การพัฒนาการเชื่อมต่อระบบเอสเอพีกับเครื่องชั่งน้ำหนักดิจิทัล เพื่ออ่านข้อมูลแบบทันกาล

ศศิภา แพร่ศิริวุฒิพงศ์

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
ปีการศึกษา 2564

DEVELOPING AN INTERFACTING DATA BETWEEN SAP SYSTEM AND DIGITAL WEIGHING SCALE FOR REAL-TIME DATA READING

SASIPA PRAESIRIWUTHIPONG

A Thematic Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Computer Engineering

College of Innovative Technology And Engineering,

Dhurakij Pundit University

Academic 2021

ใบรับรองสารนิพนธ์

วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

หัวข้อสารนิพนธ์	การพัฒนาการเชื่อมต่อระบบเอสเอฟซีกับเครื่องชั่งน้ำหนักดิจิทัล เพื่ออ่านข้อมูลแบบทันกาล
เสนอโดย	นางสาวศศิลา แพร่ศิริวุฒิพงศ์
สาขาวิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์	อาจารย์ ดร.ชัยพร เหมะคาทะพันธ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการสอบสารนิพนธ์แล้ว

……..ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ลัญจกร วุฒิสิทธิกุลกิจ)

……. กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

(อาจารย์ ดร.ชัยพร เหมะคาทะพันธ์)

……..กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มัชฌิกา อ่องแตง)

วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์รับรองแล้ว

……..คณบดีวิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์

(อาจารย์ ดร.ชัยพร เหมะคาทะพันธ์)

วันที่...22....เดือน...กรกฎาคม.....พ.ศ....2565.....

หัวข้อสารนิพนธ์ การพัฒนาการเชื่อมต่อระบบเอสเอพีกับเครื่องชั่งน้ำหนักดิจิทัล เพื่ออ่านข้อมูลแบบทันกาล
ชื่อผู้เขียน ศศิภา แพร่ศิริวุฒิพงศ์
อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ชัยพร เขมะภาตะพันธ์
สาขาวิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา 2564

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบ SAP ที่มีอยู่ โดยในปัจจุบันการใช้งานระบบ SAP ยังมีข้อจำกัดในการทำงาน โดยระบบ SAP ไม่มีระบบรองรับการทำงานในด้านการชั่งสินค้า ทำให้องค์กรส่วนใหญ่มีความจำเป็นต้องนำระบบ เครื่องชั่งน้ำหนักเข้ามาใช้ในการเติมเต็มกระบวนการ ซึ่งการทำงานในรูปแบบเดิม มีการจดบันทึกน้ำหนักจากระบบตราชั่งและผู้ใช้งานนำข้อมูลที่ได้ มาบันทึกข้อมูลเข้าระบบ SAP แบบ Manual ทำให้ข้อมูลที่มีอยู่ไม่เป็นปัจจุบัน และการทำงานมีความล่าช้า ข้อมูลมีโอกาสผิดพลาดสูง และการตรวจสอบความถูกต้องทำได้ยาก

จากการศึกษาวิจัยพบว่า ระบบการทำงานรูปแบบเดิมมีการทำงานที่ซ้ำซ้อนทั้งบนระบบตราชั่งและระบบ SAP ทำให้ทางผู้ใช้งานมุ่งเน้นที่จะเชื่อมต่อสองระบบแบบเรียลไทม์และลดขั้นตอนการทำงาน เนื่องจากการศึกษาขั้นตอนการทำงานบนระบบ SAP พบว่าขั้นตอนการทำงานเดิมที่มีอยู่ ผู้ใช้งานต้องทำการเข้าระบบ SAP เพื่อเข้าไปบันทึกน้ำหนักส่วนเกิน หรือน้ำหนักที่ขาดต่อรายการสินค้า โดยข้อมูลส่วนนี้ผู้ใช้งานประเมินเองจากน้ำหนักของระบบตราชั่งที่ได้มา ทำให้โอกาสผิดพลาดสูงมาก จากความต้องการที่กล่าวมานี้ ทางผู้จัดทำจึงสร้างโปรแกรมขึ้นมาเพื่อรองรับการเชื่อมต่อข้อมูลของน้ำหนักจากระบบตราชั่งเข้าระบบ SAP แบบเรียลไทม์ และเพิ่มฟังก์ชั่นการทำงานบนโปรแกรมเพื่อลดขั้นตอนการทำงาน ลดความผิดพลาดของข้อมูล

ผลการทดสอบโปรแกรมพบ ระบบสามารถเชื่อมต่อน้ำหนักของสินค้า และปรับน้ำหนัก เข้าระบบ SAP ได้ถูกต้อง และนอกจากนี้ระบบยังสามารถดูรายงาน ออกเอกสารใบส่งสินค้าย้อนหลังได้ ซึ่งการพัฒนาระบบการขายในด้านการจัดส่งสินค้าพบว่า การทำงานสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้รวดเร็วถูกต้อง ลดขั้นตอนการทำงาน และสามารถตรวจสอบงานย้อนหลังได้

Thematic Paper Title	DEVELOPING AN INTERFACING DATA BETWEEN SAP SYSTEM AND DIGITAL WEIGHING SCALE FOR REAL-TIME DATA READING
Author	Sasipa Praesiriwutthipong
Thematic Paper Advisor	Dr.Chaiyaporn Khemapatapan
Department	Computer Engineering
Academic Year	2021

ABSTRACT

The objective of this research is to improve the performance of SAP System. Currently, the use of SAP systems is limited functionality when SAP systems are applied with a product weighing process. The SAP system does not support the work. Most organizations must use the weighing scale system for this process. In which as-is system, the user records the data on SAP system and can only do one document at a time. Thus, not real-time, delayed, high error and verification exist. Many organizations are trying to find ways to solve this problem.

In this study System, the legacy operating system is redundant on both weighing scale System and SAP. Therefore, creating a program to vCard weight data from the weighing scale system with SAP system by Real-time and add on functionality for reduce process, reduce mistakes and accurate information is mainly applied.

System correctly reads weight data and adjust weight in SAP system. And in addition, the system can monitor reports and print delivery documents, the development of the sales system in terms of delivery of goods Finally, the work can increase the efficiency of work quickly and accurately.

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำสารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี โดยได้รับความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจากอาจารย์ ดร.ชัยพร เขมะภาตะพันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่ให้ข้อคิดเห็น คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย และได้สละเวลาอันมีค่า คอยให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา ตลอดจนแนวทางในการแก้ปัญหาต่างๆ และเอาใจใส่ข้าพเจ้ามาโดยตลอด ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณกรรมการสอบสารนิพนธ์ ซึ่งสละเวลาเพื่อมาเป็นกรรมการสอบสารนิพนธ์และให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยและขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ช่วยดำเนินเรื่องต่างๆ ให้เป็นอย่างดี

ท้ายสุดนี้ คุณความดีและกุศลที่พึงบังเกิดมีจากการจัดทำสารนิพนธ์ของข้าพเจ้า ซึ่งสามารถก่อให้เกิดความรู้และข้อคิดอันควรค่าแก่การศึกษา หรือปฏิบัติให้เกิดประโยชน์ต่อส่วนรวม ข้าพเจ้าขอมอบระลึกบูชาคุณแด่บิดา มารดา ผู้มีพระคุณ ตลอดจนผู้แต่งหนังสือหรือตำราทุกท่านที่ข้าพเจ้าใช้อ้างอิงในสารนิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้ามีความซาบซึ้งในความกรุณาอันดียิ่งจากทุกท่าน หากมีข้อบกพร่องประการใดข้าพเจ้าขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

ศศิภา แพร่ศิริวุฒิพงศ์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ฆ

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... ง

กิตติกรรมประกาศ..... จ

สารบัญตาราง..... ซ

สารบัญภาพ..... ฌ

บทที่

1. บทนำ..... 1

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย..... 1

1.3 ขอบเขตของการศึกษาวิจัย..... 2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 2

1.5 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย..... 2

1.6 แผนการดำเนินการ..... 3

2. แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 4

2.1 แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับ Enterprise Resource Planning (ERP)..... 4

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับโปรแกรมสำเร็จรูป SAP..... 6

2.3 ขั้นตอนการทำงานในระบบ SAP..... 15

2.4 การบันทึกข้อมูลจากระบบตราชั่งเข้าระบบ SAP ในปัจจุบัน..... 20

2.5 ระบบตราชั่ง..... 26

2.6 สาย RS-232..... 27

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 34

3. วิธีดำเนินการวิจัย..... 39

3.1 การเชื่อมต่อระบบ SAP กับระบบตราชั่ง..... 39

3.2 แผนการดำเนินงาน..... 45

3.3 กำหนดความต้องการของระบบ..... 46

3.4 การออกแบบระบบ..... 47

3.5 ออกแบบฐานข้อมูลสำหรับบันทึกข้อมูล..... 49

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	3.6 ออกแบบฟอร์มเอกสารที่เกี่ยวข้อง……	50
	3.7 สร้างโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับระบบ.....	50
4.	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	59
	4.1 ตัวอย่างการใช้เชื่อมต่อข้อมูลจากระบบตราชั่งด้วยสาย RS-232.....	59
	4.2 ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม.....	60
	4.3 ทดสอบและบันทึกผลการดำเนินงาน.....	66
5.	บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	68
	5.1 สรุปผลการทดลอง.....	68
	5.2 อภิปรายผล.....	68
	5.3 ข้อเสนอแนะ……..	69
บรรณานุกรม.....		70
ประวัติผู้เขียน.....		73

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

3.1 ตัวอย่าง Structure ของ Table : LIPS……... 51
3.2 ตัวอย่าง Structure ของ Table : LIKS……... 52
3.3 ตัวอย่าง Structure ของ Table : TVPOD…….. 53
3.4 ส่วนแบ่งการทำงาน..... 54
3.5 ตัวอย่างการปันน้ำหนักจากน้ำหนักชั่งจริง..... 57
3.6 ตัวอย่างการปันน้ำหนักเมื่อมีการแก้ไขน้ำหนักตามความเหมาะสม..... 57
4.1 การเปรียบเทียบระบบงานเดิม ระบบใหม่..... 66
4.2 ระยะเวลาในการใช้งาน..... 67
4.3 ผลลัพธ์การทดสอบระบบ..... 67

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

2.1 Module หลักในระบบ SAP…… 7

2.2 ขั้นตอนการทำงานของระบบการขาย..... 15

2.3 ตัวอย่างหน้าการบันทึกข้อมูลใบส่งสินค้า..... 16

2.4 ตัวอย่างหน้ายืนยันจองสินค้าที่ต้องการส่ง……. 16

2.5 ตัวอย่างการตัดสินค้าออกจากระบบ SAP……... 17

2.6 ขั้นตอนการชั่งน้ำหนักเข้าระบบ SAP…… 18

2.7 หน้าต่างการระบุน้ำหนักสินค้าบนระบบ SAP……... 18

2.8 หน้าต่างการระบุน้ำหนักสินค้าบนระบบ SAP ระดับ Item…… 19

2.9 หน้าการยืนยันน้ำหนักที่แก้ไขเข้าระบบ SAP…… 19

2.10 การออกเอกสารวางบิล โดยใช้น้ำหนักที่แก้ไขบนระบบ SAP…….. 20

2.11 ตัวอย่างหน้าบันทึกข้อมูลบนระบบ SAP…….. 20

2.12 Flow การทำงาน Prof of Delivery บนระบบ SAP……... 21

2.13 ตัวอย่าง Process การทำงานของ LSMW……... 22

2.14 ตัวอย่างการสร้างฐานข้อมูล (Table) สำหรับเก็บข้อมูล..... 23

2.15 ตัวอย่างการสร้างโปรแกรมสำหรับสำรองการ Upload File Excel…… 23

2.16 ตัวอย่างการชี้ข้อมูลเข้าระบบ SAP…… 24

2.17 การเชื่อมต่อระบบ SAP กับ External System……... 24

2.18 การทำงานของ OLE (object linking and embedding)…….. 25

2.19 ตัวอย่างการเชื่อมต่อระบบอื่นโดยใช้ OLE…… 26

2.20 หน้าจอตราชั่ง Commandor รุ่น HP-02…….. 26

2.21 ตัวอย่างการเชื่อมต่อสาย RS-232 แบบ USB กับอุปกรณ์ต่างๆ..... 28

2.22 Connector ของ RS-232……. 28

2.23 การส่งข้อมูลแบบอนุกรมด้วยความเร็ว 9600 บิตต่อวินาที..... 30

2.24 ตัวอย่างการเชื่อมต่อสาย RS-232 ระหว่างคอมพิวเตอร์กับเครื่องมือวัด..... 30

2.25 ตัวอย่างหน้าตั้งค่า Port บน PC เมื่อมีการเชื่อมต่อ RS-232…… 31

2.26 การเชื่อมต่อระบบ MES กับ SAP R/3……... 34

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

2.27 ตัวอย่างการ Config ของระบบ SAP R/3 กับ MES…… 34

2.28 การเชื่อมต่อ Interface ของระบบ SAP กับระบบอื่น..... 37

2.29 การเชื่อมต่อระหว่าง Java Application กับ SAP…….. 38

3.1 การ Update File MSCOMM32.OCX ผ่าน Command Line..... 40

3.2 การ Setting Value in License Key..... 40

3.3 สร้าง OLE Application บนระบบ SAP…….. 41

3.4 การกำหนด Object สำหรับ Connect port กับตราชั่ง..... 41

3.5 Flow การทำงานของการเชื่อมต่อ OLE Application…….. 41

3.6 ฟังก์ชั่นเพื่อเรียกใช้ OLE Application ที่สร้างเพื่อ Connect กับระบบตราชั่ง..... 42

3.7 ส่วนของการสร้าง Object……... 42

3.8 ส่วนของเชื่อมต่อ Port โดยใช้ค่าที่ตรงกับตราชั่ง..... 43

3.9 วิธีการตั้งค่า Setting Port ให้ตรงกับระบบตราชั่ง..... 43

3.10 การวิ่งเข้าของข้อมูลจากระบบตราชั่งเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์..... 43

3.11 ตัวอย่างข้อมูลที่อ่านได้จากตราชั่งเข้าเมื่อเข้าสู่ระบบ SAP…… 44

3.12 โครงสร้างของข้อมูลที่ได้จากระบบตราชั่ง..... 44

3.13 ตัวอย่าง Code วิธีการรับค่าและจัดการค่าที่เข้ามาจากระบบตราชั่ง..... 45

3.14 Flow การทำงานของ Code เพื่อรับค่าและจัดการค่าที่เข้ามาจากระบบตราชั่ง..... 45

3.15 แผนการดำเนินงาน..... 46

3.16 การออกแบบหน้าจอหลัก..... 47

3.17 การออกแบบหน้าจอบันทึกข้อมูลแบบชั่งแยกตามเอกสารไปส่งของ..... 48

3.18 การออกแบบหน้าจอบันทึกข้อมูลแบบชั่งรวมตามเอกสารไปส่งของ..... 49

3.19 ตารางบันทึกรอบน้ำหนัก..... 49

3.20 ตารางบันทึกน้ำหนักที่ปรับ..... 50

3.21 ตัวอย่างการออกแบบเอกสารใบชั่งน้ำหนัก..... 50

3.22 ตัวอย่างข้อมูล Table : LIPS……... 51

3.23 ตัวอย่างข้อมูล Table : LIKP…….. 52

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

3.24 ตัวอย่างข้อมูล Table : TVPOD……. 53

3.25 หน้า Layout กรณีชั่งแยกตามเลขที่เอกสาร..... 55

3.26 หน้า Layout กรณีชั่งรวม..... 55

3.27 กรณีลูกค้าระบุรหัสลูกค้าและต้องการใช้โปรแกรมแสดงรายการเลขที่เอกสาร.... 56

3.28 กรณีลบรายการประวัติการชั่ง..... 56

3.29 รูปเปรียบเทียบการทำงานระบบเดิมกับระบบใหม่..... 58

4.1 รูปการตั้งค่า Port การเชื่อมต่อ..... 59

4.2 การอ่านข้อมูลจากระบบตราชั่งเข้าคอมพิวเตอร์..... 60

4.3 หน้า Selection Screen สำหรับระบุข้อมูลเอกสารที่ต้องการดึงข้อมูลจากระบบ SAP……... 60

4.4 หน้าสำหรับแสดงข้อมูลเอกสารการส่งสินค้า กรณี Manual น้ำหนักเอง..... 61

4.5 หน้าสำหรับแสดงข้อมูลเอกสารการส่งสินค้า กรณีดึงน้ำหนักจากตราชั่ง..... 61

4.6 การคำนวณน้ำหนักสินค้าและปันน้ำหนักจากตราชั่งลงแต่ละ Item……... 62

4.7 กรณีที่ผู้ใช้งานต้องการปรับแก้ไขน้ำหนักที่ปัน..... 62

4.8 ตัวอย่างการบันทึกข้อมูลในโปรแกรม..... 63

4.9 ตัวอย่างการปริ้นเอกสารจากโปรแกรม..... 63

4.10 ตัวอย่างเอกสารที่ปริ้นจากโปรแกรม..... 64

4.11 การตรวจสอบสถานะ Complete จากปรับน้ำหนักจากโปรแกรม..... 64

4.12 การตรวจสอบน้ำหนักจากปรับน้ำหนัก POD…… 65

4.13 การตรวจสอบข้อมูลเมื่อมีการนำเลขที่ใบส่งสินค้าไปออกบิล..... 65

4.14 ใบวางบิลที่ใช้น้ำหนักที่ปรับในการคำนวณราคา..... 66

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการใช้งานระบบ SAP มีข้อจำกัดในการทำงานเมื่อนำมาใช้กับการกระบวนการทำงานของธุรกิจที่มีกระบวนการชั่งน้ำหนักของสินค้า ซึ่งระบบ SAP เดิมไม่มีการรองรับการทำงานในด้านการชั่งน้ำหนักสินค้า ทำให้องค์กรจำเป็นต้องนำระบบตราชั่งเข้ามาใช้และทำงานสองระบบคู่ขนานกัน โดยกระบวนการชั่งสินค้าในปัจจุบัน ประกอบด้วย การชั่งน้ำหนักสินค้า และใช้หน้าจอตราชั่ง แสดงค่าน้ำหนัก เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถอ่านค่าและจดบันทึกข้อมูลน้ำหนักได้ และนำไปบันทึกข้อมูลเข้าระบบ SAP แบบ Manual โดยใช้วิธีการบันทึกข้อมูลเข้าระบบ SAP ซึ่งการทำงานค่อนข้างล่าช้า เนื่องจากระบบสามารคีย์เข้าได้ทีละ 1 ใบ ทำให้ข้อมูลบนระบบ SAP ไม่เป็นปัจจุบัน การบันทึกข้อมูลมีโอกาสผิดพลาดสูง นอกจากนี้ระบบตราชั่งไม่มีฐานข้อมูล ทำให้การตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังไม่สามารถทำได้

แนวคิดของสารนิพนธ์ฉบับนี้จึงมีวัตุประสงค์หลักเพื่อพัฒนาโปรแกรมบนระบบ SAP ให้สามารถใช้เชื่อมต่อกับระบบตราชั่งแบบเรียลไทม์ และสร้างฟังก์ชั่นการทำงานเพื่อลดขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อน เนื่องจากการทำงานของระบบ SAP ในปัจจุบันมีขั้นตอนการทำงานที่สามารถทำเป็นอัตโนมัติเมื่อมีการเชื่อมต่อสองระบบเข้าด้วยกัน เพื่อให้ข้อมูลบนระบบ SAP ถูกต้องครบถ้วน ลดขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อนและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้ดีขึ้น

ผลจากการศึกษาและทดลองในสารนิพนธ์ฉบับนี้ เลือกเป็นการศึกษาแนวทางการพัฒนาระบบ SAP ที่มีในปัจจุบันให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งจากการศึกษาวิทยานิพนธ์ต่างๆ ทำให้ผู้จัดทำเลือกสร้างโปรแกรม เพื่อเชื่อมต่อกับระบบตราชั่งให้เป็นระบบแบบเรียลไทม์ และเพื่อลดขั้นตอนที่การทำงานที่ซ้ำซ้อนและก่อให้เกิดความผิดพลาดในการทำงาน

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบจัดการทรัพยากรขององค์กร (SAP)

1.2.2. เพื่อลดขั้นตอนการทำงานในเรื่องการปรับน้ำหนัก

1.2.3. เพื่อเชื่อมต่อระบบตราชั่งกับระบบจัดการทรัพยากรขององค์กร (SAP)

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อเชื่อมต่อระบบตราชั่งเข้าระบบ SAP แบบ Real Time และลดขั้นตอนที่ซ้ำซ้อนในการทำงานบนระบบ SAP โดยผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการศึกษาไว้ดังนี้

1.3.1. ศึกษาวิธีการเชื่อมต่อเชื่อมต่อข้อมูลตราชั่ง เข้าสู่ระบบ SAP (S4/HANA)

1.3.2. เพื่อเชื่อมต่อระบบตราชั่ง รุ่น Commodor HP-02 เข้าสู่ระบบ SAP (S4/HANA)

1.3.3. เปรียบเทียบระยะเวลาการทำงานแบบเดิมกับระบบใหม่

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1. โปรแกรมในงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้พัฒนา หรือใช้กับองค์กรอื่นๆ เพื่อเชื่อมต่อข้อมูลจากตราชั่งเข้าสู่ระบบ SAP แบบเรียลไทม์

1.4.2. นำความรู้จากงานวิจัยนี้ ไปเป็นแนวทางพัฒนาในการเชื่อมต่อระบบอื่นๆ ในอนาคตได้

1.4.3. สามารถนำฟังก์ชั่นที่สร้างขึ้นมาเพื่อลดการทำงานที่ซ้ำซ้อน เพื่อพัฒนาใช้ในกระบวนอื่นๆ ภายในระบบ SAP ได้

1.5 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1.5.1. โปรแกรม SAP

1.5.2. SAP GUI

1.5.3. RS-232

1.5.4. Commodor Hp-02

1.6 แผนการดำเนินการ

ตารางที่ 1 แผนการดำเนินการ

แผนการดำเนินงาน	2562				2563				
	ก.ย	ต.ค	พ.ย	ธ.ค	ม.ค	ก.พ	มี.ค	เม.ย	พ.ค
1. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง									
2. วิเคราะห์และออกแบบระบบ									
3. พัฒนาโปรแกรมสำหรับใช้งานระบบ									
4. ทดสอบการทำงานโปรแกรมในระบบ									
5. ปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่อง									
6. สรุปผลงานวิจัย และนำเสนอ									

จากตารางที่ 1.1 จะเห็นได้ว่างานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลพัฒนาสร้างระบบทดสอบการทำงาน โดยการวิจัยทั้งหมดใช้ระยะเวลายาวนานกว่า 9 เดือน เพื่อความถูกต้องแม่นยำและมีประสิทธิภาพของระบบนั่นเอง โดยขั้นการการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานจะแบ่งการทดสอบระบบใหม่ดังนี้

1. ทดสอบการความถูกต้องของข้อมูลจากระบบตราชั่ง ที่เข้าสู่ระบบ SAP แบบเรียลไทม์
2. ทดสอบโปรแกรมที่สร้างเพื่อลดขั้นตอนการปรับน้ำหนักและยืนยันการปรับน้ำหนัก
3. ทดสอบข้อมูลการออกเอกสารถูกต้องครบถ้วนสามารถออกเอกสารย้อนหลังได้

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัย เรื่องการพัฒนาระบบการขายในด้านการจัดส่งสินค้าด้วยการเชื่อมต่อระบบตราชั่ง และลดขั้นตอนการทำงานบนระบบ SAP ผู้วิจัยได้ทำการศึกษารวบรวม แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยได้นำเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

2.1 แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับ Enterprise Resource Planning (ERP)

2.2 แนวความคิดเกี่ยวกับโปรแกรมสำเร็จรูป SAP

2.3 ขั้นตอนการทำงานในระบบ SAP

2.4 การบันทึกข้อมูลจากระบบตราชั่ง เข้า ระบบ SAP ในปัจจุบัน

2.5 ระบบตราชั่ง

2.6 RS232

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับ Enterprise Resource Planning (ERP)

2.1.1 ความหมาย Enterprise Resource Planning (ERP)

ERP หรือ Enterprise Resource Planning คือระบบบริหารจัดการทรัพยากรภายในองค์กร โดยข้อมูลทั้งหมดขององค์กรจะถูกบันทึกเก็บเป็นข้อมูลกลางไว้ที่ Database หลัก ทำให้ฝ่ายบริหารมองเห็นข้อมูลทั้งหมดในธุรกิจได้ง่าย รวมไปถึงแต่ละฝ่ายสามารถดึงเอาข้อมูลออกมาทำงานได้ทันที ทำให้องค์กรสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างเป็นระบบ

ในแต่ละธุรกิจส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยหลายหน่วยงานที่ทำงานร่วมกัน ไม่ว่าจะเป็น ฝ่ายบริหารจัดการ ฝ่ายจัดการบุคคล ฝ่ายบัญชี ฝ่ายบริหารคลังสินค้า ฝ่ายขายและการตลาด และอื่นๆ แต่ละฝ่ายมีรูปแบบการทำงานที่ต่างกันออกไป แต่ก็ยังมีการแชร์ข้อมูลบางส่วนที่จำเป็นระหว่างกัน ทำให้ยิ่งเมื่อมีปริมาณคนเยอะขึ้น การทำงานของแต่ละแผนกอาจจะต้องใช้การส่งต่อข้อมูลที่ใช้เวลาและอาจจะทำให้คลาดเคลื่อนได้ รวมไปถึงแต่ละหน่วยอาจจะใช้โปรแกรมในการทำงานที่แตกต่างกัน ทำให้ส่งผลเสียต่อการบริหารงาน การดูภาพรวมงาน เพราะข้อมูลในแต่ละฝ่ายไม่เชื่อมโยงกัน ระบบ ERP จึงเป็นระบบที่จะเข้ามาแก้ไขปัญหาดังกล่าว เพื่อทำให้ทุกหน่วยงาน

สามารถทำงานผ่านระบบ ERP แพลตฟอร์มเดียว โดยสามารถเข้าถึงข้อมูลร่วมกันผ่านระบบกลาง ทำให้ง่ายต่อการบริหารและพัฒนาธุรกิจ ส่วนประกอบแฟ้มข้อมูล (File) ระเบียน (Record) และเขตข้อมูล (Field) และถูกจัดการด้วยระบบเดียวกัน โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะเข้าไปดึงข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งอาจเปรียบฐานข้อมูลเสมือนเป็น Electronic Filing System

2.1.2 ประโยชน์ของระบบ ERP

1) เห็นภาพรวมของธุรกิจชัดขึ้น

ระบบ ERP เป็นระบบใหญ่ มีระบบเล็ก ๆ ทำงานร่วมกันอยู่ในระบบ ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลจากฝั่งการเงิน ฝ่ายขาย แผนกสินค้า เรียกได้ว่าเชื่อมต่อทุกแผนกไว้ด้วยกัน ทำให้เรียกดูข้อมูล "ทั้งหมด" ในธุรกิจได้รอบด้านและสามารถวิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลออกมาให้เข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน ทำให้สะดวกต่อการออกนโยบายบริหารลดความผิดพลาดในทำธุรกิจ เพราะเห็นข้อมูลได้กว้างและลึกมากยิ่งขึ้น

2) ทำงานได้ทุกที่ แม้จะอยู่คนละพื้นที่

ข้อดีถ้าหากเลือกใช้เป็น ERP on Cloud เพราะคุณสามารถเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ในบริษัทได้สะดวกมากขึ้นผ่านระบบอินเตอร์เน็ต ไม่ว่าคุณจะอยู่ที่ไหนก็ตาม ยกตัวอย่างเช่น ทีมขายอาจจะอยู่อีกจังหวัด ในขณะที่ทีมบริหารและคลังสินค้าก็อยู่อีกจังหวัดนึง ทุกแผนกต่างก็ทำงานไปพร้อมกันได้แบบเรียลไทม์

3) พนักงานทุกคนเข้าถึงข้อมูลเท่าเทียมกัน

ระบบ ERP เป็นระบบที่สร้างขึ้นมาเพื่อรูปแบบการทำงานที่โปร่งใสตรวจสอบได้ พนักงานในแต่ละแผนกจะสามารถเข้าถึงและตรวจสอบข้อมูลต่างๆ ในบริษัท เพราะข้อมูลต่างๆ ที่ทำงานในบริษัท ถูกบันทึกไว้ที่เดียวกัน คือฐานข้อมูลกลาง (Data Base) เป็นการสร้างความเท่าเทียมกันและยังลดโอกาสทุจริตในองค์กรได้ โดยที่เราสามารถกำหนดสิทธิ์การมองเห็นและเข้าถึงข้อมูลของแต่ละตำแหน่งได้

4) มีความปลอดภัยสูง

ข้อมูลทุกอย่างที่เกิดขึ้นในการทำงานจะถูกรวบรวมเอาไว้ที่ส่วนกลาง ทุกการสร้าง บันทึกข้อมูล เปลี่ยนแปลง เรียกใช้ซ้ำ ข้อมูลต่างๆ สามารถเรียกใช้งานได้ง่ายตลอดเวลา มีความปลอดภัยกว่าการเก็บเอกสารหรือไฟล์ธรรมดาที่อาจสูญหายหรือค้นหาไม่เจอได้

