

## บทที่ 7

### สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

#### 7.1 บทนำ

การสรุปผลการศึกษาและวิจัยที่จะกล่าวในบทนี้จะบรรยายสรุปผลตามวัตถุประสงค์ของการทำวิจัย สาธารณูปโภคที่ได้จากการพัฒนาแบบจำลอง และความเป็นไปได้ในการศึกษาวิจัยต่อเนื่องในลำดับต่อไป ดังนี้ (1) สรุปผลการศึกษาดัชนีวัดและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทาง (2) สรุปรูปแบบของแบบจำลองการวัดตัวแปรแฝง แบบจำลองแฝง และแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางที่ได้พัฒนาขึ้น (3) สรุปผลการนำแบบจำลองไปประยุกต์ใช้กับการทดสอบนโยบายโดยการวิเคราะห์ความผันแปร และสุดท้าย (4) บทวิจารณ์และข้อเสนอแนะจากผลการศึกษาเพื่อประโยชน์สำหรับการทำวิจัยด้านการเดินทางต่อไปในอนาคต ซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละหัวข้อดังต่อไปนี้

#### 7.2 ดัชนีวัดและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทาง

การอธิบายพฤติกรรมการเลือกรูปแบบการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะระหว่างเชียงใหม่และกรุงเทพมหานครสามารถนำเสนอออกมาได้ดังนี้

##### 7.2.1 ดัชนีวัดที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรแฝง

จากการวิเคราะห์ดัชนีวัดที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรแฝงโดยวิธีวิเคราะห์ปัจจัยพบว่า ดัชนีวัดที่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยความสะดวก ได้แก่ ความง่ายในการหา/ต่อรถเข้าบ้านเมื่อถึงปลายทาง การตรงเวลาของรถตามตารางเวลา ความสามารถในการเลือกเวลาเดินทาง ความสะดวกในการเดินทางกับสัมภาระหรือเด็กเล็ก และความสะดวกในการซื้อตั๋ว/จองตั๋ว สำหรับดัชนีวัดที่อธิบายปัจจัยความสบาย ได้แก่ ความสบายจากการปรับอากาศบนยานพาหนะ การมีที่นั่งนอน/ได้นอนบนยานพาหนะ ยานพาหนะมีที่นั่งกว้างพอสำหรับการโดยสาร ความสะอาดของยานพาหนะ และความรู้สึกเป็นส่วนตัวในการเดินทาง

### 7.1.2 ปัจจัยวัดค่าได้ที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรแฝง

จากการวิเคราะห์ ปัจจัยที่วัดค่าได้ที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรแฝงพบว่า มีตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรแฝงความสะดวกดังนี้

- การหาซื้อตั๋วได้นอกจากที่เทอมินอล รูปแบบการเดินทางที่มีการจัดให้มีตัวแทนขายตั๋วนอกเทอมินอลหรือขายทางระบบอินเทอร์เน็ตออนไลน์ เช่น เครื่องบิน จะก่อให้เกิดความสะดวกมากกว่ารูปแบบการเดินทางที่ไม่มีตัวแทนขายอย่างแพร่หลายนัก
- จำนวนผู้โดยสารที่เดินทางไปด้วยกัน การเดินทางที่มีผู้ติดตามมากกว่าจะมีความสะดวกน้อยกว่าการเดินทางคนเดียวหรือมีผู้ติดตามน้อย
- การไม่ตรงเวลาของยานพาหนะ รูปแบบการเดินทางที่ไม่สามารถทำเวลาได้ตามตารางเวลาเดินรถ จะก่อให้เกิดความสะดวกในการเดินทางที่น้อยกว่า

ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรแฝงความสบายดังนี้

- ระดับชั้นโดยสาร การเดินทางชั้นธุรกิจของเครื่องบิน-ชั้นวีไอพีของรถโดยสารประจำทาง-ชั้นนอนของรถไฟ จะเกิดความรู้สึกสบายในการเดินทางมากกว่าการโดยสารชั้นอื่น
- จำนวนครั้งในการต่อ/เปลี่ยนรถ การเดินทางที่มีการต่อรถมากครั้งจะเกิดความสะดวกในการเดินทางน้อยกว่า
- อายุของผู้เดินทาง ผู้สูงอายุชอบที่จะเดินทางในการเดินทางที่ใช้เวลาน้อย เนื่องจากเกิดความรู้สึกที่สบายมากกว่า

