

บทที่ 6
การประยุกต์ใช้แบบจำลอง

ในบทนี้เป็นการประยุกต์ใช้แบบจำลองที่ได้พัฒนาขึ้น เพื่อทดสอบค่าความผันแปรของตัวแปรทางด้านการบริการขนส่ง ได้แก่ ค่าโดยสารรถประจำทาง เวลาการเดินทางโดยรถประจำทาง เวลาการเดินทางโดยรถยนต์ และค่าใช้จ่ายในการเดินทางโดยรถยนต์ การศึกษาทำได้โดยการปรับค่าตัวแปรที่ได้จากแบบจำลอง ผ่านรูปแบบสมการ C3-2 M3-2 S3-1 ดังนี้

$$\begin{aligned}\text{MODEL C3-2 : } V_{\text{รถยนต์}} &= -1.381 - 0.052(\text{TOTTIME}) - 0.045(\text{TOTCOST}) + 1.634(\text{PC_STATUS}) \\ V_{\text{รถประจำทาง}} &= -0.052(\text{TOTTIME}) - 0.045(\text{TOTCOST})\end{aligned}$$

$$\rho^2 = 0.25$$

$$\begin{aligned}\text{MODEL M3-2 : } V_{\text{รถจักรยานยนต์}} &= -1.130 - 0.043(\text{TOTTIME}) - 0.166(\text{TOTCOST}) \\ V_{\text{รถประจำทาง}} &= -0.043(\text{TOTTIME}) - 0.166(\text{TOTCOST})\end{aligned}$$

$$\rho^2 = 0.25$$

$$\begin{aligned}\text{MODEL S3-1 : } V_{\text{รถสี่ล้อแดง}} &= -1.373 - 0.316(\text{TOTCOST}) \\ V_{\text{รถประจำทาง}} &= -0.316(\text{TOTCOST})\end{aligned}$$

$$\rho^2 = 0.31$$

การปรับค่าตัวแปรต่างๆ จะเปลี่ยนแปลงค่าเวลาในการเดินทาง หรือค่าใช้จ่ายในการเดินทางของยานพาหนะซึ่งจะให้ค่าในสมการอรรถประโยชน์ใหม่ จากนั้นจึงคำนวณหาค่าความน่าจะเป็นที่ผู้เดินทางแต่ละคนจะเลือกยานพาหนะแต่ละประเภทผ่านสมการที่ 5.1 แล้วจึงพิจารณาผลรวมของการเลือกยานพาหนะของผู้เดินทางทั้งหมดเพื่อศึกษาว่าการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปรต่างๆ นั้นทำให้สัดส่วนการใช้รถประจำทางเปลี่ยนแปลงอย่างไรเมื่อเทียบกับสัดส่วนผู้เปลี่ยนมาใช้รถประจำทางที่ได้จากการสำรวจด้วยวิธี SP และตัวแปรใดที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนผู้ใช้รถประจำทางมากที่สุด

6.1 การวิเคราะห์ค่าความผันของตัวแปร (Sensitivity Analysis) ระดับการบริการขนส่งที่มีผลต่อการเลือกใช้รถประจำทาง

เมื่อพิจารณาสัดส่วนการใช้ยานพาหนะเดินทางจากข้อมูลสำรวจ พบว่ามีสัดส่วนดังนี้ รถยนต์ร้อยละ 48 รถจักรยานยนต์ร้อยละ 41 และรถสี่ล้อแดงร้อยละ 11 ภายหลังจากที่นำเสนอรถประจำทางขนาดเล็กจากการสำรวจด้วยวิธี SP แล้วพบว่า มีสัดส่วนการใช้รถประจำทางร้อยละ 55 รถยนต์ร้อยละ 17 รถจักรยานยนต์ร้อยละ 25 และรถสี่ล้อแดงร้อยละ 3

การศึกษาค่าความผันแปรของตัวแปรในบทนี้ ทำโดยการปรับค่าตัวแปรต่างๆ แล้วพิจารณาสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงการใช้รถประจำทางเทียบกับข้อมูลจากการสำรวจด้วยวิธี SP เพื่อที่จะทราบว่าตัวแปรใดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้รถประจำทางมากที่สุด ซึ่งในอนาคตเมื่อรถประจำทางเปิดให้บริการได้ในระยะหนึ่งและมีความต้องการที่จะเพิ่มปริมาณผู้ใช้รถประจำทาง ทำให้สามารถประยุกต์ใช้นโยบายการส่งเสริมรถประจำทางที่เหมาะสม

สำหรับการศึกษาค่าความผันแปรของตัวแปรนี้ทำได้ 4 ลักษณะด้วยกัน คือ (1) การลดเวลาเดินทางโดยรถประจำทาง (2) การปรับราคาค่าโดยสารรถประจำทาง (3) เพิ่มเวลาการเดินทางโดยรถยนต์ และรถจักรยานยนต์ (4) เพิ่มค่าใช้จ่ายในการเดินทางด้วยรถยนต์

6.1.1 การลดเวลาการเดินทางโดยรถประจำทาง

การลดเวลาการเดินทางโดยรถประจำทาง จากรูปแบบสมการอรรถประโยชน์ที่นำมาประยุกต์พบว่าค่าเวลาเดินทางโดยรถประจำทางนั้นจะมีผลกับผู้เดินทางด้วยรถยนต์ และรถจักรยานยนต์ แต่จะไม่มีผลกับผู้เดินทางด้วยรถสี่ล้อแดง มาตรการที่จะประยุกต์ใช้เพื่อลดเวลาการเดินทางโดยรถประจำทางนี้สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเพิ่มความถี่ในการเดินรถประจำทาง การใช้ระบบสัญญาณไฟจราจรให้สิทธิพิเศษแก่รถประจำทาง เป็นต้น ในการศึกษานี้ได้ปรับเพิ่มและลดเวลาการเดินทางด้วยรถประจำทางร้อยละ 10 20 30 และ 40 ผลกระทบของการวิเคราะห์นี้ได้แสดงดังตารางที่ 6.1 ซึ่งพบว่าการลดลงทุกๆร้อยละ 10 ของเวลาการเดินทางโดยรถประจำทาง จะสามารถเพิ่มปริมาณผู้โดยสารได้มากกว่าร้อยละ 4 จากสัดส่วนการใช้รถประจำทางเดิมที่ได้จากการสำรวจด้วยวิธี SP

6.1.2 การปรับราคาค่าโดยสารรถประจำทาง

การปรับราคาค่าโดยสารรถประจำทางมีผลกับผู้เดินทางด้วยรถยนต์ รถจักรยานยนต์ และรถสี่ล้อแดง การศึกษานี้ได้ปรับราคาค่าโดยสาร 5 10 15 20 30 และ 40 บาทตลอดสาย ผลการ

วิเคราะห์ได้แสดงดังตารางที่ 6.2 พบว่าค่าโดยสารที่ทำให้เกิดสัดส่วนการใช้รถประจำทางร้อยละ 55.55 รถยนต์ร้อยละ 17.22 รถจักรยานยนต์ร้อยละ 24.72 และรถสี่ล้อแดงร้อยละ 2.51 อยู่ที่ราคาประมาณ 10 บาท โดยเมื่อปรับลดราคาค่าโดยสารลงเหลือ 5 บาท พบว่าสัดส่วนผู้ใช้รถประจำทางนั้นเพิ่มขึ้นร้อยละ 30 จากสัดส่วนการใช้รถประจำทางเดิมที่ได้จากการสำรวจด้วยวิธี SP และเมื่อปรับเพิ่มค่าโดยสารให้มากขึ้นเป็น 15 บาทพบว่า สัดส่วนผู้ใช้รถประจำทางจะลดลงร้อยละ 30 จากสัดส่วนการใช้รถประจำทางเดิมที่ได้จากการสำรวจด้วยวิธี SP โดยรถประจำทางจะไม่เป็นที่นิยมใช้ถ้าราคาโดยสารมากกว่า 20 บาท

6.1.3 การเพิ่มเวลาการเดินทางโดยรถยนต์ และรถจักรยานยนต์

การเพิ่มเวลาการเดินทางโดยรถยนต์ รถจักรยานยนต์ นั้นมีผลต่อผู้ใช้รถยนต์และรถจักรยานยนต์ในการเปลี่ยนมาใช้รถประจำทาง ซึ่งคาดว่า การจราจรในอนาคตของเมืองเชียงใหม่จะมีการติดขัดมากขึ้นเนื่องจากอัตราการเพิ่มของปริมาณรถยนต์มีแนวโน้มที่สูงขึ้น ขณะที่ปริมาณพื้นที่ถนนยังมีขนาดเท่าเดิม ในการศึกษาจะปรับเพิ่มและลดเวลาการเดินทางโดยรถยนต์ และรถจักรยานยนต์ร้อยละ 10 20 30 และ 40 ผลกระทบของการวิเคราะห์นี้ได้แสดงดังตารางที่ 6.3 ซึ่งพบว่าการเพิ่มขึ้นทุกๆร้อยละ 10 ของเวลาการเดินทางโดยรถยนต์และรถจักรยานยนต์ จะสามารถเพิ่มปริมาณผู้โดยสารรถประจำทางได้มากกว่าร้อยละ 2 จากสัดส่วนการใช้รถประจำทางเดิมที่ได้จากการสำรวจด้วยวิธี SP ซึ่งจะอยู่ในสัดส่วนที่น้อยกว่าการนโยบายลดเวลาการเดินทางของรถประจำทาง

6.1.4 การเพิ่มค่าใช้จ่ายในการเดินทางด้วยรถยนต์

ค่าใช้จ่ายในการเดินทางด้วยรถยนต์อาจเพิ่มขึ้นเนื่องมาจากการเพิ่มค่าภาษีน้ำมัน การเพิ่มค่าที่จอดรถ เป็นต้น ในการศึกษาได้ปรับค่าใช้จ่ายในการเดินทางด้วยรถยนต์โดยเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 15 20 30 และ 40 ผลกระทบของการวิเคราะห์นี้ได้แสดงดังตารางที่ 6.4 ซึ่งพบว่าการเพิ่มขึ้นทุกๆร้อยละ 10 ของค่าใช้จ่ายในการเดินทางด้วยรถยนต์จะสามารถเพิ่มปริมาณผู้โดยสารรถประจำทางได้มากกว่าร้อยละ 2 จากสัดส่วนการใช้รถประจำทางที่ได้จากการสำรวจวิธี SP ซึ่งจะอยู่ในสัดส่วนที่น้อยกว่าการลดเวลาการเดินทางโดยรถประจำทาง

ตารางที่ 6.1 สัดส่วนการใช้น้ำมันพาหนะเมื่อลดเวลาการเดินทางโดยรถประจำทาง

สัดส่วนการเปลี่ยนแปลง เวลาการเดินทางด้วย รถประจำทาง	รถประจำทาง (%)	รถยนต์ (%)	รถจักรยานยนต์ (%)	รถสี่ล้อแดง (%)	Bus Change (%)
เพิ่มขึ้น 40%	45.63	23.43	28.42	2.51	-17.87
เพิ่มขึ้น 30%	48.08	21.86	27.55	2.51	-13.47
เพิ่มขึ้น 20%	50.56	20.30	26.63	2.51	-8.99
เพิ่มขึ้น 10%	53.06	18.74	25.69	2.51	-4.49
SP Survey Result	55.55	17.22	24.72	2.51	-
ลดลง 10 %	58.02	15.75	23.72	2.51	+4.5
ลดลง 20 %	60.46	14.33	22.70	2.51	+8.9
ลดลง 30 %	62.84	12.98	21.66	2.51	+13.2
ลดลง 40 %	65.16	11.71	20.62	2.51	+17.4

ตารางที่ 6.2 สัดส่วนการใช้น้ำมันพาหนะเมื่อปรับค่าโดยสารรถประจำทาง

การเปลี่ยนแปลง ค่าโดยสารรถประจำทาง	รถประจำทาง (%)	รถยนต์ (%)	รถจักรยานยนต์ (%)	รถสี่ล้อแดง (%)	Bus Change(%)
SP Survey Result	55.55	17.22	24.72	2.51	-
5 บาท	75.54	13.11	12.02	0.33	+34.3
10 บาท	52.19	20.68	24.86	2.28	-6.0
15 บาท	36.33	20.95	34.91	7.81	-34.5
20 บาท	32.31	25.77	40.14	1.78	-41.8
30 บาท	13.48	33.56	42.55	10.41	-75.7
40 บาท	6.67	39.70	42.89	10.74	-88.0