5) ให้ข้อมูลที่ถูกต้อง

ตัวระบบที่รวบรวมข้อมูลไว้ที่ศูนย์กลาง ทำให้ฝ่ายบริหารเข้าถึงข้อมูลอย่างรอบด้านในธุรกิจของคุณ ข้อมูลทั้งหมดจะทำให้ฝ่ายบริหารสามารถตัดสินใจทางธุรกิจได้อย่างชาญฉลาดและแม่นยำมากยิ่งขึ้น

2.2 แนวความคิดเกี่ยวกับโปรแกรมสำเร็จรูป SAP

2.2.1 ความเป็นมาระบบ SAP

SAP เป็นบริษัทซอฟต์แวร์ที่ใหญ่ที่สุดของยุโรปและใหญ่เป็นอันดับ 3 ของโลกมีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ที่เมือง Walldorf รัฐบาเดิน-เวอร์เทิมแบร์คในประเทศเยอรมนี

SAP ก่อตั้งเมื่อปี 1972 (พ.ศ. 2515) สำนักงานใหญ่อยู่ที่ Walldorf, Germany โดยการรวมตัวกันของอดีตพนักงานบริษัท IBM และเจริญเติบโตจนกลายเป็นบริษัท Software ที่ใหญ่เป็นอันดับ 5 ของโลก มีบริษัทที่มีการใช้ SAP มากกว่า 6,000 บริษัท ใช้มากกว่า 50 ประเทศ ใช้มากกว่า 9,000 site มีส่วนแบ่งในตลาด Client/Server Software กว่า 31% มีผู้ใช้เพิ่ม 50% ต่อปี มียอดขาย SAP R/3 เพิ่มขึ้น 70% ต่อปี เป้าหมายธุรกิจในเริ่มแรก เน้นลูกค้าที่เป็นธุรกิจขนาดใหญ่ (Enterprise-scale) แต่ในปัจจุบันได้ขยายธุรกิจไปที่ลูกค้าขนาดเล็กและขนาดกลาง

SAP มีการสร้างระบบงานทางด้าน Financial Accounting ที่เป็นลักษณะ Real-time และ Integrate Software ในปีต่อๆมา SAP ได้มีการพัฒนาระบบงานเพิ่มทางด้าน Material Management, Purchasing, Inventory Management และ Inventory Management และ Invoice Verification

- ปี 1997 SAP ได้เปลี่ยนมาใช้ชื่อบริษัทเป็น System, Anwendungen, Produkte in der Datenverarbeitung (System Applications, Products in data Processing) และได้ย้ายสำนักงานใหญ่ไปที่เมือง Walldorf จากนั้น SAPก็ได้พัฒนาระบบงานเพิ่มขึ้น เช่น Assets Accounting เป็นต้น

- ปี 1978 SAP ได้เสนอระบบงานที่เป็น Enterprisewide Solution ที่ชื่อว่า SAP/R2 ซึ่งทำงานอยู่บนระบบ Mainframe พร้อมกับเพิ่มระบบงานทางด้าน Cost Accounting

- ปี 1992 SAP ได้เสนอระบบงานที่ทำงานภายใต้ Environment ที่เป็น 3 Tier Clien/Server บนระบบ UNIX ที่ชื่อว่า SAP R/3

- ปี พ.ศ. 2532 SAP ได้ตั้งสำนักงานใหญ่ประจำภูมิภาคเอเชียและแปซิฟิกที่ประเทศสิงคโปร์ เพื่อเป็นการรองรับการขยายตัวทางธุรกิจในเอเชียใต้และประเทศย่านแปซิฟิก ต่อมาได้ขยายสาขาในภูมิภาคนี้ใน ออสเตรเลีย อินเดีย อินโดนิเซีย มาเลเซีย นิวซีแลนด์ ฟิลิปปินส์ และประเทศไทย

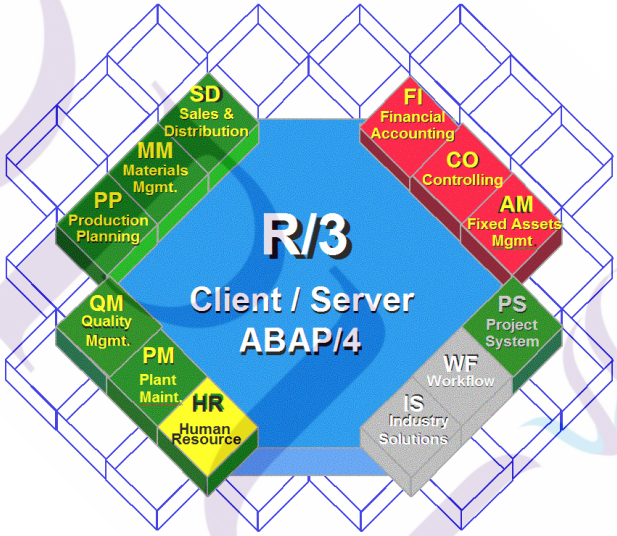
- กรกฎาคม พ.ศ. 2546 องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยได้เลือกใช้ mySAP Supplier Relationship Management (SRM) เพื่อมาช่วยในการจัดซื้อจัดจ้าง และก่อให้เกิด Supplier network ขึ้นมา โดยหวังว่าในที่สุดจะทำให้มีการจัดซื้อจัดจ้างที่รวดเร็วขึ้น และลดต้นทุนในการดำเนินธุรกิจได้ ซึ่งมีผลต่อ 10 บริษัทที่เป็นคู่ค้าขององค์การโทรศัพท์

ลูกค้าที่สำคัญของ SAP ในภูมิภาคเอเชียและแปซิฟิกคือ Singtel, Tata Group of Companies, Siam Cement, Telom Asia, PT Astra, San Miguel, Uniliver, FAW-Volkswagen, Sony

Computer Entertainment, 7-Eleven Stores, General Motors, Novartis (ฐิติธนา ไตรสิทธิ์, หนึ่งฤทัย หลำลออ และวราภรณ์ นาคใหม่, 2559)

2.2.2 แนวความคิดเกี่ยวกับโปรแกรมสำเร็จรูป SAP

ประพจน์ สุขมานนท์ (2547) กล่าวว่า SAP (System Application and Products in Data Processing) เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปทางธุรกิจประเภท ERP หรือ ERP ชั้นนำตัวหนึ่งในอุตสาหกรรมซอฟแวร์ของประเทศเยอรมัน ซึ่งจากหลักการของ ERP คือ การบูรณาการข้อมูลเข้าด้วยกัน ระบบ SAP จึงเป็นระบบงานที่มีการเชื่อมโยงข้อมูลของระบบงานย่อยแบบเรียลไทม์ช่วยให้ข้อมูลสามารถเชื่อมโยงสอดคล้องกัน ระหว่างส่วนงานต่างๆ อย่างเป็นระบบช่วยลดงานการบันทึกข้อมูลซ้ำซ้อนเพิ่มความถูกต้องของข้อมูลมากขึ้น และเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการปฏิบัติงาน ระบบ SAP ประกอบด้วย Module ที่สำคัญ



ภาพที่ 2.1 Module หลักในระบบ SAP

ที่มา: https://mrnaruenat.wordpress.com/ (2013) [1]

จากรูปที่ 2.1 เป็นการแสดงถึงระบบจำลองของ SAP ซึ่งประกอบไปด้วยโมดูลมากมาย ซึ่งแต่ละโมดูลมีฟังก์ชั่นการทำงานและหน้าที่ต่างกันออกไปตามสายงาน โดยมี ABAP เป็นตัวเชื่อมโมดูลต่างๆ เข้าไว้ด้วยกัน ตัวอย่าง Module SAP ดังนี้

1) FINANCIAL ACCOUNTING (Fl) – ระบบบัญชีไฟแนนซ์

เป็นระบบบัญชีแยกประเภทซึ่งง่ายและสะดวกในการใช้งาน เช่น สามารถกลับรายการให้อัตโนมัติ (Reversing Voucher) และยังสามารถรองรับรายการที่เกิดขึ้นเป็นประจำทุกเดือน เช่น รายการชำระค่างวดต่าง ๆ(Recurring Voucher) รวมถึงยังสามารถกำหนดสูตรในการทำการจัดสรรบัญชีต่าง ๆได้อัตโนมัติ สามารถทำงานร่วมกันหลายๆ บริษัทฯ หรือ หลายๆ หน่วยงาน สามารถกำหนดรายงานได้ตามความต้องการ (Report Writer)เพื่อจัดทำงบการเงินและรายงานอื่นๆ ได้ตามต้องการ

2) CONTROLLING (CO) – ระบบควบคุมต้นทุน

โปรแกรมจัดการเกี่ยวกับระบบต้นทุนการผลิต (Job Cost) ช่วยในการจัดการบริหารการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งระบบต้นทุนการผลิตสามารถควบคุมต้นทุนการผลิตสินค้าได้อย่างถูกต้อง เพราะสามารถที่จะกำหนดสูตรการผลิตสินค้าได้ เพื่อเพิ่มการควบคุมวัตถุดิบให้เป็นมาตรฐานเดียวกันในการผลิต สามารถประมาณการผลิตล่วงหน้าได้ก่อนที่จะมีการผลิตจริง เพื่อใช้ในการ วิเคราะห์ต้นทุนในการผลิต การจัดสรรเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต เช่น แรงงาน วัตถุดิบ และค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต โปรแกรมสามารถอ้างอิงเอกสารจากระบบขายสินค้าได้ในกรณีที่มีการผลิตตามใบสั่งซื้อของลูกค้า เพื่อความถูกต้องในการอ้างอิงข้อมูลมาเพื่อทำการผลิตสินค้า และสามารถสร้างเอกสารใบขอซื้อให้อัตโนมัติในกรณีที่ไม่มีสินค้าในคลัง และตัดยอดสินค้าให้ในกรณีที่มีการเบิกวัตถุดิบไปผลิต ในระหว่างการผลิตหากมีการเบิกวัตถุดิบเพิ่ม, การส่งคืนวัตถุดิบ และมีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากประมาณการผลิตก็สามารถบันทึกรายการตามที่ เกิดขึ้นจริงได้ เมื่อผลิตสินค้าเสร็จ โปรแกรมจะมีระบบตรวจสอบสินค้าของสินค้าที่ผลิต (QC) เพื่อพิจารณาของดีหรือของเสียเพื่อนำเข้าคลังสินค้า ในกรณีที่มีของเสียก็สามารถนำไปผลิตใหม่ได้ และสามารถปันส่วนโสหุ้ยการผลิตได้ในกรณีค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่ต้องการเพิ่มเป็นต้นทุนของสินค้า สิ่งที่สำคัญของการผลิตสินค้า คือการรับรู้ต้นทุนการผลิตที่ประมาณการไว้กับต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง โดยโปรแกรมจะสรุปต้นทุนการผลิตที่เกิดขึ้นจริงจากการปิดใบสั่งผลิต เพื่อเปรียบเทียบกับยอดประมาณการผลิตที่ตั้งไว้ และนำมาพิจารณาเพื่อปรับวิธีการทำงานหรือขั้นตอนการผลิตสามารถลดค่าใช้จ่ายและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้มากยิ่งขึ้น

3) ASSET MANAGEMENT (AM) – ระบบการบริหารจัดการทรัพย์สิน

เป็นระบบที่ช่วยในการบริหารจัดการสินทรัพย์ที่มีอยู่ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้งาน นอกจากคำนวณค่าเสื่อมราคาแล้ว ยังมีระบบทะเบียนทรัพย์สินที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการติดตามประวัติการใช้งานและค้นหาตำแหน่งที่ตั้งของสินทรัพย์แต่ละตัวสามารถ

พิมพ์บาร์โค้ดเพื่อนำไปติดอยู่บนสินทรัพย์แต่ละชิ้น สามารถใช้งานร่วมกับ Barcode Scanner, Barcode Reader, Handheld PC และอุปกรณ์อื่น ๆ

4) MATERIAL MANAGEMENT (MM) – ระบบบริหารวัสดุอุปกรณ์

โปรแกรมสินค้าคงคลัง PDP คือเครื่องมือที่ใช้ในการบริหารจัดการการเคลื่อนไหวของสินค้าสำเร็จรูป วัตถุดิบ เครื่องมืออุปกรณ์ วัสดุสินเปลือง เครื่องใช้สำนักงาน ฯลฯ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนมีผลโดยตรงกับผลการดำเนินงานของธุรกิจว่าจะมีกำไรหรือขาดทุน โปรแกรมสต็อคยังช่วยในการควบคุมวัตถุดิบให้พอเหมาะต่อการใช้งานเพื่อไม่ให้มากเกินไป (ทำให้ต้นทุนสินค้าที่ผลิตสูงขึ้น) หรือน้อยเกินไป (ทำให้เสียโอกาสในการขายเพราะผลิตสินค้าไม่ทัน)

5) PRODUCTION PLANNING (PP) – ระบบวางแผนการผลิต

เป็นระบบงานที่ใช้จัดทำแผนการผลิตทั้งระยะสั้นและระยะยาว โดยรองรับการจัดทำ Sales Forecast และProduction Forecastได้ 2 ปีล่วงหน้าหรือตามที่กำหนด สามารถจัดทำแผนการผลิตหลัก (MPS) ของสินค้าสำเร็จรูปได้ตามนโยบายการผลิตที่กำหนด ทั้งในกรณีผลิตตามคำสั่งซื้อของลูกค้า และผลิตเป็น Stock เผื่อขาย ซึ่งแผนการผลิตที่ได้จะถูกส่งไปเป็นคำสั่งผลิตในระบบควบคุมการผลิตได้อัตโนมัติ

สามารถคำนวณความต้องการใช้วัตถุดิบ (MRP)ได้ตามสูตรการผลิต ซึ่งหลังจากประมวลผล ระบบจะสร้างแผนการผลิต และแผนการสั่งซื้อให้ตามความต้องการ และ Lead Time ที่กำหนด ซึ่งสามารถนำผลของการRUN MRP ไปสร้างคำสั่งผลิตในระบบควบคุมการผลิตและเปิดใบสั่งซื้อในระบบควบคุมการจัดซื้อได้ทันที สามารถจัดทำแผนความต้องการกำลังการผลิต (CRP)ในแต่ละศูนย์การผลิตได้ โดยพิจารณาจาก Loading Order และกำลังการผลิตสูงสุดของแต่ละศูนย์การผลิต

6) QUALITY MANAGEMENT (QM) – ระบบควบคุมคุณภาพ

เป็นระบบงานที่ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลการตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบ (Incoming), สินค้าระหว่างผลิต (In Process) และสินค้าสำเร็จรูป (Final Inspection) ซึ่งสามารถสร้างข้อกำหนดที่ต้องการจะตรวจสอบสินค้าและวิธีการสุ่มตัวอย่างได้เอง ทั้งที่เป็นตัววัดเชิงปริมาณ (วัดค่าได้) และเชิงคุณภาพ (วัดค่าไม่ได้) สามารถบันทึกผลการตรวจสอบได้ทั้งแบบละเอียด และแบบสรุป มีการระบุสาเหตุของเสียหรือข้อบกพร่องที่ตรวจพบ สามารถออกรายงานทางสถิติต่างๆ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ผลของการตรวจสอบ และวัดระดับคุณภาพของสินค้าตลอดกระบวนการ อีกทั้งยังเชื่อมโยงกับระบบงานการควบคุมสินค้าคงคลัง เพื่อแสดงสถานะของสินค้าในคลังได้

7) SALES AND DISTRIBUTION (SD) – ระบบการขาย และการจัดจำหน่าย

เป็นโมดูลที่รวบรวมระบบการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ โดยเริ่มตั้งแต่ระบบการบริหารการขาย (Sales Management) ระบบวิเคราะห์ยอดขาย (Sales Analysis) ระบบการบริหารลูกค้าสัมพันธ์ (CRM-Customer Relationship Management) ระบบการคาดคะเนยอดขาย (Forecasting) ระบบการบริหารการสั่งซื้อ (Purchasing) รวมถึงระบบการบริหารคลังสินค้าและวัตถุดิบ (Inventory)

8) PLANT MANAGEMENT (PM) – ระบบซ่อมบำรุงและงานดูแลต่างๆ

เป็นโปรแกรมการบริหารงาน และควบคุมระบบการซ่อมบำรุงด้วยระบบคอมพิวเตอร์ เป็นการบริหารงานและควบคุมระบบการซ่อมบำรุงที่มีประสิทธิภาพอย่างแท้จริง ซึ่งเป็นระบบการทำงานภายใต้ระบบงาน SAP ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันในบริษัทชั้นนำทั่วไป โดยการควบคุมระบบงานซ่อมด้วย ใบสั่งงาน (MO – Maintenance Order) และการวางแผนงานบำรุงรักษา (Preventive Maintenance) โดยระบบมีความสอดคล้องกับระบบ TPM (Total Preventive Maintenance) ซึ่งระบบ TPM นั้น เป็นที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในระบบอุตสาหกรรม

9) HR Human Resource (HR) - ระบบด้านการจัดการทรัพยากรบุคคล

โมดูลทรัพยากรบุคคลจะประกอบด้วย โปรแกรมทั้งหมดที่จำเป็นสำหรับงานบริหารงานบุคคล สำหรับผู้บริหารและพนักงานทุกๆ คน เช่นการบริหารงานบุคคล (Personnel Management) การจัดการคุณประโยชน์ (Benefit Management) ระบบการบริหารเวลาการทำงาน (Attendance System) การจัดการค่าจ้างหรือเบี้ยเลี้ยง (Payroll Management) การประเมินผลงาน (Evaluation System) โดยทั้งนี้และทั้งนั้นโมดูลทรัพยากรบุคคลจะเป็นโมดูลที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จ/ความล้มเหลวของระบบ ERP น้อยที่สุด และโดยเฉพาะในประเทศไทย โมดูลทรัพยากรบุคคลในระบบ ERP จะไม่นิยมถูกเลือกใช้ อันเนื่องมาจากความไม่เหมาะสมของสิ่งแวดล้อม ทั้งในด้านภาษี วิธีการทำงานที่แตกต่างกัน เงื่อนไขของรายได้ ผลประโยชน์ เป็นต้น

SAP มีหลายส่วนโดยสามารถแบ่งได้ดังนี้

1. SAP for Industry
2. SAP XApps
3. MySAP Business Suite
4. SAP Smart Business Solution
5. SAP NetWeaver ที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบอื่นได้

NetSys & Computer, (2560) กล่าวว่า SAP HANA เป็นนวัตกรรมจาก SAP ที่ทำหน้าที่เป็นแพลตฟอร์มหน่วยความจำที่นำความคล่องตัวอย่างมีประสิทธิภาพ และให้สมรรถภาพสูงในเชิงการวิเคราะห์ข้อมูลและการรายงานแตกต่างจากฐานข้อมูลแบบดั้งเดิม เช่น Microsoft SQL ซึ่ง SAP HANA ยินยอมให้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลภายในแพลตฟอร์มของมันเอง เพื่อนำเสนอให้มีปฏิกิริยาการเร่งเข้าถึงข้อมูลที่รวดเร็วขึ้น ดังนั้นจะช่วยลดต้นทุนการเป็นเจ้าของ (TCO) และปรับปรุงการคืนทุนให้ดีขึ้น (ROI) ข้อดีด้านเทคโนโลยีนี้คือการประมวลผลข้อมูลในหน่วยความจำ ซึ่งตรงกันข้ามกับระบบดั้งเดิมซึ่งใช้กลไกการจัดเก็บข้อมูลแบบดิสก์ การเก็บฐานข้อมูลบนแรมจึงช่วยเร่งเวลาในการประมวลผลข้อมูลได้อย่างมีนัยสำคัญ ด้วยเหตุนี้การวิเคราะห์ข้อมูลสามารถทำงานแบบเรียลไทม์ต่อไป เพื่อให้ผู้ใช้หลายรายสามารถเข้าถึงพร้อมกันได้ด้วยประสิทธิภาพของแอพพลิเคชันที่ให้ความรวดเร็วให้ระบบการวิเคราะห์ข้อมูลฝังตัวมาพร้อมกันและมีฟังก์ชั่นการทำงานที่มีประสิทธภาพสูง ใน SAP HANA ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเร่งกระบวนการวางจรวางแผนงานการขายและกระบวนการการผลิตและการทำธุรกรรมทางการเงินเพื่อปรับปรุงทุกสิ่งทุกอย่างให้ดีขึ้น จากการคาดการณ์ที่ดีที่สุดจากกระบวณการเริ่มต้น จนถึงการปิดบัญชีสิ้นปีทำได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำถูกต้อง

SAP HANA มีให้บริการทั้งแบบติดตั้งเซิร์ฟเวอร์ใช้งานเอง และสำหรับการใช้งานแบบคลาวด์ ซึ่งส่วนใหญ่มักมีคำถามจากลูกค้าหลาย ๆ ท่านว่าฐานข้อมูลใดที่จำเป็นต้องใช้ โดยจะสามารถเลือกแพลตฟอร์มเซิร์ฟเวอร์ที่เหมาะกับธุรกิจมากที่สุดเนื่องจากฐานข้อมูลทั้งสองได้รับการสนับสนุนโดย SAP และเน็ตซีสฯ HANA สามารถก้าวไปข้างหน้าหากธุรกิจต้องการความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากและทำงานได้ดีขึ้นด้วยระบบธุรกิจอัจฉริยะทั่วทั้งองค์กรแบบเรียลไทม์ด้วยความเชี่ยวชาญ เน็ตซีสฯสามารถช่วยในการปลดล็อคศักยภาพของข้อมูลขนาดใหญ่ ไม่ว่าจะเป็นการนำ HANA เพื่อการขึ้นระบบใหม่ หรือการโยกย้ายจากแพลตฟอร์ม SQL เดิมที่มีอยู่ไปเป็น เวอร์ชั่นของ HANA โดย SAP HANA สามารถทำงานบนเซิร์ฟเวอร์ SUSE Linux ที่ได้รับการรับรองเท่านั้น SAP Business One เวอร์ชั่นสำหรับ SAP HANA ช่วยให้ผู้มีอำนาจในการตัดสินใจทางธุรกิจมีขีดความสามารถในการเข้าใจเชิงลึกเพื่อสามารถสั่งการได้ในทันที แดชบอร์ดที่กำหนดไว้ล่วงหน้าจะแปลงข้อมูลการทำธุรกรรมที่ซับซ้อนให้กลายเป็นข้อมูลเชิงลึกที่สามารถมองเห็นได้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถดูข้อมูลเพียงครั้งเดียว ความสามารถในการเจาะลงไป (drill down) ช่วยให้สามารถสร้างภาพให้มองเห็นได้ในระดับใหม่ทำให้คุณสามารถมองเห็นแนวโน้มที่เกิดขึ้นใหม่ ดำเนินการวิเคราะห์แบบ what-if และติดตามเฝ้าสังเกตุ KPI เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการตัดสินใจที่มีข้อมูลให้ประโยชน์สูงสุด

2.2.3 ระบบการทำงานของระบบ SAP

SAP ทำงานแบบ 3-Tiers คือ Database Server Layer, Application Server Layer และ Presentation Layer โดยการทำงานจะมี Dispatcher เป็นตัวติดต่อกับ SAP GUI และคอยกระจายงานให้กับ Work Process โดยตัว Dispatcher จะคอยตรวจสอบว่า Work Process ตัวใดว่างจึงจะส่งงานให้ทำ จากนั้น Work Process ก็จะเข้าติดต่อกับ DB Process เพื่อนำข้อมูลออกมา Work Process นั้นมี 5 ตัวดังนี้

1. Enqueue จะทำหน้าที่ล็อคข้อมูลเพื่อไม่ป้องกันไม่ให้ Process เข้ามาทำงานทับซ้อนได้ในขณะที่ Process ใด Process หนึ่งทำงานอยู่

2. Dialog เป็นส่วนที่ติดต่อกับ User

3. Background เป็น Process ที่ถูกรันอยู่ข้างหลังตลอดเวลา เช่น เราตั้งเวลาให้ Process นี้ ทำการตัดยอดทุกเที่ยงคืนเป็นต้น

4. Spool เป็น Process ที่ควบคุมการทำงานของเครื่องพิมพ์ โดยทำหน้าที่เก็บ File ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นผู้สั่งพิมพ์ เวลาพิมพ์ พิมพ์จากเครื่องใด เป็นต้น

5. Update V1 และ V2 เป็น Process ที่คอยทำงานกับข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ โดย Process จะแบ่ง Priority เป็น 2 ระดับคือ V1 และ V2 โดยสามารถกำหนดให้ Work Process ทำงานแบบนี้ เช่น V1 > V2 นั่นหมายถึง V2 จะมี Priority ในการทำงานต่ำกว่า V1 เป็นต้น

ส่วนงานที่ใช้ โปรแกรม SAP หลัก ๆ ในประเทศไทยมี 3 ด้าน ได้แก่

- Functional consultant / analyst ทำเกี่ยวกับการวิเคราะห์ปรับปรุงแก้ไขต่างๆ ซึ่งแต่ละบุคคลจะมีความชำนาญ process ในใดด้านหนึ่งโดยเฉพาะ เช่น Financial, Sales and Distribution, Material Management, Production planning, Plant Maintenance, etc.

- Developer/ABAP programmer งานเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมทั้งหมด ทั้ง write read debug performance tuning etc. สำหรับการเขียนภาษา SAP นี้ ก็ง่ายยิ่งขึ้นถ้ามีพื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาอื่นๆ มาก่อนแล้ว ส่วนที่ยากคือ business logic ซึ่งต้องทำงานร่วมกับ Functional

- Technical /Basis admin ควบคุมดูแลระบบ Infrastructure ต่าง ๆ เช่น Network Server, etc. Database งานโดยทั่วไปจะเป็นประเภท Performance Monitoring, Data Archiving, External Device Maintenance, Database/Network Admin, Security/Access Admin, etc.

