รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ การศึกษาระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ สำหรับภาคบริการท่องเที่ยวเมืองพัทยา

(The Study of Demand Responsive Transportation for Pattaya Tourism Service)

สัญญาเลขที่ RDG5450033

โดย

ดร. วุฒิไกร งามศิริจิตต์ และ คณะ

31 กรกฎาคม 2555

สัญญาเลขที่ RDG5450033

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ การศึกษาระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ สำหรับภาคบริการท่องเที่ยวเมืองพัทยา

(The Study of Demand Responsive Transportation for Pattaya Tourism Service)

คณะผู้วิจัย	สังกัด
1. ดร. วุฒิไกร งามศิริจิตต์	สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
2. ดร. ยอดมนี เทพานนท์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ชุดโครงการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)
และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย วช.-สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

บทสรุปผู้บริหาร

โครงการศึกษานี้ทำการศึกษาโลจิสติกส์การท่องเที่ยวในระดับปฏิบัติการ โดยมุ่งเน้นการพัฒนาและปรับปรุงระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะให้สามารถรองรับแนวโน้มการเติบโตของการท่องเที่ยวและรูปแบบการท่องเที่ยวที่จะเปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ที่นักท่องเที่ยวจะมีพฤติกรรมและความต้องการในการเดินทางที่แตกต่างกันมากขึ้น การพัฒนาระบบขนส่งให้มีรูปแบบหรือมีทางเลือกที่สามารถตอบสนองความต้องการเดินทางท่องเที่ยวจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง การศึกษานี้ใช้กรณีศึกษาของระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะประจำทาง (รถสองแถว) ของเมืองพัทยา ซึ่งเมืองพัทยาถือเป็นเมืองท่องเที่ยวที่มีศักยภาพในการเติบโตทั้งด้านจำนวนนักท่องเที่ยว ประเภทและกลุ่มนักท่องเที่ยว และมีแหล่งท่องเที่ยวที่น่าสนใจกระจายตัวอยู่โดยรอบ

การศึกษาประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ประกอบด้วย

1. ศึกษาและวิเคราะห์ระดับความสามารถในการตอบสนองความต้องการของระบบรถโดยสารสาธารณะในพื้นที่ท่องเที่ยวเมืองพัทยา และศึกษาความเป็นไปได้ในการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองมาใช้
2. ศึกษาวิเคราะห์และนำเสนอลักษณะของระบบขนส่งแบบตอบสนองโดยใช้รถโดยสารสาธารณะที่เหมาะสมแก่พื้นที่ท่องเที่ยวเมืองพัทยา
3. ศึกษาและนำเสนอแนวทางปฏิบัติในการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้ในเมืองพัทยา

จากการรวบรวม ประมวล วิเคราะห์ข้อมูลการท่องเที่ยวและข้อมูลโลจิสติกส์ทั้งปฐมภูมิและทุติยภูมิ และการพัฒนาเครื่องมือวิจัยเชิงปริมาณ ประกอบด้วย แบบสอบถาม และแบบจำลองเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์แบบจำลองสถานการณ์ นำไปสู่ผลการศึกษาได้ดังนี้

- ทราบถึงลักษณะการเดินรถโดยสารสาธารณะในปัจจุบันของพัทยา ข้อดีและข้อเสียจากการเดินรถในลักษณะปัจจุบัน
- ทราบถึงพฤติกรรมการเดินทางท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวเมืองพัทยาจำแนกตามพื้นที่พักอาศัยหลักและความพึงพอใจต่อระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะของนักท่องเที่ยว
- ทราบถึงความสามารถในการตอบสนองการเดินทางท่องเที่ยวของเส้นทางเดินรถหลักและลักษณะการเดินรถในปัจจุบัน
- จัดทำฐานข้อมูลระยะทางการเดินทางท่องเที่ยวโดยรถโดยสารสาธารณะ
- พัฒนาแบบจำลองการขนส่งแบบตอบสนองความต้องการและประเมินประสิทธิภาพในการตอบสนองต่อปริมาณและพฤติกรรมการเดินทางท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวในเมืองพัทยา
- วิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการใช้ระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการเพื่อการท่องเที่ยวของเมืองพัทยาจากการวิเคราะห์ต้นทุนผันแปรและการเกิดประโยชน์จากการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้กับเส้นทางเดินรถหลักในปัจจุบัน และจากการศึกษาพระราชบัญญัติ ระเบียบข้อบังคับ รวมถึงความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้อง
- นำเสนอรูปแบบการขนส่งแบบตอบสนองความต้องการที่เหมาะสมต่อการท่องเที่ยวเมืองพัทยา และแนวทางเบื้องต้นในการพัฒนาเส้นทางเดินรถโดยสารสาธารณะสำหรับการขนส่งแบบตอบสนองความต้องการที่มีประสิทธิภาพ

โดยผู้วิจัยได้ประมวลผลการศึกษาหลักของโครงการวิจัยนี้เพื่อประโยชน์ต่อการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการไปใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพื่อประโยชน์สำหรับการท่องเที่ยวเมืองพัทยา ดังนี้

พฤติกรรมการเดินทางของนักท่องเที่ยว

จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติแสดงให้เห็นถึงลักษณะของอุปสงค์การท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวในพัทยาในแต่ละพื้นที่พักอาศัยนั้นมีความแตกต่างกัน และสามารถนำเสนอลักษณะระบบขนส่งที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการเดินทางท่องเที่ยวได้ดังนี้

- อุปสงค์การท่องเที่ยวตามพื้นที่พักอาศัยของนักท่องเที่ยวในพัทยา สามารถแบ่งเป็น 2 กลุ่มหลัก ได้แก่ (1) นักท่องเที่ยวกลุ่มพื้นที่บริเวณพัทยาเหนือ และ (2) นักท่องเที่ยวกลุ่มพื้นที่บริเวณพัทยากลาง พัทยาใต้ และหาดจอมเทียน
- เส้นทางเดินรถโดยสารจากพัทยากลาง พัทยาใต้ และหาดจอมเทียนควรมีการเชื่อมต่อไปยังนอกเมืองพัทยา ในขณะที่เส้นทางเดินรถจากบริเวณพัทยาเหนือควรครอบคลุมในตัวเมืองและรอบเมืองพัทยา
- เส้นทางเดินรถโดยสารจากพัทยากลาง พัทยาใต้ และหาดจอมเทียนต้องการความยืดหยุ่นสูงกว่าเส้นทางเดินรถจากพัทยาเหนือ เนื่องจากปัจจัย ได้แก่ นักท่องเที่ยวเดินทางท่องเที่ยวหลากหลายสถานที่มากกว่าและมีการปรับแผนเดินทางระหว่างวัน
- การเดินรถจากบริเวณพัทยาเหนือควรมีความถี่ในการให้บริการสูงกว่าเมื่อเทียบกับเส้นทางบริเวณอื่นๆ ทั้งนี้เนื่องจากนักท่องเที่ยวมีการขึ้นลง มีการเชื่อมต่อรถบ่อยครั้ง และมีสัดส่วนการท่องเที่ยวในตัวเมือพัทยาสูงกว่ารอบเมืองพัทยา
- การออกเดินทางและการกลับเข้าที่พักของนักท่องเที่ยวในบริเวณต่างๆ อยู่ในช่วงเวลาใกล้เคียงกัน ดังนั้นการเดินรถโดยสารต้องตอบสนองช่วงเวลาท่องเที่ยวปกติ (8.00-16.00 น.) โดยไม่จำเป็นต้องพิจารณาการเดินรถในช่วงเวลาพิเศษ

สภาพลักษณะการขนส่งของรถโดยสารขนาดเล็กเมืองพัทยาในปัจจุบัน

จากการศึกษาพบว่า การเดินรถในทางปฏิบัติมีความไม่ชัดเจนในแง่ของเส้นทางในการเดินรถและรูปแบบการขนส่ง กล่าวคือการเดินรถอาจไม่ตรงตามเส้นทางที่ระบุในแต่ละสาย และอาจมีการใช้พาหนะเพื่อตอบสนองความต้องการผู้โดยสารมากกว่าหนึ่งวัตถุประสงค์ สาเหตุหลักของการเดินรถในลักษณะนี้ ประกอบด้วย (1) ความต้องการรับส่งผู้โดยสารของผู้ขับพาหนะ (2) ความต้องการการเดินทางของผู้โดยสารในแต่ละพื้นที่ไม่เท่ากัน (3) ความต้องการโดยสารแบบเป็นกลุ่มของผู้โดยสาร และ (4) ข้อจำกัดในการเพิ่มเส้นทางเดินรถใหม่ ที่แม้ว่าจะมีการกำหนดเส้นทางเดินรถใหม่เพื่อให้ตอบสนองความต้องการของผู้โดยสารมากขึ้นแต่รถโดยสารเดิมก็ไม่สามารถเดินรถในเส้นทางใหม่นี้ได้เนื่องจากได้มีการกำหนดเส้นทางเดินรถไว้แล้ว

การเดินรถโดยสารในปัจจุบันมี 2 รูปแบบหลัก ประกอบด้วย

1) ***การเดินรถแบ่งระยะ*** - เพื่อให้สามารถรับผู้โดยสารในบริเวณภายในเมืองพัทยาได้มากที่สุด โดยรถโดยสารส่วนใหญ่จะเดินรถและตอบสนองผู้โดยสารเส้นทางภายในเมืองพัทยา มีเพียงส่วนน้อยที่วิ่งในเส้นทางรอบเมืองพัทยา การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งเกิดขึ้นในจุดหลัก เช่น จุดสี่แยก จุดสามแยกของถนนหลัก โดยผู้โดยสารจะทำการเปลี่ยนพาหนะเพื่อต่อเส้นทางไปยังจุดหมาย การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางเช่นนี้สามารถพบได้ในการต่อรถโดยสารตามแยกหลักของเมือง เช่น แยกพัทยาใต้ พัทยาเหนือ กล่าวได้ว่าการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง

ดังกล่าวไม่ได้เป็นการตอบสนองความต้องการของผู้โดยสาร หากเป็นการใช้ประโยชน์จากรถโดยสารให้ได้มากที่สุดภายในเส้นทางระยะสั้น ผู้เดินรถเห็นว่าการเดินรถแบบตลอดสายอาจมีโอกาสที่จะไม่มีผู้โดยสารในเส้นทางที่ไกลออกไป ผู้โดยสารต้องเดินต่อรถและเกิดระยะเวลาการรอคอยที่สถานี กล่าวได้ว่าแนวปฏิบัติเช่นนี้ไม่ส่งผลให้เกิดการตอบสนองความต้องการของผู้โดยสารอย่างแท้จริง

2) ***การรับส่งผู้โดยสารแบบจ้างเหมา*** - โดยในช่วงเวลากลางวันมีความต้องการผสมผสานกันระหว่างการเดินทางของประชาชนในพื้นที่และนักท่องเที่ยว มีความต้องการเดินทางไปยังพื้นที่หลากหลาย ทั้งใกล้และไกล ในปริมาณมากน้อยต่างกันไป จึงส่งผลให้ผู้เดินรถต้องทำการแบ่งระยะการเดินรถเพื่อตอบสนองความต้องการการเดินรถในระยะใกล้ (ในตัวเมืองพัทยามากกว่ารอบตัวเมืองพัทยา) เมื่อพิจารณาการเดินทางในช่วงเช้าซึ่งผู้โดยสารส่วนใหญ่เป็นประชาชนในพื้นที่ การเดินรถในช่วงเช้าจึงมีการเดินรถในระยะทางที่ยาวกว่า ทั้งช่วงเวลาเช้าและกลางวันนั้นรถโดยสารจะใช้รูปแบบจอดรับส่งตามจุด ในขณะที่ช่วงเวลากลางคืนที่ผู้โดยสารส่วนใหญ่เป็นนักท่องเที่ยว รูปแบบการรับส่งผู้โดยสารจะเป็นแบบจ้างเหมาเป็นส่วนใหญ่

การปรับเปลี่ยนเส้นทางการเดินรถของรถโดยสารเกิดขึ้นภายในเส้นทางที่มีการขออนุญาตประกอบการไว้ โดยการปรับเปลี่ยนเกิดขึ้นจากสาเหตุหลัก คือ ผู้เดินรถคาดการณ์ว่าปริมาณผู้โดยสารในจุดที่กำลังเดินรถอยู่อาจมีจำนวนน้อยและมีจำนวนรถโดยสารอยู่มากแล้ว จึงทำการปรับเปลี่ยนเส้นทางไปเส้นทางอื่นชั่วคราว (Ad-hoc routing adjustment) เพื่อให้เกิดการรับส่งผู้โดยสาร หรือปรับเปลี่ยนเส้นทางการเดินรถในกรณีมีการปรับแนวการจราจรจากเดินรถสวนทางเป็นเดินรถทางเดียว เช่น พื้นที่การจราจรถนนพัทยาสายสอง รวมถึงการที่ผู้ให้บริการรถโดยสารขนาดเล็กเพิ่มเส้นทางในซอยแหล่งชุมชนซึ่งมีประชาชนและนักท่องเที่ยวอยู่จำนวนมากเพื่อการบริการผู้โดยสารอย่างทั่วถึง

ด้วยเหตุนี้ส่งผลให้ลักษณะการขนส่งของรถโดยสารเมืองพัทยาในปัจจุบันมีความยืดหยุ่นและตอบสนองความต้องการเดินทางของผู้โดยสารได้ แต่ก็ก่อให้เกิดปัญหาความหนาแน่นของการจราจรและความไม่เป็นระเบียบเรียบร้อยอันเป็นอุปสรรคต่อการท่องเที่ยวเช่นกัน

ความสามารถในการตอบสนองผู้โดยสารของรถโดยสารในปัจจุบัน

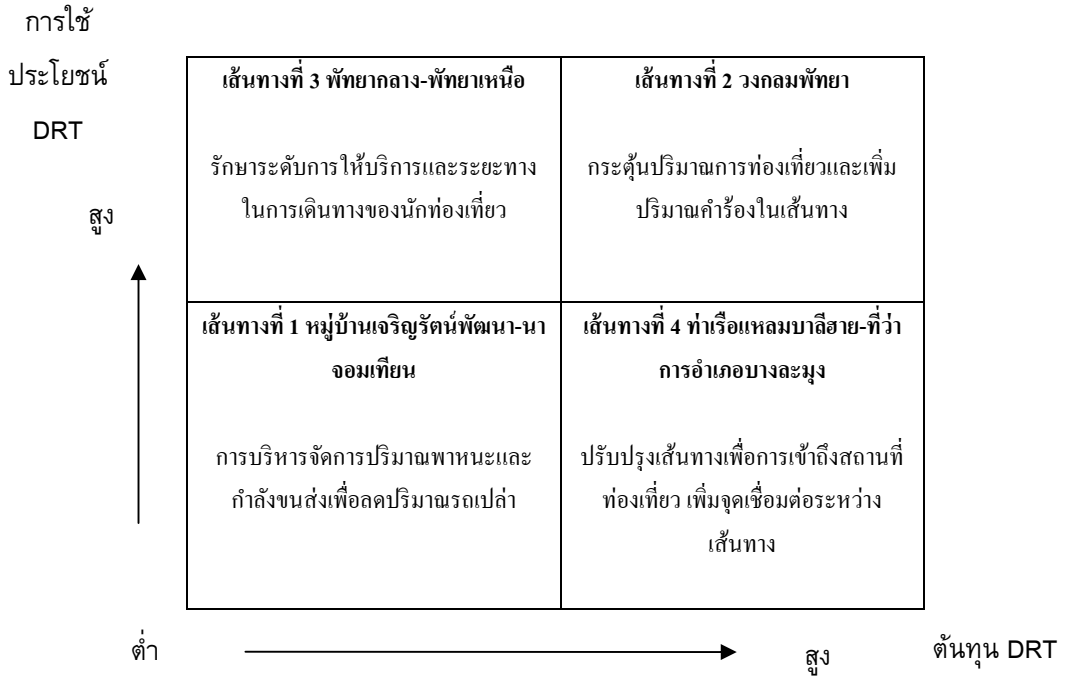
การไปยังจุดหมายหรือแหล่งท่องเที่ยวตามที่ต้องการของผู้โดยสารโดยรถโดยสารในปัจจุบัน สามารถประเมินจากสัดส่วนของสถานที่ท่องเที่ยวที่มีระยะทางจากแหล่งท่องเที่ยวถึงเส้นทางรถโดยสารขนาดเล็กที่ใกล้ที่สุด ผลการวิจัยพบว่า เส้นทางการเดินรถโดยสารขนาดเล็กในปัจจุบันสามารถตอบสนองการท่องเที่ยวในเมืองพัทยาได้ 14 แห่ง จากทั้งหมด 37 แห่ง คิดเป็น 37.8% เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบอุปสงค์และอุปทานรถโดยสารจากข้อมูลปฐมภูมิเพื่อทราบถึงระดับความสามารถในการตอบสนองการเดินทางด้านปริมาณรถโดยสารได้ พบว่าทุกเส้นทางมีรถโดยสารเพียงพอต่อผู้โดยสาร ยกเว้นถนนพัทยาสายสาม ที่ปริมาณรถโดยสารมีน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับความต้องการโดยสาร (0.98 คันต่อคน) และทุกเส้นทางมีอัตราการใช้ประโยชน์จากพาหนะต่ำมาก มีการบรรทุกผู้โดยสารไม่เต็มจำนวนในทุกเส้นทาง (ค่าน้อยที่สุดที่ 1.74% และมากที่สุดที่ 10.23%)

การประยุกต์ใช้ระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการเพื่อการท่องเที่ยวเมืองพัทยา

ผลการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการไปใช้มีความแตกต่างกันในแต่ละเส้นทางเดินรถ ซึ่งการใช้ประโยชน์จากระบบ มีความสัมพันธ์กับปัจจัยหลัก 4 ประการ ประกอบด้วย ระยะทางคำร้อง ระยะห่างระหว่างเส้นทางและสถานที่ท่องเที่ยว ปริมาณคำร้อง และระยะทางวิ่งรถเปล่าของเส้นทาง ในแต่ละเส้นทาง

ผลการสังเคราะห์สถานการณ์ที่เหมาะสมต่อการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้เพื่อการท่องเที่ยวเมืองพัทยา นำไปสู่ข้อเสนอแนะในการประยุกต์ใช้ระบบให้เหมาะสมกับสภาพการท่องเที่ยวและการขนส่งในแต่ละพื้นที่ท่องเที่ยวของเมืองพัทยา ดังนี้

- การนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้สามารถลดต้นทุนได้ในทุกเส้นทาง
- การลงทุนพัฒนาระบบขนส่งนี้ ควรนำมาใช้ในเส้นทางพัทยากลาง-พัทยาเหนือ เนื่องจากสามารถลดต้นทุนในการขนส่งได้มากที่สุด หรือใช้เส้นทางดังกล่าวเป็นโครงการนำร่อง โดยการนำมาใช้ต้องมุ่งเน้นไปที่การรักษาระดับการบริการและระยะทางในการเดินทางท่องเที่ยวให้เหมาะสม เพื่อให้นักท่องเที่ยวเกิดความพึงพอใจในบริการมากที่สุด
- ส่วนเส้นทางท่าเรือแหลมบาลีฮาย-ที่ว่าการอำเภอบางละมุง ซึ่งมีต้นทุนการเดินรถสูงที่สุด จึงควรการปรับปรุงเส้นทางโดยการขยายเส้นทางให้ครอบคลุมสถานที่ท่องเที่ยวมากขึ้นก่อน รวมถึงการเพิ่มจุดเชื่อมต่อระหว่างเส้นทางเดินรถในเส้นทางท่าเรือแหลมบาลีฮาย-ที่ว่าการอำเภอบางละมุงนี้ เพื่อให้ต้นทุนลดลง แล้วจึงนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการเข้ามาเสริม
- เส้นทางวงกลมพัทยา มีความเหมาะสมด้านอุปทานในการนำระบบมาใช้ แต่ยังต้องมีการปรับปรุงอุปสงค์อยู่ ซึ่งสามารถทำได้โดยกระตุ้นปริมาณการท่องเที่ยวและเพิ่มปริมาณคำร้องที่อยู่ในเส้นทาง จะสามารถทำให้การใช้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด
- เส้นทางเดินรถหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน มีต้นทุนในการเดินรถแบบตอบสนองความต้องการต่ำ เนื่องจากสถานที่ท่องเที่ยวอยู่ใกล้กับเส้นทางเดินรถ แต่มีการใช้ประโยชน์จากระบบน้อยที่สุด นั่นแสดงถึงว่าการเดินทางท่องเที่ยวในบริเวณเส้นทางนี้อาจไม่มีความจำเป็นในการใช้ระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการเมื่อเปรียบเทียบกับการเดินทางท่องเที่ยวในสถานที่บนเส้นทางเดินรถสายอื่นของเมือง
- ผลการวิเคราะห์สามารถนำมาสรุปเป็นกรอบแนวทางการพัฒนาเส้นทางเพื่อการตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวเมืองพัทยาดังรูปด้านล่าง



- นอกจากการขยายเส้นทางเพื่อการเข้าถึงสถานที่ท่องเที่ยวแล้ว ระยะทางในการโดยสารไปยังสถานที่ท่องเที่ยวสามารถลดลงได้จาก
    - การเดินรถตามเส้นทางเดินรถที่กำหนด (ไม่เดินรถเฉพาะตามเส้นถนนหลัก)
    - การกำหนดแนวจราจรเดินรถสองเส้นทาง และ
    - การปรับปรุงเส้นทางให้มีจุดเชื่อมต่อระหว่างเส้นทางเดินรถที่เหมาะสม
- สถานที่ท่องเที่ยวที่มีระยะห่างจากถนนหลักค่อนข้างมาก อาจไม่เหมาะสมต่อการใช้ระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ ทำให้ผู้โดยสารต้องใช้เวลาในการเดินทางนานขึ้นและเกิดความสูญเสียจากค่าโทษ ดังนั้นการบริการในจุดท่องเที่ยวเหล่านี้โดยเฉพาะสถานที่ท่องเที่ยวบนเส้นทางพัทยากลาง-พัทยาเหนือและวงกลมพัทยาบางแห่งที่มีระยะทางจากแหล่งท่องเที่ยวถึงถนนหลักควรใช้รูปแบบการขนส่งเชื่อมต่อเข้ามาเสริม เช่น Shuttle bus หรือ รถโดยสารสาธารณะหมวด 4 รวมถึงแหล่งท่องเที่ยวนอกตัวเมืองพัทยา เนื่องจากรถโดยสารสาธารณะที่ให้บริการระหว่างเมืองจะเดินรถบนเส้นทางถนนหลักเช่นกัน

โครงการศึกษานี้ชี้ให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองมาใช้และแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงต่างๆ ในเชิงโลจิสติกส์และการท่องเที่ยว อย่างไรก็ตามการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ท่องเที่ยวให้เป็นรูปธรรมนั้นนอกจากอาศัยความเข้าใจถึงพฤติกรรมและความต้องการของนักท่องเที่ยวร่วมกับการพัฒนาระบบโลจิสติกส์การท่องเที่ยวที่ตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวแล้ว ยังต้องอาศัยความร่วมมือของผู้ที่เกี่ยวข้องในพื้นที่และการบริหารจัดการการเปลี่ยนแปลงอย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพด้วย ทั้งนี้เพื่อให้การพัฒนานำมาซึ่งประโยชน์แก่สังคมและประเทศเป็นสำคัญ

บทคัดย่อ

แนวทางด้านการพัฒนาการท่องเที่ยวของประเทศในปัจจุบันมุ่งเน้นการพัฒนาการท่องเที่ยวไปสู่การท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ โดยมีการเพิ่มมูลค่าเชิงสร้างสรรค์ให้กับแหล่งท่องเที่ยวและนักท่องเที่ยว การพัฒนาโครงสร้างโลจิสติกส์การท่องเที่ยวถือเป็นกลไกสำคัญที่จะรองรับการเติบโตของการท่องเที่ยวรูปแบบดังกล่าว รวมถึงเป็นพื้นฐานในการสร้างประสบการณ์และความพึงพอใจให้แก่นักท่องเที่ยว การพัฒนาระบบโลจิสติกส์การท่องเที่ยวเพื่อการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์นั้นอาศัยความเข้าใจถึงพฤติกรรมและความต้องการของนักท่องเที่ยวร่วมกับการพัฒนาระบบโลจิสติกส์การท่องเที่ยวที่ตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวได้ การศึกษานี้มุ่งเน้นการศึกษาระบบโลจิสติกส์ระดับปฏิบัติการในเมืองท่องเที่ยว เพื่อเพิ่มระดับความสามารถของระบบขนส่งสาธารณะในการตอบสนองความต้องการเดินทางท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยว โดยใช้กรณีศึกษาระบบรถโดยสารประจำทางของเมืองพัทยา

การศึกษาประกอบด้วยการวิเคราะห์ภาพรวมของระบบขนส่งรถโดยสารประจำทางและพฤติกรรมการเดินทางท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวในเมืองพัทยา ศึกษาวิเคราะห์ระดับความสามารถของระบบขนส่งรถโดยสารประจำทางในการตอบสนองการเดินทางท่องเที่ยวของเมืองในเส้นทางปัจจุบัน ประกอบด้วย เส้นทางหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน เส้นทางวงกลมพัทยา เส้นทางพัทยาเหนือ-พัทยากลาง และเส้นทางท่าเรือแหลมบาลีฮาย-ที่ว่าการอำเภอบางละมุง วิเคราะห์และประเมินความเหมาะสมในการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้โดยแบบจำลองที่พัฒนาขึ้น และนำเสนอแนวทางในการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้ที่เหมาะสมต่อลักษณะอุปสงค์และอุปทานของการท่องเที่ยวเมืองพัทยา

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาประยุกต์ใช้เพื่อการท่องเที่ยวของเมืองพัทยานั้นมีความเหมาะสมแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ท่องเที่ยว ซึ่งนำไปสู่แนวทางกลยุทธ์ในการพัฒนาโครงสร้างโลจิสติกส์และการส่งเสริมการท่องเที่ยวของเมืองพัทยาที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ท่องเที่ยว นอกจากนี้ผลผลิตที่ได้จากการศึกษา ซึ่งประกอบด้วย ฐานข้อมูลการวางแผนโลจิสติกส์การท่องเที่ยว แบบจำลองในการประเมินประสิทธิภาพของระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ และแนวปฏิบัติที่เหมาะสมในการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการไปใช้ให้ประสบความสำเร็จ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับเมืองท่องเที่ยวอื่นของประเทศไทยในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์การท่องเที่ยวให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นไป

Abstract

Tourism development mainstream in Thailand is now focused on driving the industry towards creative tourism by enhacing creative value to both attractions and tourists. The development of logistics infrastructure is considered key mechanism to support the growth of such tourism configuration and being the basis for establishing experiences and satisfaction to the tourists. In order to be successfully developing tourism logistics for the creative tourism, it requires deeply understanding tourist behaviors and needs together with developing such a responsive tourism logistics system. This research aims at studying a logistics system in operational level within tourism city for enhancing public transport capabilities in responding travel needs of tourists. The case of public transport of Pattaya city is selected for this study.

The research consists of investigating the overview of public transport and tourist behaviors regarding their travel in Pattaya; analyzing the responsiveness of the public transport in travelling by current designated bus routes including Chareonrat Pattana villege-Na Jomtien, City circle, North Pattaya-Central Pattaya, and Balihai pier-Banglamung district office;analyzing and evaluating the viability of Demand Responsive Transportation system (DRT) through the developed quantitative models; and finally developing and recommending the guidelines for implementing the system suitable to the demand and supply context of Pattaya tourism.

The outputs from the study show that the effectiveness of such transportation system for Pattaya tourism is varied among different tourism areas. This leads to the formation of distinct strategies for developing tourism logistics infrastructure and promoting tourism in each Pattaya tourism area. Additionally, key outpouts from the study such as logistics information and database, quantitative models of demand responsive transportation, and initial implementation guidelines for successful demand responsive transportation can be applied to other tourism cities or areas across Thailand in order to maximizing the effectiveness of tourism logictics in years round.

สารบัญ

บทสรุปผู้บริหาร i

บทคัดย่อ vi

สารบัญ viii

สารบัญภาพ xiv

สารบัญตาราง xvii

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญ 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา 2

1.3 แนวทางการวิจัยและระเบียบการวิจัย 2

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา 3

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ 3

บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม 5

2.1 แนวคิดการบริหารโลจิสติกส์การท่องเที่ยว 5

2.2 แนวคิดการตอบสนองความต้องการทางการขนส่ง 7

2.2.1 มิติผลิตภัณฑ์: รูปแบบการขนส่ง (Product dimension) 8

2.2.2 มิติกระบวนการ (Process dimension) 9

2.2.3 มิติด้านจำนวน (Volume dimension) 9

2.3 แนวคิดการประเมินความสามารถในการตอบสนองของระบบขนส่ง 10

2.3.1 การตัดสินใจในการเลือกเดินทาง (Trip Decision Making) 10

2.3.2 ความพึงพอใจในระบบขนส่ง (Passenger Satisfaction) 13

2.3.3 ความยืดหยุ่นของระบบขนส่ง (Flexibility of Transpotation) 16

2.4 การขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ (Demand-Responsive Transport) 18

2.5 กรอบแนวคิดการประเมินความสามารถในการตอบสนองของระบบขนส่ง 23
2.6 ภาพรวมระบบขนส่งเมืองพัทยา 24
2.6.1 สภาพเศรษฐกิจและสังคมเมืองพัทยา 25
2.6.2 ระบบขนส่งสาธารณะในเมืองพัทยา 31
2.6.2.1 รูปแบบการขนส่ง 34
2.6.2.2 เส้นทางการเดินรถ 35
2.6.2.3 การรวมกลุ่มของรูปแบบการขนส่ง 39
2.6.2.4 รูปแบบการขนส่งที่มีความยืดหยุ่น 39
2.6.2.5 ปริมาณการรองรับผู้โดยสาร 40
2.6.2.6 ระยะเวลาในการขนส่ง 41
2.6.2.7 การปรับเปลี่ยนเส้นทางการเดินรถ 43
2.6.2.8 ตำแหน่งที่เกิดการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง 43
2.6.2.9 ลักษณะของอุปสงค์การเดินทาง 43
2.7 แนวทางการศึกษาความสามารถในการตอบสนองของระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะ 45
บทที่ 3 พฤติกรรมในการตัดสินใจเดินทางของนักท่องเที่ยวในพัทยา 47
3.1 ระเบียบวิธีวิจัย 47
3.1.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง 47
3.1.2 เครื่องมือการวิจัย 48
3.1.3 การวิเคราะห์ทางสถิติ 49
3.2 ผลการศึกษา 50
3.2.1 ข้อมูลประชากรศาสตร์ 50
3.2.2 การเข้าถึงพาหนะ 56
3.2.3 ชนิดพาหนะที่ใช้ในการท่องเที่ยว 57
3.2.4 ระยะทางในการเดินทางท่องเที่ยว 57

3.2.5 ช่วงเวลาในการเดินทาง 58
3.2.6 การเปลี่ยนแผนการท่องเที่ยวและความถี่ในการท่องเที่ยวซ้ำ 58
3.2.7 ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่พักและลักษณะการเดินทาง 59
3.2.8 รูปแบบเส้นทางในการเดินทางท่องเที่ยว 60
3.2.9 การเชื่อมต่อการเดินทาง 61
3.2.10 ความพึงพอใจต่อระบบโดยสารสาธารณะของนักท่องเที่ยวในพัทยา 62
3.2.11 ความสามารถในการตอบสนองของรถโดยสารสาธารณะต่อนักท่องเที่ยว 63
3.3 พฤติกรรมอุปสงค์การท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวเมืองพัทยา 64
3.4 ระบบขนส่งโดยสารเพื่อตอบสนองพฤติกรรมและความต้องการการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวเมืองพัทยา 66
บทที่ 4 การวิเคราะห์ความสามารถของอุปทานขนส่งรถโดยสารสาธารณะเพื่อการท่องเที่ยว 68
4.1 การตอบสนองด้านเส้นทางเดินรถ 68
4.2 การวิเคราะห์ตำแหน่งจุดเชื่อมต่อพาหนะไปยังสถานที่ท่องเที่ยว 73
4.3 การตอบสนองด้านปริมาณรถโดยสาร 76
4.3.1 สัดส่วนการเดินรถโดยสารสาธารณะและสัดส่วนปริมาณนักท่องเที่ยว 77
4.3.1.1 ปริมาณผู้โดยสารรถโดยสารสาธารณะ 77
4.3.1.2 สัดส่วนการเดินรถโดยสารจำแนกตามสาย 80
4.3.1.3 อัตราการใช้กำลังการขนส่ง 83
4.3.1.4 ปริมาณรอบการเดินรถซ้ำเส้นทาง 87
4.3.1.5 การเปรียบเทียบอุปสงค์และอุปทานรถโดยสารสาธารณะ 94
4.3.2 กำลังการขนส่งตามเส้นทางแบบแบ่งระยะ: รูปแบบคณิตศาสตร์รูปแบบที่ 1 95
4.3.3 กำลังการขนส่งตามเส้นทางแบบไม่แบ่งระยะ: รูปแบบคณิตศาสตร์รูปแบบที่ 2 98
4.4 สรุป 99
บทที่ 5 แบบจำลองระบบขนส่งสาธารณะเพื่อการท่องเที่ยวเมืองพัทยา 100

5.1 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาแบบจำลอง 100
5.1.1 การจำลองสถานการณ์ 100
5.1.2 ตัวแบบแถวคอย 101
5.1.3 แบบจำลองและวิธีการเพื่อการวางแผนการขนส่งแบบพลวัติ 102
5.2 การพัฒนาแบบจำลองระบบขนส่งสาธารณะเพื่อการท่องเที่ยวเมืองพัทยา 103
5.2.1 ผลการศึกษาจากข้อมูลปฐมภูมิ 103
5.2.2 การออกแบบและวางแผนระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ 104
5.2.3 แนวคิดในการพัฒนาแบบจำลองการขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ (DRT Conceptual Model Development) 106
5.3 โครงสร้างแบบจำลองสถานการณ์การโดยสารเพื่อการท่องเที่ยวในเมืองพัทยา 108
5.3.1 การจัดเตรียมข้อมูลนำเข้าแบบจำลองสถานการณ์ 110
5.3.1.1 การจัดทำตารางระยะทางโดยสาร 113
5.3.1.2 การเปลี่ยนแผนการท่องเที่ยว 117
5.3.1.3 การประเมินปริมาณนักท่องเที่ยวผู้ใช้รถโดยสารสาธารณะ 118
5.3.1.4 การประเมินความถี่ในการมาถึงของพาหนะ 120
5.3.2 แบบจำลองระบบขนส่งสำหรับการเดินรถแบบปัจจุบัน 121
5.3.3 แบบจำลองระบบขนส่งแบบปกติ 122
5.3.4 กำลังการขนส่งของพาหนะในแต่ละช่วงเวลา 124
5.4 ขั้นตอนการวิเคราะห์แบบจำลองสถานการณ์ 126
5.4.1 สรุปผลการประมวลข้อมูลนำเข้าแบบจำลอง 126
5.5 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองสถานการณ์ 127
5.5.1 สถานการณ์เดินรถประจำเส้นทาง ไม่มีคำร้อง และไม่มีตารางการเดินรถ 127
5.5.2 สถานการณ์เดินรถประจำเส้นทาง มีการเดินรถตามคำร้อง ณ สถานที่ท่องเที่ยว และไม่มีตารางการเดินรถ 131

5.5.3 สถานการณ์เดินรถประจำเส้นทาง มีการเดินรถตามคำร้อง ณ สถานที่ท่องเที่ยว และมีตารางการเดินรถ..... 136
5.6 การประเมินด้านเศรษฐศาสตร์ของระบบขนส่งแบบสนองความต้องการ 136
5.7 ผลการศึกษา..... 144
5.7.1 ความสามารถในการรองรับผู้โดยสารของระบบขนส่งโดยสารสาธารณะ..... 144
5.7.2 ปริมาณรถโดยสารและกำลังการขนส่งที่เหมาะสม 144
5.7.3 ประสิทธิภาพจากการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้..... 145
5.7.4 สถานการณ์ที่เหมาะสมต่อการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้ 145
5.8 แนวทางการพัฒนาเส้นทางเดินรถเพื่อรองรับระบบ DRT 146
5.8.1 เส้นทางหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน 148
5.8.2 เส้นทางวงกลมพัทยา..... 148
5.8.3 เส้นทางพัทยาเหนือ-พัทยากลาง..... 148
5.8.4 เส้นทางท่าเรือแหลมบาลีฮาย-ที่ว่าการอำเภอบางละมุง 148
5.9 สรุปแนวทางของระบบขนส่งสาธารณะเพื่อการท่องเที่ยวเมืองพัทยา 149
บทที่ 6 แนวปฏิบัติในการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้เพื่อการท่องเที่ยวเมืองพัทยา 151
6.1 การบัญญัติกฎหมายเกี่ยวกับ DRT ในต่างประเทศ..... 151
6.2 พระราชบัญญัติการขนส่งทางบกและพระราชบัญญัติจราจรทางบก..... 153
6.3 ผลการสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้อง..... 154
6.4 สรุปแนวปฏิบัติของระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการเพื่อการท่องเที่ยวเมืองพัทยา..... 155
บทที่ 7 สรุปผลการวิจัย ปัญหาอุปสรรค และข้อเสนอแนะ..... 161
7.1 สรุปผลการวิจัย 161
7.2 กรอบการบริหารจัดการระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการเพื่อการท่องเที่ยว..... 162
7.3 ปัญหาและอุปสรรค 162
7.4 ข้อเสนอแนะ 163

บรรณานุกรม 164

ภาคผนวก 166

สารบัญภาพ

รูปที่ 2.1 ปัจจัยที่กำหนดวิถีการเดินทางของประชาชน 12

รูปที่ 2.2 ภาพจำลองตำแหน่ง เส้นทาง และเส้นทางที่เลือกใช้ในการขนส่ง (Morlock and Chang, 2004) 17

รูปที่ 2.3 ระบบขนส่งแบบตอบสนอง (Brake, Mulley, Nelson, 2006) 20

รูปที่ 2.4 กรอบการศึกษาระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ 24

รูปที่ 2.5 ตำแหน่งที่ตั้งเปรียบเทียบของแหล่งท่องเที่ยวเมืองพัทยา 28

รูปที่ 2.6 พื้นที่พัฒนาแนวทางเพื่อปฏิบัติตามหลักการของการพัฒนาสู่ความยั่งยืน 30

รูปที่ 2.7 การจัดทำข้อมูลพิกัดและตำแหน่งเส้นทางเดินรถโดยสารสาธารณะเมืองพัทยา 36

รูปที่ 2.8 Graph plot เส้นทางเดินรถหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน 37

รูปที่ 2.9 Graph plot เส้นทางเดินรถวงกลมพัทยา 37

รูปที่ 2.10 Graph plot เส้นทางเดินรถพัทยาเหนือ-พัทยากลาง 38

รูปที่ 2.11 Graph plot เส้นทางเดินรถท่าเรือแหลมบาลีฮาย-ที่ว่าการอำเภอบางละมุง 38

รูปที่ 3.1 สัดส่วนการเดินทางท่องเที่ยวในเมืองพัทยาและรอบเมืองพัทยา (n = 364) 61

รูปที่ 3.2 จำนวนการเชื่อมต่อรถโดยสารจำแนกตามพื้นที่พักอาศัย 62

รูปที่ 3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแผนการเดินทางท่องเที่ยวกับระดับความพึงพอใจในการให้บริการ 64

รูปที่ 4.1 สมการเส้นตรงเส้นทางหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน ช่วงต้นถนนสุขุมวิท และตำแหน่งบ้านสุขาวดี 69

รูปที่ 4.2 ตำแหน่งเส้นทางเดินรถและตำแหน่งสถานที่ท่องเที่ยวเส้นทางหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน 69

รูปที่ 4.3 ตำแหน่งเส้นทางเดินรถและตำแหน่งสถานที่ท่องเที่ยวเส้นทางวงกลมพัทยา 70

รูปที่ 4.4 ตำแหน่งเส้นทางเดินรถและตำแหน่งสถานที่ท่องเที่ยวเส้นทางพัทยาเหนือ-พัทยากลาง 70

รูปที่ 4.5 ตำแหน่งเส้นทางเดินรถและตำแหน่งสถานที่ท่องเที่ยวเส้นทางท่าเรือแหลมบาลีฮาย-ที่ว่าการอำเภอบางละมุง 71

รูปที่ 4.6 ผล K-Means cluster analysis 75

รูปที่ 4.7 ตำแหน่งจุดเชื่อมต่อการเดินทางและตำแหน่งสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ 75

รูปที่ 4.8 จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยที่ใช้บริการรถโดยสารสาธารณะ- ถนนพัทยาใต้ 77

รูปที่ 4.9 จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยที่ใช้บริการรถโดยสารสาธารณะ- ถนนเลียบชายหาด 78

รูปที่ 4.10 จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยที่ใช้บริการรถโดยสารสาธารณะ- ถนนพัทยาสายสอง 78

รูปที่ 4.11 จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยที่ใช้บริการรถโดยสารสาธารณะ- ถนนหาดจอมเทียน 78

รูปที่ 4.12 จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยที่ใช้บริการรถโดยสารสาธารณะ- ถนนพัทยาสายสาม 79

รูปที่ 4.13 จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยที่ใช้บริการรถโดยสารสาธารณะ- ถนนทัพพระยา 79

รูปที่ 4.14 จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยที่ใช้บริการรถโดยสารสาธารณะ- ถนนพระตำหนัก 79

รูปที่ 4.15 จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยที่ใช้บริการรถโดยสารสาธารณะ- ถนนพัทยากลาง 80

รูปที่ 4.16 จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยที่ใช้บริการรถโดยสารสาธารณะ- ถนนสุขุมวิท 80

รูปที่ 4.17 จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยที่ใช้บริการรถโดยสารสาธารณะ- ถนนพัทยาเหนือ 80

รูปที่ 4.18 สัดส่วนการเดินรถโดยสารในเส้นทางถนนพัทยาใต้ 81

รูปที่ 4.19 สัดส่วนการเดินรถโดยสารในเส้นทางถนนเลียบชายหาด 81

รูปที่ 4.20 สัดส่วนการเดินรถโดยสารในเส้นทางถนนพัทยาสายสอง 81

รูปที่ 4.21 สัดส่วนการเดินรถโดยสารในเส้นทางถนนหาดจอมเทียน 81

รูปที่ 4.22 สัดส่วนการเดินรถโดยสารในเส้นทางถนนพัทยาสายสาม 82

รูปที่ 4.23 สัดส่วนการเดินรถโดยสารในเส้นทางถนนทัพพระยา 82

รูปที่ 4.24 สัดส่วนการเดินรถโดยสารในเส้นทางถนนพระตำหนัก 82

รูปที่ 4.25 สัดส่วนการเดินรถโดยสารในเส้นทางถนนพัทยากลาง 82

รูปที่ 4.26 สัดส่วนการเดินรถโดยสารในเส้นทางถนนสุขุมวิท 83

รูปที่ 4.27 สัดส่วนการเดินรถโดยสารในเส้นทางถนนพัทยาเหนือ 83

รูปที่ 4.28 อัตราการใช้ประโยชน์กำลังการขนส่ง- ถนนพัทยาใต้ 84

รูปที่ 4.29 อัตราการใช้ประโยชน์กำลังการขนส่ง- ถนนเลียบชายหาด 84

รูปที่ 4.30 อัตราการใช้ประโยชน์กำลังการขนส่ง- ถนนพัทยาสายสอง 84

รูปที่ 4.31 อัตราการใช้ประโยชน์กำลังการขนส่ง- ถนนหาดจอมเทียน 85

รูปที่ 4.32 อัตราการใช้ประโยชน์กำลังการขนส่ง- ถนนพัทยาสายสาม 85

รูปที่ 4.33 อัตราการใช้ประโยชน์กำลังการขนส่ง- ถนนทัพพระยา 85

รูปที่ 4.34 อัตราการใช้ประโยชน์กำลังการขนส่ง- ถนนพระตำหนัก 86

รูปที่ 4.35 อัตราการใช้ประโยชน์กำลังการขนส่ง- ถนนพัทยากลาง 86

รูปที่ 4.36 อัตราการใช้ประโยชน์กำลังการขนส่ง- ถนนสุขุมวิท 86

รูปที่ 4.37 อัตราการใช้ประโยชน์กำลังการขนส่ง- ถนนพัทยาเหนือ 87

รูปที่ 4.38 ตัวแบบกำหนดการเชิงเส้นตาม Capacity flexibility model 98

รูปที่ 5.1 ระบบแถวคอยที่มีขั้นตอนเดียว แถวคอยหนึ่งแถวและมีหน่วยให้บริการหน่วยเดียว 101

รูปที่ 5.2 กรอบการระบุช่องว่างเพื่อการพิจารณาความต้องการระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ (Scottish Executive, 2006) 105

รูปที่ 5.3 โครงสร้างแบบจำลองสถานการณ์ 108

รูปที่ 5.4 Process-Oriented Simulation 109

รูปที่ 5.5 ข้อมูลนำเข้าแบบจำลองสถานการณ์ 110

รูปที่ 5.6 ภาพแสดงเส้นทางเดินรถโดยสารสาธารณะ 4 เส้นทาง 113

รูปที่ 5.7 การเปรียบเทียบรูปแบบการเดินทางท่องเที่ยว 118

รูปที่ 5.8 แบบจำลองระบบขนส่งสำหรับการเดินรถแบบปัจจุบันโดยทำการจำลองสถานการณ์ในแต่ละชั่วโมง 123

รูปที่ 5.9 แบบจำลองระบบขนส่ง DRT โดยทำการจำลองสถานการณ์ในแต่ละชั่วโมง 124

รูปที่ 5.10 จำนวนพาหนะในแต่ละเส้นทางตามความต้องการของนักท่องเที่ยว 136

รูปที่ 5.11 ระยะเวลาเฉลี่ยในการอยู่บนรถโดยสารของนักท่องเที่ยว 138

รูปที่ 5.12 การเปรียบเทียบระยะทางการเดินรถแบบ DRT กับระยะทางในการเดินรถแบบปกติ 141

รูปที่ 5.13 สมการและกราฟค่าโทษในการเดินรถแต่ละเส้นทางระหว่างนาทีที่ 121-180 143

รูปที่ 5.14 การเปรียบเทียบปัจจัยหลักที่มีความสัมพันธ์ต่อการใช้ประโยชน์จากระบบ DRT 147

รูปที่ 5.15 การเปรียบเทียบระดับการใช้ประโยชน์จากระบบ DRT ของแต่ละเส้นทาง 147

รูปที่ 5.16 กรอบแนวทางการพัฒนาเส้นทางเพื่อการตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวเมืองพัทยา 150

รูปที่ 6.1 เทคโนโลยีในการปฏิบัติการระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ 158

สารบัญตาราง

ตารางที่ 2.1 องค์ประกอบขั้นตอนการเดินทางและประสิทธิภาพในการให้บริการ 13

ตารางที่ 2.2 ตัววัดความพึงพอใจในการตอบสนองของระบบขนส่งเพื่อการเดินทางท่องเที่ยว 15

ตารางที่ 2.3 เปรียบเทียบระบบขนส่งสาธารณะทั่วไปกับระบบขนส่งตอบสนองความต้องการ 19

ตารางที่ 2.4 ประเภทระบบขนส่งแบบตอบสนอง (Brake, Mulley, Nelson, 2006) 21

ตารางที่ 2.5 การออกแบบบริการการบริการระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ 22

ตารางที่ 2.6 สถิติจำนวนประชากรในเขตเมืองพัทยาตามทะเบียนราษฎร พ.ศ. 2543-2553 25

ตารางที่ 2.7 สถิติประชากรเกาะล้าน ปี 2550-2552 25

ตารางที่ 2.8 ข้อมูลความหนาแน่นประชากรในเขตเมืองพัทยา (ณ เมษายน 2553) 26

ตารางที่ 2.9 แหล่งท่องเที่ยวในและนอกเขตเมืองพัทยา 27

ตารางที่ 2.10 จำนวนรถที่จดทะเบียนสะสม ณ วันที่ 31 กรกฎาคม 2554 32

ตารางที่ 2.11 สถิติจำนวนใบอนุญาตประกอบการขนส่งและจำนวนผู้ประกอบการขนส่ง ณ เดือนกรกฎาคม 2554 33

ตารางที่ 2.12 เส้นทางรถโดยสารสาธารณะประจำทาง (รถหมวด 1) ในเขตผังเมืองรวมเมืองพัทยา 35

ตารางที่ 2.13 ตัวอย่างเส้นทางเดินรถและรายละเอียดเส้นทางเดินรถ 35

ตารางที่ 2.14 รายชื่อเส้นทางและผู้ประกอบการรถโดยสารประจำทาง 41

ตารางที่ 2.15 ตำแหน่งสถานที่ท่องเที่ยวตามระบบ UTM 42

ตารางที่ 2.16 จำนวนนักท่องเที่ยวที่เข้าพักในโรงแรมเกสต์เฮ้าส์ รีสอร์ทและบังกะโลในเขตเมืองพัทยา 44

ตารางที่ 3.1 สัดส่วนกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยวจำแนกตามเพศ 51

ตารางที่ 3.2 สัดส่วนกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยวจำแนกตามช่วงอายุ 51

ตารางที่ 3.3 สัดส่วนกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยวจำแนกตามสัญชาติ 51

ตารางที่ 3.4 สัดส่วนกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยวจำแนกตามอาชีพ 52

ตารางที่ 3.5 พฤติกรรมการเดินทางของนักท่องเที่ยวจำแนกตามลักษณะและจำนวนผู้ร่วมเดินทาง 53

ตารางที่ 3.6 พฤติกรรมการเดินทางของนักท่องเที่ยวจำแนกตามลักษณะและจำนวนผู้ร่วมเดินทาง 53

ตารางที่ 3.7 พื้นที่พักจำแนกตามพื้นที่หลักเมืองพัทยา 54

ตารางที่ 3.8 ระยะเวลาการท่องเที่ยว 54

ตารางที่ 3.9 ลักษณะที่พักของนักท่องเที่ยวเมืองพัทยา 55

ตารางที่ 3.10 ค่าใช้จ่ายด้านที่พักของนักท่องเที่ยวเมืองพัทยา 55

ตารางที่ 3.11 ค่าใช้จ่ายด้านที่พักของนักท่องเที่ยวเมืองพัทยากรณีอาศัยมากกว่า 1 เดือนขึ้นไป 56

ตารางที่ 3.12 ระดับการเข้าถึงยานพาหนะจำแนกตามพื้นที่พักอาศัย 56

ตารางที่ 3.13 ชนิดยานพาหนะที่ใช้ในการท่องเที่ยวจำแนกตามพื้นที่พักอาศัย 57

ตารางที่ 3.14 ระยะทางในการเดินทางท่องเที่ยวจำแนกตามพื้นที่พักอาศัย 57

ตารางที่ 3.15 การเปลี่ยนแผนการท่องเที่ยวจำแนกตามระยะทางการเดินทางท่องเที่ยว 58

ตารางที่ 3.16 การท่องเที่ยวซ้ำสถานที่จำแนกตามระยะทางการเดินทางท่องเที่ยว 59

ตารางที่ 3.17 จำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ไปจำแนกตามพื้นที่พักอาศัย – ท่องเที่ยวเฉพาะในตัวเมือง 60

ตารางที่ 3.18 จำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ไปจำแนกตามพื้นที่พักอาศัย – ท่องเที่ยวเฉพาะในตัวเมืองและรอบตัวเมือง 60

ตารางที่ 3.19 ระดับความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวเมืองพัทยาต่อการตอบสนองความต้องการของระบบขนส่งโดยสารสาธารณะ 63

ตารางที่ 3.20 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการเดินทางท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวในเมืองพัทยา 65

ตารางที่ 3.21 ประเด็นการศึกษาการตอบสนองการเดินทางท่องเที่ยวของระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะ 67

ตารางที่ 4.1 จำนวนสถานที่ท่องเที่ยวรอบบริเวณเส้นทางเดินรถหลักในเมืองพัทยา 71

ตารางที่ 4.2 สถานที่ท่องเที่ยวที่ใกล้เส้นทางเดินรถและระยะทางจากแหล่งท่องเที่ยวถึงเส้นทางรถ 71

ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินความสามารถในการตอบสนองของรถโดยสารสาธารณะโดยใช้ระยะทางจากเส้นทางเดินรถถึงสถานที่ท่องเที่ยว 72

ตารางที่ 4.4 จำนวนสถานที่ท่องเที่ยวตามลักษณะการตอบสนอง 73

ตารางที่ 4.5 15 กลุ่มสถานที่ท่องเที่ยวของพัทยา 74

ตารางที่ 4.6 ตำแหน่งจุดเชื่อมต่อการเดินทาง 10 ตำแหน่ง 75

ตารางที่ 4.7 ช่วงเวลาที่มีการเดินรถเส้นทางเดิม- ถนนพัทยาใต้ 87

ตารางที่ 4.8 ช่วงเวลาที่มีการเดินรถเส้นทางเดิม- ถนนเลียบชายหาด 88

ตารางที่ 4.9 ช่วงเวลาที่มีการเดินรถเส้นทางเดิม- ถนนพัทยาสายสอง 90

ตารางที่ 4.10 ช่วงเวลาที่มีการเดินรถเส้นทางเดิม- ถนนหาดจอมเทียน 91

ตารางที่ 4.11 ช่วงเวลาที่มีการเดินรถเส้นทางเดิม- ถนนพัทยาสายสาม 92

ตารางที่ 4.12 ช่วงเวลาที่มีการเดินรถเส้นทางเดิม- ถนนทัพพระยา 92

ตารางที่ 4.13 ช่วงเวลาที่มีการเดินรถเส้นทางเดิม- ถนนพระตำหนัก 93

ตารางที่ 4.14 ช่วงเวลาที่มีการเดินรถเส้นทางเดิม- ถนนพัทยากลาง 93

ตารางที่ 4.15 ช่วงเวลาที่มีการเดินรถเส้นทางเดิม- ถนนสุขุมวิท 94

ตารางที่ 4.16 ช่วงเวลาที่มีการเดินรถเส้นทางเดิม- ถนนพัทยาเหนือ 94

ตารางที่ 4.17 ผลระดับความสามารถในการตอบสนองการเดินทางด้านปริมาณรถโดยสาร 95

ตารางที่ 4.18 ตัวอย่างตัวแปรและค่าของตัวแปรสำหรับ Base Pattern Capacity เส้นทางวงกลมพัทยา 96

ตารางที่ 4.19 กำลังการขนส่งรถโดยสารสาธารณะในเมืองพัทยา (X_r) 98

ตารางที่ 5.1 จุดพิกัดสำหรับจุดเริ่มต้นการเดินทาง 111

ตารางที่ 5.2 สัดส่วนความน่าจะเป็นของนักท่องเที่ยวต่อสถานที่ท่องเที่ยวในเมืองพัทยา 112

ตารางที่ 5.3 จุดเชื่อมต่อระหว่างเส้นทาง 114

ตารางที่ 5.4 เส้นทางรถโดยสารสาธารณะที่มีการเดินรถทางเดียว 115

ตารางที่ 5.5 ระยะทางระหว่างตำแหน่งภายในเส้นทางเดินรถวงกลมพัทยา 116

ตารางที่ 5.6 ระยะทางระหว่างตำแหน่งเส้นทางเดินรถวงกลมพัทยาและเส้นทางอื่น 116

ตารางที่ 5.7 ปริมาณนักท่องเที่ยวบนรถโดยสารตามถนนหลักในแต่ละชั่วโมงจากการสำรวจ 119

ตารางที่ 5.8 สัดส่วนจำนวนผู้โดยสารต่อกลุ่ม 119

ตารางที่ 5.9 ความถี่ในการมาถึงของพาหนะ: กรณีแผนการเดินรถแน่นอน 120

ตารางที่ 5.10 อัตราการขนย้ายผู้โดยสาร 1 คน: กรณีแผนการเดินรถแน่นอน 120

ตารางที่ 5.11 ปริมาณรถโดยสารต่อชั่วโมงตามลักษณะการเดินรถโดยสารสาธารณะในปัจจุบัน 121

ตารางที่ 5.12 สรุปปริมาณรถโดยสารตามถนนหลักในแต่ละชั่วโมงจากการสำรวจ 121

ตารางที่ 5.13 กำลังการขนส่งของรถโดยสารสาธารณะในแต่ละช่วงเวลา 125

ตารางที่ 5.14 กำลังการขนส่งของรถโดยสารสาธารณะในแต่ละช่วงเวลา (นักท่องเที่ยวลงรถโดยสาร) 125

ตารางที่ 5.15 คำถามวิจัยในการจำลองสถานการณ์ขนส่ง 126

ตารางที่ 5.16 ตัวอย่างการจัดทำข้อมูลนักท่องเที่ยวนำเข้าแบบจำลอง 128

ตารางที่ 5.17 ผลการประมวลกำลังการขนส่งระหว่างนาทีที่ 1-20 129

ตารางที่ 5.18 อัตราการรอคอยของผู้โดยสารในแต่ละเส้นทางเดินรถ และอัตราการใช้ประโยชน์รถโดยสารระหว่างนาทีที่ 1-3 130

ตารางที่ 5.19 ผลการประมวลกำลังการขนส่งระหว่างนาทีที่ 121-150 132

ตารางที่ 5.20 ผลการประมวลกำลังการขนส่งระหว่างนาทีที่ 151-180 133

ตารางที่ 5.21 กำลังการขนส่งในนาทีที่ 151 ที่ปริมาณพาหนะ 4000, 2200, 2300, 1500 คัน 134

ตารางที่ 5.22 ความถี่ในการมาถึงของพาหนะที่ปริมาณพาหนะ 4000, 2200, 2300, 1500 คัน 134

ตารางที่ 5.23 อัตราการขนย้ายผู้โดยสารที่ปริมาณพาหนะ 4000, 2200, 2300, 1500 คัน 134

ตารางที่ 5.24 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบขนส่งเมื่อมีการรับส่งผู้โดยสารแบบมีคำร้องและแบบไม่มีคำร้อง 135

ตารางที่ 5.25 ข้อมูลปริมาณรถโดยสารและระยะทางการเดินรถของช่วงเวลานาทีที่ 151-180 สำหรับการเดินรถแบบปกติและแบบ DRT 140

ตารางที่ 5.26 ค่าเปรียบเทียบ DR ในแต่ละเส้นทาง 141

ตารางที่ 5.27 ต้นทุนผันแปรในการเดินรถแบบปกติสำหรับช่วงเวลานาทีที่ 121-180 142

ตารางที่ 5.28 ต้นทุนผันแปรในการเดินรถแบบ DRT สำหรับช่วงเวลานาทีที่ 121-180 142

ตารางที่ 5.29 การจำแนกลักษณะของเส้นทางเดินรถต่อต้นทุนในการใช้ระบบ DRT 146

ตารางที่ 6.1 ความยืดหยุ่นในเส้นทางการเดินรถ 151

ตารางที่ 6.2 การจำแนกชนิดของใบอนุญาตการให้บริการ DRT 152

ตารางที่ 6.3 สรุปประเด็นสัมภาษณ์การนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้ 154

ตารางที่ 6.3 สรุปประเด็นสัมภาษณ์การนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้ (ต่อ) 155

ตารางที่ 6.4 ระบบขนส่งแบบตอบสนองสามารถประยุกต์ใช้กับรูปแบบการขนส่งโดยสารแบบอื่น 158

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

อุตสาหกรรมบริการการท่องเที่ยว เป็นจุดแข็งของประเทศไทยและสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันเชิงธุรกิจการบริการกับต่างประเทศ จากการที่มีภูมิประเทศที่หลากหลายสามารถตอบสนองต่อความต้องการของนักท่องเที่ยวทั้งในและนอกประเทศได้อย่างดี แต่การที่จะรักษาหรือทำให้แหล่งท่องเที่ยวที่มีอยู่มีการพัฒนาอย่างยั่งยืน เพื่อสร้างความพึงพอใจให้แก่นักท่องเที่ยวและเป็นกระบอกเสียงในการประชาสัมพันธ์เพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยวให้มากขึ้นนั้นเป็นสิ่งสำคัญ แนวทางด้านการพัฒนาการท่องเที่ยวของประเทศในปัจจุบันมุ่งเน้นการเพิ่มแหล่งท่องเที่ยวให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ (Creative Tourism) มีการเพิ่มมูลค่าให้กับแหล่งท่องเที่ยวเองและรวมถึงการเพิ่มมูลค่าให้แก่นักท่องเที่ยว ซึ่งการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวนี้สามารถทำได้ทั้งในรูปแบบของการพัฒนาปรับปรุงแหล่งท่องเที่ยวเดิมให้มีความน่าสนใจ และการสรรหาแหล่งท่องเที่ยวใหม่ที่สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยว

การพัฒนาโครงสร้างโลจิสติกส์การท่องเที่ยวถือเป็นกลไกสำคัญที่จะรองรับการเติบโตของแหล่งท่องเที่ยวนั้นอย่างยั่งยืน อีกทั้งสร้างความพึงพอใจให้แก่นักท่องเที่ยว และเป็นส่วนหนึ่งในการสร้างการยอมรับแหล่งท่องเที่ยวใหม่ได้อีกทาง แนวทางในการพัฒนาโลจิสติกส์การท่องเที่ยวเพื่อรองรับการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ต้องก่อให้เกิดมูลค่าทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างแท้จริง รูปแบบการพัฒนาโลจิสติกส์ต้องสอดคล้องกับเป้าหมายของการท่องเที่ยว เช่น ในแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์นั้น รูปแบบการท่องเที่ยวสามารถใช้รูปแบบการขนส่งแบบดั้งเดิมเพื่อการสร้างประสบการณ์และการเข้าถึงวัฒนธรรมของท้องถิ่น ในส่วนของแหล่งท่องเที่ยวในตัวเมืองนั้น รูปแบบการขนส่งต้องสามารถ เคลื่อนย้ายนักท่องเที่ยวไปสู่แหล่งท่องเที่ยวทั้งหมดได้ เพิ่มโอกาสการเลือกทำกิจกรรมในสถานที่ต่างๆ ที่หลากหลาย พร้อมลดปริมาณการใช้พาหนะอันนำไปสู่การบั่นทอนและทำลายมูลค่าของแหล่งท่องเที่ยว กล่าวได้ว่าระบบขนส่งสมัยใหม่ต้องออกแบบให้สามารถตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยว การเข้าถึงสถานที่ท่องเที่ยวที่มีการเชื่อมโยงและกระจายตัวมากขึ้น (Dispersed land use patterns) ใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่ามากที่สุด อนุรักษ์สถานที่ท่องเที่ยวให้คงสภาพเดิมไว้ และเพิ่มความพึงพอใจสูงสุดให้แก่นักท่องเที่ยว การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์จะไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่แท้จริงได้ หากมีการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ในรูปแบบต่างๆเกิดขึ้น แต่ไม่สามารถสร้างความเชื่อมโยงระหว่างสถานที่ท่องเที่ยว นักท่องเที่ยวเกิดประสบการณ์ที่ไม่ดีต่อสถานที่ท่องเที่ยว ความยากลำบากและความไม่มีมาตรฐานด้านระบบขนส่ง อันจะเป็นปัจจัยบั่นทอนการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์และเป็นอุปสรรคต่อการท่องเที่ยวในภาพรวม

การท่องเที่ยวนั้นนับเป็นการบริการประสบการณ์ให้แก่ลูกค้าหรือนักท่องเที่ยว โดยการพัฒนาการท่องเที่ยวตามแนวคิดการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์นั้นต้องคำนึงถึงองค์ประกอบหลักประกอบด้วย สภาพแวดล้อมและสภาพสังคมของแหล่งท่องเที่ยว โครงสร้างของการให้บริการ พฤติกรรมของนักท่องเที่ยว ข้อมูลและเทคโนโลยีการสื่อสาร การจราจร โลจิสติกส์ ทรัพยากรในท้องถิ่น และการตลาดประชาสัมพันธ์ ([1]Lindroth และคณะ, 2007) การขนส่งนับเป็นกิจกรรมหลักกิจกรรมหนึ่งที่มีความสัมพันธ์ต่อการสร้างคุณค่าให้แก่นักท่องเที่ยว การจัดการการขนส่งในการท่องเที่ยวในปัจจุบันส่วน

[1] Lindroth, K., Ritalahti, J., Soisalon-Soininen, T. (2007) Creative tourism in destination development, Tourism Review, Vol. 62, No. 3/4, pp.53 – 58.

ใหญ่จะเป็นการบริหารจัดการการรับส่งระหว่างจุดหรือสถานที่หลัก เช่น สนามบิน สถานีรถไฟ หรือการเป็นฝ่ายรับผิดชอบในการติดต่อประสานงานจากบริษัทผู้ให้บริการพาหนะภายนอก จากแหล่งข้อมูลงานวิจัยระบบขนส่งสาธารณะ เช่น สถาบันการขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยสถาบันวิจัยสังคม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นต้น เพื่อเป็นการรองรับการเติบโตของอุตสาหกรรมท่องเที่ยวของประเทศไทยตามแนวคิดการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ ดังนั้นจึงควรมีการส่งเสริมและพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ โดยมุ่งเน้นการจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมบริการการท่องเที่ยว ได้แก่ วิเคราะห์เพื่อวางแผนระดับปฏิบัติการการจัดการระบบโลจิสติกส์ของโซ่อุปทานท่องเที่ยว มุ่งเน้นการสร้างคุณค่าและประสบการณ์ให้แก่นักท่องเที่ยว ปรับเปลี่ยนแนวคิดด้านเป้าหมายจากการสร้างมาตรฐานไปสู่ "*การสร้างการตอบสนองต่อความต้องการของแหล่งท่องเที่ยวและนักท่องเที่ยว*" เพื่อพัฒนาและปรับปรุงการให้บริการ และเพิ่มรายได้ให้กับประเทศ

ด้วยเหตุนี้ โครงการวิจัยนี้จึงเป็น Pilot project ที่จะทำให้เกิด Action research ที่เป็นต้นแบบของการศึกษาไปยังพื้นที่ท่องเที่ยวอื่นๆ ของประเทศไทย เพื่อการพัฒนาธุรกิจเชิงธุรกิจเชิงสร้างสรรค์ด้วยการวิเคราะห์เพื่อวางแผนระดับปฏิบัติการการจัดการระบบโลจิสติกส์ของโซ่อุปทานท่องเที่ยว โดยได้เลือกเมืองพัทยาเป็นกรณีศึกษา เนื่องจากเมืองพัทยามีศักยภาพในการเติบโตทั้งด้านจำนวนนักท่องเที่ยว ประเภทและกลุ่มนักท่องเที่ยว และมีการขยายพื้นที่ท่องเที่ยว แต่ระบบขนส่งสาธารณะของเมืองพัทยายังไม่สามารถสนองตอบต่อความต้องการของนักท่องเที่ยวได้อย่างเพียงพอและมีประสิทธิภาพให้เป็นที่น่าพอใจแก่นักท่องเที่ยว เพราะมีเพียงรถโดยสารสาธารณะ (รถสองแถว) และรถจักรยานยนต์รับจ้างเท่านั้น ในขณะที่มีแนวโน้มและมีความหลากหลายของกลุ่มผู้โดยสารที่และมีการขยายตัวของสถานที่ท่องเที่ยวเมืองพัทยาออกไปมากขึ้น นักวิจัยจึงต้องการพัฒนารูปแบบการขนส่งแบบใหม่ควบคู่ไปกับการปรับปรุงและพัฒนามาตรฐานการขนส่งที่มีในปัจจุบันของเมืองพัทยา ด้วยการใช้ระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ (Demand Responsive Transportation) ซึ่งเป็นระบบที่เพิ่มความยืดหยุ่นและความสามารถในการตอบสนองผู้โดยสาร โดยการจัดสรรพาหนะและตารางการให้บริการเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของผู้ใช้บริการในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งช่วยลดปัญหาการรอคอย เพิ่มประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์การท่องเที่ยว และเพิ่มความได้เปรียบทางธุรกิจในภาคอุตสาหกรรมบริการท่องเที่ยวของประเทศไทย

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

วัตถุประสงค์ของแผนงานวิจัย ประกอบด้วย

1. ศึกษาและวิเคราะห์ระดับความสามารถในการตอบสนองความต้องการของระบบรถโดยสารสาธารณะในพื้นที่ท่องเที่ยวเมืองพัทยา และศึกษาความเป็นไปได้ในการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองมาใช้
2. ศึกษาวิเคราะห์และนำเสนอลักษณะของระบบขนส่งแบบตอบสนองโดยใช้รถโดยสารสาธารณะที่เหมาะสมแก่พื้นที่ท่องเที่ยวเมืองพัทยา
3. ศึกษาและนำเสนอแนวทางปฏิบัติในการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้ในเมืองพัทยา

1.3 แนวทางการวิจัยและระเบียบการวิจัย

โครงการนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ ใช้ทั้งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ ข้อมูลปฐมภูมิหลักในโครงการนี้ประกอบด้วย (1) พฤติกรรมการเดินทางท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวและความพึงพอใจต่อระบบขนส่งสาธารณะของ

นักท่องเที่ยว ซึ่งได้มาจากการเก็บรวบรวมจากแบบสอบถามและวิเคราะห์ทางสถิติ (2) ระดับความสามารถของระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะจากเส้นทางเดินรถปัจจุบัน ซึ่งได้จากการจัดทำฐานข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลตามหลักโลจิสติกส์ (3) ระดับความสามารถในการตอบสนองความต้องการเดินทางของนักท่องเที่ยว ซึ่งได้จากการจัดทำฐานข้อมูล การพัฒนาและการวิเคราะห์แบบจำลองบนหลักการ Monte Carlo Simulation และ Queue Modeling และ (4) ต้นทุนผันแปรจากการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้ โดยผลจากข้อมูลปฐมภูมิหลักทั้งหมดนี้นำไปวิเคราะห์และนำเสนอแนวทางการพัฒนาเส้นทางเดินรถและแนวปฏิบัติในการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการไปใช้ โดยการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อหารือถึงความเป็นไปได้และความเหมาะสมของระบบ

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา

ผลที่คาดว่าจะได้รับจการศึกษานี้ ประกอบด้วย

1. ข้อมูลอุปสงค์และอุปทานด้านระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะในปัจจุบันของเมืองพัทยา
2. ทราบถึงลักษณะการเดินรถโดยสารสาธารณะในปัจจุบันของพัทยา ข้อดีและข้อเสียจากการเดินรถในลักษณะปัจจุบัน
3. ทราบถึงพฤติกรรมการเดินทางท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวเมืองพัทยาจำแนกตามพื้นที่พักอาศัยหลักและความพึงพอใจต่อระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะของนักท่องเที่ยว
4. ทราบถึงระดับความสามารถในการตอบสนองการเดินทางท่องเที่ยวของเส้นทางเดินรถหลักและลักษณะการเดินรถในปัจจุบัน
5. จัดทำฐานข้อมูลระยะทางการเดินทางท่องเที่ยวโดยรถโดยสารสาธารณะ
6. พัฒนาแบบจำลองการขนส่งแบบตอบสนองความต้องการและประเมินประสิทธิภาพในการตอบสนองต่อปริมาณและพฤติกรรมการเดินทางท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวในเมืองพัทยา
7. วิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการใช้ระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการเพื่อการท่องเที่ยวของเมืองพัทยาจากการวิเคราะห์ต้นทุนผันแปรและการเกิดประโยชน์จากการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้กับเส้นทางเดินรถหลักในปัจจุบัน และจากการศึกษาพระราชบัญญัติ ระเบียบข้อบังคับ รวมถึงความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้อง
8. นำเสนอรูปแบบการขนส่งแบบตอบสนองความต้องการที่เหมาะสมต่อการท่องเที่ยวเมืองพัทยา และแนวทางเบื้องต้นในการพัฒนาเส้นทางเดินรถโดยสารสาธารณะสำหรับการขนส่งแบบตอบสนองความต้องการที่มีประสิทธิภาพ

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

ระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ คือ ระบบขนส่งที่ผสมผสานเทคนิคในการจัดการประกอบด้วยเทคนิคการจัดการกำลังการให้บริการ เทคนิคการจัดตารางที่มีความยืดหยุ่น โดยจัดกำลังการให้บริการและตารางร่วมกันสำหรับพาหนะที่มีอยู่ในบริเวณนั้นๆ โดยลูกค้าเป็นผู้กำหนดจุดในการรับส่ง

การขนส่งประจำทาง หมายความว่า การขนส่งเพื่อสินจ้างตามเส้นทางที่คณะกรรมการกำหนดแบ่งเป็น 4 หมวด คือ

- เส้นทาง หมวด 1 หมายถึง เส้นทางการขนส่งประจำทางด้วยรถโดยสารประจำทางภายในเขตกรุงเทพมหานคร เทศบาล สุขาภิบาล เมืองและเส้นทางต่อเนื่อง

  หมวด 1 ในเขตกรุงเทพมหานคร หมายถึง เส้นทางการขนส่งประจำทางภายในเขตกรุงเทพมหานครและจังหวัดที่มีเส้นทางต่อ เนื่องในเขตปริมณฑล โดยลักษณะเส้นทางการเดินรถส่วนใหญ่ผ่านถนนสายหลัก และถนนสายสำคัญที่เป็นบริเวณชุมชนที่อยู่อาศัยหนาแน่น แหล่งธุรกิจการค้า สถาบันการศึกษา สถานที่ราชการ เป็นต้น

  หมวด 1 ในส่วนภูมิภาค หมายถึง เส้นทางภายในเขตเทศบาล สุขาภิบาลเมืองในส่วนภูมิภาคมีลักษณะเส้นทางผ่านถนนสายหลักที่มีประชาชน อาศัยหนาแน่นรวมทั้งสถานที่สำคัญ ๆ เช่น โรงเรียน โรงพยาบาล ตลาด สถานีขนส่งผู้โดยสาร สถานที่ราชการ เป็นต้น

- เส้นทาง หมวด 2 หมายถึง เส้นทางการขนส่งประจำทางด้วยรถโดยสาร ซึ่งมีเส้นทางเริ่มต้นจากกรุงเทพมหานครไปยังจังหวัดในส่วนภูมิภาค
- เส้นทาง หมวด 3 หมายถึง เส้นทางการขนส่งประจำทางด้วยรถโดยสาร ซึ่งมีเส้นทางระหว่างจังหวัดหรือคาบเกี่ยวระหว่างเขตจังหวัดในส่วนภูมิภาค
- เส้นทาง หมวด 4 หมายถึง เส้นทางการขนส่งประจำทางด้วยรถโดยสาร ในเขตจังหวัด ซึ่งอาจจะประกอบด้วยเส้นทางสายหลักสายเดียว หรือเส้นทางสายหลักและเส้นทางสายย่อยซึ่งแยกออกจากเส้นทางสายหลักไปยังอำเภอ หมู่บ้าน หรือเขตชุมชน

  หมวด 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร หมายถึง เส้นทางที่มีลักษณะเส้นทางเดินรถส่วนใหญ่ผ่านถนนสายรองและถนนในซอยที่เชื่อม ต่อกับถนนสายหลัก มุ่งเน้นการให้บริการเชื่อมต่อกับเส้นทางรถโดยสารประจำทางหมวด 1 ในเขตกรุงเทพมหานคร

  หมวด 4 ในส่วนภูมิภาค หมายถึง เส้นทางรถโดยสารภายในเขตจังหวัดเพื่อเชื่อมโยงการเดินทางของประชาชนในเขตชุมชนต่าง ๆ คือ หมู่บ้าน อำเภอ และเมือง

การขนส่งโดยรถขนาดเล็ก หมายความว่า การขนส่งคนหรือสิ่งของหรือคนและสิ่งของรวมกันเพื่อสินจ้างตามเส้นทางที่คณะกรรมการกำหนดด้วยรถที่มีน้ำหนักรถและน้ำหนักบรรทุกรวมกันไม่เกินสี่พันกิโลกรัม

บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาการบริหารจัดการระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะเพื่อการท่องเที่ยวในเมืองพัทยาในงานวิจัยนี้ประกอบด้วยองค์ความรู้หลักในด้านการบริหารจัดการการท่องเที่ยว (Tourism management) การบริหารจัดการโลจิสติกส์ (Logistics management) และการบริหารการปฏิบัติการ (Operations management) ในบทนี้เป็นการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี หลักการและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับองค์ความรู้หลักทั้ง 3 เรื่อง ซึ่งนำไปสู่การพัฒนากรอบแนวคิดสำหรับการบริหารจัดการระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะในเมืองพัทยาเพื่อใช้ในการศึกษานี้ โครงสร้างของบทที่ 2 ประกอบด้วย

- แนวคิดในการบริหารโลจิสติกส์การท่องเที่ยว
- แนวคิดการตอบสนองความต้องการทางการขนส่ง
- ระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ
- แนวคิดการประเมินความสามารถในการตอบสนองของระบบขนส่ง
- ภาพรวมการท่องเที่ยวเมืองพัทยา
- ภาพรวมระบบขนส่งสาธารณะในเมืองพัทยา

จากการทบทวนหลักการ แนวคิด ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องข้างต้น ผู้วิจัยจะนำไปสังเคราะห์และนำเสนอกรอบการศึกษาและระเบียบการวิจัยระดับความสามารถในการตอบสนองของระบบรถโดยสารสาธารณะของเมืองพัทยา ซึ่งนำเสนอในท้ายบทที่ 2

2.1 แนวคิดการบริหารโลจิสติกส์การท่องเที่ยว

โลจิสติกส์เป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคม กิจกรรมโลจิสติกส์สามารถจำแนกเป็นกิจกรรมหลักตลอดโซ่อุปทาน ประกอบด้วย การให้บริการแก่ลูกค้าและกิจกรรมสนับสนุนการจัดซื้อจัดหา การสื่อสารด้านโลจิสติกส์และกระบวนการสั่งซื้อ การขนส่ง การเลือกสถานที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า การวางแผนหรือการคาดการณ์ความต้องการของลูกค้า การบริหารสินค้าคงคลัง การจัดการเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆและการบรรจุหีบห่อ และโลจิสติกส์ย้อนกลับ และกำหนดมาตรฐานด้านโลจิสติกส์ที่เกี่ยวข้องในแต่ละกิจกรรม แม้ว่าโลจิสติกส์จะเกี่ยวข้องกับสินค้าเป็นหลัก ในระยะหลังได้มีการพัฒนากรอบแนวคิดโลจิสติกส์การท่องเที่ยว ซึ่งเริ่มจากประเด็นการขนส่งนักท่องเที่ยวโดย [2] Lumsdon และ Page (2004) ได้เสนอกรอบแนวคิดในการวิเคราะห์การขนส่งนักท่องเที่ยวไว้ 8 ประการ ประกอบด้วย

1. สิ่งที่มีให้บริการ (Avalilability)

หมายถึงประเภทของยานพาหนะที่มีให้บริการ เส้นทางที่เปิดให้บริการ ระดับชั้นของคุณภาพของบริการที่มีให้บริการ เช่น ชั้นหนึ่ง ชั้นสอง รวมทั้งบริการเสริม เช่น ลิฟท์ สำหรับผู้พิการหรือผู้มีสัมภาระหนัก ตู้เก็บสัมภาระ (ล็อคเกอร์) และเครื่องมือสื่อสารในกรณีฉุกเฉิน เป็นต้น

[2] Lumsdon, L. and Page, S. (2004) Progress in Transport and Tourism Research: Reformulating the Transport-Tourism Interface and Future Research Agendas?, In Les Lumsdon and Stephan Page (eds.), Tourism and Transport: Issues and Agenda for the New Millennium. London: Elsevier.

2. การเข้าถึง (Accessability)

หมายถึงความสามารถของผู้คนที่จะสามารถใช้บริการได้ การอำนวยความสะดวกให้ผู้คนมาใช้บริการได้ เช่น เวลาและสถานที่จำหน่ายตั๋ว ที่ตั้งของสถานีรถไฟ ที่ตั้งของป้ายรถเมล์ เป็นต้น

3. ข้อมูลข่าวสาร (Information)

หมายถึงการให้ข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้องแม่นยำและรวดเร็ว เพื่อให้ผู้โดยสารไม่เกิดความสับสนในการเดินทาง และสามารถวางแผนล่วงหน้าได้ รวมถึงสถานที่ที่ให้ข้อมูลข่าวสารนั้นต้องอำนวยความสะดวกให้ผู้โดยสารสามารถติดตามข่าวสารได้โดยง่าย ไม่ติดประกาศไว้ในที่ลึกลับเกินไป

4. เวลา (Time)

หมายถึงการจัดตารางเวลาในการเดินรถหรือการให้บริการที่เหมาะสม ไม่ทิ้งช่วงนานเกินไปจนทำให้ผู้โดยสารรอนานมากเกินไปหรือบ่อยเกินไปจนไม่มีผู้โดยสาร ความรวดเร็วในการเดินทาง รวมทั้งความสามารถในการรักษาเวลาความตรงต่อเวลา

5. การเอาใจใส่นักท่องเที่ยว (Customer care)

หมายถึงความคำนึงถึงสวัสดิภาพของผู้โดยสาร เช่น ความสะอาดและถูกสุขลักษณะของที่นั่ง ห้องน้ำ พื้น และที่เก็บสัมภาระ การบริการอาหารและเครื่องดื่มบนยานพาหนะ การมีสถานที่แยกกันต่างหากระหว่างผู้สูบบุหรี่และไม่สูบ และการมีเจ้าหน้าที่ตรวจตราความสงบเรียบร้อยและรับเรื่องราวร้องทุกข์บนยานพาหนะ รวมทั้งการให้ส่วนลดสำหรับผู้ที่เดินทางเป็นประจำ เป็นต้น

6. ความสะดวกสบาย (Comfort)

หมายถึงความเอาใจใส่ในการจัดให้บริการอันสะดวกสบายแก่ผู้โดยสาร ทั้งด้านกายภาพ เช่น เบาะนั่ง ช่องว่างสำหรับการเหยียดเท้า การออกแบบห้องโดยสารให้เหมาะสำหรับสรีระของมนุษย์ การปรับอุณหภูมิและความชื้นในห้องโดยสารให้พอเหมาะ และความเงียบสงบในการเดินทาง เป็นต้น

7. ความปลอดภัย (Safety)

หมายถึงการปราศจากอุบัติเหตุในการแล่นไปของยานพาหนะ รวมถึงไม่มีอุบัติเหตุในห้องโดยสาร ไม่มีการร่วงหล่นของสิ่งของสัมภาระมาโดนผู้โดยสาร การเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัยในห้องโดยสาร และการมีอุปกรณ์ปฐมพยาบาลในกรณีฉุกเฉิน เป็นต้น

8. ความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Environmental friendliness)

หมายถึงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ และคาร์บอนมอนน็อกไซด์ การไม่ใช้ก๊าซคลอรีนอันจะทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ การไม่ปล่อยขยะและของเสียออกไปจากยานพาหนะโดยไม่ผ่านการบำบัด การใช้พลังงานทดแทน รวมทั้งการไม่ก่อให้เกิดเสียงดังรบกวนผู้คนที่อาศัยอยู่ระหว่างเส้นทางที่ยานพาหนะแล่นผ่านไป

จากแนวคิดข้างต้นจะเห็นว่าโลจิสติกส์การท่องเที่ยวมีความแตกต่างจากโลจิสติกส์ในบริบททั่วไป คือ โลจิสติกส์การท่องเที่ยวต้องบริหารในมุมมองของผลิตภัณฑ์และบริการ โดยหน้าที่ของโลจิสติกส์การท่องเที่ยวไม่เพียงแต่สามารถเคลื่อนย้ายนักท่องเที่ยวไปยังสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการได้เท่านั้น แต่ต้องพิจารณาถึงความต้องการ ความพึงพอใจ และประสบการณ์ของนักท่องเที่ยวด้วย ต้องมีการออกแบบกระแส (Flow) ของสินค้า คน ข้อมูล และความรู้ ที่มีความเชื่อมโยงกับแหล่งท่องเที่ยวเพื่อก่อให้เกิดประสิทธิภาพและความพึงพอใจสูงสุด การบริหารจัดการกระแสคน (People flow) จึงถือเป็นประเด็นสำคัญประเด็นหนึ่งในการบริหารจัดการโลจิสติกส์การท่องเที่ยว

การขนส่งเพื่อการท่องเที่ยวมีการพัฒนาแนวคิดที่แตกต่างจากการขนส่งทั่วไป เช่น ในกรณีของเมืองท่องเที่ยว การใช้ระบบขนส่งแบบเก่า เช่น รถโดยสารประจำทาง รถบริการรับส่ง จะใช้การออกรถเป็นเวลา มีรูปแบบตายตัว ซึ่งระบบนี้จะมีประสิทธิภาพสูงสุดในตัวเมืองที่มีผู้คนหนาแน่นตลอดเวลา หรือเฉพาะช่วงฤดูท่องเที่ยวในแต่ละปีเท่านั้น โดยในช่วงนอกฤดูท่องเที่ยวนั้นประชากรในเมืองท่องเที่ยวจะมีจำนวนน้อยลง ทำให้ระบบขนส่งแบบเก่าจึงไม่สามารถสร้างมูลค่าและยังเกิดค่าใช้จ่ายสูญเปล่าจากการที่ต้องวิ่งรถโดยสารแม้ว่าจะไม่มีผู้โดยสารในรถก็ตาม นอกจากนี้การขนส่งนักท่องเที่ยวยังมีผลในแง่ของเศรษฐศาสตร์การท่องเที่ยวด้วย [3]Prideaux (2000) กล่าวว่าถ้าความสามารถในการขนส่งมีข้อจำกัดหรือไม่มีประสิทธิภาพ มีโอกาสอย่างสูงที่นักท่องเที่ยวจะปลี่ยนจุดหมายการท่องเที่ยวไปยังสถานที่อื่น และส่งผลถึงความสามารถในการแข่งขันด้านการท่องเที่ยวในระดับมหภาค

ในปัจจุบันการขนส่งนักท่องเที่ยวมีความท้าทายมากขึ้น ไม่เพียงแต่เนื่องมาจากความต้องการเดินทางท่องเที่ยวที่มีลักษณะที่หลากหลายมากขึ้น แต่ยังเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ท่องเที่ยวและความต้องการการบริหารจัดการที่แตกต่างกันไป เช่น ในพื้นที่ที่มีการขยายตัวของแหล่งท่องเที่ยว พื้นที่ที่ต้องคำนึงถึงระบบนิเวศ พื้นที่ที่อุดมไปด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ พื้นที่ที่มีความละเอียดอ่อนและเปราะบางทั้งทางด้านเศรษฐกิจ การเมือง และสังคม เป็นต้น

จากการค้นคว้างานวิจัยต่างๆ พบว่า โลจิสติกส์การท่องเที่ยวยังไม่เป็นที่แพร่หลายในการนำไปใช้พัฒนาศักยภาพทางเศรษฐกิจในประเทศไทย เนื่องจากข้อจำกัดในการสื่อสารและประสานงานระหว่างองค์กรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวตั้งแต่ต้นทางถึงปลายทาง ซึ่งเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้การเจริญเติบโตด้านการท่องเที่ยวช้าไม่ถึงเป้าหมายอย่างที่ควรจะเป็น [4]คมสัน (2551) ระบุว่าโลจิสติกส์การท่องเที่ยวเป็นวิชาที่ยังใหม่ จึงมีความจำเป็นที่ต้องนำเอาทฤษฎีหรือกรอบแนวคิดจากสาขาวิชาอื่นๆ มาปรับใช้ สาขาวิชาที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยด้านโลจิสติกส์ได้แก่ บริการธุรกิจ วิศวกรรมศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ ในการบริการธุรกิจ จะใช้หลักการตลาด การจัดการการขนส่งและการบริหารสินค้าหรือ Operations Management เพื่อออกแบบกระบวนการและขั้นเดินการบรรลุเป้าหมายในธุรกิจ ทางวิศวกรรมศาสตร์จะนำคณิตศาสตร์ มาช่วยแก้ไขปัญหา รวมถึงการออกแบบจำลองเพื่อการคาดคะเนและสร้างสมมุติฐานที่ดีขึ้น และในทางเศรษฐศาสตร์ เกี่ยวข้องกับการหาจุดสมดุลจากอุปทานและอุปสงค์ รวมถึงการเลือกเส้นทางการขนส่งของสินค้าโดยใช้ทฤษฎี Logit Model และ Probit Model

2.2 แนวคิดการตอบสนองความต้องการทางการขนส่ง

ความสามารถในการตอบสนอง (Responsiveness) เป็นความสามารถหลักที่การบริหารโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ในปัจจุบันให้ความสำคัญ ตามนิยามระบุว่า ความสามารถในการตอบสนอง คือ ความสามารถในการตอบสนองอย่างมีเป้าหมายและภายในช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อความต้องการของลูกค้าหรือการเปลี่ยนแปลงของตลาดในการรักษาและสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน ([5]Kritchanchai and MacCarthy, 1999) โดยที่การปรับเปลี่ยนแนวคิดจากการมีระบบโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ที่มีประสิทธิภาพ (Efficiency) ไปสู่ระบบที่มีความสามารถในการตอบสนองขึ้นอยู่กับสถานการณ์

[3] Predeaux, B. (2000) The Role of Transport System in Tourism Development, Tourism Management, Vol. 21, No. 1, pp. 53-63.

[4] คมสัน สุริยะ (2551) โลจิสติกส์สำหรับการท่องเที่ยว, [Online], www.tourismlogistics.com [20 ธันวาคม 2554]

[5] Kritchanchai, D. and MacCarthy, B.L. (1999), Responsiveness of the order fulfillment process, International Journal of Production & Operations Management, Vol. 19 No. 8, pp. 812-33.

ของอุตสาหกรรมหรือองค์กร ([6]Slack, 1991; [7]Correa, 1992) โซ่อุปทานและโลจิสติกส์จำเป็นต้องมีความสามารถในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงให้ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อโซ่อุปทานและโลจิสติกส์เผชิญกับสภาพแวดล้อมและสมาชิกในระบบที่มีความผันผวนของอุปสงค์และอุปทานสูง

[8]Holweg (2005) ได้จำแนกมิติของความสามารถในการตอบสนองของโซ่อุปทานออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

(1) มิติด้านผลิตภัณฑ์

(2) มิติด้านกระบวนการ และ

(3) มิติด้านจำนวน

โดยที่มิติด้านผลิตภัณฑ์เกี่ยวข้องกับ โครงสร้างของผลิตภัณฑ์ ความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ และช่วงอายุของผลิตภัณฑ์ มิติด้านกระบวนการเกี่ยวข้องกับระยะเวลาในการผลิต ความสามารถในการตอบสนองของสมาชิกในโซ่อุปทานและตำแหน่งในการผลิตตามความต้องการของลูกค้า ในมิติด้านจำนวนเกี่ยวข้องกับธรรมชาติของอุปสงค์ การเปลี่ยนแปลงผันผวนของอุปสงค์ ความคาดหวังของลูกค้าด้านการส่งมอบและความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ จากการจำแนกดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าการพิจารณาความสามารถในการตอบสนองนั้นต้องเข้าใจถึงอุปสงค์และอุปทานของระบบ โดยอุปทานจะพิจารณาถึงมิติของผลิตภัณฑ์และมิติของกระบวนการ ส่วนอุปสงค์นั้นมองถึงมิติด้านจำนวน

เนื่องจากยังไม่มีการศึกษาการจำแนกความสามารถในการตอบสนองของระบบขนส่ง ผู้วิจัยจึงทำการพัฒนากรอบแนวคิดดังกล่าวโดยการประยุกต์นำแนวคิดของ Holweg (2005) มาปรับใช้กับบริบทการขนส่งนักท่องเที่ยว โดยในส่วนต่อไปจะนำเสนอถึงการตอบสนองความต้องการทางการขนส่งเพื่อใช้เป็นกรอบแนวคิดในการพิจารณาถึงความสามารถในการตอบสนองความต้องการของระบบขนส่ง

2.2.1 มิติผลิตภัณฑ์: รูปแบบการขนส่ง (Product dimension)

เมื่อพิจารณาการขนส่งในมุมมองผลิตภัณฑ์นั้นสามารถมองถึงรูปแบบการขนส่งที่นำเสนอต่อลูกค้าได้ โดยที่การสร้างความสามารถในการตอบสนองในกรณีของโซ่อุปทานนั้น โครงสร้างของผลิตภัณฑ์จะออกแบบให้มีความหลากหลายหรือมีการรวมกันเป็นโมดูลเพื่อการปรับเปลี่ยนการผลิตตามความต้องการของลูกค้า การขนส่งที่สามารถสร้างให้เกิดความสามารถในการตอบสนองนั้นจึงจำเป็นที่ระบบขนส่งต้องประกอบด้วยรูปแบบการขนส่งที่มีความหลากหลายในพื้นที่ที่ให้บริการขนส่งนั้นๆ มีความหลากหลายด้านเส้นทาง (Routes) ที่ให้บริการ และมีการรวมกลุ่มกันของรูปแบบการขนส่งในการให้บริการลูกค้า นอกจากนี้รวมถึงรูปแบบการขนส่งที่มีความยืดหยุ่นในการปรับการขนส่งได้หลากหลายวัตถุประสงค์

[6] Slack, N. (1991) The Manufacturing Advantage, Mercury Books: London.

[7] Correa, H.L. (1992) The links between uncertainty, variability of outputs and flexibility in manufacturing systems, unpublished PhD thesis, Warwick Business School, University of Warwick, Coventry.

[8] Holweg, M. (2005) The three dimensions of responsiveness Matthias Holweg International Journal of Operations & Production Management, Vol. 25, No. 7, pp. 603-622.

2.2.2 มิติกระบวนการ (Process dimension)

การตอบสนองความต้องการของลูกค้าในโซ่อุปทานพิจารณาในมุมมองของการผลิตและการส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้แก่ลูกค้าได้ตามความต้องการที่เปลี่ยนแปลง โดยกระบวนการที่เกี่ยวข้องประกอบด้วยการรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าที่มีการกำหนดความต้องการทางผลิตภัณฑ์ การผลิตแบบถ่วงเวลา (Postponement) การส่งมอบโดยใช้หลักการรวมศูนย์กลาง (Centralized) รวมถึงการใช้กลยุทธ์ความร่วมมือในการจัดจำหน่ายและการขายสินค้า มิติด้านกระบวนการจะพิจารณาถึงระยะเวลาในการผลิต ความสามารถในการตอบสนองของสมาชิกในโซ่อุปทาน และตำแหน่งในการผลิตตามความต้องการของลูกค้า

ในการสร้างการตอบสนองให้ระบบขนส่งเริ่มจากการพิจารณาถึงระยะเวลาที่แต่ละรูปแบบการขนส่งใช้ในการขนส่งและเคลื่อนย้ายผู้โดยสาร ความสามารถในการปรับเปลี่ยนเส้นทางการเดินรถและปริมาณการรองรับผู้โดยสารของสมาชิกในระบบขนส่ง และพิจารณาถึงจุดหรือตำแหน่งในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจากรูปแบบหนึ่งไปยังอีกรูปแบบหนึ่ง

2.2.3 มิติด้านจำนวน (Volume dimension)

การสร้างความสามารถในการตอบสนองต้องทราบถึงความต้องการที่ถูกต้องและแม่นยำเพื่อใช้เป็นข้อมูล (Input) ในการพัฒนาและออกแบบระบบขนส่ง มิติด้านจำนวนเกี่ยวข้องกับธรรมชาติของอุปสงค์ การเปลี่ยนแปลงผันผวนของอุปสงค์ ความคาดหวังของลูกค้าด้านการส่งมอบและความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ [9]Janelle and Beuthe (1997) ได้ระบุถึงลักษณะของการเปลี่ยนแปลงในธรรมชาติของอุปสงค์ด้านการขนส่ง ดังนี้

- ต้องการเครือข่ายการขนส่งที่ยาวขึ้นและมีความต้องการเฉพาะที่หลากหลายขึ้น (Longer and more customized transport linkages)
- มีความอ่อนไหวต่อเวลามากขึ้นในด้านการเชื่อมต่อ การมาถึงและการออกของพาหนะ (Greater sensitivity to the timing of connections, arrivals, and departures)
- มีการพึ่งพากันมากขึ้นในด้านการติดต่อสื่อสารและระบบคอมพิวเตอร์ (Expanded reliance on communication and computer networks)
- ต้องการความรวดเร็วของการขนส่งและการรับส่งข้อมูล (Speed of movements and transactions)
- ต้องการมาตรฐานของเครื่องมือและกระบวนการดำเนินงาน (Standard equipment and procedures)

ระบบขนส่งที่มีความสามารถในการตอบสนองความต้องการจำเป็นต้องมีองค์ประกอบหลัก ประกอบด้วยรูปแบบการขนส่งที่หลากหลาย ไม่เป็นเพียงระบบโดยสารประจำทางหรือระบบโดยสารไม่ประจำทางเท่านั้น แต่ควรมีรูปแบบการขนส่งที่ผสมผสานลักษณะของทั้ง 2 รูปแบบ นอกเหนือจากตัวรูปแบบหรือพาหนะแล้ว ระบบขนส่งต้องมีกลไกของกระบวนการในการขนส่งที่ยืดหยุ่นและสามารถปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์อุปสงค์และอุปทานที่เปลี่ยนแปลงไปได้ กลไกกระบวนการนี้ หมายถึง เมื่อรถโดยสารออกจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดหมายนั้น รถโดยสารจะสามารถปรับเปลี่ยนการให้บริการผู้โดยสารได้อย่างไรในระหว่างการเดินทาง ระบบขนส่งต้องมีทางเลือกในการปฏิบัติการให้มากขึ้นระหว่าง

[9] Janelle, D.G. and Beuthe, M. (1997) Globalization and research issues in transportation, Journal of Transport Geography, Vol. 5, No. 3, pp. 199-206.

การเดินทาง สิ่งนี้จะช่วยให้เกิดความสามารถในการตอบสนองมากขึ้น องค์ประกอบสุดท้าย คือ การทราบถึงปริมาณหรือลักษณะความต้องการของผู้โดยสารและการทราบถึงสภาพการขนส่งที่เกิดขึ้น เพื่อที่จะสามารถปรับเปลี่ยนการให้บริการได้ตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ในที่นี้จะมุ่งเน้นไปที่ระบบการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดในระบบขนส่ง

จากองค์ประกอบของความสามารถในการตอบสนองของระบบขนส่งนี้ นำไปสู่การพัฒนาแนวคิดการประเมินความสามารถในการตอบสนองของระบบขนส่งที่ครอบคลุมองค์ประกอบหลักทั้ง 3 องค์ประกอบ เพื่อใช้ในการประเมินความสามารถในการตอบสนองของระบบโดยสารสาธารณะเมืองพัทยา ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์หลักของโครงการวิจัยนี้ต่อไป

2.3 แนวคิดการประเมินความสามารถในการตอบสนองของระบบขนส่ง

ความสามารถในการตอบสนองของระบบขนส่ง คือ การที่ระบบขนส่งสามารถปฏิบัติการได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้เงื่อนไขการเปลี่ยนแปลงของอุปสงค์ อุปทานการขนส่ง และปัจจัยแวดล้อมต่างๆ ได้ โดยความสามารถในการตอบสนองสามารถสะท้อนออกมาในลักษณะของระดับการให้บริการ เช่น รับส่งผู้โดยสารได้ในพื้นที่ที่ต้องการ รับส่งผู้โดยสารได้ครบจำนวน รับส่งผู้โดยสารได้เมื่อผู้โดยสารต้องการเดินทาง จำนวนที่นั่งบนรถโดยสารเต็มจำนวนบรรทุกเป็นต้น การประเมินความสามารถในการตอบสนองของระบบขนส่งจึงสามารถพิจารณาถึงระดับความสามารถของระบบขนส่งในการให้บริการแก่ผู้โดยสาร ในการศึกษานี้จำแนกแนวทางการประเมินออกเป็น 3 แนวทาง ประกอบด้วย (1) การประเมินจากการตอบสนองความต้องการเดินทางของเส้นทางขนส่ง (2) การประเมินความสามารถของระบบขนส่งในด้านความยืดหยุ่นของกำลังการขนส่ง และ (3) การประเมินประสิทธิภาพและระดับการให้บริการของระบบขนส่งแก่นักท่องเที่ยว ซึ่งการประเมินแนวทางแรกและแนวทางที่สองเป็นการวัดผลเชิงโครงสร้าง ซึ่งแตกต่างกับการประเมินอย่างหลังที่เป็นการประเมินเชิงปฏิบัติการ ซึ่งมีมุมมองที่เกี่ยวข้องทั้งผู้ให้บริการและผู้รับบริการ

ในการประเมินความสามารถของระบบขนส่งในการตอบสนองความต้องการ จำเป็นที่จะต้องทราบถึงพฤติกรรมในการเดินทางของผู้โดยสารและลักษณะโครงสร้างและการปฏิบัติการของระบบขนส่งที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการกำหนดตัวแปรหลักที่เหมาะสมกับบริบทของการประเมินความสามารถในการตอบสนอง ในส่วนนี้จะนำเสนอทฤษฎี หลักการ และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาพฤติกรรมในการเดินทางของผู้โดยสารและระบบขนส่งที่ใช้เป็นแนวทางในการกำหนดกรอบการประเมินความสามารถในการตอบสนองของการศึกษานี้ ประกอบด้วย แนวคิดเรื่องการตัดสินใจในการเลือกเดินทาง แนวคิดเรื่องความพึงพอใจในระบบขนส่ง แนวคิดความยืดหยุ่นของระบบขนส่ง และแนวคิดพลวัตการขนส่ง

2.3.1 การตัดสินใจในการเลือกเดินทาง (Trip Decision Making)

การศึกษาลักษณะการตัดสินใจในการเลือกเดินทางได้มีการศึกษามาอย่างต่อเนื่อง โดยระบุถึงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางในการเดินทางกับลักษณะครัวเรือน ลักษณะของระบบกิจกรรม และจำนวนของพาหนะ ทำให้ทราบถึงลักษณะและพฤติกรรมด้านอุปสงค์ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทาง เพื่อนำผลความสัมพันธ์ดังกล่าวมาวางแผน ออกแบบและกำหนดนโยบายด้านการขนส่งที่เหมาะสมในภาพรวม แบบจำลองที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจในการเลือกเดินทางได้แก่ แบบจำลองรูปแบบเมืองและพฤติกรรมการเดินทาง, แบบจำลอง Residential Location Choice, Auto Availability Choice, และ Trip-Making Behavior โดยที่ประเด็นต่างๆ เหล่านี้มีผลต่อพฤติกรรมในการเลือกเดินทางทั้งสิ้น ยกตัวอย่างการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบเมืองและพฤติกรรมการเดินทาง เช่น [10]Naess (2003) และ [11]Naess กับ Jensen (2004)

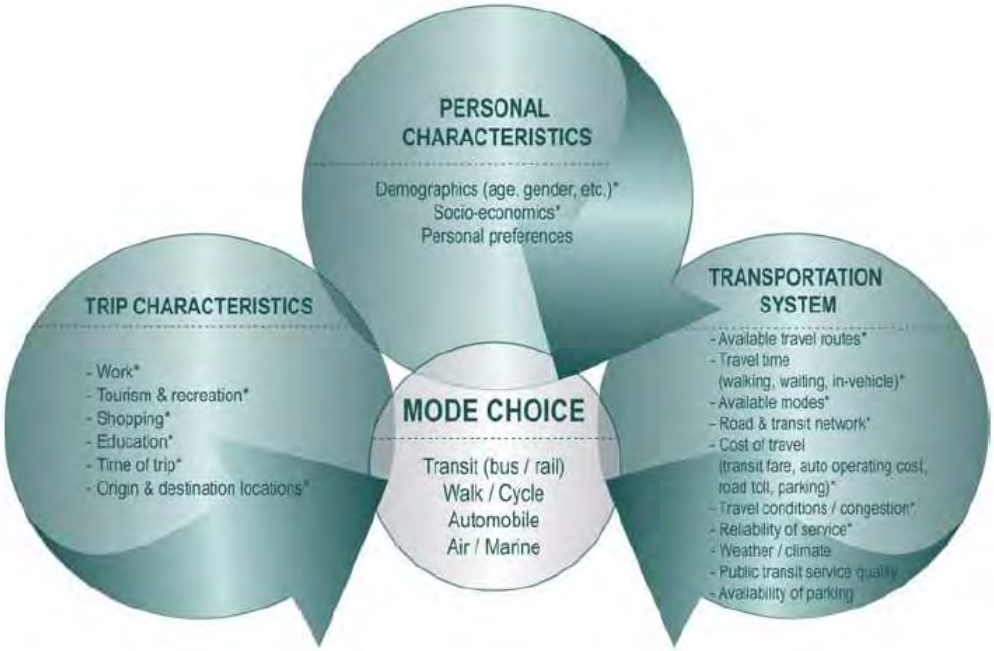
[10] Naess, P. (2003) Urban Structures and Travel Behaviour, Experiences from Empirical Research in Norway and Denmark, EJTIR, Vol. 3, No. 2, pp. 155-178.