### 7.2.3 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อส่วนการเลือกรูปแบบการเดินทาง

จากการวิเคราะห์ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเลือกรูปแบบการเดินทางพบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเลือกรูปแบบการเดินทางมีดังนี้

- อายุ ผู้ที่มีอายุมากขึ้นจะมีความต้องการเดินทางกับรูปแบบการเดินทางที่มีความสะดวก และความสบายมากขึ้น
- รายได้ของผู้เดินทาง ผู้ที่มีรายได้เฉลี่ยสูงจะมีศักยภาพในการเลือกใช้รูปแบบการเดินทางที่ดีกว่า สูงกว่าผู้มีรายได้เฉลี่ยต่ำ
- ค่าโดยสารการเดินทาง โดยการเดินทางในระยะทางที่เท่ากันผู้เดินทางจะเลือกใช้รูปแบบการเดินทางที่มีค่าโดยสารที่ถูกลงกว่า

- ความสัมพันธ์ของค่าใช้จ่ายในการเดินทางกับระดับรายได้ของผู้เดินทาง (อิทธิพลของค่าใช้จ่ายในการเดินทางจะลดลงหากผู้เดินทางมีรายได้เพิ่มขึ้น) เป็นความสามารถในการจ่ายค่าโดยสารในการเดินทาง ผู้ที่มีกำลังซื้อน้อยกว่าก็จะมีศักยภาพในการจ่ายค่าโดยสารที่จำกัด และจะเลือกยานพาหนะที่ดีที่สุดในการเดินทางที่ยังสามารถจ่ายเงินได้
- ตัวแปรแฝงความสะดวกและความสบาย ผู้เดินทางชอบที่จะเดินทางกับรูปแบบการเดินทางที่เกิดความสะดวกและความสบายมากกว่า

### 7.3 แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง

แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะระหว่างเชียงใหม่และกรุงเทพมหานครที่ได้รับการคัดเลือกมีรูปแบบ ดังนี้

#### 7.3.1 แบบจำลองแฝงจากตัวแปรที่วัดค่าได้

รูปแบบของแบบจำลองแฝงจากตัวแปรที่วัดค่าได้ เป็นการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยแฝงและตัวแปรที่วัดค่าได้ กำหนดให้เป็นแบบพหุคูณเชิงเส้นได้แบบจำลองแฝงความสะดวก และแบบจำลองแฝงความสบาย ดังนี้

- แบบจำลองแฝงความสะดวก

$$\text{CON\_M} = -0.191 + 0.527 (\text{OutTicket}) - 0.00716 (\text{PAX}) - 0.0682 (\text{VehLate})$$

$$R^2 = 0.753$$

- แบบจำลองแฝงความสบาย

$$\text{COM\_M} = 0.412 + 0.472 (\text{Class1}) - 0.0764 (\text{Transfer}) - 0.0000211 (\text{IVTime*Age})$$

$$R^2 = 0.903$$

#### 7.3.2 แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง

รูปแบบของแบบจำลองการเลือกใช้ยานพาหนะในการเดินทางเป็นแบบโลจิตหลายทางเลือก โดยมีทางเลือกเป็นประเภทยานพาหนะของระบบขนส่งสาธารณะได้แก่ รถไฟ (TRAIN) รถโดยสารประจำทาง (BUS) และเครื่องบิน (AIR) ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

- สมการโลจิทของแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง

$$P_{\text{TRAIN}} = \frac{e^{V_{(\text{TRAIN})}}}{e^{V_{(\text{TRAIN})}} + e^{V_{(\text{BUS})}} + e^{V_{(\text{AIR})}}}$$

$$P_{\text{BUS}} = \frac{e^{V_{(\text{BUS})}}}{e^{V_{(\text{TRAIN})}} + e^{V_{(\text{BUS})}} + e^{V_{(\text{AIR})}}}$$

$$P_{\text{AIR}} = \frac{e^{V_{(\text{AIR})}}}{e^{V_{(\text{TRAIN})}} + e^{V_{(\text{BUS})}} + e^{V_{(\text{AIR})}}}$$

