยสารมากที่สุดเมื่อเทียบกับปัจจัยราคาค่าตั๋วโดยสาร (0.759>0.243) และ (0.759>0.266) กล่าวคือผู้ใช้บริการมีความอ่อนไหวต่อเวลาในการเดินทางเพื่อจะเดินทางมาก ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะผู้ใช้บริการ DRT ส่วนใหญ่เป็นผู้ต้องการเดินทางเพื่อมารับบริการทางสุขภาพฉะนั้นปัจจัยในเวลาการเดินทางจึงมีความยืดหยุ่นที่สูงดังตารางข้างต้น

4. การประเมินความสามารถในการพยากรณ์ของแบบจำลอง

การประเมินความสามารถในการพยากรณ์ของแบบจำลอง Logit สามารถทำได้โดยการหาค่าความถูกต้องในการพยากรณ์ของแบบจำลอง ซึ่งเป็นค่าทางสถิติที่อธิบายถึงสัดส่วนจำนวนการเลือกของบุคคลที่ได้จากการพยากรณ์ต่อจำนวนการเลือกที่ได้จากการสำรวจ มีจำนวน 120 ชุด เพื่อทดสอบว่าแบบจำลองมีความถูกต้องในการพยากรณ์มากน้อยเพียงไรดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4-25 ความถูกต้องในการพยากรณ์ DRT และ BUS

Observe Choice	Predict Choice	Observe Count
DRT (1)	44	59
BUS (2)	45	61
Predict count	89	120

ค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการพยากรณ์ของ DRT = 44/59 75%

ค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการพยากรณ์ของ BUS = 45/61 74 %

ดังนั้นค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการพยากรณ์ทั้งหมด = 89/120 74%

บทที่ 5
สรุปและอภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการให้บริการขนส่งเพื่อตอบสนองความต้องการเดินทางด้านสุขภาพในจังหวัดชลบุรี ได้มีการตั้งวัตถุประสงค์ในการดำเนินงานออกเป็น 3 ข้อในบทนี้ได้สรุปและอภิปรายผลตามประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1. สรุปและอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะและแนวทางการดำเนินการต่อไปในอนาคต
3. ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

สรุปและอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาปัจจัยความต้องการเดินทางของผู้สูงอายุและผู้ป่วยเรื้อรังในจังหวัดชลบุรี

จากการศึกษาปัจจัยความต้องการเดินทางของผู้สูงอายุและผู้ป่วยเรื้อรังในจังหวัดชลบุรี ผลการวิจัยเบื้องต้นพบว่าผู้ป่วยโรคเรื้อรังและผู้สูงอายุตอนต้นที่มีอายุระหว่าง 60-69 ปีมีแนวโน้มที่จะใช้บริการระบบ DRT ถึงร้อยละ 70 และจำนวนร้อยละ 30 ที่ไม่ต้องการใช้ระบบ DRT โดยมีความกังวลและปัญหาต่าง ๆ ที่ผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังให้ความสำคัญ ดังนี้

ตารางที่ 5-1 ความกังวลและปัญหาที่ผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังให้ความสำคัญ

ความกังวลและปัญหาที่พบ	ร้อยละ
ความไม่ปลอดภัยของระบบ DRT	36
สุขภาพที่ (ความไม่พร้อมทางด้านร่างกาย)	25
ความไม่สะดวกกรณีลูกหลานไม่สามารถไปส่งได้	21
ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง	18
รวม	100

ผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังที่ไม่ต้องการใช้บริการระบบ DRT เนื่องจากสาเหตุหลักดังนี้

1.1 อายุของผู้สูงอายุถ้าผู้สูงอายุมีอายุมากกว่า 70 ปี ความต้องการในด้านการเดินทางจะลดลง

1.2 ต้องการไปกับครอบครัวหรือบุตรหลาน

1.3 ความสะดวกสบายเนื่องจากมีรถยนต์เป็นของตนเอง

1.4 ไม่เข้าในในรูปแบบการให้บริการระบบ DRT และไม่มั่นใจในการให้บริการ

2. สร้างรูปแบบการให้บริการระบบ DRTเพื่อตอบสนองความต้องการเดินทางของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรัง จังหวัดชลบุรี (อำเภอเมือง พานทอง บ้านบึง ศรีราชา)

2.1 Bus Schedules: การจัดตารางการเดินรถและเส้นทางในการเดินทางที่มีระยะเวลาสั้นที่สุด จากการจัดเส้นทางเดินทางรถทั้งหมด ใช้เช่ารถทั้งหมด 44 คันโดยใช้รถ 24 ที่นั่ง จำนวน 41 คันและรถ 8 ที่นั่ง 3 คัน ในการวิ่งรอบเช้าและบ่ายตามเวลาดังนี้ เวลาการรับและส่งผู้โดยสาร (ขาไป) รอบเช้า 6.00-9.00 และ รอบบ่าย 10.00-12.00 เวลาการรับและส่งผู้โดยสาร (ขากลับ) รอบเช้า 12.30-14.30 และรอบบ่าย 16.00-18.30 ซึ่งแต่ละเส้นทางมีต้นทุนแตกต่างกันตามระยะทางที่วิ่งดังตารางที่ 5.1

2.2 Operating Cost (Fixed cost,Variable Cost) : การคิดต้นทุนคงที่และต้นทุนแปรผันในการคิดครั้งนี้ได้แบ่งการคิดออกเป็น 2 ขั้นใหญ่ ๆ คือคิดต้นทุนรวมต่อกิโลเมตรโดยคิดต้นทุนค่าพนักงานประจำทั้งหมด,ค่าเบี้ยเลี้ยงสวัสดิการต่าง ๆ และค่าน้ำมันเข้าไว้ด้วยกันดังตารางที่ 4.17 และแยกในการคิดค่าเช่ารถต่อวันภายหลังจากการจัดเส้นทางที่เหมาะสมดังตารางที่ 4.20 จึงได้ตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5-2 ระยะทางรวมและต้นทุนรวมทั้งหมด

อาทิตย์ที่	รวมต้นทุนค่ารถ (บาท)	รวมระยะทาง (กิโลเมตร)	ต้นทุน/เส้นทางรวม (บาท)	รวมต้นทุนรถ+ต่อเส้นทาง (บาท)	จำนวนคน	ต้นทุนเส้นทางเฉลี่ย/ คน (บาท)	ต้นทุนรวม/กิโลเมตร (บาท)
1	54,500	569.1	26,426	80,926	488	165.8	142.2
2	55,000	533.7	24,782	79,782	506	157.7	149.5
3	49,500	482.5	22,404	71,904	394	182.5	149.0
4	49,500	531.7	24,689	74,189	468	158.5	139.5
	208,500	2117	98,301	306,801	1856	664.5	580.2

ระยะทางทั้งหมดเท่ากับ 2,117 กิโลเมตร รวมเป็นต้นทุนทั้งหมด 98,301 บาท รวมทุกเส้นทางไม่รวมการเช่ารถในการให้บริการต่อเดือนและเมื่อรวมต้นทุนค่าเช่ารถและอื่น ๆ จึงเท่ากับ 306,801 บาท ดังนั้นจะได้ต้นทุนการเดินทางเฉลี่ยรวมกิโลเมตรละ 145 บาทเป็นต้น ซึ่งอำเภอเมืองจะมีรอบในการให้บริการที่ถี่กว่าและจำนวนคนต่อรอบที่ต้องการใช้บริการมากกว่าซึ่งมีจำนวนเท่ากับ 1,650 คน จากทั้งหมด 1,855 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 88.9

2.3 Capacity/ Frequency: ความจุรถที่เหมาะสมและจำนวนความถี่ในการให้บริการ

ความจุรถในการบริหารงานตั้งแต่การรับโทรศัพท์จองตั๋วจาก Call Center ทางผู้ให้บริการจะทำการดูตำแหน่งที่ผู้เดินทางต้องการให้ไปรับและทำการจองตารางรถที่เหมาะสมต่อการเดินทางแก่ผู้โดยสารคนนั้น ๆ โดยผู้ให้บริการจะทำการจัดรถให้เต็มคัน ถ้ามีความต้องการเดินทางน้อย (ไม่เกิน 8 คน) ต่อเส้นทางและไม่สามารถวิ่งร่วมกับเส้นทางอื่น ๆ ผู้ให้บริการจะทำการเปลี่ยนรถให้เป็นรถขนาดเล็กเพื่อต้นทุนในการเดินทางที่ลดลง เช่น เส้นทางที่ 9 ของสัปดาห์ที่ 1 HOS-A06-A09-A12-HOS มีความต้องการเดินทาง 6 คน ทุกวันจันทร์ โดยระยะทางทั้งหมดเท่ากับ 82.4 กิโลเมตร เวลาเดินทางเวลา 90 นาที รถสามารถจุคนได้ 8 ที่นั่งแต่มีความต้องการเดินทางจริงเพียง 6 คน จึงทำให้ ที่นั่งว่าง 2 ที่นั่ง หรือใช้ประโยชน์เพียง 75 % โดยรถคันนี้จะวิ่งทุกวันจันทร์ พุธและศุกร์ เท่านั้น

