



## รายงานฉบับสมบูรณ์

### โครงการ

บทบาทการใช้ระบบบอกพิกัดหรือระบุตำแหน่งบนพื้นพิภพ  
ในอุตสาหกรรมการขนส่งไทย

โดย

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.ชนกรณ์ แนนหนา

และ

นักศึกษาผู้วิจัย นายกิตติภักดิ์ ลิทธิสมบูรณ์

สัญญาเลขที่ MLSC525004

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ

บทบาทการใช้ระบบบอกพิกัดหรือระบุตำแหน่งบนพื้นพิภพ  
ในอุตสาหกรรมการขนส่งไทย

ผู้วิจัย

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.ชนกรณ์ แนนหนา  
อุตสาหกรรม

สังกัด

คณะวิศวกรรมศาสตร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล

นักศึกษาผู้วิจัย นายกิตติภัต สิริสมบูรณ์  
อุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล

**สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)**  
**(ความเห็นในรายงานเป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)**

โครงการทุนวิจัยมหาบัณฑิต สกว. ด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

สัญญาเลขที่ 525004

**บทบาทการใช้ระบบบอกพิกัดหรือระบุตำแหน่งบนพื้นพิภพ**

**ในอุตสาหกรรมการขนส่งไทย**

นักศึกษาผู้วิจัย : นายกิตติภักดิ์ สิริสมบุญ

อาจารย์ที่ปรึกษาการวิจัย : ผศ.ดร.ธนกรณ์ แนนหนา

ภาควิชาวิศวกรรมศาสตรอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

**บทคัดย่อ**

ต้นทุนการขนส่งและโลจิสติกส์จัดเป็นต้นทุนสำคัญอย่างหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการแข่งขันทางการค้าของประเทศ เพื่อเพิ่มอำนาจในการแข่งขันจึงต้องหาทางเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งและลดต้นทุนการขนส่ง ซึ่งทางหนึ่งก็คือการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ เทคโนโลยี GPS เป็นเทคโนโลยีที่มีประโยชน์ต่อการขนส่ง และมีการนำมาใช้ในประเทศไทยแล้วระยะหนึ่ง การวิจัยฉบับนี้ได้มุ่งศึกษาว่าระบบ GPS มีประโยชน์และมีบทบาทอย่างไรต่ออุตสาหกรรมการขนส่งของประเทศไทย และปัจจัยที่จูงใจผู้ประกอบการให้มีการยอมรับในระบบ GPS มีอะไรบ้าง

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าระบบ GPS มีประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมการขนส่งของประเทศไทย 4 ด้าน คือ ด้านการติดตามความเคลื่อนไหวของรถขนส่งแบบ Real Time ด้านการตรวจบันทึก และบริหารจัดการพฤติกรรม การขับขี่ และการเดินทาง ด้านการค้นหาเส้นทางเดินทาง และด้านการเก็บข้อมูลการเดินทาง ปริมาณความหนาแน่นการจราจร แล้วนำมาจัดทำแผนที่ หรือประมวลผลเลือกเส้นทางที่ดีที่สุด การทำงานใน 4 ด้านดังกล่าวได้ช่วยให้สามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งของผู้ประกอบการให้ต่ำลง ขนส่งได้เร็วขึ้น ตรงเวลาขึ้น ช่วยให้สามารถเลือกเส้นทางเดินทางที่ดีที่สุดได้ มีระบบนำทางที่ดี ช่วยอำนวยความสะดวกในการบริหารการขนส่ง ช่วยให้ทราบตำแหน่งรถ และพฤติกรรมรถได้ ซึ่งล้วนเป็นประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมการขนส่งของไทย

ทั้งนี้เทคโนโลยี GPS ไม่ได้เป็นที่ยอมรับโดยผู้ประกอบการทั้งหมด และผู้ประกอบการแต่ละรายก็ใช้ประโยชน์จาก GPS ได้ไม่เท่ากัน จากการศึกษาปัจจัยการยอมรับเทคโนโลยีตามแนวคิด UTAUT ทำให้ทราบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับเทคโนโลยี GPS คือ PE , EE , SI , FC and Experience. แต่ปัจจัยสำคัญที่สุดที่ทำให้ผู้ประกอบการยอมรับ ระบบ GPS ไปใช้งาน คือ Facilitating Condition ซึ่งประกอบด้วย ปัจจัยด้านความรู้เกี่ยวกับระบบ GPS รองลงมาจึงเป็นประเด็นเรื่องความสามารถในการนำระบบ GPS มาใช้งานร่วมกับอุปกรณ์หรือระบบต่างๆที่มีอยู่ ความสามารถในการใช้งานระบบ GPS ของพนักงาน แหล่งค้นหาความรู้หรือคำแนะนำเกี่ยวกับระบบ GPS (เช่น หนังสือ ,Website ,ฯ) และ ปัจจัยด้านทรัพยากรและเงินลงทุน ตามลำดับ

คำสำคัญ : ระบบบอกพิกัดหรือระบุตำแหน่งบนพื้นพิภพ (GPS) , ผู้ประกอบการขนส่งสินค้าทางถนนของไทย , การยอมรับเทคโนโลยี (Technology acceptance model) , UTAUT model.

## **Roles of Global Positioning System Used In Transportation Industry of Thailand**

Researcher : Kittipat Sittisomboon

Research Advisor : Asst.Dr.Thanakorn Neanna

The Department of Industrial Engineering

The Faculty of Engineering

Mahidol University

### **ABSTRACT**

The logistics cost is one important factor that influences on the national-business-competency. In order to gain more advantages on that competency, the higher efficiencies in transportation and logistics systems are required. To gain the higher efficiency and drop-down the logistics cost , the technologies or the new innovations are involved. GPS , known as the efficient technology used in the transportation , played the roles on Thailand's transportation industrial for several years. This Research will reveal that how much does it makes the benefit? What roles does it play for the transportation industry? And What are the factors that influence on the GPS technology acceptant?

The research results show that the GPS system is the beneficial technology for the transportation industry in 4 roles, GPS as the real-time tracking system, as the tool for the transportation monitoring and management, as the navigator and as the data collecting for mapping and route planning.

With the GPS implementation, the research result show that, the transportation cost and traveling time could reduced, more often on-timed delivery, better routing, the trucks are always kept on the correct way, the transportation management is more simplicity, the traveling and driving behavior are more kept in control.

Though the GPS is some what well known and useful, it is not widely accepted by the transporters. And it also gives advantages to the transporters in several levels. With the theory of UTAUT, the factors that effected on the GPS acceptant are revealed. Those factors are PE , EE , SI , FC and Experience. But the most important factor is the facilitating conditions which is weighted explained by the knowledge about GPS, compatibilities with formerly used systems, system training and the financial investment respectively.

Keywords : Global Positioning System (GPS) , Thailand's Transportation Industry , Technology acceptance model ,

UTAUT model.

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยทุนวิจัยมหาบัณฑิต สกว. ด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทานประจำปี 2552 ความเห็นในรายงานผลการวิจัยเป็นของผู้รับทุน สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป

## สารบัญ

|                |                                                                                 | หน้า      |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>บทที่ 1</b> | <b>บทนำ</b>                                                                     | <b>1</b>  |
|                | 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหาการวิจัย                                           | 1         |
|                | 1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย                                                        | 2         |
|                | 1.3 ขอบเขตการวิจัย                                                              | 2         |
|                | 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ                                                   | 3         |
| <b>บทที่ 2</b> | <b>ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>                                    | <b>4</b>  |
|                | 2.1 ระบบบอกพิกัดหรือระบุตำแหน่งบนพื้นพิภพ (GPS)                                 | 4         |
|                | 2.2 ประโยชน์ของระบบบอกพิกัดหรือระบุตำแหน่งบนพื้นพิภพ (GPS) เพื่อการคมนาคม-ขนส่ง | 6         |
|                | 2.3 อุตสาหกรรมการขนส่งของประเทศไทย                                              | 8         |
|                | 2.3.1 รูปแบบการขนส่งของไทย                                                      | 8         |
|                | 2.3.2 ผู้ประกอบการขนส่งของไทย                                                   | 9         |
|                | 2.4 ตัวแบบการยอมรับเทคโนโลยี ( Technology Acceptance Model )                    | 11        |
|                | 2.4.1 Theory of Reasoned Action : TRA                                           | 12        |
|                | 2.4.2 Theory of planned behavior : TPB                                          | 13        |
|                | 2.4.3 Technology Acceptance Model : TAM                                         | 13        |
|                | 2.4.4 Extended TAM                                                              | 14        |
|                | 2.4.5 Innovation Diffusion Theory : IDT                                         | 15        |
|                | 2.4.6 Social Cognitive Theory : SCT                                             | 16        |
|                | 2.4.7 Motivation Model : MM                                                     | 17        |
|                | 2.4.8 Unified Theory of Acceptance and Use Technology. : UTAUT                  | 17        |
|                | 2.5 การยอมรับเทคโนโลยีโดยบุคคลและโดยองค์กร                                      | 19        |
| <b>บทที่ 3</b> | <b>วิธีการดำเนินการวิจัย</b>                                                    | <b>20</b> |
|                | 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย                                                    | 20        |
|                | 3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล                                                         | 22        |
|                | 3.3 ตัวแบบการวิจัย และปัจจัยในการพิจารณาการยอมรับ GPS                           | 22        |
|                | 3.3.1 ตัวแบบการวิจัย (Research Model)                                           | 22        |
|                | 3.3.2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับเทคโนโลยี (Influenced Factors)              | 24        |
|                | 3.4 แบบสอบถามสำหรับการวิจัย (Research Questionnaire)                            | 25        |
|                | 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสมมุติฐานการวิจัย (Research Hypothesis)                | 27        |
|                | 3.6 แผนการดำเนินการวิจัย                                                        | 33        |
|                | 3.7 การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง                                                   | 34        |

## สารบัญ (ต่อ)

|                                                                                                                                 | หน้า      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>บทที่ 4 ผลการวิจัย</b>                                                                                                       | <b>36</b> |
| 4.1 ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการใช้เทคโนโลยี                                                                                       | 36        |
| 4.2 ประโยชน์ของระบบ GPS ในมุมมองของผู้ที่ตัดสินใจใช้ และผู้ที่ไม่ได้ใช้                                                         | 46        |
| 4.3 บทบาทในด้านต่างๆของระบบ GPS ต่อผู้ประกอบการขนส่ง เมื่อเปรียบเทียบกับ<br>โดยจำแนกกลุ่มตามลักษณะเฉพาะต่างๆ ของการดำเนินธุรกิจ | 48        |
| <b>บทที่ 5 สรุปและวิเคราะห์ผลการวิจัย</b>                                                                                       | <b>61</b> |
| 5.1 สถานภาพปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคตสำหรับการใช้เทคโนโลยี GPS<br>เพื่อประโยชน์ในอุตสาหกรรมขนส่งของประเทศไทย                    | 61        |
| 5.2 บทบาทและแรงจูงใจในการนำเทคโนโลยี GPS มาใช้กับอุตสาหกรรมขนส่ง<br>ของประเทศไทย                                                | 62        |
| 5.3 ประโยชน์ และข้อจำกัด ของการนำเทคโนโลยี GPS มาใช้กับอุตสาหกรรม<br>ขนส่งของประเทศไทย                                          | 65        |
| 5.4 ความพร้อม ปัญหาและอุปสรรค ที่มีต่อการนำเทคโนโลยี GPS มาใช้กับ<br>อุตสาหกรรมขนส่งของประเทศไทย                                | 65        |
| 5.5 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับมาตรการส่งเสริมการนำเทคโนโลยี GPS มาใช้กับ<br>อุตสาหกรรมขนส่งของประเทศไทย                                | 65        |
| <b>กิตติกรรมประกาศ</b>                                                                                                          | <b>67</b> |
| <b>เอกสารอ้างอิง</b>                                                                                                            | <b>68</b> |
| <b>ภาคผนวก</b>                                                                                                                  |           |

## สารบัญรูป

|                                                                                                                                | หน้า |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ภาพที่ 2.1 : แสดงหลักการทำงานและการคำนวณพิกัดตำแหน่งของวัตถุของระบบ GPS                                                        | 5    |
| ภาพที่ 2.2 : Technology Acceptance Factor ตามแนวคิดของ Chieh-Yu Lin et al. (2007)                                              | 11   |
| ภาพที่ 2.3 : Model of Theory of Reasoned Action (TRA)                                                                          | 12   |
| ภาพที่ 2.4 : Model of Theory of Reasoned Action (TRA) เมื่อเพิ่ม PBC เข้ามาเป็นปัจจัยหลัก                                      | 12   |
| ภาพที่ 2.5 : Model of Theory of Reasoned Action (TRA) เมื่อเพิ่ม PBC เข้ามาเป็นปัจจัยรอง                                       | 12   |
| ภาพที่ 2.6 : TPB Model ในการศึกษาพฤติกรรมการขับขีรถบรรทุก โดย D.R. Poulter et al.2008                                          | 13   |
| ภาพที่ 2.7 : TAM Model (Davis et al.,1989)                                                                                     | 14   |
| ภาพที่ 2.8 : ตัวอย่าง Extended TAM ในการศึกษาการยอมรับ Online Banking                                                          | 15   |
| ภาพที่ 2.9 : การจำแนกระดับการยอมรับเทคโนโลยีโดย Philipp Agyeman et al.(2009)                                                   | 16   |
| ภาพที่ 2.10 : รูปแบบการประยุกต์ใช้ Social Cognitive Theory โดย Jeffrey S. Hornsby et al.(2009)                                 | 16   |
| ภาพที่ 2.11 : UTAUT model โดย Wang et al.(2009)                                                                                | 18   |
| ภาพที่ 2.12 : UTAUT ที่ได้รับการปรับปรุงเพื่อใช้กับ Mobile Commerce                                                            | 18   |
| ภาพที่ 3.1 : ภาพแสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย                                                                                   | 21   |
| ภาพที่ 3.2 : Research model (Revised UTAUT model)                                                                              | 23   |
| ภาพที่ 3.3 : แสดงตัวแบบการวิจัย และสมมุติฐานที่ต้องการพิสูจน์                                                                  | 29   |
| ภาพที่ 4.1 : แสดงตัวแบบการวิจัย และสมมุติฐานที่ต้องการพิสูจน์                                                                  | 37   |
| ภาพที่ 4.2 : แสดงค่า Standard Value ของน้ำหนักผลกระทบจากปัจจัยต่างๆต่อการยอมรับเทคโนโลยี GPS โดยผู้ประกอบการขนส่งของไทย        | 37   |
| ภาพที่ 4.3 : แสดงค่า Estimate Value ของน้ำหนักผลกระทบจากปัจจัยต่างๆต่อการยอมรับเทคโนโลยี GPS โดยผู้ประกอบการขนส่งของไทย        | 38   |
| ภาพที่ 4.4 : ผลการวิเคราะห์ปัจจัย Performance Expectancy (PE)                                                                  | 40   |
| ภาพที่ 4.5 : แสดงค่า Estimate Value , Standard Value และ ค่า T-Value ของการวิเคราะห์ปัจจัย Effort Expectiveness                | 42   |
| ภาพที่ 4.6 : แสดงค่า Estimate Value , Standard Value และ ค่า T-Value ของการวิเคราะห์ปัจจัย Social Influency                    | 43   |
| ภาพที่ 4.7 : แสดงค่า Estimate Value , Standard Value และ ค่า T-Value ของการวิเคราะห์ปัจจัย Facilitating Condition              | 45   |
| ภาพที่ 4.8 : แสดงระดับบทบาทของ GPS ที่มีต่อการประกอบการขนส่งของผู้ประกอบการของไทย                                              | 48   |
| ภาพที่ 4.9 : แสดงระดับบทบาทของ GPS ที่มีต่อการประกอบการขนส่งของผู้ประกอบการของไทย เปรียบเทียบผู้ประกอบการขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ | 52   |

## สารบัญรูป (ต่อ)

|                                                                                                                                                                                                                                        | หน้า |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ภาพที่ 4.10 : แสดงระดับบทบาทของ GPS ที่มีต่อการประกอบการขนส่งของผู้ประกอบการของไทย<br>เปรียบเทียบผู้ประกอบการที่ให้บริการด้วยรถของตนเองเท่านั้น กับ ผู้ประกอบการที่มีการ<br>จ้างเหมาช่วงคิว                                            | 54   |
| ภาพที่ 4.11 : แสดงระดับบทบาทของ GPS ที่มีต่อการประกอบการขนส่งของผู้ประกอบการของไทย<br>เปรียบเทียบระหว่างผู้ประกอบการที่จำกัดพื้นที่การให้บริการเป็นบางท้องถิ่นหรือพื้นที่<br>เท่านั้น กับผู้ประกอบการที่ใช้ให้บริการครอบคลุมทั่วประเทศ | 57   |
| ภาพที่ 4.12 : แสดงระดับคะแนนบทบาทของ GPS ที่มีต่อการประกอบการขนส่งของผู้ประกอบการ<br>เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้ประกอบการที่จำกัดเส้นทางวิ่งเป็นเส้นทางประจำ และ<br>กลุ่มผู้ประกอบการที่ไม่ได้จำกัดเส้นทางวิ่งเป็นเส้นทางประจำ          | 60   |

## สารบัญตาราง

|                | หน้า |
|----------------|------|
| ตารางที่ 2.1 : | 10   |
| ตารางที่ 3.1 : | 26   |
| ตารางที่ 3.2 : | 33   |
| ตารางที่ 3.3 : | 35   |
| ตารางที่ 4.1 : | 38   |
| ตารางที่ 4.2 : | 46   |
| ตารางที่ 4.3 : | 49   |
| ตารางที่ 4.4 : | 51   |
| ตารางที่ 4.5 : | 53   |
| ตารางที่ 4.6 : | 55   |
| ตารางที่ 4.7 : | 58   |

**บทที่ 1****บทนำ****1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหาการวิจัย**

ในปัจจุบัน สถานะเศรษฐกิจโลกมีการแข่งขันกันอย่างมหาศาล แต่ละประเทศต่างเร่งพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตให้ได้สินค้าคุณภาพที่ดีกว่า ในปริมาณที่มากขึ้น เพื่อแข่งขันกันผลิตสินค้าออกจำหน่ายทำรายได้เข้าสู่ประเทศ ต้นทุนสินค้ากลายเป็นประเด็นสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการแข่งขันทางการค้า การลดต้นทุนให้ต่ำลงไม่ได้ถูกพิจารณาเฉพาะในด้านการผลิตเพียงอย่างเดียวอีกต่อไป แต่ยังพิจารณาด้านด้านโลจิสติกส์อีกด้วย

ประเทศไทยมีต้นทุนโลจิสติกส์สูงถึงประมาณร้อยละ 19 ในขณะที่หลายประเทศที่พัฒนาแล้วนั้นมีต้นทุนโลจิสติกส์เพียงร้อยละ 7-8 เท่านั้น และนี่เป็นสาเหตุสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้ความสามารถในการแข่งขันของประเทศลดลง ดังนั้นในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศจึงต้องคำนึงถึงการปรับปรุงด้านโลจิสติกส์ควบคู่ไปกับการผลิต และการค้าระหว่างประเทศด้วยเสมอ

เทคโนโลยีที่ทันสมัย เป็นสิ่งหนึ่งซึ่งช่วยให้ประสิทธิภาพของโลจิสติกส์ดีขึ้น และช่วยลดต้นทุนด้านโลจิสติกส์ลงได้อย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมการขนส่ง การคลังสินค้า การจัดการ การผลิตการจัดการวัตถุดิบและโซ่อุปทาน การสื่อสารคมนาคม และรวมถึงกิจกรรมโลจิสติกส์อื่นๆ ประเทศจำเป็นต้องปรับตัวเพื่อนำเทคโนโลยีต่างๆ ซึ่งได้รับการพัฒนาอย่างมากมาหลายหลายเหล่านั้นมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

อย่างไรก็ตาม แม้เทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมานั้นจะมีประสิทธิภาพสูง แต่หากถูกใช้งานไม่เต็มที่ หรือไม่เป็นที่ยอมรับของผู้ใช้งาน เทคโนโลยีนั้นก็ย่อมสร้างประโยชน์ได้ไม่เต็มที่ ดังนั้นจึงควรอย่างยิ่งที่จะศึกษาให้ทราบว่า เทคโนโลยีนั้นถูกนำมาใช้มากน้อยเพียงใด ถูกใช้งานเต็มประสิทธิภาพหรือไม่ และปัจจัยใดที่ส่งผลให้เทคโนโลยีนั้นเป็นที่ยอมรับและนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ หรือสิ่งใดที่เป็นจุดอ่อนที่ทำให้ผู้ประกอบการปฏิเสธที่จะนำเทคโนโลยีนั้นไปใช้งาน

การขนส่งเป็นกิจกรรมโลจิสติกส์ที่สำคัญมากอย่างหนึ่ง เพราะเกิดขึ้นในกิจการแทบทุกชนิด มีมูลค่ามาก และส่งผลอย่างมากต่อต้นทุนรวมของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิงซึ่งประเทศไม่สามารถผลิตเองได้ ย่อมเป็นสิ่งที่กระทบต่อดุลการค้าและดุลการชำระเงินของประเทศเป็นอย่างมากเช่นกัน ปี2550 ประเทศไทยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อการขนส่งถึงประมาณร้อยละ 69 ของน้ำมันทั้งหมดที่ใช้ในประเทศ ( ที่มา : กระทรวงพลังงาน [www.energy.go.th](http://www.energy.go.th) ) และเมื่อมองลึกลงไปจะพบว่าภาคการขนส่งที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในสัดส่วนสูงสุด คือ ภาคการขนส่งทางบก ซึ่งใช้น้ำมันไปถึงประมาณ 17.8 ล้านตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ หรือคิดเป็นร้อยละ 76 ของน้ำมันทั้งหมดที่ใช้ในการขนส่ง (ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน รวบรวมโดย ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม)

ข้อมูลปริมาณการขนส่งรูปแบบการขนส่งแบบต่างๆ ซึ่งรวบรวมโดยศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม ชี้ให้เห็นว่ารูปแบบการคมนาคมขนส่งที่สำคัญที่สุด และมีปริมาณการขนส่ง

สูงที่สุดของประเทศไทย คือ รูปแบบการขนส่งทางบกโดยเฉพาะทางถนน ซึ่งในปี 2551 มีปริมาณการขนส่งถึงประมาณร้อยละ 82 ของการขนส่งทุกรูปแบบรวมกัน

มีงานวิจัยหลายฉบับที่แสดงให้เห็นว่า หลายประเทศได้นำเทคโนโลยีระบบบอกพิกัดหรือระบุตำแหน่งบนพื้นพิภพ หรือ GPS ไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพในการขนส่ง กล่าวได้ว่าเทคโนโลยี GPS เป็นเทคโนโลยีที่มีประโยชน์ต่อการขนส่งเป็นอย่างมาก สำหรับประเทศไทย ผู้ประกอบการขนส่งของไทยได้มีการนำเอา GPS เข้ามาใช้แล้วระยะหนึ่ง แต่ยังไม่มีการศึกษาว่า สิ่งใดที่เป็นเหตุปัจจัยให้ผู้ประกอบการตัดสินใจนำเอาระบบ GPS มาใช้งาน , GPS มีประโยชน์ต่อผู้ประกอบการเหล่านั้นเพียงใด และ ผู้ประกอบการได้ใช้ประโยชน์ GPS เพิ่มประสิทธิภาพหรือไม่

งานวิจัยนี้จึงมุ่งทำการศึกษาบทบาทการใช้ระบบบอกพิกัดหรือระบุตำแหน่งบนพื้นพิภพในอุตสาหกรรมการขนส่งไทย โดยเน้นไปที่ภาคการขนส่งทางบก หรือทางถนน ซึ่งจัดเป็นรูปแบบการขนส่งหลักที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งของไทย เพื่อให้ทราบถึงบทบาท หรือประโยชน์ที่ผู้ประกอบการขนส่งของไทยได้รับจากเทคโนโลยี GPS และ ปัจจัยใดที่ส่งผลให้เทคโนโลยี GPS เป็นที่ยอมรับและนำไปใช้งาน

## 1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาสถานการณ์ปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคตสำหรับการใช้เทคโนโลยี GPS เพื่อประโยชน์ในอุตสาหกรรมการขนส่งของประเทศไทย
- 1.2.2 เพื่อสำรวจบทบาทและแรงจูงใจในการนำเทคโนโลยี GPS มาใช้กับอุตสาหกรรมการขนส่งของประเทศไทย
- 1.2.3 เพื่อศึกษาข้อดี และข้อเสีย ของการนำเทคโนโลยี GPS มาใช้กับอุตสาหกรรมการขนส่งของไทย
- 1.2.4 เพื่อศึกษาถึงความพร้อม ปัญหาและอุปสรรค ที่มีต่อการนำเทคโนโลยี GPS มาใช้กับอุตสาหกรรมการขนส่งของประเทศไทย
- 1.2.5 เพื่อเสนอข้อเสนอแนะเกี่ยวกับมาตรการส่งเสริมการนำเทคโนโลยี GPS มาใช้กับอุตสาหกรรมการขนส่งของประเทศไทย

## 1.3 ขอบเขตการวิจัย

งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาถึงบทบาทและสถานะของการนำเทคโนโลยีระบบบอกพิกัดหรือระบุตำแหน่งบนพื้นพิภพ (GPS) ในอุตสาหกรรมขนส่งของไทย โดยนำแนวคิดด้านการยอมรับเทคโนโลยี UTAUT มาประยุกต์ใช้ในการสำรวจความคิดเห็นของผู้เกี่ยวข้องกับผู้ประกอบการขนส่งของประเทศไทยทั้งมุมมองของ ผู้ให้บริการ และผู้ใช้บริการขนส่ง โดยทำการรวบรวมความเห็นจากผู้ประกอบการขนส่ง (ผู้ให้บริการการขนส่ง) ซึ่งเป็นผู้ใช้งานหลักของระบบ GPS และความเห็นของผู้ใช้บริการการขนส่ง (หรือผู้ว่าจ้าง) ว่ามีการยอมรับและนำระบบ GPS ไปใช้งานอย่างไร ในการศึกษาครั้งนี้จะทำให้ทราบถึง ปัจจัย อุปสรรค และ สถานะของการนำ GPS มาใช้ รวมถึงประโยชน์ที่อุตสาหกรรมขนส่งของประเทศไทยได้รับหรือควรได้รับการใช้งาน GPS ซึ่งจำแนกได้เป็น 4 ด้าน ได้แก่ ประโยชน์ในด้านการนำร่องเส้นทาง ประโยชน์ด้านการติดตามการเดินทาง ประโยชน์ด้านการวางแผนและจัดการการขนส่ง รวมถึงประโยชน์ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อการวางแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทราบถึงสถานภาพปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคตสำหรับการใช้เทคโนโลยี GPS เพื่อประโยชน์ในอุตสาหกรรมการขนส่งของประเทศไทย

1.4.2 ทราบบทบาทเทคโนโลยี GPS ต่ออุตสาหกรรมการขนส่ง และแรงจูงใจในการนำ GPS มาใช้

1.4.3 ทราบถึงข้อดี และข้อเสียของการนำเทคโนโลยี GPS มาใช้กับอุตสาหกรรมการขนส่งของไทย

1.4.4 ทราบระดับความพร้อมต่อการใช้เทคโนโลยี GPS ปัญหาและอุปสรรคที่มีต่อการนำเทคโนโลยี GPS มาใช้

1.4.5 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับมาตรการส่งเสริมการการนำเทคโนโลยี GPS มาใช้

## บทที่ 2

### ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพื่อการทำการวิจัยในครั้งนี้ ได้มีการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคโนโลยี GPS ไปใช้ในอุตสาหกรรมการขนส่ง ในเรื่องต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 2.1 ระบบบอกพิกัดหรือระบุตำแหน่งบนพื้นพิภพ (GPS)
- 2.2 ประโยชน์ของระบบบอกพิกัดหรือระบุตำแหน่งบนพื้นพิภพ (GPS) เพื่อการคมนาคม-ขนส่ง
- 2.3 อุตสาหกรรมการขนส่งของประเทศไทย
- 2.4 Technology Acceptance Model
- 2.5 การยอมรับเทคโนโลยีโดยบุคคลและโดยองค์กร

#### 2.1 ระบบบอกพิกัดหรือระบุตำแหน่งบนพื้นพิภพ (GPS)

เทคโนโลยีระบบบอกพิกัดหรือระบุตำแหน่งบนพื้นพิภพ (Global Positioning System : GPS) ได้รับการพัฒนาขึ้นเป็นครั้งแรกตั้งแต่ทศวรรษที่ 1970 โดยกระทรวงกลาโหม สหรัฐอเมริกา โดยรู้จักกันในนามของ NAVSTAR (Navigation Satellite Timing And Ranging System) เริ่มแรกใช้งานเพื่อประโยชน์ทางการทหาร ภายหลังจึงได้มีการพัฒนาไปใช้เพื่อประโยชน์อื่นๆ อีกมากมาย ด้วยการใช้ดาวเทียมถึง 24 ดวงซึ่งโคจรรอบบนฟ้า ณ ตำแหน่งต่างๆเหนือชั้นบรรยากาศรอบโลก ทำให้ระบบ GPS สามารถแสดงผลของทุกพื้นที่บนโลกได้ตลอด 24 ชั่วโมง และด้วยระบบซึ่งออกแบบให้การสำรวจแต่ละครั้งมีการใช้งานดาวเทียมถึง 4 ดวงในเวลาเดียวกัน จึงทำให้ข้อมูลตำแหน่งที่ได้จาก GPS นั้นมีความเที่ยงตรงสูง และเป็นพิกัดตำแหน่งในสามมิติ (ทั้งในทิศทางแกน x , แกน y และแกน z ) นั่นคือ ในทางปฏิบัติ ระบบ GPS สามารถบอกตำแหน่งของวัตถุที่เราสนใจได้ในตำแหน่งทั้งบนพิภค แนวราบ และพิภคความสูงหรือความลึกจากระดับน้ำทะเล (เมื่อระดับน้ำทะเลเป็นระดับอ้างอิง)

การทำงานของระบบ GPS ต้องประกอบด้วย องค์ประกอบ 3 ส่วน คือ

1. เครือข่ายดาวเทียมที่โคจรรอบอยู่ในอวกาศ ซึ่งปัจจุบันมีเครือข่ายดาวเทียม 3 เครือข่าย คือ

- 1.1 เครือข่ายของอเมริกา ชื่อ NAVSTAR (Navigation Satellite Timing and Ranging GPS) ซึ่งมีดาวเทียม 28 ดวง ใช้งานจริง 24 ดวง อีก 4 ดวงเป็นตัวสำรอง บริหารงานโดยกระทรวงกลาโหมสหรัฐฯ (Department of Defense) มีรัศมีวงโคจรจากพื้นโลก 20,162.81 กม.หรือ 12,600 ไมล์ ดาวเทียมแต่ละดวงใช้เวลาในการโคจรรอบโลก 12 ชั่วโมง

- 1.2 เครือข่ายของยุโรป ชื่อ Galileo มี 27 ดวง บริหารงานโดย ESA หรือ European Satellite Agency

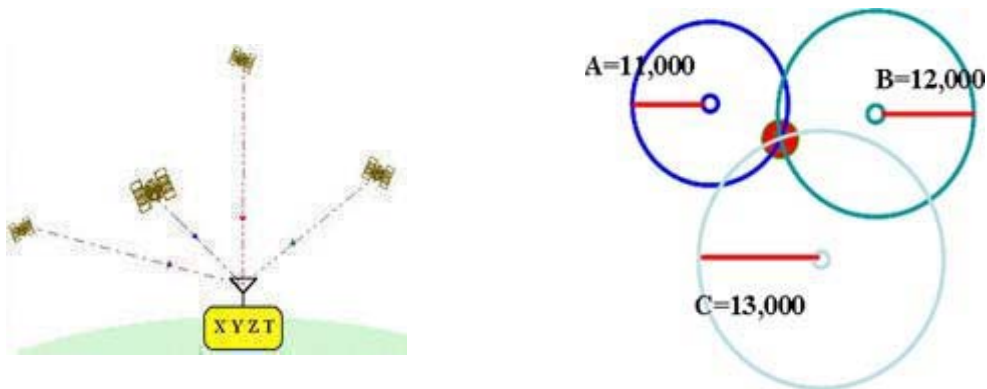
- 1.3 เครือข่ายของรัสเซีย ชื่อ GLONASS หรือ Global Navigation Satellite บริหาร โดย Russia VKS (Russia Military Space Force)

เนื่องด้วยนโยบายสิทธิการเข้าถึงข้อมูลและข่าวสารสำหรับประชาชนของรัฐบาลสหรัฐ จึงเปิดให้ประชาชนทั่วไปและประชาชนทั่วโลกสามารถใช้ข้อมูลจากดาวเทียมของทางอเมริกา (NAVSTAR) ได้ ทั้งนี้จะต้องอยู่ในระดับความแม่นยำที่ไม่เป็นภัยต่อความมั่นคงของรัฐ คือ แม่นยำในระดับบวก / ลบ 10 เมตร

2. สถานีควบคุมภาคพื้นดิน ทั้งสถานีหลัก และศูนย์ควบคุมย่อยในภูมิภาคต่างๆ ทั่วโลก

3. เครื่องรับสัญญาณ (Satellite Receiver) อยู่ที่ใช้ใช้งาน สามารถรับคลื่นและแปรรหัสจากดาวเทียมเพื่อนำมาประมวลผลให้เหมาะสมกับการใช้งานในรูปแบบต่างๆ

หลักการทำงานของระบบ GPS คือ การคำนวณตำแหน่งวัตถุโดยเทียบระยะห่างระหว่างวัตถุ กับ ดาวเทียมอ้างอิง 4 ดวง โดยระยะห่างดังกล่าว หาได้จากการคำนวณ ด้วยสูตร “ ระยะทาง = ความเร็ว \* ระยะเวลา ” โดยระยะทางระหว่างเครื่องรับ กับ ดาวเทียม เท่ากับ ผลคูณ ของระยะเวลาที่คลื่นวิทยุเดินทางตั้งแต่ถูกส่งจากดาวเทียมมายังเครื่องรับ GPS คูณด้วยความเร็วของคลื่นวิทยุ โดยเวลาที่วัดได้มาจากนาฬิกาของดาวเทียมที่มีความแม่นยำสูงมีความละเอียดถึงนาโนวินาที และมีการสอบทวนเสมอๆกับสถานีภาคพื้นดิน



ภาพที่ 2.1 : แสดงหลักการทำงานและการคำนวณพิกัดตำแหน่งของวัตถุของระบบ GPS

วิธีการคำนวณพิกัดตำแหน่งทำได้สองลักษณะ คือ แบบ Absolute ซึ่งใช้การคำนวณและบอกพิกัดโดยอ้างอิงระบบพิกัดภูมิศาสตร์อ้างอิง และแบบ Relative ซึ่งบอกตำแหน่งโดยอ้างอิงพิกัดของ Receiver Station อื่นๆ นอกจากนี้สองวิธีดังกล่าว ยังมีเทคนิคอื่นๆที่ถูกนำมาใช้บอกพิกัดตำแหน่งอีกด้วย เช่น Differential Positioning Method และ Semi-kinematic Determination Method. เป็นต้น

สิ่งจำเป็น 4 อย่าง ที่ผู้ใช้งานระบบ GPS จะต้อง มี คือ เครื่องรับสัญญาณ GPS หน่วยประมวลผล ระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล และโปรแกรมแผนที่พร้อมข้อมูลแผนที่ (รูปแบบแผนที่จะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การใช้งาน) ดังนั้นค่าใช้จ่ายของผู้ใช้งานระบบ GPS จึงประกอบด้วยค่าอุปกรณ์ต่างๆ ได้แก่ ค่าเครื่องรับสัญญาณ และค่าหน่วยประมวลผล ดังกล่าว ค่าเช่าช่วงสัญญาณสำหรับการสื่อสารข้อมูล (ส่วนการรับสัญญาณจากดาวเทียมไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย) ค่าซอฟต์แวร์และ ค่าลิขสิทธิ์ข้อมูลแผนที่ซึ่งแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับรูปแบบแผนที่และบริษัทที่จัดทำแผนที่

ในประเทศไทยมีผู้จัดทำแผนที่เพื่อใช้กับ GPS รายใหญ่ๆหลายราย เช่น ABLE ITS (POWER MAP) , ESRI (GARMIN) , MAP POINT ASIA (SMARTMAP) , BANGKOK GUIDE , MapKing , iGO , SpeedNavi , Mio Map และ Papago เป็นต้น แผนที่นำทางของแต่ละบริษัทจะมีข้อดีข้อด้อยแตกต่างกันไป และแม้ว่าพื้นฐานของข้อมูลจะ

ใกล้เคียงกัน แต่ข้อมูลแผนที่ของแต่ละค่ายก็ไม่สามารถนำมาใช้งานกับโปรแกรมของค่ายอื่นได้ เพราะข้อจำกัดเรื่องการรักษาสิทธิทางปัญญาของแต่ละบริษัท ด้วยเหตุนี้ บริษัทผู้ให้บริการจึงมักกำหนดรหัสผู้ใช้งานให้กับเครื่อง เพื่อจำกัดให้เครื่อง GPS สามารถใช้งานได้เฉพาะกับข้อมูลของตนเท่านั้น และด้วยข้อจำกัดนี้เอง ทำให้แต่ละค่ายจะต้องทำการสำรวจภาคสนามเองหรือต้องซื้อข้อมูลจากบริษัทอื่น ภาระต้นทุนและฐานจากจำนวนผู้ใช้งานระบบนี้เองที่เป็นข้อจำกัดข้อหนึ่งในการพัฒนาแผนที่ เนื่องมาหากฐานจำนวนผู้ใช้งานระบบมีน้อย ต้นทุนการพัฒนาจะเฉลี่ยต่อหน่วยผู้ใช้งานก็จะสูง ในประเด็นนี้จะพบว่าในบางประเทศรัฐบาลเป็นผู้สนับสนุนข้อมูลทางภูมิศาสตร์นี้ให้กับภาคเอกชนจึงทำให้การพัฒนาแผนที่นำทางเป็นไปอย่างกว้างขวางและต่อเนื่อง

ปัจจุบันนี้ เทคโนโลยี GPS ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้เพื่อประโยชน์หลากหลาย เช่น การนำทาง การติดตาม การเคลื่อนที่ของคนและสิ่งของต่างๆ การสำรวจรังวัดและการทำแผนที่ การกำหนดพิกัดของสถานที่ต่างๆในงานสำรวจ การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน (โครงข่ายหมุดดาวเทียม GPS ของกรมที่ดิน) การกำหนดจุดเพื่อบรรเทาสาธารณภัย การนำไปใช้ประโยชน์ในกระบวนการยุติธรรม การนำไปใช้ประโยชน์ทางทหาร ใช้ประโยชน์ทางการกีฬาและสันทนาการ การนำข้อมูล GPS มาประกอบกับภาพถ่ายเพื่อการท่องเที่ยว ระบบการควบคุมหรือติดตามยานพาหนะ การติดตามบุคคล การประยุกต์ใช้ GPS ในการควบคุมเครื่องจักรกล (เช่น เครื่องจักรกลในการทำเกษตรกรรม เครื่องจักรกลที่ใช้ในการขนส่งบริเวณท่าเรือ) การประยุกต์ใช้ GPS ในด้านการขนส่งทางน้ำและทางทะเล (Maritime) การประยุกต์ใช้ GPS กับระบบการจราจรและการขนส่ง (Intelligent Transport Systems: ITS) การปรับปรุงความปลอดภัย การเพิ่มประสิทธิภาพระบบคมนาคมขนส่ง และการใช้ระบบการประกันรถยนต์ การประยุกต์ใช้ GPS กับการตรวจวัดการเคลื่อนตัวของโครงสร้างทางวิศวกรรมหรือเปลือกโลก การประยุกต์ใช้ GPS ในการออกแบบเครือข่าย คำนวณตำแหน่งที่ตั้งด้านโทรคมนาคมและด้านพลังงาน เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบน้ำมัน การประยุกต์ใช้ GPS ด้านสิ่งแวดล้อม เช่น การติดตามตรวจสอบด้านสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยด้านสิ่งแวดล้อม และการประยุกต์ใช้ GPS ในด้านอื่นๆ เช่น การเงินการธนาคาร

## 2.2 ประโยชน์ของระบบบอกพิกัดหรือระบุตำแหน่งบนพื้นพิภพ (GPS) เพื่อการคมนาคม-ขนส่ง

ระบบ GPS (Global Positioning Systems) หรือ ระบบบอกพิกัดหรือระบุตำแหน่งบนพื้นพิภพ สามารถระบุตำแหน่งของวัตถุที่สนใจโดยอาศัยดาวเทียมที่โคจรอยู่ในชั้นบรรยากาศของโลก และเนื่องจากการคำนวณพิกัดตำแหน่งได้ใช้ข้อมูลจากดาวเทียมอย่างน้อยสามดวงทำให้สามารถระบุตำแหน่งได้อย่างแม่นยำได้ทั้งสามมิติ ดังนั้น GPS จึงเป็นเทคโนโลยีที่มีประโยชน์อย่างยิ่งต่ออุตสาหกรรมการขนส่งซึ่งหลายประเทศทั่วโลกได้นำมาใช้แล้วประสบความสำเร็จ เช่น การนำ GPS มาใช้ในระบบการขนส่งทางบกทั้งระบบรถ และระบบรางของกรีซ (Minsis et al,2004) , การใช้ GPS เพื่อวัดและจัดการตารางการเดินรถโดยสารที่กรุงซิดนีย์ ประเทศออสเตรเลีย (Bullock et al.,2005), ที่ประเทศไอร์แลนด์ Devlin et al.(2007) ได้นำระบบ GPS มาใช้ในการเก็บข้อมูลการเดินทาง ( เช่น ชนิดของถนน ระยะทางการเดินทางบนถนนแต่ละชนิด ความเร็วเฉลี่ยที่ใช้ในการเดินทาง และระยะเวลาการเดินทาง), ประเทศเกาหลีได้นำเทคโนโลยี GPS มาใช้ในกิจการขนส่งไปรษณีย์ภัณฑ์ เพื่อการติดตาม ควบคุม ใ้ค่า และประมวลผลการขนส่งจริงแบบ on-time , ที่ประเทศสวีเดน GPS ถูกนำมาใช้ในการเก็บข้อมูลแบบ real-time สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับการวางแผนการเดินทางการควบคุมเวลา และปริมาณความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงในการขนส่ง (Hellstrom et al. (2009) , ที่กรุงมาดริด ประเทศสเปน Castro et al.(2006) ได้ทำการศึกษาการรวบรวมข้อมูลเพื่อการออกแบบเส้นทางที่มีความ

ปลอดภัย โดยรวบรวมข้อมูลจากเครื่องมือ GPS ที่ติดตั้งในรถยนต์ พบว่าเป็นวิธีที่ประหยัด รวดเร็ว และให้ข้อมูลที่แม่นยำเพียงพอสำหรับการกำหนดแนวของถนน , ในกิจการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ Alan Slater.(2002) พบว่า GPS มีบทบาทในการตรวจสอบ ติดตามสถานะของการขนส่ง รวมถึงการจัดลำดับการขนส่ง ให้เป็นไปตามความต้องการและความคาดหวังของลูกค้าได้เป็นอย่างดี ที่กรุงมาดริด ประเทศสเปน Castro et al. (2006) ได้ทำการศึกษาการรวบรวมข้อมูลเพื่อการออกแบบเส้นทางที่มีความปลอดภัย โดยรวบรวมข้อมูลจากเครื่องมือ GPS ที่ติดตั้งในรถยนต์ พบว่าเป็นวิธีที่ประหยัด รวดเร็ว และให้ข้อมูลที่แม่นยำเพียงพอสำหรับการกำหนดแนวของถนน (Castro et al. , 2006)

GPS มีประโยชน์หลายอย่าง ทั้งด้วยตัวระบบ GPS เองและเมื่อถูกนำไปใช้งานร่วมกับเทคโนโลยีอื่นๆ หรือ application อื่นๆ และนอกจากประโยชน์เพื่อการคมนาคมขนส่งแล้ว GPS ยังมีประโยชน์ในด้านอื่นๆ ด้วยเช่น GPS ถูกนำมาใช้เพื่อประโยชน์ด้านการแพทย์และสาธารณสุข โดยถูกใช้งานร่วมกับ GIS และ Accelerometry ซึ่งพบว่า GPS เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการรวบรวมข้อมูลการเคลื่อนไหวของบุคคลในสภาวะแวดล้อมต่างๆ ได้เป็นอย่างดี Ger J. Devlin et al. ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการใช้งานระบบ GPS และ GIS และพบว่า GPS ให้ข้อมูลเส้นทางได้เหมือนกับ GIS ถึง ร้อยละ 90 นอกจากนี้ยังสามารถใช้เพื่อรวบรวมข้อมูล และเพื่อประโยชน์อื่นๆ ได้อีกด้วย

ในกิจการขนส่งไปรษณีย์ภัณฑ์ของประเทศเกาหลีใต้รวมเอาเทคโนโลยี GIS, GPS และ เทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายเข้าด้วยกัน โดยใช้ GIS เพื่อการวางแผนการขนส่ง ใช้ GPS ในการติดตาม ใ้คู้ และประมวลผลการขนส่งจริงแบบ on-time และใช้เทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สายในการรับส่งข้อมูล (Jung et al,2006)

ในการศึกษาของ Bohte และ Maat.(2009) พบว่า GPS ถูกใช้งานร่วมกับ GIS และ Web-based validation applications เพื่อใช้ในการระบุเป้าหมายและรูปแบบของการเดินทาง

GPS ถูกนำมาใช้เพื่อประโยชน์ด้านการแพทย์และสาธารณสุข โดยถูกใช้งานร่วมกับ GIS และ Accelerometry ทำให้สามารถรวบรวมข้อมูลการเคลื่อนไหวของบุคคลในสภาวะแวดล้อมต่างๆ ได้เป็นอย่างดี (Duncan et al. , 2009)

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ระบบ GPS ถูกใช้งานเพื่อวัตถุประสงค์หลากหลาย เช่น เพื่อการคมนาคมขนส่ง การรวบรวมข้อมูลเพื่อประโยชน์การวางแผนถนนและโครงสร้างพื้นฐาน ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อการศึกษาทางด้านการคมนาคม-ขนส่ง รวมถึงการประยุกต์ใช้เพื่อประโยชน์ทางการแพทย์และสาธารณสุข และบ่อยครั้งที่ผู้ใช้งานสามารถได้รับประโยชน์จากการใช้ระบบ GPS หลายอย่างในเวลาเดียวกัน อย่างไรก็ตามในด้านของการคมนาคม-ขนส่งเราสามารถจำแนกประโยชน์ที่ได้รับจากระบบ GPS ได้ใน 4 กลุ่ม ดังนี้

1. การใช้ระบบ GPS เพื่อการนำร่องเส้นทาง
2. การใช้ระบบ GPS เพื่อติดตามสถานะของการเดินทาง-การขนส่ง
3. การใช้ระบบ GPS เพื่อการติดตามและบริหารจัดการการขนส่งและการเดินทาง
4. การใช้ระบบ GPS เพื่อการรวบรวมข้อมูลและจัดทำแผนที่การเดินทางและโครงสร้างพื้นฐาน

## 2.3 อุตสาหกรรมการขนส่งของประเทศไทย

ในโซ่อุปทานมีกิจกรรมโลจิสติกส์เกิดขึ้นมากมาย ค่าใช้จ่ายในกิจกรรมการขนส่งเป็นค่าใช้จ่ายหลักอย่างหนึ่งในโซ่อุปทาน ด้วยเหตุที่มูลค่ากิจกรรมการขนส่งคิดเป็นมูลค่ามหาศาล จึงมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจทั้งในระดับองค์กร และรวมถึงระดับชาติ โดยเฉพาะสำหรับประเทศไทยซึ่งมีขีดความสามารถในการผลิตเชื้อเพลิงจำกัด ทำให้

มูลค่าเชื้อเพลิงที่ใช้สำหรับกิจกรรมการขนส่งในแต่ละปี กลายเป็นต้นทุนสินค้านำเข้าสำคัญอย่างหนึ่งของประเทศซึ่งนำไปสู่ภาวะการขาดดุลการค้าได้ และด้วยสภาวะการแข่งขันทางการค้าที่ทวีความรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ ประกอบกับการริเริ่มความร่วมมือทางการค้าในลักษณะโซ่อุปทานระหว่างประเทศมีมากขึ้น การขนส่งจึงมีบทบาทสำคัญในการสร้างความสามารถในการแข่งขันทางการค้าให้โดดเด่นได้เป็นอย่างมาก

ในปัจจุบัน ต้นทุนด้านโลจิสติกส์ของประเทศไทยคิดเป็นอัตราส่วนประมาณร้อยละ 19-20 ของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (Gross Domestic Product : GDP) ในขณะที่ในบางประเทศมีต้นทุนสำหรับกิจกรรมโลจิสติกส์ต่ำกว่าประเทศไทยมาก การรวมกลุ่มทางการค้า หรือการเปิดเสรีทางการค้าเป็นอีกปัจจัยหนึ่งซึ่งกดดัน และผลักดันให้ประเทศไทยจำเป็นต้องพัฒนาความสามารถและศักยภาพทั้งภาคการผลิต ภาคบริการ รวมทั้งในส่วนของกิจกรรมโลจิสติกส์ด้วย

### 2.3.1 รูปแบบการขนส่งของประเทศไทย

ต้นทุนโลจิสติกส์ของประเทศไทยส่วนหนึ่งซึ่งมีมูลค่ามหาศาลเกิดขึ้นที่กิจกรรมการขนส่ง ซึ่งจำแนกออกได้เป็น 4 ประเภทการขนส่ง ได้แก่ การขนส่งทางบก (การขนส่งทางรถ และการขนส่งทางราง), การขนส่งทางน้ำ (การขนส่งทางลำน้ำ และการขนส่งทางทะเล), การขนส่งทางอากาศ และการขนส่งทางระบบท่อ การขนส่งแต่ละรูปแบบมีคุณลักษณะและข้อได้เปรียบแตกต่างกัน ดังนี้

1. การขนส่งทางบก (Land Transportation) เป็นรูปแบบการขนส่งที่ค่อนข้างใกล้ชิดกับชีวิตความเป็นอยู่ของสังคมไทยค่อนข้างมาก จำแนกได้เป็นสองประเภทการขนส่ง คือ การขนส่งทางรถ (หรือทางถนน) และการขนส่งทางราง (หรือรถไฟ)

1.1 การขนส่งทางรถ (หรือทางถนน) เป็นรูปแบบการขนส่งที่มีเป็นที่นิยมสูงสุดในประเทศไทย สามารถขนส่งสินค้าได้แทบทุกชนิด ครอบคลุมพื้นที่การขนส่งกว้าง และสะดวกต่อการสนองความต้องการของผู้ขนส่งได้ดี มีโครงข่ายเส้นทางครอบคลุมพื้นที่ได้กว้าง แต่ในแต่ละเที่ยวขนส่งได้ในปริมาณจำกัด

1.2 การขนส่งทางระบบราง (หรือทางรถไฟ) เป็นรูปแบบการขนส่งที่เริ่มเข้าสู่ประเทศไทยตั้งแต่รัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 5 เป็นรูปแบบการขนส่งที่ใช้ต้นทุนต่ำกว่าการขนส่งทางถนน เหมาะสำหรับการขนส่งสินค้าที่มีน้ำหนักหรือปริมาณมาก และขนส่งทีละมากๆ แต่มีปัญหาอยู่บ้างในส่วนของความเร็ว และโครงข่ายระบบรางที่ยังไม่ครอบคลุมนัก และข้อจำกัดในการบริหารงานและการให้บริการของการรถไฟแห่งประเทศไทย อย่างไรก็ตามก็มีการพัฒนาศักยภาพและความสามารถในการขนส่งทางรางโดยการลงทุนของภาครัฐยังคงมีอย่างต่อเนื่อง

2. การขนส่งทางน้ำ (Water Transportation) เป็นรูปแบบการขนส่งที่มีต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยสินค้าต่ำที่สุด แต่ความเร็วค่อนข้างต่ำเช่นกัน เหมาะกับการขนส่งสินค้าในปริมาณมากๆ ที่สามารถให้เวลาการขนส่งได้นาน แบ่งการขนส่งทางน้ำออกได้เป็นสองกลุ่ม คือ การขนส่งทางแม่น้ำ และการขนส่งทางทะเล (ทั้งข้ามมหาสมุทร และเลียบชายฝั่งทะเล) ประเทศไทยมีท่าเรือริมฝั่งแม่น้ำอยู่หลายแห่ง สามารถใช้ในการขนส่งได้ระดับหนึ่ง แต่ยังมีข้อจำกัดใหญ่ๆบางประการ เช่น ระดับน้ำ และการตื้นเขินของลำน้ำ ทำให้ขาดความต่อเนื่องในการเดินเรือบ้าง ส่วนการขนส่งทางทะเลซึ่งจะต้องใช้การลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐานสูง ทั้งในส่วนของท่าน้ำเทียบเรือ และลำเรือ แต่ก็จัดว่าเป็นการขนส่งหลักโดยเฉพาะกับการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ

3. การขนส่งทางอากาศ (Air Transportation) เป็นระบบการขนส่งที่มีราคาแพงเพราะการลงทุนเบื้องต้นสูง ทั้งในส่วนของการทำอากาศยาน และเครื่องบิน อย่างไรก็ตามการขนส่งทางอากาศก็ยังเป็นภาคการขนส่งที่มีความสำคัญมากอีกระบบหนึ่ง และนำไปสู่ความได้เปรียบทางการค้าระหว่างประเทศและการท่องเที่ยว เนื่องจากการขนส่งทางอากาศมีความรวดเร็ว เหมาะสำหรับการขนส่งสินค้าที่มีน้ำหนักไม่มากนัก ไปในระยะทางไกลๆ ทุกวันนี้ประเทศไทยมีสนามบินระหว่างประเทศถึง 6 แห่ง และสนามบินภายในประเทศอีกหลายแห่ง และมีกิจกรรมการขนส่งทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศ

4. การขนส่งทางระบบท่อ (Pipeline Transportation) เป็นรูปแบบการขนส่งที่ค่อนข้างเฉพาะเจาะจง เช่นการขนส่งก๊าซธรรมชาติ น้ำมัน น้ำ ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม หรือสินค้าที่อยู่ในรูปของเหลวและไหลได้ เนื่องจากเป็น การขนส่งที่ค่อนข้างเฉพาะเจาะจง มีการลงทุนสูง รวมทั้งมีข้อกำหนดทางกฎหมายเฉพาะทำให้การขนส่งรูปแบบนี้มี โครงข่ายจำกัด และไม่ได้แพร่หลายมากนัก

### 2.3.2 ผู้ประกอบการขนส่งของไทย

กระทรวงพาณิชย์ได้จัดกลุ่มผู้ประกอบการขนส่งที่จดทะเบียนต่อกระทรวงพาณิชย์ของไทย ให้เป็น นิติบุคคลในหมวดการขนส่ง สถานที่เก็บสินค้าและคมนาคม ซึ่งสามารถจำแนกออกเป็นกลุ่มย่อยๆ ได้ดังนี้

1. กลุ่มผู้ประกอบการขนส่งทางบกและการขนส่งทางท่อลำเลียง
  - 1.1 กลุ่มผู้ประกอบการขนส่งทางรถไฟ
  - 1.2 กลุ่มผู้ประกอบการขนส่งทางบกอื่นๆ (ขนส่งสินค้าและผู้โดยสาร)
  - 1.3 กลุ่มผู้ประกอบการขนส่งทางท่อลำเลียง
2. กลุ่มผู้ประกอบการขนส่งทางน้ำ
3. กลุ่มผู้ประกอบการขนส่งทางอากาศ
4. กลุ่มผู้ประกอบการที่ให้บริการที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งและการท่องเที่ยว
5. กลุ่มผู้ประกอบการไปรษณีย์และโทรคมนาคม

ประเทศไทยมีการขนส่งในทุกรูปแบบที่กล่าวข้างต้น แต่ในปริมาณที่แตกต่างกัน ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม ได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การรถไฟ แห่งประเทศไทย กรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี กรมการขนส่งทางอากาศ องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ บริษัท ขนส่ง จำกัด และ การรถไฟแห่งประเทศไทย แล้วสรุปปริมาณการขนส่งเปรียบเทียบระหว่าง รูปแบบการขนส่งแบบต่าง ดังแสดงในตารางที่ 2.1 เมื่อพิจารณาในการขนส่งรูปแบบต่างๆ ของประเทศไทย จะพบว่า รูปแบบการคมนาคมขนส่งที่เป็นที่นิยม และมีปริมาณการขนส่งสูงที่สุด คือ รูปแบบการขนส่งทางบกโดยเฉพาะทาง ถนน ซึ่งในปี 2551 มีปริมาณการขนส่งถึงประมาณร้อยละ 82 ของการขนส่งทุกรูปแบบรวมกัน

ตารางที่ 2.1 : ตารางแสดงปริมาณการขนส่งสินค้าภายในประเทศ (ปี 2542 ถึง 2551)

| การขนส่งสินค้า   | 2542    | 2543    | 2544    | 2545    | 2546    | 2547    | 2548    | 2549    | 2550    | 2551    |
|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| ทางถนน           | 392,244 | 397,976 | 400,241 | 434,918 | 440,018 | 435,147 | 430,275 | 427,581 | 428,123 | 424,456 |
| ทางรถไฟ          | 9,264   | 9,171   | 8,776   | 8,889   | 10,521  | 12,883  | 11,760  | 11,579  | 11,055  | 12,807  |
| ทางน้ำ(ในประเทศ) | 17,910  | 25,235  | 17,833  | 25,043  | 29,024  | 43,389  | 42,310  | 40,340  | 47,233  | 47,687  |
| ชายฝั่งทะเล      | 21,970  | 23,347  | 19,657  | 24,795  | 24,628  | 36,975  | 34,253  | 31,574  | 31,216  | 29,615  |
| ทางอากาศ         | 97      | 104     | 110     | 107     | 103     | 114     | 120     | 122     | 110     | 106     |
| รวม              | 441,485 | 455,833 | 446,617 | 493,752 | 504,294 | 528,508 | 518,718 | 511,196 | 517,737 | 514,671 |

ปริมาณการขนส่งสินค้าภายในประเทศ (ปี 2542 ถึง 2551)

(ที่มา : การรถไฟแห่งประเทศไทย กรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี กรมการขนส่งทางอากาศ องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ บริษัท ขนส่ง จำกัด และการรถไฟฟ้ามหานครแห่งประเทศไทย รวบรวมโดย ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม)

ต้นทุนการขนส่ง เป็นต้นทุนหลักของกิจกรรมโลจิสติกส์ ซึ่งรวมแล้วเป็นมูลค่ามหาศาลทางเศรษฐกิจ รวมทั้งส่งผลกระทบต่อความสามารถในการทำกำไร ความสามารถในการแข่งขัน และความสิ้นเปลืองของโซ่อุปทานอีกด้วย การพัฒนาการขนส่งจึงส่งผลกระทบต่อพัฒนาการด้านโลจิสติกส์ของประเทศอย่างมาก

การพัฒนาด้านเทคโนโลยีที่นำมาใช้ เป็นทางหนึ่งซึ่งเพิ่มความสามารถและศักยภาพให้กับอุตสาหกรรมการขนส่งได้ ทั้งนี้คุณภาพด้านการขนส่ง อาจพิจารณาได้จาก การส่งสินค้าที่ถูกต้อง (Right Things) ไปสู่ลูกค้าหรือผู้รับในปริมาณที่ถูกต้อง (Right Amount) ณ สถานที่ที่นัดหมายไว้ (Right Place) และภายในเวลาที่กำหนด (Right Time) โดยสินค้าปราศจากความเสียหาย หรือเกิดความเสียหายต่ำที่สุด

การขนส่งจะมีประสิทธิภาพ จึงต้องประกอบด้วยสองส่วน คือ ส่วนของเครื่องมือที่ใช้ในการขนส่ง อันประกอบด้วย เทคโนโลยี วิธีการ และเครื่องมือ อุปกรณ์ หรือยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง ดังจะเห็นจากข้อมูลมูลค่า GDP สำหรับภาคอุตสาหกรรมขนส่งในตอนต้น (ตารางที่ 3) ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามูลค่า GDP ในส่วนนี้ เป็นส่วนที่มากที่สุดโดยคิดเป็นประมาณ ร้อยละ 41 ของมูลค่า GDP ภาคการขนส่งทั้งหมด และ ส่วนที่สอง คือ ส่วนของการบริหารจัดการการขนส่ง ซึ่งประกอบด้วย เทคโนโลยี และเครื่องมือที่ใช้ในการบริหารจัดการ ทั้งการวางแผนการขนส่ง (Transportation Planning) การกำหนดเส้นทาง-การจัดตารางการขนส่ง (Vehicle Routing and Scheduling) การควบคุมดูแลการขนส่ง (Transportation Monitoring) การติดตามสถานการณ์ขนส่ง (Transportation Tracking) และโครงสร้างพื้นฐานที่มีหรือที่จะทำการพัฒนาต่อไป จะเห็นว่าเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่มีบทบาทเป็นอย่างมากในการพัฒนาประสิทธิภาพการขนส่งในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีการจัดการข้อมูล เทคโนโลยีการรวบรวมข้อมูลและการประมวลผล เทคโนโลยีการสื่อสาร รวมถึงเทคโนโลยีที่มีคุณสมบัติเฉพาะเช่น GIS และ GPS ซึ่งมีหลายประเทศนำไปใช้และประสบความสำเร็จเป็นอันมาก เกี่ยวกับ GPS เพื่อการขนส่งของไทยนั้น ผลจากการศึกษาของ NSTDA (The National Science and Technology Development Agency) ในปีพุทธศักราช 2550 ได้เสนอเรื่องการผลักดันการใช้เทคโนโลยี GPS เพื่อประสิทธิภาพ สวัสดิภาพและความปลอดภัยของอุตสาหกรรมขนส่งไว้เป็นประเด็นหนึ่งด้วย (Jarunee ,2007)

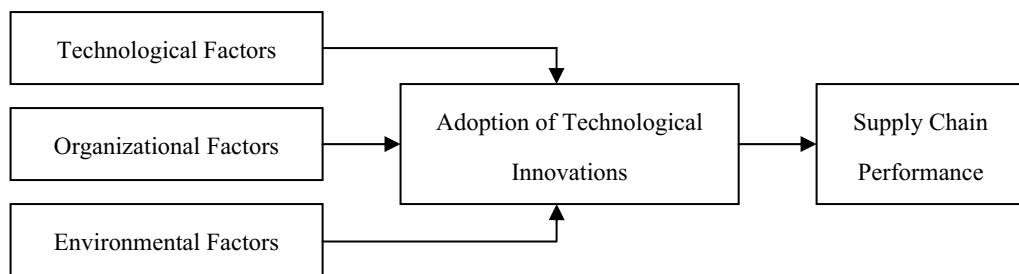
#### 2.4 ตัวแบบการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model)

ทฤษฎีที่กล่าวถึงการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance) มีหลายทฤษฎีเช่น Innovation Diffusion Theory , Utilization Model , Social Cognitive Theory , Theory of Reasoned Action (TRA) , Technology Acceptance Model (TAM) , Extended Technology Acceptance Model (TAM2) , Theory of Planned Behavior (TPB) และทฤษฎีที่รวบรวมเอาปัจจัยต่างในทุกทฤษฎีข้างต้น และเป็นทฤษฎีที่จะนำมาอ้างอิงในการศึกษารั้งนี้ คือ UTAUT

Patterson et al. (2003) กล่าวว่าไว้ว่าการยอมรับเทคโนโลยี ได้รับผลกระทบมาจาก ขนาดองค์กร , โครงสร้าง , ศักยภาพ , กลยุทธ์ของโซ่อุปทาน , Transaction Climate , แรงผลักดันจากสมาชิกในโซ่อุปทาน และปัจจัยแวดล้อมอื่นๆ

Scupola (2003) ได้ศึกษาการยอมรับพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ซึ่งถือเป็นนวัตกรรมอย่างหนึ่ง และได้กล่าวไว้ว่า ปัจจัยที่นำมาซึ่งการยอมรับนั้นประกอบด้วยปัจจัยสามประการคือ Technological characteristics , Organizational characteristics และ Environmental characteristics

Chieh-Yu Lin et al.(2007) ได้ศึกษาการยอมรับนวัตกรรมใหม่ๆเพื่อการเพิ่มศักยภาพให้แก่โซ่อุปทานแก่อุตสาหกรรมโลจิสติกส์ของจีน โดยพิจารณาปัจจัยการยอมรับฯ ซึ่งจำแนกออกเป็นสามกลุ่มได้แก่ ปัจจัยเนื่องจากตัวเทคโนโลยี (Technological factors) , ปัจจัยเนื่องจากองค์กรหรือผู้ใช้งานเทคโนโลยีนั้นๆ (Organizational factors) และ ปัจจัยแวดล้อม (Environmental factors)



ภาพที่ 2.2 : Technology Acceptance Factor ตามแนวคิดของ Chieh-Yu Lin et al. (2007)

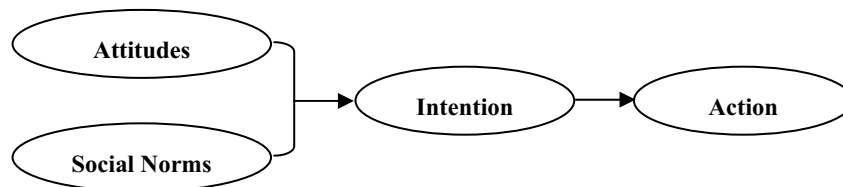
จากวรรณกรรมที่กล่าวมา Patterson et al. (2003) , Scupola (2003) และ Chieh-Yu Lin et al.(2007) มีความเห็นที่คล้ายกันอย่างหนึ่งคือในเรื่องปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการยอมรับเทคโนโลยีมีที่มาจากสามส่วน คือ ปัจจัยเนื่องจากตัวเทคโนโลยี (Technological factors) , ปัจจัยเนื่องจากองค์กรหรือผู้ใช้งานเทคโนโลยีนั้นๆ (Organizational factors) และ ปัจจัยจากสิ่งแวดล้อม (Environmental factors)

อย่างไรก็ดี การศึกษาเพื่อทราบการยอมรับหรือการตัดสินใจยอมรับเทคโนโลยีนั้น จะต้องพิจารณาจากพฤติกรรมองค์กรหรือผู้ใช้งานด้วย ดังนั้นจึงมีการนำทฤษฎีด้านพฤติกรรมบุคคล เช่น TRA (Theory of reason action) , TPB (Theory of Planned Behavior) เข้ามาร่วมในการพิจารณาด้วย

ทฤษฎี TPB , TAM และ UTAUT ล้วนใช้แนวคิดของ TRA ซึ่งทำนายพฤติกรรมของผู้ใช้งานเทคโนโลยี ด้วย Behavioral Intention (BI) ซึ่งเป็นตัวระดับความมุ่งมั่นในการใช้งานเทคโนโลยีนั้นๆ(หรือในการตัดสินใจบางสิ่งบางอย่าง) โดยพิจารณาจากพฤติกรรมส่วนบุคคลของผู้ใช้งาน และปัจจัยบางอย่างที่เกี่ยวกับพฤติกรรมที่สนใจดังกล่าว เพื่อความเข้าใจในหลักการและปัจจัยการ “ยอมรับ” ของแต่ละทฤษฎี ซึ่งจะนำไปสู่ UTAUT ในที่นี้จะขอเสนอแนวคิดของแต่ละทฤษฎี โดยสังเขป ดังนี้

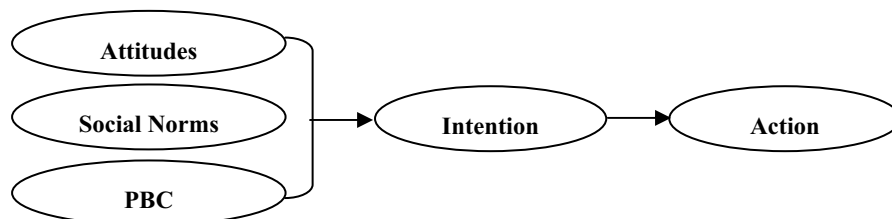
#### 2.4.1 Theory of Reasoned Action : TRA

ทฤษฎี TRA (Theory of Reasoned Action) กล่าวว่า การกระทำใดๆ ย่อมเกิดจากความตั้งใจหรือความมุ่งมั่น ซึ่งมีผลสืบเนื่องมาจาก พฤติกรรมของตัวผู้กระทำเอง และภาวะของสังคมแวดล้อม ดังแสดงในภาพที่ 2.3

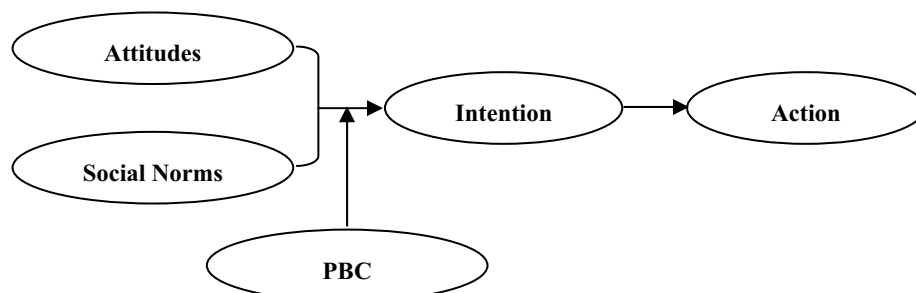


ภาพที่ 2.3 : Model of Theory of Reasoned Action (TRA)

จากภาพที่ 2.3 ทฤษฎี TRA การตัดสินใจหรือการกระทำใดๆ ของบุคคล อธิบายได้ด้วยปัจจัยสามอย่าง ได้แก่ Attitudes, Intention และ Social norms ซึ่ง Rahul Khanna et al.(2009) ได้กล่าวไว้ว่า Intention สามารถทำนายได้ด้วย พฤติกรรม (Attitudes) ของบุคคล และภาวะแวดล้อมต่างๆ ส่วน Attitude คือ ภาพสะท้อนของพฤติกรรมโดยรวมของ บุคคล และ Social Norms หรือ Subjective Norms คือ แรงผลักดันที่รับรู้ได้จากสิ่งแวดล้อม สังคม หรือบุคคลที่ เกี่ยวข้องหรือมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจทำหรือไม่ทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งเรากำลังสนใจ ศึกษา จะเห็นว่าทฤษฎี TRA ไม่ได้พิจารณาถึง พฤติกรรมที่ได้รับการควบคุม (Perceive Behavioral Control : PBC) กล่าวคือ ไม่ได้พิจารณาถึงปัจจัย ที่ได้รับการควบคุมอื่นๆ ดังนั้นจึงมีการนำเอา PBC เข้ามาร่วมในการพิจารณาเป็นสองลักษณะ คือ กำหนดให้ PBC เป็นหนึ่งในปัจจัยหลัก (ดังภาพที่ 2.4) และให้ PBC เป็นปัจจัยรอง (ดังภาพที่ 2.5)



ภาพที่ 2.4 : Model of Theory of Reasoned Action (TRA) เมื่อเพิ่ม PBC เข้ามาเป็นปัจจัยหลัก

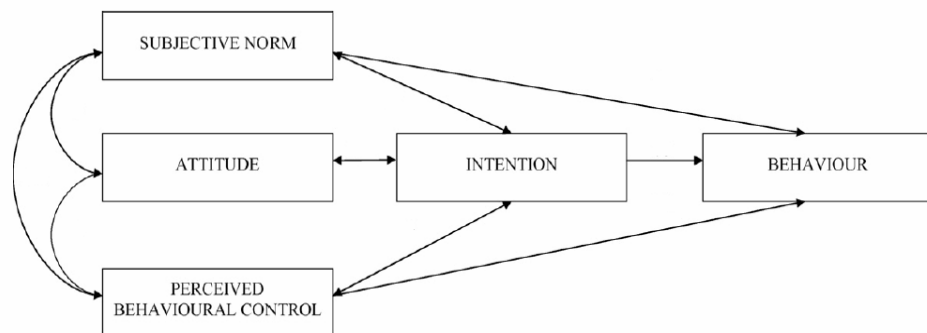


ภาพที่ 2.5 : Model of Theory of Reasoned Action (TRA) เมื่อเพิ่ม PBC เข้ามาเป็นปัจจัยรอง

#### 2.4.2 Theory of planned behavior : TPB

แนวคิด TRA ที่กล่าวนั้นได้รับการปรับปรุงขึ้นเป็น Extended TRA ในชื่อของ TPB (Theory of Planned Behavior) โดยการนำปัจจัย Perceived Behavior Control เข้ามาร่วมในการพิจารณา ทำให้ปัจจัยส่วนบุคคลผู้ใช้เทคโนโลยี (Individual's behavior) พิจารณาได้จาก BI ซึ่งได้รับผลกระทบจาก Attitude (ทัศนคติและคุณลักษณะส่วนบุคคล) , Subjective norm (การรับรู้ความเห็นของบุคคลอื่นเกี่ยวกับพฤติกรรมนั้นๆ) และ Perceived Behavioral Control (การรับรู้โอกาสหรืออุปสรรคในการตัดสินใจในพฤติกรรมบางอย่าง)

Qian et al.(2007) ได้นำ TRA และ TPB ไปใช้ศึกษาพฤติกรรมการสูบบุหรี่ในวัยรุ่น ด้วยรูปแบบทั้งสาม (ดังภาพที่ 2.3, 2.4 และ 2.5) เปรียบเทียบกัน และสรุปว่า TRA และ TPB ต่างเป็นทฤษฎีที่ทำนายพฤติกรรมได้ดี แต่ความแม่นยำของการทำนายด้วยตัวแบบที่มีการกำหนดให้ PBC เป็นปัจจัยรองนั้น มีความแม่นยำมากกว่าการกำหนดให้เป็นปัจจัยหลัก และดีกว่าการไม่พิจารณาถึง PBC ตามลำดับ กล่าวได้ว่าผลจาก TPB และ TRA จะไม่แตกต่างกันมากนัก หากพฤติกรรมนั้นๆได้รับการควบคุมเป็นอย่างดี ในขณะที่ D.R. Poulter et al.(2008) ซึ่งได้นำ TPB ไปใช้ในการศึกษาพฤติกรรมการขับขีรถบรรทุกในประเทศอังกฤษ (ดังรูปที่ 2.5) ได้สรุปความเห็นในทิศทางเดียวกันกับแนวคิดของตัวแบบ TPB คือ สิ่งที่จะพยากรณ์พฤติกรรมของบุคคลที่ดีที่สุด ก็คือความตั้งใจ (Intention) ในการทำพฤติกรรมนั้นของบุคคลนั้นนั่นเอง

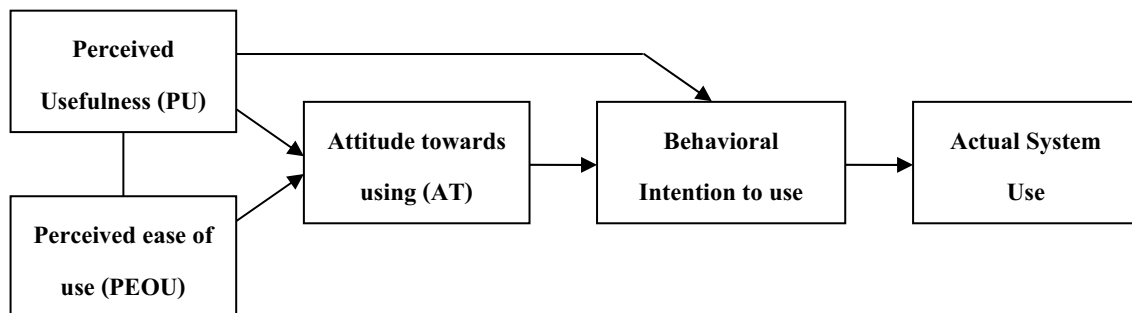


ภาพที่ 2.6 : TPB Model ในการศึกษาพฤติกรรมการขับขีรถบรรทุก โดย D.R. Poulter et al.2008

นอกจาก TRA และ TPB จะมีประโยชน์ในการศึกษาพฤติกรรมบุคคลแล้ว ยังมีประโยชน์ในการศึกษาในทางกลับกัน คือ การศึกษาปัจจัยที่นำมาสู่การตัดสินใจนั้นๆ เช่นในการศึกษาของ Sonja E. Formard.(2009) ซึ่งทำการศึกษาพฤติกรรมการขับขีรถบรรทุกที่อันตรายและนำมาสู่การเกิดอุบัติเหตุ และจากการศึกษานั้นสามารถอธิบายปัจจัยที่ทำให้เกิดการขับขีรถที่เป็นอันตรายได้

#### 2.4.3 Technology Acceptance Model : TAM

Manolis et al.(2009) กล่าวว่า TAM model เป็นตัวแบบเฉพาะที่พัฒนาจาก TRA และ TPB เพื่อใช้ในการวิเคราะห์เหตุปัจจัยของการยอมรับหรือปฏิเสธเทคโนโลยี ตามแนวคิดของ TAM การยอมรับเทคโนโลยีมีผลมาจากปัจจัยหลักสองประการ คือ User's perceived ease of use (PEOU) และ Perceived usefulness (PU) ซึ่งมีผลอย่างมากต่อ Attitude towards using technology (AT) ในการนำเทคโนโลยีนั้นไปใช้งาน ส่วน BI (Behavioral Intention) ได้รับผลกระทบจาก AT และ PU ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมการยอมรับเทคโนโลยีไปใช้อย่างแท้จริง แนวคิดของ TAM แสดงดังภาพที่ 2.76 ต่อไปนี้



ภาพที่ 2.7 : TAM Model (Davis et al.,1989)

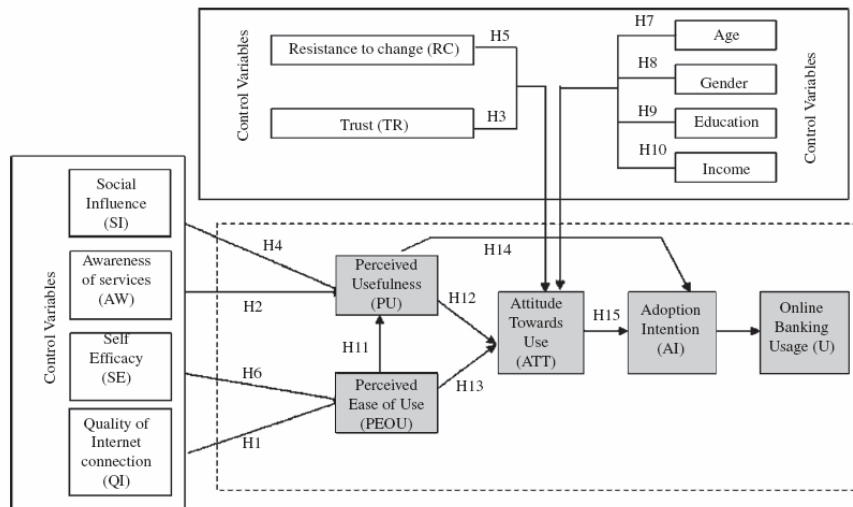
ในการศึกษาผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศต่อบุคคลและศักยภาพทางการตลาด โดย Robert W. Stone และคณะ ได้ใช้รูปแบบของ TAM ในการศึกษา และ Robert W. Stone et al.(2006) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อ PU และ PEOU ว่าประกอบด้วยปัจจัยสามกลุ่ม คือ Organizational (or Individual) Traits , Information and System (หรือ Technology) Quality และ Industry traits and tasks performed เช่นเดียวกับที่กล่าวไว้ในช่วงต้นว่าปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการยอมรับเทคโนโลยีมาจาก ปัจจัยเนื่องจากองค์กรหรือผู้ใช้งานเทคโนโลยีนั้นๆ (Organizational factors) , ปัจจัยเนื่องจากตัวเทคโนโลยี (Technological factors) และ ปัจจัยจากสิ่งแวดล้อม (Environmental factors)

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า TAM model มักถูกนำไปใช้ในการศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ (บางบทความเรียกตัวแบบ TAM ที่ได้รับการปรับปรุงเพื่อการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศ ในชื่อของ ITAM หรือ Information Technology Acceptance Model) อย่างไรก็ตาม มีหลายงานวิจัยได้นำ TAM ไปปรับใช้ในเทคโนโลยีอื่นๆเช่นกัน

#### 2.4.4 Extended TAM

การศึกษาการยอมรับด้วย TAM model ก็ยังคงไม่ได้พิจารณาถึงผลของของปัจจัยควบคุม (control factor) กล่าวคือ TAM ตั้งสมมุติฐานว่าผู้ใช้งานเทคโนโลยีนั้นอยู่ในการควบคุมอย่างสมบูรณ์และพฤติกรรมการยอมรับเทคโนโลยีจะไม่ได้รับผลกระทบจากคุณสมบัติของผู้ใช้งานและการสนับสนุนจากภายนอก ซึ่งในทางปฏิบัตินั้นเป็นไปได้ยาก และนับเป็นข้อจำกัดหนึ่งของ TRA และ TAM

TAM จึงได้รับการพัฒนาขึ้นโดยมีการนำเอาปัจจัยด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม ( Social and environment factors) เข้ามาพิจารณาร่วมด้วยและเรียกชื่อใหม่ว่า “ Extended TAM ” หรือ “ TAM2 ” (Venkatesh และ Davis ,2000) ตัวอย่างการนำ Extended TAM ไปใช้ในการวิจัย เช่น S.A. Al-Somali et al.(2009) ได้นำ Extended TAM ไปใช้ในการศึกษาการยอมรับระบบ Online Banking ในประเทศซาอุดีอาระเบีย และได้สรุปปัจจัยไว้ดังภาพที่ 2.8 ซึ่งจะเห็นว่า ได้พิจารณาถึงตัวแปรควบคุม (Control Variable) ต่างๆ เช่น ปัจจัยที่มีผลต่อ PU และ PEOU ได้แก่ Social Influence (SI) , Awareness of services (AW) , Self Efficacy (SE) , Quality of Internet Connection หรือ ปัจจัยที่มีผลต่อ AT ได้แก่ Resistance to change (RC) , Trust (TR) , อายุ , เพศ , ระดับการศึกษา , ระดับรายได้ เป็นต้น

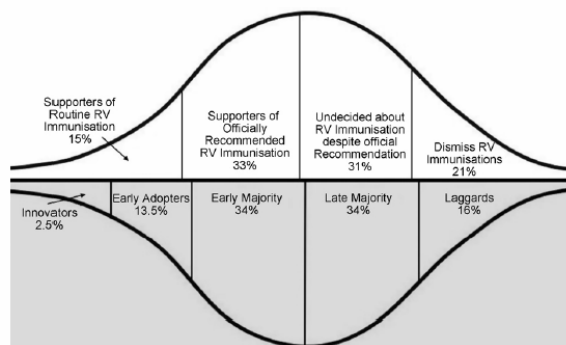


ภาพที่ 2.8 : ตัวอย่าง Extended TAM ในการศึกษาการยอมรับ Online Banking ในประเทศซาอุดีอาระเบีย  
( S.A. Al-Somali et al.,2009)

แม้ว่ามีทฤษฎีหลายอย่างรองรับการพิจารณาการยอมรับเทคโนโลยี แต่ละทฤษฎีเหล่านั้นก็ยังคงมีจุดเด่น-จุดด้อยที่แตกต่างกัน แต่ละทฤษฎีมีแนวคิดเดียวกัน แต่ใช้ Acceptance Factor แตกต่างกัน นั้นทำให้ แต่ละทฤษฎีมีข้อจำกัดที่แตกต่างกัน และไม่มีทฤษฎีใดที่ครอบคลุมปัจจัยทั้งหมด

#### 2.4.5 Innovation Diffusion Theory : IDT

ทฤษฎี IDT เกิดขึ้นเนื่องจากแนวคิดที่ว่าประชากรกลุ่มหนึ่งๆนั้นย่อมจะมีการ “ยอมรับ” ในระดับที่แตกต่างกัน มากบ้าง น้อยบ้าง ดังนั้นจึงสามารถจำแนกประชากรออกเป็นกลุ่มๆตามระดับการ “ยอมรับ” ได้ ทฤษฎี IDT กล่าวถึงการยอมรับเทคโนโลยีโดยประชากรในกลุ่มที่สนใจ ในประเด็นว่าประชากรกลุ่มนั้นๆยอมรับนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีนั้นอย่างไรและเพราะเหตุใด ด้วยทฤษฎีนี้จะสามารถจำแนกประชากรออกเป็นกลุ่มตามระดับการยอมรับจากมากไปอย่างน้อย เช่น Philipp Agyeman et al.(2009) ได้จำแนกระดับการยอมรับโดยพิจารณาตามความสมัครใจในการยอมรับออกเป็นห้ากลุ่ม ได้แก่ Innovators, Early Adopters, Early Majority, Late Majority และ Laggards. (ดังแสดงในภาพที่ 2.9)

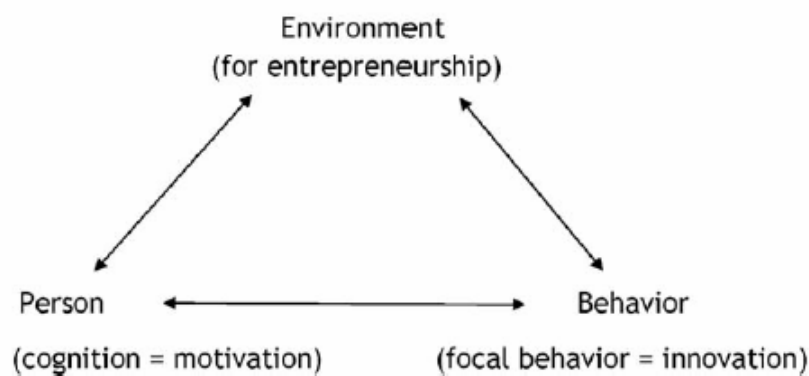


ภาพที่ 2.9 : การแบ่งประเภทการยอมรับเทคโนโลยีของ Philipp Agyeman et al.(2009)

#### 2.4.6 Social Cognitive Theory : SCT

Social Cognitive Theory หรือ SCT เป็นทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมมนุษย์ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้กับการอธิบายพฤติกรรมองค์กรด้วย ตัวแปรที่มีผลกระทบต่อพฤติกรรมดังกล่าวจำแนกได้เป็นสามกลุ่ม คือ Cognition (การรับรู้ ความเข้าใจ หรือสิ่งกระตุ้น) , Behavioral Determinants (ผลหรือปัจจัยด้านพฤติกรรม) และ Environmental Determinants (ผลหรือปัจจัยจากสิ่งแวดล้อม)

ตามทฤษฎี SCT ตัวแปรทั้งสามมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน หากมองในมุมของพฤติกรรม กล่าวได้ว่าการรับรู้ และสภาพแวดล้อมมีผลต่อการเกิดพฤติกรรมได้ สามารถอธิบายได้ชัดเจนยิ่งขึ้นด้วยบทความของ Jeffrey S. Hornsby et al.(2009) ซึ่งอธิบายถึงการศึกษาพฤติกรรมพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรม โดยนำทฤษฎี SCT ไปใช้ดังภาพที่ 2.10 และได้กล่าวถึงแนวคิดไว้ว่า หากได้รับโอกาส และการสนับสนุนด้านการพัฒนาความสามารถ พนักงานแต่ละคนก็สามารถพัฒนาให้เป็นผู้มีความคิดริเริ่มได้ ดังนั้นในทางกลับกันทฤษฎี SCT ย่อมอธิบายได้ว่า หากต้องการให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการแล้ว ควรจัดสภาพแวดล้อมให้เป็นอย่างไร และให้การกระตุ้นหรือสนับสนุนอย่างไร



ภาพที่ 2.10 : รูปแบบการประยุกต์ใช้ Social Cognitive Theory โดย Jeffrey S. Hornsby et al.(2009)

#### 2.4.7 Motivation Model : MM

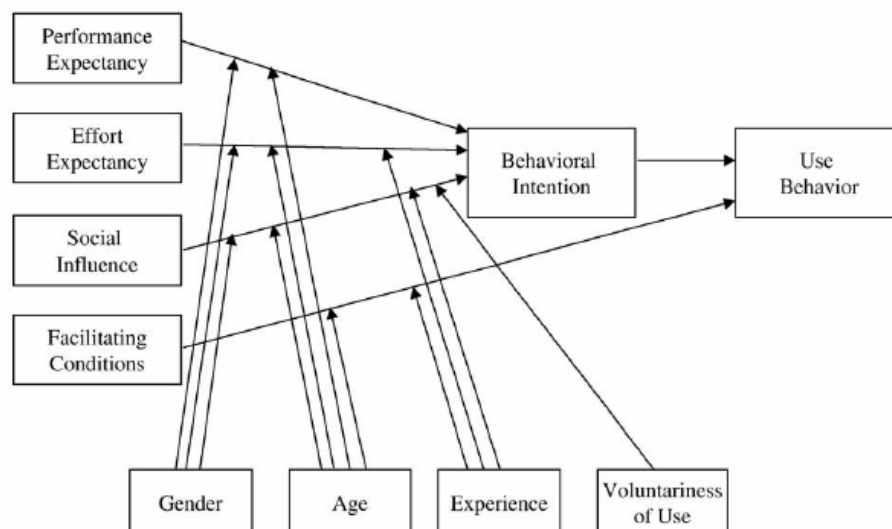
ปัจจัยอีกอย่างหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการเกิดพฤติกรรม การตัดสินใจ หรือการกระทำต่างๆ คือ สิ่งกระตุ้น หรือ การกระตุ้นซึ่งหมายถึงทั้งแรงผลักดันภายนอกและภายใน ซึ่งมีผลหรือแม้กระทั่งเป็นต้นเหตุของการเกิดหรือยุติการกระทำนั้นๆ ทั้งนี้นิยามของ Motivation model ในแต่ละบริบทอาจแตกต่างกันด้วย เช่นในการศึกษาสิ่งกระตุ้นต่อพฤติกรรมการใช้ถุงยางอนามัยโดย Angela A. Robertson et al.(2006) ได้นิยามสิ่งกระตุ้นว่าคือปัจจัยการป้องกัน สังคม และการรับรู้ถึงอันตรายเป็นต้น และเนื่องจากสิ่งกระตุ้นสำหรับพฤติกรรมแต่ละอย่างอาจแตกต่างกันไป เช่น ปัจจัยกระตุ้นสามอย่างสำหรับพฤติกรรมการดื่มสุรา (โดย Cooper et al.1992) ได้แก่ Coping Motive , Social Motive และ enhancement (or amusement) motive. Heung-Pyo Lee et al.,2007 พบว่าปัจจัยที่เป็นสิ่งกระตุ้นการเล่นการพนันมี 5 ปัจจัย ได้แก่ Socialization, Amusement, Avoidance, Excitement และ Monetary motives. Motivational Model ซึ่งเป็นตัวแบบที่ใช้ในการศึกษาปัจจัยกระตุ้นดังกล่าวจึงประกอบด้วยปัจจัยที่แตกต่างกันด้วยขึ้นอยู่กับประเด็นที่ทำการศึกษา ปัจจัยภายในจัดเป็นสิ่งกระตุ้นกลุ่มหนึ่งซึ่งส่งผลกระทบต่อการใช้เทคโนโลยีขององค์กรได้ถูกศึกษา โดย WU

Chunming et al.(2008) และสรุปว่าประกอบด้วยปัจจัย 3 อย่างได้แก่ ภาวะความเป็นผู้นำ (Leadership), การเรียนรู้ขององค์กร (Organizational Learning) และ Technology Resource เอง

#### 2.4.8 Unified Theory of Acceptance and Use Technology. : UTAUT

Unified Theory of Acceptance and Use Technology หรือ UTAUT พัฒนามาจาก 8 ทฤษฎีการยอมรับที่มีอยู่ ได้แก่ the Theory of Reasoned Action (TRA), Technology Acceptance Model (TAM), Motivation Model (MM), Theory of Planned Behavior (TPB), the Combined TAM-TPB (c-TAM-TPB หรือ Extended TAM), Innovation Diffusion Theory (IDT), Social Cognitive Theory และ Model of PC Utilization (MPCU) จึงเป็นทฤษฎีที่ค่อนข้างครอบคลุมปัจจัยได้กว้างยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามก็หลักการยังคงสอดคล้องกับทฤษฎีต่างๆ โดยเฉพาะ TRA, TPB, TAM

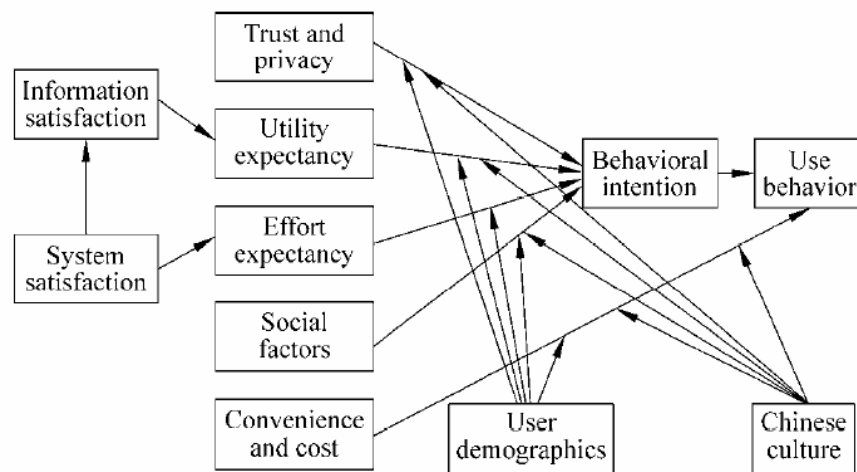
Yi-Shun Wang et al.(2009) กล่าวถึงแนวคิดของ UTAUT ไว้ว่า Behavioral Intention (BI) ได้รับผลกระทบจากปัจจัยหลัก 4 ด้าน ได้แก่ Performance expectancy (ความคาดหวังว่าเทคโนโลยีนั้นจะช่วยเพิ่มศักยภาพให้กับงานได้) , Effort expectancy (ความคาดหวังว่าเทคโนโลยีนั้นจะใช้งานได้ง่าย) , Social Influence (แรงผลักดันเนื่องจากบุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง) และ Facilitating Conditions (การสนับสนุนจากองค์กร สิ่งแวดล้อมหรือโครงสร้างพื้นฐาน) นอกจากนี้ปัจจัยหลักทั้งสี่ที่กล่าวมา UTAUT ได้เพิ่มเติมปัจจัยส่วนบุคคล (หรือคุณลักษณะเฉพาะตัว) ของผู้ใช้งานเทคโนโลยีเข้าไปด้วย เช่น เพศ , อายุ , ประสบการณ์ , ความสนใจที่จะใช้งานเทคโนโลยีนั้นๆ และธรรมชาติหรือวัฒนธรรมขององค์กร เป็นต้น เมื่อเปรียบเทียบปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อ BI ตามแนวคิดของ UTAUT กับ TAM จะเห็นว่า Performance expectancy ก็คือ ปัจจัย Perceived Usefulness ใน TAM , Effort expectancy ก็คือ ปัจจัย Perceived ease of use ใน TAM นั่นเอง แนวคิดตามทฤษฎี UTAUT แสดงดังภาพที่ 2.11 ต่อไปนี้



ภาพที่ 2.11 : UTAUT model โดย Wang et al.(2009)

Yang et al.(2008) กล่าวว่า UTAUT เป็น Model ที่อธิบายการยอมรับเทคโนโลยีได้ดีกว่าการใช้ Model แต่ละตัวแบบเดี่ยวๆ อย่างไรก็ตามการพัฒนาของ UTAUT ถูกกระทำบนพื้นฐานของการยอมรับเทคโนโลยีสารสนเทศ ดังจะเห็นได้จากการนำ Model of PC Utilization (MPCU) ซึ่งเป็นตัวแบบการศึกษาประโยชน์ใช้สอยของ Personal Computer มาร่วมใน UTAUT ด้วย ดังนั้น UTAUT จึงเหมาะที่จะใช้กับการศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีที่อยู่บนพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ หรือ PC เช่น การนำ UTAUT มาประยุกต์ใช้กับการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการสาธารณสุขในประเทศไทย โดย Boonchai Kijsanayotin et al. (2009)

ด้วยเหตุนี้จึงมักพบในงานวิจัยต่างๆว่า การจะนำ UTAUT ไปใช้ในการศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีอื่นนั้น จำเป็นต้องมีการปรับปรุงในบางส่วน เช่น MIN Qingfei et al.(2008) ได้ปรับปรุง UTAUT ให้ใช้กับการศึกษาการยอมรับเทคโนโลยี M-Commerce ในประเทศจีนเพราะระบบ M-commerce ใช้งานบนโทรศัพท์มือถือ ไม่ได้ใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 2.12 : UTAUT ที่ได้รับการปรับปรุงเพื่อใช้กับ Mobile Commerce โดย MIN Qingfei et al.(2008)

## 2.5 การยอมรับเทคโนโลยีโดยบุคคลและโดยองค์กร

การศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมดังที่ได้กล่าวข้างต้น ได้ถูกนำไปใช้ในการทำนายพฤติกรรมทั้งในระดับบุคคล และ ระดับองค์กร ในทางการตลาด มักนำทฤษฎีเหล่านี้ไปใช้อธิบายพฤติกรรมลูกค้าหรือผู้บริโภค และหลายครั้งได้นำไปใช้อธิบายพฤติกรรมองค์กร กล่าวได้ว่าการวิจัยด้านการยอมรับเทคโนโลยีสารสนเทศ มีหลากหลาย แต่สามารถจำแนกลักษณะการยอมรับออกเป็นสองกลุ่มคือ การยอมรับเชิงองค์กร และการยอมรับในระดับบุคคล แต่ในประเด็นว่าการยอมรับในระดับบุคคลและระดับองค์กรนั้นมีโครงสร้างแตกต่างกันหรือไม่นั้น จากหลายงานวิจัยซึ่งได้ศึกษามาแล้วนั้นพบว่าโครงสร้างปัจจัยที่ก่อให้เกิดการยอมรับคล้ายคลึงกัน แต่อาจมีความแตกต่างบ้างในด้านน้ำหนักของแต่ละปัจจัยและหน้าตาของปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น ปัจจัยด้านสังคมสำหรับการยอมรับในระดับบุคคล อาจพิจารณาถึงเพื่อนร่วมงาน แต่สำหรับองค์กรอาจพิจารณาถึงสมาชิกในโซ่อุปทานหรือคู่แข่งเป็นต้น

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า ในการศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีสำหรับองค์กรขนาดเล็ก กลาง และ ใหญ่ นั้นยังไม่ได้มีการกล่าวถึงความแตกต่างระหว่างกันมากนัก อย่างไรก็ตาม Yang et al.(2008) ได้กล่าวถึงประเด็นของขนาดองค์กรไว้ว่า องค์กรหรือบริษัทขนาดใหญ่ กลาง และเล็ก นั้นมีความแตกต่างกันในเชิง โครงสร้างองค์กร, ช่องทางทางการเงิน, และวัฒนธรรมองค์กร ดังนั้นรูปแบบการยอมรับเทคโนโลยีสารสนเทศจึงแตกต่างกัน

### บทที่ 3

#### วิธีการดำเนินการวิจัย

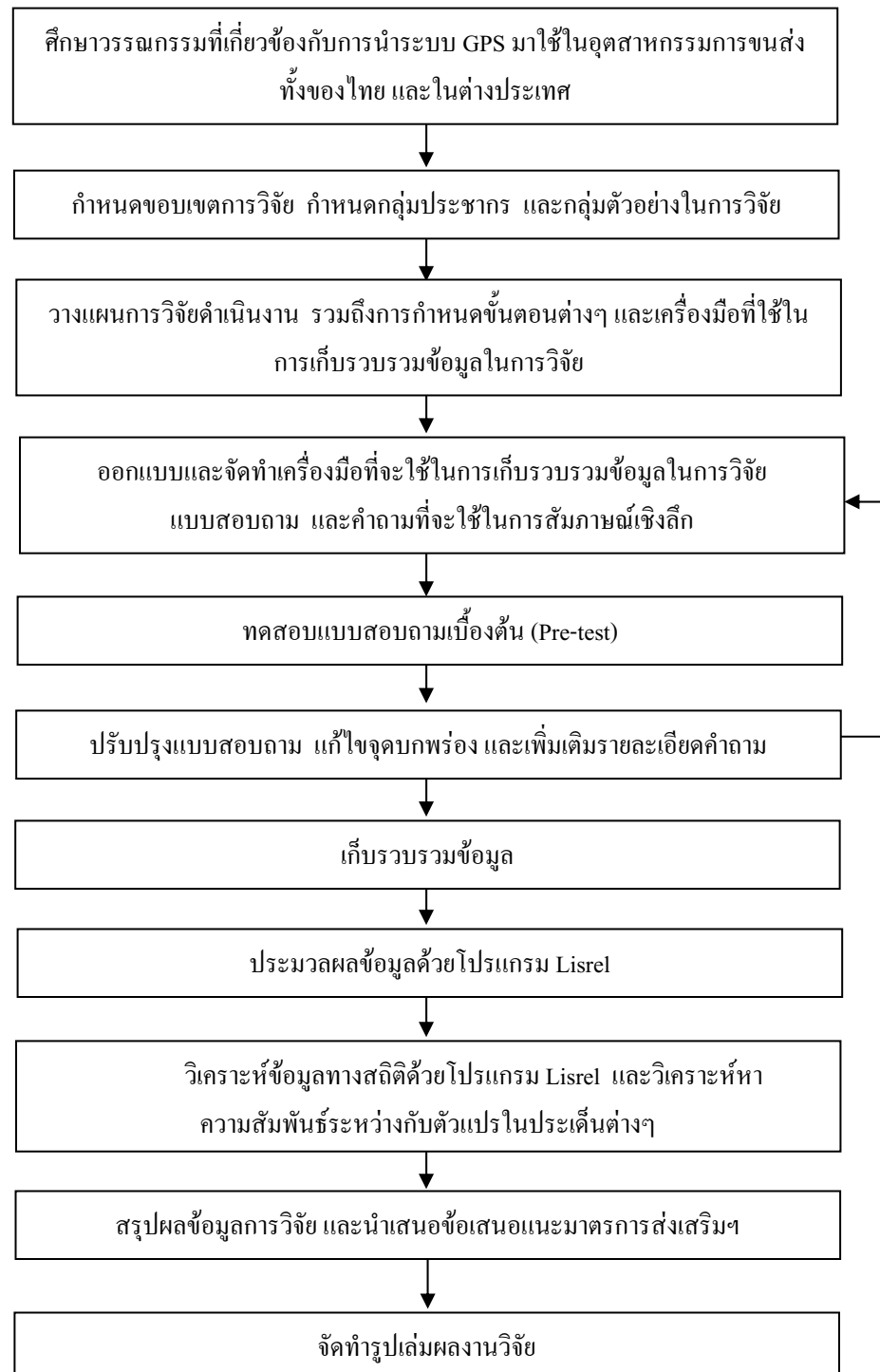
ภายใต้ระยะเวลาการดำเนินโครงการวิจัยประมาณ 12 เดือน ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบจากกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่มใหญ่ คือ กลุ่มตัวอย่างของผู้ประกอบการขนส่งสินค้า ผู้ประกอบการรถโดยสารประจำทาง และ ผู้ประกอบการรถโดยสารไม่ประจำทางและรถนำเที่ยว (ส่วนการขนส่งทางเรือ การขนส่งในระบบราง ระบบท่อ และการขนส่งทางอากาศจะไม่นำมารวมในการศึกษาครั้งนี้) ในประเด็นต่างๆตั้งแต่สถานภาพปัจจุบัน และ แนวโน้มการใช้งาน GPS ในการขนส่ง บทบาทและแรงจูงใจ ข้อดีและข้อเสีย ความพร้อม ปัญหาและอุปสรรค ปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการตัดสินใจนำระบบบอกพิกัดหรือระบุตำแหน่งบนพื้นพิภพมาใช้ในอุตสาหกรรมการขนส่ง แล้วจึงนำข้อมูลที่เก็บได้มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการตัดสินใจนำเทคโนโลยี GPS มาใช้กับอุตสาหกรรมการขนส่งของประเทศไทย จากนั้นจึงวิเคราะห์เพื่อหามาตรการที่เหมาะสมในการสนับสนุนการลงทุนนำเทคโนโลยี GPS มาใช้กับอุตสาหกรรมการขนส่งของประเทศไทย โดยในการทำวิจัยครั้งนี้จะใช้รูปแบบการรวบรวมข้อมูลสองวิธีหลัก คือ การใช้แบบสอบถาม (Questionnaire Survey) และการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (In-Depth Interview)

#### 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1. ศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการนำระบบบอกพิกัดหรือระบุตำแหน่งบนพื้นพิภพ และการนำมาใช้ในอุตสาหกรรมการขนส่ง ทั้งของไทย และในต่างประเทศ
2. กำหนดขอบเขตการวิจัย เกี่ยวกับการนำระบบบอกพิกัดหรือระบุตำแหน่งบนพื้นพิภพ (GPS) เข้ามาใช้อินอุตสาหกรรมการขนส่งของไทย กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย
3. วางแผนการวิจัยดำเนินงาน กำหนดขั้นตอน และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย
4. ออกแบบเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย แบบสอบถาม และคำถามในการสัมภาษณ์เชิงลึก
5. ทดสอบแบบสอบถามเบื้องต้น (Pre-test) ทำการทดสอบแบบสอบถามเบื้องต้นโดยผู้เชี่ยวชาญทั้งในด้านของผู้ประกอบการขนส่งและผู้เชี่ยวชาญในเทคโนโลยี GPS เพื่อหาจุดบกพร่อง และข้อผิดพลาดต่างๆ
6. ปรับปรุงแบบสอบถาม แก้ไขจุดบกพร่อง และเพิ่มเติมรายละเอียดคำถาม แล้วนำแบบสอบถามเบื้องต้นไปทดสอบอีกครั้ง จนกว่าจะได้แบบสอบถามที่ชัดเจน ถูกต้อง ครบคลุมประเด็นที่สนใจทั้งหมด และเหมาะสมสำหรับใช้เก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย
7. เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามที่สร้างขึ้น และ ใช้การสัมภาษณ์ผู้ประกอบการแบบเชิงลึก
8. นำข้อมูลที่ได้มาประมวลผลโดยใช้โปรแกรม Lisrel
9. วิเคราะห์ผลที่ได้จากโปรแกรม Lisrel และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เกี่ยวกับตัวแปรในด้านต่างๆ
10. สรุปผลข้อมูลการวิจัย และนำเสนอข้อเสนอแนะมาตรการส่งเสริมให้มีการนำเทคโนโลยี GPS มาใช้กับ

อุตสาหกรรมการขนส่งของประเทศไทย และให้นำเทคโนโลยี GPS มาใช้กับอุตสาหกรรมการขนส่ง ประสบความสำเร็จแพร่หลายมากยิ่งขึ้น

#### 11. จัดทำรูปเล่มผลงานวิจัย



ภาพที่ 3.1 : ภาพแสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

### 3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีการสำรวจ แบ่งเป็น 2 วิธี คือ การใช้แบบสอบถาม และ การสัมภาษณ์เชิงลึก ด้วยคำถามที่ครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้ประกอบการขนส่งทางบก (รถบรรทุก) และ กลุ่มผู้ประกอบการขนส่งทางเรือ

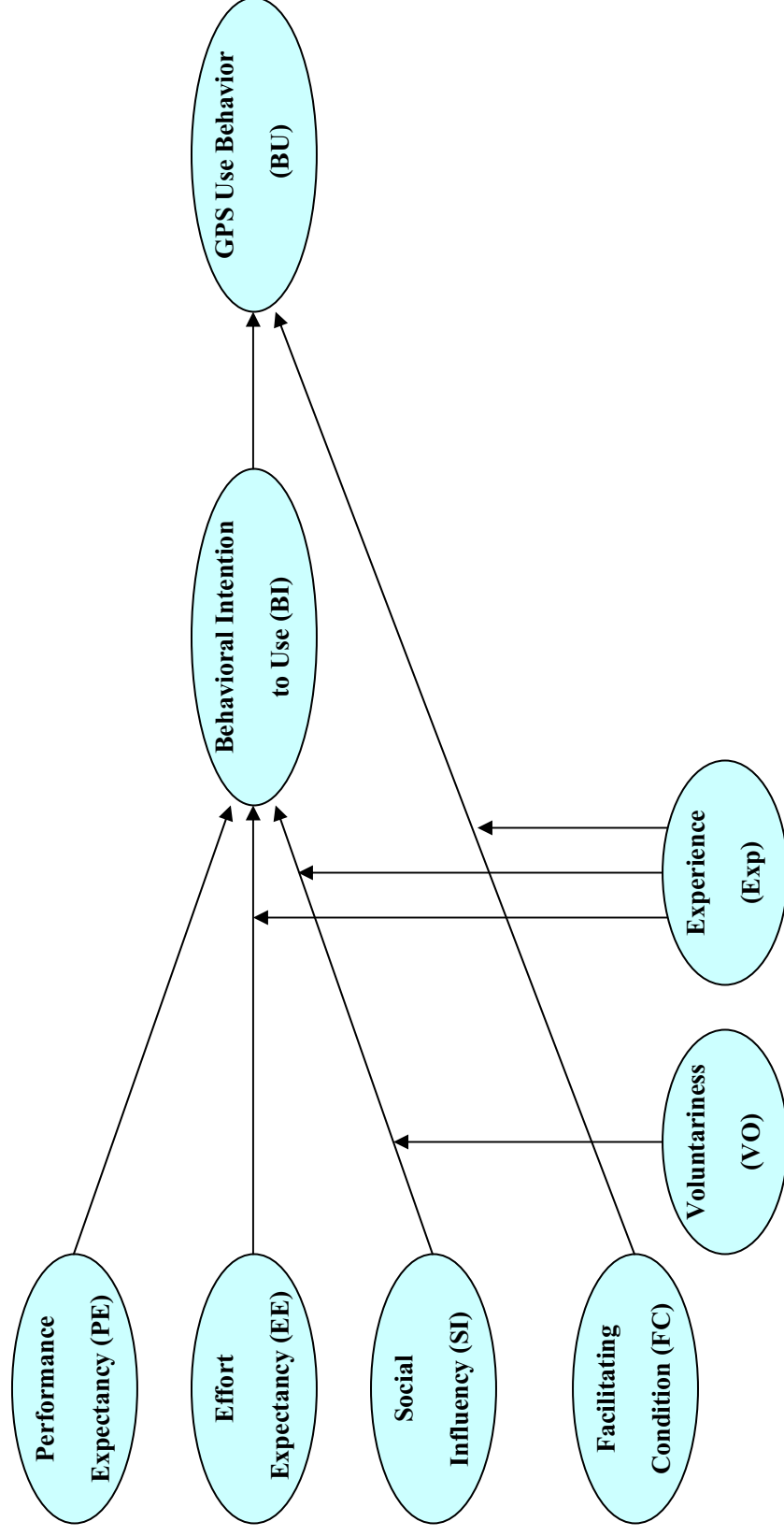
### 3.3 ตัวแบบการวิจัย และปัจจัยในการพิจารณาการยอมรับ GPS

#### 3.3.1 ตัวแบบการวิจัย (Research Model)

งานวิจัยนี้ ได้นำเอาตัวแบบ UTAUT ที่ได้กล่าวข้างต้น มาปรับใช้ในการศึกษาการยอมรับและใช้เทคโนโลยีระบบบอกพิกัดหรือระบุตำแหน่งบนพื้นพิภพ (GPS) ในอุตสาหกรรมการขนส่งของประเทศไทย โดยได้จำแนกปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ หรือการยอมรับเทคโนโลยี ออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ พฤติกรรมความตั้งใจที่จะใช้เทคโนโลยีนั้น (Behavioral Intention to Use : BI) และ สภาพะหรือสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้งาน (Facilitating Condition) ปัจจัยทั้งสองเป็นปัจจัยที่ส่งผลโดยตรงต่อการยอมรับเทคโนโลยี อย่างไรก็ตามการเกิด BI นั้นเป็นผลสืบเนื่องมาจากปัจจัย 3 อย่าง ได้แก่ การรับรู้ถึงประโยชน์ของเทคโนโลยีนั้น (Performance Expectancy : PE) ความสะดวกสบายที่จะใช้งานเทคโนโลยีนั้น (Effort Expectancy : EE) และ แรงกระตุ้นจากสังคมรอบข้าง (Social Influence : SI)

นอกจากปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อการยอมรับเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วยปัจจัย 4 ด้าน ได้แก่ การรับรู้ถึงประโยชน์ของเทคโนโลยีนั้น (Performance Expectancy : PE) ความสะดวกสบายที่จะใช้งานเทคโนโลยีนั้น (Effort Expectancy : EE) และ แรงกระตุ้นจากสังคมรอบข้าง (Social Influence : SI) และ สภาพะหรือสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้งาน (Facilitating Condition) ยังมีปัจจัยอีกส่วนหนึ่งที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีทางอ้อม เรียกว่า ปัจจัยแฝง ซึ่งตามทฤษฎีจะประกอบด้วย อายุ (Age) เพศ (Gender) แนวโน้มความต้องการทดลองเทคโนโลยีใหม่ๆ (Voluntariness : VO) และ ประสบการณ์การใช้งานเทคโนโลยี (Experience : Exp) แต่เนื่องจากการวิจัยนี้เป็น การศึกษาการยอมรับ GPS โดยนิติบุคคล มิใช่โดยตัวบุคคลดังนั้นจึงไม่พิจารณาในส่วนของเพศและอายุ คงเหลือปัจจัยแฝงเพียง 2 ปัจจัย คือ แนวโน้มความต้องการทดลองเทคโนโลยีใหม่ๆ (Voluntariness : VO) และ ประสบการณ์การใช้งานเทคโนโลยี (Experience : Exp) เท่านั้น

แนวทางพิจารณาปัจจัยต่างๆที่ส่งผลกระทบต่อการตัดสินใจนำระบบ GPS มาใช้ แสดงดังแผนภาพตัวแบบการวิจัย (ภาพที่ 3.2 ตัวแบบการวิจัย : Research Model)



ภาพที่ 3.2 : Research model (Revised UTAUT model)

### 3.3.2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับเทคโนโลยี (Influenced Factors)

#### 3.3.2.1 Performance Expectancy (PE)

Performance Expectancy (PE) มักถูกรวมเข้าเป็นหนึ่งในปัจจัยหลักของทฤษฎีการยอมรับหลายทฤษฎี รวมถึงทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใหม่ๆด้วย นักวิชาการหลายท่าน เช่น Boonchai et al.(2009), Yi shun Wang et al.(2009), MIN Qingfei et al.(2008) ซึ่งใช้ทฤษฎีการยอมรับ UTAUT ต่างพบว่า PE เป็นปัจจัยหลักของการยอมรับเทคโนโลยีอย่างหนึ่ง นอกจากนี้ในบางทฤษฎีก็ยังจัดให้ PE เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการยอมรับอย่างหนึ่งด้วยเช่นกัน แต่จะเรียกในอีกชื่อหนึ่ง คือ Perceived Usefulness (PU) เช่น ในตัวแบบการยอมรับเทคโนโลยี TAM model (Robert W. Stone et al.,2006) และในตัวแบบการยอมรับ Extended TAM (S.A. Al-Somali et al et al.,2009) ต่างจัดให้ PU เป็นปัจจัยหลักของการยอมรับเทคโนโลยีปัจจัยหนึ่ง

Performance Expectancy (PE) หรือ Perceived Usefulness (PU) หมายถึง ระดับความเชื่อมั่นในการเพิ่มขึ้นของศักยภาพของงานของตนจากการใช้งานเทคโนโลยีนั้นๆ (Sabah Abdullah Al-Somali et al.,2009., Yi Shun Wang et al.,2009., Min Qingfei et al., 2009. และ Boonchai Kijsanayotin et al., 2009) กล่าวคือในทางทฤษฎีได้ตั้งสมมุติฐานไว้ว่าการทราบถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากเทคโนโลยีนั้นจะนำมาซึ่งพฤติกรรมการยอมรับเทคโนโลยีนั้นได้

สำหรับการวิจัยเพื่อทราบพฤติกรรมการตัดสินใจรับ หรือปฏิเสธการใช้ระบบ GPS ในครั้งนี้ ได้พิจารณาการรับรู้ถึงประโยชน์ (PE) ของสมาชิกในอุตสาหกรรมขนส่งต่อระบบ GPS โดยพิจารณาจากการรับรู้ประโยชน์ที่จะได้รับจาก GPS ทั้งสี่กลุ่มที่ได้กล่าวไว้ก่อนหน้านี้ ได้แก่

- การติดตามการขนส่ง ณ เวลาปัจจุบัน (Real Time Tracking)
- การบริหาร และเฝ้าติดตามสถานการณ์การเดินทาง-ขนส่ง (Fleet Management and monitoring)
- การนำร่องเส้นทางหรือการค้นหาเส้นทางเดินทาง (Navigation) และ
- การรวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำแผนที่และวางแผนโครงสร้างพื้นฐาน (Data collection and mapping of the transportation)

#### 3.3.2.2 Effort Expectancy

Effort Expectancy หรือ Perceive Ease of Use เป็นปัจจัยที่พบอยู่ในตัวแบบการยอมรับหลายตัว ได้แก่ TAM , Extended TAM และ UTAUT เป็นปัจจัยที่อธิบายถึง ความง่ายต่อการใช้งานของเทคโนโลยี บนสมมุติฐานที่ว่า หากเทคโนโลยีที่กำลังศึกษานั้นเป็นเทคโนโลยีที่ใช้งานได้ง่าย แล้ว โอกาสที่เทคโนโลยีนั้นจะเป็นที่ยอมรับย่อมมีมากเช่นกัน

ในกรณีของงานวิจัยนี้ ได้พิจารณาความยากง่ายของการทำงานของระบบ GPS ออกเป็น 4 ด้าน คือ

1. ความยาก-ง่าย ของการทำงานของระบบ GPS เอง
2. ความยากง่ายของการใช้โปรแกรมประยุกต์และบริการต่างๆ
3. ความยาก-ง่าย ในการเรียนรู้วิธีการใช้งาน และ
4. คุณภาพของข้อมูลที่ได้รับจากระบบ GPS ว่าชัดเจน และเข้าใจได้ง่ายเพียงใด

### 3.3.2.3 Social Influence (SI)

Social Influence (SI) หมายถึงปัจจัยเนื่องจากสังคมแวดล้อม หรือบุคคลอื่นที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้เทคโนโลยีนั้นๆ

ในงานวิจัยนี้ได้จำแนกผู้มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจนำระบบ GPS มาใช้ ออกเป็น 4 กลุ่ม คือ

1. ลูกค้า (หรือผู้ว่าจ้าง) ที่ว่าจ้างให้ขนส่งสินค้า
2. พันธมิตรทางการค้า
3. ผู้รับจ้างขนส่ง หรือผู้รับช่วงขนส่ง
4. คู่แข่ง หรือบริษัทคู่แข่ง
5. ภาครัฐ

### 3.3.2.4 ปัจจัยส่งเสริมหรือสิ่งอำนวยความสะดวก (Facilitating Condition : FC)

ปัจจัย FC เป็นปัจจัยหลักอย่างหนึ่งที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อการตัดสินใจยอมรับหรือใช้เทคโนโลยี ปัจจัยสนับสนุนการใช้เทคโนโลยี GPS ประกอบด้วย ทรัพยากร ( เช่น เงินลงทุน อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ) , องค์ความรู้ , ความสามารถของเทคโนโลยีนั้นที่จะถูกใช้งานร่วมกับอุปกรณ์หรือระบบต่างๆที่มีอยู่ได้ , ความสามารถของผู้ใช้งานเทคโนโลยี และ แหล่งค้นคว้าหาความรู้หรือคำแนะนำเกี่ยวกับระบบ GPS (เช่น การสอบถามผู้รู้ , หนังสือ ,Website ,เป็นต้น)

### 3.3.2.5 ปัจจัยสนับสนุนอื่นๆ

นอกจากปัจจัยหลักทั้งสี่ที่กล่าวข้างต้น ยังมีปัจจัยอื่นๆที่มีผลกระทบต่อการยอมรับเทคโนโลยี ในที่นี้จัดให้เป็นปัจจัยสนับสนุน ซึ่งปัจจัยแฝงที่มีผลกระทบต่อการตัดสินใจใช้ระบบ GPS ถูกแบ่งออกเป็น 3 อย่าง ได้แก่

1. ความสมัครใจในการนำเทคโนโลยีมาใช้ (Voluntariness :VO)

ความสมัครใจในการนำเทคโนโลยีมาใช้ อธิบายได้ด้วยความเต็มใจที่จะนำเทคโนโลยีนั้นๆมาใช้ หรือการตัดสินใจยอมรับเทคโนโลยีนั้นๆ แม้จะไม่ได้ถูกบังคับ หรือปราศจากการร้องขอ

2. ประสบการณ์ ( Experience : Exp )

จากตัวแบบการศึกษาการยอมรับเทคโนโลยี (UTAUT) เชื่อว่าประสบการณ์การใช้งานเทคโนโลยีเป็นองค์ประกอบสำคัญอีกอย่างหนึ่งที่ส่งผลถึงการยอมรับเทคโนโลยี และเชื่อว่าผู้ที่มีความรู้หรือประสบการณ์ในการใช้งานเทคโนโลยีนั้นๆแล้ว มักจะมีโอกาสยอมรับเทคโนโลยีนั้นๆมากขึ้นด้วย

3. ความรู้เบื้องต้นเพื่อการใช้งานเทคโนโลยี (Basic Knowledge) จัดเป็นปัจจัยแฝงที่มีอิทธิพลต่อปัจจัยสนับสนุน (Facilitating Conditions)

## 3.4 แบบสอบถามสำหรับการวิจัย (Research Questionnaire)

แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 5 ตอน โดย ตอนที่ 1 เป็นการสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 เป็นการสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการคมนาคม-ขนส่ง ตอนที่ 3 เป็นการสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับใช้งานระบบ GPS ตอนที่ 4 เป็นการสอบถามข้อมูล

เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจนำระบบ GPS มาใช้ในการขนส่ง และตอนที่ 5 เป็นการสอบถามข้อมูลการใช้ประโยชน์ระบบ GPS

ในการพัฒนาแบบสอบถามได้มีการประเมินแบบสอบถามโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตามวิธีการ IOC Test ซึ่งช่วยให้สามารถปรับปรุงคำถามให้รัดกุมยิ่งขึ้น ผลการประเมิน IOC Test แสดงดังตาราง 3.1

ตารางที่ 3.1 : การทดสอบคำถามด้วยวิธี IOC Test

| Questionnaire Item                                                                                | Judgment  |           |           | IOC  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|------|
|                                                                                                   | Expert #1 | Expert #2 | Expert #3 |      |
| ท่านคิดว่า GPS ช่วยบริหารจัดการการขนส่งได้ดีขึ้น                                                  | 1         | 1         | 1         | 1    |
| ท่านคิดว่า GPS ช่วยลดระยะเวลาในการเดินทางได้                                                      | 1         | 1         | 1         | 1    |
| ท่านคิดว่า GPS ช่วยให้ค่าใช้จ่ายในการเดินทางต่ำลง                                                 | 1         | 1         | 1         | 1    |
| ท่านคิดว่า GPS ช่วยให้การขนส่งตรงต่อเวลาขึ้น                                                      | 1         | 1         | 1         | 1    |
| ท่านคิดว่า GPS ช่วยนำทางไปสู่จุดหมายได้โดยไม่หลง                                                  | 1         | 1         | 1         | 1    |
| ท่านคิดว่า GPS ช่วยให้คุณเลือกเส้นทางการเดินทางที่ดีที่สุด (ใกล้ สะดวก หรือ รวดเร็วที่สุด) ได้    | 1         | 1         | 1         | 1    |
| ท่านคิดว่า GPS ช่วยให้คุณทราบตำแหน่งรถ และพฤติกรรมการขับขี่ ในระหว่างการเดินทางได้                | 1         | 1         | 1         | 1    |
| ท่านคิดว่า ระบบ GPS ใช้งานได้ง่ายเพียงใด (ง่าย 5.....>>....ยาก 1)                                 | 1         | 1         | 1         | 1    |
| ท่านคิดว่า โปรแกรมประยุกต์ และบริการเสริมต่างๆของระบบ GPS ใช้งานง่ายเพียงใด (ง่าย 5>>ยาก 1)       | 1         | 1         | 0         | 0.67 |
| ท่านคิดว่า ท่านสามารถเรียนรู้วิธีการใช้งานระบบ GPS ได้ง่ายเพียงใด (ง่าย 5..>>..ยาก 1)             | 1         | 1         | 1         | 1    |
| ท่านคิดว่า ระบบ GPS ให้ข้อมูลที่ชัดเจนและเข้าใจได้ง่ายเพียงใด (ง่าย 5..>>..ยาก 1)                 | 1         | 1         | 1         | 1    |
| ลูกค้า (หรือผู้ว่าจ้าง) ที่ว่าจ้างให้ท่าน (หรือบริษัทฯ) ขนส่งสินค้า ต้องการให้ท่านใช้ GPS เพียงใด | 1         | 1         | 1         | 1    |
| พันธมิตรทางการธุรกิจของท่าน ต้องการให้ท่านนำระบบ GPS มาใช้เพียงใด                                 | 1         | 0         | 1         | 0.67 |
| ผู้รับจ้างขนส่ง (หรือผู้รับช่วง) ที่ท่านให้บริการอยู่ ได้นำเอาระบบ GPS มาใช้มากน้อยเพียงใด        | 1         | 1         | 1         | 1    |
| คู่แข่ง หรือบริษัทคู่แข่ง มีการนำระบบ GPS มาใช้เพียงใด                                            | 1         | 1         | 1         | 1    |
| ภาครัฐ ได้ให้การสนับสนุนให้มีการนำระบบ GPS มาใช้เพียงใด                                           | 1         | 1         | 1         | 1    |
| ท่านเต็มใจนำระบบ GPS มาใช้ แม้จะไม่มีใคร (เช่น ลูกค้า หรือผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ) เรียกร้องหรือบังคับ | 1         | 1         | 1         | 1    |

ตารางที่ 3.1 : การทดสอบคำถามด้วยวิธี IOC Test (ต่อ)

| Questionnaire Item                                                                           | Judgment  |           |           | IOC  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|------|
|                                                                                              | Expert #1 | Expert #2 | Expert #3 |      |
| ท่านเต็มใจในระบบ GPS มาใช้ไม่ว่าผลตอบแทนและบุคคลอื่นจะมีความเห็นอย่างไร                      | 1         | 1         | 0         | 0.67 |
| ท่านมีความตั้งใจจะนำ GPS มาใช้ ในไม่ช้านี้ มาก-น้อย เพียงใด                                  | 1         | 1         | 1         | 1    |
| ท่านคาดว่าจะมีโอกาสนำ GPS มาใช้ในอนาคต มาก-น้อย เพียงใด                                      | 1         | 1         | 1         | 1    |
| เพื่อจะนำระบบ GPS มาใช้ ท่านได้มีการวางแผนหรือเตรียมการแล้ว ไว้แล้ว มาก-น้อยเพียงใด          | 1         | 1         | 1         | 1    |
| ท่าน (หรือบริษัทฯ) มีทรัพยากร(เช่น เงินลงทุน อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ)เพียงพอสำหรับการนำ GPS มาใช้ | 1         | 1         | 1         | 1    |
| ท่าน (หรือบริษัทฯ) มีความรู้เพียงพอสำหรับการนำ GPS มาใช้                                     | 1         | 1         | 1         | 1    |
| ท่าน (หรือบริษัทฯ) สามารถนำระบบ GPS มาใช้งานร่วมกับอุปกรณ์หรือระบบต่างๆที่ท่านมีอยู่ได้      | 1         | 1         | 1         | 1    |
| ลูกน้อง เพื่อนร่วมงาน (หรือพนักงานของบริษัท) สามารถใช้งานระบบ GPS ได้                        | 1         | 1         | 1         | 1    |
| ท่านสามารถค้นหาความรู้หรือคำแนะนำเกี่ยวกับระบบ GPS (เช่น หนังสือ ,Website ,ฯ) ได้            | 1         | 1         | 1         | 1    |
| ท่านมีความรู้ หรือรู้จักระบบ GPS เป็นอย่างดี                                                 | 1         | 1         | 1         | 1    |
| ท่านเคยใช้งานระบบ GPS มาแล้วมาก-น้อยเพียงใด (เคยใช้นานแล้ว 5 .>. ไม่เคย 1)                   | 1         | 1         | 1         | 1    |

### 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสมมุติฐานการวิจัย (Research Hypothesis)

ด้วยแบบสอบถามส่วนที่ 1-3 จะเป็นการเก็บข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามรวมทั้งความเห็นในภาพรวมที่มีต่อการนำระบบ GPS มาใช้ การวิเคราะห์ผลจะแสดงถึงภาพรวมของการใช้งานระบบ GPS พร้อมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเฉพาะของกลุ่มตัวอย่างและพฤติกรรมการใช้งาน GPS ตลอดจนปัญหาที่พบในการใช้งานระบบ GPS

เนื่องจากปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีนั้นเป็นปัจจัยที่ไม่อาจวัดค่าได้โดยตรง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องวัดค่าผ่านทางปัจจัยย่อยๆ โดยใช้ค่าประเมินแบบ Ranking Scale

การรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการยอมรับและตัดสินใจใช้ GPS นั้นจะรวบรวมโดยการสอบถามผู้ประกอบการขนส่งในประเทศไทย ด้วยแบบสอบถามที่แนบ (ภาคผนวก 1 : แบบสอบถาม) จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์เพื่อพิสูจน์สมมุติฐานต่างๆต่อไปนี้

#### 3.5.1 ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อ การยอมรับเทคโนโลยี เป็นไปตามทฤษฎีหรือไม่

ตามทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี (UTAUT) กล่าวไว้ว่า ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการยอมรับเทคโนโลยีนั้น ประกอบด้วยปัจจัยสองด้าน คือ 1. ด้านพฤติกรรมความตั้งใจที่จะใช้เทคโนโลยี (BI) ซึ่งเป็นผลมาจากปัจจัยพื้นฐาน 3 อย่าง คือ Performance Expectancy (PE) , Effort Expectancy (EE) และ Social Influence (SI) และ 2. ด้านปัจจัยสนับสนุนหรือสิ่งอำนวยความสะดวก (FC) โดยมีปัจจัยเรื่องความสมัครใจในการนำเทคโนโลยีมาใช้ (VO) และประสบการณ์การใช้งานระบบ GPS (Exp ) เป็นปัจจัยเสริม ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาจะถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อพิสูจน์ว่าในความเป็นจริง ปัจจัยที่นำไปสู่การยอมรับเทคโนโลยี GPS นั้น เป็นไปตามทฤษฎีหรือไม่ โดยการพิสูจน์สมมุติฐานต่างๆ ( $H_1 - H_7$ ) ต่อไปนี้

$H_1$ : การรับรู้ถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากระบบ GPS (Performance Expectancy : PE) มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมความตั้งใจที่จะใช้งานระบบ GPS (Behavioral Intention to Use : BI)

$H_2$ : ความสะดวก หรือความง่ายต่อการใช้งานของระบบ GPS (Effort Expectancy : EE) มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมความตั้งใจที่จะใช้งานระบบ GPS (Behavioral Intention to Use : BI)

$H_3$ : สังคม สิ่งแวดล้อม และบุคคลภายนอกที่มีส่วนเกี่ยวข้อง (Social Influence : SI) มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมความตั้งใจที่จะใช้งานระบบ GPS (Behavioral Intention to Use : BI)

$H_4$ : ความสมัครใจในการนำเทคโนโลยีมาใช้ (Voluntariness :VO) มีอิทธิพลเสริมด้าน Social Influence (SI) ต่อพฤติกรรมความตั้งใจที่จะใช้งานระบบ GPS (Behavioral Intention to Use : BI)

$H_5$ : พฤติกรรมความตั้งใจที่จะใช้งานระบบ GPS (Behavioral Intention to Use : BI) มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้งานระบบ GPS

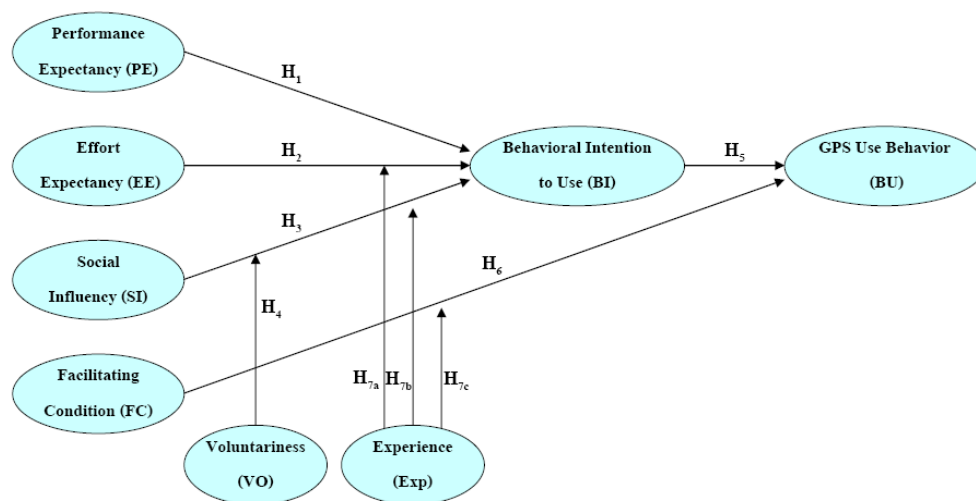
$H_6$ : ปัจจัยสนับสนุนหรือสิ่งอำนวยความสะดวก (Facilitating Condition : FC) มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้งานระบบ GPS

$H_{7a}$ : ประสบการณ์การใช้งานระบบ GPS ( Experience : Exp ) มีอิทธิพลเสริม Effort Expectancy (EE) ต่อการตัดสินใจใช้งานระบบ GPS

$H_{7b}$ : ประสบการณ์การใช้งานระบบ GPS ( Experience : Exp ) มีอิทธิพลเสริม Social Influence (SI) ต่อการตัดสินใจใช้งานระบบ GPS

$H_{7c}$ : ประสบการณ์การใช้งานระบบ GPS ( Experience : Exp ) มีอิทธิพลเสริม Facilitating Condition (FC) ต่อการตัดสินใจใช้งานระบบ GPS

ด้วยแนวคิดของตัวแบบ UTAUT สามารถวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆที่ส่งผลถึงการยอมรับเทคโนโลยี GPS ได้ และสามารถให้คำตอบของสมมุติฐานข้างต้นซึ่งสอดคล้องกับ ตัวแบบ UTAUT ดังกล่าว ดังแสดงในภาพที่ 3.3 ต่อไปนี้



ภาพที่ 3.3 : แสดงตัวแบบการวิจัย และสมมุติฐานที่ต้องการพิสูจน์

เนื่องจากผู้ประกอบการขนส่งแต่ละรายนั้น ย่อมมีคุณลักษณะที่แตกต่างกัน ดังนั้นนอกจากการวิเคราะห์ปัจจัยตามแนวคิด UTAUT แล้ว ในการศึกษาครั้งนี้จึงศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนักปัจจัยต่างๆ ในกรอบประชากรผู้ประกอบการแต่ละกลุ่ม เพื่อตอบคำถามต่อไปนี้

3.5.2 ผู้ประกอบการที่ตัดสินใจใช้และไม่ใช้งานระบบ GPS มีความเห็นอย่างไรเกี่ยวกับประโยชน์ของระบบ GPS เพื่อการขนส่ง

เพื่อให้ทราบว่าผู้ประกอบการกลุ่มที่ตัดสินใจใช้ และกลุ่มที่ไม่ใช้งานระบบ GPS มีความเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ทั้ง 4 ด้าน ของระบบ GPS เพื่อการขนส่ง แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร จึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยวิธี ANOVA เพื่อพิสูจน์สมมุติฐานที่ H8 – H11 ต่อไปนี้

H<sub>8</sub>: ผู้ที่ใช้และไม่ใช้ GPS ต่างเห็นว่า ระบบ GPS เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ต่อการติดตามความเคลื่อนไหวของรถขนส่งแบบ Real Time ไม่แตกต่างกัน

H<sub>9</sub>: ผู้ที่ใช้และไม่ใช้ GPS ต่างเห็นว่า ระบบ GPS เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการตรวจบันทึก และบริหารจัดการพฤติกรรมจราจร และการเดินทางไม่แตกต่างกัน

H<sub>10</sub>: ผู้ที่ใช้และไม่ใช้ GPS ต่างเห็นว่า ระบบ GPS เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการนำทาง และ ค้นหาเส้นทางเดินทางไม่แตกต่างกัน

H<sub>11</sub>: ผู้ที่ใช้และไม่ใช้ GPS ต่างเห็นว่า ระบบ GPS เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์การเก็บข้อมูลการเดินทาง ปริมาณความหนาแน่นการจราจร แล้วนำมาจัดทำแผนที่ หรือประมวลผลเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดได้ ไม่แตกต่างกัน

3.5.3 บทบาทในด้านต่างๆของระบบ GPS ต่อผู้ประกอบการขนส่งที่มีลักษณะเฉพาะต่างๆ เหมือนกันหรือไม่

ผู้ประกอบการขนส่งและโดยสารแต่ละรายในประเทศไทย มีลักษณะการประกอบการบางประการที่แตกต่างกัน ในกรณีนี้จะทำการวิเคราะห์บทบาทและประโยชน์ที่ของระบบ GPS ต่อผู้ประกอบการที่มี

ลักษณะเฉพาะแต่ละอย่าง ว่าเหมือนกันหรือแตกต่างกันหรือไม่โดยศึกษาเปรียบเทียบระดับการใช้ประโยชน์หรือระดับบทบาท GPS ในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ระดับการใช้ประโยชน์ระบบ GPS เพื่อการติดตามความเคลื่อนไหวของรถขนส่งแบบ Real Time
  2. ระดับการใช้ประโยชน์ระบบ GPS เพื่อการตรวจบันทึก และบริหารจัดการพฤติกรรมรถบรรทุก และการเดินทาง ตลอดจนเพื่อตรวจสอบและแก้ไขความผิดปกติและอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น ได้อย่างทันทั่วทั้งที่
  3. ระดับการใช้ประโยชน์ระบบ GPS เพื่อการค้นหาเส้นทางเดินทาง
  4. ระดับการใช้ประโยชน์ระบบ GPS เพื่อการเก็บข้อมูลการเดินทาง ปริมาณความหนาแน่นการจราจร แล้วนำมาจัดทำแผนที่ หรือ ประมวลผลเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดได้
  5. ระบบ GPS ช่วยให้ผู้ใช้ประกอบการประหยัดปริมาณเชื้อเพลิงลงไปได้ มาก-น้อย เพียงใด
- ทั้งนี้ จะทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับการใช้ประโยชน์ ของผู้ใช้งานระบบ GPS ที่มีลักษณะเฉพาะต่างๆ ได้แก่

#### 3.5.3.1 ขนาดนิติบุคคล (จำแนกตามจำนวนพนักงาน)

กระทรวงพาณิชย์ได้ให้นิยามให้นิติบุคคลขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ คือ นิติบุคคลที่จำนวนพนักงาน ไม่เกิน 50 คน , 51-200 คน และ มากกว่า 200 คน ตามลำดับ ระบบ GPS มีประโยชน์ในการควบคุมให้การดำเนินการขนส่งเป็นไปอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อต้องการควบคุมการขนส่งด้วยรถหลายๆคัน พนักงานหลายๆคน ก็น่าที่จะมีประโยชน์ยิ่งขึ้นไปอีก ดังนั้นในประเด็นนี้จึงทำการวิเคราะห์เพื่อให้ทราบว่านิติบุคคลขนาดเล็ก กลาง ใหญ่ ซึ่งมีระดับการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี GPS ในด้านต่างๆ แตกต่างกันหรือไม่ โดยการพิสูจน์สมมุติฐานต่างๆต่อไปนี้

H<sub>12a</sub>: ระบบ GPS มีบทบาทและมีประโยชน์ในการติดตามความเคลื่อนไหวของรถขนส่งแบบ Real Time สำหรับนิติบุคคลที่ใช้ GPS ไม่ว่าจะเป็นนิติบุคคลขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ ไม่แตกต่างกัน

H<sub>12b</sub>: ระบบ GPS มีบทบาทและมีประโยชน์ในการตรวจบันทึก และบริหารจัดการพฤติกรรมรถบรรทุก และการเดินทาง ตลอดจนเพื่อตรวจสอบและแก้ไขความผิดปกติและอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น ได้อย่างทันทั่วทั้งที่ ไม่แตกต่างกัน

H<sub>12c</sub>: ระบบ GPS มีบทบาทและมีประโยชน์ในการค้นหาเส้นทางเดินทาง สำหรับนิติบุคคลที่ใช้ GPS ไม่ว่าจะเป็นนิติบุคคลขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ ไม่แตกต่างกัน

H<sub>12d</sub>: ระบบ GPS มีบทบาทและมีประโยชน์ในการการเก็บข้อมูลการเดินทาง ปริมาณความหนาแน่นการจราจร แล้วนำมาจัดทำแผนที่ หรือประมวลผลเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดได้ สำหรับนิติบุคคลที่ใช้ GPS ไม่ว่าจะเป็นนิติบุคคลขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ ไม่แตกต่างกัน

H<sub>12e</sub>: ระบบ GPS มีบทบาทและมีประโยชน์ช่วยประหยัดปริมาณเชื้อเพลิงที่ต้องใช้ ให้กับนิติบุคคลที่ใช้ GPS ไม่ว่าจะเป็นนิติบุคคลขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ ไม่แตกต่างกัน

#### 3.5.3.2 การเป็นเจ้าของยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง ( เปรียบเทียบผู้ประกอบการที่ใช้รถตนเองและผู้ประกอบการที่ใช้การจ้างเหมาช่วง)

ในประเด็นของการเป็นเจ้าของรถที่ใช้ในการประกอบการ ผู้ประกอบการขนส่งทางบกของไทยไทยนั้นดำเนินการขนส่งใน 3 ลักษณะ คือ 1. ใช้รถของตนเองทั้งหมด 2. ใช้รถของตนเอง และใช้การจ้างเหมาช่วงควบคู่กันไป และ 3. ใช้การจ้างเหมาช่วงทั้งหมด การวิเคราะห์ข้อมูลในประเด็นนี้เป็นการวิเคราะห์เพื่อให้ทราบว่า ผู้ประกอบการที่ใช้ยานพาหนะของตนเอง และผู้ที่ใช้การว่าจ้างหรือรับเหมาช่วง มีระดับการยอมรับและการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี GPS แตกต่างกันหรือไม่ โดยพิสัยสมมติฐานต่างๆดังต่อไปนี้

H<sub>13a</sub>: ผู้ประกอบการการขนส่งที่ใช้ยานพาหนะของตนเองเท่านั้น และผู้ประกอบการที่ใช้การว่าจ้างเหมาช่วง มีระดับการใช้งานระบบ GPS เพื่อการติดตามความเคลื่อนไหวของรถขนส่งแบบ Real Time ไม่แตกต่างกัน

H<sub>13b</sub>: ผู้ประกอบการการขนส่งที่ใช้ยานพาหนะของตนเองเท่านั้น และผู้ประกอบการที่ใช้การว่าจ้างเหมาช่วง มีระดับการใช้งานระบบ GPS เพื่อตรวจสอบบันทึก และบริหารจัดการพฤติกรรมรถบรรทุก และการเดินทาง ตลอดจนเพื่อตรวจสอบและแก้ไขความผิดปกติและอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น ไม่แตกต่างกัน

H<sub>13c</sub>: ผู้ประกอบการการขนส่งที่ใช้ยานพาหนะของตนเองเท่านั้น และผู้ประกอบการที่ใช้การว่าจ้างเหมาช่วง มีระดับการใช้งานระบบ GPS เพื่อนำทางหรือค้นหาเส้นทางเดินทาง ไม่แตกต่างกัน

H<sub>13d</sub>: ผู้ประกอบการการขนส่งที่ใช้ยานพาหนะของตนเองเท่านั้น และผู้ประกอบการที่ใช้การว่าจ้างเหมาช่วง มีระดับการใช้งานระบบ GPS เพื่อเก็บข้อมูลการเดินทาง ปริมาณความหนาแน่นการจราจร แล้วนำมาจัดทำแผนที่หรือประมวลผลเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดได้ไม่แตกต่างกัน

H<sub>13e</sub>: ระบบ GPS มีส่วนช่วยให้ผู้ประกอบการการขนส่งที่ใช้ยานพาหนะของตนเองเท่านั้น และผู้ประกอบการที่ใช้การว่าจ้างเหมาช่วง สามารถลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงได้ไม่แตกต่างกัน

3.5.3.3 กรอบการขนส่ง (เปรียบเทียบระหว่างผู้ประกอบการที่ให้บริการขนส่งภายในท้องถิ่นกับขนส่งทั่วประเทศ)

ผู้ประกอบการขนส่งของไทย แบ่งออกได้เป็นสองกลุ่ม (ตามรอบพื้นที่ที่ให้บริการ) คือ กลุ่มที่มีกิจกรรมการขนส่งอยู่ในท้องถิ่นเฉพาะ ( เฉพาะกรุงเทพและปริมณฑล หรือภายในท้องถิ่น ) และผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งในระดับทั่วประเทศ มีระดับการยอมรับและการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี GPS แตกต่างกันหรือไม่ โดยพิสัยสมมติฐานต่อไปนี้

H<sub>14a</sub>: ระหว่างผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งอยู่ในกรอบเฉพาะกรุงเทพและปริมณฑล หรือภายในท้องถิ่นของตน และผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งในระดับทั่วประเทศ ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อการติดตามความเคลื่อนไหวของรถขนส่งแบบ Real Time ไม่แตกต่างกัน

H<sub>14b</sub>: ระหว่างผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งอยู่ในกรอบเฉพาะกรุงเทพและปริมณฑล หรือภายในท้องถิ่นของตน และผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งในระดับทั่วประเทศ ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อตรวจสอบบันทึก และบริหารจัดการพฤติกรรมรถบรรทุก และการเดินทาง ตลอดจนเพื่อตรวจสอบและแก้ไขความผิดปกติและอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น ได้อย่างทันทั่วทั้งที่ ไม่แตกต่างกัน

H<sub>14c</sub>: ระหว่างผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งอยู่ในกรอบเฉพาะกรุงเทพและปริมณฑล หรือภายในท้องถิ่นของตน และผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งในระดับทั่วประเทศ ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อการค้นหาเส้นทางการเดินทางไม่แตกต่างกัน

H<sub>14d</sub>: ระหว่างผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งอยู่ในกรอบเฉพาะกรุงเทพและปริมณฑล หรือภายในท้องถิ่นของตน และผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งในระดับทั่วประเทศ ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อการเก็บข้อมูลการเดินทาง ปริมาณความหนาแน่นการจราจร แล้วนำมาจัดทำแผนที่ หรือประมวลผลเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดได้ไม่แตกต่างกัน

H<sub>14e</sub>: เทคโนโลยี GPS มีส่วนช่วยให้ผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งอยู่ในกรอบเฉพาะกรุงเทพและปริมณฑล หรือภายในท้องถิ่นของตน และผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งในระดับทั่วประเทศ ประหยัคน้ำมันเชื้อเพลิงได้ ไม่แตกต่างกัน

3.5.3.4 เส้นทางที่ใช้ในการขนส่ง (เปรียบเทียบผู้ประกอบการที่ขนส่งในเส้นทางประจำ และไม่ประจำเส้นทาง)

ผู้ประกอบการขนส่งของไทยส่วนหนึ่งจะดำเนินการขนส่งหรือเดินทาง ไปในเส้นทางประจำ และ ส่วนหนึ่งไม่ประจำเส้นทาง (เปลี่ยนเส้นทางไปเรื่อยๆตามแต่โอกาส) การวิเคราะห์ข้อมูลในประเด็นนี้เพื่อให้ทราบว่า ผู้ประกอบการที่ขนส่งหรือเดินทางไปในเส้นทางประจำ และ ไม่ประจำเส้นทาง มีระดับการยอมรับและการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี GPS แตกต่างกันหรือไม่โดยพิสูจน์สมมุติฐานต่างๆ ต่อไปนี้

H<sub>15a</sub>: ระหว่างผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งหรือเดินทาง ไปในเส้นทางประจำ และไม่ประจำเส้นทาง ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อการติดตามความเคลื่อนไหวของรถขนส่งแบบ Real Time ไม่แตกต่างกัน

H<sub>15b</sub>: ระหว่างผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งหรือเดินทาง ไปในเส้นทางประจำ และไม่ประจำเส้นทาง ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อตรวจบันทึก และบริหารจัดการพฤติกรรมรถขนส่ง และการเดินทาง ตลอดจนเพื่อตรวจสอบและแก้ไขความผิดปกติและอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น ได้อย่างทันทั่วทั้งที่ ไม่แตกต่างกัน

H<sub>15c</sub>: ระหว่างผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งหรือเดินทาง ไปในเส้นทางประจำ และ ไม่ประจำเส้นทาง ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อการค้นหาเส้นทางการเดินทางไม่แตกต่างกัน

H<sub>15d</sub>: ระหว่างผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งหรือเดินทาง ไปในเส้นทางประจำ และ ไม่ประจำเส้นทาง ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อการเก็บข้อมูลการเดินทาง ปริมาณความหนาแน่นการจราจร แล้วนำมาจัดทำแผนที่ หรือประมวลผลเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดได้ไม่แตกต่างกัน

H<sub>15e</sub>: เทคโนโลยี GPS มีส่วนช่วยให้ผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งไปในเส้นทางประจำ และ ไม่ประจำเส้นทาง สามารถประหยัคน้ำมันเชื้อเพลิงได้ ไม่แตกต่างกัน

### 3.6 แผนการดำเนินการวิจัย

| กิจกรรม                                                                                                                        | เดือน |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|                                                                                                                                | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1. ศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการนำระบบบอกพิกัดหรือระบุตำแหน่งบนพื้นพิภพมาใช้ในอุตสาหกรรมการขนส่ง ทั้งของไทย และในต่างประเทศ |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 2. กำหนดขอบเขตการวิจัย กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย                                                             |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 3. วางแผนการวิจัย กำหนดขั้นตอนต่างๆ และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย                                         |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 4. ออกแบบและจัดทำเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย แบบสอบถามและคำถามที่จะใช้ในการสัมภาษณ์เชิงลึก               |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 5. ทดสอบแบบสอบถามเบื้องต้น (Pre-test)                                                                                          |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 6. ปรับปรุงแบบสอบถามจนชัดเจน ถูกต้อง                                                                                           |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 7. เก็บรวบรวมข้อมูล โดย 1.) ใช้แบบสอบถาม และ 2.) ใช้การสัมภาษณ์ผู้ประกอบการแบบเชิงลึก                                          |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 8. นำข้อมูลที่ได้มาประมวลผลโดยใช้โปรแกรม Lisrel                                                                                |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 9. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และวิเคราะห์ความสัมพันธ์เกี่ยวกับตัวแปรในด้านต่างๆ                                                  |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 10. สรุปผลข้อมูลการวิจัย และนำเสนอข้อเสนอแนะมาตรการส่งเสริม                                                                    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 11. จัดทำรูปเล่มผลงานวิจัย                                                                                                     |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

ตารางที่ 3.2 : แผนการดำเนินการวิจัย

### 3.7 การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง

#### 3.7.1 ประชากรผู้ประกอบการขนส่ง

ตามกฎหมาย ผู้ประกอบการทั้งหลายจะต้องทำการจดทะเบียนพาณิชย์ต่อกระทรวงพาณิชย์เพื่อดำเนินธุรกิจในฐานะนิติบุคคล (ไม่ว่าจะเป็น ห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบุคคล ห้างหุ้นส่วนจำกัด บริษัทจำกัด บริษัทมหาชน จำกัด หอการค้า และสมาคมต่างๆ)

กระทรวงพาณิชย์ได้จำแนกนิติบุคคลเหล่านั้นออกเป็นกลุ่มๆ ตามประเภทของธุรกิจที่ทำ กลุ่มผู้ประกอบการขนส่งก็ได้ถูกจัดกลุ่มไว้เช่นกัน จากข้อมูลซึ่งรวบรวมและเผยแพร่โดยกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ (<http://knowledgebase.dbd.go.th/DBD/BRA/braTimeSeries.aspx>) แสดงจำนวนประชากรผู้ประกอบการในกลุ่มของผู้ประกอบการขนส่งสินค้าทางบกนั้น ซึ่งจำนวน 9,034 ราย (รายละเอียดตามภาคผนวก จ : ตารางแสดงจำนวนนิติบุคคลที่จดทะเบียนต่อกระทรวงพาณิชย์)

#### 3.7.2 การกำหนดจำนวนตัวอย่างตามหลักการการของ Yamane

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง จะกำหนดโดยใช้หลักการของ Yamane โดยจำนวนตัวอย่างซึ่งสัมพันธ์กับจำนวนประชากรที่สนใจนั้น สามารถหาได้ 2 วิธี คือ การดูจากตาราง Yamane หรือ คำนวณโดยใช้สูตร ซึ่งในกรณีนี้จะได้แสดงการกำหนดกลุ่มตัวอย่างไว้ทั้ง 2 วิธี ดังต่อไปนี้

##### 3.7.2.1 หาจำนวนตัวอย่างจากสูตร

ด้วยเงื่อนไขเดียวกัน คือ จำนวนประชากร(N) คือ 9,034 ราย และกำหนดให้ระดับความคลาดเคลื่อนเป็น 5% สามารถคำนวณขนาดตัวอย่าง(n) ผู้ประกอบการขนส่งทางบก ตามสูตรของ Yamane

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

เมื่อ  $n$  = ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

$N$  = ประชากรที่ใช้ในการศึกษา = 9,034

$e$  = ความผิดพลาดที่เกิดขึ้น (หรือ กำหนดความเชื่อมั่น ) = 5%

$$\begin{aligned} n &= \frac{9,034}{1 + (9,034) \cdot (0.05)^2} \\ &= 383.04 \quad (= 384) \end{aligned}$$

### 3.7.2.2 หาจำนวนตัวอย่างจากตาราง Yamane

เมื่อจำนวนประชากร(N) คือ 9,034 ราย และกำหนดให้ระดับความคลาดเคลื่อนเป็น 5% ตาราง Yamane ได้ระบุให้ค่าจำนวนตัวอย่าง (n) อยู่ระหว่าง 383 – 385 ตัวอย่าง

ตารางที่ 3.3 : ตาราง YAMANE

| Sample Size (n) ที่ระดับความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ |        |       |       |     |     |      |
|-----------------------------------------------|--------|-------|-------|-----|-----|------|
| Size of Population(N)                         | ±1%    | ±2%   | ±3%   | ±4% | ±5% | ±10% |
| 500                                           | B      | B     | B     | B   | 222 | 83   |
| 1,000                                         | B      | B     | B     | 385 | 206 | 91   |
| 1,500                                         | B      | B     | 938   | 441 | 316 | 94   |
| 2,000                                         | B      | B     | 714   | 476 | 333 | 95   |
| 2,500                                         | B      | 1,250 | 769   | 500 | 345 | 96   |
| 3,000                                         | B      | 1,364 | 811   | 517 | 353 | 97   |
| 3,500                                         | B      | 1,458 | 843   | 530 | 359 | 97   |
| 4,000                                         | B      | 1,538 | 870   | 541 | 364 | 98   |
| 4,500                                         | B      | 1,607 | 891   | 549 | 367 | 98   |
| 5,000                                         | B      | 1,667 | 909   | 556 | 370 | 98   |
| 6,000                                         | B      | 1,765 | 938   | 566 | 375 | 98   |
| 7,000                                         | B      | 1,842 | 959   | 574 | 378 | 99   |
| 8,000                                         | B      | 1,905 | 976   | 580 | 381 | 99   |
| 9,000                                         | B      | 1,957 | 989   | 584 | 383 | 99   |
| 10,000                                        | 5,000  | 2,000 | 1,000 | 588 | 385 | 99   |
| 15,000                                        | 6,000  | 2,143 | 1,034 | 600 | 390 | 99   |
| 20,000                                        | 6,667  | 2,222 | 1,053 | 606 | 392 | 100  |
| 25,000                                        | 7,143  | 2,273 | 1,064 | 610 | 394 | 100  |
| 50,000                                        | 8,333  | 2,381 | 1,087 | 617 | 397 | 100  |
| 100,000                                       | 9,001  | 2,439 | 1,099 | 621 | 398 | 100  |
| ∞                                             | 10,000 | 2,500 | 1,111 | 625 | 400 | 100  |

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

จากการรวบรวมข้อมูลผ่านแบบสอบถาม(ภาคผนวก 1 : แบบสอบถาม) มีผู้ประกอบการขนส่งทางบกในประเทศไทย ได้อนุญาตให้ข้อมูลจำนวนทั้งสิ้น 400 ราย เป็นแบบสอบถามที่มีข้อมูลครบถ้วน 384 ฉบับ ซึ่งตามหลักการของ Yamane ถือว่ามากเพียงพอต่อการวิเคราะห์ทางสถิติ

ในเบื้องต้นพบว่าผู้ประกอบการที่ตอบแบบสอบถามนั้น ประกอบด้วยผู้ที่ได้ใช้ GPS แล้ว และผู้ที่ยังไม่ใช้ GPS ในอัตราส่วนใกล้เคียงกัน คือ ร้อยละ 41 และ 59 ตามลำดับ

ข้อมูลที่รวบรวมมาทั้งหมดได้ถูกวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ ด้วยโปรแกรม Lisrel และ ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน ซึ่งสามารถตอบคำถามต่างๆ ที่กำหนดไว้ในตอนต้นได้

#### 4.1 ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการยอมรับเทคโนโลยี

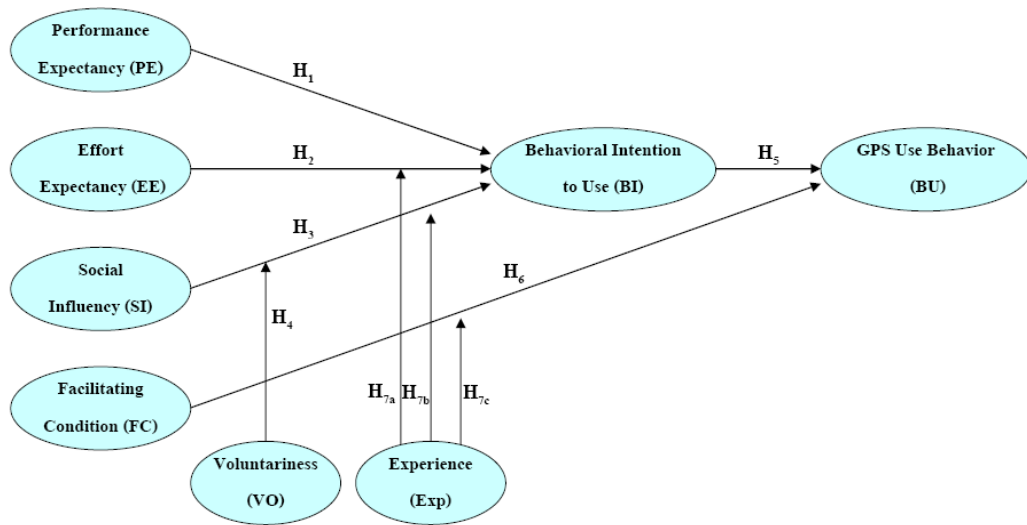
ตามทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี (UTAUT) กล่าวไว้ว่า ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการยอมรับเทคโนโลยีนั้น เป็นผลมาจากปัจจัยสามกลุ่ม คือ พฤติกรรมความตั้งใจที่จะใช้เทคโนโลยี (BI) ปัจจัยสนับสนุนหรือสิ่งอำนวยความสะดวก (FC) และ ปัจจัยเสริม (Mediator)

พฤติกรรมความตั้งใจที่จะใช้เทคโนโลยี (Behavioral Intention to Use Technology : BI หรือ IU) เป็นผลมาจากปัจจัยพื้นฐาน 3 อย่าง คือ Performance Expectancy(PE), Effort Expectancy(EE) และ Social Influency(SI)

ปัจจัยสนับสนุนหรือสิ่งอำนวยความสะดวก (Facilitating Condition : FC) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบอื่นๆที่แสดงถึงความพร้อมที่จะยอมรับเทคโนโลยีนั้นๆ

ปัจจัยเสริม (Mediator) สำหรับกรณีนี้ซึ่งเป็นการศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีของนิติบุคคล จะประกอบด้วยปัจจัยเรื่องความสมัครใจในการนำเทคโนโลยีมาใช้ (VO) และประสบการณ์การใช้งานระบบ GPS (Exp ) แต่หากเป็นกรณีของการยอมรับโดยบุคคล จะมีปัจจัยความแตกต่างด้านเพศและอายุเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ปัจจัยเสริมส่วนหนึ่งจะส่งผลกระทบต่อการยอมรับเทคโนโลยีโดยส่งเสริมให้เกิดพฤติกรรมความตั้งใจที่จะใช้เทคโนโลยี (BI) มากขึ้นโดยผ่านทางปัจจัยพื้นฐานแต่ละอย่าง คือ Performance Expectancy (PE) , Effort Expectancy (EE) และ Social Influency (SI) และส่วนหนึ่งจะส่งผลส่งเสริมให้เกิดการยอมรับเทคโนโลยี (UTAUT) ผ่านทางปัจจัยสนับสนุนหรือสิ่งอำนวยความสะดวก (FC)

เพื่อให้ทราบว่าปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลกระทบต่อการยอมรับเทคโนโลยี GPS จึงอาศัยการพิสูจน์ข้อมูลทางสถิติว่า ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการยอมรับเทคโนโลยี นั้นเป็นไปตามทฤษฎีหรือไม่ ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมา ได้ถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อการพิสูจน์ว่าในความเป็นจริง ปัจจัยที่นำไปสู่การยอมรับเทคโนโลยี GPS นั้น เป็นไปตามทฤษฎีหรือไม่ โดยการพิสูจน์สมมุติฐานต่างๆ ( $H_1 - H_4$ ) ต่อไปนี้

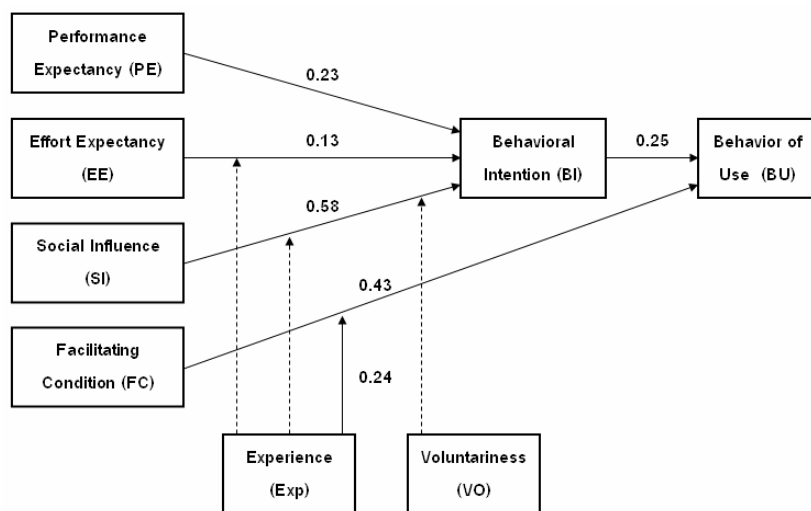


ภาพที่ 4.1 : แสดงตัวแบบการวิจัย และสมมุติฐานที่ต้องการพิสูจน์

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยโปรแกรม Lisrel นั้น เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อยืนยันผล ว่าผลที่วิเคราะห์ได้นั้นตรงตามทฤษฎีหรือไม่ นั่นก็จะเป็นการพิสูจน์ว่าสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ( $H_1 - H_7$ ) นั้นเป็นความจริง และนั่นจึงเป็นการยืนยันว่าปัจจัยต่างๆ ดังที่ระบุไว้ในตัวแบบการวิจัยนั้นส่งผลถึงการยอมรับเทคโนโลยี GPS จริง ไปโดยปริยาย สำหรับการวิจัยครั้งนี้ จะได้แสดงผลการวิเคราะห์ เป็นลำดับขั้นดังต่อไปนี้

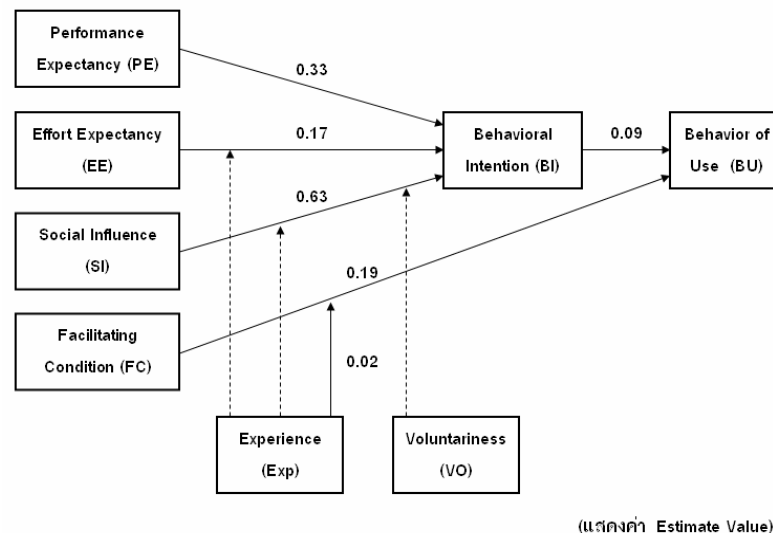
#### 4.1.1 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับเทคโนโลยี GPS โดยผู้ประกอบการขนส่งของไทย

การวิเคราะห์ในส่วนนี้จะเป็นการวิเคราะห์ปัจจัยในภาพรวมดังที่ได้แสดงไว้ในตัวแบบการวิจัย ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงดังภาพที่ 4.2 และ 4.3



(แสดงค่า Standard Value)

ภาพที่ 4.2 : แสดงค่า Standard Value ของน้ำหนักผลกระทบจากปัจจัยต่างๆต่อการยอมรับเทคโนโลยี GPS โดยผู้ประกอบการขนส่งของไทย



(แสดงค่า Estimate Value)

ภาพที่ 4.3 : แสดงค่า Estimate Value ของน้ำหนักผลกระทบจากปัจจัยต่างๆต่อการยอมรับเทคโนโลยี GPS โดยผู้ประกอบการขนส่งของไทย

และจากการวิเคราะห์สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 : แสดงน้ำหนักผลกระทบจากปัจจัยต่างๆต่อการยอมรับเทคโนโลยี GPS

| Cause >> | PE     |        |        | EE     |        |        | SI     |        |        | FC     |        |    | ExpFC  |        |    | IU     |        |    | BU |    |    | R <sup>2</sup> |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----|--------|--------|----|--------|--------|----|----|----|----|----------------|
| Effect   | TE     | DE     | IE     | TE     | DE     | IE     | TE     | DE     | IE     | TE     | DE     | IE | TE     | DE     | IE | TE     | DE     | IE | TE | DE | IE |                |
| IU       | 0.33   | 0.33   | -      | 0.17   | 0.17   | -      | 0.63   | 0.63   | -      | -      | -      | -  | -      | -      | -  | -      | -      | -  | -  | -  | -  | 0.63           |
|          | (0.06) | (0.06) | -      | (0.04) | (0.04) | -      | (0.04) | (0.04) | -      | -      | -      | -  | -      | -      | -  | -      | -      | -  | -  | -  | -  |                |
|          | 5.66   | 5.66   | -      | 3.86   | 3.86   | -      | 14.86  | 14.86  | -      | -      | -      | -  | -      | -      | -  | -      | -      | -  | -  | -  | -  |                |
| BU       | 0.03   | -      | 0.03   | 0.02   | -      | 0.02   | 0.06   | -      | 0.06   | 0.19   | 0.19   | -  | 0.02   | 0.02   | -  | 0.09   | 0.09   | -  | -  | -  | -  | 0.40           |
|          | (0.01) | -      | (0.01) | (0.01) | -      | (0.01) | (0.01) | -      | (0.01) | (0.03) | (0.03) | -  | (0.00) | (0.00) | -  | (0.02) | (0.02) | -  | -  | -  | -  |                |
|          | 3.53   | -      | 3.53   | 2.85   | -      | 2.85   | 4.21   | -      | 4.21   | 7.50   | 7.50   | -  | 5.04   | 5.04   | -  | 4.36   | 4.36   | -  | -  | -  | -  |                |

หมายเหตุ : น้ำหนักผลกระทบจากปัจจัยต่างๆต่อการยอมรับเทคโนโลยี GPS ( TE = Total Effect , DE = Direct

Effect และ IE = Indirect Effect)

จากข้อมูลในตาราง สามารถอธิบายได้ว่า ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมความตั้งใจที่จะใช้เทคโนโลยี GPS (Behavioral Intention to Use GPS : BI หรือ IU) โดยผู้ประกอบการขนส่งของประเทศไทยนั้น สอดคล้องกับทฤษฎี คือ เป็นผลมาจากปัจจัย 3 อย่าง คือ Performance Expectancy (PE) , Effort Expectancy (EE) และ Social Influence (SI) โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลสูงสุด คือ Social Influence กล่าวคือ แรงผลักดันจากบุคคล แวดล้อมทางธุรกิจ เช่น ลูกค้า คู่ค้า หรือ คู่แข่ง มีผลต่อความตั้งใจที่จะใช้งานระบบ GPS ของผู้ประกอบการสูงสุด รองลงมา คือ ปัจจัยด้านการรับรู้ประโยชน์ของ GPS และ ความง่ายของการใช้งานระบบจะเป็นอันดับสุดท้าย และจากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการทำให้พบความเห็นที่ตรงกันหลายประการ คือ ผู้ประกอบการนั้นให้ความสำคัญต่อประโยชน์ของ GPS เพียงบางด้านเท่านั้น และต่างมองว่า ระบบ GPS นั้นใช้งานได้ง่าย อยู่แล้ว จึง

ไม่ค่อยมีผลต่อการพิจารณาตัดสินใจมากนัก แต่ผู้ประกอบการต่างให้ความสำคัญกับ GPS มากขึ้นในกรณีที่ลูกค้าร้องขอให้ใช้เท่านั้น (ผลการวิเคราะห์ปัจจัยแต่ละรายการจะได้นำเสนอในรายละเอียดต่อไป) ทั้งนี้สามารถสรุปผลการวิเคราะห์เป็นสมการพยากรณ์ Behavioral Intention to Use (IU หรือ BI) ได้ดังสมการ

$$Z_{BI} = 0.33Z_{PE} + 0.17Z_{EE} + 0.63Z_{SI} + e$$

อย่างไรก็ตาม ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการตัดสินใจยอมรับเทคโนโลยี GPS (Behavior of Use GPS : BU) นั้น กลับพบว่า ปัจจัยสนับสนุนหรือสิ่งอำนวยความสะดวก (FC) มีผลต่อการยอมรับ GPS สูงกว่า พฤติกรรมความตั้งใจที่จะใช้เทคโนโลยี GPS (BI) โดยมีปัจจัยเรื่องความสนใจในการนำเทคโนโลยีมาใช้ (VO) และประสบการณ์การใช้งานระบบ GPS (Exp ) เป็นปัจจัยเสริมที่มีผลเล็กน้อย ทั้งนี้สามารถสรุปเป็นสมการพยากรณ์ Behavior of Use(BU) ได้ดังสมการ

$$Z_{BU} = 0.19Z_{FC} + 0.02Z_{ExpFC} + 0.09Z_{IU} + e$$

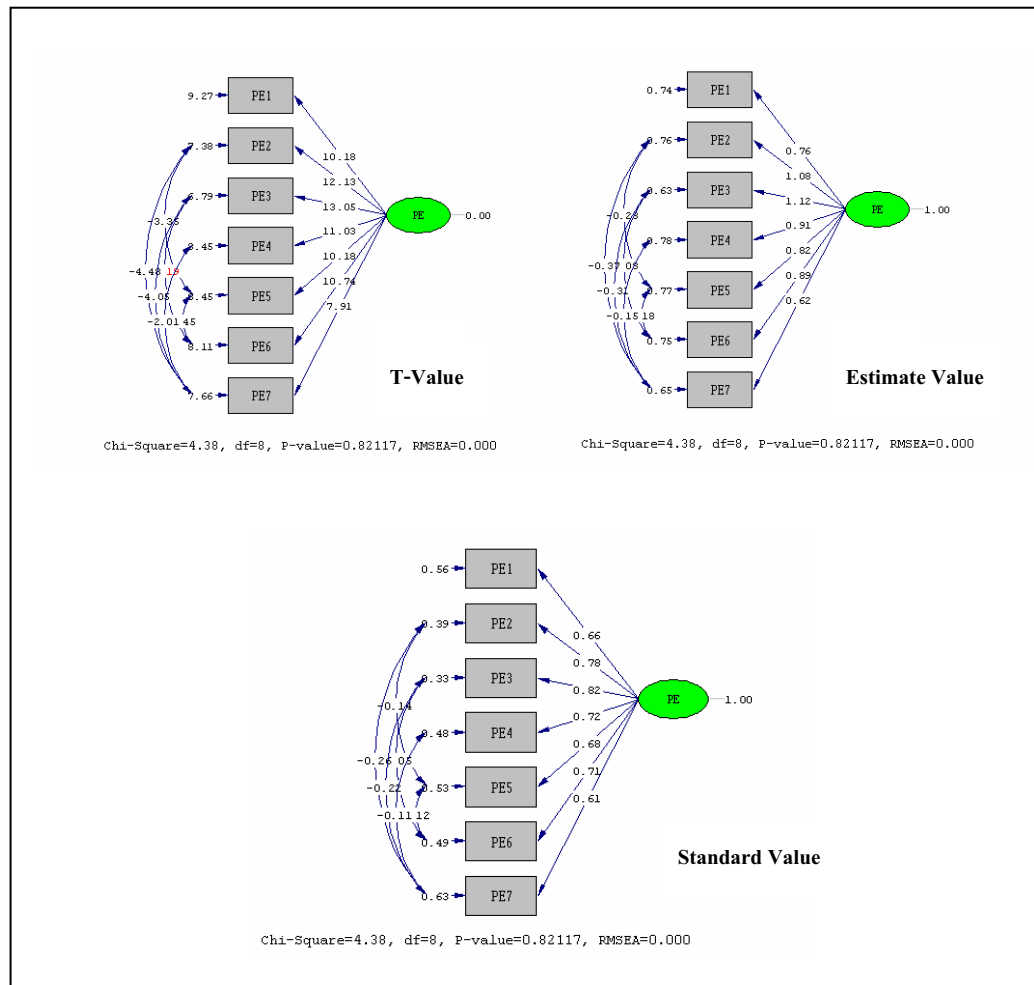
ในกรณีนี้ผลจากการสัมภาษณ์ก็เป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ ผู้ประกอบการจะให้ความสำคัญต่อปัจจัยสนับสนุน โดยเฉพาะเรื่องเงินทุนเป็นสำคัญ และผู้ประกอบการจำนวนมากโดยเฉพาะผู้ประกอบการรายย่อย จะมีความเห็นว่าการลงทุนในระบบ GPS นั้นเป็นการลงทุนที่ไม่คุ้มค่า แต่หากจะใช้งาน GPS เป็นเพราะความจำเป็นทางธุรกิจ ดังนั้นหากไม่ได้ถูกร้องขอจากบุคคลแวดล้อมก็จะไม่ตัดสินใจใช้งาน อย่างไรก็ตาม ผู้ประกอบการขนส่งรายใหญ่กลับมีความเห็นที่สวนทางกัน คือ ระบบ GPS เป็นระบบที่มีประโยชน์ และคุ้มค่าต่อการลงทุน

#### 4.1.2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆที่ส่งผลต่อการยอมรับ GPS เป็นรายปัจจัย

ข้อมูลที่ได้รวบรวมมานั้น ได้ถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อทราบที่มาของปัจจัยดังกล่าวเป็นรายปัจจัย โดยผลการวิเคราะห์จะได้แสดงต่อไป โดยเริ่มจาก 1. ปัจจัย Performance Expectancy 2. Effort Expectancy 3. Social Influency และ 4. Facilitating Condition ตามลำดับ

##### 1. Performance Expectancy

จากการวิเคราะห์ข้อมูลความเห็นของผู้ประกอบการขนส่ง ในส่วนของความคาดหวังในประโยชน์ของระบบ GPS ต่อกิจการขนส่ง พบว่าผู้ประกอบการขนส่งคาดหวังประโยชน์หลายด้าน โดยให้ความสำคัญกับประโยชน์ในด้านการลดต้นทุนมากเป็นอันดับหนึ่ง รองลงมาเป็นประโยชน์ด้านการช่วยลดระยะเวลาในการเดินทางลง การควบคุมเวลาให้ตรงตามกำหนดนัดหมาย การเลือกเส้นทางที่เหมาะสมที่สุด การนำร่องเส้นทาง การบริหารจัดการการขนส่ง และการรายงานตำแหน่งรถพร้อมทั้งพฤติกรรมรถขับขึ้นของพนักงานขับรถ ตามลำดับ โดยน้ำหนักของความคาดหวังประโยชน์ต่างๆนั้น แสดงดัง ภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.4 : ผลการวิเคราะห์ปัจจัย Performance Expectancy (PE)

ผลจากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Lisrel แสดงให้เห็นความคาดหวังด้านประโยชน์ที่จะได้รับจากระบบ GPS ในด้านต่างๆ โดยสามารถสรุปเป็นสมการพยากรณ์ Performance Expectancy (PE) ได้ดังสมการ

$$Z_{PE} = 0.66Z_{PE1} + 0.78Z_{PE2} + 0.82Z_{PE3} + 0.72Z_{PE4} + 0.68Z_{PE5} + 0.71Z_{PE6} + 0.61Z_{PE7} + e$$

- เมื่อ
- $PE_1$  หมายถึง ประโยชน์ของ GPS ในแง่การอำนวยความสะดวกในการบริหารจัดการการขนส่ง
  - $PE_2$  หมายถึง ประโยชน์ของ GPS ในแง่การช่วยลดระยะเวลาในการเดินทาง
  - $PE_3$  หมายถึง ประโยชน์ของ GPS ในแง่การช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางให้ต่ำลง
  - $PE_4$  หมายถึง ประโยชน์ของ GPS ในแง่การขนส่งตรงต่อเวลาขึ้น
  - $PE_5$  หมายถึง ประโยชน์ของ GPS ในแง่การช่วยนำทางไปสู่จุดหมายได้โดยไม่หลง
  - $PE_6$  หมายถึง ประโยชน์ของ GPS ในแง่การช่วยให้สามารถเลือกเส้นทางการเดินทางที่ดีที่สุดได้
  - $PE_7$  หมายถึง ประโยชน์ของ GPS ในแง่การช่วยให้ทราบตำแหน่งรถ และพฤติกรรมรถที่ขับขี่ได้

จะเห็นว่าลำดับความคาดหวังในประโยชน์ที่ผู้ประกอบการขนส่งของไทย หวังว่าจะได้รับการใช้ GPS ได้แก่ PE3 PE2 PE4 PE6 PE 5 PE1 PE7 ตามลำดับ นั่นคือ ผู้ประกอบการให้ความสำคัญกับประโยชน์ด้านการลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางให้ต่ำลง ช่วยลดเวลาในการขนส่งให้สั้นเข้า ขนส่งได้ตรงเวลา ช่วยให้สามารถเลือกเส้นทางการเดินทางที่ดีที่สุดได้ มีระบบนำทางที่ดี ช่วยอำนวยความสะดวกในการบริหารการขนส่ง และช่วยให้ทราบตำแหน่งรถและพฤติกรรมรถได้ (PE7) ตามลำดับ

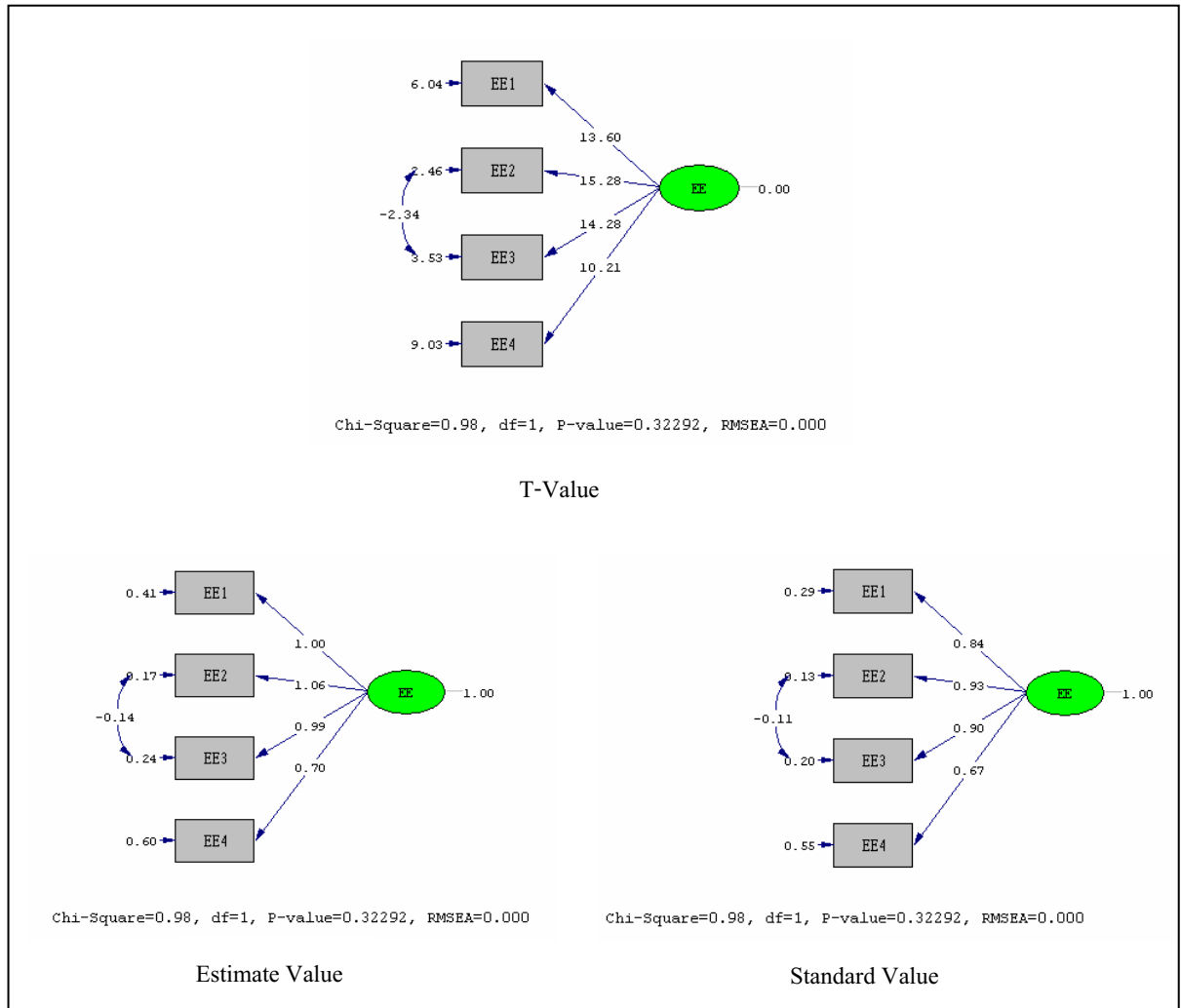
จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ พบว่า ความคาดหวังประโยชน์จาก GPS ของผู้ประกอบการนั้นสอดคล้องกับผลการวิจัยที่แสดงข้างต้น แต่ไม่ได้นำไปสู่บทสรุปของแรงจูงใจให้ผู้ประกอบการใช้ GPS เนื่องจากในหลายประเด็นนั้นแม้ผู้ประกอบการจะทราบว่าจะระบบ GPS นั้นมีประโยชน์และช่วยได้ แต่ผู้ประกอบการก็ไม่ได้เห็น GPS เป็นเครื่องมือที่จำเป็น แม้จะไม่ใช่ ก็ไม่เป็นไร ประโยชน์หลัก ที่ผู้ประกอบการโดยเฉพาะผู้ประกอบการขนาดกลางหรือรายย่อยคาดหวังจาก GPS คือ การตรวจสอบตำแหน่งรถขนส่ง ซึ่งในปัจจุบันการยืนยันสถานการณ์ขนส่งหรือตำแหน่งรถนั้น ได้ใช้การติดต่อตรงกับพนักงานด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่ และการโทรศัพท์ยืนยันกับลูกค้าหรือพนักงาน ณ จุดปลายทางกันอยู่แล้ว ทำให้ความสำคัญของ GPS ลดลงไป ผู้ประกอบการรายย่อยไม่ได้ให้ความสำคัญประโยชน์จาก GPS ในด้านการนำร่องและการเลือกเส้นทาง รวมทั้งการบริหารการขนส่งเท่าใดนัก เนื่องจากส่วนใหญ่ก็ใช้เส้นทางขนส่งเส้นทางเดิมๆเป็นประจำ และมีประสบการณ์ในการขนส่งกันเป็นเวลานานแล้ว ในขณะที่ผู้ประกอบการรายใหญ่กลับมีความเห็นในทางกลับกัน คือ เห็นว่า GPS มีประโยชน์ทั้งในเรื่องการตรวจสอบตำแหน่งรถ พฤติกรรมรถ การวิเคราะห์เส้นทาง รวมถึงการบริหารการขนส่งและการวิเคราะห์ต้นทุนทางเลือกในการจัดการการขนส่ง และการนำร่อง นอกจากนี้การที่ระบบ GPS สามารถช่วยในการควบคุมตรวจสอบพฤติกรรมรถของพนักงาน ยังเป็นประโยชน์ในแง่การต่อรองลดเบี้ยประกันภัยได้อีกด้วย

## 2. Effort Expectancy

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับจากแบบสอบถาม ผู้ประกอบการให้ความสำคัญกับความสะดวกหรือความง่ายที่จะใช้งาน โปรแกรมเสริมต่างๆมากที่สุด (EE<sub>2</sub>) รองลงมาเป็นความยาก-ง่ายที่จะเรียนรู้การใช้งาน (EE<sub>3</sub>) ความยาก-ง่ายที่จะใช้งานอุปกรณ์ GPS (EE<sub>1</sub>) และความถูกต้องชัดเจนของข้อมูลจากระบบฯ (EE<sub>4</sub>) สำหรับน้ำหนักของแต่ละประเด็น แสดงดังภาพที่ 4.5 และสามารถสรุปเป็นสมการพยากรณ์ Performance Expectancy(PE) ได้ดังสมการ

$$Z_{EE} = 0.84Z_{EE1} + 0.93Z_{EE2} + 0.90Z_{EE3} + 0.67Z_{EE4} + e$$

- เมื่อ
- EE<sub>1</sub> หมายถึง ความยาก-ง่าย ในการใช้งานระบบ GPS
  - EE<sub>2</sub> หมายถึง ความยาก-ง่าย ในการใช้งานโปรแกรมประยุกต์และบริการเสริมต่างๆของระบบ GPS
  - EE<sub>3</sub> หมายถึง ความยาก-ง่าย ในการเรียนรู้วิธีการใช้งานระบบ GPS
  - EE<sub>4</sub> หมายถึง ความยาก-ง่าย ในการเข้าใจข้อมูลจากระบบ GPS

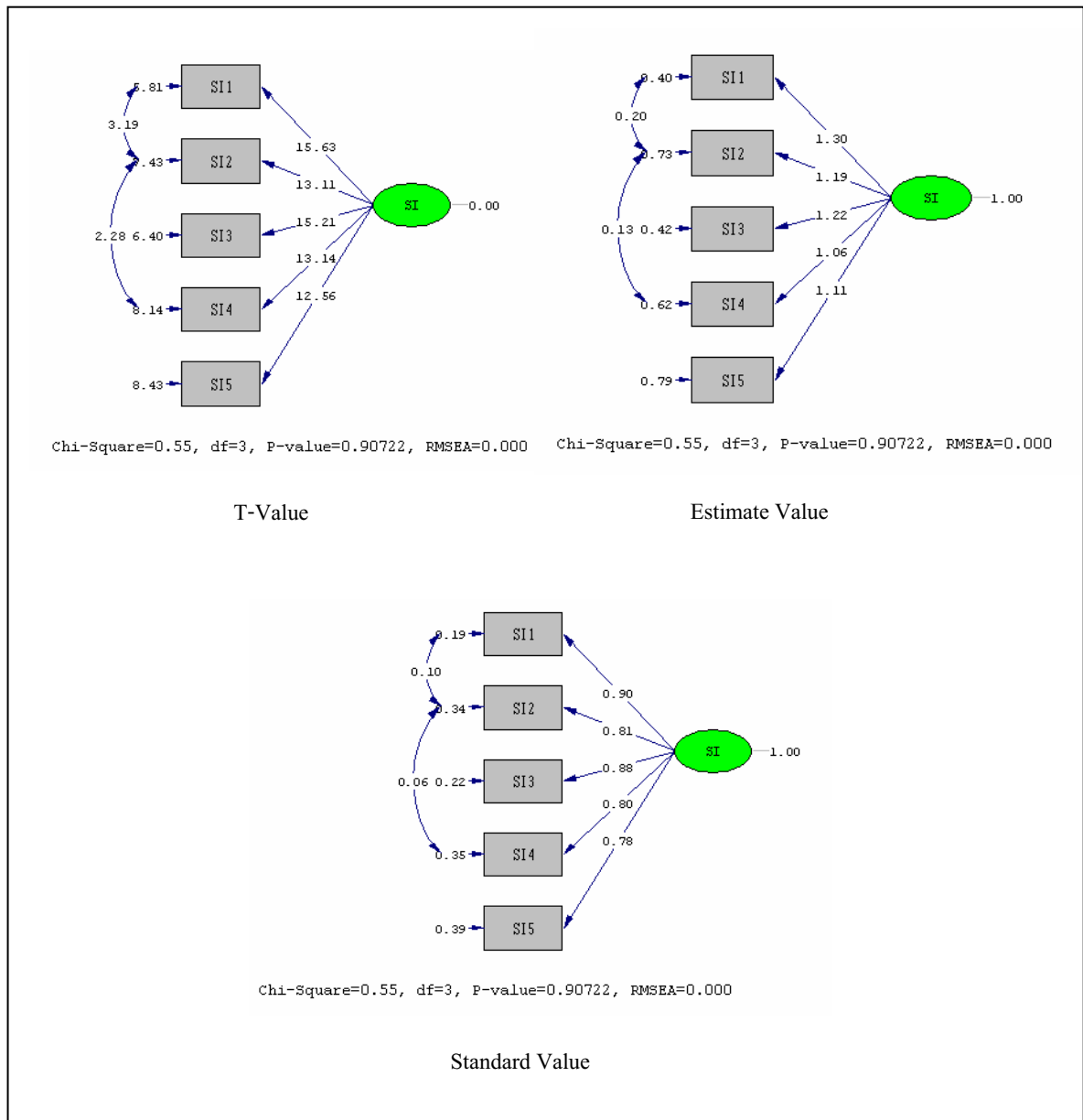


ภาพที่ 4.5 : แสดงค่า Estimate Value , Standard Value และ ค่า T-Value ของการวิเคราะห์ปัจจัย Effort Expectiveness

ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าผู้ประกอบการให้น้ำหนักความสำคัญของความยาก-ง่าย ในการใช้งาน GPS ไว้ที่ การใช้งานโปรแกรมประยุกต์ และบริการเสริมต่างๆของระบบ GPS เป็นอันดับแรก รองลงมาคือ ความสะดวกในการเรียนรู้วิธีการใช้งานระบบ GPS การใช้งานอุปกรณ์ GPS และ การทำความเข้าใจข้อมูลจากระบบ GPS ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับผลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ กล่าวคือ ผู้ประกอบการเห็นว่า ข้อมูลจาก GPS นั้นเข้าใจได้ง่าย แม้จะบกพร่องเรื่องความครบถ้วนไปบ้างแต่ก็ไม่ได้เป็นประเด็นสำคัญเพราะเส้นทางที่วิ่งนั้นเป็นเส้นทางเดิมๆที่ใช้อยู่เป็นประจำ ตัวอุปกรณ์ GPS นั้นใช้งานง่าย สามารถเรียนรู้ได้ง่ายมาก แต่อย่างไรก็ตามอาจเป็นเพราะผู้ประกอบการฯ (โดยเฉพาะรายย่อย) นั้น มุ่งเน้นที่การใช้งาน GPS เพื่อการตรวจสอบตำแหน่งรถเท่านั้น แต่ไม่ได้ต้องการดึงข้อมูลอื่นๆจากระบบฯ มาใช้วิเคราะห์เพื่อการบริหารและจัดการการขนส่ง ผู้ประกอบการฯจึงไม่ค่อยได้สัมผัสกับโปรแกรมประยุกต์ต่างๆที่เกี่ยวข้องและให้ความสำคัญกับความยาก-ง่ายในประเด็นนี้มากขึ้น

### 3. Social Influency

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จาก Lisrel แสดงให้เห็นว่าสังคมแวดล้อมหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับต่อ  
กิจการการขนส่ง ทุกฝ่าย ไม่ว่าจะเป็นลูกค้า (หรือผู้ว่าจ้าง) พันธมิตรทางการธุรกิจ (เครือข่ายธุรกิจ) ผู้รับจ้าง  
ขนส่ง (หรือผู้รับเหมาช่วง) คู่แข่งทางธุรกิจ รวมทั้งการสนับสนุนจากภาครัฐ ล้วนมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจ



ภาพที่ 4.6 : แสดงค่า Estimate Value , Standard Value และ ค่า T-Value ของการวิเคราะห์ปัจจัย Social Influency

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล แสดงให้เห็นว่า กลุ่มบุคคลที่มีอิทธิพลผลักดันให้ผู้ประกอบการตัดสินใจใช้งานระบบ GPS คือ “ลูกค้า” หรือผู้ว่าจ้าง และผู้รับเหมาช่วงของกิจการ ส่วนพันธมิตรทางธุรกิจ (คู่ค้า) คู่แข่ง และการสนับสนุนจากภาครัฐเป็นกลุ่มที่มีอิทธิพลรองลงมา ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถสรุปเป็นสมการพยากรณ์ Social Influency (SI) ได้ดังนี้

$$Z_{SI} = 0.90Z_{SI1} + 0.81Z_{SI2} + 0.88Z_{SI3} + 0.80Z_{SI4} + 0.78Z_{SI5} + e$$

- เมื่อ  $SI_1$  หมายถึง อิทธิพลของลูกค้าหรือผู้ว่าจ้าง ต่อการตัดสินใจ  
 $SI_2$  หมายถึง อิทธิพลของพันธมิตรทางการธุรกิจ ต่อการตัดสินใจ  
 $SI_3$  หมายถึง อิทธิพลของผู้รับจ้างขนส่ง (หรือผู้รับเหมาช่วง) ต่อการตัดสินใจ  
 $SI_4$  หมายถึง อิทธิพลของคู่แข่ง ต่อการตัดสินใจ  
 $SI_5$  หมายถึง อิทธิพลของการสนับสนุนจากภาครัฐ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสอดคล้องกับบทสรุปที่ได้จากการสัมภาษณ์ซึ่งพบว่า ผู้ประกอบการต่างให้ความสำคัญกับความต้องการของลูกค้าเป็นอันดับแรก ทั้งนี้ แม้ว่าผู้ประกอบการจะให้ความสนใจแรงผลักดันจากผู้ประกอบการอื่นๆด้วย แต่ไม่ได้นำไปสู่การใช้งานอย่างเต็มประสิทธิภาพเท่าใดนัก เนื่องจากผู้ประกอบการมักใช้ GPS เพียงเพื่อให้ลูกค้าสามารถตรวจสอบตำแหน่งรถได้ โดยผู้ประกอบการยินยอมที่จะลงทุนติดตั้ง “กล่องดำ” แล้วคิดค่าบริการในการเข้าถึงข้อมูลจากลูกค้าที่ร้องขอเท่านั้น แต่ไม่ได้ใช้เพื่อการบริหารจัดการการขนส่ง ดังนั้นอิทธิพลจากผู้ประกอบการอื่นๆจึงลดลงไป นอกจากนี้ยังมองว่าไม่ค่อยได้รับการสนับสนุนภาครัฐ แต่น่าจะเป็นเรื่องดีหากภาครัฐจะเข้ามาสนับสนุน โดยเฉพาะด้านการลงทุน

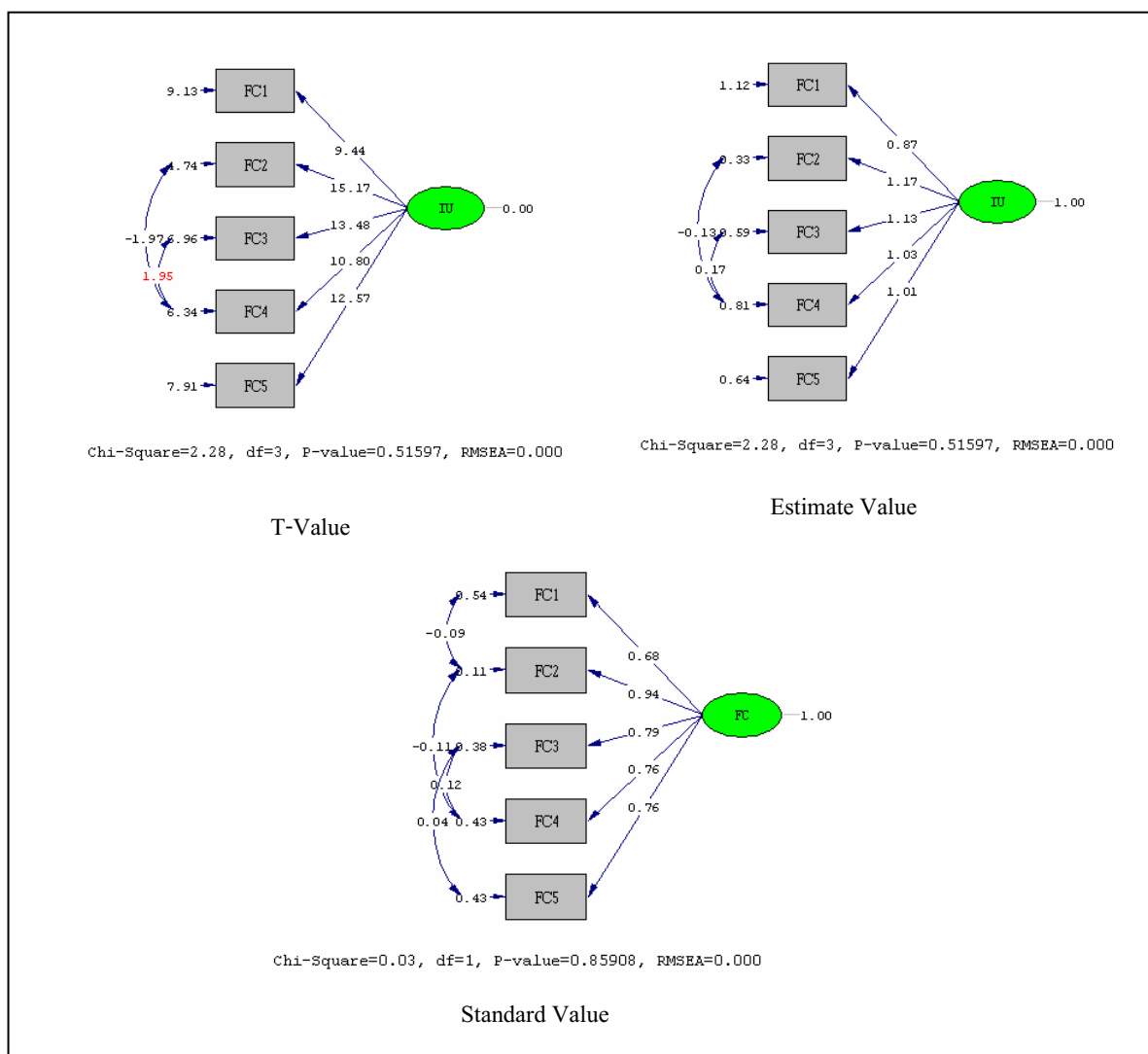
#### 4. Facilitating Condition

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งแสดงในภาพที่ 4.7 ชี้ให้เห็นว่าในกรณีนี้ ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี GPS เป็นปัจจัยสำคัญที่จะสนับสนุนผู้ประกอบการให้ตัดสินใจใช้ GPS ก่อนข้างเด่นชัด โดยสามารถสรุปเป็นสมการพยากรณ์ Social Influency (SI) ได้ดังสมการ

$$Z_{FC} = 0.68Z_{FC1} + 0.94Z_{FC2} + 0.79Z_{FC3} + 0.76Z_{FC4} + 0.76Z_{FC5} + e$$

- เมื่อ  $FC_1$  หมายถึง ปัจจัยด้านทรัพยากรและเงินลงทุน  
 $FC_2$  หมายถึง ปัจจัยด้านความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ GPS  
 $FC_3$  หมายถึง ความสามารถในการนำระบบ GPS มาใช้งานร่วมกับอุปกรณ์หรือระบบต่างๆที่มีอยู่  
 $FC_4$  หมายถึง ความสามารถในการใช้งานระบบ GPS ของพนักงาน  
 $FC_5$  หมายถึง แหล่งค้นหาความรู้หรือคำแนะนำเกี่ยวกับระบบ GPS (เช่น หนังสือ ,Website ,ฯ)

จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ พบว่าผู้ประกอบการส่วนใหญ่รู้จัก GPS ในฐานะที่ GPS เป็นเพียงเครื่องมือในการติดตามตำแหน่งรถบรรทุก ไม่ได้เน้นประโยชน์ด้านการบริหารจัดการ ผู้ประกอบการต่างมีความเห็นว่าการติดตั้ง GPS ในรถบรรทุกนั้นไม่ได้ยุ่งยาก และสามารถใช้งานได้ทันที ไม่ต้องปรับเปลี่ยนอะไร ไม่มีผลกระทบอะไรต่อพนักงาน และสามารถขอคำแนะนำ หรือหาข้อมูลเพิ่มเติมได้ไม่ยาก แต่ในส่วนของสำนักงานนั้นอาจต้องมีการให้ความรู้แก่พนักงานผู้ปฏิบัติงาน ส่วนประเด็นเรื่องเงินลงทุนนั้นผู้ประกอบการรายย่อยอาจต้องการแหล่งเงินทุนบ้าง ผู้ประกอบการขนาดกลางไม่ได้กังวลนัก และไม่พบปัญหานี้ในผู้ประกอบการรายใหญ่ แต่อย่างไรก็ตามผู้ประกอบการต่างมองประเด็นเงินลงทุนในเชิงความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากกว่า ดังจะเห็นได้ชัดว่าผู้ประกอบการรายใหญ่จะมองว่าเป็นการลงทุนที่คุ้มค่า อาจเพราะสามารถดึงข้อมูลมาใช้งานได้มากกว่า แต่ผู้ประกอบการอีกเป็นจำนวนมากที่มอง GPS เป็นเพียงเครื่องมือตรวจสอบตำแหน่งรถนั้นกลับมองว่าเป็นการลงทุนที่ไม่คุ้มค่าเท่าใดนัก และมักมองว่าค่าใช้จ่ายสำหรับ GPS นั้นแพงและสิ้นเปลือง



ภาพที่ 4.7 : แสดงค่า Estimate Value , Standard Value และ ค่า T-Value ของการวิเคราะห์ปัจจัย Facilitating Condition

#### 4.2 ผู้ประกอบการที่ตัดสินใจใช้และไม่ใช้งานระบบ GPS มีความเห็นอย่างไรเกี่ยวกับประโยชน์ของระบบ GPS เพื่อการขนส่ง

ผู้ประกอบการที่ตอบแบบสอบถามนั้น ประกอบด้วยผู้ที่ได้ใช้ GPS แล้ว และผู้ที่ยังไม่ใช้ GPS ในอัตราส่วนใกล้เคียงกัน คือ ร้อยละ 41 และ 59 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เพื่อพิสูจน์สมมุติฐานที่  $H_8 - H_{11}$  ทำให้ทราบว่าผู้ประกอบการกลุ่มที่ตัดสินใจใช้ และกลุ่มที่ไม่ใช้งานระบบ GPS มีความเห็นเกี่ยวกับบทบาทและประโยชน์ทั้ง 4 ด้าน ของระบบ GPS เพื่อการขนส่ง แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร ซึ่งผลการวิเคราะห์สรุปได้ดังตารางที่ 4.2 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เพื่อพิสูจน์สมมุติฐานที่  $H_8 - H_{11}$

| Use / Don't<br>Use GPS |          | Mean        |             | F           | P-Value     | F-Crit      | Accept / Reject |        |
|------------------------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|--------|
|                        |          | Use         | Not Use     |             |             |             | Accept          | Reject |
| RT                     | $H_8$    | 4.550724638 | 2.963636364 | 192.9185909 | 8.95232E-31 | 3.890606128 |                 | 1      |
| MM                     | $H_9$    | 4.164855072 | 3.009090909 | 84.2751468  | 7.14277E-17 | 3.890606128 |                 | 1      |
| NAV                    | $H_{10}$ | 4.043478261 | 3.290909091 | 18.90013589 | 2.23741E-05 | 3.890606128 |                 | 1      |
| DCM                    | $H_{11}$ | 4.188405797 | 3.254545455 | 37.74744668 | 4.58696E-09 | 3.890606128 |                 | 1      |

หมายเหตุ : ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เพื่อพิสูจน์สมมุติฐานที่  $H_8 - H_{11}$  เพื่อเปรียบเทียบความเห็น เกี่ยวกับระดับประโยชน์ของ GPS ต่อการประกอบการ ของผู้ประกอบการกลุ่มที่ใช้ และไม่ใช้ GPS

$H_8$ : ผู้ที่ใช้และไม่ใช้ GPS ต่างเห็นว่า ระบบ GPS เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ต่อการติดตามความเคลื่อนไหวของรถขนส่งแบบ Real Time ไม่แตกต่างกัน

เนื่องจากค่า F มากกว่าค่า  $F_{\text{crit}}$  ดังนั้นจึงปฏิเสธ  $H_8$  นั่นคือ GPS มีบทบาทหรือประโยชน์ต่อการติดตามความเคลื่อนไหวของรถขนส่งแบบ Real Time ต่อผู้ที่ใช้ GPS และไม่ใช้ GPS ในระดับที่แตกต่างกัน ผู้ที่ใช้ GPS ประเมินประโยชน์ของ GPS ในประเด็นนี้ ไว้ที่ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.5 ในขณะที่ ผู้ที่ไม่ใช้ GPS ให้คะแนน (เฉลี่ย) อยู่ที่ 2.96 เมื่อประกอบกับความเห็นที่ได้จากการสัมภาษณ์จะพบว่า ผู้ประกอบการที่ไม่ใช้ GPS นั้นบางส่วนก็ทราบและเห็นด้วยว่า GPS มีประโยชน์ต่อกิจการ แต่เห็นว่าไม่ใช้สิ่งที่จำเป็น กล่าวคือผู้ประกอบการที่ตัดสินใจไม่ใช้ GPS นั้นมองว่าแม้ไม่ใช้ GPS ตนก็สามารถติดตามการขนส่งได้ ถึงแม้จะไม่ Real time แต่ก็อยู่ในระดับที่เพียงพอด้วยเทคโนโลยีเบื้องต้นที่มีอยู่แล้ว คือ โทรศัพท์มือถือ ซึ่งนอกจากสามารถติดต่อกับพนักงานขับรถได้โดยตรงแล้วยังสามารถตรวจสอบกับลูกค้าปลายทางได้อย่างสะดวกด้วย นอกจากนี้ยังมีมาตรการด้านการประกันภัยมาช่วยคุ้มครองอุบัติเหตุอีกชั้นหนึ่งด้วย

$H_9$ : ผู้ที่ใช้และไม่ใช้ GPS ต่างเห็นว่า ระบบ GPS เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการตรวจบันทึก และบริหารจัดการพฤติกรรมจราจร และการเดินทางไม่แตกต่างกัน

เนื่องจากค่า F มากกว่าค่า  $F_{\text{crit}}$  ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า “ปฏิเสธ  $H_9$ ” นั่นคือ GPS มีบทบาทหรือประโยชน์ต่อการตรวจบันทึก และบริหารจัดการพฤติกรรมจราจร และการเดินทาง ต่อผู้ประกอบการที่ใช้ GPS และไม่ใช้

GPS ในระดับที่แตกต่างกัน ในประเด็นนี้ ระดับคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มผู้ประกอบการที่ใช้ GPS ให้คะแนนไว้ที่ 4.16 ส่วนผู้ประกอบการที่ไม่ใช้ GPS มีคะแนนประมาณ 3.00 แสดงว่าผู้ประกอบการที่ใช้ GPS เห็นว่า GPS มีบทบาทต่อการประกอบการสูงกว่าผู้ประกอบการที่ไม่ใช้ GPS ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจากการสัมภาษณ์ คือ ผู้ประกอบการกลุ่มที่ไม่ใช้ GPS นั้นไม่ค่อยสนใจประโยชน์ด้านการตรวจบันทึก และบริหารจัดการพฤติกรรม การขับขี่ และการเดินทาง เท่าใดนัก ผู้ประกอบการจำนวนมากจะเป็นกังวลในเรื่องความปลอดภัยในการขับขี่ แต่ก็ไม่ได้เข้มงวดในการตรวจสอบมากนัก โดยเฉพาะผู้ประกอบการรายย่อยซึ่งมีจำนวนรถไม่มาก คนขับเป็นคนเดิมๆ ซึ่งทำงานมานาน และมีการจัดให้มีพนักงานขับรถผลัดเปลี่ยน ในกรณีที่ต้องขับในระยะทางยาว และใช้การประสานงานทางโทรศัพท์มือถือ ดังนั้นจึงมองว่าแม้ GPS จะช่วยได้แต่ก็ไม่ใช่อุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการประกอบการ

H<sub>10</sub>: ผู้ที่ใช้และไม่ใช้ GPS ต่างเห็นว่า ระบบ GPS เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการนำทาง และ ค้นหาเส้นทาง การเดินทางไม่แตกต่างกัน

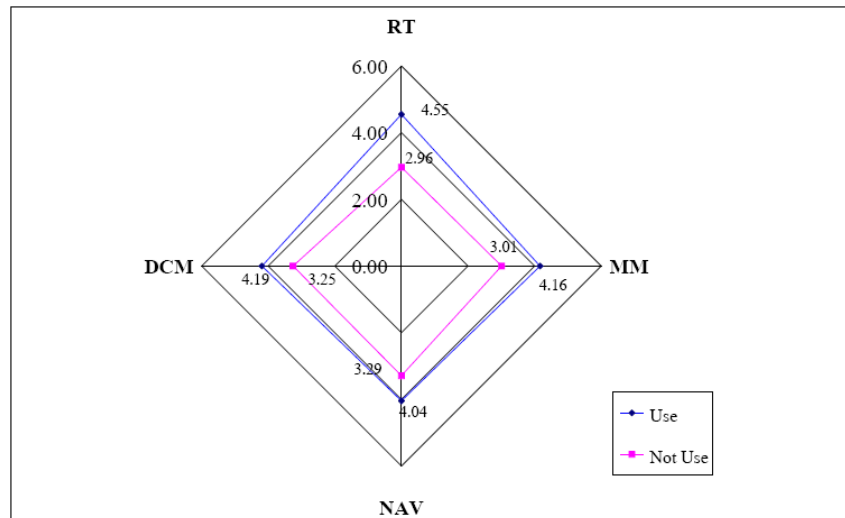
เนื่องจากค่า F มากกว่าค่า F<sub>Crit</sub> ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า “ปฏิเสธ H<sub>10</sub>” นั่นคือ ผู้ที่ใช้ GPS เห็นว่า GPS เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการนำทาง และ ค้นหาเส้นทาง การเดินทาง มากกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้ GPS กรณีนี้จะแม้ว่าระดับคะแนนเฉลี่ยจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่จะเห็นว่าคะแนนต่างกันไม่มาก คือ ประมาณ 4.04 กับ 3.29 และเป็นคะแนนที่ไม่สูงนัก เนื่องจากผู้ประกอบการแต่ละรายมักใช้เส้นทางที่วิ่งอยู่เป็นประจำ ดังนั้นแม้ว่า GPS จะช่วยนำทางได้ดี แต่ก็ไม่ได้เป็นสิ่งจำเป็นเท่าใดนัก โดยเฉพาะผู้ประกอบการที่บริการครอบคลุมพื้นที่แคบจะยังไม่ต้องการ อย่างไรก็ตาม GPS จะยังเป็นเครื่องมือนำทางที่มีประโยชน์สำหรับกิจการที่ครอบคลุมพื้นที่กว้างขวางเท่านั้น

H<sub>11</sub>: ผู้ที่ใช้และไม่ใช้ GPS ต่างเห็นว่า ระบบ GPS เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์การเก็บข้อมูลการเดินทาง ปริมาณความหนาแน่นการจราจร แล้วนำมาจัดทำแผนที่ หรือประมวลผลเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดได้ ไม่แตกต่างกัน

เนื่องจากค่า F มากกว่าค่า F<sub>Crit</sub> ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า “ปฏิเสธ H<sub>11</sub>” นั่นคือ ผู้ประกอบการที่ใช้ GPS และผู้ประกอบการที่ไม่ใช้ GPS มีความเห็นว่า GPS เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์และบทบาทในการเก็บข้อมูลการเดินทาง ปริมาณความหนาแน่นการจราจร แล้วนำมาจัดทำแผนที่ หรือประมวลผลเลือกเส้นทางที่ดีที่สุด ในระดับที่แตกต่างกัน

ในการพิจารณาระดับประโยชน์หรือบทบาทของ GPS ต่อการประกอบการ ของผู้ประกอบการขนส่งของไทย โดยจำแนกผู้ประกอบการเป็นสองกลุ่ม คือกลุ่มที่ใช้ GPS และกลุ่มที่ไม่ใช้ GPS พบว่า ผู้ประกอบการที่ใช้ GPS ต่างเห็นว่า GPS มีประโยชน์และมีบทบาทต่อการดำเนินกิจการ สูงกว่ากลุ่มผู้ประกอบการที่ไม่ใช้ GPS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกด้าน โดยมีระดับคะแนนมากกว่า 4 ทุกรายการ

สำหรับกลุ่มผู้ประกอบการที่ไม่ใช้ GPS นั้นเป็นที่น่าสนใจว่าผู้ประกอบการเหล่านั้นยังคงยอมรับว่า GPS เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ (แม้จะอยู่ในระดับที่ต่ำกว่า คือ มีคะแนนเฉลี่ยประมาณ 2.96 ถึง 3.29 ดังภาพที่ 4.8 )



ภาพที่ 4.8 : แสดงระดับคะแนนบทบาทของ GPS ที่มีต่อการประกอบการขนส่งของผู้ประกอบการของไทย  
( RT : Real-time Tracking , MM : Transportation Monitoring and Management , NAV : Navigation และ  
DCM : Data Collection for Routing or Mapping)

จากภาพที่ 4.8 จะเห็นได้ว่า GPS มีบทบาทต่อผู้ประกอบการที่ใช้ GPS สูงกว่าผู้ประกอบการที่ไม่ใช้ GPS ทุกด้าน ผู้ประกอบการที่ใช้ GPS จะใช้ GPS เพื่อติดตามรถบรรทุกสูงกว่าด้านอื่นๆ แต่ผู้ประกอบการที่ไม่ได้ใช้ GPS จะมองว่า GPS มีประโยชน์ในการบอกเส้นทางสูงสุด

จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ พบว่าผู้ประกอบการที่ไม่ได้ใช้ GPS ต่างใช้เส้นทางขนส่งเดิมๆ ซึ่งคุ้นเคยอยู่แล้ว ดังนั้น GPS จึงไม่ใช่อุปกรณ์จำเป็น แม้ว่าจะมีประโยชน์ช่วยบอกเส้นทาง นอกจากนี้ผู้ประกอบการต่างยินดีที่จะใช้วิธีการเดิมที่ปฏิบัติมาตลอด และไม่ต้องการลงทุนเพิ่มเติม ดังนั้นการพิจารณาตัดสินใจใช้หรือไม่ใช้ GPS จึงไม่ได้ขึ้นอยู่กับประโยชน์ของ GPS เท่าใดนัก และเมื่อพิจารณาประโยชน์ที่จะได้รับจาก GPS เทียบกับเงินลงทุนที่ต้องเสียไป ผู้ประกอบการจำนวนมากจึงมองว่าการลงทุนติดตั้ง GPS นั้นสิ้นเปลืองและไม่คุ้มค่า

อย่างไรก็ตามจุดสังเกตที่น่าสนใจ คือ ผู้ประกอบการที่ใช้ GPS แล้ว มองเห็นประโยชน์ของ GPS มากกว่าผู้ประกอบการที่ยังไม่ใช้ GPS ทุกด้าน ดังนั้นจึงเป็นได้ว่าหากผู้ประกอบการที่ยังไม่ใช้ GPS ได้ทดลองใช้และได้เห็นประโยชน์ของ GPS โดยหากสามารถตีมูลค่าประโยชน์เป็นตัวเงินเปรียบเทียบกับยอดเงินลงทุนได้ชัดเจนขึ้น ก็อาจเปลี่ยนทัศนคติหันมาใช้ GPS มากขึ้นได้

#### 4.3 บทบาทในด้านต่างๆของระบบ GPS ต่อผู้ประกอบการขนส่งที่มีลักษณะเฉพาะต่างๆ เหมือนกันหรือไม่

จากข้อมูลที่รวบรวมมา ผู้วิจัยได้จัดกลุ่มข้อมูลโดยจำแนกกลุ่มผู้ประกอบการตามลักษณะเฉพาะที่คล้ายคลึงกันที่ละลักษณะ จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ ซึ่งผลที่ได้สามารถอธิบายบทบาท หรือระดับการใช้ GPS โดยผู้ประกอบการขนส่งของไทย ได้ดังนี้

1. ระดับการใช้ประโยชน์ระบบ GPS เพื่อการติดตามความเคลื่อนไหวของรถขนส่งแบบ Real Time

2. ระดับการใช้ประโยชน์ระบบ GPS เพื่อการตรวจบันทึก และบริหารจัดการพฤติกรรมจราจร และการเดินทาง ตลอดจนเพื่อตรวจสอบและแก้ไขความผิดปกติและอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น ได้อย่างทันทั่วทั้ง
3. ระดับการใช้ประโยชน์ระบบ GPS เพื่อการค้นหาเส้นทางการเดินทาง
4. ระดับการใช้ประโยชน์ระบบ GPS เพื่อการเก็บข้อมูลการเดินทาง ปริมาณความหนาแน่นการจราจร แล้วนำมาจัดทำแผนที่ หรือ ประมวลผลเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดได้
5. ระบบ GPS ช่วยให้ผู้ประกอบการประหยัดปริมาณเชื้อเพลิงลงไปได้ มาก-น้อย เพียงใด

#### 4.3.1 ขนาดนิตินบุคคล (จำแนกตามจำนวนพนักงาน)

ตามที่กระทรวงพาณิชย์ได้ให้นิยามให้นิตินบุคคลขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ คือ นิตินบุคคลที่จำนวนพนักงาน ไม่เกิน 50 คน , 51-200 คน และ มากกว่า 200 คน ตามลำดับ ในประเด็นนี้ได้ทำการวิเคราะห์เพื่อให้ทราบว่าเทคโนโลยี GPS มีบทบาทหรือประโยชน์ต่อผู้ประกอบการที่เป็นนิตินบุคคลขนาดเล็ก กลาง ใหญ่ แตกต่างกันหรือไม่ โดยการพิสูจน์สมมุติฐานต่างๆ ( $H_{12a} - H_{12e}$ ) ในขณะที่ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นผู้ประกอบการขนาด S, M และ L ในอัตราส่วนร้อยละ 51.4 , 36.4 และ 12.2 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน แสดงได้ดังตารางที่ 4.3 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.3 : ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เพื่อพิสูจน์สมมุติฐานที่  $H_{12a} - H_{12d}$

| Hypothesis | Mean        |             |             | F           | P-Value     | F-Crit      | Accept / Reject |        |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|--------|
|            | Small       | Medium      | Large       |             |             |             | Accept          | Reject |
| $H_{12a}$  | 3.436363636 | 3.615384615 | 4.692307692 | 9.687253733 | 0.000138679 | 3.083705948 |                 | 1      |
| $H_{12b}$  | 3.245454545 | 3.371794872 | 4.403846154 | 9.923069876 | 0.000113722 | 3.083705948 |                 | 1      |
| $H_{12c}$  | 3.618181818 | 3.230769231 | 4.230769231 | 4.752091831 | 0.010595377 | 3.083705948 |                 | 1      |
| $H_{12d}$  | 3.581818182 | 3.487179487 | 4.230769231 | 2.822198056 | 0.064038148 | 3.083705948 | 1               |        |
| $H_{12e}$  | 3.4         | 3.153846154 | 4.384615385 | 6.944201553 | 0.001476513 | 3.083705948 |                 | 1      |

หมายเหตุ : ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เพื่อพิสูจน์สมมุติฐานที่  $H_{12a} - H_{12e}$  เปรียบเทียบความเห็นเกี่ยวกับระดับประโยชน์ของ GPS ต่อผู้ประกอบการ ของกลุ่มผู้ประกอบการขนาดเล็ก กลาง และ ใหญ่

$H_{12a}$ : ระบบ GPS มีบทบาทและมีประโยชน์ในการติดตามความเคลื่อนไหวของรถขนส่งแบบ Real Time สำหรับนิตินบุคคลที่ใช้ GPS ไม่ว่าจะเป็นนิตินบุคคลขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ ไม่แตกต่างกัน

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) พบว่าค่า F มากกว่าค่า  $F_{crit}$  ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า “ปฏิเสธ  $H_{12a}$ ” นั่นคือ ในแง่ของการติดตามความเคลื่อนไหวของรถขนส่งแบบ Real Time นั้น GPS มีบทบาทหรือประโยชน์ต่อผู้ประกอบการขนาด เล็ก กลาง และใหญ่ แตกต่างกัน โดยนิตินบุคคลขนาดใหญ่จะสามารถใช้ประโยชน์ GPS ได้เต็มประสิทธิภาพกว่านิตินบุคคลกลางและเล็ก โดยคะแนนประเมินเฉลี่ยอยู่ที่ 4.69 ส่วนคะแนนเฉลี่ยของกิจการขนาดกลางและเล็ก ใกล้เคียงกัน คือ อยู่ที่ 3.43 และ 3.61 ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม กรณีของผู้ประกอบการขนาดกลาง นั้นพบว่ามีค่าความแปรปรวนสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ แสดงให้เห็นว่าผู้ประกอบการขนาด

กลางบางส่วนก็ใช้ GPS ได้ดี บางส่วนก็ยังไม่เต็มที่นัก ซึ่งจะสามารถพัฒนาระดับการใช้งานให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นได้อีก

$H_{12b}$ : ระบบ GPS มีบทบาทและมีประโยชน์ในการตรวจบันทึก และบริหารจัดการพฤติกรรมรถจักรยานยนต์ และการเดินทาง ตลอดจนเพื่อตรวจสอบและแก้ไขความผิดปกติและอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น ได้อย่างทันทั่วทั้งที่ไม่แตกต่างกัน

เนื่องจากค่า  $F$  มากกว่าค่า  $F_{\text{crit}}$  ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า “ปฏิเสธ  $H_{12b}$ ” นั่นคือ GPS มีประโยชน์ต่อผู้ประกอบการแต่ละขนาด (เล็ก กลาง และใหญ่) ในแง่ของการตรวจบันทึก ติดตามพฤติกรรมรถจักรยานยนต์ และการเดินทาง ตลอดจนเพื่อตรวจสอบและแก้ไขความผิดปกติและอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นให้ทันทั่วทั้ง ในระดับที่แตกต่างกัน โดยนิติบุคคลขนาดใหญ่จะสามารถใช้ประโยชน์ GPS ได้มีประสิทธิภาพกว่านิติบุคคลขนาดกลางและเล็ก โดยระดับคะแนนเฉลี่ยจากผู้ประกอบการขนาดใหญ่ กลาง และเล็ก คือ 4.40 , 3.37 และ 3.25 ตามลำดับ

$H_{12c}$ : ระบบ GPS มีบทบาทและมีประโยชน์ในการค้นหาเส้นทางการเดินทาง สำหรับนิติบุคคลที่ใช้ GPS ไม่ว่าจะเป็นนิติบุคคลขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ ไม่แตกต่างกัน

เนื่องจากค่า  $F$  มากกว่าค่า  $F_{\text{crit}}$  ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า “ปฏิเสธ  $H_{12c}$ ” นั่นคือ นิติบุคคลขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ได้ใช้ประโยชน์ระบบ GPS เพื่อการนำทางและค้นหาเส้นทางการเดินทาง ในระดับที่แตกต่างกัน โดยนิติบุคคลขนาดใหญ่จะสามารถใช้ประโยชน์ GPS ได้มีประสิทธิภาพกว่านิติบุคคลขนาดเล็ก และกลาง โดยระดับคะแนนเฉลี่ยจากผู้ประกอบการขนาดใหญ่ เล็ก และกลาง คือ 4.23 , 3.62 และ 3.23 ตามลำดับ

$H_{12d}$ : ระบบ GPS มีบทบาทและมีประโยชน์ในการเก็บข้อมูลการเดินทาง ปริมาณความหนาแน่นการจราจร แล้วนำมาจัดทำแผนที่ หรือประมวลผลเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดได้ สำหรับนิติบุคคลที่ใช้ GPS ไม่ว่าจะเป็นนิติบุคคลขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ ไม่แตกต่างกัน

เนื่องจากค่า  $F$  น้อยกว่าค่า  $F_{\text{crit}}$  ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า “ไม่อาจปฏิเสธ  $H_{12d}$  ได้” นั่นคือ ผู้ประกอบการทุกขนาด ต่างใช้ประโยชน์ระบบ GPS เพื่อการเก็บข้อมูลการเดินทาง ปริมาณความหนาแน่นการจราจร แล้วนำมาจัดทำแผนที่ หรือประมวลผลเลือกเส้นทางที่ดีที่สุด ไม่แตกต่างกัน โดยระดับคะแนนเฉลี่ยจากผู้ประกอบการขนาดใหญ่ เล็ก และ กลาง คือ 3.58 , 3.49 และ 4.23 ตามลำดับ

$H_{12e}$ : ระบบ GPS มีบทบาทและมีประโยชน์ช่วยประหยัดปริมาณเชื้อเพลิงที่ต้องใช้ ให้กับนิติบุคคลที่ใช้ GPS ไม่ว่าจะเป็นนิติบุคคลขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ ไม่แตกต่างกัน

เนื่องจากค่า  $F$  มากกว่าค่า  $F_{\text{crit}}$  ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า “ปฏิเสธ  $H_{12e}$ ” นั่นคือ ระบบ GPS มีบทบาทและมีประโยชน์ช่วยประหยัดปริมาณเชื้อเพลิงที่ต้องใช้ ให้กับนิติบุคคลขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ แตกต่างกัน และจะช่วยลดปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงให้แก่ผู้ประกอบการรายใหญ่ได้มากกว่า โดยระดับคะแนนเฉลี่ยจากผู้ประกอบการขนาดใหญ่ เล็ก และ กลาง คือ 4.38 , 3.40 และ 3.15 ตามลำดับ

เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับบทบาทของ GPS ต่อผู้ประกอบการขนส่งแต่ละขนาดเป็นคู่ๆ จะพบผลดังแสดงในตารางที่ 4.4 ซึ่งจะสังเกตจากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนนี้ได้ว่า ผู้ประกอบการขนส่งขนาดเล็กและกลางได้ใช้ประโยชน์จากระบบ GPS ในระดับที่ไม่แตกต่างกันทุกด้าน

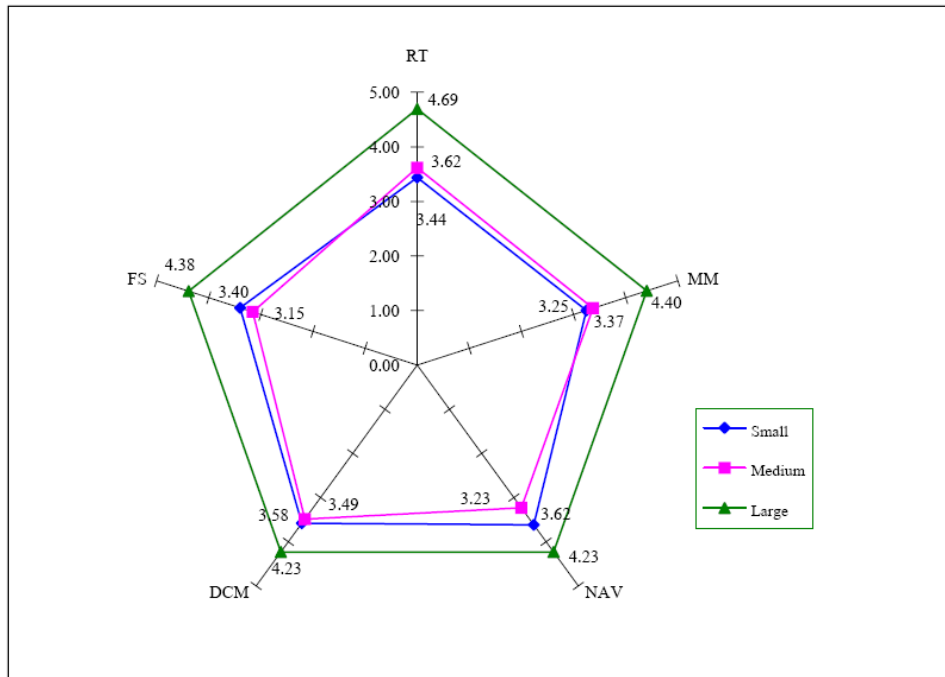
ตารางที่ 4.4 : ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เปรียบเทียบระดับบทบาทของ GPS ต่อผู้ประกอบการขนาดเล็ก - กลาง - ใหญ่

|     |     | Mean        |             |             | F           | P-Value     | F-Crit      | Accept / Reject |        |
|-----|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|--------|
|     |     | Small       | Medium      | Large       |             |             |             | Accept          | Reject |
| RT  | S-M | 3.436363636 | 3.615384615 | -           | 0.775506396 | 0.380813699 | 3.944538679 | 1               |        |
|     | M-L | -           | 3.615384615 | 4.692307692 | 11.30769231 | 0.00148719  | 4.034309546 |                 | 1      |
|     | S-L | 3.436363636 | -           | 4.692307692 | 25.88076963 | 3.22971E-06 | 3.986269389 |                 | 1      |
| MM  | S-M | 3.245454545 | 3.371794872 | -           | 0.45875283  | 0.499907097 | 3.944538679 | 1               |        |
|     | M-L | -           | 3.371794872 | 4.403846154 | 16.85809053 | 0.000148871 | 4.034309546 |                 | 1      |
|     | S-L | 3.245454545 | -           | 4.403846154 | 20.07860645 | 3.02723E-05 | 3.986269389 |                 | 1      |
| NAV | S-M | 3.618181818 | 3.230769231 | -           | 2.866933958 | 0.093800596 | 3.944538679 | 1               |        |
|     | M-L | -           | 3.230769231 | 4.230769231 | 10.32166124 | 0.002302172 | 4.034309546 |                 | 1      |
|     | S-L | 3.618181818 | -           | 4.230769231 | 3.870168137 | 0.053357125 | 3.986269389 | 1               |        |
| DCM | S-M | 3.581818182 | 3.487179487 | -           | 0.197664292 | 0.657656961 | 3.944538679 | 1               |        |
|     | M-L | -           | 3.487179487 | 4.230769231 | 6.11903376  | 0.016813646 | 4.034309546 |                 | 1      |
|     | S-L | 3.581818182 | -           | 4.230769231 | 4.317611569 | 0.04161332  | 3.986269389 |                 | 1      |
| FS  | S-M | 3.4         | 3.153846154 | -           | 1.19691015  | 0.276796289 | 3.944538679 | 1               |        |
|     | M-L | -           | 3.153846154 | 4.384615385 | 13.63636364 | 0.000549252 | 4.034309546 |                 | 1      |
|     | S-L | 3.4         | -           | 4.384615385 | 10.80306905 | 0.001625728 | 3.986269389 |                 | 1      |

หมายเหตุ : ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เปรียบเทียบระดับบทบาทของ GPS ต่อผู้ประกอบการขนาดเล็ก (S) กลาง (M) และใหญ่ (L)

อย่างไรก็ตาม ระดับการใช้ประโยชน์ GPS โดยผู้ประกอบการขนส่งขนาดใหญ่ และขนาดกลาง กลับต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทุกด้าน ในขณะที่ ผู้ประกอบการขนส่งขนาดใหญ่ และขนาดเล็ก มีระดับการใช้ประโยชน์ GPS ในระดับที่ไม่ต่างกันเพียงด้านเดียว คือ ประโยชน์ในด้านการนำร่องเส้นทาง

เพื่อให้เห็นผลการเปรียบเทียบที่ละเอียดชัดเจนยิ่งขึ้น จึงได้ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลของผู้ประกอบการขนาดเล็ก - กลาง และใหญ่ เป็นคู่ๆ และได้ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน แสดงดังตารางที่ 4.4 ซึ่งทำให้เห็นชัดเจนว่าบทบาทของ GPS ต่อผู้ประกอบการขนาดเล็ก และกลาง นั้นไม่แตกต่างกันเลย แต่หากเปรียบเทียบบทบาทของ GPS ต่อผู้ประกอบการขนาดเล็กกับผู้ประกอบการรายใหญ่ จะพบว่าแตกต่างกันในทุกกรณี และหาก เปรียบเทียบบทบาทของ GPS ต่อผู้ประกอบการขนาดกลางกับผู้ประกอบการรายใหญ่ จะพบว่าแตกต่างกันในทุกกรณี ยกเว้น ประโยชน์ในด้านการแสดงแผนที่หรือนำทางด้านเดียวที่ไม่แตกต่างกัน



ภาพที่ 4.9 : แสดงระดับคะแนนบทบาทของ GPS ที่มีต่อการประกอบการขนส่งของผู้ประกอบการของไทย  
เปรียบเทียบผู้ประกอบการขนาดเล็ก กลาง และใหญ่

( RT : Real-time Tracking , MM : Transportation Monitoring and Management , NAV : Navigation และ  
DCM : Data Collection for Routing or Mapping , FS : Fuel Saving )

ภาพที่ 4.9 แสดงให้เห็นชัดขึ้นว่าผู้ประกอบการขนส่งของไทย ไม่ว่าจะเป็น นิติบุคคลขนาดเล็ก กลาง หรือใหญ่ ต่างเห็นว่าระบบ GPS มีบทบาทต่อการดำเนินกิจการในด้านต่างๆ ทั้งสี่ด้านดังกล่าว รวมทั้งมีส่วนช่วยลดปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ได้ด้วย แต่ประสิทธิภาพการใช้ GPS ของผู้ประกอบการขนาดใหญ่จะสูงกว่าผู้ประกอบการขนาดกลางและเล็กทุกด้านเช่นกัน และแม้ว่าระดับการใช้จะแตกต่างกันไปบ้างระหว่างผู้ประกอบการขนาดเล็ก กลาง หรือใหญ่ แต่จะเห็นว่าในแต่ละกลุ่มนั้น ระบบ GPS เข้ามามีบทบาทต่อผู้ประกอบการด้วยระดับคะแนนที่ใกล้เคียงกัน นั่นคือระดับการใช้งาน GPS ใกล้เคียงกันในทุกๆ ด้านนั่นเอง

#### 4.3.2 การเป็นเจ้าของยานพาหนะ (เปรียบเทียบผู้ประกอบการที่ใช้รถของตนเองและผู้ประกอบการที่ใช้การจ้างเหมาช่วง)

ผู้ประกอบการขนส่งทางบกของไทยนั้น บางส่วนดำเนินกิจการขนส่งโดยใช้รถของตนเอง บ้างมีการจ้างเหมาช่วง และบางส่วนใช้การจ้างเหมาช่วงทั้งหมด การวิเคราะห์ข้อมูลในประเด็นนี้เป็นการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบว่าระบบ GPS มีบทบาทและประโยชน์ต่อผู้ประกอบการที่ใช้ยานพาหนะของตนเองเท่านั้น และผู้ประกอบการที่มีการจ้างเหมาช่วง เหมือนๆกัน หรือแตกต่างกันหรือไม่ โดยพิสัยสูงสุด-ต่ำสุด  $H_{13a} - H_{13c}$  ผู้ตอบแบบสอบถาม ร้อยละ 56.76 เป็นผู้ประกอบการที่ให้บริการด้วยรถของตนเองเท่านั้น และร้อยละ 43.24 เป็นผู้ประกอบการที่ใช้การจ้างเหมาช่วงด้วย ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน สรุปได้ดังตารางที่ 4.5 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.5 : ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เปรียบเทียบระดับบทบาทของ GPS

ระหว่างผู้ประกอบการที่ใช้รถบรรทุกของตนเองเท่านั้น และผู้ประกอบการที่ใช้การจ้างเหมาช่วงด้วย

| Vehicle Ownerships |                  | Mean             |                           | F          | P-Value    | F-Crit     | Accept / Reject |        |
|--------------------|------------------|------------------|---------------------------|------------|------------|------------|-----------------|--------|
|                    |                  | Own Vehicle only | Own vehicle and outsource |            |            |            | Accept          | Reject |
| RT                 | H <sub>13a</sub> | 4.238095238      | 4.025                     | 2.18105196 | 0.14143772 | 3.89277585 | 1               |        |
| MM                 | H <sub>13b</sub> | 3.897619048      | 3.81875                   | 0.31620125 | 0.57458769 | 3.89277585 | 1               |        |
| NAV                | H <sub>13c</sub> | 3.838095238      | 3.9                       | 0.13877883 | 0.70992914 | 3.89277585 | 1               |        |
| DCM                | H <sub>13d</sub> | 4.066666667      | 3.825                     | 2.50036786 | 0.11554651 | 3.89277585 | 1               |        |
| FS                 | H <sub>13e</sub> | 4.00952381       | 3.6                       | 6.69354368 | 0.01045222 | 3.89277585 |                 | 1      |

หมายเหตุ : ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เปรียบเทียบระดับบทบาทของ GPS เพื่อทราบความแตกต่างในการใช้ประโยชน์จาก GPS โดยผู้ประกอบการที่ใช้รถบรรทุกของตนเองเท่านั้น และผู้ประกอบการที่ใช้การจ้างเหมาช่วงด้วย

จากผลการวิเคราะห์ สามารถอธิบายได้ว่าผู้ให้บริการขนส่งที่ใช้ยานพาหนะของตนเอง และผู้ที่ใช้การว่าจ้างหรือรับเหมาช่วง มีระดับการยอมรับและการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี GPS แตกต่างกันหรือไม่ ผ่านบทสรุปของสมมติฐานต่อไปนี้

H<sub>13a</sub> : ผู้ประกอบการขนส่งที่ใช้ยานพาหนะของตนเองเท่านั้น และผู้ประกอบการที่ใช้การว่าจ้างเหมาช่วง มีระดับการใช้งานระบบ GPS เพื่อการติดตามความเคลื่อนไหวของรถขนส่งแบบ Real Time ไม่แตกต่างกัน

เนื่องจากค่า F น้อยกว่าค่า F<sub>Crit</sub> ดังนั้นจึงสรุปว่า “ไม่อาจปฏิเสธ H<sub>13a</sub> ได้” นั่นคือ ผู้ประกอบการขนส่งที่ใช้ยานพาหนะของตนเองเท่านั้น และผู้ประกอบการที่ใช้การว่าจ้างเหมาช่วง ต่างเห็นวาระบบ GPS มีประโยชน์ในการติดตามความเคลื่อนไหวของรถขนส่งแบบ Real Time ในระดับเดียวกัน

H<sub>13b</sub> : ผู้ประกอบการขนส่งที่ใช้ยานพาหนะของตนเองเท่านั้น และผู้ประกอบการที่ใช้การว่าจ้างเหมาช่วง มีระดับการใช้งานระบบ GPS เพื่อตรวจบันทึก และบริหารจัดการพฤติกรรมรถบรรทุก และการเดินทาง ตลอดจนเพื่อตรวจสอบและแก้ไขความผิดปกติและอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น ไม่แตกต่างกัน

เนื่องจากค่า F น้อยกว่าค่า F<sub>Crit</sub> ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า “ไม่อาจปฏิเสธ H<sub>13b</sub> ได้” นั่นคือ ผู้ประกอบการขนส่งที่ใช้ยานพาหนะของตนเองเท่านั้น และผู้ประกอบการที่ใช้การว่าจ้างเหมาช่วง มีระดับการใช้งานระบบ GPS เพื่อตรวจบันทึก และบริหารจัดการพฤติกรรมรถบรรทุก และการเดินทาง ตลอดจนเพื่อตรวจสอบและแก้ไขความผิดปกติและอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น ไม่แตกต่างกัน

$H_{13c}$  : ผู้ประกอบการการขนส่งที่ใช้ยานพาหนะของตนเองเท่านั้น และผู้ประกอบการที่ใช้การว่าจ้างเหมาช่วง มีระดับการใช้งานระบบ GPS เพื่อนำทางหรือค้นหาเส้นทางการเดินทาง ไม่แตกต่างกัน

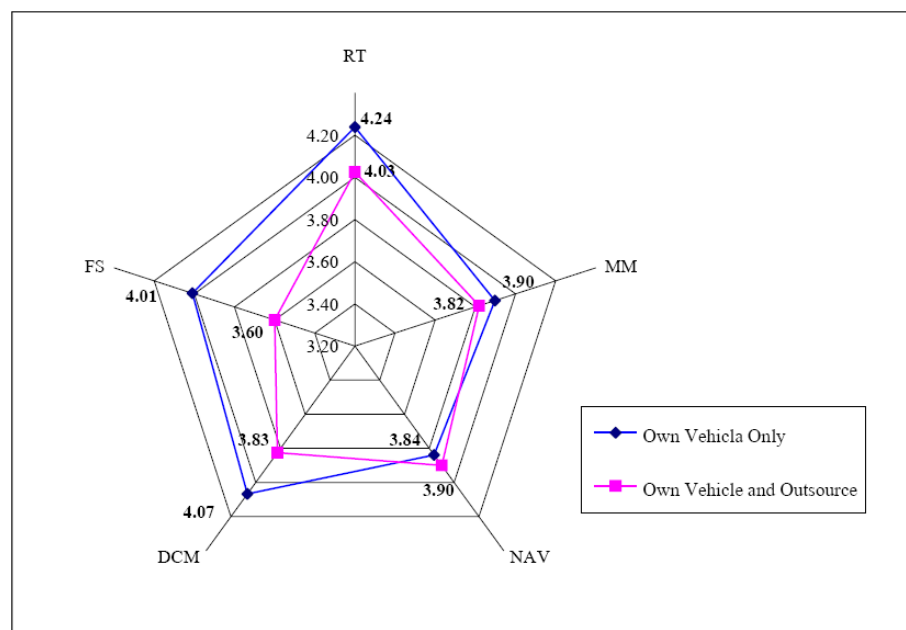
เนื่องจากค่า  $F$  น้อยกว่าค่า  $F_{\text{crit}}$  ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า “ไม่อาจปฏิเสธ  $H_{13c}$  ได้” นั่นคือ ผู้ประกอบการการขนส่งที่ใช้ยานพาหนะของตนเองเท่านั้น และผู้ประกอบการที่ใช้การว่าจ้างเหมาช่วง มีระดับการใช้งานระบบ GPS เพื่อนำทางหรือค้นหาเส้นทางการเดินทาง ไม่แตกต่างกัน

$H_{13d}$  : ผู้ประกอบการการขนส่งที่ใช้ยานพาหนะของตนเองเท่านั้น และผู้ประกอบการที่ใช้การว่าจ้างเหมาช่วง มีระดับการใช้งานระบบ GPS เพื่อเก็บข้อมูลการเดินทาง ปริมาณความหนาแน่นการจราจร แล้วนำมาจัดทำแผนที่ หรือประมวลผลเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดได้ไม่แตกต่างกัน

เนื่องจากค่า  $F$  น้อยกว่าค่า  $F_{\text{crit}}$  ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า “ไม่อาจปฏิเสธ  $H_{13d}$  ได้” นั่นคือ ผู้ประกอบการการขนส่งที่ใช้ยานพาหนะของตนเองเท่านั้น และผู้ประกอบการที่ใช้การว่าจ้างเหมาช่วง มีระดับการใช้งานระบบ GPS เพื่อเก็บข้อมูลการเดินทาง ปริมาณความหนาแน่นการจราจร แล้วนำมาจัดทำแผนที่ หรือประมวลผลเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดได้ไม่แตกต่างกัน

$H_{13e}$  : ระบบ GPS มีส่วนช่วยให้ผู้ประกอบการการขนส่งที่ใช้ยานพาหนะของตนเองเท่านั้น และผู้ประกอบการที่ใช้การว่าจ้างเหมาช่วง สามารถลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงได้ไม่แตกต่างกัน

เนื่องจากค่า  $F$  มากกว่าค่า  $F_{\text{crit}}$  ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า “ปฏิเสธ  $H_{13e}$ ” นั่นคือ ระบบ GPS มีส่วนช่วยให้ผู้ประกอบการการขนส่งที่ใช้ยานพาหนะของตนเองเท่านั้น และผู้ประกอบการที่ใช้การว่าจ้างเหมาช่วง สามารถลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงได้ไม่เหมือนกัน คือจะช่วยลดความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงให้แก่ผู้ประกอบการการขนส่งที่ใช้ยานพาหนะของตนเองได้มากกว่า



ภาพที่ 4.10 : แสดงระดับคะแนนบทบาทของ GPS ที่มีต่อการประกอบการขนส่งของผู้ประกอบการของไทย เปรียบเทียบผู้ประกอบการที่ให้บริการด้วยรถของตนเองเท่านั้น กับ ผู้ประกอบการที่มีการจ้างเหมาช่วงด้วย

( RT : Real-time Tracking , MM : Transportation Monitoring and Management , NAV : Navigation และ DCM : Data Collection for Routing or Mapping , FS : Fuel Saving )

ภาพที่ 4.10 แสดงให้เห็นว่าระบบ GPS มีบทบาทต่อผู้ประกอบการที่ให้บริการด้วยรถของตนเองเท่านั้นกับผู้ประกอบการที่มีการจ้างเหมาช่วงด้วยในระดับที่ไม่แตกต่างกันนัก แต่ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการขนส่งกลับแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผู้ประกอบการทั้งที่ใช้รถบรรทุกของตนเองและผู้ประกอบการที่มีการจ้างเหมาช่วงด้วย ต่างประเมินระดับประโยชน์ของ GPS ด้วยคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า 3.5 ทุกด้าน แต่ประโยชน์ที่ค่อนข้างเด่นในกรณีนี้ คือ ประโยชน์ในแง่การติดตามสถานะรถบรรทุก (RT)

แต่ในแง่ของการช่วยลดปริมาณการใช้น้ำมันนั้น ผู้ประกอบการทั้งที่ใช้รถบรรทุกของตนเองและผู้ประกอบการที่มีการจ้างเหมาช่วง กลับประเมินคะแนนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยผู้ประกอบการทั้งที่ใช้รถบรรทุกของตนเองเท่านั้นมองว่า GPS ช่วยลดความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงได้ดีโดยคะแนนประเมินเฉลี่ยอยู่ที่ 4.01 ส่วนผู้ประกอบการที่มีการจ้างเหมาช่วงมีคะแนนประเมินเฉลี่ยอยู่ที่ 3.60 เท่านั้น และบทบาทเด่นซึ่งได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดในกรณีนี้ คือ บทบาทด้านการติดตามตำแหน่งรถบรรทุก

#### 4.3.3 กรอบการขนส่ง (เปรียบเทียบระหว่างผู้ประกอบการที่ให้บริการขนส่งภายในท้องถิ่น กับขนส่งทั่วประเทศ)

ในประเด็นนี้เป็นการวิเคราะห์เพื่อทราบว่าระบบ GPS มีบทบาทหรือประโยชน์ต่อผู้ประกอบการขนส่งที่มีกรอบพื้นที่ให้บริการอยู่ในท้องถิ่นเฉพาะ และผู้ประกอบการที่มีกิจกรรมการขนส่งทั่วประเทศ ในระดับเดียวกันหรือไม่ โดยพิสูจน์สมมุติฐานที่  $H_{14a} - H_{14e}$  สำหรับการศึกษาครั้งนี้ ผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นผู้ประกอบการที่ให้บริการเฉพาะท้องถิ่น และให้บริการทั่วประเทศ ในอัตราส่วนร้อยละ 39.38 และ 60.62 ตามลำดับ ผลจากวิเคราะห์ความแปรปรวน แสดงดังตารางที่ 4.6 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.6 : ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เปรียบเทียบระดับบทบาทของ GPS ระหว่างผู้ประกอบการที่จำกัดพื้นที่การให้บริการเป็นบางท้องถิ่นหรือพื้นที่เท่านั้น กับผู้ประกอบการที่ใช้ให้บริการครอบคลุมทั่วประเทศ

| Local vs. nation-wide services |           | Mean        |             | F           | P-Value     | F-Crit      | Accept / Reject |        |
|--------------------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|--------|
|                                |           | Local       | Nation-wide |             |             |             | Accept          | Reject |
| RT                             | $H_{14a}$ | 3.842105263 | 4.264957265 | 8.329897866 | 0.004348762 | 3.890606128 |                 | 1      |
| MM                             | $H_{14b}$ | 3.819078947 | 3.846153846 | 0.037601423 | 0.846451749 | 3.890606128 | 1               |        |
| NAV                            | $H_{14c}$ | 3.631578947 | 3.957264957 | 3.849592398 | 0.051210838 | 3.890606128 | 1               |        |
| DCM                            | $H_{14d}$ | 3.723684211 | 4.051282051 | 4.654763548 | 0.032216293 | 3.890606128 |                 | 1      |
| FS                             | $H_{14e}$ | 3.592105263 | 3.905172414 | 3.745156002 | 0.054445346 | 3.890867256 | 1               |        |

หมายเหตุ : ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เปรียบเทียบระดับบทบาทของ GPS เพื่อทราบความแตกต่างในการใช้ประโยชน์จาก GPS ระหว่างกลุ่มผู้ประกอบการที่จำกัดพื้นที่การให้บริการเป็นบางท้องถิ่นหรือพื้นที่เท่านั้น กับผู้ประกอบการที่ใช้ให้บริการครอบคลุมทั่วประเทศ

ผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งอยู่ในกรอบเฉพาะกรุงเทพและปริมณฑล หรือภายในท้องถิ่นของตน และผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งในระดับทั่วประเทศ มีระดับการยอมรับและการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี GPS แตกต่างกันหรือไม่

$H_{14a}$  : ระหว่างผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งอยู่ในกรอบเฉพาะกรุงเทพและปริมณฑล หรือภายในท้องถิ่นของตน และผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งในระดับทั่วประเทศ ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อการติดตามความเคลื่อนไหวของรถขนส่งแบบ Real Time ไม่แตกต่างกัน

เนื่องจากค่า  $F$  มากกว่าค่า  $F_{\text{crit}}$  ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า “ปฏิเสธ  $H_{14a}$ ” นั่นคือ ผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งอยู่ในกรอบเฉพาะกรุงเทพและปริมณฑล หรือภายในท้องถิ่นของตน และผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งในระดับทั่วประเทศ ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อการติดตามความเคลื่อนไหวของรถขนส่งแบบ Real Time ในระดับที่แตกต่างกัน

$H_{14b}$  : ระหว่างผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งอยู่ในกรอบเฉพาะกรุงเทพและปริมณฑล หรือภายในท้องถิ่นของตน และผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งในระดับทั่วประเทศ ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อตรวจบันทึก และบริหารจัดการพฤติกรรมจราจร และการเดินทาง ตลอดจนเพื่อตรวจสอบและแก้ไขความผิดปกติและอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น ได้อย่างทันทั่วทั้งที่ไม่แตกต่างกัน

เนื่องจากค่า  $F$  น้อยกว่าค่า  $F_{\text{crit}}$  ดังนั้นจึงไม่อาจ “ปฏิเสธ  $H_{14b}$ ” ได้นั่นคือ ผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งอยู่ในกรอบเฉพาะกรุงเทพและปริมณฑล หรือภายในท้องถิ่นของตน และผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งในระดับทั่วประเทศ ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อตรวจบันทึก และบริหารจัดการพฤติกรรมจราจร และการเดินทาง ตลอดจนเพื่อตรวจสอบและแก้ไขความผิดปกติและอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น ได้อย่างทันทั่วทั้งที่ไม่แตกต่างกัน

$H_{14c}$  : ระหว่างผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งอยู่ในกรอบเฉพาะกรุงเทพและปริมณฑล หรือภายในท้องถิ่นของตน และผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งในระดับทั่วประเทศ ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อการค้นหาเส้นทาง การเดินทางไม่แตกต่างกัน

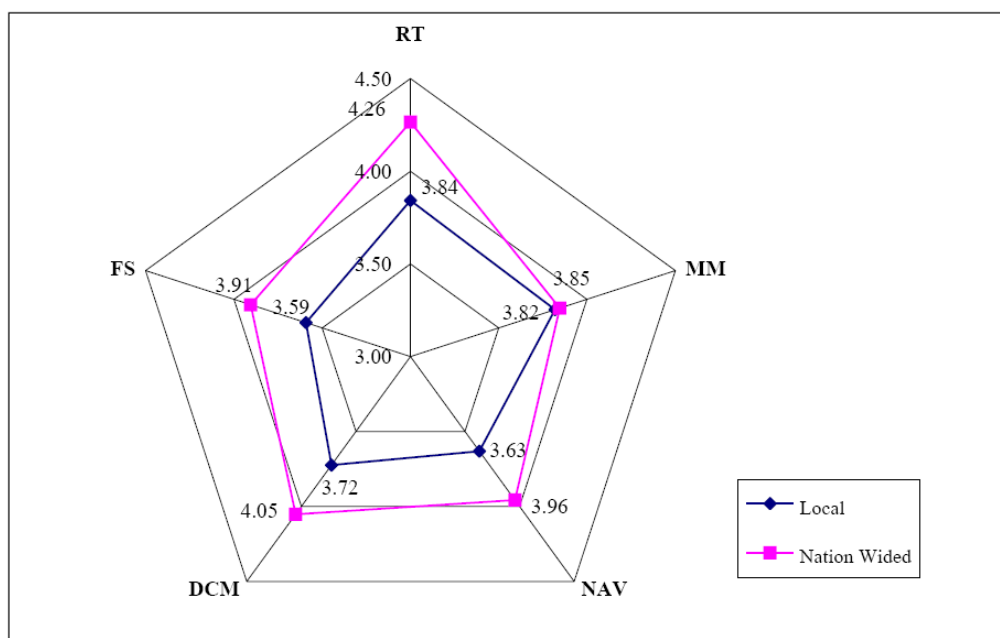
เนื่องจากค่า  $F$  น้อยกว่าค่า  $F_{\text{crit}}$  ดังนั้นจึงไม่อาจ “ปฏิเสธ  $H_{14c}$ ” ได้ นั่นคือ ผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งอยู่ในกรอบเฉพาะกรุงเทพและปริมณฑล หรือภายในท้องถิ่นของตน และผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งในระดับทั่วประเทศ ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อการค้นหาเส้นทาง การเดินทางไม่แตกต่างกัน

$H_{14d}$  : ระหว่างผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งอยู่ในกรอบเฉพาะกรุงเทพและปริมณฑล หรือภายในท้องถิ่นของตน และผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งในระดับทั่วประเทศ ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อการเก็บข้อมูลการเดินทาง ปริมาณความหนาแน่นการจราจร แล้วนำมาจัดทำแผนที่ หรือประมวลผลเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดได้ไม่แตกต่างกัน

เนื่องจากค่า  $F$  มากกว่าค่า  $F_{\text{Crit}}$  ดังนั้นจึง “ปฏิเสธ  $H_{14d}$ ” ได้ นั่นคือ ผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งอยู่ในกรอบเฉพาะกรุงเทพและปริมณฑล หรือภายในท้องถิ่นของตน และผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งในระดับทั่วประเทศ ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อการเก็บข้อมูลการเดินทาง ปริมาณความหนาแน่นการจราจร แล้วนำมาจัดทำแผนที่ หรือประมวลผลเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดในระดับที่แตกต่างกัน

$H_{14e}$ : เทคโนโลยี GPS มีส่วนช่วยให้ผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งอยู่ในกรอบเฉพาะกรุงเทพและปริมณฑล หรือภายในท้องถิ่นของตน และผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งในระดับทั่วประเทศ ประหยัคน้ำมันเชื้อเพลิงได้ ไม่แตกต่างกัน

เนื่องจากค่า  $F$  น้อยกว่าค่า  $F_{\text{Crit}}$  ดังนั้นจึงไม่อาจ “ปฏิเสธ  $H_{14e}$ ” ได้ นั่นคือ เทคโนโลยี GPS มีส่วนช่วยให้ผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งอยู่ในกรอบเฉพาะกรุงเทพและปริมณฑล หรือภายในท้องถิ่นของตน และผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งในระดับทั่วประเทศ ประหยัคน้ำมันเชื้อเพลิงได้ ในระดับเดียวกัน



ภาพที่ 4.11 : แสดงระดับคะแนนบทบาทของ GPS ที่มีต่อการประกอบการขนส่งของผู้ประกอบการของไทย เปรียบเทียบระหว่างผู้ประกอบการที่จำกัดพื้นที่การให้บริการเป็นบางท้องถิ่นหรือพื้นที่เท่านั้น กับผู้ประกอบการที่ใช้ให้บริการครอบคลุมทั่วประเทศ

( RT : Real-time Tracking , MM : Transportation Monitoring and Management , NAV : Navigation และ DCM : Data Collection for Routing or Mapping , FS : Fuel Saving )

จากภาพที่ 4.11 และข้อมูลใน ตารางที่ 4.6 จะเห็นว่าผู้ประกอบการที่ให้บริการขนส่งครอบคลุมทั่วประเทศ มีระดับการใช้งาน GPS สูงกว่าผู้ประกอบการที่ให้บริการเฉพาะภูมิภาค โดยเฉพาะบทบาทของ GPS ด้านการติดตามรถบรรทุก และการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และบทบาทเด่นซึ่งได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดในกรณีนี้ คือ บทบาทด้านการติดตามตำแหน่งรถบรรทุก

4.3.4 รูปแบบการจัดเส้นทางที่ใช้ในการขนส่ง (เปรียบเทียบผู้ประกอบการที่ขนส่งในเส้นทางประจำและไม่ประจำเส้นทาง)

ในประเด็นนี้ได้วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ทราบว่า ระบบ GPS มีบทบาท ต่อผู้ประกอบการกลุ่มที่ใช้เส้นทางเดิมเป็นประจำ และ ผู้ประกอบการที่ขนส่งไม่ประจำเส้นทาง ว่าอยู่ในระดับเดียวกัน หรือแตกต่างกันหรือไม่ โดยพิสูจน์สมมุติฐานที่  $H_{15a} - H_{15c}$  โดยร้อยละ 66.32 ของผู้ประกอบการที่ตอบแบบสอบถามได้กำหนดเส้นทางเดินรถที่แน่นอน ส่วนอีก 33.68 ไม่ได้กำหนดเส้นทางตายตัว ส่วนผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแสดงได้ดังตารางที่ 4.7 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.7 : ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เปรียบเทียบระดับบทบาทของ GPS

ระหว่างกลุ่มผู้ประกอบการที่จำกัดเส้นทางการวิ่งเป็นเส้นทางประจำ

และกลุ่มผู้ประกอบการที่ไม่ได้จำกัดเส้นทางการวิ่งเป็นเส้นทางประจำ

| Fixed / Not<br>fixed Route |           | Mean        |             | F       | P-Value | F-Crit  | Accept / Reject |        |
|----------------------------|-----------|-------------|-------------|---------|---------|---------|-----------------|--------|
|                            |           | Fixed Route | Not Fixed   |         |         |         | Accept          | Reject |
| RT                         | $H_{15a}$ | 4.046875    | 4.2         | 0.98440 | 0.32237 | 3.89061 | 1               |        |
| MM                         | $H_{15b}$ | 3.732421875 | 4.038461538 | 4.60263 | 0.03319 | 3.89061 |                 | 1      |
| NAV                        | $H_{15c}$ | 3.796875    | 3.892307692 | 0.30364 | 0.58225 | 3.89061 | 1               |        |
| DCM                        | $H_{15d}$ | 3.828125    | 4.107692308 | 3.14741 | 0.07764 | 3.89061 | 1               |        |
| FS                         | $H_{15e}$ | 3.7265625   | 3.892307692 | 0.97634 | 0.32435 | 3.89061 | 1               |        |

หมายเหตุ : ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เปรียบเทียบระดับบทบาทของ GPS เพื่อทราบความแตกต่างในการใช้ประโยชน์จาก GPS ระหว่างกลุ่มผู้ประกอบการที่จำกัดเส้นทางการวิ่งเป็นเส้นทางประจำ และกลุ่มผู้ประกอบการที่ไม่ได้จำกัดเส้นทางการวิ่งเป็นเส้นทางประจำ

ผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งหรือเดินทาง ไปในเส้นทางประจำ และ ไม่ประจำเส้นทาง มีระดับการยอมรับและการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี GPS แตกต่างกันหรือไม่

$H_{15a}$ : ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อการติดตามความเคลื่อนไหวของรถขนส่งแบบ Real Time สำหรับผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งหรือเดินทาง ไปในเส้นทางประจำ และไม่ประจำเส้นทาง ในระดับที่ไม่แตกต่างกัน

เนื่องจากค่า F น้อยกว่าค่า  $F_{crit}$  ดังนั้นจึงไม่สามารถ “ปฏิเสธ  $H_{15a}$ ” นั่นคือ ผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งหรือเดินทาง ไปในเส้นทางประจำ และไม่ประจำเส้นทาง ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อการติดตามความเคลื่อนไหวของรถขนส่งแบบ Real Time ในระดับที่ไม่แตกต่างกัน

$H_{15b}$  : ระหว่างผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งหรือเดินทาง ไปในเส้นทางประจำ และ ไม่ประจำเส้นทาง ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อตรวจบันทึก และบริหารจัดการพฤติกรรมจราจรขึ้น และการเดินทาง ตลอดจนเพื่อตรวจสอบและแก้ไขความผิดปกติและอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น ได้อย่างทันทั่วทั้งที่ ไม่แตกต่างกัน

เนื่องจากค่า  $F$  มากกว่าค่า  $F_{\text{Crit}}$  ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า “ปฏิเสธ  $H_{15b}$ ” นั่นคือ ผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งหรือเดินทาง ไปในเส้นทางประจำ และ ไม่ประจำเส้นทาง ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อตรวจบันทึก และบริหารจัดการพฤติกรรมจราจรขึ้น และการเดินทาง ตลอดจนเพื่อตรวจสอบและแก้ไขความผิดปกติและอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น ได้อย่างทันทั่วทั้งที่ ในระดับที่แตกต่างกัน

$H_{15c}$  : ระหว่างผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งหรือเดินทาง ไปในเส้นทางประจำ และ ไม่ประจำเส้นทาง ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อการค้นหาเส้นทางเดินทางไม่แตกต่างกัน

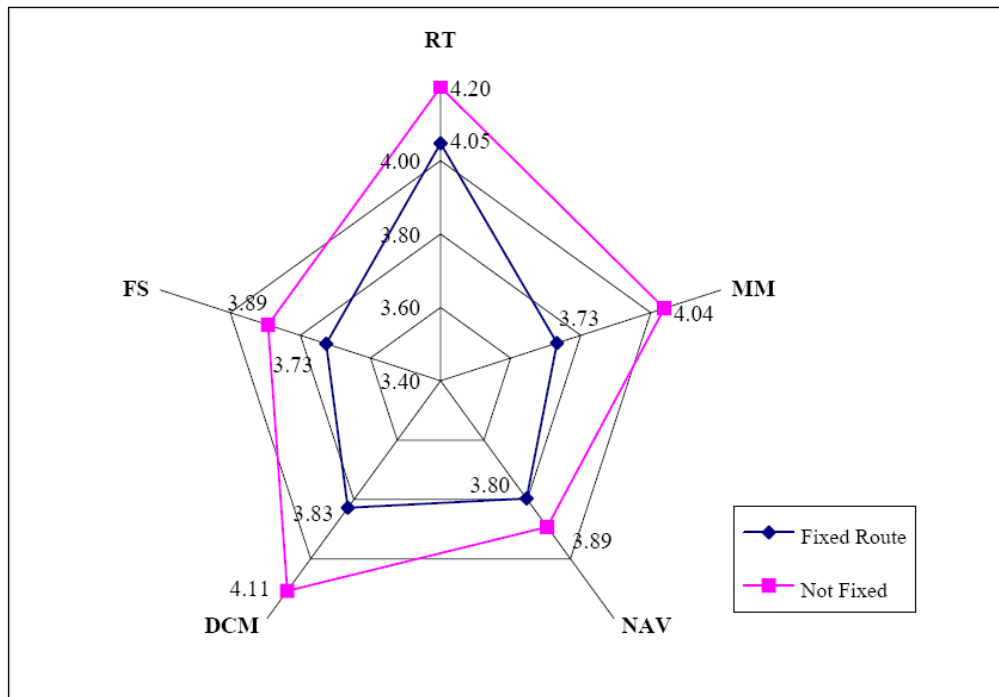
เนื่องจากค่า  $F$  น้อยกว่าค่า  $F_{\text{Crit}}$  ดังนั้นจึงไม่สามารถ “ปฏิเสธ  $H_{15c}$ ” ได้ นั่นคือ ผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งหรือเดินทาง ไปในเส้นทางประจำ และ ไม่ประจำเส้นทาง ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อการค้นหาเส้นทางเดินทางในระดับที่ไม่แตกต่างกัน

$H_{15d}$  : ระหว่างผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งหรือเดินทาง ไปในเส้นทางประจำ และ ไม่ประจำเส้นทาง ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อการเก็บข้อมูลการเดินทาง ปริมาณความหนาแน่นการจราจร แล้วนำมาจัดทำแผนที่ หรือประมวลผลเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดได้ไม่แตกต่างกัน

เนื่องจากค่า  $F$  น้อยกว่าค่า  $F_{\text{Crit}}$  ดังนั้นจึงไม่สามารถ “ปฏิเสธ  $H_{15d}$ ” ได้ นั่นคือ ผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งหรือเดินทาง ไปในเส้นทางประจำ และ ไม่ประจำเส้นทาง ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อการเก็บข้อมูลการเดินทาง ปริมาณความหนาแน่นการจราจร แล้วนำมาจัดทำแผนที่ หรือประมวลผลเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดได้ไม่แตกต่างกัน

$H_{15e}$  : เทคโนโลยี GPS มีส่วนช่วยให้ผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งไปในเส้นทางประจำ และ ไม่ประจำเส้นทาง สามารถประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงได้ ไม่แตกต่างกัน

เนื่องจากค่า  $F$  น้อยกว่าค่า  $F_{\text{Crit}}$  ดังนั้นจึงไม่สามารถ “ปฏิเสธ  $H_{15e}$ ” ได้ นั่นคือ เทคโนโลยี GPS มีส่วนช่วยให้ผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งไปในเส้นทางประจำ และ ไม่ประจำเส้นทาง สามารถประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงได้ ไม่แตกต่างกัน



ภาพที่ 4.12 : แสดงระดับคะแนนบทบาทของ GPS ที่มีต่อการประกอบการขนส่งของผู้ประกอบการของไทย  
 เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้ประกอบการที่จำกัดเส้นทางวิ่งเป็นเส้นทางประจำ  
 และกลุ่มผู้ประกอบการที่ไม่ได้จำกัดเส้นทางวิ่งเป็นเส้นทางประจำ  
 ( RT : Real-time Tracking , MM : Transportation Monitoring and Management , NAV : Navigation และ  
 DCM : Data Collection for Routing or Mapping , FS : Fuel Saving )

ภาพที่ 4.12 แสดงให้เห็นว่าสัดส่วนบทบาทของ GPS ด้านต่างๆ ที่มีผลต่อการดำเนินการของกลุ่มผู้ประกอบการที่ใช้เส้นทางประจำและไม่กำหนดเส้นทางนั้นคล้ายกัน และมีระดับคะแนนที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นบทบาทด้านการเฝ้าระวังพฤติกรรมรถบรรทุก และการบริหารการขนส่งซึ่งมีระดับคะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และบทบาทเด่นซึ่งได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดในกรณีนี้ คือ บทบาทด้านการติดตามตำแหน่งรถบรรทุก

## บทที่ 5

### สรุปและวิเคราะห์ผลการวิจัย

#### 5.1 สถานภาพปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคตสำหรับการใช้เทคโนโลยี GPS เพื่อประโยชน์ในอุตสาหกรรมการขนส่งของประเทศไทย

เทคโนโลยี GPS เข้ามามีบทบาทต่ออุตสาหกรรมการขนส่งของไทยมาระยะหนึ่งแล้ว เป็นเทคโนโลยีที่เป็นที่รู้จักกว้างขวาง หากแต่การนำมาใช้ไม่ได้แพร่หลายนัก ความเห็นของผู้ประกอบการขนาดใหญ่ กับผู้ประกอบการขนาดเล็กและกลาง เกี่ยวกับประโยชน์ของ GPS แตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยผู้ประกอบการขนาดใหญ่จะใช้งาน GPS ได้เต็มประสิทธิภาพ ในทุกมิติ ไม่ว่าจะเป็นการใช้ GPS เพื่อประโยชน์ในการติดตามความเคลื่อนไหวของรถขนส่งแบบ Real Time เพื่อการตรวจสอบบันทึก และบริหารจัดการพฤติกรรมรถบรรทุก และการเดินทาง เพื่อการค้นหาเส้นทางเดินทาง และเพื่อการเก็บข้อมูลการเดินทาง ปริมาณความหนาแน่นการจราจร เพื่อนำมาจัดทำแผนที่ หรือประมวลผลเลือกเส้นทางที่ดีที่สุด กล่าวโดยสรุปได้ว่ากลุ่มผู้ประกอบการรายใหญ่มีความเห็นว่า GPS เป็นเครื่องมือที่จำเป็น ราคาไม่แพง และเป็นการลงทุนที่คุ้มค่า

ในขณะที่ผู้ประกอบการขนาดเล็กและกลางนั้นกลับมีบทสรุปในทางตรงข้าม คือ แม้จะทราบประโยชน์ของ GPS ในด้านต่างๆ แต่ก็มักใช้งาน GPS เพียงเพื่อประโยชน์ในการติดตามการเคลื่อนที่ของรถบรรทุกเท่านั้น ไม่ได้ใช้ GPS เพื่อการบริหารจัดการเท่าไรนัก ทั้งนี้เนื่องจากผู้ประกอบการรายย่อยนั้นมักมีกรอบการให้บริการซึ่งที่ไม่ใหญ่โตนัก อาจจำกัดด้วยพื้นที่ให้บริการ หรือจำกัดด้วยจำนวนรถที่น้อยคน ประกอบกับผู้ประกอบการต่างดำเนินธุรกิจมาเป็นเวลานานจึงอาศัยประสบการณ์ ความคุ้นเคย และมองว่า เทคโนโลยี วิธี และวิถีปฏิบัติแบบเดิมๆที่ใช้อยู่ก็เพียงพอแล้วสำหรับธุรกิจ นั่นทำให้ความจำเป็นที่จะใช้ GPS น้อยลง และนำไปสู่บทสรุปว่าการลงทุนในระบบ GPS นั้นสิ้นเปลืองและไม่คุ้มค่า

อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบผู้ที่ได้ใช้ GPS แล้ว กับ ผู้ที่ยังไม่ได้ใช้ GPS เลย ผลการวิจัยพบว่าระดับประโยชน์ที่ผู้ประกอบการได้รับจาก GPS นั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทุกด้านเช่นกัน ผู้ประกอบการจำนวนมากให้ความสำคัญ GPS ในฐานะที่เป็นเครื่องมือที่ช่วยตรวจสอบตำแหน่งรถบรรทุกเท่านั้น ไม่ได้พิจารณาถึงการบริหารจัดการเท่าไรนัก จึงเป็นที่น่าสนใจว่าหากผู้ประกอบการได้ทราบข้อมูลเปรียบเทียบ ได้เห็นตัวอย่าง หรือ ได้ทดลองใช้งานระบบ GPS เพื่อการบริหารจัดการด้วย อาจทำให้ทัศนคติในการยอมรับ GPS เปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเพิ่มขึ้นได้ ในขณะที่การขยายตัวของธุรกิจการขนส่งมีแนวโน้มขยายตัวขึ้นไม่ว่าด้วยผลจากการเติบโตทางเศรษฐกิจภายในประเทศ และผลจากการรวมกลุ่มประชาคมอาเซียนที่กำลังจะมาถึง ดังนั้นแนวโน้มความต้องการเทคโนโลยีเพื่อการขนส่งน่าจะยังคงเติบโตต่อไปในอนาคต

## 5.2 บทบาทและแรงจูงใจในการนำเทคโนโลยี GPS มาใช้กับอุตสาหกรรมรถขนส่งของประเทศไทย

### 5.2.1 บทบาทและประโยชน์ของเทคโนโลยี GPS ต่ออุตสาหกรรมรถขนส่งของประเทศไทย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องการข้อมูลจากการสัมภาษณ์ แสดงให้เห็นว่าผู้ประกอบการขนส่งของไทยคาดหวังว่า การใช้ระบบ GPS จะมีประโยชน์ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางให้ต่ำลง ขนส่งได้เร็วขึ้น ตรงเวลาขึ้น ช่วยให้สามารถเลือกเส้นทางการเดินทางที่ดีที่สุดได้ มีระบบนำทางที่ดี ช่วยอำนวยความสะดวกในการบริหารรถขนส่ง และ ช่วยให้ทราบตำแหน่งรถ และ พฤติกรรมการขับขี่ได้

ในภาพรวมของอุตสาหกรรมรถขนส่งของประเทศไทย ระบบ GPS เป็นเทคโนโลยีที่มีบทบาทช่วยตอบสนองความต้องการดังกล่าวนี้ได้ ผ่านการใช้งาน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการติดตามความเคลื่อนไหวของรถขนส่งแบบ Real Time ด้านการตรวจบันทึก และบริหารจัดการพฤติกรรมการขับขี่ และการเดินทาง ด้านการค้นหาเส้นทางการเดินทาง และด้านการเก็บข้อมูลการเดินทาง ปริมาณความหนาแน่นการจราจร แล้วนำมาจัดทำแผนที่ หรือประมวลผลเลือกเส้นทางที่ดีที่สุด แม้ยังไม่ถึงระดับดีที่สุด แต่ก็อยู่ในระดับที่ดี

บทบาทของ GPS ด้านการติดตามความเคลื่อนไหวของรถขนส่งแบบ Real Time จัดเป็นบทบาทที่เด่นชัดที่สุดสำหรับผู้ประกอบการทุกประเภท อย่างไรก็ตามน้ำหนักบทบาทเด่นๆของ GPS ต่อผู้ประกอบการแต่ละรายอาจแตกต่างกันไปบ้าง ตามน้ำหนักความต้องการที่แตกต่างกันของผู้ประกอบการที่มีลักษณะเฉพาะต่างกัน

ในแง่ของขนาดกิจการ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติชี้ให้เห็นว่า ระบบ GPS มีบทบาทต่อผู้ประกอบการขนส่งที่เป็นนิติบุคคลขนาดใหญ่ มากกว่านิติบุคคลขนาดกลาง และเล็ก อย่างมีนัยสำคัญ ในทุกมิติ ทั้งด้านการติดตามความเคลื่อนไหวของรถขนส่งแบบ Real Time ด้านการตรวจบันทึก และบริหารจัดการพฤติกรรมการขับขี่ และการเดินทาง ด้านการค้นหาเส้นทางการเดินทาง และด้านการเก็บข้อมูลการเดินทาง รวมถึงช่วยลดปริมาณการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงได้ดีกว่าอีกด้วย

ในแง่ของลักษณะการดำเนินการ ระบบ GPS มีบทบาทช่วยลดปริมาณความสิ้นเปลืองน้ำมันของผู้ประกอบการที่ให้บริการโดยใช้รถบรรทุกของตนเองได้มากกว่า ผู้ประกอบการที่มีการจ้างเหมาช่วงด้วยอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนบทบาทในด้านอื่นๆนั้นอยู่ในระดับที่ไม่แตกต่างกัน

ในมุมมองของความแตกต่างของการครอบคลุมพื้นที่การให้บริการ พบว่าผู้ประกอบการที่ให้บริการครอบคลุมทั่วประเทศได้ใช้งานระบบ GPS มีเพื่อการติดตามความเคลื่อนไหวของรถขนส่งแบบ Real Time และเพื่อการเก็บข้อมูลการเดินทาง ปริมาณความหนาแน่นการจราจร แล้วนำมาจัดทำแผนที่ หรือประมวลผลเลือกเส้นทางเดินทาง ในระดับที่สูงกว่าผู้ประกอบการที่ให้บริการครอบคลุมเฉพาะท้องถิ่น

ระบบ GPS มีบทบาทในการตรวจบันทึก และบริหารจัดการพฤติกรรมการขับขี่ และการเดินทาง ของผู้ประกอบการขนส่งที่ไม่ได้กำหนดเส้นทางเดินทางเป็นเส้นประจำ สูงกว่าต่อผู้ประกอบการที่กำหนดเส้นทางเดินทางประจำ

### 5.2.2 แรงจูงใจในการนำเทคโนโลยี GPS มาใช้กับอุตสาหกรรมรถขนส่งของประเทศไทย

ผู้ประกอบการรายย่อยนั้น แม้จะทราบถึงประโยชน์ของ GPS ต่อการดำเนินกิจการ แต่ก็ไม่ได้เห็น GPS เป็นเครื่องมือที่จำเป็น ผู้ประกอบการฯ สามารถตรวจสอบตำแหน่งรถขนส่งซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้ประกอบการฯ

ให้ความคาดหวังสูงสุดจาก GPS ได้โดยใช้การติดต่อตรงกับพนักงานผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ และการโทรศัพท์ยืนยันกับลูกค้าหรือพนักงาน ณ จุดปลายทางกันอยู่แล้ว ทำให้ความสำคัญของ GPS ลดลง

แม้ว่า GPS จะช่วยนำทาง และช่วยรวบรวมข้อมูลเพื่อการเลือกเส้นทางได้ดี แต่ก็ไม่ได้เป็นสิ่งจำเป็นเนื่องจากส่วนใหญ่ก็ใช้เส้นทางขนส่งเดิมๆเป็นประจำ และมีประสบการณ์ในการขนส่งกันเป็นเวลานานแล้ว นอกจากนี้ผู้ประกอบการยังไม่ได้ให้ความสำคัญต่อการบริหารการขนส่งเท่าใดนัก ความจำเป็นของ GPS ก็ยิ่งลดลงไปอีก

ในขณะที่ผู้ประกอบการขนส่งรายใหญ่ต่างเห็นประโยชน์ ให้การยอมรับ และใช้งานระบบ GPS ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ผู้ประกอบการขนาดกลางและเล็กยังใช้งานไม่เต็มที่ และบางส่วนยังไม่ต้องการใช้ เพราะแม้ผู้ประกอบการจะทราบว่าระบบ GPS นั้นมีประโยชน์ แต่ผู้ประกอบการก็ไม่ได้เห็น GPS เป็นเครื่องมือที่จำเป็น แม้จะไม่ใช้ ก็ไม่เป็นไร ประโยชน์หลัก ที่ผู้ประกอบการโดยเฉพาะผู้ประกอบการขนาดกลางหรือรายย่อยคาดหวังจาก GPS คือ การตรวจสอบตำแหน่งรถขนส่ง เท่านั้น ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า ประโยชน์ของ GPS นั้น ไม่ได้เป็นปัจจัยหลักที่นำไปสู่บทสรุปของแรงจูงใจให้ผู้ประกอบการใช้ GPS

การยอมรับและใช้เทคโนโลยี GPS โดยผู้ประกอบการขนส่งของไทย เป็นผลมาจากปัจจัยสองส่วนหลัก คือ ความสนใจที่จะใช้ GPS (Behavioral intention to use GPS) และปัจจัยสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ (Facilitating Condition) ซึ่งจากการวิจัยครั้งนี้พบว่าปัจจัยสิ่งอำนวยความสะดวกนี้ที่เป็นปัจจัยหลักที่สำคัญที่สุดที่นำไปสู่การยอมรับและใช้เทคโนโลยี GPS ส่วนปัจจัยเรื่องความสนใจที่จะใช้ GPS กลับกลายเป็นปัจจัยรอง แต่ก็ยังมีความสำคัญ ทั้งนี้มีปัจจัยด้านความรู้และประสบการณ์การใช้ GPS เป็นปัจจัยเสริม โดยเสริมให้น้ำหนักปัจจัย FC แข็งแกร่งมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ น้ำหนักของแรงจูงใจจากปัจจัยต่าง ๆ นั้นไม่เท่ากัน ผลการวิจัยสามารถอธิบายน้ำหนักปัจจัยต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

#### 1. ความสนใจที่จะใช้ GPS (Behavioral Intention to Use : BI หรือ IU)

ความสนใจที่จะใช้ GPS โดยผู้ประกอบการขนส่งของไทย ได้รับอิทธิพลมาจาก ปัจจัยหลัก 3 ประการ ได้แก่ แรงผลักดันจากสังคมแวดล้อม (Social Influence : SI) ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุด รองลงมาเป็นปัจจัยเรื่องความคาดหวังในประโยชน์ที่จะได้รับจาก GPS (Performance Expectancy : PE) และ ความสะดวกหรือความยาก-ง่าย ในการใช้งานระบบ GPS (Effort Expectancy : EE) ตามลำดับ โดยมีรายละเอียดแต่ละปัจจัยดังต่อไปนี้

1.1 Performance Expectancy (PE) คือ ความคาดหวังในประโยชน์ที่จะได้รับจาก GPS ทั้ง 4 ด้านดังกล่าวข้างต้น โดยผู้ประกอบการต่างหวังว่า GPS จะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางให้ต่ำลง ขนส่งได้เร็วขึ้น ตรงเวลาขึ้น ช่วยให้สามารถเลือกเส้นทางการเดินทางที่ดีที่สุดได้ มีระบบนำทางที่ดี ช่วยอำนวยความสะดวกในการบริหารการขนส่ง และ ช่วยให้ทราบตำแหน่งรถ และพฤติกรรมรถการขับขี่ได้ตามลำดับ

1.2 Effort Expectancy (EE) คือ ความสะดวกหรือความยาก-ง่าย ในการใช้งานระบบ GPS จากการวิจัยพบว่าผู้ประกอบการรู้สึกว่าการใช้ GPS นั้นใช้งานง่าย เรียนรู้ง่าย ข้อมูลก็เข้าใจง่ายไม่สลับซับซ้อน อย่างไรก็ตามผู้ประกอบการจำนวนมาก ซึ่งมักเป็นผู้ประกอบการรายย่อย ยังไม่ได้สัมผัสกับการใช้งานโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ ดังนั้นผู้ประกอบการจึงให้ความสำคัญต่อความสะดวกในการใช้งานโปรแกรมประยุกต์และบริการ

เสริมต่างๆสูงสุด รองลงมา คือ ความยาก-ง่ายในการเรียนรู้วิธีใช้งานระบบ การใช้งานอุปกรณ์ GPS และการทำความเข้าใจข้อมูลจากระบบฯ ตามลำดับ

1.3 Social Influency (SI) หรือ แรงผลักดันจากสังคมแวดล้อม จากการวิจัยพบว่า กลุ่มบุคคลที่มีอิทธิพลผลักดันให้ผู้ประกอบการฯ มีความสนใจที่จะใช้งานระบบ GPS สูงที่สุด คือ “ลูกค้า” หรือผู้ว่าจ้าง รองลงมาเป็นผู้รับเหมาช่วงของกิจการ พันธมิตรทางธุรกิจ (คู่ค้า) คู่แข่ง และการสนับสนุนจากภาครัฐ ตามลำดับ

สำหรับผู้ประกอบการรายใหญ่ซึ่งสามารถใช้งาน GPS ได้เต็มประสิทธิภาพอยู่แล้ว Social Influency จึงเป็นทั้งแรงผลักดันและแรงจูงใจให้เกิดความสนใจที่จะใช้ GPS เป็นอย่างมาก

ผู้ประกอบการรายย่อยก็ให้ความสำคัญกับความต้องการของลูกค้าสูงสุดเช่นกัน ดังนั้นอิทธิพลจากลูกค้าจึงเป็น แรงผลักดันที่สำคัญที่สุดในกรณีนี้ และแม้ว่าผู้ประกอบการจะให้ความสนใจแรงผลักดันจากผู้ประกอบการอื่นๆด้วย แต่แรงผลักดันจากผู้ประกอบการอื่นก็เป็นส่วนประกอบ ไม่ได้นำไปสู่การใช้งานอย่างเต็มประสิทธิภาพเท่าใดนัก ด้วยเหตุนี้ ผู้ประกอบการจึงมักใช้ GPS เป็นบริการเสริมเพื่อให้ลูกค้าสามารถตรวจสอบตำแหน่งรถได้ โดยผู้ประกอบการยินยอมที่จะลงทุนติดตั้ง “กล่องดำ” แล้วคิดค่าบริการในการเข้าถึงข้อมูลจากลูกค้าที่ร้องขอเท่านั้น แต่ไม่ได้ใช้เพื่อการบริหารจัดการการขนส่ง ดังนั้นอิทธิพลจากผู้ประกอบการอื่นๆจึงลดลงไป

ผู้ประกอบการต่างมองว่าการสนับสนุนภาครัฐนั้นมีไม่มากนัก การสนับสนุนภาครัฐ โดยเฉพาะด้านการลงทุน อาจช่วยเสริมและช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้ประกอบการรายใหญ่ที่มีความพร้อมอยู่แล้วบ้างเล็กน้อย แต่น่าจะเป็นแรงกระตุ้นที่ตอบสนองผู้ประกอบการรายย่อยให้เกิดความสนใจที่จะใช้ GPS ได้ดี

## 2. ปัจจัยสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ( Facilitating Condition : FC)

ในที่นี้ปัจจัยอำนวยความสะดวกที่สำคัญที่สุด คือ ปัจจัยด้านความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบ GPS รองลงมาจึงเป็นประเด็นเรื่องความสามารถในการนำระบบ GPS มาใช้งานร่วมกับอุปกรณ์หรือระบบต่างๆที่มีอยู่ ความสามารถในการใช้งานระบบ GPS ของพนักงาน แหล่งค้นหาความรู้หรือคำแนะนำเกี่ยวกับระบบ GPS (เช่น หนังสือ ,Website ,ฯ) และ ปัจจัยด้านทรัพยากรและเงินลงทุน ตามลำดับ

เนื่องจากผู้ประกอบการจำนวนหนึ่งยังมอง GPS เป็นเพียงเครื่องมือในการติดตามตำแหน่งรถบรรทุก ดังนั้นความรู้ที่ช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถใช้ประโยชน์ GPS เพื่อการบริหารจัดการจึงเป็นประเด็นสำคัญที่สุด

การติดตั้งอุปกรณ์ GPS ในรถบรรทุกนั้นไม่ยุ่งยาก และสามารถใช้งานได้ทันที ไม่ต้องปรับเปลี่ยนอะไร แต่สำหรับโปรแกรมประยุกต์อื่นนั้นยังเป็นประเด็นที่มีความสำคัญซึ่งต้องพิจารณาต่อไปว่าสามารถใช้การได้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่หรือไม่

ตัวกล่องดำนั้น ไม่ได้ส่งผลกระทบใดๆต่อพนักงานขับรถ ดังนั้นข้อพิจารณาจึงอยู่ที่การฝึกให้พนักงานที่ประจำสำนักงานสามารถใช้งานโปรแกรมประยุกต์ และดึงสารสนเทศออกจากข้อมูลในระบบ GPS ให้ได้ ดังนั้นการฝึกอบรมจึงอาจเป็นสิ่งจำเป็น ประกอบกับ ช่องทางที่จะขอคำแนะนำ หรือหาข้อมูลเพิ่มเติมก็ยังเป็นส่วนที่ขาดไม่ได้

ส่วนประเด็นเรื่องเงินลงทุนนั้นผู้ประกอบการรายย่อยอาจต้องการแหล่งเงินทุนบ้าง ผู้ประกอบการขนาดกลางไม่ได้กังวลนัก และไม่พบปัญหานี้ในผู้ประกอบการรายใหญ่ แต่อย่างไรก็ตาม

ผู้ประกอบการต่างมองประเด็นเงินลงทุนในเชิงความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากกว่า โดยผู้ประกอบการรายใหญ่จะมองว่าเป็นการลงทุนที่คุ้มค่า อาจเพราะสามารถดึงข้อมูลมาใช้งานได้มากกว่า แต่ผู้ประกอบการอีกเป็นจำนวนมากที่มอง GPS เป็นเพียงเครื่องมือตรวจสอบตำแหน่งรถนั้นกลับมองว่าเป็นการลงทุนที่ไม่คุ้มค่าเท่าใดนัก และมักมองว่าค่าใช้จ่ายสำหรับ GPS นั้นแพงและสิ้นเปลือง

### 5.3 ประโยชน์ และข้อจำกัด ของการนำเทคโนโลยี GPS มาใช้กับอุตสาหกรรมการขนส่งของประเทศไทย

ดังที่ได้กล่าวข้างต้น ระบบ GPS เป็นเทคโนโลยีที่มีประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมการขนส่งของไทย โดยสามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งของผู้ประกอบการให้ต่ำลง ขนส่งได้เร็วขึ้น ตรงเวลาขึ้น ช่วยให้สามารถเลือกเส้นทางการเดินทางที่ดีที่สุดได้ มีระบบนำทางที่ดี ช่วยอำนวยความสะดวกในการบริหารการขนส่ง และช่วยให้ทราบตำแหน่งรถ และพฤติกรรมรถขับขี่ได้ โดยผ่านการใช้งาน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการติดตามความเคลื่อนไหวของรถขนส่งแบบ Real Time ด้านการตรวจบันทึก และบริหารจัดการพฤติกรรมรถขับขี่ และการเดินทาง ด้านการค้นหาเส้นทางการเดินทาง และด้านการเก็บข้อมูลการเดินทาง ปริมาณความหนาแน่นการจราจร เพื่อนำมาจัดทำแผนที่ หรือประมวลผลเลือกเส้นทางการที่ดีที่สุด แต่ข้อจำกัดของการใช้งานอยู่ที่ค่าใช้จ่าย ซึ่งจะต้องพิจารณาว่าคุ้มค่าแก่การลงทุนหรือไม่

### 5.4 ความพร้อม ปัญหาและอุปสรรค ที่มีต่อการนำเทคโนโลยี GPS มาใช้กับอุตสาหกรรมการขนส่งของประเทศไทย

ตัวเทคโนโลยี GPS เองค่อนข้างพร้อมใช้งาน โปรแกรมประยุกต์อาจต้องการการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับธุรกิจแต่ละแห่งบ้างแต่สามารถทำได้ไม่ยากและผู้จำหน่าย GPS ก็สามารถให้บริการด้านนี้อยู่แล้ว ข้อมูลก็มีเพียงพอระดับหนึ่ง ดังนั้น ปัญหาและอุปสรรค จึงอยู่ที่ทัศนคติของการใช้งาน GPS โดยเฉพาะเพื่อการบริหารจัดการ และความคุ้มค่าต่อการลงทุน ทั้งนี้ อาจต้องพิจารณาถึงขนาดมูลค่าการให้บริการของผู้ประกอบการแต่ละรายด้วย ดังที่ข้อมูลปรากฏว่าผู้ประกอบการรายใหญ่มองว่าพอใจในการใช้ GPS และมองว่าถูกและคุ้มค่า ซึ่งเป็นความเห็นในทิศทางตรงข้ามกับผู้ประกอบการรายย่อย

### 5.5 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับมาตรการส่งเสริมการนำเทคโนโลยี GPS มาใช้กับอุตสาหกรรมการขนส่งของประเทศไทย

เนื่องจากปัจจัยที่มีอิทธิพลสูงสุดต่อการยอมรับและใช้ GPS โดยผู้ประกอบการขนส่งของไทย คือ ปัจจัยเรื่องสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้งาน GPS ดังนั้นการเสริมมาตรการสนับสนุนจึงควรเริ่มที่จุดนี้

ความรู้เกี่ยวกับระบบ GPS เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้ GPS มากที่สุด ดังนั้นจึงควรสนับสนุนให้ผู้ประกอบการได้รับข้อมูล ข่าวสาร ความรู้เกี่ยวกับระบบ GPS ให้มากขึ้น เนื่องจากผู้ประกอบการโดยเฉพาะ

รายย่อย มองว่า GPS มีประโยชน์ในการติดตามรถบรรทุก และการบอกเส้นทางเท่านั้น จึงนำไปสู่การใช้งาน GPS อย่างไม่มีประสิทธิภาพทางธุรกิจ และถูกมองว่าเป็นสิ่งที่สิ้นเปลืองและไม่คุ้มค่าการลงทุน เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรม การขนส่งให้ที่ประสิทธิภาพสูงขึ้น จึงควรให้ความรู้เพิ่มเติมแก่ผู้ประกอบการ โดยเน้นให้ผู้ประกอบการสามารถใช้ งานระบบ GPS ได้เต็มประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยมุ่งเน้นให้ผู้ประกอบการฯ นำ GPS มาใช้เพื่อการบริหารจัดการ การ รวบรวมข้อมูล การวางแผนการขนส่ง และการบริหารจัดการการขนส่งได้ด้วย

จัดให้ผู้ประกอบการได้ทดลองใช้ หรือสาธิตการใช้งานระบบ GPS ในบริบทเพื่อการบริหารจัดการ และ จำลองสถานการณ์จริงทางธุรกิจแล้วเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสีย เปรียบเทียบมูลค่าการลงทุน กับ ต้นทุนการ ประกอบการที่สามารถลดได้หากมีการนำระบบ GPS มาใช้ เปรียบเทียบผลตอบแทนรวมทั้งโอกาสทางธุรกิจ เพื่อ เป็นข้อมูลเปรียบเทียบประกอบการตัดสินใจ

นอกจากนั้นควรสนับสนุนการพัฒนาเครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ร่วมกับ GPS โดยเฉพาะใน ส่วนของโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ และจัดให้มีการอบรมพนักงานเกี่ยวกับการใช้งานระบบ

สนับสนุนกลุ่ม หรือเครือข่ายผู้ประกอบการขนส่ง ให้มีศูนย์บริการข้อมูลการขนส่งและข้อมูลเพื่อการ บริหารจัดการการขนส่ง เพื่อลดต้นทุนของผู้ประกอบการแต่ละรายโดยเฉพาะผู้ประกอบการรายย่อย เนื่องจาก ผู้ประกอบการขนส่งรายย่อย ต่างมองว่า GPS เป็นเครื่องมือที่เกินความจำเป็น ประกอบกับขนาดมูลค่าการ ให้บริการถูกค่าไม่มากนัก ส่วนแบ่งตลาดต่ำ จึงไม่ได้ให้ความสำคัญกับประโยชน์ของ GPS ในด้านการบริหารการ ขนส่ง และเป็นสาเหตุให้มองว่าการลงทุนติดตั้งระบบ GPS นั้นไม่คุ้มค่า ส่งผลให้ปรับปรุงประสิทธิภาพการ ขนส่งได้ลำบาก ต้นทุนการขนส่งของผู้ประกอบการขนส่งรายย่อยลดลงได้ยาก หากมีหน่วยงานกลางที่ช่วยใน การบริหารการขนส่งก็น่าจะทำให้อัตราผลตอบแทนการลงทุนสูงขึ้นได้ ดังนั้นควรสนับสนุนให้ผู้ประกอบการมี การรวมกลุ่มกัน อาจเป็นกลุ่ม สหกรณ์ หรือใช้โครงสร้างของสมาคมขนส่งต่างๆ ซึ่งมีอยู่แล้วในปัจจุบัน ให้ช่วย เป็นผู้บริหารเครือข่าย เพื่อถัวเฉลี่ยต้นทุน และเพิ่มมูลค่าประโยชน์ที่จะได้รับจากการใช้ระบบ GPS และสร้างบูรณ ภาพร่วมกันในการบริหารจัดการการขนส่งของผู้ประกอบการในกลุ่ม รวมทั้งอุตสาหกรรมขนส่งของประเทศ ในภาพรวม

มาตรการสนับสนุนการลงทุนและการสนับสนุนด้านแหล่งเงินทุนเป็นอีกมาตรการที่เป็นประโยชน์ต่อ ผู้ประกอบการ โดยเฉพาะผู้ประกอบการรายย่อย

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยทุนวิจัยมหาบัณฑิต สกว. ด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทานประจำปี 2552 ความเห็นในรายงานผลการวิจัยเป็นของผู้รับทุน สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป

## เอกสารอ้างอิง

- Alan Slater. Specification for a dynamic vehicle routing and scheduling system. **International Journal of transport management**. 1(2002).29-40.
- Angela A. Robertson, Ph.d., Judith A. Stein, Ph.D., and Connie Baird-Thomas, Ph.D. Gender differences in the prediction of condom use among incarcerated juvenile offenders: testing the information-motivation-behavior skills (IMB) model. **Journal of adolescent health**. 38(2006). 18-25.
- Boonchai Kijsanayotin, Supasit Pannarunothau, Stuart M. Speedie. Factors influencing health information technology adoption in Thailand's community health centers: Applying the UTAUT model. **International journal of medical informatics**. 78(2009). 404-416.
- Chieh-Yu Lin , Yi-Hui Ho . Technological Innovation for China's Logistics Industry. **Journal of Technology Management & Innovation**. 2(2007), 1-19.
- Cooper, M.L., Russell, M., Skinner, J.B., Windle, M., Development and validation of a three dimensional measure of drinking motives. **Psychological Assessment**., 4(1992).,123-132.
- Cragg P , King M. Small Firm Computing. Motivators and Inhibitors. **MIS Quarterly**. 17(1):47-60. 1993.
- Damian R. Poulter, Peter Chapman, Peter A.Bobby, David D. Clarke, David Crundall. An application of the theory of planned behaviour to truck driving behaviour and compliance with regulations. **Accident analysis and prevention**. 40(2008). 2058-2064.
- DeLone W H. Determinants of success for computer usage in small business. **MIS Quarterly**. 12(1):50-61.1988.
- Erik Helstrom , Maria Ivarsson , Jan Aslund , Lars Nielsen. Look-ahead control for heavy trucks to minimize trip time and fuel consumption. **Control Engineer Practice**.17(2009).245-254.
- G. Mintsis , S. Basbas , P. Papaioannou , C. Taxiltaris , I.N. Tziavos., Applications of GPS technology in the land transportation system. **European Journal of Operational Research**.Vol.152 (2004) , p399-409.
- Ger J. Devlin , Kevin McDonnell and Shane Ward. Timber haulage routing in Ireland: an analysis using GIS and GPS. **Elsevier**.2007.
- Harrison D A . Mykytyn Jr P , Riemenschneider C K. Executive decisions about adoption of information technology in small businesses: Theory and empirical tests. **Information Systems Research**. 1997. 8(2):171-195.
- Heung-Pyo Lee, Paul Kyuman Chae, Hong-Seock Lee, Yong-Ku Kim. The five-factor gambling motivation model. **Psychiatry Research**. 150(2007). 21-32.
- Hoon Jung , Keumwoo Lee , Wookwan Chun. Integration of GIS, GPS, and optimization technologies for the effective control of parcel delivery service. **Computers & Industrial Engineering**.51(2006).154-162.

- Jarunee Wonglimpiyarat . National foresight in science and technology strategy development. Elsevier Futures 39 (2007) 718-728.
- Jeffrey S. Hornsby, Michael G. Goldsby. Corporate Entrepreneurial Performance at Koch Industries: A Social Cognitive Framework. **Business Horizons**. 52(2009). 413-419.
- Manolis Tsiknakis , Angelina Kouroubali. Organizational Factors Affecting Successful Adoption of Innovative eHealth Services: A Case Study Employing the FITT Framework. **International Journal of Medical Informatics**. 78 (2009). 39-52.
- Maria Castro , Luis Iglesias , Roberto Rodriguez-Solano , Jose A. Sanchez. Geomatic modelling of highways using global positioning system (GPS) data and spline approximation. **Transportation Research Part C**. 14(2006).233-243.
- MIN Qingfei , Ji Shabo , Qu Gang. Mobile Commerce User Acceptance Study in China : A Revised UTAUT Model. **Tsinghua Science and Technology**. 3(2008).,257-264.
- Mitch J. Duncan , Hannah M. Badland , W.Kerry Mummery. Applying GPS to enhance understanding of transport-related physical activity. **Journal of science and medicine in sport**.,2009.
- Patterson , K.A., Grimm, C.M., & Corsi, T.M. , Adopting new technologies for supply chain management. **Transportation Research Part E**,39(2003),95-121.
- Philip Bullock , Qingjian Jiang and Peter R. Stopher . Using GPS Technology to Measure On-Time Running of Scheduled Bus Services. **Journal of Public Transportation**.Vol.8 , No.1 , 2005.
- Philipp Agyeman, Danial Desgrandchamps, Bernard Vaudaux, Christoph Berger, Alessandro Diana, Ulrich Heininger, Claire-Anne Siegrist, Christoph Aebi. Interpretation of primary care physicians' attitude regarding rotavirus immunisation using diffusion of innovation theory. **Vaccine**. 27(2009). 4771-4775.
- Premkumar G. A Meta-analysis of research on information technology implementation in small business. **Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce**. 13(2): 91-121.(2003)
- Qian Guo, C.Anderson Johnson, Jennifer B. Unger, Liming Lee, Bin Xie, Chih-Ping Chou, Paula H. Palmer, Ping Sun, Peggy Gallaher, Mary Ann Pentz. Utility of the theory of reasoned action and theory of planned behavior for predicting Chinese adolescent smoking. **Addictive Behaviors**.32(2007).1066-1081.
- Rahul Khanna, Jan Kavookjian, Virginia (Ginger) Scott, Khalid M. Kamal, Lesley-Ann N. Miller, William A. Neal. Using the theory of reasoned action to determine physicians' intention to measure body mass index in children and adolescents. **Research in social administrative pharmacy**. 5(2009),170-181.
- Robert W. Stone, David J. Good, and Lori Baker-Eveleth. The impact of information technology on individual and firm marketing performance. **Behavior and Information Technology**. 2006. 1-18.
- Sabah Abdullah Al-Somali, Roya Gholami, Ben Clegg. An investigation into the acceptance of online banking in Saudi Arabia. **Technovation**. 29(2009)., 130-141.

- Scupola, A. The adoption of Internet commerce by SMEs in the south of Italy. An environmental, technological and organizational perspective. **Journal of Global Information Technology Management**.,6(2003),52-71.
- Sonja E. Forward. The theory of planned behavior: The role of descriptive norms and past behavior in the prediction of drivers' intentions to violate. **Transportation research part F**. 12(2009). 198-207
- Thong J Y L. An integrated model of information systems adoption in small business. **Journal of Management Information Systems**.,15(4):187-214.1999
- Venkatesh V G , Morris M B , Davis G et al. User Acceptance of information technology: Toward a unified view. **MIS Quarterly**., 2003. 27(3): 425-478
- Wendy Bohte , Kess Maat. Deriving and validating trip purposes and travel modes for multi-day GPS-based travel surveys: A large-scale application in the Netherlands. **Transportation Research Part C**. 2009.
- WU Chunming, ZHAO Jing, XIA Liang, ZHU Zhen. Impact of Internal Factors on Information Technology Adoption: An Empirical Investigation of Chinese Firms. **Tsinghua Science and Technology**. 2008.13(3),318-322
- Yang Xiaoping , Fu Jing. Review of IT/IS Adoption and Decision-Making Behavior in Small Business. **Tsinghua Science and Technology**. Vol.13 (2008).323 - 328.
- Yi-Shun Wang , Ying-Wei Shih . Why do people use information kiosks? A validation of the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. **Government Information Quarterly**.,26(2009),158-165.

ภาคผนวก

**ภาคผนวก ก. : รายการสมมุติฐานการวิจัย**

H1: การคาดหวังหรือการรับรู้ถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากระบบ GPS (Performance Expectancy : PE) มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมความตั้งใจที่จะใช้งานระบบ GPS (Behavioral Intention to Use : IU)

H2: ความสะดวก หรือความง่ายต่อการใช้งานของระบบ GPS (Effort Expectancy : EE) มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมความตั้งใจที่จะใช้งานระบบ GPS (Behavioral Intention to Use : IU)

H3: สังคม สิ่งแวดล้อม และบุคคลภายนอกที่มีส่วนเกี่ยวข้อง (Social Influence : SI) มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมความตั้งใจที่จะใช้งานระบบ GPS (Behavioral Intention to Use : IU)

H4: ความสมัครใจในการนำเทคโนโลยีมาใช้ (Voluntariness :VO) มีอิทธิพลต่อพฤติกรรม ความตั้งใจที่จะใช้งานระบบ GPS (Behavioral Intention to Use : IU)

H5: พฤติกรรมความตั้งใจที่จะใช้งานระบบ GPS (Behavioral Intention to Use : IU) มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้งานระบบ GPS

H6: ปัจจัยสนับสนุนหรือสิ่งอำนวยความสะดวก (Facilitating Condition : FC) มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้งานระบบ GPS

H7a : ประสบการณ์การใช้งานระบบ GPS ( Experience : Exp ) มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้งานระบบ GPS

H7b : ประสบการณ์การใช้งานระบบ GPS ( Experience : Exp ) มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้งานระบบ GPS

H7c : ประสบการณ์การใช้งานระบบ GPS ( Experience : Exp ) มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้งานระบบ GPS

H<sub>8</sub>: ผู้ที่ใช้และไม่ใช้ GPS ต่างเห็นว่า ระบบ GPS เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ต่อการติดตามความเคลื่อนไหวของ

รถขนส่งแบบ Real Time ไม่แตกต่างกัน

H<sub>9</sub>: ผู้ที่ใช้และไม่ใช้ GPS ต่างเห็นว่า ระบบ GPS เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการตรวจบันทึก และบริหารจัดการพฤติกรรมการขับขี่ และการเดินทางไม่แตกต่างกัน

H<sub>10</sub>: ผู้ที่ใช้และไม่ใช้ GPS ต่างเห็นว่า ระบบ GPS เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการนำทาง และ ค้นหาเส้นทางเดินทางไม่แตกต่างกัน

H<sub>11</sub>: ผู้ที่ใช้และไม่ใช้ GPS ต่างเห็นว่า ระบบ GPS เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์การเก็บข้อมูลการเดินทาง ปริมาณความหนาแน่นการจราจร แล้วนำมาจัดทำแผนที่ หรือประมวลผลเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดได้ ไม่แตกต่างกัน

H<sub>12a</sub>: ระบบ GPS มีบทบาทและมีประโยชน์ในการติดตามความเคลื่อนไหวของรถขนส่งแบบ Real Time สำหรับนิติบุคคลที่ใช้ GPS ไม่ว่าจะเป็นนิติบุคคลขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ ไม่แตกต่างกัน

H<sub>12b</sub>: ระบบ GPS มีบทบาทและมีประโยชน์ในการตรวจบันทึก และบริหารจัดการพฤติกรรมการขับขี่ และการเดินทาง ตลอดจนเพื่อตรวจสอบและแก้ไขความผิดปกติและอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น ได้อย่างทันทั่วทั้งที่ ไม่แตกต่างกัน

H<sub>12c</sub>: ระบบ GPS มีบทบาทและมีประโยชน์ในการค้นหาเส้นทางเดินทาง สำหรับนิติบุคคลที่ใช้ GPS ไม่ว่าจะเป็นนิติบุคคลขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ ไม่แตกต่างกัน

H<sub>12d</sub>: ระบบ GPS มีบทบาทและมีประโยชน์ในการการเก็บข้อมูลการเดินทาง ปริมาณความหนาแน่นการจราจร แล้วนำมาจัดทำแผนที่ หรือประมวลผลเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดได้ สำหรับนิติบุคคลที่ใช้ GPS ไม่ว่าจะเป็นนิติบุคคลขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ ไม่แตกต่างกัน

H<sub>12e</sub>: ระบบ GPS มีบทบาทและมีประโยชน์ช่วยประหยัดปริมาณเชื้อเพลิงที่ต้องใช้ ให้กับนิติบุคคลที่ใช้ GPS ไม่ว่าจะเป็นนิติบุคคลขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ ไม่แตกต่างกัน

H<sub>13a</sub>: ผู้ประกอบการการขนส่งที่ใช้ยานพาหนะของตนเองเท่านั้น และผู้ประกอบการที่ใช้การว่าจ้างเหมาช่วง มีระดับการใช้งานระบบ GPS เพื่อการติดตามความเคลื่อนไหวของรถขนส่งแบบ Real Time ไม่แตกต่างกัน

H<sub>13b</sub>: ผู้ประกอบการการขนส่งที่ใช้ยานพาหนะของตนเองเท่านั้น และผู้ประกอบการที่ใช้การว่าจ้างเหมาช่วง มีระดับการใช้งานระบบ GPS เพื่อตรวจบันทึก และบริหารจัดการพฤติกรรมการขับขี่ และการเดินทาง ตลอดจนเพื่อตรวจสอบและแก้ไขความผิดปกติและอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น ไม่แตกต่างกัน

H<sub>13c</sub>: ผู้ประกอบการการขนส่งที่ใช้ยานพาหนะของตนเองเท่านั้น และผู้ประกอบการที่ใช้การว่าจ้างเหมาช่วง มีระดับการใช้งานระบบ GPS เพื่อนำทางหรือค้นหาเส้นทางเดินทาง ไม่แตกต่างกัน

H<sub>13d</sub>: ผู้ประกอบการการขนส่งที่ใช้ยานพาหนะของตนเองเท่านั้น และผู้ประกอบการที่ใช้การว่าจ้างเหมาช่วง มีระดับการใช้งานระบบ GPS เพื่อเก็บข้อมูลการเดินทาง ปริมาณความหนาแน่นการจราจร แล้วนำมาจัดทำแผนที่ หรือประมวลผลเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดได้ไม่แตกต่างกัน

H<sub>13c</sub>: ระบบ GPS มีส่วนช่วยให้ผู้ประกอบการการขนส่งที่ใช้ยานพาหนะของตนเองเท่านั้น และผู้ประกอบการที่ใช้การว่าจ้างเหมาช่วง สามารถลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงได้ไม่แตกต่างกัน

H<sub>14a</sub>: ระหว่างผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งอยู่ในกรอบเฉพาะกรุงเทพและปริมณฑล หรือภายในท้องถิ่นของตน และผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งในระดับทั่วประเทศ ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อการติดตามความเคลื่อนไหวของรถขนส่งแบบ Real Time ไม่แตกต่างกัน

H<sub>14b</sub>: ระหว่างผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งอยู่ในกรอบเฉพาะกรุงเทพและปริมณฑล หรือภายในท้องถิ่นของตน และผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งในระดับทั่วประเทศ ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อตรวจบันทึก และบริหารจัดการพฤติกรรมจราจร และการเดินทาง ตลอดจนเพื่อตรวจสอบและแก้ไขความผิดปกติและอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น ได้อย่างทันทั่วทั้งที่ ไม่แตกต่างกัน

H<sub>14c</sub>: ระหว่างผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งอยู่ในกรอบเฉพาะกรุงเทพและปริมณฑล หรือภายในท้องถิ่นของตน และผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งในระดับทั่วประเทศ ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อการค้นหาเส้นทางการเดินทางไม่แตกต่างกัน

H<sub>14d</sub>: ระหว่างผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งอยู่ในกรอบเฉพาะกรุงเทพและปริมณฑล หรือภายในท้องถิ่นของตน และผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งในระดับทั่วประเทศ ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อการเก็บข้อมูลการเดินทาง ปริมาณความหนาแน่นการจราจร แล้วนำมาจัดทำแผนที่ หรือประมวลผลเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดได้ไม่แตกต่างกัน

H<sub>14e</sub>: เทคโนโลยี GPS มีส่วนช่วยให้ผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งอยู่ในกรอบเฉพาะกรุงเทพและปริมณฑล หรือภายในท้องถิ่นของตน และผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งในระดับทั่วประเทศ ประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงได้ ไม่แตกต่างกัน

H<sub>15a</sub>: ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อการติดตามความเคลื่อนไหวของรถขนส่งแบบ Real Time สำหรับผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งหรือเดินทาง ไปในเส้นทางประจำ และไม่ประจำเส้นทาง ในระดับที่ไม่แตกต่างกัน

H<sub>15b</sub>: ระหว่างผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งหรือเดินทาง ไปในเส้นทางประจำ และไม่ประจำเส้นทาง ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อตรวจบันทึก และบริหารจัดการพฤติกรรมจราจร และการเดินทาง ตลอดจนเพื่อตรวจสอบและแก้ไขความผิดปกติและอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น ได้อย่างทันทั่วทั้งที่ ไม่แตกต่างกัน

H<sub>15c</sub>: ระหว่างผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งหรือเดินทาง ไปในเส้นทางประจำ และไม่ประจำเส้นทาง ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อการค้นหาเส้นทางการเดินทางไม่แตกต่างกัน

H<sub>15d</sub>: ระหว่างผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งหรือเดินทาง ไปในเส้นทางประจำ และไม่ประจำเส้นทาง ระบบ GPS มีบทบาทและถูกใช้งานเพื่อการเก็บข้อมูลการเดินทาง ปริมาณความหนาแน่นการจราจร แล้วนำมาจัดทำแผนที่ หรือประมวลผลเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดได้ไม่แตกต่างกัน

H<sub>15c</sub> : เทคโนโลยี GPS มีส่วนช่วยให้ผู้ที่มีกิจกรรมการขนส่งไปในเส้นทางประจำ และ ไม่ประจำเส้นทาง สามารถประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงได้ ไม่แตกต่างกัน

**ภาคผนวก ข : ตารางแสดงจำนวนนิติบุคคลที่จดทะเบียนต่อกระทรวงพาณิชย์**

ตารางแสดงจำนวนนิติบุคคลที่จดทะเบียนต่อกระทรวงพาณิชย์

(ข้อมูลจาก <http://knowledgebase.dbd.go.th/DBD/BRA/braTimeSeries.aspx> )

หมวด I การขนส่ง สถานที่เก็บสินค้าและคมนาคม

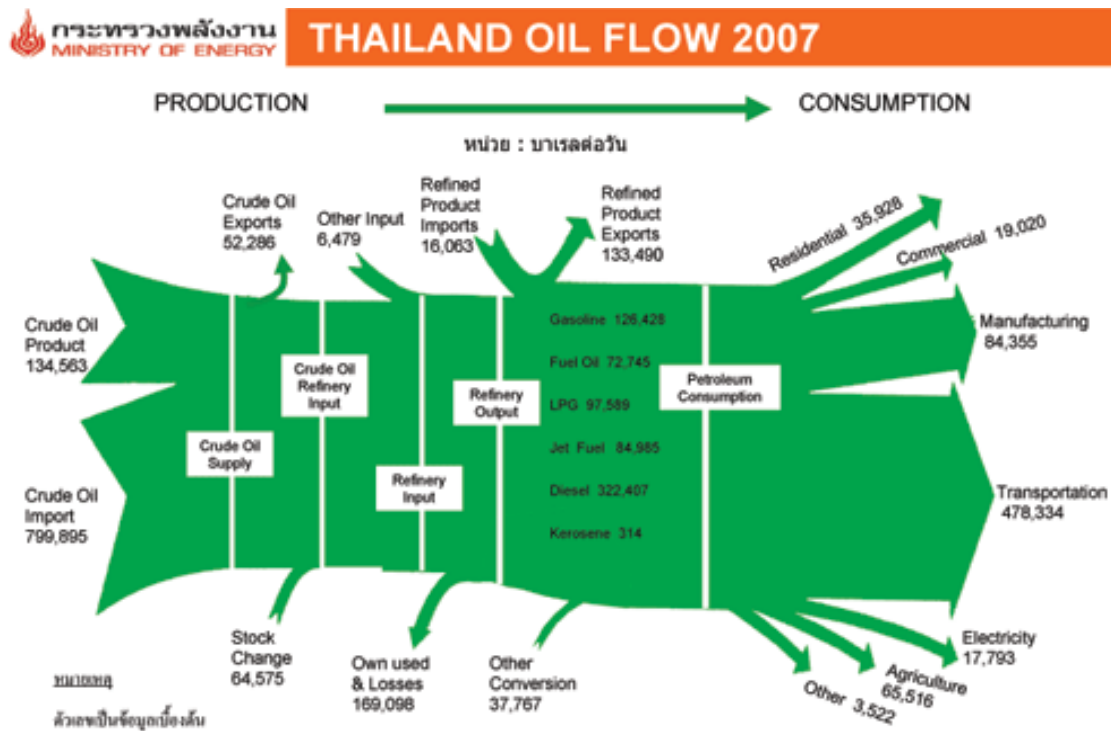
| หมวด I |                                       | การขนส่ง สถานที่เก็บสินค้าและคมนาคม                      |                                            |      | 35085 |
|--------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------|-------|
| 60     | การขนส่งทางบกและการขนส่งทางท่อลำเลียง |                                                          |                                            |      | 9198  |
|        | 601                                   | การขนส่งทางรถไฟ                                          |                                            | 157  |       |
|        | 602                                   | การขนส่งทางบกอื่นๆ                                       |                                            | 9034 |       |
|        |                                       | 6021                                                     | การขนส่งผู้โดยสารทางบกอื่นๆ มีตารางเวลา    | 939  |       |
|        |                                       | 6022                                                     | การขนส่งผู้โดยสารทางบกอื่นๆ ไม่มีตารางเวลา | 4835 |       |
|        |                                       | 6023                                                     | การขนส่งสินค้าทางถนน                       | 3253 |       |
|        | 603                                   | การขนส่งทางท่อลำเลียง                                    |                                            | 7    |       |
| 61     | การขนส่งทางน้ำ                        |                                                          |                                            |      | 534   |
|        | 611                                   | การขนส่งทางทะเลและทางทะเลชายฝั่ง                         |                                            | 295  |       |
|        | 612                                   | การขนส่งทางน้ำภายในประเทศ                                |                                            | 237  |       |
| 62     | การขนส่งทางอากาศ                      |                                                          |                                            |      | 120   |
|        | 621                                   | การขนส่งทางอากาศที่มีตารางเวลา                           |                                            | 90   |       |
|        | 622                                   | การขนส่งทางอากาศที่ไม่มีตารางเวลา                        |                                            | 27   |       |
| 63     | 630                                   | บริการที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งและบริการด้านการท่องเที่ยว |                                            |      | 22921 |
| 64     | การไปรษณีย์และการโทรคมนาคม            |                                                          |                                            |      | 2312  |

ภาคผนวก ค : ตาราง Yamane

ตาราง YAMANE

| Sample Size (n) ที่ระดับความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ |        |       |       |     |     |      |
|-----------------------------------------------|--------|-------|-------|-----|-----|------|
| Size of Population(N)                         | ±1%    | ±2%   | ±3%   | ±4% | ±5% | ±10% |
| 500                                           | B      | B     | B     | B   | 222 | 83   |
| 1,000                                         | B      | B     | B     | 385 | 206 | 91   |
| 1,500                                         | B      | B     | 938   | 441 | 316 | 94   |
| 2,000                                         | B      | B     | 714   | 476 | 333 | 95   |
| 2,500                                         | B      | 1,250 | 769   | 500 | 345 | 96   |
| 3,000                                         | B      | 1,364 | 811   | 517 | 353 | 97   |
| 3,500                                         | B      | 1,458 | 843   | 530 | 359 | 97   |
| 4,000                                         | B      | 1,538 | 870   | 541 | 364 | 98   |
| 4,500                                         | B      | 1,607 | 891   | 549 | 367 | 98   |
| 5,000                                         | B      | 1,667 | 909   | 556 | 370 | 98   |
| 6,000                                         | B      | 1,765 | 938   | 566 | 375 | 98   |
| 7,000                                         | B      | 1,842 | 959   | 574 | 378 | 99   |
| 8,000                                         | B      | 1,905 | 976   | 580 | 381 | 99   |
| 9,000                                         | B      | 1,957 | 989   | 584 | 383 | 99   |
| 10,000                                        | 5,000  | 2,000 | 1,000 | 588 | 385 | 99   |
| 15,000                                        | 6,000  | 2,143 | 1,034 | 600 | 390 | 99   |
| 20,000                                        | 6,667  | 2,222 | 1,053 | 606 | 392 | 100  |
| 25,000                                        | 7,143  | 2,273 | 1,064 | 610 | 394 | 100  |
| 50,000                                        | 8,333  | 2,381 | 1,087 | 617 | 397 | 100  |
| 100,000                                       | 9,001  | 2,439 | 1,099 | 621 | 398 | 100  |
| ∞                                             | 10,000 | 2,500 | 1,111 | 625 | 400 | 100  |

ภาคผนวก ง : ตารางแสดงการไหลของเชื้อเพลิง



ภาพแสดงการไหลของเชื้อเพลิง(ในปี พ.ศ.2550) ตั้งแต่การผลิตและนำเข้า ไปสู่การใช้งานในกิจกรรมต่างๆ  
( ข้อมูลจาก Website กระทรวงพลังงาน [www.energy.go.th](http://www.energy.go.th) )

ภาคผนวก จ : ตารางแสดงปริมาณน้ำมันที่ใช้ในการขนส่งประเภทต่างๆ

ตารางแสดงปริมาณน้ำมันที่ใช้ในการขนส่งประเภทต่างๆ ( หน่วย : พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ )

| ประเภทการขนส่ง          | 2543   | 2544   | 2545   | 2546   | 2547   | 2548   | 2549   | 2550   | 2551   |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| การขนส่งทางบก           | 14,342 | 14,743 | 15,561 | 16,617 | 17,865 | 18,312 | 17,602 | 17,973 | 17,788 |
| - การคมนาคมขนส่งทางถนน  | 14,244 | 14,638 | 15,442 | 16,509 | 17,767 | 18,209 | 17,499 | 17,868 | 17,684 |
| - การคมนาคมขนส่งทางรถไฟ | 98     | 105    | 119    | 108    | 98     | 103    | 103    | 105    | 104    |
| การขนส่งทางน้ำ          | 824    | 851    | 987    | 1,236  | 1,480  | 1,670  | 1,689  | 1,618  | 1,645  |
| - ทางน้ำภายในประเทศ     | 60     | 57     | 65     | 70     | 79     | 67     | 63     | 53     | 66     |
| - ทางน้ำภายนอกประเทศ    | 764    | 794    | 922    | 1,166  | 1,401  | 1,603  | 1,626  | 1,565  | 1,579  |
| การขนส่งทางอากาศ        | 2,856  | 3,038  | 3,088  | 3,074  | 3,467  | 3,509  | 3,694  | 4,031  | 3,847  |
| - ภายในประเทศ           | 306    | 307    | 275    | 396    | 281    | 265    | 249    | 253    | 245    |
| - ระหว่างประเทศ         | 2,550  | 2,731  | 2,813  | 2,678  | 3,186  | 3,244  | 3,445  | 3,778  | 3,602  |
| รวม                     | 18,022 | 18,632 | 19,636 | 20,927 | 22,812 | 23,491 | 22,985 | 23,622 | 23,280 |

ตารางแสดงปริมาณน้ำมันที่ใช้ในการขนส่งประเภทต่างๆ

(ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน รวบรวม โดย ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม)

ภาคผนวก จ : ตารางแสดงมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (ปี 2543 ถึง 2550)

| ภาคการผลิต                       | 2543      | 2544      | 2545      | 2546      | 2547      | 2548      | 2549      | 2550      |
|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| การเกษตร                         | 444,019   | 468,885   | 513,428   | 615,200   | 668,574   | 726,795   | 845,510   | 911,368   |
| เหมืองแร่และหิน                  | 98,593    | 107,586   | 116,609   | 131,468   | 149,256   | 185,269   | 211,570   | 235,413   |
| สินค้าที่ผลิตด้วยเครื่องจักร     | 1,432,009 | 1,468,884 | 1,550,603 | 1,755,117 | 1,946,058 | 2,150,032 | 2,360,720 | 2,629,914 |
| การก่อสร้าง                      | 142,731   | 147,525   | 157,385   | 164,908   | 182,541   | 199,009   | 217,268   | 231,586   |
| การคมนาคมขนส่งและสื่อสาร         | 392,286   | 420,648   | 443,246   | 443,063   | 483,144   | 495,184   | 539,983   | 611,515   |
| รถจักรยานยนต์ และสินค้าครัวเรือน | 698,471   | 697,178   | 685,258   | 671,075   | 747,409   | 802,476   | 872,861   | 965,921   |
| อื่นๆ                            | 1,232,310 | 1,309,978 | 1,396,558 | 1,461,257 | 1,612,712 | 1,766,215 | 1,914,731 | 2,051,320 |
| รวม GDP                          | 4,440,419 | 4,620,684 | 4,863,087 | 5,242,088 | 5,789,694 | 6,324,980 | 6,962,643 | 7,637,037 |

ตารางแสดงมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (ปี 2543 ถึง 2550)

(ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานยกรัฐมนตรี รวบรวมโดย ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม)

ภาคผนวก ช : ตารางแสดงมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศสำหรับภาคการคมนาคมขนส่ง (หน่วย ล้านบาท) (ปี 2543 ถึง 2550)

| ภาคการคมนาคมขนส่ง            | 2543    | 2544    | 2545    | 2546    | 2547    | 2548    | 2549    | 2550    |
|------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| เครื่องจักรอุปกรณ์ด้านคมนาคม | 94,971  | 124,953 | 156,302 | 212,479 | 256,314 | 274,418 | 298,991 | 317,933 |
| การขนส่งทางบก                | 164,441 | 166,435 | 167,952 | 162,013 | 168,742 | 186,983 | 212,742 | 239,362 |
| การขนส่งทางน้ำ               | 49,754  | 55,049  | 58,842  | 65,210  | 73,467  | 84,028  | 97,978  | 105,434 |
| การขนส่งทางอากาศ             | 69,706  | 79,074  | 89,678  | 89,364  | 97,811  | 89,972  | 96,320  | 108,501 |

ตารางแสดงมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเฉพาะภาคการคมนาคมขนส่ง (ปี 2543 ถึง 2550)

(ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎีกา โดย ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม)

ภาคผนวก ซ : แบบสอบถามการวิจัย



**แบบสอบถามเพื่อการวิจัย**  
**เรื่อง บทบาทการใช้ระบบบอกพิกัดหรือระบุตำแหน่งบนพื้นพิภพ**  
**(Global Positioning Systems : GPS) ในอุตสาหกรรมการขนส่งไทย**

---

เรียน ท่านผู้ตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการทำวิทยานิพนธ์ในระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตรอุตสาหกรรมศาสตราจารย์ ดร.ณัฏฐา ลิ้มมณี ในหัวข้อวิจัยเรื่อง "บทบาทการใช้ระบบบอกพิกัดหรือระบุตำแหน่งบนพื้นพิภพในอุตสาหกรรมการขนส่งไทย(GPS)" เพื่อสำรวจ

แบบสอบถามที่ส่งไปจะออกเป็น 4 ตอน

- ตอนที่ 1 การสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
- ตอนที่ 2 การสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการคมนาคม-ขนส่ง
- ตอนที่ 3 การสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับใช้งานระบบ GPS
- ตอนที่ 4 การสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจนำระบบ GPS มาใช้ในการขนส่ง
- ตอนที่ 5 ประเมินประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้มาพรบบ GPS

**หมายเหตุ**

แบบสอบถามส่วนที่ 1-3 เป็นแบบสอบถามลักษณะตรวจสอบรายการ (Check List) และแบบสอบถามส่วนที่ 4 และ 5 เป็นแบบสอบถามลักษณะมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale)

ขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมาก ณ โอกาสนี้

ด้วยความเคารพอย่างสูง

นายกิตติภัต ลิ้มลิขิตนาม

นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

กรณีบุคคลธรรมดา ตอนข้อ 1.1 กรณีนิติบุคคลตอนข้อ 1.2

1.1 กรณีบุคคลธรรมดา

การศึกษา

- ☐ มัธยมศึกษา ปวช. ปวส. หรืออนุปริญญา
- ☐ ปริญญาตรี
- ☐ สูงกว่าปริญญาตรี

อาชีพ

- ☐ นักเรียน นักศึกษา ☐ ข้าราชการ / พนักงานรัฐวิสาหกิจ
- ☐ อาชีพอิสระ / เจ้าของกิจการ ☐ ทำงาน / เกษียณอายุ
- ☐ พนักงานบริษัทเอกชน

1.2 กรณีนิติบุคคล

ประเภทกิจการ (นิติบุคคลของไทยหรือของต่างประเทศ)

- ☐ นิติบุคคลที่จดทะเบียนในประเทศไทย คนไทยเป็นผู้ถือหุ้นเกินร้อยละ 50 และผู้จัดการเป็นคนไทย
- ☐ นิติบุคคลที่จดทะเบียนในประเทศไทย คนไทยเป็นผู้ถือหุ้นเกินร้อยละ 50 แต่ผู้จัดการเป็นชาวต่างชาติ
- ☐ นิติบุคคลที่จดทะเบียนในประเทศไทย โดยมีชาวต่างชาติถือหุ้นเกินร้อยละ 50
- ☐ นิติบุคคลที่จดทะเบียนในต่างประเทศ
- ☐ ดำเนินการโดยบุคคล (ไม่ได้จดทะเบียนนิติบุคคลกับกระทรวงพาณิชย์)

ขนาดของนิติบุคคล (จำแนกตามจำนวนบุคลากร)

- ☐ ขนาดเล็ก (บุคลากรไม่เกิน 50 คน)
- ☐ ขนาดกลาง (บุคลากร 51-200 คน)
- ☐ ขนาดใหญ่ (บุคลากรมากกว่า 200คน)

จำนวนเงินทุนจดทะเบียน

- ☐ น้อยกว่า 5 ล้านบาท ☐ 101 - 250 ล้านบาท
- ☐ 5 - 25 ล้านบาท ☐ 251 - 500 ล้านบาท
- ☐ 26 - 50 ล้านบาท ☐ 501 - 1,000 ล้านบาท
- ☐ 51 - 100 ล้านบาท ☐ มากกว่า 1,000 ล้านบาท

อายุกิจการ

- ☐ ไม่เกิน 5 ปี ☐ 10 - 15 ปี
- ☐ 5 - 10 ปี ☐ มากกว่า 15 ปี

2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการคมนาคม-ขนส่ง

สถานที่หรือสถานที่ (หรือมีวัตถุประสงค์สถานที่) ในกิจกรรมการคมนาคม-ขนส่ง

- ☐ เป็นผู้ใช้บริการการคมนาคม - ขนส่ง (ผู้โดยสารหรือผู้จ้าง)
- ☐ เป็นผู้ให้บริการขนส่ง (สินค้า) ทางบก
- ☐ เป็นผู้ให้บริการขนส่ง (สินค้า) ทางเรือ
- ☐ เป็นผู้ประกอบการรถโดยสารประจำเส้นทาง (รถประจำทาง รถทัวร์)
- ☐ เป็นผู้ประกอบการรถโดยสารไม่ประจำเส้นทาง (รถแท็กซี่ รถตู้ รถนำเที่ยว)
- ☐ เป็นผู้ประกอบการเรือโดยสาร

การเป็นเจ้าของยานพาหนะ

- ☐ มี และใช้ ยานพาหนะที่เป็นของตนเอง (หรือเช่ามีวัตถุประสงค์ ครบถ้วนในนามนิติบุคคล)
- ☐ ไม่มียานพาหนะอยู่เอง (ใช้บริการจากผู้รับจ้าง ทั้งหมด)
- ☐ ใช้ยานพาหนะของตนเอง แลส่งจ้างจากภายนอก

ครอบคลุมการขนส่ง

- ☐ เฉพาะกลุ่มเฉพาะหรือปริมาณที่ หนึ่งภายในท้องถิ่น
- ☐ ทั่วประเทศ

ลักษณะการเดินทาง

- ☐ เส้นทางที่ใช้ ไม่หลากหลาย มักเป็นเส้นทางที่ใช้เป็นประจำ
- ☐ เส้นทางที่ใช้มีหลากหลาย ไม่แน่นอน

3. เกี่ยวกับการใช้ยานระบบ GPS

ขณะนี้ท่านได้ใช้ประโยชน์ระบบ GPS (Global Positioning System) หรือไม่

- ☐ ใช่
- ☐ ไม่ได้ใช้

กรณีที่ท่านเป็นผู้จ้าง หรือผู้ให้บริการการขนส่ง ท่านต้องการให้ผู้ให้บริการขนส่ง นำเอา

GPS (Global Positioning System) มาใช้หรือไม่

- ☐ ต้องการ
- ☐ ไม่ต้องการ

ปัญหาที่ท่านพบ หรือคาดว่าจะพบในการใช้ยานระบบ GPS (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ☐ ค่าเช่ารถค่าเช่ารถแพงเกินไปในขณะนี้ไม่ครบถ้วน ไม่ชัดเจน
- ☐ ใช้งานยาก
- ☐ การรับ-ส่ง สัญญาณ GPS ไม่ดี
- ☐ เครื่องมือ GPS มีราคาแพง
- ☐ ค่าบริการรายเดือนมีราคาแพง
- ☐ ขาดศูนย์จำหน่าย บริการ ช่าง หรือซ่อมบำรุงปัญหาการใช้งาน
- ☐ ผู้จำหน่ายหรือผู้ให้บริการน้อยราย ทำให้ไม่มีทางเลือก
- ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....

| 4.  | ปัจจัยที่มิใช่ผลต่อการตัดสินใจผ่านระบบ GPRS ภายใต้การขนส่ง<br>คำถาม                                          | ระดับความพบ  |   |   |   |   |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---|---|---|---|
|     |                                                                                                              | มาก ← → น้อย |   |   |   |   |
|     |                                                                                                              | 5            | 4 | 3 | 2 | 1 |
|     | ปัจจัยอื่นที่ตลาดต่างประเทศได้รับจากระบบ GPRS                                                                |              |   |   |   |   |
| PC1 | หากมีตลาด GPRS ช่วยให้บริการจัดการการขนส่งได้ดีขึ้น                                                          |              |   |   |   |   |
| PC2 | หากมีตลาด GPRS ช่วยลดระยะเวลาในการเดินทางได้                                                                 |              |   |   |   |   |
| PC3 | หากมีตลาด GPRS ช่วยให้บริการจ่ายค่าขนส่งในการเดินทางต่างประเทศ                                               |              |   |   |   |   |
| PC4 | หากมีตลาด GPRS ช่วยให้บริการขนส่งตรงต่อเวลาขึ้น                                                              |              |   |   |   |   |
| PC5 | หากมีตลาด GPRS ช่วยนำทางไปยังจุดปลายทางได้อย่างปลอดภัย                                                       |              |   |   |   |   |
| PC6 | หากมีตลาด GPRS ช่วยให้บริการเลือกเส้นทางในการเดินทางที่ปลอดภัย (ทั้ง สวรรค์ เสี่ยง ทางน้ำที่ปลอดภัย)         |              |   |   |   |   |
| PC7 | หากมีตลาด GPRS ช่วยให้บริการนำทางผ่านแผนที่ และพิกัดการขนส่งขึ้นในสหราชอาณาจักร                              |              |   |   |   |   |
|     | ระบบ GPRS ใช้ในการขนส่ง หรือบริการขนส่ง                                                                      |              |   |   |   |   |
| SC1 | หากมีตลาด ระบบ GPRS ใช้ในการขนส่ง (ทาง 5......บาท 1)                                                         |              |   |   |   |   |
| SC2 | หากมีตลาด ไปรษณีย์ขนส่งสินค้า และบริการขนส่งผ่านระบบ GPRS ใช้ในการขนส่ง (ทาง 5......บาท 1)                   |              |   |   |   |   |
| SC3 | หากมีตลาด การดำเนินการขนส่งบริการในการขนส่งระบบ GPRS ใช้ในการขนส่ง (ทาง 5......บาท 1)                        |              |   |   |   |   |
| SC4 | หากมีตลาด ระบบ GPRS ใช้ในการขนส่งสินค้าและขนส่งสินค้า (ทาง 5......บาท 1)                                     |              |   |   |   |   |
|     | ผู้ซื้อ ( ผู้รับจ้าง ส่งส่ง บริการขนส่งสินค้า ) มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจผ่านระบบ GPRS หรือไม่                 |              |   |   |   |   |
| SI1 | ลูกค้า (ผู้รับจ้าง) ที่รับจ้างบริการขนส่งสินค้า (บริการขนส่ง) ระบบขนส่งสินค้า และการให้บริการ GPRS หรือไม่   |              |   |   |   |   |
| SI2 | ผู้ให้บริการขนส่งสินค้าในระบบขนส่งสินค้าและบริการขนส่งสินค้า GPRS หรือไม่                                    |              |   |   |   |   |
| SI3 | ผู้รับจ้างขนส่ง (ผู้รับจ้าง) ที่รับจ้างบริการขนส่งสินค้าในระบบ GPRS หรือไม่                                  |              |   |   |   |   |
| SI4 | ผู้ส่งสินค้า (ผู้รับจ้าง) ที่รับจ้างบริการขนส่งสินค้าในระบบ GPRS หรือไม่                                     |              |   |   |   |   |
| SI5 | ลูกค้า (ผู้รับจ้าง) ที่รับจ้างบริการขนส่งสินค้าในระบบ GPRS หรือไม่                                           |              |   |   |   |   |
|     | ความสนใจในการขนส่งผ่านระบบ GPRS ภายใต้                                                                       |              |   |   |   |   |
| VO1 | หากมีตลาดผ่านระบบ GPRS ภายใต้ บริการขนส่ง (เช่น ลูกค้า บริการผู้ให้บริการขนส่ง) บริการขนส่งสินค้า            |              |   |   |   |   |
| VO2 | หากมีตลาดผ่านระบบ GPRS ภายใต้ บริการขนส่งสินค้าและบริการขนส่งสินค้า                                          |              |   |   |   |   |
|     | ความสนใจในการขนส่งผ่านระบบ GPRS ภายใต้                                                                       |              |   |   |   |   |
| VO1 | หากมีตลาดผ่านระบบ GPRS ภายใต้ บริการขนส่ง (เช่น ลูกค้า บริการผู้ให้บริการขนส่ง) บริการขนส่งสินค้า            |              |   |   |   |   |
| VO2 | หากมีตลาดผ่านระบบ GPRS ภายใต้ บริการขนส่ง (เช่น ลูกค้า บริการผู้ให้บริการขนส่ง) บริการขนส่งสินค้า            |              |   |   |   |   |
| VO3 | หากมีตลาดผ่านระบบ GPRS ภายใต้ บริการขนส่ง (เช่น ลูกค้า บริการผู้ให้บริการขนส่ง) บริการขนส่งสินค้า            |              |   |   |   |   |
|     | ปัจจัยอื่นที่มิใช่ผลต่อการตัดสินใจผ่านระบบ GPRS ภายใต้                                                       |              |   |   |   |   |
| PC1 | หากมี (บริการขนส่ง) บริการขนส่ง (เช่น ลูกค้า บริการผู้ให้บริการขนส่ง) บริการขนส่งสินค้า                      |              |   |   |   |   |
| PC2 | หากมี (บริการขนส่ง) บริการขนส่ง (เช่น ลูกค้า บริการผู้ให้บริการขนส่ง) บริการขนส่งสินค้า                      |              |   |   |   |   |
| PC3 | หากมี (บริการขนส่ง) บริการขนส่ง (เช่น ลูกค้า บริการผู้ให้บริการขนส่ง) บริการขนส่งสินค้า                      |              |   |   |   |   |
| PC4 | หากมี (บริการขนส่ง) บริการขนส่ง (เช่น ลูกค้า บริการผู้ให้บริการขนส่ง) บริการขนส่งสินค้า                      |              |   |   |   |   |
| PC5 | หากมี (บริการขนส่ง) บริการขนส่ง (เช่น ลูกค้า บริการผู้ให้บริการขนส่ง) บริการขนส่งสินค้า                      |              |   |   |   |   |
|     | การบริการขนส่งผ่านระบบ GPRS ภายใต้                                                                           |              |   |   |   |   |
| SC1 | หากมีตลาดบริการขนส่งผ่านระบบ GPRS ภายใต้ บริการขนส่ง (เช่น ลูกค้า บริการผู้ให้บริการขนส่ง) บริการขนส่งสินค้า |              |   |   |   |   |
|     | การบริการขนส่งผ่านระบบ GPRS ภายใต้                                                                           |              |   |   |   |   |
| SC1 | หากมีตลาดบริการขนส่งผ่านระบบ GPRS ภายใต้ บริการขนส่ง (เช่น ลูกค้า บริการผู้ให้บริการขนส่ง) บริการขนส่งสินค้า |              |   |   |   |   |

| ๕.                                                                         | ประเมินประสิทธิผลที่ได้รับจากการดำเนินงานระบบ GPS (ผ่านตัวผ่านพิกัด GPS หากใช้แล้ว)<br>คำถาม           | ระดับความหนัก |                  |   |   |   |  |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|---|---|---|--|
|                                                                            |                                                                                                        | หนัก ← → ง่าย |                  |   |   |   |  |
|                                                                            |                                                                                                        | 5             | 4                | 3 | 2 | 1 |  |
|                                                                            | Real Time Tracking                                                                                     |               |                  |   |   |   |  |
| RT                                                                         | ท่านสามารถติดตามตำแหน่งรถได้แบบเรียลไทม์ (Real Time)                                                   |               |                  |   |   |   |  |
|                                                                            | Incident Management and monitoring                                                                     |               |                  |   |   |   |  |
| MM 1                                                                       | ท่านสามารถสืบค้นข้อมูลเหตุการณ์การขึ้นชื่อรถบรรทุกขึ้นรถได้                                            |               |                  |   |   |   |  |
| MM 2                                                                       | ท่านสามารถสืบค้นข้อมูลสถานที่ใช้งานรถบรรทุก (สถานที่จอดรถ) ได้                                         |               |                  |   |   |   |  |
| MM 3                                                                       | ท่านสามารถสืบทราบ และประวัติการเกิดอุบัติเหตุได้ทันที                                                  |               |                  |   |   |   |  |
| MM 4                                                                       | ท่านสามารถทราบปริมาณเชื้อเพลิงที่รถใช้ได้ในรถบรรทุกได้                                                 |               |                  |   |   |   |  |
|                                                                            | Navigation                                                                                             |               |                  |   |   |   |  |
| NAV                                                                        | ระบบ GPS ช่วยชี้แนะทางไปยังจุดหมายได้                                                                  |               |                  |   |   |   |  |
|                                                                            | Data collection and mapping of the transport infrastructure                                            |               |                  |   |   |   |  |
| DCM                                                                        | ท่านสามารถใช้ระบบ GPS ในการเก็บข้อมูลการขึ้นรถ เพื่อใช้ในการคำนวณค่าเงินรถบรรทุกและเงินค่าค่าน้ำมันได้ |               |                  |   |   |   |  |
|                                                                            | การประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง                                                                             |               |                  |   |   |   |  |
|                                                                            | ท่านคิดว่า GPS ช่วยให้การประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงได้ดียิ่งขึ้นหรือไม่                                   |               |                  |   |   |   |  |
| เปรียบเทียบปริมาณการประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงกับค่า GPS หากใช้ และ หากไม่ใช้ |                                                                                                        |               |                  |   |   |   |  |
| ๑                                                                          | ท่านคิดว่าปริมาณการประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นอย่างไร                                                  |               | ตอบ (ระบุ.....%) |   |   |   |  |
|                                                                            |                                                                                                        |               | ไม่ตอบ           |   |   |   |  |

**ภาคผนวก ฅ : ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับ GPS**

## PE Test

### PE Matrix Covariance

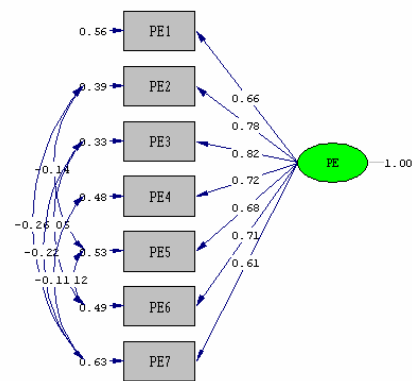
|             |             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1.323334042 |             |             |             |             |             |
| 0.870071208 | 1.924115209 |             |             |             |             |
| 0.811961951 | 1.237485386 | 1.894808162 |             |             |             |
| 0.721171219 | 0.933893081 | 1.021043682 | 1.616643639 |             |             |
| 0.580082899 | 0.659156127 | 0.935115315 | 0.799713041 | 1.447018812 |             |
| 0.689154001 | 0.928791583 | 0.922069295 | 0.833935594 | 0.917100648 | 1.539297481 |
| 0.485280051 | 0.31188224  | 0.374481879 | 0.446274843 | 0.489106175 | 0.560155171 |
| 1.038898927 |             |             |             |             |             |

### PE Testing Script

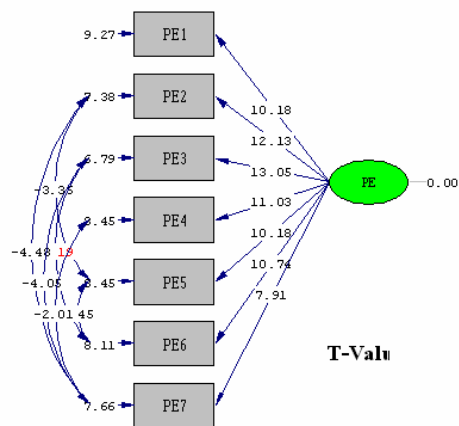
```
! PE Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for  
Thailand transportation industry)
```

```
DA NI=7 NO=194 MA=CM  
LA  
PE1 PE2 PE3 PE4 PE5 PE6 PE7  
CM FI=PE_Test_COV.dat  
MO NY=0 NX=7 NK=1 TE=SY TD=SY  
FR LX(1,1) LX(2,1) LX(3,1) LX(4,1) LX(5,1) LX(6,1) LX(7,1)  
FR TD(5,2) TD(7,2) TD(7,3) TD(6,5) TD(7,4) TD(6,3)  
LK  
PE  
PD  
OU MI RS EF FS
```

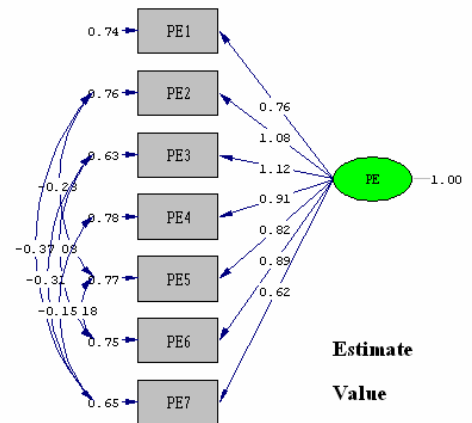
### PE Testing Model



Standard Value Chi-Square=4.38, df=8, P-value=0.82117, RMSEA=0.000



Chi-Square=4.38, df=8, P-value=0.82117, RMSEA=0.000



Chi-Square=4.38, df=8, P-value=0.82117, RMSEA=0.000

## PE Testing Result

DATE: 9/ 5/2010

TIME: 20:25

LISREL 8.80 (STUDENT EDITION)

BY

Kittipat Sittisomboon

This program is published exclusively by  
Scientific Software International, Inc.

7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100

Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.

Phone: (800)247-6113, (847)675-0720, Fax: (847)675-2140

Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-

2006

Use of this program is subject to the terms specified in  
the

Universal Copyright Convention.

Website: [www.ssicentral.com](http://www.ssicentral.com)

The following lines were read from file C:\Documents and  
Settings\COMPAQ\Desktop\ข้อมูลงานวิจัย\202 samples\Sub Model Testing\PE  
Testing\PE\_Test.lpj:

! PE Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for  
Thailand transportation industry)

DA NI=7 NO=194 MA=CM

LA

PE1 PE2 PE3 PE4 PE5 PE6 PE7

CM FI=PE\_Test\_COV.dat

MO NY=0 NX=7 NK=1 TE=SY TD=SY

FR LX(1,1) LX(2,1) LX(3,1) LX(4,1) LX(5,1) LX(6,1) LX(7,1)

FR TD(5,2) TD(7,2) TD(7,3) TD(6,5) TD(7,4) TD(6,3)

LK

PE

PD

OU MI RS EF FS

! PE Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for  
Thailand transp

Number of Input Variables 7

Number of Y - Variables 0

Number of X - Variables 7

Number of ETA - Variables 0

Number of KSI - Variables 1

Number of Observations 194

! PE Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for  
Thailand transp

| Covariance Matrix |       |       |       |       |       |      |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
|                   | PE1   | PE2   | PE3   | PE4   | PE5   |      |
| PE6               | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | --   |
| -----             |       |       |       |       |       |      |
| PE1               | 1.32  |       |       |       |       |      |
| PE2               | 0.87  | 1.92  |       |       |       |      |
| PE3               | 0.81  | 1.24  | 1.89  |       |       |      |
| PE4               | 0.72  | 0.93  | 1.02  | 1.62  |       |      |
| PE5               | 0.58  | 0.66  | 0.94  | 0.80  | 1.45  |      |
| PE6               | 0.69  | 0.93  | 0.92  | 0.83  | 0.92  |      |
| 1.54              | PE7   | 0.49  | 0.31  | 0.37  | 0.45  | 0.49 |
| 0.56              |       |       |       |       |       |      |

| Covariance Matrix |       |
|-------------------|-------|
|                   | PE7   |
| -----             | ----- |
| PE7               | 1.04  |

! PE Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for Thailand transp

#### Parameter Specifications

| LAMBDA-X |       |
|----------|-------|
|          | PE    |
| -----    | ----- |
| PE1      | 1     |
| PE2      | 2     |
| PE3      | 3     |
| PE4      | 4     |
| PE5      | 5     |
| PE6      | 6     |
| PE7      | 7     |

| THETA-DELTA |       |       |       |       |       |    |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
|             | PE1   | PE2   | PE3   | PE4   | PE5   |    |
| PE6         | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | -- |
| -----       |       |       |       |       |       |    |
| PE1         | 8     |       |       |       |       |    |
| PE2         | 0     | 9     |       |       |       |    |
| PE3         | 0     | 0     | 10    |       |       |    |
| PE4         | 0     | 0     | 0     | 11    |       |    |
| PE5         | 0     | 12    | 0     | 0     | 13    |    |
| PE6         | 0     | 0     | 14    | 0     | 15    |    |
| 16          | PE7   | 0     | 17    | 18    | 19    | 0  |
| 0           |       |       |       |       |       |    |

THETA-DELTA

|     |       |
|-----|-------|
|     | PE7   |
|     | ----- |
| PE7 | 20    |

! PE Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for Thailand transp

Number of Iterations = 8

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

LAMBDA-X

|     |                         |
|-----|-------------------------|
|     | PE                      |
|     | -----                   |
| PE1 | 0.76<br>(0.08)<br>10.18 |
| PE2 | 1.08<br>(0.09)<br>12.13 |
| PE3 | 1.12<br>(0.09)<br>13.05 |
| PE4 | 0.91<br>(0.08)<br>11.03 |
| PE5 | 0.82<br>(0.08)<br>10.18 |
| PE6 | 0.89<br>(0.08)<br>10.74 |
| PE7 | 0.62<br>(0.08)<br>7.91  |

PHI

|       |
|-------|
| PE    |
| ----- |
| 1.00  |

THETA-DELTA

|       |                        |                        |       |       |       |
|-------|------------------------|------------------------|-------|-------|-------|
|       | PE1                    | PE2                    | PE3   | PE4   | PE5   |
| PE6   | -----                  | -----                  | ----- | ----- | ----- |
| ----- |                        |                        |       |       |       |
| PE1   | 0.74<br>(0.08)<br>9.27 |                        |       |       |       |
| PE2   | - -                    | 0.76<br>(0.10)<br>7.38 |       |       |       |

|     |     |                          |                          |                          |                        |
|-----|-----|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|
| PE3 | - - | - -                      | 0.63<br>(0.09)<br>6.79   |                          |                        |
| PE4 | - - | - -                      | - -                      | 0.78<br>(0.09)<br>8.45   |                        |
| PE5 | - - | -0.23<br>(0.07)<br>-3.35 | - -                      | - -                      | 0.77<br>(0.09)<br>8.45 |
| PE6 | - - | - -                      | -0.08<br>(0.07)<br>-1.19 | - -                      | 0.18<br>(0.07)<br>2.45 |
| PE7 | - - | -0.37<br>(0.08)<br>-4.48 | -0.31<br>(0.08)<br>-4.05 | -0.15<br>(0.07)<br>-2.01 | - -                    |

#### THETA-DELTA

|     |                        |
|-----|------------------------|
| PE7 | 0.65<br>(0.08)<br>7.66 |
|-----|------------------------|

#### Squared Multiple Correlations for X - Variables

|     |      |      |      |      |      |
|-----|------|------|------|------|------|
|     | PE1  | PE2  | PE3  | PE4  | PE5  |
| PE6 | 0.44 | 0.61 | 0.67 | 0.52 | 0.47 |

#### Squared Multiple Correlations for X - Variables

|     |      |
|-----|------|
| PE7 | 0.37 |
|-----|------|

#### Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 8  
Minimum Fit Function Chi-Square = 4.48 (P = 0.81)  
Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 4.38 (P = 0.82)  
Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 0.0  
90 Percent Confidence Interval for NCP = (0.0 ; 4.10)  
Minimum Fit Function Value = 0.023  
Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.0  
90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.0 ; 0.021)  
Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.0  
90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.0 ; 0.052)

P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 0.95

Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 0.25  
90 Percent Confidence Interval for ECVI = (0.25 ; 0.27)  
ECVI for Saturated Model = 0.29  
ECVI for Independence Model = 5.08

Chi-Square for Independence Model with 21 Degrees of Freedom = 966.21

Independence AIC = 980.21  
Model AIC = 44.38  
Saturated AIC = 56.00  
Independence CAIC = 1010.09  
Model CAIC = 129.74  
Saturated CAIC = 175.50

Normed Fit Index (NFI) = 1.00  
Non-Normed Fit Index (NNFI) = 1.01  
Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.38  
Comparative Fit Index (CFI) = 1.00  
Incremental Fit Index (IFI) = 1.00  
Relative Fit Index (RFI) = 0.99

Critical N (CN) = 866.04

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.024  
Standardized RMR = 0.016  
Goodness of Fit Index (GFI) = 0.99  
Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.98  
Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) = 0.28

! PE Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for Thailand transp

#### Fitted Covariance Matrix

|       | PE1   | PE2   | PE3   | PE4   | PE5   |    |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| PE6   | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | -- |
| ----- |       |       |       |       |       |    |
| PE1   | 1.32  |       |       |       |       |    |
| PE2   | 0.83  | 1.93  |       |       |       |    |
| PE3   | 0.86  | 1.22  | 1.89  |       |       |    |
| PE4   | 0.70  | 0.99  | 1.03  | 1.62  |       |    |
| PE5   | 0.63  | 0.66  | 0.92  | 0.75  | 1.44  |    |
| PE6   | 0.68  | 0.96  | 0.92  | 0.81  | 0.91  |    |
| 1.54  |       |       |       |       |       |    |
| PE7   | 0.48  | 0.31  | 0.39  | 0.42  | 0.51  |    |
| 0.55  |       |       |       |       |       |    |

#### Fitted Covariance Matrix

|       | PE7  |
|-------|------|
| ----- |      |
| PE7   | 1.04 |

```

Fitted Residuals

PE6
PE1      PE2      PE3      PE4      PE5
-----
PE1      0.00
PE2      0.04     -0.01
PE3     -0.05      0.02      0.00
PE4      0.02     -0.05     -0.01      0.00
PE5     -0.05      0.00      0.01      0.05      0.00
PE6      0.01     -0.03      0.00      0.02      0.01
0.00
PE7      0.01      0.00     -0.01      0.02     -0.02
0.01

```

```

Fitted Residuals

PE7
-----
PE7      0.00

```

#### Summary Statistics for Fitted Residuals

```

Smallest Fitted Residual =  -0.05
Median Fitted Residual =   0.00
Largest Fitted Residual =   0.05

```

#### Stemleaf Plot

```

- 4|488
- 2|93
- 0|2851000
  0|2334478912
  2|2235
  4|49

```

```

Standardized Residuals

PE6
PE1      PE2      PE3      PE4      PE5
-----
PE1      - -
PE2      0.94     -0.39
PE3     -1.18      0.68      0.08
PE4      0.45     -1.34     -0.22      - -
PE5     -1.04      0.08      0.30      1.04      0.78
PE6      0.26     -0.69      0.20      0.52      0.68
-0.45
PE7      0.22      0.23     -0.96      1.31     -0.56
0.21

```

```

Standardized Residuals

PE7
-----
PE7      0.27

```

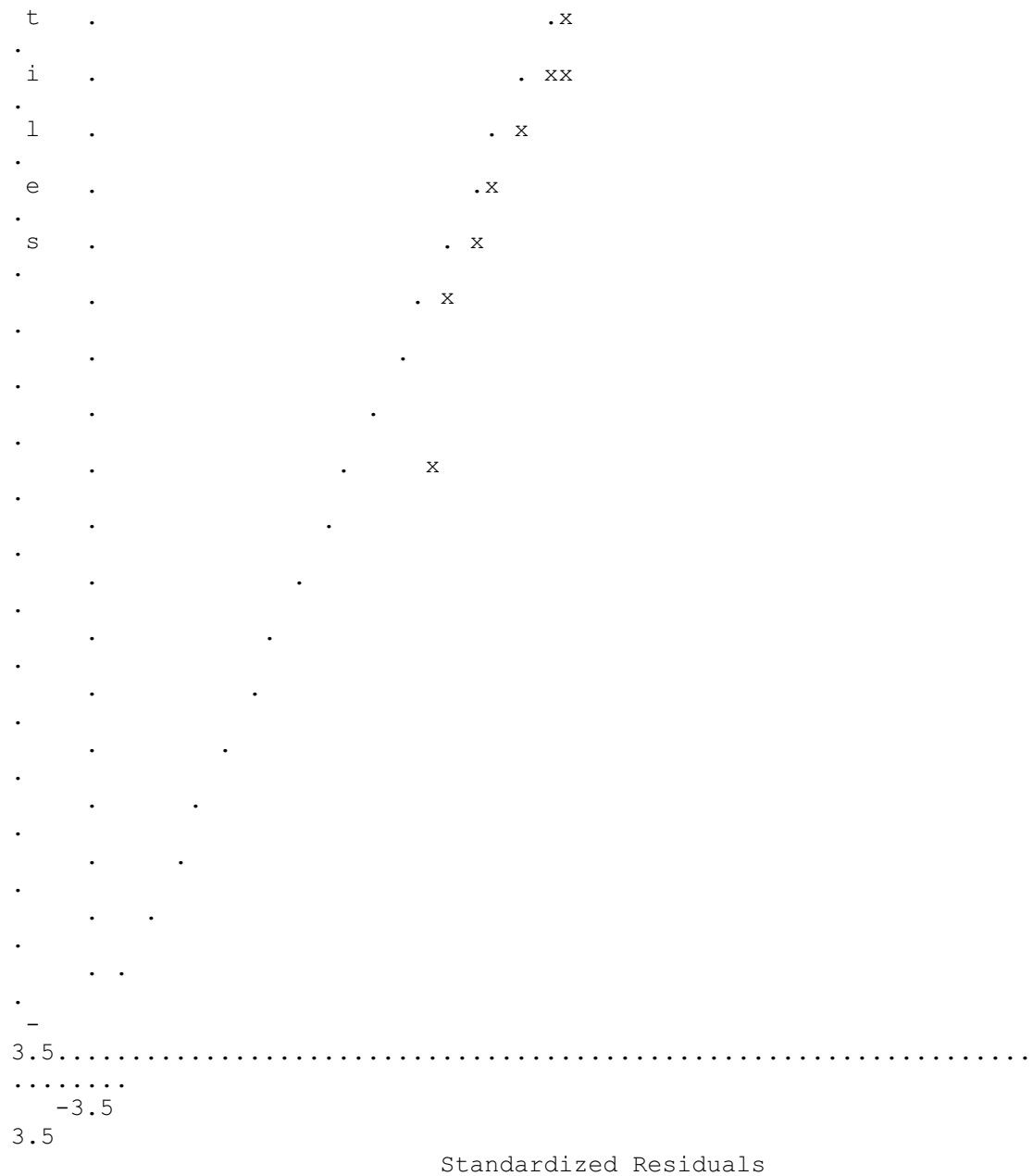
Summary Statistics for Standardized Residuals

Smallest Standardized Residual = -1.34  
Median Standardized Residual = 0.20  
Largest Standardized Residual = 1.31

Stemleaf Plot

- 1|3200  
- 0|765  
- 0|4200  
0|112222333  
0|557789  
1|03

Qplot of Standardized Residuals



! PE Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for Thailand transp

Modification Indices and Expected Change

No Non-Zero Modification Indices for LAMBDA-X

No Non-Zero Modification Indices for PHI

Modification Indices for THETA-DELTA

|       | PE1   | PE2   | PE3   | PE4   | PE5   |    |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| PE6   | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | -- |
| ----- |       |       |       |       |       |    |
| PE1   | - -   |       |       |       |       |    |
| PE2   | 0.98  | - -   |       |       |       |    |
| PE3   | 1.36  | 0.91  | - -   |       |       |    |
| PE4   | 0.28  | 1.52  | 0.03  | - -   |       |    |
| PE5   | 0.70  | - -   | 0.20  | 0.41  | - -   |    |
| PE6   | 0.12  | 0.61  | - -   | 0.13  | - -   |    |
| - -   |       |       |       |       |       |    |
| PE7   | 0.15  | - -   | - -   | - -   | 0.16  |    |
| 0.01  |       |       |       |       |       |    |

Modification Indices for THETA-DELTA

|     |       |
|-----|-------|
|     | PE7   |
|     | ----- |
| PE7 | - -   |

Expected Change for THETA-DELTA

|       | PE1   | PE2   | PE3   | PE4   | PE5   |    |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| PE6   | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | -- |
| ----- |       |       |       |       |       |    |
| PE1   | - -   |       |       |       |       |    |
| PE2   | 0.07  | - -   |       |       |       |    |
| PE3   | -0.08 | 0.09  | - -   |       |       |    |
| PE4   | 0.03  | -0.10 | -0.01 | - -   |       |    |
| PE5   | -0.05 | - -   | 0.04  | 0.05  | - -   |    |
| PE6   | 0.02  | -0.07 | - -   | 0.03  | - -   |    |
| - -   |       |       |       |       |       |    |
| PE7   | 0.03  | - -   | - -   | - -   | -0.03 |    |
| 0.01  |       |       |       |       |       |    |

Expected Change for THETA-DELTA

|     |       |
|-----|-------|
|     | PE7   |
|     | ----- |
| PE7 | - -   |

Maximum Modification Index is 1.52 for Element ( 4, 2) of THETA-DELTA

! PE Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for Thailand transp

Factor Scores Regressions

KSI

|       | PE1   | PE2   | PE3   | PE4   | PE5   |    |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| PE6   | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | -- |
| ----- |       |       |       |       |       |    |

0.05      PE      0.04      0.24      0.23      0.11      0.10

KSI

PE7

-----  
PE      0.31

Time used:      0.031 Seconds

## EE Test

### EE Matrix Covariance

|             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1.411653736 |             |             |             |
| 1.073068339 | 1.302795196 |             |             |
| 0.981852482 | 0.915559571 | 1.221729195 |             |
| 0.700871506 | 0.726432139 | 0.715325752 | 1.085875226 |

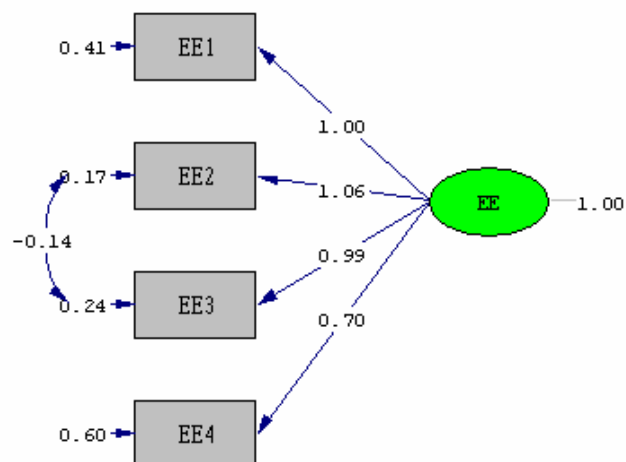
### EE Testing Script

! EE Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for Thailand transportation industry)

```
DA NI=4 NO=194 MA=CM
LA
EE1 EE2 EE3 EE4
CM FI=EE_Test_COV.dat
MO NY=0 NX=4 NK=1 TE=SY TD=SY
FR LX(1,1) LX(2,1) LX(3,1) LX(4,1)
FR TD(3,2)
LK
EE
PD
OU MI FS
```

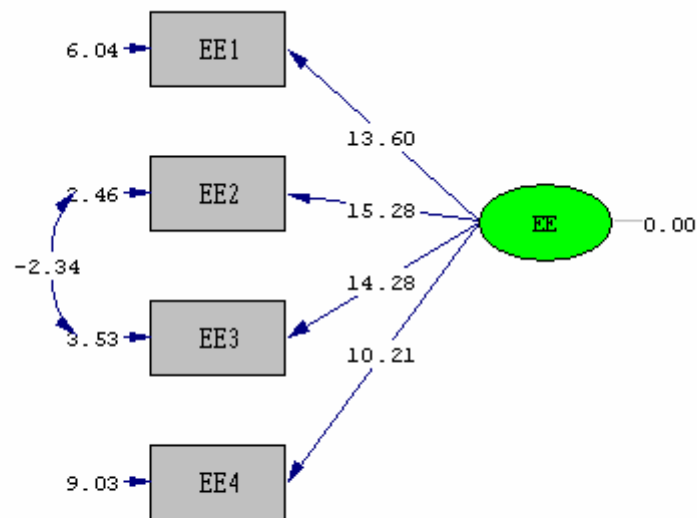
### EE Testing Model

#### Estimate Value



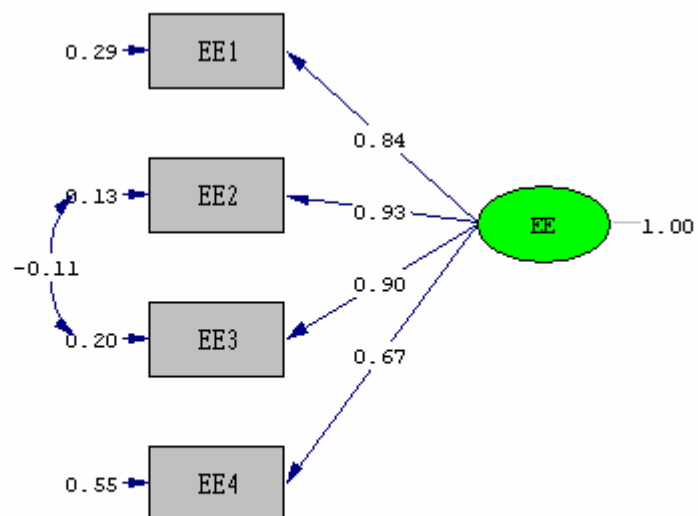
Chi-Square=0.98, df=1, P-value=0.32292, RMSEA=0.000

### T-Values



Chi-Square=0.98, df=1, P-value=0.32292, RMSEA=0.000

### Standard Value



Chi-Square=0.98, df=1, P-value=0.32292, RMSEA=0.000

## EE Testing Result

DATE: 9/ 5/2010

TIME: 20:53

LISREL 8.80 (STUDENT EDITION)

BY

Kittipat Sittisomboon

This program is published exclusively by  
Scientific Software International, Inc.

7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100

Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.

Phone: (800)247-6113, (847)675-0720, Fax: (847)675-2140

Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-

2006

Use of this program is subject to the terms specified in  
the

Universal Copyright Convention.