ได้ทำการศึกษาแรงกระตุ้นภายในเขตที่อยู่อาศัยต่อพฤติกรรมการเดินทางในประเทศนอร์เวย์และเดนมาร์ก โดยทำการศึกษาอย่างละเอียดในตัวแปรพื้นที่ที่อยู่อาศัย (Residential location)และระยะห่างจากตัวเมืองว่ามีความสัมพันธ์เช่นไรกับพฤติกรรมการเดินทางของประชาชน ผลการศึกษาพบว่าผู้คนอาศัยอยู่ใกล้ศูนย์กลางของเมืองจะยิ่งมีแนวโน้มที่จะเดินเท้าและปั่นจักรยานไปยังสถานที่ต่างๆ มากกว่าผู้คนที่อยู่ไกลจากศูนย์กลาง [12]Soltani และ Primerano (2005) ได้ทำการสุ่มศึกษาประชาชน 9,000 ครัวเรือนในเมือง Adelaide เพื่อพิจารณาการส่งผลของรูปแบบเมืองต่อพฤติกรรมในการเดินทาง จากการศึกษาพบว่าพื้นที่ที่มีความหนาแน่นน้อยและมีอาณาบริเวณกว้าง หรือในพื้นที่แถบชานเมืองซึ่งจำกัดความสามารถของผู้คนที่จะเดินทางให้ใช้การเดินเท้าหรือปั่นจักรยาน หากอยู่ใกล้กับศูนย์รวมการจับจ่ายใช้สอยและเครือข่ายการขนส่งท้องถิ่นจะส่งเสริมให้เกิดตัวเลือกทางการเดินทางที่หลากหลายและมีความชัดเจน ในทางกลับกันพื้นที่ในเขตชานเมืองที่อยู่ห่างไกลจากศูนย์กลางกิจกรรมเหล่านี้ส่งเสริมให้เกิดการใช้งานรถส่วนบุคคลมากขึ้นและทำให้ทางเลือกในการเดินทางแบบอื่นมีน้อยลง รูปแบบของเมืองมีบทบาทที่สำคัญในการกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมและรูปแบบของการเดินทาง งานวิจัยชี้ให้เห็นว่าเขตพื้นที่ที่ห่างไกลและมีความหนาแน่นน้อยทำให้ระยะทางในการเดินทางยาวมากกว่าและทำให้การใช้งานรถยนต์กลายเป็นปัจจัยหลัก ในขณะที่เขตพื้นที่ที่มีความหนาแน่นมากกว่าและมีการเชื่อมต่อกับระบบขนส่งที่ชัดเจนมีแนวโน้มว่าจะสามารถสร้างรากฐานในการให้บริการขนส่งได้มากกว่า เมื่อพิจารณาถึงพื้นที่ท่องเที่ยวซึ่งมีทั้งพื้นที่ท่องเที่ยวที่หนาแน่นมากและหนาแน่นน้อย ก็จะส่งผลต่อพฤติกรรมการเดินทางของนักท่องเที่ยวเช่นกัน โดยนักท่องเที่ยวที่ต้องการเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวที่มีความหนาแน่นน้อย การใช้ระบบขนส่งขนาดใหญ่ก็จะไม่เหมาะสมเมื่อเปรียบเทียบกับระบบขนส่งที่มีรูปแบบการขนส่งในลักษณะเช่นเดียวกับรถยนต์

นอกจากนี้การทำความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งอำนวยความสะดวกและบริการด้านการขนส่งที่มีอยู่และที่ถูกวางแผนไว้เป็นสิ่งจำเป็นในการเข้าใจอุปสงค์การเดินทางในอนาคตด้วย และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งดังกล่าวเหล่านี้และวิธีการสร้างทางเลือกต่างๆในการเดินทางถูกสร้างขึ้นมาเพื่อเคลื่อนย้ายผู้คนและยังเป็นตัวกระตุ้นและกำหนดอุปสงค์ในอนาคตสำหรับระบบขนส่งในพื้นที่ด้วย ผู้คนเดินทางด้วยเหตุผลแตกต่างกันในช่วงเวลาระหว่างวันและสัปดาห์ที่แตกต่างกัน ทางเลือกในการเดินทางนั้นถูกกำหนดด้วยปัจจัยที่สามารถจำแนกออกเป็น 3 ประเภท คือ ลักษณะส่วนบุคคล ลักษณะของการเดินทาง และระบบขนส่งแบบหลายทางเลือกดังแสดงในรูปที่ 2.1

[11] Naess, P. and Jensen, O. (2004). Urban structure matters, even in a small town, Journal of Environmental Planning and Management, Vol. 47, No. 1, pp. 35-57.

[12] Soltani, A., & Primerano, F. (2005) The effects of community design, 28th Australasian Transport Research Forum (ATRF).



รูปที่ 2.1 ปัจจัยที่กำหนดวิถีการเดินทางของประชาชน ([13]Curtis และ Perkins, 2006)

ลักษณะส่วนบุคคลของนักเดินทางที่เป็นตัวกำหนดทางเลือก ได้แก่ ลักษณะทางทะเบียนประชากร (เช่น อายุ เพศ สมรรถภาพ รายได้ เป็นต้น) และลักษณะความต้องการส่วนบุคคล เช่น การให้ความสำคัญกับการความสะดวกสบาย ความต้องการการขนส่งที่รวดเร็วทันใจ ความใส่ใจเรื่องผลกระทบแวดล้อมต่างๆ และข้อจำกัดเรื่องเวลา เป็นต้น ลักษณะของการเดินทางก็เป็นอีกส่วนหนึ่งที่ใช้เป็นตัวกำหนดทางเลือกในการบริการ ทางเลือกสำหรับการเดินทางไปทำงาน ย่อมมีความแตกต่างกับการไปโรงเรียน ไปซื้อของ หรือการไปท่องเที่ยวและพักผ่อนหย่อนใจต่างๆ ระยะเวลาการเดินทางและจุดเริ่มต้นกับจุดหมายปลายทางก็มีผลต่อทางเลือกด้วยเช่นกัน

ระบบการขนส่งเป็นส่วนที่สามที่เป็นตัวกำหนดทางเลือก กล่าวรวมถึงองค์ประกอบต่างๆ ได้แก่ เส้นทางที่เปิดให้บริการ ระยะเวลาการเดินทาง (นับตั้งแต่เดินมารอยานพาหนะ ระยะเวลาที่รอ และระยะเวลาที่โดยสารอยู่บนยานพาหนะ) ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (อัตราค่าธรรมเนียม ค่าดำเนินการขนส่ง ค่าผ่านทาง ค่าสถานที่จอด เป็นต้น) สภาพและความแออัดในการโดยสาร คุณภาพของการให้บริการ รวมทั้งการเพิ่มความรวดเร็วในการบริการ ความถี่ ความน่าเชื่อถือ ความสะดวกสบาย การให้ข้อมูลผู้ใช้บริการ การชำระเงินที่สะดวกและราคาที่เหมาะสม และการปรับอากาศ

การใช้บริการขนส่งจะถูกจำกัดโดยขอบเขตของพื้นที่ให้บริการ ราคาของบริการ คุณภาพการให้บริการต่อสาธารณะ ได้แก่ ความรวดเร็วของการขยายการให้บริการ ความถี่ ความสะดวกสบาย การให้ข้อมูลผู้ใช้บริการ ราคาที่จ่ายได้และช่องทางการจ่ายเงินที่สะดวก เช่นเดียวกับการเดินทางด้วยรถยนต์การจราจรจรที่หนาแน่นก็เป็นปัญหาในการที่รถโดยสารจะจัดเครือข่ายการเดินรถ เนื่องจากปัจจัยเหล่านี้จะมีผลต่อระยะเวลาการเดินทางและความน่าเชื่อถือของบริการ

ผู้โดยสารจะนำตัวแปรเหล่านี้มาประกอบเข้าด้วยกันในการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งในการตัดสินใจเดินทางท่องเที่ยว (Trip making) เช่น การเลือกที่หมาย (Destinations) การเลือกรูปแบบการเดินทาง (Modes) และความถี่ในการเดินทาง (Frequency) ถือเป็นการตัดสินใจระยะสั้น (Short-term decisions) ซึ่งแตกต่างจากการอยู่อาศัยที่การ

[13] Curtis, C. and Perkins, T. (2006) Travel behavior: A review of recent literature, Impact of transit LED development in a new rail corridor, Working paper No. 3.

ตัดสินใจนั้นมีส่วนได้รับอิทธิพลมาจากปัจจัยการตัดสินใจระยะกลาง (การเป็นเจ้าของยานพาหนะ) และปัจจัยการตัดสินใจระยะยาว (การเลือกสถานที่ทำงาน การเลือกทำเลที่พักอาศัย ชนิดบ้านพักอาศัย) โดยที่การตัดสินใจเหล่านี้มีอิทธิพลมาจากปัจจัยหลัก ประกอบด้วย

1. ลักษณะโดยรอบของแหล่งที่พัก (จำนวนสถานที่ท่องเที่ยว ความหนาแน่นของนักท่องเที่ยว จำนวนสถานประกอบการ ราคาที่พัก ลักษณะที่พัก การเข้าถึงยานพาหนะ)
2. ลักษณะของนักท่องเที่ยว (เป้าหมายการเดินทางท่องเที่ยว การใช้ชีวิต ผู้ร่วมการเดินทาง ระยะเวลาในการท่องเที่ยว)
3. ลักษณะการเดินทาง ประกอบด้วย ระยะทางของจุดท่องเที่ยวที่เลือก ชนิดของพาหนะที่เลือก จำนวนการเชื่อมต่อพาหนะในการเดินทางท่องเที่ยว จำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ไป รายการสถานที่ท่องเที่ยวที่ไป ความถี่ในการเดินทางท่องเที่ยวซ้ำสถานที่เดิม เวลาที่ใช้ในการท่องเที่ยว เวลาที่ออกเดินทางและกลับเข้าที่พัก การปรับเปลี่ยนแผนระหว่างการท่องเที่ยว

2.3.2 ความพึงพอใจในระบบขนส่ง (Passenger Satisfaction)

การศึกษาอุปสงค์ของผู้โดยสารหรือนักท่องเที่ยวสามารถใช้ข้อมูลความพึงพอใจในระบบขนส่งเป็นข้อมูลสำคัญหนึ่ง ซึ่งระดับความพึงพอใจเหล่านี้จะนำมาซึ่งความเข้าใจถึงมุมมองที่มีต่อระบบขนส่ง รวมถึงพฤติกรรมที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้ โดยทั่วไปการวัดความพึงพอใจในระบบขนส่งจะใช้ประสิทธิภาพด้านการขนส่งเป็นหลัก ซึ่งการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิภาพทางการขนส่งเพื่อเอื้ออำนวยต่อการตรวจสอบ ประเมินผล และการปรับปรุงการให้บริการนั้นเป็นงานที่ท้าทายสำหรับผู้ให้บริการด้านการขนส่ง เพื่อที่จะทำความเข้าใจและวัดประสิทธิภาพบริการด้านขนส่งได้ดีขึ้นจะต้องแจกแจงภาพรวมของการเดินทางออกเป็นองค์ประกอบขั้นตอนการเดินทางและมิติการบริการ ดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 องค์ประกอบขั้นตอนการเดินทางและประสิทธิภาพในการให้บริการ

องค์ประกอบขั้นตอนการเดินทาง	มิติประสิทธิภาพการให้บริการ
การวางแผนการเดินทาง	บริการข้อมูลผู้โดยสาร
ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง	การจัดระดับและประเภทของค่าโดยสาร
การเดินทางไปยังจุดรับส่ง	ช่องทางในการเข้าถึง
การรอ ณ จุดจอดรับส่ง	สภาพแวดล้อม ณ จุดรับส่ง
	การให้ข้อมูลผู้โดยสาร
	การให้บริการ
	การรักษาความปลอดภัย
การเดินทางด้วยบริการขนส่ง	สภาพแวดล้อมภายในยานพาหนะ
	การให้ข้อมูลผู้โดยสาร
	การให้บริการ
	การรักษาความปลอดภัย
การส่งต่อผู้โดยสาร	สภาพแวดล้อมของสถานี
	การให้ข้อมูลผู้โดยสาร
	การให้บริการ
	การรักษาความปลอดภัย
การเดินทางไปยังจุดหมาย	ช่องทางในการเข้าถึง

ผู้ใช้บริการขนส่งอาจต้องการรู้ข้อมูลเกี่ยวกับเส้นทาง เวลาออก การเคลื่อนย้าย และอัตราค่าโดยสารที่ลงตัวและสะดวกที่สุดในการไปยังจุดหมายปลายทาง ซึ่งแหล่งที่จะให้ข้อมูลเหล่านี้ได้แก่ แผนที่เส้นทางและตารางการเดินทาง การให้ข้อมูลทางโทรศัพท์ รวมทั้งข้อมูลอิเล็คทรอนิกส์ของตารางการเดินทางและอัตราค่าโดยสารต่างๆ ถึงแม้ว่าข้อมูลเหล่านี้อาจไม่ค่อยจำเป็นนักสำหรับผู้โดยสารที่ใช้เส้นทางเดิมเป็นประจำแต่ก็มีคุณค่าสำหรับผู้ใช้บริการและนักเดินทางทั่วไปที่ไม่คุ้นเคยกับเส้นทางมากนัก

การตั้งระดับอัตราค่าโดยสารเป็นอีกวิธีการหนึ่งในบริการขนส่งที่ช่วยลดทอนค่าใช้จ่ายที่เกินความจำเป็นในการเดินทางออกไปและทำให้บริการน่าสนใจมากขึ้นในมุมมองของผู้โดยสาร แม้ว่าอัตราค่าโดยสารของขนส่งจะน้อยกว่าค่าใช้จ่ายในการดูแลซ่อมบำรุงพาหนะส่วนตัวและค่าสถานที่จอดก็ตาม แต่การตั้งอัตราค่าโดยสารก็อาจส่งผลกระทบต่อความรู้สึกของกลุ่มผู้ใช้บริการแบบประจำซึ่งค่อนข้างมีความอ่อนไหวต่อเรื่องราคา การกำหนดให้มีอัตราค่าโดยสารประเภทต่างๆ เช่น แบบรายเดือน ตั๋วแบบเหมาสิบเที่ยว หรือการจำหน่ายตั๋วอิเล็กทรอนิกส์สำหรับที่นั่งพิเศษ และการกำหนดกรอบอัตราค่าโดยสาร จะช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นในการเลือกวิธีการจ่ายเงินที่เหมาะสมที่สุดสำหรับผู้โดยสารแต่ละคน

องค์ประกอบทางด้านการเดินทางของบริการขนส่งประกอบด้วย

- ความสะดวกในการเข้าถึงสถานีหรือจุดจอดรับส่งผู้โดยสาร
- เวลาที่ใช้ในการรอยานพาหนะ
- ประสบการณ์ในการโดยสารยานพาหนะ
- ช่องทางในการต่อยานพาหนะบริการอื่นๆ
- การเดินทางต่อจากจุดรับส่งไปยังจุดหมายปลายทาง

องค์ประกอบด้านช่องทางการเข้าและออกของผู้โดยสารนั้น คือ จุดที่เชื่อมต่อเข้ากับการปฏิบัติงานขนส่ง รวมถึงปัจจัยอื่นๆ เช่น จำนวนป้าย พิกัด การจัดการพื้นที่บริเวณป้ายจอดหรือสถานี และการพัฒนาพื้นที่ข้างเคียง ซึ่งมีความเกี่ยวข้องการขนส่งอย่างมากและต้องมีความเชื่อมโยงกับรูปแบบตั้งต้นของบริการ สิ่งเหล่านี้จะส่งผลดีต่อความรู้สึกของผู้โดยสารในด้านความสะดวกในการต่อไปยังสถานีรถไฟและป้ายรถโดยสารด้วย เช่น Kiss-and-ride facilities ที่จอดรับส่งในสถานีหลัก ทางเดินเท้าและเคลื่อนย้ายสัมภาระ ไฟทางเดิน ระบบเคลื่อนย้ายสัมภาระทางบันได บันไดเลื่อน และลิฟท์ไปยังชานชาลา เป็นต้น

องค์ประกอบด้านระยะเวลาในการรอที่สถานีหรือป้ายจอด ปัจจัยแวดล้อมภายในยานพาหนะขนส่ง และการส่งต่อผู้โดยสารไปยังบริการขนส่งอื่น สามารถพิจารณาได้จาก

- ค่าชี้วัดโดยทั่วไป เช่น ระยะเวลาการรอ ระยะเวลาเดินทาง และความน่าเชื่อถือของบริการ
- บรรยากาศแวดล้อม ณ ป้ายจอดหรือสถานีและภายในยานพาหนะที่ผู้ใช้บริการได้ประสบ
- การเผยแพร่ข้อมูลที่เพียงพอและมีคุณภาพตามแหล่งสถานีรถไฟ ป้ายรถประจำทาง และจุดเชื่อมต่อ

ปัจจุบันนี้ในการพัฒนาระบบขนส่งให้เกิดความพึงพอใจสูงสุดนั้นโดยเฉพาะสำหรับการเดินทางท่องเที่ยว ปัจจัยความสำเร็จโดยเฉพาะในการบริการขนส่งไม่เพียงแต่การพิจารณาถึงปัจจัยด้านประสิทธิภาพของการขนส่งเท่านั้น ยังจำเป็นต้องพิจารณาปัจจัยด้านอื่นๆ เช่น ด้านสุนทรี ด้านการใช้งาน เป็นต้น การศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติหลายชิ้น เสนอแนวคิดเกี่ยวกับปัจจัยด้านสุนทรีและปัจจัยด้านการใช้งานว่าเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้โดยสารจะใช้ตัดสินตัวเลือกบริการขนส่งสำหรับ

ช่วงเวลาท่องเที่ยว [14]Granau (2007) พบว่า สามารถจัดกลุ่มนักท่องเที่ยวตามกลุ่มวัตถุประสงค์ เรียกว่า “Mobility groups” แบ่งตามลักษณะในการเลือกวิธีการเดินทางในช่วงเวลาพักผ่อน ได้แก่ กลุ่มคนรักการขับรถ กลุ่มคนที่ชอบความรวดเร็วในการเดินทาง กลุ่มครอบครัว กลุ่มเน้นปัจจัยราคา กลุ่มนักกิจกรรมผจญภัย กลุ่มนักกิจกรรมผู้รักธรรมชาติ และกลุ่มผู้รักคุณภาพชีวิต โดยวิธีวิเคราะห์ Cluster analysis โดยใช้ตัวบ่งชี้ที่หลากหลายเพื่อการตอบสนองความสนใจในช่วงท่องเที่ยว และเพื่อตอบสนองตัวเลือกทางการขนส่งในช่วงท่องเที่ยว ผลการศึกษาพบว่า ในช่วงเวลาท่องเที่ยวนั้น ปัจจัยด้านการใช้งานนั้นเป็นส่วนสำคัญที่สุดที่มีผลต่อการเลือกตัวเลือกในการเดินทาง แต่สำหรับบางกลุ่มแล้วปัจจัยด้านสุนทรีถือว่ามีบทบาทสำคัญเช่นกัน จึงสามารถสรุป Mobility Group ได้เป็น 3 กลุ่มหลัก ดังนี้

- กลุ่มที่ให้ความสำคัญต่อปัจจัยด้านการใช้งานเท่านั้น
- กลุ่มที่ให้ความสำคัญกับทั้งสองอย่างพร้อมกัน
- กลุ่มที่ให้ความสำคัญกับความสุนทรีเป็นประเด็นหลัก

ดังนั้นการได้รับบริการจากระบบขนส่งโดยสารโดยเฉพาะกรณีการขนส่งเพื่อการท่องเที่ยว จำเป็นต้องมีการประเมินเพื่อทราบถึงความพึงพอใจของผู้โดยสารที่มีต่อระบบขนส่งในปัจจุบัน ความพึงพอใจในระบบขนส่งของนักท่องเที่ยวนั้นเริ่มตั้งแต่การวางแผนเดินทางและระหว่างเดินทางจนถึงที่หมาย การประเมินความพึงพอใจในระบบขนส่งในปัจจัยด้านประสิทธิภาพ (ปัจจัยการใช้งาน) และปัจจัยความสุนทรี สำหรับการท่องเที่ยวเมืองพัทยาในการศึกษานี้ ผู้วิจัยมองเห็นถึงปัจจัยด้านประสิทธิภาพเป็นหลัก เนื่องจากผู้โดยสารส่วนมากมีการตอบสนองต่อปัจจัยเรื่องประสิทธิภาพหรือการใช้งานเป็นหลัก ซึ่งหากปัจจัยด้านประสิทธิภาพได้รับการพัฒนาปรับปรุงขึ้นแล้วจึงสามารถเพิ่มตัววัดความพึงพอใจในด้านความสุนทรี ในการศึกษานี้การตอบสนองที่ผู้โดยสารได้รับจากผู้ให้บริการประกอบด้วยตัววัดดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ตัววัดความพึงพอใจในการตอบสนองของระบบขนส่งเพื่อการเดินทางท่องเที่ยว

ขั้นตอนที่เกี่ยวข้องในการท่องเที่ยว	ตัววัดความพึงพอใจในการตอบสนองของระบบขนส่ง
วางแผนการเดินทาง (Trip planning) *เมื่อเริ่มการท่องเที่ยว ณ จุดเริ่มต้น และระหว่างการท่องเที่ยวในกรณีมีการปรับแผนการท่องเที่ยวและเดินทาง*	• ฐานข้อมูลการเดินทางเพื่อช่วยในการวางแผนการท่องเที่ยว • รูปแบบขนส่งและเส้นทางที่มีให้เลือกในการเดินทาง (Availability of transit modes and routes*) • เวลาที่ใช้ในการได้รับข้อมูลการเดินทางที่ต้องการกลับ (Response time for providing requested information) • ความถูกต้องของข้อมูลที่ได้รับ (Accuracy of information provided)
ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (Cost of transit)	• การแบ่งประเภทของค่าโดยสารที่มีความหลากหลาย (Availability of fare types) • ความเหมาะสมของโครงสร้างค่าโดยสารของรูปแบบการขนส่งแบบเดี่ยวและแบบเชื่อมต่อ (Fairness and consistency of fare structures) • ความคุ้มค่าในการเดินทาง (Cost effectiveness, affordability and value) • ค่าใช้จ่ายในการเชื่อมต่อการเดินทาง (Cost of making transfers)
การเดินไปยังจุดโดยสาร (Walk to transit stop)	• ระยะทางในการเดินทางไปยังจุดโดยสาร • ความง่ายและสะดวกในการเดินทาง (Accessibility) ด้านระยะทาง อุปสรรคกีดขวาง

[14] Gronau, W. and Kagermeier, A. (2007) Key factors for successful leisure and tourism public transport provision, Journal of Transport Geography, Vol. 15, pp.127–135.

ตารางที่ 2.2 ตัววัดความพึงพอใจในการตอบสนองของระบบขนส่งเพื่อการเดินทางท่องเที่ยว (ต่อ)

ขั้นตอนที่เกี่ยวข้องในการท่องเที่ยว	ตัววัดความพึงพอใจในการตอบสนองของระบบขนส่ง
การรอคอย ณ จุดโดยสาร (Wait at transit stop)	• ความถี่ของการบริการโดยสารและระยะเวลารอคอยทั้งในวันปกติและวันหยุด (Frequent services/ wait time in weekdays and weekends) • ความตรงต่อเวลา (Schedule adherence) *(หรือไม่มีการรอคอยเกิดขึ้น ณ จุดโดยสาร)*
ระหว่างการโดยสาร (Travel by transit)	• ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมภายในพาหนะโดยสาร (Vehicle environment) • การให้ข้อมูลต่างๆ แก่ผู้โดยสารขณะเดินทาง (Passenger information) • ความล่าช้าหรือปัญหาในการให้บริการโดยสาร (Service delivery) • ความปลอดภัยในการโดยสาร (Security)
ระหว่างการสับเปลี่ยน (Transfer to transit)	• รูปแบบการเชื่อมต่อที่มีให้บริการ • ความถี่ในการให้บริการ (Availability and frequency of connecting services) • ระยะเวลาการรอคอยระหว่างการสับเปลี่ยน (Short wait time for transfer) • ระยะทางในการเดินทางไปยังจุดโดยสาร • ความง่ายและสะดวกในการเดินทาง (Accessibility) ด้านระยะทาง อุปสรรคกีดขวาง
การเดินไปยังจุดหมาย (Walk to destination)	• ระยะทางในการเดินทางไปยังจุดโดยสาร • ความง่ายและสะดวกในการเดินทาง (Accessibility) ด้านระยะทาง อุปสรรคกีดขวาง

ผลจากการรวบรวมปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อความต้องการเดินทางและความพึงพอใจในระบบขนส่งจากการศึกษาที่เกี่ยวข้อง แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของอุปสงค์ในการพัฒนาระบบขนส่ง ในส่วนต่อไปจะกล่าวถึงปัจจัยด้านอุปทานที่เกี่ยวข้องกับระดับความสามารถในการตอบสนองการขนส่ง และปัจจัยด้านอุปทานหลักที่ใช้ในการศึกษานี้

2.3.3 ความยืดหยุ่นของระบบขนส่ง (Flexibility of Transpotation)

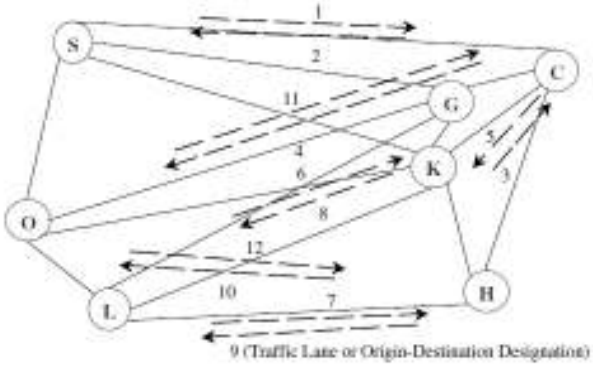
ความสามารถในการตอบสนองการขนส่งสามารถพัฒนาปรับปรุงได้จากการปฏิบัติการขนส่งด้วย นอกเหนือจากใช้ความสามารถด้านโครงสร้างระบบขนส่ง การเพิ่มความยืดหยุ่นของระบบขนส่งถือเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถเพิ่มระดับความสามารถในการตอบสนองผู้โดยสารได้ ความยืดหยุ่นที่ระบบขนส่งต้องการส่วนใหญ่จะอยู่ในลักษณะของการมีกำลังการขนส่งที่เพิ่มขึ้นเพื่อสามารถรองรับปริมาณผู้โดยสารได้ ในการประเมินความสามารถของระบบขนส่งจากมุมมองของอุปทาน [15]Morlock and Chang (2004) ได้ทำการศึกษาการวัดความสามารถของระบบขนส่งในการปรับตัวต่อความผันผวนของอุปสงค์ โดยใช้หลักการคำนวณ Base capacity flexibility จากการพิจารณาความสามารถในการบรรทุกคอนเทนเนอร์ของเส้นทางภายในเครือข่ายที่มากที่สุดที่เส้นทางทั้งหมดทำได้โดยใช้ต้นทุนการปฏิบัติงาน (Operating costs) ที่น้อยที่สุด โดยที่ความยืดหยุ่นของระบบขนส่งเกิดจากการจัดเส้นทาง (Routing options) ประกอบด้วยทางเลือกของเส้นทาง 3 ทางเลือก ดังนี้

- ทางเลือกเส้นทางที่ 1: เส้นทางที่สั้นที่สุด (อาจมีจุดเชื่อมต่อระหว่างจุดเริ่มต้นถึงปลายทาง)
- ทางเลือกเส้นทางที่ 2: เส้นทางที่สั้นที่สุด + เส้นทางที่สั้นรองมาโดยไม่มีจุดเชื่อม

[15] Morlok, E.K. and Chang, D.J. (2004) Measuring Capacity Flexibility of a Transportation System, Transportation Research Part A, Vol. 38, 405-420.

- ทางเลือกเส้นทางที่ 3: เส้นทางที่ตรงกับระดับความต้องการบริการ (Service level)

รูปที่ 2.2 แสดงถึงตำแหน่งการขนส่ง (C, G, H, K, L, O, S) และเส้นทางระหว่างจุด (1-12) ซึ่งเป็นเส้นทางที่ถูกเลือกใช้ในการขนส่งเพื่อการวิเคราะห์ความยืดหยุ่นด้านกำลังการขนส่ง (Capacity flexibility) โดยเส้นทาง 1-12 นี้เป็นการเลือกเส้นทางในกรณีทางเลือกที่ 1 –เส้นทางที่สั้นที่สุด และผลจากการวิเคราะห์กำลังขนส่งจากทางเลือกนี้จะใช้เป็น Base case ในการเปรียบเทียบกำลังการขนส่งเมื่อใช้ทางเลือกที่ 2 และ 3 โดยที่ระบบขนส่งจะมีความยืดหยุ่นด้านกำลังการขนส่งเปลี่ยนแปลงไปตามการเลือกใช้เส้นทาง



รูปที่ 2.2 ภาพจำลองตำแหน่ง เส้นทาง และเส้นทางที่เลือกใช้ในการขนส่ง (Morlock and Chang, 2004)

ตัวแปรและสมการการคำนวณกำลังการขนส่งตามเส้นทางที่เลือกใช้ในการพิจารณากำลังการขนส่งในลักษณะเส้นทางแบบต่างๆ การคำนวณความสามารถของระบบขนส่งในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของอุปสงค์หรืออุปทานเริ่มจากการพิจารณากำลังความสามารถที่มากที่สุดในการเคลื่อนย้ายสินค้าหรือผู้โดยสาร (MAXCAP Model) โดยระดับความสามารถนี้จะใช้เป็นฐานในการสะท้อนถึงความยืดหยุ่นของระบบขนส่ง ซึ่งเรียกว่า Base pattern capacity

MAXCAP Model ประกอบด้วยสมการวัตถุประสงค์และเงื่อนไขข้อจำกัด ดังนี้

$$\max z_M = \sum_{r=1}^{R} x_r \qquad (2.1)$$

X_r = จำนวนผู้โดยสารที่ทำการเคลื่อนย้ายในช่องจราจร r (จำนวนผู้โดยสารต่อเดือน)

r = จำนวนช่องจราจร เท่ากับ 1 ถึง R

จำกัดโดย

$$x_r = \alpha_r \cdot \left[\sum_{r=1}^{R} x_r \right] \quad \forall r \qquad (2.2)$$

α_r = ปัจจัยรูปแบบการสัญจร (Traffic pattern) ของแต่ละช่องจราจร r เช่น รถโดยสารในเส้นทางจราจรทั้งหมด 100 คัน เส้นทางแรกมีรถโดยสารหนาแน่นกว่าเส้นทางที่สอง เช่น เส้นทางแรก α_1 เป็น 0.65 และเส้นทางที่สอง α_2 เป็น 0.35

$$\sum_{p \in P_r} \phi_p \cdot f_p = x_r \quad \forall r \qquad (2.3)$$

$$\sum_{p \in B_a} (f_p + e_p) \le \gamma \cdot w_a \quad \forall a \qquad (2.4)$$

f_p = จำนวนผู้โดยสารที่บรรทุกในเส้นทาง p (จำนวนผู้โดยสารต่อเดือน)

ϕ_p = ปัจจัยการบรรทุกผู้โดยสารเฉลี่ยในแต่ละเส้นทาง p

P_r = ชุดเส้นทางที่ให้บริการจุดเริ่ม-จุดปลายทางเดียวกัน

e_p = จำนวนที่ว่างในเส้นทาง p (จำนวนผู้โดยสารต่อเดือน)

a = เส้นทางย่อย (Track segment)

B_a = ชุดเส้นทางที่ทีเส้นทางย่อย a ร่วมกัน

w_a = จำนวนพาหนะที่มีอยู่ในเส้นทางย่อย (arc หรือ track segment)

γ = ความสามารถในการบรรทุกผู้โดยสาร (จำนวนผู้โดยสารต่อพาหนะ)

$$\sum_{a=1}^{A} [T_a \cdot w_a] \le H_{car} \qquad (2.5)$$

$$\sum_{a \in E_n} w_a = \sum_{a \in V_n} w_a \quad \forall n \qquad (2.6)$$

$$\sum_{p \in F_n} (f_p + e_p) = \sum_{p \in M_n} (f_p + e_p) \quad \forall n \qquad (2.7)$$

T_a = เวลาที่ใช้ในการเดินทางบนเส้นทางย่อย a

H_{car} = จำนวนชั่วโมงที่มีในการเดินรถ (คัน-ชั่วโมง/เดือน)

n = สถานีรถโดยสาร

E_n, V_n = ชุดเส้นทางย่อยที่เข้า-ออกสถานี n

F_n, M_n = ชุดเส้นทางที่เข้า-ออกสถานี n

ผลการศึกษาของ Morlock and Chang (2004) แสดงให้เห็นว่าการเลือกเส้นทางสามารถเพิ่มความยืดหยุ่นให้กับเครือข่ายขนส่งได้ โดยการเลือกเส้นทางในเครือข่ายนี้ต้องสามารถตอบสนองความต้องการของอุปสงค์ได้มากที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของอุปทาน ผลการประเมินความสามารถในการตอบสนองของระบบขนส่งโดยการพิจารณาความยืดหยุ่นด้านกำลังการขนส่งทำให้ผู้ออกแบบระบบขนส่งสามารถกำหนดเส้นทางที่เหมาะสมกับอุปสงค์ในแต่ละช่วงเวลาในการขนส่งและรูปแบบการพาหนะได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

2.4 การขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ (Demand-Responsive Transport)

ในการตอบสนองความต้องการของผู้โดยสารนั้น แนวคิดหนึ่งที่ได้รับการศึกษา คือ แนวคิดระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ (Demand Responsive Transportation- DRT) แนวคิดนี้พัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของ

ผู้บริโภคเป็นสำคัญ ([16]Koffman, 2004; [17]Naim และคณะ, 2006) โดยระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการนี้ช่วยลดปัญหาการรอคอยที่เกิดขึ้นจากข้อจำกัดต่างๆของระบบขนส่งหลักทั่วไปได้ ระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ คือ ระบบขนส่งที่ผสมผสานเทคนิคในการจัดการประกอบด้วยเทคนิคการจัดการกำลังการให้บริการ (Capacity) เทคนิคการจัดตารางที่มีความยืดหยุ่น โดยจัดกำลังการให้บริการและตารางร่วมกันสำหรับพาหนะที่มีอยู่ในบริเวณนั้นๆ โดยลูกค้าเป็นผู้กำหนดจุดในการรับส่ง ระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการเหมาะสมกับบริเวณที่มีความต้องการเฉพาะ เช่น บริเวณพื้นที่ท่องเที่ยวที่มีปริมาณนักท่องเที่ยวหลากหลาย มีอยู่ตลอดเวลาและมีการกระจายตัว ([18]Tiedemann และคณะ, 2009) บริเวณพื้นที่สำหรับการบริการทางสาธารณสุขที่พื้นการจราจรมีความแออัดหรือผู้ใช้มีข้อจำกัดในการใช้ระบบขนส่งแบบปกติ เช่น ผู้สูงอายุ ผู้พิการ ผู้ป่วย เป็นต้น แม้แต่พื้นที่ที่มีความต้องการน้อยหรือความต้องการการโดยสารเป็นช่วงเวลาก็สามารถได้รับประโยชน์จากระบบขนส่งแบบนี้เช่นกัน ([19]Rahimnia และ Moghadasian, 2010) เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนในการดำเนินงานของระบบขนส่งแบบปกติและแบบตอบสนองความต้องการจะเห็นได้ว่าในกรณีที่ความต้องการการโดยสารมีไม่มาก ระบบขนส่งแบบปกติ เช่น รถโดยสารประจำทาง จะเกิดต้นทุนในการดำเนินการซึ่งรถจะต้องออกวิ่งในทุกจุดถึงแม้ว่าจะไม่มีผู้โดยสาร ในขณะที่รถรับจ้างส่วนบุคคลซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการได้ดีแต่มีค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการโดยสารสูง นอกจากนี้ยังมีต้นทุนทางอ้อมที่เกิดขึ้นจากปริมาณพาหนะจำนวนมากที่ใช้เพื่อตอบสนองความต้องการทั้งหมด ตารางที่ 2.3 แสดงการเปรียบเทียบระบบขนส่งสาธารณะทั่วไปกับระบบขนส่งตอบสนองความต้องการ

ตารางที่ 2.3 เปรียบเทียบระบบขนส่งสาธารณะทั่วไปกับระบบขนส่งตอบสนองความต้องการ

การเปรียบเทียบ	ระบบขนส่งสาธารณะทั่วไป	ระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ
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

[16] Koffman, D. (2004) Operational Experiences with Flexible Transit Services: A Synthesis of Transit Practice, TCRP Synthesis-Transportation Research Board, Washington D.C.

[17] Naim, M.M., Potter, A.T., Mason, R.J., and Bateman, N. (2006) The role of transport flexibility in logistics provision, The International Journal of Logistics Management, Vol. 17, No. 3, pp. 297-311.

[18] Tiedemann, N., van Birgele, M., and Semeijn, J. (2009) Increasing hotel responsiveness to customers through information sharing, Tourism Review, Vol. 64, No. 4, pp. 12-26.

[19] Rahimnia, F. and Moghadasian, M. (2010) Supply chain leagility in professional services: how to apply decoupling point concept in healthcare delivery system, Supply Chain Management: An International Journal, Vol. 15, No. 1, pp. 80–91.

[20]Parragh และคณะ (2008) นำเสนอถึง DRT (Demand Responsive Transportation) ว่าเป็นระบบขนส่งในการประยุกต์ตามความต้องการของผู้ใช้บริการโดยจะมีการจองล่วงหน้าเพื่อให้เจ้าหน้าที่ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเส้นทางก่อนจึงวางแผนโดยสารตามจุดรับส่งของลูกค้าที่ใช้บริการ รูปที่ 2.3 แสดงถึงลักษณะของระบบขนส่งแบบตอบสนอง ประเภทระบบขนส่งแบบตอบสนองแสดงไว้ตามตารางที่ 2.4

เส้นทาง	⟶ กำหนดหลายเดือนล่วงหน้า	⟶ กำหนดก่อนเดินทาง 1 ชั่วโมง	
พาหนะ	⟶ มีจำกัดสำหรับแต่ละช่วงเวลา	⟶ มีเพียงพอสำหรับช่วงเวลา	
	ชนิดพาหนะมีชนิดเดียว	⟶ มีพาหนะหลากหลายชนิด	
ผู้ปฏิบัติการ	⟶ สาธารณะ	⟶ ผู้ประมูลสัมปทาน	⟶ กำหนดได้ 1 ชั่วโมงก่อนเดินทาง
ผู้โดยสาร	⟶ ระบบขนส่งบริการเฉพาะ	⟶ ระบบขนส่งมวลชน	⟶ ไม่มีข้อกำหนด
การชำระ	⟶ ชำระบนพาหนะ	⟶ ตั๋วรายเดือน	⟶ Smart Card
ระดับการตอบสนองความต้องการ			

รูปที่ 2.3 ระบบขนส่งแบบตอบสนอง (Mulley และ Nelson, 2006)

ระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ (Demand-Responsive Transport) หรือ DRT ได้มีการศึกษาเพิ่มขึ้นเรื่อยมาในการทดแทนระบบขนส่งแบบดั้งเดิมในพื้นที่ที่มีความต้องการน้อยหรือพื้นที่ที่แผ่ขยายวงกว้าง ปัจจุบันแนวคิดระบบ DRT ถูกนำมาใช้เพื่อการตอบสนองตลาดเฉพาะกลุ่ม (Niche market) ด้วย โดยการพัฒนาความยืดหยุ่นให้แก่ระบบ ระบบขนส่ง DRT นั้นพัฒนาจากการเสนอบริการรับส่งผู้โดยสารตามจุดต่างๆ ที่ผู้โดยสารต้องการผ่านการนัดหมายทางโทรศัพท์ ซึ่งรูปแบบการให้บริการดังกล่าวยังขาดความยืดหยุ่นในเรื่องการวางแผนเส้นทาง การตอบสนองความต้องการในปริมาณมาก ([21]Mulley and Neilson, 2009) ระบบขนส่ง DRT มีประโยชน์ในด้านต่างๆ ประกอบด้วย ([22]Ferreira และคณะ, 2007)

- การเพิ่มปริมาณในการบริการขนส่งผู้โดยสาร
- สร้างความเชื่อมโยงระหว่างการขนส่งประจำทางเพื่อให้เกิดระบบขนส่งที่สมบูรณ์
- เพิ่มความสามารถในการให้บริการในพื้นที่ที่มีความต้องการรับส่งตามจุด (door-to-door) มาก
- ลดการใช้พาหนะส่วนบุคคลและปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการใช้พาหนะส่วนบุคคล

[20] Parragh, S.N., Doerner, K.F., Hartl, R.F. (2008) A survey on pickup and delivery problems Part II: Transportation between pickup and delivery locations, J Betriebswirtschaft, Vol. 51, pp. 81–117.

[21] Mulley, C. and Nelson, J.D. (2009) Flexible transport services: A new market opportunity for public transport, Research in Transportation Economics, Vol. 25, pp. 39-45.

[22] Ferraira, L., Charles, P. and Tether, C. (2007) Evaluating Flexible Transport Solutions, Transportation Planning and Technology, Vol. 30, No. 2/3, pp. 249-269.

ตารางที่ 2.4 ประเภทระบบขนส่งแบบตอบสนอง (Mulley และ Nelson, 2006)

Registered bus options	**Non-registered bus options**	**Taxi Options**	**Car Options**
Post bus	**Restricted user education transport***	Single operator shared ride taxi	Wheels to work
Non-restricted user education transport	Shoppers' bus	Multi operator shared ride taxi	Social car scheme
Fixed route*	Care services		Car pool
Semi-fixed DRT	**Patient transport service***		Car club
Flexible area DRT	Community transport	**Single ride taxi***	**Private car***

*** ระบบขนส่งที่ปรากฏอยู่ในประเทศไทย**

จากมุมมองในการให้บริการและการใช้ทรัพยากรร่วมกันนั้น กล่าวได้ว่าระบบขนส่งแบบตอบสนองสามารถเพิ่มระดับการให้บริการที่สูงขึ้นพร้อมทั้งเพิ่มระดับการใช้ทรัพยากรร่วมกันระหว่างกลุ่มธุรกิจในพื้นที่เดียวกันหรือพื้นที่ใกล้เคียง

ในการออกแบบการบริการระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการจะพิจารณาถึงความต้องการใช้ระบบขนส่งและการออกแบบระบบ การนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการไปใช้ในทางปฏิบัติต้องมีการวิเคราะห์ความต้องการใช้ของระบบเช่นเดียวกับระบบขนส่งแบบปกติ Ferreira et al (2007) ได้นำเสนอเกณฑ์ในการวิเคราะห์ความต้องการการขนส่งแบบตอบสนอง ประกอบด้วย

- รายละเอียดของพื้นที่ศึกษาที่ระบบขนส่ง DRT ครอบคลุม
- ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของพื้นที่ศึกษา
- ระบบขนส่งสาธารณะที่ให้บริการอยู่ รวมถึงความถี่และเส้นทางของระบบขนส่ง
- ความต้องการการเดินทางที่ยังไม่ได้รับ
- ประเด็นผลกระทบพึงพิจารณาต่างๆ ประกอบด้วย การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นต่อการเดินทางเนื่องจากการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง การเปลี่ยนแปลงของระดับความคล่องตัว (Mobility) และระดับการเข้าถึงการโดยสาร (Accessibility) ผลที่มีต่อความหลากหลายของระบบขนส่ง (Option value) ผลกระทบต่อมูลค่าของพื้นที่ (Land values) และผังเมือง และผลกระทบต่อชุมชนในด้านเศรษฐกิจและสังคม

และระบบขนส่งแบบตอบสนองที่มีประสิทธิภาพต้องตอบสนองเกณฑ์ด้านเศรษฐกิจและสังคมต่างๆ ดังนี้

- ด้านเศรษฐกิจ ประกอบด้วย
    - ค่าใช้จ่ายเริ่มต้น (Start-up costs)
    - ผลลัพธ์ทางการเงิน (Financial performance)
    - ศักยภาพในการได้รับการสนับสนุนและอุปถัมภ์ (Potential to attract patronage)

- การบริหารความเสี่ยง (Risk management)
- คุณภาพของโครงการ (Project quality)

- ด้านสังคม ประกอบด้วย
  - ตอบสนองความต้องการส่วนบุคคลและความต้องการทางสังคม
  - ตอบสนองความต้องการด้านการเข้าถึงพื้นที่และการเข้าถึงสังคม
  - เพิ่มความแน่นแฟ้นกลมเกลียวทางสังคม
  - เพิ่มความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน
  - พัฒนาสภาพสิ่งแวดล้อม

การออกแบบระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการต้องคำนึงถึงปัจจัยสี่ประการหลักประกอบเข้าด้วยกันดังตารางที่ 2.5

1. สถานที่ปฏิบัติการ – ยานพาหนะดังกล่าวอาจปฏิบัติการบนเส้นทางที่ได้รับการระบุดังเช่นในบริการแบบประจำทาง แต่ก็อาจมีการตอบสนองต่อคำเรียกร้องในการให้บริการโดยการออกนอกเส้นทางด้วย บางทีอาจจะไม่ใช้เส้นทางปกติของยานพาหนะแต่อาจเป็นเพียงทางเดินหรือพื้นที่ทั่วไป ไม่ว่ากรณีใดๆก็จะต้องมีจุดที่ถูกกำหนดไว้ตายตัวหนึ่งจุดหรือมากกว่านั้น

2. สถานที่จอดรับส่งผู้โดยสาร – ผู้โดยสารอาจขึ้น-ลงตรงท่าจอดที่ถูกกำหนดไว้ตายตัวซึ่งอาจอยู่บนเส้นทางที่ถูกระบุนั้นๆหรืออาจกระจายตามจุดต่างๆภายในพื้นที่ปฏิบัติการ บางครั้งบางคราวผู้โดยสารอาจเลือกที่จะขึ้น-ลงตรงจุดอื่นนอกเหนือจากนั้น ตัวอย่างเช่น สถานที่ที่รถโดยสารสามารถเข้าถึงได้โดยไม่เป็นอันตรายหรือหัวมุมถนนที่บรรดาคนขับรถหรือผู้รับส่งได้ตกลงกันไว้

3. กำหนดการเดินทาง – เวลาที่ยานพาหนะจะมาถึงจุดรับ-ส่งนั้นเป็นผลร่วมระหว่างกำหนดเวลาที่ถูกตั้งเอาไว้ล่วงหน้ากับเวลาที่เสียไปกับการรับส่งตามความต้องการ หากมีกำหนดเส้นทางหรือจุดหมายปลายทางที่ถูกกำหนดไว้เวลาจอดตามจุดต่างๆบนเส้นทางและเวลาถึงจุดหมายปลายทางโดยส่วนใหญ่ก็จะเป็นไปตามกำหนดการที่ตายตัว ส่วนเวลาจอดที่จุดอื่นก็จะแตกต่างกันไปแม้ว่าจะถูกกำหนดเวลาเป็นสัดส่วนอย่างรัดกุมเอาไว้แล้ว

ตารางที่ 2.5 การออกแบบบริการการบริการระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ (Koffman, 2004)

ปัจจัยการให้บริการ	รูปแบบบริการ		
	ประจำทาง	ยืดหยุ่นเส้นทาง	บริการทางโทรศัพท์และพาหนะพิเศษ
สถานที่ปฏิบัติการ	เส้นทางตามระบุไว้	ในเส้นทาง นอกเส้นทาง พื้นที่ทั่วไป	พื้นที่ทั่วไป
สถานที่รับส่งผู้โดยสาร	ป้ายจอดรถตามกำหนด	จุดจอดที่กำหนดบวกกับจุดอื่นๆ	สถานที่ปลอดภัยใดๆก็ได้ในพื้นที่การให้บริการ
กำหนดเวลา	กำหนดเวลาที่แน่นอน	กำหนดเวลาถึงปลายทางและจุดจอดที่แน่นอน ตอบรับคำร้องเรียกให้จอด ณ จุดอื่นๆ	ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้โดยสาร

4. ความต้องการพิเศษ – หากเป็นจุดให้บริการรับส่งที่ตายตัวอยู่แล้วก็ไม่จำเป็นที่ผู้โดยสารจะต้องร้องบอกก่อนถึงจุดจอด นอกเหนือจากว่าจะมีรายละเอียดเล็กน้อยเกี่ยวกับการจอดที่จะต้องบอกคนขับให้รู้ แต่จุดอื่นนอกเหนือจากนั้นจำเป็นต้องมีรายละเอียดเพิ่มเติมบางอย่าง รายละเอียดนี้อ่านจะเป็นการขอร้องคนขับให้จอดกะทันหันหรือการโทรแจ้งไปยังศูนย์ให้บริการหรือแจ้งไปยังคนขับโดยตรง หรืออาจเป็นการตกลงรับส่งแบบประจำเป็นรายวันหรือรายสัปดาห์

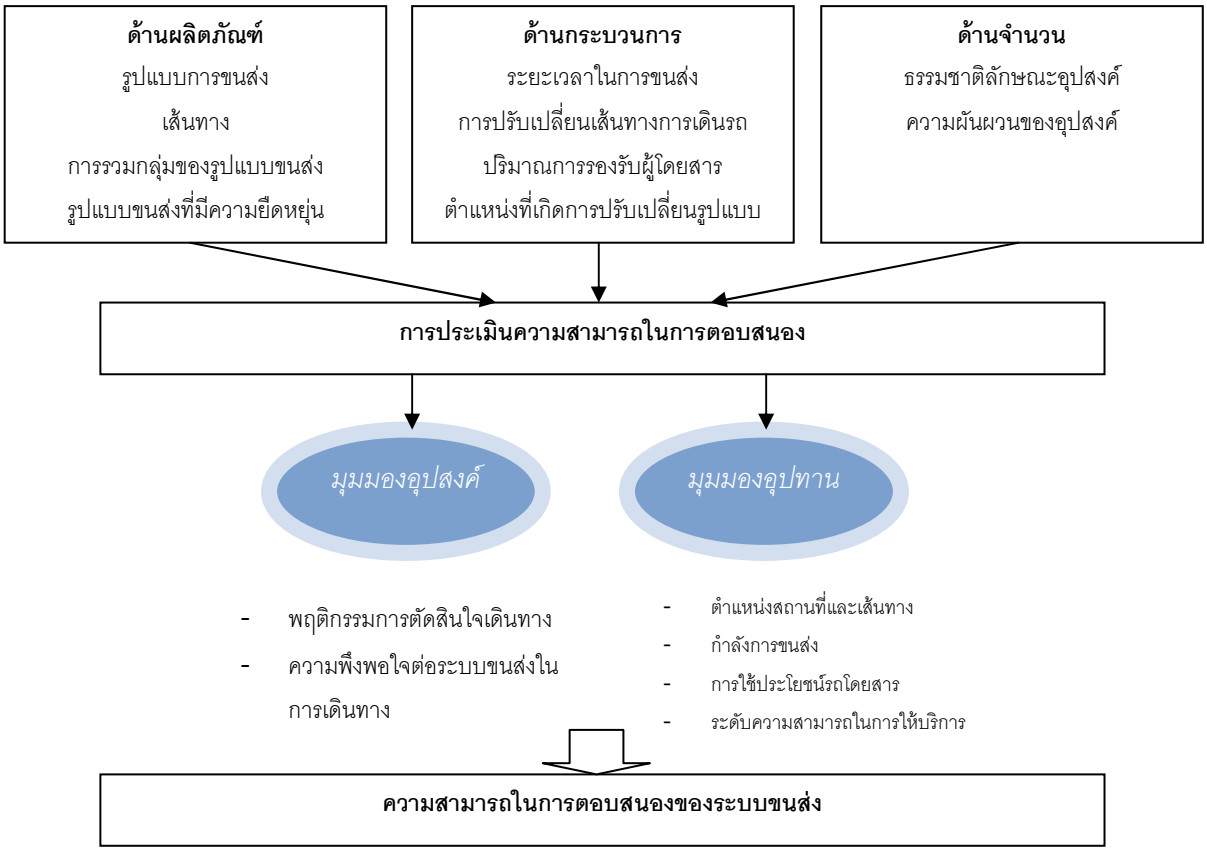
[23]กุสุมา และ ณกร (2553) กล่าวถึงความแตกต่างระบบขนส่งทั่วไป กับ ระบบขนส่งตอบสนองตามความต้องการนั้นอาศัยการควบคุมดูแลด้านระบบขนส่งโดยอาศัยพื้นฐานจากความต้องการของผู้โดยสารเป็นหลักที่ซับซ้อนและใช้ซอฟต์แวร์ในการช่วยการจัดการระบบให้ง่ายยิ่งขึ้นโดยปรับปรุงข้อเสียจากการสูญเปล่าในการเดินรถโดยสารทั้งๆที่ไม่มีผู้โดยสาร เปลี่ยนเป็นการแชร์ค่าโดยสารตามระยะทางที่ใช้บริการ และยังช่วยลดช่องว่างเวลาจากการที่ผู้โดยสารต้องไปยืนรอรถเป็นเวลานานและตัวรถโดยสารที่ต้องรอคอยผู้โดยสารตามป้ายประจำทางอีกด้วย ข้อกำจัดในการบริการโดยใช้ระบบนี้ คือ ผู้โดยสารไม่เข้าใจถึงระบบขนส่งแบบใหม่ ผู้โดยสารต้องรอที่บ้านมีโอกาสตกรถได้ ในช่วงเวลาเร่งด่วนรถโดยสารไม่สามารถรักษาเวลาได้ มีโอกาสที่ระบบ IT ล่มในช่วงเวลาให้บริการ และพื้นที่บริการที่กว้างขวางเป็นการลดประสิทธิภาพของระบบขนส่ง

โดยสรุปแล้วเมื่อพิจารณาถึงอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวที่ผู้บริโภคมีความต้องการที่หลากหลายขึ้นและเพื่อการรองรับการเติบโตทางอุตสาหกรรมท่องเที่ยวและบริการ ในการรองรับจำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นและกลุ่มนักท่องเที่ยวที่มีความหลากหลาย การนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้เพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบโลจิสติกส์การท่องเที่ยว และเพิ่มความได้เปรียบทางธุรกิจ ซึ่งเป็นระบบขนส่งที่เน้นการสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้ใช้บริการผ่านการบริหารจัดการอุปสงค์และอุปทานขนส่งอย่างเป็นระบบ ถือเป็นระบบขนส่งทางเลือกที่น่าสนใจและมีศักยภาพในการนำมาใช้เป็นกลไกสำคัญอันหนึ่งในการพัฒนาประสิทธิภาพของการท่องเที่ยวได้ อีกทั้งประโยชน์จากการปรับเปลี่ยนรูปแบบของระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการนี้ ยังเป็นการเพิ่มคุณค่าให้แก่ผู้ประกอบการด้วยเช่นกัน โดยที่ไม่สร้างผลกระทบกับรายได้ของผู้ประกอบการ โดยการปรับปรุงการเดินรถโดยสารนี้จะเป็นในลักษณะที่ไม่ Radical change

2.5 กรอบแนวคิดการประเมินความสามารถในการตอบสนองของระบบขนส่ง

จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้นแสดงให้เห็นถึงกรอบแนวคิดในการศึกษาความสามารถในการตอบสนองความต้องการของระบบขนส่ง ประกอบด้วย ความเข้าใจถึงอุปสงค์ในแง่พฤติกรรมและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ ความเข้าใจถึงอุปทานการขนส่งในแง่ของรูปแบบและโครงสร้างของระบบขนส่ง และความเข้าใจถึงลักษณะการปฏิบัติการขนส่ง (การเลือกเส้นทางเดินรถ) ที่มีผลต่อความสามารถในการตอบสนองความต้องการ ดังนั้นกรอบแนวคิดการในศึกษาระบบขนส่งแบบตอบสนองสำหรับงานวิจัยนี้ประกอบด้วย การพิจารณาอุปสงค์และอุปทานของพื้นที่ศึกษา โดยรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิในด้านรูปแบบขนส่ง ด้านกระบวนการ และด้านจำนวน จากนั้นทำการประเมินความสามารถในการตอบสนองของระบบขนส่งทั้งในมุมมองของอุปสงค์และอุปทาน รูปที่ 2.4 แสดงถึงกรอบในการศึกษาระบบขนส่งแบบตอบสนองในงานวิจัยนี้

[23] กุสุมา พิริยาพรรณ และณกร อินทร์พยุง (2553) ระบบการให้บริการที่ตอบสนองต่อการเดินทางเพื่อรับบริการทางสุขภาพ, การประชุมวิชาการด้านการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ ครั้งที่ 10, 11-12 พฤศจิกายน 2553 กระบี่.



รูปที่ 2.4 กรอบการศึกษาระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลปฐมภูมิในการประเมินความสามารถในการตอบสนองจากมุมมองอุปสงค์และอุปทานตามกรอบแนวคิดข้างต้น ทำให้ทราบถึงประเด็นที่สำคัญ ดังนี้

1. พฤติกรรมในการตัดสินใจเดินทางของนักท่องเที่ยวในพัทยาจำแนกตามเขตพื้นที่พักอาศัยหลักของเมือง
2. ระดับความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในการให้บริการระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะของพัทยาโดยรวมและจำแนกเขตพื้นที่พักอาศัยหลักของเมือง
3. เครือข่ายผู้ให้บริการรถโดยสารสาธารณะในเมืองพัทยา เส้นทางการเดินรถ ความเชื่อมโยงและการซ้อนทับของเส้นทางไปยังแหล่งท่องเที่ยวของเมืองพัทยา และความสามารถเชิงโลจิสติกส์ในการให้บริการนักท่องเที่ยว (Capacity)
4. การประเมินความสามารถของระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะของเมืองพัทยาในการตอบสนองนักท่องเที่ยวในเส้นทางเดินรถหลัก

2.6 ภาพรวมระบบขนส่งเมืองพัทยา

ในส่วนต่อไปจะนำเสนอการศึกษาภาพรวมของเมืองพัทยาในด้านเศรษฐกิจ สังคมและการท่องเที่ยว และนำเสนอภาพรวมของการขนส่งสาธารณะในเมืองพัทยา ซึ่งผลการศึกษาภาพรวมนี้จะนำไปเป็นข้อมูลหลักในการวิเคราะห์อุปสงค์และอุปทานการขนส่งเพื่อการท่องเที่ยวเมืองพัทยาในเชิงลึกต่อไป

2.6.1 สภาพเศรษฐกิจและสังคมเมืองพัทยา

เมืองพัทยาเป็นเมืองท่องเที่ยวได้ส่งผลให้ชุมชนส่วนใหญ่แปรเปลี่ยนเป็นชุมชนพาณิชยกรรม และบริการสิ่งอำนวยความสะดวกด้านการท่องเที่ยว บางชุมชนยังคงมีลักษณะเป็นชุมชนเกษตรกรรม หรือชุมชนประมงในปัจจุบันมีชุมชนในเขตเมืองพัทยา 31 ชุมชน นอกจากนี้ยังพบการอพยพโยกย้ายของประชากรจากทุกภาคของประเทศและชาวต่างประเทศจากทุกภูมิภาคของโลกเข้ามาทำงานและพักอาศัยในเขตเมืองพัทยาเป็นจำนวนมาก ทำให้สภาพสังคมมีความซับซ้อนและหลากหลาย[24]

ข้อมูลพื้นฐานด้านขนาดจำนวนและความหนาแน่นของประชากรในเมืองพัทยา ระหว่างปี พ.ศ. 2543-2553 แสดงในตารางที่ 2.6 ตารางที่ 2.7 และ 2.8 แสดงจำนวนประชากรเกาะล้านและข้อมูลความหนาแน่นของประชากรในเมืองพัทยาตามลำดับ

ตารางที่ 2.6 สถิติจำนวนประชากรในเขตเมืองพัทยาตามทะเบียนราษฎร พ.ศ. 2543-2553

ปี	จำนวนประชากร (รวม)	ชาย (คน)	หญิง (คน)	จำนวนครัวเรือน
2543	82,133	40,127	42,006	14,192
2544	85,533	41,606	43,927	14,827
2545	89,413	43,123	46,290	15,445
2546	92,878	44,716	48,162	16,088
2547	91,855	43,812	48,043	16,992
2548	96,654	45,799	50,855	17,963
2549	98,992	46,828	52,164	18,436
2550	102,612	48,438	54,174	18,948
2551	104,797	49,241	55,556	19,326
2552	106,214	49,589	56,625	19,702
2553	107,406	50,075	105,045	19,900

หมายเหตุ: มีประชากรแฝงประมาณ 400,000-500,000 คน

ที่มา: งานทะเบียนราษฎรเมืองพัทยา ข้อมูล ณ เมษายน 2553

ตารางที่ 2.7 สถิติประชากรเกาะล้าน ปี 2550-2552

ประชากร	ปี 2550	ปี 2551	ปี 2552	ประชากร เพิ่มขึ้น (คน)	เพิ่มขึ้น (ลดลง) %
ประชากรทั้งหมด	**2,446**	**2,471**	**2,501**	**30**	**+1.22**
ประชากรชาย	1,230	1,252	1,253	1	+0.08
ประชากรหญิง	1,216	1,219	1,248	29	+2.38
จำนวนครัวเรือน	494	513	535	22	+4.29

ที่มา: งานทะเบียนราษฎรเมืองพัทยา

[24] ศูนย์ข้อมูลข่าวสารเมืองพัทยา info.pattaya.go.th

ตารางที่ 2.8 ข้อมูลความหนาแน่นประชากรในเขตเมืองพัทยา (ณ เมษายน 2553)

ประชากร	ชาย	หญิง	รวม
ตำบลหนองปรือ	28,153	33,769	61,922
ตำบลหนองปลาไหล	883	954	1,837
ตำบลห้วยใหญ่	68	84	152
ตำบลนาเกลือ (รวมเกาะล้าน)	20,971	22,524	43,495
- เกาะล้าน (ม.7 ต.นาเกลือ)	(1,252)	(1,258)	(2,510)
รวม	**50,075**	**57,331**	**107,406**

ความหนาแน่นประชากรเฉลี่ย	2,009.85.49	คน / ตร.กม. (พื้นที่ 53.44 ตร.กม.)
ความหนาแน่นประชากร(เกาะล้าน)เฉลี่ย	616.71	คน / ตร.กม. (พื้นที่ 4.07 ตร.กม.)

ที่มา: งานทะเบียนราษฎรเมืองพัทยาข้อมูล

เมืองพัทยาเป็นเมืองท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมทั้งนักท่องเที่ยวชาวไทยและต่างประเทศและเป็นเมืองที่ได้รับการพัฒนาให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวหลักของภาคตะวันออกกิจกรรมทางเศรษฐกิจส่วนใหญ่จึงเป็นกิจกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวโดยประชากรส่วนใหญ่ร้อยละ87 ประกอบอาชีพด้านการค้าและการบริการนักท่องเที่ยวในรูปแบบต่างๆ นอกนั้น ประกอบอาชีพเกษตรกรรมอุตสาหกรรมการประมง และการค้าขาย ประชาชนมีรายได้เฉลี่ยประมาณ 270,000 บาท/คน/ปีโดยมีรายละเอียด[25] ดังนี้

- การอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวเป็นกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่สำคัญที่สุดของเมืองพัทยา ปัจจุบันมีการจ้างแรงงานในภาคอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวมากกว่าร้อยละ 90 ของแรงงานในภาคอุตสาหกรรม โดยกิจกรรมต่างๆ เช่น โรงแรม บังกะโล ไนต์คลับ เป็นต้น มีโรงงานอุตสาหกรรม ร้อยละ3 เช่นโรงงานทำคอนกรีต อิฐบล็อก แผ่นพื้นคอนกรีต วงกบประตูหน้าต่าง โรงงานแป้งมันสำปะหลังโรงงานอัดมันเส้น เป็นต้น แหล่งท่องเที่ยวในและนอกเขตเมืองพัทยา แสดงในตารางที่ 2.9 และตำแหน่งที่ตั้งเปรียบเทียบของแหล่งท่องเที่ยวแสดงในรูปที่ 2.5

[25] โครงการประเมินผลและปรับปรุงผังเมืองรวมเมืองพัทยา

ตารางที่ 2.9 แหล่งท่องเที่ยวในและนอกเขตเมืองพัทยา

แหล่งท่องเที่ยวในเขตเมืองพัทยา				แหล่งท่องเที่ยวนอกเขตเมืองพัทยา	
1	สวนสนุกพัทยาปาร์ค	20	เรือดำน้ำภิรมย์ (วิมานใต้ทะเล)	39	พระพุทธรูปแกะสลักหน้าผาเขาชีจรรย์
2	พิพิธภัณฑ์ขวด	21	หาดวงพระจันทร์	40	วัดญาณสังวราราม
3	ปราสาทสัจธรรม	22	สวนช้าง	41	สวนนงนุช
4	เมืองจำลอง	23	ซุปเปอร์ คาร์ทเรซซิ่ง	42	อุทยานหินล้านปีและฟาร์มจระเข้พัทยา
5	หาดพัทยา	24	มอนสเตอร์ เวิร์ล	43	หมู่บ้านช้างพัทยา
6	หาดวงศ์อำมาตย์	25	ปราสาทเวทมนต์ทักซิได้	44	อุทยานสามก๊ก (มูลนิธิศรีเฟื่องฟุ้ง)
7	หาดจอมเทียน	26	สวนกล้วยไม้ศิริพร	45	เดอะ ฮอสชู พ้อยท์ คลับ
8	หมู่เกาะล้าน	27	เพนท์บอล พาร์ค แอนด์ บันจี้จัมพ์	46	สวนเสือศรีราชา
9	อ่างเก็บน้ำมาบประชัน	28	โชว์งู	47	สวนสัตว์เปิดเขาเขียว
10	จุดชมวิวพัทยา	29	เอ็น เอส พี สเน็ก โชว์	48	สนามแข่งรถพีระอินเตอร์เนชั่นแนลเซอร์กิต
11	สวนเฉลิมพระเกียรติ	30	พัทยา แอร์พาร์ค	49	เครื่องบินเล็กเครื่องร่อน
12	พัทยา คาร์ท สปรีดเวย์	31	เลคแลนด์ วอเตอร์ แอนด์ เคเบิ้ล สกี	50	ไร่องุ่น Silver Lake
13	วังสามเซียน	32	ฟาร์มวัว เอส เค พัทยา แรนช์		
14	พระอนุสาวรีย์กรมหลวงชุมพรเขตอุดมศักดิ์	33	ช้างสยาม กระทิงลาย		
15	อเนกกุศลศาลา (วิหารเซียน)	34	สวนช้างไทยทอง		
16	อันเดอร์วอเตอร์เวิลด์	35	วันเดอร์แลนด์พัทยา		
17	พิพิธภัณฑ์ริปลี่ส์	36	อีซี่ คาร์ท		
18	บ้านสุขาวดี	37	ตลาดน้ำ 4 ภาค		
19	เขาพระตำหนักหรือเขาพระบาท	38	พัทยา เซอร์คัส		

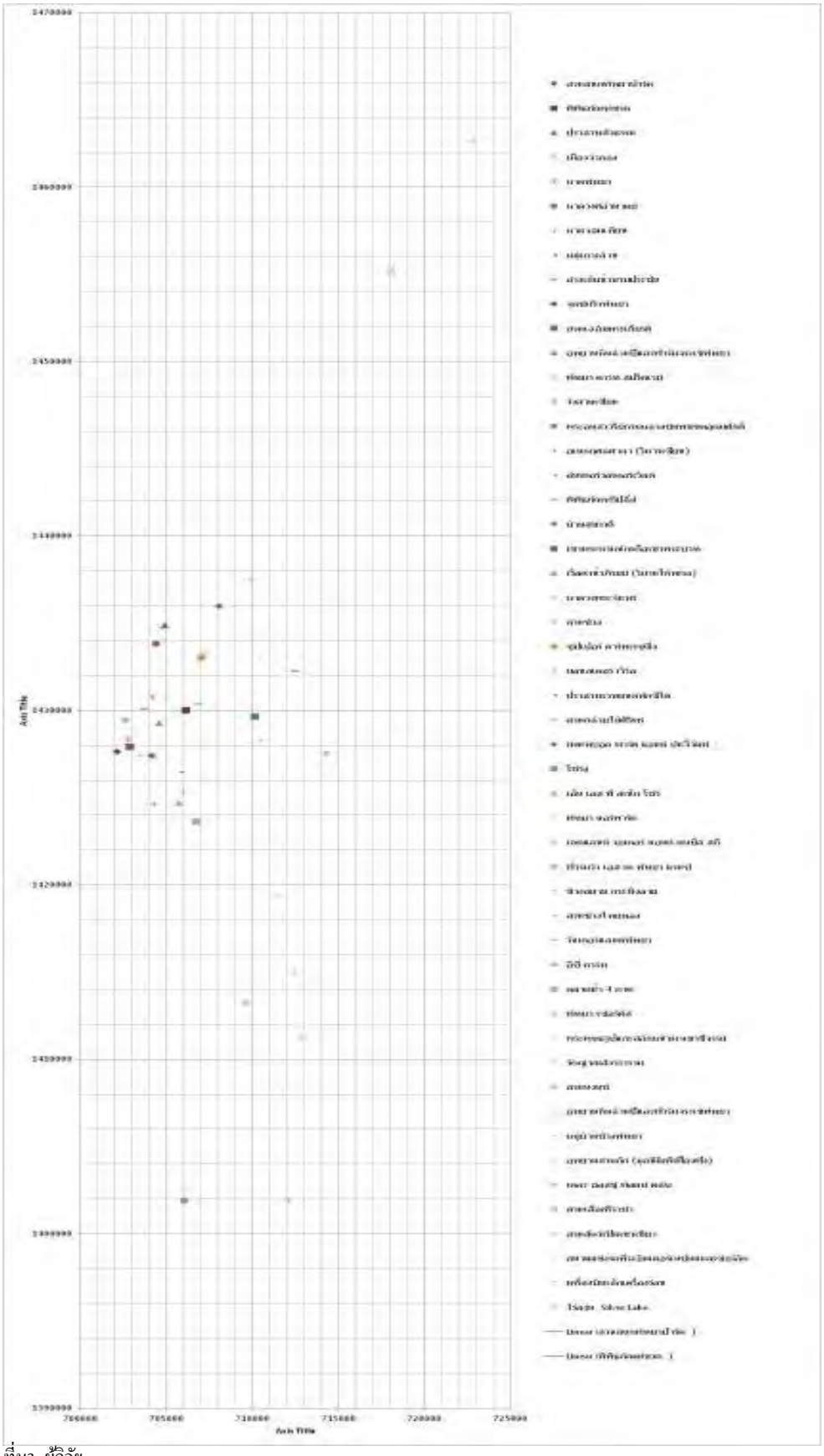
ที่มา: ศูนย์ข้อมูลข่าวสารเมืองพัทยา (info.pattaya.go.th)

- การเกษตรกรรม

พื้นที่เกษตรกรรมของเมืองพัทยาอยู่ในบริเวณตำบลห้วยใหญ่ และตำบลหนองปลาไหลโดยมีการปลูกมันสำปะหลัง สับปะรดและมะพร้าว เป็นต้น ประชากรประกอบอาชีพด้านนี้ประมาณร้อยละ 3 เพราะปัจจุบันที่ดินมีราคาสูง ทำให้การลงทุนการเกษตรน้อย

- การพาณิชยกรรมและการบริการ

มีการประกอบการด้านพาณิชยกรรมประมาณร้อยละ 4 เช่น การทำธุรกิจ การค้าปลีกธุรกิจ นำเข้า-ส่งออกและการให้บริการแก่นักท่องเที่ยว ประเภทขายหรือเช่าอุปกรณ์ในการอำนวยความสะดวกและความบันเทิงแก่นักท่อง เที่ยว เช่น การให้เช่ารถจักรยานยนต์ เรือเจ็ทสกี เรือนำเที่ยว เรือลากร่มเรือลากกล้วย



ที่มา: ผู้วิจัย

รูปที่ 2.5 ตำแหน่งที่ตั้งเปรียบเทียบของแหล่งท่องเที่ยวเมืองพัทยา

ในปี 2551 เมืองพัทยาได้เข้าร่วมพัฒนาแนวทางเพื่อปฏิบัติตามหลักการของการพัฒนาสู่ความยั่งยืนกับองค์การการบริหารการพัฒนาพื้นที่พิเศษเพื่อการท่องเที่ยวแบบยั่งยืน (อพท.) ซึ่งพื้นที่เมืองพัทยาและพื้นที่เชื่อมโยงทั้ง 8 แห่งได้ถูกประกาศเป็นพื้นที่พิเศษ โดยมีลักษณะที่ตั้งโครงการ (รูปที่ 2.6) ดังนี้[26]

1. พื้นที่เมืองพัทยาและเกาะล้าน ตามพระราชบัญญัติการบริหารราชการเมืองพัทยา พ.ศ.2542 มีพื้นที่ทั้งหมด 208.10 ตารางกิโลเมตร ประกอบด้วยพื้นดิน 53.44 ตร.กม. พื้นน้ำ 154.66 ตร.กม.
2. เกาะไผ่ ได้รับการดูแลโดยกองทัพเรือ อยู่ในเขตปกครองของตำบลนาเกลือ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 237.77 ตร.กม. อยู่ห่างจากชายฝั่งชายหาดพัทยาไปทางตะวันตกประมาณ 22 กิโลเมตร
3. องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น 8 แห่ง ซึ่งเป็นพื้นที่เชื่อมโยง ประกอบด้วย เทศบาลตำบลบางโป่ง เทศบาลตำบลบางละมุง เทศบาลตำบลนาจอมเทียน เทศบาลตำบลห้วยใหญ่ เทศบาลตำบลตะเคียนเตี้ย เทศบาลเมืองหนองปรือ องค์การบริหารส่วนตำบลเขาไม้แก้ว องค์การบริหารส่วนตำบลหนองปลาไหล มีพื้นที่รวม 482.60 ตร.กม.

จากผลการสำรวจภาคสนามร่วมกับการพิจารณาแนวโน้มการเติบโตของชุมชนในอนาคตจากศักยภาพของพื้นที่สามารถแบ่งพื้นที่ใหม่ได้ดังนี้

1. เขตชุมชนดั้งเดิมนาเกลือ เป็นศูนย์กลางดั้งเดิม ปัจจุบันชาวบ้านประกอบอาชีพด้านบริการระดับท้องถิ่นเป็นหลัก แนวโน้มอาชีพด้านเกษตรกรรมมีแนวโน้มลดลง
2. ชุมชนใหม่ศูนย์กลางเมืองพัทยา อยู่ในเขตเมืองพัทยาบริเวณถนนพัทยาสาย 1 สาย 2 พัทยาเหนือ กลาง ใต้ ซึ่งเป็นศูนย์กลางด้านพาณิชยกรรมและด้านบริการ
3. เขตขยายตัวของชุมชน อยู่บริเวณนอกเขตเมืองพัทยาด้านทิศตะวันออกของถนนสุขุมวิท ได้แก่ บริเวณเทศบาลเมืองหนองปรือ เทศบาลตำบลห้วยใหญ่ อบต.หนองปลาไหล อบต.บ้านโป่ง เป็นต้น

จากแผนการพัฒนาเพื่อความยั่งยืนได้กำหนดแนวทางในการพัฒนาการท่องเที่ยวเมืองพัทยาในเบื้องต้น โดยกำหนดวิสัยทัศน์เมืองพัทยา พัทยา: เมืองน่าอยู่ น่าท่องเที่ยว ระดับโลกด้วยภาพลักษณ์ใหม่ในฐานะเมืองแห่งนวัตกรรมสีเขียว (New Pattaya: The World Class Greenovative Tourism City) และใช้ยุทธศาสตร์ 3Rs ในการนำวิสัยทัศน์ไปสู่การปฏิบัติ ประกอบด้วย (1) Rebrand (2) Revitalize and Develop Facilities และ (3) Raising Capacity and Capability ภายใต้แผนดังกล่าวได้มีการกำหนดแนวทางการพัฒนาพื้นที่เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยว โดยพื้นที่ศึกษาที่กำหนดเป็นเขตพัฒนามี 4 บริเวณ ได้แก่

1. เขตการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเล ได้แก่ บริเวณพื้นที่หาดทราย จากบริเวณเมืองพัทยา หาดบางละมุง และหาดนาจอมเทียน เชื่อมโยงไปจนถึงบริเวณเกาะล้านและหมู่เกาะบริวาร รวมทั้งเกาะไผ่และหมู่เกาะบริวาร เพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติใต้ทะเลและบริเวณที่มีปะการังงดงามรอบเกาะ
2. เขตท่องเที่ยวแบบหลากหลาย ได้แก่ เขตเมืองพัทยาตลอดทั้งเขต รวมทั้งเขตเทศบาลตำบลนาจอมเทียนบางส่วน (ขอบเขตพื้นที่จากแนวเขตเมืองพัทยาใต้จรดคลองนาจอมเทียนและด้านตะวันตกจรดทางรถไฟสายตะวันออก) เพื่อการจัดระเบียบการพัฒนาทั้งการบังคับใช้กฎหมายที่มีอยู่เดิมและการปรับปรุงกฎหมายให้มีประสิทธิภาพ

[26] แผนแม่บทแนวคิดในการจัดทำแผนแม่บทการบริหารการพัฒนาพื้นที่พิเศษเมืองพัทยาและพื้นที่เชื่อมโยง (Concept) องค์การการบริหารการพัฒนาพื้นที่พิเศษเพื่อการท่องเที่ยวแบบยั่งยืน (อพท.)

รูปที่ 2.6 พื้นที่พัฒนาแนวทางเพื่อปฏิบัติตามหลักการของการพัฒนาสู่ความยั่งยืน

3. เขตการท่องเที่ยวในแหล่งวัฒนธรรมและในความสนใจพิเศษ ได้แก่ บริเวณด้านตะวันออกของเมืองพัทยา จากแนวเขตทางรถไฟสายตะวันออกไปทางทิศตะวันออก จรดกับทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 7 ด้านเหนือจรดทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 36 และด้านใต้จรดเขตเทศบาลตำบลนาจอมเทียน เพื่อส่งเสริมกิจกรรมการท่องเที่ยวต่างๆ ให้เชื่อมโยงกับการท่องเที่ยวในเขตเมืองซึ่งเป็นแหล่งที่พักของนักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ โดยการพัฒนาระบบคสนาคมขนส่งด้วยระบบรถโดยสารประจำทาง (Shuttle bus) 4 สาย เชื่อมโยงพื้นที่นาจอมเทียน ห้วยใหญ่ กับเมืองพัทยา
4. เขตการท่องเที่ยวในแหล่งธรรมชาติ ได้แก่ บริเวณพื้นที่เชื่อมโยงที่เหลือในเขตทต.ตะเคียนเตี้ย อบต.หนองปลาไหล ทต.โป่ง อบต.เขาไม้แก้ว และทต.ห้วยใหญ่ เพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์ธรรมชาติทั้งแหล่ง

น้ำ ป่าสงวนและส่งเสริมการเกษตรที่เชื่อมโยงสู่การผลิตสินค้า OTOP และการพัฒนาพื้นที่ที่มีความหนาแน่นต่ำและมีแปลงที่ดินขนาดใหญ่

2.6.2 ระบบขนส่งสาธารณะในเมืองพัทยา

ระบบโครงข่ายในเมืองพัทยารวม ทั้งสิ้น 458 สาย แยกเป็นถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก 339 สาย(ความยาว 129,102.5 เมตร) และถนนลาดยางแอสฟัลท์ติก 86 สาย (ความยาว 63,406 เมตร)และลูกรัง 33 สาย (ความยาว 11,944 เมตร) สรุปได้ดังนี้[27]

- ถนนสายประธาน ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 (ถนนสุขุมวิท) เป็นถนนสายประธาน ซึ่งใช้เป็นเส้นทางคมนาคมการเข้า-ออกเมืองพัทยาและการติดต่อกับจังหวัดและ อำเภออื่นๆ ประกอบด้วย พัทยา-อำเภอศรีราชา พัทยา-กรุงเทพฯ พัทยา-จังหวัดชลบุรี พัทยา-จังหวัดสมุทรปราการ พัทยา-สัตหีบ
- ถนนสายหลัก เป็นถนนที่ทำ หน้าที่กระจายการจราจรจากถนนสุขุมวิทไปสู่ตัวเมืองพัทยาโดยผ่านย่านพาณิช ยรรมและเขตที่อยู่อาศัยสู่ศูนย์กลางเมืองพัทยา ได้แก่
    - ถนนพัทยาเหนือ ถนนพัทยากลาง และถนนพัทยาใต้เป็นถนนเชื่อมต่อจากถนนสุขุมวิท สู่ชายหาดพัทยา มีขนาดเขตทางกว้างตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไป เป็นถนนที่มีการจราจรหนาแน่น
    - ถนนพัทยา-นาเกลือ และถนนพัทยาสาย 2 เป็นถนนสายหลักที่มีการจราจรคับคั่งโดยเฉพาะถนนพัทยา-นาเกลือ ส่วนถนนพัทยาสาย 2 เป็นถนนวงรอบที่สำคัญ มีขนาดของเขตทางกว้าง 8-12 เมตร ความยาวประมาณ 1,675 เมตร
    - ถนนพัทยาสาย 1 (ถนนเลียบชายหาดด้านอ่าวพัทยา) เป็น เส้นทางท่องเที่ยวสายหลัก เส้นทางเริ่มที่บริเวณหาดด้านเหนืออ้อมอ่าวพัทยาจนถึงถนนพัทยาใต้ ซึ่งเป็นถนนเลียบชายหาดถนนพัทยาสาย 2 ตลอดจนถึงถนนในซอยมีการจราจรแน่นมาก
    - ถนนเลียบหาดจอมเทียน
    - ถนนเทพประสิทธิ์ เป็นถนนเชื่อมระหว่างถนนสุขุมวิทกับหาดจอมเทียน ระยะ 2,943 เมตร
- ถนนสายย่อยและถนนซอย เป็นถนนที่รับการจราจรในแหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งท่องเที่ยวโดยตรงได้แก่ ถนนในเขตชุมชนท้องถิ่น นาเกลือ ถนนซอยเชื่อมชายหาดพัทยากับถนนพัทยาสาย 2 และถนนชายหาดนาจอมเทียนกับถนนสุขุมวิท

ประเภทรถในจังหวัดชลบุรีแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ รถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ และรถตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก ตารางที่ 2.10 แสดงจำนวนรถที่จดทะเบียนสะสมของจังหวัดชลบุรี

[27] โครงการประเมินผลและปรับปรุงผังเมืองรวมเมืองพัทยา

ตารางที่ 2.10 จำนวนรถที่จดทะเบียนสะสม ณ วันที่ 31 กรกฎาคม 2554

ประเภทรถ (Type of Vehicle)	ชลบุรี Chonburi
รวมทั้งสิ้น	**1,043,348**
Grand Total	
ก. รวมรถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์	**1,004,127**
Total Vehicle under Motor Vehicle Act	
รย. 1 รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน Sedan (Not more than 7 Pass.)	132,896
รย. 2 รถยนต์นั่งส่วนบุคคลเกิน 7 คน Microbus & Passenger Van	9,522
รย. 3 รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล Van & Pick Up	150,234
รย. 4 รถยนต์สามล้อส่วนบุคคล Motortricycle	26
รย. 5 รถยนต์รับจ้างระหว่างจังหวัด Interprovincial Taxi	-
รย. 6 รถยนต์รับจ้างบรรทุกคนโดยสารไม่เกิน 7 คน Urban Taxi	154
รย. 7 รถยนต์สี่ล้อเล็กรับจ้าง Fixed Route Taxi	-
รย. 8 รถยนต์รับจ้างสามล้อ Motortricycle Taxi (Tuk Tuk)	928
รย. 9 รถยนต์บริการธุรกิจ Hotel Taxi	4
รย.10 รถยนต์บริการทัศนาจร Tour Taxi	-
รย.11 รถยนต์บริการให้เช่า Car For Hire	-
รย.12 รถจักรยานยนต์ Motorcycle	703,633
รย.13 รถแทรกเตอร์ Tractor	2,182
รย.14 รถบดถนน Road Roller	210
รย.15 รถใช้งานเกษตรกรรม Farm Vehicle	15
รย.16 รถพ่วง Automobile Trailer	47
รย.17 รถจักรยานยนต์สาธารณะ Public Motorcycle	4,276
ข. รวมรถตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก	**39,221**
Total Vehicle under Land Transport Act	
รวมรถโดยสาร Bus : Total	**3,933**
แยกเป็น - ประจำทาง Fixed Route Bus	2,168
- ไม่ประจำทาง Non Fixed Route Bus	1,361
- ส่วนบุคคล Private Bus	404
รวมรถบรรทุก Truck : Total	**34,256**
แยกเป็น - ไม่ประจำทาง Non Fixed Route Truck	11,612
- ส่วนบุคคล Private Truck	22,644
โดยรถขนาดเล็ก Small Rural Bus	**1,032**

ที่มา: กลุ่มสถิติการขนส่ง กองแผนงาน กรมการขนส่งทางบก

จำนวนผู้ประกอบการขนส่งสำหรับรถแต่ละประเภท แสดงไว้ดัง[28]ตารางที่ 2.11 ซึ่งมีจำนวนผู้ประกอบการรวมทั้งสิ้น 10,852 ราย

[28] กลุ่มสถิติการขนส่ง กองแผนงาน กรมการขนส่งทางบก

ตารางที่ 2.11 สถิติจำนวนใบอนุญาตประกอบการขนส่งและจำนวนผู้ประกอบการขนส่ง ณ เดือนกรกฎาคม 2554

จังหวัด	ประเภทการขนส่ง	ลักษณะรถ	จำนวนใบอนุญาตประกอบการขนส่ง (ฉบับ)	จำนวนผู้ประกอบการขนส่ง (ราย)
ชลบุรี	ประจำทาง	รถโดยสาร	33	28
		- หมวด 1	10	8
		- หมวด 2	-	-
		- หมวด 3	-	-
		- หมวด 4	23	20
		- ระหว่างประเทศ	-	-
	ไม่ประจำทาง	รถโดยสาร	391	391
		รถบรรทุก	533	533
		รถโดยสาร ระหว่างประเทศ	-	-
		รถบรรทุก ระหว่างประเทศ	26	26
	ส่วนบุคคล	รถโดยสาร	171	171
		รถบรรทุก	9,681	9,681
		รถโดยสาร ระหว่างประเทศ	-	-
		รถบรรทุก ระหว่างประเทศ	-	-
	โดยรถขนาดเล็ก		3	2
	รวม		**10,838**	**10,832**

ที่มา: กลุ่มสถิติการขนส่ง กองแผนงาน กรมการขนส่งทางบก

แผนแม่บทเกี่ยวกับการพัฒนาระบบคมนาคมและขนส่งของภาครัฐในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเมืองพัทยานั้น ปัจจุบันทางภาครัฐมีแนวนโยบายการพัฒนาระบบขนส่งอย่างยั่งยืน โดยมีโครงการหลักที่จัดทำแผนแม่บทไว้ในระยะ 10 ปีระหว่างปี 2554-25563 ไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยแผนแม่บทดังกล่าวมีโครงการที่เกี่ยวเนื่องกับเมืองพัทยาอยู่หลายโครงการ ซึ่งถือว่ามีประโยชน์ต่อระบบคมนาคมที่เชื่อมโยงกันและการส่งเสริมการท่องเที่ยวในภาพรวมในอนาคต ซึ่งโครงการเหล่านี้จะประกอบไปด้วย

1. โครงการจัดทำระบบคมนาคมเชื่อมโยงแบบแอร์พอร์ตลิงก์จากสนามบินสุวรรณภูมิสู่เมืองพัทยา ซึ่งเป็นโครงการเดิมที่ต่อยอดจากโครงการแอร์พอร์ตลิงก์จากพญาไทมาสนามบินสุวรรณภูมิ ซึ่งโครงการนี้จะจัดทำรถไฟฟ้าความเร็วสูง 160 กม./ชม.เชื่อมต่อมายังจังหวัดฉะเชิงเทรา ชลบุรี พัทยา และระ ยอง ในระยะทาง 218 กิโลเมตร
2. รถไฟฟ้าความเร็วสูงสาย กทม.-พัทยา-ระยอง ซึ่งมีความเร็ว 250 กม./ชม. รวมไปถึงรถไฟรางคู่ รถไฟสายด่วน สาย กทม.-พัทยา-ระยอง
3. โครงการจัดทำทางหลวงเชื่อมต่อระหว่างเมืองหรือมอเตอร์เวย์ ระยะที่ 1 สายพัทยา-มาบตาพุด ในระยะทาง 38 กม.ที่ตั้งงบดำเนินการไว้จำนวน 1.6 หมื่นล้านบาท ซึ่งจะเริ่มดำเนินการในระหว่างปี 2554-2558 นี้

อย่างไรก็ตาม สิ่งสำคัญแม้ว่าภาครัฐจะสนับสนุนระบบขนส่งมวลชนที่มีประสิทธิภาพเพื่อเชื่อมต่อมายังเมืองพัทยาแต่จำนวนเส้นทางและโครงข่ายถนนในพื้นที่เมืองพัทยายังมีอยู่อย่างจำกัดและไม่สามารถเพิ่มเติมได้ด้วยเรื่องของ

พื้นที่ ทำให้ยังไม่สามารถดำเนินการแก้ไขปัญหาด้านการท่องเที่ยวได้ จึงจำเป็นที่เมืองพัทยาจะต้องแก้ไขด้วยการจัดทำศูนย์คมนาคมกลาง หรือการจัดระบบขนส่งมวลชนในพื้นที่ขึ้นใหม่ เช่น ศูนย์ควบคุมระบบขนส่งที่รวบรวมเอาระบบขนสงทุกประเภทรวมกันไว้เพื่อความสะดวกในการเดินทาง รวมทั้งศูนย์และอาคารที่จอดและพักรถ นอกจากนี้ยังต้องจัดทำระบบขนส่งเชื่อมต่อ อาทิ รถไฟฟ้ารางเดี่ยว เพื่อเชื่อมโยงเครือข่ายไปยังแหล่งท่องเที่ยว และสถานประกอบการทั้งหลาย เพื่อให้เกิดความสะดวกแก่นักท่องเที่ยวและประโยชน์เพื่อการท่องเที่ยวในอนาคตด้วย[29]

เห็นได้ว่าความพยายามในการพัฒนาระบบขนส่งของเมืองพัทยามีอยู่หลากหลาย งานวิจัยนี้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะภายในตัวเมืองพัทยา ซึ่งมีส่วนสำคัญต่อการท่องเที่ยว รวมถึงคุณภาพชีวิตของประชากรที่พักอาศัย โดยมุ่งเน้นการศึกษาระบบขนส่งสาธารณะโดยรถโดยสารสาธารณะในการที่จะเพิ่มความสามารถในการตอบสนองและเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรการชนส่งให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด เนื่องด้วยการเพิ่มความสามารถในการตอบสนองการเดินทางให้แก่ผู้โดยสารคือการใช้ทรัพยากรการขนส่งอย่างมีประสิทธิภาพ แม้ว่าในระบบจะมีพาหนะอยู่ในปริมาณมากก็ตาม โดยสามารถรองรับปริมาณผู้โดยสารได้ แต่การปฏิบัติงานจะเกิดต้นทุนที่สูง ไม่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้โดยสารได้จริงเนื่องจากขาดการวางแผนเส้นทางเดินรถและความต้องการในการเดินทางของผู้โดยสาร

ในส่วนต่อไปนำเสนอถึงระบบขนส่งสาธารณะในเมืองพัทยาจากการรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อสะท้อนให้เห็นถึงลักษณะของอุปทานและอุปสงค์การขนส่งในเมืองพัทยา

2.6.2.1 รูปแบบการขนส่ง

การใช้พาหนะโดยสารสาธารณะในเมืองพัทยาในปัจจุบันใช้สำหรับรองรับนักท่องเที่ยวและประชาชนผู้อาศัยในพื้นที่ โดยการรองรับเฉพาะนักท่องเที่ยวนั้นจะใช้การขนส่งในรูปแบบรถโดยสารไม่ประจำทางเป็นหลัก (รถบัส รถแวน รถแท็กซี่) การรองรับประชาชนผู้อาศัยใช้การขนส่งหลายรูปแบบ ประกอบด้วย รถโดยสารสาธารณะ รถจักรยานยนต์รับจ้าง ส่วนรูปแบบการขนส่งที่ใช้ในการรองรับทั้งประชาชนผู้อาศัยและนักท่องเที่ยว ได้แก่ รถโดยสารสาธารณะ รถจักรยานยนต์รับจ้าง

กล่าวได้ว่าการใช้รถโดยสารสาธารณะมีความไม่ชัดเจนในแง่ของรูปแบบการขนส่ง ตามใบอนุญาตประกอบการขนส่งประจำทางด้วยรถที่ใช้ในการขนส่งผู้โดยสาร กรมการขนส่งททางบกจังหวัดชลบุรีกำหนดให้รูปแบบการขนส่งสาธารณะในเมืองพัทยามีลักษณะเป็นรถมาตรฐาน 3 (รถโดยสารธรรมดาและหรือรถโดยสารสองแถว ผู้ได้รับอนุญาตประกอบการขนส่งต้องมีผู้ประจำรถเป็นผู้ขับรถอย่างน้อย 1 คนต่อรถ 1 คัน โดยช่วงเวลาเดินรถระหว่าง 8.30 น. ถึง 16.30 น. เป็นอย่างน้อย เว้นวันอาทิตย์และวันหยุดราชการ ในทางปฏิบัตินั้นเกิดการใช้พาหนะเพื่อตอบสนองความต้องการผู้โดยสารมากกว่าหนึ่งวัตถุประสงค์ ทำให้เกิดทั้งปัญหาจราจรและประสิทธิภาพในการบริหารจัดการรถโดยสารสาธารณะ ดังนั้นการใช้รถโดยสารสาธารณะควรมีการบริหารจัดการให้ตรงกับลักษณะกลุ่มผู้โดยสารที่เป็นนักท่องเที่ยวและประชาชนผู้อาศัยในพื้นที่ โดยในบทที่ 3 จะทำการศึกษาถึงลักษณะและพฤติกรรมการเดินทางไปยังแหล่งท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวในพัทยา เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการใช้รถโดยสารสาธารณะให้ตอบสนองนักท่องเที่ยวเป็นหลัก

[29] เมืองพัทยาเตรียมผลักดันโครงการขนส่งหลายรูปแบบเพื่อประสิทธิภาพในการเชื่อมต่อระหว่างเมือง 5 สิงหาคม 2554 ผู้จัดการออนไลน์

2.6.2.2 เส้นทางการเดินรถ

ระบบขนส่งสาธารณะของเมืองพัทยาในปัจจุบันยังไม่มีรถเมล์โดยสารประจำทางให้บริการประชาชน มีเพียงรถโดยสารสาธารณะและรถจักรยานยนต์รับจ้างเท่านั้น ปัจจุบันรถโดยสารสาธารณะประจำทางที่ให้บริการในเขตผังเมืองรวมเมืองพัทยา มีทั้งหมด 5 สาย ได้แก่ สายหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน สายวงกลมพัทยา สายตลาดนาเกลือ-สยามคันทรีคลับ สายพัทยาเหนือ-พัทยากลาง และ สายท่าเรือแหลมบาลีฮาย-ที่ว่าการอำเภอบางละมุง ดังแสดงในตารางที่ 2.12 ตารางที่ 2.13 แสดงถึงเส้นทางในการเดินรถตามการจดทะเบียนกับกรมขนส่งทางบก จังหวัดชลบุรี

ตารางที่ 2.12 เส้นทางรถโดยสารสาธารณะประจำทาง (รถหมวด 1) ในเขตผังเมืองรวมเมืองพัทยา

ลำดับที่	สายที่	ชื่อเส้นทาง	ระยะทาง (กม.)	จำนวนรถ (คัน)	จำนวนรถปัจจุบัน (คัน)
1	5	หมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน	29	187-340	340
2	6	วงกลมพัทยา	16	187-340	340
3	6079	ตลาดนาเกลือ-สยามคันทรีคลับ	19.3	10-12	10
4	7	พัทยาเหนือ-พัทยากลาง	23	14-20	20
5	4	ท่าเรือแหลมบาลีฮาย-ที่ว่าการอำเภอบางละมุง	10	10-12	12

ที่มา: กรมขนส่งทางบก จังหวัดชลบุรี และสหกรณ์เดินรถพัทยา

หมายเหตุ: รถโดยสารเส้นทางหมู่บ้านเจริญรัตน์ฯ วงกลมพัทยา พัทยาเหนือ-พัทยากลาง ท่าเรือแหลมบาลีฮาย เป็นรถโดยสารหมวด 1 ซึ่งเดินทางผ่านถนนสายหลัก ส่วนเส้นทางตลาดนาเกลือ จัดอยู่ในหมวด 4 ซึ่งเดินทางผ่านเส้นทางย่อย ซึ่งรถโดยสารหมวด 4 ทางขนส่งจังหวัดชลบุรีจะใช้เลขที่สาย 4 หลักในการระบุ

ตารางที่ 2.13 ตัวอย่างเส้นทางเดินรถและรายละเอียดเส้นทางเดินรถ

เส้นทาง	รายละเอียดเส้นทางเดินรถ
หมู่บ้านเจริญ-รัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน	เริ่มต้นจากสถานีจอดรถโดยสารประจำทางหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา ไปตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 (ถนนสุขุมวิท) แยกขวาไปตามถนนสว่างฟ้าถึงศูนย์การค้าบางละมุง แล้วย้อนกลับตามเส้นทางเดิมถึงสุขุมวิท แยกซ้ายไปตามถนนสุขุมวิท แยกซ้ายไปตามถนนพัทยา-นาเกลือ ผ่านสถานีตำรวจภูธรอำเภอบางละมุง ตลาดเก่านาเกลือ ถึงโรงแรมออคิดลอดจ์ แยกขวาไปตามถนนเลียบชายหาด ถึงโรงแรมนิภาลอดจ์ ผ่านชุมสายโทรศัพท์จนถึงปากทางพัทยาเหนือแล้วย้อนกลับตามเส้นทางเดิม ถึงโรงแรมนิภาลอดจ์ แยกซ้ายไปตามถนนเลียบชายหาด แยกซ้ายไปตามถนนพัทยาใต้ ถึงวัดชัยมงคล แยกขวาไปตามถนนพัทยาสาย 2 ไปตามถนนพระตำหนัก ถึงโรงแรมเอเชีย แล้วย้อนกลับเส้นทางเดิม ถึงหลังโรงแรมสยามเซเบอร์ แยกขวาไปตามถนนทัพพระยาถึงแกรนด์คอนโดเทล แยกซ้ายไปตามซอยเทพประสิทธิ์ ถึงถนนสุขุมวิทแล้วย้อนกลับตามเส้นทางเดิมถึงแกรนด์คอนโดเทล แยกซ้ายไปตามถนนทัพพระยา ผ่านหมู่บ้านจอมเทียนพาเลซ หมู่บ้านจอมเทียนการ์เด้น หาดนาจอมเทียน แยกซ้ายไปตามซอยชัยพฤกษ์ ถึงถนนสุขุมวิท ไปสุดเส้นทาง ณ สถานที่จอดรถโดยสารประจำทางปากซอยชัยพฤกษ์
วงกลมพัทยา	เริ่มต้นจากสถานีจอดรถโดยสารประจำทางปากทางพัทยาใต้ ไปตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 (ถนนสุขุมวิท) ผ่านปากทางพัทยาเหนือ แยกซ้ายไปตามถนนสว่างฟ้าแยกซ้ายไปตามถนนพัทยา-นาเกลือ แยกซ้ายไปตามถนนพัทยาสาย 2 ถึงวัดชัยมงคล แยกซ้ายไปตามถนนพัทยาใต้ไปสุดเส้นทาง ณ สถานที่จอดรถโดยสารประจำทางปากทางพัทยาใต้
พัทยาเหนือ-พัทยากลาง	เริ่มต้นจากสถานที่จอดรถโดยสารประจำทางปากทางพัทยาเหนือ ไปตามถนนพัทยาเหนือผ่านสถานีรถปรับอากาศสายกรุงเทพฯ-พัทยา ศาลาว่าการเมืองพัทยา ถึงวงเวียนหน้าโรงแรมดุสิตรีสอร์ท แยกซ้ายไปตามถนนพัทยาสาย 2 ผ่านทางแยกสถานีตำรวจเมืองพัทยา สี่แยกวัดชัยมงคล โรงเรียนเมืองพัทยา 8 โรงแรมโอดี แยกซ้ายไปตามถนนทัพพระยา ผ่านโรงแรมจอมเทียนพาเลซ ไปตามถนนเลียบชายหาดจอมเทียน แยกซ้ายไปตามถนนตัดใหม่ ถึงถนนสุขุมวิท ผ่านทางแยกพัทยาใต้ ไปสุดเส้นทาง ณ สถานที่จอดรถโดยสารประจำทางสามแยกพัทยากลาง
ท่าเรือแหลมบาลีฮาย-ที่ว่าการอำเภอบางละมุง	เริ่มต้นจากสถานที่จอดรถโดยสารประจำทางท่าเรือแหลมบาลีฮาย ไปตามถนนพัทยาสาย 3 ถึงถนนโพธิสาร แยกซ้ายไปตามถนนโพธิสาร ถึงถนนพัทยา-นาเกลือ แยกขวาไปตามถนนพัทยา-นาเกลือ ไปสุดเส้นทาง ณ สถานที่จอดรถโดยสารประจำทางที่ว่าการอำเภอบางละมุง

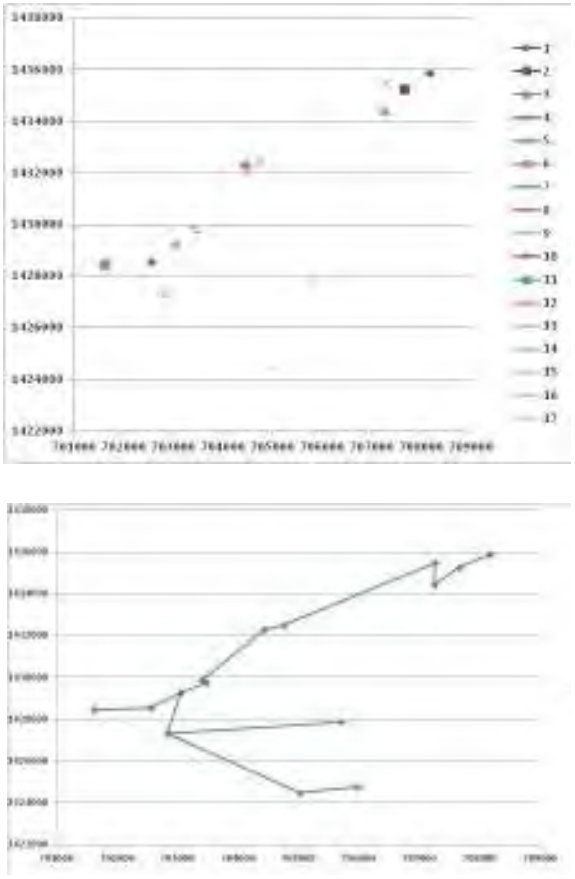
ที่มา: กรมขนส่งทางบก จังหวัดชลบุรี

ข้อมูลเส้นทางเดินรถโดยสารสาธารณะนี้จะนำมาใช้เพื่อการวิเคราะห์ทางโลจิสติกส์ อย่างไรก็ตามจำเป็นที่จะต้องมีการจัดทำข้อมูลพิกัดและระบุถึงตำแหน่งของเส้นทางเดินรถ ผู้วิจัยได้ทำการระบุตำแหน่งของเส้นทางการเดินรถซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลเส้นทางในตารางที่ 2.13 ดังแสดงในรูปที่ 2.8 ถึง รูปที่ 2.11

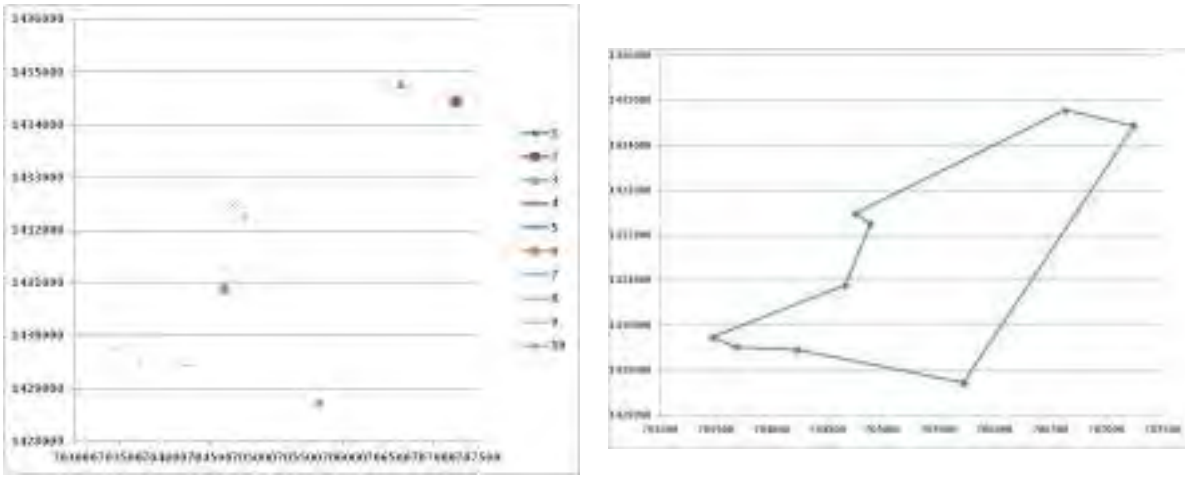
รูปที่ 2.7 การจัดทำข้อมูลพิกัดและตำแหน่งเส้นทางเดินรถโดยสารสาธารณะเมืองพัทยา

สายที่	เส้นทาง								
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	หมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน	1-2 (หมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-สภอ.บางละมุง)				2-3 (สภอ.บางละมุง-ถ.สว่างฟ้า)			
		708159.78	1435872.67	707644.66	1435253.98	707644.66	1435253.98	707244.29	1434440.55
2	วงกลมพัทยา	1-2 (ปากทางถ.พัทยาใต้-ถ.สว่างฟ้า)				2-3 (ช่วงถนนสว่างฟ้า)			
		705718.25	1428719.9	707244.29	1434440.55	707244.29	1434440.55	706631.45	1434789.42
3	พัทยาเหนือ-พัทยากลาง	1-2 (ช่วงถนนพัทยาเหนือ)				2-3 (ช่วงถนนพัทยาสายสอง-ถ.พระตำหนัก)			
		706709.42	1432220.36	704748.11	1432481.83	704748.11	1432481.83	704881.72	1432249.04
						704881.72	1432249.04	704658	1430889.29
						704658	1430889.29	703464.07	1429733.59
						703464.07	1429733.59	703046	1429269.34
4	ท่าเรือแหลมบาลีฮาย-ที่ว่าการอำเภอบางละมุง	1-2 (ท่าเรือแหลมบาลีฮาย-ถ.พัทยาสาย 3)				2-3 (ช่วงถนนพัทยาสาย 3)			
		702073.09	1430115.17	702892.38	1429095.54	702892.38	1429095.54	704124.3	1429120.33
						704124.3	1429120.33	704229.61	1429446.98
						704229.61	1429446.98	705282.4	1430670.1
						705282.4	1430670.1	706012.26	1432988.34

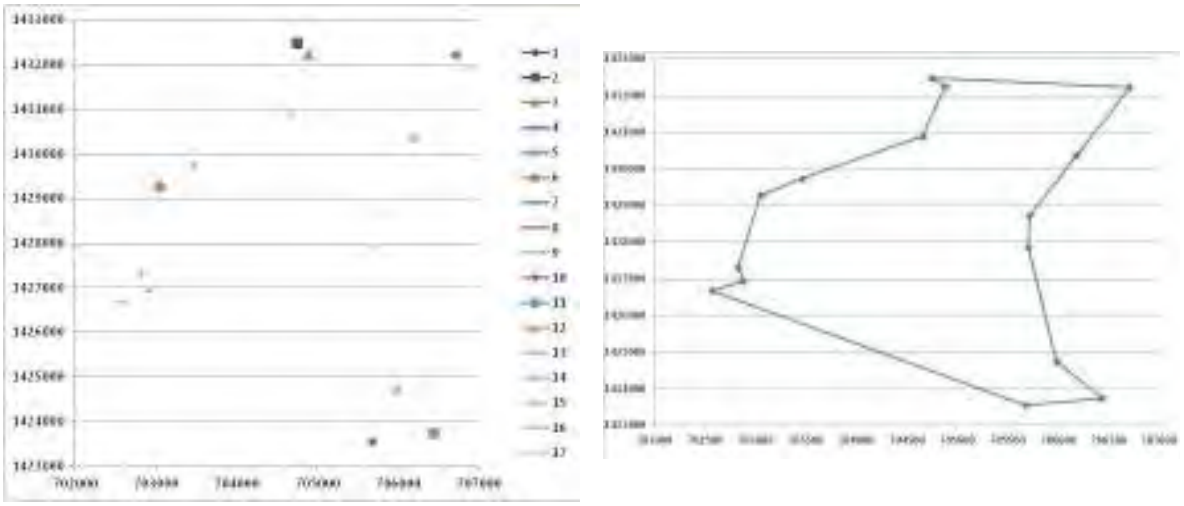
รูปที่ 2.7 แสดงพิกัดกริด UTM (Universal Transverse Mercator) เป็นระบบตารางกริดที่ใช้ช่วยในการกำหนดตำแหน่งและใช้อ้างอิงในการบอกตำแหน่ง งานวิจัยนี้ใช้ Google Earth ในการหาค่าพิกัด UTM รูปที่ 2.8 เป็นตัวอย่างพิกัดตามเส้นทางเดินรถที่ตัดมา เช่น 1-2 แสดงเส้นทางระหว่างจุดเริ่มของรถโดยสาร (เริ่มที่หมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา) ไปตามเส้นทางเดินรถต่างๆ จุดที่ 1 ซึ่งมีพิกัด UTM เท่ากับ 708159.78 ตะวันออก 1435872.67 เหนือ คือ จุดเริ่มที่หมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา และจุดที่ 2 พิกัด 707644.66 ตะวันออก 1435253.98 เหนือ คือ หน้าสภอ.บางละมุง รูปที่ 2.9 แสดงถึงจุดพิกัดทั้งหมดของเส้นทางเดินรถสายหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน กล่าวคือรูปที่ 2.8 แสดงเพียงตัวอย่างจุดพิกัดที่ 1, 2, 3 จากทั้งหมด 17 จุดพิกัดของเส้นทางเดินรถ



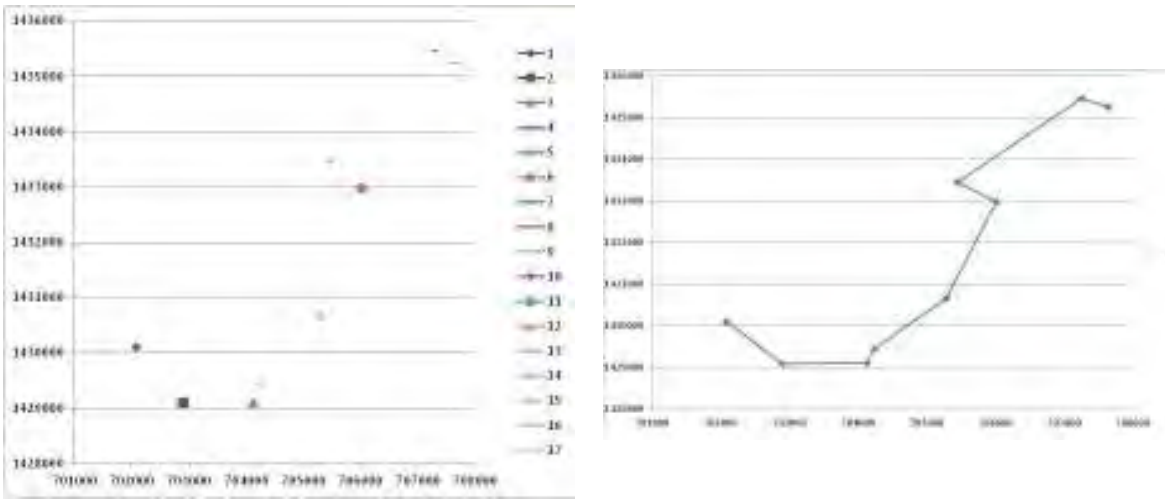
รูปที่ 2.8 Graph plot เส้นทางเดินรถหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน



รูปที่ 2.9 Graph plot เส้นทางเดินรถวงกลมพัทยา



รูปที่ 2.10 Graph plot เส้นทางเดินรถพัทยาเหนือ-พัทยากลาง



หมายเหตุ: ข้อมูลเส้นทางที่กำหนดโดยสำนักงานขนส่งชลบุรี ซึ่งการเดินรถในเส้นทางหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน และเส้นทางท่าเรือแหลมบาลีฮาย นั้นจะไม่เดินรถเป็น Loop

รูปที่ 2.11 Graph plot เส้นทางเดินรถท่าเรือแหลมบาลีฮาย-ที่ว่าการอำเภอบางละมุง

ในส่วนเส้นทางเดินรถระบบขนส่งมวลชนรอบเมืองพัทยา[30] โดยในเบื้องต้นจะทำการเดินรถสายที่ 3 (สีเขียว) ให้บริการช่วงเวลาให้บริการเริ่มตั้งแต่เวลา 06.30 น. ถึง 02.00 น. โดยมีรถโดยสารปรับอากาศออกจากจุดเริ่มต้นทุก ๆ 20 นาที มีเส้นทางให้บริการ ดังนี้

- (เดินรถวนขวา) จากสถานที่จอดรถประจำทางหน้า บิ๊กซีพัทยาใต้ – เข้าถนนพัทยาใต้ ถึงสีแยกวัดชัยมงคลเลี้ยวขวาเข้าถนนพัทยาสาย 2 ถึงวงเวียนปลาโลมาเข้าถนนพัทยานาเกลือ เลี้ยวขวาเข้าถนนโพธิสาร ออกถนนสุขุมวิท เลี้ยวซ้ายผ่านโรงพยาบาลกรุงเทพพัทยา แล้ว ยูเทิร์นกลับบริเวณหน้ามัสยิด ตรงมาตามถนนสุขุมวิทแล้วกลับรถก่อนถึงแยกเข้าถนน เทพประสิทธิ์ กลับสู่ห้างบิ๊กซีพัทยาใต้

[30] www.pattaya.go.th

- (เดินรถวนซ้าย) จากสถานที่จอดรถประจำทางหน้า บิ๊กซีพัทยาใต้ ไปทางถนนสุขุมวิท เลี้ยวซ้ายเข้าถนนโพธิสารมาบรรจบถนนพัทยานาเกลือแล้วเลี้ยวซ้าย วิ่งไปตามถนนพัทยา นาเกลือถึงวงเวียนปลาโลเลี้ยวลงสู่ถนนสายชายหาดพัทยา ไปจนถึงปากทางเข้าถนนวอลค์กิ้งสตรีท เลี้ยวซ้ายเข้าสู่ถนนพัทยาใต้ไปจนถึงถนนสุขุมวิท เลี้ยวขวาไปตามถนนสุขุมวิทแล้ว กลับรถก่อนถึงแยกเข้าถนนเทพประสิทธิ์ กลับสู่ห้างบิ๊กซีพัทยาใต้

อย่างไรก็ตามปัจจุบันการเดินรถโดยสารประจำทางลักษณะมาตรฐาน 2 อยู่ในระหว่างขอต่ออายุและหยุดให้บริการโดยสาร

การเพิ่มเส้นทางหรือปรับเปลี่ยนเส้นทางการเดินรถสามารถทำได้โดยการขออนุญาตเพิ่มเส้นทางการเดินรถไปยังสำนักงานขนส่งจังหวัด และมีการประชุมหารือและพิจารณาความเหมาะสมของเส้นทางใหม่ที่นำเสนอนี้กับคณะกรรมการควบคุมการขนส่งทางบกกลาง กระทรวงคมนาคม เส้นทางการเดินรถในเมืองพัทยาที่ทำการขอเพิ่มล่าสุด ได้แก่ เส้นทางท่าเรือแหลมบาลีฮาย-ที่ว่าการอำเภอบางละมุง

2.6.2.3 การรวมกลุ่มของรูปแบบการขนส่ง

การรวมกลุ่มการขนส่งเป็นการรวมความเสี่ยง (Risk pooling) จากการเปลี่ยนแปลงของอุปสงค์การเดินทาง และข้อจำกัดของอุปทานการขนส่ง การรวมกลุ่มของรูปแบบการขนส่งเป็นการเพิ่มความสามารถของระบบขนส่งให้ดียิ่งขึ้น เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด สามารถตอบสนองความต้องการเดินทางต่างๆ ของผู้โดยสารได้ การขนส่งในเมืองพัทยาในปัจจุบันนั้นแยกรูปแบบการขนส่งอย่างชัดเจน การใช้ประโยชน์จากรูปแบบการขนส่งต่างๆ นั้นดำเนินการโดยผู้ประกอบการแต่ละราย โดยยังไม่มีการรวมกลุ่มเพื่อประโยชน์ทางการใช้ทรัพยากรเพื่อเอื้อต่อการเดินทางของผู้โดยสาร การรวมกลุ่มเพื่อการขนส่งในปัจจุบันเป็นเพียงการรวมตัวกันในสถานีรับส่งผู้โดยสารเพื่อเชื่อมต่อการเดินทางจากจังหวัดอื่นๆ เข้ามาในเมืองพัทยา เช่น การขนส่งผู้โดยสารจากผู้ประกอบการรถบัสเอกชนมายังตัวเมืองพัทยา โดยมีจุดจอดของรถโดยสารสาธารณะไว้สำหรับบริการผู้โดยสารและนักท่องเที่ยว

ทั้งนี้การรวมกลุ่มกันระหว่างผู้ให้บริการขนส่งสามารถเพิ่มความสามารถของระบบให้ดีขึ้นได้เนื่องมาจากการวางแผนและการแบ่งปันข้อมูลกันระหว่างผู้ประกอบการขนส่ง ผู้ประกอบการเดินรถโดยสารสาธารณะสามารถใช้ทรัพยากรข้อมูลร่วมกันมากกว่าการใช้พาหนะร่วมกันเนื่องจากข้อจำกัดของเส้นทางเดินรถ เช่น ปริมาณคาดการณ์ผู้โดยสาร สถานะการเดินรถ เป็นต้น

2.6.2.4 รูปแบบการขนส่งที่มีความยืดหยุ่น

เนื่องด้วยข้อจำกัดด้านกฎหมายขนส่งทำให้รูปแบบการขนส่งมีความเฉพาะ โดยเฉพาะรถโดยสารเพื่อการพาณิชย์ในกลุ่มรถโดยสารประจำทาง รถโดยสารไม่ประจำทางมีความยืดหยุ่นสูงกว่าในแง่การเปลี่ยนแปลงการรับส่งผู้โดยสารตามความต้องการ แม้ว่าจะมีการกำหนดเส้นทางเดินรถใหม่เพื่อให้ตอบสนองความต้องการของผู้โดยสารมากขึ้นแต่รถโดยสารเดิมก็ไม่สามารถเดินรถในเส้นทางใหม่นี้ได้ เพราะได้มีการกำหนดเส้นทางเดินรถไว้แล้ว

การตอบสนองต่อความต้องการของผู้โดยสารและเพิ่มความยืดหยุ่นให้แก่การเดินรถในปัจจุบันนั้น ทำได้โดย

- การเดินรถในทางปฏิบัติมีการแบ่งระยะเพื่อให้สามารถรับผู้โดยสารในบริเวณภายในเมืองพัทยาได้มากที่สุด โดยรถโดยสารส่วนใหญ่จะเดินรถและตอบสนองผู้โดยสารเส้นทางภายในเมืองพัทยา มีเพียงส่วนน้อยที่วิ่งในเส้นทางรอบเมืองพัทยา

- การรับส่งผู้โดยสารแบบจ้างเหมา เมื่อพิจารณารูปแบบการขนส่งของรถโดยสารสาธารณะตามความต้องการเดินทางของประชาชนในพื้นที่และนักท่องเที่ยวจะเห็นได้ว่า ช่วงเวลากลางวันมีความต้องการผสมผสานกันระหว่างการเดินทางของประชาชนในพื้นที่และนักท่องเที่ยว มีความต้องการเดินทางไปยังพื้นที่หลากหลาย ทั้งใกล้และไกล ในปริมาณมากน้อยต่างกันไป จึงส่งผลให้ผู้เดินรถต้องทำการแบ่งระยะการเดินรถเพื่อตอบสนองความต้องการการเดินรถในระยะใกล้ (ในตัวเมืองพัทยามากกว่ารอบตัวเมืองพัทยา) เมื่อพิจารณาการเดินทางในช่วงเช้าซึ่งผู้โดยสารส่วนใหญ่เป็นประชาชนในพื้นที่ การเดินรถในช่วงเช้าจึงมีการเดินรถในระยะทางที่ยาวกว่า ทั้งช่วงเวลาเช้าและกลางวันนั้นรถโดยสารสาธารณะจะใช้รูปแบบจอดรับส่งตามจุดในขณะที่ช่วงเวลากลางคืนที่ผู้โดยสารส่วนใหญ่เป็นนักท่องเที่ยว รูปแบบการรับส่งผู้โดยสารจะเป็นแบบจ้างเหมาเป็นส่วนใหญ่

การปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งของรถโดยสารสาธารณะในลักษณะดังกล่าวนั้นสามารถตอบสนองความต้องการของผู้โดยสารได้ อย่างไรก็ตามรูปแบบดังกล่าวนั้นก่อให้เกิดความหนาแน่นของการจราจรและความไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย ดังนั้นประเด็นสำคัญจึงอยู่ที่การลดปริมาณการเดินรถและการกำหนดรูปแบบการเดินรถที่มีความชัดเจนขึ้น เพื่อให้ผู้ประกอบกิจการเดินรถสามารถจัดสรรพาหนะและเส้นทางการเดินรถได้อย่างเหมาะสม (Local optimization)

2.6.2.5 ปริมาณการรองรับผู้โดยสาร

เมื่อพิจารณาอุปทานในการเดินทางทั้งหมดโดยพิจารณาจากจำนวนพาหนะของรถโดยสารสาธารณะในพัทยาที่ให้บริการแก่ผู้โดยสาร ดังแสดงในตารางที่ 2.14

ตารางที่ 2.14 รายชื่อเส้นทางและผู้ประกอบการรถโดยสารประจำทาง

ลำดับ	สายที่	ชื่อเส้นทาง	ระยะทาง (กม.)	จำนวนเที่ยว (รวม)	จำนวนรถ (คัน)	ชื่อผู้ประกอบการขนส่ง	วันสิ้นอายุใบอนุญาตประกอบการ
1	5	หมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน	29	ขั้นต่ำ 750	187-340	สหกรณ์เดินรถพัทยา จำกัด	1 ก.ย. 2556
2	6	วงกลมพัทยา	16	ขั้นต่ำ 300	187-340	สหกรณ์เดินรถพัทยา จำกัด	1 ก.ย. 2556
3	7	พัทยาเหนือ-พัทยากลาง	23	96-116	14-20	สหกรณ์เดินรถพัทยา จำกัด	27 ต.ค. 2560
4	4	ท่าเรือแหลมบาลีฮาย-ที่ว่าการอำเภอบางละมุง	10	214	10-12	สหกรณ์เดินรถพัทยา จำกัด	12 พ.ย. 2557
5	6079	ตลาดนาเกลือ-สยามคันทรีคลับ ช่วงตลาดนาเกลือ-วัดหนองรี-สยามคันทรีคลับ ช่วงตลาดนาเกลือ-วัดสุทธาวาส-สยามคันทรีคลับ	18.7 17.9 19.3	ขั้นต่ำ 88 ขั้นต่ำ 88 ขั้นต่ำ 100	8-10 8-10 10-12	หจก. พัทยาเดินรถ	23 ก.ย. 2560
6	1631 จ.	ชลบุรี-สัตหีบ ตัดช่วงสัตหีบ-นาเกลือ ตัดช่วงศรีราชา-นาเกลือ	83 36 23	30-58 350-436 414-516	20-25 88-109 104-129	บ. สุขุมวิทเดินรถ จำกัด	29 พ.ย. 2558
7	6021	วัดหนองเกตุน้อย-ตลาดนาเกลือ	12	ขั้นต่ำ 50	8-10	บ. บางละมุงมหานคร จำกัด	10 เม.ย. 2556
8	6024	ตลาดนาเกลือ-แยกบ้านโป่ง ช่วงตลาดนาเกลือ-สขข.บางละมุง	12 9	ขั้นต่ำ 50 ขั้นต่ำ 10	6-7 4-5	บ. บางละมุงมหานคร จำกัด	10 เม.ย. 2556
9	6083	ตลาดนาเกลือ-บ้านด่านผจญ ช่วงตลาดนาเกลือ-ฟาร์มจระเข้พัทยา	33 7	74-90 10-12	13-35 5-6	หจก. เขาไม้แก้วเดินรถ	2 ก.ย. 2559
10	6085	ตลาดนาเกลือ-ตลาดชากแง้ว	25.5	42-118	6-59	หจก. แสมสารมหานครบริการ	27 ก.พ. 2559
11	6234	ตลาดนาเกลือ-บ้านนา	17	ขั้นต่ำ 28	6-8	บ. หนองปรือเดินรถ จำกัด	18 ก.พ. 2560

ที่มา: สำนักงานขนส่งชลบุรี (ข้อมูล ณ 3 สิงหาคม 2554)

2.6.2.6 ระยะเวลาในการขนส่ง

ระยะเวลาในการขนส่งผู้โดยสารพิจารณาจากระยะเวลาในการเดินเท้ามาถึงจุดโดยสาร ระยะเวลารอคอยที่จุดโดยสาร ระยะเวลาในการเดินทาง (Transit) ระยะเวลาในการเปลี่ยนจุดโดยสาร ระยะเวลาในการเดินทางจากจุดโดยสารเชื่อมต่อ และระยะเวลาในการเดินเท้าถึงยังจุดหมาย สามารถประเมินได้จากการพิจารณาระยะทางของถนนที่ใช้ในการเดินทางจากตำแหน่งเริ่มถึงแหล่งท่องเที่ยว

ตำแหน่งสถานที่ท่องเที่ยวของพัทยา โดยระบบ Universal Transverse Mercator (UTM) แสดงในตารางที่ 2.15 โดยตำแหน่งแหล่งท่องเที่ยวดังกล่าวสามารถใช้ในการระบุระยะทางระหว่างเส้นทางรถถึงแหล่งท่องเที่ยว และสามารถประเมินเวลาในการขนส่งได้

ตารางที่ 2.15 ตำแหน่งสถานที่ท่องเที่ยวตามระบบ UTM

แหล่งท่องเที่ยวในเขตเมืองพัทยา				แหล่งท่องเที่ยวนอกเขตเมืองพัทยา	
702135.29E, 1427649.38N	สวนสนุกพัทยาปาร์ค	704559.88E, 1429287.01N	เรือดำน้ำภิรมย์ (วิมานใต้ทะเล)	712329.40E, 1411987.28N	พระพุทธรูปแกะสลักหน้าผาเขาชีจรรย์
706131.50E, 1430017.73N	พิพิธภัณฑ์ขวด	704719.41E, 1434726.71N	หาดวงพระจันทร์	712411.50E, 1415029.86N	วัดญาณสังวราราม
704908.91E, 1434898.87N	ปราสาทสัจธรรม	705786.72E, 1426625.62N	สวนช้าง	709596.47E, 1413236.70N	สวนนงนุช
707170.71E, 1433223.38N	เมืองจำลอง	707001.63E, 1433038.63N	ซุปเปอร์ คาร์ทเรซซิ่ง	710461.76E, 1433034.87N	อุทยานหินล้านปีและฟาร์มจระเข้พัทยา
704173.89E, 1430784.31N	หาดพัทยา	709890.9E, 1437494.82N	มอนสเตอร์ เวิร์ล	710397.58E, 1428322.89N	หมู่บ้านช้างพัทยา
704396.25E, 1433838.00N	หาดวงศ์อำมาตย์	706227.09E, 1432307.99N	ปราสาทเวทมนต์ทักซิโด้	714289.22E, 1427579.55N	อุทยานสามก๊ก (มูลนิธิศรีเฟื่องฟุ้ง)
704288.19E, 1424645.30N	หาดจอมเทียน	706876.3E, 1430383N	สวนกล้วยไม้ศิริพร	714289.22E, 1427579.55N	เดอะ ฮอสชู พ้อยท์ คลับ
692936.12E, 1429440.79N	หมู่เกาะล้าน	704122.95E, 1427430N	เพนท์บอล พาร์ค แอนด์ บันจี้จัมพ์	718036.02E, 1455249.08N	สวนเสือศรีราชา
712479.02E, 1432276.53N	อ่างเก็บน้ำมาบประชัน	705933.54E, 1424855.35N	โชว์งู	722822.40E, 1462711.33N	สวนสัตว์เปิดเขาเขียว
702532.5E, 1429084.21N	จุดชมวิวพัทยา	705732.80E, 1424724.40N	เอ็น เอส พี สเน็ก โชว์	7180000.06E, 1429248.16N	สนามแข่งรถพีระอินเตอร์เนชั่นแนลเซอร์กิต
710139.64E, 1429655.66N	สวนเฉลิมพระเกียรติ	711509.98E, 1419379.19N	พัทยา แอร์พาร์ค	710118.48E, 1428138.08N	เครื่องบินเล็กเครื่องร่อน
704292.20E, 1427377.23N	พัทยา คาร์ท สปรีดเวย์	705940.91E, 1425391.21N	เลคแลนด์ วอเตอร์ แอนด์ เคเบิ้ล สกี	712879.9E, 1411311.47N	ไร่องุ่น Silver Lake
702779.79E, 1428367.01N	วังสามเซียน	713577.93E, 1427898.18N	ฟาร์มวัว เอส เค พัทยา แรนช์		
706023.31E, 1401916.88N	พระอนุสาวรีย์กรมหลวงชุมพรเขตอุดมศักดิ์	709890.9E, 1437494.82N	ช้างสยาม กระทิงลาย		
712139.68E, 1415341.73N	อเนกกุศลศาลา (วิหารเซียน)	703324.95E, 1427413.50N	สวนช้างไทยทอง		
705773.69E, 1426485.51N	อันเดอร์วอเตอร์เวิลด์	-	วันเดอร์แลนด์พัทยา		
703721.50E, 1430098.65N	พิพิธภัณฑ์ริปลี่ส์	702611.95E, 1429455.8N	อีซี่ คาร์ท		
708039.38E, 1435986.40N	บ้านสุขาวดี	706715.14E, 1423641.34N	ตลาดน้ำ 4 ภาค		
702863.52E, 1427934.76N	เขาพระตำหนักหรือเขาพระบาท	-	พัทยา เซอร์คัส		

2.6.2.7 การปรับเปลี่ยนเส้นทางการเดินรถ

การปรับเปลี่ยนเส้นทางการเดินรถของรถโดยสารสาธารณะเกิดขึ้นภายในเส้นทางที่มีการขออนุญาตประกอบการไว้ โดยการปรับเปลี่ยนเกิดขึ้นจากสาเหตุหลัก คือ ผู้เดินรถคาดการณ์ว่าปริมาณผู้โดยสารในจุดที่กำลังเดินรถอยู่อาจมีจำนวนน้อย และมีจำนวนรถโดยสารอยู่มากแล้ว จึงทำการปรับเปลี่ยนเส้นทางไปเส้นทางอื่นชั่วคราวเพื่อให้เกิดการรับส่งผู้โดยสาร หรือปรับเปลี่ยนเส้นทางการเดินรถในกรณีมีการปรับแนวการจราจรจากเดินรถสวนทางเป็นเดินรถทางเดียว เช่น พื้นที่การจราจรถนนพัทยาสายสอง ซึ่งทำให้การเส้นทางการเดินรถโดยสารสาธารณะมีการเปลี่ยนแปลง

การจัดสรรเส้นทางการเดินรถและปริมาณรถโดยสารในแต่ละเส้นทางของผู้ประกอบการในปัจจุบันไม่มีการวางแผนที่เป็นระบบ พนักงานขับรถเป็นผู้ตัดสินในเดินรถด้วยตนเองอย่างอิสระ ตัวอย่างเช่น การเพิ่มเส้นทางในซอยแก้วฟ้า ซึ่งมีประชาชนและนักท่องเที่ยวอยู่จำนวนมาก ผู้ให้บริการรถโดยสารสาธารณะจึงเพิ่มเส้นทางดังกล่าวจากเส้นทางปกติเพื่อการบริการผู้โดยสารอย่างทั่วถึง

2.6.2.8 ตำแหน่งที่เกิดการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง

การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งเกิดขึ้นในจุดหลัก เช่น จุดสี่แยก จุดสามแยกของถนนหลัก โดยผู้โดยสารจะทำการเปลี่ยนพาหนะเพื่อต่อเส้นทางไปยังจุดหมาย (Transfers) การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางเช่นนี้สามารถพบได้ในการต่อรถโดยสารสาธารณะตามแยกหลักของเมือง เช่น แยกพัทยาใต้ พัทยาเหนือ กล่าวได้ว่าการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งดังกล่าวไม่ได้เป็นการตอบสนองความต้องการของผู้โดยสาร หากเป็นการใช้ประโยชน์จากรถโดยสาร (Utilization) ให้ได้มากที่สุดภายในเส้นทางระยะสั้น ผู้เดินรถเห็นว่าการเดินรถแบบตลอดสายอาจมีโอกาสที่จะไม่มีผู้โดยสารในเส้นทางที่ไกลออกไป ผู้โดยสารต้องเดินต่อรถและเกิดระยะเวลาการรอคอยที่สถานี กล่าวได้ว่าแนวปฏิบัติเช่นนี้ไม่ส่งผลให้เกิดการตอบสนองความต้องการของผู้โดยสารอย่างแท้จริง

สำหรับการเดินทางไปยังแหล่งท่องเที่ยวที่อยู่บริเวณเส้นถนนสุขุมวิทและนอกตัวเมืองพัทยานั้นพบว่า การเดินทางนั้นต้องพึ่งพารูปแบบพาหนะอื่นในการเดินทาง เช่น รถบัส รถแวน รถจักรยานยนต์ รถรับจ้างสาธารณะ โดยที่การเดินทางโดยใช้รถโดยสารสาธารณะ เช่น รถโดยสารสาธารณะสีขาวสายนาเกลือ-สัตหีบ จะใช้เพื่อการเดินทางเชื่อมต่อนอกเขตเมืองมากกว่าใช้เป็นเครือข่ายร่วมระหว่างรถโดยสารสาธารณะเพื่อการเดินทางไปยังแหล่งท่องเที่ยว

2.6.2.9 ลักษณะของอุปสงค์การเดินทาง

จากข้อมูลของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยพบว่า นักท่องเที่ยวชาวไทยที่มาพัทยาส่วนใหญ่เป็นคนจากภาคกลางและต้องการไปทะเลโดยไม่ต้องใช้เวลาการเดินทางมากนัก (2-3 ชั่วโมง) ซึ่งพัทยาจะเป็นตัวเลือกแรก สำหรับนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ ส่วนใหญ่จะเป็นผู้ที่มาท่องเที่ยวในประเทศไทยเป็นครั้งแรก และนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติเยอะกว่าชาวไทย 2-3 เท่าเป็นสถิติที่น่าสนใจ เพราะการใช้จ่ายโดยเฉลี่ยของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติส่วนใหญ่ จะใช้จ่ายมากกว่านักท่องเที่ยวในประเทศ ทำให้ค่าเงินในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวเติบโตขึ้น เม็ดเงินไหลเข้าสู่ประเทศมากขึ้น (ตารางที่ 2.16)

ตารางที่ 2.16 จำนวนนักท่องเที่ยวที่เข้าพักในโรงแรมเกสต์เฮ้าส์ รีสอร์ทและบังกะโลในเขตเมืองพัทยา

สัญชาติ (Nationality)	ปี 2550	ปี 2551	ปี 2552	ปี2553
ไทย (Thai)	1,514,563	830,577	980,635	1,013,476
บูรไน (Brunei)	3,312	275	648	188
กัมพูชา (Cambodia)	8,518	3,593	1,687	3,508
อินโดนีเซีย (Indonesia)	37,212	22,328	16,962	19,474
ลาว (Laos)	7,730	716	1,550	966
มาเลเซีย (Malaysia)	86,168	43,577	33,725	31,448
พม่า (Myanmar)	2,340	746	420	708
ฟิลิปปินส์ (Philippines)	10,741	3,916	5,224	4,770
สิงคโปร์ (Singapore)	36,935	12,445	10,002	9,888
เวียดนาม (Vietnam)	52,740	56,607	78,208	65,080
จีน (China)	468,867	267,575	335,561	456,134
ฮ่องกง (Hong Kong)	191,130	76,042	73,277	62,703
ญี่ปุ่น (Japan)	84,837	44,729	44,909	38,828
เกาหลี (Korea)	571,500	224,140	103,973	109,599
ไต้หวัน (Taiwan)	257,610	137,996	210,717	170,050
ออสเตรีย (Austria)	20,427	16,876	15,938	15,632
เบลเยี่ยม (Belgium)	16,143	10,825	9,875	8,593
เดนมาร์ก (Denmark)	29,540	15,026	15,859	13,578
ฟินแลนด์ (Finland)	64,635	40,862	27,689	20,855
ฝรั่งเศส (France)	46,514	29,006	32,356	25,106
เยอรมนี (Germany)	217,236	171,698	187,432	232,994
อิตาลี (Italy)	28,086	20,394	18,342	14,859
เนเธอร์แลนด์ (Netherlands)	39,457	25,413	28,187	29,692
นอร์เวย์ (Norway)	28,738	17,454	14,681	16,208
รัสเซีย (Russian)	889,656	643,070	519,339	927,031
สเปน (Spain)	2,783	1,368	1,373	1,198
สวีเดน (Sweden)	37,002	22,623	23,271	23,425
สวิสเซอร์แลนด์ (Switzerland)	26,342	19,109	18,828	15,636
สหราชอาณาจักร (United Kingdom)	220,395	135,246	124,713	93,343
ยุโรปตะวันออก (East Europe)	69,801	52,118	36,303	36,240
แคนดา (Canada)	14,409	11,130	12,522	8,234
สหรัฐอเมริกา (U.S.A.)	80,892	82,466	84,473	59,115
อินเดีย (India)	278,401	126,326	161,429	163,200
ออสเตรเลีย (Australia)	69,847	44,343	42,047	52,766
นิวซีแลนด์ (New Zealand)	13,023	4,805	91,333	6,067
ตะวันออกกลาง (Middle East)	156,682	105,319	113,050	124,928
อิสราเอล (Israel)	14,620	9,269	9,284	7,581
แอฟริกา (Africa)	4,040	2,677	3,728	4,043
อื่น ๆ (Others)	127,836	87,432	86,154	120,840
รวม Grand Total	**5,830,708**	**3,420,171**	**3,493,506**	**4,007,623**
ชาวไทย (Thai)	**1,514,563**	**830,577**	**980,635**	**1,013,476**
ชาวต่างประเทศ (Foreigners)	**4,316,145**	**2,589,594**	**2,512,871**	**2,994,147**

ที่มา: การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

ในการออกแบบระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการจำเป็นต้องทราบข้อมูลอุปสงค์ของนักท่องเที่ยวในประเด็นเพิ่มเติม ประกอบด้วย ปริมาณนักท่องเที่ยวตามพื้นที่ ปริมาณนักท่องเที่ยวตามสถานที่ท่องเที่ยว ประเภทแหล่งท่องเที่ยวในพัทยาที่ได้รับความนิยม ประเภทของนักท่องเที่ยวของพัทยา และพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวพัทยา รวมถึงความผันผวนของอุปสงค์ เช่น ความผันผวนของอุปสงค์การท่องเที่ยวตามพื้นที่ ความผันผวนของอุปสงค์กาท่องเที่ยวตามสถานที่ท่องเที่ยว และการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมการท่องเที่ยวจากการสืบค้นข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ พบว่าข้อมูลอุปสงค์ข้างต้นยังไม่มีการเก็บรวบรวมไว้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการเก็บข้อมูลปฐมภูมิและทำการวิเคราะห์อุปสงค์ของนักท่องเที่ยวในบทที่ 3

2.7 แนวทางการศึกษาความสามารถในการตอบสนองของระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะ

จากข้อมูลทุติยภูมิและการวิเคราะห์ข้างต้นสรุปได้ว่าระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะในเมืองพัทยานั้นสามารถตอบสนองความต้องการของผู้โดยสารได้เฉพาะผู้โดยสารในเมืองพัทยา เนื่องจากมีแหล่งท่องเที่ยวและปริมาณนักท่องเที่ยวอยู่หนาแน่น การตอบสนองทำโดยการแบ่งระยะการเดินรถให้สั้นลงในจุดที่มีความต้องการสูง เพิ่มรูปแบบการจ้างเหมาเพื่อขนส่งผู้โดยสารเป็นกลุ่มไปยังจุดหมายที่ผู้โดยสารต้องการ การเพิ่มความสามารถในการตอบสนองในรูปแบบดังกล่าวก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ ประกอบด้วย การเพิ่มปริมาณความหนาแน่นของรถโดยสารและการจราจร การใช้ประโยชน์จากรถโดยสารได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ ปัญหาต่อการกำหนดและดำเนินงานขนส่งอย่างมีมาตรฐานมาตรฐาน ปัญหาต่อการควบคุมกำกับและดูแล รวมถึงการระบุปัญหาอันนำไปสู่การพัฒนาปรับปรุงประสิทธิภาพการให้บริการ

หากพิจารณาถึงการตอบสนองในการเดินทางรอบเมืองพัทยาซึ่งมีแหล่งท่องเที่ยวกระจายตัวอยู่ การใช้ประโยชน์จากรถโดยสารสาธารณะถือว่าอยู่ในระดับต่ำ การเดินทางไปยังแหล่งท่องเที่ยวรอบเมืองพัทยาพึ่งพาการใช้รถโดยสารไม่ประจำทางเป็นหลัก โดยใช้บริการรถจักรยานยนต์รับจ้าง รถจักรยานยนต์เช่า และรถยนต์เช่า ซึ่งนักท่องเที่ยวที่มาพักอาศัยเป็นระยะเวลาประมาณสัปดาห์จะเลือกใช้พาหนะดังกล่าว อย่างไรก็ตามราคาในการรับบริการอาจมีราคาสูง รวมถึงไม่สามารถตอบสนองนักท่องเที่ยวที่ไม่ต้องการขับขี่ยานพาหนะด้วยตนเองได้ ดังนั้นจากการทบทวนวรรณกรรมและข้อมูลการขนส่งพื้นฐานของเมืองพัทยาสามารถนำเสนอถึงประเด็นสำคัญในการเพิ่มความสามารถในการตอบสนองของระบบขนส่งอย่างมีประสิทธิภาพได้ ประกอบด้วย

- **การบริหารจัดการอุปสงค์**

  การที่รถโดยสารสาธารณะมีการเดินรถว่างเกิดขึ้นสะท้อนถึงความต้องการโดยสาร ณ ขณะนั้นและบริเวณนั้นมีระดับต่ำ การขับรถวนเพื่อรับผู้โดยสารตามทางไม่สามารถรับรองว่าจะได้ผู้โดยสารเต็มคันรถ ผู้ให้บริการควรเปลี่ยนเส้นทางการเดินรถไปยังจุดที่มีความต้องการสามารถลดปริมาณการเดินรถเปล่าและลดความหนาแน่นของการจราจรที่เกิดขึ้นโดยไม่จำเป็น การที่ผู้ให้บริการจะสามารถเปลี่ยนเส้นทางไปยังเส้นทางที่มีความต้องการโดยสารได้อย่างถูกต้องนั้นเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก เนื่องจากในปัจจุบันความต้องการการเดินทางของนักท่องเที่ยวเมืองพัทยายังไม่มีการศึกษา ดังนั้นการศึกษาอุปสงค์ของนักท่องเที่ยวเมืองพัทยาในงานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการออกแบบและพัฒนาระบบขนส่งและรูปแบบการปฏิบัติการของระบบขนส่ง โดยจะทำการศึกษาในประเด็นต่อไปนี้

  1) พฤติกรรมการตัดสินใจเดินทางของนักท่องเที่ยวในพัทยา (บทที่ 3)

  2) ความพึงพอใจต่อระบบโดยสารสาธารณะของนักท่องเที่ยวเมืองพัทยา (บทที่ 3)

- **การจัดสรรกำลังการขนส่งและเส้นทาง**

การขนส่งในปัจจุบันอาจมีการเดินรถซ้อนทับกันและวนอยู่ภายในบริเวณที่มีนักท่องเที่ยวหนาแน่น ในกรณีที่ต้องให้บริการผู้โดยสารที่มีความต้องการเดินทางในพื้นที่อื่นนั้นจะไม่จูงใจผู้ขับรถโดยสาร เนื่องจากอัตราค่าโดยสารต่ำ รวมถึงความเสี่ยงต่อการรับผู้โดยสารได้น้อยและความเสี่ยงจากการที่ไม่มีผู้โดยสารขากลับ การเดินรถโดยสารไปยังแหล่งท่องเที่ยวต่างๆ รอบเมืองพัทยาต้องพิจารณาถึงความเสี่ยงจากการที่ไม่มีผู้โดยสารขากลับเป็นสำคัญ เกิดการแบ่งเส้นทางการเดินรถ ทำให้ระยะเวลาการเดินทางที่ใช้และค่าใช้จ่ายนั้นเพิ่มขึ้น แนวทางในการจัดการการขนส่งที่มีประสิทธิภาพนั้นอาศัยหลักการของการบริหารแบบรวมศูนย์กลาง (Centralization) ในการสร้างจุดเชื่อมต่อสำหรับการเดินทางไปยังแหล่งท่องเที่ยว เพื่อให้เกิดการรับผู้โดยสารได้ในปริมาณมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้อัตราการใช้ทรัพยากรเกิดความคุ้มค่าสูงสุดและในขณะเดียวกันก็สามารถตอบสนองความต้องการของผู้โดยสารได้ ปัจจุบันจุดเชื่อมต่อที่มีอยู่ยังไม่ชัดเจนและไม่เกิดการวางแผนจัดสรรทรัพยากรในจุดเชื่อมต่อไปยังแหล่งท่องเที่ยวนั้นๆ เท่าที่ควร รถโดยสารจำเป็นต้องมีการบ่งชี้ถึงจุดหมายของแหล่งท่องเที่ยวที่จะไปให้ชัดเจนเพื่อให้ผู้โดยสารทราบ

1) ประเมินการตอบสนองของรถโดยสารสาธารณะด้านเส้นทาง (บทที่ 4)

2) คำนวณหาตำแหน่งและจำนวนจุดเชื่อมต่อเพื่อการเดินทางท่องเที่ยวในเมืองพัทยา (บทที่ 4)

3) ประเมินการตอบสนองของรถโดยสารสาธารณะด้านปริมาณรถโดยสารโดยวิธี Capacity Flexibility Model (บทที่ 4)

4) ประเมินการตอบสนองของรถโดยสารสาธารณะตามความต้องการโดยวิธี Simulation modeling (บทที่ 5)

5) นำเสนอต้นแบบในการขนส่งแบบตอบสนอง (บทที่ 5)

- **การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์และแนวทางการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองไปใช้**

การนำระบบขนส่งแบบตอบสนองไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพต้องมีการบูรณาการผลการศึกษาในข้างต้นเพื่อให้เหมาะสมต่อสภาพและลักษณะของอุปสงค์และอุปทานของพื้นที่ท่องเที่ยวเมืองพัทยา ในส่วนนี้จะนำเสนอผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ **(บทที่ 5)** และแนวทางการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองไปใช้จริง โดยพิจารณาจากผู้เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย ผู้กำหนดนโยบาย ผู้ประกอบการรถโดยสารสาธารณะ พนักงานขับขี่รถโดยสารสาธารณะ นักท่องเที่ยว และประชาชนในเมืองพัทยา **(บทที่ 6)**

บทที่ 3 พฤติกรรมในการตัดสินใจเดินทางของนักท่องเที่ยวในพัทยา

การที่รถโดยสารสาธารณะมีการเดินรถว่างเกิดขึ้นสะท้อนถึงความต้องการโดยสาร ณ ขณะนั้นและบริเวณนั้นมีระดับต่ำ การขับรถวนเพื่อรับผู้โดยสารตามทางไม่สามารถรับรองว่าจะได้ผู้โดยสารเต็มคันรถ ผู้ให้บริการควรเปลี่ยนเส้นทางการเดินรถไปยังจุดที่มีความต้องการสามารถลดปริมาณการเดินรถเปล่าและลดความหนาแน่นของการจราจรที่เกิดขึ้นโดยไม่จำเป็น การที่ผู้ให้บริการจะสามารถเปลี่ยนเส้นทางไปยังเส้นทางที่มีความต้องการโดยสารได้อย่างถูกต้องนั้นเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก เนื่องจากความต้องการของผู้โดยสารสามารถคาดการณ์ได้ยาก ในบทนี้จะศึกษาถึงลักษณะการเดินทางของนักท่องเที่ยวในพัทยา เพื่อทราบถึงจุดเริ่มต้น จุดหมายการท่องเที่ยว และจุดเชื่อมต่อที่เกิดขึ้นในการเดินทางของนักท่องเที่ยว และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างที่พักอาศัยและลักษณะการเดินทางท่องเที่ยว ผลการวิจัยจะนำไปสู่การกำหนดจุดเชื่อมต่อในการเดินทาง การจัดสรรกำลังการขนส่งและการจัดเส้นทางต่อไปในบทที่ 4

3.1 ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่องพฤติกรรมการตัดสินใจเดินทางของนักท่องเที่ยวในพัทยาในส่วนนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative research) ที่ใช้แนวทางการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research) โดยศึกษา ณ เวลาใด เวลาหนึ่ง (Cross-sectional study) โดยใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ถึงความสามารถในการตอบสนองของรถโดยสารสาธารณะจำเป็นต้องทราบถึงลักษณะและพฤติกรรมในการเดินทางของนักท่องเที่ยว กล่าวคือทราบถึงรูปแบบของอุปสงค์การท่องเที่ยวในรูปแบบของตำแหน่งจุดท่องเที่ยวที่ไป เส้นทางในการเดินทางท่องเที่ยว (Travel path pattern) เวลาในการเดินทาง และความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่พักและลักษณะการเดินทาง

3.1.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการเก็บข้อมูลแบบสอบถามนักท่องเที่ยวพัทยาช่วงระหว่างเดือนตุลาคม-พฤษจิกายน 2554 จำนวนประชากรทั้งสิ้น 500 คน โดยเป็นกลุ่มนักท่องเที่ยวที่มีการพักค้างคืนเท่านั้น ในงานวิจัยนี้ทำการพิจารณากลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยวที่มาท่องเที่ยวโดยไม่มีพาหนะส่วนตัวและเป็นกลุ่มที่พักอาศัยมากกว่า 1 คืน ในพื้นที่หลักของเมืองพัทยา ประกอบด้วย พัทยาเหนือ พัทยากลาง พัทยาใต้ หาดนาจอมเทียน การเก็บข้อมูลไม่พิจารณากลุ่มตัวอย่างที่เป็นประชาชนในพื้นที่และนักท่องเที่ยวขาจรที่ท่องเที่ยวแบบไปเช้าเย็นกลับ การกำหนดขนาดของตัวอย่างโดยประมาณจากค่าสัดส่วนของประชากร (Proportions sample size determination) ตามวิธีของ Taro Yamane (1973) คำนวณจากสูตร โดยใช้ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และคิดขนาดความคลาดเคลื่อนเป็นร้อยละ 5

$$n = \frac{1}{1 + Ne^2} \qquad (3.1)$$

โดยที่ n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N = ขนาดของประชากร

e = ค่าความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่าง = 0.05

ขนาดของประชากรหรือนักท่องเที่ยวใน 1 เดือน เท่ากับ 150,000 คน โดยประเมินจากจำนวนนักท่องเที่ยว 4,000,000 คนต่อปี ซึ่งคิดเป็นประมาณ 340,000 คนต่อเดือน แต่กลุ่มประชากรในโครงการนี้เน้นนักเดินทางที่เดินทางโดยใช้รถโดยสารขนาดเล็ก ซึ่งนักท่องเที่ยว 340,000 คนนี้มีทั้งกลุ่มที่เดินทางโดยรถยนต์ส่วนบุคคล รถเช่าเอกชน และรถบริการของบริษัทท่องเที่ยวและโรงแรม ซึ่งเป็นรูปแบบที่นักท่องเที่ยวส่วนมากใช้ จึงใช้ประชากรที่ 150,000 คนต่อเดือนในการหาจำนวนกลุ่มตัวอย่าง ดังนั้นจากการคำนวณตามสมการ Taro Yamane ขนาดของจำนวนกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้มีจำนวนไม่ต่ำกว่า 390 คน ผู้ศึกษาจึงกำหนดให้กลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 500 ตัวอย่าง

3.1.2 เครื่องมือการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ทำการสร้างแบบสอบถาม แบ่งเป็น 7 ขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

- ศึกษาหลักการสร้างแบบสอบถาม และกำหนดกรอบแนวความคิดในการวิจัย
- ศึกษาข้อมูลจากหนังสือ บทความ และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งสัมภาษณ์นักท่องเที่ยวเพื่อเป็นแนวทางนำมาสร้างข้อคำถามของแบบสอบถาม
- กำหนดประเด็นและขอบเขตของคำถามให้สอดคล้องและครอบคลุมปัจจัย และวัตถุประสงค์ของงานวิจัย
- ดำเนินการสร้างแบบสอบถามฉบับร่าง
- ผู้ศึกษานำแบบสอบถามฉบับร่างไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อมาใช้เป็นแนวทางสำหรับการปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถาม
- ผู้ศึกษานำแบบสอบถามฉบับร่างที่ได้ผ่านการแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้ (Try-Out) กับกลุ่มประชากรที่มีลักษณะคล้ายกับประชากรที่ต้องการศึกษา จำนวน 30 ชุด
- คำนวณหาค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามฉบับร่างภายหลังการทดลองใช้ค่าจากสัมประสิทธิ์แอลฟ่าของครอนบัค (Cronbach's alpha coefficient)
- ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามผลจากวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามก่อนนำไปใช้จริง

เครื่องมือในการเก็บข้อมูลประกอบด้วยแบบสอบถามประเภทคำถามปลายปิด (Close-ended Question) และแบบมาตราวัด (Likert Scale) แบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ดังนี้

1. แบบสอบถามส่วนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับนักท่องเที่ยวกลุ่มตัวอย่าง มีข้อคำถาม 11 ข้อ ประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับ เพศ อายุ สัญชาติ อาชีพ ผู้ร่วมเดินทาง วัตถุประสงค์/ลักษณะการมาเที่ยวในเมืองพัทยา พื้นที่ที่พัก เวลาในการพัก ลักษณะที่พัก และราคาที่พัก โดยเป็นแบบสอบถามชนิดปลายปิดแบบเลือกตอบ (Check List)
2. แบบสอบถามส่วนที่ 2 เป็นแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับนักท่องเที่ยวกลุ่มตัวอย่าง มีข้อคำถาม 13 ข้อ ประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับ การเข้าถึงยานพาหนะ ชนิดของพาหนะหลักที่ใช้ ลักษณะการเดินทางท่องเที่ยว ระยะทางของจุดท่องเที่ยวที่ไป การวางแผนเดินทาง จำนวนสถานที่เฉลี่ยที่ไปต่อวัน ลักษณะการเชื่อมต่อการเดินทาง เวลาที่ออกและกลับจากเดินทาง ความถี่ในการท่องเที่ยวซ้ำ การปรับเปลี่ยนแผนท่องเที่ยว โดยเป็นแบบสอบถามชนิดปลายปิดแบบเลือกตอบ (Check List)
3. แบบสอบถามส่วนที่ 3 เป็นแบบสอบถามแบบมาตราวัด ซึ่งสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในการตอบสนองระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะในขั้นตอนการเดินทางต่างๆ ซึ่งมีข้อคำถามรวม 23 ข้อดังนี้

การวางแผนเดินทาง	4 ข้อ
ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง	4 ข้อ
การเดินไปยังจุดโดยสาร	2 ข้อ
การรอคอยระหว่างจุดโดยสาร	2 ข้อ
ระหว่างการโดยสาร	4 ข้อ
ระหว่างการเชื่อมต่อหรือสับเปลี่ยนพาหนะ	5 ข้อ
การเดินไปยังจุดหมาย	2 ข้อ

3.1.3 การวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS โดยนำข้อมูลจากแบบสอบถามที่เก็บรวบรวมได้มาเปลี่ยนเป็นรหัสตัวเลข (Code) แล้วบันทึกลงในโปรแกรม เพื่อดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติตามลำดับดังต่อไปนี้

สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics)

ใช้การหาค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) เพื่อใช้ในการพรรณนาข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง และระดับความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวเมืองพัทยา

สถิติวิเคราะห์ (Analytical Statistics)

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบลำดับที่ของสเปียร์แมน (Spearman Rank Correlation Coefficient) เป็นสถิติที่ใช้วัดความสัมพันธ์ของตัวแปรสเกลอันดับ 2 ตัว หรือกรณีที่ข้อมูล 2 ชุด อยู่ในรูปลำดับที่โดยข้อมูลของทั้ง 2 ชุด จะต้องมีขนาดเท่ากัน = n ในการวิเคราะห์สหสัมพันธ์สำหรับข้อมูลที่เป็นแบบจัดลำดับ หรือกรณีที่กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนน้อย ($N < 30$) การแจกแจงไม่เป็นโค้งปกติ สามารถใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์สเปียร์แมนคำนวณค่าสหสัมพันธ์ออกมาได้ มีสูตรในการคำนวณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สเปียร์แมน (r_s) คือ

$$r_s = 1 - \frac{6\Sigma D^2}{N(N^2-1)} \qquad (3.2)$$

เมื่อ

r_s = สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สเปียร์แมน

D = ผลต่างของลำดับ (Rank) ของตัวแปรต้นและตัวแปรตาม

ΣD^2 = ผลรวมกำลังสองของผลต่าง

N = จำนวนคู่ในการเรียงลำดับ

การแปลงข้อมูลตัวเลขให้เป็นข้อมูลจัดลำดับ

เมื่อมีตัวแปรตัวหนึ่งหรือทั้งสองตัวแปรที่จะนำมาหาความสัมพันธ์อยู่ในรูปของตัวเลข จะต้องนำมาจัดลำดับเสียก่อน โดยตัวเลขสูงสุดจะได้ลำดับที่ 1 และสูงสุดเป็นอันดับรองลงมาจะได้ลำดับที่ 2 จัดลำดับไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งถึงเลขน้อยที่สุดจะถูกจัดอยู่ในลำดับสุดท้าย

การคำนวณ r_s

สหสัมพันธ์สเปียร์แมน สามารถคำนวณได้ด้วยข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบจัดลำดับ หรืออาจจะเป็นคะแนนที่แปลงเป็นลำดับที่แล้ว เมื่อคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ได้แล้ว เราต้องมาทดสอบว่าค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้มีค่าแตกต่างจาก 0 หรือไม่ โดยการใช้ตารางค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สเปียร์แมนที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 แล้วเปรียบเทียบค่าที่คำนวณได้กับค่าที่เปิดจากตารางที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 เช่น กลุ่มตัวอย่างมี 20 คน ในตารางค่า r_s ที่ระดับ 0.05 มีค่า .450 ดังนั้นถ้าค่าที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า .450 นั้นคือค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าแตกต่าง 0

3.2 ผลการศึกษา

ผลการศึกษาพฤติกรรมการเดินทางของนักท่องเที่ยวในเมืองพัทยาจำนวน 500 คน (สัมประสิทธิ์แอลฟ่าของครอนบัค เท่ากับ 0.89) ทำการวิเคราะห์ในประเด็นด้านประชากรศาสตร์ การเข้าถึงพาหนะ ชนิดพาหนะที่ใช้ในการท่องเที่ยว ระยะทางในการเดินทางท่องเที่ยว ช่วงเวลาในการเดินทาง การเปลี่ยนแผนและความถี่ในการท่องเที่ยวซ้ำ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่พักและลักษณะการเดินทาง รูปแบบเส้นทางในการเดินทางท่องเที่ยว การเชื่อมต่อการเดินทาง และความพึงพอในต่อระบบโดยสารสาธารณะ ตามลำดับ

3.2.1 ข้อมูลประชากรศาสตร์

ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามประกอบด้วย เพศ อายุ สัญชาติ และอาชีพ ผู้ตอบแบบสอบถามประกอบด้วยเพศชาย 198 คนคิดเป็นร้อยละ 39.6 เพศหญิง 302 คนคิดเป็นร้อยละ 60.4 พิจารณาเป็นสัดส่วนระหว่างเพศชายกับเพศหญิงเท่ากับ 1:1.5 (ตารางที่ 3.1)

ตารางที่ 3.1 สัดส่วนกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยวจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	198	39.6
หญิง	302	60.4
รวม	**500**	**100**

ช่วงอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วยช่วงอายุ 18-25 ปี จำนวน 294 คนคิดเป็นร้อยละ 58.8 ช่วงอายุ 26-30ปี จำนวน 110 คน คิดเป็นร้อยละ 22 ช่วงอายุ 31-35 ปีจำนวน 57 คนคิดเป็นร้อยละ 11.4 ช่วงอายุ 36-40 ปีจำนวน 15คน คิดเป็นร้อยละ3 ช่วงอายุ 41-50ปี คิดเป็นร้อยละ 3.4 และอายุ 50ปีขึ้นไป 7คน คิดเป็นร้อยละ 1.4 โดยผู้ที่อยู่ในช่วงวัยรุ่น (18-25ปี) คิดเป็นประมาณ 3ใน 5 ของนักท่องเที่ยวทั้งหมด (ตารางที่ 3.2)

ตารางที่ 3.2 สัดส่วนกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยวจำแนกตามช่วงอายุ

ช่วงอายุ	จำนวน	ร้อยละ
18-25ปี	294	58.8
26-30ปี	110	22
31-35ปี	57	11.4
36-40ปี	15	3
41-50ปี	17	3.4
มากกว่า50ปีขึ้นไป	7	1.4
รวม	**500**	**100**

จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นผู้ที่มีสัญชาติไทยจำนวน 480 คนคิดเป็นร้อยละ 96 เป็นชาวต่างชาติ 20 คนคิดเป็นร้อยละ 4 โดยพิจารณาสัดส่วนระหว่างชาวไทยต่อชาวต่างชาติคิดเป็น 4.8 ต่อ 1 (ตารางที่ 3.3)

ตารางที่ 3.3 สัดส่วนกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยวจำแนกตามสัญชาติ

สัญชาติ	จำนวน	ร้อยละ
ไทย	480	96
ต่างชาติ	20	4
รวม	**500**	**100**

จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นนักศึกษา พนักงานบริษัท ผู้รับจ้างทั่วไป และผู้ประกอบธุรกิจส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ 34.6, 20.6, 20.6, และ 11.6 ตามลำดับ ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 สัดส่วนกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยวจำแนกตามอาชีพ

อาชีพ	จำนวน	ร้อยละ
ค้าขาย	20	4
ครู/ อาจารย์	4	0.8
นักศึกษา	173	34.6
พนักงานบริษัท	93	20.6
รับราชการ	11	2.2
เกษตรกร	3	0.6
ธุรกิจส่วนตัว	58	11.6
รับจ้าง	103	20.6
แม่บ้าน	22	4.4
พนักงานรัฐวิสาหกิจ	3	0.6
รวม	**500**	**100**

ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการเดินทางของผู้ตอบแบบสอบถามประกอบด้วย ผู้ร่วมเดินทาง จุดประสงค์ของการเดินทาง บริเวณที่พัก ระยะเวลาที่พัก ลักษณะของที่พัก ราคาที่พักต่อคืน และราคาที่พักต่อเดือน

ผลในตารางที่ 3.5 แสดงถึงผู้ตอบแบบสอบถามที่เดินทางคนเดียวมีจำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 7.2 ของทั้งหมด เดินทางกับเพื่อนมีจำนวนมากที่สุด 340 คนคิดเป็นร้อยละ 68 ในจำนวนนี้ส่วนใหญ่เดินทางกับเพื่อน 1-5 คนคิดเป็นร้อยละ 49 อีกร้อยละ 19 เดินทางกับเพื่อนมากกว่า 5 คนขึ้นไป ส่วนผู้ตอบแบบสอบถามที่เดินทางร่วมกับสมาชิกในครอบครัวมีจำนวน 124 คนคิดเป็นร้อยละ 24.8 ของทั้งหมด ในจำนวนนี้ร้อยละ 20.8 เดินทางร่วมกับสมาชิกในครอบครัว 1-5 คน อีกร้อยละ 4 เดินทางร่วมกับสมาชิกในครอบครัวมากกว่า 5 คนขึ้นไป ผู้ที่เดินทางคนเดียวและเป็นกลุ่มไม่เกิน6คนคิดเป็นร้อยละ 77 คิดเป็นสัดส่วน 3.3ต่อ1

ผู้ตอบแบบสอบถามที่เดินทางมาพัทยาโดยมีจุดประสงค์หลักเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจมีจำนวนมากที่สุดจำนวน 256 คน คิดเป็นร้อยละ 51.2 ของทั้งหมด เพื่อสันทนาการจำนวน 148 คน คิดเป็นร้อยละ 35.6 ของทั้งหมด เพื่อธุรกิจ 51 คน คิดเป็นร้อยละ10.2 ของทั้งหมด เพื่อเที่ยวชมแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ 34 คน คิดเป็นร้อยละ 6.8 ของทั้งหมด และเพื่อชมสถานที่สำคัญและสถานที่ทางประวัติศาสตร์จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 2.2 ของทั้งหมด นอกจากนั้นยังมีจุดประสงค์รองโดยผู้ตอบแบบสอบถามต้องการสันทนาการร่วมด้วย 178 คนคิดเป็นร้อยละ 35.6 ต้องการพักผ่อนร่วมด้วย 148 คน คิดเป็นร้อยละ 29.6 ต้องการเที่ยวแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติร่วมด้วยจำนวน 105 คน คิดเป็นร้อยละ21 ต้องการชมสถานที่ทางประวัติศาสตร์ร่วมด้วยจำนวน 47 คน คิดเป็นร้อยละ 9.4 และต้องการมาทำธุรกิจร่วมด้วยจำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 4.4 หากพิจารณาจากวัตถุประสงค์หลักและวัตถุประสงค์รองแล้ว การเดินทางเพื่อพักผ่อนหย่อนใจคิดเป็นร้อยละ40.4 กล่าวคือประมาณ 2 ใน 5 ของวัตถุประสงค์ทั้งหมด รองลงมาคือสันทนาการร้อยละ 32.6 คิดเป็น 1.5ใน 5 ของทั้งหมด ที่เหลืออีก 1.5 เป็นการเดินทางเพื่อวัตถุประสงค์อื่นๆ (ตารางที่ 3.6)

ตารางที่ 3.5 พฤติกรรมการเดินทางของนักท่องเที่ยวจำแนกตามลักษณะและจำนวนผู้ร่วมเดินทาง

ผู้ร่วมเดินทาง	จำนวน	ร้อยละ
เดินทางคนเดียว	36	7.2
เดินทางร่วมกับเพื่อน	340	68
1 คน	68	13.6
2 คน	80	16
3 คน	71	14.2
4 คน	41	8.2
5 คน	35	7
6 คน	20	4
7 คน	6	1.2
8 คน	8	1.6
9 คน	7	1.4
10 คน	4	0.8
เดินทางร่วมกับครอบครัว	124	24.8
1 คน	13	2.6
2 คน	15	3
3 คน	23	4.6
4 คน	25	5
5 คน	28	5.6
6 คน	10	2
7 คน	1	0.2
8 คน	2	0.4
9 คน	2	0.4
10 คน	5	1
รวม	**500**	**100**

ตารางที่ 3.6 พฤติกรรมการเดินทางของนักท่องเที่ยวจำแนกตามลักษณะและจำนวนผู้ร่วมเดินทาง

จุดประสงค์	ลำดับที่					ร้อยละ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
เพื่อนันทนาการ	148	178	62	79	33	29.6	35.6	12.4	15.8	6.6
เพื่อการพักผ่อน	256	148	40	38	18	51.2	29.6	8	7.6	3.6
ชมธรรมชาติ	34	105	261	72	28	6.8	21	52.2	14.4	5.6
ชมสถานที่สำคัญ	11	47	111	278	53	2.2	9.4	22.2	55.6	10.6
เพื่อธุรกิจ	51	22	26	33	368	10.2	4.4	5.2	6.6	73.6
รวม	**500**	**500**	**500**	**500**	**500**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

ผู้ตอบแบบสอบถามที่เลือกพักในย่านพัทยากลางมีจำนวนมากที่สุด 197 คน คิดเป็นร้อยละ 39.4 พัทยาเหนือ 186 คน คิดเป็นร้อยละ 37 พัทยาใต้ 95 คน คิดเป็นร้อยละ 19 จอมเทียน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 3.4 และผู้ตอบแบบสอบถามที่พักในย่านอื่นๆนอกจากนี้มีจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 1.2 ของทั้งหมด หากพิจารณาเป็นสัดส่วนแล้วมีผู้ที่เลือกพักในย่านพัทยาเหนือและพัทยากลางมากที่สุดพอๆกันคือประมาณย่านละ 1 ใน3 ของทั้งหมด ส่วนที่เหลือเลือกพักในย่านอื่นๆแตกต่างกันไป (ตารางที่ 3.7)

ตารางที่ 3.7 พื้นที่พักจำแนกตามพื้นที่หลักเมืองพัทยา

พื้นที่พัก	จำนวน	ร้อยละ
พัทยาเหนือ	185	37
พัทยากลาง	197	39.4
พัทยาใต้	95	19
จอมเทียน	17	3.4
อื่นๆ	6	1.2
รวม	**500**	**100**

ตารางที่ 3.8 แสดงถึงระยะเวลาในการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวส่วนใหญ่จะพักค้างคืน 2-4 คืนมากที่สุด จำนวน 187 คนคิดเป็นร้อยละ 37.4 พัก 1 คืน จำนวน 145 คน คิดเป็นร้อยละ 29 พักมากกว่า 4 สัปดาห์ขึ้นไป 78 คน คิดเป็นร้อยละ 15.6 พัก 5-7 คืน 39 คนคิดเป็นร้อยละ 7.8 พัก 1-2 สัปดาห์ 338 คน คิดเป็นร้อยละ 6.6 และพัก 3-4 สัปดาห์ 18คน คิดเป็นร้อยละ 3.6 หากพิจารณาจะเห็นว่า 1 ใน 2 ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดจะเดินทางมาพักในระยะสั้นๆ 1-4 คืน นอกจากนั้นก็จะพักแบบระยะยาวมากกว่า 4 สัปดาห์มากถึงร้อยละ15 ระยะเวลาอื่นๆนอกจากนั้นรวมกันมีเพียงร้อยละ18

ตารางที่ 3.8 ระยะเวลาการท่องเที่ยว

ระยะเวลา	จำนวน	ร้อยละ
1 คืน	145	29
2-4 คืน	187	37.4
5-7 คืน	39	7.8
1-2 สัปดาห์	33	6.6
3-4 สัปดาห์	18	3.6
มากกว่า 4 สัปดาห์	78	15.6
รวม	**500**	**100**

ผู้ตอบแบบสอบถามที่เลือกพักในโรงแรมมีจำนวนมากที่สุดถึง 233 คน คิดเป็นร้อยละ 46.6 พักบ้านเพื่อนหรือบ้านญาติ 155 คน คิดเป็นร้อยละ 31 พักรีสอร์ท 39 คน คิดเป็นร้อยละ 7.8 พักเกสต์เฮาส์ 33 คน คิดเป็นร้อยละ 6.6 พักเซอร์วิสอพาร์ทเมนต์ 21 คน คิดเป็นร้อยละ 4.2 พักคอนโดมีเนียม 12 คน คิดเป็นร้อยละ 2.4 พักที่พักรับรอง 5 คน คิดเป็น

ร้อยละ 1 และอื่นๆ 2 คน คิดเป็นร้อยละ 0.4 หากพิจารณาเป็นสัดส่วนผู้ตอบแบบสอบถามที่พักโรงแรม: พักบ้าน: อื่นๆ คิดเป็นประมาณ 1.5:1:1 (ตารางที่ 3.9)

ตารางที่ 3.9 ลักษณะที่พักของนักท่องเที่ยวเมืองพัทยา

ลักษณะที่พัก	จำนวน	ร้อยละ
โรงแรม	233	46.6
รีสอร์ท	39	7.8
เกสต์เฮาส์	33	6.6
บ้านเพื่อนหรือญาติ	155	31
ที่พัก	5	1
คอนโด	12	2.4
เซอร์วิสอพาร์ทเมนต์	21	4.2
อื่นๆ	2	0.4
รวม	**500**	**100**

ผลจากตารางที่ 3.10 แสดงถึงผู้ตอบแบบสอบถามที่พักที่พักมีราคา 1000-2000 บาท/คืน มีจำนวนมากที่สุด 137 คนคิดเป็นร้อยละ 27.4 ไม่มีค่าใช้จ่าย 111 คน คิดเป็นร้อยละ 22.2 ราคา 500-1000 บาท/คืน จำนวน 109 คน คิดเป็นร้อยละ 21.8 ราคา 2000-3000 บาท/คืน 52 คน คิดเป็นร้อยละ10.4 ราคา 3000-5000บาท/คืน 37 คน คิดเป็นร้อยละ7.4 ราคาต่ำกว่า 500 บาท/คืน 34 คนคิดเป็นร้อยละ 6.8 และราคามากกว่า 5000บาท/คืน 20คน คิดเป็นร้อยละ 4 หากพิจารณาเป็นสัดส่วนจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามที่พักโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายจนถึงมีค่าใช้จ่ายไม่เกิน 2000บาท/คืน คิดเป็น 4 ใน 5 ของทั้งหมด

ตารางที่ 3.10 ค่าใช้จ่ายด้านที่พักของนักท่องเที่ยวเมืองพัทยา

ราคาต่อคืน	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มี	111	22.2
ต่ำกว่า500	34	6.8
500-1000	109	21.8
1000-2000	137	27.4
2000-3000	52	10.4
3000-5000	37	7.4
มากกว่า5000	20	4
รวม	**500**	**100**

ในกรณีที่นักท่องเที่ยวต้องอยู่ในเมืองพัทยามากกว่า 1 เดือนขึ้นไป ผลการสำรวจพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามที่พักแบบรายเดือนมีราคาตั้งแต่ 3000-5000 บาท/เดือน มีจำนวน 214 คน คิดเป็นร้อยละ 42.8 ราคา 5000-10000 บาท/เดือน 153

คน คิดเป็นร้อยละ 30.6 ราคา 10000-15000บาท/เดือน 74 คน คิดเป็นร้อยละ 14.8 ราคา 15000-25000 บาท/เดือน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 5 ราคา 25000-30000บาท/เดือน 16 คน คิดเป็นร้อยละ3.2 และราคามากกว่า 30000 บาท/เดือนขึ้นไป 18 คนคิดเป็นร้อยละ3.6 หากพิจารณาเป็นสัดส่วนแล้ว 3ใน 5 ของผู้ตอบแบบสอบถามพักที่พักรายเดือนมีราคาไม่เกิน10000บาท/เดือน (ตารางที่ 3.11)

ตารางที่ 3.11 ค่าใช้จ่ายด้านที่พักของนักท่องเที่ยวเมืองพัทยากรณีอาศัยมากกว่า 1 เดือนขึ้นไป

ราคาต่อเดือน	จำนวน	ร้อยละ
3000-5000	214	42.8
5000-10000	153	30.6
10000-15000	74	14.8
15000-25000	25	5
25000-30000	16	3.2
มากกว่า30000	18	3.6
รวม	**500**	**100**

3.2.2 การเข้าถึงพาหนะ

จากผลในตารางที่ 3.12 การเข้าถึงพาหนะโดยสารสำหรับนักท่องเที่ยวที่พักอาศัยในบริเวณพัทยาเหนืออยู่ในระดับสูงที่จำนวนร้อยละ 51.95 ในบริเวณพัทยากลางอยู่ในระดับสูงร้อยละ 40.3 และระดับปานกลางร้อยละ 38.21 ในบริเวณพัทยาใต้ นักท่องเที่ยวร้อยละ 37.89 มีความเห็นว่าการเข้าถึงพาหนะของเมืองพัทยาอยู่ในระดับสูง และร้อยละ 40 มีความเห็นอยู่ในระดับปานกลาง โดยนักท่องเที่ยวที่พักบริเวณหาดจอมเทียนมีความเห็นในทิศทางเดียวกับนักท่องเที่ยวที่พักบริเวณพัทยากลางและพัทยาใต้ เมื่อพิจารณาในภาพรวมของนักท่องเที่ยวกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 498 คน พบว่าร้อยละ 14.9, 45.2, 34.5, 4.8 และ 0.6 มีความเห็นเกี่ยวกับความสะดวกในการเข้าถึงพาหนะในระดับสูงมาก สูง ปานกลาง ต่ำ และต่ำมากตามลำดับ ผลการทดสอบ Spearman's correlation เท่ากับ 0.123 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.006 แสดงถึงความสัมพันธ์ของตำแหน่งที่พักและการเข้าถึงพาหนะของนักท่องเที่ยวเมืองพัทยาอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 3.12 ระดับการเข้าถึงยานพาหนะจำแนกตามพื้นที่พักอาศัย

พื้นที่พักอาศัย	การเข้าถึงพาหนะ					
	สะดวกมากที่สุด	สะดวกมาก	สะดวกปานกลาง	ไม่สะดวก	ไม่สะดวกมาก	รวม
พัทยาเหนือ	33	93	51	4	0	181
พัทยากลาง	27	77	73	11	3	191
พัทยาใต้	14	36	38	7	0	95
หาดจอมเทียน	2	9	5	1	0	17
อื่นๆ	0	8	5	1	0	14
รวม	76	225	172	24	3	500

Spearman's correlation = 0.123, Sig < 0.01

3.2.3 ชนิดพาหนะที่ใช้ในการท่องเที่ยว

นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ใช้บริการรถโดยสารสาธารณะเป็นจำนวนร้อยละ 43.45 รถเช่าเอกชนร้อยละ 35 รถบริษัทนำเที่ยวร้อยละ 1.47 และร้อยละ 20 สำหรับชนิดพาหนะอื่นๆ โดยนักท่องเที่ยวที่พักบริเวณพัทยาเหนือ พัทยากลาง และพัทยาใต้ ต่างใช้รถโดยสารสาธารณะเป็นพาหนะหลักในการเดินทางท่องเที่ยวในสัดส่วน 38.2, 45.9 และ 54.5 ตามลำดับ โดยชนิดพาหนะที่นักท่องเที่ยวเลือกใช้ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับพื้นที่ที่พักของนักท่องเที่ยว กล่าวคือ นักท่องเที่ยวในแต่ละพื้นที่ของเมืองพัทยาเลือกพาหนะในการเดินทางท่องเที่ยวได้ตามความต้องการ มีรูปแบบของพาหนะให้นักท่องเที่ยวเลือกได้อย่างทั่วถึง (ตารางที่ 3.13)

ตารางที่ 3.13 ชนิดยานพาหนะที่ใช้ในการท่องเที่ยวจำแนกตามพื้นที่พักอาศัย

พื้นที่พักอาศัย	ชนิดยานพาหนะ				
	รถสาธารณะ	รถเช่าเอกชน	รถบริษัทนำเที่ยว	อื่นๆ	รวม
พัทยาเหนือ	69	66	2	40	177
พัทยากลาง	89	68	4	29	190
พัทยาใต้	52	28	1	14	95
หาดจอมเทียน	5	10	0	6	21
อื่นๆ	6	4	0	3	13
รวม	221	176	7	95	500

3.2.4 ระยะทางในการเดินทางท่องเที่ยว

เมื่อพิจารณาถึงระยะทางในการเดินทางของนักท่องเที่ยวจำแนกตามตำแหน่งที่พักในเมืองพบว่า นักท่องเที่ยวที่พักในบริเวณพัทยาเหนือส่วนใหญ่เลือกท่องเที่ยวบริเวณเฉพาะในเมืองพัทยาและทั้งในเมืองพัทยาและรอบเมืองพัทยา ส่วนนักท่องเที่ยวที่พักในบริเวณพัทยากลางและพัทยาใต้เลือกท่องเที่ยวทั้งในตัวเมืองรอบตัวเมืองและนอกตัวเมือง ดังตารางที่ 3.14 ผลการทดสอบ Spearman's correlation เท่ากับ 0.192 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.000 แสดงถึงความสัมพันธ์ของตำแหน่งที่พักและระยะทางในการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวเมืองพัทยาอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 3.14 ระยะทางในการเดินทางท่องเที่ยวจำแนกตามพื้นที่พักอาศัย

พื้นที่พักอาศัย	ระยะทางในการเดินทางท่องเที่ยว			
	เฉพาะในเมือง	ในเมืองและรอบเมือง	ในเมือง รอบเมืองและนอกเมือง	รวม
พัทยาเหนือ	69	72	40	181
พัทยากลาง	60	62	71	193
พัทยาใต้	21	37	37	95
หาดจอมเทียน	4	5	6	15
อื่นๆ	1	3	11	16
รวม	155	180	165	500

Spearman's correlation = 0.192, Sig < 0.001

3.2.5 ช่วงเวลาในการเดินทาง

ช่วงเวลาในการเดินทางออกจากที่พักส่วนใหญ่อยู่ที่เวลา 8.00-16.00 น. และกลับที่พักในช่วงเวลา 16.00-4.00 น. เมื่อพิจารณาแยกช่วงเวลาในการเดินทางและเวลาในการท่องเที่ยวเฉลี่ยตามแหล่งที่พักของนักท่องเที่ยวสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มนักท่องเที่ยวในบริเวณพัทยาเหนือ และกลุ่มนักท่องเที่ยวที่พักบริเวณพัทยากลาง พัทยาใต้และหาดจอมเทียน นักท่องเที่ยวบริเวณพัทยาเหนือออกเดินทาง 8.00-16.00 น. และกลับที่พักระหว่าง 16.00-24.00 น. ซึ่งกลับที่พักเร็วกว่านักท่องเที่ยวกลุ่มหลัง ซึ่งอยู่ที่ระหว่าง 16.00-4.00 น.

3.2.6 การเปลี่ยนแผนการท่องเที่ยวและความถี่ในการท่องเที่ยวซ้ำ

การศึกษาอุปสงค์การเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ นอกจากต้องทราบถึงสัดส่วนปริมาณนักท่องเที่ยวในแต่ละพื้นที่ท่องเที่ยวแล้ว ยังต้องทราบถึงความแปรปรวนของการเดินทางด้วย โดยสามารถพิจารณาจากการเปลี่ยนแผนการท่องเที่ยวและความถี่ในการท่องเที่ยวซ้ำสถานที่

ผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 3.15 พบว่า นักท่องเที่ยวมีแนวโน้มการเปลี่ยนแผนการท่องเที่ยวสูงขึ้นเมื่อท่องเที่ยวรอบตัวเมืองและออกนอกเมือง โดยแผนที่ยึดไว้มีแนวโน้มลดลง ในขณะที่สถานที่ท่องเที่ยวในตัวเมืองพัทยานั้น นักท่องเที่ยวมีการยึดแผนท่องเที่ยวเดิมประมาณร้อยละ 30.5 เทียบกับปรับเปลี่ยนแผนการท่องเที่ยว (ปรับแผนบ้าง 49.3% และปรับแผนตลอด 20.2%) โดยการเปลี่ยนแผนการท่องเที่ยวมีความสัมพันธ์กับระยะทางในการเดินทางท่องเที่ยวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($\rho = 0.207$, Sig = 0.000) การปรับแผนการท่องเที่ยวไม่ขึ้นอยู่กับพื้นที่ที่พักอาศัย มีความเป็นอิสระ จากการวิเคราะห์กล่าวได้ว่าอุปสงค์การท่องเที่ยวในพื้นที่รอบเมืองและนอกเมืองพัทยามีความแปรปรวนสูง โดยการวางแผนการขนส่งให้ตรงกับความต้องการต้องมีการพิจารณาความแปรปรวนร่วมด้วย

ตารางที่ 3.15 การเปลี่ยนแผนการท่องเที่ยวจำแนกตามระยะทางการเดินทางท่องเที่ยว[31]

ระยะทางเดินทาง	การเปลี่ยนแผนการเดินทางท่องเที่ยว			
	ยึดแผนเดิมตลอด	เปลี่ยนแผนบ้าง	เปลี่ยนแผนตลอด	รวม
เฉพาะในเมือง	67	110	44	221
ในเมืองและรอบเมือง	21	90	30	141
ในเมือง รอบเมืองและนอกเมือง	7	94	37	138
รวม	95	294	111	500

Spearman's correlation = 0.207, Sig < 0.001

[31] นักท่องเที่ยวที่เดินทางท่องเที่ยวรอบเมืองและนอกเมืองพัทยามีแนวโน้มการปรับเปลี่ยนแผนการเดินทางบ่อยกว่านักท่องเที่ยวที่เดินทางเฉพาะในตัวเมืองพัทยา โดยผลที่ได้นี้จะนำไปประกอบการจำลองสถานการณ์ (Simulation) ซึ่งนักท่องเที่ยวที่เดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวรอบตัวเมืองหรือนอกตัวเมือง จะมีการเปลี่ยนแปลงรายการสถานที่ท่องเที่ยวในจุดต่อไป เช่น เมื่อเริ่มเดินทาง นักท่องเที่ยวระบุสถานที่ที่จะไปเป็นไร่องุ่น Silver lake และอุทยานสามก๊ก เมื่อสิ้นสุดการท่องเที่ยวสถานที่แรก สถานที่ต่อมาจะมีโอกาสที่จะเปลี่ยนสถานที่ท่องเที่ยวจากอุทยานสามก๊กเป็นสถานที่ท่องเที่ยวอื่น

ผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 3.16 พบว่า นักท่องเที่ยวมีแนวโน้มในการท่องเที่ยวซ้ำลดลงเมื่อสถานที่ท่องเที่ยวออกนอกตัวเมืองพัทยา โดยการท่องเที่ยวซ้ำมีความสัมพันธ์กับระยะทางในการเดินทางท่องเที่ยวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ρ = 0.177, Sig = 0.000) การพิจารณาระบบขนส่งในตัวเมืองพัทยาต้องคำนึงถึงอุปสงค์ที่อาจเพิ่มขึ้นจากการเดินทางท่องเที่ยวซ้ำในบริเวณท่องเที่ยวเดิม

ตารางที่ 3.16 การท่องเที่ยวซ้ำสถานที่จำแนกตามระยะทางการเดินทางท่องเที่ยว

ระยะทางเดินทาง	ระดับการท่องเที่ยวซ้ำสถานที่					
	บ่อยมากที่สุด	บ่อยมาก	บ่อยปานกลาง	ไม่บ่อย	ไม่บ่อยเลย	รวม
เฉพาะในเมือง	77	67	57	18	3	222
ในเมืองและรอบเมือง	44	41	44	10	2	141
ในเมือง รอบเมืองและนอกเมือง	27	34	53	9	14	137
รวม	148	142	154	37	19	500

Spearman's correlation = 0.177, Sig < 0.001

นักท่องเที่ยวที่พักในบริเวณพัทยาเหนือมีพฤติกรรมการท่องเที่ยวซ้ำสถานที่เดิมสูงกว่านักท่องเที่ยวที่พักในบริเวณพัทยากลาง พัทยาใต้ และหาดจอมเทียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ρ = 0.233, Sig = 0.000)

จากผลการวิเคราะห์สามารถสะท้อนประเด็นความแปรปรวนของอุปสงค์การท่องเที่ยวพัทยา ได้ดังนี้

- ความแปรปรวนของอุปสงค์การท่องเที่ยวเมืองพัทยาในแง่การปรับเปลี่ยนแผนการท่องเที่ยวอยู่ในบริเวณพื้นที่รอบเมืองและนอกเมืองพัทยา
- ความแปรปรวนของอุปสงค์ที่เกิดจากการเที่ยวซ้ำอยู่ในตัวเมืองพัทยาและเป็นนักท่องเที่ยวที่พักบริเวณพัทยาเหนือ

3.2.7 ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่พักและลักษณะการเดินทาง

จากการจำแนกตามตำแหน่งที่พักของนักท่องเที่ยวซึ่งพิจารณาเป็นจุดเริ่มต้นในการเดินทางท่องเที่ยว นักท่องเที่ยวที่พักอยู่ในพื้นที่พัทยาเหนือ พัทยากลาง พัทยาใต้ และหาดจอมเทียน มีลักษณะการเดินทางท่องเที่ยวซึ่งวิเคราะห์ทางสถิติ Pearson's correlation เป็นดังนี้

นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ในทุกๆ บริเวณที่พักในพัทยาเหนือ พัทยากลาง พัทยาใต้ และหาดจอมเทียนจะเดินทางท่องเที่ยวจำนวน 1-2 แห่งในหนึ่งวัน เมื่อมีการเดินทางเฉพาะในตัวเมืองพัทยา (ตารางที่ 3.17)

ตารางที่ 3.17 จำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ไปจำแนกตามพื้นที่พักอาศัย – ท่องเที่ยวเฉพาะในตัวเมือง

พื้นที่พักอาศัย	จำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ไป				
	1-2	3-4	5-6	>6	รวม
พัทยาเหนือ	124	50	5	3	191
พัทยากลาง	123	63	2	4	192
พัทยาใต้	65	24	3	1	93
หาดจอมเทียน	11	6	0	1	18
อื่นๆ	13	2	0	0	15
รวม	336	145	10	9	500

เมื่อมีการเดินทางทั้งในตัวเมืองพัทยาและรอบเมืองพัทยา (ตารางที่ 3.18) พบว่าจำนวนสถานที่ที่เดินทางท่องเที่ยวนั้นส่วนใหญ่ร้อยละ 64.8 ท่องเที่ยว 1-2 แห่ง และจำนวนร้อยละ 28.2 ท่องเที่ยว 3-4 แห่ง โดยตำแหน่งของสถานที่พักมีความสัมพันธ์กับจำนวนสถานที่ที่ไปท่องเที่ยวอย่างมีนัยสำคัญ (ρ = 0.131, Sig = 0.05) กล่าวคือนักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ที่พักในพัทยาทั้งในบริเวณพัทยาเหนือ พัทยากลาง พัทยาใต้และหาดจอมเทียนต่างท่องเที่ยวในพัทยาและรอบเมืองพัทยาจำนวน 1-2 แห่งต่อวัน

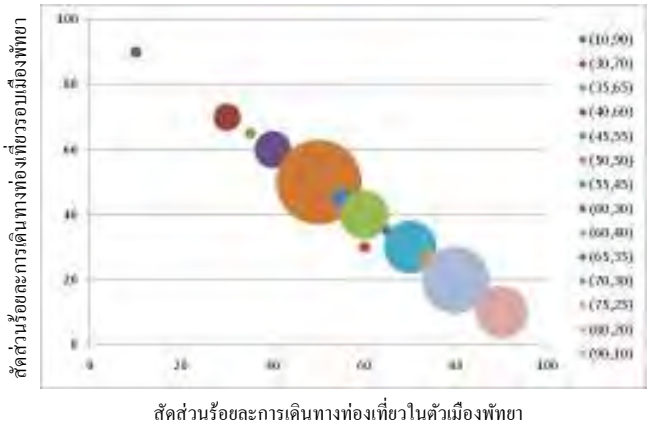
ตารางที่ 3.18 จำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ไปจำแนกตามพื้นที่พักอาศัย – ท่องเที่ยวเฉพาะในตัวเมืองและรอบตัวเมือง

พื้นที่พักอาศัย	จำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ไป				
	1-2	3-4	5-6	>6	รวม
พัทยาเหนือ	104	60	11	2	177
พัทยากลาง	119	53	6	2	180
พัทยาใต้	65	23	2	2	92
หาดจอมเทียน	15	9	0	1	25
อื่นๆ	19	7	0	0	26
รวม	322	152	19	7	500

Spearman's correlation = 0.131, Sig < 0.05

3.2.8 รูปแบบเส้นทางในการเดินทางท่องเที่ยว

จากการพิจารณา Cluster analysis (รูปที่ 3.1) พบว่าสัดส่วนของการท่องเที่ยวในตัวเมืองพัทยาและรอบเมืองพัทยาสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มหลัก ประกอบด้วยกลุ่มหลักที่มีสัดส่วนท่องเที่ยวในพัทยาต่อรอบเมืองพัทยา 50:50 และ 80:20 จากการวิเคราะห์โดยวิธี Two-step cluster analysis โดยกลุ่มสัดส่วน 50:50 และ 80:20 มีจำนวน 240 ตัวอย่าง และ 124 ตัวอย่างตามลำดับ (n = 364) ซึ่งกลุ่มที่ท่องเที่ยวในสัดส่วน 50:50 เป็นกลุ่มที่พักกระจายอยู่ทั่วบริเวณพัทยา ในขณะที่กลุ่มที่ท่องเที่ยวในสัดส่วน 80:20 พักในบริเวณพัทยาเหนือและพัทยากลางเป็นหลัก



รูปที่ 3.1 สัดส่วนการเดินทางท่องเที่ยวในเมืองพัทยาและรอบเมืองพัทยา (n = 364)

การตัดสินใจเดินทางท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวเมื่อท่องเที่ยวในทั้งในตัวเมือง รอบตัวเมือง และนอกตัวเมืองนั้น ส่วนมากมีจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ไป 1-2 แห่งต่อวัน เป็นจำนวนร้อยละ 60.3 และจำนวนสถานที่ที่ไป 3-4 แห่ง มีจำนวนร้อยละ 29.4 โดยตำแหน่งของสถานที่พักมีความสัมพันธ์กับจำนวนสถานที่ที่ไปท่องเที่ยวอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 90% (ρ = -0.082, Sig = 0.093) จากการพิจารณา Cluster analysis พบว่าสัดส่วนของการท่องเที่ยวในตัวเมืองพัทยา รอบเมืองพัทยาและนอกเมืองพัทยามีความใกล้เคียงกันในสัดส่วนท่องเที่ยวในพัทยาต่อรอบเมืองพัทยาต่อนอกเมืองพัทยาเท่ากับ 50:25:25 ทั้งนักท่องเที่ยวที่พักบริเวณพัทยาเหนือ พัทยากลาง พัทยาใต้ และหาดจอมเทียน

สัดส่วนการเดินทางท่องเที่ยวที่ได้จากการวิเคราะห์ทางสถิติสามารถสรุปเป็นลักษณะของอุปสงค์การท่องเที่ยวเมืองพัทยาได้ ดังนี้

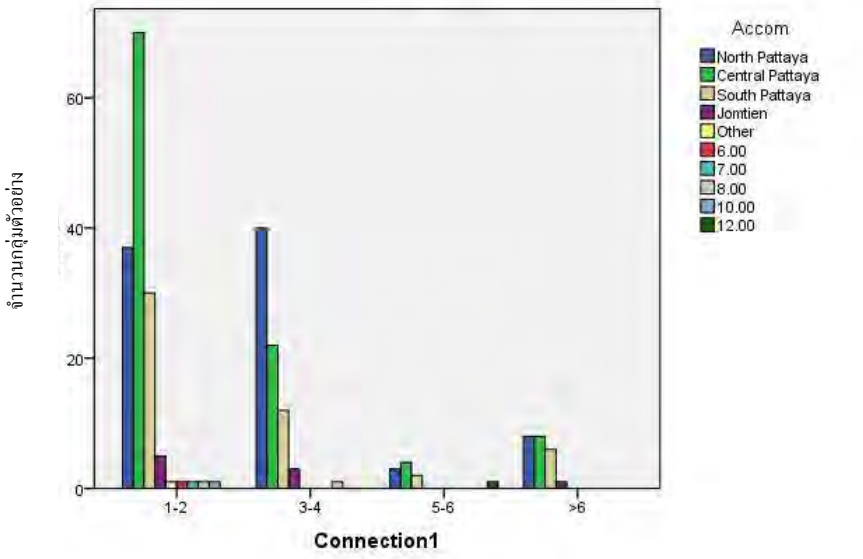
- นักท่องเที่ยวส่วนมากเลือกเดินทางท่องเที่ยว 1-2 แห่งต่อวันทั้งในกรณีท่องเที่ยวเฉพาะภายในตัวเมือง รอบตัวเมือง หรือนอกตัวเมืองด้วย
- นักท่องเที่ยวเมืองพัทยาที่เลือกท่องเที่ยวทั้งในตัวเมืองพัทยา รอบเมือง และนอกเมืองมีสัดส่วนใกล้เคียงกับนักท่องเที่ยวที่เลือกเดินทางเฉพาะในเมืองพัทยา และนักท่องเที่ยวที่เลือกเดินทางทั้งในเมืองและรอบเมือง ซึ่งสะท้อนถึงความต้องการระบบโดยสารที่ครอบคลุมระยะทางนอกตัวเมืองพัทยาด้วย โดยจะเป็นนักท่องเที่ยวที่พักบริเวณพัทยากลางและพัทยาใต้มากกว่านักท่องเที่ยวที่พักบริเวณพัทยาเหนือ
- กลุ่มนักท่องเที่ยวที่เดินทางในตัวเมืองและรอบตัวเมืองมีสัดส่วนการเลือกเดินทางในตัวเมืองต่อรอบตัวเมืองเป็น 50:50 และ 80:20 และพักอาศัยในทุกพื้นที่สำหรับสัดส่วน 50:50 และพักในบริเวณพัทยาเหนือและกลางเป็นหลักสำหรับสัดส่วน 80:20
- กลุ่มนักท่องเที่ยวที่เดินทางไปยังนอกตัวเมืองด้วยมีสัดส่วนการเลือกเดินทางในตัวเมืองต่อรอบตัวเมืองต่อนอกตัวเมืองเป็น 50:25:25 และพักอาศัยในทุกพื้นที่

3.2.9 การเชื่อมต่อการเดินทาง

รูปแบบพาหนะในการเดินทางท่องเที่ยวของเมืองพัทยามี 3 รูปแบบหลัก ประกอบด้วย รถโดยสารสาธารณะ สาธารณะ รถยนต์รับจ้าง (แท็กซี่) รถจักรยานยนต์รับจ้าง โดยรูปแบบการเชื่อมต่อพาหนะที่ทำการศึกษา ประกอบด้วย 5

รูปแบบ คือ (1) รถโดยสารสาธารณะ-รถโดยสารสาธารณะ (2) รถโดยสารสาธารณะ-รถจักรยานยนต์รับจ้าง (3) รถโดยสารสาธารณะ-รถยนต์รับจ้าง (4) รถจักรยานยนต์รับจ้าง-รถยนต์รับจ้าง และ (5) รถโดยสารสาธารณะ-รถจักรยานยนต์รับจ้าง-รถยนต์รับจ้าง

การเดินทางโดยรถสาธารณะในตัวเมืองพัทยาโดยใช้รถโดยสารสาธารณะอย่างเดียวเป็นหลักในการเดินทางมีความสัมพันธ์กับพื้นที่พักของนักท่องเที่ยวอย่างมีนัยสำคัญที่ $\rho = 0.133$ ที่ระดับนัยสำคัญ Sig = 0.033 โดยพื้นที่ที่มีการเชื่อมต่อรถโดยสารสาธารณะบ่อย (3-4 ครั้งต่อการเดินทาง) เป็นนักท่องเที่ยวที่พักบริเวณพัทยาเหนือ และพื้นที่ที่มีการเชื่อมต่อรถโดยสารสาธารณะจำนวน 1-2 ครั้งต่อการเดินทางเป็นนักท่องเที่ยวในบริเวณพัทยากลาง (รูปที่ 3.2) ในส่วนการเชื่อมต่อพาหนะในประเภทอื่นไม่มีความสัมพันธ์ในเชิงพื้นที่พักอาศัยอย่างมีนัยสำคัญ



Spearman's correlation = 0.133, Sig < 0.05

ข้อมูลชุด 6,7,8,10,12 พักอาศัยในพื้นที่อื่นๆ

รูปที่ 3.2 จำนวนการเชื่อมต่อรถโดยสารจำแนกตามพื้นที่พักอาศัย

3.2.10 ความพึงพอใจต่อระบบโดยสารสาธารณะของนักท่องเที่ยวในพัทยา

การประเมินความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวต่อระบบโดยสารสาธารณะวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละตัวชี้วัดความพึงพอใจ มีรายละเอียดดังนี้

สัดส่วนการใช้บริการรถโดยสารสาธารณะของกลุ่มนักท่องเที่ยวตัวอย่าง มีการใช้เป็นประจำอยู่ที่ร้อยละ 19.3 ใช้บ่อย 50% ไม่ค่อยได้ใช้บริการร้อยละ 15.5 และไม่เคยใช้บริการร้อยละ 15.1 โดยมีระดับความพึงพอใจในการให้บริการจำแนกตามขั้นตอนในการเดินทางท่องเที่ยว ประกอบด้วย การวางแผนเดินทาง ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง การเดินไปยังจุดโดยสาร การรอคอยที่จุดโดยสาร ระหว่างการเดินทาง การเชื่อมต่อพาหนะ การเดินไปยังจุดหมาย รวมถึงความพึงพอใจในการบริการรวมของรถโดยสารสาธารณะ แสดงในตารางที่ 3.19

ตารางที่ 3.19 ระดับความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวเมืองพัทยาต่อการตอบสนองความต้องการของระบบขนส่งโดยสารสาธารณะ

ขั้นตอนในการเดินทางท่องเที่ยว	Mean	S.D.
การวางแผนเดินทาง	3.327	0.625
ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง	3.25	0.642
การเดินไปยังจุดโดยสาร	3.245	0.657
การรอคอยที่จุดโดยสาร	3.289	0.713
ระหว่างการเดินทาง	3.223	0.624
การเชื่อมต่อพาหนะ	3.269	0.618
การเดินไปยังจุดหมาย	3.289	0.706
ความพึงพอใจในการบริการรวม	3.269	0.53

เมื่อพิจารณาระดับความพึงพอใจในการบริการของรถโดยสารสาธารณะจำแนกตามพื้นที่พักอาศัยของนักท่องเที่ยวพบว่าไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่ารถโดยสารสาธารณะให้บริการนักท่องเที่ยวในแต่ละพื้นที่อย่างทั่วถึง ไม่เน้นให้บริการเฉพาะพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง

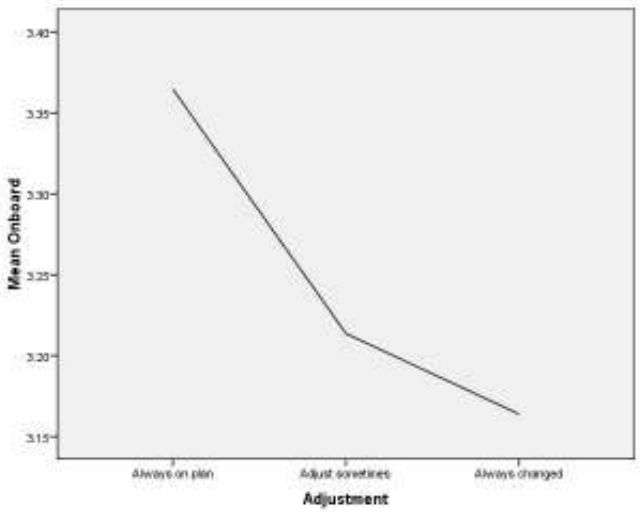
กลุ่มนักท่องเที่ยวอายุระหว่าง 18-25 และอายุมากกว่า 50 ปีขึ้นไปมีระดับความพึงพอใจในการบริการรถโดยสารสาธารณะมากกว่ากลุ่มที่มีอายุระหว่าง 26-50 ปี

การเข้าถึงพาหนะ (Access) มีความสัมพันธ์กับระดับความพึงพอใจในบริการรถโดยสารสาธารณะ โดยนักท่องเที่ยวสามารถเข้าถึงพาหนะได้ง่ายจะมีความพึงพอใจในบริการรถโดยสารสาธารณะในส่วนของการโดยสาร การเชื่อมต่อและการไปถึงยังจุดหมายปลายทาง

จำนวนการเดินทางท่องเที่ยวมีความสัมพันธ์กับระดับความพึงพอใจในบริการรถโดยสารสาธารณะ โดยนักท่องเที่ยวเมื่อเดินทางเฉพาะในตัวเมืองพัทยาจำนวนมากกว่า 5 แห่งจะมีความพึงพอใจมากกว่านักท่องเที่ยวที่เดินทางจำนวน 1-4 แห่งต่อวัน สำหรับนักท่องเที่ยวเมื่อเดินทางท่องเที่ยวทั้งในตัวเมือง รอบเมืองพัทยา และนอกเมืองพัทยาพบว่าไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ไปกับความพึงพอใจในบริการรถโดยสารสาธารณะ

3.2.11 ความสามารถในการตอบสนองของรถโดยสารสาธารณะต่อนักท่องเที่ยว

ความสามารถในการตอบสนองของรถโดยสารสาธารณะสามารถพิจารณาได้จากความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแผนการเดินทางท่องเที่ยวกับระดับความพึงพอใจในการให้บริการ ผลการวิเคราะห์ Analysis of Variances พบว่ามีความแตกต่างระหว่างกลุ่มนักท่องเที่ยวในด้านการเปลี่ยนแผนเดินทางท่องเที่ยวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ F = 2.904 และ Sig = 0.05 และมีสหสัมพันธ์ Spearman's rho (ρ) = -0.081 ที่ระดับนัยสำคัญ Sig = 0.034 แสดงถึงระดับความพึงพอใจในการให้บริการที่ต่ำลงเมื่อมีการเปลี่ยนเส้นทางท่องเที่ยวบ่อยขึ้น ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแผนการเดินทางท่องเที่ยวกับระดับความพึงพอใจในการให้บริการ

นอกจากนี้ความสามารถในการตอบสนองของรถโดยสารสาธารณะสามารถพิจารณาได้จากความสัมพันธ์ระหว่างการเดินทางท่องเที่ยวซ้ำกับระดับความพึงพอใจในการให้บริการ ผลการวิเคราะห์ Analysis of Variances พบว่ามีความแตกต่างระหว่างกลุ่มนักท่องเที่ยวในด้านการเดินทางท่องเที่ยวซ้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ F = 4.348 และ Sig = 0.002 และมีสหสัมพันธ์ Spearman's rho (ρ) = -0.084 ที่ระดับนัยสำคัญ Sig = 0.03 แสดงถึงระดับความพึงพอใจในการให้บริการที่ต่ำลงเมื่อมีการท่องเที่ยวสถานที่เดิมน้อยลง (ท่องเที่ยวในหลากหลายสถานที่มากขึ้น)

3.3 พฤติกรรมอุปสงค์การท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวเมืองพัทยา

จากข้อมูลทุติยภูมิด้านจำนวนนักท่องเที่ยวในเมืองพัทยาและข้อมูลปฐมภูมิด้านพฤติกรรมการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวเมืองพัทยาและระดับความพึงพอใจในการตอบสนองความต้องการการท่องเที่ยวโดยรถโดยสารสาธารณะสามารถสรุปเป็นสาระสำคัญดังตารางที่ 3.20

ตารางที่ 3.20 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการเดินทางท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวในเมืองพัทยา

ประเด็นหลัก	ประเด็นย่อย	พฤติกรรมอุปสงค์นักท่องเที่ยวเมืองพัทยาตามพื้นที่พักอาศัย (Residential location)				ความสัมพันธ์ทางสถิติ
		พัทยาเหนือ	พัทยากลาง	พัทยาใต้	หาดจอมเทียน	
การพักอาศัย	เวลาในการพัก	2-4วัน	(1) 1 วัน (2) 2-4 วัน	(1) 2-4 วัน (2) มากกว่า 4 สัปดาห์	(1) 1 วัน (2) 2-4 วัน	มีนัยสำคัญ
	ประเภทที่พัก	โรงแรม	โรงแรม บ้านครอบครัวหรือเพื่อน	โรงแรม บ้านครอบครัวหรือเพื่อน	รีสอร์ทโรงแรม	มีนัยสำคัญ
การท่องเที่ยว	วัตถุประสงค์การท่องเที่ยว	(1) พักผ่อนชายหาด (2) เที่ยวสถานประกอบการ	(1) พักผ่อนชายหาด (2) เที่ยวสถานประกอบการ	(1) พักผ่อนชายหาด (2) เที่ยวสถานประกอบการ	(1) เที่ยวสถานประกอบการ (2) พักผ่อนชายหาด	ไม่มีนัยสำคัญ
	ช่วงเวลาในการท่องเที่ยว	• ออก: 8.00-16.00 มากสุดที่ 10.00-12.00 • กลับ: 16.00-24.00 มากสุดที่ 20.00-22.00	• ออก: 8.00-14.00 มากสุดที่ 10.00-12.00 • กลับ: 16.00-04.00 มากสุดที่ 18.00-20.00	• ออก: 8.00-14.00 มากสุดที่ 10.00-14.00 • กลับ: 16.00-04.00 มากสุดที่ 18.00-20.00	• ออก: 8.00-16.00 มากสุดที่ 10.00-12.00 • กลับ: 16.00-04.00 มากสุดที่ 18.00-20.00	ไม่มีนัยสำคัญ
การเดินทาง	ชนิดพาหนะที่ใช้	รถโดยสารสาธารณะ	รถโดยสารสาธารณะ	รถโดยสารสาธารณะ	รถเช่าส่วนบุคคล	ไม่มีนัยสำคัญ
	จำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ไป	1-2 แห่ง	1-2 แห่ง	1-2 แห่ง	1-2 แห่ง	มีนัยสำคัญ
	ระยะทางในการท่องเที่ยว	ในตัวเมืองและรอบตัวเมือง	ในตัวเมือง รอบตัวเมืองและนอกตัวเมือง	ในตัวเมือง รอบตัวเมืองและนอกตัวเมือง	ในตัวเมือง รอบตัวเมืองและนอกตัวเมือง	มีนัยสำคัญ
	สัดส่วนการเดินทางท่องเที่ยวในหนึ่งวัน	• 50:50 • 80:20 • 50:25:25	• 50:50 • 80:20 • 50:25:25	• 50:50 • 50:25:25	• 50:50 • 50:25:25	มีนัยสำคัญ
	การเปลี่ยนแผนการเดินทางท่องเที่ยว	มีการปรับแผนบ้าง	มีการปรับแผนบ้าง	มีการปรับแผนบ้าง	มีการปรับแผนบ้าง	ไม่มีนัยสำคัญ
	การท่องเที่ยวซ้ำสถานที่	ท่องเที่ยวซ้ำในระดับสูง	ท่องเที่ยวซ้ำปานกลาง	ท่องเที่ยวซ้ำปานกลาง	ท่องเที่ยวซ้ำปานกลาง	มีนัยสำคัญ
	จำนวนการเชื่อมต่อโดยรูปแบบรถโดยสารสาธารณะ	เชื่อมต่อโดยรถโดยสารสาธารณะ 3-4 ครั้งต่อการเดินทางท่องเที่ยว	เชื่อมต่อโดยรถโดยสารสาธารณะ 1-2 ครั้งต่อการเดินทางท่องเที่ยว	เชื่อมต่อโดยรถโดยสารสาธารณะ 1-2 ครั้งต่อการเดินทางท่องเที่ยว	เชื่อมต่อโดยรถโดยสารสาธารณะ 1-2 ครั้งต่อการเดินทางท่องเที่ยว	มีนัยสำคัญ
ทัศนคติต่อรถโดยสารสาธารณะ	ระดับความพึงพอใจในบริการรวม*	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ไม่มีนัยสำคัญ

* ระดับความพึงพอใจในบริการสูงเมื่อเดินทางเฉพาะตัวเมืองพัทยาไปยังสถานที่มากกว่า 5 แห่ง

3.4 ระบบขนส่งโดยสารเพื่อตอบสนองพฤติกรรมและความต้องการการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวเมืองพัทยา

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติแสดงให้เห็นว่าลักษณะของอุปสงค์การท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวในพัทยาในแต่ละพื้นที่พักอาศัยมีความแตกต่างกัน ในเบื้องต้นสามารถนำเสนอลักษณะระบบขนส่งสาธารณะโดยรถโดยสารสาธารณะที่มีความสอดคล้องกับอุปสงค์การท่องเที่ยว ดังต่อไปนี้

- อุปสงค์การท่องเที่ยวตามพื้นที่พักอาศัยของนักท่องเที่ยวในพัทยา แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ (1) นักท่องเที่ยวกลุ่มพัทยาเหนือ และ (2) นักท่องเที่ยวกลุ่มพัทยากลาง พัทยาใต้ และหาดจอมเทียน
- เส้นทางเดินรถโดยสารสาธารณะจากพัทยากลาง พัทยาใต้ และหาดจอมเทียนควรมีการเชื่อมต่อไปยังนอกเมืองพัทยา ในขณะที่เส้นทางเดินรถจากบริเวณพัทยาเหนือควรครอบคลุมในตัวเมืองและรอบเมืองพัทยา
- เส้นทางเดินรถโดยสารสาธารณะจากพัทยากลาง พัทยาใต้ และหาดจอมเทียนต้องการความยืดหยุ่นสูงกว่าเส้นทางเดินรถจากพัทยาเหนือ เนื่องจากปัจจัย ได้แก่ นักท่องเที่ยวเดินทางท่องเที่ยวหลากหลายสถานที่มากกว่าและมีการปรับแผนเดินทางระหว่างวัน
- การเดินรถจากบริเวณพัทยาเหนือควรมีความถี่ในการให้บริการสูงกว่าเมื่อเทียบกับเส้นทางบริเวณอื่นๆ ทั้งนี้เนื่องจากนักท่องเที่ยวมีการขึ้นลง มีการเชื่อมต่อรถบ่อยครั้ง และมีสัดส่วนการท่องเที่ยวในตัวเมืองพัทยาสูงกว่ารอบเมืองพัทยา
- การออกเดินทางและการกลับเข้าที่พักของนักท่องเที่ยวในบริเวณต่างๆ อยู่ในช่วงเวลาใกล้เคียงกัน ดังนั้นการเดินรถโดยสารสาธารณะต้องตอบสนองช่วงเวลาท่องเที่ยวปกติ โดยไม่จำเป็นต้องพิจารณาการเดินรถในช่วงเวลาพิเศษ

จากผลการวิเคราะห์ภาพรวมของอุปสงค์การท่องเที่ยว พบว่าในเบื้องต้น พื้นที่บริเวณพัทยากลาง พัทยาใต้ และหาดจอมเทียน มีความเหมาะสมในการนำระบบขนส่งโดยสารแบบตอบสนองความต้องการมากกว่าพื้นที่พัทยาเหนือซึ่งมีปริมาณการท่องเที่ยวอยู่หนาแน่นภายในเมืองพัทยา ในขณะที่นักท่องเที่ยวบริเวณพัทยากลาง พัทยาใต้ และหาดจอมเทียนต้องการระบบขนส่งที่มีความยืดหยุ่นซึ่งสามารถรับส่งผู้โดยสารไปยังพื้นที่รอบนอกเมืองพัทยาตามช่วงเวลาที่ต้องการ ลักษณะของอุปสงค์การท่องเที่ยวจำแนกตามพื้นที่ข้างต้นนี้จะใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาเส้นทางเดินรถและลักษณะการเดินรถเพื่อปรับปรุงความสามารถในการตอบสนองของระบบรถโดยสารสาธารณะโดยคำนึงถึงความต้องการการเดินทางเป็นหลัก (ตามความต้องการบริการ) ในบทที่ 5 ต่อไป

ตารางที่ 3.21 เชื่อมโยงผลการศึกษาอุปสงค์ในบทที่ 4 และประเด็นด้านอุปทานเพื่อประเมินความสามารถในการตอบสนองของระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะ ในบทที่ 5 จะนำเสนอถึงอุปทานของรถโดยสารสาธารณะสาธารณะตามเส้นทางเดินรถในปัจจุบัน ซึ่งผลการศึกษาอุปทานที่ได้ในบทที่ 4 นี้จะสามารถนำมาพิจารณาร่วมกันพฤติกรรมอุปสงค์นักท่องเที่ยว เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้กับการเดินรถโดยสารสาธารณะในเมืองพัทยา

ตารางที่ 3.21 ประเด็นการศึกษาการตอบสนองการเดินทางท่องเที่ยวของระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะ

การตอบสนองการเดินทางท่องเที่ยวของระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะ		
ด้านการตอบสนอง	ผลจากพฤติกรรมการเดินทางของนักท่องเที่ยว	ประเด็นการศึกษาในบทที่ 4 และ 5
ด้านเส้นทาง	เส้นทางเดินรถบริเวณพัทยากลาง พัทยาใต้ และหาดจอมเทียน ต้องผ่านสถานที่ท่องเที่ยวในบริเวณนั้นๆ หรือมีระยะห่างจากสถานที่ท่องเที่ยวน้อยที่สุด เส้นทางเดินรถบริเวณพัทยากลาง พัทยาใต้ และหาดจอมเทียน ต้องมีเส้นทางเดินรถรองรับการเชื่อมต่อไปยังสถานที่ท่องเที่ยวนอกเมือง	ศึกษาระยะทางจากเส้นทางเดินรถในปัจจุบันไปยังสถานที่ท่องเที่ยว ศึกษาตำแหน่งจุดเชื่อมต่อที่เหมาะสมบริเวณพัทยากลาง พัทยาใต้ และหาดจอมเทียนไปยังสถานที่ท่องเที่ยว
ด้านกำลังขนส่งโดยสาร	กำลังการขนส่งของรถโดยสารสาธารณะบริเวณพัทยาเหนือไปยังสถานที่ท่องเที่ยวในตัวเมืองพัทยาต้องเพียงพอและมีการสำรองกำลังการขนส่ง หรือ มีรอบความถี่ในการเดินรถมากในกรณีกำลังการขนส่งโดยสารมีจำกัด กำลังการขนส่งของรถโดยสารสาธารณะบริเวณพัทยากลาง พัทยาใต้ และหาดจอมเทียน ต้องสามารถปรับเพิ่มหรือลดได้	ศึกษารอบความถี่ในการเดินรถในแต่ละเส้นทางในเมือง วิเคราะห์ความยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนกำลังการขนส่งของแต่ละเส้นทางโดยพิจารณาจากรูปแบบการเดินรถ
ด้านการให้บริการ	นักท่องเที่ยวมีการเลือกเดินทางไปยังแหล่งท่องเที่ยวมากกว่า 1 แห่งต่อวัน ในช่วงเวลาการออกเดินทางที่แตกต่างกัน โดยลักษณะใกล้เคียงกันทั้งบริเวณพัทยาเหนือ พัทยากลาง พัทยาใต้ และหาดจอมเทียน	ศึกษารูปแบบระบบขนส่งแบบตอบสนองการท่องเที่ยวในพัทยาโดยรถโดยสารสาธารณะ ตามแบบจำลอง Simulation ศึกษาระดับการตอบสนองในการให้บริการตามรูปแบบระบบขนส่งแบบตอบสนองข้างต้น

บทที่ 4 การวิเคราะห์ความสามารถของอุปทานขนส่งรถโดยสารสาธารณะเพื่อการท่องเที่ยว

ความสามารถในตอบสนองของระบบขนส่งขึ้นอยู่กับโครงสร้างและกระบวนการขนส่ง ในบทนี้นำเสนอการประเมินและวิเคราะห์ความสามารถในการตอบสนองของรถโดยสารสาธารณะเพื่อการท่องเที่ยว โดยแบ่งการประเมินเป็น 3 ส่วนหลัก ประกอบด้วย (1) การประเมินความสามารถในการตอบสนองด้านเส้นทางเดินรถกับแหล่งท่องเที่ยว เป็นการประเมินเส้นทางการเดินรถโดยสารสาธารณะไปยังสถานที่ท่องเที่ยวและพิจารณาถึงระยะทางระหว่างตำแหน่งเส้นทางเดินรถในปัจจุบันและสถานที่ท่องเที่ยว (2) การประเมินความสามารถในการตอบสนองด้านปริมาณรถโดยสาร เป็นการประเมินและเปรียบเทียบกำลังการให้บริการรถโดยสารสาธารณะตามเส้นทางเดินรถแต่ละแบบ ประกอบด้วย แบบไม่แบ่งระยะ แบบแบ่งระยะ และแบบตามความต้องการบริการ (3) การประเมินความสามารถในการตอบสนองด้านความถี่ เป็นการประเมินประสิทธิภาพในการให้บริการรถโดยสารสาธารณะตามรูปแบบเส้นทาง จำนวนรถโดยสารที่ให้บริการ และความต้องการโดยสารโดยใช้วิธี Monte Carlo Simulation ซึ่งในส่วนที่ 3 นี้จะนำเสนอโดยละเอียดในบทที่ 5

4.1 การตอบสนองด้านเส้นทางเดินรถ

การขนส่งสาธารณะโดยใช้รถโดยสารสาธารณะจัดเป็นรูปแบบขนส่งที่มีความยืดหยุ่นพอสมควรเมื่อเปรียบเทียบกับรถโดยสารประจำทาง เนื่องจากการเดินรถสามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งการให้บริการได้แต่มีข้อบังคับเพียงให้เดินรถตามเส้นทางที่กำหนดไว้เท่านั้น จะเห็นได้ว่าในปัจจุบันรถโดยสารสาธารณะมีการจัดแบ่งเส้นทางออกเป็นจุดย่อย มีการสร้างจุดเชื่อมต่อรถระหว่างเส้นทาง เพื่อให้เกิดความสามารถในการตอบสนองความต้องการโดยสารในจุดที่มีความต้องการสูงโดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณแยกพัทยาใต้และต้นถนนพัทยาสายสองบริเวณวงเวียนปลาโลมา การประเมินความสามารถในการตอบสนองของระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะส่วนแรกจะเป็นการประเมินเส้นทางการเดินรถโดยสารสาธารณะไปยังสถานที่ท่องเที่ยวและพิจารณาถึงระยะทางระหว่างตำแหน่งเส้นทางเดินรถในปัจจุบันและสถานที่ท่องเที่ยว เพื่อให้ทราบถึงความเหมาะสมและความครอบคลุมของเส้นทางเดินรถในปัจจุบันไปยังสถานที่ท่องเที่ยวของเมืองพัทยา

การวิเคราะห์นี้ใช้การคำนวณระยะทางระหว่างเส้นทางเดินรถและตำแหน่งของสถานที่ท่องเที่ยวในหน่วย UTM โดยระยะทางจากแหล่งท่องเที่ยวถึงเส้นทางเดินรถเป็นระยะตั้งฉาก (Diagonal distance) จากตำแหน่งของแหล่งท่องเที่ยวไปยังสมการเส้นตรงของเส้นทางเดินรถที่ใกล้ที่สุด ซึ่งสามารถพิจารณาจากสมการเส้นตรงของเส้นทางย่อย (arc) ของเส้นทางเดินรถนั้น ตัวอย่างเช่น เมื่อพิจารณาถึงสถานที่ท่องเที่ยวบ้านสุขาวดี ณ ตำแหน่ง (708039.38, 1435986.4) เส้นทางเดินรถที่ผ่าน ได้แก่ เส้นทางหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน ช่วงต้นถนนสุขุมวิท ตำแหน่งเริ่มที่ (708159.78, 1435872.67) ถึง (707644.66, 1435253.98) โดยมีสมการเส้นตรง

$$y = 1.201059x + 585330.32$$

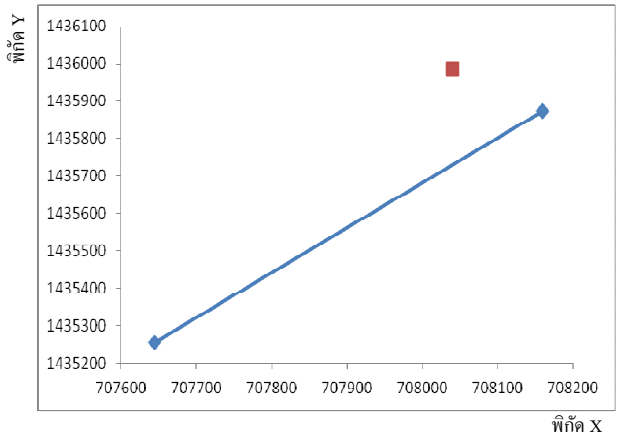
รูปที่ 4.1 แสดงถึงสมการเส้นตรงเส้นทางหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน ช่วงต้นถนนสุขุมวิท และตำแหน่งบ้านสุขาวดี การหาระยะทางที่ใกล้ที่จุดจากตำแหน่งบ้านสุขาวดีไปยังสมการเส้นตรงช่วงต้นถนนสุขุมวิท สามารถหาได้จากการพิจารณาระยะทางแนวตั้งและแนวนอนจากตำแหน่งแหล่งท่องเที่ยวไปยังสมการเส้นตรง แทนค่า y =

1435986.4 ในสมการเส้นตรงเพื่อหาระยะแนวนอนค่า x_t บนสมการเส้นตรง (ได้ x_t = 708255.0316) และแทนค่า x = 708039.38 ในสมการเส้นตรงเพื่อหาระยะทางแนวตั้งค่า y_t บนสมการเส้นตรง (ได้ y_t = 1435727.39)

ระยะทางระหว่างจุด (x,y) และ (x_t,y_t) เท่ากับ -215.652 และ 259.01 สามารถหาระยะทางที่ใกล้ที่สุด (h) บนสมการเส้นตรงได้จากสมการ

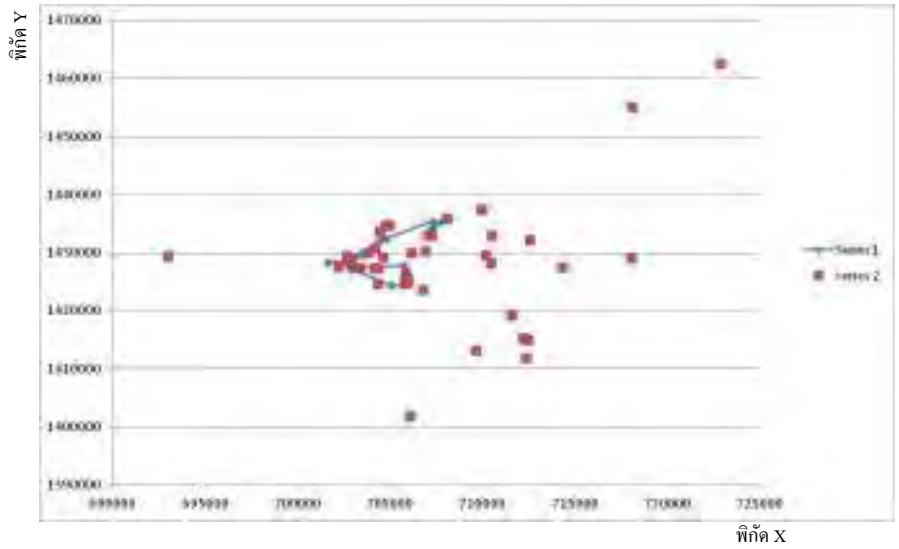
$$\text{Sin } c = -215.652/336.61 = h/259.01$$

$$h = 165.43$$

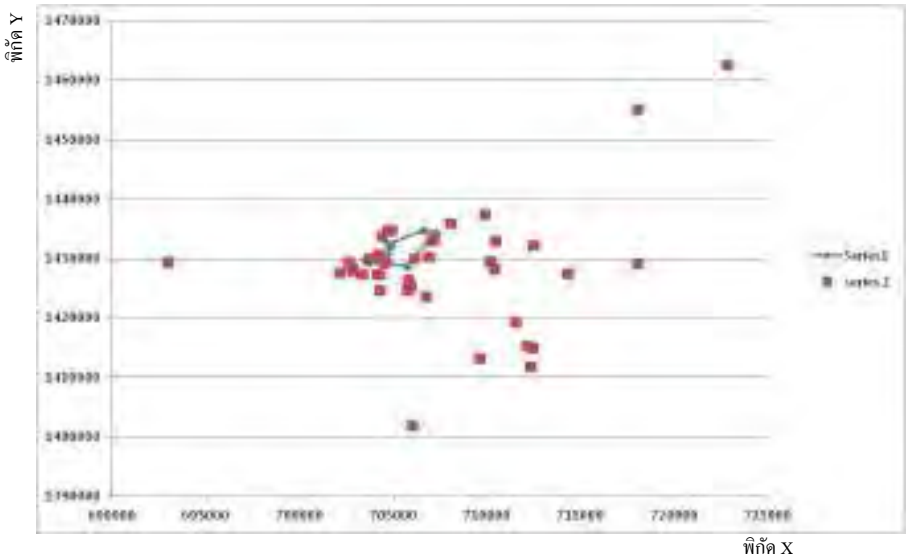


รูปที่ 4.1 สมการเส้นตรงเส้นทางหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน ช่วงต้นถนนสุขุมวิท และตำแหน่งบ้านสุขาวดี

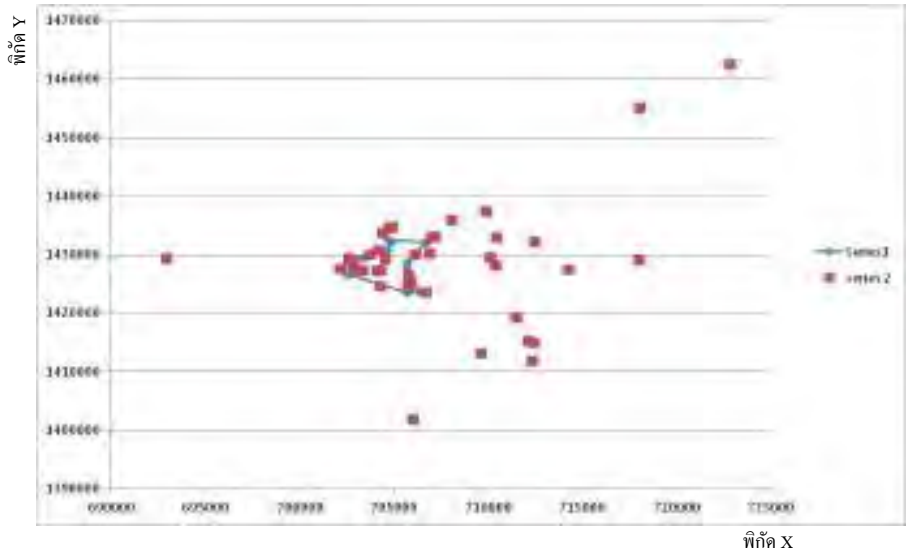
รูปที่ 4.2 ถึง 4.5 แสดงตำแหน่งเส้นทางเดินรถและตำแหน่งสถานที่ท่องเที่ยว จำนวนสถานที่ท่องเที่ยวในบริเวณใกล้เคียงเส้นทางเดินรถในการพิจารณาระยะทางระหว่างที่ใกล้ที่สุดจากการวิเคราะห์โดยใช้สมการข้างต้น แสดงในตารางที่ 4.1



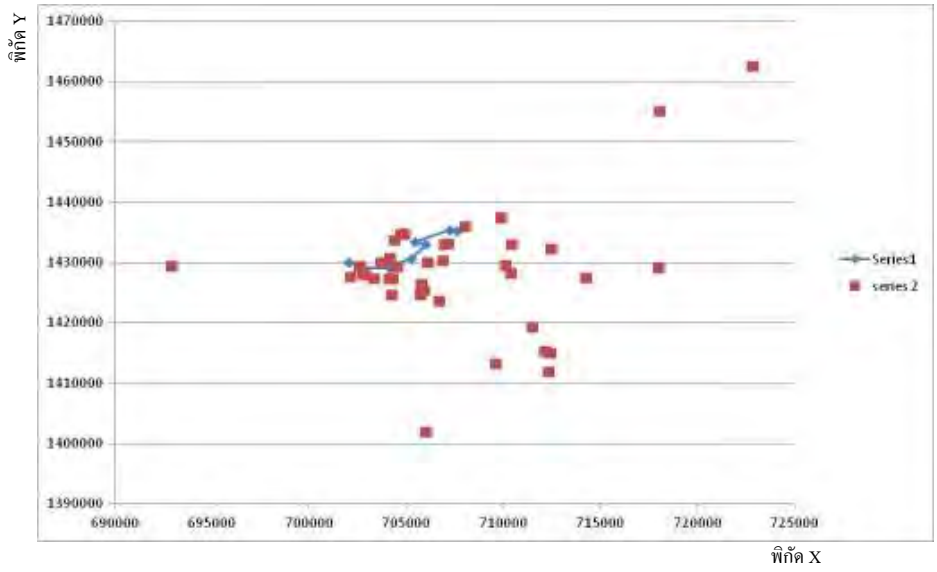
รูปที่ 4.2 ตำแหน่งเส้นทางเดินรถและตำแหน่งสถานที่ท่องเที่ยวเส้นทางหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน



รูปที่ 4.3 ตำแหน่งเส้นทางเดินรถและตำแหน่งสถานที่ท่องเที่ยวเส้นทางวงกลมพัทยา



รูปที่ 4.4 ตำแหน่งเส้นทางเดินรถและตำแหน่งสถานที่ท่องเที่ยวเส้นทางพัทยาเหนือ-พัทยากลาง



รูปที่ 4.5 ตำแหน่งเส้นทางเดินรถและตำแหน่งสถานที่ท่องเที่ยวเส้นทางท่าเรือแหลมบาลีฮาย-ที่ว่าการอำเภอบางละมุง

ตารางที่ 4.1 จำนวนสถานที่ท่องเที่ยวรอบบริเวณเส้นทางเดินรถหลักในเมืองพัทยา

เส้นทาง	จำนวนสถานที่ท่องเที่ยว
เส้นทางหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน	21
วงกลมพัทยา	11
พัทยาเหนือ-พัทยากลาง	28
ท่าเรือแหลมบาลีฮาย-ที่ว่าการอำเภอบางละมุง	19

เมื่อพิจารณาระยะทางจากสถานที่ท่องเที่ยวรอบเส้นทางหลักแต่ละเส้นพบว่า สถานที่ท่องเที่ยวที่อยู่ในระยะใกล้กับเส้นทางเดินรถมีอยู่น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวรอบเส้นทาง ตารางที่ 4.2 แสดงถึงระยะทางสำหรับเส้นทางการเดินรถไปยังแหล่งท่องเที่ยวในเมืองพัทยาเปรียบเทียบกับเส้นทางเดินรถโดยสารสาธารณะในปัจจุบัน เช่น เส้นทางหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน มีสวนช้างไทยทองที่เส้นทางผ่านโดยตรง โดยมีระยะห่าง -9.062 หน่วย (UTM)

ตารางที่ 4.2 สถานที่ท่องเที่ยวที่ใกล้เส้นทางเดินรถและระยะทางจากแหล่งท่องเที่ยวถึงเส้นทางรถ

เส้นทาง	ระยะทางใกล้สุดจากแหล่งท่องเที่ยวถึงเส้นทางเดินรถ	สถานที่ท่องเที่ยว
เส้นทางหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน	-9.062	สวนช้างไทยทอง
วงกลมพัทยา	1.204	เรือดำน้ำภิรมย์ (วิมานใต้ทะเล)
พัทยาเหนือ-พัทยากลาง	15.788	เลคแลนด์ วอเตอร์ แอนด์ เคเบิ้ล สกี
ท่าเรือแหลมบาลีฮาย-ที่ว่าการอำเภอบางละมุง	-4.087	จุดชมวิวพัทยา

ความสามารถในการตอบสนองการท่องเที่ยวด้านเส้นทางเดินรถ ต้องมีความครอบคลุมยังสถานที่ท่องเที่ยว นักท่องเที่ยวสามารถเลือกเส้นทางที่ใช้ในการเดินทาง และมีระยะทางห่างระหว่างจุดท่องเที่ยวถึงเส้นทางขึ้นลงรถโดยสารน้อยที่สุด ตารางที่ 4.3 แสดงผลการประเมินความสามารถในการตอบสนองการท่องเที่ยวของรถโดยสารสาธารณะพิจารณาสถานที่ท่องเที่ยวในตัวเมืองพัทยา 37 แห่ง

เมื่อพิจารณาถึงนักท่องเที่ยวที่พักอาศัยบริเวณพัทยาเหนือและต้องการเดินทางไปยังตลาดน้ำ 4 ภาค จุดขึ้นรถโดยสารอยู่บริเวณถนนพัทยาสายสองไปจนถึงบริเวณวงเวียนปลาโลมา และถนนพัทยาเหนือ นักท่องเที่ยวต้องเดินทางโดยใช้เส้นทางพัทยาเหนือ-พัทยากลาง ซึ่งนักท่องเที่ยวไม่มีเส้นทางเลือกอื่นในการเดินทาง

ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินความสามารถในการตอบสนองของรถโดยสารสาธารณะโดยใช้ระยะทางจากเส้นทางเดินรถถึงสถานที่ท่องเที่ยว

ที่	รายการแหล่งท่องเที่ยว	ระยะห่าง				จำนวนเส้นทางที่		
		เส้นทาง 1	เส้นทาง 2	เส้นทาง 3	เส้นทาง 4	ครอบคลุม	หลากหลาย	ไกล
1	สวนสนุกพัทยาปาร์ค	-847.221		-1018.783	1495.998	•	•	
2	พิพิธภัณฑ์ขวด		-2629.788	-44.707	-1005.817	•	•	
3	ปราสาทสัจธรรม	-1428.238	-1403.704	2417.092	-1362.554	•	•	•
4	เมืองจำลอง		-242.627	-170.092	-1440.113	•	•	
5	หาดพัทยา	-353.205	-261.273	-261.273	-914.654	•	•	
6	หาดวงศ์อำมาตย์	-1329.724	-1130.094	-736.993	-1796.576	•	•	
7	หาดจอมเทียน	471.977		210.513		•	•	
8	หมู่เกาะล้าน	-316.467				•	•	
9	อ่างเก็บน้ำมาบประชัน	-204.097				•	•	
10	จุดชมวิวพัทยา	-295.443		34.787	-4.087	•	•	
11	สวนเฉลิมพระเกียรติ							
12	อุทยานหินล้านปีและฟาร์มจระเข้พัทยา	-1722.022				•		•
13	พัทยา คาร์ท สปรีดเวย์	-212.424		1719.039	-1746.125	•	•	
14	วังสามเซียน	-165.297		-163.553	544.093	•	•	
15	พระอนุสาวรีย์กรมหลวงชุมพรเขตอุดมศักดิ์	-31.973				•		
16	อเนกกุศลศาลา (วิหารเซียน)	-1624.123				•		•
17	อันเดอร์วอเตอร์เวิลด์	-721.78		52.831		•	•	
18	พิพิธภัณฑ์ริปลี่ส์	-1217.212	-83.256	-83.256	-986.225	•	•	
19	บ้านสุขาวดี				831.939	•		
20	เขาพระตำหนักหรือเขาพระบาท			-31.973	-1159.964	•	•	
21	เรือดำน้ำภิรมย์ (วิมานใต้ทะเล)		1.204	-1083.021	-354.672	•	•	
22	หาดวงพระจันทร์	-121.163	-1441.659	2221.4	-1388.859	•	•	
23	สวนช้าง	-114.212		27.314		•	•	
24	ซุปเปอร์ คาร์ทเรซซิง	-46.125	-126.879	-57.841	-1437.42	•	•	
25	มอนสเตอร์ เวิร์ล	-625.594				•		
26	ปราสาทเวทมนต์ทักซิโด้	-9.062	-433.17	23.124	-409.224	•	•	
27	สวนกล้วยไม้ศิริพร	-462.933	-690.263	-661.903		•	•	
28	เพนท์บอล พาร์ค แอนด์ บันจี้จัมพ์			1636.265	-1689.96	•	•	•
29	โชว์งู			2.264		•		
30	เอ็น เอส พี สเน็ก โชว์			238.921		•		
31	พัทยา แอร์พาร์ค							
32	เลคแลนด์ วอเตอร์ แอนด์ เคเบิ้ล สกี			15.788		•		
33	ฟาร์มวัว เอส เค พัทยา แรนช์							
34	ช้างสยาม กระทิงลาย							
35	สวนช้างไทยทอง			1058.884		•		•
36	อีซี่ คาร์ท			-452.19		•		
37	ตลาดน้ำ 4 ภาค			217.613		•		

หมายเหตุ: ความครอบคลุมการเดินทาง หมายถึง การมีเส้นทางเดินรถเส้นทางใดเส้นทางหนึ่งผ่านสถานที่ท่องเที่ยว
ความหลากหลายในการเดินทาง หมายถึง สถานที่ท่องเที่ยวมีเส้นทางเดินรถผ่านมากกว่า 1 สาย
ไกล หมายถึง ระยะทางระหว่างสถานที่ท่องเที่ยวถึงเส้นทางที่มีระยะทางมากกว่า 1000 หน่วย หรือ 1 กิโลเมตร

จำนวนเส้นทางในตารางมาจากเส้นทางเดินรถหมวด 1 ทั้ง 4 สาย ได้แก่ เส้นทางหมู่บ้านเจริญรัตน์ฯ เส้นทางวงกลมพัทยา เส้นทางพัทยาเหนือ-พัทยากลาง และเส้นทางท่าเรือแหลมบาลีฮาย โดยระยะทางที่แสดงในตารางที่ 4.3 เป็นระยะพิกัด UTM เช่น ระยะทางระหว่างตำแหน่งหัวถนนพัทยา-นาเกลือ (พิกัด 707251.73 ตะวันออก 1435472.43 เหนือ) ไป

ยังถนนสว่างฟ้า (พิกัด 706631.45 ตะวันออก 1434789.42 เหนือ) มีระยะห่าง 922.63 ซึ่งเมื่อพิจารณาจากการใช้ Google Earth คำนวณมีค่าเท่ากับ 0.92 กิโลเมตร ตัวเลขที่เป็นลบ แสดงถึงระยะทางและตำแหน่งของสถานที่ท่องเที่ยวเมื่อเปรียบเทียบกับตำแหน่งพิกัดของเส้นทาง ตัวเลขแสดงถึงระยะทางระหว่างสถานที่ท่องเที่ยวและเส้นทางเดินรถ เครื่องหมายลบ แสดงถึงทิศทางที่ไปทางซ้ายของแกน

จากข้อมูลตำแหน่งเส้นทางและสถานที่ท่องเที่ยวสามารถสรุปได้ว่า ความสามารถในการตอบสนองด้านเส้นทางพิจารณาจากระยะทางระหว่างเส้นทางเดินรถถึงสถานที่ท่องเที่ยว เส้นทางการเดินรถโดยสารสาธารณะในปัจจุบันสามารถตอบสนองการท่องเที่ยวในเมืองพัทยาได้ 14 แห่ง จากทั้งหมด 37 แห่ง คิดเป็น 37.8% (ตารางที่ 4.4) ส่วนแหล่งท่องเที่ยวนอกเมืองพัทยานั้นยังมีระดับการตอบสนองที่ต่ำ เนื่องจากรถโดยสารสาธารณะที่วิ่งระหว่างในเมืองและนอกเมืองพัทยานั้นรับส่งประชาชนในพื้นที่มากกว่ารับส่งเพื่อการท่องเที่ยว

ตารางที่ 4.4 จำนวนสถานที่ท่องเที่ยวตามลักษณะการตอบสนอง

ลักษณะของการตอบสนอง	สถานที่ท่องเที่ยว	จำนวนสถานที่ท่องเที่ยว
เส้นทางไม่ครอบคลุม	8,9,11,14,15,24,30,32,33	9
ครอบคลุมแต่เส้นทางไม่หลากหลาย	7,16,18,22,26,28,29,31,34,35,36	11
เส้นทางครอบคลุม หลากหลายแต่ยังไกล	3,27	2
เส้นทางหลากหลาย ครอบคลุม ไม่ไกล	1,2,4,5,6,10,12,13,17,19,20,21,23,25	14

4.2 การวิเคราะห์ตำแหน่งจุดเชื่อมต่อพาหนะไปยังสถานที่ท่องเที่ยว

ในกรณีที่มีจุดหมายหลายจุด ระบบขนส่งแบบตอบสนองสามารถใช้ประโยชน์จากการสร้างจุดเชื่อมต่อพาหนะได้ โดยที่การสร้างจุดเชื่อมต่อจะเพิ่มความหลากหลายของเส้นทางในการเดินทาง และสามารถบริหารจัดการพาหนะได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในส่วนนี้นำเสนอผลการวิเคราะห์ตำแหน่งจุดเชื่อมต่อไปยังสถานที่ท่องเที่ยว โดยใช้วิธี K-means cluster analysis โดยจำแนกกลุ่มสถานที่ท่องเที่ยวไว้ 16 กลุ่ม ตามตำแหน่งพิกัดที่ใกล้เคียงกัน ดังนี้ (ตารางที่ 4.5)

- กลุ่มที่ 1: หมู่เกาะล้าน
- กลุ่มที่ 2: สวนสนุกพัทยาปาร์ค จุดชมวิวพัทยา อีซี่คาร์ท วังสามเซียน และเขาพระตำหนัก
- กลุ่มที่ 3: สวนช้างไทยทอง พิพิธภัณฑ์ริปลีย์
- กลุ่มที่ 4: เพนท์บอล พาร์ค แอนด์ บันจี้จัมพ์ หาดพัทยา หาดจอมเทียน พัทยา คาร์ท สปรีดเวย์ หาดวาส์ อำมาตย์ เรือดำน้ำภิรมย์ หาดวงพระจันทร์ และปราสาทสัจธรรม
- กลุ่มที่ 5: เอ็น เอส พี สเน็ก โชว์ อันเดิร์วอเตอร์เวิลด์ สวนช้าง และเลคแลนด์ วอเตอร์ แอนด์ เคเบิ้ล สกี
- กลุ่มที่ 6: พระอนุสาวรีย์กรมหลวงชุมพรเขตอุดมศักดิ์ พิพิธภัณฑ์ขวด ปราสาทเวทมนต์ทักซิโด้ ตลาดน้ำ 4 ภาค และสวนกล้วยไม้ศิริพร
- กลุ่มที่ 7: ซุปเปอร์คาร์ทเรซซิ่ง และเมืองจำลอง
- กลุ่มที่ 8: บ้านสุขาวดี
- กลุ่มที่ 9: สวนนงนุช มอนสเตอร์ เวิร์ล และช้างสยาม กระทิงลาย
- กลุ่มที่ 10: เครื่องบินเล็กเครื่องร่อน สวนเฉลิมพระเกียรติ หมู่บ้านช้างพัทยา และอุทยานหินล้านปีและฟาร์มจระเข้พัทยา

- กลุ่มที่ 11: พัทยา แอร์พาร์ค
- กลุ่มที่ 12: วิหารเซียน พระพุทธรูปแกะสลักหน้าผาชีจรรย์ วัดญาณสังวราราม อ่างเก็บน้ำมาบประชันและไร่องุ่น Silver lake
- กลุ่มที่ 13: ฟาร์มวัว เอส เค พัทยา แรนช์ อุทยานสามก๊ก และเดอะ ฮอสชูพอยต์ คลับ
- กลุ่มที่ 14: สนามแข่งรถพีระเซอร์กิต และสวนเสือศรีราชา
- กลุ่มที่ 15: สวนสัตว์เปิดเขาเขียว

ตารางที่ 4.5 15 กลุ่มสถานที่ท่องเที่ยวของพัทยา

สถานที่ท่องเที่ยว	East (x)	North (y)
หมู่เกาะล้าน	692936.12	1429440.79
สวนสนุกพัทยาปาร์ค	702135.29	1427649.38
จุดชมวิวพัทยา	702532.5	1429084.21
อีซี่ คาร์ท	702611.95	1429455.8
วังสามเซียน	702779.79	1428367.01
เขาพระตำหนักหรือเขาพระบาท	702863.52	1427934.76
สวนช้างไทยทอง	703324.95	1427413.5
พิพิธภัณฑ์ริปลีส์	703721.5	1430098.65
เพนท์บอล พาร์ค แอนด์ บันจี้จัมพ์	704122.95	1427430
หาดพัทยา	704173.89	1430784.31
หาดจอมเทียน	704288.19	1424645.3
พัทยา คาร์ท สปรีดเวย์	704292.2	1427377.23
หาดวงศ์อำมาตย์	704396.25	1433838
เรือดำน้ำภิรมย์ (วิมานใต้ทะเล)	704559.88	1429287.01
หาดวงพระจันทร์	704719.41	1434726.71
ปราสาทสัจธรรม	704908.91	1434898.87
เอ็น เอส พี สเน็ก โชว์	705732.8	1424724.4
อันเดอร์วอเตอร์เวิลด์	705773.69	1426485.51
สวนช้าง	705786.72	1426625.62
โชว์งู	705933.54	1424855.35
เลคแลนด์ วอเตอร์ แอนด์ เคเบิ้ล สกี	705940.91	1425391.21
พระอนุสาวรีย์กรมหลวงชุมพรเขตอุดมศักดิ์	706023.31	1401916.88
พิพิธภัณฑ์ขวด	706131.5	1430017.73
ปราสาทเวทมนต์ทักซิโด้	706227.09	1432307.99
ตลาดน้ำ 4 ภาค	706715.14	1423641.34
สวนกล้วยไม้ศิริพร	706876.3	1430383
ซุปเปอร์ คาร์ทเรซซิ่ง	707001.63	1433038.63
เมืองจำลอง	707170.71	1433223.38
บ้านสุขาวดี	708039.38	1435986.4
สวนนงนุช	709596.47	1413236.7
มอนสเตอร์ เวิร์ล	709890.9	1437494.82
ช้างสยาม กระทิงลาย	709890.9	1437494.82
เครื่องบินเล็กเครื่องร่อน	710118.48	1428138.08
สวนเฉลิมพระเกียรติ	710139.64	1429655.66
หมู่บ้านช้างพัทยา	710397.58	1428322.89
อุทยานหินล้านปีและฟาร์มจระเข้พัทยา	710461.76	1433034.87
พัทยา แอร์พาร์ค	711509.98	1419379.19
อเนกกุศลศาลา (วิหารเซียน)	712139.68	1415341.73
พระพุทธรูปแกะสลักหน้าผาเขาชีจรรย์	712329.4	1411987.28
วัดญาณสังวราราม	712411.5	1415029.86
อ่างเก็บน้ำมาบประชัน	712479.02	1432276.53
ไร่องุ่น Silver Lake	712879.9	1411311.47
ฟาร์มวัว เอส เค พัทยา แรนช์	713577.93	1427898.18
อุทยานสามก๊ก (มูลนิธิศรีเฟื่องฟุ้ง)	714289.22	1427579.55
เดอะ ฮอสชู พ้อยท์ คลับ	714289.22	1427579.55
สนามแข่งรถพีระอินเตอร์เนชั่นแนลเซอร์กิต	718000.06	1429248.16
สวนเสือศรีราชา	718036.02	1455249.08
สวนสัตว์เปิดเขาเขียว	722822.4	1462711.33

กลุ่มแหล่งท่องเที่ยวทั้ง 15 กลุ่มนำมาวิเคราะห์ K-Means cluster analysis พบว่า การแบ่งจุดเชื่อมต่อที่มีระยะทางใกล้แหล่งท่องเที่ยวทั้ง 15 กลุ่มมีจำนวน 10 ตำแหน่ง แสดงในรูป 4.6 และตารางที่ 4.6

Class	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Objects	1	12	7	8	1	3	5	8	1	2
Sum of weights	1	12	7	8	1	3	5	8	1	2
Within-class variance	0.000	2715995.680	1657212.144	5877168.237	0.000	1901152.402	4893814.468	9941566.085	0.000	39297304.283
Minimum distance to centroid	0.000	905.499	281.377	550.226	0.000	796.064	1467.435	1151.635	0.000	4432.680
Average distance to centroid	0.000	1490.740	1036.108	1976.536	0.000	1061.418	1952.556	2723.671	0.000	4432.680
Maximum distance to centroid	0.000	2831.232	1835.463	3994.192	0.000	1592.127	2302.550	5105.224	0.000	4432.680
	Obs1	Obs2	Obs11	Obs13	Obs22	Obs29	Obs30	Obs33	Obs37	Obs47
		Obs3	Obs17	Obs15		Obs31	Obs38	Obs34		Obs48
		Obs4	Obs18	Obs16		Obs32	Obs39	Obs35		
		Obs5	Obs19	Obs24			Obs40	Obs41		
		Obs6	Obs20	Obs26			Obs42	Obs43		
		Obs7	Obs21	Obs27				Obs44		
		Obs8	Obs25	Obs28				Obs45		
		Obs9		Obs36				Obs46		
		Obs10								
		Obs12								
		Obs14								
		Obs23								

รูปที่ 4.6 ผล K-Means cluster analysis

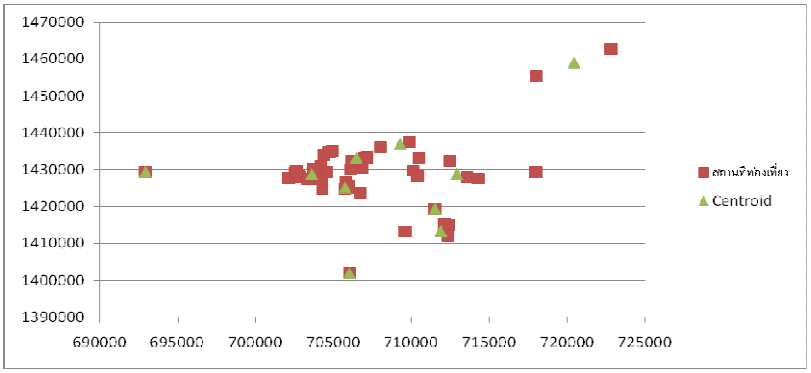
ตารางที่ 4.6 ตำแหน่งจุดเชื่อมต่อการเดินทาง 10 ตำแหน่ง

Class	X	Y	Sum of weights	Within-class variance
1	692936.120	1429440.790	1.000	0.000
2	703604.160	1428741.633	12.000	2715995.680
3	705738.713	1425195.533	7.000	1657212.144
4	706470.258	1433181.431	8.000	5877168.237
5	706023.310	1401916.880	1.000	0.000
6	709273.727	1436992.013	3.000	1901152.402
7	711871.390	1413381.408	5.000	4893814.468
8	712911.394	1428837.325	8.000	9941566.085
9	711509.980	1419379.190	1.000	0.000
10	720429.210	1458980.205	2.000	39297304.283

ผลการวิเคราะห์ตำแหน่งจุดเชื่อมต่อนี้ เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับตำแหน่งของเส้นทางเดินรถพบว่า ตำแหน่งที่ตั้งของจุดเชื่อมต่อการเดินทางหรือจุดจอดรถโดยสารสาธารณะอยู่ที่

- ช่วงถนนพัทยาสายสาม
- ช่วงถนนชัยพฤกษ์-สุขุมวิท
- ช่วงถนนพัทยาสายสาม-ถนนโพธิสาร
- ช่วงถนนหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-ที่ว่าการอำเภอบางละมุง

โดยจุดเชื่อมต่อนี้สามารถเชื่อมโยงรถโดยสารไปยังสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ โดยใช้ระยะทางน้อยที่สุด ซึ่งเป็นการเพิ่มความสามารถในการตอบสนองการเดินทางได้ดีขึ้น รูปที่ 4.7 แสดงตำแหน่งจุดเชื่อมต่อการเดินทางและตำแหน่งสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ



รูปที่ 4.7 ตำแหน่งจุดเชื่อมต่อการเดินทางและตำแหน่งสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ

สถานที่ท่องเที่ยวของพัทยาทั้ง 48 แห่ง สามารถจัดได้ 10 กลุ่ม โดยที่ในแต่ละกลุ่มมีตำแหน่งศูนย์กลาง (Centroid) ดังตารางที่ 4.6 ซึ่งทั้ง 10 จุดนี้แสดงในรูปที่ 4.7 ด้วย (แทนด้วยสามเหลี่ยมสีเขียว) ดังนั้นในกรณีที่จะทำการสร้างจุดเชื่อมต่อการเดินรถโดยสารตามลักษณะการเดินรถแบบปัจจุบัน ตำแหน่งที่สามารถตอบสนองการเดินทางได้คือตำแหน่งที่ทำให้การเข้าถึงสถานที่ท่องเที่ยวทั้ง 10 กลุ่มมีความรวดเร็วและใช้ระยะทางน้อยที่สุด โดยผลการวิเคราะห์ระยะทางที่น้อยที่สุดระหว่างเส้นทางและตำแหน่ง Centroid ทั้ง 10 ตำแหน่ง พบว่าจุดเชื่อมต่อ 4 จุดนี้ใกล้กับจุด Centroid มากที่สุด

4.3 การตอบสนองด้านปริมาณรถโดยสาร

ปริมาณรถโดยสารหรือกำลังการขนส่งถือว่าเป็นตัวแปรสำคัญในการรองรับความต้องการโดยสารของนักท่องเที่ยว ระบบขนส่งต้องคำนึงถึง 2 ประเด็นสำคัญ ได้แก่ (1) การมีปริมาณรถโดยสารที่เพียงพอต่อความต้องการในแต่ละเส้นทางและ (2) การมีกำลังการขนส่งสำรองเพื่อรองรับความต้องการโดยสาร ในส่วนต่อไปนี้จะเกี่ยวกับการประเมินและเปรียบเทียบปริมาณรถโดยสารสาธารณะในปัจจุบันตามเส้นทางเดินรถแต่ละแบบ

การวิเคราะห์การตอบสนองด้านปริมาณรถโดยสารใช้เส้นทางการเดินรถ 3 รูปแบบ ประกอบด้วย (1) การเดินรถแบบแบ่งระยะ คือ การเดินรถในปัจจุบันของเมืองพัทยาซึ่งมีการกำหนดจุดเชื่อมต่อรถโดยสารและมีการวิ่งวนในระยะที่สั้นลงแต่ยังอยู่ในเส้นทางที่กำหนด ซึ่งในแต่ละเส้นทางย่อยจะมีปริมาณรถโดยสารเฉลี่ยไม่เท่ากัน (2) การเดินรถแบบไม่แบ่งระยะ คือ การพิจารณากำลังการขนส่งในเส้นทางเดินรถซึ่งออกจากจุดเริ่มต้นไปยังปลายทางตามที่ได้มีการกำหนดไว้ โดยการเดินรถในลักษณะนี้ในแต่ละเส้นทางย่อยจะมีปริมาณรถโดยสารเฉลี่ยเท่ากันทุกเส้นทางย่อย และ (3) การเดินรถแบบตามความต้องการ หรือ Service level เป็นการกำหนดเส้นทางการเดินรถให้สอดคล้องกับลักษณะความต้องการเดินทางของผู้โดยสาร โดยการเดินรถในลักษณะนี้ในแต่ละเส้นทางย่อยจะมีปริมาณรถโดยสารเฉลี่ยไม่เท่ากันซึ่งจะอ้างอิงจากอุปสงค์การเดินทาง โดยทั้ง 3 รูปแบบเส้นทางนี้จะนำตัวแปรที่เกี่ยวข้องมาใช้วิเคราะห์ความสามารถในการขนส่งโดย Capacity Flexibility Model

ใน Capacity Flexibility Model เป็นการวัดความยืดหยุ่นของระบบขนส่งเพื่อการเตรียมเส้นทางที่เหมาะสมในการรองรับปริมาณความต้องการที่อาจเปลี่ยนแปลงไป กล่าวคือถ้าระบบขนส่งไม่มีความยืดหยุ่นด้านกำลังการขนส่งที่เพียงพอก็จะไม่สามารถตอบสนองความต้องการได้อย่างทันท่วงที ส่งผลให้ความพึงพอใจของผู้โดยสารลดลงหรือเป็นการเพิ่มภาระค่าใช้จ่ายอื่นๆที่เกี่ยวข้องได้ ในส่วนนี้จะวิเคราะห์ถึงความสามารถในการรองรับปริมาณการเดินทางรวมโดยที่การเดินรถเริ่มและสิ้นสุดปลายทางตามสภาพการเดินรถและความต้องการโดยสารในปัจจุบัน (มีการแบ่งระยะหรือ arc)

ตัวอย่างเช่น เมื่อพิจารณาเส้นทางเดินรถหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียนในปัจจุบันสามารถแบ่งเส้นทางเดินรถได้ 2 เส้นทาง (p) ได้แก่ เส้นทางหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนาถึงถนนเลียบชายหาดบริเวณจุดตัดถนนพระตำหนัก ซึ่งประกอบด้วยเส้นทางย่อย (a) 4 เส้นทาง ประกอบด้วย (1) หมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-สภอ.บางละมุง (2) สภอ.บางละมุง-ถ.สว่างฟ้า (3) ช่วงถนนพัทยา-นาเกลือ (4) ช่วงถนนเลียบชายหาด และช่วงถนนเลียบชายหาด-ถ.พระตำหนัก-ถนนทัพพระยาถึงสุขุมวิท ประกอบด้วยเส้นทางย่อย 5 เส้นทาง ได้แก่ (1) ช่วงถนนเลียบชายหาด-ถ.พระตำหนัก (2) ช่วงถนนทัพพระยาตัดถนนเทพประสิทธิ์ (3) ช่วงถนนเทพประสิทธิ์-สุขุมวิท (4) ช่วงถนนทัพพระยาตัดถนนชัยพฤกษ์ และ (5) ช่วงถนนชัยพฤกษ์-สุขุมวิท การวิเคราะห์ Capacity flexibility model มีการใช้ตัวแปรด้านอุปสงค์และอุปทานการขนส่ง ในส่วนต่อไปนำเสนอผลการรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิเพื่อใช้ในการคำนวณหากำลังการขนส่งของรถโดยสารสาธารณะ

4.3.1 สัดส่วนการเดินรถโดยสารสาธารณะและสัดส่วนปริมาณนักท่องเที่ยว

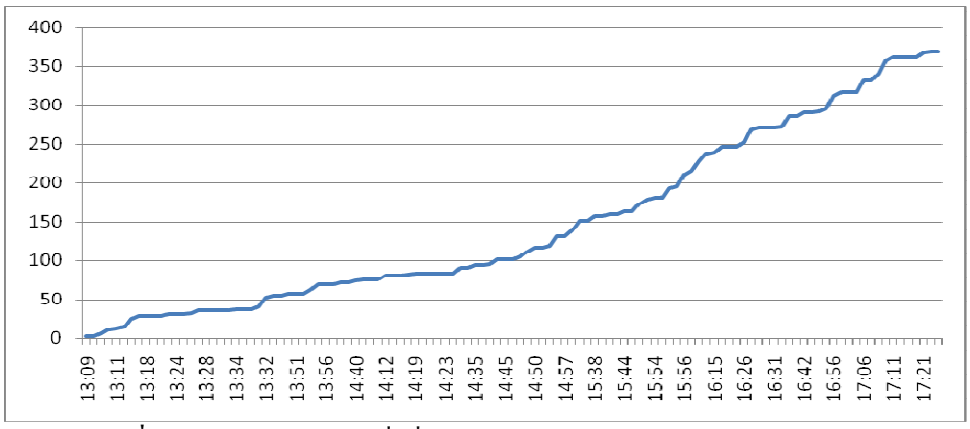
จากการรวบรวมข้อมูลสัดส่วนการเดินรถโดยสารและสัดส่วนปริมาณนักท่องเที่ยวในช่วงเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน ระหว่างเวลา 12.00-17.00 น. ระหว่างวันจันทร์ถึงศุกร์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ตามถนนหลักในเมืองพัทยา เพื่อทราบถึงลักษณะของอุปทานในการเดินรถ ในประเด็นต่างๆ ดังนี้

- จำนวนรถโดยสารและผู้โดยสารเฉลี่ยในแต่ละเส้นทาง
- อัตรารถโดยสารและผู้โดยสารเฉลี่ยต่อชั่วโมงในแต่ละเส้นทาง
- รอบการเดินรถโดยสารในแต่ละเส้นทาง
- อัตราการใช้ประโยชน์และการบรรทุกผู้โดยสาร
- พฤติกรรมการเดินรถโดยสารของผู้ขับ

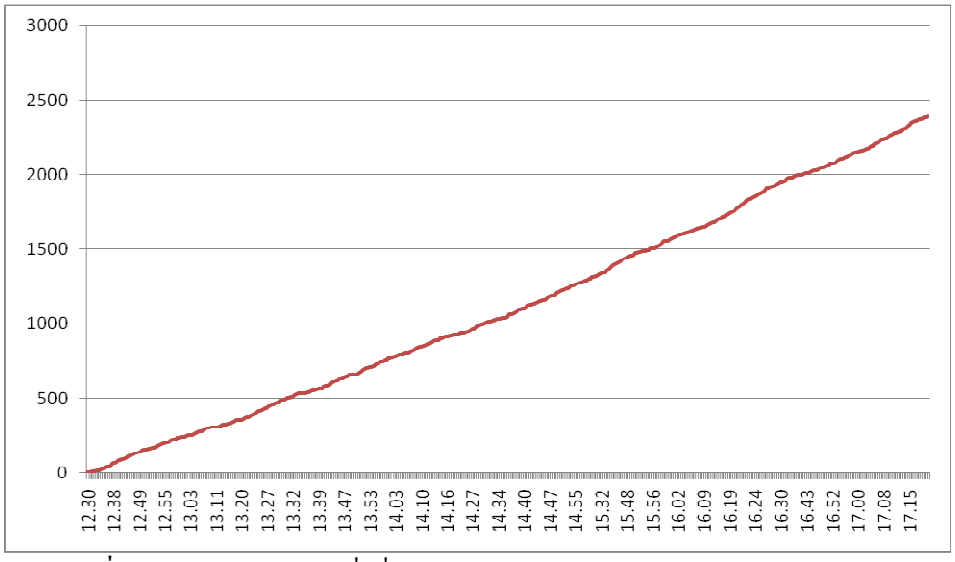
จากผลการสำรวจในบทที่ 4 แม้ว่านักท่องเที่ยวในพัทยากลางและใต้มีใช้บริการรถจนถึง 4.00 น. การศึกษาอุปทานในช่วงเวลาตั้งแต่ 12.00-17.00 น. ถือว่ามีความน่าเชื่อถือและสามารถใช้วิเคราะห์ภาพรวมของอุปทานของรถโดยสารสาธารณะได้ เนื่องด้วยจากการสังเกตการณ์และการสอบถามผู้ประกอบการพบว่า การเดินรถโดยสารตามเส้นทางจะน้อยลง เนื่องจากการท่องเที่ยวในช่วงหลัง 17.00 น. การเดินรถจะจำกัดอยู่ในบริเวณถนนเลียบชายหาด พัทยาสายสองเป็นหลัก และการเดินรถในช่วงค่ำเป็นต้นไปจะเป็นแบบการจ้างเหมาเพื่อตอบสนองนักท่องเที่ยวซึ่งกระจุกตัวอยู่ในบริเวณดังกล่าว ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการนำเสนอระบบที่เหมาะสมต่อการเดินทางท่องเที่ยวในรูปแบบที่มีการกระจายตัวของนักท่องเที่ยวและสถานที่ท่องเที่ยว ซึ่งช่วงเวลาที่เหมาะสมและสามารถใช้ในการศึกษาจึงอยู่ระหว่าง 12.00-17.00 น. ลักษณะความต้องการโดยสารและการเดินรถหลังจากช่วงเวลานี้เป็นต้นไปจะไม่ปรากฏการเดินรถในเส้นทางอื่นๆ ของเมือง

4.3.1.1 ปริมาณผู้โดยสารรถโดยสารสาธารณะ

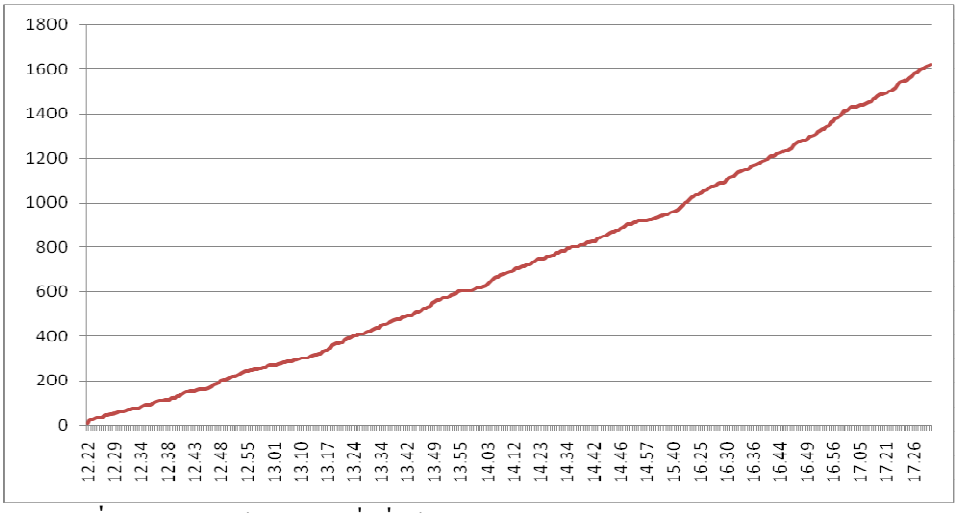
จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยที่ใช้บริการรถโดยสารสาธารณะ (คน) ในแต่ละช่วงเวลาตามเส้นทางเดินรถหลัก ได้แก่ ถนนพัทยาใต้ ถนนเลียบชายหาด ถนนพัทยาสายสอง ถนนหาดจอมเทียน ถนนพัทยาสายสาม ถนนทัพพระยา ถนนพระตำหนัก ถนนพัทยากลาง ถนนสุขุมวิท และถนนพัทยาเหนือ แสดงไว้ดังรูปที่ 4.8 ถึง 4.17



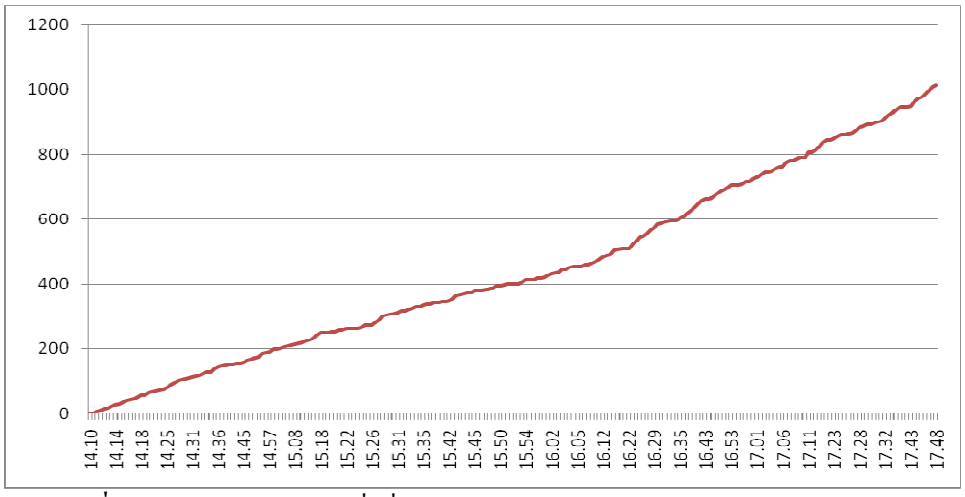
รูปที่ 4.8 จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยที่ใช้บริการรถโดยสารสาธารณะ- ถนนพัทยาใต้



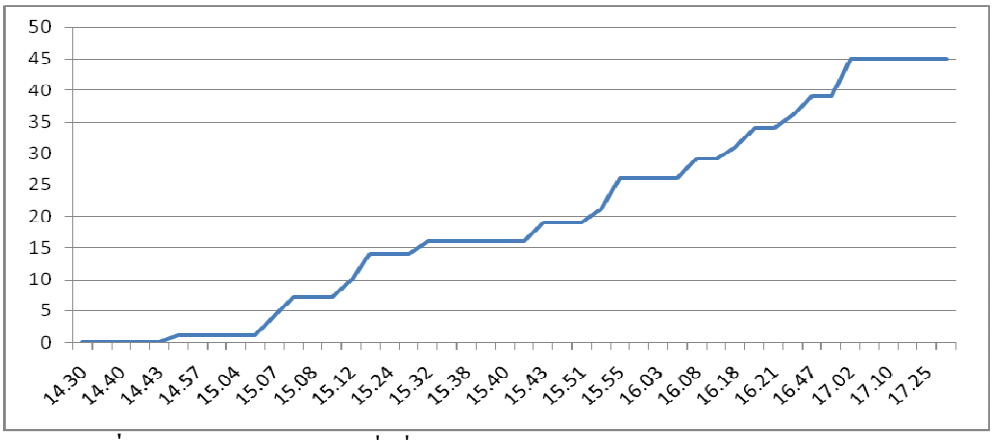
รูปที่ 4.9 จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยที่ใช้บริการรถโดยสารสาธารณะ- ถนนเลียบชายหาด



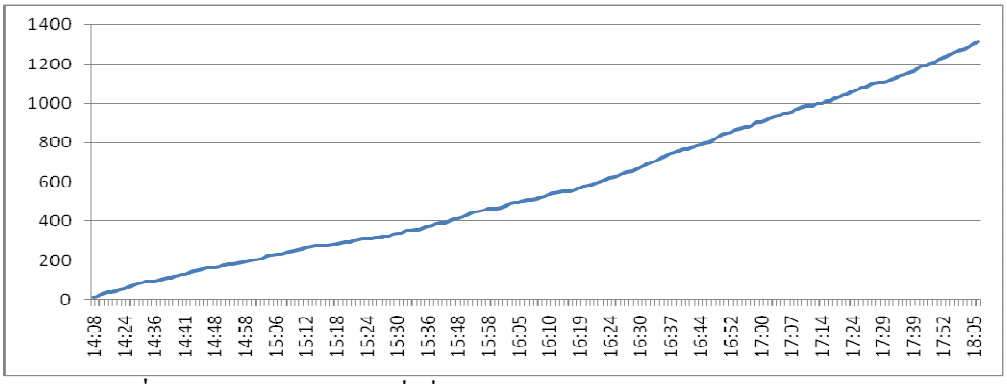
รูปที่ 4.10 จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยที่ใช้บริการรถโดยสารสาธารณะ- ถนนพัทยาสายสอง



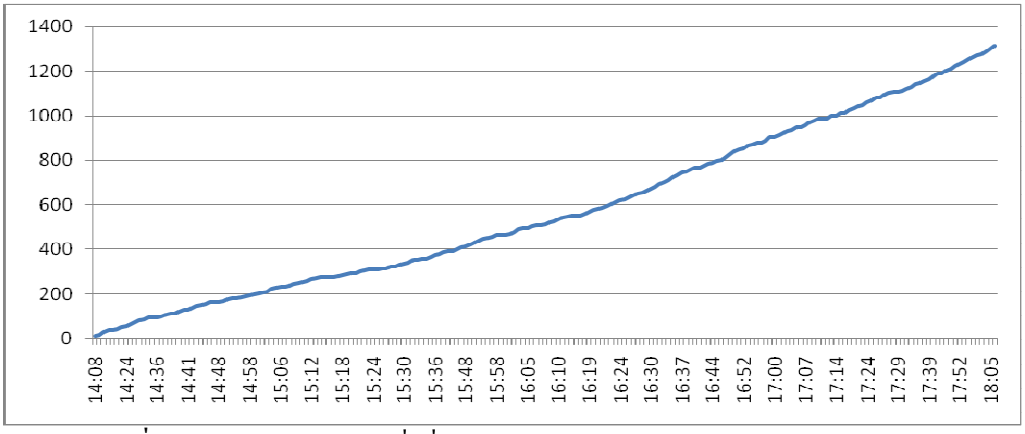
รูปที่ 4.11 จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยที่ใช้บริการรถโดยสารสาธารณะ- ถนนหาดจอมเทียน



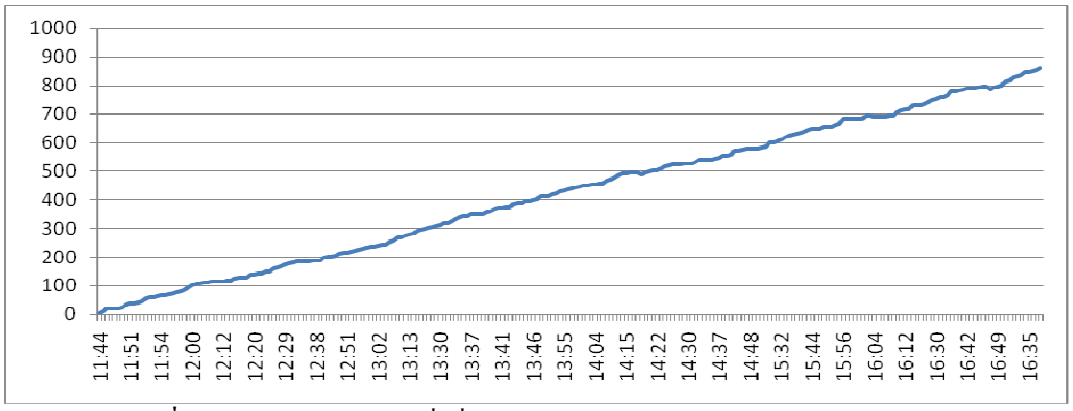
รูปที่ 4.12 จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยที่ใช้บริการรถโดยสารสาธารณะ- ถนนพัทยาสายสาม



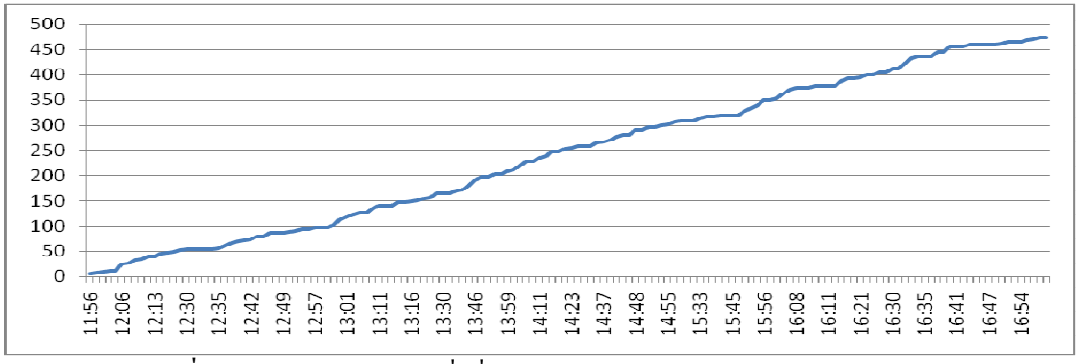
รูปที่ 4.13 จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยที่ใช้บริการรถโดยสารสาธารณะ- ถนนทัพพระยา



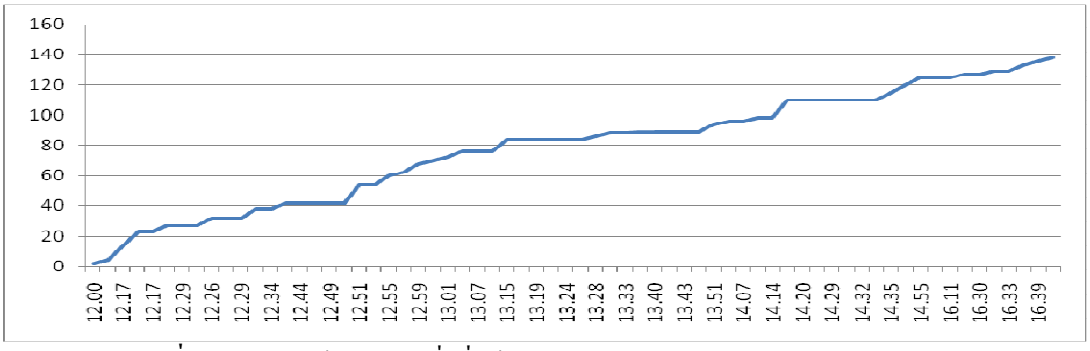
รูปที่ 4.14 จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยที่ใช้บริการรถโดยสารสาธารณะ- ถนนพระตำหนัก



รูปที่ 4.15 จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยที่ใช้บริการรถโดยสารสาธารณะ- ถนนพัทยากลาง



รูปที่ 4.16 จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยที่ใช้บริการรถโดยสารสาธารณะ- ถนนสุขุมวิท



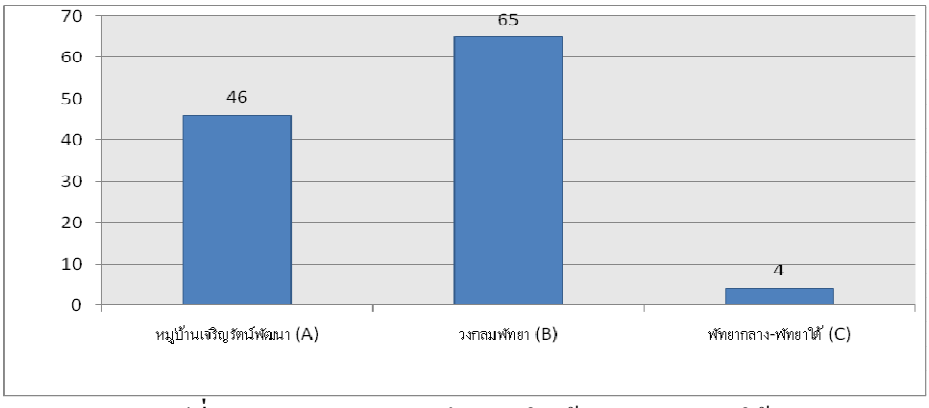
รูปที่ 4.17 จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยที่ใช้บริการรถโดยสารสาธารณะ- ถนนพัทยาเหนือ

จากรูป 4.8-4.17 แสดงให้เห็นถึงปริมาณการโดยสารและความผันผวนของอุปสงค์ซึ่งพิจารณาจากความชันของกราฟ โดยที่ถนนพัทยาใต้ ถนนพัทยาสายสาม ถนนพัทยาเหนือ มีความผันผวนของอุปสงค์สูงกว่าเส้นทางอื่นๆ ที่ความต้องการการโดยสารมีความคงที่มากกว่า

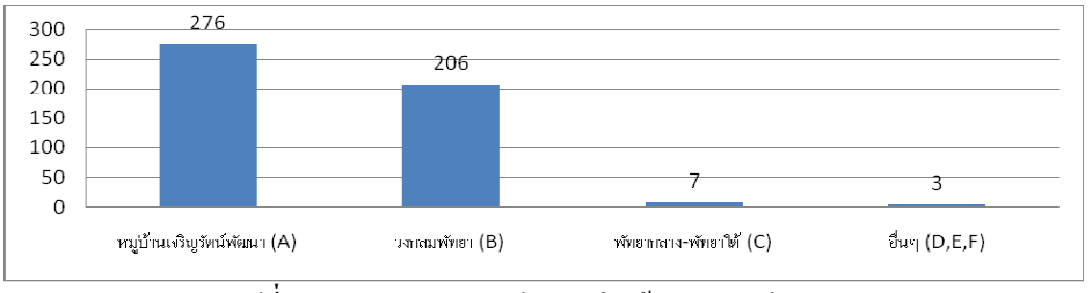
4.3.1.2 สัดส่วนการเดินรถโดยสารจำแนกตามสาย

สัดส่วนการเดินรถโดยสารทำให้ทราบถึงปริมาณรถโดยสารทั้งหมดในแต่ละเส้นทาง โดยมีการจำแนกตามสายรถโดยสาร เพื่อให้ทราบถึงพฤติกรรมการเดินรถของผู้ขับด้วย สัดส่วนการเดินรถ คือ จำนวนรถโดยสารจำแนกตามเส้นทาง

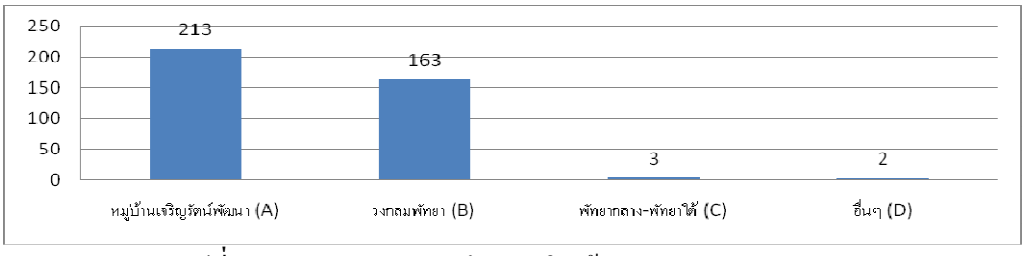
และหมายเลขที่ระบุไว้บนตัวรถ โดยแทน A ถึงรถโดยสารที่มีการระบุชื่อเส้นทาง หมู่บ้านเจริญรัตน์ฯ ไว้บนตัวรถ B แทนรถโดยสารที่มีการระบุชื่อเส้นทาง วงกลมพัทยา เป็นต้น ซึ่งรถโดยสารควรจะปรากฏอยู่บนเส้นทางตามที่ระบุไว้บนตัวรถ จากการวิเคราะห์พบว่า มีรถของเส้นทางอื่นปรากฏบนอีกเส้นทาง เป็นการเดินรถนอกเส้นทางที่ระบุไว้ มีการซ้อนทับเส้นทาง ทำให้การเดินรถไม่เป็นระบบ รูปที่ 4.18-4.27 แสดงถึงสัดส่วนการเดินรถโดยสาร (คัน) ในแต่ละเส้นทาง



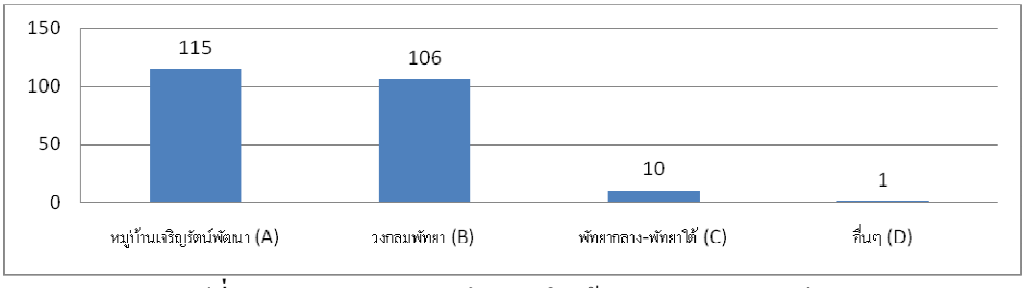
รูปที่ 4.18 สัดส่วนการเดินรถโดยสารในเส้นทางถนนพัทยาใต้



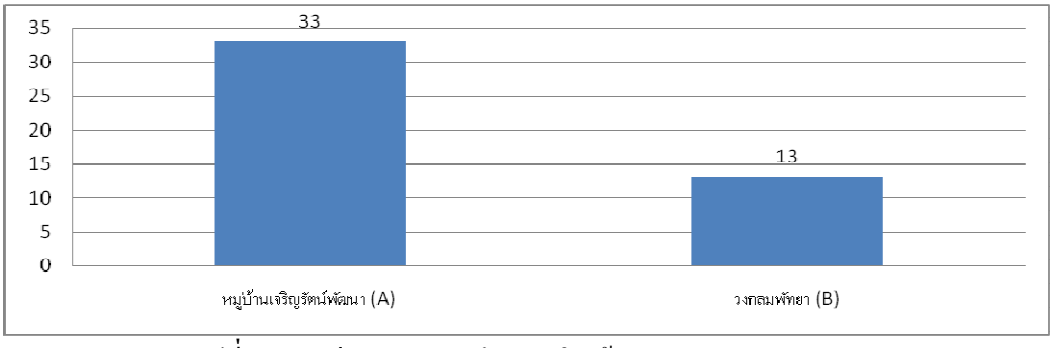
รูปที่ 4.19 สัดส่วนการเดินรถโดยสารในเส้นทางถนนเลียบชายหาด



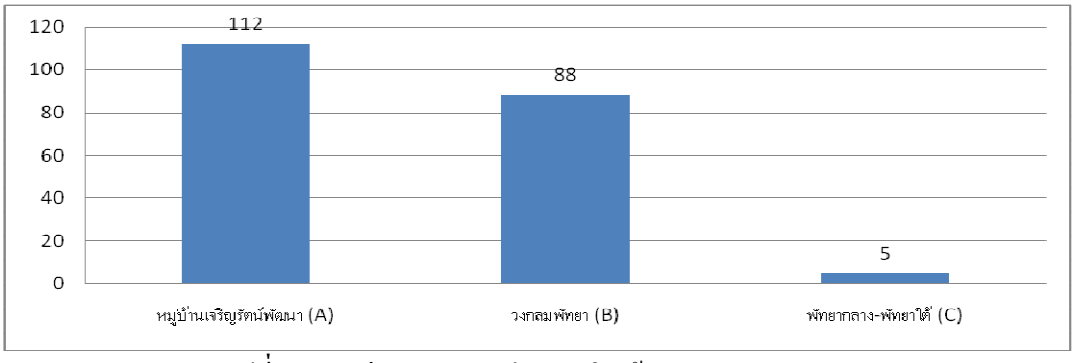
รูปที่ 4.20 สัดส่วนการเดินรถโดยสารในเส้นทางถนนพัทยาสายสอง



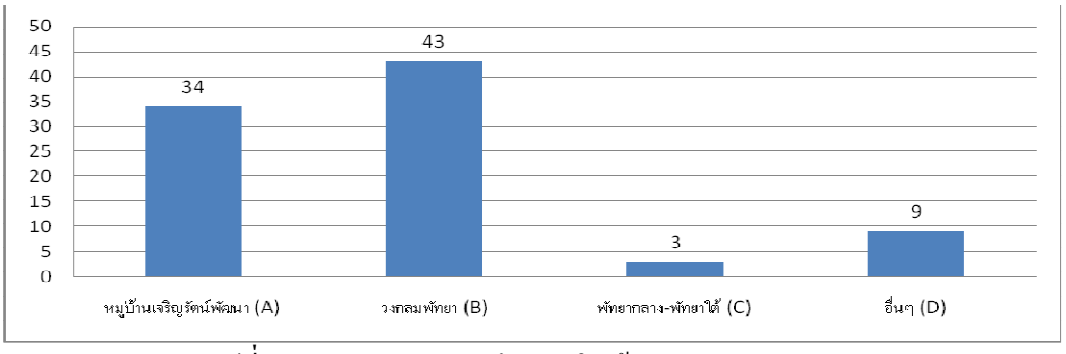
รูปที่ 4.21 สัดส่วนการเดินรถโดยสารในเส้นทางถนนหาดจอมเทียน



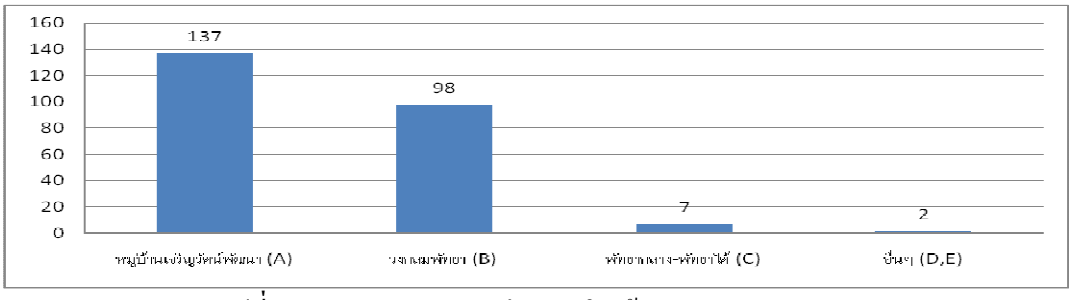
รูปที่ 4.22 สัดส่วนการเดินรถโดยสารในเส้นทางถนนพัทยาสายสาม



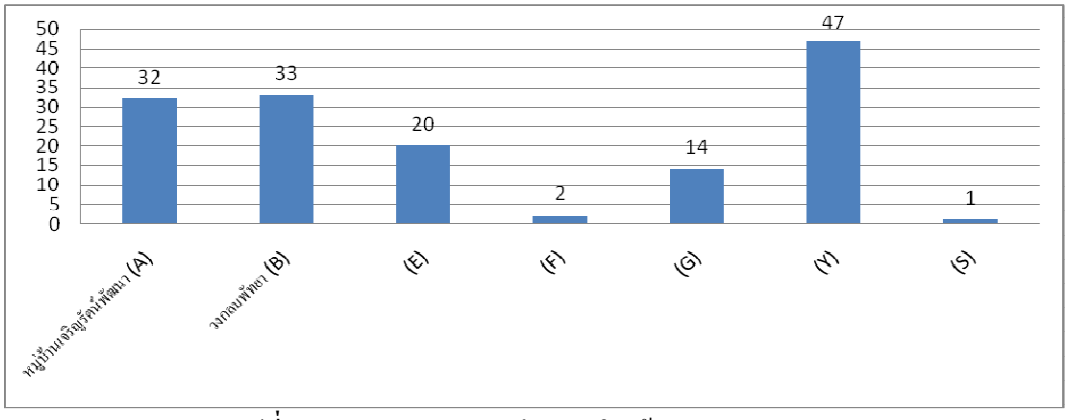
รูปที่ 4.23 สัดส่วนการเดินรถโดยสารในเส้นทางถนนทัพพระยา



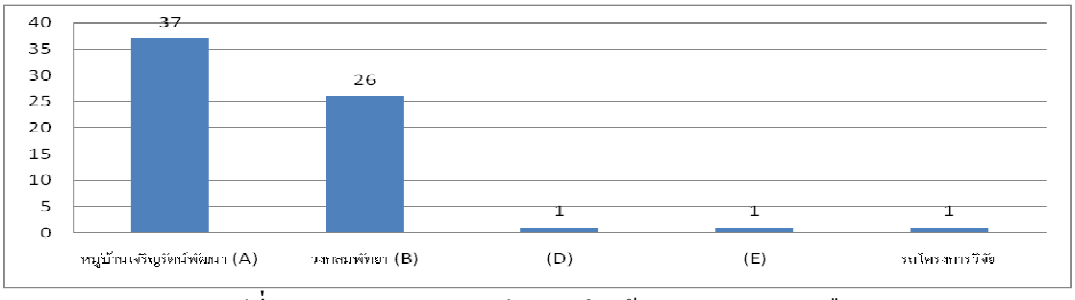
รูปที่ 4.24 สัดส่วนการเดินรถโดยสารในเส้นทางถนนพระตำหนัก



รูปที่ 4.25 สัดส่วนการเดินรถโดยสารในเส้นทางถนนพัทยากลาง



รูปที่ 4.26 สัดส่วนการเดินรถโดยสารในเส้นทางถนนสุขุมวิท

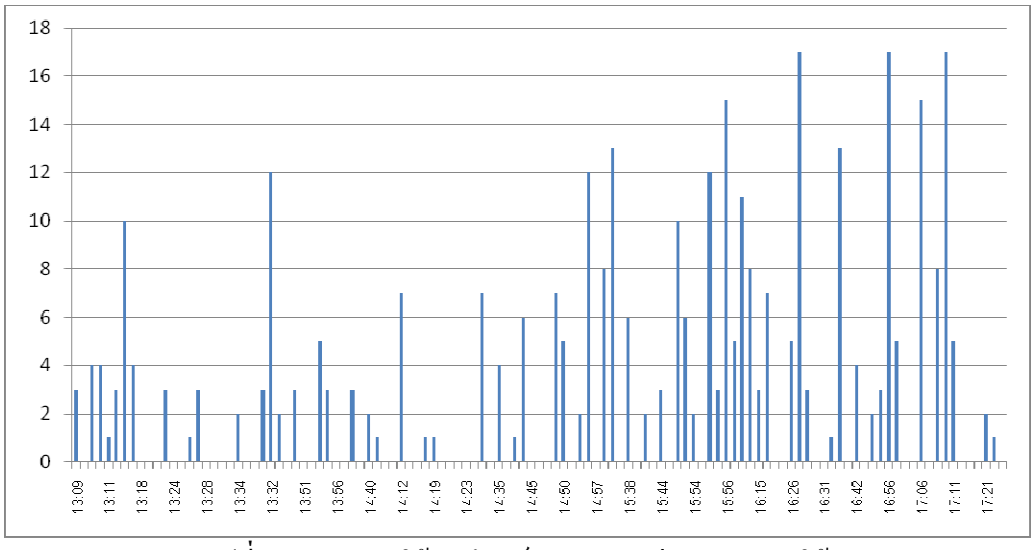


รูปที่ 4.27 สัดส่วนการเดินรถโดยสารในเส้นทางถนนพัทยาเหนือ

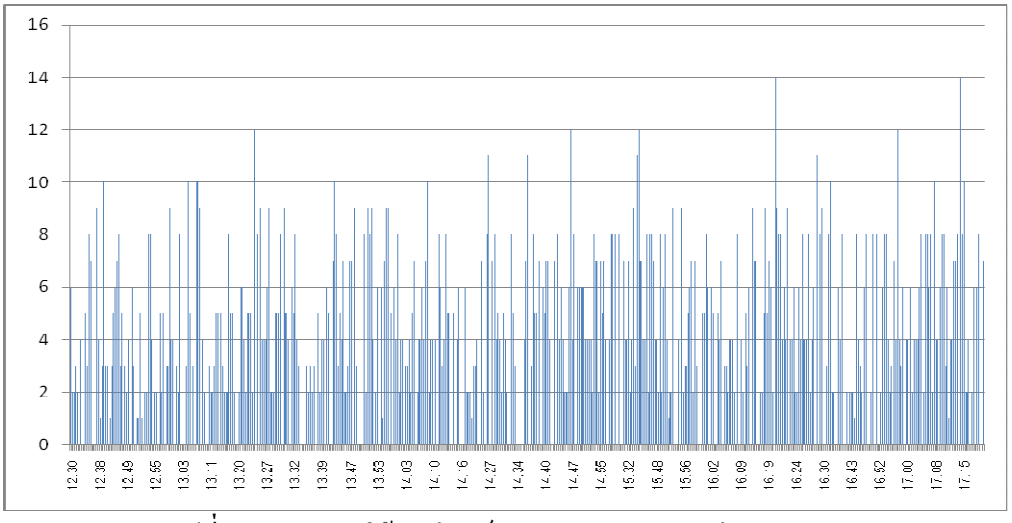
จากข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นว่าเกาเดินรถโดยสารสาธารณะในปัจจุบันมีการเดินรถในเส้นทางที่นอกเหนือจากที่ระบุไว้ที่ตัวรถ เช่น รถโดยสารหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน มีการเดินรถในทุกๆ เส้นทางถนนหลัก แสดงถึงการเดินรถที่เป็นไปอย่างไม่มีระบบ และไม่ได้คำนึงถึงความต้องการเดินทางของผู้โดยสารอย่างแท้จริง อย่างไรก็ตามข้อมูลปริมาณการเดินรถข้างต้นสามารถสะท้อนถึงอุปทานด้านจำนวนรถโดยสารที่อยู่ในเส้นทางจราจรแต่ละเส้นทางได้

4.3.1.3 อัตราการใช้กำลังการขนส่ง

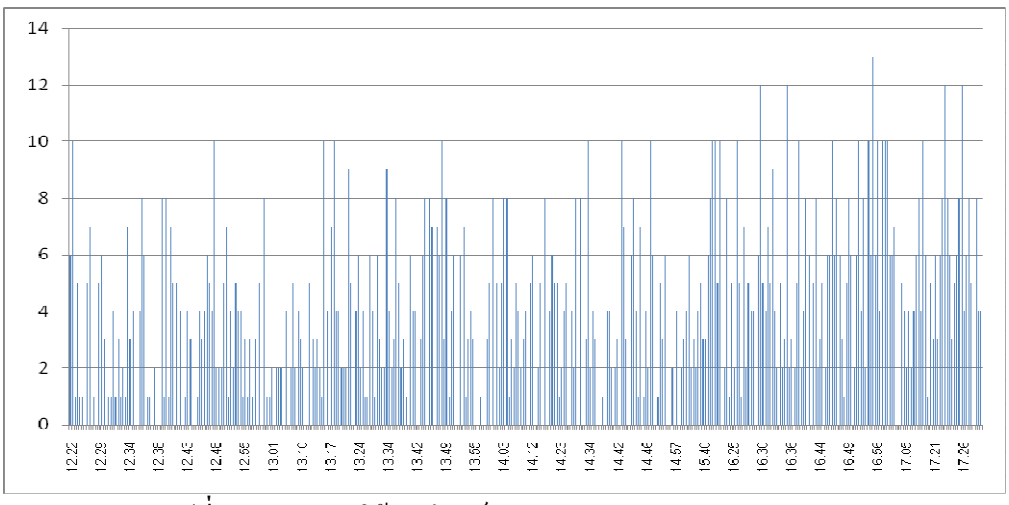
ระบบขนส่งที่มีความสามารถในการตอบสนองความต้องการนั้น นอกเหนือจากการมีปริมาณรถโดยสารที่เพียงพอต่อปริมาณความต้องการแล้ว ยังต้องมีการใช้ประโยชน์จากยานพาหนะให้คุ้มค่าและมีประสิทธิภาพที่สุด กล่าวคือ ปริมาณผู้โดยสารในยานพาหนะควรมีจำนวนผู้โดยสารเต็มจำนวนกำลังการขนส่งในทุกช่วงเวลา จากการวิเคราะห์ข้อมูลสัดส่วนการเดินรถข้างต้นพบว่า การเดินรถโดยสารไม่มีรูปแบบที่ชัดเจน ส่งผลให้เกิดการใช้ประโยชน์จากกำลังการขนส่งในระดับต่ำ แสดงในรูป 4.28 ถึง 4.37 โดยแกน X แสดงช่วงเวลา และแกน Y แสดงจำนวนผู้โดยสารเฉลี่ย (คน) บนพาหนะ



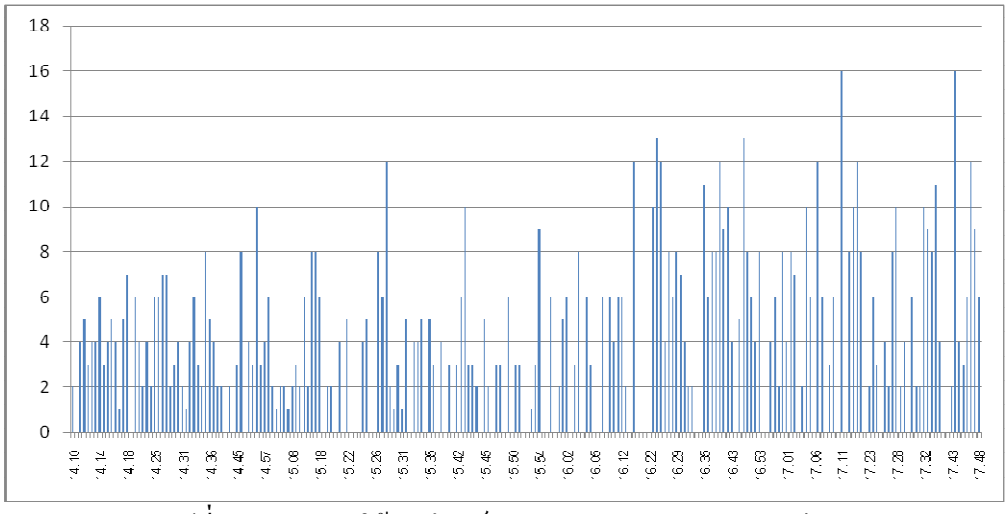
รูปที่ 4.28 อัตราการใช้ประโยชน์กำลังการขนส่ง- ถนนพัทยาใต้



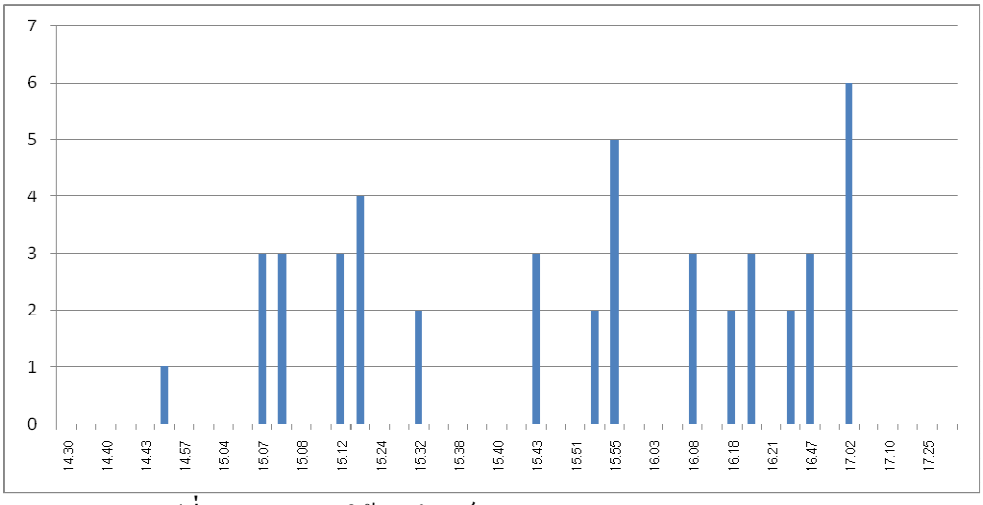
รูปที่ 4.29 อัตราการใช้ประโยชน์กำลังการขนส่ง- ถนนเลียบชายหาด



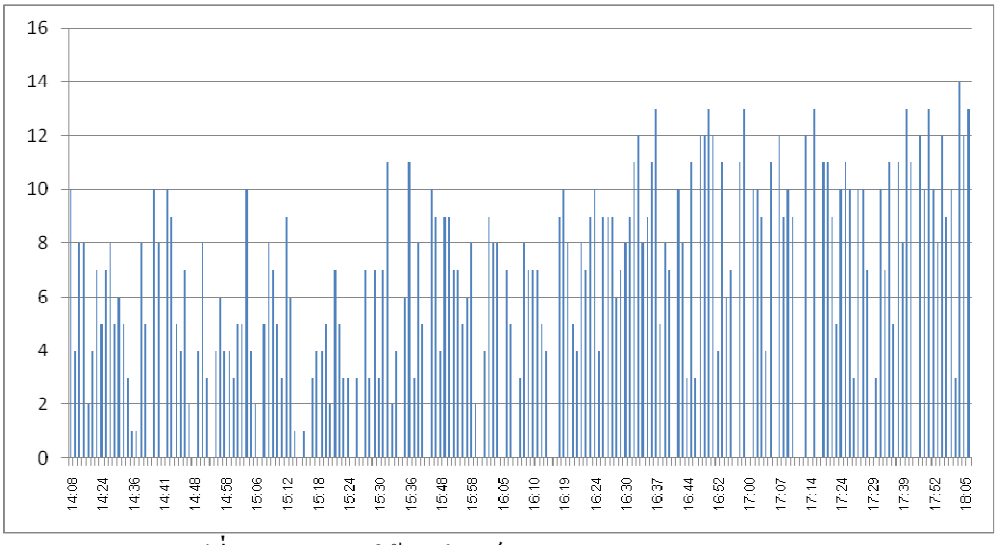
รูปที่ 4.30 อัตราการใช้ประโยชน์กำลังการขนส่ง- ถนนพัทยาสายสอง



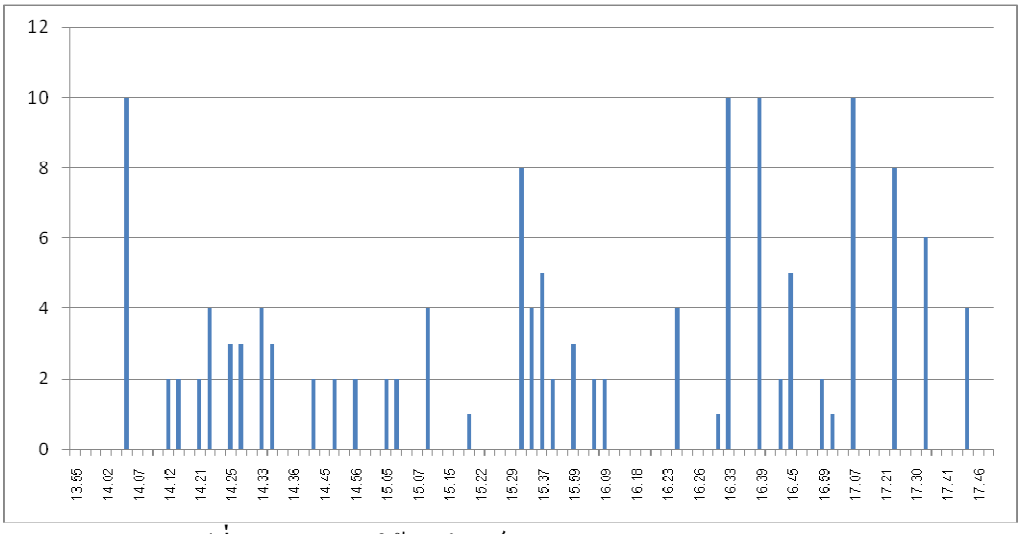
รูปที่ 4.31 อัตราการใช้ประโยชน์กำลังการขนส่ง- ถนนหาดจอมเทียน



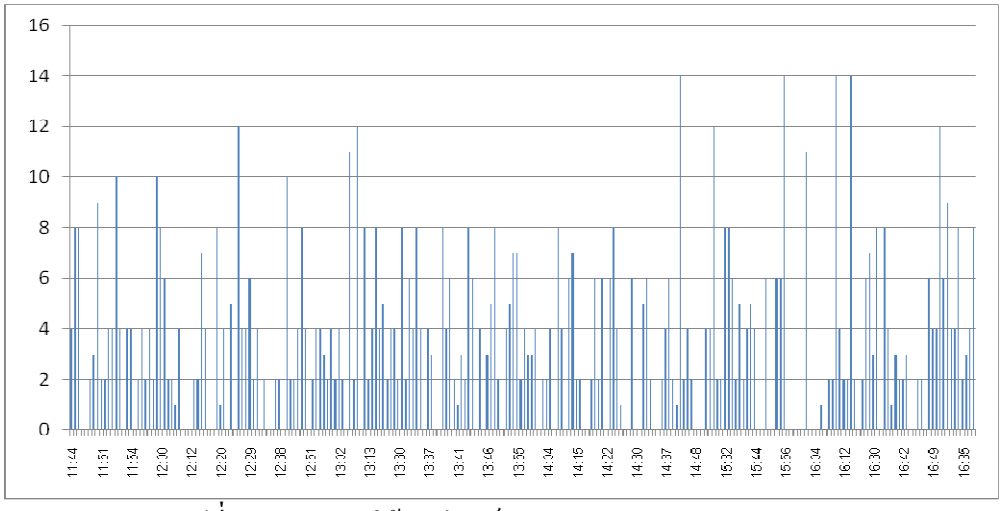
รูปที่ 4.32 อัตราการใช้ประโยชน์กำลังการขนส่ง- ถนนพัทยาสายสาม



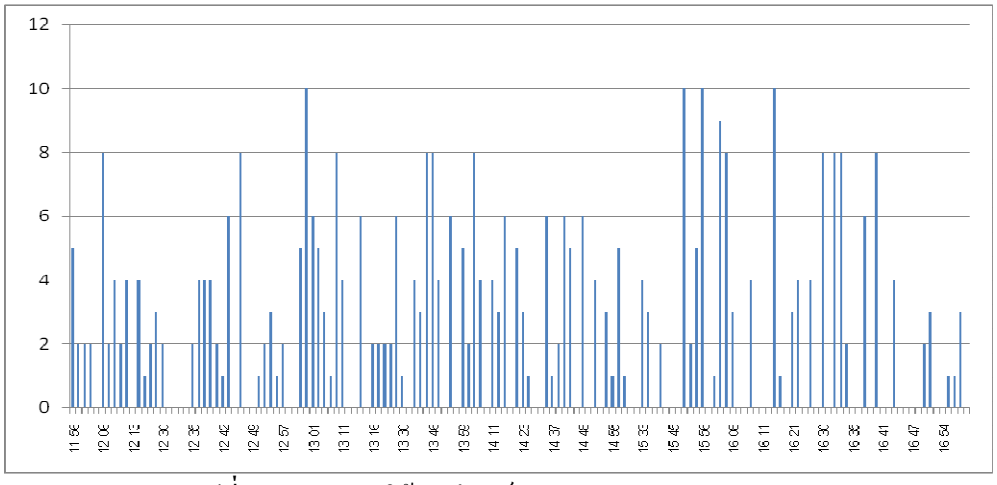
รูปที่ 4.33 อัตราการใช้ประโยชน์กำลังการขนส่ง- ถนนทัพพระยา



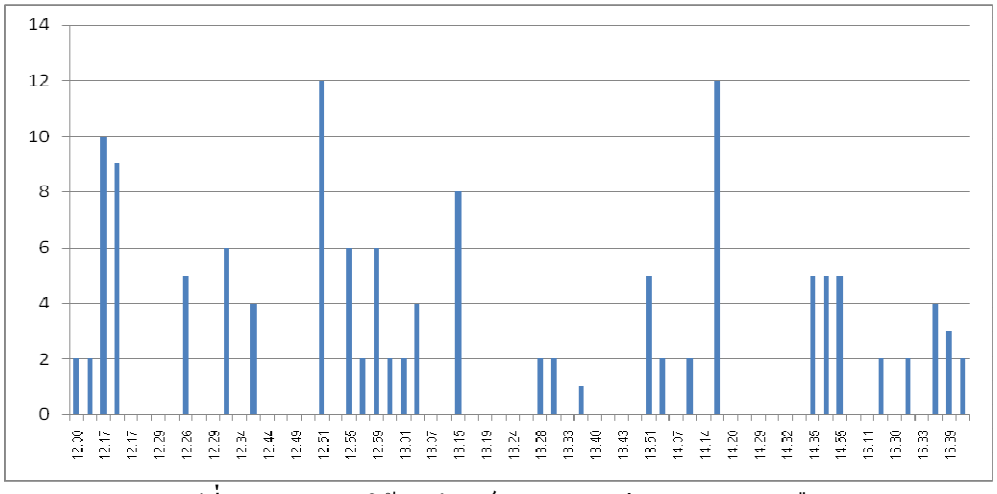
รูปที่ 4.34 อัตราการใช้ประโยชน์กำลังการขนส่ง- ถนนพระตำหนัก



รูปที่ 4.35 อัตราการใช้ประโยชน์กำลังการขนส่ง- ถนนพัทยากลาง



รูปที่ 4.36 อัตราการใช้ประโยชน์กำลังการขนส่ง- ถนนสุขุมวิท



รูปที่ 4.37 อัตราการใช้ประโยชน์กำลังการขนส่ง- ถนนพัทยาเหนือ

จากกราฟข้างต้นพบว่า อัตราการใช้ประโยชน์ของยานพาหนะในเส้นทางส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ คือ น้อยกว่า 10 คนต่อคัน ยกเว้นในเส้นทางถนนพัทยาใต้ ถนนหาดจอมเทียน ถนนทัพพระยา และถนนพัทยากลางที่มีการใช้ประโยชน์จากยานพาหนะเกินกำลังการขนส่งที่ 10 คนต่อคัน โดยเฉพาะในช่วงเวลาประมาณ 14.00 น. เป็นต้นไป

4.3.1.4 ปริมาณรอบการเดินรถซ้ำเส้นทาง

อุปทานการเดินรถโดยสารพิจารณาจากสมการ (จำนวนรถโดยสารทั้งหมดในเส้นทาง – จำนวนรถโดยสารที่มีรอบการเดินทางซ้ำ) ตารางที่ 4.7-4.16 แสดงรถโดยสารและช่วงเวลาที่เดินรถซ้ำ

ตารางที่ 4.7 ช่วงเวลาที่มีการเดินรถเส้นทางเดิม- ถนนพัทยาใต้

ถนนพัทยาใต้		13.00-14.00	14.01-15.00	15.01-16.00	16.01-17.00	17.01-18.00
หมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา (A)	A389	13.09, 14.23				
	A392		14.56		16.15	17.10
	A434		14.31		16.20	
	A583			15.44		17.11
วงกลมพัทยา (B)	B114	13.55	14.21		16.09	
	B146		14.47			17.26
	B158	13.13	14.18			
	B219	13.56	14.30		16.31	
	B288	13.30	14.57			
	B313	13.21,13.28	14.40			
	B34		14.12	15.53		

เดินรถซ้ำ สาย A = 4, B = 7

ตารางที่ 4.8 ช่วงเวลาที่มีการเดินรถเส้นทางเดิม- ถนนเลียบชายหาด

ถนนเลียบชายหาด		12.01-12.59	13.00-14.00	14.01-15.00	15.01-16.00	16.01-17.00	17.01-18.00
หมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา (A)	A100					16.01,16.57	
	A101	12.35	13.53				
	A104		13.32	14.21			
	A111				15.35	16.09	
	A114			14.16		16.02	
	A118	12.52	13.30	14.30			
	A119			14.04		16.30	
	A120		13.29		15.55	17.00	
	A126		13.10,13.43	14.14			
	A135		13.22		15.01		
	A136			14.50			17.11
	A137	12.36		14.13,14.35			
	A140			14.49		16.43	
	A141					16.44	17.13
	A143			14.29			17.02
	A145			14.36	15.59		
	A152		13.08		15.49		
	A162			14.04		16.10	
	A164		13.32			16.24	
	A167				15.53	16.46	
	A17	12.33		14.33			
	A172		13.22			16.23	
	A174		13.32,13.49				
	A176	12.36				16.16	
	A184		13.11,13.53				
	A2	12.59	13.20.13.38				
	A203		13.03	14.44		16.01	
	A205		13.54			16.23	
	A210	12.33					17.00
	A212		13.31			16.08	
	A215	12.49				16.24	
	A216		13.32			16.00	
	A227		13.50	14.42		16.34	
	A231		13.32,13,39	14.43			17.01
	A241			14.11			17.08
	A245			14.48,14.58			17.10
	A248		13.01		15.53		
	A253		13.15			16.42	
	A255			14.15	15.47	16.14	
	A258			14.04	15.53		
	A259		13.23	14.48			
	A260		13.11	14.36		16.25	
	A263	12.49	13.33	14.10			
	A273	12.56		14.23	15.40		
	A287		13.32	14.38,14.51	15.38		
	A291					16.24,16.54	
	A293	12.43		14.16	15.57		
	A3		13.15			16.58	
	A301			14.23,14.37			
	A313			14.35		16.50	17.18
	A315		13.01			16.04	
	A319	12.54			15.56		
	A332	12.35		14.28			
	A335	12.51	13.12,13.32				
	A340		13.33		15.00		
	A39		13.32	14.25,14.51	15.36		
	A427		13.51	14.29			
	A44		13.24	14.39			
	A45	12.56	13.50	14.16			
	A49			14.44		16.20,16.24	
	A51		13.47		15.46		
	A545		13.28,13.44				
	A58			14.41		16.24	
	A64					16.04	17.15
	A66			14.58		16.22	
	A72					16.02,16.54	
	A76		13.39	14.23	15.58		
	A84		13.01	14.38			
	A88	12.47				16.33	
	A90			14.27.14.34			

ถนนเลียบชายหาด		12.01-12.59	13.00-14.00	14.01-15.00	15.01-16.00	16.01-17.00	17.01-18.00
วงกลมพัทยา (B)	B347	12.36		14.16			17.16
	B353				15.00	16.54	
	B360	12.40		14.33			
	B388	12.58	13.32	14.30			
	B392			14.47		16.05	
	B398			14.45	15.49		
	B418			14.56	15.52		
	B420		13.40	14.33			17.27
	B421			14.17		16.47	
	B429			14.13		16.19	
	B439			14.18		16.52	
	B448		13.04	14.43			
	B449	12.38		14.09	15.56		
	B452		13.27	14.51			
	B471	12.34					17.14
	B475			14.08		16.24	
	B488			14.09		16.15	
	B501			14.37	15.48		
	B511		13.14	14.30			
	B521				15.01	16.55	
	B524	12.46	13.16				
	B545			14.47		16.06	
	B547	12.48	13.42				
	B548	12.42		14.52	15.50		
	B557		13.30			16.07	
	B559					16.26,16.33	
	B563			14.42		16.24	
	B566		13.13	14.39	15.56		
	B568		13.27		15.56		
	B588		13.54			16.59	
	B595			14.23		16.54	
	B597			14.32		16.03	
	B605		13.34			16.56	
	B616					16.32	17.26
	B621	12.51		14.59			
	B625		13.19	14.56		16.00,16.30	
	B636				15.49	16.46	
	B637			14.22		16.32	
	B641			14.16			17.14
	B643		13.12,13,31				
	B649				15.31		17.12
	B662					16.18,16.44	
	B670		13.03			16.41	
	B677	12.51		14.40			
	B678		13.16			16.09	
	B679		13.28	14.01,14.03			

เดินรถซ้ำ สาย A = 70, B = 46

ตารางที่ 4.9 ช่วงเวลาที่มีการเดินรถเส้นทางเดิม- ถนนพัทยาสายสอง

ถนนพัทยาสายสอง		12.01-12.59	13.00-14.00	14.01-15.00	15.01-16.00	16.01-17.00	17.01-18.00
หมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา (A)	A341		13.15		15.39		
	A345	12.32				16.29	
	A347	12.58				16.45	
	A371	12.32		14.46			
	A375		13.40	14.55		16.42	
	A379		13.42		15.37		
	A396	12.40	13.50				
	A412			14.28		16.28	
	A420		13.00			16.59	
	A421		13.49	14.40			
	A422	12.46					17.09
	A436			14.36			17.07
	A445		13.05,13.57				
	A449	12.53		14.38			
	A452		13.40				17.05
	A454			14.43		16.58	
	A457	12.35				16.56	
	A479		13.09			16.29	17.08
	A486			14.56			17.22
	A498		13.46				17.04
	A515		13.00			16.27	
	A522	12.22		14.04			
	A530	12.33				16.38	
	A538		13.12	14.47			
	A544	12.35				16.28	
	A545		13.43			16.30	
	A550	12.29				16.25	
	A559			14.53		16.27	
	A562					16.47,16.56	
	A574		13.54				17.27
	A579		13.11,13.52				
	A593	12.53	13.43				
	A597		13.16			16.28	
	A605		13.49				17.24
	A612					16.31	17.21
	A622		13.11,13.50				
	A625	12.38				16.24	
	A644	12.49		14.53		16.26	
	A649		13.45,13.56				
	A672		13.10			16.30	
วงกลมพัทยา (B)	B101			14.07	15.55		
	B120	12.48					17.22
	B131			14.45		16.21	
	B154	12.31		14.05		16.36	
	B164	12.56	13.42				
	B170	12.25	13.16				
	B171	12.57		14.28			
	B207		13.22	14.23			
	B210					16.25	17.26
	B212		13.59	14.36		16.31	
	B22		13.00				17.05
	B220		13.41		15.35		
	B233	12.41		14.21			
	B253		13.27		15.56		17.14
	B263		13.26	14.02			
	B30	12.45					17.23
	B301	12.35		14.15			
	B302		13.33			16.33	
	B309		13.12				17.14
	B42		13.27	14.46			
	B57			14.54	15.55		
	B63	12.29	13.45				
	B66				15.34	16.52	
	B86		13.10			16.43	

เดินรถซ้ำ สาย A = 40, B = 24

ตารางที่ 4.10 ช่วงเวลาที่มีการเดินรถเส้นทางเดิม- ถนนหาดจอมเทียน

หาดจอมเทียน		12.01-12.59	13.00-14.00	14.01-15.00	15.01-16.00	16.01-17.00	17.01-18.00
หมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา (A)	A344				15.15	16.32	17.33
	A347				15.40		17.35
	A348			14.52		16.43	
	A354					16.08	17.43
	A360				15.42,15.48		17.08
	A401				15.18,15.58		
	A407			14.10		16.10	
	A435			14.13			17.00
	A462				15.38	16.30	
	A495				15.32		17.08
	A558				15.24		17.27
	A560			14.23			17.08
	A566			14.34		16.34	
	A575			14.20	15.05,15.54		
	A586			14.17	15.17	16.22	
	A592			14.14			17.28
	A673			14.32	15.52		
วงกลมพัทยา (B)	B12			14.44	15.53		
	B121			14.48			17.04
	B184					16.15	17.21
	B198			14.22	15.42		
	B200			14.50			17.22
	B205			14.57		16.26	
	B21			14.36			17.30
	B210			14.43	15.39		17.03
	B232			14.21			17.30
	B238				15.41,15,57		
	B242				15.12	16.02	
	B270				15.46		17.10
	B321			14.12	15.47		
	B56			14.34		16.04	
	B574				15.26	16.02	
	B58			14.34			17.02
	B62			14.28	15.38		
	B83				15.19	16.15	
พัทยากลาง-พัทยาใต้ (C)	C011				15.26	16.32	
	C018				15.20	17.28	

เดินรถซ้ำ สาย A =17, B = 18, C = 2

ตารางที่ 4.11 ช่วงเวลาที่มีการเดินรถเส้นทางเดิม- ถนนพัทยาสายสาม

ถนนพัทยาสายสาม		13.00-14.00	14.01-15.00	15.01-16.00	16.01-17.00	17.01-18.00
หมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา (A)	A348			15.40,15.59		
	A444				16.59	17.10
	A533		14.30,14.58			
	A564		14.40	15.08		
วงกลมพัทยา (B)	B291		14.57	15.41		

เดินรถซ้ำ สาย A = 4, B = 1

ตารางที่ 4.12 ช่วงเวลาที่มีการเดินรถเส้นทางเดิม- ถนนทัพพระยา

ถนนทัพพระยา		12.01-12.59	13.00-14.00	14.01-15.00	15.01-16.00	16.01-17.00	17.01-18.00
หมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา (A)	A349				15.58	16.54	
	A354					16.25	17.54
	A357					16.38	17.57
	A370				15.13	16.05	
	A379			14.19	15.18		
	A386				15.37		17.05
	A397				15.24		18.00
	A407			14.32		16.30	
	A426			14.41			17.39
	A445					16.02,16.08	
	A510				15.27	16.39	
	A513			14.42		16.00	
	A540			14.26			17.02
	A543				15.19		18.00
	A544			14.43		16.10	
	A586				15.32	16.42	
	A590					16.21	17.42
	A611					16.20	17.13
	A652				15.06	16.24	
	A668				15.30	16.37	
วงกลมพัทยา (B)	B121				15.17		17.25
	B2				15.34	16.55	
	B204					16.18	17.10
	B222				15.51		17.14
	B290			14.31	15.48		
	B295			14.36	15.26		17.13
	B338				15.14	16.24	17.51
	B48				15.09	16.05	
	B57					16.20	17.41

เดินรถซ้ำ สาย A = 20, B = 9

ตารางที่ 4.13 ช่วงเวลาที่มีการเดินรถเส้นทางเดิม- ถนนพระตำหนัก

ถนนพระตำหนัก		12.01-12.59	13.00-14.00	14.01-15.00	15.01-16.00	16.01-17.00	17.01-18.00
หมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา (A)	A517				15.21	16.27	17.45
วงกลมพัทยา (B)	B179					16.30	17.46
	B188				15.37	16.41	
	B314				15.07	16.00	
	B55					16.23	17.03
	B77				15.30		17.07
ศรีราชา-นาเกลือ สาย 4 (D)	D3			14.12		16.22	
	D5			14.02		16.51	

เดินรถซ้ำ สาย A = 1, B = 5, D = 2

ตารางที่ 4.14 ช่วงเวลาที่มีการเดินรถเส้นทางเดิม- ถนนพัทยากลาง

ถนนพัทยากลาง		12.01-12.59	13.00-14.00	14.01-15.00	15.01-16.00	16.01-17.00	17.01-18.00
หมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา (A)	A346	12.00	13.28,13.59				
	A372	12.27	13.39	14.34			
	A380	12.31			15.40		
	A382	12.15	13.44				
	A388	12.18	13.17				
	A389	12.29		14.07		16.22	
	A399	12.46				16.05	
	A434	12.00				16.06	
	A448		13.01			16.43	
	A470	11.46				16.30	
	A484		13.35	14.05	15.48		
	A492			14.15	15.42		
	A501	12.30	13.02,13.47		15.38		
	A504	12.10	13.07,13.52				
	A505		13.46	14.30			
	A508	11.57	13.20				
	A520	11.53	13.42				
	A581	12.41	13.53				
	A601		13.09	14.21		16.16	
	A608	12.28	13.36		15.59		
	A617			14.14,14.35		16.12	
	A619	11.53				16.17	
	A623	11.53		14.08			
	A651	12.45		14.16			
วงกลมพัทยา (B)	B114	12.07	13.39				
	B126		13.05	14.37	15.45		
	B133		13.43	14.42	15.55		
	B173	11.55				16.43	
	B206	12.26	13.45				
	B208	11.55	13.04,13.39			16.19	
	B212	11.53,12.44					
	B214	11.54,12.37		14.15			
	B222		13.44	14.36	15.47		
	B273		13.55	14.46	15.30		
	B291	12.20		14.04	15.42		
	B324	11.54	13.25				
	B77	12.11		14.44			
	B82	12.53		14.26			
	B91	12.48	13.54				17.00
พัทยากลาง-พัทยาใต้ (C)	C005			14.04	15.32	16.07	
	C006	12.23			15.39		

เดินรถซ้ำ สาย A = 24, B = 15, C = 2

ตารางที่ 4.15 ช่วงเวลาที่มีการเดินรถเส้นทางเดิม- ถนนสุขุมวิท

ถนนสุขุมวิท		12.01-12.59	13.00-14.00	14.01-15.00	15.01-16.00	16.01-17.00	17.01-18.00
หมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา (A)	A389	12.49				16.48	
	A425	12.26			15.57		
วงกลมพัทยา (B)	B116		13.06		15.45		
	B29		13.30			16.08	
(E)	E31			14.55		16.34	
	E42		13.15		15.54		
	E46	12.44			15.28	16.40	
(G)	G015	12.07				16.01	
(Y)	Y10	12.57					17.00
	Y50	12.3				16.03	
	Y7	12.4		14.25			

เดินรถซ้ำ สาย A = 2, B = 2, E = 3, G =1, Y = 3

ตารางที่ 4.16 ช่วงเวลาที่มีการเดินรถเส้นทางเดิม- ถนนพัทยาเหนือ

ถนนพัทยาเหนือ		12.01-12.59	13.00-14.00	14.01-15.00	15.01-16.00	16.01-17.00	17.01-18.00
หมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา (A)	A360	12.37		14.13			
	A365			14.14,14.20			
	A416			14.36		16.33	
	A531	12.55		14.55			
วงกลมพัทยา (B)	B274	12.49		14.32			

เดินรถซ้ำ สาย A = 4, B = 1

เมื่อเส้นทางจราจรมีการเดินรถซ้ำเป็นระยะๆ สะท้อนถึงโอกาสในการตอบสนองต่อความต้องการที่มากขึ้น แม้ว่าการเดินรถนี้ผู้ขับจะมีอิสระในการเลือกเส้นทางก็ตาม จากการเดินรถโดยซ้ำเส้นทางในช่วงเวลาต่างๆ ตามตารางข้างต้น พบว่า เส้นทางถนนทัพพระยาและถนนหาดจอมเทียน มีการเดินรถซ้ำในทุกชั่วโมง (13.00-17.00 น.) ในขณะที่เส้นทางถนนเลียบชายหาด ถนนพัทยาสายสองและถนนพัทยากลางมีการเดินรถซ้ำทุกชั่วโมง ยกเว้นช่วงเวลา 15.00-16.00 น.

4.3.1.5 การเปรียบเทียบอุปสงค์และอุปทานรถโดยสารสาธารณะ

จากข้อมูลข้างต้นสามารถพิจารณาเปรียบเทียบอุปสงค์และอุปทานรถโดยสารสาธารณะ เพื่อทราบถึงระดับความสามารถในการตอบสนองการเดินทางด้านปริมาณรถโดยสารได้ ดังแสดงในตารางที่ 4.17

การประเมินความสามารถในการตอบสนองของอุปทานต่ออุปสงค์สามารถประเมินได้ 2 มุมมอง ประกอบด้วย

1. การตอบสนองต่อการเดินทางของผู้โดยสารแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ซึ่งเป็นการตอบสนองในกรณีที่ไม่มีการจัดการรถโดยสาร ซึ่งผลจากตารางที่ 4.17 แสดงถึงความสามารถในการตอบสนองของรถโดยสาร (คัน) ต่อผู้โดยสารหนึ่งคน ทุกเส้นทางมีรถโดยสารเพียงพอต่อผู้โดยสาร ยกเว้นถนนพัทยาสายสาม ที่ปริมาณรถโดยสารมีน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับความต้องการโดยสาร
2. อัตราการใช้ประโยชน์รถโดยสาร ความสามารถในการตอบสนองต้องตอบสนองความต้องการของผู้โดยสาร ในขณะที่การเดินรถโดยสารต้องเกิดความคุ้มค่าด้วย ผลจากตารางที่ 4.17 พบว่าทุกเส้นทางมีอัตราการใช้ประโยชน์จากพาหนะต่ำมาก มีการบรรทุกผู้โดยสารไม่เต็มจำนวนในทุกเส้นทาง

ตารางที่ 4.17 ผลระดับความสามารถในการตอบสนองการเดินทางด้านปริมาณรถโดยสาร

เส้นทาง	อุปสงค์ (ผู้โดยสารเฉลี่ยต่อชั่วโมง)	อุปทานต่อชั่วโมง (จำนวนพาหนะเฉลี่ยต่อชั่วโมง)	ระดับความสามารถในการตอบสนองเมื่อ	
			เน้นการให้บริการ (คัน/คน)	เน้นปริมาณการบรรทุกผู้โดยสาร
ถนนพัทยาใต้	25.2	76	3.02	3.32%
ถนนเลียบชายหาด	99.7	420	4.21	2.37%
ถนนพัทยาสายสอง	65	259.2	3.99	2.51%
ถนนหาดจอมเทียน	60	223	3.72	2.69%
ถนนพัทยาสายสาม	13.3	13	0.98	10.23%
ถนนทัพพระยา	51.3	294.6	5.74	1.74%
ถนนพระตำหนัก	23.6	36	1.53	6.56%
ถนนพัทยากลาง	43.2	155.2	3.59	2.78%
ถนนสุขุมวิท	27.5	77.7	2.83	3.54%
ถนนพัทยาเหนือ	14.3	23.3	1.63	6.14%

ที่มา: ผู้วิจัย

4.3.2 กำลังการขนส่งตามเส้นทางแบบแบ่งระยะ: รูปแบบคณิตศาสตร์รูปแบบที่ 1

จากข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นว่าปัจจุบันการเดินรถโดยสารสาธารณะนั้นมีการแบ่งระยะการเดินรถ โดยที่การเดินรถจะไม่เดินครบรอบตามเส้นทางที่กำหนด ช่วงการเดินรถจะสั้น ผู้ขับพิจารณาหาช่วงการเดินรถใหม่หากสุดช่วงเส้นทางถนน เช่น เมื่อวิ่งรถตามถนนเลียบชายหาด ผู้ขับสามารถเปลี่ยนเส้นทางไปถนนพัทยาใต้ หรือ ถนนพัทยาสายสองได้อย่างอิสระ ดังนั้นการพิจารณากำลังขนส่งตามเส้นทางเดินรถจะใช้ข้อมูลอุปสงค์อุปทานบนเส้นทางจราจรข้างต้นซึ่งแสดงถึงสภาวะการเดินรถที่เกิดขึ้นจริงเพื่อนำมาพิจารณาความยืดหยุ่นของกำลังการขนส่ง ในการนำมาพิจารณาเลือกลักษณะการใช้เส้นทางเดินรถเพื่อความเหมาะสมกับการเดินทางในเมืองพัทยา

เมื่อพิจารณาตามกรอบการวัดกำลังการขนส่งยืดหยุ่น (Capacity Flexibility Model) ตัวแปรและค่าของตัวแปรที่ใช้ในการพิจารณา Base Pattern Capacity ของเส้นทางวงกลมพัทยา ซึ่งมีเส้นทางย่อยหลัก 2 ช่วง แสดงในตารางที่ 4.18 โดยที่พิจารณาตามเส้นทางเมื่อเดินรถแบบแบ่งระยะ และตารางที่ 4.19 เมื่อเดินรถแบบไม่แบ่งระยะ

ตารางที่ 4.18 ตัวอย่างตัวแปรและค่าของตัวแปรสำหรับ Base Pattern Capacity เส้นทางวงกลมพัทยา

สัญลักษณ์	ตัวแปร	ค่า	คำอธิบาย
α_r	ปัจจัยรูปแบบการสัญจรของแต่ละช่องจราจร r	$0 < \alpha_r \leq 1$	สัดส่วนปริมาณรถโดยสารในช่องจราจร r เทียบกับปริมาณรถโดยสารทั้งหมด เช่น รถโดยสารในเส้นทางจราจรทั้งหมด 100 คัน เส้นทางแรกมีรถโดยสารหนาแน่นกว่าเส้นทางที่สอง เช่น เส้นทางแรก α_r เป็น 0.65 และ เส้นทางที่สอง α_r เป็น 0.35
f_p	จำนวนผู้โดยสารที่บรรทุกในเส้นทาง p (จำนวนผู้โดยสารต่อวัน)	Integer	จำนวนผู้โดยสารในเส้นทางที่ 1 เท่ากับ 1,600 คนต่อวัน ในเส้นทางที่ 2 เท่ากับ 370 คนต่อวัน
Φ_p	ปัจจัยการบรรทุกผู้โดยสารเฉลี่ยในแต่ละเส้นทาง p	Integer	พาหนะ 1 คันบรรทุกผู้โดยสารได้เต็มที่ 10 คน เมื่อการโดยสารในแต่ละเส้นทางเส้นทางแรกมีการบรรทุกเฉลี่ย 7 คนต่อพาหนะ ดังนั้น Φ_p จึงเท่ากับ 0.7 เส้นทางที่สองมีการบรรทุกเฉลี่ย 5 คนต่อพาหนะ Φ_p จึงเท่ากับ 0.5
e_p	จำนวนที่ว่างในเส้นทาง p (จำนวนผู้โดยสารต่อวัน)	Integer	จำนวนที่ว่างของรถโดยสารในเส้นทางที่ 1 เท่ากับ 2,300 คนต่อวัน ในเส้นทางที่ 2 เท่ากับ 790 คนต่อวัน
w_a	จำนวนพาหนะที่มีอยู่ในเส้นทางย่อย a	Integer	จำนวนรถโดยสารในเส้นทางที่ 1 เท่ากับ 380 คันต่อวัน ในเส้นทางที่ 2 เท่ากับ 115 คันต่อวัน
γ	ความสามารถในการบรรทุกผู้โดยสารในเส้นทางย่อย (จำนวนผู้โดยสารต่อพาหนะ)	Integer	พาหนะ 1 คันบรรทุกผู้โดยสารได้เต็มที่ 10 คน ในเส้นทางย่อยรถโดยสารทุกคันมีขนาดเท่ากัน ดังนั้นความสามารถในการบรรทุกทั้งสองเส้นทางเท่ากับ 10
T_a	เวลาที่ใช้ในการเดินทางบนเส้นทางย่อย a	Integer	เวลาที่ใช้ในการเดินทางบนเส้นทาง เท่ากับระยะทางของเส้นทางย่อย x ความเร็วเฉลี่ยของรถโดยสาร (40 กม.ต่อชม.)
H_{car}	จำนวนชั่วโมงที่มีในการเดินรถ (คัน-ชั่วโมง/วัน)	Integer	จำนวนชั่วโมงที่มีในการเดินรถ เท่ากับ เวลาเดินรถเฉลี่ย (4 ชม.ต่อคัน) x จำนวนรถโดยสารทั้งหมดในเส้นทางที่พิจารณาต่อวัน (495 คัน)

*พิจารณาที่ระยะเวลาการเดินรถ 4 ชั่วโมงต่อวัน

การประเมินกำลังการให้บริการรถโดยสารสาธารณะนี้ใช้วิธีกำหนดการเชิงเส้น (Linear Programming) เพื่อหากำลังการขนส่งที่มากที่สุดภายใต้เงื่อนไขต่างๆ ข้างต้น ตัวอย่างการวิเคราะห์แสดงได้ดังต่อไปนี้

สมการเป้าหมาย

$$\text{Maximize Capacity} = x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} + x_{25}$$

สมการเงื่อนไข (Constraints): ข้อกำหนดหรือข้อบังคับที่ต้องควบคุม ประกอบด้วย

Constraint 1: จำนวนผู้โดยสารในเส้นทางย่อยที่ j ของเส้นทาง i เท่ากับปัจจัยรูปแบบการสัญจรของแต่ละเส้นทางย่อย j ของจำนวนผู้โดยสารรวมในเส้นทาง i

$$x_{11} = x_{12} = x_{13} = x_{14} = 0.65\ (\sum x_1)$$

$$x_{21} = x_{22} = x_{23} = x_{24} = x_{25} = 0.35\ (\sum x_2)$$

Constraint 2: จำนวนผู้โดยสารในเส้นทางย่อยที่ j ของเส้นทาง i เท่ากับปัจจัยการบรรทุกผู้โดยสารเฉลี่ยของแต่ละเส้นทางย่อย j ของจำนวนผู้โดยสารในเส้นทางย่อย j ในเส้นทาง i

$x_{11} = x_{12} = x_{13} = x_{14} = 0.7\ (1{,}600)$ โดยที่จำนวนผู้โดยสารในเส้นทางเท่ากับ 1,600 คนต่อวัน

$x_{21} = x_{22} = x_{23} = x_{24} = x_{25} = 0.5\ (370)$ โดยที่จำนวนผู้โดยสารในเส้นทางเท่ากับ 370 คนต่อวัน

Constraint 3: ผลรวมจำนวนผู้โดยสารที่บรรทุกและจำนวนการบรรทุกที่ว่างในเส้นทางย่อยที่ j ของเส้นทาง i ไม่เกินปริมาณความสามารถในการบรรทุกผู้โดยสารของพาหนะในเส้นทางย่อย j ในเส้นทาง i

$$e_{11} = e_{12} = e_{13} = e_{14} = 2{,}300 \text{ คนต่อวัน}$$

$$e_{21} = e_{22} = e_{23} = e_{24} = e_{25} = 790 \text{ คนต่อวัน}$$

$$w_{11} = w_{12} = w_{13} = w_{14} = 380 \text{ คันต่อวัน}$$

$$w_{21} = w_{22} = w_{23} = w_{24} = w_{25} = 115 \text{ คันต่อวัน}$$

$$\gamma_{11} = \gamma_{12} = \gamma_{13} = \gamma_{14} = 10$$

$$\gamma_{21} = \gamma_{22} = \gamma_{23} = \gamma_{24} = \gamma_{25} = 10$$

Constraint 4: ผลรวมเวลาที่ใช้ในการเดินรถจำนวนชั่วโมงการเดินรถในเส้นทางย่อยที่ j ของเส้นทาง i ไม่เกินเวลารวมทั้งหมดในการเดินรถ

$$T_{11} = 0.8/40 = 0.02 \text{ ชม.}$$

$$T_{12} = (0.9+0.73+0.73+0.9+0.5)/40 = 0.094 \text{ ชม.}$$

$$T_{13} = 3.95/40 = 0.09875 \text{ ชม.}$$

$$T_{14} = 3/40 = 0.075 \text{ ชม.}$$

$$T_{21} = (1.71+0.93+0.93)/40 = 0.12275 \text{ ชม.}$$

$$T_{22} = 1.34/40 = 0.0335 \text{ ชม.}$$

$$T_{23} = (0.93+0.93)/40 = 0.0465 \text{ ชม.}$$

$$T_{24} = 3.65/40 = 0.09125 \text{ ชม.}$$

$$T_{25} = 1/40 = 0.025 \text{ ชม.}$$

$$\sum wT = 141.2173 \text{ คัน-ชั่วโมง/วัน}$$

$$H_{car} = 1{,}980 \text{ คัน-ชั่วโมง/วัน}$$

เมื่อวิเคราะห์โดยใช้วิธีกำหนดการเชิงเส้น (รูปที่ 4.38) พบว่ากำลังการขนส่งผู้โดยสารที่มากที่สุดภายใต้เงื่อนไขของเส้นทางที่ 1 เท่ากับ 1,050 คนต่อวัน โดยเส้นทางย่อย 1 ถึง 4 มีกำลังการขนส่งผู้โดยสารเส้นทางละ 263 คนต่อวัน เส้นทางที่ 2 มีกำลังการขนส่งมากสุดเท่ากับ 180 คนต่อวัน โดยเส้นทางย่อย 1 ถึง 5 มีกำลังการขนส่งผู้โดยสารเส้นทางละ 36 คนต่อวัน กำลังการขนส่งรวมของเส้นทางวงกลมพัทยาเท่ากับ 1,230 คนต่อวัน โดยอยู่ภายใต้เงื่อนไขเวลาการเดินรถทั้งหมด 1,980 คัน-ชั่วโมงต่อวัน เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับความต้องการเดินทางที่ 1,970 คนต่อวัน (1,600 คนต่อวันและ 370 คนต่อวันในเส้นทางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ) แสดงให้เห็นว่าการเดินรถในลักษณะแบ่งระยะเป็นเส้นทางย่อยที่ปริมาณ

การรองรับความต้องการเดินทาง 1,230 คนต่อวัน มีการคำนึงถึงความเหมาะสมต่อสภาพการจราจรโดยไม่ให้รถโดยสารวิ่งเต็มจำนวน อย่างไรก็ตามเมื่อการตอบสนองความต้องการที่ระดับสูงกว่า 1,230 คนต่อวันมีความจำเป็น สามารถทำได้แต่จะเกิดปัญหาด้านความหนาแน่นของรถโดยสารในเส้นทางจราจรเกิดขึ้น

	x11	x12	x13	x14	x21	x22	x23	x24	x25								
จำนวนผู้โดยสาร	263	263	263	263	50.4	50.4	50.4	50.4	50.4								
กำลังการขนส่ง	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1302							
ข้อจำกัด																	wT
	1									262.5	<=	846.3		w11	380	T11	0.02	7.6
		1								262.5	<=	846.3		w12	380	T12	0.094	35.72
			1							262.5	<=	846.3		w13	380	T13	0.09875	37.525
				1						262.5	<=	846.3		w14	380	T14	0.075	28.5
					1					50.4	<=	455.7		w21	115	T21	0.12275	14.11625
						1				50.4	<=	455.7		w22	115	T22	0.0335	3.8525
							1			50.4	<=	455.7		w23	115	T23	0.00465	0.53475
								1		50.4	<=	455.7		w24	115	T24	0.09125	10.49375
									1	50.4	<=	455.7		w25	115	T25	0.025	2.875
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1302	=	1302						**141.2173**
	1									262.5	<=	1120						
		1								262.5	<=	1120						
			1							262.5	<=	1120						
				1						262.5	<=	1120						
					1					50.4	<=	185						
						1				50.4	<=	185						
							1			50.4	<=	185						
								1		50.4	<=	185						
									1	50.4	<=	185						
	1	1	1	1						1050	<=	1050						
					1	1	1	1	1	252	<=	252						
	1									262.5	=	262.5						
		1								262.5	=	262.5						
			1							262.5	=	262.5						
					1					50.4	=	50.4						
						1				50.4	=	50.4						
							1			50.4	=	50.4						
								1		50.4	=	50.4						

รูปที่ 4.38 ตัวแบบกำหนดการเชิงเส้นตาม Capacity flexibility model

4.3.3 กำลังการขนส่งตามเส้นทางแบบไม่แบ่งระยะ: รูปแบบคณิตศาสตร์รูปแบบที่ 2

การเดินรถโดยไม่มีการแบ่งระยะหรือเดินรถตามเส้นทางที่กำหนดไว้จากจุดเริ่มต้นถึงจุดหมาย มีการเดินรถจำนวน 380 คันตลอดทั้งเส้นทาง ผลการวิเคราะห์เพื่อหากำลังการขนส่งที่มากที่สุด พบว่ากำลังการขนส่งรวมมากที่สุดในเส้นทางเท่ากับ 1,302 คนต่อวัน โดยเส้นทางมีกำลังขนส่งผู้โดยสารเส้นทางที่ 1 เท่ากับ 1,050 คนต่อวัน และเส้นทางที่ 2 เท่ากับ 252 คนต่อวัน ซึ่งสามารถรองรับความต้องการโดยสารที่ 1,940 คนต่อวัน อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบถึงความสามารถในการตอบสนองในกรณีอุปสงค์ผู้โดยสารมีจำนวนเพิ่มขึ้น การเดินรถแบบแบ่งไม่ระยะสามารถรองรับความต้องการได้มากกว่าการเดินรถแบบแบ่งระยะเท่ากับ 5.85% ตารางที่ 4.19 แสดงผลการเปรียบเทียบกำลังการขนส่งของรถโดยสารสาธารณะในเส้นทางหลัก

ตารางที่ 4.19 กำลังการขนส่งรถโดยสารสาธารณะในเมืองพัทยา (x_r)

เส้นทางโดยสาร	แบ่งระยะ	ไม่แบ่งระยะ
วงกลมพัทยา	1,230	1,302
หมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน	ขาดข้อมูลจริงสนับสนุนในหลายเส้นทาง เนื่องจากการเดินรถปัจจุบันไม่เดินตามเส้นทางถนนดังกล่าว	
พัทยาเหนือ-พัทยากลาง		
ท่าเรือแหลมบาลีฮาย-ที่ว่าการอำเภอบางละมุง		

เมื่อเปรียบเทียบกำลังการขนส่งในการเดินรถโดยสารทั้งสองรูปแบบ ความยืดหยุ่นที่เพิ่มขึ้นในการเดินรถแบบไม่แบ่งระยะนี้สามารถนำไปใช้รองรับความต้องการโดยสารที่เพิ่มขึ้น การตอบสนองความต้องการของระบบก็จะดีขึ้น นอกจากนี้ความยืดหยุ่นของระบบสามารถเพิ่มได้โดยการเลือกเส้นทางเดินรถ แต่การเดินรถโดยสารสาธารณะควรถูกกำหนดโดยเส้นทางที่ได้กำหนดไว้เพื่อประโยชน์ในการวางแผนและบริหารจัดการที่สามารถตอบสนองความต้องการได้อย่างเป็นระบบ

4.4 สรุป

ผู้ประกอบการพิจารณาจากระดับการให้บริการว่าทุกเส้นทางมีรถโดยสารรองรับความต้องการของผู้โดยสารอย่างเพียงพอ และเมื่อพิจารณาถึงปริมาณการรองรับผู้โดยสารของรถโดยสารแต่ละคัน พบว่าอัตราการบรรทุกผู้โดยสารนั้นไม่เต็มจำนวน กล่าวคือการวิ่งรถในบางเที่ยวโดยสารนั้นอาจต้องวิ่งรถเปล่า การปล่อยรถโดยสารรับส่งผู้โดยสารอย่างอิสระโดยไม่มีการจัดสรรการออกเดินรถทำให้เกิดการเดินรถติดกันส่งผลให้เกิดการวิ่งรถเปล่า การเดินรถตามระดับความต้องการบริการนั้นจะช่วยให้การเดินรถใช้ต้นทุนและอัตราการเดินรถเปล่าลดลง

การศึกษาพฤติกรรมการเดินทางของนักท่องเที่ยว ตำแหน่งและเส้นทางเดินรถ ลักษณะของอุปทานรถโดยสารสาธารณะ และกำลังการขนส่งข้างต้น ทำให้ทราบถึงภาพรวมของการบริหารจัดการการขนส่งรถโดยสารสาธารณะในปัจจุบัน ว่าจำเป็นต้องมีการบริหารจัดการเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในงานวิจัยระยะที่ 2 จะนำศึกษาความสามารถในการตอบสนองตามความต้องการของนักท่องเที่ยว โดยใช้วิธี Simulation Modeling และวิเคราะห์ศักยภาพของการจัดสรรกำลังการขนส่งและเส้นทางของรถโดยสารสาธารณะไปยังแหล่งท่องเที่ยวในเส้นทางตามต้นแบบระบบตอบสนอง โดยใช้ข้อมูลพฤติกรรมการเดินทางของนักท่องเที่ยวในบทที่ 3 และข้อมูลอุปทานในบทที่ 4 ในการจำลองเส้นทางท่องเที่ยวตามความต้องการบริการ (Service level)

บทที่ 5 แบบจำลองระบบขนส่งสาธารณะเพื่อการท่องเที่ยวเมืองพัทยา

จากผลการวิเคราะห์ในบทที่ 3 และบทที่ 4 แสดงให้เห็นว่า เส้นทางเดินรถโดยสารสาธารณะที่มีอยู่ยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการท่องเที่ยวในเชิงภูมิศาสตร์ได้อย่างครอบคลุม การเข้าถึงสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ ยังไม่ทั่วถึง โดยเฉพาะสถานที่ท่องเที่ยวรอบตัวเมืองและนอกตัวเมืองพัทยา แม้ว่าการตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวในบริเวณตัวเมืองพัทยาอยู่ในระดับที่ดี หากเพียงแต่ปริมาณรถโดยสารที่มีความหนาแน่นสูงในเส้นทางหลักนั้นก่อให้เกิดความไม่เป็นระเบียบ ปัญหาการจราจร ต้นทุนการขนส่งและต้นทุนในการท่องเที่ยว ดังนั้นเพื่อเป็นการกำหนดแนวทางในการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะเพื่อการท่องเที่ยวเมืองพัทยาได้อย่างเป็นรูปธรรม งานวิจัยนี้ได้พัฒนาแบบจำลองระบบขนส่งสาธารณะเพื่อการท่องเที่ยวเมืองพัทยา และทำการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบขนส่งสาธารณะ ซึ่งผลที่ได้สามารถนำไปใช้เป็นส่วนในการตัดสินใจและออกนโยบายในการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะเมืองพัทยาต่อไป ในบทนี้แบ่งเป็น 2 ส่วนหลัก ประกอบด้วย

(1) การพัฒนาแบบจำลองระบบขนส่งสาธารณะเพื่อการท่องเที่ยวเมืองพัทยา โดยแบบจำลองระบบขนส่งสาธารณะนี้พัฒนาขึ้นเพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับลักษณะภูมิศาสตร์ พฤติกรรมการเดินทางและพฤติกรรมการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยว โครงสร้างและรูปแบบการจราจร และลักษณะการเดินรถโดยสารสาธารณะของเมืองพัทยา

(2) การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะในด้านการตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยว

5.1 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาแบบจำลอง

5.1.1 การจำลองสถานการณ์

ในการออกแบบระบบที่มีความซับซ้อนและผันผวน การจำลองสถานการณ์เป็นเครื่องมือที่ช่วยสนับสนุนในการออกแบบและใช้ในการตัดสินใจด้านกลยุทธ์และยุทธวิธีได้อย่างมีประสิทธิผล รูปแบบของการจำลองสถานการณ์นั้นประกอบไปด้วยชุดของกฎที่สามารถอธิบายว่าระบบจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรตามกาลเวลา โดยผลจากการจำลองสถานการณ์สามารถคาดคะเนเหตุการณ์ของระบบที่พิจารณาได้ ทำให้มองเห็นประเด็นและการทำให้สิ่งต่างๆง่ายขึ้นและช่วยสนับสนุนในการตัดสินใจ ทำให้เกิดการตัดสินใจนั้นมีข้อมูลรับรองมากขึ้น

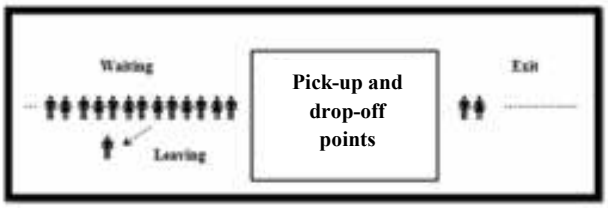
[32]Sadeh และ Kott (1996) เสนอว่าการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Operations Research) ใช้การจำลองสถานการณ์ 3 รูปแบบ โดยแต่ละรูปแบบนั้นนำมาใช้เพื่อช่วยในการทำความเข้าใจถึงระบบที่มีโครงสร้างและมีขอบเขตการดำเนินกิจกรรมที่แตกต่างกัน ประกอบด้วย การจำลองสถานการณ์แบบจำแนกเหตุการณ์ (Discrete Event Simulation หรือ DES) การจำลองสถานการณ์พลวัติของระบบ (System Dynamics หรือ SD) และการจำลองสถานการณ์แบบตัวกระทำ (Agent Based Simulation หรือ ABS)

[32] Sadeh, N.M. and Kott, A. (1996) Models and techniques for dynamic planning: A State-Of-The-Art Assessment Inspired by the Aeromedical Regulation and Evacuation Problem , [Online]
www.ri.cmu.edu/pub.../sadeh_koniecpol_norman_1996_1.pdf

DES จะจำลองแบบระบบในรูปแบบชุดของ Entities ซึ่งดำเนินไปและมีพัฒนาการไปเรื่อยๆตามปริมาณทรัพยากรที่มีและเหตุการณ์ที่เข้ามากระตุ้น ในตัวแบบจำลองจะมีเหตุการณ์ (Events) จำนวนหนึ่งถูกบรรจุเรียงลำดับเอาไว้ DES ถูกใช้อย่างกว้างขวางในการช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในอุตสาหกรรมการผลิตและอุตสาหกรรมการบริการ ส่วน SD จะใช้วิธีการแบบบนลงล่าง (Top Down) โดยการจำลองแบบการเปลี่ยนแปลงของระบบไปตามกาลเวลา ในการวิเคราะห์ต้องระบุตัวแปรสำคัญที่อธิบายพฤติกรรมของระบบ และมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันเป็นคู่โดย SD จะในกรณีที่ไม่ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างสมาชิก (Individual) ในระบบมากนัก เช่น การจำลองแบบประชากร ระบบนิเวศและเศรษฐกิจ เป็นต้น ABS ใช้ในการอธิบายกระบวนการตัดสินใจของตัวละครในแบบจำลองอย่างกระจ่างในระดับจุลภาค โดยพิจารณารูปแบบและโครงสร้างที่เกิดขึ้นในระดับมหภาคที่มาจากการกระทำของ Agent การปฏิสัมพันธ์ระหว่าง Agent แต่ละตัว และปฏิสัมพันธ์ที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ABS เป็นวิธีการแบบล่างขึ้นบน (Bottom Up) และถูกใช้ในสถานการณ์ที่ความแตกต่างกันของสมาชิกไม่สามารถละเลยได้ เนื่องด้วยความแตกต่างนี้จะส่งผลให้เกิดความเข้าใจความผันผวนในระบบที่มาจากสมาชิกแต่ละตัวผนวกกับปัจจัยแวดล้อม

5.1.2 ตัวแบบแถวคอย

แบบจำลองการตั้งแถวคอยถูกใช้อย่างแพร่หลายในการจัดการกระบวนการให้บริการ ในบริการแบบมีสถานที่ให้บริการ ลูกค้าจะต้องมายังสถานที่ให้การบริการจึงจะดำเนินการต่อไปได้ ขั้นตอนการให้บริการซึ่งเริ่มตั้งแต่ลูกค้าเข้าสู่ระบบการให้บริการ รับบัตรคิว ตั้งแถวคอย และรับการให้บริการจากเจ้าหน้าที่เห็นตัวอย่างได้จากอุตสาหกรรมการธนาคาร โดยปกติมีทางเลือกรูปแบบขั้นตอนการให้บริการอยู่4แบบด้วยกัน ในแต่ละรูปแบบจะมีความแตกต่างกันในเรื่อง เมื่อลูกของการจัดแถวคอยและกำหนดการทำงาน อธิบายได้ดังต่อไปนี้ ตามทฤษฎีตัวแบบแถวคอย (Queuing Model) ในกรณีการขนส่งผู้โดยสารทั่วไปลักษณะการจัดหน่วยให้บริการมีลักษณะเป็นแบบ “ระบบแถวคอยที่มีขั้นตอนเดียว แถวคอยหนึ่งแถวและมีหน่วยให้บริการหน่วยเดียว” (รูปที่ 5.1)



รูปที่ 5.1 ระบบแถวคอยที่มีขั้นตอนเดียว แถวคอยหนึ่งแถวและมีหน่วยให้บริการหน่วยเดียว

การให้บริการขนส่งในแต่ละจุดโดยสารจะมีแถวคอยแถวเดียวเพื่อรอรับบริการรถโดยสาร โดยกำลังการขนส่งต้องอยู่ในอัตราที่สอดคล้องกับอัตราการเข้ามาของผู้โดยสาร เนื่องจากผู้โดยสารที่เข้ามายังจุดโดยสารจะมีจำนวนแตกต่างกันตามช่วงเวลา ดังนั้นอาจมีผู้โดยสารบางส่วนออกจากแถวคอยหรือเปลี่ยนรูปแบบพาหนะที่ใช้ในการเดินทางเนื่องจากการคอยนาน รถโดยสารต้องสามารถรองรับความต้องการเดินทางในแต่ละจุดขึ้นรถได้ โดยที่การเข้ามาของผู้โดยสารจะเป็นการเข้ามาทีละกลุ่มในแต่ละจุดโดยสาร โดยที่เมื่อรถโดยสารมีปริมาณเพียงพอและเดินทางด้วยอัตราที่สอดคล้องกับการเข้ามาของผู้โดยสารแล้ว รถโดยสารจะรับผู้โดยสารที่มาถึงก่อนขึ้นรถโดยสารตามลำดับ

5.1.3 แบบจำลองและวิธีการเพื่อการวางแผนการขนส่งแบบพลวัติ

การขนส่งแบบพลวัตมีองค์ประกอบที่สำคัญหลายประการซึ่งแตกต่างจากการขนส่งแบบทั่วไปที่มีความแน่นอนในการขนส่งสูงกว่า การวางแผนการขนส่งแบบพลวัติต้องพิจารณาถึงเงื่อนไขและสถานการณ์เพิ่มเติม ประกอบด้วย

- ความหลากหลายของผู้โดยสารและสถานที่จากจุดเริ่มต้นหรือจุดหมายปลายทาง
- ความหลากหลายในด้านประเภทของพาหนะที่จะต้องมีการวางเส้นทางและกำหนดเวลาให้ตอบสนองต่อวัตถุประสงค์การเดินทาง
- วัตถุประสงค์การเดินทางแต่ละข้อถูกกำหนดให้กับยานพาหนะหนึ่งคันหรือมากกกว่า เช่น ผู้โดยสารจะต้องได้รับการเคลื่อนย้ายโดยพาหนะทอดเดียวหรือหลายทอด
- จุดเริ่มต้นและจุดหมายปลายทางต้องได้รับการพิจารณาอย่างเหมาะสม มีพาหนะที่สามารถปฏิบัติงานได้
- ข้อจำกัดเรื่องเวลา เช่น ผู้โดยสารจะไม่สามารถทำการเคลื่อนย้ายได้จนกว่าจะได้รับการเตรียมพร้อมเพื่อทำการเคลื่อนย้ายไปยังสนามบิน
- ข้อจำกัดด้านความจุของยานพาหนะ เช่น ในงานเคลื่อนย้ายผู้โดยสารทางอากาศจะสามารถรองรับผู้โดยสารได้ในจำนวนที่จำกัด
- ข้อจำกัดในสภาวะต่างๆ เช่น ข้อจำกัดระยะเวลาในการเดินทางอันเนื่องมาจากชนิดของยานพาหนะหรือเงื่อนไขเฉพาะ เช่น ระยะเวลาของการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยทางอากาศมีขีดจำกัดและระยะเวลาที่ผู้ป่วยสามารถอยู่บนอากาศได้ก็ถูกจำกัดโดยสภาพอาการของผู้ป่วยเอง
- การเปลี่ยนแปลงของวัตถุประสงค์อย่างกะทันหันระหว่างปฏิบัติงาน เช่น กรณีนักท่องเที่ยวเปลี่ยนแผนการเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยว กรณีผู้ป่วยมีสภาพอาการเปลี่ยนไปขณะเคลื่อนย้าย
- การเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหันของพาหนะ เช่น การปฏิบัติงานจะต้องถูกล่าช้าหรือยกเลิก หรือสนามบินปิดทำการเนื่องจากสภาพอากาศเลวร้าย

ดังนั้นการวางแผนการขนส่งแบบพลวัติต้องมีการวิเคราะห์ประเด็นเพิ่มเติมจากการวางแผนทั่วไปที่ใช้หลักการ Vehicle Routing Problem (VRP) โดยประเด็นเหล่านี้จะนำมาใช้ในการพิจารณาตัวแบบจำลองการขนส่งตามความต้องการในงานวิจัย ประกอบด้วย

1) ปัจจัยเรื่องเวลา: ความเป็นไปได้ในการเลื่อนเวลาการให้บริการเร็วขึ้นหรือล้าช้ากว่ากำหนด
2) ความจุของยานพาหนะ: ในการให้บริการแก่พื้นที่ให้บริการหรือแก่ลูกค้ารายใดรายหนึ่งซึ่งจะต้องมีการขนส่งพัสดุหรือผู้โดยสาร ความจุของยานพาหนะทำให้เกิดข้อจำกัดในเรื่องจำนวนลูกค้าจำนวนสถานที่หรือจำนวนอุปสงค์ที่สามารถให้บริการได้โดยยานพาหนะดังกล่าว
3) จำนวนของสถานี: ในหลายสถานการณ์นั้นพาหนะไม่ได้เริ่มต้นจากสถานีเดียวกันทั้งหมด
4) ข้อจำกัดด้านระยะทางและระยะเวลาของการเดินทาง: ในกรณีข้อจำกัดจากความต้องการในการเติมเชื้อเพลิง ข้อจำกัดในเรื่องเวลาปฏิบัติหน้าที่ของพนักงาน (จำนวนชั่วโมงสูงสุดที่พนักงานได้รับอนุญาตให้ปฏิบัติหน้าที่ได้โดยไม่มีการหยุดพัก)
5) จำนวนประเภทของพาหนะ: ในกรณีที่ความต้องการของลูกค้านั้นสามารถจะให้บริการได้ด้วยพาหนะบางประเภทเท่านั้น
6) ลำดับก่อนหลังของจุดรับและจุดส่ง: เมื่อพาหนะหนึ่งต้องรับผู้โดยสารทั้งหมดในสถานที่เดียวและพาไปส่งยังอีกสถานที่หนึ่ง ซึ่งในกรณีนี้สถานที่รับผู้โดยสารจะต้องอยู่ก่อนสถานที่ส่ง

7) สถานที่จอดรับและสถานที่ส่งมากกว่าหนึ่งแห่ง: สถานที่ที่เกิดความต้องการนั้นไม่ตายตัว เช่น ผู้โดยสารต้องการเดินทางไปยังสถานที่และเวลาใดก็ได้เมื่อต้องการ หรืออาจมีสถานที่ส่งได้มากกว่าหนึ่งแห่ง เช่น ผู้ป่วยสามารถถูกส่งไปที่โรงพยาบาลใดก็ได้ที่มีความสามารถในการรักษาพยาบาล
8) รูปแบบพลวัต: อุปสงค์ของลูกค้านั้นบางครั้งไม่สามารถที่จะรู้ล่วงหน้าได้ (การจองล่วงหน้ามีการเปลี่ยนแปลง) ดังนั้นความต้องการเดินทางใหม่ (New request) จากลูกค้านั้นต้องพิจารณาและดำเนินการอย่างรวดเร็ว

5.2 การพัฒนาแบบจำลองระบบขนส่งสาธารณะเพื่อการท่องเที่ยวเมืองพัทยา

5.2.1 ผลการศึกษาจากข้อมูลปฐมภูมิ

จากการวิเคราะห์ลักษณะและโครงสร้างด้านการท่องเที่ยวของเมืองพัทยาในบทที่ 3 และ 4 ชี้ให้เห็นว่าลักษณะการเดินรถโดยสารสาธารณะในปัจจุบันถือว่ามีความสามารถในการตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวหรือมีลักษณะของ Demand Responsive Transportation อยู่ หากยังอยู่ในลักษณะไม่เป็นทางการ (Informal) และยังไม่มีการบริหารจัดการเพื่อให้ระบบขนส่งมีความสอดคล้องกับความต้องการเดินทางท่องเที่ยวของผู้โดยสาร เช่น การเข้าถึงสถานที่ท่องเที่ยวทุกแห่งได้ ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางที่เหมาะสม ปัจจุบันเกิดปัญหาความหนาแน่นของรถโดยสารในเส้นทางจราจรและอัตราการใช้ประโยชน์จากรถโดยสารในระดับต่ำ นอกจากนี้เมืองพัทยายังมีพฤติกรรมนักท่องเที่ยวและสถานที่ท่องเที่ยวหลากหลาย ส่งผลให้ความต้องการการเดินทางท่องเที่ยวมีลักษณะแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ การบริหารจัดการระบบขนส่งสาธารณะในเมืองพัทยาจำเป็นต้องเข้าใจถึงความแตกต่างของรูปแบบและลักษณะการเดินทางท่องเที่ยวในแต่ละพื้นที่ของเมืองพัทยา รวมถึงระบบขนส่งพื้นฐานที่ใช้อยู่ในเมืองพัทยาเป็นสำคัญ

การพัฒนาความสามารถของระบบขนส่งให้ตอบสนองความต้องการได้ดีขึ้นถือว่ามีความสอดคล้องกับลักษณะปัญหาที่เกิดขึ้นกับการท่องเที่ยวเมืองพัทยา โดยแนวคิดหนึ่งที่มีความน่าสนใจคือ การใช้ระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการแบบกึ่งประจำทาง (Semi-fixed route DRT) ทั้งนี้เนื่องจากการปรับเส้นทางการเดินรถโดยสารหรือเพิ่มเส้นทางใหม่อาจไม่สามารถทำได้ในระยะสั้น เนื่องจากต้องพิจารณาถึงนโยบายการท่องเที่ยวและผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในระยะยาว

ระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการลักษณะนี้จะมีการกำหนดเส้นทางเดินรถหลัก (Designated route) โดยที่พาหนะจะทำการรับส่งผู้โดยสารตามเส้นทางหลักเมื่อพาหนะมีผู้โดยสาร และทำการรับส่งผู้โดยสารตามความต้องการ (On-demand) เมื่อพาหนะมีที่ว่าง แนวทางเบื้องต้นได้นำเสนอถึงความเหมาะสมในการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้เพื่อการท่องเที่ยวเมืองพัทยา จากผลการวิจัยพบว่า การปรับปรุงระบบขนส่งสาธารณะของเมืองพัทยาโดยมุ่งเน้นระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะสามารถทำได้เป็น 3 กลยุทธ์หลักตามลักษณะความต้องการท่องเที่ยว ได้แก่

1) **การพัฒนารูปแบบการเดินรถและการจัดสรรกำลังพาหนะในแต่ละเส้นทาง (Fixed route improvement)** เมืองพัทยาสามารถปรับปรุงการขนส่งโดยรถโดยสารสาธารณะเพื่อการให้บริการนักท่องเที่ยวที่ดีขึ้นและเพื่อการจัดการสภาพแวดล้อมของเมืองให้น่าอยู่ยิ่งขึ้นได้ โดยการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเดินรถและการจัดกำลังพาหนะให้เหมาะสมกับความต้องการการเดินทางในแต่ละพื้นที่ การเดินรถแบบแบ่งระยะเส้นทางเดินรถออกเป็นเส้นทางย่อยๆ อย่างเช่นในปัจจุบันไม่ก่อให้เกิดการตอบสนองที่มีประสิทธิภาพ ในพื้นที่ท่องเที่ยวที่มีความต้องการโดยสารในปริมาณมากและมีความหลากหลายน้อย เช่น บริเวณถนนเลียบชายหาด ถนนพัทยาสายสอง ควรใช้การเดินรถโดยสารสาธารณะแบบประจำทาง (Fixed route) และเพิ่มแนวทางการจัดสรรกำลังพาหนะในแต่ละช่วงเวลาให้เหมาะสมต่อความต้องการโดยสาร รวมทั้งเดินรถโดยไม่ต้องมีการแบ่งระยะ จะทำให้อัตราการใช้ประโยชน์ของพาหนะดีขึ้นในขณะที่ยังสามารถตอบสนองความต้องการ

โดยสารได้ ซึ่งในท้ายที่สุดจะสามารถช่วยลดปริมาณรถโดยสารสาธารณะและความแออัดในเส้นทางดังกล่าวได้ นอกจากนี้สามารถทำการแบ่งเส้นทางและกำหนดจุดเชื่อมต่อรถโดยสารให้อยู่ในพื้นที่ที่เชื่อมต่อสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด การจัดสรรกำลังพาหนะในแต่ละเส้นทางต้องพิจารณาถึงปริมาณความต้องการการโดยสารในแต่ละช่วงเวลาเพื่อการจัดสรรกำลังพาหนะได้อย่างเหมาะสมโดยที่ไม่มากหรือน้อยเกินไป การตัดสินใจปรับเปลี่ยนเส้นทางเดินรถของผู้ขับขี่ควรมีแบบแผนในการตัดสินใจ ไม่ใช่การปรับเปลี่ยนเส้นทางเดินรถแบบสุ่ม

2) **การเพิ่มระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ (DRT implementation)**

เมืองพัทยาสามารถนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ (DRT) มาใช้ได้ในลักษณะของกึ่งประจำทาง (Semi-fixed route) โดยตอบสนองความต้องการโดยสารตามต้องการ (On-demand) ของผู้โดยสารในพื้นที่นั้นๆ ได้ ทั้งการรับส่งตามสถานที่ท่องเที่ยวและตามที่พักอาศัย โดยการรับผู้โดยสารตามคำร้อง ณ สถานที่ท่องเที่ยว จะสามารถอำนวยความสะดวกแก่นักท่องเที่ยวและให้เกิดแรงจูงใจในการเดินทางท่องเที่ยวมากขึ้น ส่วนการรับส่งผู้โดยสารตามความต้องการถึงบริเวณที่พักอาศัยนั้น เครือข่ายการขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ (DRT coverage planning) ที่เหมาะสมต่ออยู่บริเวณพื้นที่ถนนพัทยาสายสาม ถนนพระตำหนัก ถนนพัทยาเหนือ ซึ่งมีอุปสงค์อุปทานที่เหมาะสมต่อการใช้ DRT

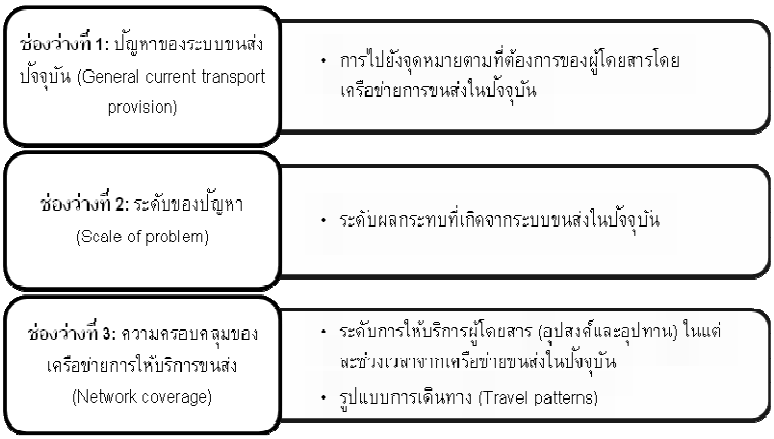
3) **การใช้พาหนะโดยสารไม่ประจำทางร่วมกับรถโดยสารสาธารณะในการตอบสนองการเดินทางท่องเที่ยว (Resource sharing)**

สถานที่ท่องเที่ยวหลายแห่งของเมืองพัทยาไม่สามารถครอบคลุมได้โดยการใช้รถโดยสารสาธารณะ การเชื่อมต่อระบบขนส่งโดยสารสาธารณะแบบประจำทางและไม่ประจำทาง เช่น รถ Shuttle ของภาคเอกชน ในจุดเชื่อมต่อที่เหมาะสมจะสามารถช่วยให้การตอบสนองการเดินทางของระบบขนส่งในเมืองพัทยามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

อย่างไรก็ตามการศึกษานี้มุ่งเน้นการพัฒนาระบบขนส่งแบบตอบสนองมาประยุกต์ใช้เพื่อการท่องเที่ยวเมืองพัทยาอย่างมีประสิทธิภาพ ในบทนี้จึงเป็นการศึกษาเชิงลึกในเชิงปฏิบัติการในการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้ ผลที่ได้จากการวิเคราะห์นี้นำไปสู่ความเข้าใจในระบบขนส่งนี้ในบริบทของเมืองพัทยา และนำไปสู่การตัดสินใจของผู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นรูปธรรม โดยในส่วนต่อไปจะกล่าวถึงแนวคิดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการจากวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

5.2.2 การออกแบบและวางแผนระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ

ตามกรอบแนวทางโดย Transport Research Planning Group ของ Scottish Executive (2006) การวางแผนระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการนั้นต้องพิจารณาความต้องการระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการโดยการระบุช่องว่าง (Gap identification) ในประเด็นสำคัญ ดังรูปที่ 5.2



รูปที่ 5.2 กรอบการระบุช่องว่างเพื่อการพิจารณาความต้องการระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ ([33]Scottish Executive, 2006)

ในการระบุช่องว่าง อันดับแรกต้องประเมินว่ามีช่องว่างใดในการให้บริการขนส่งโดยทั่วไป โดยที่ผู้โดยสารสามารถไปยังสถานที่ที่ต้องการได้หรือไม่ ดังนั้นจึงควรจทำการตรวจสอบช่องว่างนี้ ซึ่งโดยปกติแล้วช่องว่างเหล่านี้มักจะได้รับการระบุมาจากประชาชน ซึ่งทำการติดต่อร้องเรียนกับทางผู้ประกอบการด้านขนส่ง หรือเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบเพื่อเน้นย้ำถึงปัญหาและต้องการการแก้ไข

การประเมินถึงขนาดของปัญหามีความสำคัญเช่นกัน เช่น คนจำนวนมากน้อยเพียงใดที่ได้รับผลกระทบนี้ และปัญหานี้มีความร้ายแรงเพียงใด การพิจารณาเรื่องช่วงเวลาของวันเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการพัฒนาระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ เนื่องจากช่องว่างในเครือข่ายจะมีความหลากหลายในช่วงเวลาเช้าและเย็นมากกว่าช่วงเวลาอื่น การวิเคราะห์ถึงขอบข่ายการเดินรถในช่วงเวลาวิกฤติ (การเดินทาง) กึ่งวิกฤติ เวลาเช้าตรู่ (6.00 น.) และเวลาดึก (22.00 น.) จะชี้ให้เห็นถึงช่องว่างที่ระบบจะสามารถเข้าถึงได้ รวมถึงการวิเคราะห์ปัจจัยเรื่องวันในสัปดาห์ก็เป็นสิ่งที่จำเป็นเช่นกัน นอกจากนี้การวางแผนความต้องการเครือข่าย DRT ยังอาจเกี่ยวข้องกับรูปแบบการเดินทางของนักท่องเที่ยวผู้มาเยือน และสิ่งเหล่านี้สามารถระบุได้โดยการปรึกษากับภาคธุรกิจและตัวแทนซึ่งทำงานด้านการท่องเที่ยวและสันทนาการ

การวางแผนขอบข่ายของ DRT ถือเป็นขั้นตอนแรก ซึ่งมีแนวปฏิบัติที่กฎหมายรองรับและปฏิบัติได้จริงมากมายให้เลือก และการจะเลือกแนวทางที่ดีที่สุดนั้น จำเป็นจะต้องให้แน่ใจว่าบริการนั้นสามารถแก้ไขจุดบกพร่องที่ได้รับการระบุได้ผล คำถามที่เป็นกุญแจหลักในการตัดสินใจเริ่มต้น ได้แก่

- รูปแบบการให้บริการแบบใดที่ตรงกับความต้องการของประชาชน
- ใครควรจะเป็นผู้ดำเนินการ
- การจองล่วงหน้าและการส่งให้ถึงที่หมายควรจะดำเนินการอย่างไร
- แนวทางการให้บริการนี้จะถูกวางภายใต้ตัวบทกฎหมายใด
- อัตราค่าโดยสาร กองทุน และทางเลือกผู้บริโภค
- ทางเลือกสำหรับหุ้นส่วน

[33] Scottish Executive (2006) How to Plan and Run Flexible and Demand Responsive Transport Guidance, Transport Research Planning Group.

การนำข้อสมมติฐานมาทำการตรวจสอบทบทวนก็เป็นสิ่งจำเป็น เนื่องจากตัวแปรต่างๆ จะเปลี่ยนเมื่อเวลาผ่านไป บางครั้งเป็นไปอย่างรวดเร็ว บริการทางคมนาคมที่ยืดหยุ่นจึงต้องการแนวทางการจัดการที่ยืดหยุ่นเพื่อให้แน่ใจว่าระบบนี้จะสามารถสร้างมูลค่าทางการเงินได้

หลักในการออกแบบการให้บริการ DRT มี 2 ประเด็น ประกอบด้วย การออกแบบให้ตรงตามความต้องการของประชาชนโดยมีขอบข่ายที่กว้างยิ่งขึ้น และรูปแบบการให้บริการที่ผสมผสาน

- ขอบข่ายที่กว้างขึ้น

  ความต้องการของประชาชนนั้นมีความหลากหลาย แต่เครือข่ายรถประจำทางนั้นเหมาะสมสำหรับการตอบสนองต่อตลาดมหาชน ดังนั้นจึงต้องพิจารณาขอบข่ายความต้องการการเดินทางที่กว้างขึ้น จุดเริ่มต้นในการขยายขอบข่ายคือ “การประเมินส่วนขยาย” ซึ่งเครือข่ายรถประจำทางที่มีอยู่สะท้อนสามารถให้เห็นถึงความต้องการของผู้สัญจรในปัจจุบัน การออกแบบ DRT นั้นจะต้องสอดรับกับรูปแบบของบริการเดินรถประจำทางซึ่งทำรายได้เป็นระยะเวลายาวนานกว่า ดังนั้นจึงต้องคำนึงถึงความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้กับการเดินรถประจำทางอย่างระมัดระวัง
- รูปแบบบริการผสมผสาน

  ผู้ใช้บริการส่วนใหญ่ตระหนักว่ารถโดยสารประจำทาง ถือเป็นระบบขนส่งที่เชื่อถือได้มากกว่า ดังนั้นการเพิ่มความยืดหยุ่นเข้าไปในระบบขนส่งมากเกินความจำเป็นอาจทำให้บริการไม่น่าสนใจ ความสมดุลจึงต้องอยู่ระหว่างการสนองต่อความต้องการส่วนใหญ่และส่วนน้อยให้ดีขึ้น ดังนั้นการทำความเข้าใจตลาดที่มีอยู่แล้วจึงเป็นเรื่องสำคัญ การให้บริการควรสอดคล้องสนับสนุนกับการให้บริการอื่นๆเท่าที่เป็นไปได้ อย่างไรก็ตามตลาด DRT ถือเป็นตลาดที่กำลังเติบโตและต้องตระหนักว่าการเปลี่ยนแปลงสามารถเกิดขึ้นได้เมื่อตลาดเปลี่ยนไป เช่น มีโอกาสที่ผู้ประกอบการแท็กซี่จะขยายกิจการมาเป็นผู้ให้บริการDRT หรือ ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อตลาดแท็กซี่หากมีบริการ DRT มากขึ้น

5.2.3 แนวคิดในการพัฒนาแบบจำลองการขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ (DRT Conceptual Model Development)

ระบบขนส่งสาธารณะเพื่อการท่องเที่ยวเมืองพัทยาถือว่ามีความซับซ้อนทั้งในด้านโครงสร้างและการปฏิบัติการ ความซับซ้อนด้านโครงสร้างประกอบด้วย

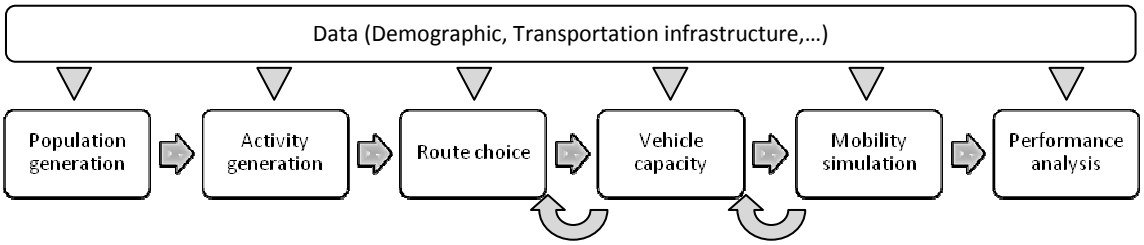
- รูปแบบการขนส่ง (Transportation modes) ที่หลากหลาย การเดินทางไปยังแหล่งท่องเที่ยวต่างๆ สามารถใช้ประโยชน์จากรูปแบบของพาหนะที่หลากหลายได้ แต่ก็ก่อให้เกิดความซับซ้อนในการวางแผนเพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์และตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวและผู้ที่เกี่ยวข้องได้อย่างครบถ้วน
- ความหลากหลายของเครือข่ายเส้นทางถนนที่เชื่อมโยงระหว่างสถานที่ท่องเที่ยว มีผลให้รูปแบบการเดินทาง การเชื่อมต่อการเดินทางระหว่างเส้นทางสามารถทำได้หลายลักษณะ รวมถึงการปรับเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางสามารถเกิดขึ้นได้
- การกระจุกตัวของสถานที่ท่องเที่ยวหลัก ส่งผลให้มีความต้องการการโดยสารและจำนวนนักท่องเที่ยวในบริเวณนั้นมีปริมาณมาก และยากต่อการจัดระเบียบ
- กระจายตัวของแหล่งท่องเที่ยว เมืองพัทยามีจำนวนแหล่งท่องเที่ยวและการกระจายตัวของแหล่งท่องเที่ยวเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเป็นข้อจำกัดในการพัฒนาความเชื่อมโยงระบบขนส่งสาธารณะจากภายในตัวเมืองสู่ภายนอกตัวเมือง อีกทั้งสถานที่ท่องเที่ยวหลายแห่งอยู่ในพื้นที่ถนนสายรองและถนนซอย ทำให้ยากต่อการเข้าถึงจากถนนสายหลัก

ในด้านการปฏิบัติการขนส่งสาธารณะ ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการให้บริการของระบบขนส่งสาธารณะเมืองพัทยา ความซับซ้อนในการปฏิบัติการเกิดขึ้นจากปัจจัยต่างๆ ประกอบด้วย

- จำนวนเส้นทางของรถโดยสารสาธารณะในปัจจุบัน
- การซ้อนทับกันของเส้นทางเดินรถในปัจจุบัน ส่งผลให้การเดินรถมีการใช้เส้นทางร่วมกัน ซึ่งการใช้เส้นทางร่วมกันนี้จะเป็นประโยชน์ในแง่การรองรับปริมาณผู้โดยสารได้เพิ่มขึ้น แต่ก็มีทำให้ระบบขาดความยืดหยุ่นในการให้บริการเส้นทาง
- การกำหนดเส้นทางจราจรบังคับ
- จำนวนและตำแหน่งจุดเชื่อมต่อระหว่างรถโดยสารจากเส้นทางหนึ่งไปยังอีกเส้นทาง
- ลักษณะการเดินรถโดยสาร ประกอบด้วย การแบ่งระยะการเดินรถโดยสารในเส้นทาง การรับส่งผู้โดยสารแบบจ้างเหมา การเดินรถแบบอิสระ
- การขึ้นลงพาหนะของผู้โดยสารที่มีความอิสระ
- การจัดสรรจำนวนรถโดยสารที่ปฏิบัติหน้าที่ในแต่ละช่วงเวลา
- บทบัญญัติและข้อระเบียบการเดินรถโดยสาร

การพัฒนาแบบจำลองมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการสนับสนุนการตัดสินใจในการบริหารจัดการระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะ และสะท้อนถึงปัจจัยดังกล่าวข้างต้นและผลลัพธ์ที่ได้รับให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจระบบมากขึ้น แบบจำลองที่พัฒนาขึ้นใช้หลักการ Discrete event simulation โดยแบบจำลองประกอบด้วยองค์ประกอบ (Modules) ดังต่อไปนี้ (แสดงในรูป 5.3)

1) Population generation ข้อมูลประชากรศาสตร์ (Demographic data) ที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วยข้อมูลสถานที่พักของนักท่องเที่ยว เช่น ที่อยู่ ตำแหน่งของสถานที่พัก จำนวนนักท่องเที่ยว
2) Activities generation ประกอบด้วยข้อมูลด้านกิจกรรมของนักท่องเที่ยว สถานที่ท่องเที่ยวที่ไปในแต่ละวัน
3) Route choice เส้นทางในการเดินทางตามกิจกรรมของนักท่องเที่ยวในสถานที่ต่างๆ
4) Vehicle capacity แผนการเดินรถ ปริมาณของพาหนะที่รองรับการเดินทางของนักท่องเที่ยวในแต่ละเส้นทาง
5) Mobility simulation ข้อมูลข้างต้นจะนำมาประมวลผลเพื่อพิจารณาถึงปฏิสัมพันธ์ (Interactions) ของแผนการเดินทางท่องเที่ยวและแผนการเดินรถโดยสารในการเดินทางท่องเที่ยว กล่าวคือ ความสามารถในการตอบสนอง (Responsiveness)
6) Feedback เพื่อให้ได้แผนการเดินรถโดยสารที่เหมาะสมต่อแผนการเดินทางท่องเที่ยวและตอบสนองความต้องการในการเดินทางของนักท่องเที่ยว จำเป็นต้องมีการประมวลผล Simulation และทำการปรับแผน จากนั้นทำการ Simulation อีกจนกระทั่งเกิดความสอดคล้องกันระหว่างแผนการเดินทางท่องเที่ยวและแผนการเดินรถ (Systematic relaxation)



รูปที่ 5.3 โครงสร้างแบบจำลองสถานการณ์

การศึกษารูปแบบของระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการของ [34]Ceder (2010) นำเสนอกลยุทธ์ในการเดินรถ 10 ชนิด โดยพิจารณาถึงสถานการณ์การเดินรถที่แตกต่างกันในด้านของเส้นทางการเดินรถ (Fixed/Flexible route) ตารางการเดินรถ (Fixed/Flexible schedule) การเดินรถในเส้นทางจราจร (Uni/Bi-directional) การใช้ทางลัด (Short runs) และการใช้จุดกลับรถ (Short turns)

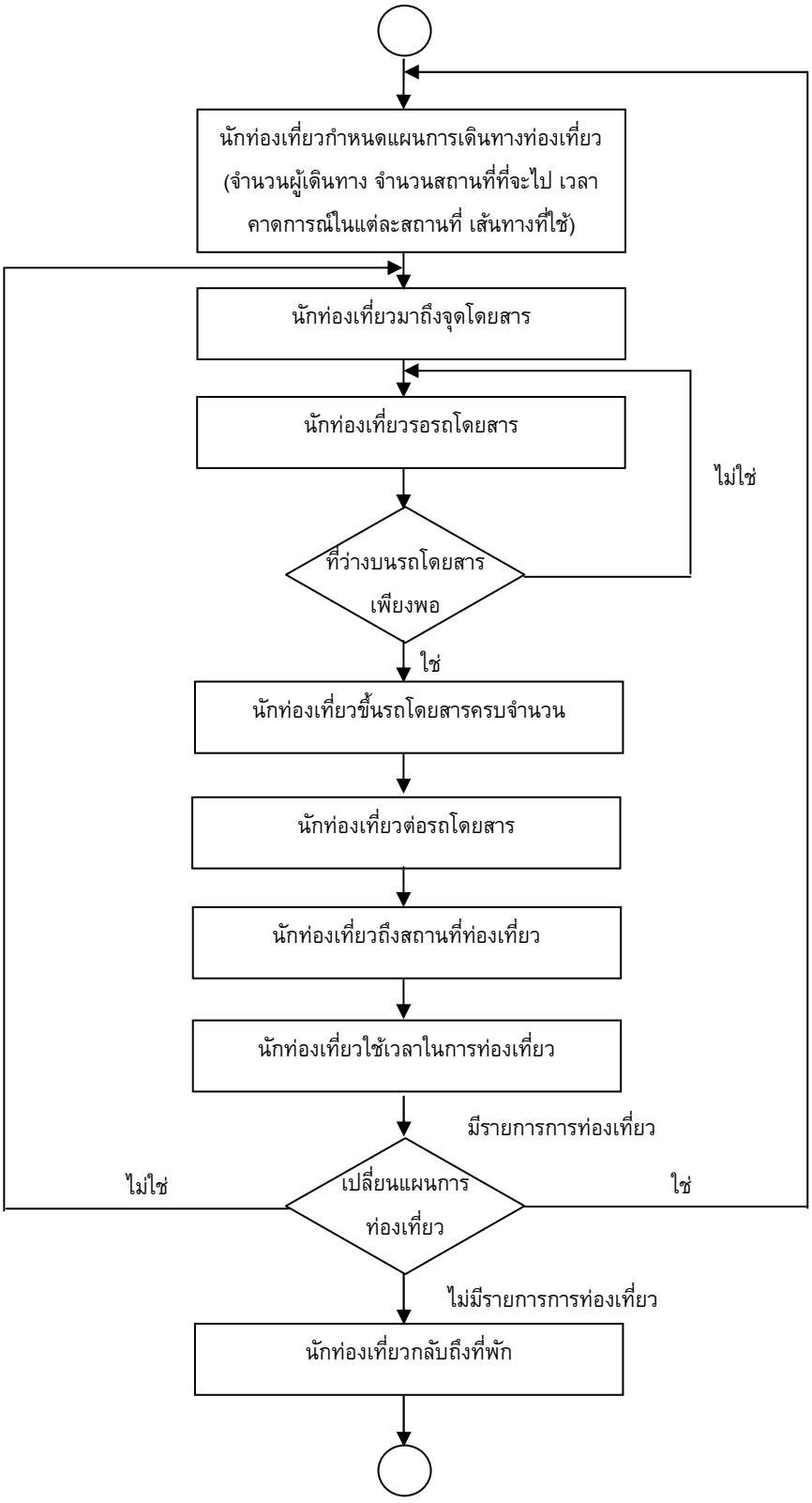
การจำลองสถานการณ์ในการศึกษานี้ทำการแบ่งสถานการณ์ (Scenarios) โดยพิจารณาถึงด้านเส้นทางการเดินรถและตารางการเดินรถเป็นหลัก ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 3 สถานการณ์หลัก เพื่อการวิเคราะห์ความสามารถของระบบขนส่งในการตอบสนองความต้องการโดยสารของนักท่องเที่ยว

- สถานการณ์ที่ 1: เดินรถประจำเส้นทาง ไม่มีการเดินรถตามคำร้อง ไม่มีตารางการเดินรถ
- สถานการณ์ที่ 2: เดินรถประจำเส้นทาง มีการเดินรถตามคำร้อง ณ สถานที่ท่องเที่ยว ไม่มีตารางการเดินรถ
- สถานการณ์ที่ 3: เดินรถประจำเส้นทาง มีการเดินรถตามคำร้อง ณ สถานที่ท่องเที่ยวมีตารางการเดินรถ

5.3 โครงสร้างแบบจำลองสถานการณ์การโดยสารเพื่อการท่องเที่ยวในเมืองพัทยา

การตอบสนองของระบบขนส่งด้านประสิทธิภาพในการให้บริการ เป็นการชี้วัดว่าระบบขนส่งสามารถตอบสนองต่อความต้องการโดยสารของนักท่องเที่ยวได้มากน้อยเพียงไร สะท้อนให้เห็นถึงผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากเหตุการณ์ ซึ่งการประเมินความสามารถในการตอบสนองนี้จะช่วยให้การตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่ง และเครือข่ายขนส่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ โครงสร้างแบบจำลองสถานการณ์ในการศึกษาเป็นแบบ Process-oriented simulation เมื่อพิจารณาถึงกระบวนการการเดินทางของนักท่องเที่ยว สามารถระบุเป็นกระบวนการต่างๆ ดังรูปที่ 5.4 โดยที่นักท่องเที่ยวมาถึงจุดเส้นทางเดินรถเพื่อขึ้นรถโดยสารไปยังสถานที่ท่องเที่ยวที่วางแผนไว้ ผู้โดยสารจะขึ้นรถโดยสารก็ต่อเมื่อรถโดยสารผ่านเส้นทางที่ต้องการ (ในกรณีมีรถโดยสารมากกว่า 1 เส้นทางผ่านตำแหน่งรอของผู้โดยสาร) จำนวนที่ว่างบนรถโดยสารพอกับจำนวนผู้โดยสาร ในกรณีผู้โดยสารมาเป็นกลุ่ม จำนวนที่ว่างบนรถโดยสารต้องเพียงพอผู้โดยสารทั้งกลุ่มด้วย ในกรณีสถานที่ท่องเที่ยวที่ไปต้องมีการต่อรถโดยสารระหว่างการเดินทาง นักท่องเที่ยวต่อรถโดยสารตามจุดเชื่อมต่อรถโดยสารแต่ละสาย นักท่องเที่ยวขึ้นรถโดยสารจนกระทั่งสามารถไปถึงยังจุดหมายปลายทาง

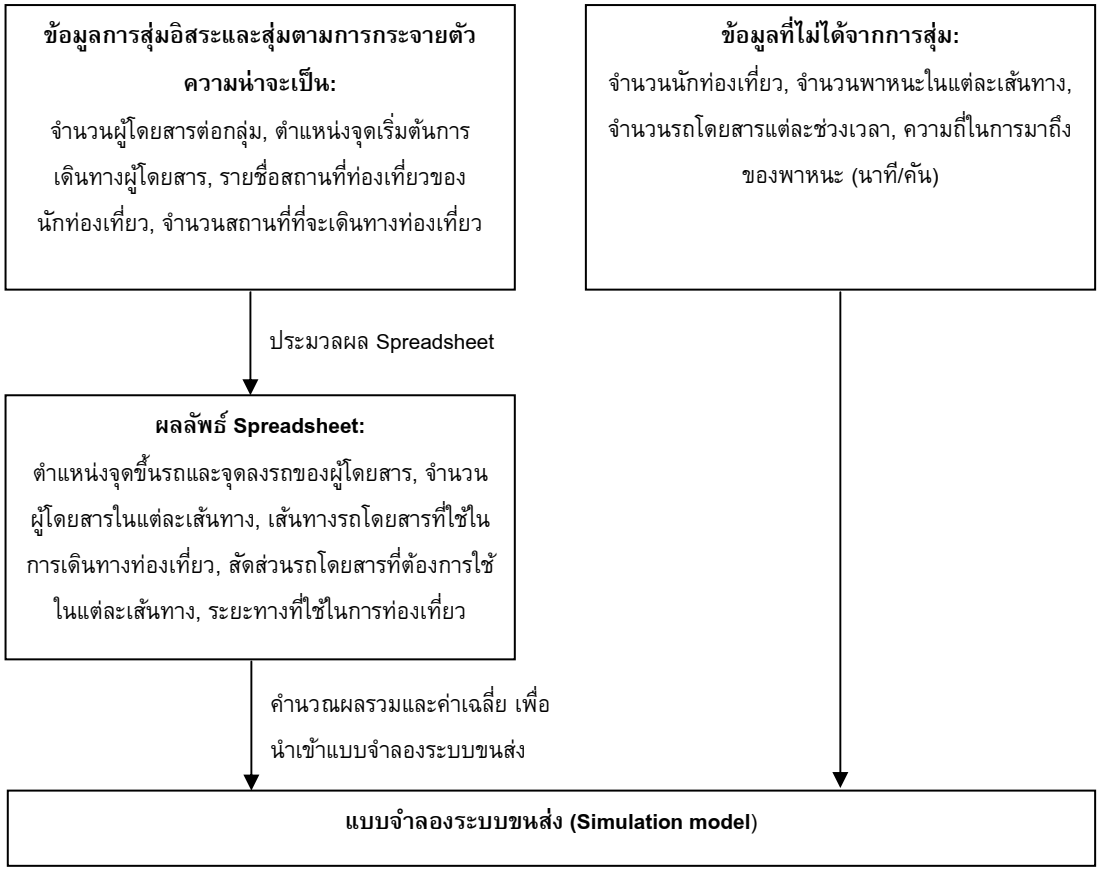
[34] Ceder, A (2010) Stepwise multi-criteria and multi-strategy design of public transit shuttles, Journal of Multi Criteria Decision Analysis, Vol. 16, pp. 21-38.



รูปที่ 5.4 Process-Oriented Simulation

5.3.1 การจัดเตรียมข้อมูลนำเข้าแบบจำลองสถานการณ์

การจัดเตรียมข้อมูลนำเข้าแบบจำลองสถานการณ์ก่อนการประมวลผลโดยวิธี Simulation ใช้รูปแบบของ Spreadsheet (รูปที่ 5.5) การใช้ Spreadsheet นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการสร้างตัวแปรเหตุการณ์ในลักษณะสุ่มและลักษณะการกระจายตัวความน่าจะเป็น โดยตัวแปรเหล่านี้ประกอบด้วย (1) ลักษณะของผู้โดยสาร - จำนวนผู้โดยสารต่อกลุ่ม ตำแหน่งจุดเริ่มต้นการเดินทางของผู้โดยสาร (2) แผนการเดินทางของนักท่องเที่ยว - รายชื่อและจำนวนสถานที่ที่จะเดินทางท่องเที่ยว และ (3) แผนการเดินรถโดยสาร - จำนวนการเดินรถโดยสารแต่ละช่วงเวลา



รูปที่ 5.5 ข้อมูลนำเข้าแบบจำลองสถานการณ์

ผลลัพธ์จากข้อมูลข้างต้นทำให้ทราบถึง (1) ความต้องการการเดินทางของนักท่องเที่ยวในเส้นทางต่างๆ เช่น ตำแหน่งจุดขึ้นรถและจุดลงรถของผู้โดยสาร จำนวนผู้โดยสารในแต่ละเส้นทาง และเส้นทางที่ใช้ในการเดินทาง ซึ่งระบุจากกิจกรรมของนักท่องเที่ยว และ (2) ทราบถึงความต้องการพาหนะของนักท่องเที่ยวในเส้นทางต่างๆ ประกอบด้วย สัดส่วนรถโดยสารที่ต้องการใช้ในแต่ละเส้นทางและระยะทางที่ใช้ในการท่องเที่ยว

ข้อมูลที่ได้จากการประมวลผล Spreadsheet และข้อมูลตรงที่ไม่ได้จากการสุ่ม ได้แก่ จำนวนนักท่องเที่ยว จำนวนพาหนะในแต่ละเส้นทาง และความถี่ในการมาถึงของพาหนะ (นาที/คัน) จะถูกนำมาเข้าแบบจำลองระบบขนส่งเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบขนส่งและพิจารณาทางเลือกที่เหมาะสมในพัฒนาปรับปรุงระบบขนส่งสาธารณะเพื่อการท่องเที่ยวเมืองพัทยา

5.3.1.1 การวิเคราะห์เส้นทางโดยสารที่ใช้ในการเดินทาง

การวิเคราะห์เส้นทางโดยสารที่นักท่องเที่ยวใช้ในการเดินทางพิจารณาจากจุดเริ่มต้นการเดินทางของนักท่องเที่ยว โดยปกตินักท่องเที่ยวรถโดยสารสาธารณะเมืองพัทยานั้น จุดเริ่มต้นของนักท่องเที่ยวจะอยู่ ณ ตำแหน่งเส้นทางเดินรถ กล่าวคือ นักท่องเที่ยวต้องเดินออกจากที่พักหรือสถานที่ท่องเที่ยวมายังจุดขึ้นรถโดยสาร แบบจำลองการศึกษานี้กำหนดให้จุดเริ่มต้นการเดินทางอยู่บนเส้นทางเดินรถ ณ ตำแหน่งหัวถนน ปลายถนน และกึ่งกลางถนน เช่น เส้นทางหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน ช่วงหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา (จุดพิกัด 708159.78, 1435872.67)-สภอ.บางละมุง (จุดพิกัด 707644.66, 1435253.98) ซึ่งมีจุดกึ่งกลางอยู่ที่จุดพิกัด (707902.22, 1435563.325) ตารางที่ 5.1 แสดงจุดพิกัดสำหรับจุดเริ่มต้นการเดินทางของนักท่องเที่ยว

ตารางที่ 5.1 จุดพิกัดสำหรับจุดเริ่มต้นการเดินทาง

เส้นทาง	ช่วงถนน		จุดกลางระหว่างถนน	
1	708159.8	1435873	707902.2	1435563.3
	707644.7	1435254	707444.5	1434847.3
	707244.3	1434441	707248	1434956.5
	707251.7	1435472	705999.9	1433977.1
	704748.1	1432482	704595.1	1432382.8
	704442.1	1432284	703914.2	1431072.5
	703386.3	1429861	703425.2	1429797.4
	703464.1	1429734	703255	1429501.5
	703046	1429269	702793.6	1428905.4
	702541.2	1428541	702074.9	1428494.8
	701608.5	1428448	702074.9	1428494.8
	702541.2	1428541	702793.6	1428905.4
	703046	1429269	702935.7	1428290.2
	702825.5	1427311	704264.9	1427579.8
	705704.3	1427848	704264.9	1427579.8
	702825.5	1427311	703924.7	1425887.9
	705024	1424465	705503.3	1424607.8
	705982.6	1424751		
2	705718.3	1428720	706481.3	1431580.2
	707244.3	1434441	706937.9	1434615
	706631.5	1434789	705689.8	1433635.6
	704748.1	1432482	704814.9	1432365.4
	704881.7	1432249	704769.9	1431569.2
	704658	1430889	704061	1430311.4
	703464.1	1429734	703572.6	1429623
	703681.2	1429512	703955.4	1429479.7
	704229.6	1429447	704973.9	1429083.4
	705718.3	1428720		

เส้นทาง	ช่วงถนน		จุดกลางระหว่างถนน	
3	706709.4	1432220	705728.8	1432351.1
	704748.1	1432482	704814.9	1432365.4
	704881.7	1432249	704769.9	1431569.2
	704658	1430889	704061	1430311.4
	703464.1	1429734	703255	1429501.5
	703046	1429269	702935.7	1428290.2
	702825.5	1427311	702852	1427128.6
	702878.5	1426946	702723.1	1426809.7
	702567.8	1426673	704121.7	1425111.1
	705675.7	1423549	706053.7	1423645.8
	706431.8	1423743	706207.2	1424246.7
	705982.6	1424751	705843.4	1426299.6
	705704.3	1427848	705711.3	1428284.2
	705718.3	1428720	705951.3	1429544.5
	706184.4	1430369	706446.9	1431294.8
	706709.4	1432220		
4	702073.1	1430115	702482.7	1429605.4
	702892.4	1429096	703508.3	1429107.9
	704124.3	1429120	704177	1429283.7
	704229.6	1429447	704756	1430058.5
	705282.4	1430670	705647.3	1431829.2
	706012.3	1432988	705729.5	1433222.7
	705446.7	1433457	706349.2	1434464.7
	707251.7	1435472	707448.2	1435363.2
	707644.7	1435254		

เส้นทางที่ 1: หมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน

เส้นทางที่ 2: วงกลมพัทยา

เส้นทางที่ 3: พัทยาเหนือ-พัทยากลาง

เส้นทางที่ 4: ท่าเรือแหลมบาลีฮาย-ที่ว่าการอำเภอบางละมุง

นักท่องเที่ยวทำการขึ้นรถโดยสารในเส้นทางที่อยู่ใกล้กับจุดเริ่มต้นการเดินทางที่สุด เนื่องด้วยเส้นทางเดินรถโดยสารสาธารณะมีทั้งหมด 4 เส้นทางและทั้ง 4 เส้นทางนี้มีการซ้อนทับกันของเส้นทาง ทำให้จุดขึ้นรถโดยสารที่ใกล้ที่สุดสามารถเป็นจุดบนเส้นทางที่ไม่ใช่เส้นทางบนจุดเริ่มต้นได้ เช่น จุดขึ้นรถที่ (706481.3, 1431580.2) ซึ่งอยู่บนเส้นทางวงกลมพัทยา แต่มีระยะทางที่สั้นที่สุดที่จุดพิกัด (706709.4, 1432220) ซึ่งอยู่บนเส้นทางพัทยาเหนือ-พัทยากลาง เป็นต้น ซึ่งจากการคำนวณจุดขึ้นรถโดยสารนี้ทำให้ทราบถึงเส้นทางที่นักท่องเที่ยวใช้

วิธีการสุ่มสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวแต่ละกลุ่ม เป็นไปตามการแจกแจงความน่าจะเป็น ซึ่งความน่าจะเป็นในการท่องเที่ยวสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ สามารถเปลี่ยนไปได้ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น การสนับสนุนแหล่งท่องเที่ยวจากภาครัฐ การลงทุนจากภาคเอกชน ผลจากการประเมินสัดส่วนความน่าจะเป็นของนักท่องเที่ยวต่อสถานที่ท่องเที่ยวในเมืองพัทยาโดยการสอบถามผู้ที่เกี่ยวข้องในหน่วยงานการท่องเที่ยว แสดงในตารางที่ 5.2

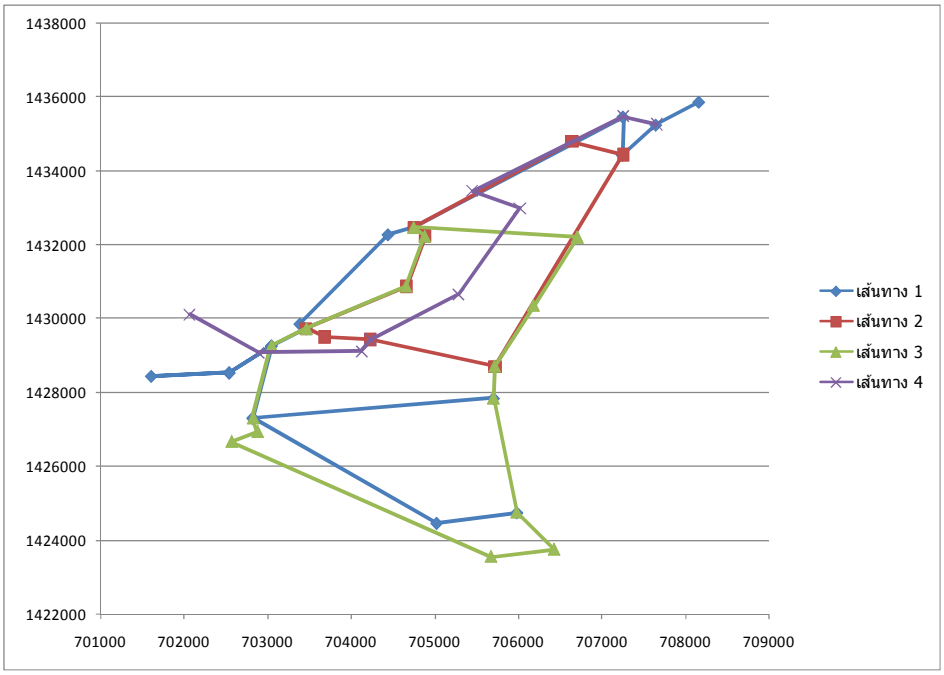
ตารางที่ 5.2 สัดส่วนความน่าจะเป็นของนักท่องเที่ยวต่อสถานที่ท่องเที่ยวในเมืองพัทยา

รายชื่อสถานที่ท่องเที่ยว	ความน่าจะเป็นกลุ่ม	ความน่าจะเป็นย่อย
เมืองจำลอง	50%	0.1 ในแต่ละสถานที่
หาดพัทยา		
หาดวงศ์อำมาตย์		
หาดจอมเทียน		
ตลาดน้ำ 4 ภาค		
สวนสนุกพัทยาปาร์ค พิพิธภัณฑ์ขวด	30%	0.009 ในแต่ละสถานที่
ปราสาทสัจธรรม หมู่เกาะล้าน		
อ่างเก็บน้ำมาบประชัน จุดชมวิวพัทยา		
สวนเฉลิมพระเกียรติ พัทยา คาร์ท สปรีดเวย์		
วังสามเซียน พระอนุสาวรีย์กรมหลวงชุมพรเขตอุดมศักดิ์		
อเนกกุศลศาลา (วิหารเซียน) อันเดอร์วอเตอร์เวิลด์		
พิพิธภัณฑ์ริปลี่ส์ บ้านสุขาวดี		
เขาพระตำหนัก เรือดำน้ำภิรมย์ (วิมานใต้ทะเล)		
หาดวงพระจันทร์ สวนช้าง		
ซุปเปอร์ คาร์ทเรซซิ่ง มอนสเตอร์ เวิร์ล		
ปราสาทเวทมนต์ทักซิโด้ สวนกล้วยไม้ศิริพร		
เพนท์บอล พาร์ค แอนด์ บันจี้จัมพ์		
โชว์งู เอ็น เอส พี สเน็ก โชว์		
พัทยา แอร์พาร์ค		
เลคแลนด์ วอเตอร์ แอนด์ เคเบิ้ล สกี		
ฟาร์มวัว เอส เค พัทยา แรนช์		
ช้างสยาม กระทิงลาย		
สวนช้างไทยทอง อีซี่ คาร์ท		
พระพุทธรูปแกะสลักหน้าผาเขาชีจรรย์	20%	0.016 ในแต่ละสถานที่
วัดญาณสังวราราม สวนนงนุช		
อุทยานหินล้านปีและฟาร์มจระเข้พัทยา		
หมู่บ้านช้างพัทยา อุทยานสามก๊ก		
เดอะ ฮอสชู พ้อยท์ คลับ		
สวนเสือศรีราชา สวนสัตว์เปิดเขาเขียว		
สนามแข่งรถพีระอินเตอร์เนชั่นแนลเซอร์กิต		
เครื่องบินเล็กเครื่องร่อน ไร่องุ่น Silver Lake		

จุดลงรถโดยสารของนักท่องเที่ยวสามารถหาได้โดยวิธีเดียวกัน คือระยะทางที่สั้นที่สุดระหว่างจุดหมายและจุดขึ้นรถที่ใกล้ที่สุดจากสถานที่ท่องเที่ยว เช่น จากตลาดน้ำสี่ภาค (704173.89, 1430784.31) มีจุดขึ้นรถโดยสารที่ใกล้ที่สุดที่ (704658, 1430889) บนเส้นทางวงกลมพัทยา เดินทางกลับไปยังจุดหมาย ณ จุด (706481.3, 1431580.2) มีจุดลงรถที่ใกล้ที่สุดที่ (706709.4, 1432220) บนเส้นทางพัทยาเหนือ-พัทยากลาง

5.3.1.1 การจัดทำตารางระยะทางโดยสาร

ในการศึกษาระบบขนส่งสาธารณะนี้เน้นการวิเคราะห์เส้นทางรถโดยสารสาธารณะ 4 เส้นทางหลัก ประกอบด้วย เส้นทางหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน เส้นทางวงกลมพัทยา เส้นทางพัทยาเหนือ-พัทยากลาง และเส้นทางท่าเรือแหลมบาลีฮาย-ที่ว่าการอำเภอบางละมุง การจัดทำตารางระยะทางโดยสาร มีจุดประสงค์เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการประมวลผลระยะทางในการเดินทางของนักท่องเที่ยวโดยใช้รถโดยสารสาธารณะทั้ง 4 เส้นทาง นอกจากนี้ทำให้ทราบถึงการเชื่อมต่อการโดยสารจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดหมายที่เกิดขึ้นตามแผนการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยว เนื่องจากมีการซ้อนทับกันของเส้นทางเดินรถ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงเครือข่ายของเส้นทางที่สามารถเชื่อมต่อการเดินทางระหว่างเส้นทางได้ (รูปที่ 5.6)



รูปที่ 5.6 ภาพแสดงเส้นทางเดินรถโดยสารสาธารณะ 4 เส้นทาง

หลักการสร้างตาราง Matrix แสดงระยะทางจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดหมาย ใช้หลักการ 3 ข้อ ประกอบด้วย การพิจารณาจุดเชื่อมต่อระหว่างเส้นทาง การพิจารณาเส้นทางที่มีการเดินรถทางเดียว และการเลือกเดินทางโดยสารโดยใช้เส้นทางที่สั้นที่สุด

- **จุดเชื่อมต่อระหว่างเส้นทาง (Connection points between bus line)**

เมื่อระบบโดยสารมีเส้นทางที่เชื่อมโยงและซ้อนทับกัน จะเกิดจุดเชื่อมต่อขึ้นระหว่างเส้นทาง โดยปกติจุดเชื่อมต่อเหล่านี้นำมาใช้ประโยชน์ในการสร้างความยืดหยุ่นให้แก่การเดินทาง ลดระยะทางในการเดินทาง การใช้เป็นจุดพักรถโดยสาร รวมถึงการใช้เป็นจุดโอนถ่ายผู้โดยสาร สำหรับเส้นทางรถโดยสารสาธารณะของเมืองพัทยาในปัจจุบัน มีจุดเชื่อมต่อระหว่างเส้นทางเมื่อพิจารณาจากตำแหน่งเส้นทางที่ซ้อนทับหรือเป็นตำแหน่งเดียวกัน ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 จุดเชื่อมต่อระหว่างเส้นทาง

เส้นทาง	พิกัด		สัญลักษณ์	จุดเชื่อมต่อระหว่างเส้นทาง		ตำแหน่ง ณ ถนน
				เส้นทางที่ 1	เส้นทางที่ 2	
1	708159.8	1435873	1A			
	707644.7	1435254	1B			
	707244.3	1434441	1C			
	707251.7	1435472	1D			
	704748.1	1432482	1E			
	704442.1	1432284	1F			
	703386.3	1429861	1G			
	703464.1	1429734	1H			
	703046	1429269	1I			
	702541.2	1428541	1J			
	701608.5	1428448	1K			
	702541.2	1428541	1L			
	703046	1429269	1M			
	702825.5	1427311	1N			
	705704.3	1427848	1O			
	702825.5	1427311	1P			
	705024	1424465	1Q			
	705982.6	1424751	1R			
2	705718.3	1428720	2A			
	707244.3	1434441	2B	1C		ถนนสี่ร้างที่ว่า
	706631.5	1434789	2C			
	704748.1	1432482	2D	1E		ถนนพัทยาเหนือ-พัทยาสายสอง
	704881.7	1432249	2E			
	704658	1430889	2F			
	703464.1	1429734	2G	1H		ถนนพัทยาใต้
	703681.2	1429512	2H			
	704229.6	1429447	2I			
	705718.3	1428720	2J			
3	706709.4	1432220	3A			
	704748.1	1432482	3B	1E	2D	ถนนพัทยาเหนือ-พัทยาสายสอง
	704881.7	1432249	3C		2E	ถนนพัทยาสายสอง
	704658	1430889	3D		2F	ถนนพัทยาสายสอง-ถนนเขาพระตำหนัก
	703464.1	1429734	3E	1H	2G	ถนนเขาพระตำหนัก
	703046	1429269	3F	1M 1I		ถนนเขาพระตำหนัก-ถนนทัพพระยา
	702825.5	1427311	3G	1P 1N		ถนนทัพพระยา
	702878.5	1426946	3H			
	702567.8	1426673	3I			
	705675.7	1423549	3J			
	706431.8	1423743	3K			
	705982.6	1424751	3L	1R		ถนนสุขุมวิท
	705704.3	1427848	3M			
	705718.3	1428720	3N		2A 2J	ถนนพัทยากลาง
	706184.4	1430369	3O			
	706709.4	1432220	3P			
4	702073.1	1430115	4A			
	702892.4	1429096	4B			
	704124.3	1429120	4C			
	704229.6	1429447	4D		2I	ถนนพัทยาสายสาม
	705282.4	1430670	4E			
	706012.3	1432988	4F			
	705446.7	1433457	4G			
	707251.7	1435472	4H	1D		ถ.พัทยา-นาเกลือ-ที่ว่าการอ.บางละมุง
	707644.7	1435254	4I	1B		ถ.พัทยา-นาเกลือ-ที่ว่าการอ.บางละมุง

จากตารางที่ 5.3 แสดงจุดเชื่อมต่อระหว่างเส้นทางของเส้นทางรถโดยสารทั้ง 4 เส้นทาง โดยเส้นทางหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน มีจุดเชื่อมต่อกับเส้นทางวงกลมพัทยา เส้นทางพัทยาเหนือ-พัทยากลาง เส้นทางท่าเรือแหลมบาลีฮาย ทั้งสิ้น 3, 5, และ 2 ตำแหน่ง ตามลำดับ เส้นทางวงกลมพัทยามีจุดเชื่อมต่อกับเส้นทางพัทยาเหนือ-พัทยากลางทั้งสิ้น 5 ตำแหน่ง และเชื่อต่อกับเส้นทางแหลมบาลีฮาย 1 ตำแหน่ง จากข้อมูลนี้ชี้ให้เห็นว่าเส้นทางพัทยาเหนือ-พัทยากลาง และเส้นทางท่าเรือแหลมบาลีฮายเป็นอิสระและไม่มีการเชื่อมต่อกัน

- **เส้นทางที่มีการเดินรถทางเดียว (One-way traffic lanes)**

ถนนสายหลักในพัทยาส่วนใหญ่มีเส้นทางจราจรไปและกลับ ยกเว้นในบางเส้นทางที่มีการจราจรคับคั่ง เช่น ถนนเลียบชายหาด ถนนพัทยาสายสอง ที่ต้องกำหนดให้เส้นทางดังกล่าวมีการเดินรถทางเดียว การเดินรถทางเดียวมีผลโดยตรงต่อการใช้เส้นทางโดยสารของนักท่องเที่ยวโดยทำให้เกิดข้อจำกัดในการเดินทาง ซึ่งนักท่องเที่ยวอาจต้องใช้ระยะทางในการเดินทางไกลกว่าที่ควรจะเป็น จากตารางที่ 5.4 แสดงให้เห็นว่าเส้นทางบริเวณพัทยาสายสองเป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างเส้นทางรถโดยสาร 3 สาย ซึ่งทำให้การเดินทางในบริเวณนี้ไม่สามารถเชื่อมต่อได้อย่างอิสระ

ตารางที่ 5.4 เส้นทางรถโดยสารสาธารณะที่มีการเดินรถทางเดียว

เส้นทาง	พิกัด		สัญลักษณ์
1	708159.8	1435873	1A
	707644.7	1435254	1B
	707244.3	1434441	1C
	707251.7	1435472	1D
	704748.1	1432482	**1E**
	704442.1	1432284	**1F**
	703386.3	1429861	**1G**
	703464.1	1429734	1H
	703046	1429269	1I
	702541.2	1428541	1J
	701608.5	1428448	1K
	702541.2	1428541	1L
	703046	1429269	1M
	702825.5	1427311	1N
	705704.3	1427848	1O
	702825.5	1427311	1P
	705024	1424465	1Q
	705982.6	1424751	1R

*อักษรตัวหนา แสดงเส้นทางเดินรถทางเดียว ได้แก่ เส้นทาง 1E, 1F, 1G, 2D, 2E, 2F, 3B, 3C, 3D

เส้นทาง	พิกัด		สัญลักษณ์
2	705718.3	1428720	2A
	707244.3	1434441	2B
	706631.5	1434789	2C
	704748.1	1432482	**2D**
	704881.7	1432249	**2E**
	704658	1430889	**2F**
	703464.1	1429734	2G
	703681.2	1429512	2H
	704229.6	1429447	2I
	705718.3	1428720	2J
3	706709.4	1432220	3A
	704748.1	1432482	**3B**
	704881.7	1432249	**3C**
	704658	1430889	**3D**
	703464.1	1429734	3E
	703046	1429269	3F
	702825.5	1427311	3G
	702878.5	1426946	3H
	702567.8	1426673	3I
	705675.7	1423549	3J
	706431.8	1423743	3K
	705982.6	1424751	3L
	705704.3	1427848	3M
	705718.3	1428720	3N
	706184.4	1430369	3O
	706709.4	1432220	3P

- **การเลือกเดินทางโดยสารโดยใช้เส้นทางที่สั้นที่สุด**

การเดินทางท่องเที่ยวโดยรถโดยสารสาธารณะนั้น การตัดสินใจเดินทางโดยสารของนักท่องเที่ยวจะอยู่บนพื้นฐาน 2 ประการ คือ การเลือกเดินทางโดยสารที่ใช้ระยะทางสั้นที่สุด และมีจำนวนการเชื่อมต่อจุดโดยสารน้อยที่สุดภายใต้ข้อจำกัดการกำหนดเส้นทางเดินรถทางเดียวและเส้นทางเดินรถสวนทาง การจัดทำตารางระยะทาง ดังแสดงตัวอย่างในตารางที่ 5.5 และ 5.6 นอกจากทำให้ทราบถึงระยะทางระหว่างจุดโดยสารทั้งภายในและระหว่างเส้นทางแล้ว ยังทำให้

ทราบถึงประสิทธิภาพของเส้นทางรถโดยสารสาธารณะในปัจจุบันว่าการโดยสารมีความคล่องตัวมากน้อยเพียงไรในการเดินทางจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดหมายที่ต้องการ โดยที่การเดินทางนั้นใช้ระยะทางสั้นที่สุดและมีการต่อรถโดยสารน้อยที่สุด

ตารางที่ 5.5 ระยะทางระหว่างตำแหน่งภายในเส้นทางเดินรถวงกลมพัทยา

	2A	2B	2C	2D	2E	2F	2G	2H	2I	2J
2A	0									
2B	5920.695441	0								
2C	6625.878497	705.183056	0							
2D	9604.458891	3683.76345	2978.580394	0						
2E	9872.86682	3952.171379	3246.988323	268.4079287	0					
2F	11250.89828	5330.202837	4625.019781	1646.439387	1378.031459	0				
2G	12912.55749	6991.862049	6286.678993	3308.098599	3039.69067	1661.659211	0			
2H	13222.42459	7301.729149	6596.546093	3617.965699	3349.557771	1971.526312	309.8671005	0		
2I	13774.76325	7854.067808	7148.884752	4170.304358	3901.896429	2523.86497	862.2057591	552.3386585	0	
2J	15431.47517	9510.779725	8805.596669	5827.016275	5558.608346	4180.576888	2518.917676	2209.050576	1656.711917	0

ตารางที่ 5.6 ระยะทางระหว่างตำแหน่งเส้นทางเดินรถวงกลมพัทยาและเส้นทางอื่น

	2A	2B	2C	2D	2E	2F	2G	2H	2I	2J
1A	7632.381	1711.685	2416.868	5395.449	12640.83	11262.8	9601.142	9911.01	10463.35	12120.06
1B	6827.318	906.6226	1611.806	4590.386	11835.77	10457.74	8796.08	9105.947	9658.286	11315
1C	5920.695	0	705.1831	3683.763	12742.39	11364.36	9702.702	10012.57	10564.91	12221.62
1D	6952.602	1031.907	1737.09	3900.231	13774.3	12396.27	10734.61	11044.48	11596.81	13253.53
1E	9604.459	3683.763	5637.321	0	17674.53	16296.5	14634.84	14944.71	15497.05	17153.76
1F	9968.956	4048.26	3343.077	364.4969	18039.03	16661	14999.34	15309.2	15861.54	17518.25
1G	12611.56	6690.867	5985.684	3007.104	3189.172	1811.141	149.4814	459.3485	1011.687	2668.399
1H	12761.04	6840.349	6135.166	3156.585	3039.691	1661.659	0	309.8671	862.2058	2518.918
1I	13385.79	7465.097	6759.914	3781.334	3664.439	2286.408	624.7484	934.6155	1486.954	3143.666
1J	14271.59	8350.897	7645.714	4667.133	4550.239	3172.207	1510.548	1820.415	2372.754	4029.466
1K	15208.98	9288.283	8583.1	5604.519	5487.625	4109.593	2447.934	2757.801	3310.14	4966.852
1L	16146.36	10225.67	9520.485	6541.905	6425.01	5046.979	3385.32	3695.187	4247.525	5904.237
1M	17032.16	11111.47	10406.29	7427.705	7310.81	5932.779	4271.119	4580.987	5133.325	6790.037
1N	19002.85	13082.16	12376.98	9398.395	9281.5	7903.469	6241.81	6551.677	7104.016	8760.727
1O	21931.41	16010.72	15305.53	12326.95	12210.06	10832.03	9170.367	9480.234	10032.57	11689.28
1P	24859.97	18939.27	18234.09	15255.51	15138.61	13760.58	12098.92	12408.79	12961.13	14617.84
1Q	28456.47	22535.78	21830.59	18852.01	18735.12	17357.09	15695.43	16005.3	16557.63	18214.35
1R	29456.81	23536.12	22830.94	19852.36	19735.46	18357.43	16695.77	17005.64	17557.98	19214.69
2A	0	5920.695	6625.878	9604.459	16690.06	15312.03	13650.37	13960.24	14512.58	16169.29
2B	5920.695	0	705.1831	3683.763	22610.76	21232.73	19571.07	19880.93	20433.27	22089.99
2C	6625.878	705.1831	0	2978.58	23315.94	21937.91	20276.25	20586.12	21138.46	22795.17
2D	9604.459	3683.763	2978.58	0	26294.52	24916.49	23254.83	23564.7	24117.04	25773.75
2E	9872.867	3952.171	3246.988	268.4079	0	25184.9	23523.24	23833.11	24385.44	26042.16
2F	11250.9	5330.203	4625.02	1646.439	1378.031	0	1661.659	1971.526	2523.865	4180.577
2G	12912.56	6991.862	6286.679	3308.099	3039.691	1661.659	0	309.8671	862.2058	2518.918
2H	13222.42	7301.729	6596.546	3617.966	3349.558	1971.526	309.8671	0	552.3387	2209.051
2I	13774.76	7854.068	7148.885	4170.304	3901.896	2523.865	862.2058	552.3387	0	1656.712
2J	15431.48	9510.78	8805.597	5827.016	5558.608	4180.577	2518.918	2209.051	1656.712	0
3A	11583.12	5662.425	4957.242	1978.662	2247.07	3625.101	5286.761	5596.628	6148.966	11583.12
3B	9604.459	3683.763	2978.58	0	268.4079	1646.439	3308.099	3617.966	4170.304	9604.459
3C	9872.867	3952.171	3246.988	268.4079	536.8159	1914.847	3039.691	3349.558	3901.896	9872.867
3D	11250.9	5330.203	4625.02	1646.439	1914.847	3292.879	1661.659	1971.526	2523.865	11250.9
3E	12912.56	6991.862	6286.679	3308.099	3576.507	1661.659	0	309.8671	862.2058	12912.56
3F	13025.62	7616.61	6911.427	3932.847	4201.255	2286.408	624.7484	934.6155	1486.954	13025.62
3G	11054.93	9587.301	8882.118	5903.537	6171.945	4257.098	2595.439	2905.306	3457.645	11054.93
3H	10686.28	9955.956	9250.773	6272.193	6540.601	4625.753	2964.094	3273.961	3826.3	10686.28
3I	10272.68	10369.56	9664.372	6685.792	6954.2	5039.353	3377.693	3687.56	4239.899	10272.68
3J	5865.939	11786.63	12491.82	11092.53	11360.94	9446.092	7784.433	8094.3	8646.639	5865.939
3K	1975.281	7895.976	8601.159	11579.74	11848.15	10226.6	8564.942	8874.809	9427.148	1975.281
3L	3981.691	9902.387	10607.57	13586.15	13854.56	11330.34	9668.681	9978.548	10530.89	3981.691
3M	871.5421	6792.238	7497.421	10476	10744.41	12122.44	12778.83	13088.7	13641.04	871.5421
3N	0	5920.695	6625.878	9604.459	9872.867	11250.9	12912.56	13222.42	13774.76	0
3O	1713.892	7634.587	8339.77	11318.35	11586.76	12964.79	14626.45	14936.32	15488.66	1713.892
3P	3638.082	9558.778	10263.96	13242.54	13510.95	14888.98	16550.64	16860.51	17412.85	3638.082
4A	16658.15	10737.45	10032.27	7053.687	6785.279	5407.247	3745.588	4055.455	4607.794	6264.506
4B	15350.14	9429.443	8724.26	5745.68	5477.272	4099.24	2437.581	2747.448	3299.787	4956.499
4C	14117.97	8197.274	7492.091	4513.51	4245.103	2867.071	1205.412	1515.279	2067.618	3724.33
4D	13774.76	7854.068	7148.885	4170.304	3901.896	2523.865	862.2058	1172.073	1724.412	3381.123
4E	12823.09	6902.397	7607.581	5784.116	5515.708	4137.677	2476.018	2785.885	3338.224	4994.935
4F	10392.67	4471.979	5177.162	8155.743	7946.127	6568.095	4906.436	5216.303	5768.642	7425.354
4G	9658.162	3737.466	4442.649	7421.23	7689.637	7302.608	5640.949	5950.816	6503.155	8159.867
4H	6952.602	1031.907	1737.09	4715.67	4984.078	6362.11	8023.769	8333.636	8885.975	10542.69
4I	7402.174	1481.478	2186.661	5165.242	5433.65	6811.681	8473.34	8783.207	9335.546	10992.26

จากตารางที่ 5.6 นักท่องเที่ยวที่เดินทางโดยเส้นทางวงกลมพัทยา เมื่อต้องการเดินทางเริ่มต้นจากตำแหน่ง 2A สามารถเดินทางไปยังตำแหน่งบนเส้นทางเดินรถสายอื่นๆ ได้ หากแต่การไปยังบางตำแหน่งจะใช้ระยะทางในการเดินทางที่ไกล เนื่องมาจากการต่อรถโดยสาร และความจำเป็นในการนั่งรถโดยสารอ้อมเพราะการกำหนดเส้นทางเดินรถ รวมถึงมีการบังคับเส้นทางเดินรถ ทั้งนี้จากตารางเมตริกซ์ที่พัฒนาขึ้นชี้ให้เห็นถึงเครือข่ายเส้นทางรถโดยสารสาธารณะของเมืองพัทยาที่สามารถเพิ่มเติมได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในตำแหน่งที่ใช้การเดินทางมากกว่า 10 กิโลเมตร เพื่อให้สามารถตอบสนองผู้โดยสารได้ดียิ่งขึ้น

5.3.1.2 การเปลี่ยนแผนการท่องเที่ยว

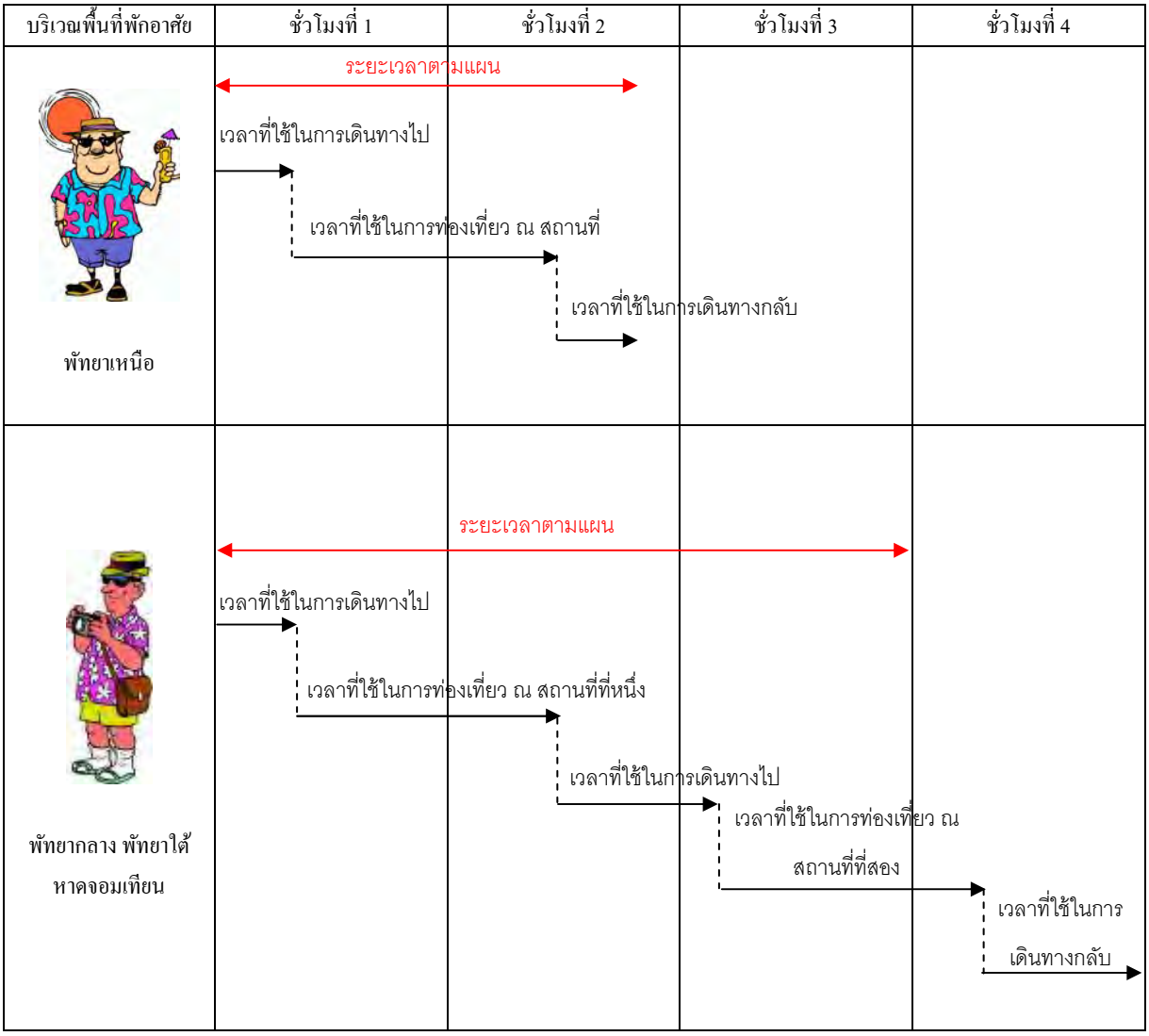
เมื่อนักท่องเที่ยวเดินทางไปยังสถานที่แห่งแรกและใช้เวลาในการท่องเที่ยวสถานที่นั้นๆ การพิจารณาการเปลี่ยนแผนการเดินทางท่องเที่ยวสามารถมองได้จากพฤติกรรมการเดินทางท่องเที่ยวจำแนกตามบริเวณสถานที่พักอาศัยในเมืองพัทยา (บทที่ 3) ผลจากการศึกษาพฤติกรรมการเดินทางท่องเที่ยวสนับสนุนแนวคิดที่ว่านักท่องเที่ยวในบริเวณพัทยากลาง พัทยาใต้ และหาดจอมเทียน มีแนวโน้มการเปลี่ยนแผนการท่องเที่ยวระหว่างวันมากกว่านักท่องเที่ยวที่พักอาศัยบริเวณพัทยาเหนือ ดังนั้นการระบุบริเวณพื้นที่พักอาศัย (หรือบริเวณจุดเริ่มต้นของนักท่องเที่ยว) จะนำมาใช้เป็นตัวกำหนดลักษณะการเปลี่ยนแผนการเดินทางของนักท่องเที่ยวในแต่ละชั่วโมง

ในการศึกษานี้ทำการจำแนกบริเวณพื้นที่พักอาศัยเป็น 2 บริเวณหลัก ประกอบด้วย บริเวณพัทยาเหนือ และบริเวณพัทยากลาง พัทยาใต้ หาดจอมเทียน โดยรูปแบบการเดินทางท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวทั้ง 2 กลุ่มสามารถเปรียบเทียบและแสดงในรูปที่ 5.7 นักท่องเที่ยวที่มีจุดเริ่มต้นการเดินทางบริเวณพัทยากลาง พัทยาใต้ และหาดจอมเทียนมีความผันผวนในการท่องเที่ยวมากกว่า โดยที่ระยะเวลาในการท่องเที่ยวจริงอาจไม่เท่ากันกับระยะเวลาท่องเที่ยวจริง

นอกจากนี้ระยะเวลาที่นักท่องเที่ยวใช้ในการเดินทาง เวลาที่ใช้ในการท่องเที่ยว ณ สถานที่ก็มีความแตกต่างกัน ซึ่งความแตกต่างนี้จะเป็นปัจจัยส่งผลให้ปริมาณความต้องการเดินทางในแต่ละช่วงเวลาไม่คงที่และมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ โดยเฉพาะในกลุ่มนักท่องเที่ยวบริเวณพัทยากลาง พัทยาใต้ และหาดจอมเทียนที่ซึ่งการเปลี่ยนแผนการเดินทางนั้นมีผลต่อเวลาที่ใช้ในการเดินทาง และนำไปสู่การเพิ่มขึ้นและการลดลงของระยะเวลาตามแผนการท่องเที่ยวที่วางไว้

ในการศึกษานี้ให้นักท่องเที่ยวที่มีจุดเริ่มต้นบริเวณพื้นที่พัทยาเหนือกำหนดให้เดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยว 1 แห่งต่อวัน ส่วนนักท่องเที่ยวในพื้นที่อื่นกำหนดให้เดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยว 2 แห่งต่อวัน และกำหนดให้เวลาในการท่องเที่ยวสถานที่หรือเวลาระหว่างจุดหมายแรกและจุดเริ่มเดินทางต่อมาห่างกัน 1.5 ชั่วโมง

รูปที่ 5.7 การเปรียบเทียบรูปแบบการเดินทางท่องเที่ยว



5.3.1.3 การประเมินปริมาณนักท่องเที่ยวผู้ใช้รถโดยสารสาธารณะ

ตัวแปรที่มีความสำคัญในการประเมินความสามารถในการตอบสนองของระบบขนส่ง คือ จำนวนนักท่องเที่ยวที่เข้ามาในระบบ จากข้อมูลการสำรวจมีปริมาณนักท่องเที่ยวตามถนนหลักที่มีการเดินรถโดยสารในแต่ละชั่วโมง ประกอบด้วย ถนนพัทยาใต้ ถนนเลียบชายหาด ถนนพัทยาสายสอง ถนนหาดจอมเทียน ถนนพัทยาสายสาม ถนนทัพพระยา ถนนพระตำหนัก ถนนพัทยากลาง ถนนสุขุมวิท ถนนพัทยาเหนือ และถนนพัทยานาเกลือ ตามการกระจายตัว (Probability distribution) แสดงในตารางที่ 5.7

การสำรวจนี้ทำให้ทราบถึงปริมาณนักท่องเที่ยวผู้ใช้รถโดยสารสาธารณะ ซึ่งมีโดยประมาณทั้งหมด 1,780 คนต่อชั่วโมง ซึ่งนับรวมนักท่องเที่ยวที่อาจมีการใช้เส้นทางตามถนนเหล่านี้มากกว่า 1 เส้นทางภายในหนึ่งชั่วโมง จะเห็นว่าเส้นทางถนนหลัก เช่น ถนนเทพประสิทธิ์ ถนนชัยพฤกษ์ ถนนโพธิสาร ถนนไปท่าเรือแหลมบาลีฮาย ถนนช่วงระหว่างพัทยานาเกลือ-ถนนสุขุมวิท มีปริมาณรถโดยสารน้อยหรือไม่มีการเดินรถโดยสาร ทำให้การคาดการณ์ปริมาณนักท่องเที่ยวผู้ต้องการใช้รถโดยสารสาธารณะทำได้ยาก

ตารางที่ 5.7 ปริมาณนักท่องเที่ยวบนรถโดยสารตามถนนหลักในแต่ละชั่วโมงจากการสำรวจ

เส้นทาง	ค่าเฉลี่ย (คนต่อชั่วโมง)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (คนต่อชั่วโมง)
ถนนพัทยาใต้	76	17.6
ถนนเลียบชายหาด	420	141.3
ถนนพัทยาสายสอง	259.3	134.6
ถนนหาดจอมเทียน	223	35.7
ถนนพัทยาสายสาม	13	9.8
ถนนทัพพระยา	294	103.3
ถนนพระตำหนัก	36	3.6
ถนนพัทยากลาง	155.3	51
ถนนสุขุมวิท	77.8	28.4
ถนนพัทยาเหนือ	23.3	7.3
ถนนพัทยา-นาเกลือ	195.5	88.2

ทั้งนี้ในการประเมินประสิทธิภาพของระบบขนส่งในการตอบสนองจะทำการประเมินภายใต้สถานการณ์การเดินรถแบบปัจจุบัน และสถานการณ์การเดินรถแบบตอบสนองความต้องการ (DRT) ดังนั้นผู้วิจัยจำเป็นต้องทำการคาดการณ์ปริมาณนักท่องเที่ยวเมื่อมีการนำระบบ DRT เข้ามาใช้ เพื่อให้ได้ข้อมูลปริมาณนักท่องเที่ยวในการจำลองสถานการณ์ การคาดการณ์ปริมาณนักท่องเที่ยวสามารถทราบได้จาก O-D Matrix (Origin-Destination Matrix) ซึ่งทำการเก็บรวบรวมปริมาณการเดินทางของนักท่องเที่ยวในแต่ละตำแหน่งเป็นคู่ๆ จากการสำรวจและการสัมภาษณ์ โดยข้อมูลจาก O-D Matrix ทำให้ทราบถึงรูปแบบการเดินทาง (Trip pattern) และสามารถนำมาใช้ในการวางแผนระบบขนส่งต่อไป

อย่างไรก็ตามเมืองพัทยายังไม่มีการพัฒนา O-D Matrix ของนักท่องเที่ยว ดังนั้นการคาดการณ์ปริมาณนักท่องเที่ยวผู้ใช้รถโดยสารสาธารณะในการศึกษานี้ ใช้ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเป็นหลัก ทั้งในเรื่องปริมาณผู้โดยสารต่อชั่วโมง และจำนวนนักท่องเที่ยวต่อกลุ่มโดยสาร สัดส่วนจำนวนผู้โดยสารต่อกลุ่มตามการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ แสดงในตารางที่ 5.8

ตารางที่ 5.8 สัดส่วนจำนวนผู้โดยสารต่อกลุ่ม

จำนวนผู้โดยสารต่อกลุ่ม	ความน่าจะเป็น
1	15%
2	30%
3	22%
4	15%
5	10%
6	3%
7	2%
8	1%
9	1%
10	1%

5.3.1.4 การประเมินความถี่ในการมาถึงของพาหนะ

ระบบขนส่งสาธารณะที่มีประสิทธิภาพและสามารถตอบสนองความต้องการของผู้โดยสารได้นั้น เป็นระบบที่เกิดความสมดุลกันระหว่างอุปสงค์และอุปทาน การมาถึงของพาหนะต้องสอดคล้องกับความต้องการเดินทาง การจัดสรรปริมาณพาหนะในแต่ละเส้นทางจึงถือเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของระบบขนส่ง

หลักการประเมินและการคำนวณความถี่ในการมาถึงของพาหนะ แบ่งได้เป็น 2 กรณี

1) กรณีที่แผนการเดินรถมีปริมาณรถโดยสารและการเดินรถโดยสารคงที่ตลอดเส้นทาง
2) กรณีที่แผนการเดินรถมีปริมาณรถโดยสารและการเดินรถโดยสารไม่คงที่

- ***กรณีที่แผนการเดินรถมีปริมาณรถโดยสารและการเดินรถโดยสารคงที่ตลอดเส้นทาง***

การประเมินความถี่ในการมาถึงของพาหนะโดยกำหนดปริมาณพาหนะต่อชั่วโมงที่แน่นอน มีการจัดตารางเดินรถที่แน่นอนในแต่ละเส้นทางตลอดช่วงเวลาที่พิจารณา สามารถประเมินได้ผลดังตารางที่ 5.9

ตารางที่ 5.9 ความถี่ในการมาถึงของพาหนะ: กรณีแผนการเดินรถแน่นอน

เส้นทาง	จำนวนรถ (คัน)	ระยะทาง (กม.)	ค่าเฉลี่ย (คัน/นาที)
หมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน	340	26.5	8.55
วงกลมพัทยา	340	15.4	14.71
พัทยากลาง-พัทยาเหนือ	20	22.5	0.59
ท่าเรือแหลมบาลีฮาย	12	10	0.8

*ความถี่ในการมาถึงของพาหนะคำนวณโดย ตัวอย่างเช่น ระยะทางของเส้นทาง 26.5 กม.ความเร็วเฉลี่ย 40 กม./ชั่วโมง รถโดยสารหนึ่งคันเดินทางครบรอบเส้นทางโดยใช้เวลา 39.75 นาที ถ้ามีรถโดยสาร 340 คันในเส้นทาง ความถี่ในการมาถึงเท่ากับ 340/39.75 หรือ 8.55 คันต่อนาที

ในการพิจารณาจำนวนความถี่ในการมาถึงของพาหนะทุกๆ หนึ่งคัน พิจารณาจากจำนวนพาหนะต่อนาที เช่น ทุกหนึ่งนาทีมีพาหนะ 8.55 คัน หรือทุกๆ 0.11 นาที จะมีพาหนะจำนวน 1 คัน (10 คน) ดังนั้นอัตราการขนย้ายผู้โดยสาร 1 คน เท่ากับ 0.011 นาที (ตารางที่ 5.10)

ตารางที่ 5.10 อัตราการขนย้ายผู้โดยสาร 1 คน: กรณีแผนการเดินรถแน่นอน

เส้นทาง	ค่าเฉลี่ย (นาที/คัน)
หมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน	0.011
วงกลมพัทยา	0.006
พัทยากลาง-พัทยาเหนือ	0.169
ท่าเรือแหลมบาลีฮาย	0.125

- ***กรณีที่แผนการเดินรถมีปริมาณรถโดยสารและการเดินรถโดยสารไม่คงที่***

ในกรณีที่แผนการเดินรถไม่คงที่ มีการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา สามารถประเมินความถี่ในการมาถึงของพาหนะได้โดยการแบ่งช่วงเวลาในการพิจารณาเป็นช่วงเวลาย่อยๆ แล้วใช้หลักการคำนวณเช่นเดียวกับกรณีแผนการเดินรถคงที่

5.3.2 แบบจำลองระบบขนส่งสำหรับการเดินรถแบบปัจจุบัน

จากสภาพการเดินรถในปัจจุบันนั้น การเดินรถอยู่ในลักษณะไม่ประจำเส้นทางซึ่งสามารถพบรถโดยสารในเส้นทางอื่น จำนวนข้อมูลรถโดยสารที่ทำการเก็บรวบรวม เป็นจำนวนรถโดยสารในถนนหลักของเมืองพัทยาที่มีการเดินรถปะปนเส้นทางกัน ตารางที่ 5.11 และ 5.12 แสดงปริมาณรถโดยสารในถนนหลักที่มีการเดินรถ

ตารางที่ 5.11 ปริมาณรถโดยสารต่อชั่วโมงตามลักษณะการเดินรถโดยสารสาธารณะในปัจจุบัน

					จำนวนรถโดยสาร (คัน ต่อ ชั่วโมง)			
			ตำแหน่ง	บนถนน	13.01-14.00	14.01-15.00	15.01-16.00	16.01-17.00
หมู่บ้านเจริญรัตน์ฯ-นาจอมเทียน	708159.8	1435873	หมู่บ้านเจริญรัตน์ฯ	ถนนสุขุมวิท	29	24	16	41
	707644.7	1435254	สภอ. บางละมุง	ถนนสุขุมวิท				
	707244.3	1434441	ถนนสว่างฟ้า (O)	ถนนสุขุมวิท				
	707251.7	1435472	พัทยา-นาเกลือ (O)	ถนนพัทยา-นาเกลือ				
	704748.1	1432482	พัทยา-นาเกลือ (D)	ถนนพัทยา-นาเกลือ				
	704442.1	1432284	ถนนเลียบชายหาด (O)	ถนนเลียบชายหาด	127	118	45	109
	703386.3	1429861	ถนนเลียบชายหาด (D)	ถนนเลียบชายหาด				
	703464.1	1429734	ถนนพัทยาสาย 2 ช่วง 3	ถนนพัทยาสาย 2	95	80	14	71
	703046	1429269	ถนนพัทยาสาย 2 ช่วง 4	ถนนพัทยาสาย 2				
	702541.2	1428541	ถนนพระตำหนัก (O)	ถนนพระตำหนัก	21	27	20	24
	701608.5	1428448	ถนนพระตำหนัก (D)	ถนนพระตำหนัก				
	702541.2	1428541	ถนนพระตำหนัก (O)	ถนนพระตำหนัก				
	703046	1429269	ถนนพัทยาสาย 2 ช่วง 4	ถนนพัทยาสาย 2				
	702825.5	1427311	ถนนเทพประสิทธิ์ (O)	ถนนเทพประสิทธิ์				
	705704.3	1427848	ถนนเทพประสิทธิ์ (D)	ถนนเทพประสิทธิ์				
	702825.5	1427311	ถนนเทพประสิทธิ์ (O)	ถนนเทพประสิทธิ์				
	705024	1424465	ถนนชัยพฤกษ์ (O)	ถนนชัยพฤกษ์				
	705982.6	1424751	ถนนชัยพฤกษ์ (D)	ถนนชัยพฤกษ์				

*พื้นที่แรเงามีการเดินรถในปริมาณน้อยมาก

ตารางที่ 5.12 สรุปปริมาณรถโดยสารตามถนนหลักในแต่ละชั่วโมงจากการสำรวจ

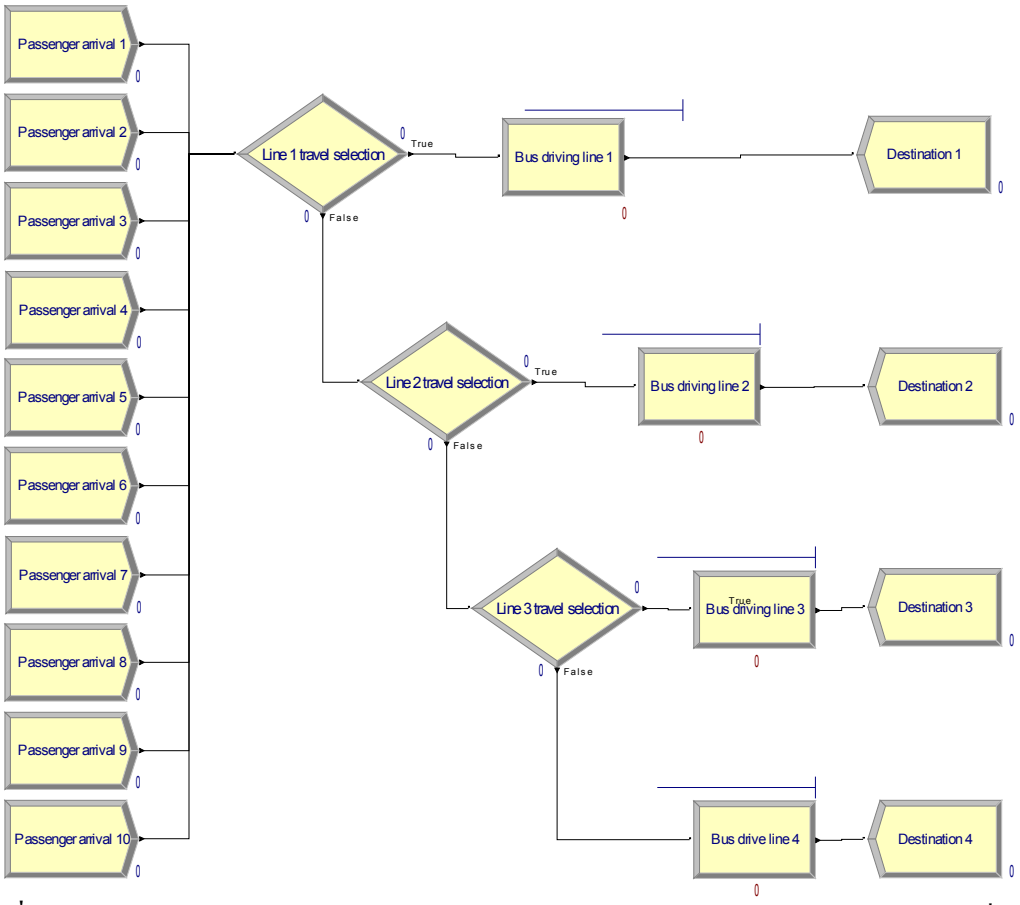
เส้นทาง	ค่าเฉลี่ย (คันต่อชั่วโมง)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (คันต่อชั่วโมง)
ถนนพัทยาใต้	25.3	8.6
ถนนเลียบชายหาด	99.8	37.2
ถนนพัทยาสายสอง	65	35.4
ถนนหาดจอมเทียน	60	8.8
ถนนพัทยาสายสาม	13.3	6.2
ถนนทัพพระยา	51.3	10.3
ถนนพระตำหนัก	23.7	2.9
ถนนพัทยากลาง	43.3	12.3
ถนนสุขุมวิท	27.5	10.5
ถนนพัทยาเหนือ	14.3	5.0
ถนนพัทยา-นาเกลือ	54.4	15.7

5.3.3 แบบจำลองระบบขนส่งแบบปกติ

แบบจำลองการขนส่งแบบการเดินรถแบบปกติ พิจารณาใช้เส้นทางเดินรถทั้ง 4 เส้นทาง แบบจำลองเริ่มต้นจากการนำเข้าข้อมูลปริมาณนักท่องเที่ยว แบ่งเป็นช่วงเวลาที่ต้องการเดินทาง และจำนวนนักท่องเที่ยวต่อกลุ่มการเดินทาง เมื่อนักท่องเที่ยวหรือผู้โดยสารเข้ามายังระบบ จะมีเงื่อนไขในการเดินทางเกิดขึ้น ประกอบด้วย เส้นทางที่เลือกใช้เดินทาง เมื่อรถโดยสารมาถึงและปริมาณที่ว่างบนรถโดยสารเพียงพอต่อความต้องการโดยสาร ผู้โดยสารจะเดินทางที่ต้องการโดยรถโดยสารบนเส้นทางถนนหลักเพื่อไปยังจุดหมาย โดยแบบจำลองกำหนดเงื่อนไขของระบบ ดังนี้

- นักท่องเที่ยวสามารถแยกกลุ่มการเดินทางได้ เช่น นักท่องเที่ยวกลุ่มจำนวน 7 คน สามารถแบ่งกลุ่มโดยสารออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 3 และ 4 คน โดยที่ไม่รอรถโดยสารให้มีที่นั่งว่างถึง 7 คนในหนึ่งคัน
- รถโดยสารจะต้องวิ่งรถอยู่ตลอดเวลา หรือรถโดยสารจะออกจากจุดจอดได้เมื่อมีผู้โดยสารจำนวน 1 คน
- การใช้เส้นทางโดยสารของนักท่องเที่ยวมีทั้งการใช้เส้นทางเดียวตลอดการเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการ และมีการใช้เส้นทางมากกว่า 1 เส้นทาง ดังนั้นสัดส่วนการใช้เส้นทางโดยสารในแต่ละเส้นทางพิจารณาจากผลรวมปริมาณการใช้เส้นทางแต่ละเส้นทางที่เกิดขึ้นทั้งหมด เช่น มีนักท่องเที่ยว 2 กลุ่ม กลุ่มแรกใช้เส้นทางที่ 1 ตลอดการเดินทาง กลุ่มทีสองใช้เส้นทาง 1 และ 3 ในการเดินทาง ดังนั้นปริมาณการใช้เส้นทาง 1 เท่ากับ 2 และปริมาณการใช้เส้นทางที่ 3 เท่ากับ 1
- ผู้โดยสารขึ้นตามจุดที่กำหนดบนเส้นทางเดินรถและไม่สามารถขึ้นที่จุดระหว่างเส้นทางเดินรถได้
- การเข้ามาของผู้โดยสารในแต่ละจุดเข้ามา ณ เวลาที่แตกต่างกัน นั่นคือ การเข้ามาของผู้โดยสารจะเป็นแบบแถวคอยเดียวและมีจุดขึ้นรถโดยสารจุดเดียว
- จุดหมาย (Destination) ของแบบจำลองนี้ คือ ผู้โดยสารสามารถขึ้นบนพาหนะได้
- การพิจารณาความต้องการเดินทางในเส้นทางที่ 1, 2, 3 และ 4 ทำการพิจารณาจากผลการประมวลการสุ่มสถานที่ที่นักท่องต้องการเดินทางไป ณ เวลาแต่ละชั่วโมง ซึ่งจะได้สัดส่วนความน่าจะเป็นในการตัดสินใจเลือกเส้นทางในการเดินทางสำหรับแบบจำลอง (Line travel selection)

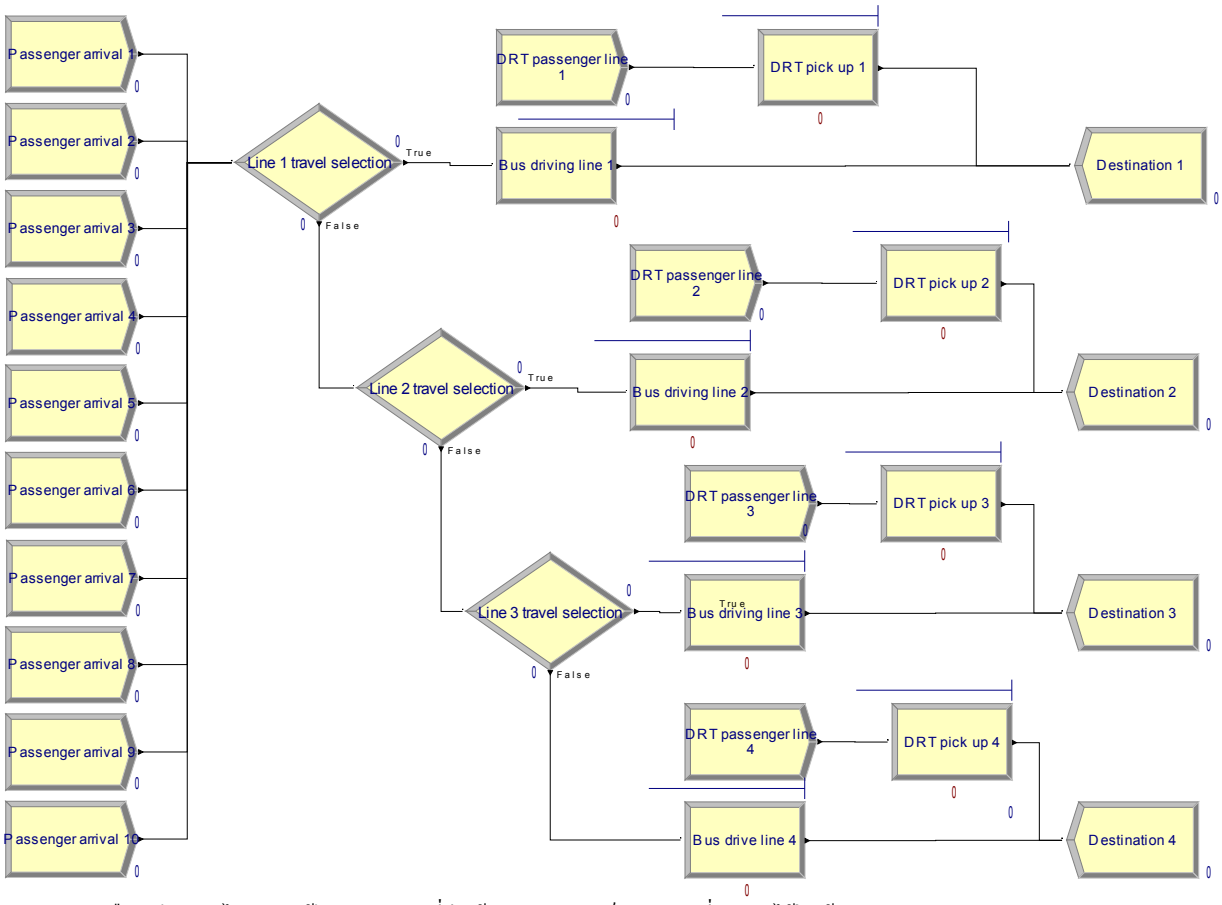
รูปที่ 5.8 แสดงแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นใช้ในการประเมินความสามารถของระบบขนส่งในการรองรับผู้โดยสาร เมื่อพิจารณาปัจจัยความต้องการของผู้โดยสาร ประกอบด้วย สถานที่ที่เดินทางท่องเที่ยว เส้นทางที่ใช้ในการเดินทางในแต่ละช่วงเวลาของการเดินทางท่องเที่ยว และปริมาณผู้โดยสารจำแนกตามจำนวนนักท่องเที่ยวต่อกลุ่ม ว่าระบบขนส่งสามารถรองรับผู้โดยสารได้มีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงไร พฤติกรรมส่วนบุคคลของนักท่องเที่ยว เช่น การเลือกรถโดยสารที่ใหม่ การเดินทางโดยไม่แยกจำนวนสมาชิก การนั่งซ้อน ฯลฯ ไม่ได้นำมารวมในการสร้างแบบจำลองครั้งนี้



รูปที่ 5.8 แบบจำลองระบบขนส่งสำหรับการเดินรถแบบปัจจุบันโดยทำการจำลองสถานการณ์ในแต่ละชั่วโมง

5.3.4 แบบจำลองระบบขนส่งแบบ DRT

โครงสร้างหลักของแบบจำลองระบบขนส่งแบบ DRT มีความเหมือนกับแบบจำลองของการเดินรถในปัจจุบัน แต่มีการจำแนกเป็นเส้นทางหลักแทน รูปที่ 5.9 แสดงแบบจำลองระบบขนส่งเมื่อรถโดยสารมีคำร้องจากผู้โดยสาร (แบบ DRT) โดยที่การเดินทางท่องเที่ยวมีความหลากหลายในการเดินทาง ดังนั้นแบบจำลองระบบขนส่งจึงทำการแบ่งเป็นการเดินทางในเส้นทางหลัก 4 เส้นทาง การเดินทางแบบมีคำร้อง 4 เส้นทาง และแบ่งการวิเคราะห์แบบจำลองเป็นช่วงเวลาการเดินทางย่อย 4 ช่วงเวลา ประกอบด้วย ช่วง 13.00-14.00, 14.00-15.00, 15.00-16.00 และ 16.00-17.00 น. เพื่อสะท้อนถึงความหลากหลายในการเดินทางของนักท่องเที่ยว โดยประเภทผู้โดยสารและตารางการเข้ามาของผู้โดยสารในแต่ละช่วงเวลาจะมีความแตกต่างกัน



*ระบบ DRT คือ รถโดยสารไปรับตามผู้โดยสารตามจุดที่มีคำร้อง แต่จุดหมายเป็นจุดหมายที่กำหนดไว้ในเส้นทางเดินรถ

รูปที่ 5.9 แบบจำลองระบบขนส่ง DRT โดยทำการจำลองสถานการณ์ในแต่ละชั่วโมง

การเดินรถแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ประกอบด้วย การเดินรถปกติ และการเดินรถรับผู้โดยสารตามคำร้อง โดยพิจารณาจากเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการขนส่งนักท่องเที่ยวเมื่อไม่มีคำร้อง และเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการรับผู้โดยสารคำร้อง[35] ในสถานการณ์ของระบบ DRT คำร้องจะเกิดขึ้น ณ สถานที่ท่องเที่ยว เมื่อมีคำร้องเกิดขึ้น ซึ่งรถโดยสารจะใช้เวลาในการรับผู้โดยสารคำร้อง (DRT pick up) ดังแสดงในรูปที่ 5.9 ดังนั้นในแบบจำลองจึงต้องพิจารณาถึงเวลาที่ใช้ในการรับผู้โดยสารคำร้อง โดยสามารถประเมินเวลานี้ได้จาก ระยะทางจากเส้นทางเดินรถถึงจุดขึ้นรถของผู้โดยสารคำร้อง และความถี่ของคำร้องของผู้โดยสาร

5.3.4 กำลังการขนส่งของพาหนะในแต่ละช่วงเวลา

ปริมาณพาหนะ (Resource) หลังจากการรับผู้โดยสารจะเกิดการจองทรัพยากร (Occupied resource) กล่าวคือ อัตราการมาถึงของรถโดยสารจะใช้เวลามากขึ้น กำลังในการขนส่งผู้โดยสารจะน้อยลง ระยะเวลาที่ผู้โดยสารอยู่บนรถมีผลต่อความสามารถในการรับผู้โดยสาร ซึ่งมีผลต่อกำลังการขนส่ง (Capacity) ในแต่ละช่วงเวลา เช่น เส้นทางที่ 1 มีกำลังการ

[35] เวลาในการเดินทางคิดจาก ระยะทางที่ใช้ในการเดินรถ

ขนส่ง 340 คันในนาทีแรก และเหลือ 277 คันในนาทีที่ 2 เนื่องจากมีผู้โดยสารของนาที่ที่ 1 โดยสารอยู่บนรถ เป็นต้น (ตารางที่ 5.13)

ตารางที่ 5.13 กำลังการขนส่งของรถโดยสารสาธารณะในแต่ละช่วงเวลา

นาทีที่	เวลาเฉลี่ยที่ใช้	S.D.	จำนวนผู้โดยสาร	เส้นทางที่	กำลังขนส่ง (มี)	กำลังขนส่ง (ใช้)	กำลังขนส่ง (เหลือ)	กำลังขนส่ง (คัน)
1	14.34	11.1	158	1	3400	632	2768	340
				2	3400	347.6	3052.4	340
				3	200	363.4	-163.4	20
				4	120	237	-117	12
2	16.78	12.1	179	1	2768	716	2052	277
				2	3052.4	393.8	2658.6	305
				3	-163.4	411.7	-575.1	-16
				4	-117	268.5	-385.5	-12
3	16.84	11.17	179	1	2052	716	1336	205
				2	2658.6	393.8	2264.8	266
				3	-575.1	411.7	-986.8	-58
				4	-385.5	268.5	-654	-39
4	16.8	11.7	164	1	1336	656	680	134
				2	2264.8	360.8	1904	226
				3	-986.8	377.2	-1364	-99
				4	-654	246	-900	-65
5	15.07	10.88	155	1	680	620	60	68
				2	1904	341	1563	190
				3	-1364	356.5	-1720.5	-136
				4	-900	232.5	-1132.5	-90

หมายเหตุ: ใช้สัดส่วนผู้โดยสารเฉลี่ยเส้นทาง 1,2,3,4 = 40:22:23:15

เมื่อถึงช่วงเวลาที่ผู้โดยสารลงจากรถโดยสาร กำลังการขนส่งจะเพิ่มขึ้น เช่น ดังตารางที่ 5.14 ณ นาทีที่ 15 ระบบจะมีกำลังการขนส่งเพิ่มขึ้น 1,580 ที่นั่ง เนื่องด้วยผู้โดยสารจากนาทีที่ 1 ลงจากรถโดยสารทั้งหมด จากตารางที่ 5.13 และ 5.14 แสดงให้เห็นว่ากำลังการขนส่งไม่เพียงพอต่อความต้องการโดยสาร และผู้โดยสารที่เข้ามายังจุดโดยสารเกิดการรอคอยเป็นเวลานาน โดยตัวเลขแสดงกำลังการขนส่ง 1,580 คัน มาจากการคำนวณผลรวมของ “กำลังขนส่ง (เหลือ)” ในตารางที่ 5.14 คือ 632 + 347.6 (ปัดขึ้นเป็น 348) + 363.4 + 237 = 1,580 คัน

ตารางที่ 5.14 กำลังการขนส่งของรถโดยสารสาธารณะในแต่ละช่วงเวลา (นักท่องเที่ยวลงรถโดยสาร)

นาทีที่	เวลาเฉลี่ยที่ใช้	S.D.	จำนวนผู้โดยสาร	เส้นทางที่	กำลังขนส่ง (มี)	กำลังขนส่ง (ใช้)	กำลังขนส่ง (เหลือ)	กำลังขนส่ง (คืน)	กำลังขนส่ง (สุทธิ)	กำลังขนส่ง (คัน)
15	16.27	9.78	149	1	-5900	596	-6496	632	-5864	-590
				2	-1715	327.8	-2042.8	347.6	-1695.2	-172
				3	-5147.5	342.7	-5490.2	363.4	-5126.8	-515
				4	-3367.5	223.5	-3591	237	-3354	-337
16	13.36	10.51	141	1	-6496	564	-7060		-7060	-650
				2	-2042.8	310.2	-2353		-2353	-204
				3	-5490.2	324.3	-5814.5		-5814.5	-549
				4	-3591	211.5	-3802.5		-3802.5	-359
17	14.64	9.82	180	1	-7060	720	-7780		-7780	-706
				2	-2353	396	-2749		-2749	-235
				3	-5814.5	414	-6228.5		-6228.5	-581
				4	-3802.5	270	-4072.5		-4072.5	-380
18	17.74	11	151	1	-7780	604	-8384	716	-7668	-778
				2	-2749	332.2	-3081.2	393.8	-2687.4	-275
				3	-6228.5	347.3	-6575.8	411.7	-6164.1	-623
				4	-4072.5	226.5	-4299	268.5	-4030.5	-407
19	19	12.19	158	1	-8384	632	-9016	716	-8300	-838
				2	-3081.2	347.6	-3428.8	393.8	-3035	-308
				3	-6575.8	363.4	-6939.2	411.7	-6527.5	-658
				4	-4299	237	-4536	268.5	-4267.5	-430
20	16.95	10.97	148	1	-9016	592	-9608	1276	-8332	-902
				2	-3428.8	325.6	-3754.4	701.8	-3052.6	-343
				3	-6939.2	340.4	-7279.6	733.7	-6545.9	-694
				4	-4536	222	-4758	478.5	-4279.5	-454

หมายเหตุ: ใช้สัดส่วนผู้โดยสารเฉลี่ยเส้นทาง 1,2,3,4 = 40:22:23:15

จะเห็นว่าการจัดตารางการเดินรถนั้นสามารถเพิ่มระดับประสิทธิภาพในการตอบสนองผู้โดยสารได้ ปริมาณรถโดยสารในแต่ละชั่วโมงการเดินทางต้องสอดคล้องกับความต้องการของผู้โดยสารทั้งด้านปริมาณและเส้นทางที่เดินทาง ซึ่งการเดินรถแบบไม่มีการกำหนดตารางเดินรถนั้น รถโดยสารจะเดินรถในปริมาณเฉลี่ยต่อชั่วโมง ซึ่งจะประสบปัญหากำลังการขนส่งไม่เพียงพอ ดังแสดงในตารางที่ 5.14 จากกรอบตัวแปรและแบบจำลองระบบขนส่งที่พัฒนาขึ้นนี้ ทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถประเมินประสิทธิภาพในการตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวได้ รวมถึงช่วยให้การกำหนดนโยบายและแนวปฏิบัติด้านการขนส่งรถโดยสารสาธารณะเมืองพัทยามีความเป็นรูปธรรมขึ้น โดยการตอบคำถามวิจัยหลัก (ตารางที่ 5.15) ประกอบด้วย

ตารางที่ 5.15 คำถามวิจัยในการจำลองสถานการณ์ขนส่ง

คำถามวิจัย	
ข้อที่ 1	ความสามารถในการรองรับผู้โดยสารของระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะ
ข้อที่ 2	ปริมาณรถโดยสารและกำลังการขนส่งที่เหมาะสม
ข้อที่ 3	ประสิทธิภาพจากการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้
ข้อที่ 4	สถานการณ์ที่เหมาะสมต่อการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้

ในส่วนต่อไปจะนำเสนอผลการวิเคราะห์แบบจำลองสถานการณ์ที่ได้จากการประยุกต์ใช้แบบจำลองที่ได้พัฒนาขึ้น

5.4 ขั้นตอนการวิเคราะห์แบบจำลองสถานการณ์

การวิเคราะห์แบบจำลองสถานการณ์ระบบขนส่งสาธารณะเมืองพัทยาในส่วนนี้ทำการประมวลและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอุปสงค์และอุปทานที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการให้บริการของระบบขนส่งพิจารณาจากการวิเคราะห์แถวคอย (Queuing analysis) โดยการนำเข้าค่า Random และ Probability distribution ของฐานข้อมูลตัวแปรและการประมวลผลการจำลองสถานการณ์ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากสถานการณ์ต่างๆ มีความแตกต่างเนื่องจากอิทธิพลและการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรในแบบจำลอง การศึกษานี้ใช้โปรแกรม ARENA ในการประมวลผลการจำลองสถานการณ์ โดยมีรายละเอียดการกำหนดค่าที่สำคัญ

5.4.1 สรุปผลการประมวลข้อมูลนำเข้าแบบจำลอง

จากการจัดทำข้อมูลนักท่องเที่ยวโดย Spreadsheet ดังตัวอย่างตารางที่ 5.16 ในช่วงเวลาเริ่มต้นการเดินทางของนักท่องเที่ยว (ช่วงเวลาที่ 1) นักท่องเที่ยวที่เข้ามาในระบบจำนวน 50 รายการ มีความต้องการท่องเที่ยวแตกต่างกัน เช่น จำนวนผู้โดยสารที่เดินทางร่วมกัน จุดเริ่มต้น จุดขึ้นรถโดยสาร จำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่วางแผนว่าจะไปต่อวัน สถานที่ท่องเที่ยวที่จะไป และจุดลงรถโดยสาร จากความต้องการเดินทางของนักท่องเที่ยวนี้ สามารถประมวลผลระยะทางโดยสารและเวลาที่ใช้ในการเดินทางในแต่ละการเดินทางได้ (ประมวลผลจากตารางระยะทาง – ตัวอย่างตารางที่ 5.5 และ 5.6) และท้ายสุดสามารถทราบถึงช่วงเวลาที่นักท่องเที่ยวจะเริ่มเดินทางต่อไปยังจุดหมายอื่น เช่น จากตัวอย่าง นักท่องเที่ยวลำดับที่ 1 มีแผนการเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยว 2 แห่ง สถานที่แรกที่ไป คือ อันเดอร์วอเตอร์เวิลด์ ใช้ระยะทางโดยสารทั้งสิ้น 2.92

กม. คิดเป็นเวลาในการเดินทาง 4.39 นาที เมื่อรวมกับระยะเวลาในการท่องเที่ยว ณ สถานที่ 1.5 ชั่วโมง ช่วงเวลาที่นักท่องเที่ยวกลุ่มนี้จะใช้รถโดยสารอีกครั้งเพื่อไปยังสถานที่ท่องเที่ยวต่อไป คือ นาทีที่ 154.39 หรือช่วงเวลาที่ 3

5.5 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองสถานการณ์

ในส่วนนี้ทำการเสนอผลการวิเคราะห์แบบจำลองสถานการณ์ใน 3 สถานการณ์ที่ทำการศึกษา ประกอบด้วย

- สถานการณ์เดินรถประจำเส้นทาง ไม่มีการเดินรถตามคำร้อง ไม่มีตารางการเดินรถ
- สถานการณ์เดินรถประจำเส้นทาง มีการเดินรถตามคำร้อง ณ สถานที่ท่องเที่ยว ไม่มีตารางการเดินรถ
- สถานการณ์เดินรถประจำเส้นทาง มีการเดินรถตามคำร้อง ณ สถานที่ท่องเที่ยวมีตารางการเดินรถ

5.5.1 สถานการณ์เดินรถประจำเส้นทาง ไม่มีคำร้อง และไม่มีตารางการเดินรถ

การเดินรถโดยสารประจำเส้นทางทั้ง 4 เส้นทาง ไม่มีการเดินรถตามคำร้องใดๆ และไม่มีการจัดสรรปริมาณการเดินรถตามอุปสงค์ของนักท่องเที่ยว เป็นเพียงการจัดสรรปริมาณรถโดยสารจำแนกตามเส้นทางเท่านั้น

- เมื่อกำหนดให้ปริมาณนักท่องเที่ยวประมาณ 150 คนต่อนาที และจำนวนรถโดยสารเท่ากันทุกช่วงเวลาที่จำนวน 340 คัน สำหรับเส้นทาง 1,2 จำนวน 200 คัน สำหรับเส้นทางที่ 3 และจำนวน 120 คัน สำหรับเส้นทางที่ 4 ผลการวิเคราะห์พบว่า
  - กำลังการขนส่งไม่สามารถรองรับปริมาณความต้องการโดยสารของนักท่องเที่ยวได้ ตารางที่ 5.17 นับจากนาทีที่ 2 ของการให้บริการ พาหนะในเส้นทางที่ 3 และ 4 ไม่เพียงพอต่อความต้องการของนักท่องเที่ยว ส่วนพาหนะในเส้นทางที่ 1 สามารถให้บริการได้ถึงนาทีที่ 6 และพาหนะในเส้นทางที่ 2 สามารถให้บริการได้ถึงนาทีที่ 10
  - อัตราการรอคอยของผู้โดยสารในแต่ละเส้นทางเดินรถ และอัตราการใช้ประโยชน์รถโดยสารแสดงในตารางที่ 5.18
  - ในการที่จะรองรับนักความต้องการเดินทางของท่องเที่ยวจำนวน 150 คนต่อนาที ปริมาณพาหนะในเส้นทางที่ 1, 2, 3, และ 4 ต้องมีปริมาณเท่ากับ 3900, 2200, 2300, 1500 คัน ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากเส้นทางการเดินรถที่จำกัด การเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวหลายแห่งใช้เวลานาน เกิดการสูญเสียกำลังการขนส่งไป

ตารางที่ 5.16 ตัวอย่างการจัดทำข้อมูลนักท่องเที่ยวนำเข้าแบบจำลอง

ลำดับที่	ช่วงเวลาการเดินทางที่ 1																	
	จุดเริ่มต้น		บน	จุดขึ้นรถโดยสาร		จำนวน	จุดหมาย 1		ชื่อจุดหมาย 1	บนเส้นทาง	จุดลงรถโดยสาร		ระยะทาง	ระยะทาง	เวลาในการเดินทาง (นาที)	เวลาในการ	สิ้นสุดการเดินทางที่
	x	y	เส้นทาง	x	y	สถานที่ที่ไป	x	y		(1-4)	x	y	(UTM)	(กม.)	คิดจาก 40 กม./ชม.	ท่องเที่ยว	1 ณ เวลา
1	702825.5	1427311	1N	702825.5	1427311	2	707170.7	1433223	เมืองจำลอง	3A	706709.4	1432220	22638.05	22.64	33.96	150	183.96
2	702482.7	1429605	4A	702073.1	1430115	2	706715.1	1423641	ตลาดน้ำ 4 ภาค	3K	706431.8	1423743	6515.375	6.52	9.77	150	159.77
3	702878.5	1426946	3H	702878.5	1426946	2	706715.1	1423641	ตลาดน้ำ 4 ภาค	3K	706431.8	1423743	5600.848	5.60	8.40	150	158.40
4	702793.6	1428905	4B	702892.4	1429096	2	704173.9	1430784	หาดพัทยา	2F	704658	1430889	14606.35	14.61	21.91	150	171.91
5	704264.9	1427580	1N	702825.5	1427311	2	706715.1	1423641	ตลาดน้ำ 4 ภาค	3K	706431.8	1423743	5969.503	5.97	8.95	150	158.95
6	706012.3	1432988	4F	706012.3	1432988	2	704173.9	1430784	หาดพัทยา	2F	704658	1430889	8986.743	8.99	13.48	150	163.48
7	705282.4	1430670	4E	705282.4	1430670	2	706715.1	1423641	ตลาดน้ำ 4 ภาค	3K	706431.8	1423743	5245.805	5.25	7.87	150	157.87
8	705718.3	1428720	2A	705718.3	1428720	2	704173.9	1430784	หาดพัทยา	2F	704658	1430889	11250.9	11.25	16.88	150	166.88
9	704756	1430059	2I	704229.6	1429447	2	706715.1	1423641	ตลาดน้ำ 4 ภาค	3K	706431.8	1423743	9427.148	9.43	14.14	150	164.14
10	707644.7	1435254	1B	707644.7	1435254	1	704173.9	1430784	หาดพัทยา	2F	704658	1430889	6236.825	6.24	9.36	150	159.36
11	703508.3	1429108	2H	703681.2	1429512	2	704173.9	1430784	หาดพัทยา	2F	704658	1430889	1971.526	1.97	2.96	150	152.96
12	707644.7	1435254	1B	707644.7	1435254	1	704173.9	1430784	หาดพัทยา	2F	704658	1430889	6236.825	6.24	9.36	150	159.36
13	705704.3	1427848	1O	705704.3	1427848	2	712879.9	1411311	ไร่องุ่น Silver Lake	3K	706431.8	1423743	8898.06	8.90	13.35	150	163.35
14	707448.2	1435363	1D	707251.7	1435472	1	704173.9	1430784	หาดพัทยา	2F	704658	1430889	5546.67	5.55	8.32	150	158.32
15	706012.3	1432988	4F	706012.3	1432988	2	706715.1	1423641	ตลาดน้ำ 4 ภาค	3K	706431.8	1423743	7676.223	7.68	11.51	150	161.51
16	703572.6	1429623	1H	703464.1	1429734	2	714289.2	1427580	เดอะ ฮอสชู พ้อยท์ คลับ	3P	706184.4	1430369	6157	6.16	9.24	150	159.24
17	706937.9	1434615	1C	707244.3	1434441	1	704173.9	1430784	หาดพัทยา	2F	704658	1430889	5330.203	5.33	8.00	150	158.00
18	705711.3	1428284	2A	705718.3	1428720	2	704173.9	1430784	หาดพัทยา	2F	704658	1430889	11250.9	11.25	16.88	150	166.88
19	704748.1	1432482	1E	704748.1	1432482	1	704173.9	1430784	หาดพัทยา	2F	704658	1430889	1646.439	1.65	2.47	150	152.47
20	704061	1430311	1G	703386.3	1429861	2	706715.1	1423641	ตลาดน้ำ 4 ภาค	3K	706431.8	1423743	8714.424	8.71	13.07	150	163.07
21	705718.3	1428720	2A	705718.3	1428720	2	702863.5	1427935	เขาพระตำหนักหรือเขาพระบาท	1N	702825.5	1427311	19002.85	19.00	28.50	150	178.50
22	702541.2	1428541	1J	702541.2	1428541	2	706715.1	1423641	ตลาดน้ำ 4 ภาค	3K	706431.8	1423743	8825.994	8.83	13.24	150	163.24
23	704061	1430311	1G	703386.3	1429861	2	704173.9	1430784	หาดพัทยา	2F	704658	1430889	25050.75	25.05	37.58	150	187.58
24	703464.1	1429734	1H	703464.1	1429734	2	704173.9	1430784	หาดพัทยา	2F	704658	1430889	24901.27	24.90	37.35	150	187.35
25	705446.7	1433457	4G	705446.7	1433457	2	704173.9	1430784	หาดพัทยา	2F	704658	1430889	8252.23	8.25	12.38	150	162.38
26	705982.6	1424751	1R	705982.6	1424751	2	706715.1	1423641	ตลาดน้ำ 4 ภาค	3K	706431.8	1423743	1103.739	1.10	1.66	150	151.66
27	704973.9	1429083	2I	704229.6	1429447	2	706715.1	1423641	ตลาดน้ำ 4 ภาค	3K	706431.8	1423743	9427.148	9.43	14.14	150	164.14
28	704124.3	1429120	4C	704124.3	1429120	2	706715.1	1423641	ตลาดน้ำ 4 ภาค	3K	706431.8	1423743	3975.199	3.98	5.96	150	155.96
29	706349.2	1434465	2C	706631.5	1434789	2	706715.1	1423641	ตลาดน้ำ 4 ภาค	3K	706431.8	1423743	8601.159	8.60	12.90	150	162.90
30	702935.7	1428290	1J	702541.2	1428541	2	706715.1	1423641	ตลาดน้ำ 4 ภาค	3K	706431.8	1423743	8825.994	8.83	13.24	150	163.24
31	704748.1	1432482	1E	704748.1	1432482	1	704173.9	1430784	หาดพัทยา	2F	704658	1430889	1646.439	1.65	2.47	150	152.47
32	707244.3	1434441	1C	707244.3	1434441	1	704173.9	1430784	หาดพัทยา	2F	704658	1430889	5330.203	5.33	8.00	150	158.00
33	703508.3	1429108	2H	703681.2	1429512	2	704173.9	1430784	หาดพัทยา	2F	704658	1430889	1971.526	1.97	2.96	150	152.96
34	706481.3	1431580	3A	706709.4	1432220	2	706715.1	1423641	ตลาดน้ำ 4 ภาค	3K	706431.8	1423743	13851.7	13.85	20.78	150	170.78
35	702541.2	1428541	1J	702541.2	1428541	2	704173.9	1430784	หาดพัทยา	2F	704658	1430889	25162.32	25.16	37.74	150	187.74
36	702935.7	1428290	1J	702541.2	1428541	2	704173.9	1430784	หาดพัทยา	2F	704658	1430889	25162.32	25.16	37.74	150	187.74
37	704442.1	1432284	1F	704442.1	1432284	2	706715.1	1423641	ตลาดน้ำ 4 ภาค	3K	706431.8	1423743	11357.03	11.36	17.04	150	167.04
38	703464.1	1429734	1H	703464.1	1429734	2	706715.1	1423641	ตลาดน้ำ 4 ภาค	3K	706431.8	1423743	8564.942	8.56	12.85	150	162.85
39	707644.7	1435254	1B	707644.7	1435254	1	706715.1	1423641	ตลาดน้ำ 4 ภาค	3K	706431.8	1423743	17560.29	17.56	26.34	150	176.34
40	705951.3	1429545	3O	706184.4	1430369	2	706715.1	1423641	ตลาดน้ำ 4 ภาค	3K	706431.8	1423743	2817.63	2.82	4.23	150	154.23
41	706631.5	1434789	2C	706631.5	1434789	1	704173.9	1430784	หาดพัทยา	2F	704658	1430889	4625.02	4.63	6.94	150	156.94
42	705718.3	1428720	2A	705718.3	1428720	2	706715.1	1423641	ตลาดน้ำ 4 ภาค	3K	706431.8	1423743	1975.281	1.98	2.96	150	152.96
43	704177	1429284	2I	704229.6	1429447	2	704173.9	1430784	หาดพัทยา	2F	704658	1430889	2523.865	2.52	3.79	150	153.79
44	704264.9	1427580	1N	702825.5	1427311	2	706715.1	1423641	ตลาดน้ำ 4 ภาค	3K	706431.8	1423743	5969.503	5.97	8.95	150	158.95
45	702723.1	1426810	3I	702567.8	1426673	2	706715.1	1423641	ตลาดน้ำ 4 ภาค	3K	706431.8	1423743	5187.249	5.19	7.78	150	157.78
46	702074.9	1428495	1J	702541.2	1428541	2	706715.1	1423641	ตลาดน้ำ 4 ภาค	3K	706431.8	1423743	8825.994	8.83	13.24	150	163.24
47	702482.7	1429605	4A	702073.1	1430115	2	704173.9	1430784	หาดพัทยา	2F	704658	1430889	15914.36	15.91	23.87	150	173.87
48	705999.9	1433977	4G	705446.7	1433457	1	692936.1	1429441	หมู่เกาะล้าน	1K	701608.5	1428448	12210.31	12.21	18.32	150	168.32
49	704748.1	1432482	1E	704748.1	1432482	1	704173.9	1430784	หาดพัทยา	2F	704658	1430889	1646.439	1.65	2.47	150	152.47
50	704748.1	1432482	1E	704748.1	1432482	1	706715.1	1423641	ตลาดน้ำ 4 ภาค	3K	706431.8	1423743	11721.53	11.72	17.58	150	167.58

ตารางที่ 5.17 ผลการประมวลกำลังการขนส่งระหว่างนาทีที่ 1-20

นาทีที่	เวลาเฉลี่ยที่ใช้	S.D.	จำนวนผู้โดยสาร	เส้นทางที่	กำลังขนส่ง (มี)	กำลังขนส่ง (ใช้)	กำลังขนส่ง (เหลือ)	กำลังขนส่ง (คืน)	กำลังขนส่ง (สุทธิ)	กำลังขนส่ง (ค้น)
1	14.34	11.1	158	1	3400	632	2768			340
				2	3400	347.6	3052.4			340
				3	200	363.4	-163.4			20
				4	120	237	-117			12
2	16.78	12.1	179	1	2768	716	2052			277
				2	3052.4	393.8	2658.6			305
				3	-163.4	411.7	-575.1			-16
				4	-117	268.5	-385.5			-12
3	16.84	11.17	179	1	2052	716	1336			205
				2	2658.6	393.8	2264.8			266
				3	-575.1	411.7	-986.8			-58
				4	-385.5	268.5	-654			-39
4	16.8	11.7	164	1	1336	656	680			134
				2	2264.8	360.8	1904			226
				3	-986.8	377.2	-1364			-99
				4	-654	246	-900			-65
5	15.07	10.88	155	1	680	620	60			68
				2	1904	341	1563			190
				3	-1364	356.5	-1720.5			-136
				4	-900	232.5	-1132.5			-90
6	17.58	10.75	158	1	60	632	-572			6
				2	1563	347.6	1215.4			156
				3	-1720.5	363.4	-2083.9			-172
				4	-1132.5	237	-1369.5			-113
7	17.29	12.22	171	1	-572	684	-1256			-57
				2	1215.4	376.2	839.2			122
				3	-2083.9	393.3	-2477.2			-208
				4	-1369.5	256.5	-1626			-137
8	17.16	11.15	166	1	-1256	664	-1920			-126
				2	839.2	365.2	474			84
				3	-2477.2	381.8	-2859			-248
				4	-1626	249	-1875			-163
9	15.89	9.99	155	1	-1920	620	-2540			-192
				2	474	341	133			47
				3	-2859	356.5	-3215.5			-286
				4	-1875	232.5	-2107.5			-188
10	16.5	12.76	170	1	-2540	680	-3220			-254
				2	133	374	-241			13
				3	-3215.5	391	-3606.5			-322
				4	-2107.5	255	-2362.5			-211
11	18.77	10.73	172	1	-3220	688	-3908			-322
				2	-241	378.4	-619.4			-24
				3	-3606.5	395.6	-4002.1			-361
				4	-2362.5	258	-2620.5			-236
12	16.2	8.63	158	1	-3908	632	-4540			-391
				2	-619.4	347.6	-967			-62
				3	-4002.1	363.4	-4365.5			-400
				4	-2620.5	237	-2857.5			-262
13	18.22	12.46	169	1	-4540	676	-5216			-454
				2	-967	371.8	-1338.8			-97
				3	-4365.5	388.7	-4754.2			-437
				4	-2857.5	253.5	-3111			-286
14	19.2	11.2	171	1	-5216	684	-5900			-522
				2	-1338.8	376.2	-1715			-134
				3	-4754.2	393.3	-5147.5			-475
				4	-3111	256.5	-3367.5			-311
15	16.27	9.78	149	1	-5900	596	-6496	632	-5864	-590
				2	-1715	327.8	-2042.8	347.6	-1695.2	-172
				3	-5147.5	342.7	-5490.2	363.4	-5126.8	-515
				4	-3367.5	223.5	-3591	237	-3354	-337
16	13.36	10.51	141	1	-6496	564	-7060		-7060	-650
				2	-2042.8	310.2	-2353		-2353	-204
				3	-5490.2	324.3	-5814.5		-5814.5	-549
				4	-3591	211.5	-3802.5		-3802.5	-359
17	14.64	9.82	180	1	-7060	720	-7780		-7780	-706
				2	-2353	396	-2749		-2749	-235
				3	-5814.5	414	-6228.5		-6228.5	-581
				4	-3802.5	270	-4072.5		-4072.5	-380
18	17.74	11	151	1	-7780	604	-8384	716	-7668	-778
				2	-2749	332.2	-3081.2	393.8	-2687.4	-275
				3	-6228.5	347.3	-6575.8	411.7	-6164.1	-623
				4	-4072.5	226.5	-4299	268.5	-4030.5	-407
19	19	12.19	158	1	-8384	632	-9016	716	-8300	-838
				2	-3081.2	347.6	-3428.8	393.8	-3035	-308
				3	-6575.8	363.4	-6939.2	411.7	-6527.5	-658
				4	-4299	237	-4536	268.5	-4267.5	-430
20	16.95	10.97	148	1	-9016	592	-9608	1276	-8332	-902
				2	-3428.8	325.6	-3754.4	701.8	-3052.6	-343
				3	-6939.2	340.4	-7279.6	733.7	-6545.9	-694
				4	-4536	222	-4758	478.5	-4279.5	-454

ตารางที่ 5.18 อัตราการรอคอยของผู้โดยสารในแต่ละเส้นทางเดินรถ และอัตราการใช้ประโยชน์รถโดยสารระหว่างนาทีที่ 1-3

	Passenger							Queue			Resource utilization			
Min	Group of	Arrival	Number in	Sum number in	Value-added time	Wait time	Number out	Bus line	Wait time	Number wait	Bus line	Number busy	Number scheduled	Scheduled utilization (%)
1	1	6	6		0.014	0.017		1	0.028	1.96	1	2535.72	3400	74.58
	2	18	36		0.02	0.045		2	0.004	0.1	2	452.88	3400	13.32
	3	8	24		0.031	0.051		3	0.384	19.83	3	200	200	100
	4	6	24		0.032	0.081		4	0.4	10.59	4	120	120	100
	5	10	50	158	0.023	0.049	103	DRT 1						
	6	0	0		0	0		DRT 2						
	7	0	0		0	0		DRT 3						
	8	0	0		0	0		DRT 4						
	9	2	18		0.036	0.132								
	10	0	0		0	0								
Min	Group of	Arrival	Number in	Sum number in	Value-added time	Wait time	Number out	Bus line	Wait time	Number wait	Bus line	Number busy	Number scheduled	Scheduled utilization (%)
2	1	8	8		0.021	0.055		1	0.059	4.27	1	2169	2770	78.32
	2	16	32		0.02	0.077		2	0.006	0.16	2	424	3050	13.92
	3	12	36		0.024	0.062		3	0.422	26.73	3	0	0	0
	4	3	12		0.019	0.057		4	0.353	5.75	4	0	0	0
	5	6	30	159	0.019	0.052	107	DRT 1						
	6	2	12		0.026	0.116		DRT 2						
	7	0	0		0	0		DRT 3						
	8	0	0		0	0		DRT 4						
	9	1	9		0.033	0.221								
	10	2	20		0.039	0.089								
Min	Group of	Arrival	Number in	Sum number in	Value-added time	Wait time	Number out	Bus line	Wait time	Number wait	Bus line	Number busy	Number scheduled	Scheduled utilization (%)
3	1	3	3		0.021	0.052		1	0.119	10.93	1	2050	2060	99.51
	2	13	26		0.02	0.122		2	0.004	0.076	2	258.55	2660	9.72
	3	10	30		0.032	0.132		3	0.422	27.96	3	0	0	0
	4	9	36		0.017	0.125		4	0.314	5	4	0	0	0
	5	11	55	179	0.018	0.12	119	DRT 1						
	6	2	12		0.015	0.127		DRT 2						
	7	1	7		0.022	0.181		DRT 3						
	8	0	0		0	0		DRT 4						
	9	0	0		0	0								
	10	1	10		0.059	0.099								

5.5.2 สถานการณ์เดินรถประจำเส้นทาง มีการเดินรถตามคำร้อง ณ สถานที่ท่องเที่ยว และไม่มีตารางการเดินรถ

การเดินรถโดยสารประจำเส้นทางทั้ง 4 เส้นทาง มีการเดินรถตามคำร้อง ณ สถานที่ท่องเที่ยว และไม่มีการจัดสรรปริมาณการเดินรถตามอุปสงค์ของนักท่องเที่ยว เป็นเพียงการจัดสรรปริมาณรถโดยสารจำแนกตามเส้นทางเท่านั้น

- เมื่อปริมาณนักท่องเที่ยวประมาณ 150 คนต่อนาที และจำนวนรถโดยสารเท่ากันทุกช่วงเวลาที่จำนวน 340 คัน สำหรับเส้นทาง 1,2 จำนวน 200 คัน สำหรับเส้นทางที่ 3 และจำนวน 120 คัน สำหรับเส้นทางที่ 4 การเดินรถแบบมีคำร้องเกิดขึ้นในชั่วโมงที่ 3 ซึ่งคำร้องเกิดจากนักท่องเที่ยวกลุ่มพื้นที่พักอาศัยบริเวณพัทยาเหนือในชั่วโมงที่ 1 จำนวน 678 คน เสร็จสิ้นการเที่ยวในสถานที่แรกและต้องการเดินทางกลับที่พัก และเกิดจากนักท่องเที่ยวกลุ่มพื้นที่พักอาศัยบริเวณพัทยากลาง พัทยาใต้ และหาดจอมเทียนในชั่วโมงที่ 1 จำนวน 1,659 คน ต้องการเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวที่ต่อไป
- นักท่องเที่ยวในชั่วโมงที่ 1 มีการแสดงคำร้องเริ่ม ณ นาทีที่ 151 ของการเดินทางท่องเที่ยว
- ผลการวิเคราะห์พบว่า
    - กำลังการขนส่งไม่สามารถรองรับปริมาณความต้องการโดยสารของนักท่องเที่ยวได้ ตารางที่ 5.19 และ 5.20 นับตั้งแต่นาทีแรกของการให้บริการ พาหนะในเส้นทางที่ 3 และ 4 ไม่เพียงพอต่อความต้องการของนักท่องเที่ยว ส่วนพาหนะในเส้นทางที่ 1 สามารถให้บริการได้ถึงนาทีที่ 6 และพาหนะในเส้นทางที่ 2 สามารถให้บริการได้ถึงนาทีที่ 11
    - ในการที่จะรองรับนักความต้องการเดินทางของท่องเที่ยวจำนวน 150 คนต่อนาที ปริมาณพาหนะในเส้นทางที่ 1, 2, 3, และ 4 ต้องมีปริมาณเท่ากับ 4000, 2200, 2300, 1500 คัน ตามลำดับ
    - ตารางที่ 5.21 แสดงกำลังการขนส่งในนาทีที่ 151 เมื่อปริมาณพาหนะในเส้นทางที่ 1, 2, 3, และ 4 ที่ 4000, 2200, 2300, 1500 คัน ตามลำดับ ตารางที่ 5.22 และ 5.23 แสดงค่าความถี่ในการมาถึงของพาหนะและอัตราการขนย้ายผู้โดยสารที่ปริมาณพาหนะ 4000, 2200, 2300, 1500 คัน
    - อัตราการรอคอยของผู้โดยสารในแต่ละเส้นทางเดินรถ และอัตราการใช้ประโยชน์รถโดยสารแสดงในตารางที่ 5.24

ตารางที่ 5.19 ผลการประมวลกำลังการขนส่งระหว่างนาทีที่ 121-150

นาทีที่	เวลาเฉลี่ยที่ใช้	S.D.	เวลารวมที่ใช้	จำนวนผู้โดยสารปกติ	เส้นทางที่	กำลังขนส่ง (มี)	กำลังขนส่ง (ใช้)	กำลังขนส่ง (เหลือ)	กำลังขนส่ง (คืน)	กำลังขนส่ง (สุทธิ)	กำลังขนส่ง (คัน)
121	16.02	11.44	16.02	155	1	3400	620	2780			340
					2	3400	341	3059			340
					3	200	356.5	-156.5			20
					4	120	232.5	-112.5			12
122	17.33	11.62	17.33	148	1	2780	592	2188			278
					2	3059	325.6	2733.4			306
					3	-156.5	340.4	-496.9			-16
					4	-112.5	222	-334.5			-11
123	17.31	11.16	17.31	139	1	2188	556	1632			219
					2	2733.4	305.8	2427.6			273
					3	-496.9	319.7	-816.6			-50
					4	-334.5	208.5	-543			-33
124	17.00	9.95	17.00	154	1	1632	616	1016			163
					2	2427.6	338.8	2088.8			243
					3	-816.6	354.2	-1170.8			-82
					4	-543	231	-774			-54
125	15.43	10.59	15.43	150	1	1016	600	416			102
					2	2088.8	330	1758.8			209
					3	-1170.8	345	-1515.8			-117
					4	-774	225	-999			-77
126	16.35	11.05	16.35	156	1	416	624	-208			42
					2	1758.8	343.2	1415.6			176
					3	-1515.8	358.8	-1874.6			-152
					4	-999	234	-1233			-100
127	16.54	12.86	16.54	156	1	-208	624	-832			-21
					2	1415.6	343.2	1072.4			142
					3	-1874.6	358.8	-2233.4			-187
					4	-1233	234	-1467			-123
128	15.75	9.81	15.75	175	1	-832	700	-1532			-83
					2	1072.4	385	687.4			107
					3	-2233.4	402.5	-2635.9			-223
					4	-1467	262.5	-1729.5			-147
129	15.91	10.51	15.91	158	1	-1532	632	-2164			-153
					2	687.4	347.6	339.8			69
					3	-2635.9	363.4	-2999.3			-264
					4	-1729.5	237	-1966.5			-173
130	16.89	12.21	16.89	143	1	-2164	572	-2736			-216
					2	339.8	314.6	25.2			34
					3	-2999.3	328.9	-3328.2			-300
					4	-1966.5	214.5	-2181			-197
131	15.12	10.26	15.12	161	1	-2736	644	-3380			-274
					2	25.2	354.2	-329			3
					3	-3328.2	370.3	-3698.5			-333
					4	-2181	241.5	-2422.5			-218
132	18.96	12.88	18.96	148	1	-3380	592	-3972			-338
					2	-329	325.6	-654.6			-33
					3	-3698.5	340.4	-4038.9			-370
					4	-2422.5	222	-2644.5			-242
133	18.60	11.00	18.60	156	1	-3972	624	-4596			-397
					2	-654.6	343.2	-997.8			-65
					3	-4038.9	358.8	-4397.7			-404
					4	-2644.5	234	-2878.5			-264
134	14.73	11.77	14.73	172	1	-4596	688	-5284			-460
					2	-997.8	378.4	-1376.2			-100
					3	-4397.7	395.6	-4793.3			-440
					4	-2878.5	258	-3136.5			-288
135	15.92	10.66	15.92	174	1	-5284	696	-5980			-528
					2	-1376.2	382.8	-1759			-138
					3	-4793.3	400.2	-5193.5			-479
					4	-3136.5	261	-3397.5			-314
136	18.46	14.32	18.46	167	1	-5980	668	-6648			-598
					2	-1759	367.4	-2126.4			-176
					3	-5193.5	384.1	-5577.6			-519
					4	-3397.5	250.5	-3648			-340
137	16.35	10.83	16.35	151	1	-6648	604	-7252	620	-6632	-665
					2	-2126.4	332.2	-2458.6	341	-2117.6	-213
					3	-5577.6	347.3	-5924.9	356.5	-5568.4	-558
					4	-3648	226.5	-3874.5	232.5	-3642	-365
138	15.23	11.02	15.23	167	1	-7252	668	-7920		-7920	-725
					2	-2458.6	367.4	-2826		-2826	-246
					3	-5924.9	384.1	-6309		-6309	-592
					4	-3874.5	250.5	-4125		-4125	-387
139	16.82	11.92	16.82	144	1	-7920	576	-8496	592	-7904	-792
					2	-2826	316.8	-3142.8	325.6	-2817.2	-283
					3	-6309	331.2	-6640.2	340.4	-6299.8	-631
					4	-4125	216	-4341	222	-4119	-413
140	15.26	12.79	15.26	171	1	-8496	684	-9180	1156	-8024	-850
					2	-3142.8	376.2	-3519	635.8	-2883.2	-314
					3	-6640.2	393.3	-7033.5	664.7	-6368.8	-664
					4	-4341	256.5	-4597.5	433.5	-4164	-434
141	19.36	12.21	19.36	141	1	-9180	564	-9744	616	-9128	-918
					2	-3519	310.2	-3829.2	338.8	-3490.4	-352
					3	-7033.5	324.3	-7357.8	354.2	-7003.6	-703
					4	-4597.5	211.5	-4809	231	-4578	-460
142	14.64	11.09	14.64	152	1	-9744	608	-10352	624	-9728	-974
					2	-3829.2	334.4	-4163.6	343.2	-3820.4	-383
					3	-7357.8	349.6	-7707.4	358.8	-7348.6	-736
					4	-4809	228	-5037	234	-4803	-481
143	17.77	11.51	17.77	146	1	-10352	584	-10936	1324	-9612	-1035
					2	-4163.6	321.2	-4484.8	728.2	-3756.6	-416
					3	-7707.4	335.8	-8043.2	761.3	-7281.9	-771
					4	-5037	219	-5256	496.5	-4759.5	-504
144	14.27	10.93	14.27	189	1	-10936	756	-11692	632	-11060	-1094
					2	-4484.8	415.8	-4900.6	347.6	-4553	-448
					3	-8043.2	434.7	-8477.9	363.4	-8114.5	-804
					4	-5256	283.5	-5539.5	237	-5302.5	-526
145	17.71	12.03	17.71	165	1	-11692	660	-12352		-12352	-1169
					2	-4900.6	363	-5263.6		-5263.6	-490
					3	-8477.9	379.5	-8857.4		-8857.4	-848
					4	-5539.5	247.5	-5787		-5787	-554
146	15.83	10.26	15.83	145	1	-12352	580	-12932	1216	-11716	-1235
					2	-5263.6	319	-5582.6	668.8	-4913.8	-526
					3	-8857.4	333.5	-9190.9	699.2	-8491.7	-886
					4	-5787	217.5	-6004.5	456	-5548.5	-579
147	17.89	10.74	17.89	151	1	-12932	604	-13536		-13536	-1293
					2	-5582.6	332.2	-5914.8		-5914.8	-558
					3	-9190.9	347.3	-9538.2		-9538.2	-919
					4	-6004.5	226.5	-6231		-6231	-600
148	19.97	12.18	19.97	150	1	-13536	600	-14136	688	-13448	-1354
					2	-5914.8	330	-6244.8	378.4	-5866.4	-591
					3	-9538.2	345	-9883.2	395.6	-9487.6	-954
					4	-6231	225	-6456	258	-6198	-623
149	12.98	10.14	12.98	152	1	-14136	608	-14744		-14744	-1414
					2	-6244.8	334.4	-6579.2		-6579.2	-624
					3	-9883.2	349.6	-10232.8		-10232.8	-988
					4	-6456	228	-6684		-6684	-646
150	17.18	12.47	17.18	174	1	-14744	696	-15440	1288	-14152	-1474
					2	-6579.2	382.8	-6962	708.4	-6253.6	-658
					3	-10232.8	400.2	-10633	740.6	-9892.4	-1023
					4	-6684	261	-6945	483	-6462	-668

ตารางที่ 5.20 ผลการประมวลกำลังการขนส่งระหว่างนาทีที่ 151-180

นาทีที่	เวลาเฉลี่ยที่ใช้	S.D.	เวลาที่ใช้รับผู้โดยสาร DRT	เวลารวมที่ใช้	จำนวนผู้โดยสาร (รวม)	จำนวนผู้โดยสารปกติ	เส้นทางที่	กำลังขนส่ง (มี)	กำลังขนส่ง (ใช้)	กำลังขนส่ง (เหลือ)	กำลังขนส่ง (คัน)	กำลังขนส่ง (สุทธิ)	กำลังขนส่ง (คัน)
151	16.17	11.25	1.33	17.50	161	157	1	-15440	644	-16084	624	-15460	-1544
							2	-6962	354.2	-7316.2	343.2	-6973	-696
							3	-10633	370.3	-11003.3	358.8	-10644.5	-1063
							4	-6945	241.5	-7186.5	234	-6952.5	-695
152	15.74	11.60	0.55	16.29	161	160	1	-16084	644	-16728		-16728	-1608
							2	-7316.2	354.2	-7670.4		-7670.4	-732
							3	-11003.3	370.3	-11373.6		-11373.6	-1100
							4	-7186.5	241.5	-7428		-7428	-719
153	21.44	13.99	3.03	24.48	164	156	1	-16728	656	-17384	668	-16716	-1673
							2	-7670.4	360.8	-8031.2	367.4	-7663.8	-767
							3	-11373.6	377.2	-11750.8	384.1	-11366.7	-1137
							4	-7428	246	-7674	250.5	-7423.5	-743
154	13.63	9.63	3.08	16.70	162	155	1	-17384	648	-18032	1272	-16760	-1738
							2	-8031.2	356.4	-8387.6	699.6	-7688	-803
							3	-11750.8	372.6	-12123.4	731.4	-11392	-1175
							4	-7674	243	-7917	477	-7440	-767
155	16.71	10.80	0.22	16.93	180	172	1	-18032	720	-18752	1260	-17492	-1803
							2	-8387.6	396	-8783.6	693	-8090.6	-839
							3	-12123.4	414	-12537.4	724.5	-11812.9	-1212
							4	-7917	270	-8187	472.5	-7714.5	-792
156	16.03	9.95	2.02	18.04	156	151	1	-18752	624	-19376	700	-18676	-1875
							2	-8783.6	343.2	-9126.8	385	-8741.8	-878
							3	-12537.4	358.8	-12896.2	402.5	-12493.7	-1254
							4	-8187	234	-8421	262.5	-8158.5	-819
157	17.45	11.63	3.98	21.44	146	142	1	-19376	584	-19960		-19960	-1938
							2	-9126.8	321.2	-9448		-9448	-913
							3	-12896.2	335.8	-13232		-13232	-1290
							4	-8421	219	-8640		-8640	-842
158	17.20	11.37	13.09	30.29	155	142	1	-19960	620	-20580	700	-19880	-1996
							2	-9448	341	-9789	385	-9404	-945
							3	-13232	356.5	-13588.5	402.5	-13186	-1323
							4	-8640	232.5	-8872.5	262.5	-8610	-864
159	17.72	12.73	5.71	23.42	162	152	1	-20580	648	-21228		-21228	-2058
							2	-9789	356.4	-10145.4		-10145.4	-979
							3	-13588.5	372.6	-13961.1		-13961.1	-1359
							4	-8872.5	243	-9115.5		-9115.5	-887
160	17.89	11.58	13.71	31.60	182	153	1	-21228	728	-21956	1264	-20692	-2123
							2	-10145.4	400.4	-10545.8	695.2	-9850.6	-1015
							3	-13961.1	418.6	-14379.7	726.8	-13652.9	-1396
							4	-9115.5	273	-9388.5	474	-8914.5	-912
161	15.75	11.50	13.66	29.41	192	160	1	-21956	768	-22724	1400	-21324	-2196
							2	-10545.8	422.4	-10968.2	770	-10198.2	-1055
							3	-14379.7	441.6	-14821.3	805	-14016.3	-1438
							4	-9388.5	288	-9676.5	525	-9151.5	-939
162	15.60	11.12	11.64	27.24	152	140	1	-22724	608	-23332	700	-22632	-2272
							2	-10968.2	334.4	-11302.6	385	-10917.6	-1097
							3	-14821.3	349.6	-15170.9	402.5	-14768.4	-1482
							4	-9676.5	228	-9904.5	262.5	-9642	-968
163	16.71	10.00	11.91	28.62	189	163	1	-23332	756	-24088		-24088	-2333
							2	-11302.6	415.8	-11718.4		-11718.4	-1130
							3	-15170.9	434.7	-15605.6		-15605.6	-1517
							4	-9904.5	283.5	-10188		-10188	-990
164	17.58	12.92	14.39	31.97	216	178	1	-24088	864	-24952	700	-24252	-2409
							2	-11718.4	475.2	-12193.6	385	-11808.6	-1172
							3	-15605.6	496.8	-16102.4	402.5	-15699.9	-1561
							4	-10188	324	-10512	262.5	-10249.5	-1019
165	16.84	10.86	2.79	19.62	194	178	1	-24952	776	-25728		-25728	-2495
							2	-12193.6	426.8	-12620.4		-12620.4	-1219
							3	-16102.4	446.2	-16548.6		-16548.6	-1610
							4	-10512	291	-10803		-10803	-1051
166	15.72	10.33	17.07	32.79	153	134	1	-25728	612	-26340		-26340	-2573
							2	-12620.4	336.6	-12957		-12957	-1262
							3	-16548.6	351.9	-16900.5		-16900.5	-1655
							4	-10803	229.5	-11032.5		-11032.5	-1080
167	13.49	8.60	15.44	28.92	178	153	1	-26340	712	-27052	2100	-24952	-2634
							2	-12957	391.6	-13348.6	1155	-12193.6	-1296
							3	-16900.5	409.4	-17309.9	1207.5	-16102.4	-1690
							4	-11032.5	267	-11299.5	787.5	-10512	-1103
168	17.29	11.78	29.29	46.58	194	165	1	-27052	776	-27828	1288	-26540	-2705
							2	-13348.6	426.8	-13775.4	708.4	-13067	-1335
							3	-17309.9	446.2	-17756.1	740.6	-17015.5	-1731
							4	-11299.5	291	-11590.5	483	-11107.5	-1130
169	15.42	10.82	18.85	34.27	193	159	1	-27828	772	-28600		-28600	-2783
							2	-13775.4	424.6	-14200		-14200	-1378
							3	-17756.1	443.9	-18200		-18200	-1776
							4	-11590.5	289.5	-11880		-11880	-1159
170	16.14	11.03	8.21	24.35	169	144	1	-28600	676	-29276		-29276	-2860
							2	-14200	371.8	-14571.8		-14571.8	-1420
							3	-18200	388.7	-18588.7		-18588.7	-1820
							4	-11880	253.5	-12133.5		-12133.5	-1188
171	15.44	9.45	24.80	40.24	188	158	1	-29276	752	-30028	720	-29308	-2928
							2	-14571.8	413.6	-14985.4	396	-14589.4	-1457
							3	-18588.7	432.4	-19021.1	414	-18607.1	-1859
							4	-12133.5	282	-12415.5	270	-12145.5	-1213
172	14.73	8.60	4.94	19.66	148	136	1	-30028	592	-30620		-30620	-3003
							2	-14985.4	325.6	-15311		-15311	-1499
							3	-19021.1	340.4	-19361.5		-19361.5	-1902
							4	-12415.5	222	-12637.5		-12637.5	-1242
173	18.72	12.99	17.64	36.36	175	158	1	-30620	700	-31320		-31320	-3062
							2	-15311	385	-15696		-15696	-1531
							3	-19361.5	402.5	-19764		-19764	-1936
							4	-12637.5	262.5	-12900		-12900	-1264
174	16.95	10.63	17.81	34.75	157	134	1	-31320	628	-31948	624	-31324	-3132
							2	-15696	345.4	-16041.4	343.2	-15698.2	-1570
							3	-19764	361.1	-20125.1	358.8	-19766.3	-1976
							4	-12900	235.5	-13135.5	234	-12901.5	-1290
175	18.17	12.07	25.48	43.65	216	159	1	-31948	864	-32812		-32812	-3195
							2	-16041.4	475.2	-16516.6		-16516.6	-1604
							3	-20125.1	496.8	-20621.9		-20621.9	-2013
							4	-13135.5	324	-13459.5		-13459.5	-1314
176	16.09	11.27	25.02	41.11	191	159	1	-32812	764	-33576		-33576	-3281
							2	-16516.6	420.2	-16936.8		-16936.8	-1652
							3	-20621.9	439.3	-21061.2		-21061.2	-2062
							4	-13459.5	286.5	-13746		-13746	-1346
177	14.34	9.19	24.69	39.03	184	151	1	-33576	736	-34312	656	-33656	-3358
							2	-16936.8	404.8	-17341.6	360.8	-16980.8	-1694
							3	-21061.2	423.2	-21484.4	377.2	-21107.2	-2106
							4	-13746	276	-14022	246	-13776	-1375
178	14.96	11.66	30.48	45.43	215	172	1	-34312	860	-35172	584	-34588	-3431
							2	-17341.6	473	-17814.6	321.2	-17493.4	-1734
							3	-21484.4	494.5	-21978.9	335.8	-21643.1	-2148
							4	-14022	322.5	-14344.5	219	-14125.5	-1402
179	14.96	11.95	12.39	27.34	224	167	1	-35172	896	-36068		-36068	-3517
							2	-17814.6	492.8	-18307.4		-18307.4	-1781
							3	-21978.9	515.2	-22494.1		-22494.1	-2198
							4	-14344.5	336	-14680.5		-14680.5	-1434
180	18.47	11.60	24.75	43.22	186	154	1	-36068	744	-36812	648	-36164	-3607
							2	-18307.4	409.2	-18716.6	356.4	-18360.2	-1831
							3	-22494.1	427.8	-22921.9	372.6	-22549.3	-2249
							4	-14680.5	279	-14959.5	243	-14716.5	-1468

ตารางที่ 5.21 กำลังการขนส่งในนาทีที่ 151 ที่ปริมาณพาหนะ 4000, 2200, 2300, 1500 คัน

นาทีที่	เวลาเฉลี่ยที่ใช้	S.D.	เวลาที่ใช้รับผู้โดยสาร DRT	เวลารวมที่ใช้	จำนวนผู้โดยสาร (รวม)	จำนวนผู้โดยสารปกติ
151	16.17	11.25	1.33	17.50	161	157

เส้นทางที่	กำลังขนส่ง (มี)	กำลังขนส่ง (ใช้)	กำลังขนส่ง (เหลือ)	กำลังขนส่ง (คืน)	กำลังขนส่ง (สุทธิ)	กำลังขนส่ง (คัน)
1	21160	644	20516	624	21140	2116
2	11638	354.2	11283.8	343.2	11627	1164
3	12167	370.3	11796.7	358.8	12155.5	1217
4	7935	241.5	7693.5	234	7927.5	794

ตารางที่ 5.22 ความถี่ในการมาถึงของพาหนะที่ปริมาณพาหนะ 4000, 2200, 2300, 1500 คัน

เส้นทาง	จำนวนรถ (คัน)	ระยะทาง (กม.)	ค่าเฉลี่ย (คัน/นาที)
หมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน	4000	26.5	100.62
วงกลมพัทยา	2200	15.4	95.23
พัทยากลาง-พัทยาเหนือ	2300	22.5	68.14
ท่าเรือแหลมบาลีฮาย	1500	10	100

ตารางที่ 5.23 อัตราการขนย้ายผู้โดยสารที่ปริมาณพาหนะ 4000, 2200, 2300, 1500 คัน

เส้นทาง	ค่าเฉลี่ย (นาที/คัน)
หมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน	0.000993
วงกลมพัทยา	0.00105
พัทยากลาง-พัทยาเหนือ	0.00146
ท่าเรือแหลมบาลีฮาย	0.001

เมื่อพาหนะต้องรับผู้โดยสารคำร้อง ความถี่ในการมาถึงของพาหนะจะลดลง รถโดยสารใช้เวลาในการเดินทางมากขึ้น จากอัตราการขนย้ายผู้โดยสารของเส้นทางที่ 1 ที่ 0.000993 นาทีต่อคัน ในนาทีที่ 151 มีการรับผู้โดยสารคำร้อง ซึ่งใช้เวลา 0.8858 นาที ดังนั้นอัตราการขนย้ายผู้โดยสารจะมีค่าเท่ากับ 0.001 + (0.8858/1500 x 10) = 0.001 + 0.000059 = 0.001059 นาทีต่อคัน

ตารางที่ 5.24 แสดงผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบขนส่งเมื่อมีการรับส่งผู้โดยสารแบบมีคำร้องและแบบไม่มีคำร้อง พบว่า ณ นาทีที่ 151 ผู้โดยสาร 1 กลุ่มมีการขอคำร้องในการโดยสาร ซึ่งประกอบด้วยนักท่องเที่ยวจำนวน 4 คน โดยที่เมื่อระบบขนส่งเป็นแบบ DRT จะมีระยะเวลาในการรอคอยรถโดยสารอยู่ที่ 0.0021 นาที และระยะเวลาที่ใช้ตั้งแต่ขึ้นรถโดยสารจนถึงรถโดยสารออกเดินทาง เท่ากับ 0.00005 นาที ในขณะที่การเดินทางแบบปกติ ผู้โดยสารจะใช้เวลารอคอยเท่ากับ 0.0037 นาที และใช้ระยะเวลาตั้งแต่ขึ้นรถโดยสารจนถึงรถโดยสารออกเดินทาง เท่ากับ 0.001 นาที ซึ่งหมายถึงการใช้ระบบขนส่งแบบ DRT นั้นสามารถตอบสนองผู้โดยสารได้ดีกว่าการขนส่งแบบปกติ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในด้านอัตราการใช้ประโยชน์จากพาหนะในเส้นทางที่ 4 พบว่า อัตราการใช้ประโยชน์จากการใช้ระบบ DRT เท่ากับ 0.97% ซึ่งต่ำกว่าอัตราการใช้ประโยชน์จากการเดินรถแบบปกติ ซึ่งเท่ากับ 1.3%

ตารางที่ 5.24 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบขนส่งเมื่อมีการรับส่งผู้โดยสารแบบมีคำร้องและแบบไม่มีคำร้อง

Unit: Minutes

				Passenger				Queue			Resource utilization			
Min	Group of	Arrival	Number in	Sum number in	Value-added time	Wait time	Number out	Bus line	Wait time	Number wait	Bus line	Number busy	Number scheduled	Scheduled utilization (%)
151	1	7	7		0.00115	0.00033		1	0.0027	0.199	1	145.77	2056	7
(DRT)	2	14	28		0.00113	0.00029		2	0.0009	0.023	2	28.26	1131	2.4
	3	13	39		0.00116	0.00049		3	0.0029	0.154	3	91.11	1182	7.7
	4	9	36		0.00118	0.0008		4	**0.0021**	**0.0034**	4	11.43	1171	**0.97**
	5	2	10		0.00118	0.0028		DRT 1						
	6	2	12	161	0.00115	0.0045	161	DRT 2						
	7	0	0		0	0		DRT 3						
	8	2	16		0.00111	0.0074		DRT 4	0.00029	0.0086				
	9	1	9		0.00119	0.013								
	10	0	0		0	0								
	4	1	4		**0.00005**	**0.0021**								
151	1	7	7		0.00115	0.00033		1	0.0027	0.199	1	145.77	2056	7
(Non-DRT)	2	14	28		0.00113	0.00029		2	0.0009	0.023	2	28.26	1131	2.4
	3	13	39		0.00116	0.00049		3	0.0029	0.154	3	91.11	1182	7.7
	4	9	36		0.00118	0.0008		4	**0.0013**	**0.018**	4	15.22	1171	**1.3**
	5	2	10		0.00117	0.0028		DRT 1						
	6	2	12	161	0.00115	0.0045	161	DRT 2						
	7	0	0		0	0		DRT 3						
	8	2	16		0.00111	0.0074		DRT 4						
	9	1	9		0.00119	0.013								
	10	0	0		0	0								
	4	1	4		**0.001**	**0.0037**								
151	1	7	7		0.00115	0.00033		1	0.0027	0.199	1	145.77	2056	7
(DRT)	2	14	28		0.00113	0.00029		2	0.0009	0.023	2	28.26	1131	2.4
	3	13	39		0.00116	0.00049		3	0.0029	0.154	3	91.11	1182	7.7
	4	9	36		0.00118	0.0008		4	**0.0003**	**0.0037**	4	16.68	1171	**1.42**
	5	2	10		0.00118	0.0028		DRT 1						
	6	2	12	237	0.00115	0.0045	237	DRT 2						
	7	0	0		0	0		DRT 3						
	8	2	16		0.00111	0.0074		DRT 4	0.00019	0.0037				
	9	1	9		0.00119	0.013								
	10	0	0		0	0								
	4	20	80		**0.00005**	**0.00019**								

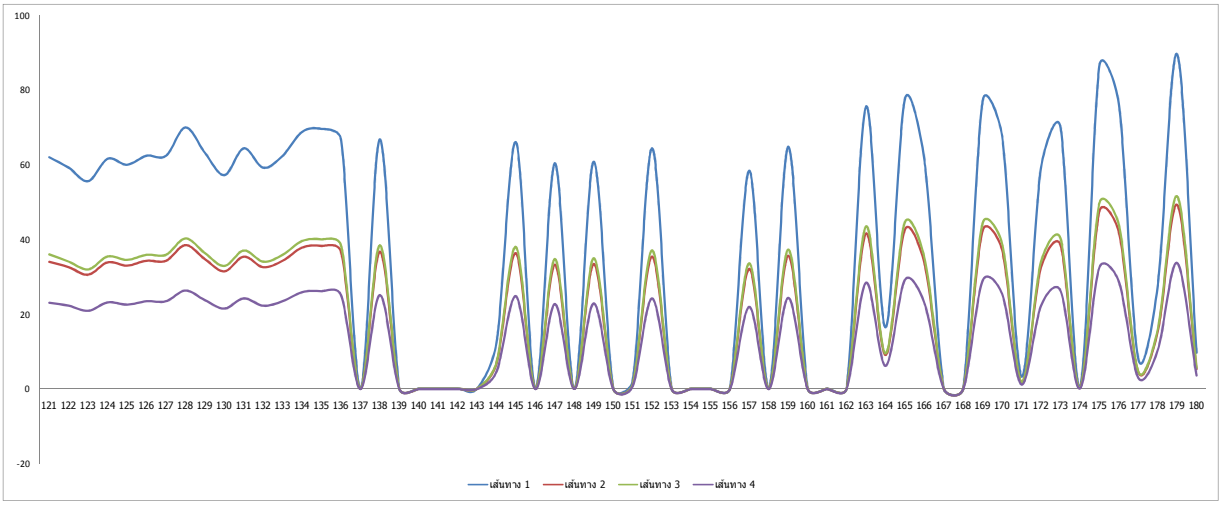
อย่างไรก็ตามเมื่อการโดยสารแบบมีคำร้องมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น เช่น จำนวนผู้โดยสารคำร้องเพิ่มขึ้นจาก 1 กลุ่ม เป็น 20 กลุ่ม พบว่าอัตราการใช้ประโยชน์พาหนะจะสูงขึ้นเป็น 1.42% จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การเดินรถโดยสารแบบ DRT สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของระบบขนส่งทั้งด้านการให้บริการผู้โดยสารและการใช้ประโยชน์จากพาหนะได้

5.5.3 สถานการณ์เดินรถประจำเส้นทาง มีการเดินรถตามคำร้อง ณ สถานที่ท่องเที่ยว และมีตารางการเดินรถ

ในการวิเคราะห์สถานการณ์ที่ 1 และ 2 นั้น ไม่มีการจัดสรรปริมาณการเดินรถตามอุปสงค์ของนักท่องเที่ยว ซึ่งทำให้อัตราการใช้ประโยชน์จากพาหนะในช่วงเวลาเริ่มต้นชั่วโมงนั้นต่ำ มีการวิ่งรถเปล่าเกิดขึ้น ซึ่งถือว่าเป็นต้นทุนของระบบขนส่ง การวิเคราะห์ในสถานการณ์ที่ 3 นี้จะเป็นการเดินรถโดยสารประจำเส้นทางทั้ง 4 เส้นทาง มีการเดินรถตามคำร้อง ณ สถานที่ท่องเที่ยว และมีการจัดสรรปริมาณการเดินรถตามอุปสงค์ของนักท่องเที่ยว

ผลจากการวิเคราะห์กำลังการขนส่งในรูปที่ 5.10 พบว่าจำนวนพาหนะที่ใช้น้อยกว่าการเดินรถแบบไม่มีการจัดสรรการเดินรถ ที่จำนวน 70 คัน โดยที่ช่วงนาทีที่ 121 ถึง 137 มีอัตราการใช้ประโยชน์จากพาหนะในระดับที่ดีและค่อนข้างคงที่ หลังจากนาทีที่ 137 เป็นต้นไป ความต้องการโดยสารของนักท่องเที่ยวมีการแกว่งตัว เนื่องมาจากความหลากหลายในการเดินทางไปยังจุดหมายต่างๆ เวลาที่ใช้ในการโดยสารที่แตกต่างกันไป ส่งผลให้ในบางช่วงเวลาไม่จำเป็นต้องมีการเดินรถโดยสาร เช่น ช่วงเวลาที่ 140, 141, 154, 155 เป็นต้น

รูปที่ 5.10 จำนวนพาหนะในแต่ละเส้นทางตามความต้องการของนักท่องเที่ยว



5.6 การประเมินด้านเศรษฐศาสตร์ของระบบขนส่งแบบสนองความต้องการ

การประเมินเศรษฐศาสตร์ของระบบขนส่งประกอบด้วยการประเมินต้นทุนคงที่ (Fixed cost) และการประเมินต้นทุนผันแปร (Variable cost) เมื่อพิจารณาถึงระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการจะเห็นว่าลักษณะเด่นของระบบคือการปรับเปลี่ยนการเดินรถตามความต้องการของนักท่องเที่ยวที่หลากหลาย ดังนั้นต้นทุนผันแปรจึงถือเป็นต้นทุนที่สะท้อนให้เห็นถึงค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นเมื่อมีการนำระบบ DRT เข้ามาใช้ (DRT viability)

การเดินรถแบบ DRT เกี่ยวข้องกับการจัดสรรพาหนะให้ตรงกับความต้องการในการรับส่ง ณ สถานที่ต่างๆ นอกจากนี้ยังมีลักษณะของการเดินทางร่วมกันระหว่างผู้โดยสาร การเดินรถโดยสารจะมีการวิ่งให้บริการตามจุดที่นอกเหนือจากเส้นทางหลักด้วย ซึ่งทำให้เกิดเงื่อนไขในการให้บริการ การออกแบบระบบต้องพิจารณาถึงระยะเวลาที่มากที่สุดในการรอคอยที่ตำแหน่งจุดขึ้นรถโดยสาร และระยะเวลาที่มากที่สุดในการเดินทางไปยังจุดหมายที่ผู้โดยสารรับได้ หากระยะเวลาและระยะทางนี้เกินกว่าที่ผู้โดยสารรับได้จะเกิดเป็นค่าโทษ (Penalty cost) ค่าโทษยังสามารถเกิดได้จากปัจจัยระหว่างการปฏิบัติการหรือการเดินรถโดยสารด้วย เช่น การมาถึงล่าช้าของรถโดยสารที่จุดรับผู้โดยสาร การที่ไม่สามารถรับผู้โดยสารที่มีคำร้องได้เนื่องจากปริมาณผู้โดยสารที่สูงขึ้นอย่างมากในบางช่วงเวลา

ด้วยลักษณะที่มีความผันผวนสูงนี้ การประเมินค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นโดยเฉพาะต้นทุนผันแปรเมื่อมีการใช้ระบบ DRT จึงมีความซับซ้อนและขึ้นอยู่กับอุปสงค์และอุปทานในแต่ละช่วง การศึกษาของ Thompson et al[36] (2010) ได้พัฒนาแบบจำลองการประเมินต้นทุนเมื่อนำ DRT มาใช้ โดยแบบจำลองนี้พิจารณาถึงความต้องการในการเดินทางที่ผันผวนของผู้โดยสารและปัจจัยด้านเครือข่ายการเดินรถ DRT ต้นทุนจากความสูญเสียเกิดขึ้นเมื่อผู้โดยสารใช้ระยะเวลาในการเดินทางนานกว่าที่วางแผนไว้และเพิ่มขึ้นในรูปแบบของ Convex cost functions ตามสมการ Quadratic equation

$$PC_i = TTR_i + \beta TTR_i^2 \qquad (5.1)$$

PC_i = ค่าโทษสำหรับผู้โดยสาร i, i = 1,…,P

TTR_i = สัดส่วนระยะเวลาการเดินทางของผู้โดยสาร i

= PTT_i/DTT_i ; PTT_i = ระยะเวลาการเดินทางตามแผนของผู้โดยสาร i (นาที)

DTT_i = ระยะเวลาการเดินทางโดยตรง (เมื่อไม่มีคำร้อง) ของผู้โดยสาร i (นาที)

β = ค่าสัมประสิทธิ์ (Quadratic coefficient): $\beta > 0$

ต้นทุนผู้โดยสารแสดงโดยใช้สมการเส้นตรง ตามสมการข้างล่าง

$$C_i = \alpha FC + (1-\alpha) x_i DR \qquad (5.2)$$

P = จำนวนผู้โดยสารในช่วงเวลาให้บริการในหนึ่งวัน

α = สัดส่วนต้นทุนคงที่ ($0 < \alpha < 1$)

FC = อัตราค่าธรรมเนียมผู้โดยสารคงที่ (บาท)

= $\sum_{j=1}^{N} fc_j / P$; fc_j = ต้นทุนคงที่สำหรับพาหนะ (บาทต่อวัน), j = 1,…, N

N = จำนวนรถโดยสารในหนึ่งวัน

x_i = ระยะทางในการเดินทางไปยังจุดหมายของผู้โดยสาร i (กิโลเมตร)

[36] Thompson, R.G., Sakulchariyalert, K., Haasz, J., Winter, S. (2010) Determining the Viability of a Demand Responsive Transport System, [Online] www.imod-au.info/docs/thompson11determining.pdf

DR = อัตราส่วนระยะทาง

= VC/X ; VC = ต้นทุนผันแปรของพาหนะทั้งหมด (บาท)

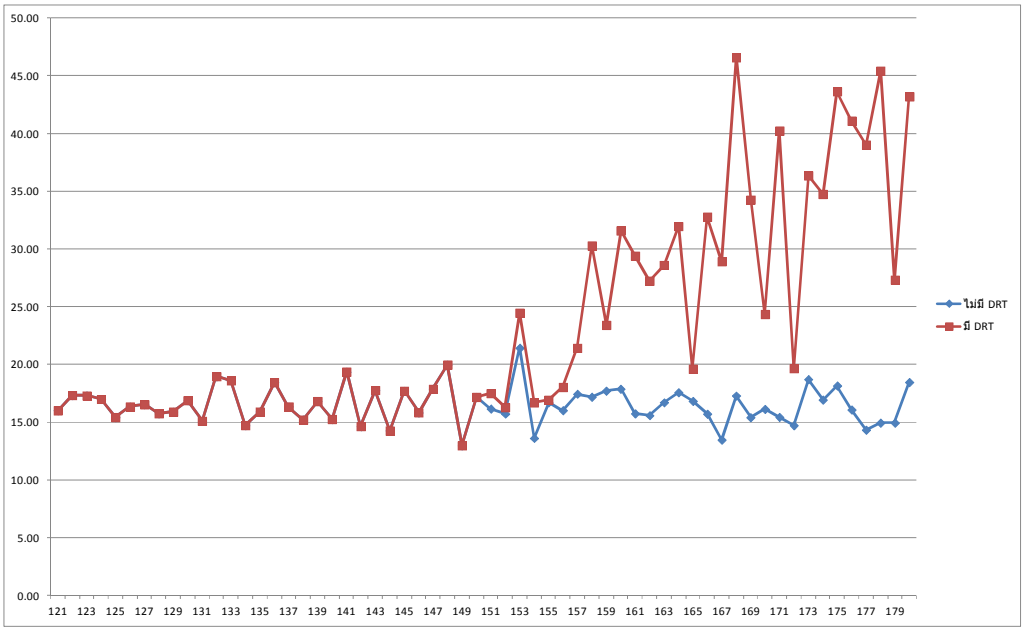
X = ระยะทางในการเดินทางทั้งหมดของผู้โดยสาร (กิโลเมตร) = $\sum_{i=1}^{P} x_i$

= $\sum_{j=1}^{N} OC_j \times t_j$; OC_j = ต้นทุนผันแปรสำหรับพาหนะ j (บาทต่อชั่วโมง)

t_j = เวลาในการเดินรถของพาหนะ j (ชั่วโมงต่อวัน)

ในการประเมินต้นทุนในการศึกษานี้มุ่งเน้นการประเมินต้นทุนผันแปรที่เกิดขึ้นเมื่อใช้ระบบขนส่งแบบปกติและแบบตอบสนองความต้องการเท่านั้น จากการเดินรถโดยสารในช่วงเวลาที่ 121-180 หรือในชั่วโมงที่ 3 รูปที่ 5.11 แสดงระยะเวลาเฉลี่ยในการอยู่บนรถโดยสารของนักท่องเที่ยว เมื่อมีการรับผู้โดยสารตามคำร้อง ณ สถานที่ท่องเที่ยวตั้งแต่นาทีที่ 151 เป็นต้นไป พบว่านักท่องเที่ยวต้องอยู่บนรถโดยสารนานขึ้น เช่น ในนาทีที่ 168 เมื่อการเดินรถโดยสารเป็นแบบปกติ ไม่มีการรับนักท่องเที่ยวที่สถานที่ท่องเที่ยวใดสถานที่ท่องเที่ยวหนึ่ง ระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ยอยู่ที่ 17.29 นาที แต่เมื่อมีการรับส่งผู้โดยสาร ณ สถานที่ท่องเที่ยว เวลาที่ใช้ในการเดินทางจะเพิ่มขึ้นเป็น 30.2 นาที

รูปที่ 5.11 ระยะเวลาเฉลี่ยในการอยู่บนรถโดยสารของนักท่องเที่ยว



การเพิ่มขึ้นของระยะเวลาในการเดินทางนี้ส่งผลให้ต้นทุนผันแปรเพิ่มขึ้น เนื่องจากต้องมีการใช้กำลังขนส่งถูกจองเป็นเวลานานขึ้น ทำให้ปริมาณกำลังการขนส่งรวมที่จะตอบสนองความต้องการเดินทางของนักท่องเที่ยวเมื่อใช้ระบบ DRT มีปริมาณเพิ่มขึ้น ตารางที่ 5.25 แสดงข้อมูลปริมาณรถโดยสารและระยะทางการเดินรถของช่วงเวลานาทีที่ 151-180 สำหรับการเดินรถแบบปกติและแบบ DRT จากตารางนี้มีการเดินรถโดยสารในปริมาณพาหนะเท่ากับ 90, 49, 52, 34 คันต่อนาที สำหรับเส้นทางเดินรถที่ 1, 2, 3, 4 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการนำไปใช้กับปริมาณนักท่องเที่ยวนักท่องเที่ยวต้องการโดยสาร พบว่าปริมาณรถโดยสารดังกล่าวในระบบ ก่อให้เกิดการเดินรถเปล่าในแต่ละช่วงเวลา เช่น ในการเดินรถแบบปกติที่นาทีที่ 170 มีปริมาณความต้องการพาหนะในเส้นทางที่ 1 อยู่ที่ 67 คัน จำนวนพาหนะที่ใช้อยู่ที่ 58 คัน เมื่อพิจารณาถึงกำลังการ

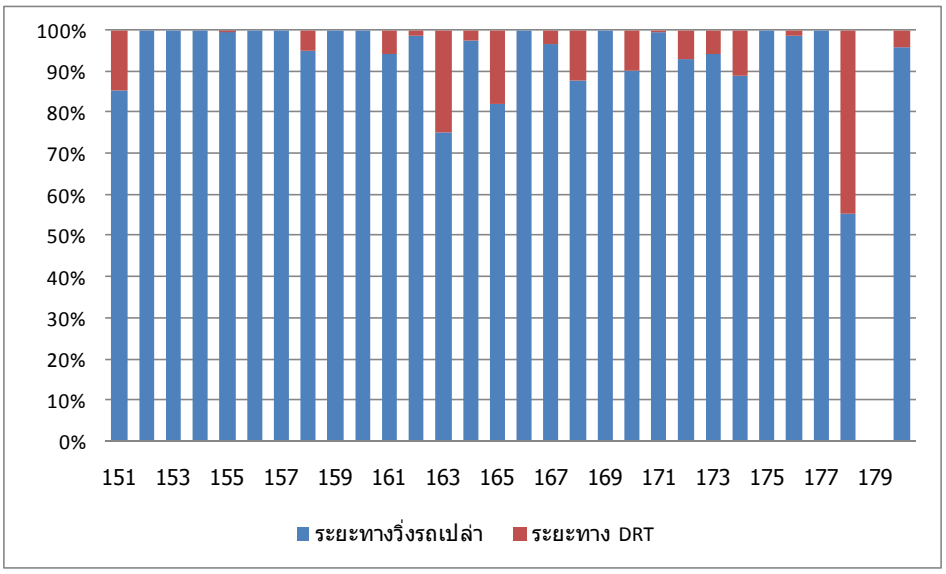
ขนส่งที่เพิ่มขึ้นจากการลงรถโดยสารของผู้โดยสารก่อนหน้า ดังนั้นจึงมีรถโดยสารที่เดินรถเปล่าอยู่ที่ 31 คัน วิ่งอยู่ในช่วงเวลาของนาทีที่ 170 รูปที่ 5.12 แสดงการเปรียบเทียบระยะทางการเดินรถแบบ DRT กับระยะทางในการเดินรถแบบปกติ จะเห็นว่าเมื่อมีการเดินรถแบบ DRT การเดินรถเปล่าในช่วงที่มีคำร้องจะมีสัดส่วนลดลง ได้แก่ ช่วงนาทีที่ 151, 158, 161, 162, 163, 164, 165, 167, 169, 172, 173, 174, 176, 178, และ 180

การเดินรถโดยสารเปล่านี้เกิดขึ้นหลายช่วงเวลาของการเดินรถ ดังนั้นต้นทุนผันแปรจึงขึ้นอยู่กับระยะทางที่เปลี่ยนแปลงจากการเดินรถ DRT และระยะทางที่เปลี่ยนแปลงในการเดินรถเปล่าในแต่ละช่วงเวลาเดินรถเป็นสำคัญ ในส่วนต่อไปจะเป็นการนำเสนอผลประเมินพร้อมทั้งเปรียบเทียบต้นทุนผันแปรของระบบขนส่งแบบปกติและระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ

ตารางที่ 5.25 ข้อมูลปริมาณรถโดยสารและระยะทางการเดินรถของช่วงเวลานาทีที่ 151-180 สำหรับการเดินรถแบบปกติและแบบ DRT

		เส้นทาง	นาทีที่																													
			151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
ปริมาณเความต้องการพาหนะของนักท่องเที่ยว (คัน)		1	64	64	65	64	72	62	58	62	64	72	76	60	75	86	77	61	71	77	77	67	75	59	70	62	86	76	73	86	89	74
		2	35	35	36	35	39	34	32	34	35	40	42	33	41	47	42	33	39	42	42	37	41	32	38	34	47	42	40	47	49	40
		3	37	37	37	37	41	35	33	35	37	41	44	35	43	49	44	35	40	44	44	38	43	34	40	36	49	43	42	49	51	42
		4	24	24	24	24	27	23	21	23	24	27	28	22	28	32	29	22	26	29	29	25	28	22	26	23	32	28	27	32	33	27
จำนวนพาหนะที่ใช้ (คัน)	เดินรถปกติ	1	0	64	0	0	0	0	57	0	61	0	0	0	65	1	71	54	0	0	0	58	0	54	0	54	64	0	60	69	67	0
		2	0	35	0	0	0	0	31	0	33	0	0	0	36	1	39	29	0	0	0	32	0	30	0	29	35	0	33	38	37	0
		3	0	37	0	0	0	0	33	0	35	0	0	0	37	1	41	31	0	0	0	33	0	31	0	31	37	0	35	40	38	0
		4	0	24	0	0	0	0	21	0	23	0	0	0	24	0	27	20	0	0	0	22	0	21	0	20	24	0	23	26	25	0
	เดินรถ DRT	1	2	64	0	0	0	0	58	0	65	0	0	0	76	16	78	61	0	0	77	68	3	59	70	0	86	76	8	28	90	10
		2	1	35	0	0	0	0	32	0	36	0	0	0	42	9	43	34	0	0	42	37	2	33	39	0	48	42	4	15	49	5
		3	1	37	0	0	0	0	34	0	37	0	0	0	43	9	45	35	0	0	44	39	2	34	40	0	50	44	5	16	52	6
		4	1	24	0	0	0	0	22	0	24	0	0	0	28	6	29	23	0	0	29	25	1	22	26	0	32	29	3	10	34	4
จำนวนพาหนะที่ว่าง (คัน)	เดินรถปกติ	1	90	26	90	90	90	90	33	90	29	90	90	90	25	89	19	36	90	90	90	32	90	36	90	36	26	90	30	21	23	90
		2	49	14	49	49	49	49	18	49	16	49	49	49	13	48	10	20	49	49	49	17	49	19	49	20	14	49	16	11	12	49
		3	52	15	52	52	52	52	19	52	17	52	52	52	15	51	11	21	52	52	52	19	52	21	52	21	15	52	17	12	14	52
		4	34	10	34	34	34	34	13	34	11	34	34	34	10	34	7	14	34	34	34	12	34	13	34	14	10	34	11	8	9	34
	เดินรถ DRT	1	88	25	90	90	90	90	31	90	25	90	90	90	14	73	12	28	90	90	12	22	86	30	20	89	3	13	82	62	0	80
		2	48	14	49	49	49	49	17	49	14	49	49	49	8	40	7	16	49	49	7	12	48	17	11	49	2	7	45	34	0	44
		3	50	14	52	52	52	52	18	52	14	52	52	52	8	42	7	16	52	52	7	13	50	17	11	51	2	8	47	36	0	46
		4	33	9	34	34	34	34	12	34	9	34	34	34	5	27	5	11	34	34	5	8	32	11	7	33	1	5	31	23	0	30
ระยะทางในการเดินรถตรง (กิโลเมตร)	เดินรถปกติ	1	242.62	233.47	335.93	213.52	245.09	203.00	279.27	258.03	259.85	238.51	241.52	228.77	222.81	246.16	202.02	598.50	152.83	253.64	174.75	220.55	247.08	242.34	255.85	225.97	260.44	241.31	195.95	224.36	189.43	258.53
		2	86.26	103.16	114.36	68.15	83.55	106.84	98.91	131.88	141.74	155.03	47.25	98.79	100.26	87.91	101.01	337.62	80.91	98.00	113.07	107.59	77.21	123.86	143.53	90.39	115.08	117.98	76.47	54.84	84.75	73.87
		3	172.53	162.89	164.39	104.49	139.26	122.87	128.00	120.42	147.64	131.18	147.01	135.18	150.40	140.66	213.24	475.73	125.86	161.40	169.61	139.86	123.54	129.25	149.77	163.83	175.64	107.25	129.04	139.60	104.69	203.13
		4	37.74	54.30	100.06	68.15	89.12	101.50	75.64	63.08	41.34	71.55	89.26	57.19	83.55	111.36	44.89	122.77	89.90	63.41	56.54	69.93	66.92	53.85	74.88	84.74	54.51	69.71	76.47	79.77	119.64	80.02
	เดินรถ DRT	1	242.62	233.47	335.93	213.52	245.09	203.00	279.27	258.03	259.85	238.51	241.52	228.77	222.81	246.16	202.02	598.50	152.83	253.64	174.75	220.55	247.08	242.34	255.85	225.97	260.44	241.31	195.95	224.36	189.43	258.53
		2	86.26	103.16	114.36	68.15	83.55	106.84	98.91	131.88	141.74	155.03	47.25	98.79	100.26	87.91	101.01	337.62	80.91	98.00	113.07	107.59	77.21	123.86	143.53	90.39	115.08	117.98	76.47	54.84	84.75	73.87
		3	172.53	162.89	164.39	104.49	139.26	122.87	128.00	120.42	147.64	131.18	147.01	135.18	150.40	140.66	213.24	475.73	125.86	161.40	169.61	139.86	123.54	129.25	149.77	163.83	175.64	107.25	129.04	139.60	104.69	203.13
		4	37.74	54.30	100.06	68.15	89.12	101.50	75.64	63.08	41.34	71.55	89.26	57.19	83.55	111.36	44.89	122.77	89.90	63.41	56.54	69.93	66.92	53.85	74.88	84.74	54.51	69.71	76.47	79.77	119.64	80.02
ระยะทางในการเดินรถ DRT (กิโลเมตร)	เดินรถปกติ	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	เดินรถ DRT	1	0.00	0.00	0.00	1.69	0.00	0.00	0.00	1.10	2.87	1.98	0.00	3.60	2.04	5.21	0.36	2.93	0.27	8.60	4.31	0.00	4.94	0.00	0.00	1.41	3.62	4.27	0.00	1.79	1.58	0.00
		2	0.00	0.00	1.57	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.94	4.24	0.00	0.00	1.00	2.17	0.15	4.69	2.87	0.15	1.80	0.00	6.46	0.00	2.92	5.81	4.36	3.76	3.56	10.57	0.37	0.00
		3	0.00	0.37	0.45	0.36	0.00	0.36	2.66	2.93	0.00	2.93	2.93	3.11	0.00	0.00	0.00	3.76	3.29	1.41	6.45	3.06	4.77	1.31	2.98	0.15	9.01	7.76	12.90	5.96	6.31	12.47
		4	0.89	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	4.69	0.00	0.00	6.18	1.06	4.90	2.21	1.34	0.00	3.86	9.36	0.00	2.42	0.36	1.98	5.86	4.50	0.00	0.89	0.00	1.99	0.00	4.03
ระยะทางในการเดินรถทั้งหมด (กิโลเมตร)	เดินรถปกติ	1	242.62	233.47	335.93	216.05	245.09	203.00	279.27	259.69	264.15	241.47	241.52	234.16	225.87	253.98	202.57	602.90	153.23	266.54	181.22	220.55	254.48	242.34	255.85	228.09	265.87	247.72	195.95	227.05	191.80	258.53
		2	86.26	103.16	116.72	68.15	83.55	108.31	98.91	131.88	143.14	161.38	47.25	98.79	101.76	91.17	101.23	344.66	85.21	98.22	115.78	107.59	86.90	123.86	147.91	99.10	121.61	123.61	81.81	70.71	85.30	73.87
		3	172.53	163.44	165.06	105.04	139.26	123.41	131.98	124.81	147.64	135.57	151.41	139.85	150.40	140.66	213.24	481.37	130.80	163.52	179.29	144.45	130.69	131.21	154.24	164.05	189.16	118.89	148.39	148.54	114.15	221.83
		4	39.07	54.30	100.06	68.15	89.35	101.50	75.64	70.12	41.34	71.55	98.53	58.78	90.90	114.67	46.91	122.77	95.70	77.45	56.54	73.56	67.46	56.82	83.67	91.49	54.51	71.04	76.47	82.76	119.64	86.07
	เดินรถ DRT	1	242.62	233.47	335.93	216.05	245.09	203.00	279.27	259.69	264.15	241.47	241.52	234.16	225.87	253.98	202.57	602.90	153.23	266.54	181.22	220.55	254.48	242.34	255.85	228.09	265.87	247.72	195.95	227.05	191.80	258.53
		2	86.26	103.16	116.72	68.15	83.55	108.31	98.91	131.88	143.14	161.38	47.25	98.79	101.76	91.17	101.23	344.66	85.21	98.22	115.78	107.59	86.90	123.86	147.91	99.10	121.61	123.61	81.81	70.71	85.30	73.87
		3	172.53	163.44	165.06	105.04	139.26	123.41	131.98	124.81	147.64	135.57	151.41	139.85	150.40	140.66	213.24	481.37	130.80	163.52	179.29	144.45	130.69	131.21	154.24	164.05	189.16	118.89	148.39	148.54	114.15	221.83
		4	39.07	54.30	100.06	68.15	89.35	101.50	75.64	70.12	41.34	71.55	98.53	58.78	90.90	114.67	46.91	122.77	95.70	77.45	56.54	73.56	67.46	56.82	83.67	91.49	54.51	71.04	76.47	82.76	119.64	86.07

หมายเหตุ: ปริมาณรถโดยสารต่อนาทีของเส้นทางที่ 1, 2, 3, 4 เป็น 90, 49, 52, 34 คันต่อนาที ตามลำดับ



รูปที่ 5.12 การเปรียบเทียบระยะทางการเดินรถแบบ DRT กับระยะทางในการเดินรถแบบปกติ

ในการเดินรถแบบ DRT อาจประสบต้นทุนที่เพิ่มขึ้นกว่าการเดินรถแบบปกติ คือ ค่าโทษ ซึ่งเกิดจากการที่ระบบไม่สามารถเดินรถแบบตอบสนองความต้องการได้ภายในระยะทางหรือระยะเวลาที่ผู้โดยสารยอมรับได้ นอกจากนี้ต้นทุนคงที่ในการเดินรถแบบ DRT ขึ้นอยู่กับการวางแผนโครงสร้างและเส้นทางเดินรถที่เหมาะสมต่อปริมาณนักท่องเที่ยวและความต้องการเดินทางของนักท่องเที่ยว การประเมินต้นทุนในส่วนนี้พิจารณาในกรณีที่ระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมีการออกแบบและมีการให้บริการที่มีประสิทธิภาพ กล่าวคือ มีต้นทุนคงที่ที่เหมาะสมและไม่มีค่าโทษเกิดขึ้นในการให้บริการ

จากสมการต้นทุนผู้โดยสาร ผู้วิจัยทำการประเมินค่าอัตราส่วนระยะทาง (Distance rate – DR) โดยพิจารณาระหว่างช่วงเวลาการเดินรถในนาทีที่ 121-180 โดยที่ต้นทุนผันแปรในการเดินรถมาจากค่าใช้จ่ายในการใช้เชื้อเพลิงสำหรับระยะทางในการเดินรถทั้งหมด เมื่อกำหนดให้ราคาเชื้อเพลิงเท่ากับ 12 บาทต่อลิตร อัตราการใช้เชื้อเพลิงของพาหนะคิดเป็น 20 กิโลเมตรต่อลิตร ซึ่งเท่ากับ 0.6 บาทต่อกิโลเมตร ผลการประเมินแสดงในตารางที่ 5.27 และ 5.28

ผลเปรียบเทียบต้นทุนผันแปรต่อระยะทางโดยสารทั้งหมดตามตารางที่ 5.26 พบว่า การเดินรถแบบ DRT มีต้นทุนผันแปรต่อระยะทางโดยสารทั้งหมด (ค่า DR) เท่ากับ 1.08 บาทต่อกิโลเมตร ซึ่งใช้ต้นทุนที่ต่ำกว่าการเดินรถแบบปกติที่ค่า DR เท่ากับ 1.10 บาทต่อกิโลเมตร โดยที่ปริมาณผู้โดยสารคำร้องเฉลี่ยในการคำนวณนี้เท่ากับ 22 คนต่อนาที นั่นหมายความว่า เมื่อปริมาณผู้โดยสารคำร้องเพิ่มขึ้นสามารถส่งผลให้ต้นทุนผันแปรต่อระยะทางเดินรถน้อยลงได้ยิ่งขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบค่า DR ในแต่ละเส้นทาง พบว่า เส้นทางที่ 2 มีต้นทุนผันแปรมากที่สุด ตามด้วยเส้นทางที่ 4, 1, และ 3 ตามลำดับ ในการเดินรถแบบปกติ เช่นเดียวกับในกรณีเดินรถแบบ DRT โดยเมื่อมีการเดินรถแบบ DRT เส้นทางที่ 1 มีต้นทุนที่ลดลงมากที่สุด รองลงมาคือเส้นทางที่ 3, 2, และ 4 ตามลำดับ

ตารางที่ 5.26 ค่าเปรียบเทียบ DR ในแต่ละเส้นทาง

เส้นทางที่	DR_{REG}	DR_{DRT}	% Diff.
1	1.107975	1.077693	2.73309
2	1.112872	1.078801	3.061475
3	1.104712	1.06954	3.183788
4	1.132892	1.098948	2.996185

ตารางที่ 5.27 ต้นทุนผันแปรในการเดินรถแบบปกติสำหรับช่วงเวลานาทีที่ 121-180

		นาทีที่																													
	เส้นทาง	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
ต้นทุนผันแปรของการเดินรถแบบปกติ (บาท)	1	167.46	253.81	237.93	165.52	198.99	561.14	163.30	153.92	181.78	255.99	178.57	170.52	248.42	171.54	195.23	216.45	331.87	174.41	369.17	262.43	383.66	320.65	326.52	244.58	212.46	997.34	252.25	399.44	167.48	277.12
	2	83.13	63.70	84.82	85.81	105.36	292.48	85.83	69.06	59.60	90.76	93.12	117.38	107.23	62.41	78.02	100.49	175.61	74.61	221.43	156.09	229.85	120.59	188.94	105.27	62.66	477.78	58.44	228.29	73.26	188.80
	3	143.49	169.65	168.40	176.78	99.09	344.59	176.97	135.15	151.63	120.75	106.23	141.66	127.13	98.19	99.36	131.33	195.07	100.01	153.18	199.43	274.47	258.50	265.51	169.42	169.20	741.81	175.11	262.69	107.22	221.27
	4	71.06	42.86	82.39	75.38	61.98	214.29	58.69	49.44	65.84	71.09	47.11	69.10	60.50	60.09	41.65	55.22	105.35	66.27	111.33	93.65	121.71	167.65	130.33	65.04	45.15	431.01	55.30	111.84	44.14	103.08
ต้นทุนผันแปรรวม (บาท)		40871.45	465.14	530.02	573.54	503.50	465.43	1412.50	484.79	407.57	458.85	538.59	425.03	498.67	543.28	392.23	414.26	503.49	807.90	415.30	855.11	711.60	1009.68	867.39	911.30	584.31	489.47	2647.94	541.10	1002.27	392.10	790.26
ระยะทางเดินรถทั้งหมด (กิโลเมตร)	1	192.27	277.32	242.33	186.98	221.10	644.27	187.49	199.53	212.08	270.21	211.63	186.31	285.23	216.01	249.46	264.55	223.44	213.17	241.12	188.24	245.26	213.76	213.27	199.82	259.68	651.42	280.28	266.30	186.09	200.43
	2	96.13	69.33	86.55	96.32	118.26	338.24	99.26	89.26	68.92	95.70	110.86	127.76	124.01	78.55	100.85	123.05	119.90	91.36	145.80	111.93	148.45	80.88	124.41	85.64	76.72	308.57	65.60	153.12	82.23	137.44
	3	165.57	184.88	167.33	198.31	107.98	386.56	198.52	173.27	174.96	123.85	125.97	154.37	142.61	122.73	127.38	159.96	130.80	121.81	100.94	142.45	174.26	173.32	171.80	137.97	200.66	479.99	190.83	173.09	116.85	160.34
	4	80.11	46.22	80.78	84.99	66.84	241.60	66.17	63.01	74.23	73.18	55.43	74.52	68.21	73.64	53.08	67.68	70.85	81.21	72.90	66.14	77.45	109.77	82.94	52.33	53.12	274.28	59.63	73.23	47.60	74.45
ระยะทางรวม (กิโลเมตร)		36779.58	534.08	577.74	576.98	566.60	514.19	1610.68	551.45	525.07	530.19	562.94	503.89	542.97	620.06	490.93	530.77	615.23	544.98	507.55	560.75	508.76	645.42	577.74	592.41	475.76	590.17	1714.26	596.34	665.74	432.77	572.65
ค่า DR		1.11																													

	นาทีที่																														
	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
ต้นทุนผันแปรของการเดินรถแบบปกติ (บาท)	350.28	196.99	480.64	309.79	330.87	298.60	262.90	380.55	229.14	323.76	316.52	346.39	180.08	304.89	151.45	573.67	208.18	337.80	231.29	195.54	330.58	234.12	350.89	215.58	206.76	320.09	165.24	169.41	144.71	343.77
	124.22	86.66	163.42	98.13	113.12	157.37	92.73	193.17	124.76	210.78	61.43	147.28	80.13	108.95	75.17	329.57	112.12	127.53	148.62	94.21	107.51	118.44	199.79	91.36	93.53	156.75	67.18	50.24	63.90	98.61
	249.00	137.69	237.66	151.13	189.52	183.58	123.41	182.23	129.29	181.17	195.09	204.41	121.72	172.77	159.93	460.09	176.65	212.56	227.85	128.63	168.05	126.63	209.36	155.77	145.76	149.16	120.87	110.39	85.23	283.99
	55.52	46.15	145.09	98.81	120.95	150.92	73.48	98.02	36.17	96.99	124.15	88.30	72.44	138.85	34.65	120.54	127.96	91.08	73.69	64.28	89.23	53.19	108.96	85.85	42.93	93.42	65.17	61.92	91.25	112.10
	779.02	467.49	1026.81	657.86	754.46	790.48	552.51	853.97	519.35	812.70	697.20	786.38	454.37	725.47	421.20	1483.86	624.91	768.97	681.44	482.65	695.37	532.38	869.00	548.56	488.98	719.42	418.46	391.96	385.09	838.48
ระยะทางเดินรถทั้งหมด (กิโลเมตร)	242.62	233.47	335.93	216.05	245.09	203.00	279.27	259.69	264.15	241.47	241.52	234.16	225.87	253.98	202.57	602.90	153.23	266.54	181.22	220.55	254.48	242.34	255.85	228.09	265.87	247.72	195.95	227.05	191.80	258.53
	86.26	103.16	116.72	68.15	83.55	108.31	98.91	131.88	143.14	161.38	47.25	98.79	101.76	91.17	101.23	344.66	85.21	98.22	115.78	107.59	86.90	123.86	147.91	99.10	121.61	123.61	81.81	70.71	85.30	73.87
	172.53	163.44	165.06	105.04	139.26	123.41	131.98	124.81	147.64	135.57	151.41	139.85	150.40	140.66	213.24	481.37	130.80	163.52	179.29	144.45	130.69	131.21	154.24	164.05	189.16	118.89	148.39	148.54	114.15	221.83
	39.07	54.30	100.06	68.15	89.35	101.50	75.64	70.12	41.34	71.55	98.53	58.78	90.90	114.67	46.91	122.77	95.70	77.45	56.54	73.56	67.46	56.82	83.67	91.49	54.51	71.04	76.47	82.76	119.64	86.07
	540.48	554.37	717.77	457.38	557.25	536.22	585.80	586.50	596.27	609.98	538.72	531.57	568.93	600.48	563.96	1551.70	464.94	605.73	532.83	546.15	539.54	554.23	641.67	582.74	631.15	561.27	502.61	529.06	510.89	640.29

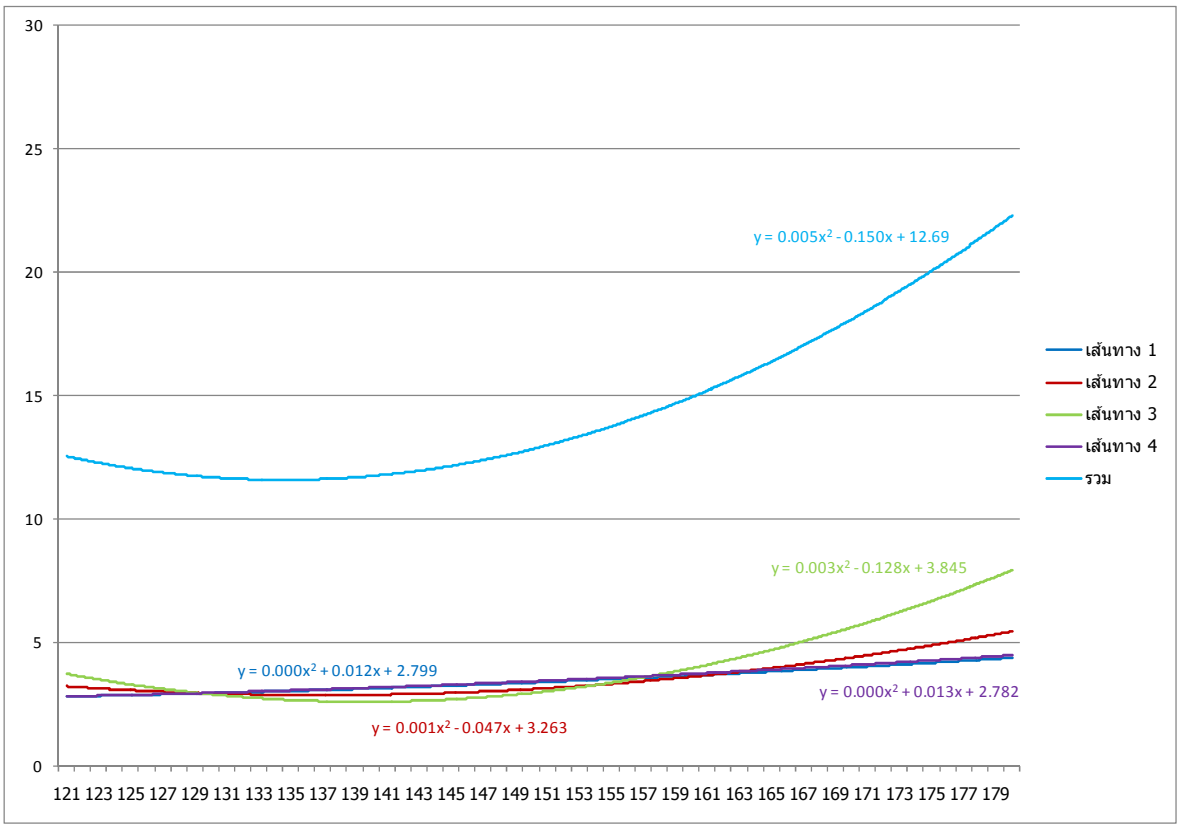
ตารางที่ 5.28 ต้นทุนผันแปรในการเดินรถแบบ DRT สำหรับช่วงเวลานาทีที่ 121-180

		นาทีที่																													
	เส้นทาง	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
ต้นทุนผันแปรของการเดินรถแบบ DRT (บาท)	1	166.72	252.12	235.28	163.68	198.11	556.15	161.85	153.24	180.57	254.28	176.98	169.39	246.21	169.25	193.06	213.56	330.99	172.09	368.17	261.76	382.61	319.79	325.64	243.30	211.52	994.65	250.01	398.38	165.25	276.42
	2	83.60	63.33	84.30	84.76	105.96	292.24	85.76	68.75	59.02	90.43	92.85	116.71	107.15	61.70	78.02	99.54	176.21	73.91	222.19	156.60	230.66	121.00	189.60	104.59	62.63	479.45	58.51	229.07	73.02	189.40
	3	142.17	167.96	163.71	173.72	97.22	335.58	172.34	133.26	149.24	117.57	105.18	140.24	123.80	96.22	98.40	129.09	194.00	98.30	152.33	198.38	272.90	257.07	264.01	168.24	164.55	737.62	171.04	261.23	104.25	220.12
	4	70.22	42.10	79.36	74.27	60.34	209.25	57.31	48.49	63.71	69.31	46.35	67.89	59.07	57.97	41.03	54.49	104.61	65.39	110.54	93.02	120.82	166.45	129.38	63.87	43.62	427.88	53.59	111.05	42.58	102.39
ต้นทุนผันแปรรวม (บาท)		39665.14	462.71	525.51	562.65	496.44	461.64	1393.22	477.26	403.74	452.53	531.59	421.37	494.22	536.24	385.14	410.52	496.68	805.80	409.69	853.23	709.76	1006.98	864.32	908.62	580.00	482.32	2639.60	533.15	999.72	385.10	788.33
ระยะทางเดินรถทั้งหมด (กิโลเมตร)	1	192.27	277.32	242.33	186.98	221.10	644.27	187.49	199.53	212.08	270.21	211.63	186.31	285.23	216.01	249.46	264.55	223.44	213.17	241.12	188.24	245.26	213.76	213.27	199.82	259.68	651.42	280.28	266.30	186.09	200.43
	2	96.13	69.33	86.55	96.32	118.26	338.24	99.26	89.26	68.92	95.70	110.86	127.76	124.01	78.55	100.85	123.05	119.90	91.36	145.80	111.93	148.45	80.88	124.41	85.64	76.72	308.57	65.60	153.12	82.23	137.44
	3	165.57	184.88	167.33	198.31	107.98	386.56	198.52	173.27	174.96	123.85	125.97	154.37	142.61	122.73	127.38	159.96	130.80	121.81	100.94	142.45	174.26	173.32	171.80	137.97	200.66	479.99	190.83	173.09	116.85	160.34
	4	80.11	46.22	80.78	84.99	66.84	241.60	66.17	63.01	74.23	73.18	55.43	74.52	68.21	73.64	53.08	67.68	70.85	81.21	72.90	66.14	77.45	109.77	82.94	52.33	53.12	274.28	59.63	73.23	47.60	74.45
ระยะทางรวม (กิโลเมตร)		36779.58	534.08	577.74	576.98	566.60	514.19	1610.68	551.45	525.07	530.19	562.94	503.89	542.97	620.06	490.93	530.77	615.23	544.98	507.55	560.75	508.76	645.42	577.74	592.41	475.76	590.17	1714.26	596.34	665.74	432.77	572.65
ค่า DR		1.08																													

	นาทีที่																														
	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
ต้นทุนผันแปรของการเดินรถแบบ DRT (บาท)	344.82	195.24	479.39	308.99	330.06	297.82	257.70	379.56	218.91	322.97	315.76	345.47	160.47	278.10	140.43	528.93	207.66	337.01	125.62	175.79	323.47	220.32	196.50	331.92	165.34	173.78	248.99	233.28	115.08	322.81
	123.01	86.41	163.96	98.46	113.48	157.90	91.17	193.82	119.02	211.43	61.62	147.78	72.36	99.89	70.26	302.68	112.47	127.92	80.48	85.66	105.84	113.15	113.18	137.72	75.55	86.40	100.56	66.30	51.18	93.07
	244.44	136.34	236.38	150.32	188.55	182.57	120.94	181.24	122.73	180.25	194.13	203.30	107.13	156.89	148.01	422.00	175.74	211.51	124.07	144.61	164.05	118.60	117.86	238.48	117.45	82.69	175.53	150.07	68.49	266.58
	54.44	45.41	144.09	98.13	120.16	149.87	70.67	97.36	34.42	96.36	123.38	87.67	63.94	126.12	32.33	109.32	127.13	90.55	39.36	57.98	86.94	50.84	62.90	128.84	33.93	50.02	97.88	84.43	71.78	104.99
	766.70	463.39	1023.82	655.90	752.24	788.15	540.48	851.97	495.07	811.00	694.89	784.23	403.90	661.00	391.03	1362.93	623.00	766.99	369.53	434.04	680.29	502.90	490.44	836.96	392.27	392.90	622.95	534.08	306.54	787.46
ระยะทางเดินรถทั้งหมด (กิโลเมตร)	242.62	233.47	335.93	216.05	245.09	203.00	279.27	259.69	264.15	241.47	241.52	234.16	225.87	253.98	202.57	602.90	153.23	266.54	181.22	220.55	254.48	242.34	255.85	228.09	265.87	247.72	195.95	227.05	191.80	258.53
	86.26	103.16	116.72	68.15	83.55	108.31	98.91	131.88	143.14	161.38	47.25	98.79	101.76	91.17	101.23	344.66	85.21	98.22	115.78	107.59	86.90	123.86	147.91	99.10	121.61	123.61	81.81	70.71	85.30	73.87
	172.53	163.44	165.06	105.04	139.26	123.41	131.98	124.81	147.64	135.57	151.41	139.85	150.40	140.66	213.24	481.37	130.80	163.52	179.29	144.45	130.69	131.21	154.24	164.05	189.16	118.89	148.39	148.54	114.15	221.83
	39.07	54.30	100.06	68.15	89.35	101.50	75.64	70.12	41.34	71.55	98.53	58.78	90.90	114.67	46.91	122.77	95.70	77.45	56.54	73.56	67.46	56.82	83.67	91.49	54.51	71.04	76.47	82.76	119.64	86.07
	540.48	554.37	717.77	457.38	557.25	536.22	585.80	586.50	596.27	609.98	538.72	531.57	568.93	600.48	563.96	1551.70	464.94	605.73	532.83	546.15	539.54	554.23	641.67	582.74	631.15	561.27	502.61	529.06	510.89	640.29

ค่าโทษเป็นต้นทุนที่เกิดจากการให้บริการที่ไม่มีประสิทธิภาพ ซึ่งทำให้นักท่องเที่ยวเกิดการรอคอยและไปยังจุดหมายล่าช้ากว่าที่คาดหวังไว้ เมื่อดำเนินการวิจัยในส่วนของการพัฒนาแบบจำลอง พบว่าแบบจำลองพฤติกรรมการเดินทางขนส่งมีความซับซ้อนสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทการท่องเที่ยว การเดินรถจะเกิดค่าโทษขึ้นได้ตลอดเวลาและเกิดขึ้นจากปัจจัยความเสี่ยงที่หลากหลาย เช่น การปรับเปลี่ยนความต้องการของผู้โดยสารระหว่างการเดินทาง สภาพการจราจรบนท้องถนน และ ความไม่แน่นอนในเรื่องคำร้องในแต่ละพื้นที่ ในการให้บริการ DRT นั้น ผู้โดยสารควรได้รับการบริการในระดับที่เท่ากับการให้บริการแบบปกติ กล่าวคือ แม้จะมีการเดินทางไปรับผู้โดยสารในจุดที่มีคำร้อง ผู้ที่โดยสารอยู่บนรถอยู่ก่อนก็ควรจะไปถึงที่หมายด้วยเวลาเท่าเดิม ซึ่งทำได้โดยการบริหารจัดการจัดรถโดยสารให้เหมาะสม (Vehicle assignment) ทำให้การศึกษานี้ใช้ Assumption ว่าไม่มีค่าโทษ การพิจารณาค่าโทษด้วยในการวิเคราะห์ความเหมาะสมในการใช้ระบบ DRT จะมีความสำคัญโดยเฉพาะในกรณีที่บริการเป็นแบบ Premium มีการเก็บค่าบริการที่สูงและลูกค้าที่มาใช้บริการมีความคาดหวังต่อบริการขนส่งในระดับสูง

จากสมการต้นทุนความสูญเสียหรือค่าโทษ ผลการวิเคราะห์ค่าโทษจากข้อมูลการเดินทางระหว่างนาทีที่ 121-180 เพื่อแสดงให้เห็นถึงค่าโทษตามทฤษฎีเปรียบเทียบเส้นทางเดินรถทั้ง 4 แสดงในรูปที่ 5.13 แกน X แสดงช่วงเวลาระหว่างนาทีที่ 121-180 และแกน Y แสดงค่าโทษ (บาท)



รูปที่ 5.13 สมการและกราฟค่าโทษในการเดินรถแต่ละเส้นทางระหว่างนาทีที่ 121-180

ผลการวิเคราะห์ผลรวมค่าโทษในการเดินรถแต่ละเส้นทาง พบว่า เส้นทางที่ 3 มีค่าโทษในระดับที่สูงสุด ตามด้วยเส้นทางที่ 2, 4, และ 1 ตามลำดับ นั่นหมายถึงนอกเหนือต้นทุนผันแปรจากการเดินรถทั้งแบบปกติและแบบคำร้องแล้ว การ

เดินรถแบบคำร้องทำให้เกิดทั้งการรอคอยของผู้โดยสาร และการใช้เวลาในการเดินทางที่มากขึ้นของผู้โดยสาร การให้บริการ DRT ในเส้นทางที่ 3 ทำให้เกิดผลเสียจากการเดินรถโดยใช้ระบบ DRT มากที่สุด เมื่อระบบไม่สามารถรักษาเวลาในการให้บริการตามที่ผู้โดยสารคาดหวังได้

5.7 ผลการศึกษา

จากผลการวิเคราะห์แบบจำลองสถานการณ์ทั้ง 3 สถานการณ์ สามารถตอบคำถามวิจัยในตารางที่ 5.15 ได้ดังนี้

5.7.1 ความสามารถในการรองรับผู้โดยสารของระบบขนส่งโดยสารสาธารณะ

ระบบโดยสารสาธารณะที่สามารถรอบรับความต้องการของนักท่องเที่ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นต้องเกิดการรอคอยของผู้โดยสารน้อยที่สุด จากผลการวิเคราะห์สถานการณ์ที่ 1 แสดงให้เห็นว่า การรองรับผู้โดยสารในเส้นทางที่ 3 และ 4 อยู่ในระดับต่ำ ผู้โดยสารเกิดการรอคอยเนื่องจากปริมาณรถโดยสารที่น้อยกว่าปริมาณความต้องการ ทั้งนี้ในปัจจุบันการจัดสรรปริมาณพาหนะในเส้นทางที่ 3 และ 4 มีอยู่น้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องใช้เส้นทาง 3 และ 4 ซึ่งมีอยู่มาก ดังนั้นเมื่อเมืองพัทยาต้องการปรับปรุงระบบขนส่งโดยสารสาธารณะเพื่อการท่องเที่ยว ต้องพิจารณาถึงการจัดสรรปริมาณรถโดยสารสาธารณะในแต่ละเส้นทางก่อนทั้งเส้นทางเดินรถเดิมและเส้นทางเดินรถในอนาคตที่จะมีการขอเสนอเพิ่ม

5.7.2 ปริมาณรถโดยสารและกำลังการขนส่งที่เหมาะสม

เมื่อพิจารณาปริมาณรถโดยสารและกำลังการขนส่งที่มีอยู่ในปัจจุบันที่ 340, 340, 200, 120 คัน ในเส้นทางที่ 1, 2, 3, 4 ตามลำดับ พบว่า ระบบโดยสารสาธารณะในปัจจุบันไม่สามารถรองรับความต้องการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อความต้องการเดินทางของนักท่องเที่ยวในอนาคตสูงขึ้น การกำหนดปริมาณรถโดยสารที่เหมาะสมนั้นขึ้นอยู่กับช่วงเวลาที่เกิดความต้องการโดยสารด้วย ในการวิเคราะห์สถานการณ์ที่ 1 และ 2 พบว่าเมื่อปริมาณรถโดยสารไม่ได้มีการจัดสรรตามช่วงเวลาที่เกิดความต้องการ ทำให้ต้องใช้ปริมาณพาหนะในจำนวนที่สูงมากถึง 4000, 2200, 2300, 1500 คัน ในเส้นทางที่ 1, 2, 3, 4 ตามลำดับ แม้ว่าจะสามารถรองรับความต้องการของผู้โดยสารได้ตลอดช่วงเวลาการให้บริการแต่ก็ส่งผลให้เกิดการเดินรถเปล่าในปริมาณมาก เกิดการเสียเปล่าของทรัพยากรและเป็นการเพิ่มต้นทุนในการเดินรถโดยสาร จากผลการศึกษานี้สามารถสรุปได้ว่า ถ้าเมืองพัทยาต้องการใช้รถโดยสารสาธารณะในรูปแบบที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเพื่อการเดินทางท่องเที่ยวในเมืองพัทยา จะต้องมีการเพิ่มจำนวนรถโดยสารในปริมาณที่สูงมาก ซึ่งเป็นไปไม่ได้ด้วยข้อจำกัดทางด้านโครงสร้างถนนและสภาพภูมิศาสตร์ ทางเลือกที่เหมาะสมจึงมีด้วยกัน 3 ทางเลือก ประกอบด้วย

- **ทางเลือกที่ 1 เพิ่มกำลังการขนส่งด้วยการใช้รูปแบบรถโดยสารประจำทาง (รถเมล์)** การใช้รูปแบบรถโดยสารประจำทางหรือรถเมล์ สามารถเพิ่มกำลังขนส่งได้อย่างมาก
- **ทางเลือกที่ 2 เพิ่มกำลังการขนส่งด้วยการใช้รูปแบบรถโดยสารไม่สาธารณะ** เช่น การใช้รถแท็กซี่ รถทัวร์ รถตู้ของสถานประกอบการ รถมอเตอร์ไซต์รับจ้าง ซึ่งในปัจจุบันมีการใช้รูปแบบการโดยสารเหล่านี้อยู่แล้ว หากแต่ทางเลือกนี้ส่งผลต่อความหนาแน่นและความแออัดของปริมาณพาหนะบนเส้นทางจราจร และยากต่อการจัดระเบียบ

- **ทางเลือกที่ 3 เพิ่มกำลังการขนส่งด้วยการจัดสรรปริมาณพาหนะตามความต้องการ** การเดินรถโดยสารตามความต้องการสามารถช่วยลดปริมาณพาหนะเปล่า เพิ่มอัตราการใช้ประโยชน์จากพาหนะ ลดปริมาณการรอคอยของผู้โดยสาร และสามารถเพิ่มความสะดวกสบายและคุณภาพการบริการให้ผู้โดยสารได้ด้วย จากผลการวิเคราะห์สถานการณ์ที่ 3 แสดงให้เห็นว่าปริมาณรถโดยสารที่ 89 คันต่อนาที สำหรับเส้นทางที่ 1 และปริมาณรถโดยสารที่ 49, 51, 33 คันต่อนาที ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของจำนวนพาหนะเท่ากับ 37, 20, 21, 14 คันต่อนาที หรือเท่ากับ 2220, 1200, 1260, 840 คันสำหรับเส้นทางที่ 2, 3, 4 ตามลำดับ สามารถตอบสนองความต้องการเดินทางของนักท่องเที่ยวได้ โดยไม่จำเป็นต้องใช้ปริมาณพาหนะสูงเหมือนในกรณีที่ไม่มีการจัดสรรปริมาณพาหนะ (ปริมาณพาหนะลดลงปริมาณ 45% ในทุกเส้นทาง)

5.7.3 ประสิทธิภาพจากการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้

จากการจำลองสถานการณ์ที่ 2 พบว่า เมื่อนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้ในการรับนักท่องเที่ยวถึงจุดสถานที่ท่องเที่ยว ทำให้จำนวนผู้โดยสารที่รอคอยจะลดน้อยลง ถึงแม้ว่าเวลาที่ใช้ในการรอคอยของผู้โดยสารจะเพิ่มขึ้นเนื่องจากมีการเดินรถไปรับผู้โดยสารคำร้อง และเมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพของระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการในด้านอัตราการใช้ประโยชน์จากพาหนะที่เพิ่มขึ้นร่วมด้วยแล้ว จะเห็นว่าการเดินรถแบบตอบสนองความต้องการนี้เกิดผลลัพธ์ที่เป็นประโยชน์ทั้งทางด้านอุปสงค์และอุปทานการท่องเที่ยว ประสิทธิภาพจากการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองมาใช้ขึ้นอยู่กับปริมาณผู้โดยสารคำร้อง การจัดสรรปริมาณพาหนะนั้นนอกจากจะต้องเหมาะสมกับความต้องการเดินทางของนักท่องเที่ยวทั่วไปแล้ว ยังต้องพิจารณาถึงปริมาณของผู้โดยสารคำร้องด้วย

ประสิทธิภาพของระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการขึ้นอยู่กับปริมาณและช่วงเวลาในการขึ้นลงของผู้โดยสารด้วยเช่นกัน ระยะเวลาเฉลี่ยที่ผู้โดยสารใช้เดินทางสามารถชี้ให้เห็นถึงช่วงเวลาที่จะมีกำลังการขนส่งเพิ่มขึ้น และเป็นช่วงที่รถโดยสารจะวิ่งรถเปล่า เกิดการสูญเสียอัตราการใช้ประโยชน์จากพาหนะ

5.7.4 สถานการณ์ที่เหมาะสมต่อการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้

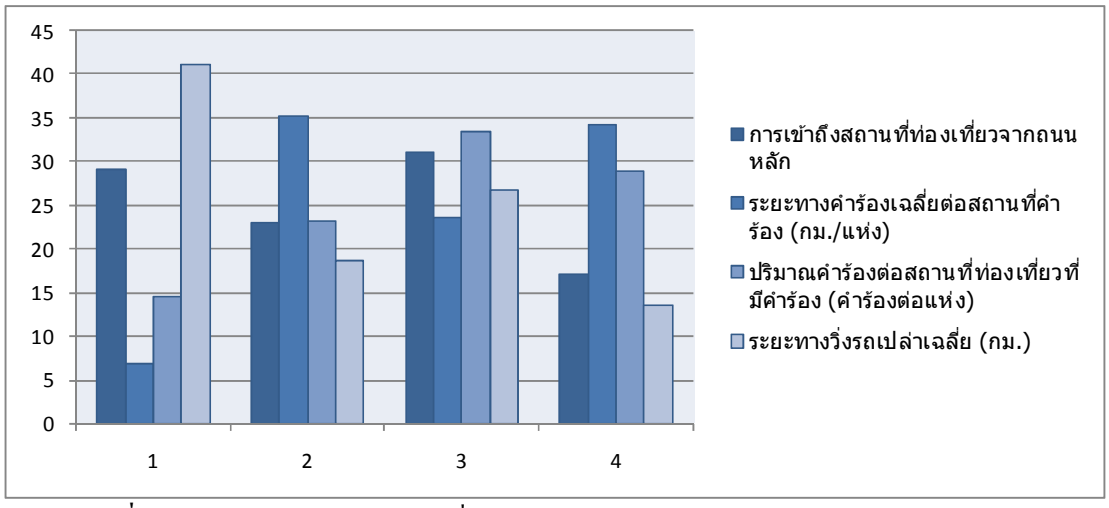
เมื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมในการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองมาใช้จากความสัมพันธ์ของอุปสงค์และอุปทาน จากผลการศึกษาสามารถสรุปถึงสถานการณ์ที่เหมาะสมต่อการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้ได้ (ตารางที่ 5.29) ดังนี้

ตารางที่ 5.29 การจำแนกลักษณะของเส้นทางเดินรถต่อต้นทุนในการใช้ระบบ DRT

ลักษณะ	เส้นทางที่ 1	เส้นทางที่ 2	เส้นทางที่ 3	เส้นทางที่ 4
ภูมิศาสตร์				
จุดเชื่อมต่อเส้นทาง (ตำแหน่ง)	12	10	13	3
จำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ผ่าน (แห่ง)	21 (44.68%)	11 (23.4%)	26 (55.31%)	17 (32.17%)
ระยะทางเฉลี่ยที่ใช้ในการเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวของเมืองพัทยา (กม.)	13.705	10.816	9.841	13.397
ระยะทางจากเส้นทางหลักถึงสถานที่ท่องเที่ยว (กม.)	**0.586**	**0.767**	**0.563**	**1.092**
อุปสงค์และอุปทาน				
อุปสงค์				
สัดส่วนผู้โดยสาร (ร้อยละ)	40%	21%	29%	10%
ปริมาณคำร้องรวม (คำร้อง)	230 (32.7%)	81 (11.5%)	291 (41.4%)	101 (14.7%)
จำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่มีคำร้อง (แห่ง)	9	2	5	2
ปริมาณคำร้องต่อสถานที่ท่องเที่ยวที่มีคำร้อง (คำร้องต่อแห่ง)	**25.5**	**40.5**	**58.2**	**50.5**
อุปทาน				
ปริมาณพาหนะเฉลี่ย (คันต่อนาที)	37	21	22	14
ปริมาณพาหนะวิ่งรถเปล่าเฉลี่ย (คันต่อนาที)	56	31	32	21
ระยะทางเดินพาหนะเปล่าเฉลี่ย (กม.)	**200.36**	**91.27**	**130.61**	**66.55**
ระยะทางคำร้องเฉลี่ย (กม.)	1.75	1.94	3.25	1.88
ระยะทางคำร้องเฉลี่ยต่อสถานที่ท่องเที่ยวที่มีคำร้อง (กม.ต่อแห่ง)	**0.19**	**0.97**	**0.65**	**0.94**
ต้นทุน				
ต้นทุนจากค่าโทษ	207.74 (4)	212.69 (2)	237.73 (1)	210.10 (3)
ต้นทุนผันแปรจากการใช้ DRT	**1.107 (3)**	**1.112 (2)**	**1.104 (4)**	**1.132 (1)**
ต้นทุนลดลงจากการใช้ DRT	**2.73% (4)**	**3.06% (2)**	**3.18% (1)**	**2.99% (3)**

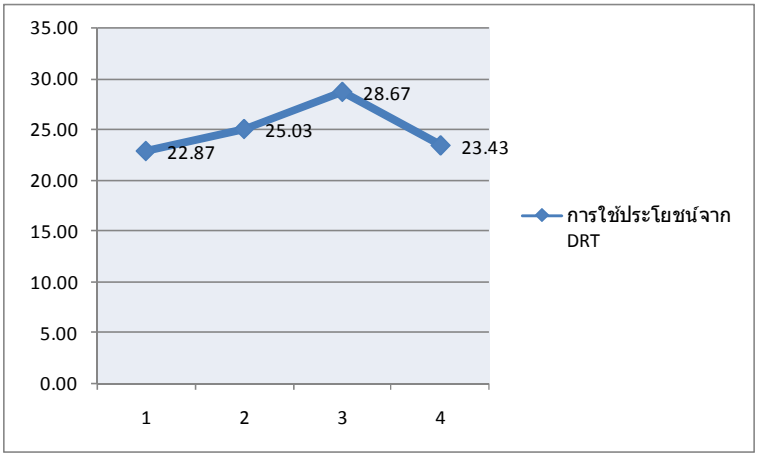
5.8 แนวทางการพัฒนาเส้นทางเดินรถเพื่อรองรับระบบ DRT

ผลการนำ DRT ไปใช้มีความแตกต่างกันในแต่ละเส้นทางเดินรถ ซึ่งการใช้ประโยชน์จากระบบ DRT มีความสัมพันธ์กับปัจจัยหลัก 4 ประการ ประกอบด้วย ระยะทางคำร้อง ระยะห่างระหว่างเส้นทางและสถานที่ท่องเที่ยว ปริมาณคำร้อง และระยะทางวิ่งรถเปล่าของเส้นทาง ในแต่ละเส้นทาง รูปที่ 5.14 แสดงการเปรียบเทียบปัจจัยหลักที่มีความสัมพันธ์ต่อการใช้ประโยชน์จากระบบ DRT ในเส้นทางเดินรถทั้ง 4 เส้นทาง



รูปที่ 5.14 การเปรียบเทียบปัจจัยหลักที่มีความสัมพันธ์ต่อการใช้ประโยชน์จากระบบ DRT

จากตารางที่ 5.29 แสดงถึงความแตกต่างกันของระยะทางจากเส้นทางหลักถึงสถานที่ท่องเที่ยว ระยะทางในการเดินรถคำร้อง ปริมาณคำร้อง และระยะทางวิ่งรถเปล่าของเส้นทาง ในแต่ละเส้นทางเดินรถ ซึ่งเส้นทางพัทยาเหนือ-พัทยากลางมีความสามารถในการเข้าถึงสถานที่ท่องเที่ยวจากถนนหลักมากที่สุดหรือระยะทางจากถนนหลักถึงสถานที่ท่องเที่ยวน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเส้นทางอื่นๆ มีระยะทางในการเดินรถคำร้องและปริมาณคำร้องมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับเส้นทางหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน ซึ่งมีความสามารถในการเข้าถึงสถานที่ท่องเที่ยวในระดับสูง แต่มีระยะทางในการเดินรถคำร้องและปริมาณคำร้องต่ำที่สุด ทำให้การใช้ประโยชน์จากระบบ DRT อยู่ในระดับที่น้อยที่สุด รูปที่ 5.15 แสดงการเปรียบเทียบระดับการใช้ประโยชน์จากระบบ DRT ของแต่ละเส้นทาง



รูปที่ 5.15 การเปรียบเทียบระดับการใช้ประโยชน์จากระบบ DRT ของแต่ละเส้นทาง

กล่าวได้ว่าการใช้ประโยชน์จากรถเปล่าจะน้อยลง ถ้ารถคำร้องวิ่งระยะทางไปรับไกลและเส้นทางมีการวิ่งรถเปล่าอยู่น้อยเพราะจะเป็นการเพิ่มระยะทางในการเดินรถเข้าไปยังจุดรับผู้โดยสารคำร้องมากกว่าที่จะช่วยให้การเดินพาหนะเปล่าได้รับการชดเชยจากการเดินรถ DRT

5.8.1 เส้นทางหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน

ผลการจำลองสถานการณ์การเดินรถโดยสารระบบ DRT แสดงให้เห็นว่าเมื่อมีการเดินรถโดยสารตามคำร้องด้วยแล้วนั้น เส้นทางเดินรถหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียนมีต้นทุนผันแปรในการเดินรถค่อนข้างต่ำ รวมทั้งการใช้ DRT ช่วยลดต้นทุนได้ไม่มากนัก แม้ว่าเส้นทางเดินรถมีปริมาณความต้องการเดินทางสูง ผ่านสถานที่ท่องเที่ยวหลายแห่ง และมีสถานที่ท่องเที่ยวอยู่ในระยะไม่ห่างจากเส้นทางหลัก แต่ปริมาณคำร้องในสถานที่ท่องเที่ยวที่เส้นทางผ่านนั้นก็มีไม่มาก ทำให้อัตราการเกิดประโยชน์จากการเดินรถแบบ DRT ไม่สูงนักเมื่อเปรียบเทียบกับเส้นทางเดินรถอื่นๆ การพัฒนาเส้นทางหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียนเพื่อตอบสนองการท่องเที่ยวควรมุ่งเน้นที่การบริหารจัดการปริมาณพาหนะและกำลังการขนส่งเป็นหลัก เนื่องจากเป็นเส้นทางที่มีความหนาแน่นของนักท่องเที่ยวและสถานที่ท่องเที่ยวแม้ว่าการใช้ประโยชน์ของ DRT อยู่ในระดับต่ำ

5.8.2 เส้นทางวงกลมพัทยา

เส้นทางที่ 2 สามารถลดต้นทุนได้มากเมื่อมีการนำระบบ DRT มาใช้ สถานที่ท่องเที่ยวอยู่ในระยะของเส้นทางเดินรถพอสมควร ระยะทางจากเส้นทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวต่างของเมืองพัทยาไม่ไกลมากนัก มีปริมาณคำร้องสูงเมื่อเปรียบเทียบกับเส้นทางอื่น เส้นทางวงกลมพัทยาจัดว่าเป็นเส้นทางที่มีความสมดุลระหว่างอุปสงค์และอุปทานในการเดินรถแบบ DRT อยู่พอสมควร เส้นทางสามารถตอบสนองการเดินทางของนักท่องเที่ยวคำร้องได้ ปริมาณพาหนะคำร้องมีความเหมาะสมกับปริมาณคำร้องของนักท่องเที่ยว ทำให้เกิดการใช้ประโยชน์จากระบบ DRT ในระดับสูง แม้ว่าเส้นทางนี้เหมาะสมต่อการนำระบบ DRT มาใช้ แต่ต้นทุนในการเดินรถยังอยู่ในระดับสูง การพัฒนาแนวทางเส้นทางวงกลมพัทยาควรพิจารณาถึงการลดต้นทุนเป็นหลัก โดยปรับปรุงให้เส้นทางสามารถเข้าถึงสถานที่ท่องเที่ยวจากเส้นทางหลักให้ดีขึ้น ลดค่าใช้จ่ายในการเดินรถเมื่อมีการวิ่งพาหนะไปรับนักท่องเที่ยว ณ สถานที่ท่องเที่ยว จะทำให้การใช้ระบบ DRT ในเส้นทางนี้มีต้นทุนลดลงและตอบสนองการเดินทางท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวได้ดียิ่งขึ้น

5.8.3 เส้นทางพัทยาเหนือ-พัทยากลาง

เส้นทางพัทยาเหนือ-พัทยากลางเป็นเส้นทางที่ผ่านสถานที่ท่องเที่ยวหลายแห่ง สถานที่ท่องเที่ยวอยู่ในระยะใกล้กับเส้นทางเดินรถ มีปริมาณความต้องการในการเดินทางสูงทั้งนักท่องเที่ยวปกติและนักท่องเที่ยวคำร้อง เส้นทางสามารถตอบสนองการเดินทางของนักท่องเที่ยวคำร้องได้ ปริมาณพาหนะคำร้องมีความเหมาะสมกับปริมาณคำร้องของนักท่องเที่ยว ทำให้เกิดการใช้ประโยชน์จากระบบ DRT ในระดับสูง เป็นเส้นทางที่สามารถตอบสนองความต้องการในการเดินทางท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวได้ดีที่สุด

5.8.4 เส้นทางท่าเรือแหลมบาลีฮาย-ที่ว่าการอำเภอบางละมุง

เส้นทางท่าเรือแหลมบาลีฮาย-ที่ว่าการอำเภอบางละมุงเป็นเส้นทางที่ใช้ระยะทางในการเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ มาก แม้ว่าเส้นทางจะผ่านสถานที่ท่องเที่ยวหลายแห่งก็ตาม ทำให้ต้นทุนที่ใช้สูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับเส้นทางอื่นๆ เมื่อมีการนำระบบ DRT เข้ามาใช้พบว่าการใช้ประโยชน์จาก DRT อยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากเข้าถึงสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ ได้น้อยที่สุด ใช้ระยะทางมากที่สุดในการเดินทางจากเส้นทางหลักเข้าไปรับผู้โดยสารคำร้อง ทำให้การนำ

พาหนะวิ่งเปล่ามาใช้รองรับปริมาณนักท่องเที่ยวคำร้องไม่สามารถตอบสนองการเดินทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ เส้นทางนี้ถือว่าเป็นเส้นทางที่ตอบสนองความต้องการเดินทางท่องเที่ยวได้น้อยที่สุด ในขณะที่มีปริมาณคำร้องค่อนข้างสูง (แตกต่างจากกรณีเส้นทางหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน ที่มีปริมาณคำร้องน้อยอย่างชัดเจน)

การพัฒนาปรับปรุงเส้นทางท่าเรือแหลมบาลีฮาย-ที่ว่าการอำเภอบางละมุงควรพิจารณาถึงการเข้าถึงสถานที่ท่องเที่ยวเป็นหลัก หากมีการเพิ่มจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวมากขึ้นในบริเวณเส้นทางนี้ในอนาคต การใช้ประโยชน์จากระบบ DRT ก็จะสูงขึ้น

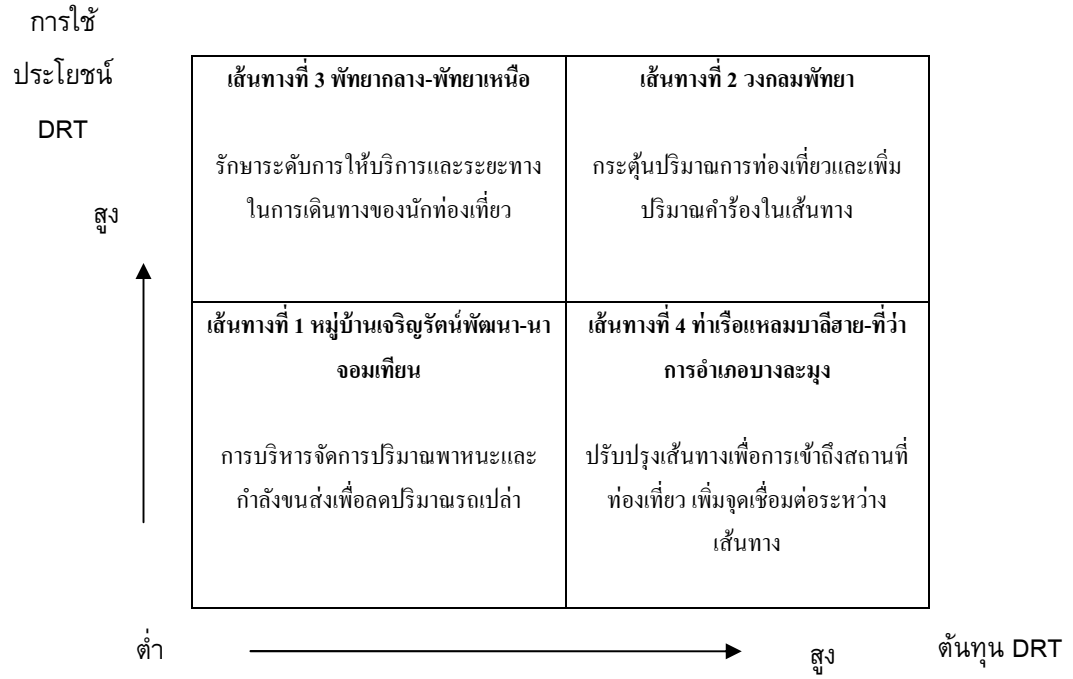
5.9 สรุปแนวทางของระบบขนส่งสาธารณะเพื่อการท่องเที่ยวเมืองพัทยา

จากลักษณะอุปสงค์และอุปทานของเส้นทางเดินรถของเมืองพัทยา กล่าวได้ว่าต้นทุนผันแปรในการใช้ระบบ DRT มีความสัมพันธ์กับระยะทางจากเส้นทางเดินรถหลักถึงสถานที่ท่องเที่ยวโดยตรง การใช้ประโยชน์จาก DRT มีความสัมพันธ์กับปริมาณคำร้อง ระยะทางคำร้อง และระยะทางจากเส้นทางหลักไปยังสถานที่ท่องเที่ยว เช่น การนำ DRT มาใช้จะสามารถลดต้นทุนของเส้นทางที่มีระยะทางในการเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับเส้นทางที่มีระยะทางมากกว่า นอกจากนี้ต้นทุนการเดินรถในเส้นทางพัทยากลาง-พัทยาเหนือ สามารถลดลงได้จากการใช้ระบบ DRT แต่ก็สามารถเกิดค่าโทษได้มากที่สุดเช่นกัน

ผลการสังเคราะห์สถานการณ์ที่เหมาะสมต่อการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้เพื่อการท่องเที่ยวเมืองพัทยา นำไปสู่ข้อเสนอแนะในการประยุกต์ใช้ระบบ DRT ให้เหมาะสมกับสภาพการท่องเที่ยวและการขนส่งในแต่ละพื้นที่ท่องเที่ยวของเมืองพัทยา ดังนี้

- การนำระบบ DRT มาใช้สามารถลดต้นทุนได้ในทุกเส้นทาง
- การลงทุนพัฒนาระบบขนส่งแบบ DRT ควรนำมาใช้ในเส้นทางพัทยากลาง-พัทยาเหนือ เนื่องจากสามารถลดต้นทุนในการขนส่งได้มากที่สุด หรือใช้เส้นทางดังกล่าวเป็นโครงการนำร่อง โดยการนำมาใช้ต้องมุ่งเน้นไปที่การรักษาระดับการบริการและระยะทางในการเดินทางท่องเที่ยวให้เหมาะสม เพื่อให้นักท่องเที่ยวเกิดความพึงพอใจในบริการ DRT มากที่สุด
- ส่วนเส้นทางท่าเรือแหลมบาลีฮาย-ที่ว่าการอำเภอบางละมุง ซึ่งมีต้นทุนการเดินรถสูงที่สุด จึงควรการปรับปรุงเส้นทางโดยการขยายเส้นทางให้ครอบคลุมสถานที่ท่องเที่ยวมากขึ้นก่อน รวมถึงการเพิ่มจุดเชื่อมต่อระหว่างเส้นทางเดินรถในเส้นทางท่าเรือแหลมบาลีฮาย-ที่ว่าการอำเภอบางละมุงนี้ เพื่อให้ต้นทุนลดลง แล้วจึงนำระบบ DRT เข้ามาเสริม
- เส้นทางวงกลมพัทยา มีความเหมาะสมด้านอุปทานในการนำระบบ DRT มาใช้ แต่ยังต้องมีการปรับปรุงอุปสงค์อยู่ ซึ่งสามารถทำได้โดยกระตุ้นปริมาณการท่องเที่ยวและเพิ่มปริมาณคำร้องที่อยู่ในเส้นทาง จะสามารถทำให้การใช้ DRT เกิดประสิทธิภาพสูงสุด
- เส้นทางเดินรถหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน มีต้นทุนในการเดินรถแบบ DRT ต่ำ เนื่องจากสถานที่ท่องเที่ยวอยู่ใกล้กับเส้นทางเดินรถ แต่มีการใช้ประโยชน์จากระบบ DRT น้อยที่สุด นั่นแสดงถึงว่าการเดินทางท่องเที่ยวในบริเวณเส้นทางนี้อาจไม่มีความจำเป็นในการใช้ระบบ DRT เมื่อเปรียบเทียบกับการเดินทางท่องเที่ยวในสถานที่บนเส้นทางเดินรถสายอื่นของเมือง

- ผลการวิเคราะห์สามารถนำมาสรุปเป็นกรอบแนวทางการพัฒนาเส้นทางเพื่อการตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวเมืองพัทยาดังรูปที่ 5.16



รูปที่ 5.16 กรอบแนวทางการพัฒนาเส้นทางเพื่อการตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวเมืองพัทยา

- นอกจากการขยายเส้นทางเพื่อการเข้าถึงสถานที่ท่องเที่ยวแล้ว ระยะทางในการโดยสารไปยังสถานที่ท่องเที่ยวสามารถลดลงได้จาก
  - การเดินรถตามเส้นทางเดินรถที่กำหนด (ไม่เดินรถเฉพาะตามเส้นถนนหลัก)
  - การกำหนดแนวจราจรเดินรถสองเส้นทาง และ
  - การปรับปรุงเส้นทางให้มีจุดเชื่อมต่อระหว่างเส้นทางเดินรถที่เหมาะสม
- สถานที่ท่องเที่ยวที่มีระยะห่างจากถนนหลักค่อนข้างมาก อาจไม่เหมาะสมต่อการใช้ระบบ DRT ทำให้ผู้โดยสารต้องใช้เวลาในการเดินทางนานขึ้นและเกิดความสูญเสียจากค่าโทษ ดังนั้นการบริการในจุดท่องเที่ยวเหล่านี้โดยเฉพาะสถานที่ท่องเที่ยวบนเส้นทางพัทยากลาง-พัทยาเหนือและวงกลมพัทยา บางแห่งที่มีระยะทางจากแหล่งท่องเที่ยวถึงถนนหลักควรใช้รูปแบบการขนส่งเชื่อมต่อเข้ามาเสริม เช่น Shuttle bus หรือ รถโดยสารสาธารณะหมวด 4 รวมถึงแหล่งท่องเที่ยวนอกตัวเมืองพัทยา เนื่องจากรถโดยสารสาธารณะที่ให้บริการระหว่างเมืองจะเดินรถบนเส้นทางถนนหลักเช่นกัน

บทที่ 6 แนวปฏิบัติในการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้เพื่อการท่องเที่ยวเมืองพัทยา

ในบทนี้จะนำเสนอแนวปฏิบัติในการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้เพื่อการท่องเที่ยวเมืองพัทยา โดยการศึกษาเกี่ยวกับกฎหมายและข้อระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบขนส่งแบบปัจจุบันไปสู่ระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ และการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้ออกนโยบายและผู้ที่เกี่ยวข้องหลักทั้งภาครัฐและภาคเอกชน ผลการศึกษานำเสนอถึงจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาสและผลเชิงลบของการนำระบบ DRT มาใช้ รวมถึงข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งนำไปสู่แนวปฏิบัติเบื้องต้นในการนำระบบ DRT มาใช้เพื่อการท่องเที่ยวของเมืองพัทยา

6.1 การบัญญัติกฎหมายเกี่ยวกับ DRT ในต่างประเทศ

การออกกฎบัญญัติมีเป้าหมายเพื่อคุ้มครองสิทธิของประชาชนและคอยควบคุมการให้บริการเพื่อให้ระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการนั้นดำเนินการอย่างเป็นขั้นเป็นตอน ระบบ DRT มีความแตกต่างจากระบบโดยสารสาธารณะแบบประจำทางตรงที่ระบบ DRTนั้นมีความยืดหยุ่นในลักษณะการให้บริการและขึ้นอยู่กับสภาพของตลาด (ตารางที่ 6.1) นอกจากนี้ลักษณะการให้บริการ DRT บางบริการนั้นอาจมีความยืดหยุ่นเฉพาะส่วน เช่น ความยืดหยุ่นในการใช้เส้นทางของรถโดยสารเฉพาะในช่วงเวลาที่กำหนด ซึ่งในกรณีนี้กฎบัญญัติเกี่ยวกับความยืดหยุ่นดังกล่าวอาจจะมีการคุ้มครองสิทธิของผู้ประกอบการโดยสารอื่นที่มีลักษณะร่วมกัน (Shared characteristics) ด้วย นอกจากนี้การเปิดเส้นทางใหม่สำหรับระบบ DRT ทำให้เกิดเส้นทางเดินรถที่เป็นไปได้มากขึ้นและอาจจะต้องอาศัยผู้ประกอบการขนส่งที่ใช้รถส่วนตัวเข้ามาร่วมกันให้บริการ ดังนั้นการออกกฎบัญญัติ DRT จึงต้องพิจารณาร่วมกับการเดินรถโดยสารประเภทอื่นๆ โดยสามารถออกระเบียบข้อบังคับเพิ่มเติมขึ้นต่างหากสำหรับผู้ประกอบการขนส่งที่ใช้รถโดยสารประเภทอื่นในการให้บริการ

ดังนั้นการบัญญัติกฎหมาย DRT จึงต้องสามารถตอบรับกับหลากหลายของลักษณะการให้บริการโดยสารแบบ DRT และเพื่อเป็นการลดปัญหาในการตีความและการนำระบบ DRT ไปใช้ ซึ่งเกิดจากความซับซ้อนของลักษณะของระบบ DRT สำนักงานจราจรของประเทศสกอตแลนด์ได้พัฒนาแนวทางเพื่อช่วยในการวางกฎบัญญัติสำหรับ DRT มีประสิทธิภาพมากที่สุด ตารางที่ 6.2 แสดงภาพรวมประมวลบทบัญญัติที่ถูกใช้สำหรับบริการ DRT ในประเทศสก๊อตแลนด์ (Scottish Executive, 2006)

ตารางที่ 6.1 ความยืดหยุ่นในเส้นทางการเดินรถ

เส้นทางกึ่งตายตัว	ออกจากจุดออกรถ (สถานี) ในเวลาที่กำหนดไว้ จอดรับผู้โดยสารที่จุดจอดรถที่แน่นอนในเส้นทางตามเวลาที่กำหนด จอดที่จุดอื่นๆตามคำร้อง
เส้นทางแบบยืดหยุ่น	ออกจากจุดออกรถ (สถานี) ในเวลาที่กำหนด จอดเฉพาะจุดที่มีการเรียกให้จอด
บริการแบบครอบคลุมพื้นที่	ไม่มีจุดออกรถและจุดจอดระหว่างทางที่ตายตัว ไม่มีตารางกำหนดเวลาออกรถ จำกัดเพียงช่วงเวลาและพื้นที่ให้บริการ จอดเมื่อถูกเรียก

โดยพาหนะที่บรรทุกผู้โดยสารมากกว่า 8 คน (Minibus) มีการกำหนดลักษณะการขนส่ง 2 รูปแบบ ประกอบด้วย (1) การขนส่งผู้โดยสารเฉพาะบุคคล เฉพาะกลุ่ม ในเส้นทางเฉพาะ โดยผู้ขับพาหนะไม่ได้รับเก็บค่าสินจ้างและ (2) การขนส่งประชาชนทั่วไป (General public) โดยผู้ขับพาหนะรับเก็บสินจ้าง ผู้ขับพาหนะในรูปแบบแรกถือใบอนุญาตตาม Section 19 ส่วนผู้ให้บริการพาหนะรูปแบบที่สองนั้นต้องขอใบอนุญาต PSV

ตารางที่ 6.2 การจำแนกชนิดของใบอนุญาตการให้บริการ DRT

ประเภทของบริการ	ผู้ดำเนินการ	ใบอนุญาต
บริการทางการแพทย์แบบไม่เร่งด่วน	สหกรณ์รถพยาบาล, สหกรณ์โรงพยาบาลหรือศูนย์การแพทย์	โดยส่วนใหญ่ไม่จำเป็นต้องมีแต่บางบริการรับช่วงต่อมาจากผู้ประกอบการขนส่งที่ใช้ S19 หรือใช้ S1(4) แบบชั่วคราว
	ผู้รับเหมาเอกชน (ไม่มีตารางเวลาที่แน่นอน)	PSV “O” License, Hackney, Private Hire
	ผู้ให้บริการชุมชน	S19, Car sharing และ PSV บางส่วน
บริการขนส่งเพื่อสังคม บริการขนส่งคนทำงาน บริการคนพิการและผู้สูงอายุ	สภาท้องถิ่น	เฉพาะกรณีที่มีการเรียกเก็บบริการหรือปฏิบัติงานให้หน่วยอื่นให้ใช้ S19
	ผู้รับเหมาเอกชน (ไม่มีตารางเวลาที่แน่นอน)	PSV, Hackney (Taxis), Private Hire (Minicabs)
	ผู้ให้บริการชุมชน, องค์กรช่วยเหลือคนพิการ, เด็กและคนชราหรืออื่นๆในทำนองเดียวกัน	PSV หรือS19 และ S1(4) Car sharing
	อาสาสมัครจากภาครัฐ	S1(4) Car sharing
	แท็กซี่และผู้รับจ้างเอกชน	Hackney, Private Hire
	ผู้ประกอบการรถโดยสารประจำทาง	PSV
ผู้รับจ้างหรือผู้ให้บริการร่วม DRT เพื่อสาธารณะประโยชน์ทั่วไป	ผู้ประกอบการรถโดยสารประจำทาง	PSV
	ผู้ประกอบการแท็กซี่	PSV แบบควบคุมพิเศษและ Hackney
	ผู้ให้บริการชุมชน	S22 (S19 สามารถใช้ได้กับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะกลุ่มแต่ไม่ใช่สาธารณะ)

คำย่อที่ใช้ในบทบัญญัติที่สำคัญในตาราง ได้แก่

- S19 – Section 19 ได้รับอนุญาตภายใต้กฎหมายคมนาคม ปี 1985 ใช้กับองค์กรที่มีความเกี่ยวข้องกับการศึกษา ศาสนา สันทนาการ สังคมสงเคราะห์ และกลุ่มเพื่อสังคมอื่นๆ แต่เป็นเพียงแค่การให้สิทธิองค์กรเหล่านี้ในการขนส่งบุคคลเฉพาะกลุ่ม(ไม่ใช่ประชาชนทั่วไป) บุคคลเฉพาะกลุ่มเหล่านี้ยังรวมไปถึงผู้ที่อยู่ในพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ที่ไม่ได้มียานพาหนะเป็นของตนเองด้วย
- S22 – Section 22 ได้รับอนุญาตภายใต้กฎหมายคมนาคม ปี 1985 ใช้สำหรับองค์กรไม่หวังผลกำไรที่ใช้คนขับอาสาสมัครที่ไม่รับค่าจ้าง อนุญาตให้สามารถควบคุมรถโดยสารสาธารณะที่ได้รับการลงทะเบียนเพื่อบริการแก่สาธารณชน
- S1(4) car sharing – Section1(4) ว่าด้วยการร่วมโดยสารรถในกฎหมายพาหนะโดยสารสาธารณะ 1981 ห้ามไม่ให้คนขับมีการรับค่าโดยสารโดยปราศจากใบอนุญาตรถโดยสารสาธารณะหรือแท็กซี่ กฎหมายนี้บังคับใช้กับรถบริการสังคมต่างๆ รถพยาบาล รถโดยสารเพื่อชุมชนอื่นๆ และรถโดยสารสาธารณะที่ให้บริการแก่คนพิการ
- Taxi and private hire car sharing – มีผลบังคับใช้ในกฎหมายคมนาคม 1985 อนุญาตให้ผู้ประกอบการ สามารถให้บริการรับส่งผู้โดยสารด้วยรถส่วนบุคคลและแท็กซี่โดยขออนุญาตจากเจ้าหน้าที่ท้องถิ่นภายใต้กฎหมายพลเรือนสกอตแลนด์ 1982 โดยมีการจองไว้ล่วงหน้า
- PSV “O” License – ใบอนุญาตผู้ประกอบการพาหนะโดยสารสาธารณะ ใช้กับบริการพาหนะโดยสารประจำทางโดยมีส่วนที่ยืดหยุ่นเช่นกันกับDRT ใบอนุญาตทั้งแบบผ่อนปรนและแบบพิเศษมีการกำหนดชัดเจนว่าจะใช้กับผู้ประกอบการรถโดยสารสาธารณะและแท็กซี่กลุ่มใด
- การประกอบการโดยไม่ต้องขออนุญาต – ถูกใช้ในกรณีที่ไม่มีการเรียกเก็บค่าธรรมเนียมไม่ว่าโดยทางใดและไม่มีการว่าจ้างหรือให้สินรางวัลใดใดเลย เป็นบรรทัดฐานที่เป็นถูกนำไปใช้ในระบบของประเทศอังกฤษ ใช้โดยทั่วไปในกิจการเพื่อสังคม รถโรงเรียนประจำท้องถิ่นและรถพยาบาลแบบไม่ฉุกเฉิน นอกจากนั้นเจ้าหน้าที่ท้องถิ่นยังสามารถใช้รถโรงเรียนที่ได้รับการจดทะเบียนไว้เพื่อบริการต่างๆทฎหมายขนส่งสาธารณะ 1981
- หากต้องการข้อชี้แนะอย่างละเอียดและแบบฟอร์มลงทะเบียนสำหรับบริการพาหนะโดยสารมวลชน และใบอนุญาตสำหรับ S19 และ S22 กรุณาไปที่ www.vosa.gov.uk หากต้องการรายละเอียดและคำแนะนำเพิ่มเติมเกี่ยวกับcar sharing, S19 และS22 ดู www.communitytransport.com

การวางบทบัญญัติ DRT ที่ผิดพลาดจะเกิดผลกระทบสูงกว่ารถโดยสารสาธารณะประจำทาง เนื่องจากกฎบัญญัติที่ออกอาจจะไม่สามารถครอบคลุมและกำหนดสิทธิได้ชัดเจน เช่น การที่รถ DRT ไม่สามารถเบิกส่วนลดภาษีจากกองทุนสนับสนุนสำหรับรถโดยสารประจำทางได้ ระบบรถโดยสารแบบตอบสนองความต้องการภายในพื้นที่ หรือส่วนยืดหยุ่นของระบบรถโดยสารประจำทาง นั้นไม่สามารถรับเงินสนับสนุนผู้ประกอบการรถโดยสารได้ (เงินส่วนต่างภาษีจากการเติมเชื้อเพลิง) ซึ่งหมายความว่าหากบริการรถประจำทางจะถูกแทนที่ด้วยบริการ DRT แล้วเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องระบุค่าส่วนที่ตายตัวมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้เพื่อให้มั่นใจว่าจะสามารถนำไปเบิกเงินช่วยเหลือสำหรับส่วนที่ตายตัว เพื่อที่จะช่วยให้ DRT สามารถแข่งขันกับรถประจำทางได้

แท็กซี่บัส (รถโดยสารสาธารณะแบบควบคุม) จะได้รับการลงทะเบียนเป็นบริการรถโดยสารท้องถิ่นและจะสามารถเบิกเงินช่วยเหลือได้เช่นเดียวกับบริการรถโดยสารสาธารณะ (สำหรับส่วนที่ตายตัวเท่านั้น) จัดอยู่ในกลุ่ม S22 เช่นเดียวกัน กองทุนนี้ยังมอบให้กับบริการ S19 แต่เฉพาะในกรณีที่เจาะจงผู้โดยสารกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเท่านั้น อย่างไรก็ตาม car share, shared taxi และรถรับจ้างส่วนบุคคลไม่สามารถรับเงินช่วยเหลือนี้ได้

6.2 พระราชบัญญัติการขนส่งทางบกและพระราชบัญญัติจราจรทางบก

ผลการวิเคราะห์สาระสำคัญใน พระราชบัญญัติการขนส่งทางบกและพระราชบัญญัติจราจรทางบกที่เกี่ยวข้องกับระบบขนส่งแบบ DRT มีดังนี้

- “การขนส่งโดยรถสาธารณะ” หมายความว่า การขนส่งคนหรือสิ่งของหรือคนและสิ่งของรวมกันเพื่อสินจ้างตามเส้นทางที่คณะกรรมการกำหนดด้วยรถที่มีน้ำหนักรถและน้ำหนักบรรทุกรวมกันไม่เกินสี่พันกิโลกรัม
- ใบอนุญาตประกอบการขนส่งมีสี่ประเภท คือ ใบอนุญาตประกอบการขนส่งประจำทาง ใบอนุญาตประกอบการขนส่งไม่ประจำทาง ใบอนุญาตประกอบการขนส่งโดยรถสาธารณะ และใบอนุญาตประกอบการขนส่งส่วนบุคคล โดยการออกใบอนุญาตประกอบการขนส่งโดยรถสาธารณะนั้น ให้นายทะเบียนโดยอนุมัติของคณะกรรมการกำหนดเงื่อนไขไว้ในใบอนุญาตเกี่ยวกับ
    - จำนวนรถที่ต้องใช้ในการประกอบการขนส่งตามเส้นทางที่ใช้ในการประกอบการขนส่ง
    - ลักษณะ ชนิด ขนาดและสีของรถและเครื่องหมายของผู้ประกอบการขนส่งที่ต้องให้ปรากฏประจำรถทุกคัน
    - จำนวนที่นั่ง เกณฑ์น้ำหนักบรรทุก และวิธีการบรรทุก
    - เวลาและจำนวนเที่ยวของการเดินรถ
    - เส้นทางที่ใช้ในการประกอบการขนส่ง
    - อัตราค่าขนส่งและค่าบริการอย่างอื่นในการขนส่ง
    - เงื่อนไขอื่นที่กำหนดในกฎกระทรวง
- มาตรา 39[37] และมาตรา 40[38] ในพระราชบัญญัติการขนส่งทางบก พ.ศ. 2522ระบุถึงการจำกัดสิทธิและขอบเขตในการประกอบการขนส่งทั้ง 4 รูปแบบ

[37] มาตรา 39 ห้ามมิให้ผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบการขนส่งประจำทาง ผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบการขนส่งไม่ประจำทาง ผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบการขนส่งโดยรถสาธารณะ หรือผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบการขนส่งส่วนบุคคลใช้หรือยอมให้บุคคลอื่นใช้รถที่ได้รับอนุญาตทำการขนส่งนอกเส้นทาง หรือนอกท้องที่ที่ได้รับอนุญาตแล้วแต่กรณี เว้นแต่จะได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากนายทะเบียน หรือผู้ซึ่งนายทะเบียนมอบหมาย ตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่คณะกรรมการควบคุมการขนส่งทางบกกลางกำหนด

เมื่อพิจารณาถึงโอกาสและความเป็นไปได้เบื้องต้นในการนำระบบ DRT มาใช้เพื่อปรับปรุงการให้บริการประชาชนนั้นมีความเป็นไปได้ทั้งในส่วนกฎหมาย ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง และประสิทธิภาพของระบบเมื่อนำมาใช้ในพื้นที่ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องในหน่วยงานหลัก คือ กรมขนส่งทางบก กรมขนส่งจังหวัดชลบุรี และศาลาว่าการเมืองพัทยา ผลการสัมภาษณ์นี้นำเสนอในส่วนถัดไป

6.3 ผลการสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้อง

ระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการถือเป็นแนวคิดใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำมาใช้ในเมืองท่องเที่ยว การสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องจะนำไปสู่ความเข้าใจถึงปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะในการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้ โดยผลการสัมภาษณ์สรุปเป็นประเด็นหลักในตารางที่ 6.3 ได้ ดังนี้

ตารางที่ 6.3 สรุปประเด็นสัมภาษณ์การนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้

ประเด็นหลัก	เนื้อหา	หน่วยงานผู้ให้ความคิดเห็น
ความสำคัญของระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ	• มีความตระหนักถึงผลที่จะได้รับจากการเปิดความร่วมมือเศรษฐกิจเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่กำลังจะมาถึงต่อสภาวะของการจราจรเมืองพัทยา • มีความตระหนักถึงปัญหาเกี่ยวกับระบบขนส่งในเมืองพัทยาเป็นอย่างยิ่ง กล่าวว่าควรได้รับการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอย่างยิ่ง • ตระหนักรู้ถึงปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากระบบขนส่งเมืองพัทยา.ในปัจจุบัน เช่น การมีรถโดยสารที่ไม่ชอบด้วยกฎหมายแอบแฝงให้บริการอยู่ • มีการแบ่งอำนาจหน้าที่รับผิดชอบ ซึ่งไม่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน คือ ผู้ที่ต้องคอยแก้ไขปัญหากับผู้ที่มีอำนาจในการดูแลไม่ใช่คนๆ เดียวกัน • ฝ่ายต่างๆ ขาดความคิดบูรณาการ คือการแก้ไขปัญหาไม่ได้เป็นภาพใหญ่ เป็นการแก้ไขเฉพาะจุดและขาดความยั่งยืน	กรมขนส่งจังหวัดชลบุรี และศาลาว่าการเมืองพัทยา
ความพร้อมของข้อมูลเพื่อการวางแผน	ปัจจุบันยังไม่มีการทำการสำรวจปริมาณการเดินทาง (O.D. matrix) และพฤติกรรมการเดินทางที่ชัดเจนเนื่องจากการทำต้องใช้ทีมวิจัยจำนวนมากและใช้ต้นทุนสูง	ศาลาว่าการเมืองพัทยา
อุปสรรค	• พฤติกรรมของผู้ให้บริการรถสองแถวในเมืองพัทยา ได้แก่ การปล่อยผู้โดยสารคนไทยลงกลางทางเพื่อไปรับนักท่องเที่ยวต่างชาติ การเดินรถไม่มีระเบียบแบบแผนและออกนอกเส้นทาง ความขัดแย้งกับผู้ให้บริการขนส่งราย/รูปแบบอื่น • ปัญหาทางด้านกายภาพ ได้แก่ ขาดสถานที่ในการจอดรถโดยสาร	ศาลาว่าการเมืองพัทยา

[38] มาตรา 40 ห้ามมิให้ผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบการขนส่งไม่ประจำทางกระทำการขนส่งอันมีลักษณะเช่นเดียวหรือคล้ายกับผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบการขนส่งประจำทางหรือมีลักษณะเป็นการแย่งผลประโยชน์กับผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบการขนส่งประจำทางในเส้นทางที่ผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบการขนส่งประจำทางได้รับอนุญาต

ตารางที่ 6.3 สรุปประเด็นสัมภาษณ์การนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้ (ต่อ)

ประเด็นหลัก	เนื้อหา	หน่วยงานผู้ให้ความคิดเห็น
ความเป็นไปได้ของการนำไปใช้และปัจจัยที่สำคัญ	โครงการมีความเป็นไปได้ ซึ่งในทางกฎหมาย ถ้าระบบขนส่งนี้ไม่ขัดต่อพระราชบัญญัติการขนส่งทางบกก็มีความเป็นไปได้ในการนำมาใช้ โดยปัจจัยสำคัญที่ระบบต้องพัฒนาให้สัมฤทธิ์ผล ประกอบด้วย ● ลดปัญหาการจราจรให้กับเมืองพัทยา ● ต้นทุนของนักท่องเที่ยวต้องไม่สูงเกินไป ● กระตุ้นการท่องเที่ยวในเมืองพัทยาได้ ● รายได้ของผู้ประกอบการต้องไม่ลดลง	กรมขนส่งทางบก กรมขนส่งจังหวัดชลบุรี ศาลาว่าการเมืองพัทยา และสหกรณ์เดินรถพัทยา
การบริหารจัดการที่เกี่ยวข้อง	● การบริหารจัดการความขัดแย้ง ● การจัดสรรผู้รับผิดชอบและอำนาจการบริหาร ● การส่งเสริมภาพลักษณ์และการสร้างวินัยแก่ผู้ประกอบการ	กรมขนส่งจังหวัดชลบุรี และศาลาว่าการเมืองพัทยา
แนวทางเสนอแนะ	● **การจัดสรรพื้นที่ขนส่ง** - ควรให้ถนนชั้นในเป็นพื้นที่สำหรับระบบขนส่งสายหลักและรถสองแถวควรจำกัดอยู่แค่ชั้นกลาง - จัดบริการขนส่งให้เป็น Loop และมีการจัดZoning - กำหนดสีเส้นทางและลักษณะรถโดยสารตามวัตถุประสงค์ของพาหนะ ● **อำนาจการบริหาร** ให้เมืองพัทยาเป็นผู้จัดการทั้งหมด เนื่องจากปัจจุบันเมืองพัทยาเป็นฝ่ายต้องคอยแก้ปัญหากับภาคประชาชนและผู้ประกอบการ หากพัทยารับผิดชอบเองทั้งหมดเชื่อว่ามีศักยภาพเพียงพอที่จะทำได้ ● **การบริหารรายได้** ให้รถสองแถวทั้งพัทยามีเจ้าของเดียวกันหมดอาจจะช่วยลดความขัดแย้งที่เกิดจากการแย่งผลประโยชน์ได้ ให้มีการเปิดให้ผู้ประกอบการถือหุ้น โดยมีเมืองพัทยาเป็นผู้ดูแลและให้การสนับสนุน ● **การบริหารจัดการผู้ขับยานพาหนะ** การเพิ่มจำนวนรถโดยสารให้แก่ทางสหกรณ์ฯ ถือว่าเป็นประโยชน์ต่อผู้ประกอบการในแง่ผลกำไร แต่ในแง่การควบคุมดูแลผู้ขับยานพาหนะจะต้องมีมาตรการควบคู่การบริหารจัดการผู้ขับยานพาหนะด้วย เพื่อให้ผู้โดยสารเกิดความพึงพอใจ ความปลอดภัยในบริการ	กรมขนส่งจังหวัดชลบุรี ศาลาว่าการเมืองพัทยา และสหกรณ์เดินรถพัทยา

6.4 สรุปแนวปฏิบัติของระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการเพื่อการท่องเที่ยวเมืองพัทยา

ในการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้เพื่อการท่องเที่ยวเมืองพัทยา สามารถสรุปแนวปฏิบัติเบื้องต้นได้ ดังนี้

1) การพิจารณาเพิ่มเติมถึงข้อกำหนดในการเดินรถและใบอนุญาตขนส่ง
    a. รูปแบบและขอบเขตที่ชัดเจนในการขนส่ง

ทั้งนี้เพื่อให้ระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการเป็นการสร้างคุณค่าให้แก่การท่องเที่ยว สนับสนุนและต่อยอดระบบโดยสารสาธารณะทั้งประจำทางและไม่ประจำทางในปัจจุบันของเมืองพัทยา ในการที่จะรองรับการขยายตัวของแหล่งท่องเที่ยว รูปแบบการท่องเที่ยว และพฤติกรรมการท่องเที่ยวที่อาจเปลี่ยนแปลงไปในอนาคต เช่น การท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ การท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน จำเป็นต้องมีการกำหนดรูปแบบและขอบเขตในการขนส่งรูปแบบใหม่นี้ให้ชัดเจน

b. ใบอนุญาต

เนื่องจากระบบขนส่งตอบสนองความต้องการที่นำเสนอแก่เมืองพัทยานี้ รถโดยสารยังเดินรถอยู่ภายในบริเวณเส้นทางหลักและสามารถระบุได้แน่นอน เป็นการรับนักท่องเที่ยว ณ สถานที่ท่องเที่ยว อาจทำการเพิ่มเติมเงื่อนไขย่อยในใบอนุญาตให้มีการปฏิบัติตามข้อกำหนดในการเดินทางรับส่งผู้โดยสาร ณ สถานที่คำร้อง

c. การสนับสนุนจากทางภาครัฐ (Subsidization) และสิทธิด้านภาษี

ระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการต้องการการสนุบสนุนจากภาครัฐในเบื้องต้นโดยเฉพาะด้านการสนับสนุนทางเทคโนโลยี นอกจากนี้ระบบขนส่งนี้เกี่ยวข้องกับการเพิ่มคุณภาพการให้บริการโดยตรง ภาครัฐควรมีการกำหนดให้สิทธิทางภาษีที่แตกต่างจากภาษีที่จัดเก็บจากรถโดยสารแบบประจำทางและรถโดยสารแบบไม่ประจำทาง

2) การปรับปรุงโครงสร้างโลจิสติกส์และโครงสร้างการท่องเที่ยวให้เหมาะสมกับระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ

a. การเดินรถโดยสารต่อเนื่องจากต้นสายถึงปลายสาย

การนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการจำเป็นที่ต้องให้รถโดยสารทำการเดินรถแบบต่อเนื่องจากต้นสายถึงปลายสาย เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในการเดินรถแบบตอบสนองความต้องการ การเดินรถตามเส้นถนนหลักเท่านั้นเป็นการใช้ประโยชน์จากพาหนะได้ต่ำ มีปริมาณรถว่างสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการเดินรถแบบต่อเนื่องโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อปริมาณนักท่องเที่ยวมีความผันผวนสูง รวมถึงมีความยืดหยุ่นด้านกำลังขนส่งต่ำกว่าด้วย ดังนั้นการเดินรถแบบแบ่งระยะพร้อมทั้งให้บริการรับส่งผู้โดยสารคำร้องจะยิ่งเป็นการลดประสิทธิภาพและระดับการตอบสนองของระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ

b. การจัดเส้นทางจราจรเดินรถสองเส้นทาง

ในด้านการตอบสนองการเดินทางนั้น การเดินรถทางเดียวมีผลให้ระดับการตอบสนองลดลง เนื่องจากเกิดข้อจำกัดการใช้เส้นทาง อีกทั้งการเลือกใช้เส้นทางของผู้โดยสารทำได้น้อยลง ผู้โดยสารจึงต้องใช้เวลานานมากขึ้นในการเดินทาง ในปัจจุบันพบว่าถ้านักท่องเที่ยวบริเวณถนนพัทยาสายสองต้องการเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวทางฝั่งหาดจอมเทียน ต้องโดยสารพาหนะผ่านถนนเลียบชายหาดซึ่งเป็นบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่น

c. การเข้าถึงสถานที่ท่องเที่ยวของรถโดยสารสาธารณะ

การนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพต้องเริ่มจากการลดต้นทุนในการดำเนินการ จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเส้นทางที่สามารถเข้าถึงสถานที่ท่องเที่ยวได้ดีจะมีต้นทุนการดำเนินการที่ต่ำกว่า เมื่อนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้

ปัจจุบันการพิจารณาเส้นทางใหม่พิจารณาจากปริมาณความต้องการเดินทางของนักท่องเที่ยวเป็นหลัก ซึ่งทำให้สถานที่ท่องเที่ยวหลายแห่งยังคงไม่สามารถเข้าถึงได้โดยรถโดยสารสาธารณะ ดังนั้นการเพิ่มและการปรับปรุงเส้นทางเดินรถโดยสารควรพิจารณาในประเด็นทั้งเรื่องปริมาณนักท่องเที่ยวของแต่ละสถานที่ท่องเที่ยวและการเข้าถึงสถานที่ท่องเที่ยวของเส้นทางเดินรถที่ทำการพัฒนาปรับปรุงไปพร้อมกัน

d. การทับซ้อนของเส้นทางเดินรถโดยสาร

ระยะทางที่ผู้โดยสารใช้ในการเดินทางมีความเกี่ยวข้องกับการทับซ้อนของเส้นทางเดินรถโดยสาร จุดเชื่อมต่อปัจจุบันอยู่ในลักษณะกระจุกตัว ควรมีการปรับปรุงเส้นทางเดินรถในปัจจุบันและพัฒนาเส้นทางเดินรถใหม่ให้มีการซ้อนทับกันของเส้นทางกระจายตัวออกไปยังพื้นที่ท่องเที่ยวอื่นมากขึ้น

e. จุดเชื่อมต่อระหว่างเส้นทางเดินรถ

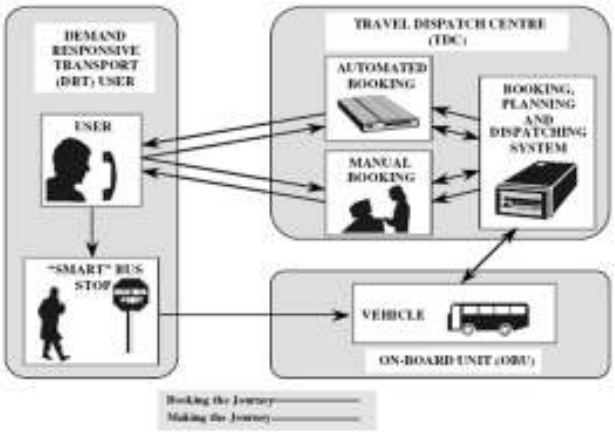
จากประเด็นการทับซ้อนของเส้นทางเดินรถโดยสารข้างต้น การศึกษาครั้งนี้นำเสนอตำแหน่งรวมศูนย์ของจุดเชื่อมต่อระหว่างเส้นทางเดินรถไปยังสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ ของเมืองพัทยา ได้แก่ บริเวณช่วงถนนพัทยาสายสาม ช่วงถนนชัยพฤกษ์-สุขุมวิท ช่วงถนนพัทยาสายสาม-ถนนโพธิสาร และช่วงถนนหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-ที่ว่าการอำเภอบางละมุง ดังนั้นการพิจารณาเส้นทางเดินรถสามารถใช้จุดเชื่อมต่อเหล่านี้ในการพิจารณาความเชื่อมโยงกันของแต่ละเส้นทางเดินรถไปยังสถานที่ท่องเที่ยวของเมืองพัทยา

f. ตารางการเดินรถโดยสาร

เมื่อมีการเติบโตของการท่องเที่ยวเมืองพัทยาจะทำให้ปริมาณพาหนะมีมากขึ้น จึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับต้นทุนในการขนส่ง และผลกระทบที่เกิดจากการวิ่งพาหนะ จากการศึกษาพบว่าการเดินรถโดยสารเพื่อการท่องเที่ยวนั้นจะมีช่วงเวลาที่พาหนะต้องวิ่งรถเปล่า แม้จะมีการจัดสรรพาหนะอย่างดีแล้วก็ตาม การวิ่งรถเปล่าก็สามารถเกิดขึ้นได้จากการขึ้นลงของผู้โดยสารในช่วงเวลาต่างๆ ดังนั้นผู้ประกอบการควรทำการประเมินความต้องการใช้พาหนะที่แท้จริงในช่วงเวลาต่างๆ ของการให้บริการเดินทางท่องเที่ยว เพื่อให้ทราบถึงแนวทางในการจัดสรรปริมาณพาหนะที่เหมาะสมในแต่ละช่วงเวลาเพื่อลดการวิ่งพาหนะเปล่าซึ่งนำไปสู่ต้นทุนที่มากขึ้น

3) การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการวางแผนและการจัดการการขนส่ง

ในการใช้ระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการนี้จำเป็นต้องใช้ระบบการติดต่อสื่อสารเพื่อรับคำร้องจากนักท่องเที่ยวตามสถานที่ท่องเที่ยว และมีศูนย์กลางในการรับคำร้อง วางแผนจัดการรถโดยสาร และแจ้งข้อมูลไปยังรถโดยสารแต่ละคัน



ที่มา: http://www.konsult.leeds.ac.uk

รูปที่ 6.1 เทคโนโลยีในการปฏิบัติการระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ

4) การสร้างความเชื่อมโยงและการบูรณาการร่วมกับระบบขนส่งประเภทอื่น

การเดินทางท่องเที่ยวในสถานที่ท่องเที่ยวหลายแห่งตั้งอยู่ภายในซอยและพื้นที่ไกลจากถนนหลัก เช่น ปราสาทสัจธรรม แนวคิดและแนวการวิเคราะห์การใช้ระบบขนส่งแบบตอบสนองสามารถประยุกต์ใช้กับรูปแบบการขนส่งโดยสารแบบอื่นร่วมได้ เช่น รถ Shuttle bus รถบริการของสถานที่ท่องเที่ยว หรือรถบริการของสถานประกอบการต่างๆ ที่ให้บริการเสริมแก่ลูกค้า การวางแผนร่วมกันของผู้ประกอบการและสถานประกอบการสามารถช่วยให้เกิดการให้บริการนักท่องเที่ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจในการนำรถโดยสารประเภทอื่นเข้ามาร่วมบริการได้ แสดงในตารางที่ 6.4

ตารางที่ 6.4 ระบบขนส่งแบบตอบสนองสามารถประยุกต์ใช้กับรูปแบบการขนส่งโดยสารแบบอื่น

รูปแบบการขนส่ง	ประโยชน์จากการประยุกต์ใช้	สถานที่ท่องเที่ยว
รถ Shuttle bus	ให้บริการรับส่งนักท่องเที่ยวระหว่างสถานที่ท่องเที่ยวนอกตัวเมือง ระหว่างสถานีขนส่งผู้โดยสาร กับสถานที่ในตัวเมือง	สำหรับการเดินทางระยะไกล อำนวยความสะดวกในการเดินทาง ไม่ต้องมีเดินทางหลายต่อ
รถบริการของสถานที่ท่องเที่ยว	ให้บริการนักท่องเที่ยวจากสถานที่ท่องเที่ยวไปยังจุดเชื่อมต่อระโดยสารสาธารณะ	สำหรับสถานที่ท่องเที่ยวที่อยู่ค่อนข้างไกลจากถนนหลัก หรือสถานที่มีปริมาณนักท่องเที่ยวจำนวนมาก
รถบริการของสถานประกอบการ	ให้บริการจากสถานที่พักอาศัยไปยังสถานที่ท่องเที่ยวและจากสถานที่ท่องเที่ยวกลับมายังที่พัก	สำหรับสถานประกอบการที่ต้องการเพิ่มการบริการให้แก่ลูกค้า เป็นการจัดรถรับส่งจากสถานประกอบการไปยังสถานที่ท่องเที่ยวใดสถานที่หนึ่งเท่านั้น
รถบริการของเทศบาลเมือง	ให้บริการนักท่องเที่ยวในลักษณะชมวิวตามจุดท่องเที่ยวต่างๆ	สำหรับสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจและเป็นเอกลักษณ์ของเมืองพัทยา

นอกจากนี้จากการที่จำนวนพาหนะที่มากถึง 5,500 คัน ที่ได้จากการจำลองสถานการณ์นักท่องเที่ยวในอนาคต แสดงให้เห็นว่าเมืองพัทยาจำเป็นต้องมองหารูปแบบพาหนะที่มีกำลังการขนส่งสูงกว่ารถโดยสาร

สาธารณะขนาดเล็ก เช่น รถโดยสารประจำทาง รถราง หรือรถโมโนเรล ร่วมกับการใช้รถสองแถว และผลสรุปจากการวิจัยที่ว่าเส้นทางที่เหมาะสมต่อการนำ DRT มาใช้จะเป็นเส้นทางพัทยากลาง-พัทยาเหนือ และเส้นทางวงกลมพัทยา ซึ่งทางสำนักงานขนส่งจังหวัดชลบุรีมีความเห็นพ้องกับผลการวิจัย ดังนั้นหากมีการนำ DRT เข้ามาใช้จริงทำให้จำนวนพาหนะที่ใช้จะไม่ถึง 5,500 คัน โดยปริมาณจะขึ้นอยู่กับว่าทางสำนักงานฯ จะมีการพัฒนาเส้นทางเพื่อการท่องเที่ยวในเมืองพัทยาอย่างไรต่อไป รวมถึงปริมาณนักท่องเที่ยวที่จะเกิดขึ้นในอนาคต จะนำไปสู่การกำหนดจำนวนพาหนะจริงต่อไป

5) การจัดสรรสัดส่วนรถโดยสารแบบตอบสนองความต้องการและรถโดยสารปกติ

จากแนวโน้มนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นและความจำเป็นในการตอบสนองการเดินทางท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้น สัดส่วนปริมาณพาหนะในแต่ละเส้นทางต้องเปลี่ยนแปลงไปจากปัจจุบัน โดยเฉพาะเส้นทางพัทยาเหนือ-พัทยากลางที่มีบทบาทในการตอบสนองนักท่องเที่ยวที่มากขึ้น และมีแนวโน้มปริมาณคำร้องที่สูงกว่าเส้นทางอื่น การจัดสรรสัดส่วนรถโดยสารแบบตอบสนองในช่วงระยะแรกของการนำไปใช้สามารถมุ่งเน้นไปที่เส้นทางที่มีความต้องการพาหนะก่อน ซึ่งสามารถลดความเสี่ยงในการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้ การจัดสรรรถโดยสารจะเกิดจากมุมมองร่วมระหว่างอุปสงค์และอุปทาน

6) การสร้างความตระหนักถึงประโยชน์และการใช้ประโยชน์จากระบบขนส่งแบบใหม่เพื่อพฤติกรรมการเดินทางที่เหมาะสมกับระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ

ระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมีข้อด้อยอยู่ที่ผลลัพธ์จากความไม่สมดุลระหว่างระยะเวลาในการเดินทางและระยะเวลารอคอย ผู้โดยสารอาจมีความรู้สึกไม่พอใจที่จะต้องนั่งบนรถโดยสารที่อาจมีการเดินทางวนไปรับผู้โดยสารอีกจุดหนึ่งก่อนแล้วจึงไปยังจุดหมาย ดังนั้นผู้ที่วางแผนระบบขนส่งต้องมีการกำหนดเวลาที่ผู้โดยสารที่นั่งวนในระยะเวลาที่กำหนด (Time window) ช่วงเวลาในการยอมรับของผู้โดยสารนี้มีความเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวเป็นสำคัญ ซึ่งอาจมีความแตกต่างกันตามลักษณะของนักท่องเที่ยวและสถานที่ท่องเที่ยว หากมีการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาพฤติกรรมการยอมรับในประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องควบคู่ไปกับการสร้างความตระหนักถึงประโยชน์และการใช้ประโยชน์จากระบบขนส่งนี้

7) การจัดทำแผนกระตุ้นและการส่งเสริมการท่องเที่ยวในสถานที่ท่องเที่ยวของเมืองพัทยาเพื่อสร้างความสอดคล้องกับระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ

ความสัมพันธ์กันระหว่างอุปสงค์และอุปทานการท่องเที่ยวมีความสำคัญยิ่งสำหรับการใช้ระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ การคาดการณ์อุปสงค์การท่องเที่ยวของเมืองพัทยาในระยะยาวมีความสำคัญต่อการวางแนวทางพัฒนาและปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานและโครงสร้างของอุปทานการท่องเที่ยวของเมืองพัทยา ระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการเป็นแนวทางที่ต้องพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และใช้เป็นกลไกในการเพิ่มความสามารถให้แก่ระบบขนส่งของเมืองพัทยา การลงทุนนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้อย่างเต็มรูปแบบอาจไม่เหมาะสมเมื่อการพิจารณาทิศทางและแนวโน้มของอุปสงค์และอุปทานยังไม่สามารถทำได้ชัดเจน กล่าวคือการพัฒนาโครงสร้างของอุปสงค์การท่องเที่ยวไปต้องทำไปพร้อมกับอุปทานการขนส่งอย่างสอดคล้องกัน เช่น เมื่อมีการส่งเสริมสถานที่ท่องเที่ยวแห่งใหม่ ก็ต้องพิจารณาถึงความสามารถในการตอบสนอง

ความต้องการของนักท่องเที่ยวของสถานที่ท่องเที่ยวแห่งนั้นในแง่ของปริมาณนักท่องเที่ยว พฤติกรรมของนักท่องเที่ยว พฤติกรรมการเดินทาง และความเชื่อมโยงกับสถานที่ท่องเที่ยวอื่น เพื่อให้ระบบขนส่งแบบตอบสนองมีความสอดคล้องกับสภาพการณ์ในการท่องเที่ยวอย่างแท้จริง

บทที่ 7 สรุปผลการวิจัย ปัญหาอุปสรรค และข้อเสนอแนะ

ในบทนี้สรุปผลการศึกษาอุปสงค์และอุปทานการขนส่งโดยรถโดยสารสาธารณะของเมืองพัทยา ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้เพื่อการท่องเที่ยวเมืองพัทยา และแนวทางปฏิบัติเบื้องต้นในการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้ ดังต่อไปนี้

7.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการตอบสนองของระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะของเมืองพัทยา ตั้งแต่การเก็บรวบรวมข้อมูลพฤติกรรมการเดินทางของนักท่องเที่ยว โครงสร้างด้านสถานที่ท่องเที่ยวของเมืองพัทยา รูปแบบและความสามารถในการเดินรถโดยสารสาธารณะในปัจจุบันของเมืองพัทยา ไปจนถึงการวิเคราะห์ระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการจากแบบจำลองที่พัฒนาขึ้น และการสอบถามความคิดเห็นจากผู้ที่เกี่ยวข้องหลายส่วนในการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้ สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1) ทราบถึงลักษณะการเดินรถโดยสารสาธารณะในปัจจุบันของพัทยา ข้อดีและข้อเสียจากการเดินรถในลักษณะปัจจุบัน
2) ทราบถึงพฤติกรรมการเดินทางท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวเมืองพัทยาจำแนกตามพื้นที่พักอาศัยหลักและความพึงพอใจต่อระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะของนักท่องเที่ยว
3) ทราบถึงความสามารถในการตอบสนองการเดินทางท่องเที่ยวของเส้นทางเดินรถหลักและลักษณะการเดินรถในปัจจุบัน
4) จัดทำฐานข้อมูลระยะทางการเดินทางท่องเที่ยวโดยรถโดยสารสาธารณะ
5) พัฒนาแบบจำลองการขนส่งแบบตอบสนองความต้องการและประเมินประสิทธิภาพในการตอบสนองต่อปริมาณและพฤติกรรมการเดินทางท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวในเมืองพัทยา
6) วิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการใช้ระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการเพื่อการท่องเที่ยวของเมืองพัทยาจากการวิเคราะห์ต้นทุนผันแปรและการเกิดประโยชน์จากการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้กับเส้นทางเดินรถหลักในปัจจุบัน และจากการศึกษาพระราชบัญญัติ ระเบียบข้อบังคับ รวมถึงความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้อง
7) นำเสนอรูปแบบการขนส่งแบบตอบสนองความต้องการที่เหมาะสมต่อการท่องเที่ยวเมืองพัทยา และแนวทางเบื้องต้นในการพัฒนาเส้นทางเดินรถโดยสารสาธารณะสำหรับการขนส่งแบบตอบสนองความต้องการที่มีประสิทธิภาพ

7.2 กรอบการบริหารจัดการระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการเพื่อการท่องเที่ยว

เมืองพัทยามีแนวโน้มการเติบโตทางด้านการท่องเที่ยวที่สูงขึ้น มีแผนพัฒนาการท่องเที่ยวเพื่อรองรับแนวคิดการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน การท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์และอุตสาหกรรม MICE การตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวในการเดินทางจึงถือเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันของอุตสาหกรรมท่องเที่ยว เพื่อสร้างความพึงพอใจให้แก่นักท่องเที่ยวและประสบการณ์ใหม่ในการท่องเที่ยวของเมืองพัทยา การศึกษานี้สามารถสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองความต้องการเดินทางของนักท่องเที่ยวได้มากขึ้น ซึ่งสามารถสรุปเป็นกรอบการบริหารจัดการระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการเพื่อการท่องเที่ยวได้ ซึ่งประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลักดังนี้

1) วิเคราะห์ปริมาณและพฤติกรรมการเดินทางท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยว
2) วิเคราะห์โครงสร้างระบบขนส่งและลักษณะการเดินรถโดยสาร
3) ประเมินความสามารถในการตอบสนองของระบบขนส่ง
    a. ประเมินการเข้าถึงสถานที่ท่องเที่ยวของเส้นทางเดินรถ
    b. จัดกลุ่มสถานที่ท่องเที่ยว และวิเคราะห์จุดรวมศูนย์เพื่อเชื่อมต่อการเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยว
    c. วิเคราะห์ลักษณะการเดินรถที่เหมาะสมโดยพิจารณาความยืดหยุ่นด้านปริมาณรถโดยสาร
    d. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบขนส่งแบบพลวัตโดยใช้แบบจำลอง Monte Carlo และแบบจำลองแถวคอย
4) วิเคราะห์ต้นทุนในการขนส่ง
5) ประเมินแนวทางในการพัฒนาระบบขนส่งและเส้นทางเดินรถเพื่อการตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยว

ผู้ออกแบบระบบขนส่งและผู้กำหนดนโยบายด้านการขนส่งสามารถนำกรอบข้างต้นไปประยุกต์ใช้ในการตัดสินใจปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงระบบขนส่งโดยสารสาธารณะเพื่อให้เกิดความชัดเจนและความเป็นรูปธรรมยิ่งขึ้นในการตัดสินใจ รวมถึงผลการศึกษาที่ได้จากกรอบดังกล่าวสามารถนำไปพัฒนาและปรับปรุงโครงสร้างโลจิสติกส์เพื่อการท่องเที่ยวของเมืองพัทยาได้ในอนาคต

7.3 ปัญหาและอุปสรรค

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงภาพรวมของระบบขนส่งสาธารณะในการตอบสนองด้านการท่องเที่ยวของเมืองพัทยาในปัจจุบันและผลที่ได้รับจากการปรับปรุงระบบขนส่งเป็นแบบตอบสนองความต้องการ อย่างไรก็ตามก็ยังมีปัญหาและอุปสรรคที่ทำให้เกิดข้อจำกัดในการศึกษา ซึ่งแบ่งเป็น 3 ส่วนหลัก ดังนี้

1) พฤติกรรมการเดินทางของนักท่องเที่ยว

    การศึกษาพฤติกรรมการเดินทางของนักท่องเที่ยวนี้แบ่งกลุ่มนักท่องเที่ยวตามพื้นที่พักอาศัยหลัก ได้แก่ บริเวณพัทยาเหนือ พัทยากลาง พัทยาใต้ และหาดจอมเทียน นอกจากนี้การสำรวจระยะเวลาที่ใช้ในการท่องเที่ยวในแต่ละสถานที่ของนักท่องเที่ยวในแต่ละพื้นที่ในการศึกษานี้ใช้เป็นระยะเวลาคงที่และเท่ากันทุกสถานที่ ซึ่งหากมีการสำรวจเชิงลึกในประเด็นดังกล่าวจะสามารถเข้าใจถึงพฤติกรรมการเดินทางท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวในพื้นที่เชิงลึกได้มากขึ้น

2) ฐานข้อมูลระยะทางการเดินทางโดยรถโดยสารแต่ละเส้นทาง

การจัดทำฐานข้อมูลระยะทางการเดินทางโดยรถโดยสารของแต่ละเส้นทางใช้เวลาในการพัฒนาค่อนข้างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีเส้นทางเดินรถเพิ่มมากขึ้นจะทำให้ทางเลือกในการเดินทางของนักท่องเที่ยวมีมากขึ้นไปด้วย และส่งผลให้ต้องพัฒนาฐานข้อมูลที่มีขนาดใหญ่และซับซ้อน นอกจากนี้หากผู้ออกแบบต้องการวิเคราะห์ความไว (Sensitivity analysis) หรือการเปลี่ยนแปลงของผลลัพธ์จากสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการพัฒนาฐานข้อมูลดังกล่าว ในการศึกษานี้จึงทำการศึกษาโดยใช้เส้นทางหลัก 4 เส้นทางหลักเท่านั้นในการวิเคราะห์ความสามารถในการตอบสนองของระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะ

3) การประเมินต้นทุน

ต้นทุนคงที่ในการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้ที่เพิ่มขึ้นจากต้นทุนการเดินรถแบบปกติ คือ ต้นทุนจากการลงทุนเริ่มต้น ซึ่งในการศึกษานี้นำเสนอต้นทุนผันแปรเป็นหลัก กล่าวคือ พิจารณาในสถานการณ์เมื่อเกิดความคุ้มทุนในการใช้ระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการแล้ว เพื่อให้เห็นถึงความแตกต่างของต้นทุนในการดำเนินการอย่างชัดเจน

จากการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการไปใช้จริงมีความเป็นไปได้ในเชิงหลักการอย่างประจักษ์ แต่อุปสรรคอยู่ที่การบริหารจัดการและอำนาจหน้าที่ของหน่วยงานบริหารต่างๆ ที่ปัจจุบันยังไม่มีการรวมศูนย์ ดังนั้นจากผลการสัมภาษณ์นี้จึงได้มาซึ่งแนวทางปฏิบัติที่มุ่งเน้นในส่วนของการบริหารจัดการ และการจัดโครงสร้างทางการขนส่ง (ประกอบด้วย แนวเส้นทางในการเดินรถที่เหมาะสม กลยุทธ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ระบบขนส่ง และกลยุทธ์การบริหารอุปสงค์การท่องเที่ยว)ที่จะเอื้อต่อการนำไปใช้เป็นหลัก ในส่วนของการลงทุนนั้น ผู้ให้สัมภาษณ์ต่างมองว่าประเด็นการลงทุนนั้นไม่เป็นอุปสรรคเท่ากับการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่นี้ก่อน

7.4 ข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยนี้ทำการศึกษาระบบโลจิสติกส์การท่องเที่ยวในการเพิ่มความสามารถในการตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวเมืองพัทยา โดยทำการศึกษาระบบโลจิสติกส์ในระดับปฏิบัติการและพัฒนาแนวคิดระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการที่เหมาะสมกับเมืองพัทยา ทั้งนี้แนวคิด หลักการ เครื่องมือ เทคนิคและแนวปฏิบัติต่างๆ ที่ได้จากงานวิจัยนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับพื้นที่ท่องเที่ยวอื่นๆ ซึ่งถือเป็นทางเลือกหนึ่งในการขนส่งเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ในอนาคตต่อไป อย่างไรก็ตามการศึกษานี้มุ่งเน้นรูปแบบการขนส่งแบบเดียว คือ ระบบขนส่งรถโดยสารประจำทาง (รถสองแถว) ซึ่งในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์การท่องเที่ยวยังมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาถึงระบบขนส่งอื่นที่มีศักยภาพและสามารถนำมาพัฒนาโลจิสติกส์การท่องเที่ยวในภาพรวมได้ เนื่องจากการพัฒนารูปแบบการขนส่งแต่ละรูปแบบก็จะมีข้อจำกัดที่แตกต่างกัน โดยผลลัพธ์ที่ได้จะนำไปสู่การบูรณาการเครือข่ายของระบบขนส่งเพื่อการท่องเที่ยว (Network optimization) ให้มีประสิทธิภาพและสามารถตอบสนองความต้องการเดินทางของนักท่องเที่ยวที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคตได้

บรรณานุกรม

Ceder, A (2010) Stepwise multi-criteria and multi-strategy design of public transit shuttles, Journal of Multi Criteria Decision Analysis, Vol. 16, pp. 21-38.

Correa, H.L. (1992) The links between uncertainty, variability of outputs and flexibility in manufacturing systems, unpublished PhD thesis, Warwick Business School, University of Warwick, Coventry.

Curtis, C. and Perkins, T. (2006) Travel behavior: A review of recent literature, Impact of transit LED development in a new rail corridor, Working paper No. 3.

Ferraira, L., Charles, P. and Tether, C. (2007) Evaluating Flexible Transport Solutions, Transportation Planning and Technology, Vol. 30, No. 2/3, pp. 249-269.

Gronau, W. and Kagermeier, A. (2007) Key factors for successful leisure and tourism public transport provision, Journal of Transport Geography, Vol. 15, pp.127–135.

Holweg, M. (2005) The three dimensions of responsiveness Matthias Holweg International Journal of Operations & Production Management, Vol. 25, No. 7, pp. 603-622.

Janelle, D.G. and Beuthe, M. (1997) Globalization and research issues in transportation, Journal of Transport Geography, Vol. 5, No. 3, pp. 199-206.

Koffman, D. (2004) Operational Experiences with Flexible Transit Services: A Synthesis of Transit Practice, TCRP Synthesis-Transportation Research Board, Washington D.C.

Kritchanchai, D. and MacCarthy, B.L. (1999), Responsiveness of the order fulfillment process, International Journal of Production & Operations Management, Vol. 19 No. 8, pp. 812-33.

Lindroth, K., Ritalahti, J., Soisalon-Soininen, T. (2007) Creative tourism in destination development, Tourism Review, Vol. 62, No. 3/4, pp.53 – 58.

Lumsdon, L. and Page, S. (2004) Progress in Transport and Tourism Research: Reformulating the Transport-Tourism Interface and Future Research Agendas?, In Les Lumsdon and Stephan Page (eds.), Tourism and Transport: Issues and Agenda for the New Millennium. London: Elsevier.

Morlok, E.K. and Chang, D.J. (2004) Measuring Capacity Flexibility of a Transportation System, Transportation Research Part A, Vol. 38, 405-420.

Mulley, C. and Nelson, J.D. (2009) Flexible transport services: A new market opportunity for public transport, Research in Transportation Economics, Vol. 25, pp. 39-45.

Naess, P. (2003) Urban Structures and Travel Behaviour, Experiences from Empirical Research in Norway and Denmark, EJTIR, Vol. 3, No. 2, pp. 155-178.

Naess, P. and Jensen, O. (2004). Urban structure matters, even in a small town, Journal of Environmental Planning and Management, Vol. 47, No. 1, pp. 35-57.

Naim, M.M., Potter, A.T., Mason, R.J., and Bateman, N. (2006) The role of transport flexibility in logistics provision, The International Journal of Logistics Management, Vol. 17, No. 3, pp. 297-311.

Parragh, S.N., Doerner, K.F., Hartl, R.F. (2008) A survey on pickup and delivery problems Part II: Transportation between pickup and delivery locations, J Betriebswirtschaft, Vol. 51, pp. 81–117.

Predeaux, B. (2000) The Role of Transport System in Tourism Development, Tourism Management, Vol. 21, No. 1, pp. 53-63.

Rahimnia, F. and Moghadasian, M. (2010) Supply chain leagility in professional services: how to apply decoupling point concept in healthcare delivery system, Supply Chain Management: An International Journal, Vol. 15, No. 1, pp. 80–91.

Sadeh, N.M. and Kott, A. (1996) Models and techniques for dynamic planning: A State-Of-The-Art Assessment Inspired by the Aeromedical Regulation and Evacuation Problem , [Online]

www.ri.cmu.edu/pub.../sadeh_koniecpol_norman_1996_1.pdf

Scottish Executive (2006) How to Plan and Run Flexible and Demand Responsive Transport Guidance, Transport Research Planning Group.

Slack, N. (1991) The Manufacturing Advantage, Mercury Books: London.

Soltani, A., & Primerano, F. (2005) The effects of community design, 28th Australasian Transport Research Forum (ATRF).

Thompson, R.G., Sakulchariyalert, K., Haasz, J., Winter, S. (2010) Determining the Viability of a Demand Responsive Transport System, [Online] www.imod-au.info/docs/thompson11determining.pdf

Tiedemann, N., van Birgele, M., and Semeijn, J. (2009) Increasing hotel responsiveness to customers through information sharing, Tourism Review, Vol. 64, No. 4, pp. 12-26.

- www.pattaya.go.th
- กรมขนส่งทางบก จังหวัดชลบุรี
- กลุ่มสถิติการขนส่ง กองแผนงาน กรมการขนส่งทางบก
- การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย
- กุสุมา พิริยาพรรณ และณกร อินทร์พยุง (2553) ระบบการให้บริการที่ตอบสนองต่อการเดินทางเพื่อรับบริการทางสุขภาพ, การประชุมวิชาการด้านการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ ครั้งที่ 10, 11-12 พฤศจิกายน 2553 กระบี่.
- คมสัน สุริยะ (2551) โลจิสติกส์สำหรับการท่องเที่ยว, [Online], www.tourismlogistics.com [20 ธันวาคม 2554]
- โครงการประเมินผลและปรับปรุงผังเมืองรวมเมืองพัทยา
- งานทะเบียนราษฎรเมืองพัทยา
- แผนแม่บทแนวคิดในการจัดทำแผนแม่บทการบริหารการพัฒนาพื้นที่พิเศษเมืองพัทยาและพื้นที่เชื่อมโยง (Concept) องค์การการบริหารการพัฒนาพื้นที่พิเศษเพื่อการท่องเที่ยวแบบยั่งยืน (อพท.)
- ศูนย์ข้อมูลข่าวสารเมืองพัทยา info.pattaya.go.th
- สำนักงานขนส่งชลบุรี

ภาคผนวก

แบบสอบถามพฤติกรรมการเดินทางและความพึงพอใจต่อระบบขนส่งในพัทยา

1. **เพศ** ☐ ชาย ☐ หญิง
2. **อายุ** ☐ 18-25 ปี ☐ 26-30 ปี ☐ 31-35 ปี ☐ 36-40 ปี
   ☐ 41-50 ปี ☐ 50 ปีขึ้นไป
3. **สัญชาติ** .....
4. **อาชีพ** .....
5. **ผู้ร่วมเดินทาง** ☐ เดินทางคนเดียว ☐ เพื่อน จำนวน.....คน ☐ ครอบครัว จำนวน.....คน
6. **วัตถุประสงค์/ลักษณะการมาเที่ยวในเมืองพัทยา (โปรดเรียงลำดับ 1 = มากที่สุด ... 5 = น้อยที่สุด)**
   _____ เพื่อการนันทนาการ หาความสนุกสนานตามสถานประกอบการ
   _____ เพื่อพักผ่อนตามชายหาด
   _____ เพื่อท่องเที่ยวตามแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ เช่น เกาะ ถ้ำ
   _____ เพื่อท่องเที่ยวตามแหล่งท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์ เยี่ยมชมสถานที่สำคัญ
   _____ เพื่อธุรกิจ
7. **พื้นที่ที่พัก** ☐ พัทยาเหนือ ☐ พัทยากลาง ☐ พัทยาใต้ ☐ หาดจอมเทียน ☐ อื่นๆ .....
8. **เวลาในการพัก** ☐ 1 คืน ☐ 2-4 คืน ☐ 5-7 คืน ☐ 1-2 สัปดาห์ ☐ 3-4 สัปดาห์ ☐ มากกว่า 4 สัปดาห์
9. **ลักษณะที่พัก**
   ☐ โรงแรม ☐ รีสอร์ท ☐ เกสต์เฮาส์ ☐ บ้านหรือที่พักของครอบครัว/ญาติ/เพื่อน
   ☐ บ้านพักรับรองทางราชการ/เอกชน ☐ คอนโดมิเนียม ☐ เซอร์วิสอพาร์ทเมนต์
   ☐ อื่นๆ.....
10. **ราคาที่พักต่อคืน**
    ☐ ไม่มี (พักกับครอบครัว/ญาติ/เพื่อน) ☐ ไม่เกิน 500 บาท ☐ 500-ไม่เกิน 1,000 บาท
    ☐ 1,000-ไม่เกิน 2,000 บาท ☐ 2,000-ไม่เกิน 3,000 บาท ☐ 3,000-ไม่เกิน 5,000 บาท
    ☐ มากกว่า 5,000 บาท
11. **ราคาที่พักต่อเดือน (กรณีพัก 1 เดือน หรือมากกว่า)**
    ☐ 3,000-ไม่เกิน 5,000 บาท ☐ 5,000-ไม่เกิน 10,000 บาท ☐ 10,000-ไม่เกิน 15,000 บาท ☐ 15,000-ไม่เกิน 25,000 บาท ☐ 25,000-ไม่เกิน 30,000 บาท ☐ มากกว่า 30,000 บาท
12. **การเข้าถึงยานพาหนะบริเวณที่พักอาศัยของท่าน**
    ☐ สะดวกมาก ☐ สะดวก ☐ ปานกลาง ☐ ไม่สะดวก ☐ ไม่สะดวกมาก
13. **ชนิดของพาหนะหลักที่ใช้เดินทาง** ☐ รถโดยสารสาธารณะ ☐ รถโดยสารส่วนบุคคล (เช่า)
    ☐ รถโดยสารของบริษัทนำเที่ยว ☐ อื่นๆ .....

14. ลักษณะการเดินทางท่องเที่ยวของท่าน

☐ ชอบไปตามสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ ด้วยตนเอง

☐ ชอบเดินทางโดยมีผู้นำเที่ยวและรถบริการ

☐ ชอบใช้เวลาพักผ่อนในสถานที่พัก

15. ระยะทางของจุดท่องเที่ยวที่เลือกไป ☐ เฉพาะในเมืองพัทยา

☐ ในเมืองพัทยาและรอบตัวเมืองพัทยา

☐ ในเมืองพัทยา รอบตัวเมืองพัทยาและนอกเมืองพัทยา

16. ใน<u>หนึ่งวัน</u> ส่วนใหญ่ท่านวางแผนการเดินทางไปยังแหล่งท่องเที่ยวอย่างไร

☐ วางแผนเดินทางภายในพื้นที่ เช่น เฉพาะในเมืองพัทยา เฉพาะรอบเมืองพัทยา

☐ วางแผนเดินทางภายในพื้นที่และบริเวณใกล้เคียง เช่น เที่ยวในเมืองพัทยาและรอบตัวเมืองพัทยา

☐ วางแผนเดินทางตามความสนใจ เช่น เที่ยวทั้งในเมืองพัทยา รอบตัวเมืองพัทยาและนอกเมืองพัทยา

17. จำนวนสถานที่ท่องเที่ยวเฉลี่ยที่ไปต่อวัน (เมื่อท่องเที่ยวในเมืองพัทยา)

☐ 1-2 ที่ ☐ 3-4 ที่ ☐ 5-6 ที่ ☐ มากกว่า 6 ที่

▶ รายการสถานที่ท่องเที่ยวที่ไป .....

18. จำนวนสถานที่ท่องเที่ยวเฉลี่ยที่ไปต่อวัน (เมื่อท่องเที่ยวในเมืองพัทยาและรอบตัวเมืองพัทยา)

☐ 1-2 ที่ ☐ 3-4 ที่ ☐ 5-6 ที่ ☐ มากกว่า 6 ที่

▶ รายการสถานที่ท่องเที่ยวที่ไป .....

▶ สัดส่วนของการท่องเที่ยวในเมืองพัทยา .....%

สัดส่วนของการท่องเที่ยวรอบตัวเมืองพัทยา .....%

19. จำนวนสถานที่ท่องเที่ยวเฉลี่ยที่ไปต่อวัน (เมื่อท่องเที่ยวทั้งในเมืองพัทยา รอบตัวเมืองพัทยาและนอกเมืองพัทยา)

☐ 1-2 ที่ ☐ 3-4 ที่ ☐ 5-6 ที่ ☐ มากกว่า 6 ที่

▶ รายการสถานที่ท่องเที่ยวที่ไป .....

▶ สัดส่วนของการท่องเที่ยวในเมืองพัทยา .....%

สัดส่วนของการท่องเที่ยวรอบตัวเมืองพัทยา .....%

สัดส่วนของการท่องเที่ยวนอกเมืองพัทยา .....%

20. โปรดระบุลักษณะการเชื่อมต่อพาหนะในการเดินทางโดยรถโดยสารสาธารณะของท่านและจำนวนการเชื่อมต่อพาหนะเฉลี่ยในการเดินทางท่องเที่ยวต่อวัน

☐ รถโดยสารสาธารณะ-รถโดยสารสาธารณะ	☐ 1-2 ครั้ง	☐ 3-4 ครั้ง	☐ 5-6 ครั้ง	☐ มากกว่า 6 ครั้ง
☐ รถโดยสารสาธารณะ-รถจักรยานยนต์รับจ้าง	☐ 1-2 ครั้ง	☐ 3-4 ครั้ง	☐ 5-6 ครั้ง	☐ มากกว่า 6 ครั้ง
☐ รถโดยสารสาธารณะ-รถยนต์รับจ้าง (แท็กซี่)	☐ 1-2 ครั้ง	☐ 3-4 ครั้ง	☐ 5-6 ครั้ง	☐ มากกว่า 6 ครั้ง
☐ รถจักรยานยนต์รับจ้าง-รถยนต์รับจ้าง (แท็กซี่)	☐ 1-2 ครั้ง	☐ 3-4 ครั้ง	☐ 5-6 ครั้ง	☐ มากกว่า 6 ครั้ง
☐ รถโดยสารสาธารณะ-รถจักรยานยนต์รับจ้าง-รถยนต์รับจ้าง (แท็กซี่)	☐ 1-2 ครั้ง	☐ 3-4 ครั้ง	☐ 5-6 ครั้ง	☐ มากกว่า 6 ครั้ง

21. เวลาที่ออกเดินทางและกลับเข้าที่พัก

ออกเดินทาง											
☐ 0-2	☐ 2-4	☐ 4-6	☐ 6-8	☐ 8-10	☐ 10-12	☐ 12-14	☐ 14-16	☐ 16-18	☐ 18-20	☐ 20-22	☐ 22-24

กลับที่พัก											
☐ 0-2	☐ 2-4	☐ 4-6	☐ 6-8	☐ 8-10	☐ 10-12	☐ 12-14	☐ 14-16	☐ 16-18	☐ 18-20	☐ 20-22	☐ 22-24

22. ความถี่ในการเดินทางท่องเที่ยวซ้ำในพื้นที่เดิม

☐ มากที่สุด ชอบเที่ยวสถานที่ในพื้นที่เดิมเป็นส่วนใหญ่

☐ มาก ชอบเที่ยวสถานที่ในพื้นที่เดิมมากกว่า เที่ยวพื้นที่อื่นๆน้อย

☐ ปานกลาง ชอบเที่ยวสถานที่ในพื้นที่เดิมพอๆกับเที่ยวพื้นที่อื่น

☐ น้อย ชอบเที่ยวหลายพื้นที่ แต่มีการเดินทางเที่ยวซ้ำในพื้นที่เดิมบ้าง

☐ น้อยที่สุด ชอบท่องเที่ยวหลายสถานที่ในพื้นที่ต่างกัน

23. การปรับเปลี่ยนแผนระหว่างการท่องเที่ยวระหว่างวัน

☐ ยึดตามแผนเดิมเป็นหลัก ☐ มีการปรับเปลี่ยนแผนบ้างเป็นบางครั้ง

☐ ไม่มีแผนการท่องเที่ยว ปรับเปลี่ยนตลอด

24. สาเหตุที่มีการปรับเปลี่ยนแผนท่องเที่ยวระหว่างวัน

☐ ไม่มีพาหนะที่ต้องการโดยสารให้บริการ ☐ รอพาหนะที่ต้องการเป็นเวลานาน

☐ การบริการรถโดยสารไม่มีคุณภาพ ☐ อื่นๆ .....

25. ท่านเคยใช้บริการรถโดยสารสาธารณะหรือไม่

☐ เคยเป็นประจำ ☐ บางครั้ง ☐ นานๆครั้ง ☐ ไม่เคย

26. ถ้าท่านเคยใช้บริการรถโดยสารสาธารณะในเมืองพัทยา กรุณาประเมินความพึงพอใจที่มีต่อระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะในการเดินทางท่องเที่ยวในเมืองพัทยา

ขั้นตอน	ความพึงพอใจในการตอบสนองของระบบขนส่งในด้าน	5	4	3	2	1
วางแผนการเดินทาง	• ฐานข้อมูลการเดินทางเพื่อช่วยในการวางแผนการท่องเที่ยว • รูปแบบขนส่งและเส้นทางที่มีให้เลือกในการเดินทาง • เวลาที่ใช้ในการได้รับข้อมูลการเดินทางที่ต้องการกลับ • ความถูกต้องของข้อมูลที่ได้รับ					
ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง	• การแบ่งประเภทของค่าโดยสารที่มีความหลากหลาย • ความเหมาะสมของโครงสร้างค่าโดยสารของรูปแบบการขนส่งแบบเดี่ยวและแบบเชื่อมต่อ • ความคุ้มค่าในการเดินทาง • ค่าใช้จ่ายในการเชื่อมต่อการเดินทาง					
การเดินไปยังจุดโดยสาร	• ระยะทางในการเดินทางไปยังจุดโดยสาร • การเดินทางมีความสะดวก ไม่มีอุปสรรคกีดขวางการเดินทาง					
การรอคอย ณ จุดโดยสาร	• ความถี่ของการบริการโดยสารทั้งในวันปกติและวันหยุด • ระยะเวลารอคอยทั้งในวันปกติและวันหยุด					
ระหว่างการโดยสาร	• ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมภายในพาหนะโดยสาร • การให้ข้อมูลต่างๆ แก่ผู้โดยสารขณะเดินทาง • ความล่าช้าหรือปัญหาในการให้บริการโดยสาร • ความปลอดภัยในการโดยสาร					
ระหว่างการเชื่อมต่อหรือสับเปลี่ยนพาหนะ	• รูปแบบการเชื่อมต่อที่มีให้บริการ • ความถี่ในการให้บริการ • ระยะเวลาการรอคอยระหว่างการสับเปลี่ยน • ระยะทางในการเดินทางไปยังจุดโดยสาร • การเดินทางมีความสะดวก ไม่มีอุปสรรคกีดขวางการเดินทาง					
การเดินไปยังจุดหมาย	• ระยะทางในการเดินทางไปยังจุดหมาย • การเดินทาง (Accessibility) มีความสะดวก ไม่มีอุปสรรคกีดขวางการเดินทาง					

สัญญาเลขที่ RDG5450033

โครงการ “การศึกษาระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการสำหรับภาคบริการท่องเที่ยวเมืองพัทยา”

ส่วนที่ 1 ข้อมูลโครงการ

ชื่อผู้รับทุน:	นายวุฒิไกร งามศิริจิตต์	
โครงการเริ่มเมื่อวันที่	1 สิงหาคม 2554	รวมเวลาที่ทำวิจัยทั้งสิ้น 12 เดือน
รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1	ในช่วงเวลาตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม 2554 ถึงวันที่ 31 มกราคม 2555	

ส่วนที่ 2 รายงานเนื้อหา

การศึกษาระบบการขนส่งแบบตอบสนองโดยใช้รถโดยสารสาธารณะของเมืองพัทยานั้น ได้ทำการแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วนงานหลัก คือ ส่วนที 1 เป็นการศึกษาและวิเคราะห์ระดับความสามารถในการตอบสนองความต้องการของระบบรถโดยสารสาธารณะ เพื่อให้ทราบถึงความสามารถของระบบรถโดยสารสาธารณะในการตอบสนองการเดินทางท่องเที่ยว อย่างไรก็ตามปัจจุบันยังไม่มีกรอบแนวคิดที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้โดยตรง ผู้วิจัยจึงทำการพัฒนากรอบแนวคิดในการประเมินความสามารถในการตอบสนองขึ้น จากการรวบรวมทฤษฎี หลักการ แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในด้าน Logistics, Operations research, service operations management และ Tourism management และทำการสังเคราะห์กรอบแนวคิดนี้ร่วมกับข้อมูลอุปสงค์และอุปทาน เพื่อผลลัพธ์ที่ได้ คือ กรอบแนวคิดแบบบูรณาการ (Integrated framework) เพื่อการประเมินความสามารถในการตอบสนองด้านการขนส่งที่ได้รับการทดสอบความน่าเชื่อถือ (Validity)

ในการรวบรวมข้อมูลอุปสงค์และอุปทานของการขนส่งโดยรถโดยสารสาธารณะนี้ใช้ทั้งข้อมูลทุติยภูมิและข้อมูลปฐมภูมิ เนื่องจากข้อมูลทุติยภูมิจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องนั้นเป็นข้อมูลพื้นฐานและมีอยู่ค่อนข้างจำกัด ในเรื่องต่างๆ เช่น จำนวนนักท่องเที่ยวที่ใช้บริการรถโดยสารสาธารณะ จำนวนพาหนะที่ทำการเดินรถในแต่ละเส้นทาง จำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละสถานที่ท่องเที่ยว เป็นต้น ผู้วิจัยจึงทำการเก็บข้อมูลปฐมภูมิเพิ่มเติมจากการสัมภาษณ์หน่วยงาน ประกอบด้วย กรมขนส่งจังหวัดชลบุรี สหกรณ์เดินรถพัทยา การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (พัทยา) พนักงานขับรถโดยสารสาธารณะ รวมถึงการสังเกตการณ์ การลง Field work เพื่อศึกษาโครงสร้างและรูปแบบการเดินรถในเมืองพัทยา เพื่อใช้ในการประเมินความสามารถในการตอบสนองตามกรอบแนวคิดที่ได้พัฒนาขึ้น

ข้อมูลปฐมภูมิหลักที่ใช้ในการประเมินความสามารถในการตอบสนองของระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะประกอบด้วย ข้อมูลพฤติกรรมในการเดินทางท่องเที่ยว รูปแบบการเดินรถโดยสารสาธารณะ ตำแหน่งจุดเชื่อมต่อรถพาหนะสายต่างๆ ปริมาณรถโดยสารสาธารณะตามเส้นทาง ช่วงเวลาในการเดินรถโดยสารในแต่ละเส้นทาง ปริมาณผู้เดินทางโดยรถโดยสารสาธารณะตามเส้นทาง โดยการเก็บข้อมูลปฐมภูมิและการลง Field work ใช้เวลารวมประมาณ 4 เดือนอันเนื่องมาจาก เหตุการณ์อุทกภัย จึงอาศัยกำลังคนและการจัดเวลาลงพื้นที่ที่พัทยาที่เพิ่มและใช้ระยะเวลานานขึ้น

จากนั้นทำการประเมินและวิเคราะห์ความสามารถในการตอบสนองของรถโดยสารสาธารณะ ตามกรอบแนวคิดของงานวิจัยแบ่งเป็น 3 ด้านหลัก ประกอบด้วย การวิเคราะห์ความสามารถในการตอบสนองด้านเส้นทาง ด้านกำลังการขนส่ง และด้านการให้บริการ โดย

- ความสามารถในการตอบสนองด้านเส้นทาง พิจารณาจากการคำนวณตำแหน่งสถานที่ตั้งของแหล่งท่องเที่ยวเปรียบเทียบกับตำแหน่งเส้นทางเดินรถโดยสารสาธารณะ ผลที่ได้รับคืออัตราส่วนปริมาณสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับการตอบสนองด้านเส้นทางในแง่ของการมีเส้นทางเดินรถไปยังสถานที่ท่องเที่ยว ระยะห่างจากเส้นทางถึงจุดท่องเที่ยว และความหลากหลายของเส้นทางที่ผ่านบริเวณจุดท่องเที่ยว จากผลจากการวิเคราะห์ความสามารถในการตอบสนองด้านเส้นทางดังกล่าว ผู้วิจัยนำเสนอถึงตำแหน่งจุดเชื่อมต่อหรือเปลี่ยนพาหนะที่เหมาะสมต่อการเพิ่มการตอบสนองให้แก่ระบบรถโดยสารสาธารณะ
- ความสามารถในการตอบสนองด้านกำลังการขนส่ง พิจารณาจาก Capacity Flexibility Model หรือกำลังการขนส่งผู้โดยสารที่มากที่สุดของการเดินรถในแต่ละเส้นทาง ใช้วิธี Linear Programmingในการวิเคราะห์โดยพิจารณาเปรียบเทียบกำลังการขนส่งผู้โดยสารแบบแบ่งระยะและแบบไม่แบ่งระยะ ซึ่งการเดินรถแบบแบ่งระยะเป็นรูปแบบการเดินรถโดยสารสาธารณะที่ใช้อยู่ (เดินรถโดยสารตามถนนสายหลัก มีจุดเชื่อมต่อหรือเปลี่ยนพาหนะตามหัวมุมถนนหลัก ผู้ขับพาหนะสามารถเลือกเส้นทางเดินรถได้อย่างอิสระ) การเดินรถแบบไม่แบ่งระยะ เป็นการเดินรถตามเส้นทางเริ่มต้นจนถึงปลายทางตามเส้นทางที่กำหนดไว้กับกรมการขนส่งจังหวัด
- ความสามารถในการตอบสนองด้านการให้บริการ การวิเคราะห์การตอบสนองในด้านนี้จะใช้ข้อมูลปฐมภูมิหลักที่รวบรวมไว้ ประกอบด้วย ข้อมูลพฤติกรรมในการเดินทางท่องเที่ยว รูปแบบการเดินรถโดยสารสาธารณะ ตำแหน่งจุดเชื่อมต่อรถพาหนะสายต่างๆ ปริมาณรถโดยสารสาธารณะตามเส้นทาง ช่วงเวลาในการเดินรถโดยสารในแต่ละเส้นทาง ปริมาณผู้เดินทางโดยรถโดยสารสาธารณะตามเส้นทาง โดยใช้วิธี Simulation modeling ในการวิเคราะห์โดยมีเงื่อนไขการเดินทาง/ความต้องการในการเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ และช่วงเวลาที่เลือกเดินทาง และเงื่อนไขการเดินรถในสถานการณ์ต่างๆ และทำการประเมินระดับความสามารถของระบบในการตอบสนองต่อสถานการณ์การเดินทางท่องเที่ยวเหล่านี้ ซึ่งผลที่ได้จากการวิเคราะห์ Simulation modeling นี้จะนำเสนอลักษณะของระบบขนส่งแบบตอบสนองโดยใช้รถโดยสารสาธารณะเพื่อการเดินทางท่องเที่ยวในเมืองพัทยา

ในงานวิจัยระยะที่ 1 ทำการประเมินความสามารถในการตอบสนองด้านเส้นทางและด้านกำลังการขนส่ง โดยที่การตอบสนองด้านการให้บริการเป็นส่วนของการพัฒนาและวิเคราะห์แบบจำลองระบบขนส่งแบบตอบสนอง ซึ่งจะทำการศึกษาในงานวิจัยระยะที่ 2 ต่อไป โดยเป็นไปตามแผนการดำเนินงานที่นำเสนอไว้

การศึกษาของโครงการระยะที่ 2 เป็นการวิเคราะห์ความสามารถในการตอบสนองด้านการให้บริการของรถโดยสารสาธารณะ เริ่มจากการศึกษาตัวแปรหลักในการขนส่งแบบตอบสนองความต้องการจากวรรณกรรม จากนั้นทำการพัฒนาฐานข้อมูลโลจิสติกส์ท่องเที่ยวสำหรับเมืองพัทยาและพัฒนาตัวแบบจำลองในการใช้ประเมินประสิทธิภาพของระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการ ซึ่งฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษานี้ ได้แก่ ฐานข้อมูลระยะทางในการเดินทางไปยังสถานที่โดยใช้รถโดยสารสาธารณะประจำทาง 4 สายของเมืองพัทยา และฐานข้อมูลจุดเชื่อมต่อระหว่างเส้นทางเดินรถ 4 เส้นทาง ในส่วนการพัฒนาแบบจำลองทำการพัฒนาขึ้นจากโปรแกรม ARENA โดยทำการวิเคราะห์และประเมินประสิทธิภาพและต้นทุนในการดำเนินงานของระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการใน 3 สถานการณ์หลัก ประกอบด้วย

- สถานการณ์เดินรถประจำเส้นทาง ไม่มีการเดินรถตามคำร้อง ไม่มีตารางการเดินรถ
- สถานการณ์เดินรถประจำเส้นทาง มีการเดินรถตามคำร้อง ณ สถานที่ท่องเที่ยว ไม่มีตารางการเดินรถ
- สถานการณ์เดินรถประจำเส้นทาง มีการเดินรถตามคำร้อง ณ สถานที่ท่องเที่ยวมีตารางการเดินรถ

ผลจากการวิเคราะห์แบบจำลองนำมาวิเคราะห์สรุปแนวทางในการพัฒนาการใช้ระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ท่องเที่ยว ประกอบด้วย ลักษณะการเดินรถโดยสาร กำลังการขนส่ง และกลยุทธ์การพัฒนาโครงสร้างโลจิสติกส์และกลยุทธ์การส่งเสริมการท่องเที่ยวที่เหมาะสมของแต่ละพื้นที่ท่องเที่ยวที่มีเส้นทางเดินรถโดยสารต่างกันไป

จากผลการวิเคราะห์ทั้งหมดได้นำไปร่วมหารือถึงความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง รวมถึงอุปสรรคและข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นในการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการไปใช้ โดยผู้ที่เกี่ยวข้องหลัก ได้แก่ กรมขนส่งทางบก กรมขนส่งจังหวัดชลบุรี และศาลาว่าการเมืองพัทยา และนำผลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาจัดทำเป็นแนวปฏิบัติที่เหมาะสมในการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองความต้องการมาใช้จริง

ตาราง ก. แสดง Gantt Chart เปรียบเทียบกิจกรรมที่เสนอในโครงการและกิจกรรมที่ทำจริง และตาราง ข. แสดงตารางเปรียบเทียบ Output ที่เสนอในข้อเสนอโครงการและที่ได้จร

ตาราง ก. Gantt Chart เปรียบเทียบกิจกรรมที่เสนอในโครงการและกิจกรรมที่ทำจริง

กิจกรรม	เดือน											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ระบุหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และรวบรวมข้อมูลอุปสงค์และอุปทานจากหน่วยงาน												
วิเคราะห์เชิงพรรณนาและวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ												
กำหนดตัวแปรในการศึกษาวัดความสามารถการตอบสนองของระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะ												
สร้างแบบสอบถามในการวิจัย												
กระจายแบบสอบถามไปยังกลุ่มตัวอย่าง												
ประเมินและวิเคราะห์แบบสอบถามเชิงพรรณนาและเชิงอนุมาน												
จัดทำรายงาน (Inception report) • ข้อมูลสถิติเชิงสำรวจความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะ • ผลระดับความสามารถของระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะในด้านการตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค												
กำหนดรายการตัวแปรหลักในแบบจำลองจากการทบทวนวรรณกรรม												
พัฒนาและวิเคราะห์แบบจำลองระบบขนส่งแบบตอบสนองในขอบเขตที่กำหนด												

กิจกรรม	เดือน											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
กำหนดและประเมินต้นทุนแต่ละประเภทจากการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองมาใช้												
วิเคราะห์การลงทุนเบื้องต้น												
รวบรวมผลการศึกษาและจัดทำร่างรายงานสรุปผลการศึกษา												
ระบุผู้เกี่ยวข้องหลักในการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองมาใช้												
ทดสอบความน่าเชื่อถือของผลการศึกษาจากการสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องหลัก												
จัดทำรายงาน												

กิจกรรมที่เสนอในโครงการ

กิจกรรมที่ทำจริง

ตาราง ข. เปรียบเทียบ Output ที่เสนอในข้อเสนอโครงการและที่ได้จริง

ขั้นตอน	Input	Output ที่เสนอ	Output ที่ได้จริง	ผลสำเร็จ (%)
1	• ระบุหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและรวบรวมข้อมูลอุปสงค์และอุปทานจากหน่วยงาน	• ข้อมูลอุปสงค์และอุปทานด้านระบบขนส่งเพื่อการท่องเที่ยวในปัจจุบัน • ลักษณะและแนวโน้มภาพรวมอุปสงค์และอุปทานของระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะ • ผลระดับความสมดุลระหว่างอุปสงค์และอุปทานของระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะ	• ข้อมูลอุปสงค์และอุปทานด้านระบบขนส่งเพื่อการท่องเที่ยวในปัจจุบัน • ลักษณะและแนวโน้มภาพรวมอุปสงค์และอุปทานของระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะ (จากการเก็บข้อมูลปฐมภูมิและ Field work) • ผลระดับความสมดุลระหว่างอุปสงค์และอุปทานของระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะ	• 100% • 100% • 100%
2	• กำหนดตัวแปรในการศึกษาวัดความสามารถการตอบสนองของระบบ	• ข้อมูลสถิติเชิงสำรวจความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะ	• ข้อมูลสถิติเชิงสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของนักท่องเที่ยวและความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อระบบขนส่งรถโดยสารสาธารณะ	• 100%

ขั้นตอน	Input	Output ที่เสนอ	Output ที่ได้จริง	ผลสำเร็จ (%)
	ขนส่ง และกำหนดอุตสาหกรรมที่จะศึกษาและกลุ่มตัวอย่าง ● สร้างแบบสอบถาม	● ผลระดับความสามารถของระบบ/รูปแบบการขนส่งรถโดยสารสาธารณะในด้านการตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค	● ผลระดับความสามารถของระบบ/รูปแบบการขนส่งรถโดยสารสาธารณะในด้านการตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในด้านเส้นทางและกำลังการขนส่ง ● บทความนำเสนองานประชุมวิชาการนานาชาติ เรื่อง An Evaluation Framework of Transportation Responsiveness: Case of Pattaya City	● 100%
3	● กำหนดรายการตัวแปรหลักในแบบจำลองจากการทบทวนวรรณกรรม	● พัฒนาและวิเคราะห์แบบจำลองระบบขนส่งแบบตอบสนอง	● ผลเปรียบเทียบแบบจำลองการขนส่งแบบตอบสนองและเงื่อนไข/สถานการณ์ในการให้บริการที่เหมาะสมในการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองโดยรถโดยสารสาธารณะไปใช้ ● รูปแบบระบบขนส่งแบบตอบสนองที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ● ฐานข้อมูลระยะทางในการเดินทางไปยังสถานที่โดยใช้รถโดยสารสาธารณะประจำทาง 4 สายของเมืองพัทยาและฐานข้อมูลจุดเชื่อมต่อระหว่างเส้นทางเดินรถ 4 เส้นทาง	● 100% ● 100%
4	● ระบุพระราชบัญญัติและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง	● การนำเสนอผลการศึกษาและสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องด้านนโยบายและกฎหมาย	● แนวทางในการนำระบบขนส่งแบบตอบสนองมาใช้ในเมืองพัทยา	● 100%

An Evaluation Framework of Transportation Responsiveness: Case of Pattaya City

Wuttigrai Ngamsirijit, Yodmanee Tepanon

***Abstract*—**Transportation is one of the main activities related to creating value for the tourists. Transport management in tourism mainly focuses on managing transfer points and vehicle capacity. However, transport service level must also be ensured as it now relates to tourist's experiences. This paper emphasizes on the responsiveness as one of key service performance measures. An evaluation framework is developed and illustarted by using the case of small bus service in Pattaya city. It can be seen as a great potential for the city to utilize the small bus transportation in order to meet the needs of more diverse group of passengers and to support the expansion of tourist areas. The framework integrates with service operations management, logistics, and tourism behavior perspectives. The findings from the investigation of existing small bus service are presented and preliminarily validate the usability of the framework.

***Keywords*—**Responsiveness, Demand responsive transportation, Tourism, Logistics

I. Introduction

LOGISTICS currently involves in the development of the tourism industry in more concrete ways. Tourism logistics can be considered in the context of logistics management in general in which they require product quality. The design of such flow as goods, people, information, and knowledge must link to the city' characteristics so that tourism product quality and performance can be attained. The traditional transportation system such as buses and shuttles is fixed both in terms of time and route. It is typically that this transit system is only effective during tourist season. In terms of economics, Prideaux [1] states that if the transport is limited or ineffective, visitors will have the opportunity to greatly change their destination to travel to other locations. In consequences, this affects the ability to compete in the macro-level.

Tourism logistics has not yet been widely used to develop the economic potential in Thailand due to limitations in communication and coordination between organizations involved in the tourism industry from upstream to downstream. Also, there is lack of support in enhancing tourism infrastructure and, instead, paying greater attention on marketing. This is one of the reasons for lower growth rate of tourism industry. In order to support the growth of the tourism industry on the basis of value and experience creation to the tourists, transportation system must be improved and developed in attempts to response to the transportation needs of tourists.

Wuttigrai Ngamsirijit is with the National Institute of Development Administration, Bangkrapi, Bangkok Thailand (phone: +66 (0) 2375-3976 ext. 3349; fax: +66 (0) 2378-0016; e-mail: nwuttigrai@gmail.com).

Yodmanee Tepanon is with Kasetsart Business School, Kasetsart University, Bangkhen, Bangkok Thailand (phone: +66 (0) 2942-8777; fax: +66 (0) 2942-8778; e-mail: yodmanee.t@ku.ac.th).

Pattaya is a city that has the potential in terms of growing numbers of tourists, more diverse types of tourists, and geographical advantages. Nevertheless, the city's public transportation system in the present has no regular bus services but only small buses and motorcycles services. Improving small bus services could provide greater possibility for the city due to the city's expansion plan to expand tourist attraction areas and to enhance capability of existing infrastructures including roads and establishments.

II. Literature Review

A. Responsiveness in Supply Chain and Transportation

Responsiveness has currently been much concerned in supply chain and logistics fields. It is the ability to meet customer needs and to act to market changes within a reasonable time for establishing competitive advantages [2]. It evolves from focusing on efficiency aspects of supply chain and logistics to building system capabilities to respond on the situations of the industry or organization [3, 4]. Holweg [5] identified responsiveness into three dimensions; product; process; and volume. In terms of product dimension, degree of responsiveness is associated with the structure of the product, variety of product, and product life cycle. Process dimension of responsiveness encompasses the abilities to meet requirements of supply chain members, and the abilities to customize the products and services by utilizing decoupling point concept. Volume dimension of responsiveness involves understanding the nature of demand, volatility of demand, customer expectation on customer service delivery and product diversification.

By considering transportation products offering to the passengers, transport can achieve responsiveness by having a various forms of transport in particular areas, establishing a variety of routes services, forming integrated transport networks so that customer service level can be enhanced. In addition, transportation should have flexibility to adapt to a variety of transportation purposes.

To meet the needs of passengers, especially when they change travel routes, transport modes, and travel schedule, the relevant processes include estimating travel demand of different types of tourists, receiving travel requirements from the passengers, scheduling the vehicles in more dynamic ways, applying postponement strategy, buffering the vehicles for unexpected events, and centralizing transit/transfer points, as well as building collaboration among parties.

Thus, planners must mainly consider passengers the time spending for traveling by each type of transportation modes, determine how to adjust travel routes and transport volume within transportation networks and consider a point or position in which the form of transportation changes from one format to another.

To develop and design the transportation system in response to various passenger requirements, information has to be accurate and precise. Particularly, demand information must be well captured. Regarding to Janelle and Beuthe [6], they describes the nature of the change in the nature of the demand for transport.

- Longer and more customized transport linkages
- Greater sensitivity to the timing of connections, arrivals, and departures
- Expanded reliance on communication and computer networks
- Speed of movements and transactions
- Standard equipment and procedures

It can be seen that system responsiveness requires comprehensive understanding on supply and demand sides. Product and process dimension can point out the importance of supply side. Meanwhile, volume dimension provides viewpoints on demand side.

B. Demand Responsive Transportation (DRT)

Demand responsive transportation has been developed aiming at responding to passenger needs [7, 8]. It reduces waiting time problem occurring from various transportation system constraints and limitations. Figure 1 presents key characteristics of demand responsive transportation.

Route	Fixed months in advance			→	Fixed 1 hour before trip
Vehicle	Limited period of availability			→	Long periods of availability
	1 type			→	Many types
Operator	Commercial	→	Competitive tender	→	Selected 1 hour before trip
Passenger	Special transport services	→	General public only	→	No restriction
Payment	Pay on vehicle	→	Season ticket	→	Smart card
	Low demand responsiveness		⟶		**High demand responsiveness**

Fig. 1 Key characteristics of Demand Responsive Transportation

In management aspects, DRT combines main techniques of capacity management and dynamic scheduling. The vehicles are allocated by considering available service capabilities at specific time and scheduling the travel based upon the request of an individual passenger. This transportation system is suitable for areas with specific requirements such as areas with diverse tourists and areas with frequent and disperse tourism demand [9]. In addition, tourism areas with low density of tourists can also be advantageous from the DRT when travel demand is low and the requests are upon an interval period of time [10].

The operating costs of traditional public transportation are high comparing to DRT when travel demand is not high. Fixed route buses have to pass every stop regardless of passenger onboard. Meanwhile, costs of operating DRT are relatively high due to higher cost of ownership, i.e. a number of vehicles to respond passenger demand and services required. Various degree of responsiveness for each type of transport is classified [11] and shown in Table I.

TABLE I
TYPES OF TRANSPORT CLASSIFIED BY DEGREE OF RESPONSIVENESS

Registered bus options	Non-registered bus options	Taxi Options	Car Options
Post bus	**Restricted user education transport***	Single operator shared ride taxi	Wheels to work
Non restricted user education transport	Shoppers' bus	Multi operator shared ride taxi	Social car scheme
Fixed route*	Care services		Car pool
Semi fixed DRT	**Patient transport service***		Car club
Flexible area DRT	Community transport	**Single ride taxi***	**Private car***

In Thailand context, only few responsive transport are provided including private car, single ride taxi, restricted user education transport, and patient transport service as highlighted in the table. Traditional transport of fixed route bus is only bus options. Thus, transportation responsiveness in Thailand is mainly caused by taxi and car options. This results in traffic congestion in capital and tourism city.

C. Travel Behavior and Decision Making

Key input information for responsive transportation planning is travel behavior of tourists. It is the fact that travel behavior of tourists in each city is different. In order to design the responsive transportation system, it requires clear understanding of tourist behavior in travelling around the city. The studies on travel behavior are constantly conducted since new tourism areas and cities are developed from time to time. The models used in the research include residential location choice, auto availability choice, and trip-making behavior. They provide understanding on relationships between such issues as travel distances, household characteristics, and number of vehicles in travelling.

Travel behavior can be affected by passenger's decision-making. It is typically that, in tourism, passengers rather make such short-term decisions as selecting destinations and transportation modes, and deciding the extent of travel frequency than making medium-term decisions. The influencing factors for short-term decisions include distance of destination, service level of transportation, and attraction of the places and so on. Instead, medium-term decisions by which residents are mostly made are influenced by such factor as the vehicle ownership. Long-term decisions consist of selection of workplace, types of residences, residential location. When considering in the context of tourism city, tourists are not only travel but also tend to stay longer or even become residences.

Thus, a common set of decision making factors, which can be summarized here.

- Residential location includes number of attractions, tourist density, number of establishments, accommodation rates, type of accommodation, and vehicle accessibility.
- Tourist characteristics include travel objectives, lifestyles, travel companion, and time for travel.
- Travel characteristics include travel distances, type of transport vehicles, number of places visited, frequency to visit

the same places, departure time to travel, arrival time to accommodation, travel time spent, and travel plan changes.

D.Capacity Flexibility

To assess the ability of the transportation system from the supply perspectives, Morlock and Chang [12] conducted a study to measure the ability of the transportation system to adapt to fluctuations in demand. Base capacity flexibility is obtained by calculating carrying capacity of the containers within the networks with minimum operational costs. Routing options is served as means to provide flexibility to the system. When travel demand changes, it is necessary for the transportation system to adjust and response to it. One way to respond is to select alternative travel routes in which vehicle capacities is higher.

The routing options for capacity flexibility include as follows:

- The shortest path (there may be connection points between the beginning and end).
- The shortest path and path with no connection points.
- A path that meets the service requirements.

The findings of Morlock and Chang [12] show that routing options can add flexibility to the transport networks. Furthermore, transportation planners should examine demand over period of time and select the appropriate paths so that transportation can be efficient and responsive to passengers.

III. The Proposed Framework

Based on the literature review, the integrated framework for evaluating transportation responsiveness is developed and presented in Figure 2.

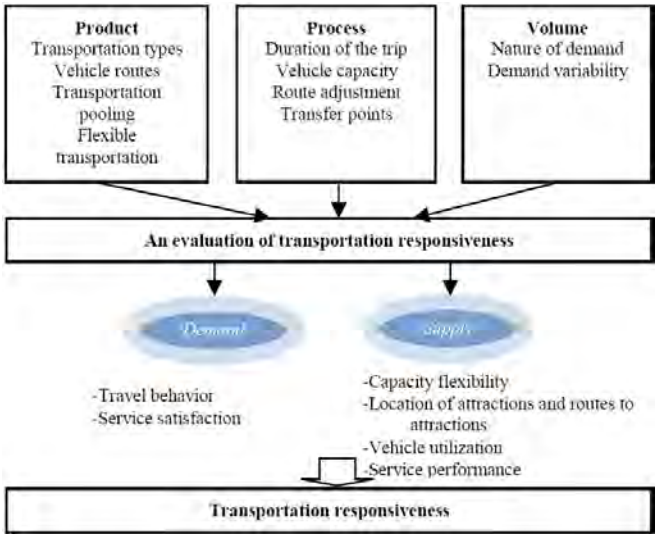


Fig. 2 A framework for evaluating transportation responsiveness

Managing tourism transportation needs requires an emphasis on both changing demand and supply. It is hard to invest in new transportation infrastructure for responsiveness purposed. Instead, the uses of planning and management of transportation resources and networks is more feasible.

Existing transportation system characteristics must be clearly understood by firstly examining input of the evaluation framework includes information regarding product dimension, process dimension and volume dimension of responsiveness. This provides understandings on which extent current transportation can be responsive, how transportation is currently performed, and by which passengers' needs can be satisfied. Nevertheless, this input is fragmented and has not yet been integrated.

To provide more insights of responsiveness in transportation system, it requires additional analysis of demand and supply aspects of transportation. The proposed models of travel behavior, service satisfaction and capacity flexibility are included so that the above set of questions becomes even clearer.

The following section presents the case of Pattaya city. It briefly describes economic and social overview of the city and is presented in accordance with the proposed framework.

IV. Pattaya Tourism and Transportation

Pattaya city is a tourist destination. Most of communities have been transformed to the commercial community for providing tourism services and facilities as the results of successful tourism development. Currently, there are 31 local communities in the city. It has been facing with the evacuation of the population migration from both all regions of the country and foreign countries to work and live in the city. Consequently, the social conditions are complex and varied.

Basic information concerning the size, number and density of population in the city during 2000-2010 are shown in Table II.

TABLE II
Population In Pattaya City During 2000-2010

Year	Total population	Male	Female	Total household
2000	82,133	40,127	42,006	14,192
2001	85,533	41,606	43,927	14,827
2002	89,413	43,123	46,290	15,445
2003	92,878	44,716	48,162	16,088
2004	91,855	43,812	48,043	16,992
2005	96,654	45,799	50,855	17,963
2006	98,992	46,828	52,164	18,436
2007	102,612	48,438	54,174	18,948
2008	104,797	49,241	55,556	19,326
2009	106,214	49,589	56,625	19,702
2010	107,406	50,075	57,331	19,900

Source: Pattaya Information Center

The majority of population about 87 percent is traders and tourism service providers. The revenues are approximately 270,000 baht per person a year. The travel industry is the most important economic activities of the city. Ninety percentage of total labor market have occupation in the tourism industry. There are 38 tourist attractions within the Pattaya city and 12 places around the city (Table III).

The initial development of guidelines for sustainable tourism development in Pattaya city starts with the vision for new city image as "New Pattaya: The World Class Greenovative Tourism City" and apply 3Rs bringing the vision into action consists of (1) Rebrand (2) Revitalize and Develop

Facilities and (3) Raising Capacity and Capability. To promote tourism development based on such plan, four development zone has been set as follows:

1. The eco-tourism: to preserve marine nature area with beautiful coral reefs around the island from beach area of Pattaya City and Jomtien Beach to the Koh Larn and surrounding islands.

2. The wide range of tourism:. All areas of Pattaya municipality and partial areas of Jomtien municipality (from urban areas of South Pattaya to Jomtien and railroad east) is planned to organize and improve tourism capacities.

3. The culture and tourism in the area of special interest include the city's east side. From eastern boundary of the railway line to National Highway No. 7, to southern stretch of Highway 36 and Na-Jomtien area. To promote various cultural tourism activities. The city center is linked to this area by developing four routes of bus transportation network covering Huai Yai, Pattaya, and Jomtien.

4. The natural resources and tourism in the rest areas for preserving such natural resources as water and forest, promoting local agricultural products, and developing areas with low density and large plots of land.

TABLE III
LIST OF TOURIST ATTRACTIONS IN AND AROUND PATTAYA CITY

Tourist attractions in city				Tourist attractions outside city	
1	Pattaya water park	20	Pattaya Pirom Submarine	39	Khao Cheechan Buddha Image
2	Bottle museum	21	Wongphrachan beach	40	Wat Yan Sang Wararam
3	The Sanctury of Truth	22	Elephant Garden	41	Nong Nooch Garden and Resort
4	Mini Siam	23	Super Kart Racing	42	The Million Years Stone Park and Pattaya Crocodile Farm
5	Pattaya beach	24	Monster World	43	Elephant Villege Pattaya
6	Wongamat beach	25	Tuxedo Magic Castle	44	Three Kingdoms Park
7	Jomtien beach	26	Siriphon Orchid Farm	45	The Horseshoe Point Resort Pattaya
8	Koh Lan	27	Paintball Park and Bungee Jump	46	Sriracha Tiger Zoo
9	Mabprachan reservior	28	Snake Show	47	Khao Kheow Open Zoo
10	Point of View Pattaya	29	N S P Snake Show	48	Bira International Circuit
11	Suan Chaloemphrakiat	30	Pattaya Airpark	49	Pattaya Flying Club
12	Pattaya Kart Speedway	31	Lakeland Water and Cable Ski	50	Silver Lake Vineyard
13	Wang Sam Sien	32	S K Pattaya Ranch		
14	Khomluang Chumpon Khet Udomsak Monument	33	Chang Siam		
15	Viharnra Sien	34	Elephants Trekking		
16	Underwater World	35	Wonderland Pattaya		
17	Ripley's Believe It or Not! museum	36	Easy Kart		
18	Sukhawadee	37	Pattaya Floating Market		
19	Khao Phratamnak	38	Pattaya Circus		

The Master Plan for the development of transportation regarding the development of sustainable transport systems has included various transportation projects associated with Pattaya city.

- Development of a transportation system directly linked the airport and the city.
- High Speed Rail line along Bangkok, Pattaya, and Rayong with the speed of 250 km /hr and express train linking three cities.
- Highway connection of Pattaya and Mabtaput.

In despite of the strong focus of government on an efficient public transport system to connect to the city, there also are the needs to improve transport system within the city. The routes and road network in the city has a limit. In addition, it cannot be increased due to limitation of city space. In this sense, the problems of tourism have still not yet resolved. It is imperative that the city must be resolved by providing, for instances, a city's central transportation center bringing together all transport networks to facilitate travel, the city park buildings and related services, monorail transportation system to link the network to the destination for the convenience and benefits of tourists in the future.

One of the measures towards effective transportation system is responsiveness. It is also important to build responsiveness capabilities for inbound logistics, i.e. network within city. The following section presents the results from the analysis of primary data and secondary data from relevant agencies based on the proposed framework (Figure 2). They reflect the nature of supply and demand of transport in Pattaya city.

V. RESULTS

The findings from investigation of the existing transportation system and tourism in Pattaya city based on the proposed framework are presented here.

A. Transportation types

The types of public transport vehicles used by tourists are bus is non-fixed route types including small bus, van, and taxi. Small bus mode is typical and cheap for travelling in the city. Referring to transport regulation, it requires small buses operating on designate routes from 8.30 to 16.30 at least. However, due to high number of tourists and independently operating of the small buses, drivers can freely drive and pick up passengers. As a result, vehicle routes are overlapping and vehicles are overcrowded on the main route. This shows that small bus service is responsive only to passenger volumes, not actual travel needs. It is operated by not clearly defining passenger needs and then allocating the vehicles.

B. Vehicle routes

Currently, the city has a total of 5 small bus lines; Chareonrat Pattana villege-Na Jomtien line; City Circle line; Na Klua - Siam Country Club line; North Pattaya - Central Pattaya; and Bali Hai Pier - Banglamung District Office.

To add or adjust small bus lines, it must be permitted by Ministry of Transport. The committee will conduct a meeting to discuss and consider the appropriateness of the new proposed route. The latest route n the city, the latest additional line is Bali Hai Pier - Banglamung District Office.

C. Pooling

To deal with changes in travel demand and limitation of supply of transport, pooling should be formed. Integration of transport modes will increase the capacity of the transportation

system in overall together with an efficient use of resources. Transportation in the city has no pooling forms, i.e. each mode is operated separately. Only integration now exists is the bus station connecting buses from other provinces. It is potentially to increase the system capacity through better planning and sharing of such information as travel demand estimation and vehicle status between carriers.

D. Flexible transportation

It is the fact that, non-fixed route buses are more flexible in terms of changes to passenger demand. Although there is a new route formed to meet the passenger needs, old routes are still operated. In other words, a number of vehicles is still high and can cause traffic congestion unless the allocation and planning is made.

Responding to the needs of passengers and increased flexibility to the current route is currently done by:

- Allocating high proportion of vehicles for areas with high density of tourists and attractions. Only a minority of vehicle operates around the city.
- Picking up passengers and charging a fare as a group.

E. Transportation capacity

In Table IV, vehicle capacities five small bus lines are shown.

TABLE IV
VEHICLE CAPACITY OF 5 SMALL BUS LINES

Line no.	Name	Distance (Km.)	Quantity (Vehicle)
5	Chareonrat Pattana villege-Na Jomtien	29	187-340
6	City Circle	16	187-340
6079	Na Klua - Siam Country Club	19.3	10-12
7	North Pattaya - Central Pattaya	23	14-20
4	Bali Hai Pier - Banglamung District Office	10	10-12

F. Route adjustment

Currently, an adjustment of vehicle routes is informally taken place within the route. Drivers adjust the routes when they consider there are too many vehicles on the routes and there are unoccupied seats on the vehicle. Another reason for adjusting route is that cooperative has been concerned about service level on certain areas that a number of passengers are recently increased. Some route is temporarily established to serve passengers.

G. Transfer points

A majority of small buses is operated around the beach due to a number of tourists with high travel demand. In order to receive the fares and serve passengers among vehicles, transfer points are located around intersection of major roads. In doing so, drivers can change directions to others when current route has few or no passengers. Transfer points can reduce risk from demand uncertainty. However, it is argued that this approach can cause traffic congestion on the main street, especially on peak period.

VI. DISCUSSION

Small bus service can be considered potential transport mode for enhancing inbound tourism logistics within Pattaya city. It is commonly used by residences and tourists for all travel purposes. It can generally respond passenger' needs only in terms of volumes. Informal and temporarily approaches such as establishing transfer points, ad hoc vehicle route adjustment, and group passenger pick-up are employed. However, travel needs in terms of coverage and vehicle utilization has not met.

To permanently resolve the problems, it requires considering the following key points.

- Effective demand management: It is the attempts to enhance vehicle utilization, route coverage and service satisfaction level. It mainly involves estimating and forecasting demand and understanding travel behavior of the tourists.
- Capacity allocation and vehicle routing: To avoid overlapping routes and low vehicle utilization, the solutions may include establishing centralized transfer points for being able to assign vehicles to required locations responsively, and considering a formation of new small bus lines which can provide capacity flexibility to cope with travel demand uncertainty.

Regarding to above findings, it shows that the framework with key issues extracted from the literatures can be served as starting point or guidelines for evaluating transportation responsiveness, i.e. of small bus services in Pattaya city. Nevertheless, the next phase of an evaluation must integrate those data and information to further analyze travel behavior, service satisfaction of passenger, and capacity flexibility. Consequently, transportation responsiveness can be quantitatively examined.

VII. CONCLUSION

The studies of tourism logistics in Thailand is considered new and requires comprehensive frameworks. The responsiveness is one of them. The framework extracts key issues of responsive transportation based on three perspectives of product, process and volume. This can be served as starting point or guidelines for evaluating transportation responsiveness. Based on findings and evidences, it can be seen as a great potential for Pattaya city to utilize the small bus transportation in order to meet the needs of more diverse group of passengers and to support the expansion of tourist areas. The existing small bus service is examined by employing the proposed framework. Many insights on responsiveness of small bus service are obtained. It preliminary proves that the framework is helpful. However, further efforts on the framework are still required such as understanding travel behavior, evaluating small bus service satisfaction, and examining capacity flexibility taken into account of demand and supply conditions. Consequently, transportation responsiveness can be fully examined.

ACKNOWLEDGMENT

This research is fully supported by The National Research

Council of Thailand and The Thailand Research Fund. The authors would like to thank Chonburi Transportation Authority Office for valuable information and cooperation during the first phase of this research, especially to Miss Nantaya Faimetta for her enthusiasm and strong support since the beginning of the research.

REFERENCES

[1] B. Predeaux, "The Role of Transport System in Tourism Development," *Tourism Management*, vol. 21, no. 1, pp. 53-63, Feb. 2000.
[2] D. Kritchanchai and B.L. MacCarthy, "Responsiveness of the order fulfillment process," *International Journal of Production & Operations Management*, vol. 19, no. 8, pp. 812-33, 1999.
[3] N. Slack, *The Manufacturing Advantage*, Mercury Books, London, 1991.
[4] H.L. Correa, "The links between uncertainty, variability of outputs and flexibility in manufacturing systems (unpublished PhD thesis)," unpublished.
[5] M. Holweg, "The three dimensions of responsiveness," *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 25, no. 7, pp. 603-622, 2005.
[6] D.G. Janelle and M. Beuthe, "Globalization and research issues in transportation," *Journal of Transport Geography*, vol. 5, no. 3, pp. 199-206, 1997.
[7] D. Koffman, "Operational Experiences with Flexible Transit Services: A Synthesis of Transit Practice," TCRP Synthesis-Transportation Research Board, Washington D.C., 2004, vol. 53.
[8] M.M. Naim, A.T. Potter, R.J. Mason, and N. Bateman, "The role of transport flexibility in logistics provision," *The International Journal of Logistics Management*, vol. 17, no. 3, pp. 297-311, 2006.
[9] N. Tiedemann, M. van Birgele and J. Semeijn, "Increasing hotel responsiveness to customers through information sharing," *Tourism Review*, vol. 64, no. 4, pp. 12-26, 2009.
[10] F. Rahimnia and M. Moghadasian, "Supply chain leagility in professional services: how to apply decoupling point concept in healthcare delivery system," *Supply Chain Management: An International Journal*, vol. 15, no. 1, pp. 80–91, 2010.
[11] C. Mulley, J.D. Nelson, "Flexible transport services: A new market opportunity for public transport," *Research in Transportation Economics*, vol. 25, pp. 39-45, 2009.
[12] E.K. Morlok and D.J. Chang, "Measuring Capacity Flexibility of a Transportation System," *Transportation Research Part A*, vol. 38, no. 405-420, 2004.