- ฟังก์ชันอรรถประโยชน์สำหรับแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง

$$V_{(\text{TRAIN})} = -28.609 + 0.0538 (\text{Age}) - 0.0272 (\text{IVCost}) \\ - 0.405 (\text{IVCost/Income})$$

$$V_{(\text{BUS})} = -19.624 + 0.0295 (\text{Age}) - 0.0272 (\text{IVCost}) \\ - 0.405 (\text{IVCost/Income})$$

$$V_{(\text{AIR})} = -0.0272 (\text{IVCost}) - 0.405 (\text{IVCost/Income})$$

$$\rho^2 = 0.552$$

- ฟังก์ชันอรรถประโยชน์สำหรับแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง โดยรวมตัวแปรแฝง

$$V_{(\text{TRAIN})} = -29.008 + 0.0569 (\text{Age}) - 0.0275 (\text{IVCost}) \\ - 0.524 (\text{IVCost/Income}) + 8.022 (\text{CON\_M})$$

$$+ 5.649 (\text{COM\_M})$$

$$V_{(\text{BUS})} = -20.014 + 0.0331 (\text{Age}) - 0.0275 (\text{IVCost}) \\ - 0.524 (\text{IVCost/Income}) + 8.022 (\text{CON\_M})$$

$$+ 5.649 (\text{COM\_M})$$

$$V_{(\text{AIR})} = -0.0275 (\text{IVCost}) - 0.524 (\text{IVCost/Income}) \\ + 8.022 (\text{CON\_M}) + 5.649 (\text{COM\_M})$$

$$\rho^2 = 0.642$$

พิจารณาแบบจำลองทั้งสองแบบแล้วพบว่า แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางที่รวมตัวแปรแฝง (Percent Correct = 80.1%) มีความสามารถในการอธิบายพฤติกรรมการเลือกรูปแบบการเดินทางได้ดีกว่าแบบจำลองที่มีเพียงตัวแปรทั่วไป (Percent Correct = 64.2%) ซึ่งมีสัดส่วนความสามารถในการพยากรณ์ความถูกต้องได้ดีกว่าเดิม 24.7 %

#### 7.4 การประยุกต์ใช้แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง

การประยุกต์ใช้แบบจำลองทำการทดสอบค่าความผันแปรของตัวแปรด้านสังคมและเศรษฐกิจของผู้เดินทาง การปรับเปลี่ยนลักษณะในการเดินทางและการทดสอบนโยบายการส่งเสริมการใช้งานพาหนะแล้วพิจารณาสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของการเลือกรูปแบบการเดินทางจาก 4 กรณีศึกษา พบว่า

- การเปลี่ยนแปลงรายได้ของผู้เดินทางพบว่า โดยการเพิ่มขึ้นของรายได้ทุกๆ ร้อยละ 5 ทำให้ผู้โดยสารหันมาใช้บริการเครื่องบินเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.36 จากสัดส่วนเดิม และการลดลงของรายได้ทุกๆ ร้อยละ 5 ทำให้ผู้โดยสารหันมาใช้บริการรถโดยสารประจำทางและรถไฟเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 1.50 จากสัดส่วนเดิม ซึ่งรถโดยสารประจำทางได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงรายได้ของผู้เดินทางมากกว่ารถไฟ
- การเปลี่ยนแปลงของราคาค่าโดยสารของเครื่องบินพบว่า เมื่อระดับราคาค่าโดยสารของเครื่องบินมากกว่า 2,800 บาท สัดส่วนผู้โดยสารจะลดน้อยลงมากกว่าร้อยละ 4.26 จากสัดส่วนเดิม ผู้เดินทางจะหันไปใช้บริการของรถโดยสารประจำทางและรถไฟในทางกลับกันถ้าค่าโดยสารเครื่องบินสายการบินกำหนดราคาที่ 1,200 บาท สามารถดึงดูดผู้มาใช้บริการจากรถโดยสารประจำทางและรถไฟได้เพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 3.52 จากสัดส่วนเดิม
- การเพิ่มความสะดวกในการซื้อตั๋วนอกสถานีของรถไฟ และรถโดยสารประจำทางนั้น เมื่อการรถไฟฯ เพิ่มความสะดวกในการซื้อตั๋วรถไฟ สามารถดึงดูดผู้โดยสารให้หันมาใช้บริการได้เพิ่มมากขึ้นร้อยละ 4.57 จากสัดส่วนเดิม และถ้าผู้ประกอบการรถโดยสารเพิ่มความสะดวกในการซื้อตั๋วรถโดยสารจะทำให้ผู้โดยสารหันมาใช้บริการเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 7.37 จากสัดส่วนเดิม แต่ถ้าทั้งสองรูปแบบการเดินทางมีนโยบายนี้พร้อมกัน จะสามารถเพิ่มสัดส่วนการเดินทางทำให้สัดส่วนผู้โดยสารจากเครื่องบินลดลงถึงร้อยละ 8.83 จากสัดส่วนเดิม
- ถ้าการรถไฟฯ สามารถลดระยะเวลาในการเดินทางของผู้โดยสารให้เหลือเพียง 9 ชั่วโมง เท่ากับการเดินทางโดยรถโดยสารประจำทางแล้วจะสามารถเพิ่มปริมาณ