Website: [www.ssicentral.com](http://www.ssicentral.com)

The following lines were read from file C:\Documents and  
Settings\COMPAQ\Desktop\ข้อมูลงานวิจัย\202 samples\Sub Model Testing\EE  
Testing\EE\_Test.LS8:

! EE Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for  
Thailand transportation industry)

DA NI=4 NO=194 MA=CM

LA

EE1 EE2 EE3 EE4

CM FI=EE\_Test\_COV.dat

MO NY=0 NX=4 NK=1 TE=SY TD=SY

FR LX(1,1) LX(2,1) LX(3,1) LX(4,1)

FR TD(3,2)

LK

EE

PD

OU MI FS

! EE Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for  
Thailand transp

Number of Input Variables 4

Number of Y - Variables 0

Number of X - Variables 4

Number of ETA - Variables 0

Number of KSI - Variables 1

Number of Observations 194

! EE Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for Thailand transp

#### Covariance Matrix

|     | EE1  | EE2  | EE3  | EE4  |
|-----|------|------|------|------|
| EE1 | 1.41 |      |      |      |
| EE2 | 1.07 | 1.30 |      |      |
| EE3 | 0.98 | 0.92 | 1.22 |      |
| EE4 | 0.70 | 0.73 | 0.72 | 1.09 |

! EE Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for Thailand transp

#### Parameter Specifications

##### LAMBDA-X

|     | EE |
|-----|----|
| EE1 | 1  |
| EE2 | 2  |
| EE3 | 3  |
| EE4 | 4  |

##### THETA-DELTA

|     | EE1 | EE2 | EE3 | EE4 |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| EE1 | 5   |     |     |     |
| EE2 | 0   | 6   |     |     |
| EE3 | 0   | 7   | 8   |     |
| EE4 | 0   | 0   | 0   | 9   |

! EE Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for Thailand transp

Number of Iterations = 7

#### LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

##### LAMBDA-X

|     | EE                      |
|-----|-------------------------|
| EE1 | 1.00<br>(0.07)<br>13.60 |
| EE2 | 1.06<br>(0.07)<br>15.28 |
| EE3 | 0.99<br>(0.07)<br>14.28 |

EE4        0.70  
           (0.07)  
           10.21

PHI

          EE  
 -----  
           1.00

THETA-DELTA

|     | EE1                    | EE2                    | EE3            | EE4                    |
|-----|------------------------|------------------------|----------------|------------------------|
|     | -----                  | -----                  | -----          | -----                  |
| EE1 | 0.41<br>(0.07)<br>6.04 |                        |                |                        |
| EE2 | - -                    | 0.17<br>(0.07)<br>2.46 |                |                        |
| EE3 | - -                    | -0.14<br>(0.06)        | 0.24<br>(0.07) |                        |
| EE4 | - -                    | -2.34<br>- -           | 3.53<br>- -    | 0.60<br>(0.07)<br>9.03 |

Squared Multiple Correlations for X - Variables

| EE1   | EE2   | EE3   | EE4   |
|-------|-------|-------|-------|
| ----- | ----- | ----- | ----- |
| 0.71  | 0.87  | 0.80  | 0.45  |

Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 1  
 Minimum Fit Function Chi-Square = 0.98 (P = 0.32)  
 Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 0.98 (P = 0.32)  
 Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 0.0  
 90 Percent Confidence Interval for NCP = (0.0 ; 6.93)  
 Minimum Fit Function Value = 0.0051  
 Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.0  
 90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.0 ; 0.036)  
 Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.0  
 90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.0 ; 0.19)  
 P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 0.43  
 Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 0.098  
 90 Percent Confidence Interval for ECVI = (0.098 ; 0.13)  
 ECVI for Saturated Model = 0.10  
 ECVI for Independence Model = 2.83  
 Chi-Square for Independence Model with 6 Degrees of Freedom = 538.65  
 Independence AIC = 546.65

Model AIC = 18.98  
 Saturated AIC = 20.00  
 Independence CAIC = 563.72  
 Model CAIC = 57.39  
 Saturated CAIC = 62.68

Normed Fit Index (NFI) = 1.00  
 Non-Normed Fit Index (NNFI) = 1.00  
 Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.17  
 Comparative Fit Index (CFI) = 1.00  
 Incremental Fit Index (IFI) = 1.00  
 Relative Fit Index (RFI) = 0.99

Critical N (CN) = 1308.27

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.0098  
 Standardized RMR = 0.0082  
 Goodness of Fit Index (GFI) = 1.00  
 Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.97  
 Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) = 0.100

! EE Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for Thailand transp

Modification Indices and Expected Change

No Non-Zero Modification Indices for LAMBDA-X

No Non-Zero Modification Indices for PHI

Modification Indices for THETA-DELTA

|     | EE1   | EE2   | EE3   | EE4   |
|-----|-------|-------|-------|-------|
|     | ----- | ----- | ----- | ----- |
| EE1 | - -   |       |       |       |
| EE2 | 0.98  | - -   |       |       |
| EE3 | 0.98  | - -   | - -   |       |
| EE4 | - -   | 0.98  | 0.98  | - -   |

Expected Change for THETA-DELTA

|     | EE1   | EE2   | EE3   | EE4   |
|-----|-------|-------|-------|-------|
|     | ----- | ----- | ----- | ----- |
| EE1 | - -   |       |       |       |
| EE2 | 0.08  | - -   |       |       |
| EE3 | -0.07 | - -   | - -   |       |
| EE4 | - -   | -0.05 | 0.05  | - -   |

Maximum Modification Index is 0.98 for Element ( 4, 3) of THETA-DELTA

! EE Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for Thailand transp

Factor Scores Regressions

KSI

|                          | EE1   | EE2   | EE3   | EE4   |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                          | ----- | ----- | ----- | ----- |
| EE                       | 0.07  | 0.47  | 0.38  | 0.03  |
| Time used: 0.000 Seconds |       |       |       |       |

## SI Test

### SI Matrix Covariance

|             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 2.077080455 |             |             |             |             |
| 1.747502391 | 2.149457966 |             |             |             |
| 1.573015198 | 1.460197683 | 1.901902434 |             |             |
| 1.373419067 | 1.387554469 | 1.298862791 | 1.738760761 |             |
| 1.443724094 | 1.297109151 | 1.347858433 | 1.154586035 | 2.014135402 |

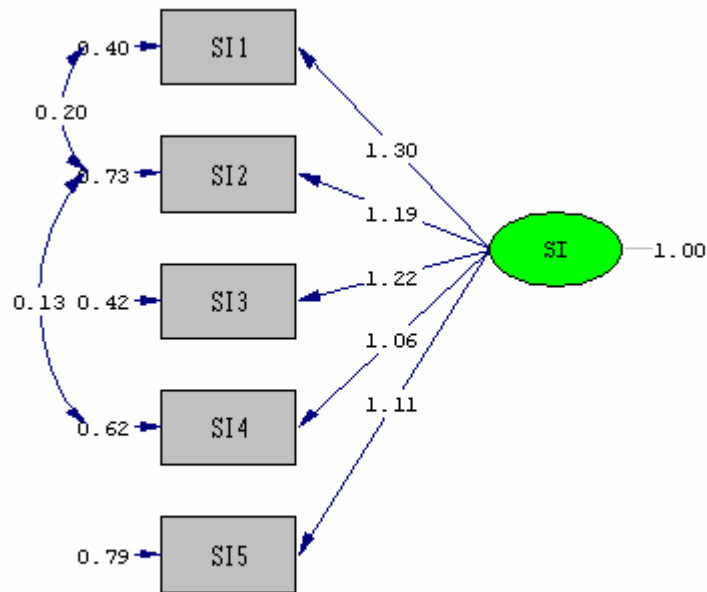
### SI Testing Script

```
! SI Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for  
Thailand transportation industry)
```

```
DA NI=5 NO=194 MA=CM  
LA  
SI1 SI2 SI3 SI4 SI5  
CM FI=SI_Test_COV.dat  
MO NY=0 NX=5 NK=1 TE=SY TD=SY  
FR LX(1,1) LX(2,1) LX(3,1) LX(4,1) LX(5,1)  
FR TD(2,1) TD(4,2)  
LK  
SI  
PD  
OU MI FS
```

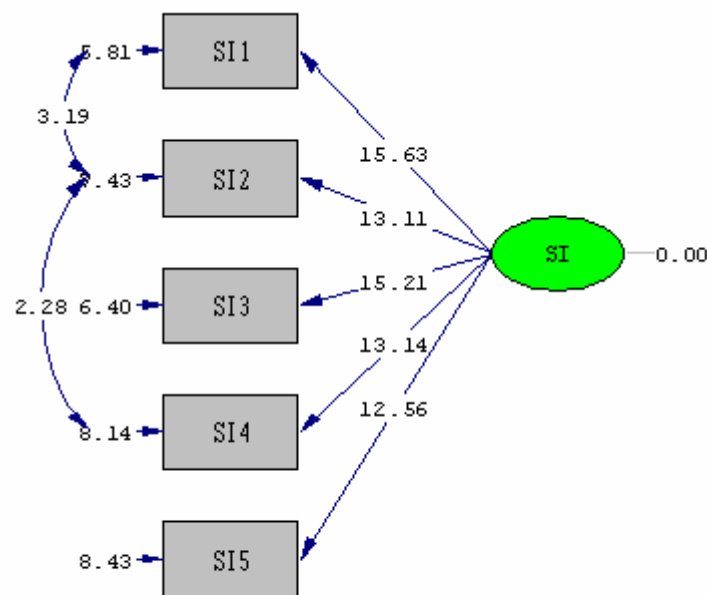
### SI Testing Model

Estimate Value



Chi-Square=0.55, df=3, P-value=0.90722, RMSEA=0.000

#### T-Values



Chi-Square=0.55, df=3, P-value=0.90722, RMSEA=0.000

## SI Testing Result

DATE: 9/ 5/2010  
TIME: 21:13

LISREL 8.80 (STUDENT EDITION)

BY

Kittipat Sittisomboon

This program is published exclusively by  
Scientific Software International, Inc.  
7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100  
Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.  
Phone: (800)247-6113, (847)675-0720, Fax: (847)675-2140  
Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-  
2006

Use of this program is subject to the terms specified in  
the

Universal Copyright Convention.  
Website: [www.ssicentral.com](http://www.ssicentral.com)

The following lines were read from file C:\Documents and  
Settings\COMPAQ\Desktop\ข้อมูลงานวิจัย\202 samples\SI\_Test.lpj:

! SI Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for  
Thailand transportation industry)

DA NI=5 NO=194 MA=CM  
LA  
SI1 SI2 SI3 SI4 SI5  
CM FI=SI\_Test\_COV.dat  
MO NY=0 NX=5 NK=1 TE=SY TD=SY  
FR LX(1,1) LX(2,1) LX(3,1) LX(4,1) LX(5,1)  
FR TD(2,1) TD(4,2)  
LK  
SI  
PD  
OU MI FS

! SI Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for  
Thailand transp

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Number of Input Variables | 5   |
| Number of Y - Variables   | 0   |
| Number of X - Variables   | 5   |
| Number of ETA - Variables | 0   |
| Number of KSI - Variables | 1   |
| Number of Observations    | 194 |

! SI Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for  
Thailand transp

# Covariance Matrix

|     | SI1  | SI2  | SI3  | SI4  | SI5  |
|-----|------|------|------|------|------|
| SI1 | 2.08 |      |      |      |      |
| SI2 | 1.75 | 2.15 |      |      |      |
| SI3 | 1.57 | 1.46 | 1.90 |      |      |
| SI4 | 1.37 | 1.39 | 1.30 | 1.74 |      |
| SI5 | 1.44 | 1.30 | 1.35 | 1.15 | 2.01 |

! SI Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for Thailand transp

## Parameter Specifications

### LAMBDA-X

|     | SI |
|-----|----|
| SI1 | 1  |
| SI2 | 2  |
| SI3 | 3  |
| SI4 | 4  |
| SI5 | 5  |

### THETA-DELTA

|     | SI1 | SI2 | SI3 | SI4 | SI5 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| SI1 | 6   |     |     |     |     |
| SI2 | 7   | 8   |     |     |     |
| SI3 | 0   | 0   | 9   |     |     |
| SI4 | 0   | 10  | 0   | 11  |     |
| SI5 | 0   | 0   | 0   | 0   | 12  |

! SI Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for Thailand transp

Number of Iterations = 7

## LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

### LAMBDA-X

|     | SI                      |
|-----|-------------------------|
| SI1 | 1.30<br>(0.08)<br>15.63 |
| SI2 | 1.19<br>(0.09)<br>13.11 |
| SI3 | 1.22<br>(0.08)<br>15.21 |

SI4      1.06  
           (0.08)  
           13.14  
 SI5      1.11  
           (0.09)  
           12.56

PHI

      SI  
 -----  
       1.00

THETA-DELTA

|     | SI1                    | SI2                    | SI3                    | SI4                    | SI5                    |
|-----|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|     | -----                  | -----                  | -----                  | -----                  | -----                  |
| SI1 | 0.40<br>(0.07)<br>5.81 |                        |                        |                        |                        |
| SI2 | 0.20<br>(0.06)<br>3.19 | 0.73<br>(0.10)<br>7.43 |                        |                        |                        |
| SI3 | - -                    | - -                    | 0.42<br>(0.07)<br>6.40 |                        |                        |
| SI4 | - -                    | 0.13<br>(0.05)<br>2.28 | - -                    | 0.62<br>(0.08)<br>8.14 |                        |
| SI5 | - -                    | - -                    | - -                    | - -                    | 0.79<br>(0.09)<br>8.43 |

Squared Multiple Correlations for X - Variables

| SI1   | SI2   | SI3   | SI4   | SI5   |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| 0.81  | 0.66  | 0.78  | 0.65  | 0.61  |

Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 3  
 Minimum Fit Function Chi-Square = 0.55 (P = 0.91)  
 Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 0.55 (P = 0.91)  
 Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 0.0  
 90 Percent Confidence Interval for NCP = (0.0 ; 1.38)  
 Minimum Fit Function Value = 0.0029  
 Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.0  
 90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.0 ; 0.0072)  
 Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.0  
 90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.0 ; 0.049)  
 P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 0.95  
 Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 0.14  
 90 Percent Confidence Interval for ECVI = (0.14 ; 0.15)

ECVI for Saturated Model = 0.16  
 ECVI for Independence Model = 5.17

Chi-Square for Independence Model with 10 Degrees of Freedom = 988.40

Independence AIC = 998.40  
 Model AIC = 24.55  
 Saturated AIC = 30.00  
 Independence CAIC = 1019.74  
 Model CAIC = 75.77  
 Saturated CAIC = 94.02

Normed Fit Index (NFI) = 1.00  
 Non-Normed Fit Index (NNFI) = 1.01  
 Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.30  
 Comparative Fit Index (CFI) = 1.00  
 Incremental Fit Index (IFI) = 1.00  
 Relative Fit Index (RFI) = 1.00

Critical N (CN) = 3952.41

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.0080  
 Standardized RMR = 0.0040  
 Goodness of Fit Index (GFI) = 1.00  
 Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.99  
 Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) = 0.20

! SI Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for Thailand transp

Modification Indices and Expected Change

No Non-Zero Modification Indices for LAMBDA-X

No Non-Zero Modification Indices for PHI

Modification Indices for THETA-DELTA

|     | SI1   | SI2   | SI3   | SI4   | SI5   |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| SI1 | - -   |       |       |       |       |
| SI2 | - -   | - -   |       |       |       |
| SI3 | 0.49  | 0.28  | - -   |       |       |
| SI4 | 0.00  | - -   | 0.06  | - -   |       |
| SI5 | 0.43  | 0.28  | 0.00  | 0.09  | - -   |

Expected Change for THETA-DELTA

|     | SI1   | SI2   | SI3   | SI4   | SI5   |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| SI1 | - -   |       |       |       |       |
| SI2 | - -   | - -   |       |       |       |
| SI3 | -0.05 | 0.04  | - -   |       |       |
| SI4 | 0.00  | - -   | 0.02  | - -   |       |
| SI5 | 0.04  | -0.03 | 0.00  | -0.02 | - -   |

Maximum Modification Index is 0.49 for Element ( 3, 1) of THETA-DELTA

! SI Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for Thailand transp

#### Factor Scores Regressions

| KSI |       |       |       |       |       |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | SI1   | SI2   | SI3   | SI4   | SI5   |
|     | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| SI  | 0.24  | 0.04  | 0.24  | 0.13  | 0.11  |

Time used: 0.000 Seconds

## FC Test

### FC Matrix Covariance

|             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1.866298225 |             |             |             |             |
| 0.966999681 | 1.686151557 |             |             |             |
| 0.992028908 | 1.325007971 | 1.86938038  |             |             |
| 0.955149325 | 1.069879902 | 1.332607078 | 1.864836858 |             |
| 0.910883197 | 1.195238601 | 1.129981932 | 1.012567754 | 1.665878414 |

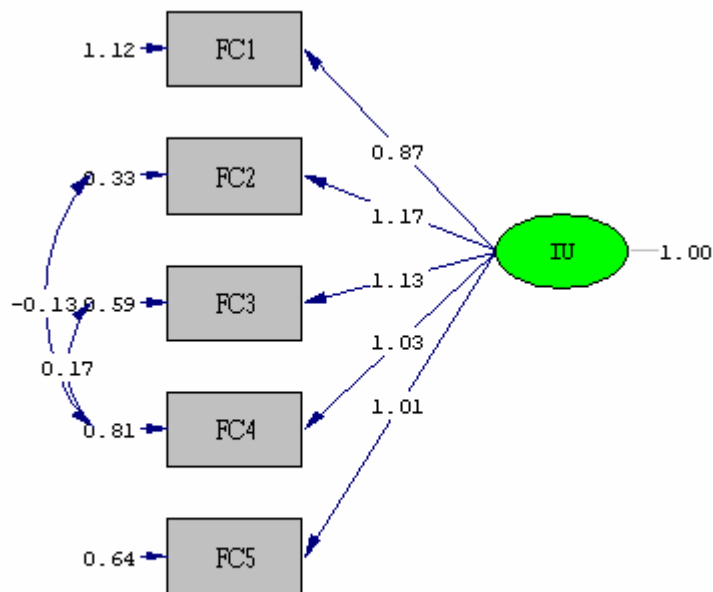
### FC Testing Script

! FC Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for Thailand transportation industry)

```
DA NI=5 NO=194 MA=CM
LA
FC1 FC2 FC3 FC4 FC5
CM FI=FC_Test_COV.dat
MO NY=0 NX=5 NK=1 TE=SY TD=SY
FR LX(1,1) LX(2,1) LX(3,1) LX(4,1) LX(5,1)
FR TD(4,3) TD(4,2)
LK
IU
PD
OU MI FS
```

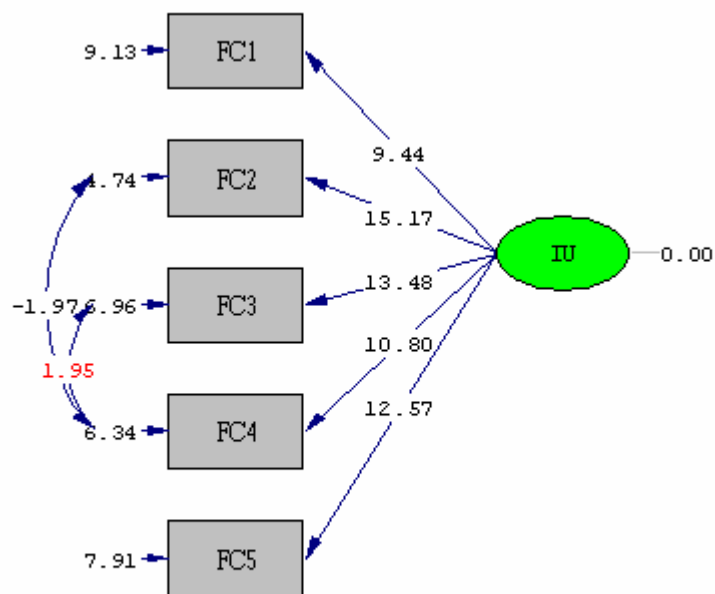
### FC Testing Model

Estimate Value



Chi-Square=2.28, df=3, P-value=0.51597, RMSEA=0.000

T-Values



Chi-Square=2.28, df=3, P-value=0.51597, RMSEA=0.000

## FC Testing Result

DATE: 9/ 5/2010  
TIME: 21:42

LISREL 8.80 (STUDENT EDITION)

BY

Kittipat Sittisomboon

This program is published exclusively by  
Scientific Software International, Inc.  
7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100  
Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.  
Phone: (800)247-6113, (847)675-0720, Fax: (847)675-2140  
Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-  
2006

Use of this program is subject to the terms specified in  
the

Universal Copyright Convention.  
Website: [www.ssicentral.com](http://www.ssicentral.com)

The following lines were read from file C:\Documents and  
Settings\COMPAQ\Desktop\ข้อมูลงานวิจัย\202 samples\Sub Model Testing\FC  
Testing\FC\_Test.lpj:

! FC Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for  
Thailand transportation industry)

DA NI=5 NO=194 MA=CM  
LA  
FC1 FC2 FC3 FC4 FC5  
CM FI=FC\_Test\_COV.dat  
MO NY=0 NX=5 NK=1 TE=SY TD=SY  
FR LX(1,1) LX(2,1) LX(3,1) LX(4,1) LX(5,1)  
FR TD(4,3) TD(4,2)  
LK  
IU  
PD  
OU MI FS

! FC Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for  
Thailand transp

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Number of Input Variables | 5   |
| Number of Y - Variables   | 0   |
| Number of X - Variables   | 5   |
| Number of ETA - Variables | 0   |
| Number of KSI - Variables | 1   |
| Number of Observations    | 194 |

! FC Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for  
Thailand transp

# Covariance Matrix

|     | FC1  | FC2  | FC3  | FC4  | FC5  |
|-----|------|------|------|------|------|
| FC1 | 1.87 |      |      |      |      |
| FC2 | 0.97 | 1.69 |      |      |      |
| FC3 | 0.99 | 1.33 | 1.87 |      |      |
| FC4 | 0.96 | 1.07 | 1.33 | 1.86 |      |
| FC5 | 0.91 | 1.20 | 1.13 | 1.01 | 1.67 |

! FC Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for Thailand transp

## Parameter Specifications

### LAMBDA-X

|     | IU |
|-----|----|
| FC1 | 1  |
| FC2 | 2  |
| FC3 | 3  |
| FC4 | 4  |
| FC5 | 5  |

### THETA-DELTA

|     | FC1 | FC2 | FC3 | FC4 | FC5 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| FC1 | 6   |     |     |     |     |
| FC2 | 0   | 7   |     |     |     |
| FC3 | 0   | 0   | 8   |     |     |
| FC4 | 0   | 9   | 10  | 11  |     |
| FC5 | 0   | 0   | 0   | 0   | 12  |

! FC Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for Thailand transp

Number of Iterations = 6

## LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

### LAMBDA-X

|     | IU                      |
|-----|-------------------------|
| FC1 | 0.87<br>(0.09)<br>9.44  |
| FC2 | 1.17<br>(0.08)<br>15.17 |
| FC3 | 1.13<br>(0.08)          |

FC4 13.48  
1.03  
(0.10)  
10.80  
FC5 1.01  
(0.08)  
12.57

PHI

IU  
-----  
1.00

THETA-DELTA

|     | FC1                    | FC2                      | FC3                    | FC4                    | FC5                    |
|-----|------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|     | -----                  | -----                    | -----                  | -----                  | -----                  |
| FC1 | 1.12<br>(0.12)<br>9.13 |                          |                        |                        |                        |
| FC2 | - -                    | 0.33<br>(0.07)<br>4.74   |                        |                        |                        |
| FC3 | - -                    | - -                      | 0.59<br>(0.08)<br>6.96 |                        |                        |
| FC4 | - -                    | -0.13<br>(0.07)<br>-1.97 | 0.17<br>(0.09)<br>1.95 | 0.81<br>(0.13)<br>6.34 |                        |
| FC5 | - -                    | - -                      | - -                    | - -                    | 0.64<br>(0.08)<br>7.91 |

Squared Multiple Correlations for X - Variables

| FC1   | FC2   | FC3   | FC4   | FC5   |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| 0.40  | 0.81  | 0.69  | 0.57  | 0.62  |

Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 3  
Minimum Fit Function Chi-Square = 2.37 (P = 0.50)  
Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 2.28 (P = 0.52)

Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 0.0  
90 Percent Confidence Interval for NCP = (0.0 ; 6.94)

Minimum Fit Function Value = 0.012  
Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.0  
90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.0 ; 0.036)  
Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.0  
90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.0 ; 0.11)  
P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 0.69

Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 0.14

90 Percent Confidence Interval for ECVI = (0.14 ; 0.18)  
 ECVI for Saturated Model = 0.16  
 ECVI for Independence Model = 3.84

Chi-Square for Independence Model with 10 Degrees of Freedom = 730.95

Independence AIC = 740.95  
 Model AIC = 26.28  
 Saturated AIC = 30.00  
 Independence CAIC = 762.29  
 Model CAIC = 77.50  
 Saturated CAIC = 94.02

Normed Fit Index (NFI) = 1.00  
 Non-Normed Fit Index (NNFI) = 1.00  
 Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.30  
 Comparative Fit Index (CFI) = 1.00  
 Incremental Fit Index (IFI) = 1.00  
 Relative Fit Index (RFI) = 0.99

Critical N (CN) = 926.94

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.024  
 Standardized RMR = 0.013  
 Goodness of Fit Index (GFI) = 1.00  
 Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.98  
 Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) = 0.20

! FC Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for Thailand transp

Modification Indices and Expected Change

No Non-Zero Modification Indices for LAMBDA-X

No Non-Zero Modification Indices for PHI

Modification Indices for THETA-DELTA

|     | FC1   | FC2   | FC3   | FC4   | FC5   |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| FC1 | - -   |       |       |       |       |
| FC2 | 1.74  | - -   |       |       |       |
| FC3 | 0.00  | 0.43  | - -   |       |       |
| FC4 | 0.86  | - -   | - -   | - -   |       |
| FC5 | 0.43  | 0.59  | 0.28  | 0.86  | - -   |

Expected Change for THETA-DELTA

|     | FC1   | FC2   | FC3   | FC4   | FC5   |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| FC1 | - -   |       |       |       |       |
| FC2 | -0.10 | - -   |       |       |       |
| FC3 | 0.00  | 0.07  | - -   |       |       |
| FC4 | 0.08  | - -   | - -   | - -   |       |
| FC5 | 0.05  | 0.07  | -0.04 | -0.09 | - -   |

Maximum Modification Index is 1.74 for Element ( 2, 1) of THETA-DELTA

! FC Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for Thailand transp

#### Factor Scores Regressions

| KSI | FC1   | FC2   | FC3   | FC4   | FC5   |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| IU  | 0.07  | 0.36  | 0.13  | 0.14  | 0.14  |

Time used: 0.000 Seconds

## IU Test

### IU Matrix Covariance

```
2.130513338
1.735040918    1.832421086
1.742055479    1.522133064    2.032867467
```

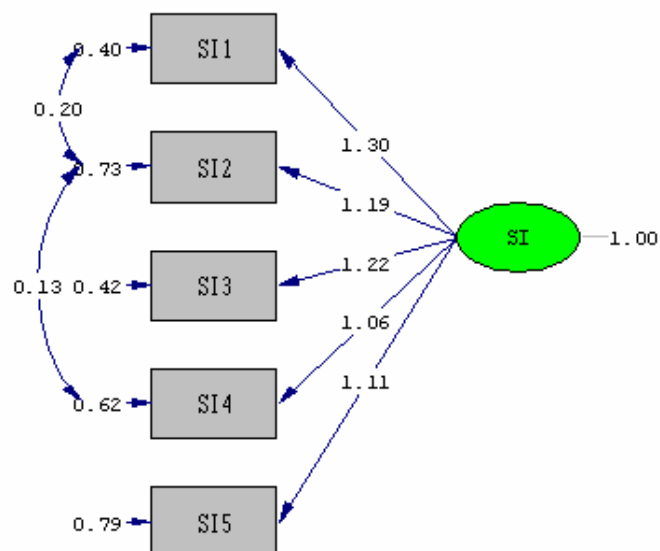
### IU Testing Script

```
! IU Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for
Thailand transportation industry)
```

```
DA NI=3 NO=194 MA=CM
LA
IU1 IU2 IU3
CM FI=IU_Test_COV.dat
MO NY=0 NX=3 NK=1 TE=SY TD=SY
FR LX(1,1) LX(2,1) LX(3,1)
FR
LK
IU
PD
OU MI FS
```

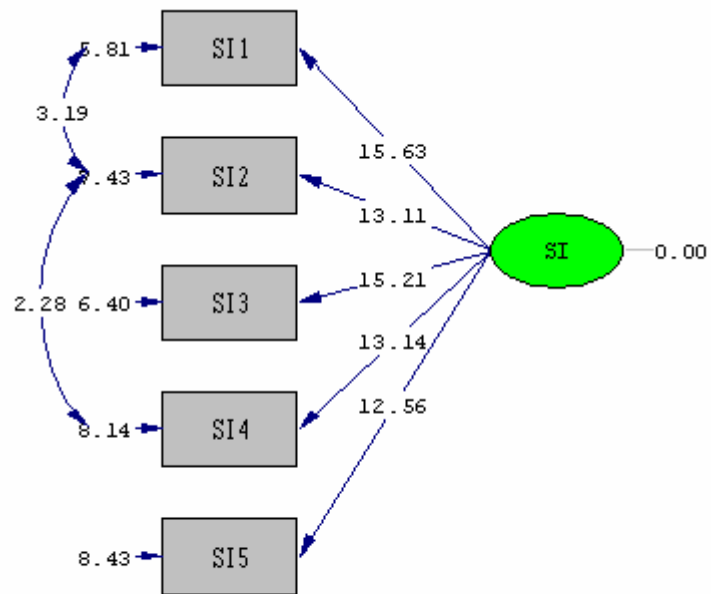
### IU Testing Model

#### Estimate Value



```
Chi-Square=0.55, df=3, P-value=0.90722, RMSEA=0.000
```

T-Values



Chi-Square=0.55, df=3, P-value=0.90722, RMSEA=0.000

## IU Testing Result

DATE: 9/ 5/2010

TIME: 21:32

LISREL 8.80 (STUDENT EDITION)

BY

Kittipat Sittisomboon

This program is published exclusively by  
Scientific Software International, Inc.

7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100

Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.

Phone: (800)247-6113, (847)675-0720, Fax: (847)675-2140

Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-

2006

Use of this program is subject to the terms specified in  
the

Universal Copyright Convention.

Website: [www.ssicentral.com](http://www.ssicentral.com)

The following lines were read from file C:\Documents and  
Settings\COMPAQ\Desktop\ข้อมูลงานวิจัย\202 samples\Sub Model Testing\IU  
Testing\IU\_Test.lpj:

! IU Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for  
Thailand transportation industry)

DA NI=3 NO=194 MA=CM

LA

IU1 IU2 IU3

CM FI=IU\_Test\_COV.dat

MO NY=0 NX=3 NK=1 TE=SY TD=SY

FR LX(1,1) LX(2,1) LX(3,1)

FR

LK

IU

PD

OU MI FS

! IU Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for  
Thailand transp

Number of Input Variables 3

Number of Y - Variables 0

Number of X - Variables 3

Number of ETA - Variables 0

Number of KSI - Variables 1

Number of Observations 194

! IU Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for  
Thailand transp

# Covariance Matrix

|     | IU1  | IU2  | IU3  |
|-----|------|------|------|
| IU1 | 2.13 |      |      |
| IU2 | 1.74 | 1.83 |      |
| IU3 | 1.74 | 1.52 | 2.03 |

! IU Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for Thailand transp

## Parameter Specifications

### LAMBDA-X

|     | IU |
|-----|----|
| IU1 | 1  |
| IU2 | 2  |
| IU3 | 3  |

### THETA-DELTA

| IU1 | IU2 | IU3 |
|-----|-----|-----|
| 4   | 5   | 6   |

! IU Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for Thailand transp

Number of Iterations = 0

## LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

### LAMBDA-X

|     | IU                      |
|-----|-------------------------|
| IU1 | 1.41<br>(0.08)<br>17.94 |
| IU2 | 1.23<br>(0.08)<br>16.20 |
| IU3 | 1.24<br>(0.08)<br>15.00 |

### PHI

| IU   |
|------|
| 1.00 |

# THETA-DELTA

| IU1    | IU2    | IU3    |
|--------|--------|--------|
| -----  | -----  | -----  |
| 0.14   | 0.32   | 0.50   |
| (0.05) | (0.05) | (0.06) |
| 2.94   | 6.56   | 8.03   |

## Squared Multiple Correlations for X - Variables

| IU1   | IU2   | IU3   |
|-------|-------|-------|
| ----- | ----- | ----- |
| 0.93  | 0.83  | 0.75  |

## Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 0  
Minimum Fit Function Chi-Square = 0.0 (P = 1.00)  
Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 0.00 (P = 1.00)

The Model is Saturated, the Fit is Perfect !

! IU Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for Thailand transp

Modification Indices and Expected Change

No Non-Zero Modification Indices for LAMBDA-X

No Non-Zero Modification Indices for PHI

No Non-Zero Modification Indices for THETA-DELTA

! IU Test : the UTAUT model for the GPS acceptance testing (for Thailand transp

Factor Scores Regressions

## KSI

|    | IU1   | IU2   | IU3   |
|----|-------|-------|-------|
|    | ----- | ----- | ----- |
| IU | 0.43  | 0.17  | 0.11  |

Time used: 0.000 Seconds

## UTAUT Model Testing

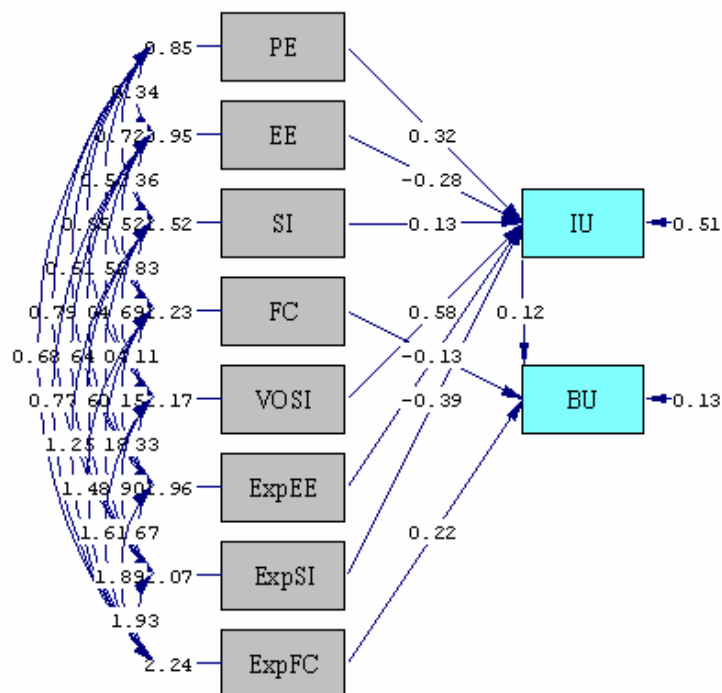
### IU Testing Script

```
! UTAUT model for the GPS acceptance testing in Thailand
transportation industry
DA      NI=10          NO=194  MA=CM
LA
      IU BU PE EE SI FC VOSI ExpEE ExpSI ExpFC
CM      FI=GPS_UTAUT_Model_Test.DAT

MO      NX= 8 NY=2 GA=FI BE=FI TD=SY TE=SY TH=FU,FI
FR      GA(1,1) GA(1,2) GA(1,3)
FR      GA(1,5) GA(1,6) GA(1,7)
FR      GA(2,4)
FR      GA(2,8)
FR      BE(2,1)
PD
OU MI FS
```

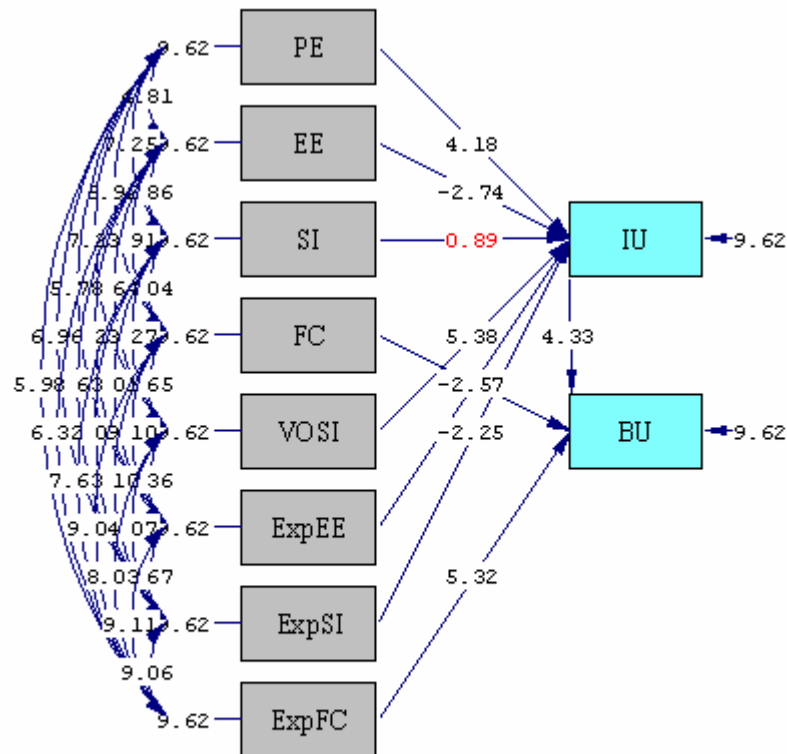
### GPS Testing Model

#### Estimate Value



Chi-Square=48.75, df=8, P-value=0.00000, RMSEA=0.166

# T-Values



Chi-Square=48.75, df=8, P-value=0.00000, RMSEA=0.166

## GPS Testing Result

DATE: 9/ 5/2010

TIME: 22:15

LISREL 8.80 (STUDENT EDITION)

BY

Kittipat Sittisomboon

This program is published exclusively by  
Scientific Software International, Inc.

7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100

Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.

Phone: (800)247-6113, (847)675-0720, Fax: (847)675-2140

Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-

2006

Use of this program is subject to the terms specified in  
the

Universal Copyright Convention.

Website: [www.ssicentral.com](http://www.ssicentral.com)

The following lines were read from file C:\Documents and  
Settings\COMPAQ\Desktop\ข้อมูลงานวิจัย\202 samples\Sub Model Testing\GPS  
UTAUT Model Testing\11.lpj:

! UTAUT model for the GPS acceptance testing in Thailand  
transportation industry

DA NI=10 NO=194 MA=CM

LA

IU BU PE EE SI FC VOSI ExpEE ExpSI ExpFC

CM FI=GPS\_UTAUT\_Model\_Test.DAT

MO NX= 8 NY=2 GA=FI BE=FI TD=SY TE=SY TH=FU,FI

FR GA(1,1) GA(1,2) GA(1,3)

FR GA(1,5) GA(1,6)GA(1,7)

FR GA(2,4)

FR GA(2,8)

FR BE(2,1)

PD

OU MI FS

! UTAUT model for the GPS acceptance testing in Thailand  
transportation industr

Number of Input Variables 10

Number of Y - Variables 2

Number of X - Variables 8

Number of ETA - Variables 2

Number of KSI - Variables 8

Number of Observations 194

! UTAUT model for the GPS acceptance testing in Thailand  
transportation industr

#### Covariance Matrix

|      |       | IU    | BU    | PE    | EE    | SI    |    |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| FC   |       | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | -- |
|      | ----- |       |       |       |       |       |    |
|      | IU    | 1.78  |       |       |       |       |    |
|      | BU    | 0.39  | 0.24  |       |       |       |    |
|      | PE    | 0.78  | 0.19  | 0.85  |       |       |    |
|      | EE    | 0.50  | 0.16  | 0.34  | 0.95  |       |    |
|      | SI    | 1.24  | 0.39  | 0.72  | 0.36  | 1.52  |    |
|      | FC    | 1.10  | 0.29  | 0.50  | 0.52  | 0.83  |    |
| 1.23 | VOSI  | 1.58  | 0.47  | 0.85  | 0.52  | 1.69  |    |
| 1.11 | ExpEE | 1.21  | 0.40  | 0.61  | 1.04  | 1.04  |    |
| 1.15 | ExpSI | 1.47  | 0.50  | 0.79  | 0.64  | 1.60  |    |
| 1.18 | ExpFC | 1.48  | 0.47  | 0.68  | 0.77  | 1.25  |    |
| 1.48 |       |       |       |       |       |       |    |

#### Covariance Matrix

|       | VOSI  | ExpEE | ExpSI | ExpFC |
|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | ----- | ----- | ----- | ----- |
| VOSI  | 2.17  |       |       |       |
| ExpEE | 1.33  | 1.96  |       |       |
| ExpSI | 1.90  | 1.67  | 2.07  |       |
| ExpFC | 1.61  | 1.89  | 1.93  | 2.24  |

! UTAUT model for the GPS acceptance testing in Thailand  
transportation industr

#### Parameter Specifications

##### BETA

|    | IU    | BU    |
|----|-------|-------|
|    | ----- | ----- |
| IU | 0     | 0     |
| BU | 1     | 0     |

##### GAMMA

|       |       | PE    | EE    | SI    | FC    | VOSI  |    |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| ExpEE |       | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | -- |
|       | ----- |       |       |       |       |       |    |
|       | IU    | 2     | 3     | 4     | 0     | 5     |    |
| 6     | BU    | 0     | 0     | 0     | 8     | 0     |    |
| 0     |       |       |       |       |       |       |    |

```

      GAMMA
            ExpSI      ExpFC
            -----
      IU              7              0
      BU              0              9

      PHI
            PE      EE      SI      FC      VOSI
ExpEE
-----
      PE      10
      EE      11      12
      SI      13      14      15
      FC      16      17      18      19
      VOSI     20      21      22      23      24
      ExpEE     25      26      27      28      29
30
      ExpSI     31      32      33      34      35
36
      ExpFC     38      39      40      41      42
43

      PHI
            ExpSI      ExpFC
            -----
      ExpSI     37
      ExpFC     44      45

      PSI
            IU      BU
            -----
            46      47

```

! UTAUT model for the GPS acceptance testing in Thailand transportation industr

Number of Iterations = 6

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

```

      BETA
            IU      BU
            -----
      IU      - -      - -
      BU      0.12      - -
              (0.03)
              4.33

```

GAMMA

|        |    | PE     | EE     | SI     | FC     | VOSI   |    |
|--------|----|--------|--------|--------|--------|--------|----|
| ExpEE  |    | -----  | -----  | -----  | -----  | -----  | -- |
| -----  | IU | 0.32   | -0.28  | 0.13   | - -    | 0.58   |    |
| 0.54   |    | (0.08) | (0.10) | (0.15) |        | (0.11) |    |
| (0.13) |    | 4.18   | -2.74  | 0.89   |        | 5.38   |    |
| 4.11   | BU | - -    | - -    | - -    | -0.13  | - -    |    |
| - -    |    |        |        |        | (0.05) |        |    |
|        |    |        |        |        | -2.57  |        |    |

# GAMMA

|    |  | ExpSI  | ExpFC  |
|----|--|--------|--------|
|    |  | -----  | -----  |
| IU |  | -0.39  | - -    |
|    |  | (0.17) |        |
|    |  | -2.25  |        |
| BU |  | - -    | 0.22   |
|    |  |        | (0.04) |
|    |  |        | 5.32   |

# Covariance Matrix of Y and X

|       |       | IU    | BU    | PE    | EE    | SI    |    |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| FC    |       | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | -- |
| ----- | IU    | 1.78  |       |       |       |       |    |
|       | BU    | 0.39  | 0.24  |       |       |       |    |
|       | PE    | 0.78  | 0.18  | 0.85  |       |       |    |
|       | EE    | 0.50  | 0.16  | 0.34  | 0.95  |       |    |
|       | SI    | 1.24  | 0.31  | 0.72  | 0.36  | 1.52  |    |
|       | FC    | 0.92  | 0.27  | 0.50  | 0.52  | 0.83  |    |
| 1.23  | VOSI  | 1.58  | 0.39  | 0.85  | 0.52  | 1.69  |    |
| 1.11  | ExpEE | 1.21  | 0.41  | 0.61  | 1.04  | 1.04  |    |
| 1.15  | ExpSI | 1.47  | 0.44  | 0.79  | 0.64  | 1.60  |    |
| 1.18  | ExpFC | 1.36  | 0.46  | 0.68  | 0.77  | 1.25  |    |
| 1.48  |       |       |       |       |       |       |    |

# Covariance Matrix of Y and X

|       |  | VOSI  | ExpEE | ExpSI | ExpFC |
|-------|--|-------|-------|-------|-------|
|       |  | ----- | ----- | ----- | ----- |
| VOSI  |  | 2.17  |       |       |       |
| ExpEE |  | 1.33  | 1.96  |       |       |
| ExpSI |  | 1.90  | 1.67  | 2.07  |       |
| ExpFC |  | 1.61  | 1.89  | 1.93  | 2.24  |

# PHI

| ExpEE | PE                     | EE                     | SI                     | FC                     | VOSI                   | --  |
|-------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----|
| ----- | -----                  | -----                  | -----                  | -----                  | -----                  | --- |
| PE    | 0.85<br>(0.09)<br>9.62 |                        |                        |                        |                        |     |
| EE    | 0.34<br>(0.07)<br>4.81 | 0.95<br>(0.10)<br>9.62 |                        |                        |                        |     |
| SI    | 0.72<br>(0.10)<br>7.25 | 0.36<br>(0.09)<br>3.86 | 1.52<br>(0.16)<br>9.62 |                        |                        |     |
| FC    | 0.50<br>(0.08)<br>5.92 | 0.52<br>(0.09)<br>5.91 | 0.83<br>(0.12)<br>7.04 | 1.23<br>(0.13)<br>9.62 |                        |     |
| VOSI  | 0.85<br>(0.12)<br>7.23 | 0.52<br>(0.11)<br>4.64 | 1.69<br>(0.18)<br>9.27 | 1.11<br>(0.15)<br>7.65 | 2.17<br>(0.23)<br>9.62 |     |
| ExpEE | 0.61<br>(0.10)<br>5.78 | 1.04<br>(0.13)<br>8.23 | 1.04<br>(0.15)<br>7.01 | 1.15<br>(0.14)<br>8.10 | 1.33<br>(0.18)<br>7.36 |     |
| ExpSI | 0.79<br>(0.11)<br>6.96 | 0.64<br>(0.11)<br>5.63 | 1.60<br>(0.18)<br>9.09 | 1.18<br>(0.15)<br>8.10 | 1.90<br>(0.21)<br>9.07 |     |
| ExpFC | 0.68<br>(0.11)<br>5.98 | 0.77<br>(0.12)<br>6.32 | 1.25<br>(0.16)<br>7.63 | 1.48<br>(0.16)<br>9.04 | 1.61<br>(0.20)<br>8.03 |     |

PHI

|       | ExpSI                  | ExpFC                  |
|-------|------------------------|------------------------|
| ----- | -----                  | -----                  |
| ExpSI | 2.07<br>(0.22)<br>9.62 |                        |
| ExpFC | 1.93<br>(0.21)<br>9.06 | 2.24<br>(0.23)<br>9.62 |

PSI

Note: This matrix is diagonal.

| IU                     | BU                     |
|------------------------|------------------------|
| -----                  | -----                  |
| 0.51<br>(0.05)<br>9.62 | 0.13<br>(0.01)<br>9.62 |

# Squared Multiple Correlations for Structural Equations

| IU    | BU    |
|-------|-------|
| ----- | ----- |
| 0.71  | 0.46  |

# Squared Multiple Correlations for Reduced Form

| IU    | BU    |
|-------|-------|
| ----- | ----- |
| 0.71  | 0.43  |

# Reduced Form

|        |    | PE     | EE     | SI     | FC     | VOSI   | -- |
|--------|----|--------|--------|--------|--------|--------|----|
|        |    | -----  | -----  | -----  | -----  | -----  |    |
| ExpEE  |    |        |        |        |        |        |    |
| -----  |    |        |        |        |        |        |    |
|        | IU | 0.32   | -0.28  | 0.13   | - -    | 0.58   |    |
| 0.54   |    | (0.08) | (0.10) | (0.15) |        | (0.11) |    |
| (0.13) |    |        |        |        |        |        |    |
|        |    | 4.18   | -2.74  | 0.89   |        | 5.38   |    |
| 4.11   |    |        |        |        |        |        |    |
|        | BU | 0.04   | -0.03  | 0.02   | -0.13  | 0.07   |    |
| 0.06   |    | (0.01) | (0.01) | (0.02) | (0.05) | (0.02) |    |
| (0.02) |    |        |        |        |        |        |    |
|        |    | 3.01   | -2.31  | 0.87   | -2.57  | 3.38   |    |
| 2.98   |    |        |        |        |        |        |    |

# Reduced Form

|    | ExpSI  | ExpFC  |
|----|--------|--------|
|    | -----  | -----  |
| IU | -0.39  | - -    |
|    | (0.17) |        |
|    | -2.25  |        |
| BU | -0.05  | 0.22   |
|    | (0.02) | (0.04) |
|    | -2.00  | 5.32   |

TH was written to file fort.811

# Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 8

Minimum Fit Function Chi-Square = 51.49 (P = 0.00)

Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 48.75 (P = 0.00)

Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 40.75

90 Percent Confidence Interval for NCP = (22.38 ; 66.63)

Minimum Fit Function Value = 0.27

Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.22

90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.12 ; 0.36)

Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.17  
 90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.12 ; 0.21)  
 P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 0.00

Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 0.77  
 90 Percent Confidence Interval for ECVI = (0.67 ; 0.91)  
 ECVI for Saturated Model = 0.59  
 ECVI for Independence Model = 20.61

Chi-Square for Independence Model with 45 Degrees of Freedom = 3792.84

Independence AIC = 3812.84  
 Model AIC = 142.75  
 Saturated AIC = 110.00  
 Independence CAIC = 3855.51  
 Model CAIC = 343.34  
 Saturated CAIC = 344.73

Normed Fit Index (NFI) = 0.99  
 Non-Normed Fit Index (NNFI) = 0.93  
 Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.18  
 Comparative Fit Index (CFI) = 0.99  
 Incremental Fit Index (IFI) = 0.99  
 Relative Fit Index (RFI) = 0.92

Critical N (CN) = 76.31

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.034  
 Standardized RMR = 0.032  
 Goodness of Fit Index (GFI) = 0.95  
 Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.67  
 Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) = 0.14

! UTAUT model for the GPS acceptance testing in Thailand transportation industr

Modification Indices and Expected Change

Modification Indices for BETA

|    | IU  | BU   |
|----|-----|------|
| IU | - - | 6.47 |
| BU | - - | - -  |

Expected Change for BETA

|    | IU  | BU    |
|----|-----|-------|
| IU | - - | -0.53 |
| BU | - - | - -   |

Modification Indices for GAMMA

|       | PE | EE | SI | FC | VOSI |
|-------|----|----|----|----|------|
| ExpEE |    |    |    |    |      |

|       |    | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | -- |
|-------|----|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| ----- | IU | - -   | - -   | - -   | 27.55 | - -   |    |
| - -   | BU | 0.83  | 0.03  | 15.71 | - -   | 13.40 |    |
| 0.03  |    |       |       |       |       |       |    |

#### Modification Indices for GAMMA

|    | ExpSI | ExpFC |
|----|-------|-------|
|    | ----- | ----- |
| IU | - -   | 25.45 |
| BU | 18.74 | - -   |

#### Expected Change for GAMMA

|       |    | PE    | EE    | SI    | FC    | VOSI  | -- |
|-------|----|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| ExpEE |    | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |    |
| ----- | IU | - -   | - -   | - -   | 0.41  | - -   |    |
| - -   | BU | 0.03  | 0.01  | 0.14  | - -   | 0.12  |    |
| -0.01 |    |       |       |       |       |       |    |

#### Expected Change for GAMMA

|    | ExpSI | ExpFC |
|----|-------|-------|
|    | ----- | ----- |
| IU | - -   | 0.61  |
| BU | 0.21  | - -   |

#### No Non-Zero Modification Indices for PHI

#### Modification Indices for PSI

|    | IU    | BU    |
|----|-------|-------|
|    | ----- | ----- |
| IU | - -   |       |
| BU | 6.92  | - -   |

#### Expected Change for PSI

|    | IU    | BU    |
|----|-------|-------|
|    | ----- | ----- |
| IU | - -   |       |
| BU | -0.07 | - -   |

#### Modification Indices for THETA-EPS

|    | IU    | BU    |
|----|-------|-------|
|    | ----- | ----- |
| IU | 6.92  |       |
| BU | 6.92  | - -   |

#### Expected Change for THETA-EPS

| IU | BU |
|----|----|
|----|----|

|    |       |     |
|----|-------|-----|
| IU | 0.61  |     |
| BU | -0.07 | - - |

Modification Indices for THETA-DELTA-EPS

|       | IU    | BU    |
|-------|-------|-------|
|       | ----- | ----- |
| PE    | 1.93  | 0.31  |
| EE    | 2.25  | 0.79  |
| SI    | 5.36  | 0.07  |
| FC    | 2.12  | 0.69  |
| VOSI  | 14.67 | 0.03  |
| ExpEE | 5.58  | 0.50  |
| ExpSI | 3.73  | 2.64  |
| ExpFC | 2.64  | 1.39  |

Expected Change for THETA-DELTA-EPS

|       | IU    | BU    |
|-------|-------|-------|
|       | ----- | ----- |
| PE    | -0.18 | -0.01 |
| EE    | 0.06  | 0.01  |
| SI    | 0.07  | 0.00  |
| FC    | 0.03  | 0.01  |
| VOSI  | -0.25 | 0.00  |
| ExpEE | -0.05 | -0.01 |
| ExpSI | -0.03 | 0.01  |
| ExpFC | 0.02  | -0.01 |

Modification Indices for THETA-DELTA

|       | PE    | EE    | SI    | FC    | VOSI  | -- |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
|       | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |    |
| ExpEE |       |       |       |       |       |    |
|       | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |    |
| PE    | 25.15 |       |       |       |       |    |
| EE    | 6.81  | 4.29  |       |       |       |    |
| SI    | 6.32  | 8.99  | 7.26  |       |       |    |
| FC    | 3.69  | 4.04  | 0.23  | 0.69  |       |    |
| VOSI  | 24.92 | 10.34 | 5.22  | 2.81  | 24.82 |    |
| ExpEE | 10.83 | 5.88  | 7.02  | 3.83  | 14.64 |    |
| 7.77  |       |       |       |       |       |    |
| ExpSI | 1.24  | 0.31  | 5.09  | 6.04  | 0.49  |    |
| 0.04  |       |       |       |       |       |    |
| ExpFC | 0.65  | 0.11  | 0.46  | 1.07  | 1.31  |    |
| 0.37  |       |       |       |       |       |    |

Modification Indices for THETA-DELTA

|       | ExpSI | ExpFC |
|-------|-------|-------|
|       | ----- | ----- |
| ExpSI | 2.12  |       |
| ExpFC | 0.19  | 1.39  |

Expected Change for THETA-DELTA

|       | PE    | EE    | SI    | FC    | VOSI  |    |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| ExpEE | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | -- |
| ----- |       |       |       |       |       |    |
| PE    | 5.46  |       |       |       |       |    |
| EE    | -0.36 | 0.33  |       |       |       |    |
| SI    | -0.26 | 0.53  | -0.68 |       |       |    |
| FC    | -0.10 | 0.10  | -0.03 | 0.08  |       |    |
| VOSI  | 0.93  | -0.24 | -0.13 | -0.05 | 0.75  |    |
| ExpEE | 0.25  | -0.10 | -0.24 | -0.06 | 0.15  |    |
| 0.13  |       |       |       |       |       |    |
| ExpSI | 0.07  | -0.09 | 0.12  | 0.08  | 0.02  |    |
| -0.01 |       |       |       |       |       |    |
| ExpFC | -0.03 | 0.01  | -0.02 | -0.03 | -0.02 |    |
| -0.01 |       |       |       |       |       |    |

#### Expected Change for THETA-DELTA

|       | ExpSI | ExpFC |
|-------|-------|-------|
| ----- | ----- | ----- |
| ExpSI | -0.07 |       |
| ExpFC | -0.01 | 0.03  |

Maximum Modification Index is 27.55 for Element ( 1, 4) of GAMMA

! UTAUT model for the GPS acceptance testing in Thailand  
transportation industr

#### Factor Scores Regressions

|       | IU    | BU    | PE    | EE    | SI    |    |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| FC    | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | -- |
| ----- |       |       |       |       |       |    |
| IU    | 1.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | - -   |    |
| 0.00  |       |       |       |       |       |    |
| BU    | 0.00  | 1.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |    |
| - -   |       |       |       |       |       |    |

|       | VOSI  | ExpEE | ExpSI | ExpFC |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| IU    | 0.00  | - -   | 0.00  | 0.00  |
| BU    | 0.00  | 0.00  | 0.00  | - -   |

|       | IU    | BU    | PE    | EE    | SI    |    |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| FC    | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | -- |
| ----- |       |       |       |       |       |    |
| PE    | 0.00  | 0.00  | 1.00  | - -   | - -   |    |
| 0.00  |       |       |       |       |       |    |
| EE    | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 1.00  | - -   |    |
| 0.00  |       |       |       |       |       |    |

|      |       |      |      |      |      |      |
|------|-------|------|------|------|------|------|
|      | SI    | 0.00 | - -  | 0.00 | 0.00 | 1.00 |
| 0.00 | FC    | 0.00 | - -  | 0.00 | - -  | - -  |
| 1.00 | VOSI  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | - -  | 0.00 |
| - -  | ExpEE | 0.00 | 0.00 | 0.00 | - -  | - -  |
| - -  | ExpSI | 0.00 | - -  | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| - -  | ExpFC | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | - -  |
| - -  |       |      |      |      |      |      |

X

|       | VOSI  | ExpEE | ExpSI | ExpFC |
|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | ----- | ----- | ----- | ----- |
| PE    | - -   | 0.00  | 0.00  | - -   |
| EE    | 0.00  | - -   | - -   | - -   |
| SI    | 0.00  | - -   | 0.00  | 0.00  |
| FC    | 0.00  | 0.00  | - -   | - -   |
| VOSI  | 1.00  | - -   | 0.00  | - -   |
| ExpEE | 0.00  | 1.00  | - -   | 0.00  |
| ExpSI | 0.00  | - -   | 1.00  | - -   |
| ExpFC | - -   | 0.00  | 0.00  | 1.00  |

Time used: 0.016 Seconds