ระบบพื้นฐานหลักของ SAP สำหรับโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมของระบบ SAP นั้น ประกอบด้วยลำดับชั้นของบริการต่างๆ หรือที่เรียกว่า Service โดยเราจะพิจารณาส่วนต่างๆ นี้ในรูปแบบทางด้านซอฟต์แวร์ (Software-Oriented Approach) จะประกอบไปด้วยส่วนบริการต่างๆ เข้าด้วยกัน (ประพจน์ สุขมานนท์,2545) คือ

- Presentation Service คือ บริการในส่วนของรูปแบบหน้าจอ Graphical User Interface หรือ GUI โดยที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการงานในส่วนนี้ เลยกว่า Presentation Service จะสามารถทำงานได้ในระบบต่าง ๆ คือ windows, Macintosh, OS/2 และ OSF/Motif

- Application Service คือ การบริการในส่วนการทำงานทางด้าน Application Logic โดยที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการงานในส่วนนี้เรียกว่า Application Service สามารถทำงานได้ในระบบต่าง ๆ คือ UNIX และ Windows NT

- Database Service คือ การบริการในส่วนของการดูแลข้อมูลในระบบทั้งหมดไม่ว่าจะเป็นการจัดเก็บข้อมูล การสำรองข้อมูล และการฟื้นคืนสภาพของข้อมูล (Data Recovery) เรียกว่าเป็น Database Server จะสามารถเลือกใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลต่าง ๆ คือ Oracle, Informix, DB/2, ADABAS D และ Microsoft SQL Server

2.2.4 Module Sale and Distribution

เป็นโมดูลทางด้านขายและการกระจายสินค้าซึ่งจะประกอบด้วยดังนี้

1 ระบบการบริหารการขาย (Sales Management) เริ่มตั้งแต่การจัดเก็บฐานข้อมูลลูกค้า (Customer Master Database) การป้อนข้อมูลการสั่งซื้อ (Sales Order Data Entry) และการเก็บเกี่ยวข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานภาพของใบสั่งซื้อนั้นๆ เพื่อการตรวจสอบ โดยรวมถึงการป้อนใบสั่งซื้อ การติดตามการสั่งซื้อ รายงานสถานภาพใบสั่งซื้อ ราคา ใบกำกับสินค้า ข้อมูลพื้นฐานเพื่อนำไปใช้ในการสืบค้น รายละเอียดเกี่ยวกับลูกค้า การเสนอราคา การลดราคา การออกใบกำกับสินค้า (Invoicing) รวมถึงการบริการสอบถามข้อมูลทางอินเตอร์เน็ต

2. ระบบการวิเคราะห์ยอดขาย (Sales Analysis) เป็นการรวบรวมข้อมูลของการขายผลิตภัณฑ์จากใบกำกับสินค้าทุกๆ ฉบับ โดยจะทำการจัดข้อมูลในหลายรูปแบบ มิติ และมุมมอง เช่น ยอดขายในปีนี้ถึงปัจจุบัน (Year-to-Date Sales) ยอดผลกำไร (Margin) ยอดต้นทุนขาย (Sales Cost) โดยสามารถเรียกดูข้อมูลเป็นรายเดือน รายปี หรือช่วงใดๆ ตามต้องการ และยังสามารถวิเคราะห์ยอดขายตามลูกค้า (By Customer) ตามผู้ขาย (Sales Person) ตามภูมิศาสตร์ (Geography) จังหวัด ประเทศ ทวีป ยอดขายตามผลิตภัณฑ์ (By Product Type and Product Group) รวมทั้งการจัดอันดับ (Ranking) ต่างๆ

3. การยืนยันวันส่งสินค้า (ATP – Available To Promise) ถูกใช้งานในกรณีที่ลูกค้าสอบถามถึงวันที่ที่เร็วที่สุด ที่สามารถส่งสินค้าตามที่ลูกค้าสั่งให้กับลูกค้าได้ โดยต้องการคำตอบที่เร็วที่สุด ระบบนี้จะรับข้อมูลสินค้าและจำนวนที่ลูกค้าต้องการ และต้องทำการตรวจสอบข้อมูลจากระบบอื่น เช่น ข้อมูลสินค้า/วัตถุดิบคงคลัง (Inventory) ข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับการผลิต รวมถึงความสามารถในการส่งวัตถุดิบจากผู้ขาย โดยจะคำนวณว่า สินค้าในจำนวนที่มีการสอบถามเข้ามาจะสามารถผลิตและพร้อมส่งให้ลูกค้าได้ในวันใด และในกรณีที่ไม่มีวัตถุดิบเพียงพอ จะสามารถสั่งเข้ามาได้เมื่อไหร่ รวมถึงตารางการผลิตที่ว่างเพื่อพร้อมสำหรับการผลิตด้วย

4. ราคาและส่วนลดของผลิตภัณฑ์ (Pricing and Discounting) เริ่มตั้งแต่การประมวลผลใบสั่งซื้อของลูกค้า และเก็บสถานภาพเพื่อรายงานการย้อนตรวจสอบ การกำหนดราคาในแต่ละใบสั่งขาย จนกระทั่งถึงใบกำกับสินค้า (Invoicing) โดยรวมถึงการเสนอราคา (Quote Processing) และการลดราคา (Rebate) ในแต่ละสินค้าของลูกค้าแต่ละราย

5. ระบบสนับสนุนการคาดคะเน (Forecasting) ทำหน้าที่สร้างและรับข้อมูลความต้องการสั่งซื้อในอนาคต (Sales Forecast) เพื่อคำนวณให้ได้ผลลัพธ์ความต้องการขององค์กร ทั้งในด้านความต้องการ การสั่งซื้อผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป หรือใบสั่งผลิตสินค้าล่วงหน้าให้โรงงานการผลิต หรือความต้องการการส่งวัตถุดิบล่วงหน้า หรือแม้แต่ความสามารถในการขยายกำลังการผลิตและบริการขององค์กรในอนาคต ทั้งในด้านเครื่องจักร กำลังคน เครื่องมือเครื่องใช้ และอุปกรณ์ต่างๆ

6. ระบบการบริหารลูกค้าสัมพันธ์และอีคอมเมิร์ซ (CRM-Customer Relationship Management and E-Commerce) เป็นการพัฒนามาจากระบบบริหารการติดต่อลูกค้า (Contact Management) โดยได้ทำการปรับปรุงขึ้น โดยรวมกับระบบที่เกี่ยวข้องกับการขายและการบริหารต่างๆ เช่น ระบบการขาย (Sales) ระบบการตลาด (Marketing) และเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้บริหารและลูกค้าเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ทางด้านการตลาด เช่น รูปลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ (Product Configuration) การแจ้งราคา (Quote) การจัดการนำเสนอ (Proposal Management) และสารานุกรมทางการตลาด (Marketing Encyclopedias) โดยอาจเพิ่มเติมบางงานที่ช่วยสนับสนุนงานด้านนี้เข้าไปด้วย เช่น การตั้งราคาที่ซับซ้อน (Complex Pricing) การจัดการการส่งเสริมการขาย (Sales Promotion Management) การวางแผนค่านายหน้า (Commission Plan) การบริหารทีมขาย (Team Sales) การจัดการรณรงค์และการโฆษณา (Campaign and Advertising Management) และสำหรับองค์กรขนาดใหญ่ที่เน้นทางด้านการขายและการตลาด อาจรวมระบบศูนย์กลางการเรียกเข้าทางโทรศัพท์ (Call Center) การให้ความช่วยเหลือลูกค้า (Help Desks) การบริการส่วนพื้นที่ (Field Service) การทำนาย (Forecasting) และการวิเคราะห์ (Analysis) เข้าไปด้วย

7. ระบบการปรับน้ำหนัก (Proof Of Delivery) เป็นระบบที่ทำหน้าที่ปรับน้ำหนักของสินค้าที่ขายออกไป ระบบนี้จะเป็นฟังก์ชั่นเสริมของระบบ SAP สำหรับหน่วยงานหรือองค์กรที่น้ำหนักของสินค้าใน Stock บนระบบ SAP ไม่ตรงตามน้ำหนักของสินค้าจริง ซึ่งส่วนนี้ผู้ใช้งานจะต้องทำการตัด Stock สินค้าออกจากระบบ SAP ก่อนและทำการปรับน้ำหนักของสินค้าเพื่อให้น้ำหนักของสินค้าตรงตามความเป็นจริง และน้ำหนักที่ระบบทำการปรับแล้ว จะมีการนำไปใช้คำนวนราคาในการออกบิล (Invoice)

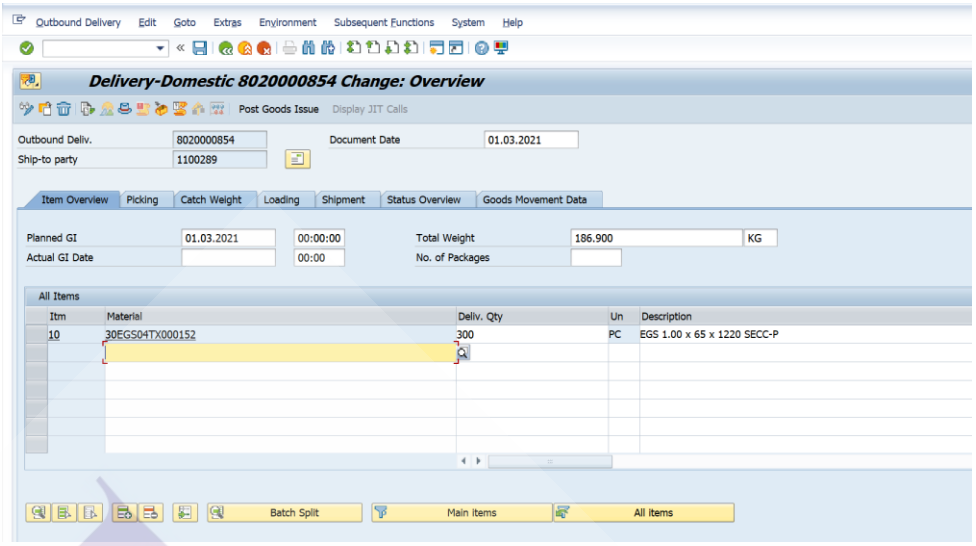
2.3 ขั้นตอนการทำงานในระบบ SAP

เนื่องด้วยระบบ SAP เป็นระบบที่มีการออกแบบขั้นตอนการทำงานที่เป็นการบังคับให้ผู้ใช้งานทำงานตามระบบ ถ้าไม่ทำงานตามระบบ SAP สามารถไปสู่ขั้นตอนต่อไปได้ ซึ่งขั้นตอนการขายสินค้าที่มีการชั่งน้ำหนักของสินค้าก่อนนำส่งลูกค้า ระบบ SAP จะมีการออกแบบให้ผู้ใช้งานสามารถระบุน้ำหนักของสินค้าเพื่อยืนยันน้ำหนักของสินค้าจริง เพื่อให้การออกเอกสารใบวางบิลให้ถูกต้องตามน้ำหนักจริงที่ชั่งได้ มีขั้นตอนการทำงานดังภาพที่ 2.2 ต่อไปนี้

ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการทำงานของระบบการขาย

2.3.1 ขั้นตอนการเปิดเอกสารการส่งสินค้าในระบบ SAP

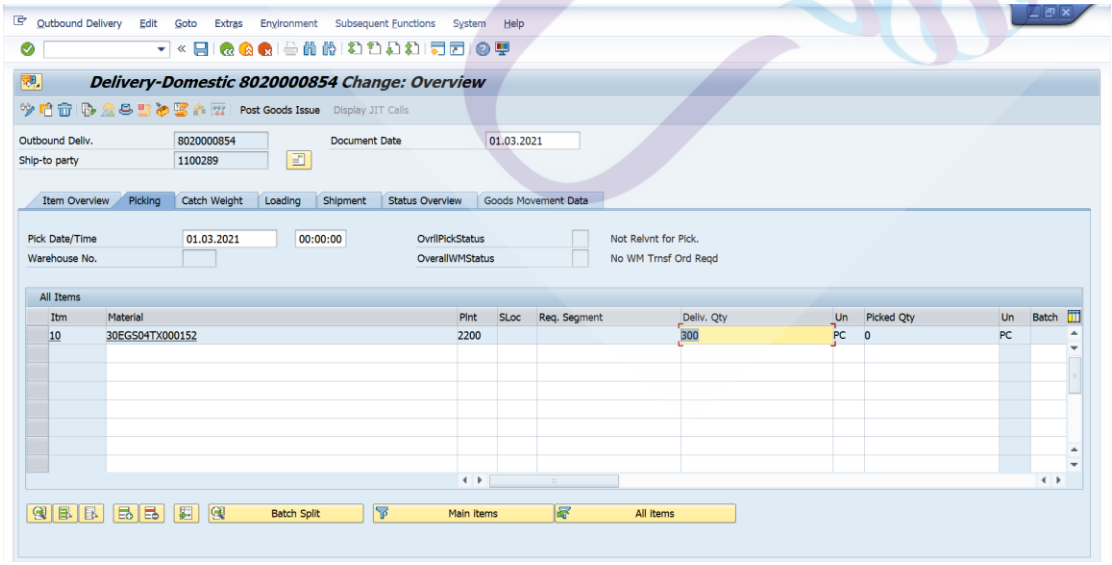
เมื่อผู้ใช้งานได้รับเอกสารสารการสั่งซื้อสินค้า (Sale Order) ผู้ใช้งานจะนำเอกสารใบสั่งซื้อสินค้า เพื่อไปเปิดเอกสารการส่งสินค้า (Outbound) ที่มีการอ้างอิงใบสั่งซื้อสินค้า (Sale Order) ซึ่งเอกสารใบส่งสินค้า ผู้ใช้งานจะต้องทำการระบุ วิธีการส่งสินค้า รถที่เข้ามารับสินค้าระบุสินค้าที่ทำการส่งให้ลูกค้าดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 แสดงตัวอย่างหน้าการบันทึกข้อมูลใบส่งสินค้า

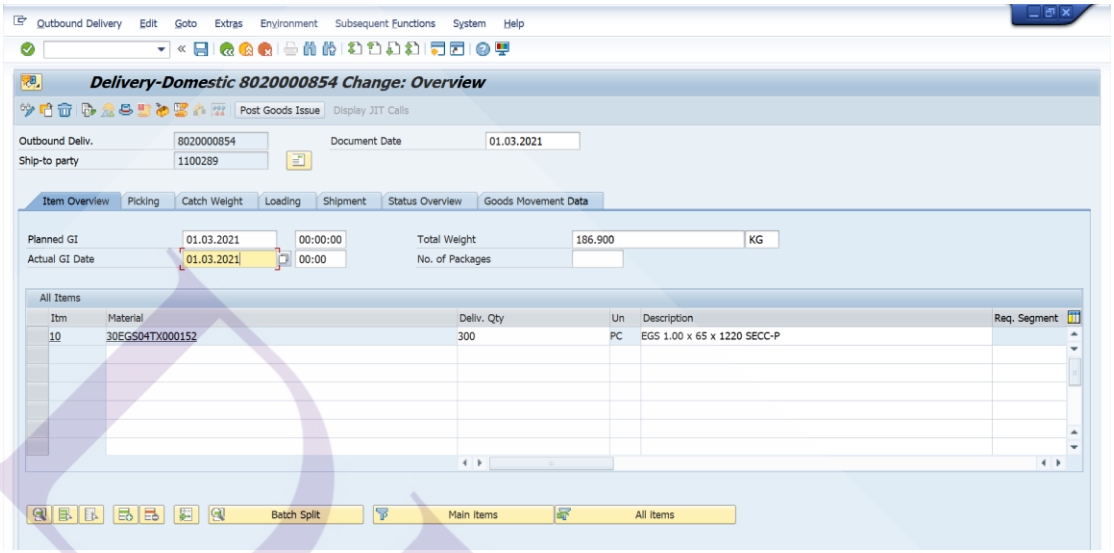
2.3.2 ขั้นตอนการตัดสินค้าออกจากระบบ SAP

เมื่อผู้ใช้งานสร้างเอกสารการส่งสินค้า (Outbound) เรียบร้อยแล้ว ระบบ SAP จะให้ผู้ใช้งานระบุจำนวน Delivery Qty เพื่อเป็นการยืนยันจองสินค้าไว้ (Picking) ก่อนทำการตัดสินค้าออกจากระบบจริง เพื่อป้องกันไม่ให้สินค้าที่ทำการรอส่งนั้นเคลื่อนย้าย หรือหยิบไปสำหรับการขายสินค้าอื่นๆ ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 ตัวอย่างหน้ายืนยันจองสินค้าที่ต้องการส่ง

เมื่อทำการยืนยันการจองสินค้าเรียบร้อยแล้ว ระบบจะเข้าสู้ขั้นตอนการตัดสินค้าออกจากระบบ SAP(Post Good Issue) ซึ่งการทำขั้นตอนนี้ผู้ใช้งานต้องพร้อมส่งสินค้าไปสู่กระบวนการชั่งสินค้าต่อไปดังภาพที่ 2.5

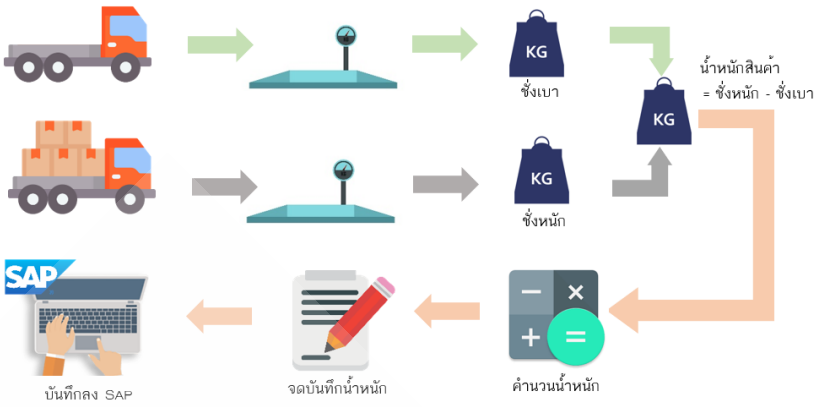


ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างการตัดสินค้าออกจากระบบ SAP

2.3.3 ขั้นตอนการบันทึกน้ำหนักจากระบบตราชั่ง

ด้วยระบบ SAP ที่มีอยู่ไม่มีออกแบบเพื่อเชื่อมต่อกับระบบการชั่งแบบเรียลไทม์ ทำให้ขั้นตอนการชั่งสินค้า จะต้องทำการชั่งสินค้าบนระบบตราชั่งและทำการบันทึกข้อมูลน้ำหนักที่ได้มาคำนวณต่อ เพื่อระบุบนระบบ SAP ซึ่งขั้นตอนทำงานมีดังนี้

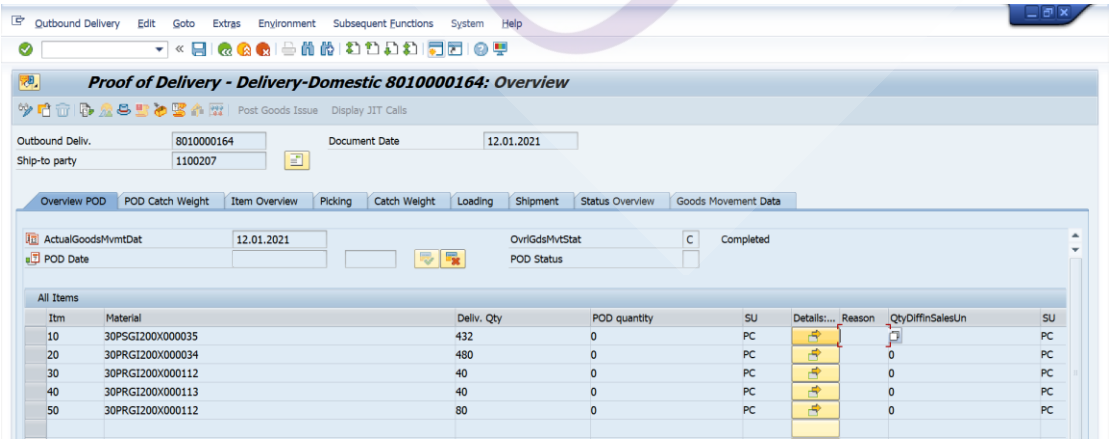
1. ชั่งเบา คือ การนำรถที่เข้ามารับสินค้าขึ้นชั่งรอบที่ 1 เพื่อให้ได้น้ำหนักรถ
2. ชั่งหนัก คือ การนำสินค้าที่ต้องการส่งเพื่อให้ได้น้ำหนักสินค้ารวมกับน้ำหนักรถ
3. น้ำหนักสินค้า คือ การเอาน้ำหนักชั่งหนัก หักลบกับน้ำหนักชั่งเบา



ภาพที่ 2.6 ขั้นตอนการชั่งน้ำหนักเข้าระบบ SAP

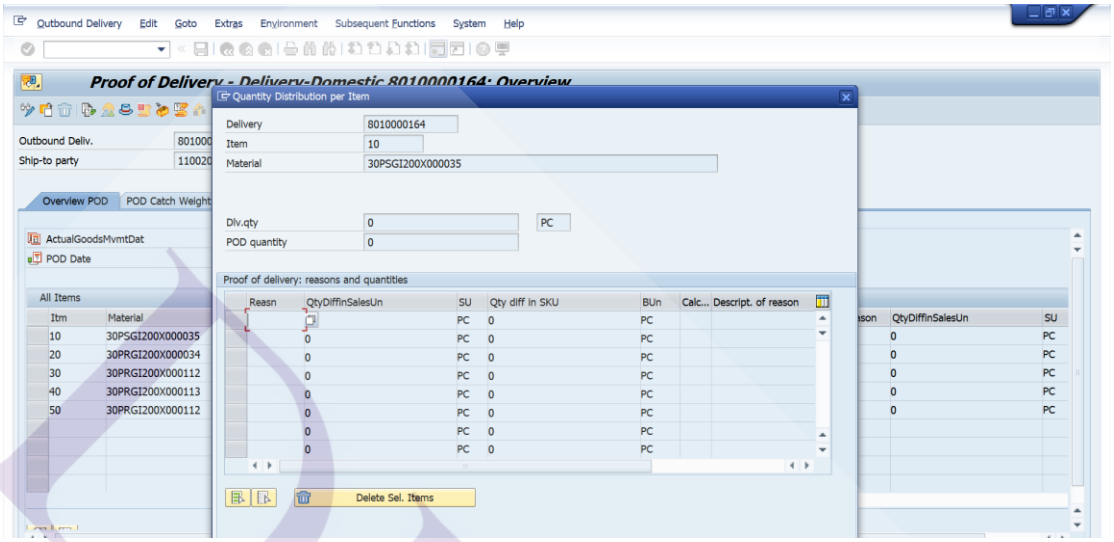
จากภาพที่ 2.6 แสดงขั้นตอนการทำงานแบบเดิม ซึ่งการทำงานแบบเดิมมีข้อเสียคือ กรณีการชั่งสินค้ามีมากกว่า 1 ประเภทจะไม่สามารถระบุได้ว่า สินค้านั้นน้ำหนักที่ชั่งได้ น้ำหนักจริงเท่าไร ทำให้การทำงานน้ำหนักต่อชิ้นเป็นแบบ Manual โดยผู้ใช้งานใช้ค่ามาตรฐานน้ำหนักตามประเภทสินค้าเพื่อคำนวณมืออีกครั้ง เพื่อให้ทราบน้ำหนักสินค้าต่อรายการก่อนระบุเข้าระบบ SAP ทำให้การทำงานค่อนข้างล่าช้าและตรวจสอบได้ยาก

ขั้นตอนการระบุน้ำหนักเข้าสู่ระบบ SAP ผู้ใช้งานต้องเข้าหน้า SAP เพื่อระบุน้ำหนักของสินค้าโดยอ้างอิงเลขที่เอกสารการส่งสินค้า ซึ่งขั้นตอนการทำงานนี้ ผู้ใช้งานจะสามารถระบุน้ำหนักที่คำนวณได้ครั้งละ 1 เอกสารเท่านั้น ทำให้การทำงานในระบบ SAP มีความล่าช้าดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 หน้าต่างการระบุน้ำหนักสินค้าบนระบบ SAP

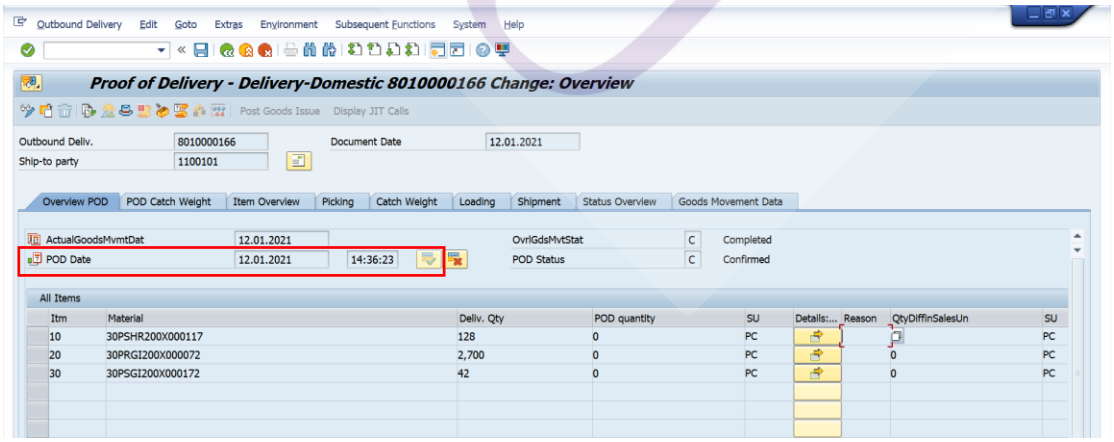
ขั้นตอนการปรับน้ำหนักของสินค้าแต่ละชิ้นจะต้องการ ต้องมีการระบุน้ำหนักส่วนที่เกินและขาดของแต่ละสินค้า ทำให้ผู้ใช้งานต้องทำการเลือกประเภทการปรับเพิ่มหรือปรับลดน้ำหนักในช่อง Reason บนระบบ SAP ดังภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 หน้าต่างระบุน้ำหนักของสินค้าแต่ละ Item

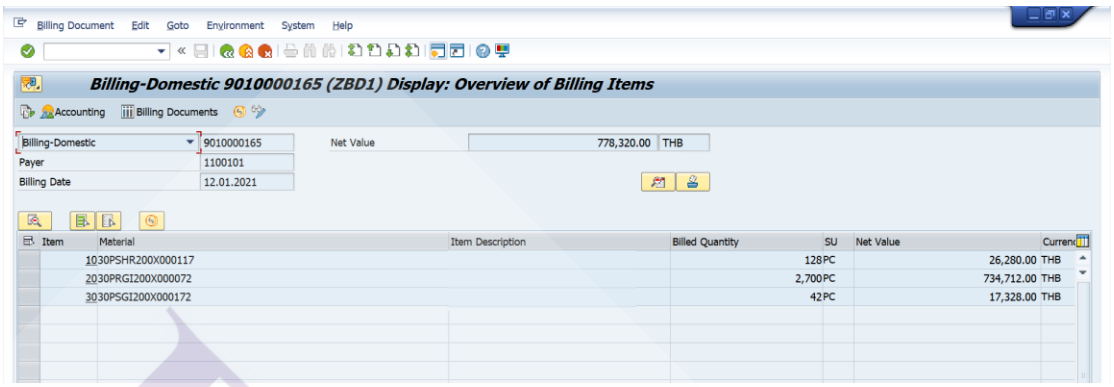
2.3.4 ขั้นตอนการยืนยันน้ำหนักเพื่อออกบิล

เมื่อผู้ใช้งานระบุแก้ไขน้ำหนักของแต่ละรายการสินค้าเรียบร้อยแล้ว ทางระบบ SAP จะต้องมีการยืนยันการแก้ไขน้ำหนักนี้ดังภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.9 หน้าการยืนยันน้ำหนักที่แก้ไขเข้าระบบ SAP

เพื่อเป็นการนำน้ำหนักนี้ไปใช้ในการคำนวณราคา จึงสามารถนำเลขที่เอกสารใบส่งสินค้านี้ไปออกเอกสารวางบิลให้ลูกค้าดังภาพที่ 2.10

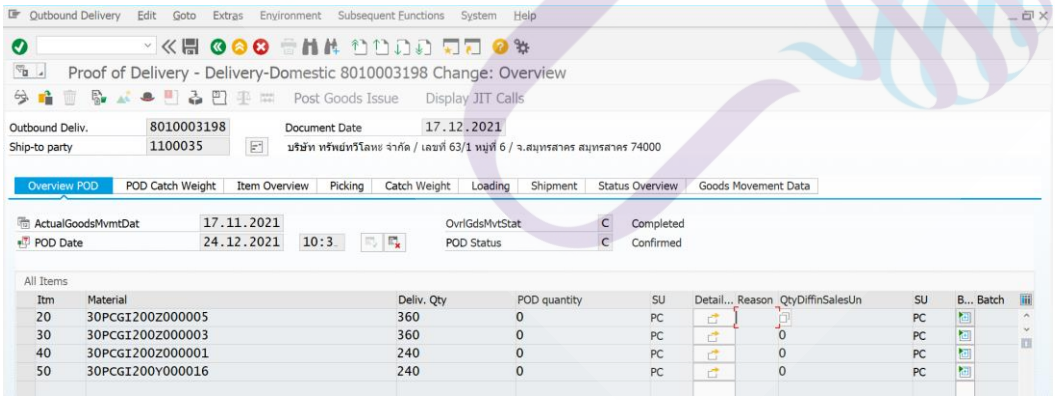


ภาพที่ 2.10 การออกเอกสารวางบิลโดยใช้น้ำหนักที่แก้ไขบนระบบ SAP

2.4 การบันทึกข้อมูลจากระบบตราชั่งเข้าระบบ SAP ในปัจจุบัน

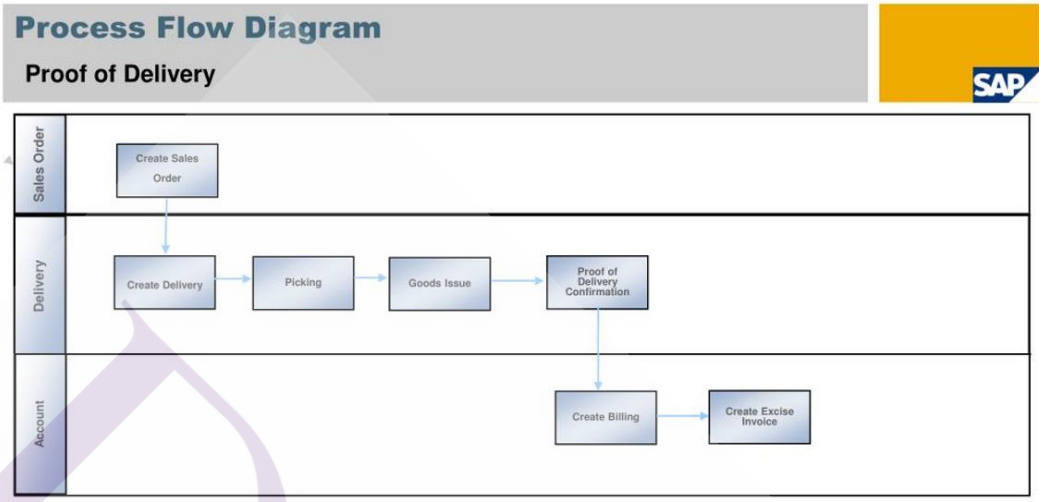
2.4.1 Key Data on Standards T-code

ระบบ SAP มีการออกแบบรองรับข้อมูลเพื่อบันทึกเข้าฐานข้อมูลบนระบบ SAP โดยให้ผู้ใช้งานบันทึกข้อมูลผ่านระบบ SAP ดังภาพที่ 2.11



ภาพที่ 2.11 ตัวอย่างหน้าบันทึกข้อมูลบนระบบ SAP

โดยรูปแบบการทำงานจะเป็นตามมาตรฐานไม่สามารถแก้ไขได้ ซึ่งขั้นตอนการทำงานจะเป็นตามที่โปรแกรมได้มีการออกแบบไว้ดังภาพที่ 2.12



ภาพที่ 2.12 Flow การทำงาน Proof of Delivery บนระบบ SAP

ที่มา: Process Proof of Delivery. (2563). SD Module. บริษัท ISS Consulting Thailand [11]

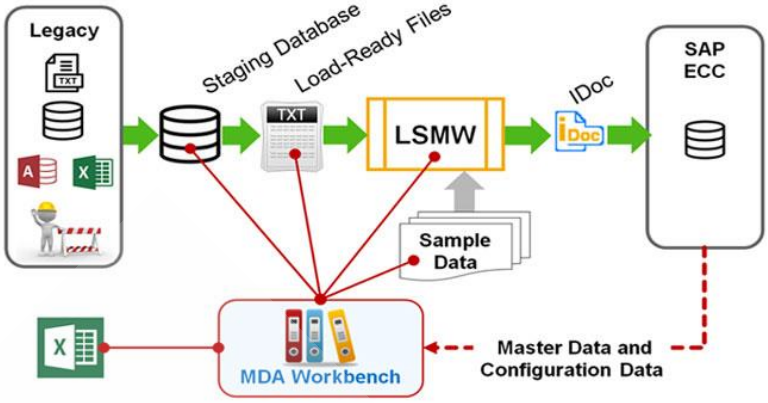
2.4.2 Method to Import Data

ระบบ SAP มีการออกแบบรองรับเพื่อการนำเข้าข้อมูล และเชื่อมต่อกับระบบอื่นๆ ซึ่งแต่ละวิธีการเชื่อมต่อการทำงานมีความเหมาะสมแตกต่างกัน

2.4.2.1 LSMW

LSMW เป็นเครื่องมือมาตรฐานที่มากับระบบ SAP ตั้งแต่ยุค R/2 โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือใช้เพื่อ Migrate ข้อมูลจากระบบอื่น ๆ เข้ามายังระบบ SAP ซึ่งการนำเข้าข้อมูลสามารถนำเข้าจากหลากหลายรูปแบบ ซึ่งรูปแบบการนำเข้าข้อมูลที่นิยมมากที่สุดคือ File Text โดยใช้ Encoding: UTF-8

แต่วิธีการนี้จะต้องมีสร้าง Path ตัวอย่างในการบันทึกข้อมูลซึ่งจะต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญในการสร้างขั้นตอนนี้ขึ้นมา และต้องใช้เวลาในการจัดเตรียมข้อมูล แปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบไฟล์ที่สามารถเอาเข้าตาม Path ที่สร้างไว้



ภาพที่ 2.13 ตัวอย่าง Process การทำงานของ LSMW

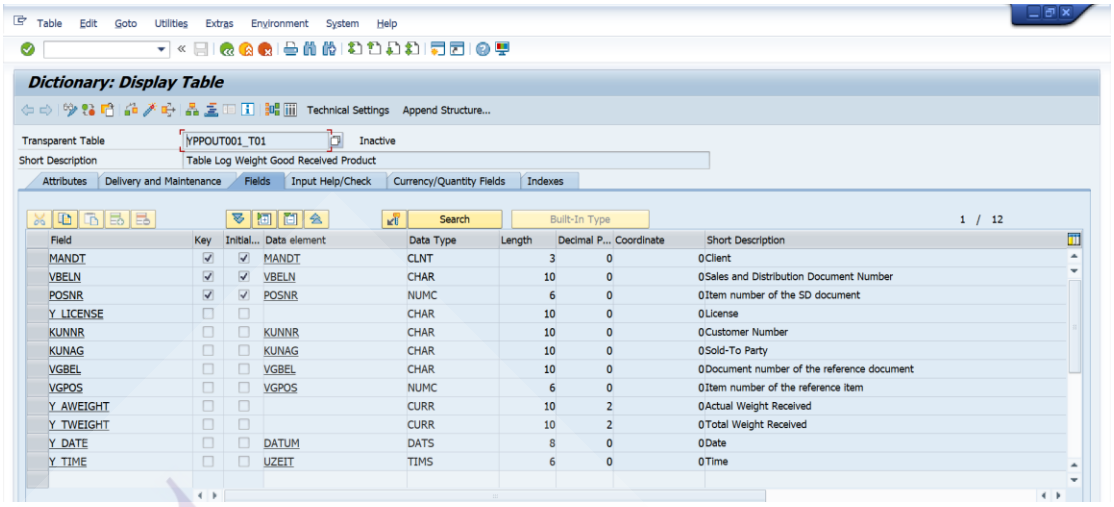
ที่มา: https://www.stechies.com/configuration-steps-lsmw/ [12]

ภาพที่ 2.13 แสดงตัวอย่าง Process การทำงานของ LSMW ซึ่งการทำงานผู้ใช้งานจะต้องทำการทำการระบุข้อมูลบนไฟล์ Excel ตามที่ผู้เชียวชาณสร้าง Path ไว้ และเมื่อระบุข้อมูลครบถ้วนแล้ว ทำการส่งให้ผู้เชียวชาญนำเข้าสู่ระบบ SAP ซึ่งการทำงานในรูปแบบนี้ข้อมูลที่ได้จะไม่เป็นปัจจุบัน และการระบุข้อมูลบนไฟล์ Excel อาจมีความผิดพลาดได้

2.4.2.2 Import Data use Excel File

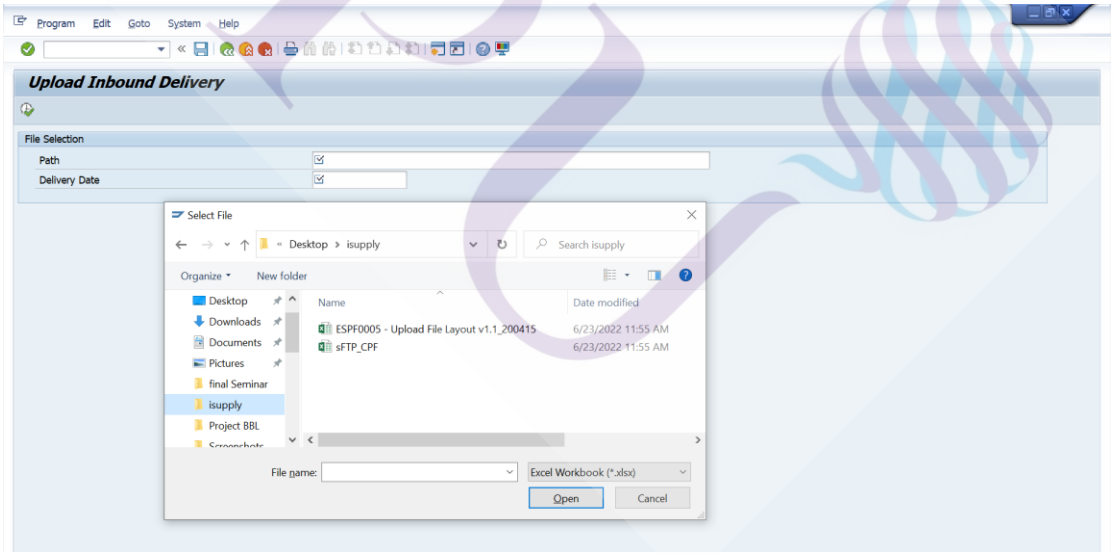
การ Import Data เข้ามาเก็บบนระบบ SAP โดยใช้ Excel ไฟล์เป็นที่นิยมมากที่สุดในปัจจุบัน ต้องใช้ผู้เชียวชาญหลายส่วน ซึ่งขั้นตอนการทำงานจะมีหลายองค์ประกอบดังนี้

- สร้างฐานข้อมูล (Table) สำหรับเก็บข้อมูล: ขั้นตอนการสร้างฐานข้อมูลจะต้องมีการกำหนดขนาดของฐานข้อมูล กำหนดคีย์หลักของ Table สำหรับเรียกใช้งานข้อมูลซึ่งจะข้อมูลส่วน Key นี้ห้ามซ้ำกันในฐานข้อมูลต้องเป็นค่าเพียง 1 เดียวในฐานข้อมูลดังภาพที่ 2.14



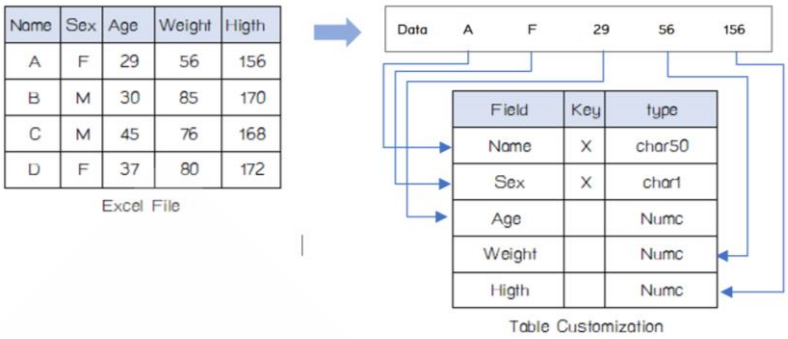
ภาพที่ 2.14 ตัวอย่างการสร้างฐานข้อมูล (Table) สำหรับเก็บข้อมูล

- สร้างโปรแกรมสำหรับรองรับการ Upload File Excel ขั้นตอนนี้จะต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญทำการสร้างโปรแกรมดังภาพที่ 2.15 เห็นได้ว่าผู้ใช้งานสามารถเลือกไฟล์ Excel ขึ้นมาเพื่อรองรับการอัพโหลดข้อมูลจาก Excel เข้าสู่ระบบ SAP



ภาพที่ 2.15 ตัวอย่างการสร้างโปรแกรมสำหรับรองรอบการ Upload File Excel

- สร้างฟังก์ชั่นสำหรับบันทึกข้อมูลบนฐานข้อมูลที่สร้างไว้ ขั้นตอนนี้จะเป็นการชี้ข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลบนระบบ SAP ดังภาพที่ 2.16

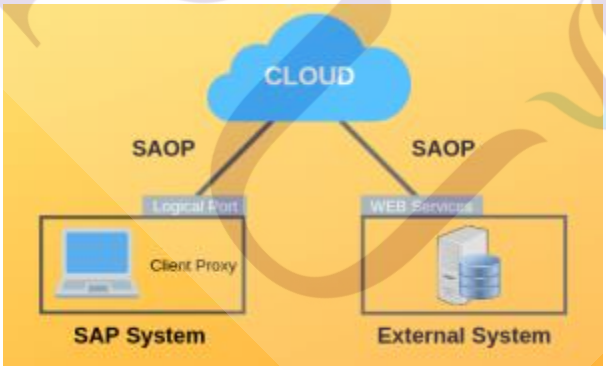


ภาพที่ 2.16 ตัวอย่างการชี้ข้อมูลเข้าระบบ SAP

2.4.2.3 Web Service

Web Service เป็น Tools ชนิดหนึ่งที่ใช้ในการเชื่อมต่อระบบอื่นๆ เพื่อส่งข้อมูลเข้ามาบนระบบ SAP นิยมใช้ในรูปแบบของ Web Browser เพื่อสร้าง GUI สำหรับรับค่า Input เข้าระบบ SAP ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. สร้างฐานข้อมูลสำหรับรองรับการบันทึกข้อมูล
2. สร้าง Web Service สำหรับเปิดช่องทางในการติดต่อกัน
3. ตั้งค่า URL สำหรับการระบุเพื่อเชื่อมต่อกับโปรแกรมที่สร้างไว้



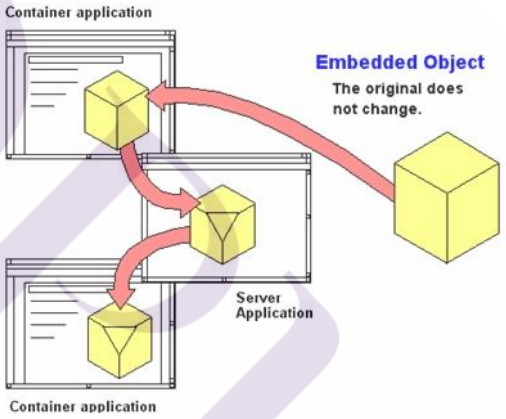
ภาพที่ 2.17 การเชื่อมต่อระบบ SAP กับ External System

ที่มา: https://www.apprisia.com/blog/sap-abap/ [13]

ภาพที่ 2.17 เป็นการแสดงการเชื่อมต่อระบบ SAP กับระบบอื่นๆ ผ่านตัวกลางคือ Cloud เพื่อรับส่งข้อมูลของ 2 ระบบเข้าด้วยกันแบบเรียลไทม์ ซึ่งจะต้องอาศัย Web Browser เป็นตัวกลางในการรับส่งข้อมูล

2.4.2.4 SAP OLE

OLE (object linking and embedding) เป็นเทคโนโลยีในรูปแบบหนึ่ง ที่เข้ามามาช่วยให้แต่ละโปรแกรมสามารถเรียกใช้ข้อมูลจากส่วนกลางพร้อมๆ กันได้ เป็นเสมือนการสร้างตัวกลางขึ้นมา เพื่อเรียกใช้งานสำหรับเชื่อมต่อระหว่างระบบที่มีการอินเตอร์เฟซกันแบบเรียลไทม์ ลักษณะการทำงานของ OLE นั้นจะเป็นการ Link ไปยังข้อมูลในไฟล์ต้นฉบับ และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในไฟล์ต้นฉบับ การเปลี่ยนแปลงนั้นจะแสดงใน Notes ซึ่งเราสามารถระบุได้ว่าจะให้ข้อมูลที่ link ใน Notes อัพเดตอัตโนมัติ หรือจะทำด้วยตนเอง

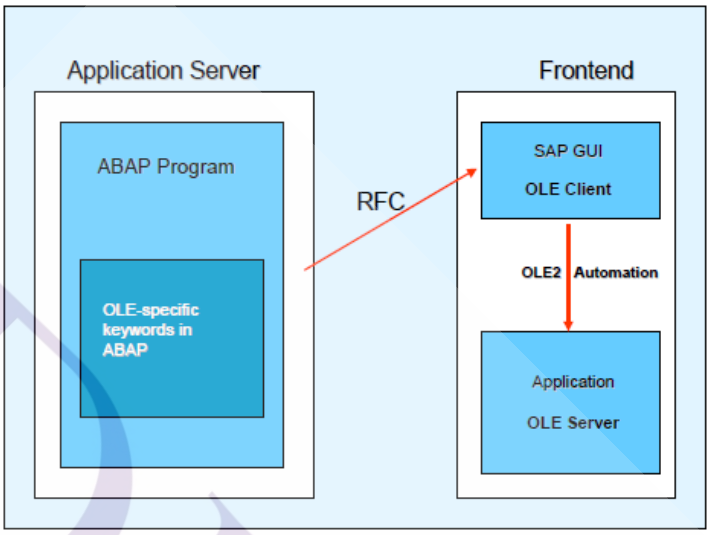


ภาพที่ 2.18 การทำงานของ OLE (object linking and embedding)

ที่มา: https://www.comgeeks.net/ole/index.htm [14]

SAP OLE เป็นฟังก์ส่วนหนึ่งของระบบ SAP สำหรับสร้างช่องทางการเชื่อมต่อข้อมูลกับระบบอื่น ซึ่งเป็นที่นิยมในปัจจุบันเมื่อต้องการให้มีการทำงานแบบอัตโนมัติ เมื่อมีการสร้าง Event เพื่อทำการติดต่อกับระบบอื่นๆ และทำการรับค่าจากระบบอื่นๆ เข้ามาที่ระบบ SAP ซึ่งขั้นตอนนี้ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญ เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่มีความซับซ้อนแต่ได้ผลลัพธ์ดีที่สุด และเป็นที่นิยมมากที่สุด

ซึ่งการทำงานของ SAP OLE คือ ระบบ SAP จะเป็นการสร้าง OLE Application เพื่อเป็นตัวกลางในการเรียกใช้ Object ที่สร้างขึ้นมาสำหรับเชื่อมต่อกับระบบอินเตอร์เฟซภายนอกระบบ SAP ดังภาพที่ 2.19



ภาพที่ 2.19 ตัวอย่างการเชื่อมต่อระบบอื่นโดยใช้ OLE

ที่มา: https://help.sap.com/ ABAP as OLE Automation Controller [15]

2.5 ระบบตราชั่ง

2.5.1 เครื่องตราชั่ง จอแสดงน้ำหนักเครื่องชั่งรถบรรทุก

ภาพที่ 2.20 หน้าจอตราชั่ง Commandor รุ่น HP-02

ที่มา: ข้อมูลจากบริษัท สหสเกล แอนด์ ทูลลิ่ง (https://www.sahascale.com/) [16]

ภาพที่ 2.20 แสดงหน้าจอหน้าชั่งสำหรับแสดงน้ำหนัก Commandor รุ่น HP-02 หัวอ่านน้ำหนักยี่ห้อ Commandor เหมาะสำหรับติดตั้งกับเครื่องชั่งรถบรรทุก วัสดุทนทาน พร้อมรองรับการเชื่อมต่อกับจอแสดงน้ำหนักที่สอง และโปรแกรมต่างๆ สามารถใช้งานได้ดีในหลายกลุ่มอุตสาหกรรม เช่น โรงงานค้าเหล็ก อุตสาหกรรมการผลิต โรงงานรีไซเคิล ฯลฯ เป็นต้น

รายละเอียดหน้าจอแสดงน้ำหนัก

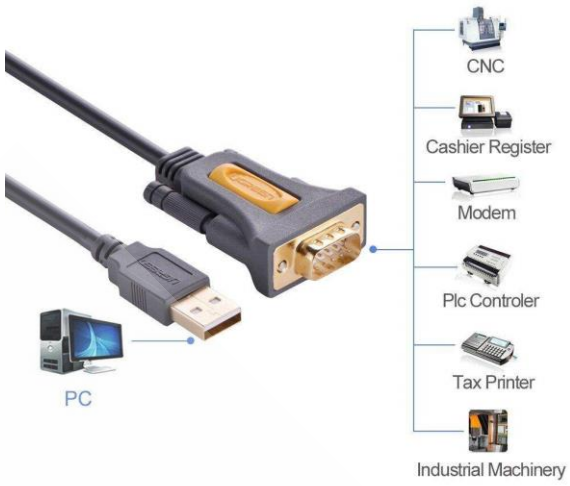
1. ระบบ Analog วัสดุทำจากสแตนเลส
2. จอแสดงผล LCD Graphic 128x64 Dots with backlight
3. มีช่อง RS-232C : จำนวน 2 ช่อง
4. บันทึกข้อมูลได้สูงสุด 1200 รายการ
5. บันทึกรหัสได้สูงสุด 100 รายการ
6. สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ได้

2.5.2 วิธีการตั้งค่าหัวอ่านของตราชั่ง

1. ตั้งค่า F4 ในส่วนของ Setting ให้เท่ากับ 0 หรือ 1 เท่านั้น
2. ตั้งค่า Fr ในส่วนของ Setting ให้เท่ากับ 1 เท่านั้น
3. ตั้งค่า F7 เพื่อตั้งค่าการส่งสัญญาณไปยังสาย RS-232 ฝั่งที่เชื่อมต่อกับเครื่องพิมพ์
   เป็น 0 สำหรับ Demand Mode เพื่อกดปุ่มพิมพ์เอง
   เป็น 1 สำหรับ Auto Print Mode เพื่อกดปุ่มพิมพ์อัตโนมัติ
4. ตั้งค่า F5 เพื่อตั้งค่าการส่งสัญญาณไปยังสาย RS-232 ฝั่งที่เชื่อมต่อกับ PC
   เป็น 0 สำหรับเพื่อกำหนดให้ส่งข้อมูลเฉพาะมีค่าน้ำหนัก
   เป็น 1 สำหรับเพื่อกำหนดให้ส่งข้อมูลตลอดเวลา

2.6 สาย RS-232

RS232 (ย่อมาจาก: Recommended Standard no. 232) คือมาตรฐานการสื่อสารข้อมูลดิจิตอลแบบอนุกรม (serial communication) ซึ่งถูกกำหนดขึ้นครั้งแรกในปี ค.ศ.1960 โดย EIA (Electronic Industries Association) หรือสมาคมอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของอเมริกา ซึ่งในยุคแรก RS232 เป็นที่นิยมมากขนาดที่คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องจะต้องมี Serial port สำหรับการสื่อสารมาตรฐานนี้และเชื่อว่าคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้หลายๆท่านก็ยังมี Port เชื่อมต่อนี้อยู่ แต่ในปัจจุบันอุปกรณ์หลายอย่างมีความจำเป็นต้องใช้สายสัญญาณ RS-232 ในการเชื่อมต่อ ดังภาพที่ 2.21

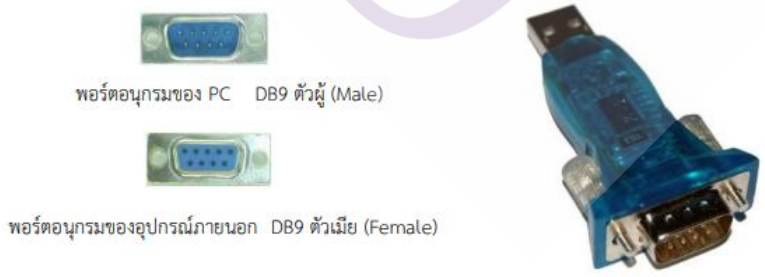


ภาพที่ 2.21 ตัวอย่างการเชื่อมต่อสาย RS232 แบบ USB กับอุปกรณ์ต่าง ๆ

ที่มา: Advice Product (https://www.advice.co.th/) [18]

2.6.1 หลักการทำงานของ RS232

Serial Port คือ พอร์ตอนุกรม การเคลื่อนย้ายข้อมูลแบบอนุกรมนั้นเป็นการส่งข้อมูลครั้งละ 1 บิต ข้อดีของการสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมคือ สามารถส่งข้อมูลได้ในระยะทางที่ไกลและใช้สายสัญญาณที่น้อยกว่าการสื่อสารข้อมูลโดยปกติพอร์ตอนุกรม RS-232C จะสามารถต่อสายได้ยาว 50 ฟุตโดยประมาณ ขึ้นอยู่กับ ชนิดของ สายสัญญาณ, ระยะทาง, และปริมาณสัญญาณรบกวน



ภาพที่ 2.22 Connector ของ RS-232

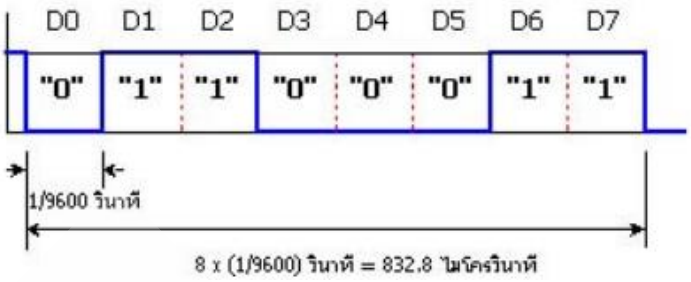
ที่มา: http://th.kbs-connector.com/info/db9-rs232-bulkhead-pinout-connector-51672737.html[19]

ภาพที่ 2.22 แสดงส่วนการ Connecter ของสาย RS-232 ซึ่งประเภทของการสื่อสารแบบอนุกรมแบ่งตามลักษณะสัญญาณในการส่งแบ่งได้ 2 แบบ คือ

1.การสื่อสารแบบซิงโครนัส (Synchronous) เป็นการสื่อสารข้อมูลโดยใช้สัญญาณนาฬิกาในการควบคุมจังหวะของการรับส่งสัญญาณ

2. การสื่อสารแบบอะซิงโครนัส (Asynchronous) เป็นการสื่อสารที่ใช้สายข้อมูลเพียงตัวเดียวจะใช้รูปแบบของการส่งข้อมูล (Bit Pattern) เป็นตัวกำหนดว่าส่วนไหนเป็นส่วนเริ่มต้นข้อมูล ส่วนไหนเป็นตัวข้อมูล ส่วนไหนจะเป็นตัวตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และส่วนไหนเป็นส่วนปิดท้ายของข้อมูล โดยต้องก าหนดให้สัญญาณนาฬิกาเท่ากันทั้งภาคส่งและภาครับในการสื่อสาร โดยจะใช้สายเพียงเส้นเดียวในการส่งข้อมูล หรือรับข้อมูล (คำว่าเส้นเดียวหมายความว่าสายส่ง(TxD) 1 เส้น สายรับ(RxD) 1 เส้น และสายกราวด์ร่วม (Ground) 1 เส้น) นำมาใช้สื่อสารข้อมูลกับอุปกรณ์ภายนอกในระยะทางที่ไกล ถ้าหากต้องการส่งข้อมูลขนาด 8 บิต ก็จะทำการส่งข้อมูลออกไปทีละบิต เป็นลำดับไป ในการรับสัญญาณที่ส่งมาทีละบิต จะทำการตรวจสอบระดับแรงดันของสัญญาณที่เข้ามาเพื่อ แปลงเป็นลอจิก "1" หรือ "0" เมื่อรับข้อมูลเข้ามาครบใน 1 ไบต์ที่กำหนดไว้ก็จะถูกเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแบบของข้อมูล

จังหวะเวลาของการสื่อสารข้อมูลอนุกรมในการสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรม เพื่อรับหรือส่งข้อมูล จะเป็นลักษณะของกลุ่มข้อมูล ดังนั้นอัตราความเร็วจะต้องมีค่าเท่ากันระหว่างการรับและการส่งโดยทั่วไปเราจะระบุความเร็วของจำนวนบิตในการรับและส่งข้อมูล เป็นจำนวนของบิตที่จะส่งใน 1 วินาที โดยเรียกความเร็วในการส่งข้อมูลว่า อัตราบอด(Baud Rate) ซึ่งมีหน่วยเป็นบิตต่อวินาที เช่น 300, 1,200, 2,400, 4,800 และ 9,600 บิตต่อวินาที ในรูป 12 ถ้าหากมีการส่งข้อมูลด้วยความเร็ว 9600 บิตต่อวินาที จะใช้เวลาในการรับส่งข้อมูลหนึ่งบิตมีค่าเท่ากับ 1/9600 หรือ 104.1 ไมโครวินาที และเวลาในการรับส่งข้อมูลทั้ง 8 บิตจะมีค่าเท่ากับ 8 x 104.1 หรือ832.8 ไมโครวินาที ดังภาพที่ 2.23

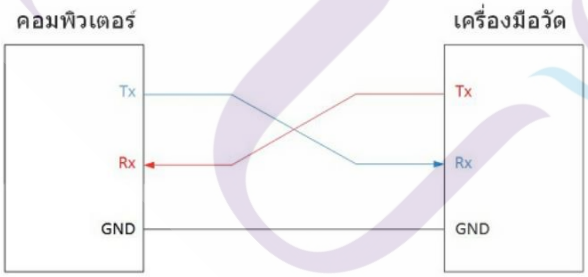


ภาพที่ 2.23 การส่งข้อมูลแบบอนุกรมด้วยความเร็ว 9600 บิตต่อวินาที

ที่มา: https://www.omi.co.th/th/ [20]

มาตรฐาน RS232 เป็นมาตรฐานที่รับ/ส่งข้อมูลแบบ Full duplex หรือจะให้พูดง่ายๆคือสามารถรับและส่งข้อมูลได้พร้อมกันทั้งคู่ในเวลาเดียวกัน โดยการการรับ/ส่งข้อมูล ซึ่งใช้สายไฟทั้งหมด 3 เส้น ได้แก่

- Tx (Transmit data) คือ สายส่งข้อมูล ซึ่งสายเส้นนี้จะมีหน้าที่ในการส่งข้อมูลเท่านั้น
- Rx (Receive data) คือ สายรับข้อมูล ซึ่งสายเส้นนี้จะมีหน้าที่ในการรับข้อมูลเท่านั้น
- GND (Signal ground) คือ สายกราวด์ เป็นสายเทียบหรืออ้างอิงแรงดันไฟฟ้า 0V



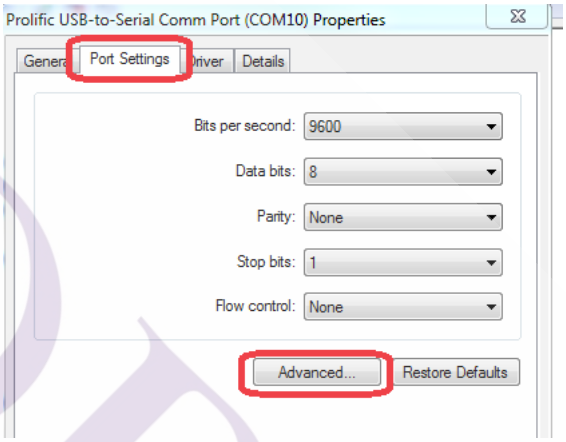
ภาพที่ 2.24 ตัวอย่างการเชื่อมต่อสาย RS232 ระหว่างคอมพิวเตอร์กับเครื่องมือวัด

ที่มา: https://www.omi.co.th/th/ [20]

จากรูปที่ 2.24 เป็นตัวอย่างการเชื่อมต่อแบบ RS232 ของเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมกับคอมพิวเตอร์ เพื่อตั้งค่าเครื่องมือวัดผ่าน Software โดย

- Tx (เครื่องวัด) จะถูกต่อเข้าที่ Rx (คอม) เพื่อส่งข้อมูลจากเครื่องวัดไปยังตัวรับคอม
- Rx (เครื่องวัด) จะถูกต่อเข้าที่ Tx (คอม) เพื่อรับข้อมูลที่ถูกส่งมาจากคอมพิวเตอร์
- GND (เครื่องวัด) จะถูกต่อเข้าที่ GND (คอม) เพื่อเทียบสัญญาณแรงดัน 0V

2.6.2 ความหมายของค่าพารามิเตอร์ของ RS232



ภาพที่ 2.25 ตัวอย่างหน้าตั้งค่า Port บน PC เมื่อมีการเชื่อมต่อ RS-232

จากภาพที่ 2.25 แสดงการตั้งค่า Port สำหรับการเชื่อมต่อ ซึ่งความหมายของแต่ละการตั้งค่า มีดังนี้

1. Baudrate เป็นค่าความเร็วของการสื่อสารด้าน RS232 ซึ่งเป็นค่าความเร็วที่ใช้ในการเชื่อมต่อแบบ Serialซึ่งค่าที่ใช้เป็นมาตรฐานคือ 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 (Default), 19200, 38400,57600, 115200, และ 230400 BPS(Bit Per Second)

2. I/F Mode เป็นค่า Interface Mode ใช้สำหรับกำหนดลักษณะของ Frame ข้อมูลที่ใช้ในการสื่อสาร ซึ่งส่วนนี้ของ RS232 โดยมีค่าตัวเลือกหรือ Option ให้เลือกกำหนดทั้งหมด 4 หัวข้อ คือ

- จำนวนบิตของข้อมูล โดยสามารถกำหนด Bit ได้ว่าจะเป็น 7 หรือ 8 ซึ่งระบบส่วนใหญ่จะตั้งค่าจำนวน Bit เป็น 8 เสมอ
- กำหนดค่าการตรวจสอบ Parity ซึ่งสามารถเลือกได้เป็น 3 ค่า คือ No Parity, Even Parity และ Odd Parity ซึ่งตามปกติจะใช้เป็น No Parity

- กำหนดค่า Stop Bit คือการกำหนดช่วงหยุดของสัญญาณ โดยจะใช้ 1 เสมอ

- กำหนดค่า Flow เป็นค่าการตรวจสอบความพร้อมในการรับส่งข้อมูลของฝ่ายส่งและฝ่ายรับ ที่จะใช้ในการสื่อสาร RS232 (Flow Control หรือ Handshaking) ซึ่งสามารเลือกกำหนดได้ 4 แบบ คือ

  - No Flow Control เป็นการกำหนดให้รับส่งโดยไม่มีการตรวจสอบความพร้อม
  - XON/XOFF Flow Control เป็นการกำหนดให้ตรวจสอบความพร้อมด้วยรหัส XON และ XOFF ซึ่งในกรณีนี้จะต้องรับส่งข้อมูลกันอย่างมีรูปแบบ โดยทั้งฝ่ายรับและฝ่ายส่งต้องกำหนดเงื่อนไขและ Protocol ในการรับส่งข้อมูลร่วมกันด้วย
  - Hardware Handshake with RTS/CTS เป็นการกำหนดให้มีการตรวจสอบความพร้อม โดยใช้สัญญาณ RTS และ CTS เป็นสัญญาณในการควบคุมการรับส่งข้อมูล
  - XON/XOFF pass character to host เป็นการกำหนดให้ฝ่ายรับข้อมูล ส่งรหัส XON ไปยังHost เมื่อพร้อมรับข้อมูล และส่ง รหัส XOFF ไปยัง Host เมื่อยังไม่พร้อมรับข้อมูล
  - Port Number เป็นค่าหมายเลขของพอร์ต (Source Port) ซึ่งใช้ระบุสำหรับการสื่อสารด้วย TCPหรือ UDP Protocol โดยค่าพอร์ตนี้จะเป็นค่าตัวเลขที่ระบุช่องสัญญาณการสื่อสารระยะไกล

2.6.3 ข้อดีของสัญญาณ RS232

จากที่กล่าวมาข้างต้นการสื่อสารแบบ RS232 ถูกคิดค้นมาตั้งแต่ปี 1960 ซึ่งถือว่านานมาก จากการถือกำเนิดมาอย่างยาวนานนั้นก็ทำให้ข้อดีเหลือน้อยลงไปทุกทีเพราะมีการสื่อสารรูปแบบใหม่ที่ถูกพัฒนาให้ดีกว่าเกิดขึ้นอยู่ทุกวัน แต่ถึงกระนั้น RS232 ก็ยังพอมีข้อดีหลงเหลืออยู่ ซึ่งจะขออธิบายเป็นข้อๆ ดังนี้

1. ความคุ้นเคยของผู้ใช้ ปัจจุบันรูปแบบการสื่อสารได้ถูกพัฒนามาอย่างยาวไกลจนทิ้ง RS232 แบบไม่เห็นฝุ่นและการคงอยู่ของ RS232 จะเป็นไปได้ก็เพราะตัวผู้ใช้ยังคงใช้งานมันอยู่นั่นเองและสาเหตุหลักที่ยังมีการใช้อยู่ก็คงหนีไม่พ้นสิ่งที่เรียกว่า "ความคุ้นเคย" เนื่องจากการใช้งานสัญญาณดิจิตอลต้องมีการเขียนโปรแกรม (ยกเว้นซื้อสำเร็จรูป) และการเขียนโปรแกรมนั้นต้องมีความรู้เรื่องสัญญาณนั้นๆด้วยถึงจะเขียนโปรแกรมได้ ซึ่งหากผู้ใช้มีความรู้เกี่ยวกับ RS232 แล้วจึงไม่ใช่เรื่องแปลกที่จะเลือกใช้สัญญาณนี้

2. มีอุปกรณ์รองรับการใช้งาน RS232 เป็นระบบที่ถูกคิดค้นมาตั้งแต่ปี 1960 และเป็นที่นิยมในยุคแรกซึ่งมีข้อดีคือ มีอุปกรณ์ที่รองรับเยอะ การสื่อสารแบบ RS232 เป็นการสื่อสารที่มีอยู่ในเมนบอร์ดคอมพิวเตอร์แทบทุกรุ่น ซึ่งคนทั่วไปจะรู้จักกันในชื่อ Serial port ซึ่งทำให้การสื่อสารแบบ RS232 ไม่จำเป็นต้องใช้ Converter (ตัวแปลงสัญญาณ) ในการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งต่างจากมาตรฐานใหม่อย่าง RS422, RS485 ที่ถึงแม้จะมีข้อดีที่มากกว่าแต่ก็ต้องใช้ Converter ในการแปลงสัญญาณอยู่ดี แต่ข้อดีข้อนี้อาจอยู่ได้อีกไม่นาน เพราะปัจจุบันเมนบอร์ดรุ่นใหม่ๆได้นำ Serial port ออกจากเมนบอร์ดและเพิ่ม Port การสื่อสารน้องใหม่ที่กำลังเป็นที่นิยมเข้าไปแทนนั้นคือการสื่อสารแบบ USB ซึ่งทำให้การสื่อสารรุ่นเก่าอย่าง RS232 ค่อยๆเลือนหายไปตามการเวลา

2.6.4 ข้อเสียของสัญญาณ RS232

1. ปัญหาการส่งสัญญาณในระยะไกล RS232 สามารถรับรับ/ส่งข้อมูลที่ความเร็วสูงสุด 19.2 kbit/s ได้ที่ระยะ 15 เมตร ซึ่งแตกต่างกันมากเมื่อเทียบกับการสื่อสารมาตรฐานใหม่อย่าง RS485 ซึ่งสามารถรับ/ส่งข้อมูลได้ไกลถึง 1,200 เมตร ที่ความเร็ว 100 kbit/s เนื่องจากการสื่อสารแบบ RS232 นั้นเป็นระบบที่ง่ายต่อการถูกสัญญาณรบกวน (Noize) เข้าแทรกแทรง ทำให้ระยะการสื่อสารของ RS232 ไม่สามารถส่งในระยะไกลได้ แต่หากมองดูเผินๆแล้ว 15 เมตร อาจจะถือว่าไกลมากสำหรับการใช้งานทั่วๆไป แต่ในโรงงานอุตสาหกรรมแล้ว การส่งข้อมูลใน

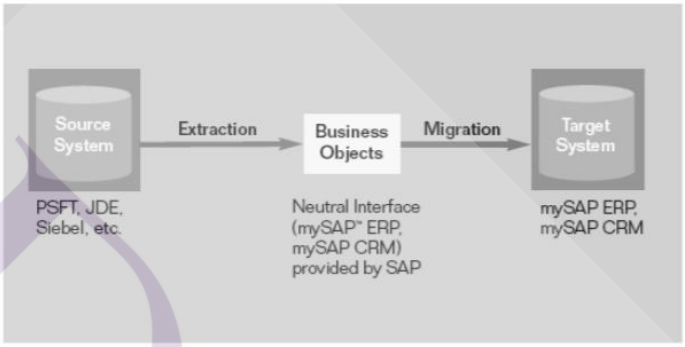
2. รับ/ส่งข้อมูลได้เฉพาะแบบ 1 ต่อ 1 RS232 ไม่สามารถส่งข้อมูลจากอุปกรณ์พร้อมกันหลายๆตัวมายังคอมพิวเตอร์ได้ โดยทำได้เพียงแค่ส่งข้อมูลมาที่คอมพิวเตอร์ทีละตัวแบบ 1 ต่อ 1 ซึ่งแตกต่างกันมากเมื่อเทียบกับการสื่อสารมาตรฐานใหม่อย่าง RS485 ซึ่งสามารถส่งข้อมูลจากอุปกรณ์พร้อมกันได้ถึง 32 ตัว

3. ความเร็วที่ล่าช้าในการรับ/ส่งข้อมูล ถูกแทนที่ด้วยการสื่อสารแบบใหม่นั้นคือการสื่อสารแบบ USB ซึ่งเชื่อมต่อง่ายและรวดเร็วกว่า RS232 ถึงเกือบ 100 เท่าในยุคแรกๆ ซึ่งปัจจุบันอาจเร็วกว่านี้มาก แต่อย่างไรก็ตาม ระบบการรับ/ส่งข้อมูลในเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมหรือเครื่องมือทางวิศวกรรมก็ยังใช้การสื่อสารแบบ RS232 อยู่ เพราะผู้ใช้จำนวนมากยังคงคุ้นชินและยังมีอุปกรณ์จำนวนมากในโรงงานอุตสาหกรรมที่ยังรองรับมาตรฐานนี้อยู่ บวกกับงานบางประเภทเป็นการสื่อสารแบบ 1 ต่อ 1 ในระยะสั้น

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 Gain Real Visibility of sap Shop floor Transection

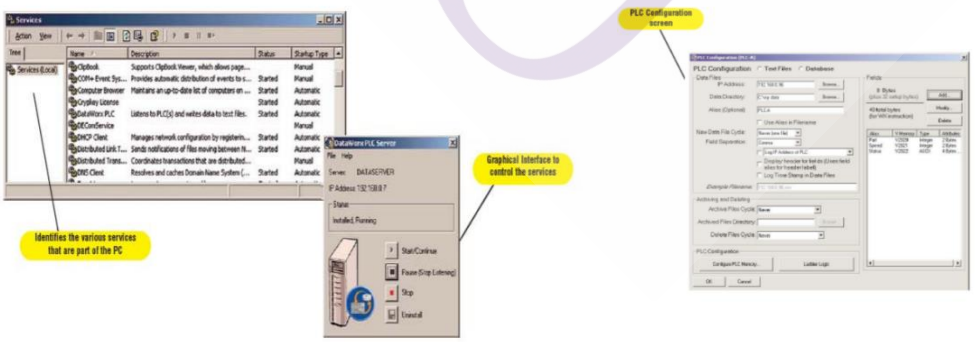
วิจัยเล่มนี้เป็นการกล่าวถึงการพัฒนาระบบ SAP ในด้านกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเป็นการออกแบบพัฒนาที่เชื่อมโยงระหว่าง MES และระบบ SAP R/3 ดังภาพที่ 2.26



ภาพที่ 2.26 การเชื่อมต่อระบบ MES กับ SAP R/3

ที่มา: Gain Real Visibility of sap Shop floor Transection [27]

ซึ่งการเชื่อมต่อ ระหว่า MSE กับ SAP R/3 จะต้องมีการตั้งค่าเพื่อสร้าง Business Object ในการเชื่อมต่อ Interface ระหว่างสองระบบดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.27 ตัวอย่างการ Config ของระบบ SAP R/3 กับ MES

ที่มา: Gain Real Visibility of sap Shop floor Transection [27]

เพื่อที่เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เพราะเนื่องจากในปัจจุบันมีการแข่งขันในธุรกิจโรงงานการผลิตมาก ซึ่งสิ่งที่จำเป็นมากที่สุดในกระบวนการผลิต คือต้องสามารถจัดการกระบวนการผลิตเดิมให้รวดเร็วขึ้น และความผิดพลาดที่น้อยที่สุด เพื่อจะทำได้ต้นทุน และเพิ่มประสิทธิภาพในด้านเวลาของการผลิตอีกด้วย

ผู้ผลิตหลายรายในปัจจุบันมีช่องโหว่ในกระบวนการผลิตในด้านการควบคุมจัดการระบบการผลิต เนื่องจากหลายๆ บริษัทแต่ละธุรกิจ จำเป็นต้องมีโปรแกรมสำหรับควบคุมเครื่องจักร โดยส่วนใหญ่จะเป็นเครื่องจักรที่นำเข้ามาจากต่างประเทศทำให้ ระบบที่มีอยู่ในปัจจุบันไม่รองรับหรือเชื่อมต่อ เพื่อควบคุมหรือเก็บข้อมูลการผลิตได้ด้วยระบบที่มีอยู่ ทำให้การทำงานไม่สามารถใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และไม่สามารถเห็นภาพรวมในด้านการผลิต ซึ่งข้อมูลการผลิต หรือการทำงานของเครื่องจักรนี้สามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อพัฒนากระบวนการทำงานให้ดีขึ้นได้ จึงเป็นที่มาของการเชื่อมต่อกับระบบ SAP ที่มีให้ผู้ใช้งานสามารถเห็นข้อมูลแบบเรียลไทม์ เพื่อให้สามารถควบคุมบริหารและตัดสินใจได้

งานวิจัยนี้จะเป็นการเชื่อมต่อระบบ SAP กับอินเทอร์เฟซ (PP-PDC interface) เพื่อถ่ายโอนข้อมูลหลัก ข้อมูลธุรกรรม และใบสั่งผลิตจาก SAP R/3 ไปยัง Manufacturing Execution Systems (MES) ซึ่งเข้ามามีบทบาทสำคัญสำหรับผู้ผลิต โดยระบบนี้มีความสำคัญในการรวบรวมข้อมูลได้ทันทีสำหรับการส่งข้อมูลอย่างรวดเร็วไปยัง ซึ่งปัจจุบันระบบ MES มีการจัดเตรียมฟังก์ชันเพิ่มเสริมสำหรับแผนกที่ต้องโฟกัสในการผลิตและวิศวกรรม ซึ่งการเชื่อมต่อระบบ ERP และ MES เป็นวิธีการนี้ช่วยให้เห็นกระบวนการผลิตตามเวลาจริงแบบเรียลไทม์และ ผู้ใช้งานสามารถควบคุมการทำงาน และติดตามขึ้นตอนสถานะในการผลิต

2.7.1.1 การเชื่อมต่อ PLC กับ OPC

เป็นส่วนของการเชื่อมต่อ ควบคุมการโอนถ่าย ดึงข้อมูล และเชื่อมต่อสื่อสารข้อมูลการผลิตระหว่าง ERP และ MES เพื่อลดช่องว่างในการเชื่อมต่อโดยงานวิจัยนี้เป็นการเชื่อมต่อ PLC และ OPC ที่ Run บน Windows Service เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน การเปิด - ปิด หยุดการทำงานของ Service นอกจากนี้ยังง่ายต่อการตรวจสอบ monitor และควบคุม ผ่านบนหน้าจอได้เลย

2.7.1.2 การ Collection Data หรือการรวบรวมข้อมูล

PLC ไม่ใช่ส่วนการจัดเก็บฐานข้อมูลได้ แต่เป็นการ Map ข้อมูล ที่ใช้คำสั่ง SQL ในการควบคุมและจัดเก็บข้อมูล โดยการกำหนดตัวแปรการ Config ต่างๆ เพื่อให้ง่ายต่อควบคุม นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้จากการควบคุมการทำงานของ Service ทั้งข้อมูลความผิดพลาดในการเชื่อมต่อข้อมูล การทำงานของระบบออกมาในรูปแบบของรายงานต่างๆ ได้

2.7.1.3 ประโยชน์ของการเชื่อมต่อ ระบบ SAP กับระบบที่ไม่ใช่ SAP

การเชื่อมต่อระบบทั้ง 2 เข้าด้วยกัน ทำให้ช่วยให้ผู้บริหารเห็นข้อมูลในการผลิตมากขึ้น ทั้งในการการรวบรวมข้อมูลจากแต่ละระบบเข้ามารวมกันจัดเก็บ การดึงข้อมูลมาใช้งานหรือจัดทำรายงานซึ่งข้อมูลที่ได้จากาการเชื่อมต่อทำให้สามารถตัดสินใจได้รวดเร็วและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้ดีขึ้น เนื่องจากหัวใจหลักของการดำเนินการธุรกิจ คือ การควบคุมการผลิต ให้มีประสิทธิภาพและลดต้นทุนให้มากที่สุด

2.7.1.4 การเชื่อมต่อระบบ SAP กับ ระบบที่ไม่ใช่ SAP

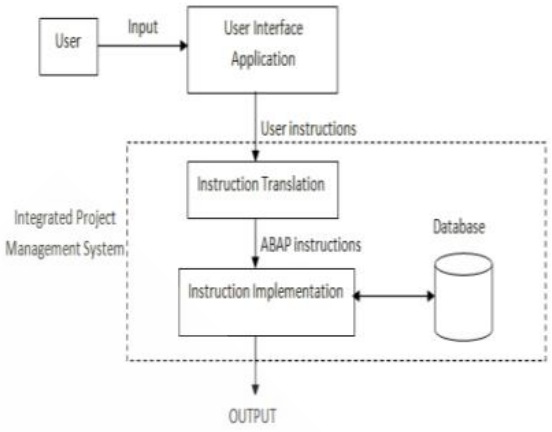
ระบบ SAP มี Path สำหรับการรองรับข้อมูลโดย LSM Workbench เป็นส่วนที่ใช้รองรับการแปลงข้อมูล นอกจากนี้ SAP ยังมี BAPI หรือ Function ที่ช่วยในการนำเข้าข้อมูลต่างๆ โดยวอธีการจะแบบเป็น 2 ส่วนการทำงาน

- คือการนำข้อมูลเข้าโดยผ่านหน้า Interface ของระบบในรูปแบบของไฟล์ XML

- ทำการแปลงข้อมูลเข้าระบบ SAP โดยใช้ workbench" ใหม่ ที่พัฒนาโดย SAP ที่ใช้แพลตฟอร์ม SAP Net Weaver ทั้งหมด เพื่อควบคุมโครงสร้างของข้อมูลกำหนดฟิลด์ เพื่อให้ข้อมูลที่นำเข้ามาสามารถดึงไปใช้งานง่ายผ่านรายงานหรือแอปพลิเคชัน

2.7.2 Developing Interfaces in SAP for Punching/Engraving VIN Plates

วิจัยเล่มนี้เป็นการกล่าวถึงการเชื่อมต่อ SAP กับ ระบบอ่านเลขทะเบียนรถ หรือ VIN (Vehicle Identification Number) ซึ่งระบบอ่านเลขทะเบียนรถที่มีอยู่มีเงื่อนไขต่างๆ เช่น รูปแบบตัวอักษรที่อ่านได้ การอ่านค่าจากซ้ายไปขวา ซึ่งรายละเอียดส่วนนี้จะเป็นการตั้งโปรแกรมไว้ตามเงื่อนไขที่กำหนด ระบบ SAP ที่ใช้งานเดิมใช้วิธีการบันทึกข้อมูลเองทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้ ซึ่งข้อมูลเลขทะเบียนรถเป็นสางสำคัญมากในการเชื่อมต่อข้อมูลส่วนต่างๆ ทำให้หากเกิดข้อผิดพลาดทำให้ข้อมูลไม่สามารถเชื่อมต่อกันได้เลย ดังนั้นงานวิจัยนนี้จึงเป็นการเชื่อมต่อระบบเลขทะเบียนรถ เพื่อบันทึกเลขทะเบียนรถลงบนฐานข้อมูลในระบบ SAP ซึ่งการพัฒนาเชื่อมต่อระบบนี้จะต้องให้อาศัยโปรแกรมเมอร์เข้ามาเขียนโปรแกรมเพื่อเชื่อมต่อระบบเข้าด้วยกันโดยมีโครงสร้างในการพัฒนาระบบดังภาพที่ 2.28 นี้



ภาพที่ 2.28 การเชื่อมต่อ Interface ของระบบ SAP กับ ระบบอื่น

ที่มา: Developing Interfaces in SAP for Punching/Engraving VIN Plates [28]

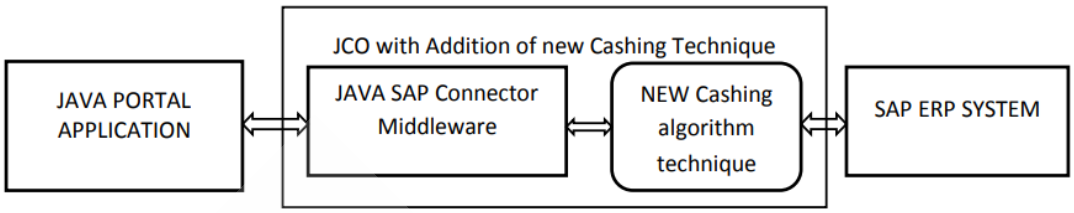
2.7.3 Improve Performance of Enterprise Information Sap Portal

งานวิจัยเล่มนี้กล่าวถึงการนำทักษะทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์มาพัฒนาระบบที่ใช้งานอยู่ เพื่อช่วยให้การเข้าถึงข้อมูล การใช้งานระบบร่วมกันระหว่างสาขา ระหว่างแผนกเพราะการใช้งานผ่านระบบ SAP อาจมีข้อจำกัดในด้านการใช้งานผ่าน PC เท่านั้นทำให้การเข้าถึงฐานข้อมูลยาก เพื่อพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพด้านการเข้าถึงข้อมูล โดยมีการนำ แอปพลิเคชันต่างๆ ที่ใช้ภาษา JAVA เป็นหลักเข้ามาเชื่อมต่อพัฒนาร่วมกับระบบ SAP เพื่อให้การใช้งานสะดวกและง่ายขึ้น

การเลือกใช้แอปพลิเคชัน JAVA เข้ามาจะต้องสามารถจะต้องสามารถกำหนดขอบเขตข้อมูลในการเข้าถึง ความปอดภัยของข้อมูลที่อยู่บนแอปพลิเคชันส่วนสำคัญที่สุดคือจะต้องจัดการง่าย และ เข้าถึงข้อมูลที่ถูกต้อง มีความเสถียร และ รวดเร็ว งานวิจัยเล่มนี้ที่เลือกใช้ภาษา JAVA เพราะเนื่องจาก ระบบ SAP มีส่วนที่สามารถเชื่อมมต่อผ่านภาษา JAVA

2.7.3.1 การเชื่อมต่อ ระบบ SAP และ SAP JAVA CONNECTOR

ระบบ ERP ใช้ในการจัดการระบบภายในองค์กร เช่น ข้อมูลการเงิน บัญชี การผลิต ข้อมูลการขาย เพื่อเชื่อมโยงส่วนงานต่างๆ เข้าด้วยกัน ข้อได้เปรียบของการเลือกใช้ระบบ ERP คือการสามารถนำข้อมูลทั้งหมดมาประกอบการตัดสินใจ ซึ่งช่วยให้ประหยัดเวลาและบริหารงานได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ข้อมูลที่แสดงเป็นข้อมูลปัจจุบัน ทำให้ผู้บริหาร หรือผู้จัดการเห็นข้อมูลแบบเรียลไทม์ และนำข้อมูล SAP เชื่อมต่อมายัง SAP JAVA เพื่อให้สามารถเชื่อมต่อระหว่างแอปพลิเคชัน JAVA กับ ABAP SAP ดังภาพที่ 2.29



ภาพที่ 2.29 การเชื่อมต่อระหว่าง Java Application กับ SAP

ที่มา: Improve Performance of Enterprise Information Sap Portal [29]

ซึ่งการเชื่อมต่อระบบ SAP กับ แอปพลิเคชัน JAVA จะต้องระวังเลือกการเรียกข้อมูลจากทั้งสองฝั่ง เพราะการเรียกข้อมูลซ้ำๆ หรือชนกันจะทำให้ข้อมูลที่ได้รับเกิดความเสียหาย นอกจากนี้ ยังควรเตรียมรับมือกับปัญหาทางเครือข่ายที่เชื่อมต่อที่ทำให้ข้อมูลเสียหาย

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัย งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อเชื่อมต่อระบบตราชั่งกับระบบ SAP และทำการบันทึกน้ำหนักจริงที่ชั่งได้จริง ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางการดำเนินการเพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์ โดยประกอบด้วย

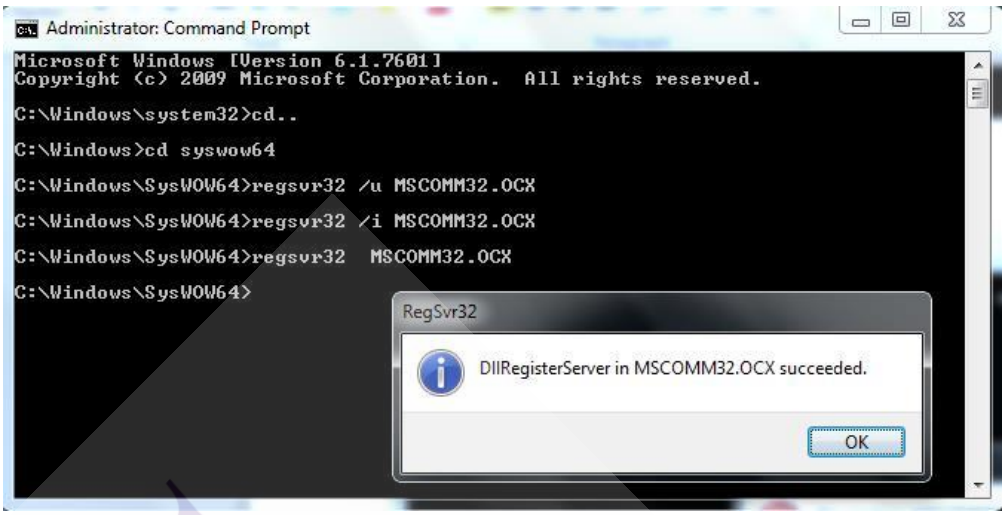
1. การเชื่อมต่อระบบ SAP กับ ระบบตราชั่ง
2. แผนการดำเนินงาน
3. กำหนดความต้องการของระบบ
4. การออกแบบระบบ
5. ออกแบบฐานข้อมูลสำหรับบันทึกข้อมูล
6. ออกแบบฟอร์มเอกสารที่เกี่ยวข้อง
7. สร้างโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับระบบ

3.1 การเชื่อมต่อระบบ SAP กับระบบตราชั่ง

3.1.1 การตั้งค่าเครื่องคอมให้พร้อมรับค่าเข้าระบบ SAP

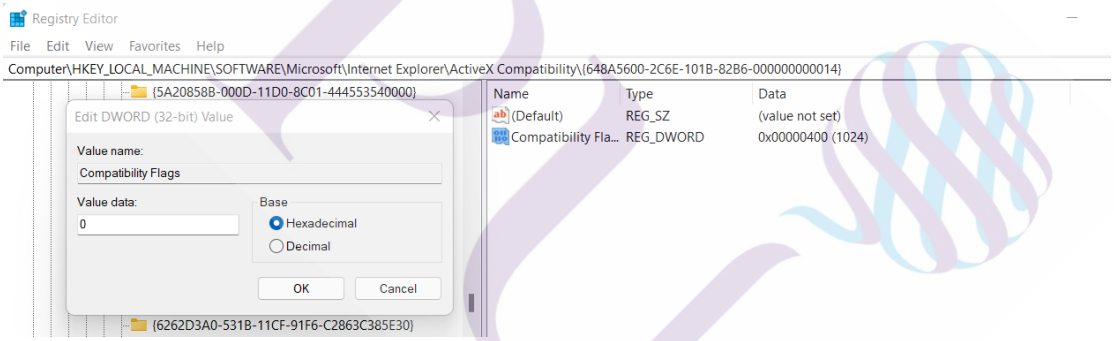
1) Update ไฟล์ MSCOMM32.OCX ไปวางทับที่บน Windows\SysWOW64 เพื่อเปิดช่องทางในการเชื่อมต่อข้อมูลจาก Port สำหรับอ่านค่า RS-232

2) Restart Update File SysWOW64 ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 การ Update File MSCOMM32.OCX ผ่าน Command Line

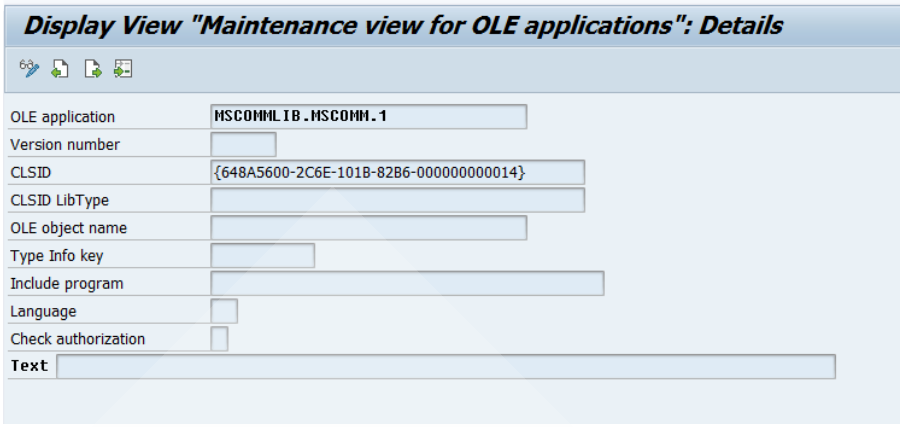
3) Active this MSCOMM32.OCX with License Key และทำการตั้งค่าข้อมูลต่างๆ ดังภาพที่ 3.2 เพื่อตั้งค่าให้ระบบสามารถอ่านค่าจากระบบตาชั่งได้



ภาพที่ 3.2 แสดงการ Setting Value in License Key

3.1.2 สร้างการเชื่อมระบบ SAP โดยใช้วิธี OLE

3.1.2.1 การสร้าง OLE Application บนระบบ SAP เพื่อเป็น Path ในการเชื่อมต่อกับระบบตราชั่ง ซึ่งต้องตั้งค่าให้ตรงกับที่ Windows ที่ลงดังภาพที่ 3.3



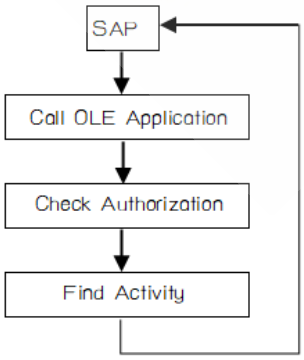
ภาพที่ 3.3 สร้าง OLE Application บนระบบ SAP

3.1.2.2 สร้าง Object สำหรับระบุ Com Port และค่าความถี่ช่องสัญญาณให้ตรงกับระบบตราชั่งที่อ่านได้ดังภาพที่ 3.4

```
DATA : gv_mode     TYPE c VALUE '0',
       gv_port     TYPE c LENGTH 2 VALUE '5',
       gv_settings TYPE c LENGTH 20 VALUE '1200,N,7,1',
       gv_command  TYPE string.
```

ภาพที่ 3.4 การกำหนด Object สำหรับ Connect port กับตราชั่ง

3.1.2.3 สร้าง Function การทำงานเพื่อทำการเชื่อมต่อ Application 'MSCOMMLIB.-MSCOMM.1' บน OLE ที่เราตั้งค่าไว้ ซึ่งจะมีขั้นตอนการทำงานดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 แสดง Flow การทำงานของการเชื่อมต่อ OLE Application

3.1.2.4 สร้าง Function ในการเรียกข้อมูลจากระบบตราชั่ง โดยจะแบ่งการทำงานเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1) ส่วนของการเรียกใช้ฟังก์ชั่นเพื่อเรียกใช้ OLE Application ที่สร้างเพื่อ Connect กับระบบตราชั่งดังภาพที่ 3.6

```
CALL FUNCTION 'AUTHORITY_CHECK_OLE'
  EXPORTING
    program          = wa_repid
    activity         = sabc_act_call
    application      = 'MSCOMMLIB.MSCOMM.1'
  EXCEPTIONS
    no_authority     = 1
    activity_unknown = 2
    OTHERS           = 3.
IF sy-subrc <> 0.
  MESSAGE ID sy-msgid TYPE sy-msgty NUMBER sy-msgno
          WITH sy-msgv1 sy-msgv2 sy-msgv3 sy-msgv4.
ENDIF.
```

ภาพที่ 3.6 ฟังก์ชั่นเพื่อเรียกใช้ OLE Application ที่สร้างเพื่อ Connect กับระบบตราชั่ง

2) ส่วนของการสร้าง Object เพื่อเรียกใช้ 'MSCOMMLIB.MSCOMM.1' ดังภาพที่ 3.7

```
CREATE OBJECT o_obj 'MSCOMMLIB.MSCOMM.1'.
IF sy-subrc <> 0.
   MESSAGE 'PLEASE VERIFY WEIGHING TERMINAL' TYPE 'E'.
ENDIF.
```

ภาพที่ 3.7 ส่วนของการสร้าง Object ในการเรียกใช้ MSCOMMLIB.MSCOMM.1'

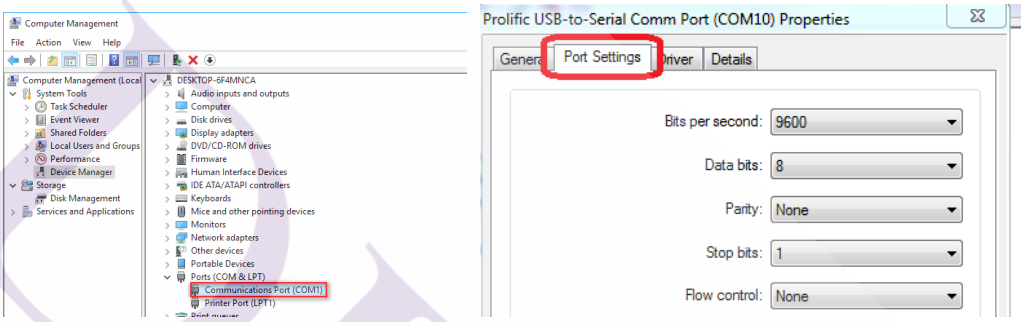
1) ส่วนของการ ระบุ Object เพื่อ Open Port ในอ่านข้อมูลของระบบ ตราชั่ง : ส่วนนี้จะเป็นการของการตั้งค่าระบุ Port ความถี่ ค่าที่ต้องการเชื่อมต่อกับระบบตราชั่งดังภาพที่ 3.8 ซึ่งส่วนหลักที่สำคัญมี 2 ส่วนคือ

- GV_PORT กำหนดให้ตรงกับ Com Port ที่เชื่อมต่อเข้ามา
- GV_SETTING กำหนดให้ความถี่ ช่องสัญญาณตรงกับระบบตราชั่ง

```
SET PROPERTY OF o_obj 'CommPort' = gv_port.        "comm port.
SET PROPERTY OF o_obj 'Settings' = gv_settings.    "settings.
SET PROPERTY OF o_obj 'InputLen' = 0.
SET PROPERTY OF o_obj 'PortOpen' = 1.
```

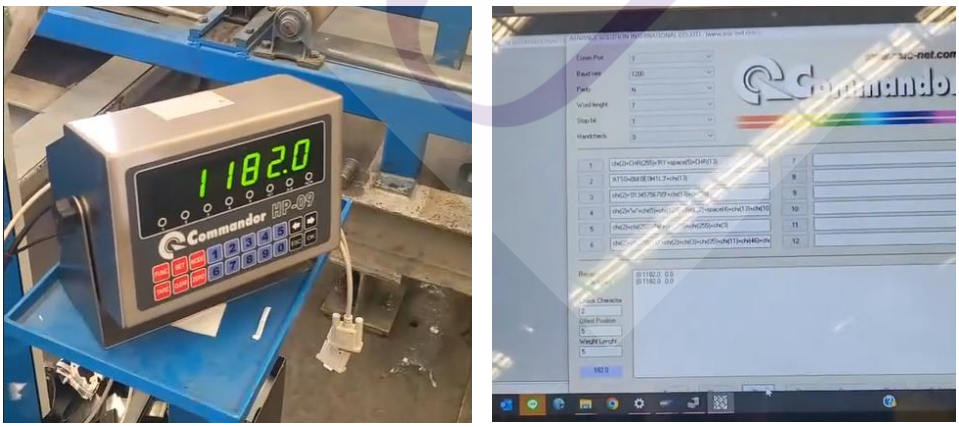
ภาพที่ 3.8 ส่วนของเชื่อมต่อ Port โดยใช้ค่าที่ตรงกับตราชั่ง

ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบข้อมูลจากเชื่อมต่อเมื่อเสียบสายสัญญาณ RS-232 ได้จากการเสียบสาย USB / RS-232 ดังภาพที่ 3.9



ภาพที่ 3.9 วิธีการตั้งค่า Setting Port ให้ตรงกับระบบตราชั่ง

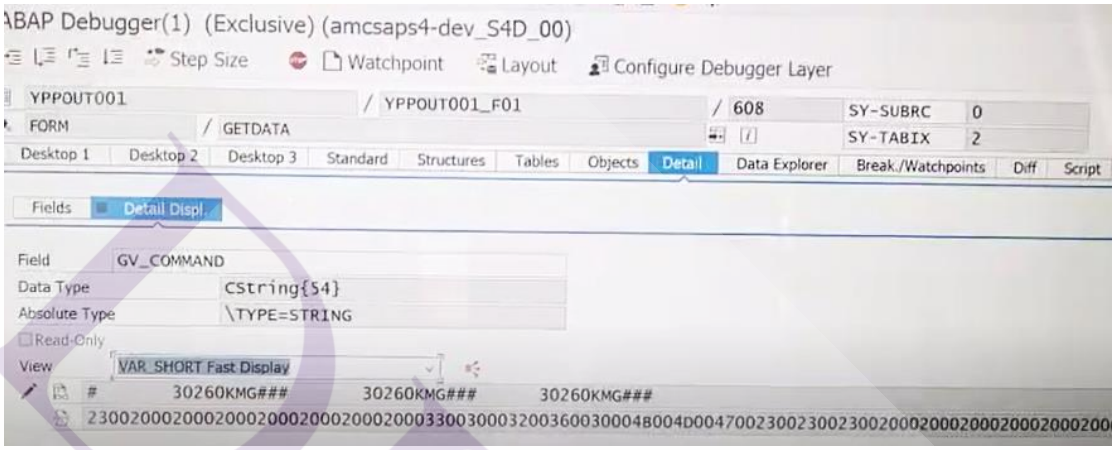
เมื่อเสียบสาย ผู้ใช้งานต้องทำการเข้าไปตรวจสอบโดยใช้ Tools ต่าง ๆ เพื่อให้เห็นค่าน้ำหนักที่วิ่งเข้ามาในคอมพิวเตอร์ดังภาพที่ 3.10



ภาพที่ 3.10 การวิ่งเข้าของข้อมูลจากระบบตราชั่งเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์

เห็นได้ว่ามีการเชื่อมต่อ Port (COM1) เข้ามา ดังนั้น GV_PORT = 1 และ GV_SETTING จะต้องมีการตรวจสอบหากเราตั้งค่าถูกต้องข้อมูลจากระบบตราชั่งจะวิ่งเข้าถูกต้อง

2) ส่วนของการจัดการข้อมูลที่ได้มาเพื่อให้ได้ค่าน้ำหนักจากระบบตราชั่ง โดยข้อมูลที่ได้จากระบบ ตราชั่งเข้าระบบ SAP จะได้ดังภาพที่ 3.11



ภาพที่ 3.11 ตัวอย่างข้อมูลที่อ่านได้จากตราชั่งเข้าเมื่อเข้าสู่ระบบ SAP

จากข้อมูลที่ได้จากระบบตราชั่งสามารถแบ่งโครงสร้างของข้อมูลได้ดังภาพที่ 3.12

Blank (Char20)	Data (Char20)	Unit (Char3)	### (Char3)	…..	Blank (Char20)	Data (Char20)	Unit (Char3)	### (Char3)

Length < String characters < 65,535

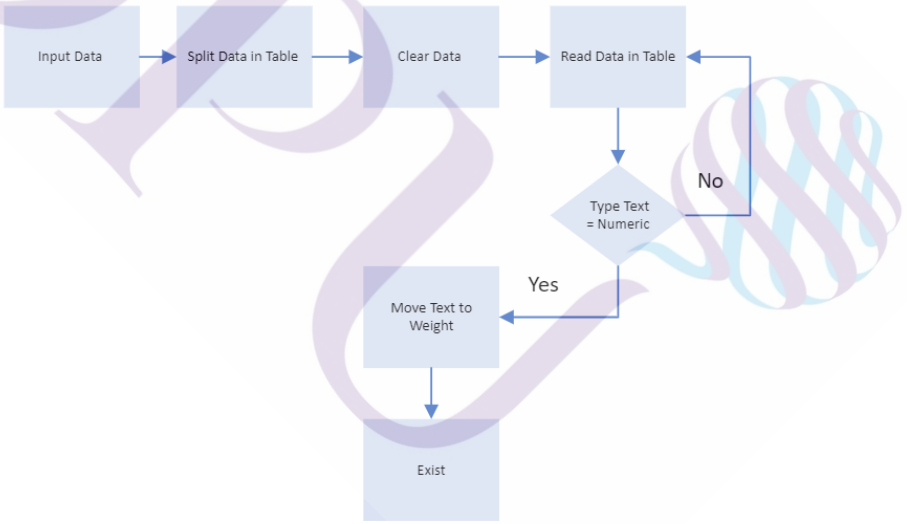
ภาพที่ 3.12 โครงสร้างของข้อมูลที่ได้จากระบบตราชั่ง

ดังนั้นโปรแกรมจำเป็นต้องมีการจัดการข้อมูลที่ได้ เพื่อให้ง่าย และถูกต้องต่อการอ่านค่าน้ำหนักที่ได้จากระบบตราชั่งดังภาพที่ 3.13

```
IF p_netweight IS INITIAL. " case end do
   PERFORM get_obj.
  p_str_cvs = gv_command.
  SPLIT p_str_cvs AT space INTO TABLE p_itab_cvs.
  DELETE p_itab_cvs WHERE table_line = ' '.
  DELETE p_itab_cvs WHERE table_line = '###'.
  DELETE p_itab_cvs WHERE table_line = '##'.
  DELETE p_itab_cvs WHERE table_line = '#'.
  DELETE p_itab_cvs WHERE table_line = ' '.

  LOOP AT p_itab_cvs INTO p_str_cvs ."WHERE P_STR_CVS.
   SHIFT p_str_cvs RIGHT DELETING TRAILING 'KMG'.
   CALL FUNCTION 'NUMERIC_CHECK'
    EXPORTING
      string_in = p_str_cvs
    IMPORTING
      htype     = g_type.

    if g_type(1) = 'N'.

        SHIFT p_str_cvs RIGHT DELETING TRAILING 'KMG'.
         p_netweight = p_str_cvs.
         exit.
    endif.
```

ภาพที่ 3.13 ตัวอย่าง Code วิธีการรับค่าและจัดการค่าที่เข้ามาจากระบบตราชั่ง

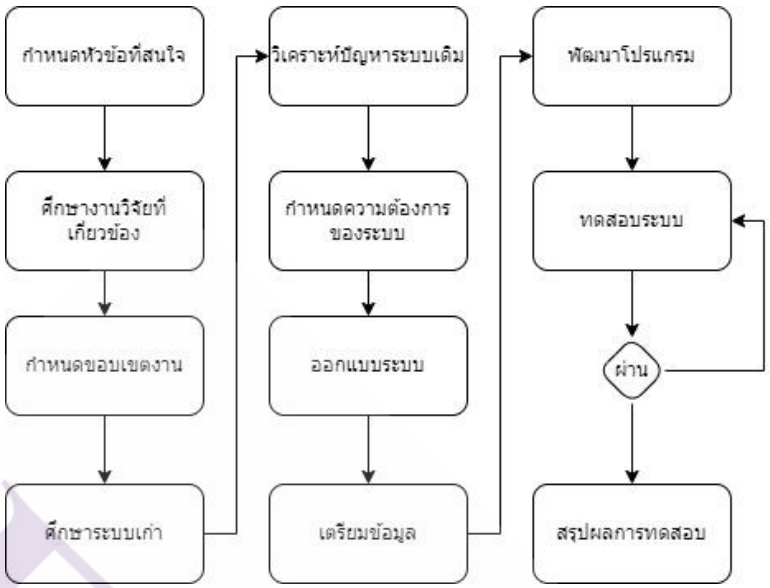
ซึ่งสามารถสรุปการจัดการข้อมูลจากระบบตราชั่งเข้าสู่ระบบ SAP ได้ดังภาพที่ 3.14



ภาพที่ 3.14 flow การทำงานของ Code เพื่อรับค่าและจัดการค่าที่เข้ามาจากระบบตราชั่ง

3.2 แผนการดำเนินงาน

จากศึกษาวิจัยโครงการนี้ มีการออกแบบแผนการดำเนินการทำงานดังรูปที่ 3.15



ภาพที่ 3.15 แผนการดำเนินงาน

3.3 กำหนดความต้องการของระบบ

จากการทำงานของระบบ SAP เดิมการทำงานแบ่งการทำงานเป็นส่วน 4 ส่วนหลักๆ ดังนี้

3.3.1. ส่วนการรับน้ำหนักจากตราชั่ง

ระบบเดิม : ระบบมีการบันทึกน้ำหนักจริงที่ได้จากตราชั่งลงระบบ SAP แบบ Manual แต่ไม่มีรายงานเพื่อตรวจสอบน้ำหนักจริงที่ได้จากตราชั่งเปรียบเทียบกับระบบที่ผู้ใช้งานปรับในระบบ SAP เพราะเนื่องจาก น้ำหนักของระบบตราชั่ง จะแบ่งเป็น 2 แบบ คือการชั่งเบา และชั่งหนักทำให้ไม่สามารถเปรียบเทียบน้ำหนักได้ตามประเภทของสินค้า

ระบบใหม่ : ต้องการให้มีการรับค่าน้ำหนักจากตราชั่งโดยตรงและบันทึกลงระบบ SAP โดยข้อมูลที่ต้องการให้บันทึกคือ ข้อมูลการชั่งเข้า - ออก, วันที่ชั่ง, เวลาที่ชั่ง, เอกสารใบส่งของที่ออกไป และ ข้อมูลทะเบียนรถ

3.3.2. ส่วนปันน้ำหนักที่ชั่งได้จริงจากตราชั่ง

ระบบเดิม : ไม่มีการปันน้ำหนัก หากน้ำหนักไม่ตรงกับน้ำหนักใน Stock ผู้ใช้งานจะใช้วิธีการปรับน้ำหนักส่วนต่างลงบน Item แรก หรือ Item ที่มีความเหมาะสมตามประเภทของสินค้า

ระบบใหม่ : เมื่อรับน้ำหนักชั่งเข้า - ออก นำมาคำนวนเพื่อให้ได้น้ำหนักจริงของสินค้าที่ชั่ง และนำน้ำหนักนั้นไปคำนวนปรับน้ำหนักลงแต่ละ Item ตามเลขที่เอกสารใบส่งสินค้า โดยเป็นการปันตามเปอร์เซ็นต์ของสินค้าที่ออกในเอกสารส่งสินค้า

3.3.3. ส่วนปรับน้ำหนักเพื่อออกบิล

ระบบเดิม : เป็นการบันทึกน้ำหนักที่ต้องการปรับผ่าน T-code: VLPOD โดยผู้ใช้งานจะทำการคำนวนคาดการณ์และปรับน้ำหนักลงบนตามประเภทของสินค้านั้นๆ เอง ซึ่งการทำงานนี้ก่อความผิดพลาดในการบันทึกและปรับน้ำหนักบนระบบ ซึ่งหากเกิดข้อผิดพลาดจะส่งผลกระทบต่อการออกบิลให้ลูกค้าด้วย

ระบบใหม่ : ระบบจะต้องปรับให้อัตโนมัติเลยไม่ต้องไปปรับผ่าน T-code: VLPOD

3.3.4. ส่วนออกเอกสารการชั่ง

ระบบเดิม : ออกผ่านโปรแกรมตราชั่งไม่สามารถ Reprint เอกสารได้

ระบบใหม่ : แสดงข้อมูลลูกค้าน้ำหนักชั่งเข้า-ออก และสามารถ Reprint ได้

3.4 การออกแบบระบบ

3.4.1 หน้าจอหลัก

เป็นหน้าจอการเข้าสู่โปรแกรมเพื่อการออกแบบ ผู้ใช้งานต้องการให้ดึงข้อมูลจากใบส่งสินค้าเป็นหลัก โดยมีรายละเอียดดังภาพที่ 3.16

ภาพที่ 3.16 การออกแบบหน้าจอหลัก

และแบ่งส่วนการระบุข้อมูลเป็น 3 ส่วน ดังนี้ คือ

1) ส่วนที่ให้ผู้ใช้งานระบุเลขที่เอกสารเพื่อดึงข้อมูลสินค้าในระบบ SAP มาแสดง

2) ส่วนที่เลือกประเภทของการทำงานเป็น 2 รูปแบบ คือเป็นการชั่งแยกตามเอกสารใบส่งของ และชั่งรวมเอกสารใบส่งของ

3) ส่วนการลบฐานข้อมูลการเก็บบันทึกน้ำหนักของแต่ละรอบในการชั่ง หากมีการชั่งใหม่จะต้องสามารถยกเลิกรายการชั่งทั้งหมดได้

3.4.2 หน้าจอสำหรับใส่ข้อมูล

1. ปุ่มสำหรับใช้งาน

1.1. ปุ่มบันทึกข้อมูล

1.2. ปุ่มกดเพื่อรับน้ำหนักจากระบบตราชั่ง

1.3. ปุ่มปันน้ำหนักเมื่อมีการแก้ไข

2. หน้าจอบันทึกข้อมูล

2.1. หน้าจอบันทึกข้อมูลแบบชั่งแยกตามเอกสารใบส่งของซึ่งข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องการให้แสดงบนหน้าจอการใช้งานดังภาพที่ 3.17

ภาพที่ 3.17 การออกแบบหน้าจอบันทึกข้อมูลแบบชั่งแยกตามเอกสารใบส่งของ

2.2. หน้าจอบันทึกข้อมูลแบบชั่งรวมตามเอกสารใบส่ง ซึ่งข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องการให้แสดงบนหน้าจอการใช้งาน มีรายละเอียดดังภาพที่ 3.18

ภาพที่ 3.18 การออกแบบหน้าจอบันทึกข้อมูลแบบชั่งรวมตามเอกสารใบส่งของ

3.5 ออกแบบฐานข้อมูลสำหรับบันทึกข้อมูล

3.5.1 ตารางฐานข้อมูลสำหรับบันทึกรอบการชั่งน้ำหนัก ซึ่งตารางฐานข้อมูลนี้เป็นการเก็บรอบการชั่งสินค้า โดยแยกตามประเภทของการชั่งสินค้า เพื่อบันทึกน้ำหนักสินค้าทั้งหมดแต่ละรอบของการชั่งสินค้า โดยมีรายละเอียดดังภาพที่ 3.19

Document	Type Weight	Count	Weight Stamp	Date	Time	Username	Run Doc	License
8010003197	R1	1	10,000.00	24.12.2021	09:36:57	AMCABAP02	101	24122564
8010003197	R1	2	11,072.00	24.12.2021	09:38:33	AMCABAP02	102	24122564
8010003197	R1	3	11,771.00	24.12.2021	09:39:12	AMCABAP02	103	24122564
8010003197	R2	1	11,072.00	24.12.2021	09:36:57	AMCABAP02	101	24122564

ภาพที่ 3.19 ตารางบันทึกรอบน้ำหนัก

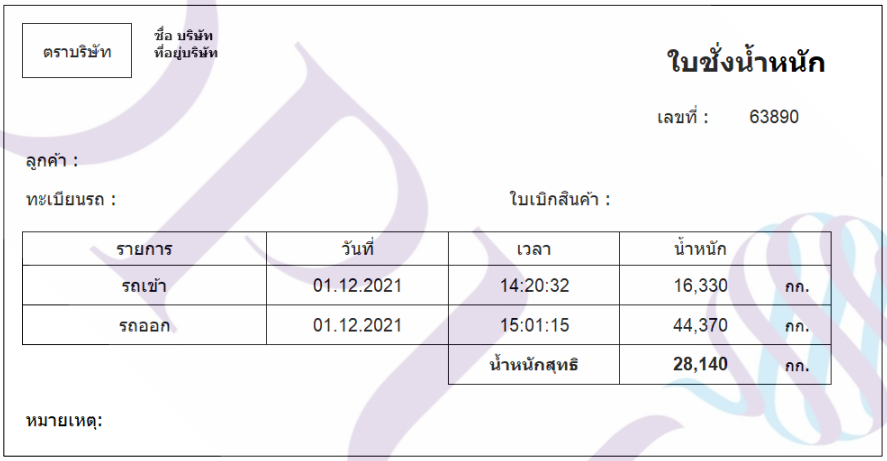
3.5.2 ตารางฐานข้อมูลสำหรับบันทึกการปันน้ำหนักราย Item ซึ่งตารางฐานข้อมูลนี้จะเป็นการเก็บรายละเอียดในระดับสินค้า ซึ่งระบบจะทำการบันทึกเฉลี่ยน้ำหนักลงตามราย Item โดยมีรายละเอียดดังภาพที่ 3.20

Document	item	H item	Material	Batch	License	Weight	Date	Time	Run Doc	Count
8010003197	900001	10	30PCGI200Z00006	21121702	24122564	177.873	24.12.2021	09:36:59	101	1
8010003197	900002	10	30PCGI200Z00006	21121703	24122564	237.164	24.12.2021	09:36:59	102	2
8010003197	900003	10	30PCGI200Z00006	21121704	24122564	177.873	24.12.2021	09:36:59	103	3
8010003197	900004	20	30PCGI200Z00005	21111101	24122564	143.727	24.12.2021	09:36:59	101	1

ภาพที่ 3.20 ตารางบันทึกน้ำหนักที่ปรับ

3.6 ออกแบบฟอร์มเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.6.1 ฟอร์มเลขที่เอกสารใบส่งสินค้า ประกอบด้วยข้อมูลบริษัท ข้อมูลลูกค้า ข้อมูลน้ำหนักสินค้า ซึ่งแสดงวันที่ เวลาเข้า-ออก ของการชั่งสินค้าดังภาพที่ 3.21


ตราบริษัท

ชื่อ บริษัท
ที่อยู่บริษัท

ใบชั่งน้ำหนัก

เลขที่ : 63890

ลูกค้า :

ทะเบียนรถ : ใบเบิกสินค้า :

รายการ	วันที่	เวลา	น้ำหนัก	
รถเข้า	01.12.2021	14:20:32	16,330	กก.
รถออก	01.12.2021	15:01:15	44,370	กก.
		น้ำหนักสุทธิ	**28,140**	กก.

หมายเหตุ:

ภาพที่ 3.21 ตัวอย่างการออกแบบเอกสารใบชั่งน้ำหนัก

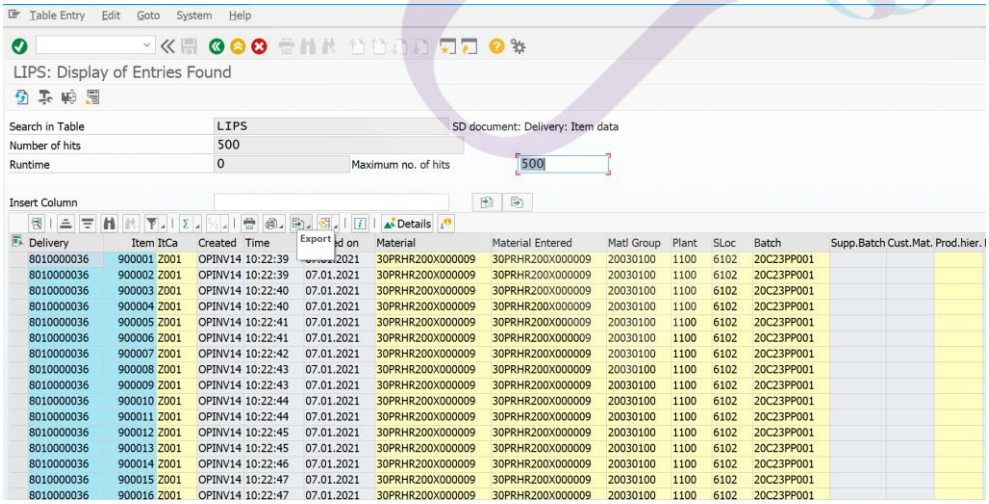
3.7 สร้างโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับระบบ

3.7.1 Table Standard ที่เกี่ยวข้อง

3.7.1.1 Table: LIPS SD document: Delivery: Item data ซึ่งเป็นฐานข้อมูลหลักในการเก็บข้อมูลตามใบส่งสินค้าบนระบบ SAP ในระดับราย Item ของใบส่งสินค้า ซึ่งมีตัวอย่างแสดงข้อมูลของฐานข้อมูลนี้ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่าง Structure ของ Table : LIPS

Filed	Description	Data element	Type	Length
VBELN	Delivery	VBELN_VL	CHAR	10
POSNR	Delivery Item	POSNR_VL	NUMC	6
PSTYV	Delivery item category	PSTYV_VL	CHAR	4
MATNR	Material Number	MARA	CHAR	18
CHARG	Batch Number	CHARG_D	CHAR	10
LFIMG	Actual quantity delivered (in sales units)	LFIMG	QUAN	13
MEINS	Base Unit of Measure	MEINS	UNIT	3
BRGEW	Gross weight	BRGEW_15	QUAN	15
GEWEI	Weight Unit	GEWEI	UNIT	3
ARKTX	Short text for sales order item	ARKTX	CHAR	40
VGBEL	Document number of the reference document	VGBEL	CHAR	10
VGPOS	Item number of the reference item	VGPOS	NUMC	6
MTART	Material Type	MTART	CHAR	4
KCMENG	Cumulative batch quantity of all split items (in StckUnit)	KCMENG	QUAN	15
KCBRGEW	Cumulative gross weight of all batch split items	KCBRGW	QUAN	15



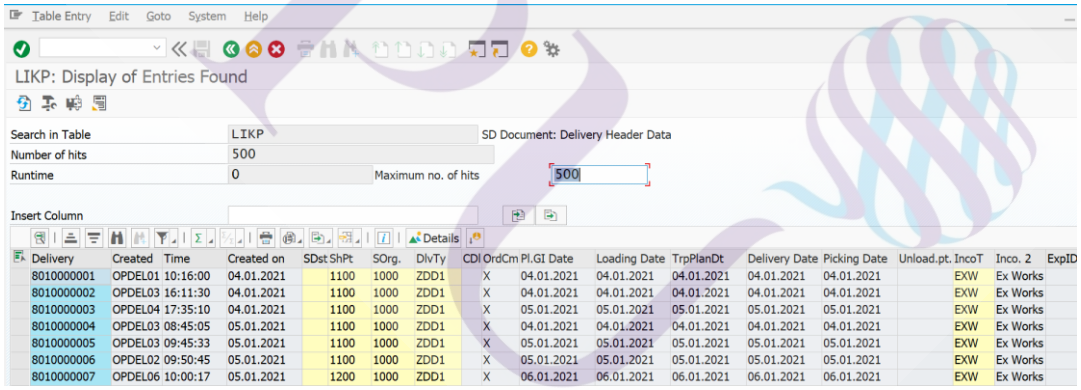
ภาพที่ 3.22 ตัวอย่างข้อมูล Table : LIPS

จากรูปที่ 3.22 คือตัวอย่างข้อมูลบนฐานข้อมูลในระบบ SAP ที่แสดงข้อมูลสินค้าตามเอกสารการส่งสินค้า ซึ่งจะแสดงข้อมูลสินค้า สถานที่จัดเก็บ น้ำหนักของสินค้า และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการส่งสินค้าในระดับ Item

3.7.1.2 Table: LIKS SD Document: Delivery Header Data ซึ่งเป็นฐานข้อมูลหลักในการเก็บข้อมูลตามใบส่งสินค้าบนระบบ SAP ในระดับหัวเอกสารการส่งสินค้า ซึ่งมีตัวอย่างแสดงข้อมูลของฐานข้อมูลนี้ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่าง Structure ของ Table : LIKS

Filed	Description	Data element	Type	Length
VBELN	Delivery	VBELN_VL	CHAR	10
KUNNR	Ship-to party	KUNWE	CHAR	10
KUNAG	Sold-to party	KUNAG	CHAR	10
FKSTK	Billing Status	STATV	CHAR	1



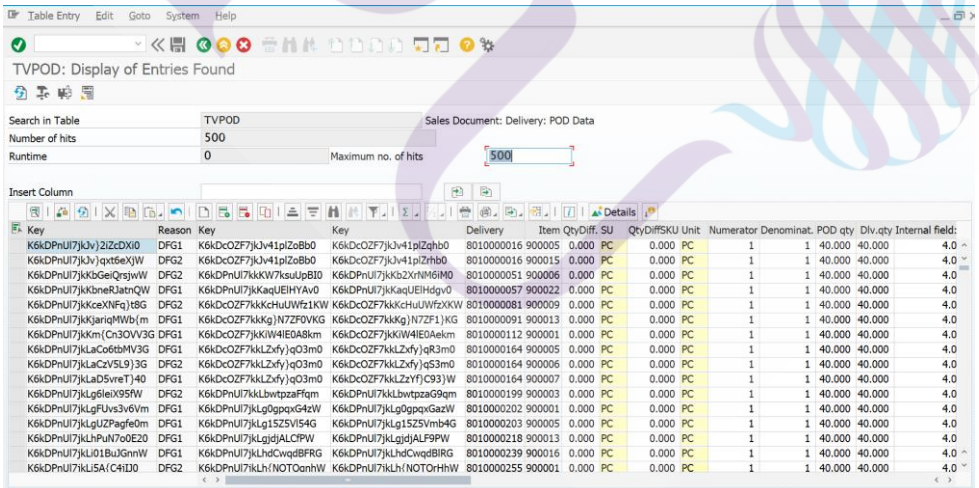
ภาพที่ 3.23 ตัวอย่างข้อมูล Table : LIKP

จากภาพที่ 3.23 คือตัวอย่างข้อมูลบนฐานข้อมูลในระบบ SAP ที่แสดงข้อมูลสินค้าตามเอกสารการส่งสินค้า ซึ่งจะแสดงข้อมูล ลูกค้า วันที่ต้องการจัดส่ง ข้อมูลบริษัทขนส่ง ข้อมูลวันที่ส่งสินค้า ข้อมูลวันที่จองสินค้า และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการส่งสินค้าในระดับหัวเอกสารใบส่งสินค้า

3.7.1.3 Table : TVPOD Sales Document: Delivery: POD Data ซึ่งเป็นฐานข้อมูลหลักในการเก็บข้อมูลการปรับเปลี่ยนน้ำหนัก เมื่อผู้ใช้งานมีการบันทึกข้อมูลน้ำหนักส่วนที่เกินและขาดที่ได้จากการคำนวน ซึ่งมีตัวอย่างแสดงข้อมูลของฐานข้อมูลนี้ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงตัวอย่าง Structure ของ Table : TVPOD

Filed	Description	Data element	Type	Length
HANDLE_LIPS	Worldwide unique key	TSEGGUID_LIPS	CHAR	22
GRUND	Reason for variance in POD	REACD	CHAR	4
VBELN	Delivery	VBELN_VL	CHAR	10
POSNR	Delivery Item	POSNR_VL	NUM	6
VRKME	Sales unit	VRKME	UNIT	3
LGMNG_DIFF	Difference in actual delivery	LGMNG_DIFF	QUAN	13
PODMG	Actual quantity accepted in sales	PODMG	QUAN	13
PODMG_LME	POD quantity in stockkeeping	PODMG_LME	QUAN	13



ภาพที่ 3.24 แสดงตัวอย่างข้อมูล Table : TVPOD

จากภาพที่ 3.24 คือตัวอย่างข้อมูลบนฐานข้อมูลในระบบ SAP ที่แสดงข้อมูลสินค้าการปรับน้ำหนักตามที่คำนวนได้ ซึ่งน้ำหนักที่ระบุในระบบ SAP จะเป็นน้ำหนักส่วนที่เพิ่มและลด ซึ่งจะแยกตามประเภทของเหตุผล โดยจะอยู่ในช่อง Reason ที่ผู้ใช้งานระบุมา

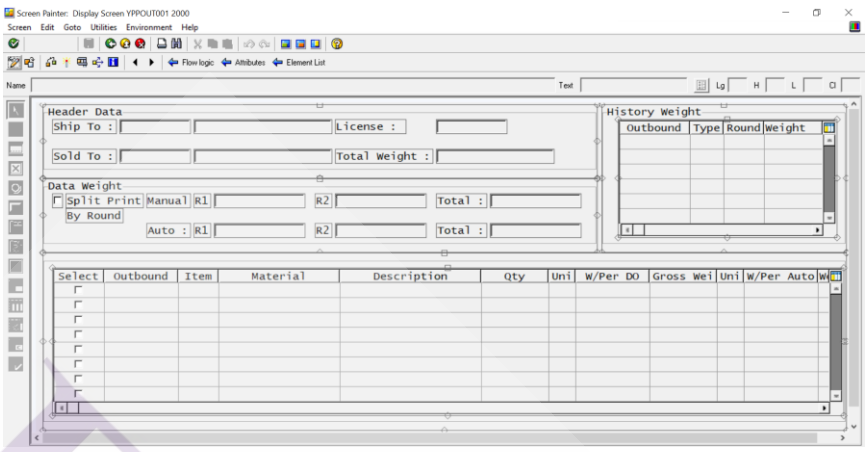
3.7.2 องค์ประกอบของโปรแกรม

การสร้างโปรแกรมนี้จะแบ่งการทำงานเป็น 6 ส่วนการทำงาน เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ส่วนแบ่งการทำงาน

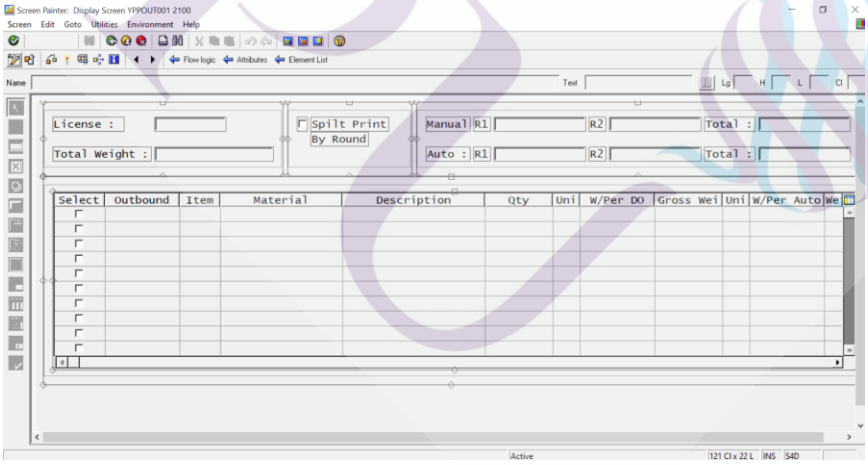
หัวข้อการทำงาน	**การทำงานของระบบ**
1.การดึงน้ำหนักจากตราชั่ง	1. R1 คือ ชั่งเบา 2. R2 คือ การชั่งหนักแบบมีของรวมกับรถ หมายเหตุ หากตราชั่งใช้งานไม่ได้ แจ้งฝ่าย IT เพื่อเปิดสิทธิในการคีย์น้ำหนักแบบ Manual
2.การคำนวนน้ำหนักของสินค้า	เมื่อรับค่าน้ำหนักมาครบแล้วระบบจะทำการคำนวนน้ำหนัก
3.การปันน้ำหนักของสินค้าที่ชั่ง	ระบบคำนวนน้ำหนักของสินค้าที่ได้ และปันน้ำหนักของสินค้าลงแต่ละ Item บน Outbound ที่เลือกอัตโนมัติ โดยใช้สูตรการคำนวนแบบเปอร์เซ็นของสินค้าทั้งหมดที่ชั่ง
4.ส่วนการแก้ไขน้ำหนักที่ปัน	สำหรับกรณี ระบบปันน้ำหนักได้ไม่เหมาะสม ระบบจะมีช่องให้ผู้ใช้งานสามารถระบุ น้ำหนักที่ต้องการให้ปัน ซึ่งส่วนนี้ระบบจะคำนวนและปันน้ำหนักให้ใหม่ตาม น้ำหนักที่แก้ไข
5. การปรับ POD	ระบบจะนำน้ำหนักที่คำนวนได้ทำการปรับ Proof Of Delivery ให้ Auto
6. การ Print เอกสาร	แบ่งเป็น 2 กรณี 1. กรณี print เลยหลังทำรายการ เอกสาร ระบบจะปริ้นตามเอกสาร item ของ Outbound ที่เลือก 2. กรณี Reprint ผู้ใช้งานสามารถระบุ เลขที่เอกสารตราชั่ง หรือ เลขที่เอกสาร Outbound ซึ่งการปริ้น ย้อนหลังได้

3.7.3 ส่วนการสร้าง Layout โปรแกรมหลังบ้าน



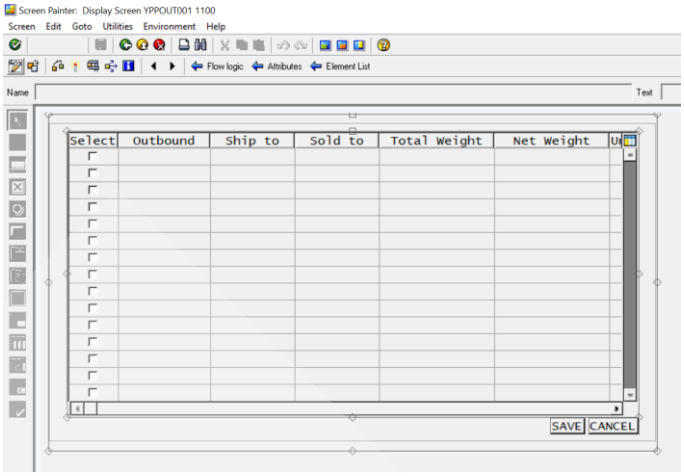
ภาพที่ 3.25 หน้า Layout กรณีชั่งแยกตามเลขที่เอกสาร

จากภาพที่ 3.25 เป็นตัวอย่างการออกแบบหน้า Layout บนระบบ SAP ซึ่งออกแบบตามโครงสร้างที่ Design ไว้เพื่อรองรับกรณีการชั่งแยกตามเลขที่เอกสาร



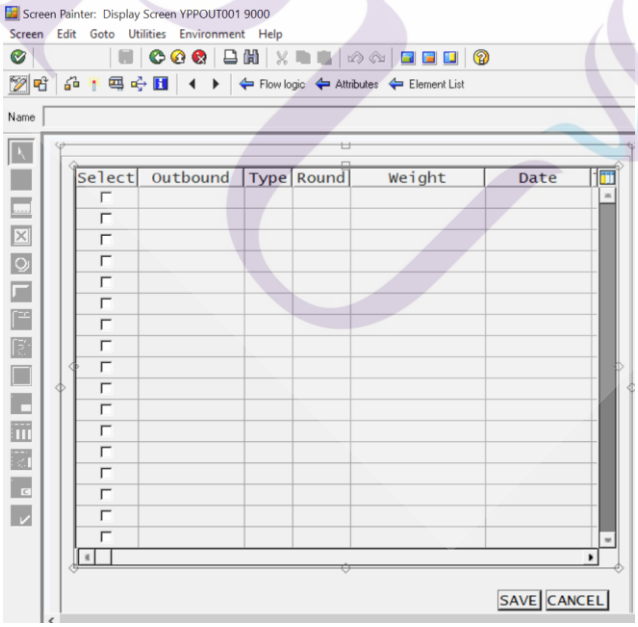
ภาพที่ 3.26 หน้า Layout กรณีชั่งรวม

จากภาพที่ 3.26 เป็นตัวอย่างการออกแบบหน้า Layout บนระบบ SAP ซึ่งออกแบบตามโครงสร้างที่ Design ไว้เพื่อรองรับกรณีการชั่งรวม



ภาพที่ 3.27 กรณีลูกค้าระบุรหัสลูกค้าและต้องการใช้โปรแกรมแสดงรายการเลขที่เอกสาร

จากภาพที่ 3.27 เป็นส่วนหน้าจอของกรณีลูกค้าเลือกรายการการชั่งรวม คือการชั่งสินค้ามากกว่า 1 เอกสารการส่งของ แต่มีเงื่อนไขว่ารายการที่แสดงจะต้องเป็นลูกค้าเดียวกัน ทางผู้จัดทำ จึงออกแบบให้ผู้ใช้งานระบุข้อมูลลูกค้า เพื่อดึงรายการใบส่งสินค้าที่ยังไม่ได้ส่งมาแสดง ให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกเอกสารใบส่งสินค้าที่จะทำการชั่งสินค้าได้



ภาพที่ 3.28 กรณีลบรายการประวัติการชั่ง

จากภาพที่ 3.28 เป็นส่วนหน้าจอของกรณีที่ผู้ใช้งานต้องการลบประวัติการชั่งสินค้าตามเลขที่ใบส่งเอกสารสินค้า กรณีที่ต้องการชั่งสินค้าใหม่ หรือชั่งสินค้าผิดไป เมื่อผู้ใช้งานเลือกรายการเรียบร้อย แล้วระบบจะทำการลบฐานข้อมูลการชั่งสินค้าตามใบเอกสารสินค้าที่เลือก

3.7.4 ตัวอย่างสูตรการคำนวณ

เนื่องจากระบบที่ออกแบบจะเป็นการชั่งสินค้าจำนวนมากทำให้ จะต้องมีการออกแบบสูตรสำหรับคำนวนน้ำหนักของสินค้า ตามมาตรฐานที่ทางองค์กรกำหนดไว้ ซึ่งจะมีตัวอย่างการคำนวนดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ตัวอย่างการปันน้ำหนักจากน้ำหนักชั่งจริง

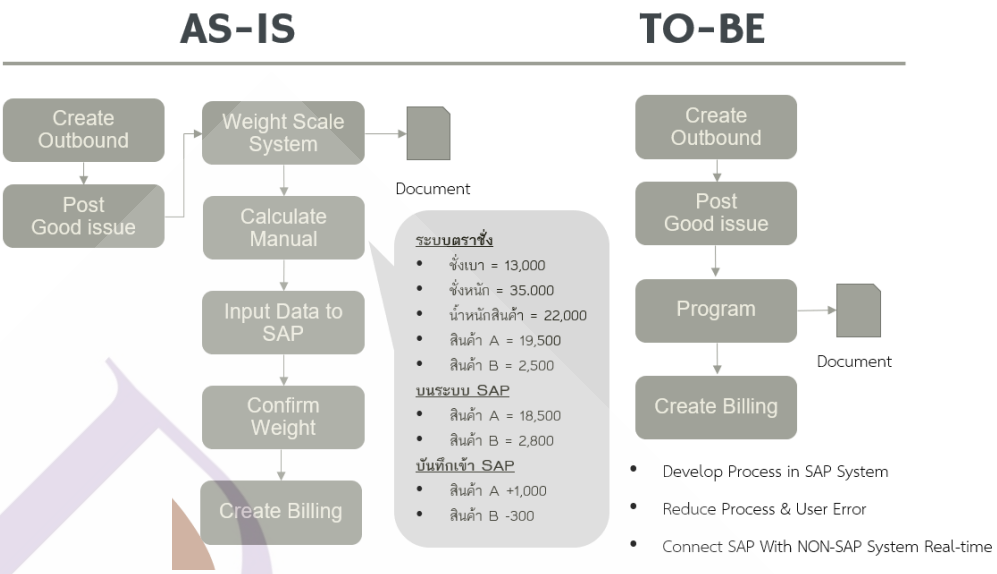
Delivery	Item Split	Item	Net weight	Percent (Net Weight / Total Net Weight by item.)	Dif Manual	Auto Weight (Dif Manual x Percent)	Dif Auto Total Net Weight - Total Auto Weight
8010003198	900006	20	134.400	0.1079		10.790	145.1899807
8010003198	900007	20	89.600	0.071933		7.193	96.79332049
8010003198	900008	20	89.600	0.071933		7.193	96.79332049
8010003198	900009	20	224	0.179833		17.983	241.9833012
8010003198	900010	20	179.200	0.143866		14.387	193.586641
8010003198	900011	20	89.600	0.071933		7.193	96.79332049
Total Item 20			806.400			64.740	871.1398
Total Item 40							
8010003199	900008	30	219.600	0.176301		17.630	237.2300578
8010003199	900009	30	219.600	0.176301		17.630	237.2300578
Total Item 30			439.200			35.260	474.4601
Total			1345.6				

กรณีมีการแก้ไขปรับน้ำหนักตามความต้องการของลูกค้าในการออกบิล ระบบจะทำการคำนวนให้อัตโนมัติ ซึ่งจะมีตัวอย่างการคำนวนดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 ตัวอย่างการปันน้ำหนักเมื่อมีการแก้ไขน้ำหนัก

Delivery	Item Split	Item	Net weight	Percent (Net Weight / Total Net Weight by item.)	Dif Manual	Auto Weight (Dif Manual x Percent)	Dif Auto Total Net Weight - Total Auto Weight
8010003198	900006	20	134.400	0.166667		3.333333	148.523
8010003198	900007	20	89.600	0.111111		2.222222	99.016
8010003198	900008	20	89.600	0.111111	20	2.222222	99.016
8010003198	900009	20	224	0.277778		5.555556	247.539
8010003198	900010	20	179.200	0.222222		4.444444	198.031
8010003198	900011	20	89.600	0.111111		2.222222	99.016
Total Item 20			806.400			20	891.140
Total Item 40							
8010003199	900008	30	219.600	0.5		-10	227.230
8010003199	900009	30	219.600	0.5		-10	227.230
Total Item 30			439.200			-20	454.460
Total			1345.6				

3.7.5. Flow เปรียบเทียบการทำงานเดิมกับการทำงานแบบใหม่



ภาพที่ 3.29 รูปเปรียบเทียบการทำงานระบบเดิมกับระบบใหม่

จากภาพที่ 3.28 เป็นรูปแสดงการเปรียบเทียบขั้นตอนการทำงานระบบเดิมที่เดินคู่ขนาดกัน เห็นได้ว่าขั้นตอนการทำงานซ้ำซ้อน มีการคำนวณหลายครั้ง ซึ่งโอกาสการผิดพลาดสูงต่างจากระบบใหม่ ข้อมูลจากระบบตราชั่งจะเข้าสู่ระบบ SAP แบบเรียลไทม์ซึ่งลดขั้นตอนการทำงานไปถึง 3 ขั้นตอน ทำให้ระยะเวลาการทำงานลดน้อยลง

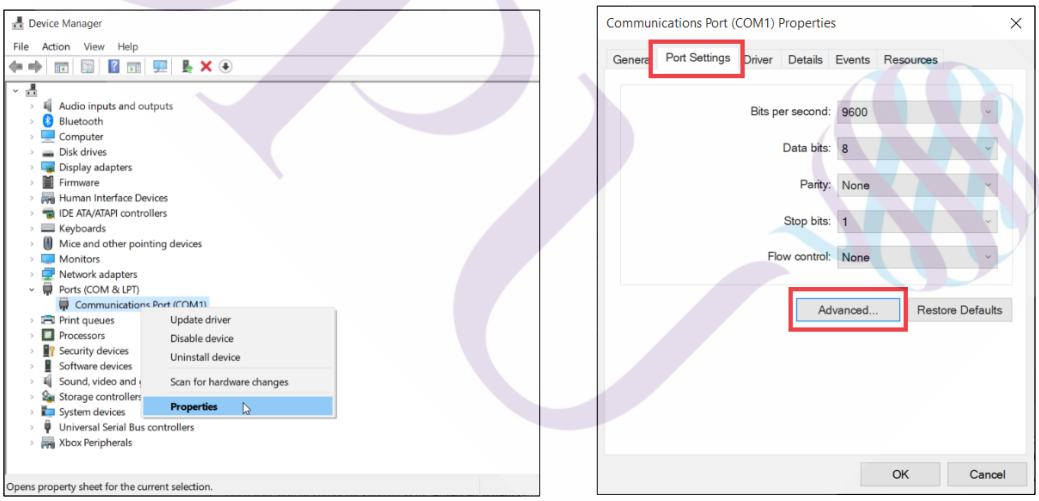
บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการดำเนินงานพัฒนาระบบการขนส่งด้วยการเชื่อมต่อระบบตราชั่งและปรับน้ำหนักอัตโนมัติบนระบบการจัดการเอสเอพี (SAP) พบว่าการดำเนินการสามารถดำเนินการได้ครบตามต้องการที่กำหนดไว้ ซึ่งรายละเอียดมีดังนี้

4.1 ตัวอย่างการใช้เชื่อมต่อข้อมูลจากระบบตราชั่งด้วยสาย RS-232

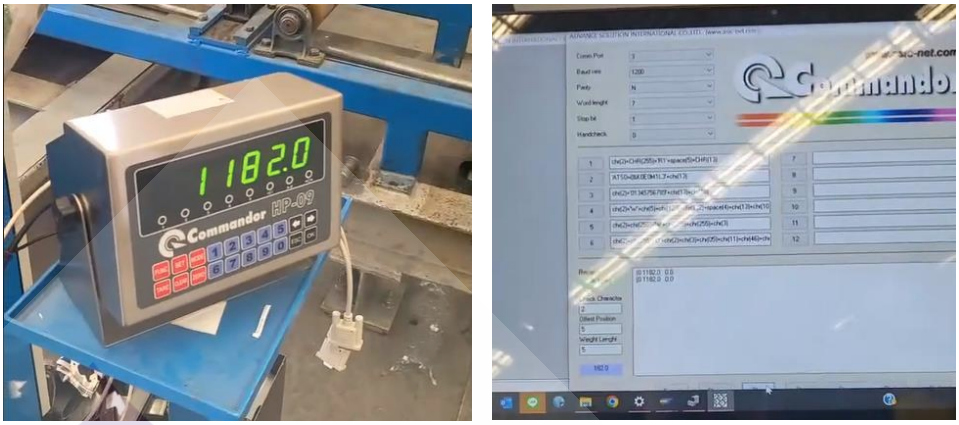
การเชื่อมต่อข้อมูลผ่านสาย RS-232 แบบ USB จะมีขั้นตอนในการเชื่อมต่อดังนี้

4.1.1 การตั้งค่า Port ในการเชื่อมต่อข้อมูลให้ตรงกับเครื่องตราชั่งดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 รูปการตั้งค่า Port การเชื่อมต่อ

4.1.2 การตรวจสอบข้อมูลที่อ่านค่าได้จาก Port การเชื่อมต่อข้อมูลดังภาพที่ 4.2

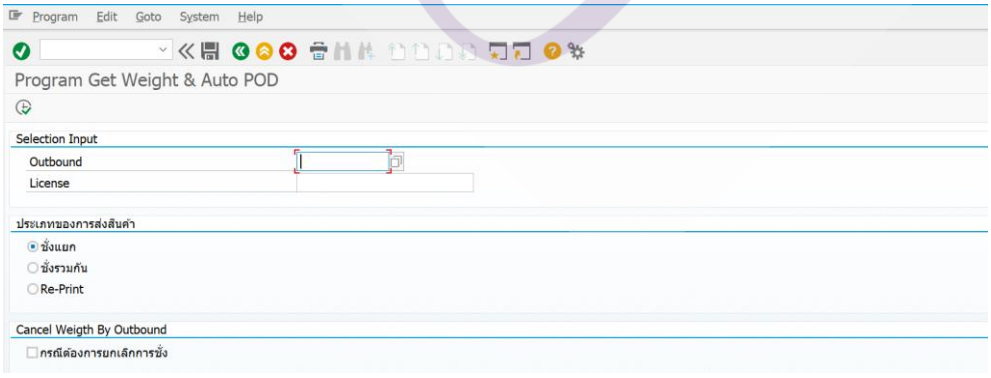


ภาพที่ 4.2 การอ่านข้อมูลจากระบบตราชั่งเข้าคอมพิวเตอร์

4.2 ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม

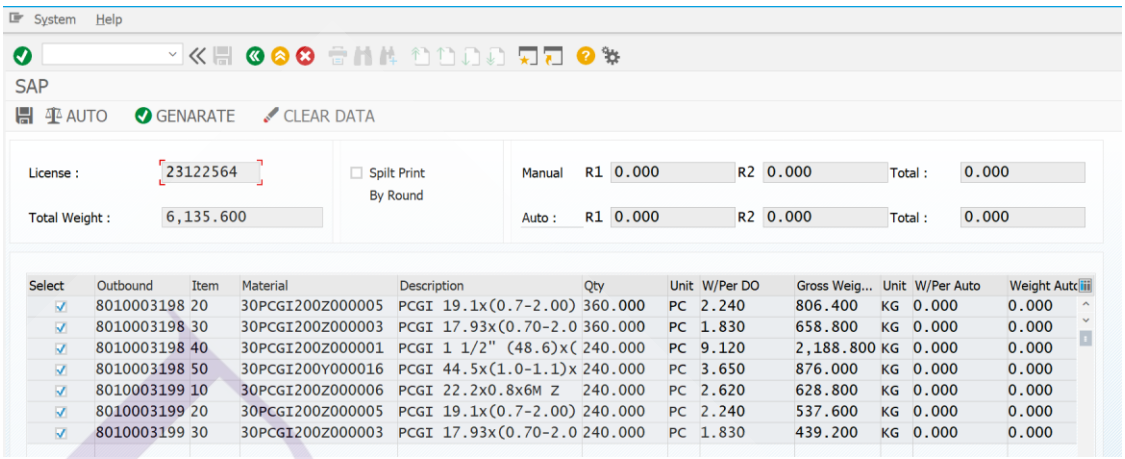
ผู้ใช้งานจะต้องทำการตัดสต๊อคสินค้า (Post Good Issue) บนเอกสารส่งของในระบบ SAP ก่อน และทำการเข้า T-code : YPPOUT001 เพื่อระบุเลขทะเบียนรถ และดังน้ำหนักจากระบบตราชั่งเข้า SAP บันทึกข้อมูลน้ำหนักสินค้าและออกเอกสารใบตราชั่งดังภาพ

4.2.1 หน้าโปรแกรมการใช้งาน หน้า Selection Screen สำหรับให้ผู้ใช้งานระบุข้อมูล ซึ่งการระบุข้อมูล จะมีการบังคับให้ระบุข้อมูลใบส่งสินค้า และทะเบียนรถ และเลือกประเภทของการส่งสินค้าดังภาพที่ 4.3



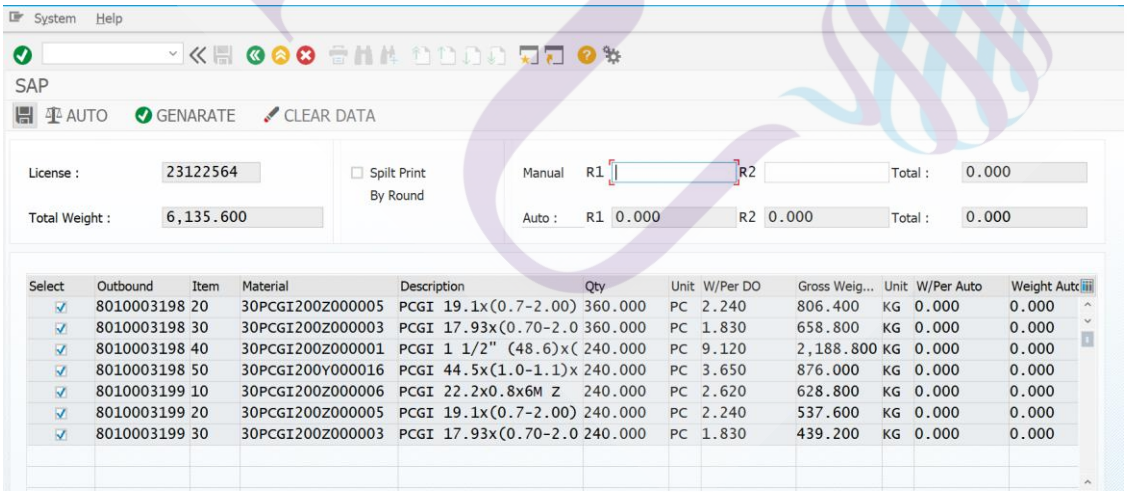
ภาพที่ 4.3 หน้า Selection Screen สำหรับระบุข้อมูลเอกสารที่ต้องการดึงข้อมูลจากระบบ SAP

เมื่อผู้ใช้งานทำการระบุข้อมูลครบแล้ว ระบบจะดึงข้อมูลสินค้าที่ยัง ไม่ได้ทำการส่งสินค้าออกไปมาแสดงดังภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 หน้าสำหรับแสดงข้อมูลเอกสารการส่งสินค้ากรณีดึงน้ำหนักจากตราชั่ง

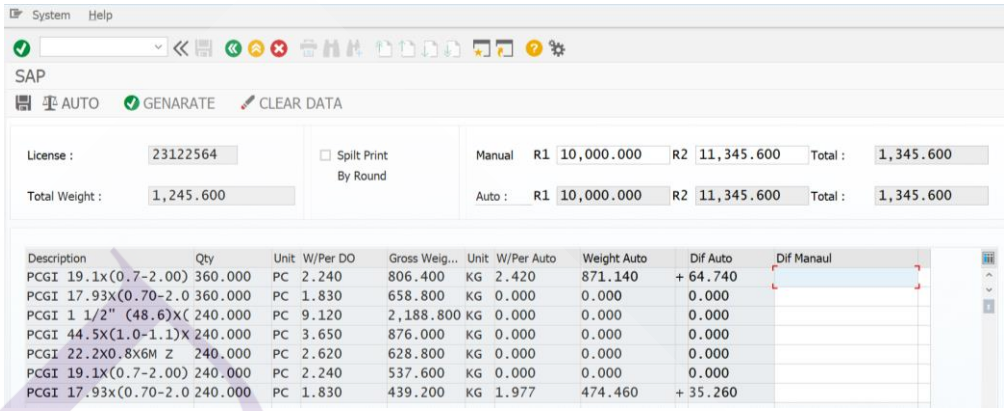
กรณีการเชื่อมต่อของระบบตราชั่งเข้าระบบ SAP มีปัญหาใรการใช้งาน มีการออกแบบให้ผู้ใช้งานสามารถคีย์ข้อมูลแบบ Manual ได้ดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 หน้าสำหรับแสดงข้อมูลเอกสารการส่งสินค้ากรณี Manual น้ำหนักเอง

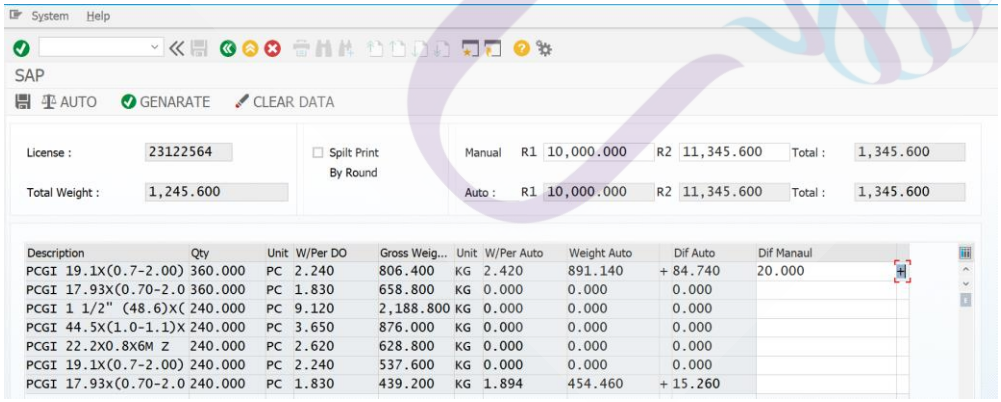
เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่ม Auto ระบบจะทำการดึงข้อมูลน้ำหนักจากตราชั่งเข้ามา โดยจะแยกการชั่งเป็น 2 รอบ คือ ชั่งเบา (ชั่งน้ำหนักรถ) และชั่งหนัก (ชั่งน้ำหนักรถรวมกับสินค้า) ซึ่งเมื่อ

ระบบได้ข้อมูลครบทั้ง 2 ส่วนแล้วระบบนำข้อมูล ชั่งหนัก - ชั่งเบา จะได้น้ำหนักของสินค้า และขั้นตอนนี้ระบบจะทำการคำนวนส่วนต่างของแต่ละ สินค้าเพื่อใช้สำหรับ Stamp เข้าระบบ SAP ดังภาพที่ 4.6



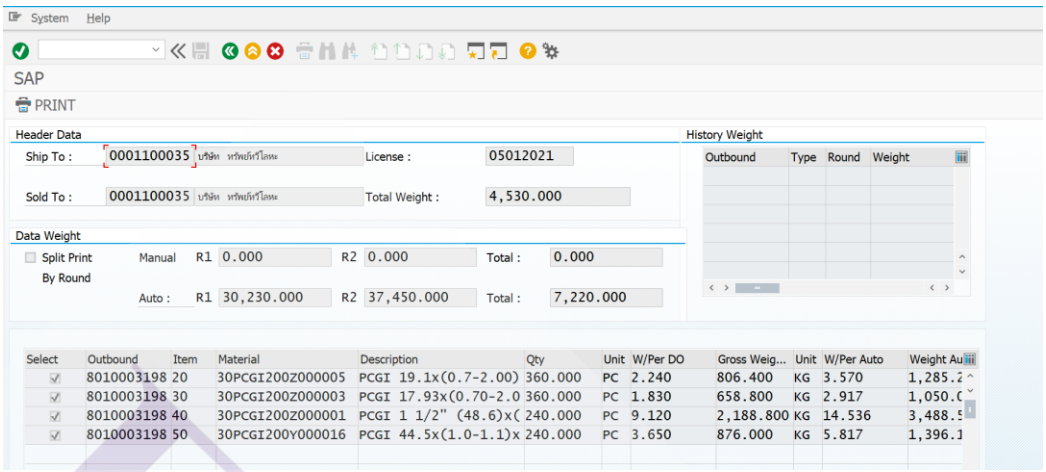
ภาพที่ 4.6 การคำนวนน้ำหนักสินค้าและปันน้ำหนักจากตราชั่งลงแต่ละ Item

กรณีที่ลูกค้ามีความต้องการให้ออกน้ำหนักบิลให้ตรงตามใบสั่งขาย ทางผู้ใช้งานจะสามารถปรับแก้ โดยระบุน้ำหนักส่วนที่ต้องการปรับแก้ และระบบจะทำการคำนวณเพื่อให้น้ำหนักสินค้าอื่นสมดุลกับยอดน้ำหนักสินค้าที่ชั่งได้ดังภาพที่ 4.7



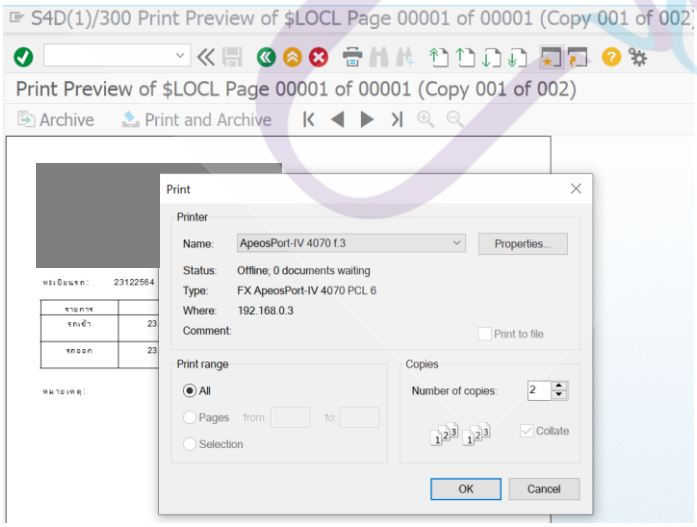
ภาพที่ 4.7 กรณีที่ผู้ใช้งานต้องการปรับแก้ไขน้ำหนักที่ปัน

เมื่อผู้ใช้งานตรวจสอบข้อมูลครบถ้วน แล้วกดบันทึกข้อมูลเข้าระบบ SAP ดังภาพที่ 4.8



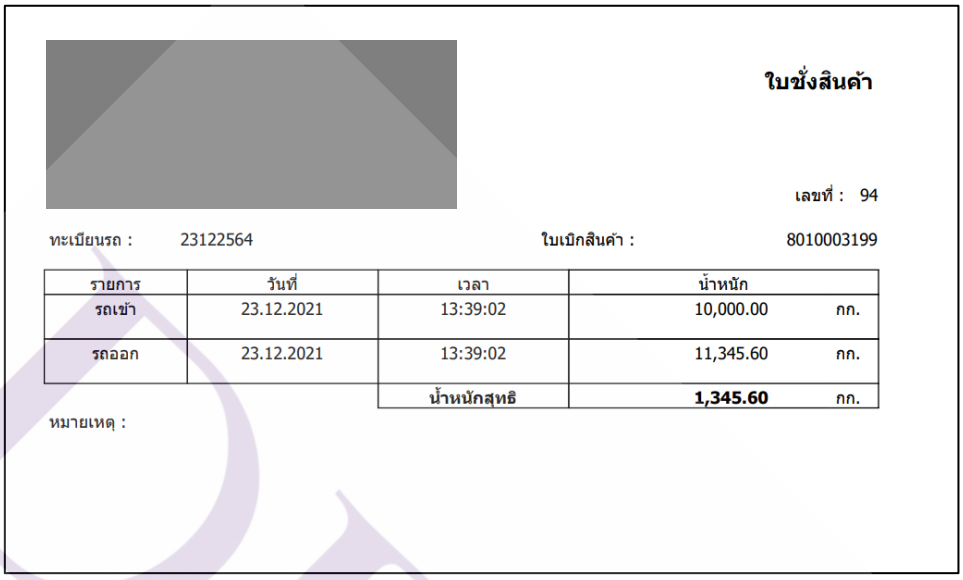
ภาพที่ 4.8 ตัวอย่างการบันทึกข้อมูลในโปรแกรม

ซึ่งโปรแกรมทำการบันทึกน้ำหนักส่วนที่ขาด และเกินเข้าในแต่ละ Item ของสินค้าตามใบเอกสารการส่งสินค้า และระบบทำการยืนยันสถานการณ์ปรับน้ำหนักสินค้าให้อัตโนมัติ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถนำไปออกบิลให้ลูกค้าได้เลย และเมื่อผู้ใช้งานต้องการออกเอกสารสามารถกดปริ้นเพื่อเลือกเครื่องพิมพ์ เพื่อออกเอกสารที่ต้องการดังภาพที่ 4.9



ภาพที่ 4.9 ตัวอย่างการปริ้นเอกสารจากโปรแกรม

เมื่อทำการปริ้นเอกสารผู้ใช้งานจะได้รับเอกสารใบชั่งสินค้า ซึ่งระบบกำหนดให้ข้อมูลอยู่ในขนาดเพียงครึ่งของกระดาษ A4 เท่านั้น และแสดงข้อมูลบริษัท ข้อมูลลูกค้า ข้อมูลน้ำหนักสินค้าที่ชั่งดังภาพที่ 4.10



ใบชั่งสินค้า

เลขที่ : 94

ทะเบียนรถ : 23122564 ใบเบิกสินค้า : 8010003199

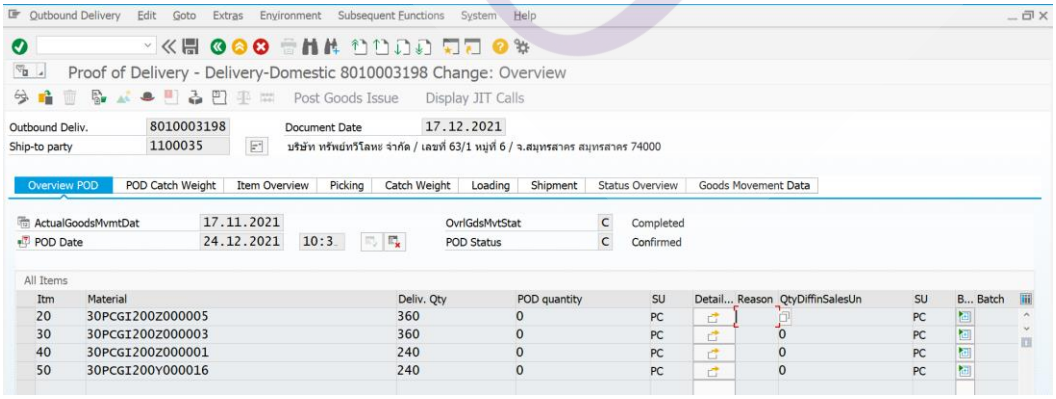
รายการ	วันที่	เวลา	น้ำหนัก	
รถเข้า	23.12.2021	13:39:02	10,000.00	กก.
รถออก	23.12.2021	13:39:02	11,345.60	กก.
		น้ำหนักสุทธิ	**1,345.60**	กก.

หมายเหตุ :

ภาพที่ 4.10 ตัวอย่างเอกสารที่ปริ้นจากโปรแกรม

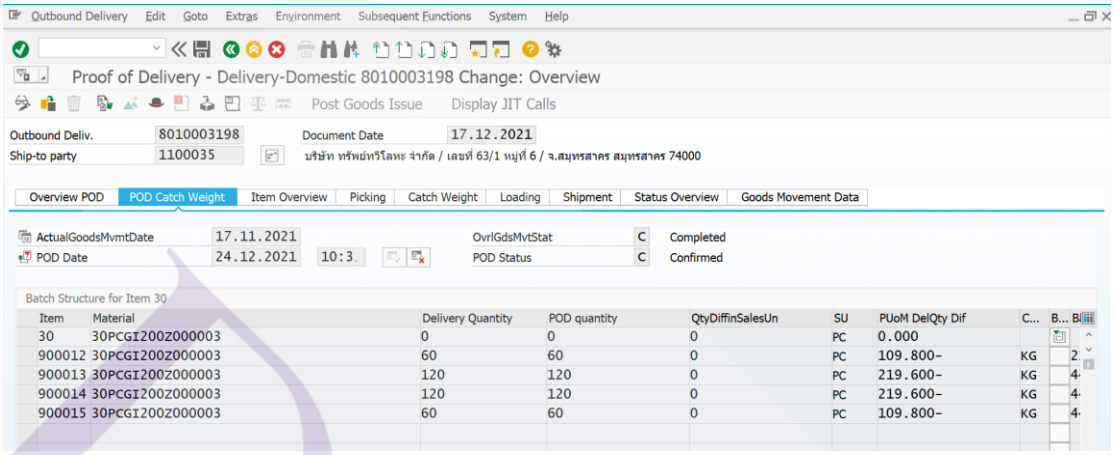
4.2.2 ตรวจสอบความถูกต้องในการปรับน้ำหนักอัตโนมัติ

ผู้ใช้งานตรวจสอบผ่าน T-code : VLPOD ซึ่งเป็น T-code Standards ของระบบ SAP สำหรับการปรับน้ำหนักดังภาพที่ 4.11



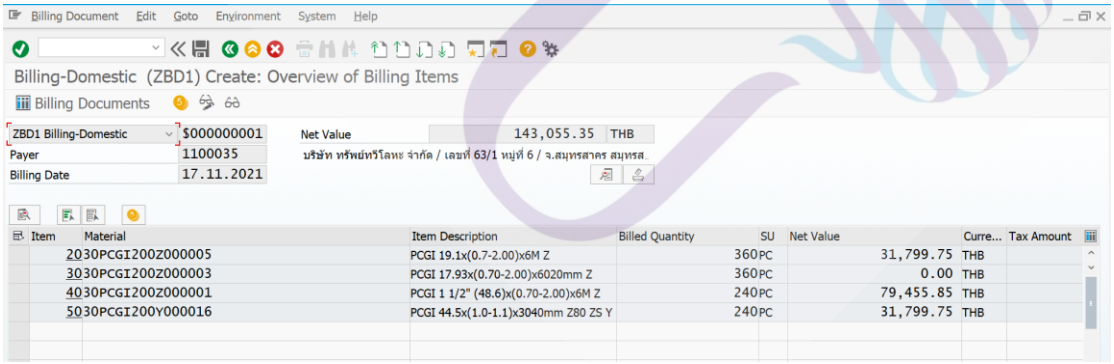
ภาพที่ 4.11 การตรวจสอบสถานะ Complete จากปรับน้ำหนักจากโปรแกรม

ซึ่งพบว่า สถานะของใบเอกสารส่งสินค้า Complete อัตโนมัติ และน้ำหนักที่ทำการปันจากโปรแกรม YPPOUT001 ที่ Customization ขึ้นมาถูกต้องครบถ้วน และเมื่อนำเลขที่เอกสารส่งสินค้าไปเปิดใบวางบิลสามารถทำได้ครบถ้วนดังภาพที่ 4.12



ภาพที่ 4.12 การตรวจสอบน้ำสถานะหนักจากปรับน้ำหนัก POD

และเมื่อผู้ใช้งานนำเลขที่เอกสารใบส่งสินค้าไปใช้ในการออกบิลให้กับลูกค้า สามารถสร้างเอกสารบิลได้บนระบบ SAP ดังภาพที่ 4.13



ภาพที่ 4.13 การตรวจสอบข้อมูลเมื่อมีการนำเลขที่ใบส่งสินค้าไปออกบิล

เมื่อทำการ Preview เพื่อดูข้อมูลการคำนวณราคาสินค้าพบว่า การออกเอกสารใบวางบิลให้กับลูกค้าระบบดึงข้อมูลน้ำหนักที่มีการปรับน้ำหนักจากระบบตราชั่งมาได้ถูกต้องดังภาพที่ 4.14

Page: 1/ 1

9010004555

17-11-2021

สำนักงานใหญ่

1100035 Test#2 A0107 15 วัน 02-12-2021 THB

1	พอ GI 19.1 x (0.7-2.00) x 6.0M Z	360	806.400	34.50	27,820.80
2	พอ GI 17.93 x (0.70-2.00) x 6020mm Z	360	658.800	34.50	22,728.60
3	พอ GI 1 1/2" (48.6) x (0.70-2.00) x 6.0M Z	240	2,285.356	34.50	78,844.78
4	พอ GI 44.5 x (1.0-1.1) x 3040mm Z80 ZS Y	240	914.644	34.50	31,555.22

ภาพที่ 4.14 ใบวางบิลที่ใช้น้ำหนักที่ปรับในการคำนวนราคา

4.3 ทดสอบและบันทึกผลการดำเนินงาน

4.3.1 เปรียบเทียบระบบงานเดิม ระบบงานใหม่

จากกระบวนการทำงานที่แบ่งเป็น 4 หัวข้อ พบว่าการทำงานระบบใหม่สามารถทำงานได้แบบ เรียลไทม์ โดยผู้ใช้งานระบบใช้โปรแกรมใหม่ที่สร้างขึ้น ทำการบันทึกข้อมูลที่ได้จากระบบตราชั่งเข้าสู่ระบบ SAP และทำการบันทึกข้อมูลผ่านโปรแกรม ซึ่งการทำงานนี้สามารถลดขั้นตอนการทำงาน ทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้นทั้งในด้านความถูกต้องของข้อมูล ระยะเวลาในการทำงาน นอกจากนี้การออกเอกสารตราชั่ง ระบบเดิมไม่สามารถออกเอกสารซ้ำได้ เนื่องจากไม่มีฐานข้อมูล แต่ระบบใหม่สามารถออกซ้ำได้หลายครั้ง เนื่องจากใช้ระบบ SAP เป็นฐานข้อมูลแทนดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบระบบงานเดิมกับระบบงานใหม่

ขั้นตอนการทำงาน	ระบบการทำงานเดิม	ระบบการทำงานใหม่
1. ส่วนการรับข้อมูลน้ำหนักจากตราชั่งเข้าระบบ SAP	Manual	Auto Real-time
2. ส่วนปันน้ำหนักที่ชั่งได้จริงจากตราชั่ง	Manual	Auto Real-time
3. ส่วนปรับน้ำหนักเพื่อออกบิล	Manual	Auto Real-time
4. ส่วนการปริ้นเอกสารตราชั่ง	1 Round	< 1 Round

4.3.2 เปรียบเทียบการใช้ระยะเวลาในการทำงาน

เพื่อให้เห็นประสิทธิภาพของระบบใหม่ ทางผู้จัดทำโครงการจึงทำการเปรียบเทียบระยะเวลาการทำงานของระบบการทำงานเดิม และระบบการทำงานใหม่ ซึ่งจากการเปรียบเทียบพบว่าระบบเงินเดิมมีความซ้ำซ้อน ใช้ระยะเวลาในการทำงานนานมากกว่า ถึง 10 เท่าของระบบการทำงานใหม่ นอกจากนี้ ความถูกต้องของข้อมูลในการทำงาน เมื่อใช้งานบนนระบบใหม่ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบจากระบบ ฐานข้อมูลในระบบ SAP ที่ทำการสร้างไว้ แต่ระบบเดิมไม่สามารถตรวจสอบได้เนื่องจากเป็นการบันทึกใส่เอกสาร หากข้อมูลการจดบันทึกผิดก็ไม่สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้ ซึ่งการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบงานการทำงานเดิม และระบบการทำงานใหม่ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงระยะเวลาในการใช้งาน

ขั้นตอนการทำงาน	ระบบการทำงานเดิม	ระบบการทำงานใหม่
1. ขั้นตอนบันทึกข้อมูลน้ำหนักเข้าระบบ SAP: 1 เอกสาร	10 – 15 นาที	น้อยกว่า 1 นาที
2. ขั้นตอนบันทึกข้อมูลน้ำหนักเข้าระบบ SAP แบบมีการปรับน้ำหนักผ่านโปรแกรมโดยผู้ใช้งาน Manual: 1 เอกสาร	10 – 15 นาที	น้อยกว่า 3 นาที
3. ขั้นตอนการขึ้นชั่งสินค้าจนถึงการออกบิล	1-2 ชั่วโมง	น้อยกว่า 5 นาที
4. ขั้นตอนการปริ้นเอกสาร: 1 เอกสาร	ใช้กระดาษ 5 สี	กระดาษ A4 ครึ่งแผ่น
5. การตรวจสอบข้อมูลย้อนหลัง	ไม่สามารถตรวจได้	สามารถตรวจสอบได้

4.3.3 สรุปผลการทดสอบ

ส่วนนี้จะดำเนินการทำงานของโปรแกรมในส่วนที่ออกแบบไว้ตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงผลลัพธ์การทดสอบระบบ

หัวข้อการทำงาน	ผลการดำเนินงาน
1.การดึงน้ำหนักจากตราชั่ง	สามารถดึงน้ำหนักจากระบบตราชั่งได้ถูกต้อง
2.การคำนวนน้ำหนักของสินค้า	สามารถแสดงค่าน้ำหนักสินค้าได้ถูกต้อง
3.การปันน้ำหนักของสินค้าที่ชั่ง	สามารถคำนวนน้ำหนักจากเปอร์เซ็นต์สินค้าได้ถูกต้อง
4.ส่วนการแก้ไขน้ำหนักที่ปัน	ระบบสามารถคำนวนและปันน้ำหนักตาม น้ำหนักที่แก้ไขได้ถูกต้อง
5. การปรับ POD	ระบบสามารถ POD (Proof Of Delivery)ให้ Auto ได้
6. การ Print เอกสาร	ระบบสามารถ Print และ Reprint ได้ถูกต้อง

บทที่ 5
บทสรุป และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการสร้างโปรแกรมเพื่อตอบสนองตามความต้องการของระบบให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น โดยการเขียนโปรแกรมเพื่อการเชื่อมต่อระหว่างระบบ SAP กับระบบตราชั่งเพื่อดึงน้ำหนักเข้าระบบ SAP พบว่า

1. ระบบสามารถดึงค่าน้ำหนักจากตราชั่งเข้าระบบ SAP ได้ถูกต้อง
2. ระบบทำคำนวนน้ำหนักสินค้า ทำการปันน้ำหนักโดยใช้สูตรคำนวนหาเปอร์เซ็นต์ของแต่ละ Item สินค้า และทำการปันน้ำหนักได้ถูกต้อง
3. ระบบทำการนำน้ำหนักที่แตกต่างจากเดิมเพื่อยืนยันการปรับน้ำหนักของสินค้าถูกต้อง
4. ระบบทำการยืนยันสถานะการปรับน้ำหนักให้สมบูรณ์เพื่อทำหารออกใบวางบิลได้ถูกต้อง
5. ระบบทำการพิมพ์เอกสารใบชั่งน้ำหนักได้ถูกต้อง และสามารถพิมพ์เอกสารใบชั่งน้ำหนักย้อนหลังได้

5.2 อภิปรายผล

จากการสร้างโปรแกรมเพื่อตอบสนองตามความต้องการของระบบผู้ใช้งานได้รับประโยชน์ดังนี้

1. ระบบสามารถลดกระบวนการทำงานให้น้อยลง
2. ระบบสามลดความผิดพลาดในการปรับน้ำหนัก
3. ผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลเก่าการชั่งน้ำหนักย้อนหลังได้
4. ระบบสามารถปริ้นเอกสารเก่า ทำให้สามารถรถระยะเวลามีระบบตราชั่งในด้านการพิมพ์เอกสารมีปัญหาระบบเดิมจะไม่มีการพิมพ์เอกสารย้อนหลังได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. เพิ่มระบบอ่านทะเบียนรถ เนื่องจากส่วนนี้เป็นการคีย์ข้อมูล ซึ่งข้อมูลส่วนนี้สามารถนำไปสร้างฐานข้อมูลรถที่เข้ามารับสินค้า เพื่อควบคุมการเข้าออกของรถที่มารับสินค้าได้ดีขึ้น

2. เพิ่มรายงานสำหรับเปรียบเทียบน้ำหนักที่มีการปรับกับน้ำหนักสินค้าจากการผลิต เพื่อให้ผู้ใช้งานตรวจสอบง่ายขึ้น

DPU

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

[1]. https://mrnaruenat.wordpress.com/ (2013)

[2]. https://www.pospos.co/article/detail/what-is-erp

[3]. https://th.wikipedia.org/ 'ประวัติความเป็นมาของระบบ SAP'

[4]. https://zuttipath.wordpress.com/assignmentsap/โมดูลของ-SAP

[5]. ประพจน์สุขมานนท์. (2547). SAP R/3: ABAP Programming. กรุงเทพฯ: บริษัท พิมพ์ดีจำกัด

[6]. www2.cs.science.cmu.ac.th/seminar/2547/SAP/history.htm

[7]. http://it-edu.exteen.com/20091113/intro-sap-2-sap

[8]. http://it.eau.ac.th/

[9]. http://course.eau.ac.th/course/Download/0240814/erpmodule.doc

[10]. http://how-to-abap.blogspot.com/2013/08/sap.html

[11]. Process Proof of Delivery. (2563). SD Module. บริษัท ISS Consulting Thailand

[12]. https://www.stechies.com/configuration-steps-lsmw/

[13]. https://www.apprisia.com/blog/sap-abap/

[14]. https://www.comgeeks.net/ole/index.htm

[15]. https://help.sap.com/ ABAP as OLE Automation Controller

[16]. ข้อมูลจากบริษัท สหสเกล แอนด์ ทูลลิ่ง (https://www.sahascale.com/)

[17]. https://ftp.psu.ac.th/pub/cc/2557cop1/การควบคุมการเชื่อมต่อด้วย RS232

[18.] Advice Product (https://www.advice.co.th/)

[19.] http://th.kbs-connector.com/info/db9-rs232-bulkhead-pinout-connector-51672737.html

[20.] https://www.omi.co.th/th/

[22]. SAP AG, http://combosaurus.com/interest/sap-ag

[23]. ABAP/4 Programming,http://technofunc.com/index.php/erp/153-what-is-sap-abap

[24]. Presentation on “Integrated ProjectManagement IPM (Without IPPD)Intermediate Concepts of CMMI” by Kiril Karaatanasov

[25] Client/Serverarchitecture,http://www.webopedia.com/TERM/C/client_server_ architecture.html

[26]. Article on RS232 Wikipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/RS-232

บรรณานุกรม (ต่อ)

[27]. Gain Real Visibility of sap Shop floor Transection

[28]. Developing Interfaces in SAP for Punching/Engraving VIN Plates

[29]. Improve Performance of Enterprise Information Sap Portal

[30]. Shaw C. Feng, Manufacturing Planning and Execution Software Interfaces Manufacturing Systems Integration Div.,Manufacturing Engineering Laboratory, National Institute of Standards and Technology (NIST), Gaithersburg, Maryland, USA.

[31]. Boye, Janus (2005-01-18). "Portal Software: Passing Fad or Real Value?"See CMS Watch.

[32]. Thomas G. Schuessler, “www.ARAsoft.de” Developing Applications with the SAP Java Connector"(JCO), 2001–2002.

[33]. SAP AG, “SAP Java Connector” SAP Library, 2004 SPS23. Retrieved June10, 2011 from the World Wide Web: http://help.sap.com/saphelp_nw04/helpdata/en/6f/1bd5c6a85b11d6b28500508b5d5211/frameset.htm

[34]. Serdar (2004). Ankara TURKEY .SAP OLE Automation.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	ศศิภา แพร่ศิริวุฒิพงศ์
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2565 วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	บริษัท ไพร์ สตีล มิลล์ จำกัด 7/447 หมู่ 6 นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง 21140

DPU