ตารางที่ 6.3 สัดส่วนการเปลี่ยนแปลงการใช้จ่ายพาหนะเมื่อเพิ่มเวลาการเดินทางโดยรถยนต์
และรถจักรยานยนต์

สัดส่วนการเปลี่ยนแปลง เวลาการเดินทางด้วยรถ ยนต์และรถจักรยานยนต์	รถประจำทาง (%)	รถยนต์ (%)	รถจักรยานยนต์ (%)	รถสี่ล้อแดง (%)	Bus Change (%)
ลดลง 40%	49.84	20.69	26.95	2.51	-10.28
ลดลง 30%	51.30	19.79	26.40	2.51	-7.66
ลดลง 20%	52.74	18.91	25.84	2.51	-5.07
ลดลง 10%	54.16	18.05	25.28	2.51	-2.51
SP Survey Result	55.55	17.22	24.72	2.51	-
เพิ่มขึ้น 10%	56.91	16.43	24.15	2.51	+2.5
เพิ่มขึ้น 20%	58.24	15.66	23.59	2.51	+4.9
เพิ่มขึ้น 30%	59.53	14.92	23.03	2.51	+7.3
เพิ่มขึ้น 40%	60.79	14.22	22.48	2.51	+9.5

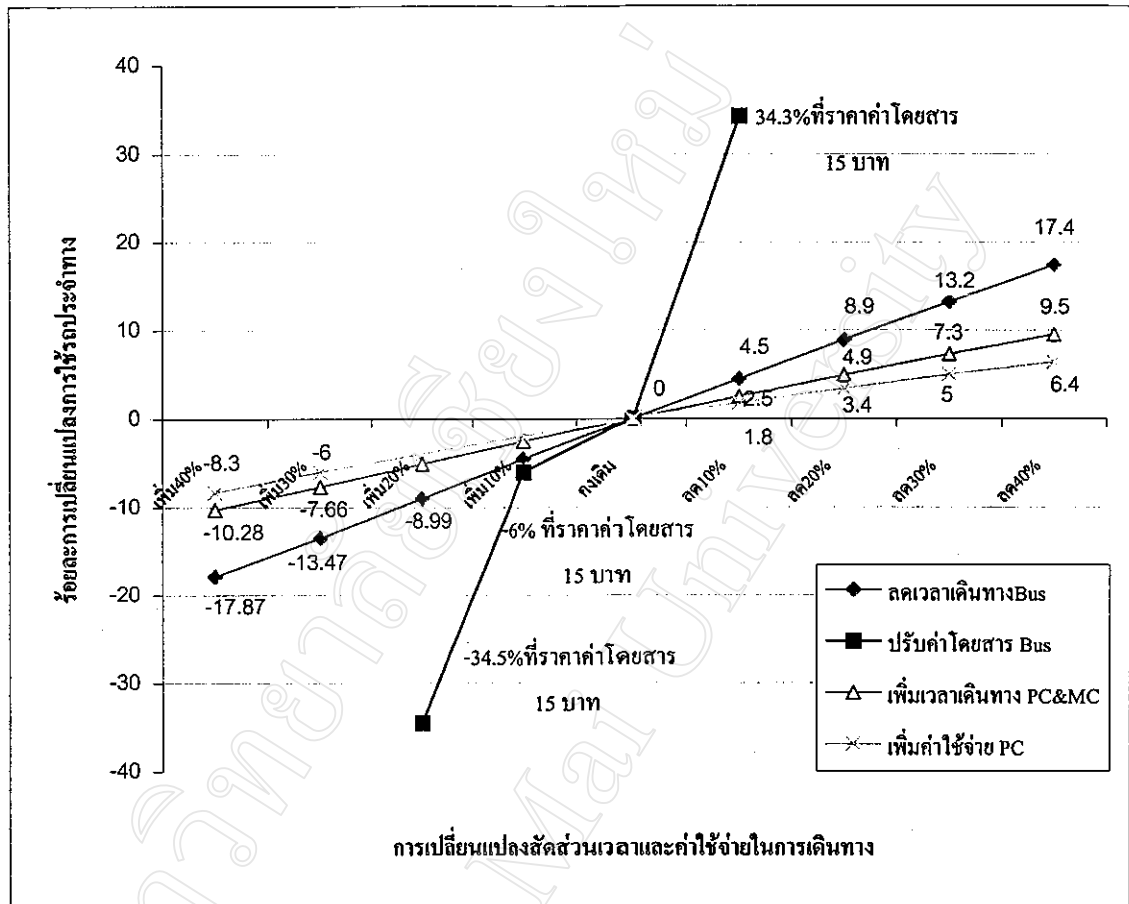
ตารางที่ 6.4 สัดส่วนการเปลี่ยนแปลงการใช้จ่ายพาหนะเมื่อเพิ่มค่าใช้จ่ายในการเดินทางโดย
รถยนต์

สัดส่วนการเปลี่ยน แปลงค่าใช้จ่ายในการ เดินทางด้วยรถยนต์	รถประจำทาง (%)	รถยนต์ (%)	รถจักรยานยนต์ (%)	รถสี่ล้อแดง (%)	Bus Change (%)
ลดลง 40%	50.96	21.81	24.72	2.51	-8.3
ลดลง 30%	52.20	20.57	24.72	2.51	-6.0
ลดลง 20%	53.38	19.39	24.72	2.51	-3.9
ลดลง 10%	54.50	18.27	24.72	2.51	-1.9
SP Survey Result	55.55	17.22	24.72	2.51	-
เพิ่มขึ้น 10%	56.53	35.42	24.72	2.51	+1.8
เพิ่มขึ้น 20%	57.45	33.41	24.72	2.51	+3.4
เพิ่มขึ้น 30%	58.32	31.52	24.72	2.51	+5.0
เพิ่มขึ้น 40%	59.13	29.75	24.72	2.51	+6.4

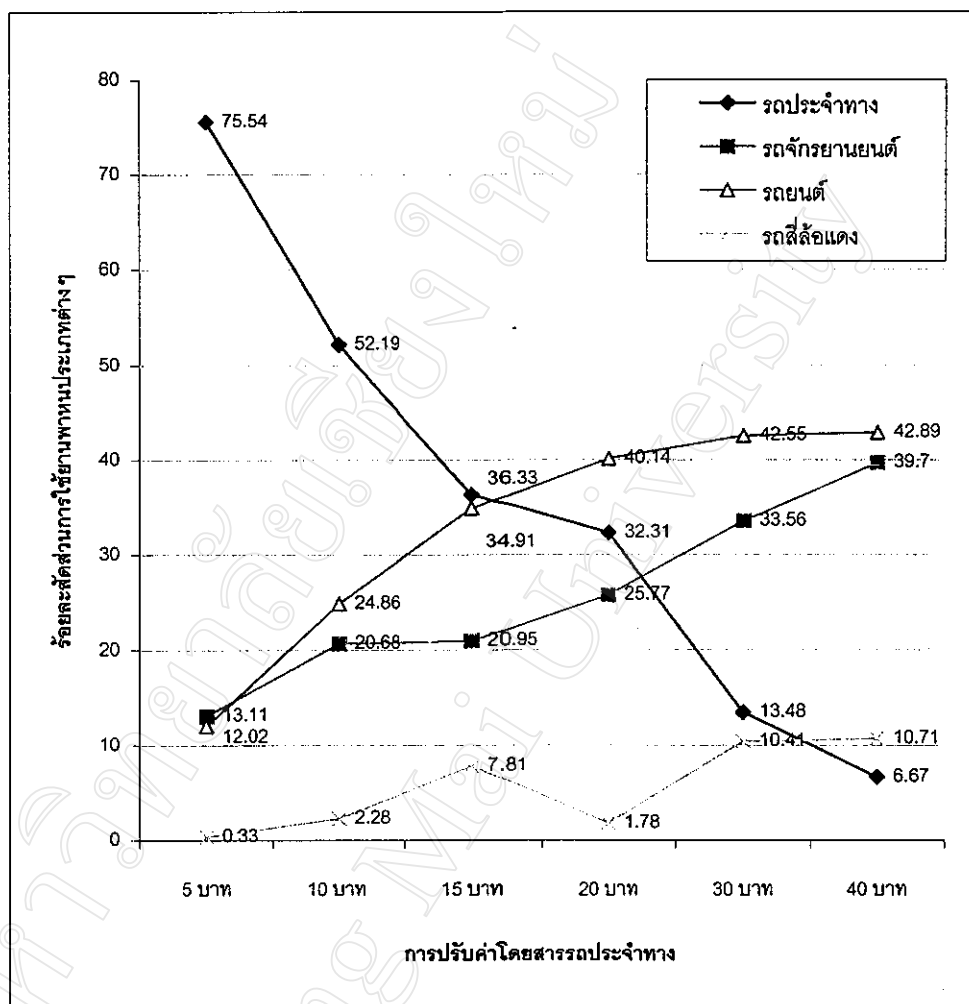
6.2 สรุปผลการวิเคราะห์ค่าความผันแปรของตัวแปรระดับการบริการขนส่ง

ผลการวิเคราะห์ค่าความผันแปรของตัวแปรระดับการบริการขนส่งจาก 4 กรณีศึกษา แสดงดังรูปที่ 6.1 พบว่า

- การปรับค่าตัวแปรค่าโดยสารรถประจำทางนั้นมีผลต่อการเลือกใช้รถประจำทางมากกว่าการปรับค่าตัวแปรอื่นๆ เมื่อปรับลดราคาค่าโดยสารลงเหลือ 5 บาท พบว่าสัดส่วนผู้ใช้รถประจำทางนั้นจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 30 จากสัดส่วนผู้ใช้รถประจำทางเดิมที่ได้จากการสำรวจด้วยวิธี SP และเมื่อปรับเพิ่มค่าโดยสารให้มากขึ้นเป็น 15 บาทพบว่า สัดส่วนผู้ใช้รถประจำทางจะลดลงร้อยละ 30 จากสัดส่วนผู้ใช้รถประจำทางเดิมที่ได้จากการสำรวจด้วยวิธี SP โดยรถประจำทางจะไม่เป็นที่นิยมใช้ถ้าราคาค่าโดยสารมากกว่า 20 บาท แสดงดังรูปที่ 6.2
- การลดเวลาการเดินทางโดยรถประจำทางทุกๆร้อยละ 10 ของเวลาการเดินทางเฉลี่ยโดยรถประจำทางจะสามารถเพิ่มปริมาณผู้โดยสารรถประจำทางได้มากกว่าร้อยละ 4 จากสัดส่วนผู้ใช้รถประจำทางเดิมที่ได้จากการสำรวจด้วยวิธี SP
- การเพิ่มเวลาการเดินทางโดยรถยนต์หรือรถจักรยานยนต์ซึ่งพบว่าการเพิ่มขึ้นทุกๆร้อยละ 10 ของเวลาการเดินทางเฉลี่ยโดยรถยนต์และรถจักรยานยนต์จะสามารถเพิ่มปริมาณผู้โดยสารรถประจำทางจะสามารถเพิ่มปริมาณผู้โดยสารได้มากกว่าร้อยละ 2 จากสัดส่วนผู้ใช้รถประจำทางเดิมที่ได้จากการสำรวจด้วยวิธี SP
- การเพิ่มค่าใช้จ่ายในการเดินทางโดยรถยนต์ พบว่าการเพิ่มขึ้นทุกๆร้อยละ 10 ของค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางโดยรถยนต์จะสามารถเพิ่มปริมาณผู้โดยสารรถประจำทางได้มากกว่าร้อยละ 2 จากสัดส่วนผู้ใช้รถประจำทางเดิมที่ได้จากการสำรวจด้วยวิธี SP



รูปที่ 6.1 แสดงร้อยละของการเปลี่ยนแปลงการใช้รถประจำทางเมื่อปรับค่าเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทาง



รูปที่ 6.2 แสดงสัดส่วนการใช้ยานพาหนะประเภทต่างๆ เมื่อปรับค่าโดยสารรถประจำทาง