

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### แนวคิดในการดำเนินการวิจัย

จากการรวบรวมแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้ทราบถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเลือกใช้บริการการขนส่งผู้โดยสาร การสำรวจและการรวบรวมข้อมูลเป็นขั้นตอนที่สำคัญ ขั้นตอนหนึ่งในการศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้บริการขนส่งผู้โดยสาร ข้อมูลที่มีความถูกต้องและสอดคล้องกับพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการตัดสินใจเลือกใช้บริการ จะมีอิทธิพลโดยตรงต่อความเชื่อมั่นของผลการวิจัย เนื้อหาในบทนี้ จะกล่าวถึงวิธีสำรวจ และการจัดการกับข้อมูล โดยแบ่งขั้นตอนการดำเนินงาน ออกเป็น 3 ขั้นตอน ด้วยกันคือ

1. แนวทางในการวิเคราะห์
2. ขั้นตอนการศึกษาออกแบบ และวางแผนวิธีการสำรวจข้อมูล
3. การสร้างแบบสอบถาม

#### แนวทางในการวิเคราะห์

การวิจัยในครั้งนี้ต้องการศึกษาถึงพฤติกรรมการเลือกรูปแบบการขนส่งของผู้ใช้บริการขนส่งผู้โดยสารจากนิคมอุตสาหกรรม มาบตาพุด ไปยัง ท่าเรือน้ำลึกแหลมฉบัง โดยศึกษาจากปัจจัยต่าง ๆ ที่ผู้ใช้บริการจะคำนึงถึง ทำให้ทราบว่าปัจจัยตัวใดมีผลกระทบต่อทางเลือกใช้บริการการขนส่งผู้โดยสาร แต่เนื่องจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องมีเป็นจำนวนมาก ดังนั้น หากนำปัจจัยทั้งหมดมาพิจารณาในคราวเดียวกัน จะทำให้การวิจัยและการสำรวจข้อมูล มีความยุ่งยากซับซ้อน ซึ่งจะทำให้ปัจจัยที่ได้ ไม่สอดคล้องกับพฤติกรรม ที่แท้จริงของผู้ใช้บริการดังนั้นจะพิจารณาเฉพาะปัจจัยที่สำคัญที่มีผลกระทบในการตัดสินใจเลือกใช้บริการของผู้ใช้บริการมากที่สุดเท่านั้น

#### ขั้นตอนการออกแบบและวางแผนวิธีการสำรวจข้อมูล

ขั้นตอนนี้จะเป็นการทำงานเพื่อกำหนดรายละเอียดของวิธีการสำรวจกลุ่มตัวอย่าง การกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจ โดยรายละเอียดของการดำเนินการที่สำคัญ สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ส่วนย่อย ได้แก่

- แหล่งที่มาของข้อมูล
- วิธีการที่ใช้ในการสำรวจ

- กลุ่มเป้าหมายในการศึกษา
  - ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
  - ขอบเขตที่ศึกษา
  - การกำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม
- โดยรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนสรุปได้ดังนี้ คือ

### 1. แหล่งที่มาของข้อมูล

ในการเก็บข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์จะเป็นการเก็บข้อมูลทั้งที่เป็นข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิที่ออกแบบสอบถามโดยรวบรวมจากผู้ประกอบการต่าง ๆ ได้แก่

1.1 ข้อมูลปฐมภูมิเป็นข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์บริษัทผู้รับสัมปทานขนส่งผู้โดยสารทางรถไฟ ได้แก่ ข้อมูลที่เกี่ยวกับการกำหนดเที่ยวการให้บริการเดินรถ ข้อมูลของปริมาณความต้องการในการขนส่งผู้โดยสารของผู้ใช้บริการ และบริษัท ผู้ให้บริการขนส่งผู้โดยสารด้วยรถบรรทุก ได้แก่ ราคาค่าขนส่งผู้โดยสารในปัจจุบันจากนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดไปท่าเรือแหลมฉบัง ระยะเวลาในการขนส่งผู้โดยสารจากนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดไปท่าเรือแหลมฉบัง

1.2 ข้อมูลทุติยภูมิเป็นข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถาม โดยรวบรวมจากผู้ประกอบการในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด โดยมีปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ ราคา ราคาค่าขนส่ง เวลาในการเดินทาง เวลาในการปิดรับผู้โดยสารจากท่าเรือ

### 2. วิธีการที่ใช้ในการสำรวจ

การสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลมีวิธีการที่สามารถนำมาใช้ดำเนินการอยู่ด้วยกัน 3 วิธี (นิธิภัทร ตั้งจิรวงษ์, 2544) ได้แก่ การสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว การสำรวจทางไปรษณีย์และการสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ ซึ่งวิธีการทั้ง 3 วิธีดังกล่าวมีข้อดี และข้อด้อยในส่วนต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 ข้อดีและข้อด้อยของการสำรวจข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ

วิธีการ	ข้อดี	ข้อด้อย
การสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว	- สามารถนำเสนอข้อมูลรวมทั้ง แผนภาพต่าง ๆ -ผู้สัมภาษณ์สามารถให้ คำอธิบายและควบคุมดูแลการ ตอบคำถามได้ -ใช้ประโยชน์จาก แบบสอบถามได้อย่างเต็มที่ -มีโอกาที่ผู้ตอบจะให้การ ตอบสนองสูงกว่าวิธีอื่น	-สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและ กำลังคนสูง -ต้องมีการกำหนดจุดที่จะ ทำการศึกษาให้มีความแน่นอน -ผู้ทำการสัมภาษณ์อาจจะก่อให้เกิด อิทธิพลต่อการตอบแบบ คำถามของผู้ถูกสัมภาษณ์
การสำรวจทางไปรษณีย์	-เสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าวิธีการ อื่น ๆ -สามารถทำการสำรวจ ครอบคลุมพื้นที่ได้กว้าง -คำตอบที่ได้ไม่มีอิทธิพลที่ เกิดขึ้นจากผู้ทำ การสำรวจ	-อัตราการตอบกลับมักมีจำนวน น้อย -มีโอกาเกิดความผิดพลาดใน การตอบสูง -มักมีความล่าช้าในการได้รับ ข้อมูล
การสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์	-ใช้เวลาในการสำรวจน้อย -เสียค่าใช้จ่ายน้อย -ข้อมูลสามารถบันทึกลง คอมพิวเตอร์ได้โดยตรง	-มีขีดจำกัดในการแสดงข้อมูล ซึ่งมีโอกาทำให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ เกิดความไม่เข้าใจ

สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ได้เลือกวิธีการสำรวจข้อมูลโดยการสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว เนื่องจากต้องการข้อมูลที่มีความถูกต้อง ไม่เกิดความลำเอียงของข้อมูล รวมทั้งต้องการการตอบสนองจากผู้ถูกสัมภาษณ์ และสอดคล้องกับพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจริงของผู้ตอบมากที่สุด

### 3. กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ จะทำการศึกษาโดยมีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อศึกษาพฤติกรรมในการเลือกรูปแบบขนส่งผู้สินค้า จากนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ไป ทำเรื่อน้ำลึกแหลมฉบัง ของผู้ให้บริการ

ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยเลือกมาเป็นตัวแทนในการศึกษา จึงเป็นกลุ่มผู้ประกอบการภายในนิคมอุตสาหกรรม มาบตาพุด ที่ให้บริการขนส่งตู้สินค้าจากนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ไป ท่าเรือน้ำลึก แหลมฉบัง

#### 4. ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากรที่สำรวจคือ ผู้ประกอบการภายในนิคมอุตสาหกรรม มาบตาพุด มีทั้งสิ้น 105 โรงงาน (ที่มา: สำนักงานการนิคมอุตสาหกรรม มาบตาพุด) จากตารางแสดงขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่พัฒนามาจาก Herbert Askin and Raymond R. (อภิรักษ์ จันตะนี, 2539) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อประชากรทั้งหมด 110 ขนาดของกลุ่มตัวอย่างจะเป็น 86 ดังนั้น เมื่อจำนวนประชากร ผู้ประกอบการภายในนิคมอุตสาหกรรม มาบตาพุด มีทั้งสิ้น 105 โรงงาน ตัวอย่างใช้ในการออกแบบสอบถามที่ผู้วิจัยกำหนดในการวิจัยครั้งนี้เท่ากับ 100 แบบสอบถาม

#### 5. ขอบเขตของพื้นที่วิจัย

กำหนดขอบเขตของพื้นที่ศึกษาของกลุ่มตัวอย่างภายในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ที่ให้บริการขนส่งตู้บรรจุสินค้าขนาด 20 ฟุต จากนิคมอุตสาหกรรม มาบตาพุด ไป ท่าเรือน้ำลึก แหลมฉบัง

#### 6. การกำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม

ก่อนที่จะทำการสำรวจข้อมูลในภาคสนาม จะต้องกำหนดรูปแบบ และแนวของแบบสอบถามเสียก่อน เพื่อให้ผลการสำรวจข้อมูลในภาคสนามตรงตามวัตถุประสงค์ แบบสอบถามจะใช้แบบสอบถามเดียวกันทั้งหมด ซึ่งจะมีแบบสอบถามเพียง 1 รูปแบบ แต่มี 2 ชุดคือ ชุด A กับ ชุด B ในแต่ละชุดแบบสอบถามจะประกอบด้วย 18 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์จะมี 2 ทางเลือก ตัวอย่างในภาคผนวก ก

#### การสร้างแบบสอบถาม

การออกแบบสอบถามในส่วนนี้เพื่อต้องการทราบถึงพฤติกรรมการเลือกใช้รูปแบบการขนส่ง เนื่องจากจำนวนปีจจัยมี 3 ปีจจัย แต่ละปีจจัยมีค่าระดับความแตกต่างของการให้บริการปีจจัยละ 3 ระดับ ซึ่งถือว่ามีปีจจัยค่อนข้างมาก ดังตารางที่ 3.2 ดังนั้นการสร้างสถานการณ์ด้วยการผสมผสานแบบเต็มรูปแบบ (Full Factorial Design) จะทำให้เกิดสถานการณ์สมมติสำหรับให้ผู้ถูกสัมภาษณ์พิจารณาทั้งสิ้น 27 สถานการณ์ ( $3^3 = 27$ ) ซึ่งเป็นจำนวนสถานการณ์ที่ไม่เหมาะสมต่อการปฏิบัติจริง ดังนั้นจึงใช้วิธีการออกแบบสถานการณ์ด้วยการผสมผสานแบบ ไม่เต็มรูปแบบ (Partial Factorial Design) ทำให้เกิดสถานการณ์ที่แตกต่างกันทั้งสิ้น 9 สถานการณ์ ดังตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-2 แสดงความแตกต่างของค่าระดับการให้บริการขนส่งผู้สินค้า

ปัจจัยด้าน	ค่าระดับความแตกต่างการให้บริการ
เวลาในการเดินทาง	90 นาที
	120 นาที
	150 นาที
ราคาค่าขนส่งผู้สินค้า	3,200 บาท
	3,400 บาท
	3,600 บาท
Closing Time	1 ชั่วโมง
	6 ชั่วโมง
	24 ชั่วโมง

ตารางที่ 3-3 แสดงสถานการณ์ที่เกิดจากวิธีการผสมผสานไม่เต็มรูปแบบ

สถานการณ์ที่	เวลาในการเดินทาง	ราคาค่าขนส่งผู้สินค้า	Closing Time (Hrs)
1	90	3200	1
2	90	3400	6
3	90	3600	24
4	120	3200	1
5	120	3400	6
6	120	3600	24
7	150	3200	1
8	150	3400	6
9	150	3600	24

จากสถานการณ์ทั้ง 9 สถานการณ์ แทนรูปแบบการให้บริการของทั้งการขนส่งด้วยรถบรรทุกผู้สินค้าและการขนส่งผู้สินค้าด้วยรถไฟ เมื่อนำมาสร้างทางเลือกจะได้ 2 ทางเลือก โดยที่แต่ละทางเลือก แทนรูปแบบการให้บริการของแต่ละรูปแบบของการขนส่ง ซึ่งลักษณะของ

แบบสอบถาม จะนำเสนอ โดยการให้บริการที่แตกต่างกันมาเปรียบเทียบกัน เพื่อให้ผู้ให้บริการ เลือก การบริการที่พึงพอใจที่สุด ตัวอย่างลักษณะของการจับคู่สถานการณ์ทางเลือก

ตารางที่ 3-4 แสดงตัวอย่างการจับคู่สถานการณ์ทางเลือก

รถบรรทุก	รถไฟ
สถานการณ์ที่ 1	สถานการณ์ที่ 2
สถานการณ์ที่ 1	สถานการณ์ที่ 3
สถานการณ์ที่ 1	สถานการณ์ที่ 4
สถานการณ์ที่ 1	สถานการณ์ที่ 5
สถานการณ์ที่ 1	สถานการณ์ที่ 6
สถานการณ์ที่ 1	สถานการณ์ที่ 7
สถานการณ์ที่ 1	สถานการณ์ที่ 8
สถานการณ์ที่ 1	สถานการณ์ที่ 9
สถานการณ์ที่ 2	สถานการณ์ที่ 3
สถานการณ์ที่ 2	สถานการณ์ที่ 4
สถานการณ์ที่ 2	สถานการณ์ที่ 5
สถานการณ์ที่ 2	สถานการณ์ที่ 6
สถานการณ์ที่ 2	สถานการณ์ที่ 7
สถานการณ์ที่ 2	สถานการณ์ที่ 8
สถานการณ์ที่ 2	สถานการณ์ที่ 9

การจับคู่ของสถานการณ์อื่น ๆ ก็ทำในทำนองเดียวกัน ได้คู่สถานการณ์ทางเลือกทั้งหมด 36 คู่ ซึ่งการจะให้ผู้ตอบแบบสอบถามตอบทั้ง 36 คู่ จะเป็นการเพิ่มภาระให้กับผู้ถูกสัมภาษณ์มาก เกินไป และอาจจะทำให้ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจนั้นเกิดความผิดพลาด เบี่ยงเบนไปจากทัศนคติที่ แท้จริงได้ ด้วยเหตุนี้ เพื่อให้เกิดความสะดวกในการปฏิบัติ จึงได้แบ่งแบบสอบถามตอนที่ 2

ออกเป็น 2 ชุด คือ ชุด A กับ ชุด B แต่ละชุดประกอบด้วย ชุดละ 18 สถานการณ์ทางเลือก หรือ 18 คู่ คือ แบบสอบถามที่ A1 - A18 และ แบบสอบถามที่ B1 - B18

### การวิเคราะห์แบบสอบถามเบื้องต้น

หลังจากที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามมาแล้ว ลำดับต่อไปจะต้องนำข้อมูลเหล่านี้มาทำการวิเคราะห์และประมวลผลเบื้องต้น เพื่อสรุปผลที่ได้ไปใช้ประโยชน์ต่อไป การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งการวิเคราะห์ผลสามารถดำเนินการได้จากการนำข้อมูลที่สำรวจได้จากแบบสอบถามมาวิเคราะห์ในเชิงปริมาณด้วยวิธีการทางเศรษฐมิติ โดยใช้ Binary Logit Model ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ใช้วิเคราะห์ตัวแปรตามที่มีลักษณะเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ (Model of Qualitative Choice) เมื่อต้องตัดสินใจในทางเลือก 2 ทาง สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ได้กำหนดทางเลือกรูปแบบการขนส่งเป็น 2 ทางเลือกได้แก่ ทางรถบรรทุก และ ทางรถไฟ ผลการวิจัยจะให้ค่าความน่าจะเป็นของการตัดสินใจเลือกทางเลือกใดทางเลือกหนึ่ง เมื่อเปรียบเทียบกับทางเลือกอื่น ๆ และใช้การประมาณค่าพารามิเตอร์โดยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Estimation)

### แบบจำลองที่ใช้ในการประมาณค่า

แบบจำลอง Binary Logit Model หรือแบบจำลองโลจิส เป็นแบบจำลองที่มีวัตถุประสงค์เหมือนการวิเคราะห์สมการถดถอย (Regression) โดยทั่วไป กล่าวคือ เป็นการวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระในรูปของสมการ เพื่อที่จะนำเอาสมการนั้นไปประมาณหรือพยากรณ์ค่าของตัวแปรตามเมื่อทราบค่าของตัวแปรอิสระ แต่สมการ โลจิสจะแตกต่างจากสมการถดถอยทั่วไปที่ การวิเคราะห์โลจิสเป็นการวิเคราะห์ตัวแปรตามที่เป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ (Qualitative Variable) เป็นข้อมูลที่มีลักษณะไม่ต่อเนื่อง (Discrete) หรืออยู่ในลักษณะทางเลือก (Choice) แบบทางใดทางหนึ่ง

สำหรับแบบจำลองเชิงคุณภาพที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะนี้มีหลายแบบจำลอง ได้แก่ แบบจำลอง The Linear Probability (LPM) แบบจำลองโพรบิต (Probit Model) แบบจำลองโลจิส สำหรับเหตุผลที่เลือกแบบจำลองโลจิส เนื่องจากถึงแม้แบบจำลอง Linear Probability จะง่ายในการคำนวณ แต่ค่าความน่าจะเป็นที่ประมาณการได้ อาจอยู่นอกช่วง  $[0,1]$  ซึ่งขัดกับหลักการทางสถิติและทฤษฎีความน่าจะเป็น ทั้งนี้การใช้แบบจำลองโพรบิตและโลจิส จะไม่เกิดปัญหาดังกล่าว อย่างไรก็ตามแบบจำลองโลจิสและโพรบิตแตกต่างกันแค่เพียงรูปแบบการกระจายของตัวแปรสุ่มเท่านั้น โดยแบบจำลองโพรบิตตัวแปรสุ่มมีลักษณะการกระจายแบบ ปกติ

(Standard Normal Distribution Function) ส่วนแบบจำลองโลจิสต์ตัวแปรสุ่มมีลักษณะการกระจายแบบโลจิสติกส์ (Logistic Probability Distribution Function) ซึ่งเมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้น การเลือกใช้แบบจำลองทั้งสองจะให้ค่าไม่แตกต่างกัน สำหรับข้อดีของแบบจำลองโลจิสต์คือ มีลักษณะการใช้งานที่ง่ายกว่า ทั้งจากรูปแบบฟังก์ชันของการกระจายและการแปรผลค่าสัมประสิทธิ์ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้เลือกใช้แบบจำลองโลจิสต์

ในการวิจัยครั้งนี้ตัวอย่างต้องเผชิญกับสองทางเลือกคือ การเลือกรูปแบบการขนส่งโดยรถบรรทุก และการเลือกรูปแบบการขนส่งโดยรถไฟ โดยสมมติให้ความน่าจะเป็นของการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งเท่ากับความถี่สะสมของการแจกแจงแบบ โลจิสต์ ซึ่งเป็น Binary Choice Model ใช้การประมาณค่าพารามิเตอร์โดยใช้วิธีภาวะความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Estimation) ตัวแปรตามที่ต้องการคือ เลือกรูปแบบการขนส่งโดยรถไฟ (มีค่าเท่ากับ 1) เลือกรูปแบบการขนส่งโดยรถบรรทุก (มีค่าเท่ากับ 2)

### 1. แบบจำลองในการเลือกรูปแบบการขนส่ง

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยได้เลือกมาศึกษา คือ กลุ่มผู้ประกอบการภายในนิคมอุตสาหกรรม มาบตาพุด จากที่ได้กล่าวไปแล้ว แบบสอบถามที่ใช้ในการสำรวจข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมในการเลือกรูปแบบการขนส่ง โดย จะแบ่งออกเป็น 2 ชุด คือ ชุด A กับชุด B โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามพิจารณาชุดละ 18 คู่ การพิจารณาแบบจำลองดังกล่าวข้างต้นเป็นแบบจำลองสำหรับทำนายพฤติกรรมการเลือกรูปแบบการขนส่งจริง โดยให้เลือกระหว่าง รถบรรทุก กับ รถไฟ ดังนั้นแบบจำลองที่ถูกพัฒนาขึ้นจึงอยู่ในรูปแบบของ Binary Logit Model

### 2. การกำหนดรูปแบบโครงสร้างของแบบจำลองการเลือกรูปแบบการขนส่ง

ก่อนที่จะพัฒนาของแบบจำลองการเลือกรูปแบบการขนส่งนั้น ในเบื้องต้นจะต้องกำหนดรูปแบบ โครงสร้างของแบบจำลองให้ชัดเจนเสียก่อน การที่แบบจำลองจะมีโครงสร้างอย่างไรมัน นอกจากจะขึ้นอยู่กับหัวข้อของการวิจัยและวัตถุประสงค์ในการวิจัยแล้ว ยังขึ้นอยู่กับตัวแปรต่าง ๆ ที่นำมาใช้เป็นองค์ประกอบของแบบจำลองด้วย

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ตัวแปรอิสระที่นำมาใช้เป็นองค์ประกอบของแบบจำลองซึ่งจะปรากฏอยู่ในฟังก์ชันอรรถประโยชน์ (Utility Function) จะได้มาจากการสำรวจข้อมูลจากแบบสอบถาม โดยตัวแปรที่จะนำมาใช้เป็นองค์ประกอบของแบบสอบถามคือ ตัวชี้วัดของตัวแปรแต่ละตัว ดังนั้นสามารถสรุปตัวแปรทั้งหมดที่ถูกเลือกสำหรับใช้เป็นองค์ประกอบของแบบจำลองได้ดังนี้คือ

*TT* หมายถึง ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดส่งตู้สินค้าจาก ต้นทาง – ปลายทาง



$TC$  หมายถึง ราคาค่าขนส่งโดยเฉลี่ยนับจากนำผู้สินค้าเปล่าไปบรรจุสินค้า แล้วนำไปส่งที่ทำเรือ

$CT$  หมายถึง ระยะเวลาที่ทำเรือปีบริการคืนผู้สินค้าก่อนเรือเทียบท่า

สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ได้กำหนดรูปแบบของแบบจำลอง โดยการนำเอาปัจจัยทั้ง 3 มาเป็นองค์ประกอบของฟังก์ชันความพึงพอใจ โดยแบบจำลองที่กำหนดขึ้นมีรูปแบบดังนี้คือ

### ก. รูปแบบจำลองของการเลือกรถไฟ

$$V_{Train} = ACS + \beta_1 TT + \beta_2 TC + \beta_3 CT$$

เมื่อ  $V_{Train}$  หมายถึง ความพึงพอใจที่ผู้ใช้บริการจะได้รับจากการเลือกใช้รูปแบบการขนส่งด้วยรถไฟ

### ข. รูปแบบจำลองของการเลือกรถบรรทุก

$$V_{Truck} = \beta_1 TT + \beta_2 TC + \beta_3 CT$$

เมื่อ  $V_{Truck}$  หมายถึง ความพึงพอใจที่ผู้ใช้บริการจะได้รับจากการเลือกใช้รูปแบบการขนส่งด้วยรถบรรทุก

### การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง

การประเมินความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของแบบจำลองจะดำเนินการด้วยการผสมผสานวิธีการตรวจสอบต่อไปนี้

#### 1. การตรวจสอบเครื่องหมาย และขนาดของค่าสัมประสิทธิ์

เครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ จะแสดงอิทธิพลของตัวแปรใด ๆ ที่มีต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ ค่าสัมประสิทธิ์ที่มีเครื่องหมายเป็นบวก แสดงว่าความพึงพอใจที่ได้รับจะสูงขึ้น ตามค่าของตัวแปร และถ้ามีเครื่องหมายเป็นลบ แสดงว่า ความพึงพอใจจะลดลง ตามตัวแปรที่มีค่าต่ำลง

การตั้งสมมติฐานของสัมประสิทธิ์ หน้าตัวแปรสรุปได้ดังนี้ คือ

- สัมประสิทธิ์ของระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่งผู้สินค้าจาก นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ไปยัง ท่าเรือน้ำลึกแหลมฉบัง ควรมีเครื่องหมายเป็นลบ เพราะการใช้เวลาขนส่งที่ยาวนาน ย่อมสร้างความไม่พึงพอใจแก่ผู้ใช้บริการในการเลือกใช้บริการ

- สัมประสิทธิ์ของราคาค่าขนส่งผู้สินค้า ควรมีเครื่องหมายเป็นลบ เนื่องจากราคาค่าขนส่งราคาแพง จะทำให้ผู้ประกอบการไม่พอใจที่จะเลือกใช้บริการ

- สัมประสิทธิ์ของระยะเวลาที่ทำเรือปีบริการคืนผู้สินค้าก่อนเรือเทียบท่าควรมีเครื่องหมายเป็นลบ เพราะว่า หากทำเรือ ยอมให้สามารถคืนผู้สินค้าก่อนเรือเข้าเทียบท่าเป็นระยะเวลาน้อย ๆ ย่อมสร้างความพอใจกับผู้ประกอบการที่จะเลือกใช้บริการ

2. การตั้งสมมติฐานและตรวจสอบนัยสำคัญของตัวแปรอิสระ

การตรวจสอบนี้จะเป็นการประเมินถึงความชัดเจนของตัวแปรอิสระแต่ละตัวจะมีอิทธิพลต่อความพึงพอใจ ตามที่ได้กำหนดฟังก์ชันความพึงพอใจด้วยการตรวจสอบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ที่เป็นผลลัพธ์จากการพัฒนาแบบจำลองนั้นมีความแตกต่างจากค่าศูนย์อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

ค่าสัมประสิทธิ์ที่วิเคราะห์ด้วยวิธี Maximum Likelihood เป็นตัวแปรสุ่ม

(Random Variable) ที่มีลักษณะการกระจายเบนเข้าสู่การกระจายแบบปกติ หากข้อมูลมีจำนวนพอคังนั้นสัดส่วนระหว่างค่าสัมประสิทธิ์กับค่าสัมบูรณ์ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จะได้ค่าสถิติ

(t - Statistics)

สมมติฐานสำหรับการวิจัยสำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ได้กำหนดค่าความเชื่อมั่นที่ 95%

( $\alpha = 0.05$ ) และ 90% ( $\alpha = 0.1$ ) ต่อฟังก์ชันอรรถประโยชน์

1. ทดสอบค่าตัวแปร TT ว่าเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งหรือไม่โดยตั้งสมมติฐานดังนี้

$$H_0: TT = 0$$

$$H_1: TT \neq 0$$

นั่นคือหาก  $H_0$  (Null Hypothesis) ถูกต้องแล้วแสดงว่า เวลาที่ใช้ในการขนส่งผู้สินค้าจะไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติต่อการเลือกรูปแบบการขนส่ง

2. ทดสอบค่าตัวแปร TC ว่าเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งหรือไม่โดยตั้งสมมติฐานดังนี้

$$H_0: TC = 0$$

$$H_1: TC \neq 0$$

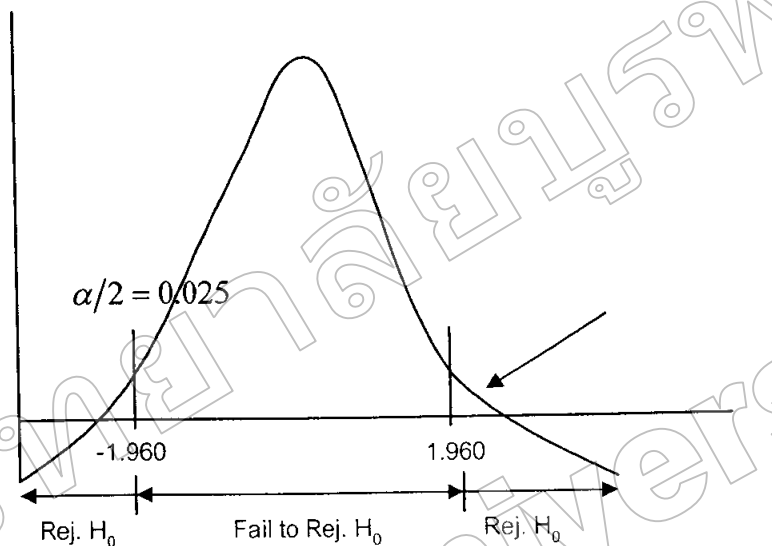
นั่นคือหาก  $H_0$  (Null Hypothesis) ถูกต้องแล้วแสดงว่า ราคาค่าขนส่งผู้สินค้าจะไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติต่อการเลือกรูปแบบการขนส่ง

3. ทดสอบค่าตัวแปร CT ว่าเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งหรือไม่โดยตั้งสมมติฐานดังนี้

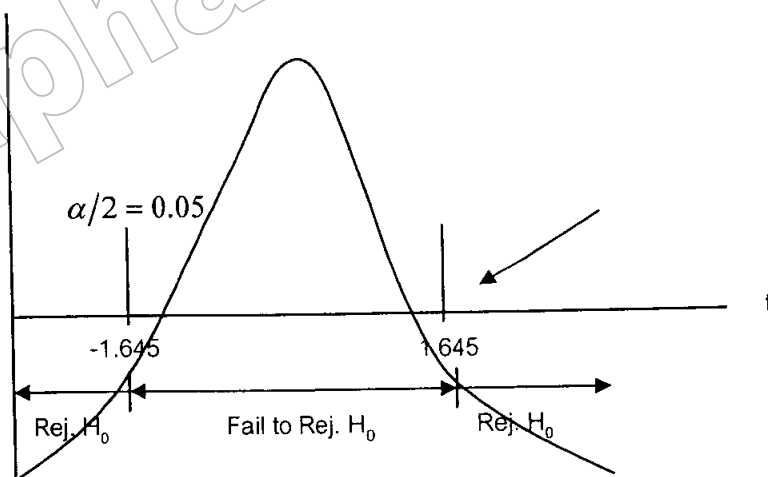
$$H_0: CT = 0$$

$$H_1: CT \neq 0$$

นั่นคือหาก  $H_0$  (Null Hypothesis) ถูกต้องแล้วแสดงว่า ระยะเวลาในการรับผู้สินค้าคืนของ  
ท่าเรือจะไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติต่อการเลือกรูปแบบการขนส่ง



ภาพที่ 3-1 แสดงการทดสอบค่านัยสำคัญของตัวแปรที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 3-2 แสดงการทดสอบค่านัยสำคัญของตัวแปรที่ระดับความเชื่อมั่น 90%

### การตรวจสอบความสอดคล้องของแบบจำลอง

การตรวจสอบระดับความสอดคล้องเป็นการตรวจสอบความสามารถของแบบจำลองที่จะอธิบายพฤติกรรมของผู้ใช้บริการว่า แต่ละบุคคล  $n$  จะเลือกทางเลือก  $i$  ( $P_{in} = 1$ ) หรือไม่เลือกทางเลือก  $i$  ( $P_{in} = 0$ ) ดังนั้น ถ้าผลการพยากรณ์ถูกต้องจะ ไม่มีค่าคงเหลือ (Residual) ที่ได้จากการประมาณค่า Likelihood Ratio Index แสดงดังสมการ

$$\rho^2 = 1 - \frac{\ln L(\beta)}{\ln L(0)}$$

โดยที่  $\ln L(\beta)$  คือ ค่าลอการิทึม ของฟังก์ชันความเป็นไปได้ ที่ได้จากประมาณค่าสัมประสิทธิ์

$\ln L(0)$  คือ ค่าลอการิทึม ของฟังก์ชันความเป็นไปได้ในกรณีที่เหมาะสมให้ค่าสัมประสิทธิ์ทุกตัวมี ค่าเท่ากับศูนย์

ดัชนีวัดความสอดคล้องของแบบจำลองจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 กับ 1 คล้ายกับค่าสัมประสิทธิ์สัมพันธ์ ( $R^2$ ) ที่นิยมใช้วัดความสามารถในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของสมการความถดถอย (Regression Equation) อย่างไรก็ตาม ค่าทั้งสองจะสื่อความหมายต่างกันค่าสัมประสิทธิ์จะชี้ถึงสัดส่วนความผันแปร (Variation) ของตัวแปรตาม (Dependent Variable) ที่สามารถอธิบายได้ด้วยสมการถดถอย ในขณะที่ดัชนีวัดความสอดคล้อง จะแสดงถึงความสามารถของแบบจำลองที่จะอธิบายพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจริง

ถ้าดัชนีมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าแบบจำลองสามารถอธิบายพฤติกรรมทางเลือกรูปแบบของบริการได้ถูกต้องสมบูรณ์ตรงตามที่สำรวจได้จริง แต่ถ้ามีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงว่า การใช้เพียงสามัญสำนึกคาดเดาว่าผู้ให้บริการมีแนวโน้มที่จะเลือกใช้บริการแต่ละทางเลือกเท่ากัน จะสามารถอธิบายพฤติกรรมทางเลือกใช้บริการได้ถูกต้องเท่ากับการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง

### การตรวจสอบอิทธิพลของปัจจัยการเลือกรูปแบบการขนส่ง

ปัจจัยของการให้บริการแต่ละปัจจัยนั้น จะมีอิทธิพลหรือส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมทางเลือกใช้รูปแบบการขนส่งของ กลุ่มตัวอย่าง สามารถตรวจสอบอิทธิพลของปัจจัยเหล่านี้ได้โดยพิจารณาจากค่าความยืดหยุ่นของความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการขนส่ง เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงปัจจัยในการให้บริการ ผลจากการพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการขนส่งแล้วนำแบบจำลองที่ได้มาใช้ในการหาอิทธิพลของแต่ละปัจจัยได้จากค่ายืดหยุ่นของความพึงพอใจที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงในแต่ละปัจจัย โดยที่การเปลี่ยนแปลงปัจจัยใดมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความ

พึงพอใจมากแสดงว่าปัจจัยนั้นมีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งมากตามไปด้วย ดังนั้นจากผลของการหาค่าความยืดหยุ่น สามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$\epsilon_{ux} = \frac{\partial U/\partial X}{U/X}$$

- โดยที่  $\epsilon_{ux}$  = ความยืดหยุ่นของการเลือกรูปแบบการขนส่งที่มีผลเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงตัวแปร X
- U = ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการขนส่ง
- X = ค่าเฉลี่ยตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่ง
- $\frac{\partial U}{\partial X}$  = อนุพันธ์ของ U เทียบกับ X

### การทำนายพฤติกรรมทางเลือกใช้รูปแบบการขนส่ง

การวิเคราะห์สัดส่วนระหว่างทางเลือกใช้รูปแบบการขนส่ง โดยใช้หลักที่ว่า ผู้ตัดสินใจจะเลือกทางเลือกที่ทำให้เกิดความพึงพอใจสูงสุดท่ามกลางทางเลือกอื่น ๆ ที่มีให้เลือก อาจทำให้การตัดสินใจแต่ละครั้งไม่เหมือนเดิม ซึ่งจะขึ้นอยู่กับ Random Utility ( $\epsilon$ ) ซึ่งเกิดจากความไม่แน่นอนของผู้ใช้บริการเอง ตัวแปรอิสระของทางเลือก หรือแม้กระทั่งความผิดพลาดจากการวัดด้วยเหตุนี้จึงได้มีการประยุกต์ใช้ทฤษฎีความน่าจะเป็นมาใช้ในการทำนายสัดส่วนในการเลือกรูปแบบการขนส่ง ดังสมการ

$$P_n^{(i)} = \frac{e^{V_{in}}}{\sum_{j \in J_n} e^{V_{jn}}}$$

- โดยที่  $P_n^{(i)}$  คือ ความน่าจะเป็นที่ผู้ใช้บริการคนที่  $n$  จะเลือกรูปแบบการขนส่ง  $i$
- $V_{in}$  คือ ส่วนของความพึงพอใจที่วัดได้แน่นอนของกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มที่  $n$  จะได้รับการเลือกรูปแบบการขนส่ง  $i$

การวิจัยในครั้งนี้ไม่มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาแบบจำลองเพื่อนำไปใช้ในการทำนายพฤติกรรมทางเลือกใช้รูปแบบการขนส่งในอนาคต เพียงแต่ต้องการหาอิทธิพลของแต่ละปัจจัยที่มีผลในการเลือกรูปแบบการขนส่งเท่านั้น