ผู้โดยสารได้มากถึงร้อยละ 2.54 จากสัดส่วนเดิม และถ้ามีระบบรถไฟความเร็วสูงที่ใช้เวลาเดินทางเพียง 3 ชั่วโมง จะสามารถเพิ่มปริมาณผู้โดยสารได้ถึงร้อยละ 16.58 จากสัดส่วนเดิม

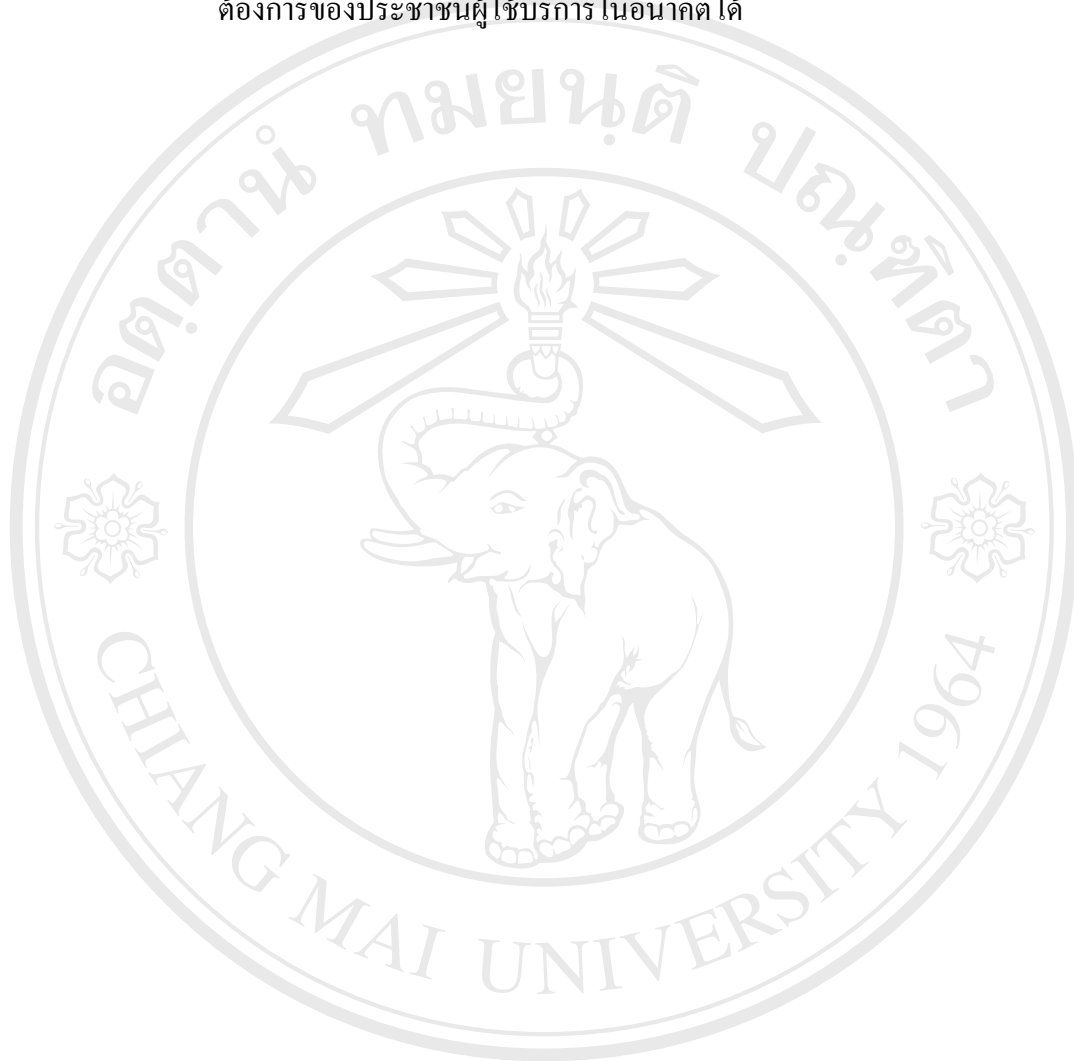
### 7.5 บทวิจารณ์และข้อเสนอแนะ

จากกระบวนการการศึกษาและวิจัย ผู้วิจัยมีบทวิจารณ์และข้อเสนอแนะเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและวิจัยทางการเดินทาง ตลอดจนการนำแบบจำลองซึ่งเป็นผลจากการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในลักษณะอื่นๆ ต่อไปในอนาคต ดังนี้

- 1) ในการวิจัยนี้พิจารณาเฉพาะรูปแบบการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะเท่านั้น ดังนั้นถ้ามีการถ้มีการวิจัยเพิ่มเติมโดยพิจารณารูปแบบการเดินทางด้วยรถส่วนบุคคล จะทำให้ทราบถึงสภาพความเป็นจริงมากขึ้น และอาจทำให้ทราบถึงพฤติกรรมการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรถส่วนบุคคลมาเป็นระบบขนส่งสาธารณะได้ ซึ่งทำให้สามารถวิเคราะห์นโยบายในการวางแผนส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งสาธารณะได้อย่างชัดเจนมากขึ้น
- 2) ในการพัฒนาแบบจำลองแฝงจากตัวแปรที่วัดค่าได้ ผู้ทำวิจัยได้ศึกษาข้อมูลตัวแปรแฝงเพียงความสะดวกและความสบาย ซึ่งในการวิเคราะห์ปัจจัยนั้นพบว่า มีอีกตัวแปรแฝงหนึ่งที่น่าสนใจคือ ความปลอดภัย (ทั้งนี้ต้องศึกษาดัชนีวัดเพิ่มเติมเพื่อใช้อธิบายความรู้สึกหรือทัศนคติในด้านนี้ประกอบด้วย) ซึ่งเป็นที่คาดว่าทำให้แบบจำลองมีค่าทางสถิติ และความสามารถในการพยากรณ์ที่ดีขึ้น
- 3) ในการศึกษาการเดินทางครั้งนี้พิจารณาการเดินทางระหว่างเชียงใหม่และกรุงเทพมหานคร ซึ่งถือว่าเป็นการกำหนดขอบเขตตัวแปรระยะทาง ส่งผลให้เกิดข้อจำกัดในการพิจารณาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทาง ดังนั้นในการศึกษาลำดับต่อไป แนะนำให้มีการพิจารณาถึงระยะทางการเดินทางระหว่างเมืองที่มีความใกล้เคียงกัน (เชียงใหม่-ลำปาง กับเชียงใหม่-นครสวรรค์ เป็นที่เชื่อว่าบุคคลส่วนหนึ่งอาจจะมีการเลือกรูปแบบการเดินทางที่ต่างชนิดกัน) ซึ่งจะช่วยให้สามารถอธิบายพฤติกรรมการเดินทางของคนได้ดียิ่งขึ้น
- 4) การศึกษาถึงอิทธิพลตัวแปรแฝงและแบบจำลองแฝงต่างๆ (ความสะดวก ความสบาย และความปลอดภัย) ที่ใช้พิจารณาในการเลือกรูปแบบการเดินทางสามารถนำไปวิเคราะห์เพื่อหาจุดเด่น-จุดด้อยของแต่ละรูปแบบการเดินทาง ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อ



ผู้ประกอบการเอกชนหรือหน่วยงานของภาครัฐ นำไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการดำเนินการ การปรับปรุงคุณภาพของรูปแบบการเดินทางให้ตรงกับความต้องการของประชาชนผู้ใช้บริการในอนาคตได้



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved