หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในบทนี้ เป็นการกำหนดวิธีการดำเนินการวิจัย ซึ่งในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญตอนหนึ่งที่ทำให้รู้ว่ามีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล และวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นไปอย่างถูกต้องตามวัตถุประสงค์ในการวิจัยที่ตั้งไว้และสามารถนำข้อมูลที่ได้นี้ไปใช้ประโยชน์ได้ต่อไป โดยได้แบ่งหัวข้อวิธีการดำเนินการวิจัย ออกเป็น 3 หัวข้อคือ (1) การออกแบบการวิจัย (2) การเก็บรวบรวมข้อมูล และ (3) การวิเคราะห์ข้อมูล

การออกแบบการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบการทดลอง (Experimental Research) ใช้วิธีการศึกษาเชิงสำรวจ (Survey Research) แล้วนำข้อมูลที่ได้มาสร้างสถานการณ์จำลองเหตุการณ์จริง (Simulation) ใช้แหล่งข้อมูลในการศึกษา 2 แหล่งด้วยกันคือ (1) แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นข้อมูลที่ผู้ศึกษาได้ทำการค้นคว้าจาก Textbooks รายงานการวิจัย หนังสือ วารสารด้านการขนส่งและบันทึกข้อความจากการรถไฟแห่งประเทศไทย และฐานข้อมูลออนไลน์ เพื่อทำให้การศึกษาในครั้งนี้เป็นไปอย่างถูกต้องทั้งในเรื่องกรอบแนวคิด ทฤษฎีอ้างอิง และวิธีการศึกษา (2) แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกจากกลุ่มประชากรซึ่งเป็นผู้ประกอบการที่ได้รับสัมปทานในการขนส่งในโครงการ ICD ทั้ง 6 สถานี เพื่อหาแนวทางในการพัฒนา ส่งเสริมการขนส่งสินค้าโดยผ่านทางรถไฟ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบการทดลอง โดยนำข้อมูลจากบันทึกข้อความจากการรถไฟแห่งประเทศไทยและการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกจากกลุ่มประชากรซึ่งเป็นผู้ประกอบการที่ได้รับสัมปทานในการขนส่งในโครงการ ICD ทั้ง 6 สถานี โดยข้อมูลที่ทำการศึกษามีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลจากบันทึกข้อความจากการรถไฟแห่งประเทศไทยเพื่อนำมาสร้างแบบจำลองสถานการณ์ จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้โดยนำข้อมูลจากบันทึกข้อความจากการรถไฟแห่งประเทศไทยและการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกจากกลุ่มประชากรซึ่งเป็นผู้ประกอบการที่ได้รับสัมปทานในการขนส่งในโครงการ ICD ทั้ง 6 สถานี โดยข้อมูลที่ทำการศึกษามีรายละเอียดดังนี้

สถานที่ : **สถานีรถไฟลาดกระบัง** (Ladkrabang-ICD : L-ICD)

1. แผนการจัดเตรียมเกี่ยวกับ Train
   - เวลากำหนดให้ออกเดินทางจากสถานีรถไฟลาดกระบัง (L-ICD)
   - เวลากำหนดให้สินค้าส่งถึงสถานีรถไฟแหลมฉะบัง (L-PORT)

2. การเข้ามาจอดของ Train ในสถานีรถไฟลาดกระบัง
   - เวลาที่ Train เข้ามา

3. การขนตู้ Container ในแต่ละ Cart (กรณีขนสินค้าขึ้น Train)
   - เวลาเริ่มดำเนินการขนตู้ Container ขึ้นบรรทุกในแต่ละ Cart
   - เวลาสิ้นสุดของดำเนินการขนตู้ Container ขึ้นบรรทุกในแต่ละ Cart

4. การขนตู้ Container ในแต่ละ Cart (กรณีขนสินค้าลงจาก Train)
   - เวลาเริ่มดำเนินการขนตู้ Container ลงในแต่ละ Cart
   - เวลาสิ้นสุดของดำเนินการขนตู้ Container ลงในแต่ละ Cart

5. การออกเดินทางของ Train เพื่อขนส่งไปที่สถานีรถไฟแหลมฉบัง (L-PORT)
   - เวลาที่ออกเดินทาง Train

การเดินทาง (Travel)

1. ตารางการเดินรถไฟ (Scheduling) : *กำหนดการตามแผน*
    - จำนวนเที่ยววิ่ง จากสถานีรถไฟลาดกระบัง (L-ICD) ถึงสถานีรถไฟแหลมฉบัง (L-PORT)
    - จำนวนเที่ยววิ่ง จากสถานีรถไฟแหลมฉบัง (L-PORT)ถึงสถานีรถไฟลาดกระบัง (L-ICD)
    - เวลาออกเดินทาง จากสถานีรถไฟลาดกระบัง (L-ICD) ถึงสถานีรถไฟแหลมฉบัง (L-PORT)
    - เวลาออกเดินทาง จากสถานีรถไฟแหลมฉบัง (L-PORT)ถึงสถานีรถไฟลาดกระบัง (L-ICD)

2. ตารางการเดินรถไฟ (Scheduling) : *ผลการดำเนินงานจริง*
    - จำนวนเที่ยววิ่ง จากสถานีรถไฟลาดกระบัง (L-ICD) ถึงสถานีรถไฟแหลมฉบัง (L-PORT)
    - จำนวนเที่ยววิ่ง จากสถานีรถไฟแหลมฉบัง (L-PORT)ถึงสถานีรถไฟลาดกระบัง (L-ICD)
    - เวลาออกเดินทาง จากสถานีรถไฟลาดกระบัง (L-ICD) ถึงสถานีรถไฟแหลมฉบัง (L-PORT)
    - เวลาออกเดินทาง จากสถานีรถไฟแหลมฉบัง (L-PORT)ถึงสถานีรถไฟลาดกระบัง (L-ICD)

สถานที่ : สถานีรถไฟแหลมฉบัง - ท่าเรือ (Lamchabang-Port : L-PORT)

1. แผนการจัดเตรียมเกี่ยวกับ Train
    - เวลากำหนดให้ออกเดินทางจากสถานีรถไฟแหลมฉบัง (L-PORT)
    - เวลากำหนดให้สินค้าส่งถึงสถานีรถไฟลาดกระบัง (L-ICD)

2. การเข้ามาจอดของ Train ในสถานีรถไฟแหลมฉบัง
    - เวลาที่ Train เข้ามา

3. การขนตู้ Container ในแต่ละ Cart (กรณีขนสินค้าขึ้น Train)
    - เวลาเริ่มดำเนินการขนตู้ Container ขึ้นบรรทุกในแต่ละ Cart
    - เวลาสิ้นสุดของดำเนินการขนตู้ Container ขึ้นบรรทุกในแต่ละ Cart

4. การขนตู้ Container ในแต่ละ Cart (กรณีขนสินค้าลงจาก Train)
    - เวลาเริ่มดำเนินการขนตู้ Container ลงในแต่ละ Cart
    - เวลาสิ้นสุดของดำเนินการขนตู้ Container ลงในแต่ละ Cart

5. การออกเดินทางของ Train เพื่อขนส่งไปที่สถานีรถไฟแหลมฉบัง (L-PORT)
    - เวลาที่ออกเดินทาง Train

6. การขนตู้ Container ขึ้น Truck ที่สถานีรถไฟแหลมฉบัง (L-PORT)
    : กรณีส่งสินค้าไปที่ท่าเรือ (Port)
    - เวลาที่ Truck เข้ามาที่สถานีรถไฟแหลมฉบัง (L-PORT)
    - เวลาเริ่มดำเนินการขนตู้ Container ขึ้น Truck
    - เวลาสิ้นสุดของดำเนินการขนตู้ Container ขึ้น Truck
    - เวลาออกเดินทางไปที่ท่าเรือ (Port)

7. การขนตู้ Container ลง Truck ที่สถานีรถไฟแหลมฉบัง (L-PORT)
    : กรณีส่งสินค้าไปที่สถานีรถไฟลาดกระบัง (L-ICD)
    - เวลาที่ Truck เข้ามาที่สถานีรถไฟแหลมฉบัง (L-PORT)
    - เวลาเริ่มดำเนินการขนตู้ Container ลงจาก Truck
    - เวลาสิ้นสุดของดำเนินการขนตู้ Container ลงจาก Truck
    - เวลาออกเดินทางไปที่สถานีรถไฟลาดกระบัง (L-ICD)

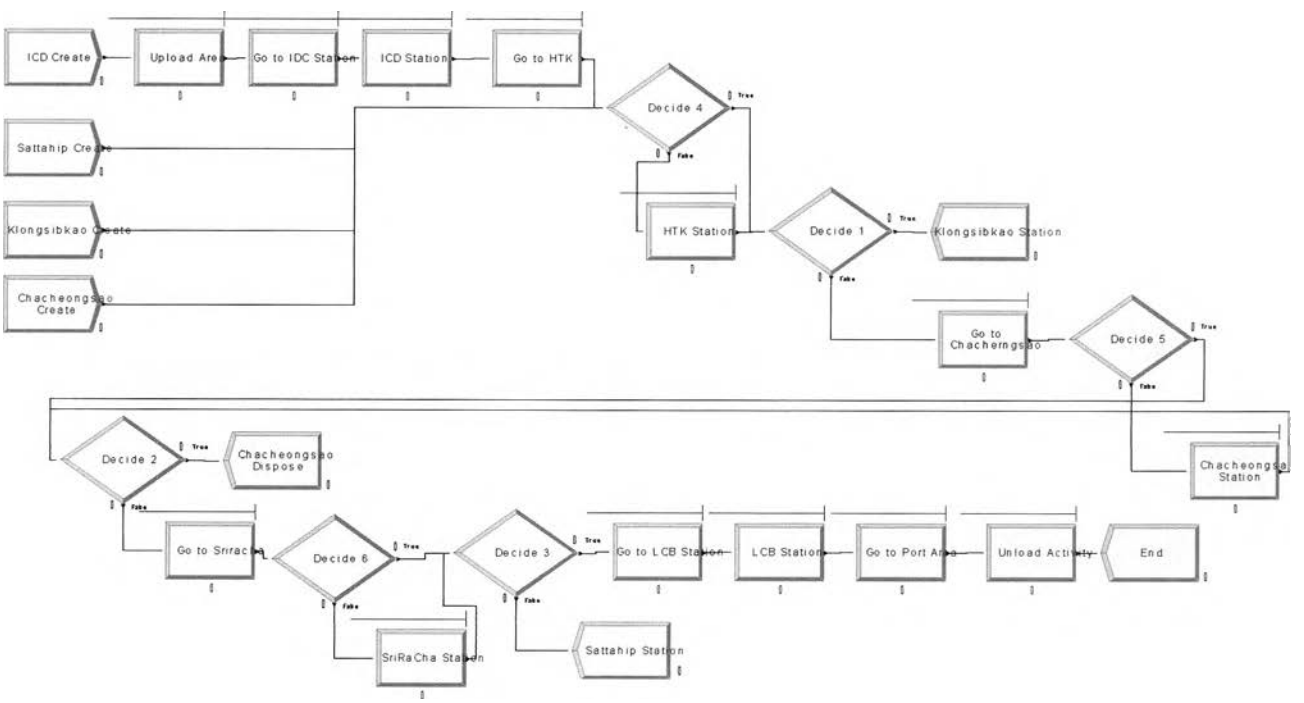
8. การเข้ามาของ Truck ที่ท่าเรือ (Port) : กรณีส่งสินค้าออก (Export)
    - เวลาที่ Truck เข้ามาที่ท่าเรือ (Port)
    - เวลาเริ่มดำเนินการขนตู้ Container ลงจาก Truck
    - เวลาสิ้นสุดของดำเนินการขนตู้ Container ลงจาก Truck

9. การเข้ามาของ Truck ที่ท่าเรือ (Port) : กรณีนำเข้าสินค้า (Import)
    - เวลาที่ Truck เข้ามาที่ท่าเรือ (Port)
    - เวลาเริ่มดำเนินการขนตู้ Container ขึ้น Truck
    - เวลาสิ้นสุดของดำเนินการขนตู้ Container ขึ้น Truck
    - เวลาออกเดินทางของ Truck ไปที่สถานีรถไฟแหลมฉบัง (L-PORT)

การออกแบบและสร้างแบบจำลองสถานการณ์

ก่อนที่จะออกแบบและสร้างแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation Model) นั้น จะต้องทำการศึกษาถึงระบบงานจริง (Real-World System) ในปัจจุบันของการขนส่งสินค้าด้วยตู้คอนเทนเนอร์ (Container Box) โดยรถไฟจาก ICD ลาดกระบัง ถึง ท่าเรือแหลมฉบัง เสียก่อน โดยมีรายละเอียดของความสัมพันธ์ คือ มีการยกขนตู้คอนเทนเนอร์ภายใน ICD ลาดกระบัง (Upload Area) จะใช้เวลาไม่เกิน 60 นาทีต่อขบวน และสามารถยกขนได้สูงสุด 4 ขบวนในเวลาเดียวกัน เมื่อดำเนินการยกขนเรียบร้อยแล้วจะทำการเดินรถไฟไปยังสถานี ICD ลาดกระบัง สถานีหัวตะเข้ สถานีฉะเชิงเทรา สถานีศรีราชา สถานีแหลมฉบัง และสถานีท่าเรือแหลมฉบัง ตามลำดับ โดยมีรางรถไฟที่ใช้เพียง 1 รางเท่านั้น (ไป-กลับ) เว้นแต่ช่วงระหว่างสถานีหัวตะเข้ กับ สถานีฉะเชิงเทรา จะมี 2 ราง (ไป 1 ราง และ กลับ 1 ราง) โดยแต่ละขบวนรถไฟบรรทุกตู้คอนเทนเนอร์จะใช้เวลาในการเดินทางจากสถานี ICD ลาดกระบัง ไปยัง สถานีท่าเรือแหลมฉบัง จะใช้เวลาประมาณ 2 – 3 ชั่วโมงเท่านั้น และในสถานีท่าเรือแหลมฉบังจะเป็นการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์ (Download Area) โดยจะใช้เวลาในการขนถ่ายไม่เกิน 60 นาทีต่อขบวน และสามารถขนถ่ายได้สูงสุด 2 ขบวนในเวลาเดียวกัน

การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ในโปรแกรมอารีน่า 6.0 (Arena version 6.0) นั้นสามารถรวมขั้นตอนการเดินรถไฟได้ คือ การกำหนดถึงการเข้ามาและชนิดของเอ็นทิตี้ในระบบ เช่น ขบวนรถไฟรับส่งผู้โดยสาร ขบวนรถไฟบรรทุกน้ำมัน ขบวนรถไฟบรรทุกปูน เป็นต้น การดำเนินการยกขนตู้คอนเทนเนอร์ (Container Box) ภายในสถานที่ Upload Area การวิ่งของรถไฟในแต่ละขบวนหรือแต่ละประเภทของรถไฟ เช่น รถไฟโดยสาร รถไฟบรรทุกน้ำมัน เป็นต้น ผ่านสถานีหัวตะเข้ สถานีฉะเชิงเทรา สถานีศรีราชา และสถานีแหลมฉบัง ดังภาพที่ 3-1



ภาพที่ 3-1 โมเดลจำลองสถานการณ์ของกระบวนการเดินรถไฟ

การจำลองสถานการณ์กระบวนการเดินรถไฟในปัจจุบัน

เมื่อดำเนินการออกแบบและสร้างแบบจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมอารีน่า 6.0 โดยกำหนดเงื่อนไขและข้อจำกัดต่างๆ ที่ได้รวบรวมมาให้เหมือนกับระบบงานจริง (Real-World System) มากที่สุด ซึ่งในขั้นตอนนี้เป็นการให้แบบจำลองทำงาน (Run Program) ด้วยคอมพิวเตอร์ โดยมีรายละเอียดสมมติฐานวิธีการจำลองสถานการณ์ดังต่อไปนี้

3.4.1 ระยะเวลาในการจำลองสถานการณ์ใช้เวลา 365 วัน หรือ 1 ปี

3.4.2 เวลาในการทำงานเท่ากับ 24 ชั่วโมงต่อวัน และทำงาน 7 วันในหนึ่งสัปดาห์

3.4.3 กำหนดให้มีระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

3.4.4 หน่วยในการจำลองสถานการณ์จะใช้เป็นชั่วโมง

การจำลองสถานการณ์กระบวนการเดินรถไฟในปัจจุบัน

เมื่อดำเนินการออกแบบและสร้างแบบจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมอารีน่า 6.0 โดยการกำหนดเงื่อนไขและละข้อจำกัดต่างๆ ที่ได้รวบรวมมาให้เหมือนกับระบบงานจริงมากที่สุด ซึ่งในขั้นตอนนี้เป็นการให้แบบจำลองทำงาน (Run Program) โดยมีรายละเอียดการดำเนินงานดังต่อไปนี้

3.4.1 สมมติฐานวิธีการจำลองสถานการณ์

3.4.1.1 ระยะเวลาในการจำลองสถานการณ์ใช้เวลา 365 วัน หรือ 1 ปี

3.4.1.2 เวลาในการทำงานเท่ากับ 24 ชั่วโมงต่อวัน และทำงาน 7 วันในหนึ่งสัปดาห์

3.4.1.3 กำหนดให้มีระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

3.4.1.4 หน่วยในการจำลองสถานการณ์จะใช้เป็นชั่วโมง

3.4.1.5 ลำดับเอ็นทิตี้ในแถวคอย ใช้กฎการมาถึงก่อนบริการก่อน (First in – First Out)

3.5 การทดสอบความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลองสถานการณ์ระบบงานจำลองปัจจุบันกับระบบงานจริง

ในการดำเนินการทดสอบความถูกต้องของระบบงานจำลองปัจจุบัน (As-Is Simulation) จะใช้วิธีการเปรียบเทียบผลลัพธ์ (Output) ที่ได้จากการจำลองสถานการณ์กับระบบงานจริง (Real-World System) โดยการวิจัยนี้จะใช้ปริมาณผลลัพธ์ของรถไฟบรรทุกตู้คอนเทนเนอร์จากระบบงานจริงเทียบกับปริมาณผลลัพธ์ของรถไฟบรรทุกตู้คอนเทนเนอร์ที่ได้ในระบบงานจำลองปัจจุบัน ดังตารางที่ 3.1 ซึ่ง สามารถสรุปได้ว่าระบบงานจำลองปัจจุบันนี้ใช้แทนจากระบบงานจริงได้ โดยมีผลของความแตกต่างระหว่างระบบงานจริง (Real-World System) กับระบบงานจำลองปัจจุบัน (As-Is Simulation) เพียงร้อยละ 2.5780

ตารางที่ 3.1

เปรียบเทียบผลผลลัพธ์ระหว่างระบบงานจำลองปัจจุบันกับระบบงานจริง

	ปริมาณรถไฟ (ขบวนต่อปี)	จำนวนตู้ (TEUต่อปี)
ระบบงานจริง	4,965	297,900
ระบบงานจำลองปัจจุบัน	5,093	305,580
ร้อยละของผลต่าง (%)	2.5780	

ที่มา : จากการคำนวณด้วยโปรแกรม ARENA

ส่วนที่ 2 การสัมภาษณ์แบบเจาะลึกจาก กลุ่มประชากรซึ่งเป็นผู้ประกอบการที่ได้รับสัมปทานในการขนส่งในโครงการ ICD ทั้ง 6 สถานี เพื่อนำแนวทางที่ได้ไปประกอบกับแนวคิดทางทฤษฎีเพื่อสร้างรูปแบบการดำเนินงานแบบปรับปรุงและจำลองสถานการณ์ตามรูปแบบการดำเนินงานแบบปรับปรุง มีประเด็นสำคัญในการสัมภาษณ์ ดังนี้

ประเด็นการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการที่ได้รับสัมปทานในการขนส่งในโครงการ ICD ทั้ง 6 สถานี

1. รายชื่อผู้ประกอบการ

2.ปริมาณการขนส่งสินค้าจากสถานีลาดกระบัง ICD ถึงท่าเรือแหลมฉบังทั้งทางรถไฟและรถยนต์

3. ปริมาณการขนส่งสินค้าจากสถานีลาดกระบัง ICD ถึงท่าเรือแหลมฉบังผ่านทางรถไฟ

4. ปริมาณการขนส่งสินค้าจากสถานีลาดกระบัง ICD ถึงท่าเรือแหลมฉบังผ่านทางรถยนต์รถยนต์

5. สัดส่วนการขนส่งสินค้าจากสถานีลาดกระบัง ICD ถึงท่าเรือแหลมฉบังระหว่างรถไฟและรถยนต์

6. ความต้องการ (Demand) การขนส่งสินค้าจากสถานีลาดกระบัง ICD ถึงท่าเรือแหลมฉบังผ่านทางรถไฟ

7. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการขนส่งสินค้าจากสถานีลาดกระบัง ICD ถึงท่าเรือแหลมฉบัง

8. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการขนส่งสินค้าจากสถานีลาดกระบัง ICD ถึงท่าเรือแหลมฉบังผ่านทางรถไฟ

9. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการขนส่งสินค้าจากสถานีลาดกระบัง ICD ถึงท่าเรือแหลมฉบังผ่านทางรถยนต์

10. ความพึงพอใจจากการขนส่งสินค้าจากสถานีลาดกระบัง ICD ถึงท่าเรือแหลมฉบังผ่านทางรถไฟ

11. ความพึงพอใจจากการขนส่งสินค้าจากสถานีลาดกระบัง ICD ถึงท่าเรือแหลมฉบังผ่านทางรถยนต์

12. แนวทางการปรับปรุง พัฒนา ส่งเสริม การขนส่งสินค้าจากสถานีลาดกระบัง ICD ถึงท่าเรือแหลมฉบังผ่านทางรถไฟ

13. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ส่วนที่ 3 การ นำแบบสอบถามที่เกี่ยวกับรายละเอียดในการขนส่งตู้สินค้าจากสถานี ICD ลาดกระบังไปยังสถานีแหลมฉบัง รวมถึงปัญหาและความพึงพอใจที่เกิดขึ้นขากการขนส่งตู้สินค้าผ่านทางรถยนต์และรถไฟให้กับกลุ่มประชากรซึ่งเป็นผู้ประกอบการที่ได้รับสัมปทานในการขนส่งในโครงการ ICD ทั้ง 6 สถานี โดยแบบสอบถามได้สร้างจากการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกจากผู้ประกอบการทั้ง 6 สถานี ได้ประเด็นคำถามเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นจากการขนส่งเปรียบเทียบระหว่างการขนส่งตู้สินค้าผ่านทางรถไฟและรถยนต์ได้จำนวนข้อคำถาม 20 ข้อ และประเด็นคำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจที่เกิดขึ้นจากการขนส่งเปรียบเทียบระหว่างการขนส่งตู้สินค้าผ่านทางรถไฟและรถยนต์ได้จำนวนข้อคำถาม 18 ข้อ โดยแบบสอบถามมีโครงสร้างแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ประกอบการเป็นแบบให้กรอกตัวเลขที่ตรงกับความเป็นจริง

ส่วนที่ 2 ข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดจาก การขนส่งสินค้าจากสถานีลาดกระบัง ICD ถึงท่าเรือแหลมฉบังเปรียบเทียบระหว่างการขนส่งตู้สินค้าผ่านทางรถไฟและรถยนต์

ส่วนที่ 3 ข้อคำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจที่เกิดจาก การขนส่งสินค้าจากสถานีลาดกระบัง ICD ถึงท่าเรือแหลมฉบังเปรียบเทียบระหว่างการขนส่งตู้สินค้าผ่านทางรถไฟและรถยนต์

ลักษณะข้อความในแต่ละข้อของคำถามในส่วนที่ 2 และส่วนที่ 3 จะมีคำตอบ ให้เลือกในลักษณะประเมินค่าเป็น 5 ระดับ ซึ่งปรับมาจากมาตรวัดของ Likert Scale โดยกำหนดระดับคะแนนในแต่ละข้อคำตอบ ดังนี้

ระดับคะแนนในแต่ละข้อคำถาม

ระดับปัญหา	ระดับความพึงพอใจ	ระดับคะแนน
มากที่สุด	มากที่สุด	5
มาก	มาก	4
ปานกลาง	ปานกลาง	3
น้อย	น้อย	2
น้อยที่สุด	น้อยที่สุด	1

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาในครั้งนี้จะทำการวิเคราะห์ผลการศึกษาเป็น 3 ส่วน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 เพื่อศึกษาเกี่ยวกับแนวทางการส่งเสริมการขนส่งสินค้าจาก ICD ลาดกระบัง ถึงท่าเรือแหลมฉบังผ่านทางรถไฟ ด้วยการแก้ไขปัญหาและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ทำการศึกษาโดยเก็บรวบรวมข้อมูลครบตามที่กำหนดแล้วจึงนำมาวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ โดยการสร้างรูปแบบการดำเนินงานในปัจจุบัน (Create As-is Model) แล้วนำมาจำลองสถานการณ์ตามรูปแบบการดำเนินงานในปัจจุบัน (As-is Simulation) จากนั้น วิเคราะห์ผลลัพธ์รูปแบบการดำเนินงานในปัจจุบันจากโปรแกรม ARENA (Analyze As-is Model) (ดูภาพประกอบที่ 3.1) และหาแนวทางการแก้ไขปรับปรุงรูปแบบการดำเนินงานในปัจจุบัน (Improvement) แล้วสร้างรูปแบบการดำเนินงานแบบปรับปรุง (Create To-be Model) ทำการศึกษาจากแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง จากนั้นจำลองสถานการณ์ตามรูปแบบการดำเนินงานแบบปรับปรุง (To-be Simulation) และวิเคราะห์ผลลัพธ์รูปแบบการดำเนินงานในปัจจุบันจากโปรแกรม ARENA (Analyze To-be Model) แล้วทำการประเมินผลเปรียบเทียบผลลัพธ์ก่อน-หลังปรับปรุง (Evaluate & Comparison)

ส่วนที่ 2 เพื่อศึกษาเกี่ยวกับแนวทางการส่งเสริมการขนส่งสินค้าจาก ICD ลาดกระบัง ถึงท่าเรือแหลมฉบังผ่านทางรถไฟ จะทำการศึกษาวิเคราะห์จากผลการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกจากผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งตู้สินค้าผ่านทางรถไฟจากสถานี ICD ลาดกระบังไปยังสถานีแหลมฉบังและผลการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกจากผู้บริหารและเจ้าหน้าซึ่งเป็นผู้ประกอบการทั้ง 6 สถานี

ส่วนที่ 3 เพื่อศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยปัญหาและความพึงพอใจของผู้ประกอบการทั้ง 6 สถานี ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Method)

โดยนำแบบสอบถามที่ได้มาตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องครบถ้วนทุกฉบับแล้ว บันทึกรหัสลงแบบลงรหัส (Coding Form) ซึ่งกำหนดไว้ แล้วนำผลการบันทึกรหัสบันทึกลงในแผ่นจานแม่เหล็ก (Diskette) ประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS FOR WINDOWS หลังจากนั้นนำผลการประมวลมาวิเคราะห์สรุป และจัดทำเป็นรายงานผลการวิจัย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์มีดังนี้

3.1 ลักษณะทั่วไปของผู้ประกอบการจะวิเคราะห์ด้วยสถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

3.2 การวัดระดับปัจจัยปัญหาและความพึงพอใจจะวิเคราะห์ด้วยสถิติพรรณนา (Descriptive Statistics)ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

เมื่อรวบรวมข้อมูลเมื่อรวบรวมข้อมูลและแจกแจงความถี่ในแต่ละกลุ่ม จะนำค่าเฉลี่ยของประชากรแบ่งเป็นระดับปัจจัยปัญหาและความพึงพอใจออกเป็น 5 ระดับ สำหรับเกณฑ์ที่ผู้วิจัยใช้ในการแปลความหมาย หรือใช้ในการวัด จะพิจารณาจากช่วงคะแนน ดังนี้

$$\text{ช่วงกว้างของระดับปัจจัย} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด - คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนระดับ}}$$

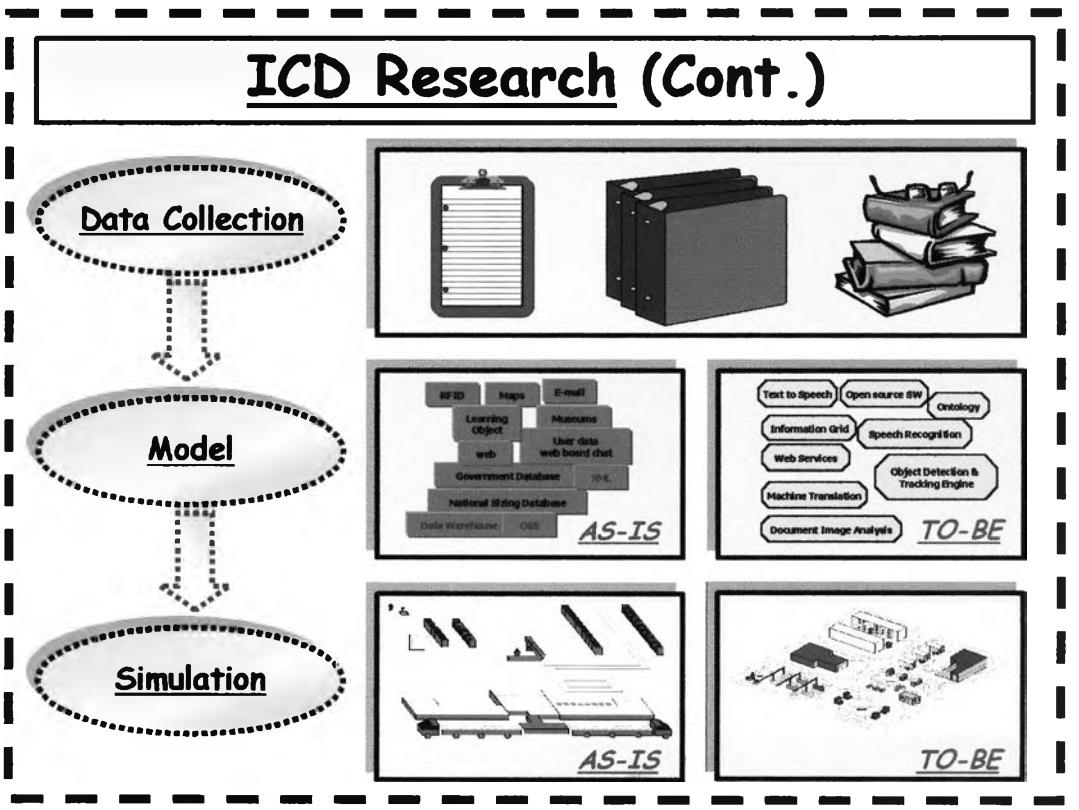
$$\text{ช่วงกว้างของระดับปัจจัย} = \frac{5-1}{5} = 0.80$$

ระดับคะแนน	ระดับปัจจัยปัญหา	ระดับความพึงพอใจ
1.00–1.80	น้อยที่สุด	น้อยที่สุด
1.81-2.60	น้อย	น้อย
2.61-3.40	ปานกลาง	ปานกลาง
3.41-4.20	มาก	มาก
4.21-5.00	มากที่สุด	มากที่สุด

3.3 เมื่อทำการศึกษาวิเคราะห์จากปัจจัยปัญหาและความพึงพอใจของผู้ประกอบการทั้ง 6 สถานี จากนั้นทำการเปรียบเทียบผลการศึกษาปัจจัยปัญหาและความพึงพอใจระหว่างการขนส่งตู้สินค้าผ่านทางรถไฟและรถยนต์ด้วยวิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยใช้สถิติ t-test

3.4 เมื่อทำการศึกษาวิเคราะห์จากปัจจัยปัญหาและความพึงพอใจของผู้ประกอบการทั้ง 6 สถานี จากนั้นจะทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีการวิเคราะห์น้ำหนักปัจจัย โดยใช้วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) ในแบบ Principal Components เพื่อให้ลำดับความสำคัญของปัจจัยตัววัดในแต่ละกลุ่มปัจจัยหลัก

ภาพประกอบที่ 3.2 แสดงขั้นตอนในการศึกษาการจำลองสถานการณ์



ผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลองสถานการณ์ในงานวิจัยนี้จะมุ่งเน้นตัวชี้วัด (KPI) ในแง่ของการใช้งานรางรถไฟ (Usages) ในแต่ละช่วงสถานี และภายในแต่ละสถานี โดยวัดผลตั้งแต่ ICD แหลมฉะบัง จนถึง สถานีท่าเรือแหลมฉะบัง ซึ่งมีรายละเอียดของรางรถไฟในแบบระบบงานจริง (Real-World System) กับแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation Model) ดังนี้

ตารางที่ 3.2

แสดงความหมายที่ใช้ในการวัดผลในการจำลอสถานการณ์จากโปรแกรม Arena

	Definitions
No.way in CHS	จำนวนรางที่มีและใช้งานได้ในสถานีฉะเชิงเทรา
No.way in HTK	จำนวนรางที่มีและใช้งานได้ในสถานีหัวตะเข้
No.way in ICD	จำนวนรางที่มีและใช้งานได้ในท่าขนสินค้า ICD
No.way in ICD Station	จำนวนรางที่มีและใช้งานได้ในสถานี ICD
No.way in LCB	จำนวนรางที่มีและใช้งานได้ในสถานีแหลมฉบัง

No.way in Port Station	จำนวนรางที่มีและใช้งานได้ในท่าเรือแหลมฉบัง
No.way in Sriracha	จำนวนรางที่มีและใช้งานได้ในสถานีศรีราชา
Rail way 0	จำนวนรางที่ใช้งานระหว่างสถานี ICD กับท่าขนสินค้า ICD
Rail way 1	จำนวนรางที่ใช้งานระหว่างสถานีหัวตะเข้กับฉะเชิงเทรา
Rail way 2	จำนวนรางที่ใช้งานระหว่างสถานีฉะเชิงเทรากับศรีราชา
Rail way 3	จำนวนรางที่ใช้งานระหว่างสถานีศรีราชากับแหลมฉบัง
Rail way 4	จำนวนรางที่ใช้งานระหว่างสถานีแหลมฉบังกับท่าเรือแหลมฉบัง

ผลการจำลองสถานการณ์ Scenario 1 ระบบงานจำลองปัจจุบัน

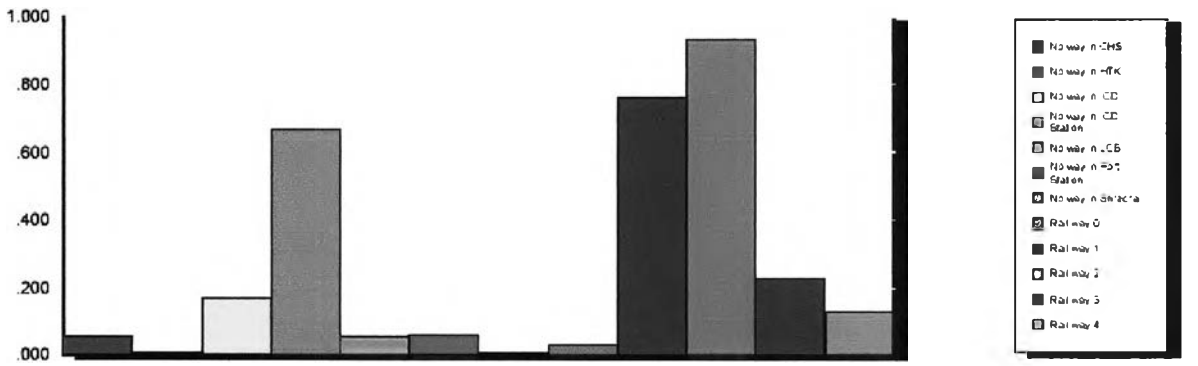
เมื่อดำเนินการให้เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลตามแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันแล้ว สามารถสรุปผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม คือ จำนวนเที่ยวรถไฟที่ได้ (Output) มีค่าเท่ากับ 5,093 ขบวนต่อปี หรือ 305,580 TEU ต่อปี และมีรอบเวลาการเดินรถไฟเฉลี่ย 4.47 ชั่วโมงต่อขบวน จากตาราง 3.3 จะเห็นได้ว่า Rail way 2 มีค่าการใช้งานของรางรถไฟสูงสุดคือ 0.9177 หรือ 91.77 % นั่นเอง กล่าวคือ รางรถไฟในช่วงฉะเชิงเทรา-ศรีราชา (รางเดี่ยว) มีการใช้งานที่ค่อนข้างเต็มประสิทธิภาพ จึงควรมีการสร้างรางรถไฟเพิ่มขึ้นอีก 1 ช่องทางในช่วงฉะเชิงเทรา-ศรีราชา

ตารางที่ 3.3

แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม Arena ในการจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน

Instantaneous Utilization	Average
No.way in CHS	0.0553
No.way in HTK	0.0085
No.way in ICD	0.1696
No.way in ICD Station	0.6667
No.way in LCB	0.0545
No.way in Port Station	0.0606
No.way in Sriracha	0.0041
Rail way 0	0.0291
Rail way 1	0.7618

Rail way 2	0.9177
Rail way 3	0.2261
Rail way 4	0.1308



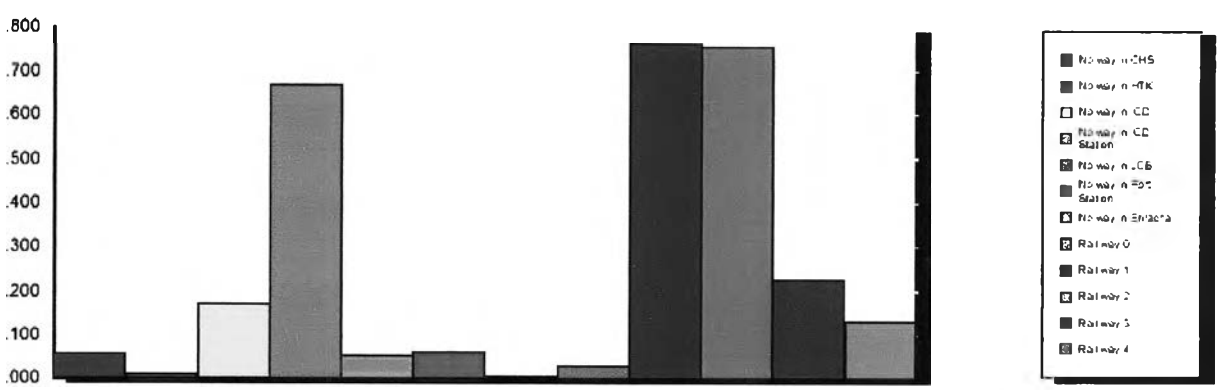
ผลการจำลองสถานการณ์ Scenario 2 การเพิ่มรางรถไฟ 1 ช่องทางระหว่างฉะเชิงเทรา-ศรีราชา

จากผลลัพธ์ที่ได้ของการจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน (Scenario 1) จึงทราบว่ารางรถไฟช่วงฉะเชิงเทรา-ศรีราชา มีการใช้งานอย่างเต็มประสิทธิภาพแล้ว จึงได้มีการกำหนดแนวทางในการแก้ไขปัญหานี้ด้วยการทดลองเพิ่มรางรถไฟอีก 1 รางในช่วงฉะเชิงเทรา-ศรีราชา เข้าไปในโมเดลจำลองสถานการณ์ Scenario 1 และให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำการประมวลผล (Run) ซึ่งสามารถสรุปผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม คือ จำนวนเที่ยวการเดินรถไฟที่ได้ (Output) มีค่าเท่ากับ 5,093 ขบวนต่อปี หรือ 305,580 TEUต่อปี และมีรอบเวลาการเดินรถไฟเฉลี่ย 4.32 ชั่วโมงต่อขบวน และจากตารางที่ 3.4 จะเห็นได้ว่าทางรถไฟที่ทำการเพิ่มขึ้นจากเดิม 1 ราง เป็น 2 ราง (ไป 1 ราง กลับ 1 ราง) มีค่าการใช้งานของรางรถไฟสูงสุดที่ 0.7532 หรือ 75.32 % นั่นเอง กล่าวคือ รางรถไฟมีการใช้งานที่ไม่เต็มประสิทธิภาพ จึงสมควรมีการเพิ่มเที่ยวการเดินรถไฟเพิ่มมากขึ้นจากปกติ 14 ขบวนต่อวัน (เฉพาะขบวนรถไฟบรรทุกตู้คอนเทนเนอร์เท่านั้น)

ตารางที่ 3.4

แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลองสถานการณ์ Scenario 2 ในการจำลองสถานการณ์ที่กำหนดขึ้น

Instantaneous Utilization	Average
No.way in CHS	0.0553
No.way in HTK	0.0085
No.way in ICD	0.1697
No.way in ICD Station	0.6683
No.way in LCB	0.0544
No.way in Port Station	0.0606
No.way in Sriracha	0.0041
Rail way 0	0.0290
Rail way 1	0.7618
Rail way 2	0.7532
Rail way 3	0.2257
Rail way 4	0.1308



ผลการจำลองสถานการณ์ Scenario 3 การเพิ่มจำนวนขบวนรถไฟในการเดินรถ

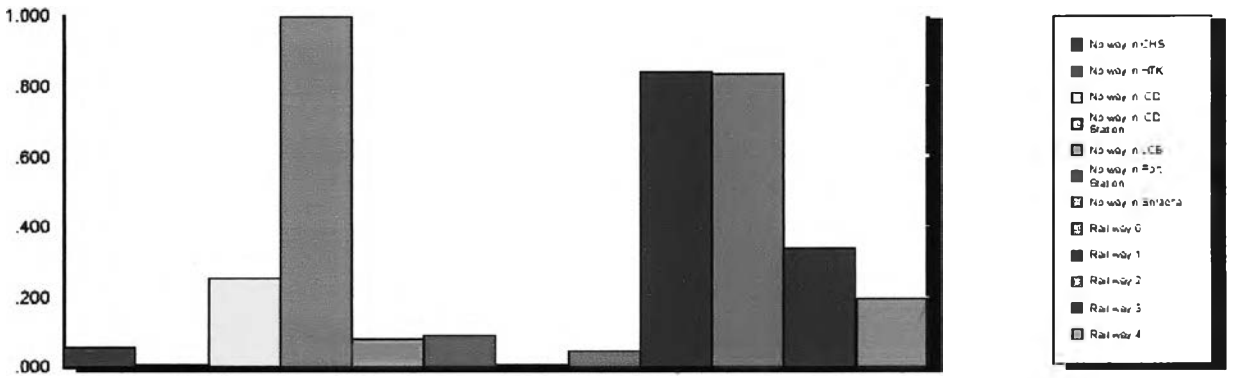
จากผลลัพธ์ที่ได้ของการจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน (Scenario 1) จึงทราบว่ารางรถไฟมีการใช้งานที่ไม่เต็มประสิทธิภาพ จึงได้มีการกำหนดแนวทางนการแก้ไขปัญหานี้ด้วยการเพิ่มเที่ยวการเดินรถไฟบรรทุกตู้คอนเทนเนอร์เพิ่มมากขึ้นจากปกติ 14 ขบวนต่อวัน เป็น 20 ขบวน

ต่อวัน และให้เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผล ซึ่งสามารถสรุปผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม คือ จำนวนเที่ยวการเดินรถไฟที่ได้ (Output) มีค่าเท่ากับ 7,589 ขบวนต่อปี หรือ 455,340 TEU ต่อปี มีรอบเวลาการเดินรถไฟเฉลี่ย 4.23 ชั่วโมงต่อขบวน จากตารางที่ 3.5 จะเห็นได้ว่า No.way in ICD Station มีค่าการใช้งานของรางรถไฟสูงสุดคือ 0.9990 หรือ 99.90 % นั่นเอง กล่าวคือ รางรถไฟในช่วงสถานีICD-สถานีหัวตะเข้ (รางเดี่ยว) มีการใช้งานที่ค่อนข้างเต็มประสิทธิภาพแล้ว จึงสมควรมีการสร้างรางรถไฟเพิ่มขึ้นอีก 1 ช่องทางในช่วงสถานีICD-สถานีหัวตะเข้

ตารางที่ 3.5

แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลองสถานการณ์ Scenario 3 ในการจำลองสถานการณ์ที่กำหนดขึ้น

Instantaneous Utilization	Average
No.way in CHS	0.0555
No.way in HTK	0.0085
No.way in ICD	0.2538
No.way in ICD Station	0.9990
No.way in LCB	0.0811
No.way in Port Station	0.0902
No.way in Sriracha	0.0041
Rail way 0	0.0434
Rail way 1	0.8394
Rail way 2	0.8365
Rail way 3	0.3369
Rail way 4	0.1948



เนื่องจากผลลัพธ์ระหว่างระบบงานจำลองปัจจุบัน (As-Is Simulation) กับระบบงานจริง (Real-World System) มีค่าความแตกต่างกันร้อยละ 2.5780 กล่าวคือผลลัพธ์ที่ได้จากระบบการจำลองสถานการณ์มีค่ามากกว่าระบบงานจริงอยู่ร้อยละ 2.5780 นั่นเอง ดังนั้นผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลองสถานการณ์ของ Scenario 3 นั้นจะมีค่าผลลัพธ์เท่ากับ 7,393 ขบวนต่อปี หรือ 443,580 TEU ต่อปี