จำนวนความถี่ในการให้บริการขึ้นอยู่กับปริมาณความต้องการเดินทางในเส้นทางนั้น ๆ เช่น อำเภอเมืองมีความต้องการ 507 คนโดยแต่ละคนมีความต้องการเดินทางเฉลี่ยที่ต่างกันออกไป จำนวนความต้องการต่อรอบจึงเท่ากับ 1,855 รอบ เช่น จำนวนความถี่ในการให้บริการดังต่อไปนี้ เส้นทาง HOS-A04-HOS ทั้งเดือนจะวิ่งวันจันทร์ ทั้งหมด 37 รอบ เพื่อรับผู้โดยสาร จำนวนทั้งหมด 888 คนเป็นต้น

ตารางที่ 5-3 การวางแผนการเดินรถ

	จันทร์			อังคาร			พุธ			พฤหัส			ศุกร์		
	8 ที่นั่ง	24 ที่นั่ง	**รวม**	8 ที่นั่ง	24 ที่นั่ง	**รวม**	8 ที่นั่ง	24 ที่นั่ง	**รวม**	8 ที่นั่ง	24 ที่นั่ง	**รวม**	8 ที่นั่ง	24 ที่นั่ง	**รวม**
	(คัน)	(คัน)	(คัน)	(คัน)	(คัน)	(คัน)	(คัน)	(คัน)	(คัน)	(คัน)	(คัน)	(คัน)	(คัน)	(คัน)	(คัน)
W. 1	-	4	**4**	-	5	**5**	1	4	**5**	-	4	**4**	-	4	**4**
W.2	-	4	**4**	-	5	**5**	-	5	**5**	-	4	**4**	-	4	**4**
W. 3	1	3	**4**	-	4	**4**	-	4	**4**	-	4	**4**	-	4	**4**
W. 4	-	4	**4**	-	4	**4**	-	4	**4**	-	4	**4**	1	3	**4**
รวม	1	15	**16**	-	18	**18**	1	17	**18**	-	16	**16**	1	15	**16**

จากการจัดเส้นทางการเดินรถพบว่ามีรอบในการเดินทางของรถ 24 ที่นั่งเท่ากับ 81 รอบ จำเป็นต้องเช่ารถ 24 ที่นั่งทั้งหมด 41 คัน (วิ่งเช้าบ่าย) และรถ 8 ที่นั่งจำนวน 3 คัน เพื่อวิ่งรับส่งผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรัง จำนวนรวม 1,855 รอบ โดยแบ่งการวิ่งรถออกเป็น 2 ช่วงดังตารางที่ 5.4 เช่นในสัปดาห์แรกจะใช้รถในวันจันทร์ ทั้งหมด 8 คันโดยปล่อยรถคัน 8 คันแรกออกช่วงดังนี้ เวลาการรับและส่งผู้โดยสาร (ขาไป) รอบเช้า 6.00-9.00 และ รอบบ่าย 10.00-12.00 เวลาการรับและส่งผู้โดยสาร (ขากลับ) รอบเช้า 12.30-14.30และรอบบ่าย 16.00-18.30 และอาทิตย์ที่ 3 ใช้รถ 8 ที่นั่ง 1 คันวิ่งเช้าบ่ายเช่นเดียวกับวันอังคารเช้าใช้รถ 9 คัน และบ่ายใช้ 9 คัน โดยอัตราการใช้รถสูงสุดอยู่ที่ 9 คันและการใช้รถต่ำสุดต่อวันเท่ากับ 8 คันเท่านั้น

3. การประเมินทางเลือกและเสนอรูปแบบ DRT ที่เหมาะสมสำหรับบริการด้านสุขภาพในจังหวัดชลบุรี

3.1 สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาจากแบบจำลองการศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้บริการในการเลือกใช้บริการ DRT พบว่าหาก เปิดให้บริการ DRT ด้วยเงื่อนไขการให้บริการดังนี้

ราคาค่าโดยสาร DRT 58 บาท

เวลาในการเดินทาง DRT 60 นาที

จากการเก็บข้อมูลและทำการคาดประมาณการณ์ จะมีคนเลือกใช้บริการ DRT เพียง 6 คนเท่านั้น จากทั้งสิ้น 30 คนคิดเป็นร้อยละ 20 เท่านั้นเมื่อเปรียบเทียบกับ BUS ซึ่งเป็นรูปแบบการเดินทางปกติ ด้วยเงื่อนไขการให้บริการดังนี้

ราคาค่าโดยสาร BUS 85 บาท

เวลาในการเดินทาง BUS 40 นาที

ในรูปแบบการเดินทางนี้จะมีความต้องการเดินทางในรถสาธารณะถึง 24 คน หรือร้อยละ 70 แต่เมื่อพิจารณาแล้วผู้โดยสารจะเลือกเปลี่ยนมาใช้บริการ DRT ถึง 26 คนซึ่งเท่ากับร้อยละ 86 เมื่อ

ราคาค่าโดยสาร DRT 58 บาท

เวลาในการเดินทาง DRT 60 นาที

โดยที่การให้บริการรถโดยสารสาธารณะปกติมีเงื่อนไขระยะเวลาในการเดินทางและการรอดังนี้

ราคาค่าโดยสาร BUS 40 บาท

เวลาในการเดินทาง BUS 75 นาที

ในเงื่อนไขนี้จะทำให้ความต้องการเดินทางรถ DRT เปลี่ยนจาก ร้อยละ 20 เพิ่มขึ้นเป็น ร้อยละ 86 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าเมื่อเวลาในการเดินทาง BUS เพิ่มขึ้น 35 นาทีแต่ราคาในการให้บริการ BUS ลดลง 45 บาท และการเสนอการให้บริการของ DRTด้านเวลาในการเดินทางที่รวดเร็วกว่า BUS ถึง 15 นาที และค่าโดยสารที่มีราคาแพงกว่าเพียง 18 บาท ดังนั้นทางเลือกในการใช้บริการจึงเป็นของ DRT ถึงร้อยละ 86 ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีความสอดคล้องกับค่าความยืดหยุ่นที่มีค่าร้อยละ 75.9 ของเวลาในการเดินทางมีผลต่อการเปลี่ยนใจเลือกการใช้บริการ รถโดยสารสาธารณะเปลี่ยนเป็น DRT

3.2 ข้อเสนอแนะ

ในการวางแผนการให้บริการ DRT นี้จะนำเสนอกลยุทธ์ แบ่งออกเป็น 2 แบบดังนี้

3.2.1 กลยุทธ์ด้านเวลาในการเดินทาง:การเน้นรูปแบบการบริการสังคม (Social Services) จากการสนับสนุนจากหน่วยงานทางราชการในกรณีผู้สูงอายุจำเป็นต้องเดินทางมารับบริการทางการแพทย์ อย่างประจำ แต่ทั้งนี้การเดินทางมารับบริการทางการแพทย์โดยต้องเกิดจากการประสานความร่วมมือจากทุกภาคส่วนเช่นการบริการรูปแบบการเดินทาง DRT จำเป็นต้องมีข้อมูลแผนที่ในระบบสารสนเทศที่จำเป็นเพื่อเป็นฐานข้อมูลในการวางแผนรถ การติดตามโทรจองตั๋วทางโทรศัพท์ และจ่ายค่าบริการก่อนใช้บริการ บริการช่วยเหลือในภาวะฉุกเฉิน (Personal Emergency Response Systems: PERS) หรือแม้กระทั่งการเดินทางในรูปแบบอื่น ๆ ที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้โดยสาร เป็นต้นในกรณีนี้จะนำเสนอกรณีผู้สูงอายุจำเป็นต้องเดินทางมารับบริการทางการแพทย์โดยเน้นในเรื่องระยะเวลาเดินทางและราค่าค่าบริการ ดังตารางดังนี้

ตารางที่ 5-4 นำเสนอกลยุทธ์ด้านเวลาในการเดินทาง

กลยุทธ์	เวลา (นาที)		ราคา (บาท)		Utility of		Predict to choose	
	DRT	BUS	DRT	BUS	DRT	BUS	DRT	BUS
	30	58	70	62	-9.131	-13.359	99%	1%
	40	58	70	62	-10.801	-13.359	93%	7%
	50	58	70	62	-12.471	-13.359	71%	29%
	60	58	70	62	-14.141	-13.359	31%	69%
	70	58	70	62	-15.811	-13.359	8%	92%
	80	58	70	62	-17.481	-13.359	2%	98%
	90	58	70	62	-19.151	-13.359	0%	100%
กลยุทธ์ที่ 1 (เวลา)	30	58	80	62	-9.691	-13.359	98%	2%
	40	58	80	62	-11.361	-13.359	88%	12%
	50	58	80	62	-13.031	-13.359	58%	42%
	60	58	80	62	-14.701	-13.359	21%	79%
	70	58	80	62	-16.371	-13.359	5%	95%
	80	58	80	62	-18.041	-13.359	1%	99%
	90	58	80	62	-19.711	-13.359	0%	100%

ในการเสนอกลยุทธ์ในครั้งนี้เน้นการเดินทางที่มีระยะสั้นเพียง 10-30 นาทีซึ่งตรงกับกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยที่อาศัยอยู่ในเขตอำเภอเมืองรวมทั้งหมด 453 คนคิดเป็นร้อยละ 89.3 จากทั้งหมด 507 คนซึ่ง อาจจำเป็นต้องใช้ระบบคอมพิวเตอร์ที่มีความสำคัญ โดยเน้นการควบคุมการทำงานจากส่วนกลางและอาจจำเป็นต้องสร้างบริการที่มีมาตรฐานเช่นคำนวณเวลาเดินทางจากการเดินทางจริงโดยมีการเผื่อเวลาในการจราจรที่ติดขัดและเก็บข้อมูลจริงอีกครั้งหนึ่ง

กลยุทธ์นี้จะเห็นได้ว่า แม้ราคาบัตรโดยสารจะเพิ่มขึ้นจาก 70 บาทเป็น 80 บาทก็ตามแต่มีการเดินทางเพียง 30 นาทีเท่ากันจึงทำให้ปริมาณผู้โดยสารที่เลือก DRT ลดลงเพียงร้อยละ 1 เท่านั้นแสดงให้เห็นว่าผู้โดยสารที่เลือกบริการ DRT ถึงร้อยละ 98 ให้ความสำคัญต่อเวลาในการเดินทางที่เร็วที่สุดซึ่งตรงกับความยืดหยุ่นด้านเวลามากที่สุดด้วยเช่นกันโดยเป้าหมายของกลยุทธ์เวลาการเดินทางนี้นี้เป็นกลุ่มที่มีแหล่งรายได้ที่คงที่เช่น ลูกหลาน,เงินเดือนประจำหรือแม้กระทั่งข้าราชการบำนาญ และเปลี่ยนวิธีการเดินทางโดยลูกหลานมาส่ง เป็นใช้รถบริการ DRT ซึ่งมีอยู่ร้อยละ 28 (ตารางที่ 4.5) ที่ต้องการความสะดวกสบายด้านความรวดเร็วกรณีเดินทางมารับบริการทางการแพทย์หรือต้องการรับบริการทางการแพทย์แบบมีเวลาในการให้บริการที่เฉพาะเจาะจงเช่นกรณีผู้ป่วยหรือผู้สูงอายุที่ต้องเดินทางมาฟอกไตมีความเหนื่อยล้าและอ่อนแอของร่างกายเป็นข้อจำกัดเป็นต้น

3.2.2 กลยุทธ์การคิดราคาค่าบริการ

กลยุทธ์การคิดราคาค่าบริการขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น การจัดทำโดยมีทุนสนับสนุนของรัฐบาล, การจัดทำการบริหารงานรถเพื่อตอบสนองความต้องการเป็นเอกชลหรือโรงพยาบาลต้องการจัดทำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการที่ครบวงจรมากขึ้นในงานวิจัยครั้งนี้จะมองในแง่ภาพรวมการให้บริการโดยต้นทุนคิดจากต้นทุนคงที่และแปรผันเท่านั้นยังไม่รวมถึงการลงทุนในสินทรัพย์เช่น ซื้อรถหรือเช่ารถ DRT เป็นต้น

ตารางที่ 5-5 กลยุทธ์การคิดราคาค่าบริการ

กลยุทธ์	เวลา (นาที)		ราคา (บาท)		Utility of		Predict to choose	
	DRT	BUS	DRT	BUS	DRT	BUS	DRT	BUS
	60	58	90	62	-15.261	-13.359	13%	87%
	60	58	80	62	-14.701	-13.359	21%	79%
	60	58	70	62	-14.141	-13.359	31%	69%
	60	58	60	62	-13.581	-13.359	44%	56%
	60	58	50	62	-13.021	-13.359	58%	42%
	60	58	45	62	-12.741	-13.359	65%	35%
กลยุทธ์ที่ 2 (ราคา)	60	58	35	62	-12.181	-13.359	76%	24%

กลยุทธ์การคิดราคาค่าบริการต่ำนี้ ราคาค่าโดยสารของ DRT จะถูกกว่าราคาค่าโดยสาร BUS ถึง 27 บาทแต่ DRTใช้เวลาเดินทางท่านกว่า BUS เพียง 2 นาทีเท่านั้น DRT กลับมีส่วนแบ่งตลาดเพียงร้อยละ 76 ในเป้าหมายของกลยุทธ์ราคาค่าโดยสารนี้เป็นกลุ่มรายได้ที่มีความอ่อนไหวต่อราคาเป็นอย่างมากกล่าวคือ เมื่อเวลาในการเดินทางไม่แตกต่างกันจะตัดสินใจเลือกจากราคาที่ถูกที่สุด เป็นกลุ่มที่มีแหล่งรายได้อาจไม่คงที่จึงมีความอ่อนไหวต่อราคาเป็นอย่างมากเช่นอาชีพค้าขาย-รับจ้างทั่วไป ที่มีรายได้มาจากการดำเนินการค้าขายด้วยตนเองซึ่งมีวิธีการเดินทางปกติโดยนั่งรถประจำทางหรือรถรับจ้าง และเปลี่ยนวิธีการเดินทางโดยนั่งรถประจำทางหรือรถรับจ้าง เป็นใช้รถบริการ DRT ซึ่งมีอยู่ร้อยละ 46 (ตารางที่ 4.5) ที่ต้องการมารับบริการทางการแพทย์โดยเป็นโรคเรื้อรังที่ไม่เร่งด่วนเป็นต้น

กลยุทธ์	รูปแบบกลยุทธ์	แหล่งที่มาของรายได้	ประเภทโรคผู้โดยสาร
กลยุทธ์เวลาในการเดินทาง (กลยุทธ์ที่ 1)	เวลาในการเดินทางที่รวดเร็วโดยราคาค่าบริการไม่มีผลต่อการเลือกใช้บริการ DRT เมื่อมีเวลาเดินทางเท่ากัน	รายได้ที่คงที่เช่น ลูกหลาน,เงินเดือนประจำหรือแม้กระทั่งข้าราชการบำนาญ	เป็นโรคเรื้อรังที่เร่งด่วนในสภาพร่างกายที่ต้องการพบแพทย์ด่วนเช่น การฟอกไต
กลยุทธ์ราคาการให้บริการ (กลยุทธ์ที่ 2)	ราคาการให้บริการราคาต่ำโดยเมื่อเวลาในการเดินทางเท่าเดิมราคามีผลต่อการเลือกใช้บริการ DRT	รายได้ไม่ที่คงที่ เช่น อาชีพค้าขายรับจ้าง-ทั่วไปที่มีรายได้แปรผันกับฤดูในการทำงานต่าง ๆ	เป็นโรคเรื้อรังที่ไม่เร่งด่วนเช่น มารับบริการตามแพทย์นัดเช่นเบาหวาน, ความดันเป็นต้น

ภาพที่ 5-1 สรุปการเสนอกลยุทธ์เวลาในการเดินทางและราคาการให้บริการ

จึงสรุปได้ว่ากลยุทธ์ที่เหมาะสมสำหรับ การสร้างรูปแบบให้บริการทางการแพทย์ของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังควรใช้กลยุทธ์ที่เริ่มต้นจากปัจจัยเรื่องเวลาในการเดินทางก่อนเป็นอันดับแรกเนื่องจากตรงกับพฤติกรรมการเดินทางผู้โดยสารอำเภอเมืองเวลาเดินทางไม่ควรเกิน 10-30 นาที ผู้โดยสารหรือผู้ใช้บริการจะพอใจสูงสุดโดยมีการเลือกใช้บริการถึง ร้อยละ98 ในขั้นต่อไปในการศึกษาอาจประยุกต์แนวความคิดตามกลยุทธ์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

กลยุทธ์คิดราคา (Base Pricing)	แนวความคิด
1 . Time Base	แบ่งตามเวลาในการให้บริการโดยการจัดชั่วโมงจากตารางการเดินรถที่มีความต้องการในช่วงเร่งรีบหรือชั่วโมงที่มีความต้องการใช้บริการน้อยเพื่อกระจายความต้องการเดินทางในกรณีไม่รีบเร่ง
2. Speed Base	แบ่งตามความต้องการใช้บริการแบบรวดเร็วที่ต้องการเวลารอที่น้อยที่สุด
3. Service Base	แบ่งตามประเภทความต้องการใช้รถเช่นผู้โดยสารใช้รถ Wheelchair
4. Data Base	แบ่งตามปริมาณการใช้บริการจริงเช่นเกิน 3 ครั้งต่ออาทิตย์เป็นต้น
5. Group Pricing	การตั้งราคาตามกลุ่มลูกค้า เช่น ผู้สูงอายุ หรือผู้ติดตามเป็นต้น ราคาในการคิดก็จะแตกต่างกันออกไป
6. Price Bundling	การคิดราคาเหมารวมอัตราค่าสมาชิกตลอดเดือนหรือตลอด 1 ปี สำหรับผู้โดยสารที่ต้องเดินทางเป็นประจำ

ภาพที่ 5-2 เสนอกลยุทธ์ตามกลุ่มผู้โดยสาร

ในกรณีมีสวัสดิการจากรัฐบาลหรือองค์กรใด ๆ ก็จะทำให้การบริหารงานในด้านกลยุทธ์เปลี่ยนไปหรือแม้แต่การลงทุนของโรงพยาบาลเองโดยจะเปลี่ยนตามวัตถุประสงค์ขององค์การนั้น ๆ เช่น ถ้ารัฐบาลสร้างสวัสดิการให้แก่ผู้สูงอายุด้านการเดินทาง ผู้โดยสารอาจจะจ่ายค่าโดยสารที่ลดลง ความต้องการและความพึงพอใจก็จะเพิ่มขึ้นตามลำดับ

ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

1. ทราบแนวทางความต้องการของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังที่มีต่อระบบขนส่งสาธารณะในปัจจุบัน

2. ทราบถึงปัจจัยความต้องการเดินทางของผู้สูงอายุและผู้ป่วยเรื้อรังในจังหวัดชลบุรี

3. ทราบถึงพฤติกรรมผู้เดินทางในการเลือกใช้บริการ DRT

4. สร้างระบบการเดินทางรูปแบบ DRT ในการเดินทางแบบเฉพาะเจาะจง ซึ่งจะเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงระบบการขนส่งสาธารณะในปัจจุบันและในอนาคตต่อไป

แนวทางในการศึกษาต่อ

1. การศึกษาครั้งนี้จุดในการรับส่งผู้โดยสารคือ อบต.หรือ เทศบาลตำบลเป็นที่ตั้งแทนการวิ่งรับจากบ้าน การศึกษาต่อควรมีการเก็บข้อมูลพื้นที่ตั้งอยู่จริงเพื่อจะพัฒนาการบริการรับส่งถึงบ้าน (Door to Door Service) เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการขนส่งรูปแบบนี้ต่อไป

2. ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับโรคที่ผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรงเรื้อรังเป็นเพราะเนื่องจากโรคต่าง ๆ ที่ผู้โดยสารเป็นบางชนิดโรคไม่ควรนั่งรถคันเดียวกันทั้งนี้เพื่อที่จะเจาะลึกลงไปในการวางแผนการขนส่งให้ตรงกับความต้องการมากขึ้น

3. ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับความต้องการที่เฉพาะเจาะจงเช่นต้องการคนดูแลตั้งแต่การรับผู้โดยสารหรือไม่เพื่อเพิ่มความพึงพอใจในการบริการ

4. ใช้โปรแกรม ARCGis เพื่อหา Best Routing ในการจัดเส้นทางจริงจะได้ค่าที่ตรงกับความเป็นจริงมากกว่าแต่เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ไม่มีข้อมูลตำแหน่งลูกค้าที่จะเดินทางแบบละเอียดจึงใช้ Google Maps และประมวลผลออกมาเป็นภาพจาก ARCGis แทน

5. การศึกษาในครั้งนี้ไม่ได้นำปัจจัยทางด้านราคามาคิดในสมการ Utility เนื่องจากสมการมีการซ้ำซ้อนของข้อมูลดังนั้นแนวทางการศึกษาในครั้งต่อไปอาจจะศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยราคาที่อาจส่งผลกระทบกับปัจจัยอื่น ๆ ตามมา เช่น การรอคอยรถและระยะเวลาในการเดินทางและอาจทำให้รูปสมการเปลี่ยนไปได้เป็นต้น

6. การดำเนินการในครั้งต่อไปควรศึกษากรณีลงทุนซื้อรถ DRT เองและคำนวณกลยุทธ์การให้บริการเพิ่มในวันเสาร์และอาทิตย์ เนื่องจากงานวิจัยครั้งนี้ให้บริการเฉพาะ จันทร์ถึงศุกร์เท่านั้น

บรรณานุกรม

กวี ศรีเมือง. (2550). การหาจำนวนรถบรรทุกที่เหมาะสมในการขนส่งสินค้าในธุรกิจค้าปลีก กรณีศึกษาท็อปส์ซุปเปอร์มาร์เก็ต. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

กองคลังข้อมูลและสนเทศสถิติ สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2541). *สถิติผู้สูงอายุของประเทศไทย.* กรุงเทพฯ: ลีฟวิ่ง.

เกริกศักดิ์ บุญญานุพงศ์. (2539). *นโยบายของรัฐและแนวทางการจัดบริการสังคมสำหรับผู้สูงอายุในอนาคต.* สถาบันวิจัยสังคม, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ขนส่งจังหวัดเชียงใหม่. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (2555). แนวทางการพัฒนารถสี่ล้อแดงเชียงใหม่สู่ระบบรถโดยสารสาธารณะที่มีมาตรฐาน. วิศวกรรมขนส่ง, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

จตุรวิทย์ ศศิธรานนท์แลธราธร กูลภัทรนิรันดร์. (2008). การประยุกต์นำวิธีเชิงพันธุกรรมมาใช้ในการแก้ปัญหาการขนส่งสินค้า กรณี มีข้อจำกัดด้านเวลา. สาขาเทคโนโลยีโลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.

ดนัย จิตต์ธีรภาพ และคณะ. (2550). การพัฒนาโครงการระบบ Logistics เพื่อบริหารจัดการรถบริการรับ-ส่งพนักงาน. ฝ่ายนโยบาย แผน และงบประมาณ, การไฟฟ้านครหลวง.

นพดล สหชัยเสรี และ ยงธนิศร์ พิมลเสถียร. (2545). *การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อการวางแผน ระบบบริการสาธารณสุขด่านแรกในเขต กรุงเทพมหานคร.* กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข.

ปัทมา โกมุทบุตร. (2551). การดูแลโรคเรื้อรัง. *วารสารคลินิก, 280* .

พงศธร อุปถัมภ์. (2553). การวิเคราะห์ทัศนคติต่อการใช้รถโดยสารสี่ล้อแดงเชียงใหม่. โครงงานทางวิศวกรรมศาสตร์, วิศวกรรมขนส่ง, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

วิรัตน์ ทองรอด. (2553). *ผู้ป่วยเรื้อรังกับการใช้ยา.* วันที่ค้นข้อมูล 27 มกราคม 2553 เข้าถึงได้จาก http://www.vcharkarn.com/varticle/35781

วนิดา ร่มรื่น. (2547). *การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะมูลฝอยในเขตเทศบาลตำบลแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี.* วิทยานิพนธ์อักษรศาสตร์มหาบัณฑิต, คณะอักษรศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิชชาดา แสงจันทร์. (2551). *ความคาดหวังของประชาชนที่มีต่อบริการรถโดยสารประจำทางปรับอากาศ เทศบาลนครเชียงใหม่.* สาขาวิชาการบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สภาที่ปรึกษาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2547). *แนวทางการจัดบริการสวัสดิการสังคมแก่ผู้สูงอายุในชนบทของภาครัฐ*. วันที่ค้นข้อมูล 20 มกราคม 2553 เข้าถึงได้จาก www.ryt9.com/s/ryt9/161004

สาธารณสุขจังหวัดชลบุรี. (2551). *ข้อมูลแสดงจำนวนประชากรของจังหวัดชลบุรี, จำแนกตามกลุ่มอายุและสถานภาพทางด้านเพศ*. ม.ป.ท.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2551). *รายงานสถานการณ์ผู้สูงอายุไทย, คาดประมาณประชากรของประเทศไทย 2543-2573*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข. (2551). *รายงานประจำปีผู้สูงอายุ, มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย (มส.ผส)*. ม.ป.ท.

Christopher, G. B. (2009). *Increasing the usage of demand-response transit in rural Kansas*. Master of Science, Department of Civil Engineering,

Cusack, M. (2005). *Demand Response Bus Service Petition–Springfield Park Residents*. n.p.

Jouni, T., & Marko, T. (2005). *An economic way of reducing health, environmental and other pressures of urban traffic: a decision analysis on trip aggregation*. BMC Public Health, Lund University.

Parragh, S. N., K. F., & Hartl, R. F. (2011). *DRTation: Wiley Encyclopedia of Operations Research and Management Science*. John Wiley & Sons: New York.

Penelope Project. (2002). *Demand Responsive Transit service: Personal Bus – Tuscany*. Florence, Italy.

Walpole, R. E., & Mayer, R. H. (1985). *Probability and Statistics for Engineers and Scientists*. (3th ed.). New York: Macmillan.

Yamane, T. (1970). *Statistics*. New York: Harper.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมในการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการให้บริการขนส่งเพื่อตอบสนองความต้องการเดินทางด้านสุขภาพในจังหวัดชลบุรี

เรียน ผู้เข้าร่วมในการวิจัยครั้งนี้

เนื่องจากปัจจุบันการเดินทางเพื่อมารับบริการทางสุขภาพของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังในประเทศไทยนิยมใช้การเดินทางโดยรถสาธารณะและรถยนต์ส่วนตัวเพื่อมารับบริการทางการแพทย์เป็นหลักท่านเป็นบุคคลหนึ่งที่ได้รับการสุ่มเลือกให้เข้าร่วมในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ โดยการศึกษาครั้งนี้ จะสร้างรถโดยสารเฉพาะที่สร้างขึ้นเพื่อรองรับความต้องการของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังโดยมีการแชร์ค่าโดยสารตามระยะทางเพื่อไปใช้บริการทางการแพทย์ร่วมกันโดยประโยชน์จากการศึกษาครั้งนี้จะสามารถนำมาพัฒนารูปแบบการให้บริการขนส่งเพื่อตอบสนองความต้องการเดินทางด้านสุขภาพในจังหวัดชลบุรีต่อไปในอนาคต

โดยในการวิจัยนี้จะได้ศึกษาตั้งแต่ศึกษาปัจจัยความต้องการเดินทางด้านสุขภาพของผู้สูงอายุและผู้ป่วยเรื้อรังจากนั้นจะนำข้อมูลที่ได้มาสร้างรูปแบบการให้บริการระบบ DRT เพื่อตอบสนองความต้องการเดินทางของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรัง และขั้นสุดท้ายคือนำข้อมูลทั้งหมดมาประเมินทางเลือกและเสนอรูปแบบ DRT ที่เหมาะสมสำหรับบริการด้านสุขภาพในจังหวัดชลบุรี

เมื่อท่านได้ตัดสินใจเข้าร่วมในการศึกษาครั้งนี้ ท่านจะได้รับการสัมภาษณ์ตามแบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น โดยระยะเวลาที่ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากท่าน ทั้งการสัมภาษณ์จะใช้เวลาประมาณ 10 นาที การเก็บรวบรวมข้อมูลจากท่านจะดำเนินการ 2 ครั้งโดยมีการเก็บแบบสอบถามขั้นต้นเพื่อนำสู่แบบสอบถามครั้งต่อไปในแบบสอบถามชุดที่ 2 ต่อไปโดยจะมีการนัดเวลาตามแต่ผู้เข้าร่วมวิจัยกำหนดโดยมีระยะเวลาไม่เกินกว่า 2 อาทิตย์หลังจากเก็บแบบสอบถามชุดแรกสมบูรณ์

ในกรณีที่ผู้เข้าร่วมการวิจัยไม่สามารถอ่านหนังสือเองได้ผู้วิจัยจะเป็นผู้ดำเนินการอ่านและอธิบายให้ผู้เข้าร่วมวิจัยฟังก่อนทำแบบสอบถาม

ในเข้าร่วมการวิจัยในครั้งนี้ไม่มีการเสียค่าใช้จ่ายใดๆผู้เข้าร่วมวิจัยมีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ จะไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อผู้เข้าร่วมวิจัย

หากท่านมีปัญหาหรือข้อสงสัยประการใด สามารถสอบถามได้โดยตรงจากผู้วิจัยที่ไปร่วมเก็บรวบรวมข้อมูลในวันทำการเก็บรวบรวมข้อมูล หรือสามารถติดต่อสอบถามได้ตลอดเวลาที่

ชื่อ……กุสุมา พิริยาพรรณ…….. โทรศัพท์……081-8046623……
ที่อยู่…24/2 ถ.มาบมะยม ต.แสนสุข อ.เมือง ชลบุรี20130……..

ผู้วิจัยขอขอบคุณท่านเป็นอย่างยิ่ง ในความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้

ผู้วิจัย

ใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนารูปแบบการให้บริการขนส่งเพื่อตอบสนองความต้องการเดินทางด้านสุขภาพในจังหวัดชลบุรี

วันให้คำยินยอม วันที่ .....เดือน.....พ.ศ. .....

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึง วัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย ประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียดและมีความเข้าใจดีแล้ว ข้าพเจ้ายินดีเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ และข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ จะไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อข้าพเจ้า

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่าง ๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ ข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าจะถูกเก็บเป็นความลับและจะเปิดเผยในภาพรวมที่เป็นการสรุปผลการวิจัย

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว และมีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม

(.....)

ลงนาม.....พยาน

(.....)

ลงนาม.....ผู้ทำวิจัย

(.....)

-2-

ข้าพเจ้าไม่สามารถอ่านหนังสือได้ แต่ผู้วิจัยได้อ่านข้อความในใบยินยอมนี้ให้ข้าพเจ้าฟังจนข้าพเจ้าเข้าใจดีแล้ว ข้าพเจ้าจึงลงนามหรือประทับลายนิ้วหัวแม่มือของข้าพเจ้าในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม

(.....)

ลงนาม.....พยาน

(.....)

ลงนาม.....พยาน

(.....)

ลงนาม.....ผู้ทำวิจัย

(.....)

แบบสอบถามชุดที่1 ศึกษาปัจจัยความต้องการเดินทางด้านสุขภาพของผู้สูงอายุและผู้ป่วยเรื้อรัง

คำชี้แจง

แบบสอบถาม

1. เพื่อทราบปัจจัยความต้องการเดินทางด้านสุขภาพของผู้สูงอายุและผู้ป่วยเรื้อรัง
2. โปรดเติมเครื่องหมาย และกรอกข้อความให้สมบูรณ์ให้ตรงกับความเป็นจริงที่สุด

ส่วนที่ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม 1

1 เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

2 อายุ ☐ 60-69 ☐ 70 ปีขึ้นไป

3 แหล่งที่มาของรายได้ผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรัง

☐ ลูกหลาน

☐ เงินเดือนประจำ

☐ ข้าราชการบำนาญ

☐ ค้าขายรับจ้างทั่วไป-

ส่วนที่ 2 ความต้องการเดินทางผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรัง

1 ความต้องการเดินทางไปทำกิจกรรมต่างๆของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรัง

☐ โรงพยาบาลสถานประกอบการด้านสุขภาพ/

☐ ซื้ออาหารเครื่องใช้ต่างๆ

☐ ชุมนุมสมาคม/

☐ ทำธุรกรรมทางการเงิน

☐ ท่องเที่ยว

☐ กิจกรรมทางศาสนา

☐ ออกกำลังกาย

2 วิธีการเดินทางของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรัง

☐ นั่งรถประจำทางรถรับจ้าง/

☐ บุตรหลานไปส่ง

☐ ขับรถด้วยตนเอง

*กรณีนั่งรถประจำทางรถรับจ้างกรุณาตอบข้อ/ 3-6

3 ความพึงพอใจในการนั่งรถประจำทางรถรับจ้าง/

ดีมาก

ปานกลาง

น้อย

น้อยที่สุด

4 สาเหตุความพึงพอใจที่ต่ำกว่าระดับปานกลางเนื่องจากข้อใด

ความไม่ปลอดภัยของการบริการรถประจำทาง

ความไม่พร้อมทางด้านร่างกาย

ความไม่สะดวกกรณีลูกหลานไม่สามารถไปส่งได้

ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

5 หากมีบริการ DRT เฉพาะผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังจะเปลี่ยนการเลือกใช้บริการหรือไม่

รถ DRT

รถโดยสารสาธารณะทั่วไป

6 กรณีไม่เลือก บริการ DRT เนื่องจากสาเหตุใด

ต้องการไปกับครอบครัวหรือบุตรหลาน

ความสะดวกสบายเนื่องจากมีรถยนต์เป็นของตนเอง

ไม่เข้าใจรูปแบบการให้บริการระบบ DRT

ไม่มั่นใจในการให้บริการระบบ DRT

แบบสอบถามชุดที่ 2 เรื่อง การพัฒนารูปแบบการให้บริการขนส่งเพื่อตอบสนองความต้องการเดินทางด้านสุขภาพในจังหวัดชลบุรี

<u>แบบสอบถาม</u>

การเดินทางจาก โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา ถึง ศรีราชา โดยรถโดยสารประจำทาง	
เวลาในการเดินทาง (นาที)	60
ราคาค่าโดยสาร (บาท)	58
เวลาเตรียมเคลื่อนย้ายผู้โดยสาร(นาที)	10

ให้ท่านพิจารณารูปแบบการเดินทางของรถบริการ DRT และรถโดยสารจำทาง ท่านมีความพึงพอใจในการบริการในแบบใด

การเดินทางจาก โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา ถึง ศรีราชา โดยรถบริการของโรงพยาบาล DRT เปรียบเทียบกับ รถโดยสารประจำทาง

สถานการณ์ที่ 1	**รถบริการ DRT**	**รถประจำทาง**
เวลาในการเดินทาง(นาที)	**60**	**45**
ราคาค่าโดยสาร(บาท)	**58**	**65**
เวลาเตรียมเคลื่อนย้ายผู้โดยสาร(นาที)	**10**	**5**

☐ รถบริการ DRT ☐ รถประจำทาง

สถานการณ์ที่ 2	**รถบริการ DRT**	**รถประจำทาง**
เวลาในการเดินทาง(นาที)	**60**	**55**
ราคาค่าโดยสาร(บาท)	**58**	**55**

เวลาเตรียมเคลื่อนย้ายผู้โดยสาร(นาที)	**10**	**10**

☐ รถบริการ DRT ☐ รถประจำทาง

สถานการณ์ที่ 3	**รถบริการ DRT**	**รถประจำทาง**
เวลาในการเดินทาง(นาที)	**60**	**65**
ราคาค่าโดยสาร(บาท)	**58**	**45**
เวลาเตรียมเคลื่อนย้ายผู้โดยสาร(นาที)	**10**	**15**

☐ รถบริการ DRT ☐ รถประจำทาง

สถานการณ์ที่ 4	**รถบริการ DRT**	**รถประจำทาง**
เวลาในการเดินทาง(นาที)	**60**	**75**
ราคาค่าโดยสาร(บาท)	**58**	**35**
เวลาเตรียมเคลื่อนย้ายผู้โดยสาร(นาที)	**10**	**20**

☐ รถบริการ DRT ☐ รถประจำทาง

ภาคผนวก ข

ตารางการจัดเส้นทางเดินรถ DRT อำเภอเมืองสัปดาห์ที่ 2

สัปดาห์ที่ 2 / อ.เมือง

เส้นทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลา(นาที)	จำนวนคน(รถ 1 คัน)	ขนาดรถ (24)	การใช้ประโยชน์	จำนวนรถ (1วัน)	วันที่วิ่ง
HOS-A04-HOS	5.6	8	24	24	100%	2	จันทร์ศุกร์-
HOS-A14-HOS	5	12	22	24	100%	1	อังคาร
HOS-A15-HOS	8	20	24	24	100%	1	พุธ,ศุกร์
HOS-A13-HOS	14.6	18	22	24	100%	1	ศุกร์
HOS-A16-HOS	18.4	36	24	24	100%	1	จันทร์อังคาร-
HOS-A05-HOS	39.2	54	24	24	100%	1	พฤหัส
HOS-A17-A05-HOS	39.3	60	24	24	100%	1	ศุกร์
HOS-A16-A01-A03-A08-HOS	47	78	24	24	100%	1	จันทร์
HOS-A07-A10-A11-A02-HOS	48.6	72	24	24	100%	1	พุธ
	225.7	**358**					

ตารางต้นทุนต่อคนของอำเภอเมืองสัปดาห์ที่ 2

เส้นทาง	ระยะทางรวม	จำนวนคนรวม	ต้นทุนต่อคน (บาท)
HOS-A04-HOS	56	240	6.95
HOS-A14-HOS	5	22	6.77
HOS-A15-HOS	16	48	9.93
HOS-A13-HOS	14.6	22	19.78
HOS-A16-HOS	36.8	24	45.69
HOS-A05-HOS	39.2	24	48.67
HOS-A17-A05-HOS	39.3	24	48.80
HOS-A16-A01-A03-A08-HOS	47	24	58.36
HOS-A07-A10-A11-A02-HOS	48.6	24	60.35
	302.5	**452**	305.30

ตารางการจัดเส้นทางเดินรถ DRT อำเภอเมืองสัปดาห์ที่ 3

สัปดาห์ที่ 3 / อ.เมือง

เส้นทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลา(นาที)	จำนวนคน(รถ 1 คัน)	ขนาดรถ (8/24)	การใช้ประโยชน์	จำนวนรถ (1วัน)	วันที่วิ่ง
HOS-A04-HOS	5.6	8	24	24	100%	2	จันทร์ศุกร์-
HOS-A14-HOS	5	12	22	24	100%	1	อังคาร
HOS-A13-HOS	14.6	18	22	24	100%	1	ศุกร์
HOS-A16-HOS	18.4	36	24	24	100%	1	พุธพฤหัส-
HOS-A16-A01-A03-A08-HOS	47	78	24	24	100%	1	จันทร์
HOS-A06-A09-A12-HOS	82.4	90	6	8	75%	1	จันทร์
HOS-A16-A02-A03-A10-A08-HOS	52.6	88	20	24	83%	1	พุธ
	225.6	**330**					

ตารางต้นทุนต่อคนของอำเภอเมืองสัปดาห์ที่ 3

เส้นทาง	ระยะทางรวม	จำนวนคนรวม	ต้นทุนต่อคน (บาท)
HOS-A04-HOS	56	226	7.38
HOS-A14-HOS	5	22	6.77
HOS-A13-HOS	14.6	22	19.78
HOS-A16-HOS	36.8	24	45.69
HOS-A16-A01-A03-A08-HOS	47	24	58.36
HOS-A06-A09-A12-HOS	82.4	6	409.25
HOS-A16-A02-A03-A10-A08-HOS	52.6	20	78.37
	294.4	344	625.61

ตารางการจัดเส้นทางเดินรถ DRT อำเภอเมืองสัปดาห์ที่ 4

สัปดาห์ที่ 4 / อ.เมือง							
Column1							
เส้นทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลา(นาที)	จำนวนคน(รถ 1 คัน)	ขนาดรถ (8/24)	การใช้ประโยชน์	จำนวนรถ (1วัน)	วันที่วิ่ง
HOS-A04-HOS	5.6	8	24	24	100%	2	จันทร์ศุกร์-
HOS-A14-HOS	5	12	22	24	100%	1	อังคาร
HOS-A15-HOS	8	20	24	24	100%	1	พุธ,ศุกร์
HOS-A13-HOS	14.6	18	22	24	100%	1	ศุกร์
HOS-A05-HOS	39.2	54	24	24	100%	1	จันทร์
HOS-A17-A05-HOS	39.3	60	24	24	100%	1	พฤหัส
HOS-A16-A01-A03-A08-HOS	47	78	24	24	100%	1	พฤหัส
HOS-A07-A10-A11-A02-HOS	48.6	72	24	24	100%	1	จันทร์
HOS-A06-A09-A12-HOS	82.4	90	6	8	75%	1	ศุกร์
	289.7	**412**					

ตาราง ต้นทุนต่อคนของอำเภอเมืองสัปดาห์ที่ 4

เส้นทาง	ระยะทางรวม	จำนวนคนรวม	ต้นทุนต่อคน (บาท)	
HOS-A04-HOS	56	**226**		6.94
HOS-A14-HOS	5	22		6.36
HOS-A15-HOS	16	48		9.33
HOS-A13-HOS	14.6	22		18.58
HOS-A05-HOS	39.2	24		45.73
HOS-A17-A05-HOS	39.3	24		45.85
HOS-A16-A01-A03-A08-HOS	47	24		54.83
HOS-A07-A10-A11-A02-HOS	48.6	24		56.70
HOS-A06-A09-A12-HOS	82.4	6		384.53
	348.1	**420**		628.87

ตารางการจัดเส้นทางเดินรถ อ.พานทอง อ.บ้านบึงและศรีราชาอำเภอสัปดาห์ที่ 1

สัปดาห์ที่ 1							
เส้นทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลา(นาที)	จำนวนคน(รถ 1 คัน)	ขนาดรถ (8/24)	การใช้ประโยชน์	จำนวนรถ (1วัน)	วันที่วิ่ง
HOS-B02-B05-C03-C07-C01-C02-C04-HOS	138.4	150	14	24	58.33	1	อังคาร
HOS-D07-HOS	22	30	24	24	100	1	พฤหัส
HOS-D03-D02-D01-HOS	70.8	102	16	24	66.67	1	พุธ
	231.2	**282**					

ตาราง ต้นทุนต่อคนของ อ.พานทอง อ.บ้านบึงและศรีราชาอำเภอสัปดาห์ที่ 1

เส้นทาง	ระยะทางรวม	จำนวนคนรวม	ต้นทุนต่อคน (บาท)
HOS-B02-B05-C03-C07-C01-C02-C04-HOS	138.4	14	280.75
HOS-D07-HOS	22	24	26.03
HOS-D03-D02-D01-HOS	70.8	16	125.67
	231.2	**54**	432.46

ตารางการจัดเส้นทางเดินรถ อ.พานทอง อ.บ้านบึงและศรีราชาสัปดาห์ที่ 2

สัปดาห์ที่ 2							
เส้นทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลา(นาที)	จำนวนคน(รถ 1 คัน)	ขนาดรถ (8/24)	การใช้ประโยชน์	จำนวนรถ (1วัน)	วันที่วิ่ง
HOS-B02-B05-C03-C07-C01-C02-C04-HOS	138.4	150	14	24	58.33	1	อังคาร
HOS-D07-HOS	22	30	24	24	100	1	พฤหัส
HOS-D03-D02-D01-HOS	70.8	102	16	24	66.67	1	พุธ
	231.2	**282**					

ตาราง ต้นทุนต่อคนของ อ.พานทอง อ.บ้านบึงและศรีราชาอำเภอสัปดาห์ที่ 2

เส้นทาง	ระยะทางรวม	จำนวนคนรวม	ต้นทุนต่อคน (บาท)
HOS-B02-B05-C03-C07-C01-C02-C04-HOS	138.4	14	294.59
HOS-D07-HOS	22	24	27.32
HOS-D03-D02-D01-HOS	70.8	16	131.87
	231.2	**54**	453.78

ตารางการจัดเส้นทางเดินรถ อ.พานทอง อ.บ้านบึงและศรีราชาสัปดาห์ที่ 3

สัปดาห์ที่ 3

เส้นทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลา(นาที)	จำนวนคน(รถ 1 คัน)	ขนาดรถ (8/24)	การใช้ประโยชน์	จำนวนรถ (1วัน)	วันที่วิ่ง
HOS-B05-C03-C07-C01-C02-HOS	126.8	150	12	24	50	1	อังคาร
HOS-D07-HOS	22	30	24	24	100	1	พฤหัส
HOS-D02-D01-HOS	39.3	64	14	24	58.33	1	พุธ
	188.1	**244**					

ตาราง ต้นทุนต่อคนของ อ.พานทอง อ.บ้านบึงและศรีราชาอำเภอสัปดาห์ที่ 3

เส้นทาง	ระยะทางรวม	จำนวนคนรวม	ต้นทุนต่อคน(บาท)
HOS-B05-C03-C07-C01-C02-HOS	126.8	12	314.89
HOS-D07-HOS	22	24	27.32
HOS-D02-D01-HOS	39.3	14	83.65
	188.1	**50**	

ตารางการจัดเส้นทางเดินรถ อ.พานทอง อ.บ้านบึงและศรีราชาสัปดาห์ที่ 4

สัปดาห์ที่ 4							
เส้นทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลา(นาที)	จำนวนคน(รถ 1 คัน)	ขนาดรถ(8/24)	การใช้ประโยชน์	จำนวนรถ (1วัน)	วันที่วิ่ง
HOS-B05-C03-C07-C01-C02-HOS	126.8	150	12	24	50	1	อังคาร
HOS-D07-HOS	22	30	24	24	100	1	พฤหัส
HOS-D01-HOS	34.8	54	12	24	50	1	พุธ
	183.6	**234**					

ตาราง ต้นทุนต่อคนของ อ.พานทอง อ.บ้านบึงและศรีราชาอำเภอสัปดาห์ที่ 4

เส้นทาง	ระยะทางรวม	จำนวนคนรวม	ต้นทุนต่อคน(บาท)
HOS-B05-C03-C07-C01-C02-HOS	126.8	12	295.87
HOS-D07-HOS	22	24	25.67
HOS-D01-HOS	34.8	12	81.20
	183.6	**48**	402.73

ผลทดสอบทางสถิติเพื่อหาค่าการกำหนดรูปแบบของแบบจำลอง

Logistic Regression

[DataSet1] C:\Users\Admin\Desktop\Flie\P'Pung\SPSS\N-Data1.sav

Warnings

Due to redundancies, degrees of freedom have been reduced for one or more variables.

Case Processing Summary

Unweighted Cases[a]		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	280	72.2
	Missing Cases	108	27.8
	Total	388	100.0
Unselected Cases		0	.0
Total		388	100.0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Dependent Variable Encoding

Original Value	Internal Value
1.00	0
2.00	1

Block 0: Beginning Block

Classification Table[a,b]

Observed			Predicted		
			Choose		Percentage Correct
			1.00	2.00	
Step 0	Choose	1.00	154	0	100.0
		2.00	126	0	.0
	Overall Percentage				55.0

a. Constant is included in the model.

b. The cut value is .500

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 0	Constant	-.201	.120	2.791	1	.095	.818

Variables not in the Equation[a]

			Score	df	Sig.
Step 0	Variables	Time	83.644	1	.000
		Price	81.455	1	.000
		Wait	81.455	1	.000

a. Residual Chi-Squares are not computed because of redundancies.

Block 1: Method = Enter

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	91.600	2	.000
	Block	91.600	2	.000
	Model	91.600	2	.000

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	293.757[a]	.279	.373

a. Estimation terminated at iteration number 4 because parameter estimates changed by less than .001.

Classification Table[a]

			Predicted		
			Choose		Percentage Correct
	Observed		1.00	2.00	
Step 1	Choose	1.00	114	40	74.0
		2.00	26	100	79.4
	Overall Percentage				76.4

a. The cut value is .500

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1[a]	Time	-.167	.120	1.931	1	.165	.846
	Price	-.056	.098	.331	1	.565	.945
	Constant	-.453	.206	4.855	1	.028	.636

a. Variable(s) entered on step 1: Time, Price.

T-Test

[DataSet1] C:\Users\Admin\Desktop\Flie\P'Pung\SPSS\N-Data1.sav

Group Statistics

	Choose	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Time	1.00	154	4.1558	11.87909	.95724
	2.00	126	-10.6349	10.58271	.94278
Price	1.00	154	-3.6818	14.88593	1.19954
	2.00	126	14.5000	13.24764	1.18019

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Time	Equal variances assumed	2.759	.098	10.882	278	.000	14.79076	1.35916	12.11521	17.46632
	Equal variances not assumed			11.009	275.962	.000	14.79076	1.34356	12.14583	17.43570
Price	Equal variances assumed	.953	.330	-10.679	278	.000	-18.18182	1.70250	-21.53325	-14.83039
	Equal variances not assumed			-10.805	276.011	.000	-18.18182	1.68278	-21.49454	-14.86910

ตาราง ความถูกต้องในการพยากรณ์ DRT และ BUS

Person	เวลา (นาที)			เวลารอ (นาที)			Choose	Utility of		Predict to Choose		Choose
N.	DRT	BUS	ส่วนต่าง	DRT	BUS	ส่วนต่าง	N.	DRT	BUS	DRT	BUS	N.
1	60	40	-20	58	85	27	1	-13.469	-11.641	0.138	0.862	2
2	60	40	-20	58	85	27	1	-13.469	-11.641	0.138	0.862	2
3	60	40	-20	58	85	27	1	-13.469	-11.641	0.138	0.862	2
4	60	40	-20	58	85	27	1	-13.469	-11.641	0.138	0.862	2
5	60	40	-20	58	85	27	1	-13.469	-11.641	0.138	0.862	2
6	60	40	-20	58	85	27	1	-13.469	-11.641	0.138	0.862	2
7	60	40	-20	58	85	27	2	-13.469	-11.641	0.138	0.862	2
8	60	40	-20	58	85	27	2	-13.469	-11.641	0.138	0.862	2
9	60	40	-20	58	85	27	2	-13.469	-11.641	0.138	0.862	2
10	60	40	-20	58	85	27	2	-13.469	-11.641	0.138	0.862	2
11	60	40	-20	58	85	27	2	-13.469	-11.641	0.138	0.862	2
12	60	40	-20	58	85	27	2	-13.469	-11.641	0.138	0.862	2
13	60	40	-20	58	85	27	2	-13.469	-11.641	0.138	0.862	2
14	60	40	-20	58	85	27	2	-13.469	-11.641	0.138	0.862	2
15	60	40	-20	58	85	27	2	-13.469	-11.641	0.138	0.862	2
16	60	40	-20	58	85	27	2	-13.469	-11.641	0.138	0.862	2
17	60	40	-20	58	85	27	2	-13.469	-11.641	0.138	0.862	2

18	60	40	-20	58	85	27	2	-13.469	-11.641	0.138	0.862	2
19	60	40	-20	58	85	27	2	-13.469	-11.641	0.138	0.862	2
20	60	40	-20	58	85	27	2	-13.469	-11.641	0.138	0.862	2
21	60	40	-20	58	85	27	2	-13.469	-11.641	0.138	0.862	2
22	60	40	-20	58	85	27	2	-13.469	-11.641	0.138	0.862	2
23	60	40	-20	58	85	27	2	-13.469	-11.641	0.138	0.862	2
24	60	40	-20	58	85	27	2	-13.469	-11.641	0.138	0.862	2
25	60	40	-20	58	85	27	2	-13.469	-11.641	0.138	0.862	2
26	60	40	-20	58	85	27	2	-13.469	-11.641	0.138	0.862	2
27	60	40	-20	58	85	27	2	-13.469	-11.641	0.138	0.862	2
28	60	40	-20	58	85	27	2	-13.469	-11.641	0.138	0.862	2
29	60	40	-20	58	85	27	2	-13.469	-11.641	0.138	0.862	2
30	60	40	-20	58	85	27	2	-13.469	-11.641	0.138	0.862	2
31	60	50	-10	58	70	12	1	-13.469	-12.471	0.269	0.731	2
32	60	50	-10	58	70	12	1	-13.469	-12.471	0.269	0.731	2
33	60	50	-10	58	70	12	1	-13.469	-12.471	0.269	0.731	2
34	60	50	-10	58	70	12	1	-13.469	-12.471	0.269	0.731	2
35	60	50	-10	58	70	12	1	-13.469	-12.471	0.269	0.731	2
36	60	50	-10	58	70	12	1	-13.469	-12.471	0.269	0.731	2
37	60	50	-10	58	70	12	1	-13.469	-12.471	0.269	0.731	2
38	60	50	-10	58	70	12	1	-13.469	-12.471	0.269	0.731	2
39	60	50	-10	58	70	12	1	-13.469	-12.471	0.269	0.731	2
40	60	50	-10	58	70	12	2	-13.469	-12.471	0.269	0.731	2
41	60	50	-10	58	70	12	2	-13.469	-12.471	0.269	0.731	2
42	60	50	-10	58	70	12	2	-13.469	-12.471	0.269	0.731	2
43	60	50	-10	58	70	12	2	-13.469	-12.471	0.269	0.731	2
44	60	50	-10	58	70	12	2	-13.469	-12.471	0.269	0.731	2
45	60	50	-10	58	70	12	2	-13.469	-12.471	0.269	0.731	2
46	60	50	-10	58	70	12	2	-13.469	-12.471	0.269	0.731	2
47	60	50	-10	58	70	12	2	-13.469	-12.471	0.269	0.731	2
48	60	50	-10	58	70	12	2	-13.469	-12.471	0.269	0.731	2
49	60	50	-10	58	70	12	2	-13.469	-12.471	0.269	0.731	2
50	60	50	-10	58	70	12	2	-13.469	-12.471	0.269	0.731	2
51	60	50	-10	58	70	12	2	-13.469	-12.471	0.269	0.731	2
52	60	50	-10	58	70	12	2	-13.469	-12.471	0.269	0.731	2
53	60	50	-10	58	70	12	2	-13.469	-12.471	0.269	0.731	2
54	60	50	-10	58	70	12	2	-13.469	-12.471	0.269	0.731	2
55	60	50	-10	58	70	12	2	-13.469	-12.471	0.269	0.731	2
56	60	50	-10	58	70	12	2	-13.469	-12.471	0.269	0.731	2
57	60	50	-10	58	70	12	2	-13.469	-12.471	0.269	0.731	2

58	60	50	-10	58	70	12	2	-13.469	-12.471	0.269	0.731	2
59	60	50	-10	58	70	12	2	-13.469	-12.471	0.269	0.731	2
60	60	50	-10	58	70	12	2	-13.469	-12.471	0.269	0.731	2
61	60	65	5	58	55	-3	1	-13.469	-14.136	0.661	0.339	1
62	60	65	5	58	55	-3	1	-13.469	-14.136	0.661	0.339	1
63	60	65	5	58	55	-3	1	-13.469	-14.136	0.661	0.339	1
64	60	65	5	58	55	-3	1	-13.469	-14.136	0.661	0.339	1
65	60	65	5	58	55	-3	1	-13.469	-14.136	0.661	0.339	1
66	60	65	5	58	55	-3	1	-13.469	-14.136	0.661	0.339	1
67	60	65	5	58	55	-3	1	-13.469	-14.136	0.661	0.339	1
68	60	65	5	58	55	-3	1	-13.469	-14.136	0.661	0.339	1
69	60	65	5	58	55	-3	1	-13.469	-14.136	0.661	0.339	1
70	60	65	5	58	55	-3	1	-13.469	-14.136	0.661	0.339	1
71	60	65	5	58	55	-3	1	-13.469	-14.136	0.661	0.339	1
72	60	65	5	58	55	-3	1	-13.469	-14.136	0.661	0.339	1
73	60	65	5	58	55	-3	1	-13.469	-14.136	0.661	0.339	1
74	60	65	5	58	55	-3	1	-13.469	-14.136	0.661	0.339	1
75	60	65	5	58	55	-3	1	-13.469	-14.136	0.661	0.339	1
76	60	65	5	58	55	-3	1	-13.469	-14.136	0.661	0.339	1
77	60	65	5	58	55	-3	1	-13.469	-14.136	0.661	0.339	1
78	60	65	5	58	55	-3	1	-13.469	-14.136	0.661	0.339	1
79	60	65	5	58	55	-3	2	-13.469	-14.136	0.661	0.339	1
80	60	65	5	58	55	-3	2	-13.469	-14.136	0.661	0.339	1
81	60	65	5	58	55	-3	2	-13.469	-14.136	0.661	0.339	1
82	60	65	5	58	55	-3	2	-13.469	-14.136	0.661	0.339	1
83	60	65	5	58	55	-3	2	-13.469	-14.136	0.661	0.339	1
84	60	65	5	58	55	-3	2	-13.469	-14.136	0.661	0.339	1
85	60	65	5	58	55	-3	2	-13.469	-14.136	0.661	0.339	1
86	60	65	5	58	55	-3	2	-13.469	-14.136	0.661	0.339	1
87	60	65	5	58	55	-3	2	-13.469	-14.136	0.661	0.339	1
88	60	65	5	58	55	-3	2	-13.469	-14.136	0.661	0.339	1
89	60	65	5	58	55	-3	2	-13.469	-14.136	0.661	0.339	1
90	60	65	5	58	55	-3	2	-13.469	-14.136	0.661	0.339	1
91	60	75	15	58	40	-18	1	-13.469	-14.966	0.817	0.183	1
92	60	75	15	58	40	-18	1	-13.469	-14.966	0.817	0.183	1
93	60	75	15	58	40	-18	1	-13.469	-14.966	0.817	0.183	1
94	60	75	15	58	40	-18	1	-13.469	-14.966	0.817	0.183	1
95	60	75	15	58	40	-18	1	-13.469	-14.966	0.817	0.183	1
96	60	75	15	58	40	-18	1	-13.469	-14.966	0.817	0.183	1
97	60	75	15	58	40	-18	1	-13.469	-14.966	0.817	0.183	1

98	60	75	15	58	40	-18	1	-13.469	-14.966	0.817	0.183	1
99	60	75	15	58	40	-18	1	-13.469	-14.966	0.817	0.183	1
100	60	75	15	58	40	-18	1	-13.469	-14.966	0.817	0.183	1
101	60	75	15	58	40	-18	1	-13.469	-14.966	0.817	0.183	1
102	60	75	15	58	40	-18	1	-13.469	-14.966	0.817	0.183	1
103	60	75	15	58	40	-18	1	-13.469	-14.966	0.817	0.183	1
104	60	75	15	58	40	-18	1	-13.469	-14.966	0.817	0.183	1
105	60	75	15	58	40	-18	1	-13.469	-14.966	0.817	0.183	1
106	60	75	15	58	40	-18	1	-13.469	-14.966	0.817	0.183	1
107	60	75	15	58	40	-18	1	-13.469	-14.966	0.817	0.183	1
108	60	75	15	58	40	-18	1	-13.469	-14.966	0.817	0.183	1
109	60	75	15	58	40	-18	1	-13.469	-14.966	0.817	0.183	1
110	60	75	15	58	40	-18	1	-13.469	-14.966	0.817	0.183	1
111	60	75	15	58	40	-18	1	-13.469	-14.966	0.817	0.183	1
112	60	75	15	58	40	-18	1	-13.469	-14.966	0.817	0.183	1
113	60	75	15	58	40	-18	1	-13.469	-14.966	0.817	0.183	1
114	60	75	15	58	40	-18	1	-13.469	-14.966	0.817	0.183	1
115	60	75	15	58	40	-18	1	-13.469	-14.966	0.817	0.183	1
116	60	75	15	58	40	-18	1	-13.469	-14.966	0.817	0.183	1
117	60	75	15	58	40	-18	2	-13.469	-14.966	0.817	0.183	1
118	60	75	15	58	40	-18	2	-13.469	-14.966	0.817	0.183	1
119	60	75	15	58	40	-18	2	-13.469	-14.966	0.817	0.183	1
120	60	75	15	58	40	-18	2	-13.469	-14.966	0.817	0.183	1

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวกุสุมา พิริยาพรรณ
วัน เดือน ปี เกิด	28 พฤษภาคม พุทธศักราช 2528
สถานที่เกิด	จังหวัดชลบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	24/2 ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20130
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2545-2548	เศรษฐศาสตรบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
พ.ศ. 2551-2555	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์) มหาวิทยาลัยบูรพา