

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันสำหรับธุรกิจตัวแทนผู้รับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศด้วยใบตราส่งแบบอิเล็กทรอนิกส์ในกรณีศึกษาบริษัท การ์โก้เว็บ เวิร์ด ไลน์ จำกัด ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนการออกใบตราส่งแบบปกติและการออกใบตราส่งแบบอิเล็กทรอนิกส์
2. ต้นทุนการออกใบตราส่งแบบปกติและการออกใบตราส่งแบบอิเล็กทรอนิกส์
3. ตารางเปรียบเทียบผลจากการทำงานระหว่างการออกใบตราส่งแบบปกติและการออกใบตราส่งแบบอิเล็กทรอนิกส์

4. วัดความคาดหวังของผู้ส่งออกจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้บริการด้วยการส่งแบบสอบถาม

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาในส่วนใบตราส่งประเภทของการขนส่งทางเรือที่ผู้รับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศเป็นผู้ออกใบตราส่งเอง เพื่อหาผลลัพธ์ว่าการออกใบตราส่งแบบอิเล็กทรอนิกส์นั้นสามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันสำหรับธุรกิจผู้รับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศได้จริงหรือไม่

ขั้นตอนการออกใบตราส่งแบบปกติกับการออกใบตราส่งแบบอิเล็กทรอนิกส์

ขั้นตอนการออกใบตราส่งแบบปกติโดยผู้รับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ

1. ผู้ส่งออกโทรศัพท์หรือแฟกซ์จองระวางเรือกับบริษัทผู้รับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ อันมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1.1 ชื่อบริษัทผู้ส่งออกและบุคคลติดต่อ
- 1.2 รายละเอียดของสินค้า
- 1.3 จำนวนสินค้าที่ต้องการจองในระวาง เช่น กรณีสินค้าไม้เต็มตู้ (2 CBM) กรณีสินค้าเต็มตู้ (1x20' หรือ 1 ตู้สั้น)
- 1.4 ท่าเทียบเรือที่ต้องการส่งสินค้าออกเช่น ท่าเรือคลองเตย ท่าเรือแหลมฉบัง เป็นต้น
- 1.5 ท่าเทียบเรือปลายทาง รวมถึงจุดหมายปลายทางภายในประเทศ (กรณีมีการใช้บริการขนส่งถึงหน้าประตูโรงงาน)
- 1.6 กำหนดวันลากหรือบรรจุตู้ และวันคืนตู้

1.7 รายละเอียดอื่น ๆ เช่น ขอดูสำเนา ขอดูรับน้ำหนักพิเศษ ขอดูกระดาษรองพื้นตู้ เป็นต้น

2. บริษัทผู้รับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศโทรศัพท์หรือแฟกซ์เพื่อทำการจองเรือกับบริษัทเรือ และเมื่อได้รับแจ้งรายละเอียดการจองเรือ (Booking Confirmation) แล้ว จะทำการส่งต่อให้กับผู้ส่งออกโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 2.1 บริษัทผู้รับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศและบุคคลติดต่อ
- 2.2 แจ้งรหัสการจองเรือ (Booking Number) ที่ได้รับจากบริษัทเรือ
- 2.3 ยืนยันจำนวนสินค้าที่ทำการจอง
- 2.4 สถานที่รับหรือบรรจุตู้ และสถานที่คืนตู้ พร้อมทั้งบุคคลและเบอร์โทรศัพท์ที่ใช้

ในการติดต่อ

- 2.5 แจ้งเวลาปิดรับคืนตู้ หรือปิดรับการบรรจุตู้
- 2.6 แจ้งชื่อเรือจากท่าเทียบเรือต้นทางพร้อมเที่ยวการเดินทางเรือ
- 2.7 แจ้งชื่อเรือจากท่าเทียบเรือที่ 2 พร้อมเที่ยวการเดินทางเรือหากมีการเปลี่ยนถ่ายลำเรือ
- 2.8 แจ้งวันเรือออกและวันเรือถึงที่หมายปลายทาง
- 2.9 ยืนยันท่าเรือหรือจุดหมายปลายทางที่ทำการจอง
- 2.10 ยืนยันรายละเอียดอื่นที่ผู้ส่งออกร้องขอหากสามารถทำได้

3. ผู้ส่งออกแฟกซ์ใบจองเรือ (Shipping Particular) ให้กับบริษัทผู้รับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศเพื่อในการทำเอกสารใบตราส่งหลังจากทำการลากตู้ หรือบรรจุสินค้าเรียบร้อยแล้ว โดยมีรายละเอียดดังนี้

- a. รหัสการจองเรือ (Booking Number)
- b. ประเภทจำนวนสินค้าที่ทำการจอง
- c. รายละเอียดของผู้ส่งออกต้นทาง
- d. รายละเอียดของผู้นำเข้าปลายทาง
- e. สถานะของตู้ เช่น ตู้ลาก (CY/ CY) ตู้บรรจุ (CFS/ CY) เป็นต้น
- f. ชื่อเรือจากท่าเทียบเรือต้นทางพร้อมเที่ยวการเดินทางเรือ
- g. ชื่อเรือจากท่าเทียบเรือที่ 2 พร้อมเที่ยวการเดินทางเรือหากมีการเปลี่ยนถ่ายลำเรือ
- h. ชื่อเรือจากท่าเทียบเรือที่ 2 พร้อมเที่ยวการเดินทางเรือหากมีการเปลี่ยนถ่ายลำเรือ
- i. ท่าเรือต้นทาง และท่าเรือปลายทางรวมทั้งสถานที่ขนส่งสินค้าปลายทาง
- j. รายละเอียดของสินค้าทั้งหมด ได้แก่ สัญลักษณ์หรือเครื่องหมายกำกับบนหีบห่อ

สินค้า (Shipping Marks) จำนวนหีบห่อทั้งหมด (Quantity & Description of Goods) น้ำหนักและ

มาตรวัดของสินค้า (Gross Weight & Measurement)

k. เบอร์ตู้และเบอร์ซีล (Container & Seal Number)

l. วันเรือออก (Onboard Date)

m. จำนวนของใบตราส่งตัวจริงและสำเนาที่ต้องการ

n. สถานะค่าระวาง เช่น จ่ายค่าระวางที่ต้นทาง (Freight Prepaid) จ่ายค่าระวางที่ปลายทาง (Freight Collect)

4. บริษัทผู้รับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศแฟกซ์ร่างใบตราส่งให้ผู้ส่งออกตรวจสอบความถูกต้อง

5. ผู้ส่งออกแฟกซ์ร่างใบตราส่งเพื่อเป็นการยืนยันให้กับบริษัทผู้รับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศเพื่อออกต้นฉบับของใบตราส่ง

6. บริษัทผู้รับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศนำส่งใบตราส่งต้นฉบับ 3 ใบและสำเนาตามจำนวนที่ผู้ส่งออกกำหนดโดยพนักงานส่งเอกสาร (เฉพาะในเขตกรุงเทพและปริมณฑล) หรือโดยพัสดุลงทะเบียน (สำหรับต่างจังหวัด)

ขั้นตอนการออกใบตราส่งแบบอิเล็กทรอนิกส์โดยผู้รับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ

1. ผู้ส่งออกทำการสมัครสมาชิกกับบริษัทผู้รับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศบนเว็บไซต์ (Register) เพื่อรับรหัสผ่าน (Username & Password) เข้าไปทำการรายการต่าง ๆ โดยผู้ส่งออกต้องลงรายละเอียดต่าง ๆ เช่น ชื่อ สถานที่ตั้ง เบอร์โทรศัพท์ เบอร์แฟกซ์ อีเมลล์ เว็บไซต์ ชื่อบุคคลที่ทำรายการผ่านเว็บไซต์ เป็นต้น

2. ผู้ส่งออกทำการจองระวางเรือกับบริษัทผู้รับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศผ่านทางเว็บไซต์ (Booking Request) ซึ่งสามารถทำการรายการได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยทำการกรอกข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

2.1 ประเภทของสินค้า

2.2 จำนวนสินค้าที่ต้องการจองในระวาง เช่น กรณีสินค้าไม้เต็มตู้ (3 CBM) กรณีสินค้าเต็มตู้ (1x20' หรือ 1 ตู้สั้น)

2.3 เลือกสถานะของตู้ เช่น ตู้ลาก (CY/ CY) ตู้บรรจุ (CFS/ CY) เป็นต้น

2.4 เลือกท่าเทียบเรือที่ต้องการส่งสินค้าออก เช่น ท่าเรือคลองเตย ท่าเรือแหลมฉบัง เป็นต้น

2.5 เลือกท่าเทียบเรือปลายทาง รวมถึงจุดหมายปลายทางภายในประเทศ (กรณีมีการใช้บริการขนส่งถึงหน้าประตูโรงงาน)

2.6 กำหนดวันลากหรือบรรจุตู้ และวันคืนตู้

2.7 รายละเอียดอื่น ๆ เช่น ขอดูสถานะ ขอดูรับน้ำหนักพิเศษ ขอกระดานรองพื้นตู้ เป็นต้น

3. หลังจากบริษัทผู้รับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศได้รับแจ้งรายละเอียดการจองเรือจากผู้ส่งออกแล้ว บริษัทผู้รับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศจะยืนยันคำสั่งจองเรือและรายละเอียดการจองเรือ (Booking Confirmation) ที่ได้รับจากบริษัทเรือให้กับผู้ส่งออกผ่านทางเว็บไซต์ได้ในวันและเวลาทำการเพื่อให้ผู้ส่งออกได้ส่งต่อรายละเอียดต่าง ๆ ไปยังหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น บริษัทหัวลาก บริษัทตัวแทนดำเนินพิธีการศุลกากร เป็นต้น ดังมีรายละเอียดดังนี้

- 3.1 รหัสการจองเรือ (Booking Number) ที่ได้รับจากบริษัทเรือ
- 3.2 ยืนยันประเภทและจำนวนสินค้าที่ทำการจอง
- 3.3 ยืนยันสถานะของผู้ เช่น ตู้ลาก (CY/ CY) ตู้บรรจุ (CFS/ CY) เป็นต้น
- 3.4 สถานที่รับหรือบรรจุตู้ และสถานที่คืนตู้ พร้อมทั้งบุคคลและเบอร์โทรศัพท์ที่ใช้

ในการติดต่อ

- 3.5 แจ้งเวลาปิดรับคืนตู้ หรือปิดรับการบรรจุตู้
- 3.6 แจ้งชื่อเรือจากท่าเทียบเรือต้นทางพร้อมเกี่ยวกับการเดินเรือ
- 3.7 แจ้งชื่อเรือจากท่าเทียบเรือที่ 2 พร้อมเกี่ยวกับการเดินเรือหากมีการเปลี่ยนถ่ายลำเรือ
- 3.8 แจ้งวันเรือออกและวันเรือถึงที่หมายปลายทาง
- 3.9 ยืนยันท่าเรือหรือจุดหมายปลายทางที่ทำการจอง
- 3.10 ยืนยันรายละเอียดอื่นที่ผู้ส่งออกร้องขอหากสามารถทำได้
- 3.11 แจ้งค่าระวาง

4. จากนั้นผู้ส่งออกมีหน้าที่เข้าเว็บไซต์ของบริษัทผู้รับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศเพื่อทำการส่งใบจองเรือบนเว็บไซต์ (Shipping Instructions) หลังจากคืนตู้หรือบรรจุสินค้าเข้าตู้เรียบร้อยแล้ว ซึ่งสามารถทำงานได้ตลอด 24 ชั่วโมงเช่นกัน โดยผู้ส่งออกใส่รหัสการจองเรือ (Booking Number) บนหน้าจอ แล้วจากนั้นข้อมูลการจองเรือที่ได้เคยกรอกไว้และรายละเอียดของเรือที่ได้รับ จะปรากฏขึ้นเองโดยอัตโนมัติตามตำแหน่งที่ถูกค้องบนใบตราส่ง แต่ยังมีรายละเอียดปลีกย่อยที่ต้องใส่ให้ครบดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 4.1 รายละเอียดของผู้ส่งออกต้นทาง (Shipper)
- 4.2 รายละเอียดของผู้นำเข้าปลายทาง (Consignee)
- 4.3 รายละเอียดของตัวแทนผู้นำเข้าปลายทาง (Notify Party)
- 4.4 รายละเอียดของสินค้าทั้งหมด ได้แก่ สัญลักษณ์หรือเครื่องหมายกำกับบนหีบห่อ

สินค้า (Shipping Marks) จำนวนหีบห่อทั้งหมด (Quantity & Description of Goods) น้ำหนักและ

มาตรวัดของสินค้า (Gross Weight & Measurement)

4.5 เบอร์ตู้และเบอร์ซีล (Container & Seal Number)

4.6 จำนวนของใบตราส่งตัวจริงและสำเนาที่ต้องการ

4.7 สถานะค่าระวาง เช่น จ่ายค่าระวางที่ต้นทาง (Freight Prepaid) จ่ายค่าระวางที่ปลายทาง (Freight Collect) ต้องมีการระบุหากต้องการแสดงค่าระวางบนใบตราส่ง

4.8 รายละเอียดบริษัทในการวางบิล ออกใบเสร็จ และใบหักภาษี ณ ที่จ่าย

ผู้ส่งออกสามารถเก็บใบจองเรือนี้ไว้ก่อนได้หากข้อมูลที่ยังไม่ครบถ้วน เพื่อกลับมาทำการการต่อไปอีกครั้ง โดยเลือกที่ Save Draft และหากมีการเข้ามาทำการการครั้งต่อไปก็สามารถเลือกใบจองเรือจากรหัสการจองเรือ (Booking Number) บนหน้าจอ แล้วจากนั้นข้อมูลใบจองเรือที่ถูกเก็บไว้ใน Draft ก็จะแสดงผลโดยที่ผู้ส่งออกไม่ต้องเริ่มใส่ข้อมูลใหม่ แต่หากผู้ส่งออกได้กรอกข้อมูลและตรวจสอบข้อมูลครบถ้วนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้ส่งออกสามารถเลือกบันทึกข้อมูล (Save) แล้วจากนั้นข้อมูลจะถูกส่งต่อไปในส่วนของการออกใบตราส่ง

5. หลังจากที่คุณส่งออกได้ทำการบันทึกข้อมูล (Save) ในส่วนที่เป็นใบจองเรือ (Shipping Instructions) เรียบร้อยแล้ว ให้ผู้ส่งออกเข้าไปที่การออกใบตราส่ง (Bill of Lading Document Manager) โดยทำการเลือกเอกสารจากการใส่รหัสการจองเรือ (Booking Number) แล้วจากนั้นโปรแกรมจะประมวลผลข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้กรอกไว้ทั้งหมดในส่วนใบจองเรือ (Shipping Instructions) ให้แสดงผลบนหน้าจอเป็นข้อมูลที่อยู่บนใบตราส่งจริง โดยโปรแกรมจะออกเลขที่ใบตราส่งให้อัตโนมัติตามคำสั่งก่อนหลัง

6. จากนั้นเป็นขั้นตอนที่คุณส่งออกจะต้องตรวจสอบความถูกต้องของใบตราส่งด้วยตนเองบนหน้าเว็บไซต์ หากมีข้อมูลที่ต้องแก้ไขหรือเพิ่มเติมสามารถทำได้โดยกลับไปแก้ไข (Edit) ที่เป็นส่วนใบจองเรือ (Shipping Instructions) แล้วเรียกกลับมายังหน้าจอของใบตราส่ง (Bill of Lading Document Manager) ใหม่ได้ จากนั้นผู้ส่งออกทำการบันทึกข้อมูลของใบตราส่งฉบับนี้ (Save) แล้วทำการส่งต่อใบตราส่งฉบับนี้ด้วยวิธีการดาวน์โหลดไฟล์ของใบตราส่งกลับไปยังบริษัทผู้รับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศเพื่อแสดงความจำนงถึงการยืนยันใบตราส่ง (Confirm Bill of Lading) ฉบับนี้ว่าถูกต้องครบถ้วนแล้ว

7. หลังจากบริษัทผู้รับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศได้รับไฟล์เอกสารใบตราส่งจากผู้ส่งออกแล้วจะทำการตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งก่อนที่จะทำการปลดล็อกลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ และจะแจ้งให้ผู้ส่งออกสามารถสั่งพิมพ์ใบตราส่งต้นฉบับ (Original Bill of Lading) และสำเนาใบตราส่ง (Copy Bill of Lading) ได้ด้วยตนเองตามจำนวนที่ระบุไว้ตอนที่ได้แจ้งไว้ได้ทันที โดยบริษัทผู้รับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศได้นำแบบฟอร์มจำนวนหนึ่งมอบให้กับผู้ส่งออกแล้วตามสัญญาที่ตกลงกัน

ต้นทุนการออกใบตราส่งแบบปกติและการออกใบตราส่งแบบอิเล็กทรอนิกส์

ต้นทุนการออกใบตราส่งแบบปกติ

การออกใบตราส่งแบบปกติในแต่ละฉบับตามขั้นตอนต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้น จะเห็นได้ว่าเป็นการปฏิบัติงานที่กระทำโดยพนักงานทั้งสิ้น ดังนั้นจึงสามารถสรุปต้นทุนผันแปรส่วนเพิ่มที่เกิดขึ้นในแต่ละวันได้ดังนี้

1. ค่าโทรศัพท์ (เฉพาะในกรุงเทพครั้งละ 3 บาท ต่างจังหวัดคิดเป็นนาทีตามพื้นที่)
2. ค่าส่งโทรสาร (เฉพาะในกรุงเทพครั้งละ 3 บาท ต่างจังหวัดคิดเป็นนาทีตามพื้นที่)
3. ค่าส่งเอกสารลงทะเบียน (เฉพาะลูกค้าที่อยู่ในต่างจังหวัดครั้งละ 21 บาททั่วประเทศ)

(กรมไปรษณีย์, 2549)

4. เงินเดือนพนักงานส่งเอกสาร 3 คน คนละ 7,000 บาทต่อเดือน
5. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ได้แก่ กระดาษ หมึกพิมพ์ กระดาษแฟกซ์ เป็นต้น ซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวน

งานในแต่ละเดือน

ต้นทุนส่วนเพิ่มจากการออกใบตราส่งแบบปกตินั้นจะไม่สามารถกำหนดตายตัวได้ เนื่องจากต้นทุนข้างต้นที่เกิดขึ้นนั้นขึ้นอยู่กับจำนวนงาน และจำนวนผู้ส่งออกที่ใช้บริการในแต่ละวัน ดังนั้นหากจำนวนลูกค้าต่อวันมีมาก ต้นทุนข้างต้นก็จะเพิ่มขึ้นเป็นเงาตามตัว แต่หากจำนวนลูกค้าต่อวันมีน้อย ต้นทุนข้างต้นก็จะน้อยลงเช่นกัน

ต้นทุนการออกใบตราส่งแบบอิเล็กทรอนิกส์

การออกใบตราส่งแบบอิเล็กทรอนิกส์ตามขั้นตอนต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้น จะเห็นได้ว่าเป็นการปฏิบัติงานที่กระทำโดยลูกค้าเองผ่านทางเว็บไซต์ที่จัดทำขึ้น โดยตัดการใช้โทรศัพท์และโทรสารลง ดังนั้นจึงสามารถสรุปต้นทุนส่วนเพิ่มที่เกิดขึ้นจากการออกใบตราส่งแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ดังนี้

1. ต้นทุนของการพัฒนาเว็บไซต์ (รวมโปรแกรมและฐานข้อมูล) ให้สามารถรับจองระวางเรือ ทำใบจองระวาง รวมไปถึงออกใบตราส่งผ่านทางเว็บไซต์คิดเป็นราคาประมาณ 300,000 บาท (บริษัท สยาม กูรู จำกัด, 2549)
2. ค่าเช่าพื้นที่บนเว็บไซต์ 20,000 บาทต่อปี (บริษัท สยาม ไอเน็ต จำกัด, 2549)
3. ค่าโทรศัพท์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต AdSL 3,000 บาทต่อเดือน (บริษัท ทูคอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน), 2549)
4. ค่าจดโดเมนเนมในนามบริษัท 600 บาทต่อปี (บริษัท สยาม ไอเน็ต จำกัด, 2549)
5. ค่าจ้างช่างเทคนิคทางคอมพิวเตอร์ (Webmaster) มาดูแลเว็บไซต์ 20,000 บาทต่อเดือน
6. ค่าสร้างเครือข่ายถึงกันจุดละ 2,000 บาท (บริษัท เดลล์ คอมพิวเตอร์ จำกัด, 2549)

7. เงินเดือนพนักงานส่งเอกสาร 2 คน คนละ 7,000 บาทต่อเดือน

จะเห็นได้ว่าต้นทุนส่วนเพิ่มจากการออกใบตราส่งแบบอิเล็กทรอนิกส์นั้นเป็นต้นทุนเฉลี่ยโดยที่ไม่กำหนดจำนวนผู้ส่งออกที่ใช้บริการของบริษัทผู้รับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ ดังนั้นไม่ว่าจำนวนลูกค้าต่อวันจะมากหรือน้อยต้นทุนข้างต้นก็จะเป็นต้นทุนที่ตายตัวในแต่ละเดือน

ในการวิจัยครั้งนี้จะทำการยกกรณีศึกษาของบริษัทผู้รับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศขึ้นสองบริษัท ซึ่งจะสามารถแจกแจงให้เห็นถึงต้นทุนในการออกใบตราส่งที่แตกต่างกันได้อย่างชัดเจน ได้แก่ บริษัท คาร์โกเว็บ เวิร์ดไวด์ จำกัด (Cargoweb Worldwide Ltd.) ซึ่งเป็นตัวแทนสำหรับบริษัทผู้รับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศที่ออกใบตราส่งแบบปกติ และบริษัท โอ โอ ซี แอล โลจิสติกส์ จำกัด (OOCL Logistics Co., Ltd.) ซึ่งเป็นตัวแทนสำหรับบริษัทผู้รับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศที่ออกใบตราส่งแบบอิเล็กทรอนิกส์ ตัวอย่างกรณีศึกษาทั้งสองบริษัทข้างต้นนั้นใช้เกณฑ์การเลือกจากขนาดขององค์กรที่มีจำนวนพนักงานใกล้เคียงกัน คือ มีพนักงานทั้งหมด 40 คน

ผู้วิจัยได้สร้างกรณีศึกษาจากจำนวนการออกใบตราส่ง สำหรับบริษัทผู้รับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศทั้งสองบริษัทออกเป็น 3 สมมติฐานด้วยกัน เพื่อเปรียบเทียบให้เห็นถึงต้นทุนที่แตกต่างกันในแต่ละกรณีแต่ละแบบดังต่อไปนี้

กรณีศึกษาที่ 1 บริษัทออกใบตราส่งเฉลี่ยเดือนละ 200 ฉบับ โดยที่ลูกค้า (ผู้ส่งออก) 80% อยู่ในเขตกรุงเทพและปริมณฑล ส่วนที่เหลือ 20% อยู่ต่างจังหวัด

ตารางที่ 1 แสดงการคำนวณหาต้นทุนเฉลี่ยต่อเดือนของใบตราส่งแบบปกติ

ต้นทุนส่วนเพิ่มของการออกใบตราส่งแบบปกติ	ต้นทุนต่อเดือน (บาท)
1. ค่าโทรศัพท์โดยประมาณ	6,000.00
2. ค่าส่งเอกสารลงทะเบียน (200 x 20%) x 21	840.00
3. เงินเดือนพนักงานส่งเอกสาร 3 คน คนละ 7,000 บาทต่อเดือน	21,000.00
4. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	3,000.00
รวมเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อเดือน	30,840.00

ตารางที่ 2 ตารางแสดงการคำนวณหาต้นทุนเฉลี่ยต่อเดือนของใบตราส่งแบบอิเล็กทรอนิกส์

ต้นทุนส่วนเพิ่มของการออกใบตราส่งแบบอิเล็กทรอนิกส์	ต้นทุนต่อเดือน (บาท)
1. ต้นทุนของการพัฒนาเว็บไซต์ 300,000 บาท (สามารถใช้งานได้ 10 ปี กว่าจะพัฒนาขึ้นใหม่ทั้งหมด ฉะนั้นจึงเท่ากับราคา 30,000 บาทต่อปี)	2,500.00
2. ค่าเช่าพื้นที่บนเว็บไซต์ 20,000 บาทต่อปี	1,666.00
3. ค่าโทรศัพท์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ADSL 3,000 บาทต่อเดือน	3,000.00
4. ค่าจดโดเมนเนมในนามบริษัท 600 บาทต่อปี	50.00
5. ค่าจ้างช่างเทคนิคทางคอมพิวเตอร์ (Webmaster) มาดูแลเว็บไซต์ 20,000 บาทต่อเดือน	20,000.00
6. ค่าสร้างเครือข่ายถึงกันจุดละ 2,000 บาท มีทั้งหมด 9 จุด เป็นเงิน 18,000 บาท (คิดอายุการใช้งานเป็นระยะเวลา 5 ปี จึงคิดราคา 3,600 บาทต่อปี)	16.00
7. เงินเดือนพนักงานส่งเอกสาร 2 คน คนละ 7,000 บาทต่อเดือน	14,000.00
รวมเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อเดือน	41,232.00

กรณีศึกษาที่ 2 บริษัทออกใบตราส่งเฉลี่ยเดือนละ 350 ฉบับ โดยที่ลูกค้า (ผู้ส่งออก) 80% อยู่ในเขตกรุงเทพและปริมณฑล ส่วนที่เหลือ 20% อยู่ต่างจังหวัด

ตารางที่ 3 แสดงการคำนวณหาต้นทุนเฉลี่ยต่อเดือนของใบตราส่งแบบปกติ

ต้นทุนส่วนเพิ่มของการออกใบตราส่งแบบปกติ	ต้นทุนต่อเดือน (บาท)
1. ค่าโทรศัพท์โดยประมาณ	10,500.00
2. ค่าส่งเอกสารลงทะเบียน (350 x 20%) x 21	1,470.00
3. เงินเดือนพนักงานส่งเอกสาร 3 คน คนละ 7,000 บาทต่อเดือน	21,000.00
4. ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	5,250.00
รวมเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อเดือน	38,220.00

ตารางที่ 2 ตารางแสดงการคำนวณหาต้นทุนเฉลี่ยต่อเดือนของใบตราส่งแบบอิเล็กทรอนิกส์

ต้นทุนส่วนเพิ่มของการออกใบตราส่งแบบอิเล็กทรอนิกส์	ต้นทุนต่อเดือน (บาท)
1. ต้นทุนของการพัฒนาเว็บไซต์ 300,000 บาท (สามารถใช้งานได้ 10 ปี กว่าจะพัฒนาขึ้นใหม่ทั้งหมด ฉะนั้นจึงเท่ากับราคา 30,000 บาทต่อปี)	2,500.00
2. ค่าเช่าพื้นที่บนเว็บไซต์ 20,000 บาทต่อปี	1,666.00
3. ค่าโทรศัพท์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต AdSL 3,000 บาทต่อเดือน	3,000.00
4. ค่าจดโดเมนเนมในนามบริษัท 600 บาทต่อปี	50.00
5. ค่าจ้างช่างเทคนิคทางคอมพิวเตอร์ (Webmaster) มาดูแลเว็บไซต์ 20,000 บาทต่อเดือน	20,000.00
6. ค่าสร้างเครือข่ายถึงกันจุดละ 2,000 บาท มีทั้งหมด 9 จุด เป็นเงิน 18,000 บาท (คิดอายุการใช้งานเป็นระยะเวลา 5 ปี จึงคิดราคา 3,600 บาทต่อปี)	16.00
7. เงินเดือนพนักงานส่งเอกสาร 2 คน คนละ 7,000 บาทต่อเดือน	14,000.00
รวมเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อเดือน	41,232.00

กรณีศึกษาที่ 2 บริษัทออกใบตราส่งเฉลี่ยเดือนละ 350 ฉบับ โดยที่ลูกค้า (ผู้ส่งออก) 80% อยู่ในเขตกรุงเทพและปริมณฑล ส่วนที่เหลือ 20% อยู่ต่างจังหวัด

ตารางที่ 3 แสดงการคำนวณหาต้นทุนเฉลี่ยต่อเดือนของใบตราส่งแบบปกติ

ต้นทุนส่วนเพิ่มของการออกใบตราส่งแบบปกติ	ต้นทุนต่อเดือน (บาท)
1. ค่าโทรศัพท์โดยประมาณ	10,500.00
2. ค่าส่งเอกสารลงทะเบียน (350 x 20%) x 21	1,470.00
3. เงินเดือนพนักงานส่งเอกสาร 3 คน คนละ 7,000 บาทต่อเดือน	21,000.00
4. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	5,250.00
รวมเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อเดือน	38,220.00

ตารางที่ 4 แสดงการคำนวณหาต้นทุนเฉลี่ยต่อเดือนของใบตราส่งแบบอิเล็กทรอนิกส์

ต้นทุนส่วนเพิ่มของการออกใบตราส่งแบบอิเล็กทรอนิกส์	ต้นทุนต่อเดือน (บาท)
1. ต้นทุนของการพัฒนาเว็บไซต์ 300,000 บาท (สามารถใช้งานได้ 10 ปี กว่าจะพัฒนาขึ้นใหม่ทั้งหมด ฉะนั้นจึงเท่ากับราคา 30,000 บาทต่อปี)	2,500.00
2. ค่าเช่าพื้นที่บนเว็บไซต์ 20,000 บาทต่อปี	1,666.00
3. ค่าโทรศัพท์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต AdSL 3,000 บาทต่อเดือน	3,000.00
4. ค่าจดโดเมนเนมในนามบริษัท 600 บาทต่อปี	50.00
5. ค่าจ้างช่างเทคนิคทางคอมพิวเตอร์ (Webmaster) มาดูแลเว็บไซต์ 20,000 บาทต่อเดือน	20,000.00
6. ค่าสร้างเครือข่ายถึงกันจุดละ 2,000 บาท มีทั้งหมด 9 จุด เป็นเงิน 18,000 บาท (คิดอายุการใช้งานเป็นระยะเวลา 5 ปี จึงคิดราคา 3,600 บาทต่อปี)	16.00
7. เงินเดือนพนักงานส่งเอกสาร 2 คน คนละ 7,000 บาทต่อเดือน	14,000.00
รวมเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อเดือน	41,232.00

กรณีศึกษาที่ 3 บริษัทออกใบตราส่งเฉลี่ยเดือนละ 500 ฉบับ โดยที่ลูกค้า (ผู้ส่งออก) 80% อยู่ในเขตกรุงเทพและปริมณฑล ส่วนที่เหลือ 20% อยู่ต่างจังหวัด

ตารางที่ 5 แสดงการคำนวณหาต้นทุนเฉลี่ยต่อเดือนของใบตราส่งแบบปกติ

ต้นทุนส่วนเพิ่มของการออกใบตราส่งแบบปกติ	ต้นทุนต่อเดือน (บาท)
1. ค่าโทรศัพท์โดยประมาณ	15,000.00
2. ค่าส่งเอกสารลงทะเบียน (500 x 20%) x 21	2,100.00
3. เงินเดือนพนักงานส่งเอกสาร 3 คน คนละ 7,000 บาทต่อเดือน	21,000.00
4. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	7,500.00
รวมเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อเดือน	45,600.00

ตารางที่ 6 แสดงการคำนวณหาต้นทุนเฉลี่ยต่อเดือนของใบตราส่งแบบอิเล็กทรอนิกส์

ต้นทุนส่วนเพิ่มของการออกใบตราส่งแบบอิเล็กทรอนิกส์	ต้นทุนต่อเดือน (บาท)
1. ต้นทุนของการพัฒนาเว็บไซต์ 300,000 บาท (สามารถใช้งานได้ 10 ปี กว่าจะพัฒนาขึ้นใหม่ทั้งหมด ฉะนั้นจึงเท่ากับราคา 30,000 บาทต่อปี)	2,500.00
2. ค่าเช่าพื้นที่บนเว็บไซต์ 20,000 บาทต่อปี	1,666.00
3. ค่าโทรศัพท์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต AdSL 3,000 บาทต่อเดือน	3,000.00
4. ค่าจดโดเมนเนมในนามบริษัท 600 บาทต่อปี	50.00
5. ค่าจ้างช่างเทคนิคทางคอมพิวเตอร์ (Webmaster) มาดูแลเว็บไซต์ 20,000 บาทต่อเดือน	20,000.00
6. ค่าสร้างเครือข่ายถึงกันจุดละ 2,000 บาท มีทั้งหมด 9 จุด เป็นเงิน 18,000 บาท (คิดอายุการใช้งานเป็นระยะเวลา 5 ปี จึงคิดราคา 3,600 บาทต่อปี)	16.00
7. เงินเดือนพนักงานส่งเอกสาร 2 คน คนละ 7,000 บาทต่อเดือน	14,000.00
รวมเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อเดือน	41,232.00

จากกรณีศึกษาที่ 1-3 ตารางที่ 1-6 ข้างต้น ทำให้เห็นชัดเจนว่าต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการออกใบตราส่งแบบปกตินั้นเป็นต้นทุนที่ผันแปรไปตามจำนวนงานที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่ไม่ว่าจำนวนงานจะมากขึ้นหรือน้อยลงต้นทุนส่วนเพิ่มสำหรับการออกใบตราส่งแบบอิเล็กทรอนิกส์จะคงที่ในแต่ละเดือน ทำให้บริษัทผู้รับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศสามารถกำหนดต้นทุนสำหรับการออกใบตราส่งได้ชัดเจนในแต่ละเดือน

ตารางที่ 7 เปรียบการคำนวณหาต้นทุนเฉลี่ยต่อเดือนของใบตราส่งทั้งสองแบบ

แบบกรณีศึกษา	ต้นทุนส่วนเพิ่มของการออก ใบตราส่งแบบปกติต่อเดือน	ต้นทุนส่วนเพิ่มของการออก ใบตราส่งแบบอิเล็กทรอนิกส์ ต่อเดือน
กรณีศึกษาที่ 1	30,470.00 บาท	41,232.00 บาท
กรณีศึกษาที่ 2	38,220.00 บาท	41,232.00 บาท
กรณีศึกษาที่ 3	45,600.00 บาท	41,232.00 บาท

ตารางเปรียบเทียบผลจากการดำเนินงานระหว่างการออกใบตราส่งแบบปกติและการออกใบตราส่งแบบอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยจึงได้รวบรวมผลจากการดำเนินงานในทุกแง่มุมเพื่อให้เห็นภาพเปรียบเทียบได้ชัดเจนยิ่งขึ้นดังต่อไปนี้

ตารางที่ 8 แสดงผลเปรียบเทียบจากความคิดเห็นของแผนกเอกสารของบริษัท คาร์โก้เว็บ เวอร์คไวด์ จำกัดที่ออกใบตราส่งแบบปกติกับแผนกเอกสารของบริษัท โอ โอ ซี แอลโลจิสติกส์ จำกัดที่ออกใบตราส่งแบบอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์

ผลจากการทำงาน	ใบตราส่ง แบบปกติ	ใบตราส่ง แบบอิเล็กทรอนิกส์
1. โอกาสของความผิดพลาดที่เกิดขึ้น	มากกว่า	น้อยกว่า
2. โอกาสที่จะเกิดการสูญหายระหว่างทาง	มากกว่า	น้อยกว่า
3. ความรวดเร็วในการจัดส่ง	น้อยกว่า	มากกว่า
4. ความทันสมัยในการทำงาน	น้อยกว่า	มากกว่า
5. ต้นทุนส่วนเพิ่มที่เกิดขึ้น	มากกว่า	น้อยกว่า
	หากจำนวนงานมากขึ้น	หากจำนวนงานมากขึ้น
6. ความซับซ้อนในการทำงาน	น้อยกว่า	มากกว่า
7. ความยากง่ายต่อการเรียนรู้	น้อยกว่า	มากกว่า
8. การเป็นที่ยอมรับสำหรับธนาคาร	มากกว่า	น้อยกว่า
9. ความยากง่ายต่อการปลอมแปลง	มากกว่า	น้อยกว่า
10. สามารถทำรายการได้ตลอด 24 ชม.	ทำไม่ได้	ทำได้

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่าการออกแบบตราส่งแบบอิเล็กทรอนิกส์มีข้อดีมากกว่า การออกแบบตราส่งแบบปกติถึงจะมีจุดอ่อนอยู่ 3 ข้อแต่สามารถแก้ไขได้ คือความซับซ้อนและความ ยากต่อการเรียนรู้ในการทำงาน สามารถแก้ไขได้โดยการฝึกและทำให้บ่อย ๆ ก็จะเกิดความ ชำนาญมากขึ้น ส่วนการเป็นที่ยอมรับสำหรับธนาคารในปัจจุบันนี้เป็นที่แน่นอนว่าการใช้ระบบ อิเล็กทรอนิกส์เข้ามาช่วยมีความจำเป็นอย่างมากเพราะฉะนั้นธนาคารก็จะต้องให้การยอมรับมากขึ้น เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับวิวัฒนาการในการให้บริการ

วัดความคาดหวังของผู้ส่งออกจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้บริการด้วยการส่งแบบสอบถาม

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีสัมภาษณ์ด้วยตนเองและสัมภาษณ์ทาง โทรศัพท์ ส่งแบบสอบถามทางเครื่องส่งโทรสารและทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ให้พนักงาน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 350 บริษัทตอบแบบสอบถาม โดยผู้ตอบแบบสอบถามอยู่ในแผนกฝ่ายส่งออก มีตำแหน่งดังนี้ ผู้จัดการฝ่ายส่งออก ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายส่งออก และพนักงานฝ่ายส่งออก โดยที่ใช้ ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมประมาณ 1 สัปดาห์

แบบสอบถามเกี่ยวกับความคาดหวังของผู้ส่งออกที่ใช้บริการ ใบตราส่งแบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้มาตราวัดของไลเคอร์ทดังนี้

1. สำคัญมากที่สุด หมายถึง ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญแก่ปัจจัยดังกล่าวอยู่ใน ระดับความสำคัญมากที่สุด
2. สำคัญมาก หมายถึง ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญแก่ปัจจัยดังกล่าวอยู่ในระดับ ความสำคัญมาก
3. ปานกลาง หมายถึง ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญแก่ปัจจัยดังกล่าวอยู่ในระดับ ความสำคัญปานกลาง
4. สำคัญน้อย หมายถึง ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญแก่ปัจจัยดังกล่าวอยู่ในระดับ ความสำคัญน้อย

5. ไม่สำคัญ หมายถึง ผู้ตอบแบบสอบถามไม่ให้ความสำคัญแก่ปัจจัยดังกล่าว เมื่อทำการตรวจแบบสอบถามแล้ว จึงได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ต่อไปโดยใช้ โปรแกรม SPSS

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้สถิติโดยพิจารณาถึงวัตถุประสงค์ และความหมายข้อมูลดังนี้

1. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic)

1.1 ค่าเฉลี่ยร้อยละ (Percentage) เพื่อใช้แปลความหมายของข้อมูลทั่วไปของแบบสอบถาม (วรสิทธิ์ แสงแดง, 2548, หน้า 34)

$$P = \frac{f \times 100}{n}$$

เมื่อ P = ค่าร้อยละ

f = ความถี่ที่ต้องการเปลี่ยนแปลงเป็นร้อยละ

n = จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) เพื่อใช้แปลความหมายของข้อมูลทั่วไปของแบบสอบถาม (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2545, หน้า 46-47)

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

เมื่อ $\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่าง

x_i = ค่าของข้อมูลตัวที่ 1

N = ขนาดตัวอย่าง

1.3 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คือ การวัดการกระจายซึ่งมีค่าเท่ากับรากที่สองของค่าความแปรปรวน (ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ, 2548, หน้า 287)

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

เมื่อ S = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

x_i = ค่าของข้อมูลตัวที่ 1

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่าง

n = ขนาดตัวอย่าง

2. สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistic) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงโดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ มีดังนี้

2.1 การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม ที่เป็นอิสระกัน
(Independent t-test) (ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ, 2548, หน้า 326-328)

2.1.1 กรณีความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - \Delta_0}{s_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

2.12.2 กรณีความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากัน

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - \Delta_0}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

เมื่อ	t	=	ค่าสถิติที่ทดสอบ
	$\bar{X}_1$	=	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
	$\bar{X}_2$	=	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 2
	n_1	=	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
	n_2	=	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 2
	s_p	=	$\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$
	s_1^2	=	ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
	s_2^2	=	ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

2.2 การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากรมากกว่า 2 กลุ่ม (F-test) โดย
การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) (ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ, 2548,
หน้า 338-343)

$$F = \frac{\text{ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม}}{\text{ความแปรปรวนภายในกลุ่ม}}$$

$$= \frac{MS_b}{MS_w}$$

ตารางที่ 9 แสดงการคำนวณค่าสถิติ F (ศิริวรรณ เจริญรัตน์ และคณะ, 2548)

แหล่งของความแปรปรวน (Source of Variation, SOV)	ผลรวมของกำลังสอง (Sum of Square, SS)	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (Degree of Freedom, df)	ค่าความแปรปรวน (Mean Square, MS)	F
ระหว่างกลุ่ม (Between Group, B)	$SS_b = \sum_{j=1}^c n_j (\bar{X}_j - \bar{X})^2$	$c - 1$	$MS_b = \frac{SS_b}{c - 1}$	$F = \frac{MS_b}{MS_w}$
ภายในกลุ่ม (Within Group, W)	$SS_w = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^c (X_{ij} - \bar{X}_j)^2$	$cn - c$	$MS_w = \frac{SS_w}{cn - 1}$	
รวม (Total, T)	$SS_T = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^c (X_{ij} - \bar{X})^2$	$cn - 1$		

- เมื่อ F = การแจกแจงแบบ F
 c = จำนวนชุดประชากรที่นำมาทดสอบสมมติฐาน
 n = จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่เลือกมาจากประชากรทุกชุด
 n_i = จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เลือกมาจากประชากรชุดที่ i
 n_j = จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เลือกมาจากประชากรชุดที่ j
 X_{ij} = ค่าสังเกตที่ได้จากตัวอย่างที่ j ประชากรชุดที่ i
 $\bar{X}_i$ = ค่าเฉลี่ยของค่าสังเกตจากตัวอย่างที่เลือกมาจากประชากรชุดที่ i
 $\bar{X}_j$ = ค่าเฉลี่ยของค่าสังเกตจากตัวอย่างที่เลือกมาจากประชากรชุดที่ j

และเมื่อในการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ถ้ายอมรับว่าประชากรแต่ละกลุ่มมีค่าเฉลี่ยเท่ากันไม่จำเป็นต้องทดสอบต่อ แต่ถ้าในการทดสอบนั้นพบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแล้ว หมายความว่ามีความแตกต่างกันน้อย 1 คู่ ที่มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน ต้องทดสอบว่าค่าเฉลี่ยคู่ใดที่ไม่เท่ากัน จะต้องทำการทดสอบโดยการเปรียบเทียบเชิงซ้อน เพื่อหาข้อสรุปให้ได้ว่าความแตกต่างนั้น เนื่องมาจากตัวแปรอิสระในระดับใดบ้าง การเปรียบเทียบเชิงซ้อนนี้ จะเป็น

การเปรียบเทียบทุกกลุ่มว่ามีค่าเฉลี่ยคู่ใดที่มีความแตกต่างกัน ซึ่งใช้เทคนิคทางสถิติ ได้แก่ วิธีทดสอบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญน้อยที่สุด (Least Significant Difference: LSD) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2546, หน้า 258)

1. คำนวณค่า LSD โดยที่

ถ้า $n_i \neq n_j$ จะทำให้

$$LSD = t_{\frac{\alpha}{2}, n-c} \sqrt{MS_w \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

ถ้า $n_i = n_j$ จะทำให้

$$LSD = t_{\frac{\alpha}{2}, n-c} \sqrt{\frac{2MS_w}{n_i}}$$

2. คำนวณความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย $\bar{x}_i - \bar{x}_j$

3. นำค่า $|\bar{x}_i - \bar{x}_j|$ เปรียบเทียบกับค่า LSD

- ถ้า $|\bar{x}_i - \bar{x}_j| > LSD$ แสดงว่า $\mu_i \neq \mu_j$

- ถ้า $|\bar{x}_i - \bar{x}_j| \leq LSD$ แสดงว่า $\mu_i = \mu_j$

เมื่อ $LSD =$ ค่าผลต่างนัยสำคัญที่คำนวณได้สำหรับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ i และ j

$MS_w =$ ความแปรปรวนภายในกลุ่ม

$c =$ จำนวนชุดประชากรที่นำมาทดสอบสมมติฐาน

$n =$ จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่เลือกมาจากประชากรทุกชุด

$n_i =$ จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เลือกมาจากประชากรชุดที่ i

$n_j =$ จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เลือกมาจากประชากรชุดที่ j

$\bar{x}_i =$ ค่าเฉลี่ยของค่าสังเกตจากตัวอย่างที่เลือกมาจากประชากรชุดที่ i

$\bar{x}_j =$ ค่าเฉลี่ยของค่าสังเกตจากตัวอย่างที่เลือกมาจากประชากรชุดที่ j

$\alpha =$ ค่าความเชื่อมั่น

μ_i = ค่าเฉลี่ยประชากรชุดที่ i

μ_j = ค่าเฉลี่ยประชากรชุดที่ j

2.3 การวัดความสัมพันธ์ของตัวแปร เรียกว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) เพื่อศึกษาว่าตัวแปร 2 กลุ่มมีความสัมพันธ์กันในลักษณะใด โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) (ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ, 2548, หน้า 350-351)

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

เมื่อ r = สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

x_i = ค่าของข้อมูล X ตัวที่ i

$\bar{x}$ = ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของ X

y_i = ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของ Y

$\bar{y}$ = ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของ Y

n = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

โดยปกติค่า R จะมีค่าอยู่ระหว่าง -1 และ 1 ถ้าค่าของ R เป็น 1 แสดงว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรง หรือมีความสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์มีทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ ถ้าค่า X เปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย ค่าตัวแปรตามก็จะเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วยเช่นกัน ในทางกลับกันถ้าค่าของ R เป็น -1 ก็จะแสดงความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรงเช่นกัน แต่เป็นไปในทางกลับกันหรือตรงข้ามกัน

การแปลความหมายค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้ จะสรุปได้ดังนี้

1. ความสัมพันธ์เชิงบวก หรือ R มีค่ามากกว่า 0 ถึง 1 (Positive Correlation หรือ Direct Correlation) คือ การที่ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ เมื่อ X มีค่าเพิ่มขึ้น Y ก็จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นด้วย หรือเมื่อ X มีค่าลดลง Y ก็จะมีแนวโน้มลดลงด้วย ถ้า R มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับสูงมาก

2. ความสัมพันธ์เชิงลบ หรือ R มีค่าน้อยกว่า 0 ถึง -1 (Negative Correlation หรือ Inverse Correlation) คือ การที่ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกัน กล่าวคือ เมื่อ X มีค่าเพิ่มขึ้น Y ก็จะมีแนวโน้มลดลง หรือเมื่อ X มีค่าลดลง Y ก็จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ถ้า R มีค่าเข้าใกล้

-1 แสดงว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์ทางลบในระดับสูงมาก

3. ไม่มีความสัมพันธ์กัน หรือ $R = 0$ (No Correlation หรือ Zero Correlation) คือ การที่ตัวแปรคู่หนึ่งทั้งสองที่นำมาพิจารณาไม่มีความสัมพันธ์กันเลย

เกณฑ์เฉลี่ยในการอธิบายค่าระดับความสัมพันธ์คำนวณโดยใช้สูตรการคำนวณความกว้างของอันตรภาคชั้นดังนี้ (ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ, 2548, หน้า 193)

$$\text{จากสูตร ความกว้างของอันตรภาคชั้น} = \frac{\text{ข้อมูลที่มีค่าสูงสุด} - \text{ข้อมูลที่มีค่าต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

$$\text{แทนค่า จากสูตร} = \frac{1-0}{5} = 0.2$$

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.81-1.00	หมายถึง	ความสัมพันธ์อยู่ในระดับสูงมาก
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.61-0.80	หมายถึง	ความสัมพันธ์อยู่ในระดับค่อนข้างสูง
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.41-0.60	หมายถึง	ความสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.21-0.40	หมายถึง	ความสัมพันธ์อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.01-0.20	หมายถึง	ความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำมาก