สำนักงานวิทยาการ

สำนักหอสมุด

โปรแกรมวิเคราะห์ Six Sigma ในรูปแบบการ Add-in บนโปรแกรม Microsoft Excel

THE ADD-IN SIX SIGMA ANALYSIS PROGRAM ON THE MICROSOFT EXCEL

นางสาวขญานุช มากวิไลย์ รหัส 56361037

นางสาวธัญญลักษณ์ กัลยาณมิตร รหัส 56361259

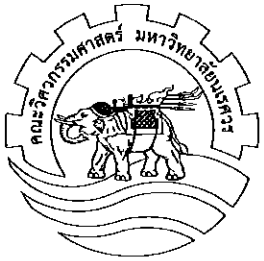
สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยนเรศวร
วันลงทะเบียน 27 มี.ค. 2561
เลขทะเบียน 17238423
เลขเรียกหนังสือ ฉ.195 น
2559 CD-SIL 90

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา 2559



ใบรับรองปริญญานิพนธ์

ชื่อหัวข้อโครงงาน	โปรแกรมวิเคราะห์ Six Sigma ในรูปแบบการ Add-in บนโปรแกรม Microsoft Excel	
ผู้ดำเนินโครงงาน	นางสาวชญานุช มากวิไลย์	รหัส 56361037
	นางสาวธัญญลักษณ์ กัลยาณมิตร	รหัส 56361259
ที่ปรึกษาโครงงาน	อาจารย์เกตุชนา บุญฤทธิ์	
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ	
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ	
ปีการศึกษา	2559	

.....

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

.....ที่ปรึกษาโครงงาน
(อาจารย์เกตุชนา บุญฤทธิ์)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. โพธิ์งาม สมกุล)

.....กรรมการ
(อาจารย์กานต์ ศุภจิตกุล)

ชื่อหัวข้อโครงงาน	โปรแกรมวิเคราะห์ Six Sigma ในรูปแบบการ Add-in บนโปรแกรม Microsoft Excel
ผู้ดำเนินโครงงาน	นางสาวชญานุช มากวิไลย์ รหัส 56361037
	นางสาวธัญญลักษณ์ กัลยาณมิตร รหัส 56361259
ที่ปรึกษาโครงงาน	อาจารย์เกตุชนา บุญฤทธิ์
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
ปีการศึกษา	2559

.....

บทคัดย่อ

สถานประกอบการด้านการผลิตสินค้า หรือสถานประกอบการด้านการบริการ ต่างก็ต้องการให้ผลงานหรือบริการนั้นๆ ออกมามีประสิทธิภาพสูงสุด จึงได้มีการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการทำงานโดยการลดข้อบกพร่อง หรือความสูญเสียต่อสินค้าและบริการนั้นๆ อยู่สม่ำเสมอ เพื่อลดความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในกระบวนการต่างๆ ให้เหลือน้อยที่สุด โดยจะนำหลักการของระบบ Six Sigma ซึ่งเป็นกระบวนการหนึ่งในระบบวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และเป็นระบบในการพัฒนาคุณภาพขององค์กร โดยการลดข้อบกพร่อง และความสูญเสียของสินค้าและบริการต่างๆ

สำหรับการสร้างโปรแกรมในการ Add-in การวิเคราะห์ Six Sigma นี้ขึ้นมาเพื่อเพิ่มฟังก์ชันของ Add-in บนโปรแกรม Microsoft Excel นั้นจะเป็นการ Add-in โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นระบบ Six Sigma ซึ่งหลักการของโปรแกรมวิเคราะห์ Six Sigma นี้ คือ จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามที่ผู้ใช้งานต้องการรู้ ในการหาความผิดพลาดในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการทำงาน เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขปัญหาต่อไป

ผลจากการดำเนินโครงงาน โปรแกรมสามารถลดขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลตามแนวคิดของระบบ Six Sigma ที่ทำด้วยตนเองได้ โดยการเปรียบเทียบจากตารางเปรียบเทียบ ระหว่างการวิเคราะห์ด้วยตนเองในโปรแกรม Microsoft Excel กับ การใช้โปรแกรม Add-in Six Sigma ในการวิเคราะห์ จะเห็นได้ว่าโปรแกรม Add-in Six Sigma สามารถลดขั้นตอนหลักๆ ได้ 9 ขั้นตอน ในการกดเพื่อคำนวณ สามารถลดค่าใช้จ่ายในกรณีที่โปรแกรมการคำนวณ Six Sigma อื่นๆ มีค่าใช้จ่ายสูง จากการสืบค้นข้อมูล พบว่าราคาเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 7,462.07 บาท และโปรแกรมที่ได้มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลตรงตามทฤษฎี

Project title	THE ADD-IN SIX SIGMA ANALYSIS PROGRAM ON THE MICROSOFT EXCEL	
Name	Miss Chayanoot Makwilai	ID. 56361037
	Miss Thanyaluck Kallayanamit	ID. 56361259
Project advisor	Mr. Ketchana Boonrit	
Major	Industrial Engineering	
Department	Industrial Engineering	
Academic year	2016	

Abstract

Both manufacturing and service companies would like to make for the most effective at their works or services, thus the work processes has always been improved by reducing the defect or loss of goods and services so that can minimize many mistakes in the work processes. Therefore, the production team used statistical method to create a program on Add-in function "Six Sigma analysis program" to Microsoft Excel. We applied the Six Sigma system which is the one of statistical analysis system and organization development system to reduce the defect and loss of goods and services.

In creating this program aimed to add a function to Add-in software on Microsoft Excel which was the Add-in of Six Sigma analysis program. This program will analyze the data which users need to know to find the faults at each work process so that the users can utilize the data for solving any problems.

The results of the project were as follows this program can reduce the procedures of data analysis by using this Six Sigma analysis program. The results of the comparison table between self-analysis on Microsoft excel and the use of Six Sigma analysis program showed that the main steps can be reduced to 9 steps in a calculation and this program can save more money than the other Six Sigma calculation programs. Based on the finding of the project, the average price was about 7,462.07 baht.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงสมบูรณ์ได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจากอาจารย์ เกตุชนา บุญฤทธิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำ ความช่วยเหลือ และข้อคิดเห็นต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอขอบคุณคณะกรรมการทั้งสองท่านอันประกอบไปด้วย ผศ.ดร. โพธิ์งาม สมกุล และ อาจารย์กานต์ ศุภจิตกุล ที่ได้เสียสละเวลาให้คำปรึกษาแนะนำ รวมทั้งตรวจแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ จนเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้ดำเนินโครงงานรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง

สุดท้ายนี้ คณะนิสิตผู้จัดโครงงานขอขอบพระคุณบิดา มารดา และทุกคนที่คอยช่วยเหลือในทุกๆ เรื่อง เป็นแรงสนับสนุนตั้งแต่เริ่มต้นตลอดจนปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงสมบูรณ์ได้ด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

คณะนิสิตผู้จัดทำโครงงาน
นางสาวชญานุช มากวิไลย์
นางสาวธัญญลักษณ์ กัลยาณมิตร

เมษายน 2559

สารบัญ

หน้า

ใบรับรองปริญญานิพนธ์ ..... ก
บทคัดย่อภาษาไทย ..... ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ค
กิตติกรรมประกาศ ..... ง
สารบัญ ..... จ
สารบัญตาราง ..... ช
สารบัญรูป ..... ฌ

บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน 1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 1
1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน 1
1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ 2
1.5 ขอบเขตการดำเนินโครงงาน 2
1.6 สถานที่ในการดำเนินโครงงาน 2
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินโครงงาน 2
1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงงาน 3

บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี 4
2.1 Six Sigma 4
2.2 สถิติวิศวกรรม (Engineering Statistics) 8
2.3 โปรแกรม Microsoft Excel 11
2.4 Visual Basic for Applications (VBA) 12
2.5 การเขียนผังงาน (Flow Chart) 16
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 19

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 วิธีการดำเนินโครงงาน....20

3.1 ศึกษาทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง....21

3.2 วิเคราะห์ข้อมูล....21

3.3 ศึกษาการเขียนโปรแกรม....21

3.4 ออกแบบโปรแกรม....24

3.5 ทดสอบโปรแกรม....25

3.6 ประเมินผล....25

3.7 สรุปผล....25

บทที่ 4 วิธีดำเนินโครงงาน....26

4.1 การออกแบบการทำงานของโปรแกรมวิเคราะห์ Six Sigma....27

4.2 รายละเอียดการทำงานและวิธีการใช้งานโปรแกรม

ของโปรแกรมวิเคราะห์ Six Sigma....30

4.3 ผลการทดสอบโปรแกรม....36

4.4 วิเคราะห์ผลจากการใช้งานโปรแกรม....50

4.5 ประเมินผลของโปรแกรมจากผู้ใช้งาน....55

บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ....56

5.1 บทสรุป....56

5.2 ปัญหาในการดำเนินโครงงาน....56

5.3 ข้อเสนอแนะ....56

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

เอกสารอ้างอิง.....57
ภาคผนวก ก (Source Code ของโปรแกรมวิเคราะห์ Six Sigma ในรูปแบบการ Add-in บน โปรแกรม Microsoft Excel).....58
ภาคผนวก ข (คู่มือในการใช้งานโปรแกรม).....58
ภาคผนวก ค (การประเมินผลการใช้โปรแกรม).....98
ภาคผนวก ง (ราคาของโปรแกรมวิเคราะห์ Six Sigma ที่จำหน่ายบนเว็บไซต์).....117
ประวัติคณะนิสิตผู้จัดทำโครงงาน.....124

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1.1 ขั้นตอน และแผนการดำเนินโครงงาน 3
2.1 นิยาม Six Sigma Level 7
2.2 สัญลักษณ์และความหมายของผังงาน 18
3.1 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบ Six Sigma ด้วยมือ
และบนโปรแกรม Microsoft Excel 22
4.1 สีของระดับช่วงของ Six Sigma 39
4.2 ตารางเปรียบเทียบผลการคำนวณจากโปรแกรม Add-in Six Sigma กับการ
คำนวณด้วยการกดเครื่องคิดเลข 51
4.3 ตารางเปรียบเทียบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม
Add-in Six Sigma กับ ขั้นตอนการทำงานบนโปรแกรม Microsoft Excel 53
ง.1 ราคาเฉลี่ยของโปรแกรมวิเคราะห์ Six Sigma ที่จำหน่ายบนเว็บไซต์ 125

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 กราฟการกระจายแสดงการวิเคราะห์ระบบ Six Sigma 7
2.2 ลักษณะของแผนภูมิพาเรโต 9
2.3 ลักษณะของกราฟการแจกแจงปกติ 10
2.4 กราฟลักษณะการเรียงตัวของจุดตัดเมื่อข้อมูลเป็น Normal Distribution 11
2.5 กราฟลักษณะการเรียงตัวของจุดตัดเมื่อข้อมูลไม่เป็น Normal Distribution 11
2.6 คลิกที่ปุ่มนักพัฒนา (Developer) แล้วคลิก Visual Basic 14
2.7 คลิกเมนูแทรก (Insert) แล้วคลิก Module 14
2.8 คลิกเมนูแทรก (Insert) แล้วคลิก Procedure 15
2.9 ตั้งชื่อ Procedure แล้วคลิกปุ่ม OK 15
2.10 ตัวอย่างผังการทำงานแบบตามลำดับ 16
2.11 ตัวอย่างผังการเลือกกระทำตามเงื่อนไข 17
2.12 ตัวอย่างผังการทำซ้ำ 17
3.1 แผนผังแสดงขั้นตอนการดำเนินโครงงาน 20
3.2 แผนผังแสดงการออกแบบโปรแกรม 24
4.1 แผนผังแสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม 27
4.2 การติดตั้งฟังก์ชัน Add-in ในการใช้งาน ขั้นตอนที่ 1 30
4.3 การติดตั้งฟังก์ชัน Add-in ในการใช้งาน ขั้นตอนที่ 2 31
4.4 การติดตั้งฟังก์ชัน Add-in ในการใช้งาน ขั้นตอนที่ 3 31
4.5 การติดตั้งฟังก์ชัน Add-in ในการใช้งาน ขั้นตอนที่ 4 32
4.6 การติดตั้งฟังก์ชัน Add-in ในการใช้งาน ขั้นตอนที่ 5 32
4.7 การติดตั้งฟังก์ชัน Add-in ในการใช้งาน ขั้นตอนที่ 6 33
4.8 การติดตั้งฟังก์ชัน Add-in ในการใช้งาน ขั้นตอนที่ 7 33
4.9 การติดตั้งฟังก์ชัน Add-in ในการใช้งาน ขั้นตอนที่ 8 34
4.10 ส่วนรับข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม 34
4.11 ช่อง Input ข้อมูล 35
4.12 ตัวอย่างการ Input ข้อมูล 35
4.13 ผลการจัดรูปแบบรายละเอียดผลการวิเคราะห์ 36
4.14 ผลรายละเอียดข้อมูล 36
4.15 รายละเอียดจำนวนของเสียที่มากที่สุด ในรูปแบบแผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart) 37

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

4.16 กราฟจากการตรวจสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล 38

4.17 กราฟรายละเอียด Six Sigma 38

4.18 ตัวอย่างแสดงรายละเอียดข้อมูลของ Sigma แต่ละช่วงตามสีที่ระบุตามกราฟ....39

4.19 รายละเอียดแผนภูมิวงกลม แสดงจำนวนครั้งในการทำงานและค่าร้อยละ 40

4.20 ผลการจัดรูปแบบรายละเอียดผลการวิเคราะห์ 41

4.21 ผลรายละเอียดข้อมูล....41

4.22 รายละเอียดจำนวนของเสียที่มากที่สุด ในรูปแบบแผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart)....42

4.23 กราฟจากการตรวจสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล 43

4.24 กราฟแสดงรายละเอียด Six Sigma....43

4.25 ตัวอย่างแสดงรายละเอียดข้อมูลของ Sigma แต่ละช่วงตามสีที่ระบุตามกราฟ....44

4.26 รายละเอียดแผนภูมิวงกลม แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการทำงาน และค่าร้อยละ....45

4.27 ผลการจัดรูปแบบรายละเอียดผลการวิเคราะห์ 45

4.28 รายละเอียดข้อมูล 46

4.29 รายละเอียดจำนวนของเสียที่มากที่สุด ในรูปแบบแผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart)....46

4.30 แสดงกราฟจากการตรวจสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล....47

4.31 กราฟแสดงรายละเอียด Six Sigma....48

4.32 ตัวอย่างแสดงรายละเอียดข้อมูลของ Sigma แต่ละช่วงตามสีที่ระบุตามกราฟ....49

4.33 รายละเอียดแผนภูมิวงกลม แสดงจำนวนครั้งในการทำงานและค่าร้อยละ 49

4.34 ข้อมูลของการลดของเสียในการผลิตใบพายนำมาใช้ทดสอบ 50

ก.1 แสดงรายละเอียดการประกาศตัวแปร 59

ก.2 การทำงานหลักของโปรแกรม....61

ก.3 การทำงานของโปรแกรมในส่วนการหาค่า Six Sigma 67

ก.4 การทำงานของโปรแกรมในส่วนการหาค่าการแจกแจงปกติและเปรียบเทียบเป็นระดับ Six Sigma....68

ก.5 การทำงานของโปรแกรมในส่วนการแยกข้อมูลการทำงาน....69

ก.6 การทำงานของโปรแกรมในส่วนการสร้างกราฟ Six Sigma 76

ก.7 การทำงานของโปรแกรมในส่วนการวาดเส้นตาราง....79

ก.8 การทำงานของโปรแกรมในส่วนการสร้างกราฟ Scatter Plot....82

ก.9 การทำงานของโปรแกรมในส่วนการคำนวณค่าการตรวจสอบการแจกแจงปกติ....83

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

ก.10 การทำงานของโปรแกรมในส่วนการใส่สีตามระดับ Six Sigma 83

ก.11 การทำงานของโปรแกรมในส่วนการหาผลบวกของแต่ละระดับ Six Sigma 87

ก.12 การทำงานของโปรแกรมในส่วนการสร้างแผนภูมิวงกลม (Pie Chart) 88

ก.13 แยกข้อมูลตามระดับ Six Sigma 89

ก.14 การทำงานของโปรแกรมในส่วนการสร้างแผนภูมิพาเรโต 97

ข.2.1 เข้าที่แท็บ “แฟ้ม” 103

ข.2.2 เลือก “ตัวเลือก” 103

ข.2.3 เลือก “Add-in” 104

ข.2.4 เลือก “ไป” 104

ข.2.5 หน้าต่างตรวจดู Add-in Six Sigma Analysis 105

ข.2.6 เรียกแฟ้ม “Add-in” จากเครื่อง 105

ข.2.7 เพิ่ม Add-in จากเครื่อง 106

ข.2.8 เลือก Six Sigma Analysis 107

ข.2.9 กดปุ่ม “ตกลง” เพื่อเพิ่ม Add-in 107

ข.2.10 ไปที่แท็บ “สูตร” 108

ข.2.11 เลือก “กำหนด Ribbon เอง” 108

ข.2.12 กดปุ่ม “สร้างกลุ่ม” 109

ข.2.13 เลือกสร้างคำสั่งให้เป็น “แมโคร” แล้วเลือก “สมุดงานนี้.Workbook_Open” 109

ข.2.14 กดปุ่ม “เพิ่ม” เพื่อเพิ่มการทำงานแมโครลงในปุ่มกด 110

ข.2.15 กดปุ่ม “เปลี่ยนชื่อ” 110

ข.2.16 เปลี่ยนชื่อให้เป็น “Six Sigma Analysis” เลือกสัญลักษณ์ แล้วกดปุ่ม “ตกลง” 111

ข.2.17 กดปุ่ม “ตกลง” เพื่อใช้งาน Add-in 111

ข.2.18 จะแสดงปุ่ม Add-in Six Sigma Analysis 112

ข.4.1 Add-in โปรแกรม Six Sigma Analysis 114

ข.4.2 แสดงหน้าโปรแกรม 114

ข.4.3 ป้อนข้อมูลที่แถบ Input 115

ข.4.4 กดปุ่ม “OK” ถ้าต้องการคำนวณ 115

ข.4.5 กดปุ่ม “Cancel” ถ้าต้องการปิดการทำงาน 116

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

ค.1 แบบสอบถามความพึงพอใจผู้ประเมินคนที่ 1 118
ค.2 ผลการทดลองใช้และข้อเสนอแนะผู้ประเมินคนที่ 1 119
ค.3 แบบสอบถามความพึงพอใจผู้ประเมินคนที่ 2 120
ค.4 ผลการทดลองใช้และข้อเสนอแนะ ผู้ประเมินคนที่ 2 121
ค.5 แบบสอบถามความพึงพอใจผู้ประเมินคนที่ 3 122
ค.6 ผลการทดลองใช้และข้อเสนอแนะผู้ประเมินคนที่ 3 123
ง.1 ราคาเฉลี่ยของโปรแกรมวิเคราะห์ Six Sigma ที่จำหน่ายบนเว็บไซต์ 125

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สถานประกอบการต่างๆ ในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นสถานประกอบการในด้านการผลิต หรือสถานประกอบการในด้านงานบริการ ต่างก็ต้องการให้ผลิตภัณฑ์ หรืองานบริการนั้นๆ ออกมามีประสิทธิภาพสูงสุด จึงได้มีการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการทำงาน และวิเคราะห์ข้อมูลปัญหาอย่างต่อเนื่องอยู่สม่ำเสมอ ดังนั้น คณะผู้จัดทำจึงได้เลือกปัญหาในด้านการวิเคราะห์ข้อมูลนี้ โดยจะนำหลักการของระบบ Six Sigma ซึ่งเป็นระบบหนึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูล ที่จะช่วยลดความสูญเปล่าของงาน และแสดงให้เห็นถึงข้อผิดพลาดในกระบวนการทำงานนั้นๆ ได้อย่างชัดเจน สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลของสถานประกอบการ ซึ่งการวิเคราะห์นี้ถือได้ว่ามีความแม่นยำในการที่จะช่วยอำนวยความสะดวกรวดเร็วในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยเฉพาะสถานประกอบการด้านงานบริการ ให้มีคุณภาพและศักยภาพมากยิ่งขึ้น

ในปัจจุบันการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบ Six Sigma สามารถทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปด้านสถิติได้หลายโปรแกรม โดยแต่ละโปรแกรมที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบ Six Sigma ที่มีในปัจจุบัน ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพื่อซื้อโปรแกรม หรือต้องดำเนินการหลายขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล

ดังนั้น ผู้จัดทำโครงงานจึงได้เลือกใช้วิธีเขียนโปรแกรม Microsoft Excel เป็นโปรแกรมที่วิเคราะห์ได้ แต่มีขั้นตอนในการดำเนินการซับซ้อนหลายขั้นตอนในการวิเคราะห์ระบบ Six Sigma และแสดงผลด้วยกราฟฮิสโตแกรม ที่มีลักษณะเป็นรูประฆังคว่ำ บนโปรแกรม Microsoft Excel ในรูปแบบ Add-in เพื่อความสะดวก รวดเร็ว ในการใช้โปรแกรมการวิเคราะห์ข้อมูล

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

เพื่อสร้างโปรแกรม Add-in วิเคราะห์ระบบ Six Sigma และแสดงผลด้วยกราฟฮิสโตแกรม ที่มีลักษณะเป็นรูประฆังคว่ำ ในโปรแกรม Microsoft Excel

1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output)

โปรแกรมช่วยวิเคราะห์ข้อมูลระบบ Six Sigma และแสดงผลการวิเคราะห์ในโปรแกรม Microsoft Excel

1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcomes)

1.4.1 Add-in ระบบ Six Sigma ใน Microsoft Excel มีความถูกต้องของผลการวิเคราะห์ตามทฤษฎีการวิเคราะห์ข้อมูลระบบ Six Sigma

1.4.2 ระบบตรวจสอบข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลที่แจกแจงปกติ โดยใช้ Scatter plot ช่วยในการตรวจสอบ

1.4.3 แสดงผลด้วยกราฟฮิสโตแกรม ลดขั้นตอนในการคำนวณวิเคราะห์ Six Sigma ด้วยตนเอง ทำให้สะดวกในการใช้งาน ลดขั้นตอนในการทำงานลงได้ และสามารถแยกรายละเอียดข้อมูลตามระดับ Six Sigma ได้

1.5 ขอบเขตในการทำโครงงาน

1.5.1 ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมใน Microsoft Excel

1.5.2 สามารถติดตั้งเป็น Add-in ใน Microsoft Excel ตั้งแต่ Version 2010 ขึ้นไป

1.5.3 ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์แต่ละครั้ง ต้องเป็นข้อมูลชุดเดียว และข้อมูลต้องเป็นตัวเลขเท่านั้น

1.5.4 การกรอกข้อมูลในโปรแกรม ต้องกรอกให้ในคอลัมน์ที่ 1 เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ และในคอลัมน์ที่ 2 เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ

1.6 สถานที่ในการดำเนินโครงงาน

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.7 ระยะเวลาในการดำเนินโครงงาน

ตั้งแต่เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2559 ถึง พฤษภาคม พ.ศ. 2560

1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงงาน (Gantt Chart)

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอน และแผนการดำเนินโครงงาน

ลำดับ	การดำเนินโครงงาน	ช่วงเวลา									
		2559					2560				
		ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
1.8.1	ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยต่างๆ ที่สนใจ	↔	↔								
1.8.2	ศึกษาแนวคิดเรื่อง Six Sigma และวิธีวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ		↔	↔							
1.8.3	ทดลองวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยไม่ใช้โปรแกรม เพื่อนำขั้นตอนวิธีการมาเปรียบเทียบ			↔							
1.8.4	ทำการออกแบบโปรแกรมเพื่อให้สามารถใช้งานได้สะดวกและยืดหยุ่นในการป้อนข้อมูล			↔	↔	↔					
1.8.5	ทดสอบโปรแกรมและแก้ไขข้อบกพร่อง					↔	↔	↔			
1.8.6	วัดระดับความพึงพอใจจากการใช้โปรแกรม							↔	↔		
1.8.7	ติดตั้ง Add-in และทดสอบการใช้งานระบบ Six Sigma บน Microsoft Excel								↔	↔	
1.8.8	จัดทำคู่มือการใช้งาน พร้อมกับสรุปผลการดำเนินการดำเนินโครงงาน และจัดทำรูปเล่มฉบับสมบูรณ์									↔	↔

บทที่ 2
หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น

2.1 Six Sigma

Six Sigma เป็นชื่อเครื่องมือวิธีการปรับปรุงคุณภาพ หรือประสิทธิภาพขององค์กร Six Sigma ถูกพัฒนาขึ้นมาในช่วงทศวรรษที่ 1980 โดยบริษัท Motorola และบริษัทอื่นได้นำ Six Sigma มาใช้เป็นแผนกลยุทธ์ขององค์กรเพื่อเป็นแนวทางสู่ความสำเร็จกันอย่างแพร่หลาย โดย Six Sigma ได้เข้าไปมีบทบาทในการเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมองค์กร พัฒนาแนวคิดของการบริหารคุณภาพขึ้นจากระดับล่างสู่ระดับบนทั่วทั้งองค์กร

Six Sigma จะอ้างอิงถึงเป้าหมายเฉพาะของการลดของเสียให้เข้าใกล้ศูนย์ Sigma (σ) ในทางสถิติใช้แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร Sigma หรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานนั้นบอกให้ทราบถึงความแปรปรวนภายในของกลุ่มประชากร ดังนั้น ความแปรปรวนมากจึงหมายถึงมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมาก และในมุมมองของสถิติเป้าหมายของ Six Sigma คือ การลดความแปรปรวนเพื่อให้เกิดส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยที่สุด เพื่อทำให้ผลิตภัณฑ์ หรือบริการนั้นๆ มีคุณภาพและความแม่นยำมากขึ้น

Six Sigma เป็นการบริหารที่มุ่งเน้นในการลดความผิดพลาด ลดความสูญเปล่า ลดการแก้ไขตัวชิ้นงาน และสอนให้พนักงานรู้แนวทางในการทำธุรกิจอย่างมีหลักการ และจะไม่พยายามจัดการกับปัญหาแต่จะพยายามกำจัดปัญหาทิ้ง Six Sigma จะดีที่สุดเมื่อทุกคนในองค์กรร่วมมือกันตั้งแต่ CEO ไปจนถึงบุคลากรทั่วไปในองค์การ ซึ่ง Six Sigma เป็นการรวมกันระหว่างอานุภาพแห่งคน (Power of people) และอานุภาพแห่งกระบวนการ (Process Power) ซึ่งถ้าตัว Six sigma มีค่าสูง หรือมีความผันแปรมากขึ้นเท่าใด ก็เปรียบเสมือนมีการทำข้อผิดพลาดมากขึ้นเท่านั้น ซึ่งโอกาสที่จะเกิดข้อผิดพลาดตัวนี้เรียกว่า DPMO (Defects Per Million Opportunities)

Six Sigma จึงถูกนำมาใช้เป็นชื่อเรียกของวิธีการปรับปรุงประสิทธิภาพในขบวนการใดๆ โดยมุ่งเน้นการลดความไม่แน่นอน หรือ Variation และการปรับปรุงขีดความสามารถในการทำงานให้ได้ตามเป้าหมายที่กำหนด เพื่อนำมาซึ่งความพอใจของลูกค้า และผลที่ได้รับสามารถวัดเป็นจำนวนเงินได้อย่างชัดเจน ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มรายได้ หรือลดรายจ่ายก็ตาม

2.1.1 แนวคิดพื้นฐานของ Six sigma

2.1.1.1 Six Sigma จัดเป็น Breakthrough Business Improvement ไม่ใช่การพัฒนาแบบค่อยเป็นค่อยไป เป็นระบบการบริหารงานระดับองค์กร ที่เริ่มต้นจากฝ่ายบริหารกำหนดเป้าหมาย และมีส่วนร่วมในการดำเนินการ ดังนั้น ฝ่ายบริหารจะมีบทบาทและส่วนร่วมอย่างมาก

2.1.1.2 Six Sigma ให้ความสำคัญกับความผันแปรในกระบวนการ ซึ่งจะมีผลให้เกิดการลดลงของความผันแปรของประสิทธิภาพของกระบวนการ การลดลงของความผันแปรของความพึงพอใจจากลูกค้า และผลกระทบด้านลบอื่นๆ ดังนั้น จุดมุ่งหมายหลัก คือ การลดความผันแปรในกระบวนการ

2.1.1.3 Six Sigma มีการนำเครื่องมือทางสถิติมาใช้เพื่อเป้าหมาย คือ การลดความผันแปรของระบบ และการปรับปรุงพัฒนาประสิทธิภาพของระบบ โดยผู้คนในระบบ Six Sigma ควรมีความรู้ และเข้าใจในหลักการทางสถิติเบื้องต้น Six Sigma มีการจัดการและดำเนินการอย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นหลักสำคัญในระบบ Six Sigma โดยระบบดังกล่าวจะมีขั้นตอนที่ชัดเจน มีการติดตามและประเมินผล

2.1.1.4 Six Sigma เป็นการบริหารงานแบบ Project-Based และ Six Sigma มุ่งเน้นที่การเลือก Project ที่ถูกต้อง นั่นคือการเลือกปัญหาให้ชัดเจน ตรงประเด็น สนับสนุนกลยุทธ์และเป้าหมายขององค์กร และให้ความสำคัญกับการเลือกการฝึกอบรมบุคลากรที่จะมาดำเนินระบบอย่างมีประสิทธิภาพ

การพัฒนาองค์กรแบบ Six Sigma เป็นการพัฒนาที่มุ่งเน้นความเป็นเลิศ ซึ่งได้มีการกำหนดแนวทางในด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านการสื่อสาร การสร้างกลยุทธ์ นโยบาย การกระจายนโยบาย การจูงใจ และการจัดสรรทรัพยากรในองค์กรให้เหมาะสม เพื่อให้การปรับปรุงองค์กรเป็นไปอย่างต่อเนื่อง และเป็นระบบ โดยเน้นการมีส่วนร่วมของพนักงานที่มีความสามารถ มีความตั้งใจที่จะปรับปรุง ต้องได้รับความรู้ที่เพียงพอต่อการปรับปรุง รวมทั้งมีทีมที่มีความสามารถ และมีความตั้งใจที่จะปรับปรุง มีทีมที่ปรึกษาที่มีความเชี่ยวชาญ และมีประสบการณ์สูงคอยให้ความช่วยเหลือสนับสนุน เพื่อให้ความผิดพลาดในการผลิต และการบริการมีน้อยที่สุด แนวความคิดการบริหารปรับปรุงองค์กรแบบ Six Sigma มีความแตกต่างจากแนวความคิดในการบริหารแบบเดิม ที่เน้นการปรับปรุงการทำงานโดยเริ่มจากผู้บริหาร แล้วจึงกระจายให้หน่วยงานต่างๆ ในองค์กรปรับปรุง โดยขาดระบบการให้คำปรึกษาแนะนำ และการช่วยเหลือที่เหมาะสม

2.1.2 ประโยชน์ในการนำ Six Sigma มาใช้ในองค์กร

2.1.2.1 สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สร้างกลยุทธ์ใหม่ให้ธุรกิจ

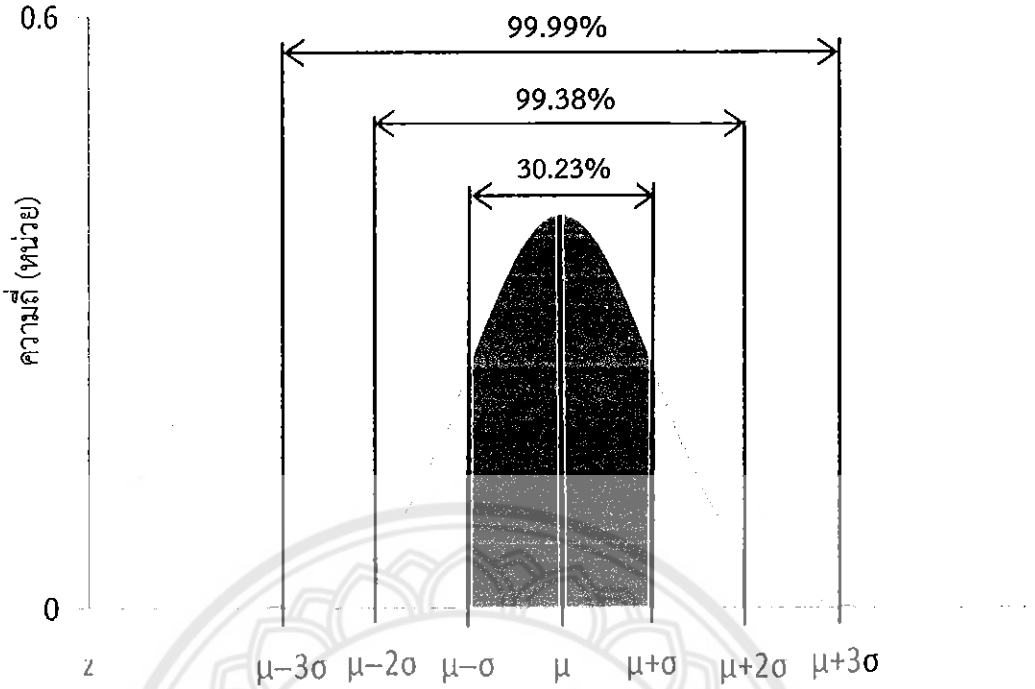
2.1.2.2 สามารถลดความสูญเสียโอกาสอย่างมีระบบ และรวดเร็วโดยการนำกระบวนการทางสถิติมาใช้

2.1.2.3 พัฒนาบุคลากรในองค์กรให้มีศักยภาพสูงขึ้น ตอบสนองต่อกลยุทธ์ได้อย่างรวดเร็ว และปรับองค์กรให้เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ (Learning Organization)

2.1.2.4 ช่วยหาระดับคุณภาพของอุตสาหกรรม โดยสามารถเทียบเข้ากลุ่มอุตสาหกรรมได้ (Benchmarking)

ตัวอย่างความแปรปรวนและความต้องการของลูกค้า สมมติว่าต้องการให้กระบวนการของการขับรถไปทำงาน เกิดข้อบกพร่อง ไม่มากกว่า 3.4 ครั้ง ใน 1 ล้านครั้งที่เดินทาง เป้าหมายคือการไปถึงที่ทำงาน 8.30 น. แต่สามารถให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ในระหว่าง 8.28-8.32 น. เนื่องจากปกติใช้เวลาในการขับรถ 18 นาที นั่นหมายความว่าเป้าหมายของเวลาที่ใช้ในการเดินทางจะอยู่ในช่วง 16-20 นาที จากการเก็บข้อมูลเวลาจริงในการเดินทาง มีความแปรปรวนเกิดขึ้นในกระบวนการ ซึ่งความแปรปรวนหมายถึงผลิตภัณฑ์หรือบริการนั้นๆ ต่ำกว่าหรือเหนือกว่าความต้องการ และเมื่อต้องการเวลาที่ใช้ในการเดินทางแบบ Six Sigma ปัญหาที่พบ คือ เกิดของเสียมาก นั่นก็คือเวลาที่มาถึงก่อนหรือมาสายไป ดังนั้น เมื่อต้องการปรับปรุงกระบวนการ โดยการหาเส้นทางที่ค่อนข้างมีความน่าเชื่อถือได้ เช่น เส้นทางที่มีการจราจรติดขัดน้อย การคุมความเร็วในการขับขี่ เป็นต้น หลังจากที่ทำการเปลี่ยนแปลงเส้นทางและมีการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว ทำให้พบว่าเวลาที่ใช้ในการเดินทางนั้นเข้าใกล้ Six Sigma ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานใหม่ที่ได้เท่ากับ 1/3 ของนาที หมายความว่าความแปรปรวนในกระบวนการเดินทางลดลง เวลาในการเดินทางค่อนข้างแม่นยำแน่นอน จนสามารถมาถึงที่ทำงานในเวลา 16-20 นาที หลังจากเริ่มออกจากบ้านได้ และของเสียหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น นั่นคือเวลาที่น้อยกว่า 16 หรือมากกว่า 21 นาทีนั้น จะเกิดขึ้นเพียง 3.4 ครั้ง ในการเดินทาง 1 ล้านครั้ง

นิยาม Six Sigma Level มีที่มาจากการประยุกต์ความรู้ทางด้านสถิติ มาใช้โดยสมมติให้ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในระบบนั้นเป็นการแจกแจงปกติ (Normal Distribution) หรือการกระจายเป็นรูประฆังคว่ำ ดังรูปที่ 2.1 ค่าเฉลี่ยที่จุดกึ่งกลางของการกระจายตัว นั้นก็คือค่าที่ต้องการ ส่วน Sigma คือ หนึ่งช่วงของความเบี่ยงเบนมาตรฐานที่วัดจากจุดกึ่งกลางดังกล่าว และจะมีขอบเขตของการยอมรับได้อยู่ 2 ส่วน คือ ขอบเขตจำกัดบน และขอบเขตจำกัดล่าง ซึ่งในนิยามของ Sigma นี้ ถ้าขอบเขตบนและล่างอยู่ห่างจากค่าเฉลี่ยเป็นระยะ 3σ ก็จะเรียกว่า ระดับ 3 Sigma (3 Sigma Level) แต่ถ้าเป็นระยะ 4σ ก็จะเรียกว่า ระดับ 4 Sigma (4 Sigma Level) ซึ่งในแต่ละระดับ (ฝ่ายวิชาการสำนักพิมพ์ท้อป, 2548) จะให้ค่าดังตารางที่ 2.1



รูปที่ 2.1 กราฟการกระจายแสดงการวิเคราะห์ระบบ Six Sigma

ที่มา: วิทยา สุหฤทดำรง. (2545). Six Sigma. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ท้อป.

ตารางที่ 2.1 นิยาม Six Sigma Level

ระดับ Sigma	ค่าความน่าเชื่อถือ	จำนวนข้อบกพร่องต่อโอกาสใน 1 ล้านครั้ง
1.0	30.23278734%	697,672.1265997890
2.0	69.12298322%	308,770.1678050220
3.0	93.31894011%	66,810.5989420398
4.0	99.37903157%	6,209.6843153386
5.0	99.97673709%	232.6291191951
6.0	99.99966023%	3.3976731335

ที่มา: วิทยา สุหฤทดำรง. (2545). Six Sigma. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ท้อป.

2.2 สถิติวิศวกรรม (Engineering Statistics)

2.2.1 ค่าเฉลี่ย (Average)

ค่าเฉลี่ยเลขคณิตถือได้ว่าเป็นค่าที่มีความสำคัญมากในทางสถิติ เพราะค่าเฉลี่ยเลขคณิตเป็นค่ากลาง หรือเป็นตัวแทนของข้อมูลที่ดีที่สุด เป็นค่าที่ไม่เอนเอียง มีความแปรปรวนต่ำที่สุด และมีประสิทธิภาพสูงสุด

แต่ค่าเฉลี่ยเลขคณิตก็มีข้อจำกัดในการใช้ เช่น ถ้าข้อมูลมีการกระจายมาก หรือข้อมูลบางตัวมีค่ามากหรือน้อยจนผิดปกติ หรือข้อมูลมีการเพิ่มขึ้นเป็นเท่าตัว ค่าเฉลี่ยเลขคณิตจะไม่สามารถเป็นค่ากลาง หรือเป็นตัวแทนที่ดีของข้อมูลได้

2.2.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : SD) เป็นค่าที่บอกถึงการกระจายของตัวเลขในกลุ่มข้อมูล การหาค่านี้เพื่อใช้สำหรับกลุ่มข้อมูลจะต้องหาค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวนของข้อมูลก่อน ค่าความแปรปรวน คือ ค่าที่บอกการกระจายตัวของข้อมูลจากค่าเฉลี่ย การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานนั้น ทำได้โดยการคำนวณรากที่สองของค่าความแปรปรวนของข้อมูล

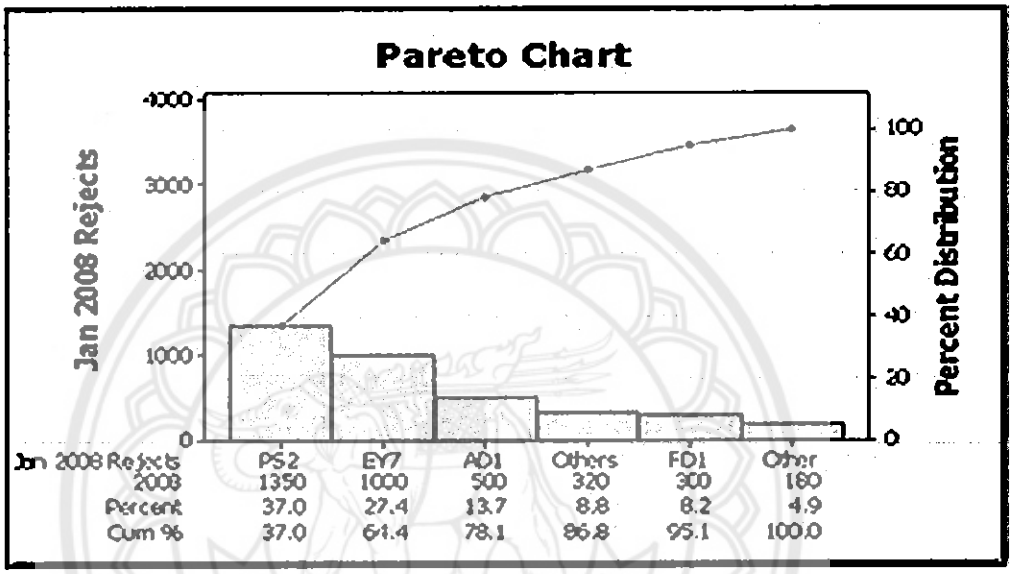
2.2.3 กราฟฮิสโตแกรม (Histogram Diagram)

กราฟแท่งแบบเฉพาะโดยแกนตั้งจะเป็นตัวเลขแสดงความถี่ และมีแกนนอนเป็นข้อมูลของสมบัติของสิ่งที่เราสนใจ โดยเรียงลำดับจากช่วงข้อมูลจากน้อยไปมาก ที่ใช้ดูความแปรปรวนของกระบวนการ โดยการสังเกตรูปร่างของกราฟฮิสโตแกรมที่สร้างขึ้นจากข้อมูลที่ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่าง มีประโยชน์ในการที่จะทำให้ทราบถึงการแจกแจงของสิ่งที่เราต้องการวิเคราะห์ ประโยชน์ของการใช้กราฟฮิสโตแกรม คือ การใช้เพื่อวิเคราะห์การกระจายของข้อมูล แล้วตัดสินใจว่าการแจกแจง หรือการกระจายข้อมูลเป็นแบบใด เพื่อใช้ตรวจสอบคุณสมบัติของข้อมูล ว่ามีค่าของข้อมูลส่วนใดที่เกิดโอกาสที่จะเกิดข้อบกพร่อง และมีข้อมูลส่วนใดที่อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้

2.2.4 แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart)

แนวคิดของแผนภูมิพาเรโต คือ ในปัญหาใดๆ ที่เกิดขึ้นย่อมมีสาเหตุมาจากหลายๆ อย่าง และในสาเหตุหลายๆ อย่างจะมีสาเหตุใหญ่เพียงไม่กี่อย่างที่มีบทบาทสำคัญทำให้เกิดปัญหา ดังนั้น ถ้าจะแก้ปัญหาให้สำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ ต้องไปแก้ไขที่สาเหตุใหญ่ก่อน ซึ่งการลดสาเหตุใหญ่ให้เหลือครึ่งหนึ่ง จะง่ายกว่าการลดสาเหตุเล็กให้หมดไปโดยสิ่งที่สำคัญของกิจกรรมการควบคุมคุณภาพ คือ การกำหนดจุดที่สำคัญเพื่อการปฏิบัติงานในสถานปฏิบัติงาน มีสิ่งที่ต้องแก้ไขปรับปรุง หรือแก้ไขปัญหาต่างๆ มากมาย จะแก้ไขปรับปรุง หรือแก้ปัญหามากน้อยเพียงใด เป็นสิ่งที่หาคำตอบได้ยาก ในกรณีเหล่านี้การแก้ไขปรับปรุง หรือการแก้ปัญหาให้มีประสิทธิผล ก็ควรจะเลือกแก้ในสิ่งที่ทำให้

สูญเสียต้นทุนไปมาก หรือมีจำนวนของของเสียมากที่สุด และอาศัยความพยายามของทุกๆ คน ร่วมกันแก้ไข ซึ่งแผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart) เป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์ความมีเสถียรภาพของข้อมูลที่มีการจำแนกประเภท หรือแบบหลายพวกโดยอาศัย หลักการพาเรโต (Pareto Chart) คือ สิ่งที่สำคัญมากมีจำนวนน้อย และสิ่งที่สำคัญน้อยมีจำนวนมาก (Vital Few and Trivia Many) ซึ่งมักใช้ตัวเลข 80-20 เป็นค่าประมาณสำหรับทั้งจำนวน และความสำคัญลักษณะของแผนภูมิพาเรโต แสดงดังภาพที่ 2.2



รูปที่ 2.2 ลักษณะของแผนภูมิพาเรโต

ที่มา: ไม่ปรากฏนามผู้แต่ง. 2560. ออนไลน์. แหล่งที่มา http://www.excel-easy.com/examples/pareto-chart.html

2.2.5 การแจกแจงปกติ (Normal Distribution)

เป็นการแจกแจงความน่าจะเป็นของค่าตัวแปรสุ่ม ที่เป็นค่าแบบต่อเนื่อง โดยที่ค่าของตัวแปรสุ่มมีแนวโน้มที่จะมีค่าอยู่ใกล้กับค่าๆ หนึ่ง กราฟแสดงค่าฟังก์ชันความหนาแน่น (Probability Density Function) จะเป็นรูปคล้ายระฆังคว่ำ โดยมีสมบัติ ดังนี้ แสดงดังรูปที่ 2.3

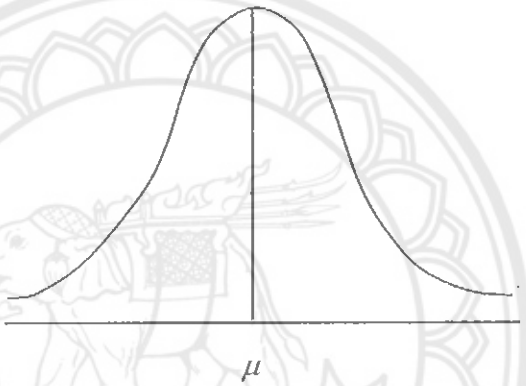
2.2.5.1 เป็นรูปโค้งระฆังคว่ำ

2.2.5.2 เป็นโค้งรูปสมมาตร

2.2.5.3 ค่าเฉลี่ย มัธยฐาน และฐานนิยมเป็นจุดเดียวกัน

2.2.5.4 มีจุดโค้งสูงสุดเพียงจุดเดียว

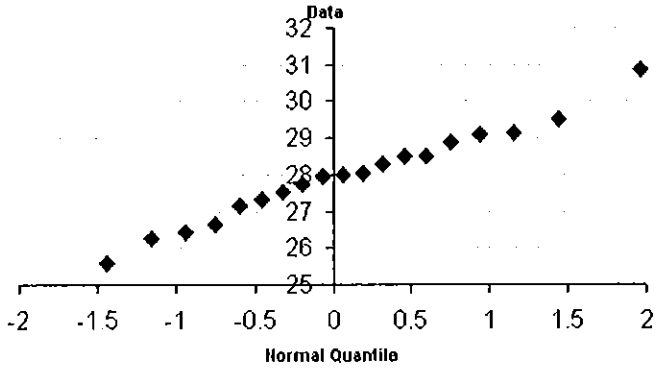
2.2.5.5 ปลายโค้งทั้งสองข้างไม่ติดกับฐาน



รูปที่ 2.3 ลักษณะของกราฟการแจกแจงปกติ

2.2.6 การทดสอบการแจกแจงแบบปกติ (Normality Test)

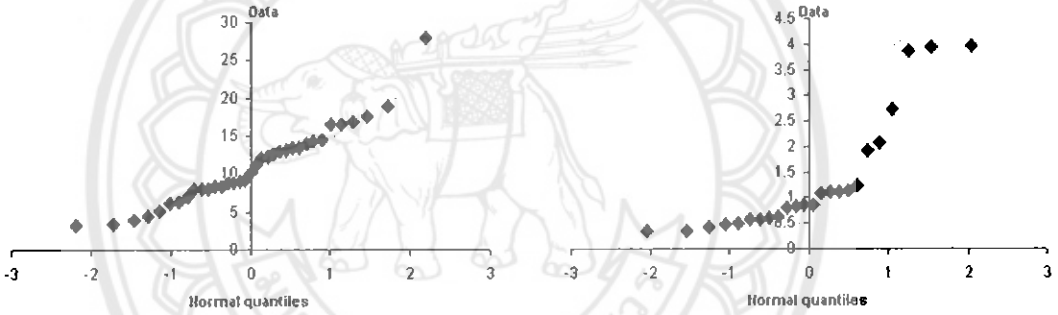
การทดสอบการแจกแจงแบบปกติ (Normality Test) โดยใช้ Scatter Plot จะเป็นกราฟที่นำเอาจุดตัดกันของค่าในแนวแกน X และ แกน Y ของทั้งสองข้อมูลมาแสดง เป็นกราฟที่แสดงข้อมูลเพียงหนึ่งตัวแปรเท่านั้น (Univariated Data Plot) แต่ในบางครั้งที่จะต้องศึกษาตัวแปรสองตัวพร้อมๆ กัน เช่น อาจจะศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรสองตัว ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาก็จะมีสองข้อมูล (Bivariate Data) หากจำเป็นต้องสร้างกราฟเพื่อดูความสัมพันธ์ ก็จะใช้ Scatter Plot เมื่อทำการพล็อตกราฟข้อมูลที่เป็น Normal Distribution กราฟที่ได้จะมีลักษณะแนวจุดตัดเป็นเส้นตรง ตัวอย่างแสดงดังรูปที่ 2.4 และเมื่อทำการพล็อตกราฟข้อมูลที่ไม่เป็น Normal Distribution กราฟที่ได้จะมีลักษณะแนวจุดตัดที่ไม่เป็นเส้นตรง ตัวอย่างแสดงดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.4 กราฟลักษณะการเรียงตัวของจุดตัดเมื่อข้อมูลเป็น Normal Distribution

ที่มา: ไม่ปรากฏนามผู้แต่ง. 2560. ออนไลน์. แหล่งที่มา

https://sites.google.com/site/mystatistics01/normality-test



รูปที่ 2.5 กราฟลักษณะการเรียงตัวของจุดตัดเมื่อข้อมูลไม่เป็น Normal Distribution

ที่มา: ไม่ปรากฏนามผู้แต่ง. 2560. ออนไลน์. แหล่งที่มา

https://sites.google.com/site/mystatistics01/normality-test

2.3 โปรแกรม Microsoft Excel

Microsoft Excel เป็นโปรแกรมที่มีลักษณะเป็นตาราง แสดงคอลัมน์เป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษ และแสดงแถวเป็นตัวเลข โปรแกรม Microsoft Excel มีความสามารถในการคำนวณข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และมีฟังก์ชันหลายรูปแบบ เช่น กราฟ ตาราง ในการคำนวณ Microsoft Excel ต้องใช้สูตรต่างๆ มาใช้ในการคำนวณ และแต่ละสูตรจะอ้างอิงตามคอลัมน์และแถว ทำให้การคำนวณข้อมูลที่มีจำนวนมากๆ มีความสะดวกขึ้นกว่าการคำนวณแบบทีละบรรทัด

ฟังก์ชัน Add-in เป็นแฟ้มที่มีนามสกุล .xla หรือ .xlam ซึ่งแฟ้มเหล่านี้จะทำให้ Excel ที่ติดตั้งไว้ในแต่ละเครื่องมีสูตร หรือคำสั่งพิเศษเพื่อนำไปใช้ในแฟ้มที่ใช้งาน ซึ่งทุกวันนี้เราสามารถนำแฟ้ม Add-in ที่ให้ดาวน์โหลดฟรีจากอินเตอร์เน็ตมาใช้ได้ทันที ฟังก์ชัน Add-in บางตัวเป็น Add-in ที่มีอยู่แล้วภายใน Microsoft Excel เช่น Solver และ Analysis Toolpak ในขณะที่ Add-in บางตัวพร้อมให้ใช้งานจากศูนย์ดาวน์โหลดที่ Office.com ซึ่งต้องดาวน์โหลดและติดตั้งก่อนการใช้งาน นอกจากนี้ยังมี Add-in ที่สร้างโดยบุคคลอื่น เช่น โปรแกรมเมอร์ หรือผู้ให้บริการ Solution ซึ่ง Add-in เหล่านี้ก็ต้องได้รับการติดตั้งด้วยจึงจะใช้งานได้

2.4 Visual Basic for Applications (VBA)

VBA เป็นการเขียนคำสั่งด้วยภาษา Visual Basic เพื่อสั่งงานให้ Microsoft Office ทำงานตามต้องการแบบอัตโนมัติ ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานลดงานที่ซับซ้อนลงได้ อีกทั้งงานที่ประมวลผลด้วย VBA จะรวดเร็ว และถูกต้องมากกว่าการทำงานด้วยคน

จุดเด่นของโปรแกรม Microsoft Excel ในด้านการวิเคราะห์ข้อมูล การคำนวณข้อมูลที่ซับซ้อนทำให้การเขียน VBA ในโปรแกรม Microsoft Excel สามารถดึงข้อมูลต่างๆ ที่มีอยู่ในโปรแกรม Microsoft Excel มาใช้งานต่อได้ทันที ทำให้การพัฒนาโปรแกรมใน VBA ในโปรแกรม Microsoft Excel สามารถทำได้ง่ายและรวดเร็ว

2.4.1 เครื่องมือที่สำคัญสำหรับโปรแกรม Visual Basic for Applications

เครื่องมือที่สำคัญสำหรับโปรแกรม Visual Basic for Applications ประกอบไปด้วย

2.4.1.1 แฟ้มงาน (File) เป็นกลุ่มคำสั่งเกี่ยวกับการสร้างงานใหม่ เปิดงาน บันทึก ปิดงาน เป็นต้น

2.4.1.2 แก้ไข (Edit) เป็นกลุ่มคำสั่งที่ช่วยสร้าง และแก้ไขการทำงานของงานให้ง่ายขึ้น เช่น การคัดลอก การนำเอาข้อความ หรือภาพที่ใช้คำสั่งคัดลอก หรือตัดออก มาวางลงไว้ในที่ใหม่ และยกเลิกคำสั่ง

2.4.1.3 มุมมอง (View) เป็นกลุ่มคำสั่งเกี่ยวกับการแสดงหน้าต่างต่างๆ ของโปรแกรม Visual Basic for Applications

2.4.1.4 แทรก (Insert) เป็นกลุ่มคำสั่งเกี่ยวกับการเพิ่มวัตถุลงในโปรแกรม Microsoft Excel เข้ามาในงาน

2.4.1.5 รูปแบบ (Format) เป็นกลุ่มคำสั่งเกี่ยวกับการจัดรูปแบบการแสดงผลของแบบฟอร์ม

2.4.1.6 ดีบัก (Debug) เป็นกลุ่มคำสั่งเกี่ยวกับการหาข้อผิดพลาดของงาน

2.4.1.7 รัน (Run) เป็นกลุ่มคำสั่งเกี่ยวกับการสั่งให้ทำงาน หรือหยุดทำงาน

2.4.1.8 เครื่องมือ (Tools) เป็นกลุ่มคำสั่งเกี่ยวกับการจัดการเครื่องมือต่างๆ

2.4.1.9 ปุ่มเพิ่มคำสั่ง (Add-in) เป็นกลุ่มคำสั่งเกี่ยวกับการเพิ่มคำสั่งและสมบัติ

2.4.1.10 หน้าต่างแสดงผล (Window) เป็นกลุ่มคำสั่งเกี่ยวกับรูปแบบการแสดงผลของแบบฟอร์มต่างๆ

2.4.1.11 ช่วยเหลือ (Help) เป็นคำสั่งให้ความช่วยเหลือเกี่ยวกับโปรแกรม Visual Basic for Applications

2.4.2 ส่วนที่เพิ่มเติมในโปรแกรม Visual Basic for Applications

2.4.2.1 หน้าต่างแสดงรายการต่างๆ(Project Explorer)ที่มีอยู่ในงานทั้งหมด เช่น Class และ Worksheet Module เป็นต้น

2.4.2.2 หน้าต่างแสดงและข้อกำหนดสมบัติ (Properties Window) หรือลักษณะเบื้องต้นของการควบคุมและเพิ่มวัตถุ เช่น กำหนดชื่อ สี ขนาด เป็นต้น

2.4.2.3 หน้าต่างที่ใช้สำหรับเขียน Code ควบคุมการทำงานของโปรแกรม (Code Editor) ตามที่เราต้องการหลังจากที่ได้ออกแบบหน้าตาแอพพลิเคชัน และกำหนดสมบัติ หรือลักษณะเบื้องต้นของการควบคุมต่างๆ

2.4.3 การสร้าง Code

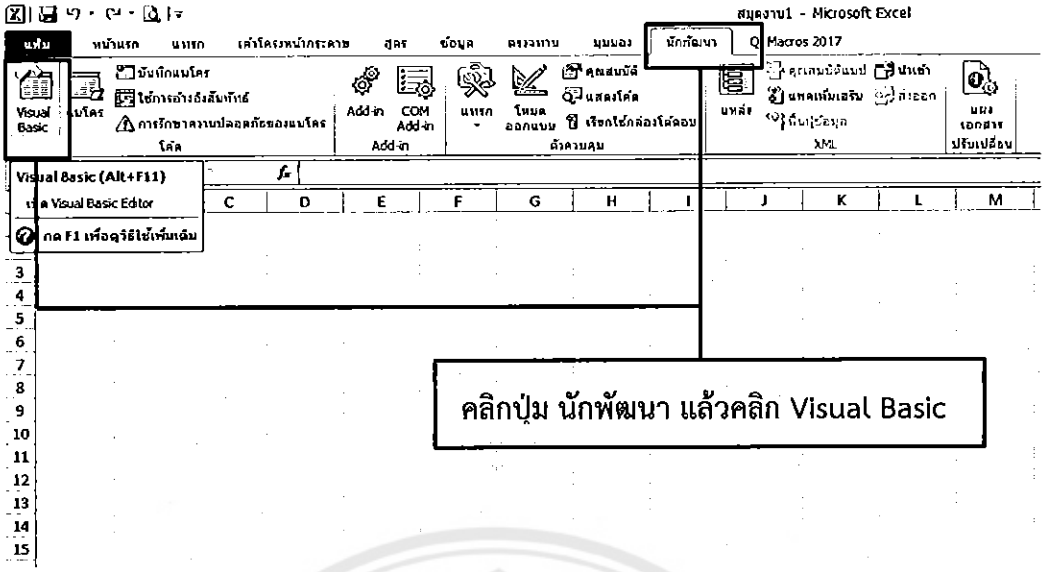
การสร้าง Code บนโปรแกรม Visual Basic for Applications เพื่อสั่งงานให้โปรแกรม Microsoft Excel ทำงานตามที่ต้องการ จะต้องเขียน Code บนโปรแกรม Visual Basic for Applications ใน Procedure และสั่งให้ Procedure ทำงาน ขั้นตอนการเขียน Code บนโปรแกรม Visual Basic for Applications ดังต่อไปนี้

2.4.3.1 คลิกที่ปุ่มนักพัฒนา (Developer) แล้วคลิก Visual Basic แสดงดังรูปที่ 2.6

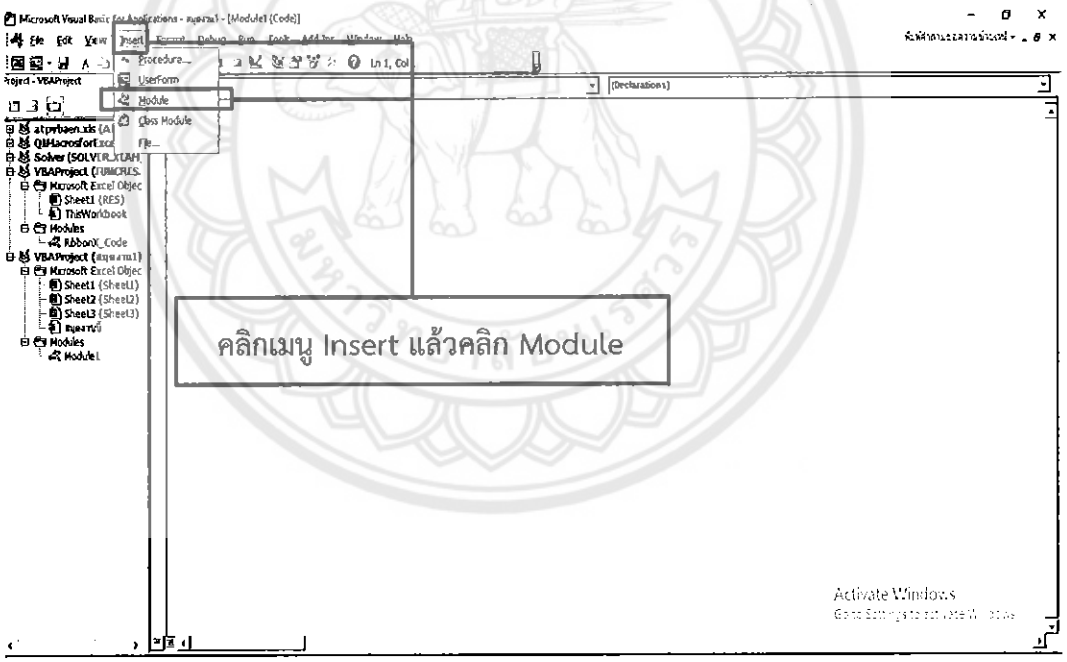
2.4.3.2 คลิกเมนูแทรก (Insert) แล้วคลิก Module แสดงดังรูปที่ 2.7

2.4.3.3 คลิกเมนูแทรก (Insert) แล้วคลิก Procedure แสดงดังรูปที่ 2.8

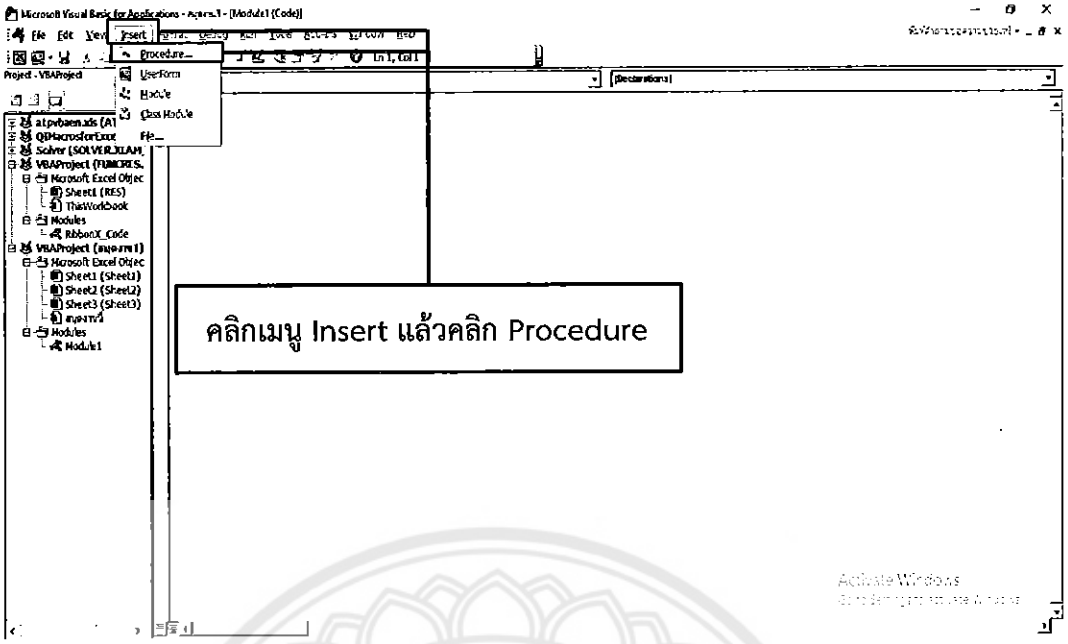
2.4.3.4 ตั้งชื่อ Procedure แล้วคลิก OK แสดงดังรูปที่ 2.9



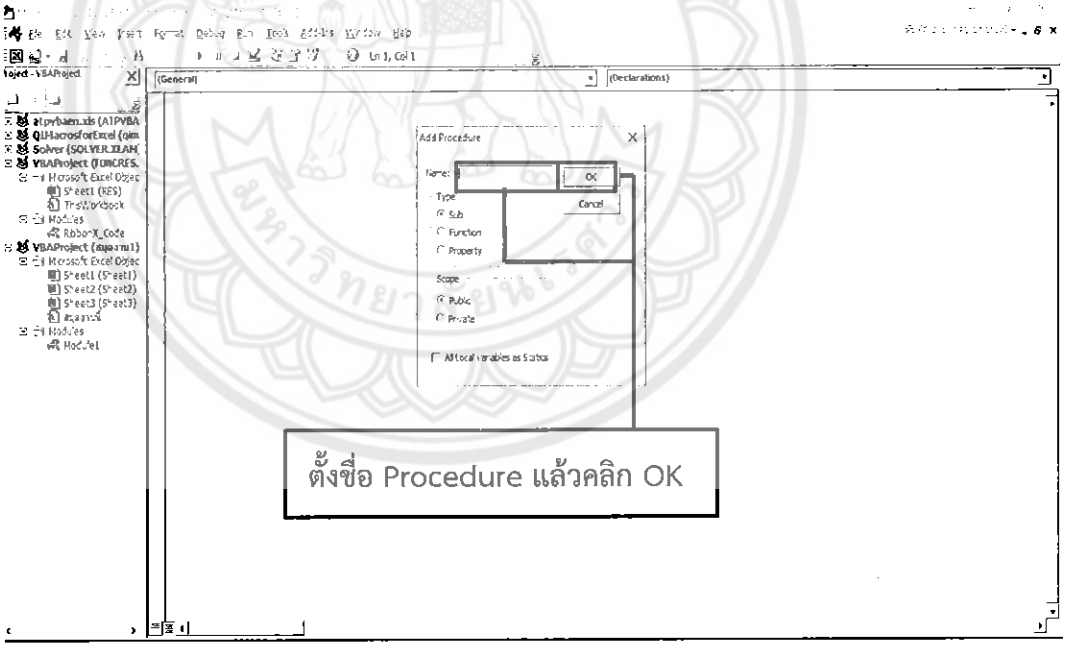
รูปที่ 2.6 คลิกที่ปุ่มนักพัฒนา (Developer) แล้วคลิก Visual Basic



รูปที่ 2.7 คลิกเมนูแทรก (Insert) แล้วคลิก Module



รูปที่ 2.8 คลิกเมนูแทรก (Insert) แล้วคลิก Procedure



รูปที่ 2.9 ตั้งชื่อ Procedure แล้วคลิกปุ่ม OK

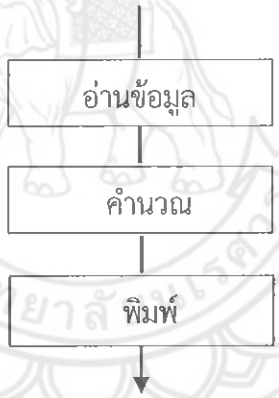
2.5 การเขียนผังงาน (Flow Chart)

ผังงาน (Flow Chart) คือ รูปภาพ (Image) หรือสัญลักษณ์ (Symbol) ที่ใช้เขียนแทนขั้นตอน คำอธิบาย ข้อความ หรือคำพูด ที่ใช้ในอัลกอริทึม (Algorithm) เพราะการนำเสนอขั้นตอนของงานให้เข้าใจตรงกัน ระหว่างผู้เกี่ยวข้อง ด้วยคำพูดหรือข้อความ ทำได้ยากกว่าการใช้ผังงาน

ผังงาน เป็นเครื่องมือแสดงขั้นตอน หรือกระบวนการทำงาน โดยใช้สัญลักษณ์ที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ซึ่งในสัญลักษณ์จะมีข้อความสั้นๆ อธิบายข้อมูลที่ต้องใช้ผลลัพธ์ หรือคำสั่งประมวลผลของขั้นตอนนั้นๆ และเชื่อมโยงขั้นตอนเหล่านั้นด้วยเส้นที่มีลูกศรชี้ทิศทางการทำงาน ตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการ

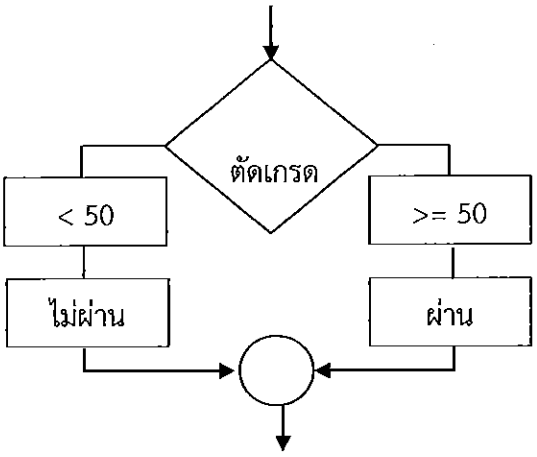
2.5.1 การเขียนผังงานประกอบด้วยกระบวนการ 3 รูปแบบ ได้แก่

2.5.1.1 การทำงานแบบตามลำดับ (Sequence) รูปแบบการเขียนโปรแกรมที่ง่ายที่สุด คือ เขียนให้ทำงานจากบนลงล่าง เขียนคำสั่งเป็นบรรทัด และทำทีละบรรทัดจากบรรทัดบนสุดลงไปจนถึงบรรทัดล่างสุด สมมติให้มีการทำงาน 3 กระบวนการ คือ อ่านข้อมูล คำนวณ และพิมพ์ แสดงดังรูปที่ 2.10



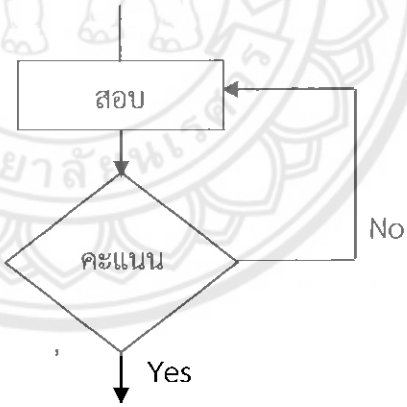
รูปที่ 2.10 ตัวอย่างผังการทำงานแบบตามลำดับ

2.5.1.2 การเลือกกระทำตามเงื่อนไข (Decision or Selection) การตัดสินใจ หรือเลือกเงื่อนไข คือ เขียนโปรแกรมเพื่อนำค่าไปเลือกกระทำ โดยปกติจะมีเหตุการณ์ให้ทำ 2 กระบวนการ คือเงื่อนไขเป็นจริงจะกระทำกระบวนการหนึ่ง และเป็นเท็จจะกระทำอีกกระบวนการหนึ่ง เช่น การตัดเกรดนักศึกษา เป็นต้น จะแสดงผลการเลือกอย่างง่าย เพื่อกระทำกระบวนการตัดสินใจ แสดงตัวอย่างดังรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.11 ตัวอย่างผังการเลือกกระทำตามเงื่อนไข

2.5.1.3 การทำซ้ำ (Repetition or Loop) การทำกระบวนการหนึ่งหลายครั้ง โดยมีเงื่อนไขในการควบคุม ตัวอย่าง การตัดเกรดที่สามารถสอบซ่อมได้ จะเห็นว่าเมื่อสอบแล้วคะแนนไม่ผ่านก็จะกลับไปสอบใหม่อีกครั้ง ในทางกลับกันเมื่อสอบผ่านก็จะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป แสดงตัวอย่างดังรูปที่ 2.12



รูปที่ 2.12 ตัวอย่างผังการทำซ้ำ

2.5.2 ผังงานแบ่งได้ 2 ประเภท

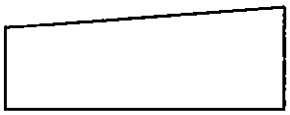
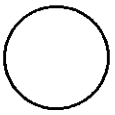
2.5.2.1 ผังงานระบบ (System Flow chart) ผังงานระบบ คือ ผังงานที่แสดงขั้นตอนการทำงานในระบบอย่างกว้างๆ แต่ไม่เจาะลงในระบบงานย่อย

2.5.2.2 ผังงานโปรแกรม (Program Flow chart) ผังงานโปรแกรม คือ ผังงานที่แสดงถึงขั้นตอนในการทำงานของโปรแกรม ตั้งแต่รับข้อมูล คำนวณ จนถึงแสดงผลลัพธ์ ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 สัญลักษณ์และความหมายของผังงาน

ลำดับ	สัญลักษณ์	ความหมาย
1		การเริ่มต้น (Start) และ การสิ้นสุด (End)
2		การประมวลผลทั่วไป (Processing)
3		การตัดสินใจ การเปรียบเทียบ (Decision)
4		ทิศทางการทำงาน (Direction Flow)
5		จุดเริ่มต้น และสิ้นสุดโปรแกรม (Terminal)
6		รับข้อมูล (Input/output Data)
7		แสดงผลทางจอภาพ (Display)
8		การแสดงผลทางเครื่องพิมพ์ (Document)

ตารางที่ 2.2 (ต่อ) สัญลักษณ์และความหมายของผังงาน

ลำดับ	สัญลักษณ์	ความหมาย
9		การรับข้อมูลเข้าทางแป้นพิมพ์ (Manual Input)
10		จุดเชื่อมต่อในหน้าเดียวกัน (Connector)

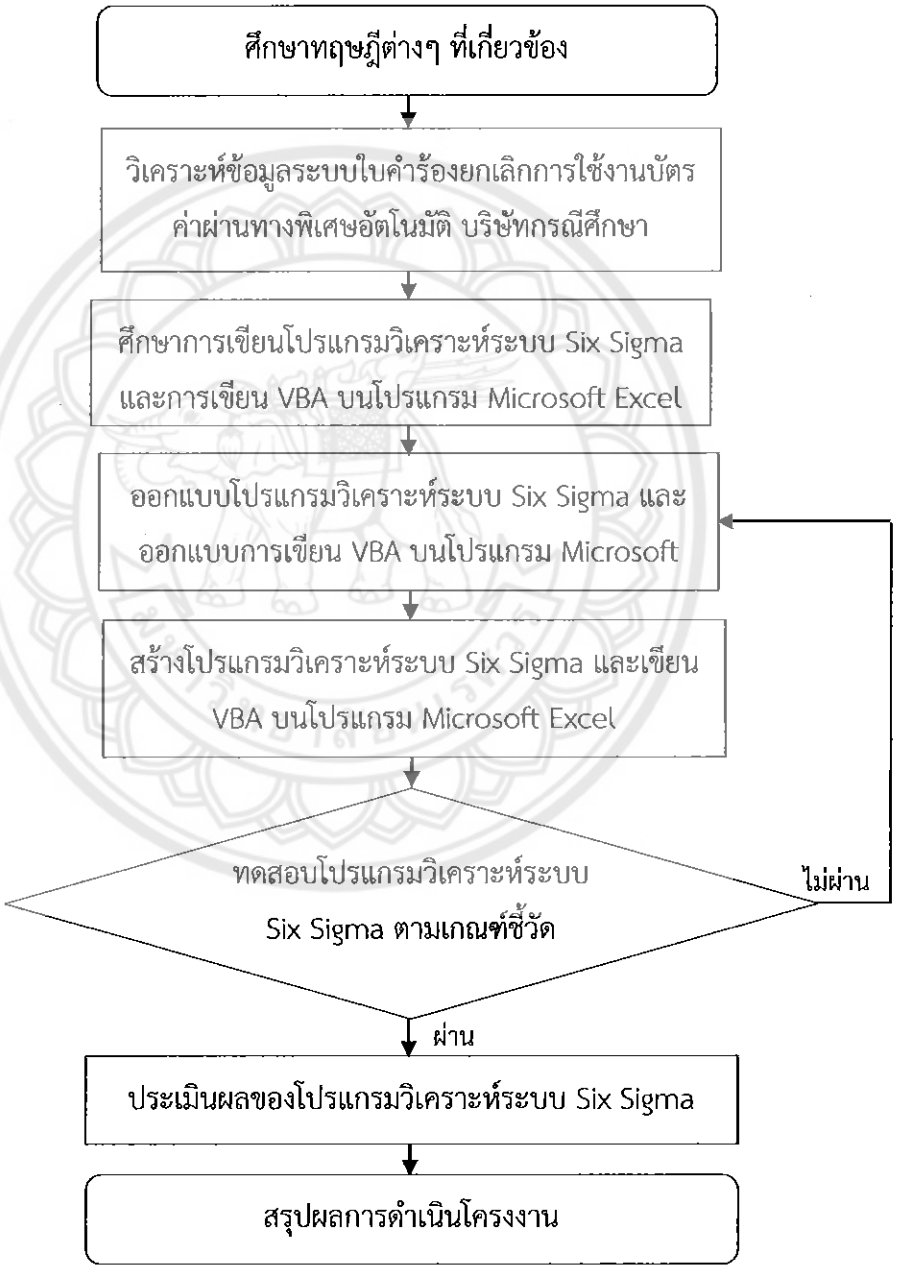
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 ศรัณ ศักดิ์บูรณพงษา. 2553 ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนา Add-on เพื่อช่วยให้ Microsoft Excel สามารถแก้ปัญหาโปรแกรมสมการเชิงเส้น (Linear Programing) ขนาดใหญ่ได้ ซึ่งปกติ Solver ที่เป็น Add-in ใน Microsoft Excel ยังมีข้อจำกัดอยู่ คือ ไม่สามารถแก้ไขปัญหาขนาดใหญ่ได้ ทำให้ผู้ใช้งานต้องหาโปรแกรมอื่นๆ มาใช้แก้ปัญหาแทน ซึ่งมีความซับซ้อน หลายขั้นตอน และบางโปรแกรมอาจมีการเสียค่าใช้จ่ายสูงในการดำเนินการ ผู้จัดทำงานวิจัยนี้จึงคิดค้นการเขียนโปรแกรมสมการเชิงเส้น โดยใช้รูปแบบฐานข้อมูลใน Microsoft Excel เชื่อมต่อกับเว็บไซต์ Neos โดยทำงานผ่านระบบ Internet จะทำให้โปรแกรมแก้ปัญหาโปรแกรมสมการเชิงเส้นขนาดใหญ่ได้ ผู้ใช้งานสามารถใส่ค่าปัญหาในรูปแบบไฟล์จาก Microsoft Excel ได้ ซึ่งสะดวกต่อการใช้งาน เพราะโปรแกรมมีลักษณะใกล้เคียงกับ Solver ของ Microsoft Excel ทำให้ไม่ต้องเรียนรู้การใช้งานเพิ่ม และไม่ต้องไปหา Solver ตัวอื่นที่ค่าใช้จ่ายสูงมาใช้งาน

2.6.2 อภิชาติ สถิตย์ธรรม. 2555 ได้ทำการวิจัยการปรับปรุงคุณภาพของกระบวนการผลิต กรณีศึกษา บริษัทชิ้นส่วนฮาร์ดดิสก์ โดยใช้แนวความคิดของ Six Sigma มาช่วยในการปรับปรุงคุณภาพเพื่อเพิ่มความสามารถของเครื่องจักรในกระบวนการผลิต วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดข้อบกพร่อง และลดการเสียตำแหน่งของแม่เหล็ก

บทที่ 3
วิธีการดำเนินโครงงาน

ในการดำเนินโครงงาน ผู้จัดทำโครงงานได้กำหนดขั้นตอน และระเบียบปฏิบัติที่ใช้ในการดำเนินโครงงาน ดังแผนผังแสดงดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แผนผังแสดงขั้นตอนการดำเนินโครงงาน

3.1 ศึกษาทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบ Six Sigma และขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบ Six Sigma เพื่อความถูกต้อง และตรงตามวัตถุประสงค์ของการจัดทำโครงงาน โปรแกรมช่วยวิเคราะห์ข้อมูลระบบ Six Sigma ศึกษาการเขียน VBA บนโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อสร้างระบบงานอัตโนมัติ และแสดงผลการวิเคราะห์ในโปรแกรม Microsoft Excel

3.2 วิเคราะห์ข้อมูล

ผู้จัดทำได้นำข้อมูลการทำงานของพนักงานบริษัทกรณีตัวอย่าง ในส่วนของใบคำร้องยกเลิกการใช้งานบัตรค่าผ่านทางพิเศษอัตโนมัติ ข้อมูลการลดของเสียในกระบวนการผลิตใบพาย กรณีศึกษาบริษัท Prime Manufacturing Thailand.Co,Ltd และข้อมูลวันทำงานของพนักงานบริษัททางด่วนและรถไฟฟ้ากรุงเทพ จำกัด (มหาชน) ในขั้นตอนการยกเลิกใบคำร้อง มาใช้ในการคำนวณการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบ Six Sigma

โดยการวิเคราะห์ระบบ Six Sigma นั้น จะนำข้อมูลมาคำนวณหาจำนวนของข้อมูล ค่ามากที่สุด ค่าน้อยที่สุด ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าการแจกแจงปกติ แยกข้อมูลตามระดับ Six Sigma ในรูปแบบรายบุคคล และค่า Six Sigma โดยใช้การคำนวณด้วยมือ

3.3 ศึกษาการเขียนโปรแกรม

จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบ Six Sigma ด้วยมือ ผู้จัดทำได้นำขั้นตอนการคำนวณนั้น มาเขียนเป็นสูตรลงในโปรแกรม Microsoft Excel จากนั้นนำขั้นตอนที่ได้จากการคำนวณด้วยมือ ทำลงในโปรแกรม พิจารณาผลที่คำนวณข้อแตกต่างของค่าที่คำนวณมือ และค่าที่คำนวณด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบ Six Sigma ด้วยมือ และบนโปรแกรม Microsoft Excel

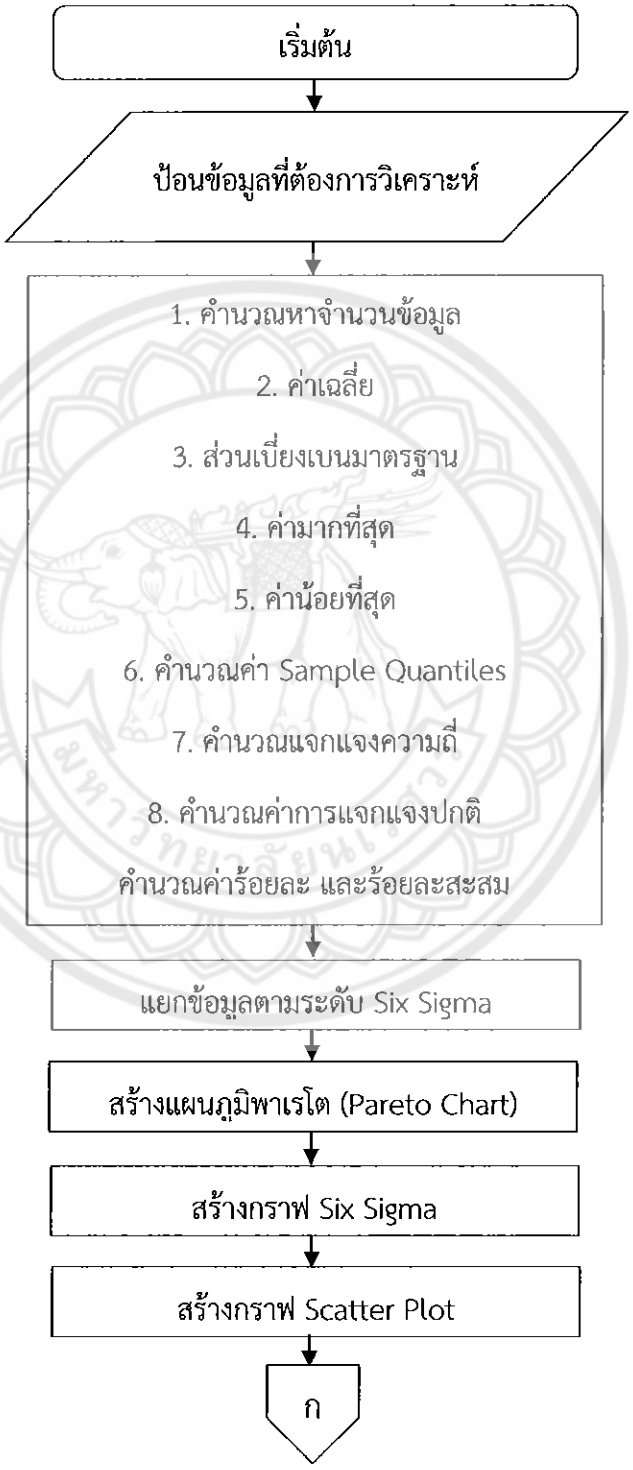
การคำนวณ	การคำนวณด้วยมือ	การคำนวณบนโปรแกรม Microsoft Excel
จำนวนข้อมูล (Data)	ใช้นับจำนวนข้อมูลทั้งหมด	=COUNT(value1,[value2],..., valueN)
หาค่ามากที่สุด (Maximum)	ใช้การตรวจสอบด้วยสายตาหาค่าที่มากที่สุด	=MAX(number1,[number2], ...,valueN)
หาค่าน้อยที่สุด (Minimum)	ใช้การตรวจสอบด้วยสายตาหาค่าที่น้อยที่สุด	=MIN(number1,[number2],. ..,valueN)
หาค่าเฉลี่ย (Average)	$\bar{X}=\frac{\sum_{i=1}^{N} X_i}{N}$	=AVERAGE(number1,[numb er2],...,valueN)
หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)	$S.D.=\sqrt{\frac{N\sum_{i=1}^{N} X_i^{\,2}-(\sum_{i=1}^{N} \bar{X}_i)^2}{N-1}}$	=STDEV(value1, [value2],...,valueN)
หาค่าการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution)	$f(X)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}\,\sigma}e^{\frac{1}{2}\left[\frac{X-\bar{X}}{\sigma}\right]^2}$	=NORM.DIST(x,mean,stand ard_dev,cumulative)
หาค่า Six Sigma	1 Sigma = $\bar{x}$+S.D 2 Sigma = $\bar{x}$+2(S.D) 3 Sigma = $\bar{x}$+3(S.D) -1 Sigma = $\bar{x}$-S.D -2 Sigma = $\bar{x}$-2(S.D) -3 Sigma = $\bar{x}$-3(S.D)	1 Sigma=value$\bar{x}$+value S.D 2 Sigma=value$\bar{x}$+value 2S.D 3 Sigma=value$\bar{x}$+value 3S.D -1 Sigma=value$\bar{x}$-value S.D -2 Sigma=value$\bar{x}$-value 2S.D -3 Sigma=value$\bar{x}$-value 3S.D
แยกข้อมูลตามระดับ Six Sigma	ใช้การตรวจสอบด้วยสายตา	ใช้คำสั่ง VBA

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบ Six Sigma ด้วยมือ และบนโปรแกรม Microsoft Excel

การคำนวณ	**การคำนวณด้วยมือ**	**การคำนวณบนโปรแกรม Microsoft Excel**
หาค่า Sample Quantiles	คำนวณจากสูตร (i-0.5)/N	คำนวณจากสูตร (i-0.5)/N
หาค่าร้อยละ	หาค่าร้อยละ คำนวณจากสูตร (Xi/N)*100	คำนวณจากสูตร (Xi/N)*100

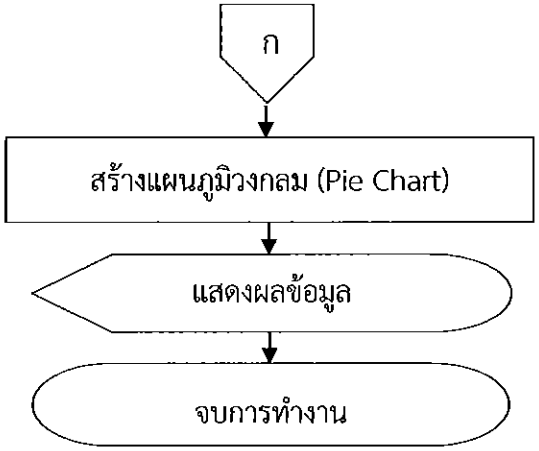
3.4 ออกแบบโปรแกรม

ในการออกแบบโปรแกรม ผู้จัดทำได้ออกแบบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม ดังแผนผังแสดงรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แผนผังแสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

17238423
25
สำนักหอสมุด
27 มี.ค. 2561



รูปที่ 3.2 (ต่อ) แผนผังแสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

3.5 ทดสอบโปรแกรม

คณะนิสิผู้จัดทำโครงงานได้นำโปรแกรมการวิเคราะห์ข้อมูลระบบ Six Sigma ที่ได้จัดทำขึ้น ให้ผู้ที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบ Six Sigma ในการทำงานเป็นประจำได้ทดลองใช้ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ไขปัญหาในการทำงานจริง ในกรณีเมื่อทดสอบผ่านจะทำการประเมินผลของโปรแกรมวิเคราะห์ระบบ Six Sigma และในกรณีที่ไม่ผ่าน จะทำการออกแบบโปรแกรมวิเคราะห์ระบบ Six Sigma และออกแบบการเขียน VBA บนโปรแกรม Microsoft Excel ใหม่

3.6 ประเมินผล

3.6.1 ประเมินผลจากผู้ทดลองใช้โปรแกรม มีความพึงพอใจในการทำงานของโปรแกรมที่ช่วยลดขั้นตอนการทำงานลงจากเดิม

3.6.2 ประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวิเคราะห์ผลทางสถิติ และประเมินผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม Add-in ที่มีความถูกต้องตามทฤษฎีเป็นที่ยอมรับในการนำไปใช้งานได้

3.7 สรุปผล

นำผลการประเมินแบบสอบถามจากผู้ที่ทดลองใช้งานมาสรุปผลการดำเนินโครงงาน พร้อมจัดทำรูปเล่ม

บทที่ 4
ผลการดำเนินโครงงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงการออกแบบการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ด้วยโปรแกรมโดยใช้ภาษา VBA บน โปรแกรม Microsoft Excel การ Add-in โปรแกรม ลงบนโปรแกรม Microsoft Excel และผลการทดสอบการใช้งานโปรแกรม ซึ่งสามารถแบ่งหัวข้อได้ดังต่อไปนี้

4.1 การออกแบบการทำงานของโปรแกรมวิเคราะห์ Six Sigma

4.2 รายละเอียดการทำงาน และวิธีการใช้งานโปรแกรมของโปรแกรมวิเคราะห์ Six Sigma

4.2.1 การ Add-in โปรแกรมวิเคราะห์ Six Sigma บนโปรแกรม Microsoft Excel

4.2.2 ส่วนป้อนข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม

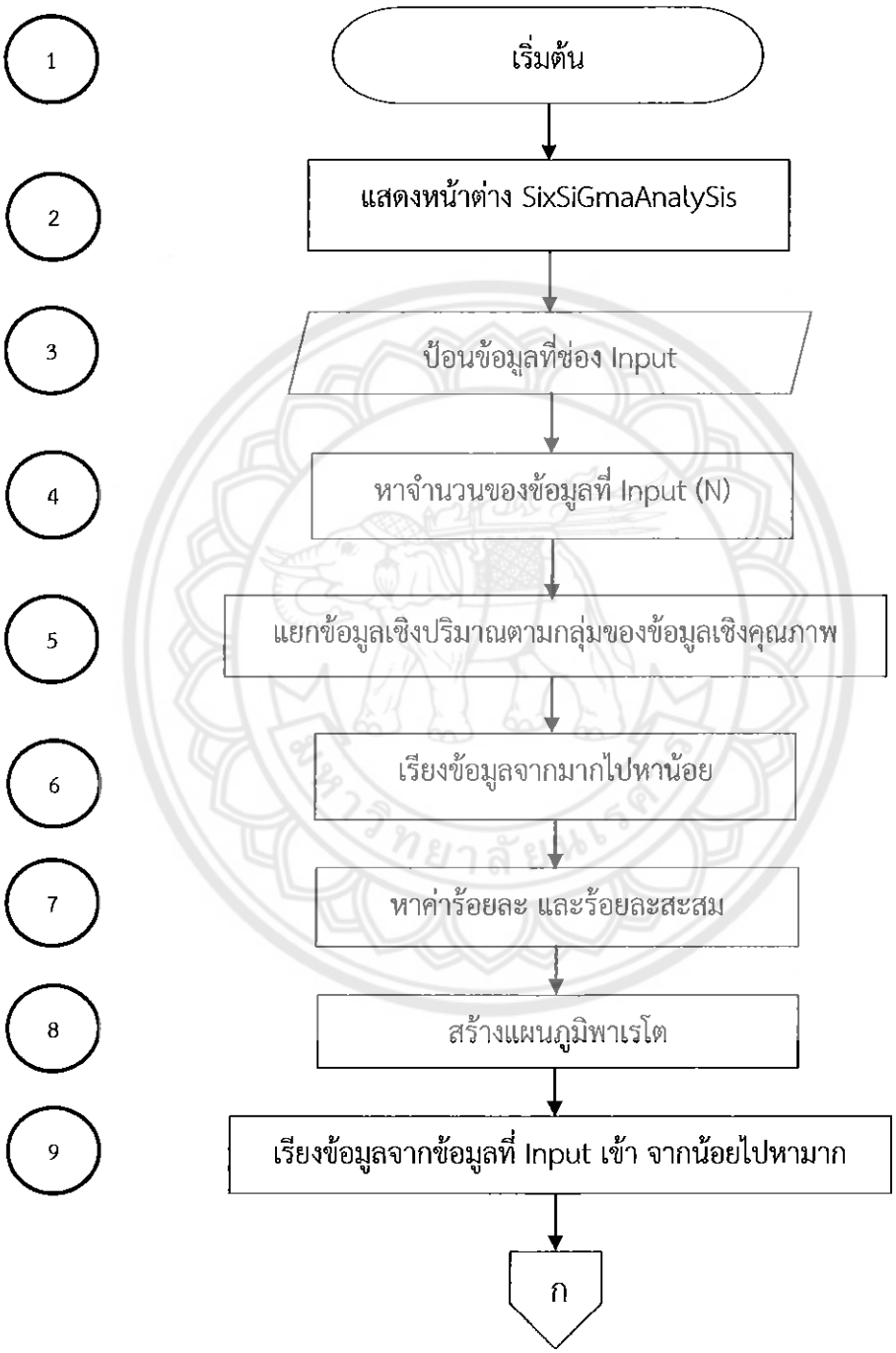
4.3 ผลการทดสอบโปรแกรม

4.4 วิเคราะห์ผลจากการใช้งานโปรแกรม

4.5 ประเมินผลโปรแกรม

4.1 การออกแบบการทำงานของโปรแกรมวิเคราะห์ Six Sigma

ในขั้นตอนนี้คณะผู้จัดทำโครงงานได้ทำการออกแบบวิธีการทำงานของโปรแกรมวิเคราะห์ Six Sigma แล้วนำไปเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม โดยใช้ภาษา VBA บน Microsoft Excel



รูปที่ 4.1 แผนผังแสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

รูปที่ 4.1 (ต่อ) แผนผังแสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

จากรูปที่ 4.1 จะเห็นว่า การทำงานของโปรแกรม Add-in Six Sigma มีกระบวนการทำงานตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เริ่มต้นโปรแกรมจากการเปิดหน้าต่าง Add-in ขึ้นมา

ขั้นตอนที่ 2 แสดงหน้าต่าง SixSiGmaAnalySis ซึ่งเป็นหน้าต่างการป้อนข้อมูลและเป็นหน้าต่างสั่งให้โปรแกรมทำงาน

ขั้นตอนที่ 3 ป้อนข้อมูลที่ช่อง Input โดยข้อมูลที่ป้อนจะใช้วิธีการคลุมข้อมูล และข้อมูลที่กรอกจะต้องเป็น 2 คอลัมน์

ขั้นตอนที่ 4 การหาจำนวนของข้อมูล ให้โปรแกรม COUNT จำนวนของข้อมูล

ขั้นตอนที่ 5 แยกข้อมูลเชิงปริมาณตามกลุ่มของข้อมูลเชิงคุณภาพ

ขั้นตอนที่ 6 เรียงข้อมูลจากขั้นตอนที่ 5 โดยเรียงจากมากไปหาน้อย

ขั้นตอนที่ 7 หาค่าร้อยละ และร้อยละสะสมของข้อมูลจากขั้นตอนที่ 6

ขั้นตอนที่ 8 สร้างแผนภูมิพาเรโต โดยใช้ข้อมูลจากขั้นตอนที่ 6 และขั้นตอนที่ 7

ขั้นตอนที่ 9 การเรียงข้อมูลโดยจะเรียงข้อมูลที่ Input จะเรียงจากค่าน้อย ไปหา ค่ามาก

ขั้นตอนที่ 10 การคำนวณค่า Sample Quantiles คำนวณเพื่อใช้ตรวจสอบความเป็น การแจกแจงแบบปกติ

ขั้นตอนที่ 11 สร้างกราฟ Scatter Plot ใช้ข้อมูลจากขั้นตอนที่ 9 และขั้นตอนที่ 10

ขั้นตอนที่ 12 คำนวณหาจำนวนข้อมูล, ค่ามากที่สุด, ค่าน้อยที่สุด, ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตร COUNT, MAX, MIN, AVERAGE และ STDEV

ขั้นตอนที่ 13 คำนวณการแจกแจงความถี่ โดยใช้สูตร COUNT นำค่าจากขั้นตอนที่ 12 มาใช้ในการคำนวณ

ขั้นตอนที่ 14 คำนวณค่าแจกแจงปกติ โดยใช้สูตร NORM.DIST นำค่าจากขั้นตอนที่ 12 มาใช้ในการคำนวณ

ขั้นตอนที่ 15 สร้างกราฟ Six Sigma โดยใช้ข้อมูลจากขั้นตอนที่ 13และขั้นตอนที่ 14

ขั้นตอนที่ 16 แยกข้อมูลตามระดับ Six Sigma โดยการสร้างเงื่อนไข

ขั้นตอนที่ 17 หาผลรวมของแต่ละระดับ Six Sigma โดยใช้สูตร SUM จากข้อมูลในขั้นตอนที่ 16

ขั้นตอนที่ 18 สร้างแผนภูมิวงกลม (Pie Chart) โดยใช้ข้อมูลจากขั้นตอนที่ 17

ขั้นตอนที่ 19 แสดงผลข้อมูล โดยแสดงผลข้อมูลที่คำนวณมาทั้งหมดข้างต้น

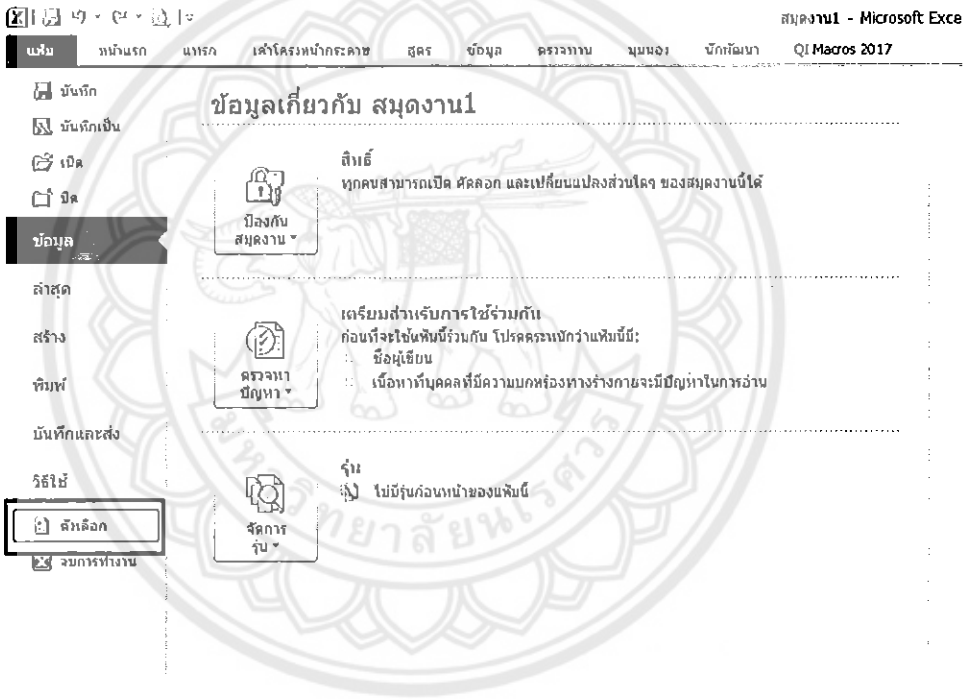
ขั้นตอนที่ 20 จบการทำงานของโปรแกรม

4.2 รายละเอียดการทำงาน และวิธีการใช้งานโปรแกรมของโปรแกรมวิเคราะห์ Six Sigma

ในส่วนของรายละเอียดโปรแกรม และวิธีการใช้งานโปรแกรมนี้ มีขั้นตอนการทำงาน คือ ส่วนรับข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม ส่วนประมวลผลและแสดงผล ซึ่งในแต่ละส่วนของโปรแกรมมีรายละเอียดและวิธีการใช้งานดังต่อไปนี้

4.2.1 การ Add-in โปรแกรมวิเคราะห์ Six Sigma บนโปรแกรม Microsoft Excel

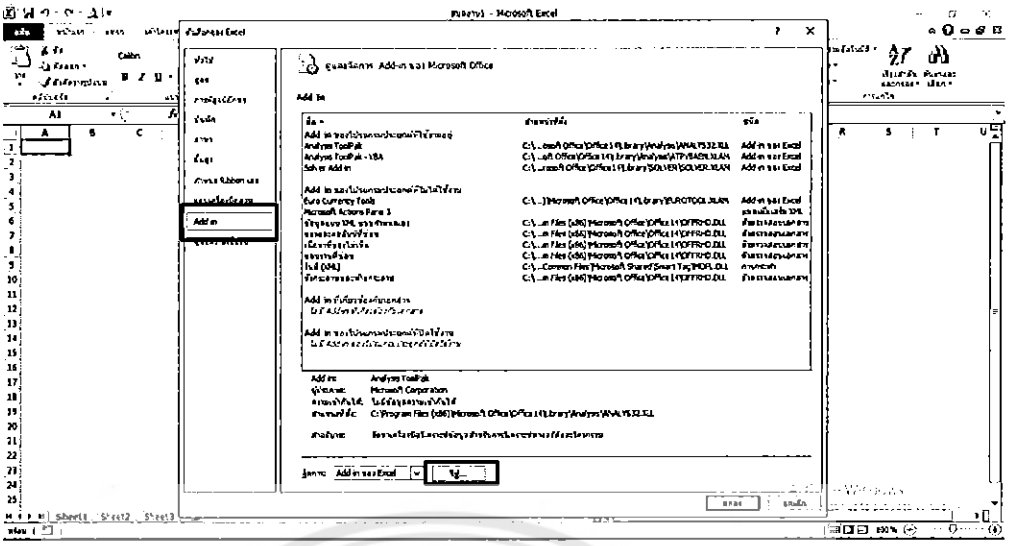
ขั้นตอนที่ 1 กดเลือกที่ "แฟ้ม" แล้วเลือกที่ปุ่ม "ตัวเลือก" เพื่อเริ่มทำการติดตั้งฟังก์ชัน Add-in ในการใช้งาน แสดงดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 การติดตั้งฟังก์ชัน Add-in ในการใช้งาน ขั้นตอนที่ 1

ขั้นตอนที่ 2 เมื่อกดที่ปุ่มตัวเลือกแล้วจะแสดงหน้าต่างออกมา ให้กดปุ่ม "Add-in" แล้วกดเลือกที่ปุ่มคำว่า "ไป" เพื่อทำการเลือกฟังก์ชัน Add-in แสดงดังรูปที่ 4.3

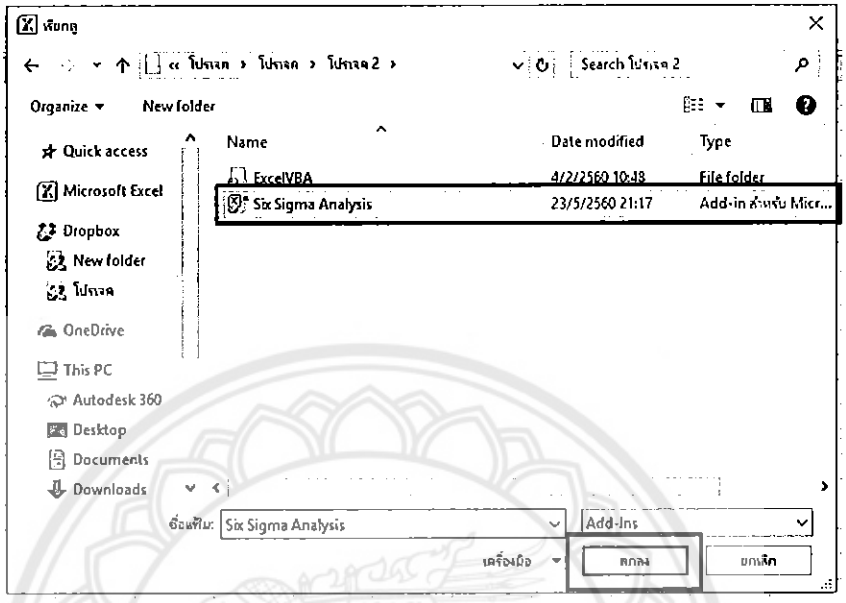
ขั้นตอนที่ 3 เมื่อกดที่ปุ่ม "ไป" แล้วจะแสดงหน้าต่างขึ้นมา สังเกตได้ว่ายังไม่มีชื่อ Add-in Six Sigma Analysis ขึ้นมา ให้ทำการกดที่ปุ่ม "เรียกดู" แสดงดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.3 การติดตั้งฟังก์ชัน Add-in ในการใช้งาน ขั้นตอนที่ 2

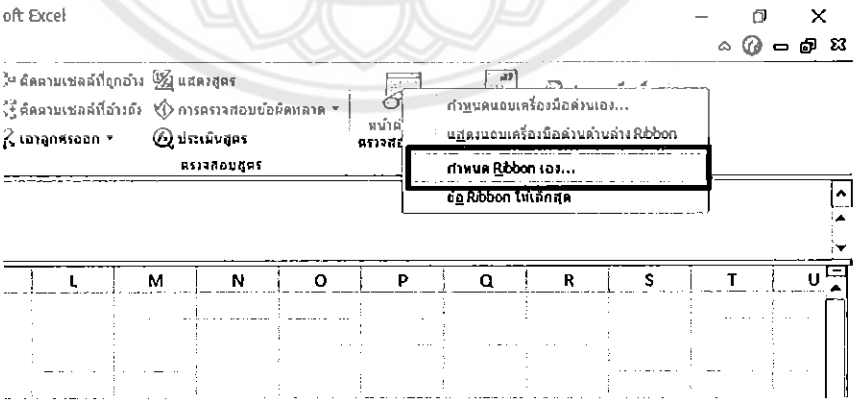
รูปที่ 4.4 การติดตั้งฟังก์ชัน Add-in ในการใช้งาน ขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนที่ 4 เมื่อกดที่ปุ่มเรียกดูแล้วให้ทำการเลือก Add-in Six Sigma Analysis ตามไฟล์ที่ผู้ใช้งานดาวน์โหลด แล้วกดปุ่ม “ตกลง” แสดงดังรูปที่ 4.5



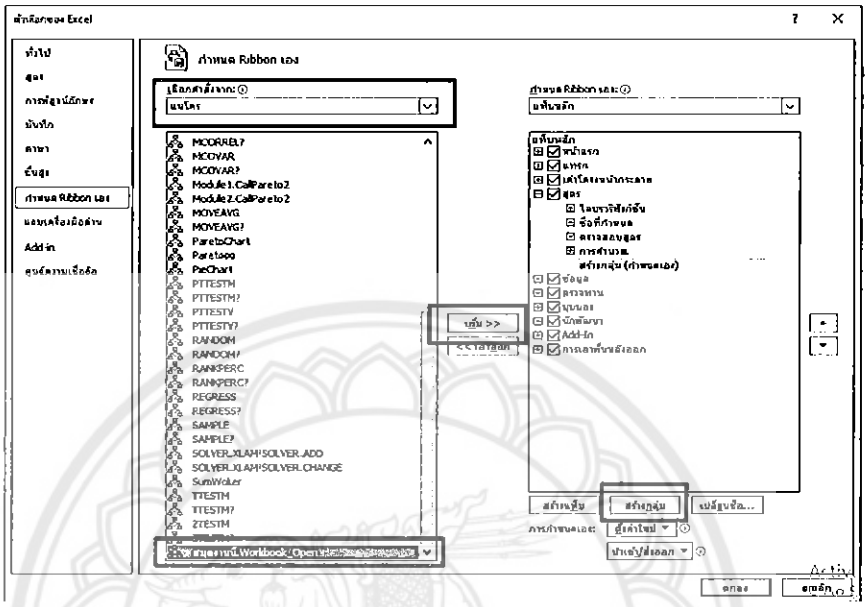
รูปที่ 4.5 การติดตั้งฟังก์ชัน Add-in ในการใช้งาน ขั้นตอนที่ 4

ขั้นตอนที่ 5 เมื่อกดปุ่มเรียกดูแล้ว ให้เลือกแท็บที่ต้องการแสดงโปรแกรม Add-in Six Sigma Analysis ตามที่ต้องการ เมื่อเลือกแล้วคลิกขวา กดเลือก “กำหนด Ribbon เอง” แสดงดังรูปที่ 4.6



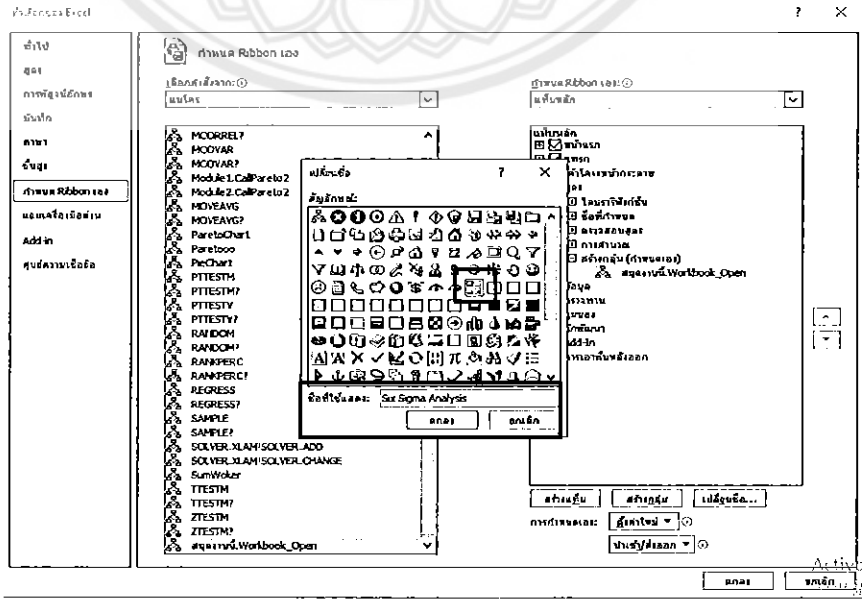
รูปที่ 4.6 การติดตั้งฟังก์ชัน Add-in ในการใช้งาน ขั้นตอนที่ 5

ขั้นตอนที่ 6 เมื่อกดกำหนด Ribbon แล้ว ให้ทำการ “สร้างกลุ่ม” ขึ้นมาใหม่ เลือกชนิดคำสั่งเป็น “แมโคร” กดเลือก “สมุดงานนี้.Workbook_open” แล้วกดที่ปุ่ม “เพิ่ม” แสดงดังรูปที่ 4.7



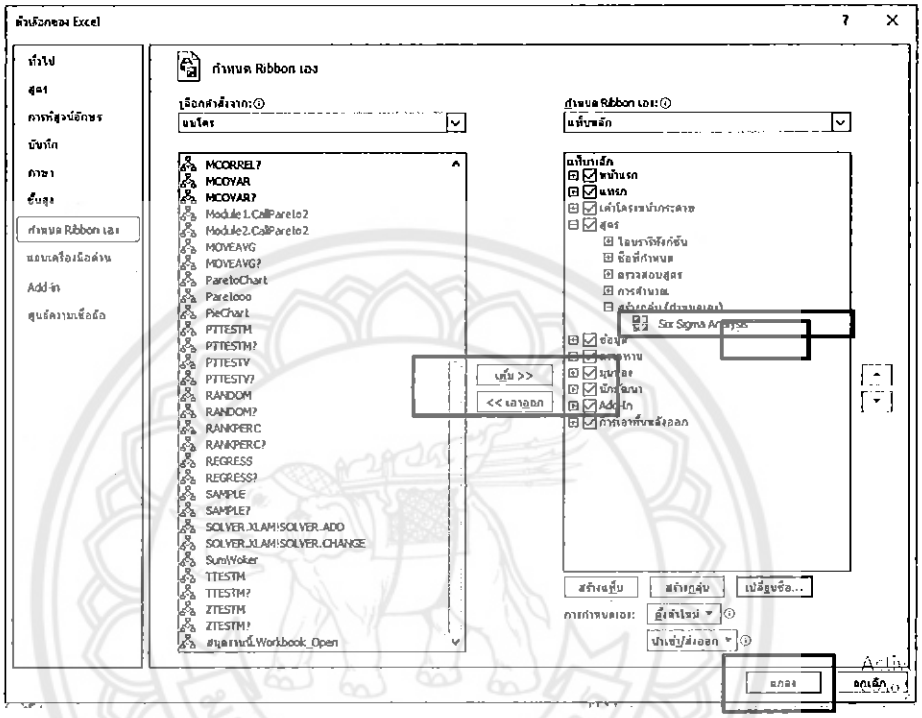
รูปที่ 4.7 การติดตั้งฟังก์ชัน Add-in ในการใช้งาน ขั้นตอนที่ 6

ขั้นตอนที่ 7 เมื่อเลือกสร้างกลุ่มและเลือกชนิดคำสั่งแล้ว ผู้ใช้งานสามารถเปลี่ยนชื่อและเลือกสัญลักษณ์ โดยกดที่ “เปลี่ยนชื่อ” และเลือกสัญลักษณ์ตามที่ผู้ใช้ต้องการ เมื่อเปลี่ยนแล้วกด “ตกลง” แสดงดังรูปที่ 4.8

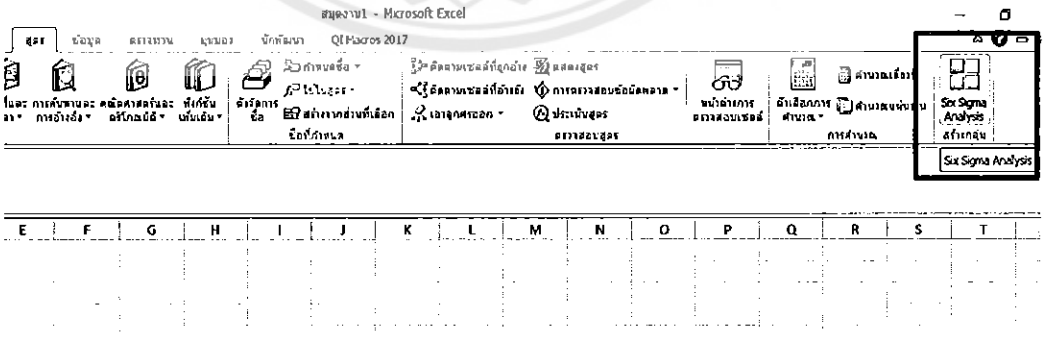


รูปที่ 4.8 การติดตั้งฟังก์ชัน Add-in ในการใช้งาน ขั้นตอนที่ 7

ขั้นตอนที่ 8 เมื่อเปลี่ยนชื่อและสัญลักษณ์ Add-in เป็น Six Sigma Analysis แล้ว ให้กดตกลงเพื่อใช้งานโปรแกรม แสดงดังรูปที่ 4.9 เมื่อกดตกลงเพื่อใช้งานแล้ว จะแสดง Add-in Six Sigma Analysis ในแท็บ “สูตร” ที่เลือกไว้ ซึ่งถือว่าพร้อมใช้งาน แสดงดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.9 การติดตั้งฟังก์ชัน Add-in ในการใช้งาน ขั้นตอนที่ 8

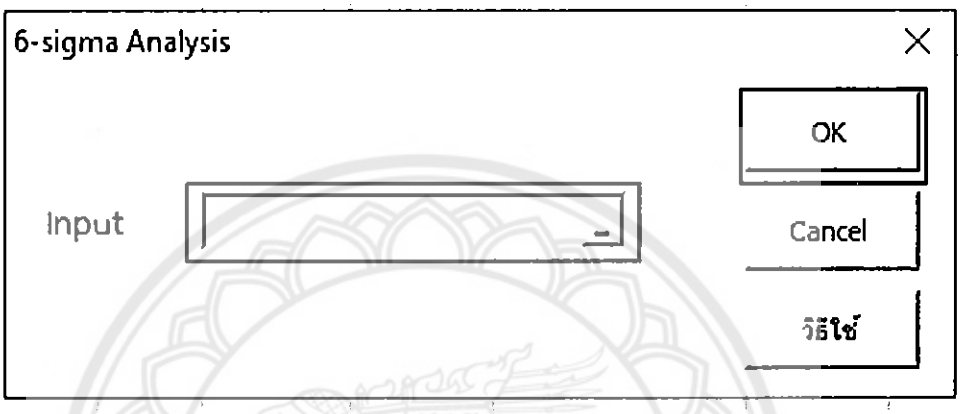


รูปที่ 4.10 ส่วนรับข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม

4.2.2 ส่วนรับข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม

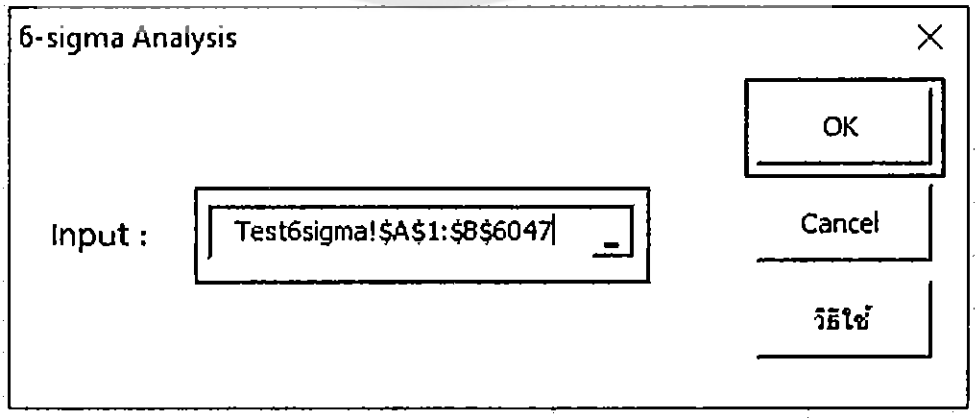
ในส่วนรับข้อมูลเข้าสู่โปรแกรมนี้ จะเป็นการเริ่มต้นเข้าสู่การทำงานของโปรแกรม ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ผู้จัดทำโปรแกรมได้สร้างหน้าต่างขึ้นมา เพื่อให้ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลที่ต้องการคำนวณวิเคราะห์ Six Sigma โดยที่หน้าต่างการทำงานนี้มีปุ่มให้เลือก Input ข้อมูล และปุ่มวิธีใช้งานโปรแกรมเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถทำความเข้าใจกับโปรแกรม และทำงานได้ง่ายขึ้น แสดงดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 ช่อง Input ข้อมูล

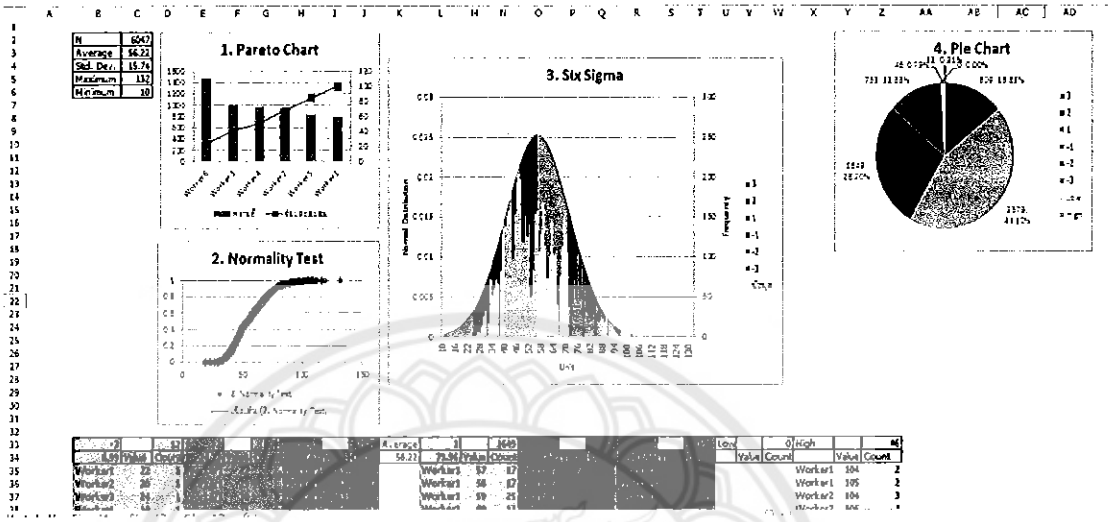
การป้อนข้อมูลจะป้อนข้อมูลโดยการกดที่แถบ Input จากนั้นให้ทำการเลือกช่วงข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์ โดยการครอบข้อมูลจำนวน 2 คอลัมน์ ในคอลัมน์ที่ 1 จะต้องเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ และในคอลัมน์ที่ 2 จะต้องเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ ตัวอย่าง ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์จะอยู่ที่แผ่นงาน Test6sigma ตั้งแต่ Cells A1 ถึง Cells B6047 เมื่อเลือกข้อมูลเสร็จแล้ว กดปุ่ม OK เพื่อสั่งให้โปรแกรมคำนวณผล แสดงตัวอย่างดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 ตัวอย่างการ Input ข้อมูล

4.3 ผลการทดสอบโปรแกรม

ตัวอย่างชุดข้อมูลที่ 1 ข้อมูลการทำงานของพนักงานบริษัทกรณีตัวอย่าง ในส่วนของใบคำร้องยกเลิกการใช้งานบัตรค่าผ่านทางพิเศษอัตโนมัติ โดยจะแสดงรายละเอียดผลการวิเคราะห์ดังนี้



รูปที่ 4.13 ผลการจัดรูปแบบรายละเอียดผลการวิเคราะห์

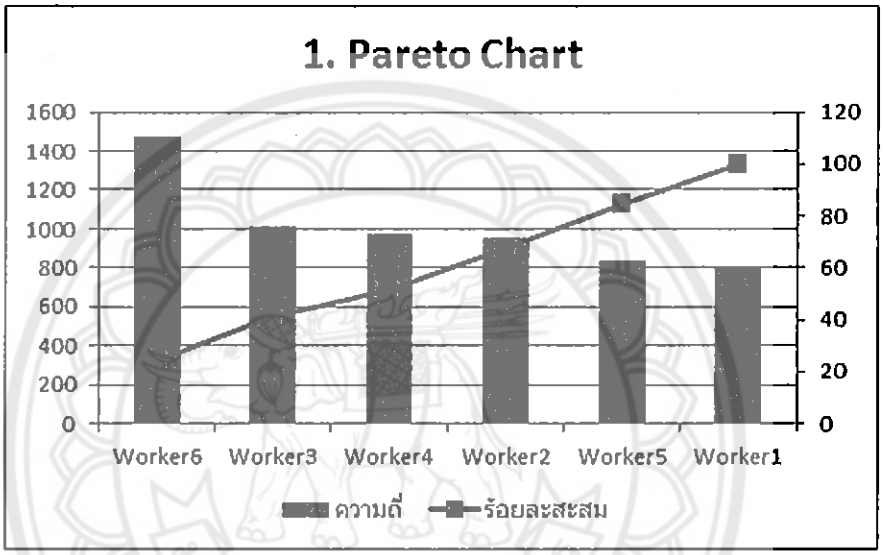
ซึ่งจะมีผลการวิเคราะห์โปรแกรมแสดงรายละเอียดจำนวนวันทำงาน (N) เท่ากับ 6,047 ข้อมูล ค่าเฉลี่ย (Average) 56.22 วัน จำนวนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Std. Dev.) เท่ากับ 15.74 จำนวนวันทำงานที่มากที่สุด (Maximum) เท่ากับ 132 วัน และจำนวนวันทำงานที่น้อยที่สุด (Minimum) เท่ากับ 10 วัน แสดงดังรูปที่ 4.14

N	6047
Average	56.22
Std. Dev.	15.74
Maximum	132
Minimum	10

รูปที่ 4.14 ผลรายละเอียดข้อมูล

การแสดงผลด้วยแผนภูมิพาเรโต เป็นการแสดงรายละเอียดข้อมูลในอีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งจะแสดงการจัดลำดับหรือความสำคัญของปัญหา ว่าควรที่จะแก้ในขั้นตอนการทำงานใดก่อน โดยพิจารณาจากการเรียงลำดับของของเสีย ซึ่งของเสียที่อยู่ในอันดับแรกนั้นจะเป็นปัญหาหลัก ซึ่งการลดของเสียที่มากที่สุดให้เหลือครึ่งหนึ่งก่อน จะสามารถทำได้ง่ายกว่าการลดของเสียพร้อมกันหมด

จากรูปที่ 4.15 จะเห็นได้ว่า Worker6 มีค่าความถี่สูงสุด ซึ่งถือได้ว่ามีค่าของเสียมากที่สุด เท่ากับ 1,471 ครั้ง ผู้ใช้งานจึงควรแก้ไขใน Worker6 ให้ได้ครึ่งหนึ่งก่อน จะทำให้งานมีประสิทธิภาพมากกว่าที่จะลดในทุก Worker พร้อมๆ กัน

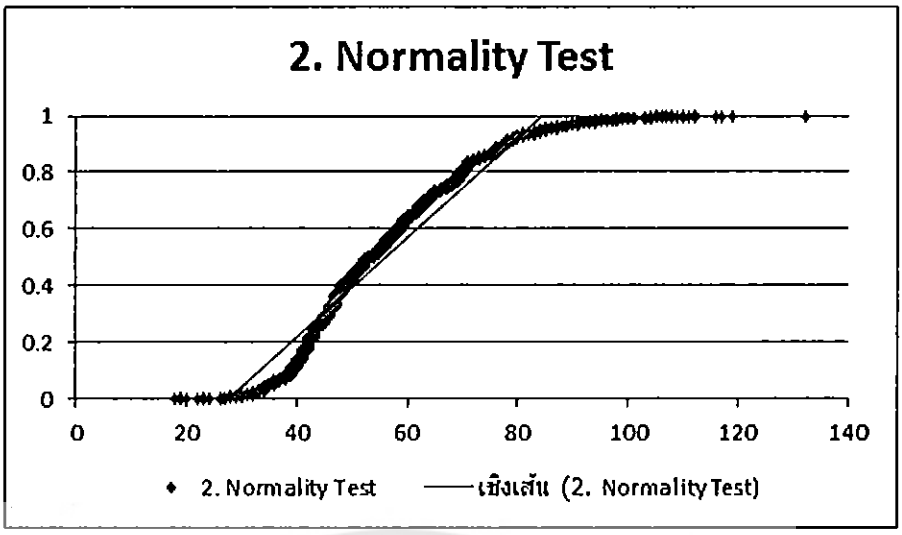


รูปที่ 4.15 รายละเอียดจำนวนของเสีย ในรูปแบบแผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart)

การแสดงผลด้วยกราฟการกระจาย Normal Distribution หรือ Non-Normal Distribution ในส่วนนี้จะใช้ข้อมูลช่วงความถี่ จำนวนร้อยละ และร้อยละสะสมของข้อมูลมาสร้างกราฟแจกแจงปกติ ซึ่งนับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งในการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์

ในการวิเคราะห์ระบบ Six Sigma ข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ต้องเป็นข้อมูลที่มีการแจกแจงปกติ ถ้านำข้อมูลที่ไม่เป็นการแจกแจงปกติมาใช้วิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์ที่ได้จะไม่มีประสิทธิภาพเท่าข้อมูลที่มีการแจกแจงปกติ

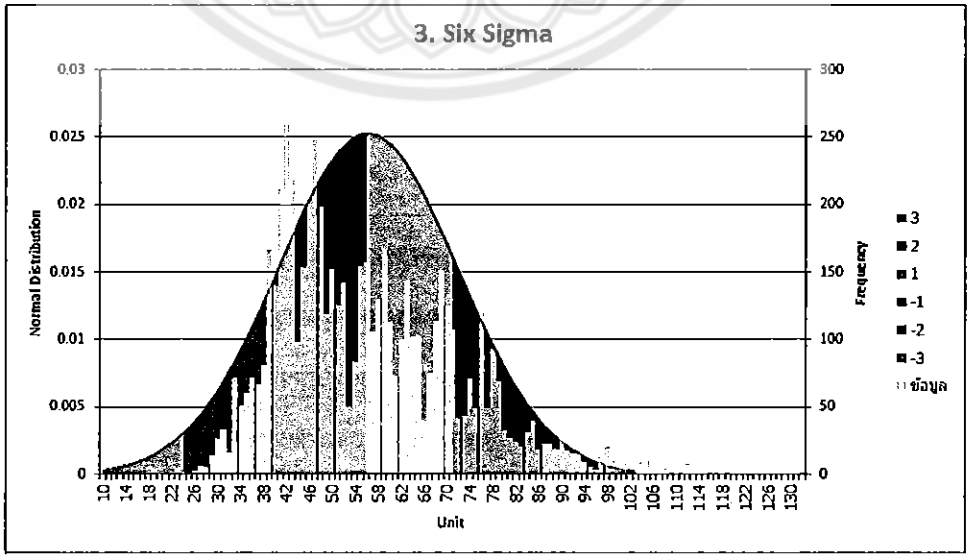
จากรูปที่ 4.16 กราฟข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ เนื่องจากกราฟที่ได้มีลักษณะเป็นเส้นตรง มีค่าใกล้เคียงเส้นแนวโน้ม



รูปที่ 4.16 กราฟจากการตรวจสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล

การแสดงรายละเอียดของกราฟ Six Sigma และกราฟแท่งที่แสดงจำนวนข้อมูล แต่ละช่วง Sigma จะแบ่งตามสีที่กำหนด โดยที่แกน Y ทางด้านซ้าย คือ ค่าการแจกแจงปกติ แกน Y ทางด้านขวา คือ ค่าความถี่ และแกน X คือ จำนวนวันทำงาน โดยใช้ข้อมูลในส่วนของ Binary Frequency และ Normal Distribution มาใช้ในการสร้างกราฟ Six Sigma

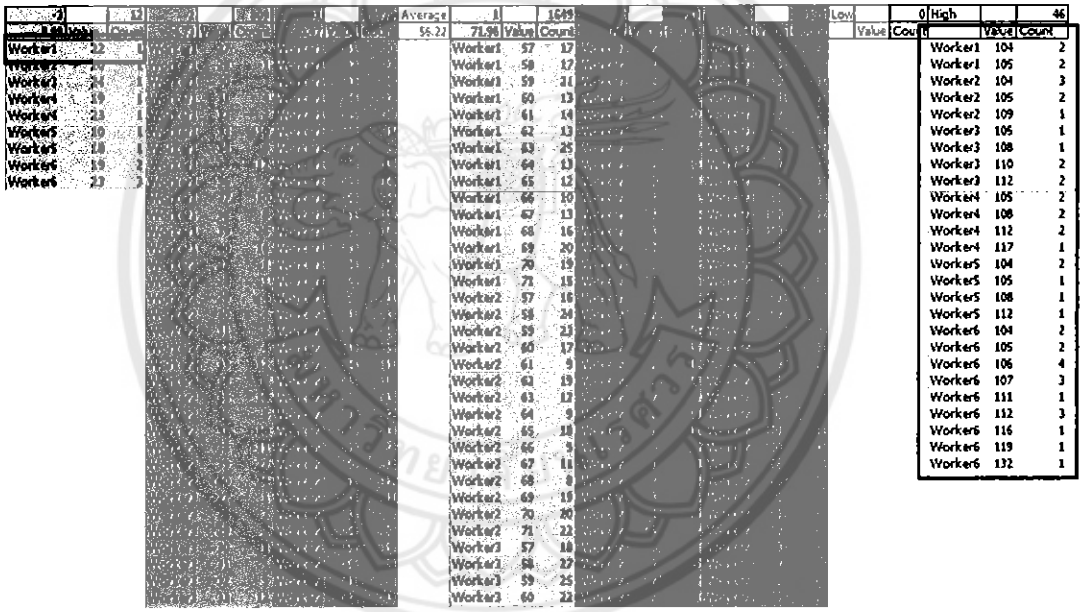
จากรูปที่ 4.17 หากผู้ใช้งานสามารถยอมรับข้อผิดพลาดได้มากสุดในระดับ Sigma ใด ถ้าสามารถยอมรับข้อผิดพลาดได้ที่ระดับ 2 Sigma ซึ่งแต่ละระดับ Six Sigma จะแบ่งตามสีที่ระบุไว้ช่วงระดับ Sigma ที่อยู่นอก 2 Sigma ก็ถือว่าเป็นข้อมูลของเสีย ไม่สามารถยอมรับได้ ควรปรับปรุงแก้ไขในจุดนั้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพขององค์กร



รูปที่ 4.17 กราฟรายละเอียด Six Sigma

แยกรายละเอียดข้อมูลของแต่ละบุคคลของ Sigma แต่ละช่วง แสดงว่าในแต่ละช่วงของข้อมูลมีจำนวนคนทำงานทั้งหมดกี่คน ทำงานจำนวนกี่วัน และทำทั้งหมดกี่ครั้ง โดยที่จะแบ่งข้อมูลแต่ละ Sigma ตามสีที่แสดงในกราฟ โดยดูจากในคอลัมน์ที่แยกแต่ละสี

จากรูปที่ 4.18 จะเห็นได้ว่า ช่วงระดับ -3 Sigma จะแสดงรายละเอียดข้อมูลเป็นสีส้ม โดยที่ในคอลัมน์ที่ 1 จะเป็นชื่อคนที่ทำงานหรือรับผิดชอบงานนั้น ในคอลัมน์ที่ 2 จะเป็นการบอกว่าคนทำงาน ใช้เวลาทำงานทั้งหมดกี่วัน และคอลัมน์ที่ 3 จะแสดงให้เห็นความถี่ว่า คนทำงานใช้เวลาทำงานในคอลัมน์ที่ 2 กี่ครั้ง เช่น Worker 1 ทำงาน 22 วัน จำนวน 1 ครั้ง เป็นต้น และถ้าข้อมูลอยู่ในช่วงที่เกินระดับ Six Sigma ออกไป ก็จะไปแสดงในคอลัมน์ถัดจากระดับ 3 Sigma ตัวอย่างจากรายละเอียดข้อมูลที่เป็นสีชมพู เป็นข้อมูลที่ไม่อยู่ในช่วง Six Sigma เพราะจำนวนวันที่พนักงานทำงานมากกว่า 103.44 วัน หากข้อมูลใดมากกว่า 103.44 วัน ก็จะมาแสดงที่ช่วงข้อมูลสีชมพู เช่น Worker1 ใช้เวลาในการทำงานจำนวน 104 วัน จำนวน 2 ครั้ง



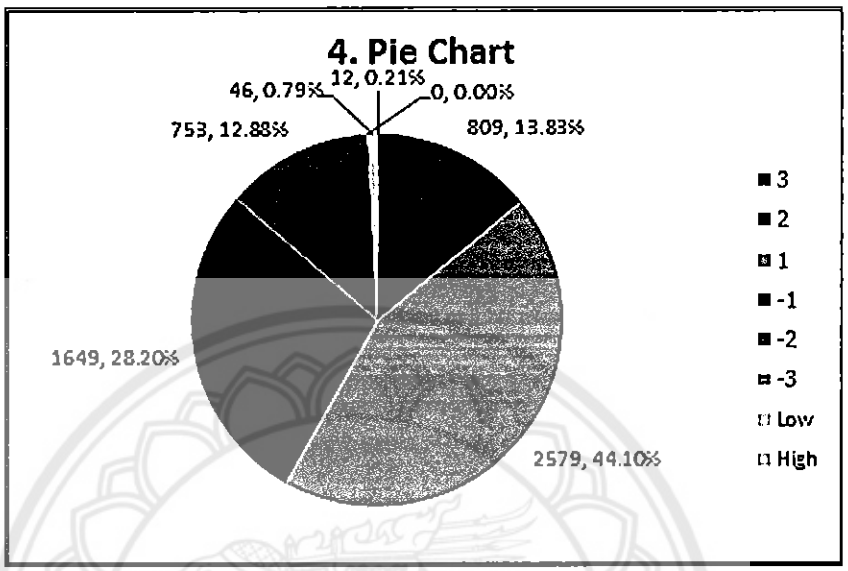
รูปที่ 4.18 ตัวอย่างรายละเอียดข้อมูลของ Sigma แต่ละช่วงตามสีที่ระบุตามกราฟ

หมายเหตุ กำหนดให้ระดับช่วงของ Six Sigma มีสีตามตาราง ดังนี้

ตารางที่ 4.1 สีของระดับช่วงของ Six Sigma

สี	ระดับ Six Sigma	สี	ระดับ Six Sigma
สีส้ม	-3	สีแดง	2
สีฟ้า	-2	สีน้ำเงิน	3
สีม่วง	-1	สีฟ้าอ่อน	Low
สีเขียว	1	สีชมพู	High

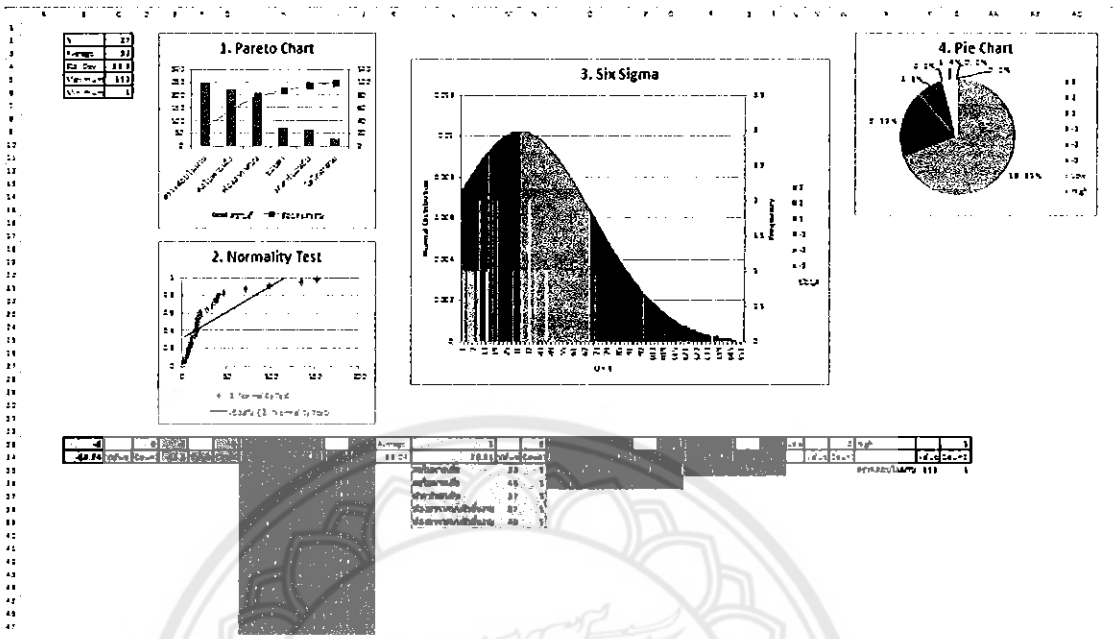
การแสดงด้วยแผนภูมิวงกลม เป็นการแสดงรายละเอียดข้อมูลรูปแบบหนึ่ง ซึ่งจะแสดงให้เห็นสัดส่วน ภาพที่ชัดเจนของแต่ละช่วงของระดับ Six Sigma โดยจะแสดงให้เห็นว่า ในระดับช่วง แต่ละ Six Sigma นั้น มีจำนวนครั้งในการทำงานของคนทำงานกี่ครั้ง และคิดเป็นจำนวนร้อยละเท่าไหร่



รูปที่ 4.19 รายละเอียดแผนภูมิวงกลม แสดงจำนวนครั้งในการทำงานและค่าร้อยละ

จากรูปที่ 4.19 จะเห็น ช่วงสีเขียว หรือช่วงระดับ 1 Sigma มีจำนวนครั้งในการทำงาน 2,579 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 44.1 ของจำนวนครั้งในการทำงานทั้งหมด ช่วงสีม่วง หรือช่วงระดับ -1 Sigma มีจำนวนครั้ง 1,649 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 28.2 ของจำนวนครั้งในการทำงานทั้งหมด ช่วงสีแดง หรือระดับ 2 Sigma มีจำนวนครั้งในการทำงาน 809 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 13.83 ของจำนวนครั้งในการทำงานทั้งหมด ช่วงสีฟ้าหรือช่วงระดับ -2 Sigma มีจำนวนครั้งในการทำงาน 753 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 12.88 ของจำนวนครั้งในการทำงานทั้งหมด ช่วงสีชมพูหรือช่วงระดับ High มีจำนวนครั้งในการทำงาน 46 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 0.79 ของจำนวนครั้งในการทำงานทั้งหมด และสีฟ้าอ่อนหรือช่วงระดับ Low มีจำนวนครั้งในการทำงาน 12 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 0.21 โดยประมาณของจำนวนครั้งในการทำงาน

ตัวอย่างชุดข้อมูลที่ 2 ข้อมูลการลดของเสียในการผลิตใบพาย แสดงรายละเอียดผลการวิเคราะห์ดังนี้



รูปที่ 4.20 ผลการจัดรูปแบบรายละเอียดผลการวิเคราะห์

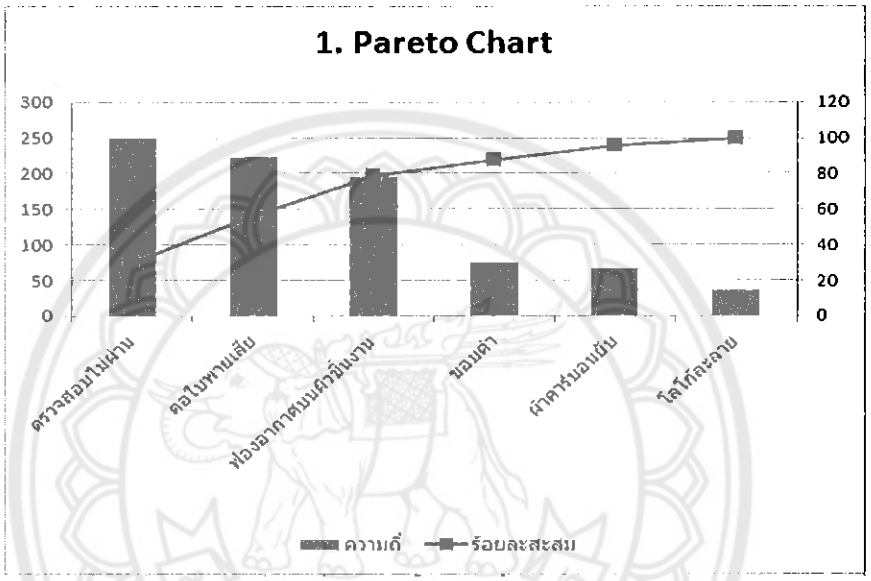
แสดงรายละเอียดจำนวนของเสียจากการผลิตใบพาย (N) เท่ากับ 27 ข้อมูล ค่าเฉลี่ย (Average) เท่ากับ 32.04 ชิ้น จำนวนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Std. Dev.) เท่ากับ 38.92 จำนวนการผลิตใบพายที่มากที่สุด (Maximum) เท่ากับ 152 ชิ้น และจำนวนการผลิตใบพายที่น้อยที่สุด (Minimum) เท่ากับ 1 ชิ้น แสดงดังรูปที่ 4.21

N	27
Average	32.04
Std. Dev.	38.92
Maximum	152
Minimum	1

รูปที่ 4.21 ผลรายละเอียดข้อมูล

การแสดงผลด้วยแผนภูมิพาเรโต เป็นการแสดงรายละเอียดข้อมูลในอีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งจะแสดงการจัดลำดับหรือความสำคัญของปัญหา ว่าควรที่จะแก้ในขั้นตอนการทำงานใดก่อน โดยพิจารณาจากการเรียงลำดับของเสีย ซึ่งของเสียที่อยู่ในอันดับแรกนั้นจะเป็นปัญหาหลัก ซึ่งการลดของเสียที่มากที่สุดให้เหลือครึ่งหนึ่งก่อน จะสามารถทำได้ง่ายกว่าการลดของเสียพร้อมกันหมด

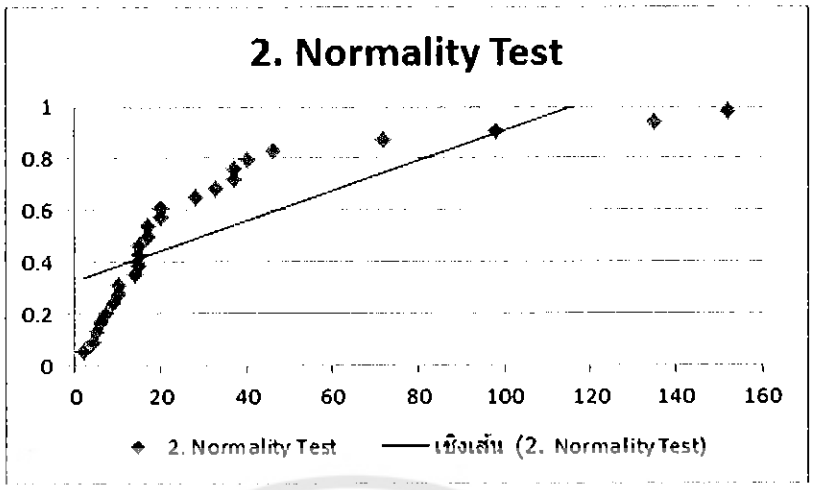
จากรูปที่ 4.22 จะเห็นได้ว่าที่กระบวนการตรวจสอบไม่ผ่าน มีค่าความถี่สูงสุด ซึ่งถือได้ว่ามีค่าของเสียมากที่สุด คือ 249 ชิ้น ผู้ใช้งานจึงควรแก้ไขในกระบวนการตรวจสอบไม่ผ่านให้ได้ครึ่งหนึ่งก่อน จะทำให้งานมีประสิทธิภาพมากกว่าที่จะลดในทุกกระบวนการพร้อมๆ กัน



รูปที่ 4.22 รายละเอียดจำนวนของเสียที่มากที่สุด ในรูปแบบแผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart)

แสดงกราฟการกระจาย Normal Distribution หรือ Non-Normal Distribution ในส่วนนี้จะใช้ข้อมูลช่วงความถี่ จำนวนร้อยละ และร้อยละสะสมของข้อมูลมาสร้างกราฟแจกแจงปกติ ซึ่งนับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งในการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ แสดงดังรูปที่ 4.23

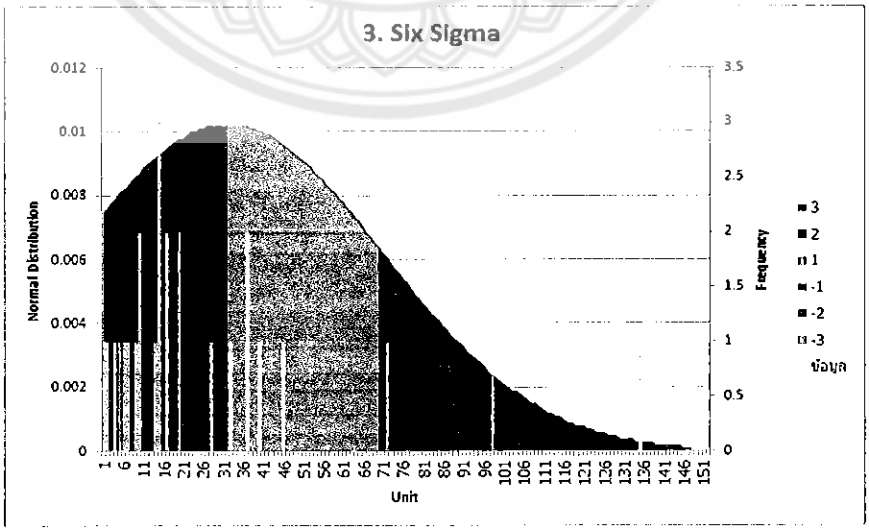
จากรูปที่ 4.23 กราฟข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ เนื่องจากกราฟที่ได้มีลักษณะไม่เป็นเส้นตรง และจุดที่แสดงห่างจากเส้นแนวโน้ม



รูปที่ 4.23 กราฟจากการตรวจสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล

การแสดงรายละเอียดด้วยกราฟ Six Sigma และกราฟแท่งที่แสดงจำนวนข้อมูล แต่ละช่วง Sigma จะแบ่งตามสีที่กำหนด โดยที่แกน Y ทางด้านซ้าย คือ ค่าการแจกแจงปกติ แกน Y ทางด้านขวา คือ ค่าความถี่ และแกน X คือ จำนวนวันทำงาน โดยใช้ข้อมูลในส่วนของ Binary Frequency และ Normal Distribution มาใช้ในการสร้างกราฟ Six Sigma

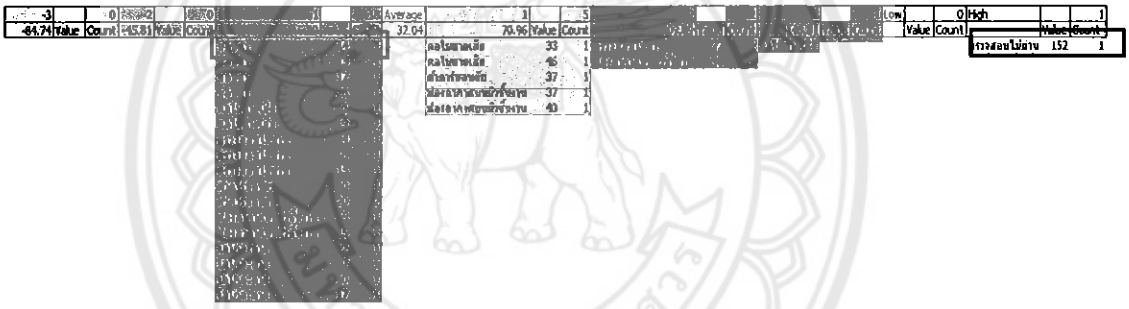
จากรูปที่ 4.24 หากผู้ใช้งานสามารถยอมรับข้อผิดพลาดได้มากสุดในระดับ Sigma ใด ถ้าสามารถยอมรับข้อผิดพลาดได้ที่ระดับ 1 Sigma ซึ่งแต่ละระดับ Six Sigma จะแบ่งตามสีที่ระบุไว้ช่วงระดับ Sigma ที่อยู่นอก 1 Sigma นั้นก็ถือว่าเป็นข้อมูลของเสีย ไม่สามารถยอมรับได้ ควรปรับปรุงแก้ไขในจุดนั้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตใบพาย



รูปที่ 4.24 กราฟรายละเอียด Six Sigma

ผลการแยกรายละเอียดข้อมูลของแต่ละกระบวนการผลิตตามระดับ Sigma แสดงช่วงข้อมูลว่ามีจำนวนกระบวนการทำงานกี่กระบวนการ จำนวนของเสีย และจำนวนครั้งของแต่ละกระบวนการ โดยแบ่งข้อมูลตามระดับ Six Sigma ตามสีและกราฟที่แสดง

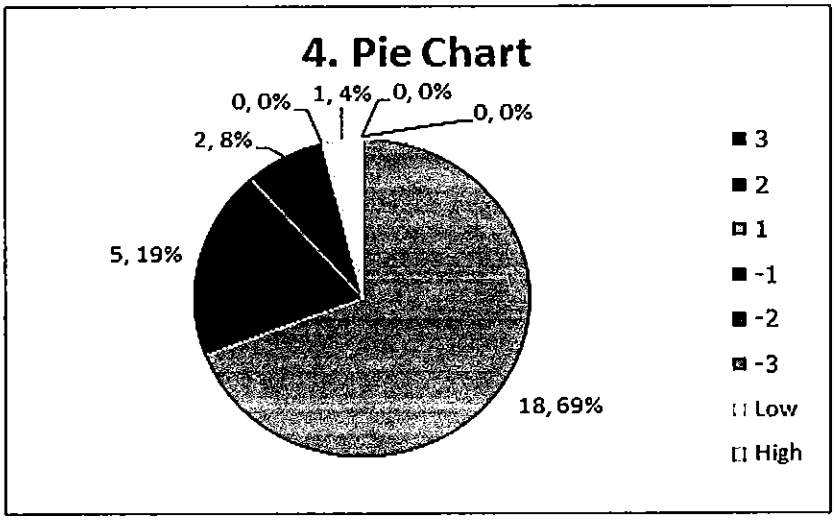
จากรูปที่ 4.25 จะเห็นได้ว่า ช่วงระดับ -1 Sigma จะแสดงรายละเอียดข้อมูลเป็นสีม่วง โดยที่ในคอลัมน์ที่ 1 จะเป็นชื่อกระบวนการทำงานที่พบของเสียจากการผลิตใบพาย ในคอลัมน์ที่ 2 แสดงจำนวนของเสียจากข้อมูลคอลัมน์ที่ 1 และในคอลัมน์ที่ 3 จะแสดงให้เห็นความถี่ว่าของเสียจากการผลิตใบพายว่าในกระบวนการทำงานที่พบของเสียจากการผลิตใบพาย มีจำนวนของเสียเท่ากับคอลัมน์ที่ 2 จำนวนกี่ครั้ง เช่น พบของเสียขอบดำ จำนวน 14 ชิ้น จำนวน 1 ครั้ง เป็นต้น และถ้าข้อมูลอยู่ในช่วงที่เกินระดับ Six Sigma ออกไป ก็จะไปแสดงในคอลัมน์ถัดจากระดับ 3 Sigma ตัวอย่าง จากรายละเอียดข้อมูลที่เป็นสีชมพู เป็นข้อมูลที่ไม่อยู่ในช่วง Six Sigma เพราะค่าของเสียจากกระบวนการมากกว่า 148.81 ชิ้น หากข้อมูลใดมากกว่า 148.81 ชิ้น ก็จะมาแสดงที่ช่วงข้อมูลสีชมพู เช่น ขั้นตอนตรวจสอบไม่ผ่าน มีจำนวนของเสีย 152 ชิ้น จำนวน 1 ครั้ง



รูปที่ 4.25 ตัวอย่างรายละเอียดข้อมูลของ Sigma แต่ละช่วงตามสีที่ระบุตามกราฟ

การแสดงด้วยกราฟวงกลมเป็นการแสดงรายละเอียดข้อมูลรูปแบบหนึ่ง ซึ่งจะแสดงให้เห็นสัดส่วน ภาพที่ชัดเจนของแต่ละช่วงของระดับ Six Sigma โดยจะแสดงให้เห็นว่า ในระดับช่วง แต่ละ Six Sigma นั้นมีจำนวนคนทำงานอยู่ในระดับใด คิดเป็นจำนวนร้อยละเท่าไหร่

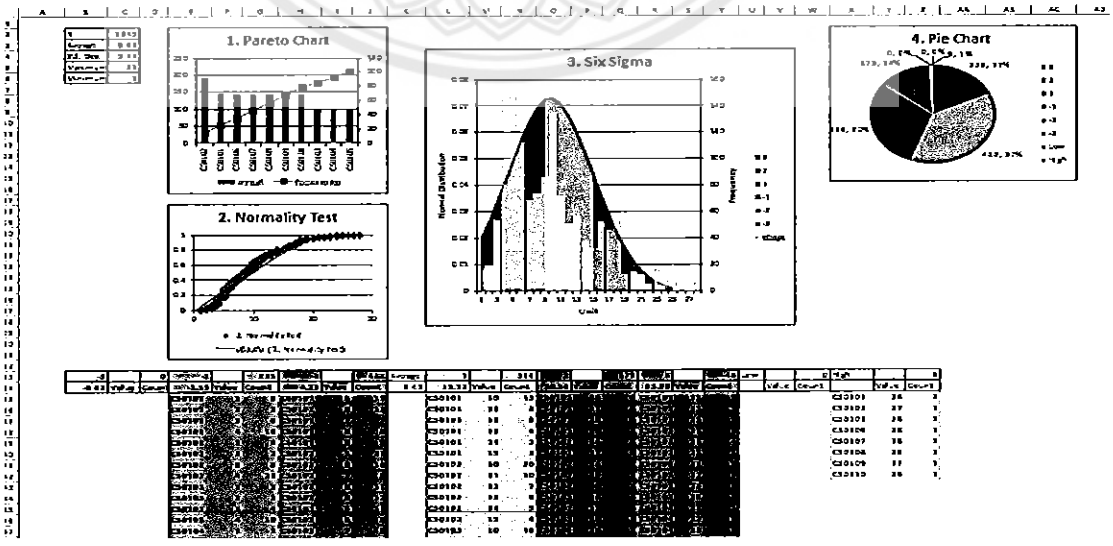
จากรูปที่ 4.26 ในช่วงระดับ 1 Sigma ซึ่งจะอยู่ที่สัญลักษณ์สีเขียว จะมีการผลิตของเสียทั้งหมด 18 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 69 ของจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมด



รูปที่ 4.26 รายละเอียดแผนภูมิวงกลม แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการทำงาน และค่าร้อยละ

จากรูปที่ 4.26 จะเห็น ช่วงสีเขียว หรือช่วงระดับ 1 Sigma มีจำนวนครั้งที่พบของเสีย 18 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 69 ของจำนวนของเสียทั้งหมด ช่วงสีม่วง หรือช่วงระดับ -1 Sigma มีจำนวนครั้งที่พบของเสีย 5 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 19 ของจำนวนของเสียทั้งหมด ช่วงสีฟ้าหรือระดับ -2 Sigma มีจำนวนครั้งที่พบของเสีย 2 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 8 ของจำนวนครั้งที่พบของเสียทั้งหมด ช่วงสีชมพู หรือช่วงระดับ High มีจำนวนครั้งที่พบของเสียในการทำงาน 1 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 4 ของจำนวนครั้งที่พบของเสียในทำงานทั้งหมด และในช่วงระดับ Sigma อื่นๆ ไม่มีค่าแสดง เพราะไม่พบของเสียในช่วงระดับ Sigma นั้น

ตัวอย่างชุดข้อมูลที่ 3 ข้อมูลวันทำงานของพนักงานบริษัททางด่วนและรถไฟฟ้ากรุงเทพ จำกัด (มหาชน) ในขั้นตอนการยกเลิกใบคำร้อง แสดงรายละเอียดผลการวิเคราะห์ดังนี้



รูปที่ 4.27 ผลการจัดรูปแบบรายละเอียดผลการวิเคราะห์

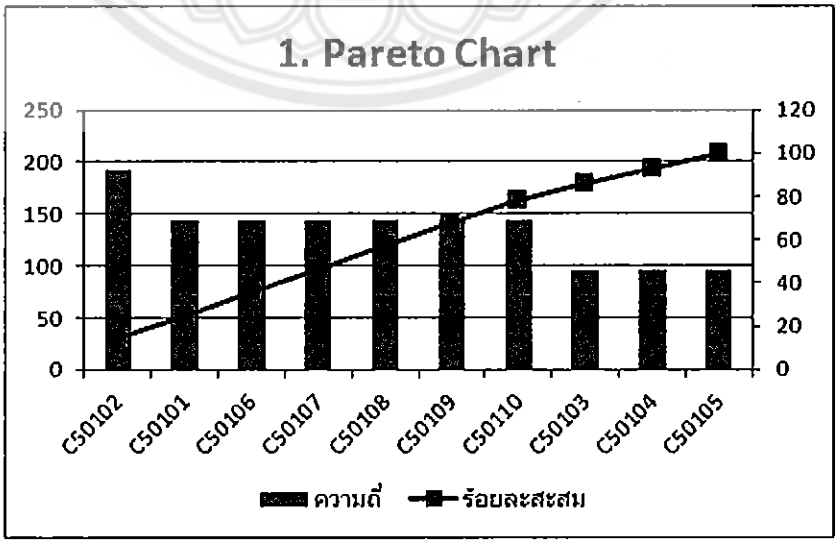
ซึ่งจะมีผลการวิเคราะห์โปรแกรมแสดงรายละเอียดจำนวนวันทำงาน (N) เท่ากับ 1,345 ข้อมูล ค่าเฉลี่ย (Average) เท่ากับ 9.69 วัน จำนวนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Std. Dev.) เท่ากับ 5.44 จำนวนวันทำงานที่มากที่สุด (Maximum) เท่ากับ 28 วัน และจำนวนวันทำงานที่น้อยที่สุด (Minimum) เท่ากับ 1 วัน แสดงดังรูปที่ 4.28

N	1345
Average	9.69
Std. Dev.	5.44
Maximum	28
Minimum	1

รูปที่ 4.28 รายละเอียดข้อมูล

การแสดงผลด้วยแผนภูมิพาเรโต เป็นการแสดงรายละเอียดข้อมูลในอีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งจะแสดงการจัดลำดับหรือความสำคัญของปัญหา ว่าควรที่จะแก้ในขั้นตอนการทำงานใดก่อน โดยพิจารณาจากการเรียงลำดับของของเสีย ซึ่งของเสียที่อยู่ในอันดับแรกนั้นจะเป็นปัญหาหลัก ซึ่งการลดของเสียที่มากที่สุดให้เหลือครึ่งหนึ่งก่อน จะสามารถทำได้ง่ายกว่าการลดของเสียพร้อมกันหมด

จากรูปที่ 4.29 จะเห็นได้ว่า คนทำงานหมายเลขรหัส C50102 มีค่าความถี่สูงสุด ซึ่งถือได้ว่ามีค่าของเสียมากที่สุด คือ 192 ครั้ง ผู้ใช้งานจึงควรแก้ไขที่คนทำงานหมายเลขรหัส C50102 ให้ได้ครึ่งหนึ่งก่อน จะทำให้งานมีประสิทธิภาพมากกว่าที่จะลดในคนทำงานทุกหมายเลขรหัสพร้อมๆกัน

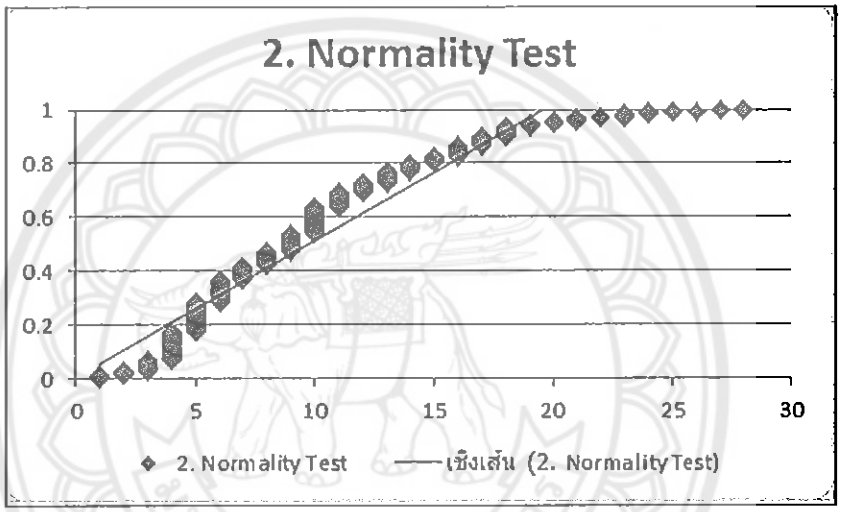


รูปที่ 4.29 รายละเอียดจำนวนของเสียที่มากที่สุด ในรูปแบบแผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart)

การแสดงผลด้วยกราฟการกระจาย Normal Distribution หรือ Non-Normal Distribution ในส่วนนี้จะใช้ข้อมูลช่วงความถี่ จำนวนร้อยละ และร้อยละสะสมของข้อมูลมาสร้างกราฟแจกแจงปกติ ซึ่งนับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งในการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์

ในการวิเคราะห์ระบบ Six Sigma ข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ต้องเป็นข้อมูลที่มีการแจกแจงปกติ ถ้านำข้อมูลที่ไม่เป็นการแจกแจงปกติมาใช้วิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์ที่ได้จะไม่มีประสิทธิภาพเท่าข้อมูลที่มีการแจกแจงปกติ

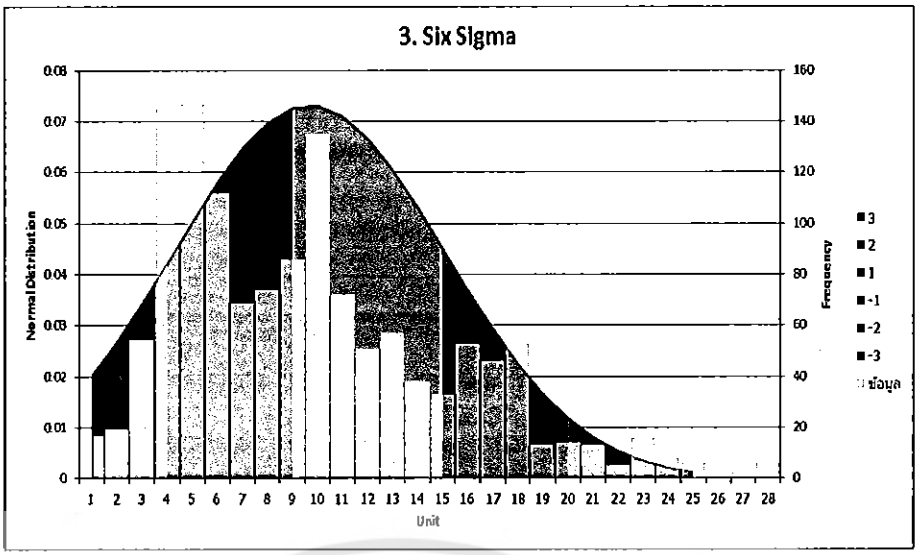
จากรูปที่ 4.30 กราฟข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ เนื่องจากกราฟที่ได้มีลักษณะเป็นเส้นตรง มีค่าใกล้เคียงเส้นแนวโน้ม



รูปที่ 4.30 กราฟจากการตรวจสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล

การแสดงรายละเอียดของกราฟ Six Sigma และกราฟแท่งที่แสดงจำนวนข้อมูล แต่ละช่วง Sigma จะแบ่งตามสีที่กำหนด โดยที่แกน Y ทางด้านซ้าย คือ ค่าการแจกแจงปกติ แกน Y ทางด้านขวา คือ ค่าความถี่ และแกน X คือ จำนวนวันทำงาน โดยใช้ข้อมูลในส่วนของ Binary Frequency และ Normal Distribution มาใช้ในการสร้างกราฟ Six Sigma

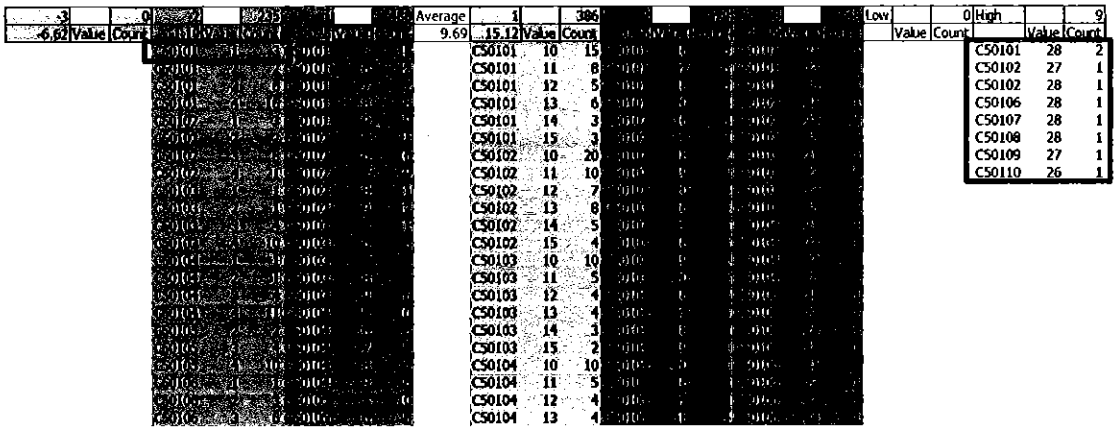
จากรูปที่ 4.31 หากผู้ใช้งานสามารถยอมรับข้อผิดพลาดได้มากสุดในระดับ Sigma ใด ถ้าสามารถยอมรับข้อผิดพลาดได้ที่ระดับ 1 Sigma ซึ่งแต่ละระดับ Sigma จะแบ่งตามสีที่ระบุไว้ ช่วงระดับ Sigma ที่อยู่นอก 1 Sigma นั้นก็ถือว่าเป็นข้อมูลของเสีย ไม่สามารถยอมรับได้ ควรปรับปรุงแก้ไขในจุดนั้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของบริษัทต่อไป



รูปที่ 4.31 กราฟแสดงรายละเอียด Six Sigma

ผลการแยกรายละเอียดข้อมูลของแต่ละบุคคลของ Sigma แต่ละช่วง แสดงว่าในแต่ละช่วงของมูลมีจำนวนคนทำงานทั้งหมดกี่คน ทำงานจำนวนกี่วัน และทำทั้งหมดกี่ครั้ง โดยที่จะแบ่งข้อมูลแต่ละ Sigma ตามสีที่แสดงในกราฟ โดยดูจากในคอลัมน์ที่แยกแต่ละสี

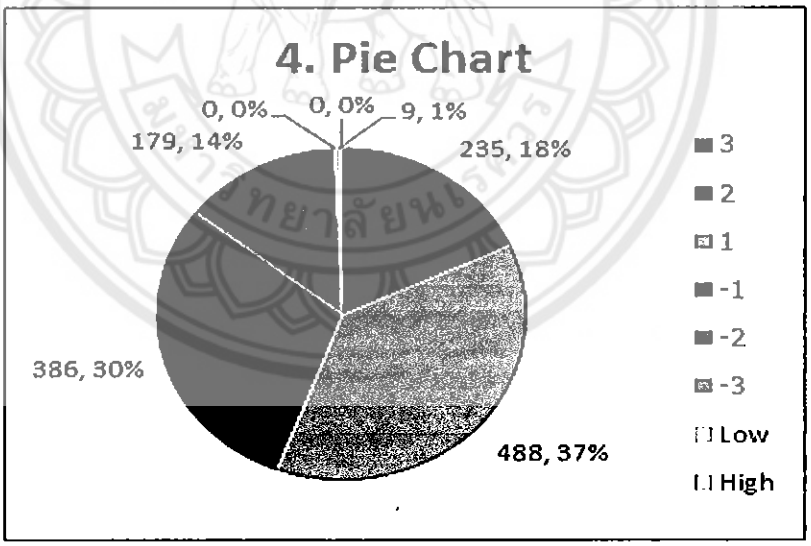
จากรูปที่ 4.32 จะเห็นได้ว่า ช่วงระดับ 1 Sigma จะแสดงรายละเอียดข้อมูลเป็นสีเขียว โดยที่ในคอลัมน์ที่ 1 จะเป็นหมายเลขรหัสคนรับผิดชอบงานนั้น ในคอลัมน์ที่ 2 จะเป็นการบอกว่าคนทำงาน ใช้เวลาทำงานทั้งหมดกี่วัน และคอลัมน์ที่ 3 จะแสดงให้เห็นความถี่ว่า ในคนทำงานใช้เวลาทำงานโดยใช้จำนวนวันในคอลัมน์ที่ 2 กี่ครั้ง เช่น C50101 ทำงาน 1 วัน จำนวน 3 ครั้ง เป็นต้น และถ้าข้อมูลอยู่ในช่วงที่เกินระดับ Six Sigma ออกไป ก็จะไปแสดงในคอลัมน์ถัดจากระดับ 3 Sigma ตัวอย่าง จากรายละเอียดข้อมูลที่เป็นสีชมพู เป็นข้อมูลที่ไม่อยู่ในช่วง Six Sigma เพราะจำนวนวันที่พนักงานทำงานมากกว่า 25.99 วัน หากข้อมูลใดมากกว่า 25.99 วัน ข้อมูลนั้นก็จะมาแสดงที่ช่วงข้อมูลสีชมพู เช่น C50101 ใช้เวลาทำงานจำนวน 28 วัน จำนวน 2 ครั้ง



รูปที่ 4.32 ตัวอย่างแสดงรายละเอียดข้อมูลของ Sigma แต่ละช่วงตามสีที่ระบุตามกราฟ

การแสดงด้วยแผนภูมิวงกลม เป็นการแสดงรายละเอียดข้อมูลรูปแบบหนึ่ง ซึ่งจะแสดงให้เห็นสัดส่วน ภาพที่ชัดเจนของแต่ละช่วงของระดับ Six Sigma โดยจะแสดงให้เห็นว่า ในระดับช่วงแต่ละ Six Sigma นั้น มีจำนวนคนทำงานอยู่ในระดับใด คิดเป็นจำนวนร้อยละเท่าไหร่

จากรูปที่ 4.33 ในช่วงระดับ 1 Sigma ซึ่งจะอยู่ที่สัญลักษณ์สีเขียว จะมีคนทำงานทั้งหมด 488 คน คิดเป็นร้อยละ 37 ของจำนวนคนทำงานทั้งหมด



รูปที่ 4.33 รายละเอียดแผนภูมิวงกลม แสดงจำนวนครั้งในการทำงานและค่าร้อยละ

จากรูปที่ 4.33 จะเห็น ช่วงสีเขียว หรือช่วงระดับ 1 Sigma มีจำนวนครั้งในการทำงาน 488 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 37 ของจำนวนครั้งในการทำงานทั้งหมด ช่วงสีม่วง หรือช่วงระดับ -1 Sigma มีจำนวนครั้ง 386 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 30 ของจำนวนครั้งในการทำงานทั้งหมด ช่วงสีแดง

หรือระดับ 2 Sigma มีจำนวนครั้งในการทำงาน 235 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 18 ของจำนวนครั้งในการทำงานทั้งหมด ช่วงสีฟ้าหรือช่วงระดับ -2 Sigma มีจำนวนครั้งในการทำงาน 179 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 14 ของจำนวนครั้งในการทำงานทั้งหมด ช่วงสีชมพูหรือช่วงระดับ High มีจำนวนครั้งในการทำงาน 9 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 1 ของจำนวนครั้งในการทำงานทั้งหมด

4.3 วิเคราะห์ผลการใช้งานโปรแกรม

4.3.1 ขั้นตอนเปรียบเทียบผลการคำนวณจากโปรแกรม Add-in Six Sigma กับการคำนวณด้วยการกดเครื่องคิดเลข

การตรวจสอบ ใช้ข้อมูลของการลดของเสียในการผลิตใบพาย เพื่อเปรียบเทียบว่าผลที่ได้จากการคำนวณจากโปรแกรม Add-in Six Sigma มีค่าเท่ากับการคำนวณด้วยการกดเครื่องคิดเลข

	A	B	C	D	E	F	G
1				ตรวจสอบไม่ผ่าน	72		
2				คอใบพายเสีย	33		
3				ฟองอากาศบนผิวชิ้นงาน	15		
4				ผ้าคาร์บอนขับ	20		
5				ขอบดำ	14		
6				โลโก้ละลาย	2		
7				ตรวจสอบไม่ผ่าน	152		
8				คอใบพายเสีย	46		
9				ฟองอากาศบนผิวชิ้นงาน	40		
10				ผ้าคาร์บอนขับ	20		
11				ขอบดำ	15		
12				โลโก้ละลาย	10		
13				ตรวจสอบไม่ผ่าน	4		
14				คอใบพายเสีย	135		
15				ฟองอากาศบนผิวชิ้นงาน	37		
16				ผ้าคาร์บอนขับ	10		
17				ขอบดำ	28		
18				โลโก้ละลาย	7		
19				ตรวจสอบไม่ผ่าน	15		
20				คอใบพายเสีย	1		
21				ฟองอากาศบนผิวชิ้นงาน	98		
22				ผ้าคาร์บอนขับ	37		
23				ขอบดำ	17		
24				**โลโก้ละลาย**	**17**		
25				**ตรวจสอบไม่ผ่าน**	**6**		
26				**คอใบพายเสีย**	**9**		
27				**ฟองอากาศบนผิวชิ้นงาน**	**5**		
28							
29							

รูปที่ 4.34 ข้อมูลของการลดของเสียในการผลิตใบพายนำมาใช้ทดสอบ

ตารางที่ 4.2 ตารางเปรียบเทียบผลการคำนวณจากโปรแกรม Add-in Six Sigma กับการคำนวณด้วยการกดเครื่องคิดเลข

ขั้นตอน	การคำนวณจากโปรแกรม	การคำนวณด้วยการกดเครื่องคิดเลข
หาค่าเฉลี่ย	ใช้สูตร =AVERAGE(number1,[number2],...) แทนในสูตร = AVERAGE(E1:E27) =32.04	จากสูตร $\bar{X}=\frac{\sum X}{N}$ $\sum X$ =72+33+15+20+14+2+152+46+40+20+15+10+4+135+37+10+28+7+15+1+98+37+17+17+6+9+5 = 865 $\bar{X}=\frac{865}{27}$ =32.04
หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ใช้สูตร =STDEV(number1,[number2],...) แทนในสูตร =STDEV(E1:E27) =38.92	จากสูตร $S.D.=\sqrt{\frac{N\sum X^2-(\sum \bar{X}^2)}{N(N-1)}}$ $\sum \bar{X}^2=(865)^2=748,225$ $\sum X^2= 72^2+33^2+15^2+20^2+14^2$ $2^2+152^2+46^2+40^2+20^2$ $15^2+10^2+4^2+135^2+37^2$ $10^2+28^2+7^2+15^2+1^2$ $98^2+37^2+17^2+17^2+6^2$ 9^2+5^2 $\sum X^2$= 67,105 $S.D.=\sqrt{\frac{27(67,105)-748,225)}{27(27-1)}}$ S.D.=38.92

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) ตารางเปรียบเทียบผลการคำนวณจากโปรแกรม Add-in Six Sigma กับการคำนวณด้วยการกดเครื่องคิดเลข

ขั้นตอน	การคำนวณจากโปรแกรม	การคำนวณด้วยการกดเครื่องคิดเลข
หาค่าการแจกแจงปกติ	=NORM.DIST(X, mean, Standard_dev, cumulative) คิดที่ Binary 1 (แสดงอยู่ที่เซล BB2) =NORM.DIST(BB2, C3, C4, Fale) =0.0075 คิดที่ Binary 76 (แสดงอยู่ที่เซล BB77) =NORM.DIST(BB77,C3,C4, Fale) =0.0054 คิดที่ Binary 152 (แสดงอยู่ที่เซล BB153) =NORM.DIST(BB153, C3, C4, Fale) =0.0000887	คิดที่ Binary 1 จากสูตร $f(X)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}\,\sigma}e^{-\frac{1}{2}\left[\frac{X-\bar{X}}{\sigma}\right]^2}$ $=\frac{1}{\sqrt{2\pi}\times 38.92}e^{-\frac{1}{2}\left[\frac{1-32.04}{38.92}\right]^2}$ $=7.45\times10^{-3}\approx 0.0075$ คิดที่ Binary 76 จากสูตร $f(X)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}\,\sigma}e^{-\frac{1}{2}\left[\frac{X-\bar{X}}{\sigma}\right]^2}$ $=\frac{1}{\sqrt{2\pi}\times 38.92}e^{-\frac{1}{2}\left[\frac{76-32.04}{38.92}\right]^2}$ $=5.41\times10^{-3}\approx 0.0054$ คิดที่ Binary 152 จากสูตร $f(X)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}\,\sigma}e^{-\frac{1}{2}\left[\frac{X-\bar{X}}{\sigma}\right]^2}$ $=\frac{1}{\sqrt{2\pi}\times 38.92}e^{-\frac{1}{2}\left[\frac{152-32.04}{38.92}\right]^2}$ $=8.87\times10^{-5}\approx 0.0000887$
หาค่า Sample Quantiles	คิดที่ข้อมูลตัวที่ 1 (แสดงอยู่ที่เซล BL1) =(BL1-0.5)/C2 =0.01852 คิดที่ข้อมูลตัวที่ 13 (แสดงอยู่ที่เซล BL13) =(BL13-0.5)/C2 =0.46296 คิดที่ข้อมูลตัวที่ 27 (แสดงอยู่ที่เซล BL27) =(BL27-0.5)/C2 =0.98148	คิดที่ข้อมูลตัวที่ 1 Sample Quantiles = (i-0.5)/N = (1-0.5)/27 = 0.01852 คิดที่ข้อมูลตัวที่ 13 Sample Quantiles = (i-0.5)/N = (13-0.5)/27 = 0.46296 คิดที่ข้อมูลตัวที่ 27 Sample Quantiles = (i-0.5)/N = (27-0.5)/27 = 0.98148

4.3.2 หลังจากทำการทดสอบโปรแกรมวิเคราะห์ Six Sigma แล้ว ต่อไปจะเป็นการวิเคราะห์ประสิทธิภาพจากการทดสอบการใช้งานของโปรแกรม

ตารางที่ 4.2 ตารางเปรียบเทียบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม Add-in Six Sigma กับขั้นตอนการทำงานบนโปรแกรม Microsoft Excel

ลำดับ	ขั้นตอนการทำ Six Sigma	การคำนวณในโปรแกรม Microsoft Excel	การคำนวณในโปรแกรม Add-in Six Sigma
1	ป้อนข้อมูล	วิเคราะห์ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ - นับจำนวนข้อมูล	คลุมข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ที่แถบป้อนข้อมูล Input
2	การตรวจสอบข้อมูลว่าเป็นการแจกแจงแบบปกติหรือไม่เป็นการแจกแจงแบบปกติ	1. เรียงข้อมูล จากน้อย ไปหา มาก 2. หาค่า Sample Quantiles 3. สร้างกราฟ - เพิ่มข้อมูลค่าข้อมูล และSample Quantiles - สร้างเส้นแนวโน้ม	ไม่มีขั้นตอนการทำงานจากผู้ใช้งาน เนื่องจากคำนวณโดยการใช้โปรแกรม
3	การหาค่า จำนวนข้อมูล, ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ค่ามากที่สุดและค่าน้อยที่สุด	ใช้สูตร =COUNT(value1,[value2],...,valueN) 2. =AVERAGE(number1,[number2],...,valueN) =STDEV(value1,[value2],..., valueN) 4. =MAX(number1,[number2], ...,valueN) 5. =MIN(number1,[number2],...,valueN)	

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) ตารางเปรียบเทียบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม Add-in Six Sigma กับขั้นตอนการทำงานบนโปรแกรม Microsoft Excel

ลำดับ	ขั้นตอนการทำ Six Sigma	การคำนวณในโปรแกรม Microsoft Excel	การคำนวณในโปรแกรม Add-in Six Sigma
4	หาค่าแจกแจงความถี่และการแจกแจงปกติ	1.เรียงลำดับจำนวนวัน น้อย ไปหาจำนวนวันมาก 2.หาค่าความถี่ 3.หาค่าการแจกแจงปกติ -เทียบโดยใช้ IF ทีละระดับ Sigma ทั้งหมด 7 ระดับ	
5	การหาร้อยละของข้อมูลและร้อยละสะสมสร้างแผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart)	1.ใช้การคำนวณโดยใช้สูตร (X/N)*100 2.บวกร้อยละจากการคำนวณให้เป็นร้อยละสะสม	
6	สร้างแผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart)	1.สร้างกราฟ กราฟเส้นพร้อมเครื่องหมาย 2.เพิ่มข้อมูล ชื่อพนักงาน, ความถี่ และร้อยละสะสม 3.เปลี่ยนตัวเลือกชุดข้อมูลจาก แกนปฐมภูมิ เป็นแกนทุติยภูมิ 4.เปลี่ยนข้อมูลความถี่ จากกราฟ เส้นพร้อมเครื่องหมาย เป็นแผนภูมิคอลัมน์	
7	สร้างกราฟ Six Sigma	1.สร้างกราฟ แผนภูมิพื้นที่ 2.เพิ่มข้อมูล 7 ระดับ Sigma เริ่มจาก 3 Sigma ก่อน 3.เพิ่มข้อมูล ความถี่ข้อมูล 4.เปลี่ยนตัวเลือกชุดข้อมูลจาก แกนปฐมภูมิ เป็นแกนทุติยภูมิ 5.เปลี่ยนกราฟของข้อมูลความถี่ จากแผนภูมิพื้นที่ เป็นแผนภูมิคอลัมน์	

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) ตารางเปรียบเทียบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม Add-in Six Sigma กับขั้นตอนการทำงานบนโปรแกรม Microsoft Excel

ลำดับ	ขั้นตอนการทำ Six Sigma	การคำนวณในโปรแกรม Microsoft Excel	การคำนวณในโปรแกรม Add-in Six Sigma
8	การหาร้อยละของข้อมูล และร้อยละสะสม	1.ใช้การคำนวณโดยใช้สูตร (X/N)*100 2.บวกร้อยละจากการคำนวณให้เป็น ร้อยละสะสม	
9	สร้างแผนภูมิวงกลม (Pie Chart)	1.แทรกแผนภูมิวงกลม 2.เพิ่มข้อมูลผลรวมของ ข้อมูลเชิงคุณภาพ และข้อมูลเชิงปริมาณ	

4.4 ประเมินผลของโปรแกรมจากผู้ใช้งาน

4.4.1 โปรแกรมใช้งานง่าย สามารถลดขั้นตอนการดำเนินงานในการคำนวณได้

4.4.2 ผลการคำนวณถูกต้องตามทฤษฎี

บทที่ 5
บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุป

จากการดำเนินโครงงาน "โปรแกรมวิเคราะห์ Six Sigma ในรูปแบบการ Add-in บนโปรแกรม Microsoft Excel" คณะนิสิตผู้จัดทำโครงงานได้จัดทำโปรแกรมนี้ขึ้นมาเพื่อเพิ่มฟังก์ชันการทำงานของโปรแกรม Microsoft Excel ซึ่งสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นระบบ Six Sigma ได้ดังนี้

5.1.1 โปรแกรมที่ได้มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลตรงตามทฤษฎี

5.1.2 โปรแกรมสามารถลดขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลตามแนวคิดของระบบ Six Sigma ที่ทำด้วยตนเองได้ โดยการเปรียบเทียบจากตารางเปรียบเทียบ ระหว่างการวิเคราะห์ด้วยตนเองในโปรแกรม Microsoft Excel กับ การใช้โปรแกรม Add-in Six Sigma ในการวิเคราะห์ จะเห็นได้ว่าโปรแกรม Add-in Six Sigma สามารถลดขั้นตอนหลักๆ ได้ 9 ขั้นตอน ในการกดเพื่อคำนวณ

5.1.3 สามารถลดค่าใช้จ่ายในกรณีที่โปรแกรมการคำนวณ Six Sigma อื่นๆ มีค่าใช้จ่ายสูง จากการสืบค้นข้อมูลทางเว็บไซต์ในอินเทอร์เน็ตที่ให้ดาวน์โหลดโดยเสียค่าใช้จ่ายจำนวน 3 เว็บไซต์เพื่อนำมาหาค่าเฉลี่ย พบว่าราคาเฉลี่ยของโปรแกรมวิเคราะห์ Six Sigma อยู่ที่ประมาณ 7,462.07 บาท (ดูข้อมูลเพิ่มเติมหน้า 125)

ซึ่งหลักการของโปรแกรมวิเคราะห์ Six Sigma นี้ คือ จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามที่ผู้ใช้งานต้องการรู้ ในการหาความผิดพลาดในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการทำงาน เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขปัญหาต่อไป

5.2 ปัญหาในการดำเนินโครงงาน

5.2.1 เนื่องจากคณะผู้จัดทำโครงงานมีความรู้ไม่มากพอในการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา VBA บนโปรแกรม Microsoft Excel จึงทำให้ระยะแรกๆ ในการทำโครงงานค่อนข้างดำเนินไปด้วยความล่าช้า

5.2.2 การเขียนโปรแกรม และการทดสอบโปรแกรมต้องใช้เวลามาก

5.3 ข้อเสนอแนะ

โปรแกรมใช้เวลาในการคำนวณนาน และข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณมีความยืดหยุ่นน้อย ควรปรับปรุงพัฒนาโปรแกรมต่อไป เพื่อทำให้โปรแกรมสามารถใช้ข้อมูลในการคำนวณได้หลากหลายขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2545). **สถิติสำหรับงานวิศวกรรม เล่ม 1.** กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2546). **สถิติสำหรับงานวิศวกรรม เล่ม 2.** กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

ชุญาดา เส้งโสตะ. (2549). **สูตร & ฟังก์ชัน Excel ฉบับใช้งานจริงในสำนักงาน.** นนทบุรี: ไอดีซีฯ.

ณัฐศิระ เยาวสุต. (2544). **เรียนง่ายเป็นเร็วกับการเขียน Macro และ VBA บน Microsoft Excel.** กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ณัฐศิระ เยาวสุต. (2548). มือใหม่เริ่มเรียน หัดเขียน Macro และ VBA บน Microsoft Excel. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ฝ่ายวิชาการสำนักพิมพ์ท้อป. (2548). เส้นทางสู่ Six Sigma. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ท้อป.

ไพโรจน์ บาลัน. (2549). การจัดการกระบวนการตามหลัก Six Sigma. กรุงเทพมหานคร: อี.ไอ.สแควร์.พับลิชชิ่ง.

วิทยา สุหฤทดำรง. (2545). Six Sigma. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ท้อป.

สายชล สินสมบูรณ์ทอง. (2553). สถิติวิศวกรรม. กรุงเทพมหานคร: จามจุรีย์โปรดักท์.

ศรัณย์ ศักดิ์บูรณพงษา. (2553). การพัฒนา Add on เพื่อช่วยให้ Microsoft Excel แก้ปัญหา Linear Programming ขนาดใหญ่. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อภิชาติ สถิตย์ธรรม. (2555). การปรับปรุงกระบวนการผลิตตามแนวความคิดของซิกซ์ ซิกม่า : กรณีศึกษาบริษัทชิ้นส่วนฮาร์ดดิสก์ โดยหลักการ DMAIC. คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

อำนาจ นุตะมาน. (2550). เขียนโปรแกรมและพัฒนาแอปพลิชันด้วย VBA บน Excel ฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ภาคผนวก ก

Source Code ของโปรแกรมวิเคราะห์ Six Sigma ในรูปแบบการ Add-in บนโปรแกรม Microsoft Excel

ภาคผนวก ก
Source Code ของโปรแกรมวิเคราะห์ Six Sigma ในรูปแบบการ Add-in บนโปรแกรม Microsoft Excel

ก.1 โค้ดการทำงานของโปรแกรม

```
Option Explicit
Dim InputRange As Range, Bin As Double, LastRow, SelectCol, Num, g, j, decided, i, _
    Row4FindName, NorNum, RNorNum, s3, s2, s1, sl3, sl2, sl1, LastRow2 As Integer
Dim Avg, StdDev, MaxV, MinV, SiGma1, SiGma2, SiGma3, SiGmaL1, SiGmaL2, SiGmaL3_
As Double
Dim TimeStart, MnMx, AnsSave
Dim DataInput()
```

รูปที่ ก.1 แสดงรายละเอียดการประกาศตัวแปร

ประกาศตัวแปร	InputRange	ใช้สำหรับเป็นตัวแปรรับ ขอบเขตของข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ
ประกาศตัวแปร	Bin	ใช้สำหรับเป็นตัวแปร กำหนดช่วงของจำนวนวันทำงานของพนักงาน
ประกาศตัวแปร	LastRow	ใช้สำหรับเป็นตัวแปร หาบรรทัดสุดท้ายของข้อมูล
ประกาศตัวแปร	SelectCol	ใช้สำหรับเป็นตัวแปร กำหนดจุดแสดงผลข้อมูล
ประกาศตัวแปร	Num	ใช้สำหรับเป็นตัวแปร นับจำนวนข้อมูลที่ป้อนเข้า
ประกาศตัวแปร	g	ใช้สำหรับเป็นตัวแปร ให้คำนวณค่าทีละบรรทัด
ประกาศตัวแปร	j	ใช้สำหรับเป็นตัวแปร ให้คำนวณค่าทีละบรรทัด
ประกาศตัวแปร	decided	ใช้สำหรับเป็นตัวแปร เรียกหน้าต่างข้อความ
ประกาศตัวแปร	I	ใช้สำหรับเป็นตัวแปร ให้คำนวณค่าทีละบรรทัด
ประกาศตัวแปร	Row4FindName	ใช้สำหรับเป็นตัวแปร แยกข้อมูลตามระดับ Sigma
ประกาศตัวแปร	NorNum	ใช้สำหรับเป็นตัวแปร นับจำนวนข้อมูลที่ป้อนเข้า
ประกาศตัวแปร	s3	ใช้สำหรับเป็นตัวแปร การแยกข้อมูลที่ 3 Sigma
ประกาศตัวแปร	s2	ใช้สำหรับเป็นตัวแปร การแยกข้อมูลที่ 2 Sigma
ประกาศตัวแปร	s1	ใช้สำหรับเป็นตัวแปร การแยกข้อมูลที่ 1 Sigma

ประกาศตัวแปร sl3	ใช้สำหรับเป็นตัวแปร การแยกข้อมูลที่ -3 Sigma
ประกาศตัวแปร sl2	ใช้สำหรับเป็นตัวแปร การแยกข้อมูลที่ -2 Sigma
ประกาศตัวแปร sl1	ใช้สำหรับเป็นตัวแปร การแยกข้อมูลที่ -1 Sigma
ประกาศตัวแปร Avg	ใช้สำหรับเป็นตัวแปร หาค่าเฉลี่ย
ประกาศตัวแปร StdDev	ใช้สำหรับเป็นตัวแปร หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ประกาศตัวแปร MaxV	ใช้สำหรับเป็นตัวแปร หาค่ามากที่สุด
ประกาศตัวแปร MinV	ใช้สำหรับเป็นตัวแปร หาค่าน้อยที่สุด
ประกาศตัวแปร SiGma1	ใช้สำหรับเป็นตัวแปร กำหนดค่าของ 1 Sigma
ประกาศตัวแปร SiGma2	ใช้สำหรับเป็นตัวแปร กำหนดค่าของ 2 Sigma
ประกาศตัวแปร SiGma3	ใช้สำหรับเป็นตัวแปร กำหนดค่าของ 3 Sigma
ประกาศตัวแปร SiGmaL1	ใช้สำหรับเป็นตัวแปร กำหนดค่าของ -1 Sigma
ประกาศตัวแปร SiGmaL2	ใช้สำหรับเป็นตัวแปร กำหนดค่าของ -2 Sigma
ประกาศตัวแปร SiGmaL3	ใช้สำหรับเป็นตัวแปร กำหนดค่าของ -3 Sigma
ประกาศตัวแปร TimeStart	ใช้สำหรับเป็นตัวแปร จับเวลาการทำงาน
ประกาศตัวแปร MnMx	ใช้สำหรับเป็นตัวแปร ค่าต่างของค่ามากที่สุดกับน้อยที่สุด
ประกาศตัวแปร AnsSave	ใช้สำหรับเป็นตัวแปร แสดงคำตอบ
ประกาศตัวแปร DataInput	ใช้สำหรับเป็นตัวแปร การอ้างอิงตำแหน่งข้อมูล

```
'คำสั่งที่ปุ่ม OK----------
Private Sub CommandButton1_Click()
Unload Me

'สั่งให้ทำงานโดยยังไม่ต้องแสดงผลที่ชีท----------
 Application.ScreenUpdating = False

'ตั้งให้ข้อมูลที่กรอกในแถบ RefEdit(OKK1) เท่ากับ InputRange----------
Set InputRange = Range(OKK1)

'ให้ Num เท่ากับจำนวนข้อมูลทั้งหมด----------
 Num = Application.Count(InputRange)

'สร้างชีทใหม่โดยต่อจากชีทล่าสุด----------
Sheets.Add after:=Sheets(Sheets.Count)

'เรียกใช้คำสั่ง CheckNormaltest(g, j, Num)----------
Call CheckNormaltest(g, j, Num)

'คัดลอกข้อมูลจากข้อมูลที่ป้อน----------
Range(OKK1).Copy

'เรียกใช้การอ้างอิงจุดเริ่มต้นการแสดงผล----------
Call MarkStartPoint(SelectCol)

'วางของมูลที่ชีท----------
With ActiveSheet
.Cells(1, 1).Select
    .Paste
    Application.CutCopyMode = False
    .Sort.SortFields.Clear
```

รูปที่ ก.2 การทำงานหลักของโปรแกรม

```
'เรียงข้อมูลจากน้อย ไปหา มาก----------
        .Sort.SortFields.Add Key:=Range("B1" _
        ), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption:=xlSortNormal
    .Sort.SortFields.Add Key:=Range("A1" _
        ), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption:=xlSortNormal
    With .Sort
        .SetRange Range("a1:b" & Num)
        .Header = xlNo
        .MatchCase = False
        .Orientation = xlTopToBottom
        .SortMethod = xlPinYin
        .Apply
    End With

'เขียนตัวเลขจาก 1 ถึง จำนวนของข้อมูล----------
  For NorNum = 1 To Num
   .Range("B" & NorNum).Copy
   .Cells(NorNum, 65).Select
   .Paste
  Next NorNum
 End With

'ให้ Num เท่ากับจำนวนข้อมูลทั้งหมด----------
    Num = Application.Count(InputRange)

'ให้ Avg เท่ากับค่าเฉลี่ยของข้อมูล----------
    Avg = Application.Average(InputRange)

'ให้ StdDev เท่ากับค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล----------
    StdDev = Application.StDev(InputRange)
```

รูปที่ ก.2 (ต่อ) การทำงานหลักของโปรแกรม

```
'ให้ MaxV เท่ากับค่ามากที่สุดของข้อมูล----------
    MaxV = Application.Max(InputRange)

'ให้ MinV เท่ากับค่าน้อยที่สุดของข้อมูล----------
    MinV = Application.Min(InputRange)

'คัดลอกข้อมูลที่ป้อนเข้าของข้อมูล----------
    Range(OKK1).Copy

'เรียกใช้การอ้างอิงจุดเริ่มต้นการแสดงผล----------
Call MarkStartPoint(SelectCol)
With ActiveSheet

'วางข้อมูลที่คัดลอก----------
    .Cells(1, 1).Select
    .Paste
    Application.CutCopyMode = False
    .Sort.SortFields.Clear

'เรียงข้อมูลจาก น้อย ไปหา มาก----------
   .Sort.SortFields.Add Key:=Range("A1" _
       ), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption:=xlSortNormal
    .Sort.SortFields.Add Key:=Range("B1" _
       ), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption:=xlSortNormal
    With .Sort
       .SetRange Range("a1:b" & Num)
       .Header = xlNo
       .MatchCase = False
       .Orientation = xlTopToBottom
       .SortMethod = xlPinYin
       .Apply
```

รูปที่ ก.2 (ต่อ) การทำงานหลักของโปรแกรม

```
'เขียนตัวเลขจาก 1 ถึง จำนวนของข้อมูล----------
ReDim DataInput(Num, 2)
    For i = 1 To Num
        DataInput(i, 1) = Cells(i, 2).Value
        DataInput(i, 2) = Cells(i, 1).Value
    Next i
    .Range("a1:b" & Num).ClearContents
    Call MarkStartPoint(SelectCol)

'เขียนตัวเลขจาก ค่าน้อยที่สุด ถึง ค่ามากที่สุด----------
    Selection.Offset(-1, 52).Value = "Bin"
    For Bin = MinV To MaxV
        Selection.Offset(Bin - (MinV - 2) - 2, 52) = Bin
    Next Bin

'เรียกใช้คำสั่ง CalSigma----------
    Call CalSigma(Avg, StdDev, SiGma1, SiGma2, SiGma3, SiGmaL1, SiGmaL2, SiGmaL3)

'เรียกใช้คำสั่ง FreqV----------
    Call FreqV(InputRange, MaxV, MinV, Avg, StdDev, SiGma1, SiGma2, SiGma3,
SiGmaL1, SiGmaL2, SiGmaL3)

'เรียกใช้คำสั่ง FindNameOfSigma----------
    Call FindNameOfSigma(DataInput(), Num, Avg, SiGma1, SiGma2, SiGma3, SiGmaL1,
SiGmaL2, SiGmaL3)

'เรียกใช้คำสั่ง AddColor----------
    Call AddColor
    Call MarkStartPoint(SelectCol)
```

รูปที่ ก.2 (ต่อ) การทำงานหลักของโปรแกรม

```
'แสดง คำว่า N และจำนวนของข้อมูล----------
    Selection.Value = "N"
    Selection.Offset(0, 1).Value = Num

'แสดง คำว่า Average และค่าเฉลี่ย----------
    Selection.Offset(1, 0).Value = "Average"
    Selection.Offset(1, 1).Value = Format(Avg, "0.00")
    Selection.Offset(1, 0).Value = "Average"
    Selection.Offset(1, 1).Value = Format(Avg, "0.00")

'แสดง คำว่า Std. Dev. และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน----------
    Selection.Offset(2, 0).Value = "Std. Dev."
    Selection.Offset(2, 1).Value = Format(StdDev, "0.00")

'แสดง คำว่า Maximum และค่ามากที่สุด----------
    Selection.Offset(3, 0).Value = "Maximum"
    Selection.Offset(3, 1).Value = MaxV

'แสดง คำว่า Maximum และค่ามากที่สุด----------
    Selection.Offset(4, 0).Value = "Minimum"
    Selection.Offset(4, 1).Value = MinV

'ปรับขนาดของเซล----------
    Range(Cells(1, 1), Cells(100, 26)).Select
    Selection.Columns.AutoFit

'เรียกใช้คำสั่ง AddChart6sigma----------
    Call AddChart6sigma(SelectCol)
```

รูปที่ ก.2 (ต่อ) การทำงานหลักของโปรแกรม

```
'เรียกใช้คำสั่ง Border ----------
    Call Border
    Call MarkStartPoint(SelectCol)

'คัดลอกข้อมูลที่ป้อนเข้าแล้วไปวางที่คอลัมน์ CH แล้วลบข้อมูลที่ CH แล้วตัดข้อมูลที่ซ้ำกันที่คอลัมน์
 CG----------
Range(OKK1).Copy
    With ActiveSheet
    .Cells(1, 85).Select
    .Paste
    Columns("CH:CH").Select
    Application.CutCopyMode = False
    Selection.ClearContents
    Columns("CG:CG").Select
    ActiveSheet.Range("CG:CG").RemoveDuplicates Columns:=1, Header:=xlNo
    End With

'เรียกใช้คำสั่ง AddChartCheck ----------
Call AddChartCheck

'เรียกใช้คำสั่ง SumWoker----------
Call SumWoker

'เรียกใช้คำสั่ง Paretooo----------
Call Paretooo

'เรียกใช้คำสั่ง ParetoChart----------
Call ParetoChart

'เรียกใช้คำสั่ง PieChart ----------
Call PieChart
```

รูปที่ ก.2 (ต่อ) การทำงานหลักของโปรแกรม

```
'ไม่แสดงเส้นตาราง----------
    Range("E3").Select
    ActiveWindow.DisplayGridlines = False
End Sub
'คำสั่งหาค่าช่วง Six Sigma และแสดงค่า----------
Public Sub CalSigma(Avg, StdDev, SiGma1, SiGma2, SiGma3, SiGmaL1, SiGmaL2,
SiGmaL3)
    SiGmaL3 = Avg - (3 * StdDev)
    Selection.Offset(0, 24).Value = "-3"
    Selection.Offset(1, 24).Value = Format(SiGmaL3, "0.00")
    Selection.Offset(1, 25).Value = "Value"
    Selection.Offset(1, 26).Value = "Count"
    SiGmaL2 = Avg - (2 * StdDev)
    Selection.Offset(0, 27).Value = "-2"
   Selection.Offset(1, 27).Value = Format(SiGmaL2, "0.00")
    Selection.Offset(1, 28).Value = "Value"
   Selection.Offset(1, 29).Value = "Count
   SiGmaL1 = Avg - StdDev
   Selection.Offset(0, 30).Value = "-1"
   Selection.Offset(1, 30).Value = Format(SiGmaL1, "0.00")
   Selection.Offset(1, 31).Value = "Value"
   Selection.Offset(1, 32).Value = "Count"
   Selection.Offset(0, 33).Value = "Average"
   Selection.Offset(1, 33).Value = Format(Avg, "0.00")
   SiGma1 = Avg + StdDev
   Selection.Offset(0, 34).Value = "1"
   Selection.Offset(1, 34).Value = Format(SiGma1, "0.00")
   Selection.Offset(1, 35).Value = "Value"
   Selection.Offset(1, 36).Value = "Count"
   SiGma2 = Avg + (2 * StdDev)
   Selection.Offset(0, 37).Value = "2"
```

รูปที่ ก.3 คำสั่งหาค่าช่วง Six Sigma และแสดงค่า

```
'หาค่าการแจกแจงปกติและเปรียบเทียบเป็นระดับ Six Sigma----------
Public Sub FreqV(InputRange, MaxV, MinV, Avg, StdDev, SiGma1, SiGma2, SiGma3,
SiGmaL1, SiGmaL2, SiGmaL3)
    MnMx = MaxV - MinV
    For i = MinV - MinV To MnMx
        Selection.Offset(i, 53).Value = WorksheetFunction.CountIf(InputRange, _
Selection.Offset(i, 52))
        Selection.Offset(i, 54).Value =
Format(WorksheetFunction.Norm_Dist(Selection.Offset(i, 52), Avg, StdDev, False),_
"0.0000")
If Selection.Offset(i, 52) <= SiGmaL3 Then Selection.Offset(i, 55) = _
Format(Selection.Offset(i, 54), "0.0000")
        If Selection.Offset(i, 52) <= SiGmaL2 Then Selection.Offset(i, 56) = _
Format(Selection.Offset(i, 54), "0.0000")
        If Selection.Offset(i, 52) <= SiGmaL1 Then Selection.Offset(i, 57) = _
Format(Selection.Offset(i, 54), "0.0000")
        If Selection.Offset(i, 52) <= Avg Then Selection.Offset(i, 58) = _
Format(Selection.Offset(i, 54), "0.0000")
        If Selection.Offset(i, 52) <= SiGma1 Then Selection.Offset(i, 59) = _
Format(Selection.Offset(i, 54), "0.0000")
        If Selection.Offset(i, 52) <= SiGma2 Then Selection.Offset(i, 60) = _
Format(Selection.Offset(i, 54), "0.0000")
        If Selection.Offset(i, 52) <= SiGma3 Then Selection.Offset(i, 61) = _
Format(Selection.Offset(i, 54), "0.0000")
    Next i
End Sub
```

รูปที่ ก.4 การทำงานของโปรแกรมในส่วนการหาค่า Six Sigma

```
'แยกข้อมูลจำนวนวัน และพนักงาน ตามระดับ Six Sigma----------
Public Sub FindNameOfSigma(DataInput(), Num, Avg, SiGma1, SiGma2, SiGma3,
SiGmaL1, SiGmaL2, SiGmaL3)
Dim DataName()
Dim s3, s2, s1, sl3, sl2, sl1, lo, hi  As Integer
      Call MarkStartPoint(SelectCol)
   ReDim DataName(Num, 56)
   s3 = 1
   s2 = 1
   s1 = 1
   sl3 = 1
   sl2 = 1
   sl1 = 1
   lo = 1
   hi = 1
   For i = 1 To Num
        If DataInput(i, 1) >= SiGma2 And DataInput(i, 1) < SiGma3 Then
           If s3 = 1 Then
              DataName(s3, 40) = DataInput(i, 2)
              DataName(s3, 41) = DataInput(i, 1)
              DataName(s3, 42) = s3
           Else
              For j = 1 To s3
                 If DataName(j, 40) = DataInput(i, 2) And DataName(j, 41) =
DataInput(i, 1) Then
DataName(j, 42) = DataName(j, 42) + 1
                    j = s3
                 ElseIf DataName(j, 40) = "" Then
                    DataName(j, 40) = DataInput(i, 2)
                    DataName(j, 41) = DataInput(i, 1)
                    DataName(j, 42) = DataName(j, 42) + 1
```

รูปที่ ก.5 การทำงานของโปรแกรมในส่วนการแยกข้อมูลการทำงาน

```
                Next j
            End If
ElseIf DataInput(i, 1) >= SiGma1 And DataInput(i, 1) < SiGma2 Then
            If s2 = 1 Then
                DataName(s2, 37) = DataInput(i, 2)
                DataName(s2, 38) = DataInput(i, 1)
                DataName(s2, 39) = s2
            Else
                For j = 1 To s2
                    If DataName(j, 37) = DataInput(i, 2) And DataName(j, 38) =
DataInput(i, 1) Then
                        DataName(j, 39) = DataName(j, 39) + 1
                        j = s2
                    ElseIf DataName(j, 37) = "" Then
                        DataName(j, 37) = DataInput(i, 2)
                        DataName(j, 38) = DataInput(i, 1)
                        DataName(j, 39) = DataName(j, 39) + 1
                        j = s2
                    End If
                Next j
            End If
            s2 = s2 + 1
        ElseIf DataInput(i, 1) >= Avg And DataInput(i, 1) < SiGma1 Then
            If s1 = 1 Then
                DataName(s1, 34) = DataInput(i, 2)
                DataName(s1, 35) = DataInput(i, 1)
                DataName(s1, 36) = s1
                For j = 1 To s1
                    If DataName(j, 34) = DataInput(i, 2) And DataName(j, 35) = _
DataInput(i, 1) Then
```

รูปที่ ก.5 (ต่อ) การทำงานของโปรแกรมในส่วนการแยกข้อมูลการทำงาน

```
                ElseIf DataName(j, 34) = "" Then
                    DataName(j, 34) = DataInput(i, 2)
                    DataName(j, 35) = DataInput(i, 1)
                    DataName(j, 36) = DataName(j, 36) + 1
                    j = s1
                End If
            Next j
        End If
        s1 = s1 + 1
    ElseIf DataInput(i, 1) >= SiGmaL1 And DataInput(i, 1) < Avg Then
        If sl1 = 1 Then
            DataName(sl1, 30) = DataInput(i, 2)
            DataName(sl1, 31) = DataInput(i, 1)
            DataName(sl1, 32) = sl1
        Else
For j = 1 To sl1
                If DataName(j, 30) = DataInput(i, 2) And DataName(j, 31) =
DataInput(i, 1) Then
                    DataName(j, 32) = DataName(j, 32) + 1
                    j = sl1
                ElseIf DataName(j, 30) = "" Then
                    DataName(j, 30) = DataInput(i, 2)
                    DataName(j, 31) = DataInput(i, 1)
                    DataName(j, 32) = DataName(sl1, 32) + 1
                    j = sl1
                End If
            Next j
        End If
        sl1 = sl1 + 1
    ElseIf DataInput(i, 1) >= SiGmaL2 And DataInput(i, 1) < SiGmaL1 Then
        If sl2 = 1 Then
```

รูปที่ ก.5 (ต่อ) การทำงานของโปรแกรมในส่วนการแยกข้อมูลการทำงาน

```
                Else
                For j = 1 To sl2
                    If DataName(j, 27) = DataInput(i, 2) And DataName(j, 28) =
DataInput(i, 1) Then
                        DataName(j, 29) = DataName(j, 29) + 1
                        j = sl2
                ElseIf DataName(j, 27) = "" Then
                        DataName(j, 27) = DataInput(i, 2)
                        DataName(j, 28) = DataInput(i, 1)
                        DataName(j, 29) = DataName(j, 29) + 1
                        j = sl2
                    End If
                Next j
            End If
            sl2 = sl2 + 1
        ElseIf DataInput(i, 1) >= SiGmaL3 And DataInput(i, 1) < SiGmaL2 Then
            If sl3 = 1 Then
                DataName(sl3, 24) = DataInput(i, 2)
                DataName(sl3, 25) = DataInput(i, 1)
                DataName(sl3, 26) = sl3
            Else
                For j = 1 To sl3
                    If DataName(j, 24) = DataInput(i, 2) And DataName(j, 25) =
DataInput(i, 1) Then
                        DataName(j, 26) = DataName(j, 26) + 1
                        j = sl3
                    ElseIf DataName(j, 24) = "" Then
                        DataName(j, 24) = DataInput(i, 2)
                        DataName(j, 25) = DataInput(i, 1)
                        DataName(j, 26) = DataName(j, 26) + 1
                        j = sl3
```

รูปที่ ก.5 (ต่อ) การทำงานของโปรแกรมในส่วนการแยกข้อมูลการทำงาน

```
        ElseIf DataInput(i, 1) < SiGmaL3 Then
            If lo = 1 Then
                DataName(lo, 43) = DataInput(i, 2)
                DataName(lo, 44) = DataInput(i, 1)
                DataName(lo, 45) = lo
            Else
                For j = 1 To lo
                    If DataName(j, 43) = DataInput(i, 2) And DataName(j, 44) =
DataInput(i, 1) Then
                        DataName(j, 45) = DataName(j, 45) + 1
                        j = lo
                    ElseIf DataName(j, 43) = "" Then
                        DataName(j, 43) = DataInput(i, 2)
                        DataName(j, 44) = DataInput(i, 1)
                        DataName(j, 45) = DataName(j, 45) + 1
                        j = lo
                    End If
                Next j
            End If
            lo = lo + 1
        ElseIf DataInput(i, 1) > SiGma3 Then
            If hi = 1 Then
                DataName(hi, 46) = DataInput(i, 2)
                DataName(hi, 47) = DataInput(i, 1)
                DataName(hi, 4) = hi
            Else
                For j = 1 To hi
                    If DataName(j, 46) = DataInput(i, 2) And DataName(j, 47) =
DataInput(i, 1) Then
                        DataName(j, 48) = DataName(j, 48) + 1
                    ElseIf DataName(j, 1) = "" Then
```

รูปที่ ก.5 (ต่อ) การทำงานของโปรแกรมในส่วนการแยกข้อมูลการทำงาน

```
                j = hi
                  End If
                Next j
              End If
              hi = hi + 1
            End If
        Next i

'แสดงข้อมูลที่แยกตามระดับ Six Sigma----------------------------------------------------------------------
          Call MarkStartPoint(SelectCol)
        'Selection.Offset(0, 3).Select
        For i = 1 To sl3
          Selection.Offset(i + 1, 24).Value = DataName(i, 24)
          Selection.Offset(i + 1, 25).Value = DataName(i, 25)
          Selection.Offset(i + 1, 26).Value = DataName(i, 26)
        Next i
        'Selection.Offset(0, 3).Select
        For i = 1 To sl2
          Selection.Offset(i + 1, 27).Value = DataName(i, 27)
          Selection.Offset(i + 1, 28).Value = DataName(i, 28)
          Selection.Offset(i + 1, 29).Value = DataName(i, 29)
        Next i
        'Selection.Offset(0, 3).Select
        For i = 1 To sl1
          Selection.Offset(i + 1, 30).Value = DataName(i, 30)
          Selection.Offset(i + 1, 31).Value = DataName(i, 31)
          Selection.Offset(i + 1, 32).Value = DataName(i, 32)
        Next i
        'Selection.Offset(0, 4).Select
        For i = 1 To s1
```

รูปที่ ก.5 (ต่อ) การทำงานของโปรแกรมในส่วนการแยกข้อมูลการทำงาน

```
Selection.Offset(i + 1, 34).Value = DataName(i, 34)
        Selection.Offset(i + 1, 35).Value = DataName(i, 35)
        Selection.Offset(i + 1, 36).Value = DataName(i, 36)
    Next i
  'Selection.Offset(0, 3).Select
    For i = 1 To s2
        Selection.Offset(i + 1, 37).Value = DataName(i, 37)
        Selection.Offset(i + 1, 38).Value = DataName(i, 38)
        Selection.Offset(i + 1, 39).Value = DataName(i, 39)
    Next i
   ' Selection.Offset(0, 3).Select
    For i = 1 To s3
        Selection.Offset(i + 1, 40).Value = DataName(i, 40)
        Selection.Offset(i + 1, 41).Value = DataName(i, 41)
        Selection.Offset(i + 1, 42).Value = DataName(i, 42)
    Next i
    'Selection.Offset(0, 3).Select
    For i = 1 To lo
        Selection.Offset(i + 1, 43).Value = DataName(i, 43)
        Selection.Offset(i + 1, 44).Value = DataName(i, 44)
        Selection.Offset(i + 1, 45).Value = DataName(i, 45)
    Next i
   ' Selection.Offset(0, 3).Select
    For i = 1 To hi
        Selection.Offset(i + 2, 46).Value = DataName(i, 46)
        Selection.Offset(i + 2, 47).Value = DataName(i, 47)
        Selection.Offset(i + 2, 48).Value = DataName(i, 48)
    Next i
End Sub
```

รูปที่ ก.5 (ต่อ) การทำงานของโปรแกรมในส่วนการแยกข้อมูลการทำงาน

```
'สร้างกราฟ Six Sigma----------
Public Sub AddChart6sigma(SelectCol)
    LastRow = (Cells(Rows.Count, Selection.Column + 53).End(xlUp).Row)
    ActiveSheet.Shapes.AddChart.Select
    ActiveChart.ChartType = xlArea
    ActiveChart.SetSourceData Source:=Range(Cells(2, SelectCol + 61), Cells(LastRow,
SelectCol + 61))
    ActiveChart.SeriesCollection(1).Select
    ActiveChart.SeriesCollection(1).Name = "3"
    ActiveChart.SeriesCollection(1).XValues = Range(Cells(2, SelectCol + 52),
Cells(LastRow, SelectCol + 52))
    ActiveChart.SeriesCollection.NewSeries
    ActiveChart.SeriesCollection(2).Name = "2"
    ActiveChart.SeriesCollection(2).Values = Range(Cells(2, SelectCol + 60),
Cells(LastRow, SelectCol + 60))
    ActiveChart.SeriesCollection(2).XValues = Range(Cells(2, SelectCol + 52),
Cells(LastRow, SelectCol + 52))
    ActiveChart.SeriesCollection.NewSeries
    ActiveChart.SeriesCollection(3).Name = "1"
    ActiveChart.SeriesCollection(3).Values = Range(Cells(2, SelectCol + 59),
Cells(LastRow, SelectCol + 59))
    ActiveChart.SeriesCollection(3).XValues = Range(Cells(2, SelectCol + 52),
Cells(LastRow, SelectCol + 52))
    ActiveChart.SeriesCollection.NewSeries
    ActiveChart.SeriesCollection(4).Name = "-1"
    ActiveChart.SeriesCollection(4).Values = Range(Cells(2, SelectCol + 58),
Cells(LastRow, SelectCol + 58))
    ActiveChart.SeriesCollection(4).XValues = Range(Cells(2, SelectCol + 52),
Cells(LastRow, SelectCol + 52))
    ActiveChart.SeriesCollection.NewSeries
```

รูปที่ ก.6 การทำงานของโปรแกรมในส่วนการสร้างกราฟ Six Sigma

```
    ActiveChart.SeriesCollection(5).Name = "-2"
    ActiveChart.SeriesCollection(5).Values = Range(Cells(2, SelectCol + 57),
Cells(LastRow, SelectCol + 57))
    ActiveChart.SeriesCollection(5).XValues = Range(Cells(2, SelectCol + 52),
Cells(LastRow, SelectCol + 52))
ActiveChart.SeriesCollection.NewSeries
    ActiveChart.SeriesCollection(6).Name = "-3"
    ActiveChart.SeriesCollection(6).Values = Range(Cells(2, SelectCol + 56),
Cells(LastRow, SelectCol + 56))
    ActiveChart.SeriesCollection(6).XValues = Range(Cells(2, SelectCol + 52),
Cells(LastRow, SelectCol + 52))
    ActiveChart.SeriesCollection.NewSeries
    ActiveChart.SeriesCollection(7).Name = "-4"
    ActiveChart.SeriesCollection(7).Values = Range(Cells(2, SelectCol + 55),
Cells(LastRow, SelectCol + 55))
    ActiveChart.SeriesCollection(7).XValues = Range(Cells(2, SelectCol + 52),
Cells(LastRow, SelectCol + 52))
    ActiveChart.SeriesCollection.NewSeries
    ActiveChart.SeriesCollection(8).Name = "Average"
    ActiveChart.SeriesCollection(8).Values = Range(Cells(2, SelectCol + 53),
Cells(LastRow, SelectCol + 53))
    ActiveChart.SeriesCollection(8).XValues = Range(Cells(2, SelectCol + 52),
Cells(LastRow, SelectCol + 52))
    ActiveChart.SeriesCollection(8).Select
    ActiveChart.SeriesCollection(8).ChartType = xlColumnClustered
    ActiveChart.SeriesCollection(8).Select
    ActiveChart.SeriesCollection(8).AxisGroup = 2
    ActiveChart.ChartGroups(2).GapWidth = 5
    ActiveChart.ChartArea.Select
    ActiveChart.SetElement (msoElementChartTitleAboveChart)
    ActiveChart.ChartTitle.Text = "Six Sigma"
```

รูปที่ ก.6 (ต่อ) การทำงานของโปรแกรมในส่วนการสร้างกราฟ Six Sigma

```
    ActiveChart.SetElement (msoElementPrimaryCategoryAxisTitleAdjacentToAxis)

    ActiveChart.Axes(xlCategory, xlPrimary).AxisTitle.Text = "Unit"
    ActiveChart.SetElement (msoElementSecondaryValueAxisTitleRotated)
    ActiveChart.Axes(xlValue, xlSecondary).AxisTitle.Text = "Frequency"
    ActiveChart.SetElement (msoElementPrimaryValueAxisTitleRotated)
    ActiveChart.Axes(xlValue, xlPrimary).AxisTitle.Text = "Normal Distribution"
    ActiveChart.Legend.Select
    ActiveChart.Legend.LegendEntries(7).Select
    Selection.Delete
    ActiveChart.SeriesCollection(8).Select
    With Selection.Format.Fill
        .Visible = msoTrue
        .ForeColor.RGB = RGB(209, 147, 146)
        .Transparency = 0.4117646813
        .Solid
    End With
End Sub
```

รูปที่ ก.6 (ต่อ) การทำงานของโปรแกรมในส่วนการสร้างกราฟ Six Sigma

```
'วาดเส้นตาราง----------------------------------------------------------------------------------------------------
Sub Border()
    Range("b2:c6").Select
    Selection.Borders(xlDiagonalDown).LineStyle = xlNone
    Selection.Borders(xlDiagonalUp).LineStyle = xlNone
    With Selection.Borders(xlEdgeLeft)
        .LineStyle = xlContinuous
        .ColorIndex = 0
        .TintAndShade = 0
        .Weight = xlThin
    End With
    With Selection.Borders(xlEdgeTop)
        .LineStyle = xlContinuous
        .ColorIndex = 0
        .TintAndShade = 0
        .Weight = xlThin
    End With
    With Selection.Borders(xlEdgeBottom)
        .LineStyle = xlContinuous
        .ColorIndex = 0
        .TintAndShade = 0
        .Weight = xlThin
    End With
With Selection.Borders(xlEdgeRight)
        .LineStyle = xlContinuous
        .ColorIndex = 0
        .TintAndShade = 0
        .Weight = xlThin
    End With
```

รูปที่ ก.7 การทำงานของโปรแกรมในส่วนการวาดเส้นตาราง

```
    With Selection.Borders(xlInsideVertical)
        .LineStyle = xlContinuous
        .ColorIndex = 0
        .TintAndShade = 0
        .Weight = xlThin
    End With
    With Selection.Borders(xlInsideHorizontal)
        .LineStyle = xlContinuous
        .ColorIndex = 0
        .TintAndShade = 0
        .Weight = xlThin
    End With
    Range("Z2:AX3").Select
    Selection.Borders(xlDiagonalDown).LineStyle = xlNone
    Selection.Borders(xlDiagonalUp).LineStyle = xlNone
    With Selection.Borders(xlEdgeLeft)
        .LineStyle = xlContinuous
        .ColorIndex = 0
        .TintAndShade = 0
        .Weight = xlThin
    End With
    With Selection.Borders(xlEdgeTop)
        .LineStyle = xlContinuous
        .ColorIndex = 0
        .TintAndShade = 0
        .Weight = xlThin
    End With
With Selection.Borders(xlEdgeBottom)
        .LineStyle = xlContinuous
        .ColorIndex = 0
        .TintAndShade = 0
```

รูปที่ ก.7 (ต่อ) การทำงานของโปรแกรมในส่วนการวาดเส้นตาราง

```
.Weight = xlThin
    End With
    With Selection.Borders(xlEdgeRight)
        .LineStyle = xlContinuous
        .ColorIndex = 0
        .TintAndShade = 0
        .Weight = xlThin
    End With
    With Selection.Borders(xlInsideVertical)
        .LineStyle = xlContinuous
        .ColorIndex = 0
        .TintAndShade = 0
        .Weight = xlThin
    End With
    With Selection.Borders(xlInsideHorizontal)
        .LineStyle = xlContinuous
        .ColorIndex = 0
        .TintAndShade = 0
        .Weight = xlThin
    End With
End Sub
```

รูปที่ ก.7 (ต่อ) การทำงานของโปรแกรมในส่วนการวาดเส้นตาราง

```
'สร้างกราฟ Scatter Plot----------
Public Sub AddChartCheck()
lastrowcheck = (Cells(Rows.Count, (66)).End(xlUp).Row)
ActiveSheet.Shapes.AddChart.Select
ActiveChart.ChartType = xlXYScatter
ActiveChart.SetSourceData Source:=Range(Cells(2, SelectCol + 65), Cells( _
lastrowcheck, SelectCol + 66))
ActiveChart.SeriesCollection(1).Select
ActiveChart.SeriesCollection(1).Name = "CheckNormal"
ActiveChart.SeriesCollection(1).XValues = Range(Cells(2, SelectCol + 65),
Cells(lastrowcheck, SelectCol + 65))
ActiveChart.PlotArea.Select
ActiveChart.SeriesCollection(1).Select
ActiveChart.SeriesCollection(1).Trendlines.Add
ActiveChart.SeriesCollection(1).Trendlines(1).Select
ActiveChart.Axes(xlValue).MaximumScale = 1
ActiveChart.Axes(xlValue).MinimumScale = 0
End Sub
```

รูปที่ ก.8 การทำงานของโปรแกรมในส่วนการสร้างกราฟ Scatter Plot

```
'คำนวณค่าที่นำไปสร้างกราฟ Scatter Plot----------
Public Sub CheckNormaltest(g, j, Num)
    For g = 1 To Num
        Cells(g, 64) = g
    Next g
   With ActiveSheet
        For j = 1 To Num
            If Cells(j, 64) >= 0 Then
                Cells(j, 66) = (Cells(j, 64) - 0.5) / Num
            End If
        Next j
        With ActiveSheet
        End With
    End With
End Sub
```

รูปที่ ก.9 การทำงานของโปรแกรมในส่วนการคำนวณค่าการตรวจสอบการแจกแจงปกติ

```
'กำหนดสีของเซลโดยแบ่งตามระดับ Six Sigma----------
Public Sub AddColor()

'ตั้งสีส้ม ระดับข้อมูล -3 Sigma----------
Range("Z2:AB10000").Select
    Selection.FormatConditions.Add Type:=xlExpression, Formula1:= _
        "=LEN(TRIM(Z2))>0"
    Selection.FormatConditions(Selection.FormatConditions.Count).SetFirstPriority
    With Selection.FormatConditions(1).Interior
        .PatternColorIndex = xlAutomatic
        .ThemeColor = xlThemeColorAccent6
        .TintAndShade = 0
    End With
```

รูปที่ ก.10 การทำงานของโปรแกรมในส่วนการใส่สีตามระดับ Six Sigma

```
Selection.FormatConditions(1).StopIfTrue = False

'ตั้งสีฟ้า ระดับข้อมูล -2 Sigma----------
Range("AC2:AE10000").Select
   Selection.FormatConditions.Add Type:=xlExpression, Formula1:= _
      "=LEN(TRIM(AC2))>0"
   Selection.FormatConditions(Selection.FormatConditions.Count).SetFirstPriority
   With Selection.FormatConditions(1).Interior
      .PatternColorIndex = xlAutomatic
      .ThemeColor = xlThemeColorAccent5
      .TintAndShade = 0
   End With
   Selection.FormatConditions(1).StopIfTrue = False

'ตั้งสีม่วง ระดับข้อมูล -1 Sigma----------
Range("AF2:AH10000").Select
   Selection.FormatConditions.Add Type:=xlExpression, Formula1:= _
      "=LEN(TRIM(AF2))>0"
   Selection.FormatConditions(Selection.FormatConditions.Count).SetFirstPriority
   With Selection.FormatConditions(1).Interior
      .PatternColorIndex = xlAutomatic
      . ThemeColor = xlThemeColorAccent4
      .TintAndShade = 0
   End With
   Selection.FormatConditions(1).StopIfTrue = False

'ตั้งสีเขียว ระดับข้อมูล 1 Sigma----------
Range("AJ2:AL10000").Select
   Selection.FormatConditions.Add Type:=xlExpression, Formula1:= _
      "=LEN(TRIM(AJ2))>0"
   Selection.FormatConditions(Selection.FormatConditions.Count).SetFirstPriority
```

รูปที่ ก.10 (ต่อ) การทำงานของโปรแกรมในส่วนการใส่สีตามระดับ Six Sigma

```
With Selection.FormatConditions(1).Interior
        .PatternColorIndex = xlAutomatic
        .ThemeColor = xlThemeColorAccent3
        .TintAndShade = 0
    End With
    Selection.FormatConditions(1).StopIfTrue = False

'ตั้งสีแดง ระดับข้อมูล 2 Sigma----------
Range("AM2:AO10000").Select
    Selection.FormatConditions.Add Type:=xlExpression, Formula1:= _
        "=LEN(TRIM(AM2))>0"
    Selection.FormatConditions(Selection.FormatConditions.Count).SetFirstPriority
    With Selection.FormatConditions(1).Interior
        .PatternColorIndex = xlAutomatic
        .ThemeColor = xlThemeColorAccent2
        .TintAndShade = 0
    End With
    Selection.FormatConditions(1).StopIfTrue = False

'ตั้งสีน้ำเงิน ระดับข้อมูล 3 Sigma----------
Range("AP2:AR10000").Select
    Selection.FormatConditions.Add Type:=xlExpression, Formula1:= _
        "=LEN(TRIM(AP2))>0"
    Selection.FormatConditions(Selection.FormatConditions.Count).SetFirstPriority
    With Selection.FormatConditions(1).Interior
        .PatternColorIndex = xlAutomatic
        .ThemeColor = xlThemeColorAccent1
        .TintAndShade = 0
    End With
    Selection.FormatConditions(1).StopIfTrue = False
```

รูปที่ ก.10 (ต่อ) การทำงานของโปรแกรมในส่วนการใส่สีตามระดับ Six Sigma

```
'ตั้งสีฟ้าอ่อน ระดับข้อมูล Low Sigma----------
Range("AS2:AU10000").Select
  Selection.FormatConditions.Add Type:=xlExpression, Formula1:= _
    "=LEN(TRIM(AS2))>0"
  Selection.FormatConditions(Selection.FormatConditions.Count).SetFirstPriority
  With Selection.FormatConditions(1).Interior
    .PatternColorIndex = xlAutomatic
    .ThemeColor = xlThemeColorAccent1
    .TintAndShade = 0.599993896278105
  End With
  Selection.FormatConditions(1).StopIfTrue = False

'ตั้งสีชมพู ระดับข้อมูล High Sigma----------
Range("AV2:AX10000").Select
  Selection.FormatConditions.Add Type:=xlExpression, Formula1:= _
    "=LEN(TRIM(AV2))>0"
  Selection.FormatConditions(Selection.FormatConditions.Count).SetFirstPriority
  With Selection.FormatConditions(1).Interior
    .PatternColorIndex = xlAutomatic
    .ThemeColor = xlThemeColorAccent2
    .TintAndShade = 0.599993896278105
  End With
  Selection.FormatConditions(1).StopIfTrue = False
```

รูปที่ ก.10 (ต่อ) การทำงานของโปรแกรมในส่วนการใส่สีตามระดับ Six Sigma

```
'คำนวณผลรวมของแต่ละระดับ Six Sigma----------
Public Sub SumWoker()
Range("AB2").Formula = "=Sum(AB4:AB100000)"
Range("AE2").Formula = "=Sum(AE4:AE100000)"
Range("AH2").Formula = "=Sum(AH4:AH100000)"
Range("AL2").Formula = "=Sum(AL4:AL100000)"
Range("AO2").Formula = "=Sum(AO4:AO100000)"
Range("AR2").Formula = "=Sum(AR4:AR100000)"
Range("AU2").Formula = "=Sum(AU4:AU100000)"
Range("AX2").Formula = "=Sum(AX4:AX100000)"
Range("AY2").Value = Range("AR2")
Range("AY3").Value = Range("AO2")
Range("AY4").Value = Range("AL2")
Range("AY5").Value = Range("AH2")
Range("AY6").Value = Range("AE2")
Range("AY7").Value = Range("AB2")
Range("AY8").Value = Range("AU2")
Range("AY9").Value = Range("AX2")
Range("AZ2").Value = "3"
Range("AZ3").Value = "2"
Range("AZ4").Value = "1"
Range("AZ5").Value = "-1"
Range("AZ6").Value = "-2"
Range("AZ7").Value = "-3"
Range("AZ8").Value = "Low"
Range("AZ9").Value = "High"
End Sub
```

รูปที่ ก.11 การทำงานของโปรแกรมในส่วนการหาผลบวกของแต่ละระดับ Six Sigma

```
'สร้างกราฟ Pie Chart----------
Sub PieChart()
   Range("D2").Select
    ActiveSheet.Shapes.AddChart.Select
    ActiveChart.ChartType = xlPie
    ActiveChart.SeriesCollection.NewSeries
    ActiveChart.SeriesCollection(1).Values = Range("AY2:AY9")
    ActiveChart.SeriesCollection(1).XValues = Range("AZ2:AZ9")
    ActiveChart.SeriesCollection(1).Select
    ActiveChart.SeriesCollection(1).ApplyDataLabels
    ActiveChart.SeriesCollection(1).DataLabels.Select
    ActiveChart.SeriesCollection(1).HasLeaderLines = False
    Selection.ShowPercentage = True
    Selection.Position = xlLabelPositionOutsideEnd
    ActiveChart.SeriesCollection(1).HasLeaderLines = True
    ActiveChart.ChartArea.Select
    ActiveChart.SetElement (msoElementChartTitleAboveChart)
    ActiveChart.ChartTitle.Text = "Sigma Worker"
End Sub
```

รูปที่ ก.12 การทำงานของโปรแกรมในส่วนการสร้างกราฟ Pie Chart

```
'แยกข้อมูลตามระดับ Sigma แบบรายบุคคล----------
Private Sub CommandButton1_Click()
Dim RangeL3, RangeL2, RangeL1, RangeR3, RangeR2, RangeR1, Range0 As Range
Dim UserL3(), UserL2(), UserL1(), UseR3(), UseR2(), UseR1(), cntL3, cntL2, cntL1, cntR3,
cntR2, cntR1, rNd
On Error Resume Next
Unload Me
'อ้างอิง ที่ Average ในการหาข้อมูล----------
    Cells(2, WorksheetFunction.Match("Average", Range("a2:zz2"), 0)).Select
    RangeL3=Cells(Selection.Offset(2,-9).Row,Selection.Offset(2,9).Column).Address &
":" & Cells((Cells(Rows.Count, Selection.Offset(2, -9).Column).End(xlUp).Row),
Selection.Offset(2, -9).Column).Address
'หาบรรทัดสุดท้ายของช่วง -3 Sigma แล้วเรียงข้อมูล ----------
   numr = ((Cells(Rows.Count, Selection.Offset(2, -9).Column).End(xlUp).Row) -
Selection.Offset(2, -9).Row + 1)
   cntL3 = numr
   ReDim UserL3(numr + 1, 2)
      For i = 1 To numr
       For j = 1 To i
          If i = 1 Then
             UserL3(i, 1) = Cells(Selection.Offset(1 + i, -9).Row, Selection.Offset(1 + i, -
9).Column)
             UserL3(i, 2) = Cells(Selection.Offset(1 + i, -7).Row, Selection.Offset(1 + i, -
7).Column)
             j = i
          Elself UserL3(j, 1) = Cells(Selection.Offset(1 + i, -9).Row, Selection.Offset(1+ i,
-9).Column) Then
             UserL3(j, 2) = UserL3(j, 2) + Cells(Selection.Offset(1 + i, -7).Row,
Selection.Offset(1 + i, -7).Column)
             j = i
```

รูปที่ ก.13 แยกข้อมูลตามระดับ Sigma แบบรายบุคคล

```
  ElseIf (UserL3(j, 1) <> Cells(Selection.Offset(1 + i, -9).Row, Selection.Offset(1 + i, -
9).Column)) And UserL3(j + 1, 1) = "" Then
            UserL3(j + 1, 1) = Cells(Selection.Offset(1 + i, -9).Row, Selection.Offset(1+
i, -9).Column)

        UserL3(j + 1, 2) = Cells(Selection.Offset(1 + i, -7).Row, Selection.Offset(1 + i, -
7).Column)
            j = i
          End If
      Next j
   Next i

'หาบรรทัดสุดท้ายของช่วง -2 Sigma แล้วเรียงข้อมูล ----------------------------------------
    RangeL2 = Cells(Selection.Offset(2, -6).Row, Selection.Offset(2, -6).Column).Address
& ":" & Cells((Cells(Rows.Count, Selection.Offset(2, -6).Column).End(xlUp).Row),
Selection.Offset(2, -6).Column).Address
   numr = ((Cells(Rows.Count, Selection.Offset(2, -6).Column).End(xlUp).Row) -
Selection.Offset(2, -6).Row + 1)
   cntL2 = numr
   ReDim UserL2(numr + 1, 2)
   For i = 1 To numr
      For j = 1 To i
      'MsgBox i & ":" & j & ":" & UserL2(j, 1) & ":" & Cells(Selection.Offset(1 + i, -6).Row,
Selection.Offset(1 + i, -6).Column)
          If i = 1 Then
            UserL2(i, 1) = Cells(Selection.Offset(1 + i, -6).Row, Selection.Offset(1 + i, -
6).Column)
            UserL2(i, 2) = Cells(Selection.Offset(1 + i, -4).Row, Selection.Offset(1 + i, -
4).Column)
```

รูปที่ ก.13 (ต่อ) แยกข้อมูลตามระดับ Sigma แบบรายบุคคล

```
 j = i
        ElseIf UserL2(j, 1) = Cells(Selection.Offset(1 + i, -6).Row, Selection.Offset(1 + i,
-6).Column) Then
            UserL2(j, 2) = UserL2(j, 2) + Cells(Selection.Offset(1 + i, -4).Row,
Selection.Offset(1 + i, -4).Column)
            j = i
        ElseIf (UserL2(j, 1) <> Cells(Selection.Offset(1 + i, -6).Row, Selection.Offset(1
+ i, -6).Column)) And UserL2(j + 1, 1) = "" Then
            UserL2(j + 1, 1) = Cells(Selection.Offset(1 + i, -6).Row, Selection.Offset(1 +
i, -6).Column)
            UserL2(j + 1, 2) = Cells(Selection.Offset(1 + i, -4).Row, Selection.Offset(1 +
i, -4).Column)
            j = i
        End If
    Next j
  Next i

'หาบรรทัดสุดท้ายของช่วง -1 Sigma แล้วเรียงข้อมูล ----------------------------------------
  RangeL1 = Cells(Selection.Offset(2, -3).Row, Selection.Offset(2, -3).Column).Address
& ":" & Cells((Cells(Rows.Count, Selection.Offset(2, -3).Column).End(xlUp).Row),
Selection.Offset(2, -3).Column).Address
  numr = ((Cells(Rows.Count, Selection.Offset(2, -3).Column).End(xlUp).Row) -
Selection.Offset(2, -3).Row + 1)
  cntL1 = numr
  ReDim UserL1(numr + 1, 2)
  For i = 1 To numr
    For j = 1 To i
      If i = 1 Then
        UserL1(i, 1) = Cells(Selection.Offset(1 + i, -3).Row, Selection.Offset(1 + i, -
3).Column)
```

รูปที่ ก.13 (ต่อ) แยกข้อมูลตามระดับ Sigma แบบรายบุคคล

```
UserL1(i, 2) = Cells(Selection.Offset(1 + i, -1).Row, Selection.Offset(1 + i, -1).Column)
 j = i
        Elself UserL1(j, 1) = Cells(Selection.Offset(1 + i, -3).Row, Selection.Offset(1 + i,
-3).Column) Then
            UserL1(j, 2) = UserL1(j, 2) + Cells(Selection.Offset(1 + i, -1).Row,
Selection.Offset(1 + i, -1).Column)
            j = i
        Elself (UserL1(j, 1) <> Cells(Selection.Offset(1 + i, -3).Row, Selection.Offset(1
+ i, -3).Column)) And UserL1(j + 1, 1) = "" Then
            UserL1(j + 1, 1) = Cells(Selection.Offset(1 + i, -3).Row, Selection.Offset(1 +
i, -3).Column)
            UserL1(j + 1, 2) = Cells(Selection.Offset(1 + i, -1).Row, Selection.Offset(1 +
i, -1).Column)
            j = i
          End If
      Next j

'หาบรรทัดสุดท้ายของช่วง 1 Sigma แล้วเรียงข้อมูล ----------------------------------------------------
  RangeR1 = Cells(Selection.Offset(2, 1).Row, Selection.Offset(2, 1).Column).Address &
":" & Cells((Cells(Rows.Count, Selection.Offset(2, 1).Column).End(xlUp).Row),
Selection.Offset(2, 1).Column).Address
  numr = ((Cells(Rows.Count, Selection.Offset(2, 1).Column).End(xlUp).Row) -
Selection.Offset(2, 1).Row + 1)
  cntR1 = numr
  ReDim UseR1(numr + 1, 2)
  For i = 1 To numr
     For j = 1 To i
        If i = 1 Then
           UseR1(i, 1) = Cells(Selection.Offset(1 + i, 1).Row, Selection.Offset(1 + i,
1).Column)
```

รูปที่ ก.13 (ต่อ) แยกข้อมูลตามระดับ Sigma แบบรายบุคคล

```
UseR1(i, 2) = Cells(Selection.Offset(1 + i, 3).Row, Selection.Offset(1 + i, 3).Column)
                j = i
            ElseIf UseR1(j, 1) = Cells(Selection.Offset(1 + i, 1).Row, Selection.Offset(1 + i,
1).Column) Then
                UseR1(j, 2) = UseR1(j, 2) + Cells(Selection.Offset(1 + i, 3).Row,
Selection.Offset(1 + i, 3).Column)
                j = i
            ElseIf (UseR1(j, 1) <> Cells(Selection.Offset(1 + i, 1).Row, Selection.Offset(1 +
i, 1).Column)) And UseR1(j + 1, 1) = "" Then
                UseR1(j + 1, 1) = Cells(Selection.Offset(1 + i, 1).Row, Selection.Offset(1 + i,
1).Column)
                UseR1(j + 1, 2) = Cells(Selection.Offset(1 + i, 3).Row, Selection.Offset(1 + i,
3).Column)
                j = i
            End If
        Next j
    Next i

'หาบรรทัดสุดท้ายของช่วง 2 Sigma แล้วเรียงข้อมูล ----------------------------------------
    RangeR2 = Cells(Selection.Offset(2, 4).Row, Selection.Offset(2, 4).Column).Address
& ":" & Cells((Cells(Rows.Count, Selection.Offset(2, 4).Column).End(xlUp).Row),
Selection.Offset(2, 4).Column).Address
    numr = ((Cells(Rows.Count, Selection.Offset(2, 4).Column).End(xlUp).Row) -
Selection.Offset(2, 4).Row + 1)
    cntR2 = numr
    ReDim UseR2(numr + 1, 2)
    For i = 1 To numr
        For j = 1 To i
            If i = 1 Then
```

รูปที่ ก.13 (ต่อ) แยกข้อมูลตามระดับ Sigma แบบรายบุคคล

```
            UseR2(i, 1) = Cells(Selection.Offset(1 + i, 4).Row, Selection.Offset(1 + i,
4).Column)
            UseR2(i, 2) = Cells(Selection.Offset(1 + i, 6).Row, Selection.Offset(1 + i,
6).Column)
            j = i
        ElseIf UseR2(j, 1) = Cells(Selection.Offset(1 + i, 4).Row, Selection.Offset(1 + i,
4).Column) Then
            UseR2(j, 2) = UseR2(j, 2) + Cells(Selection.Offset(1 + i, 6).Row,
Selection.Offset(1 + i, 6).Column)
            j = i
        ElseIf (UseR2(j, 1) <> Cells(Selection.Offset(1 + i, 4).Row, Selection.Offset(1 +
i, 4).Column)) And UseR2(j + 1, 1) = "" Then
            UseR2(j + 1, 1) = Cells(Selection.Offset(1 + i, 4).Row, Selection.Offset(1 + i,
4).Column)
            UseR2(j + 1, 2) = Cells(Selection.Offset(1 + i, 6).Row, Selection.Offset(1 + i,
6).Column)
            j = i
        End If
    Next j
  Next i

'หาบรรทัดสุดท้ายของช่วง 3 Sigma แล้วเรียงข้อมูล ----------------------------------------------
  RangeR3 = Cells(Selection.Offset(2, 7).Row, Selection.Offset(2, 7).Column).Address &
":" & Cells((Cells(Rows.Count, Selection.Offset(2, 7).Column).End(xlUp).Row),
Selection.Offset(2, 7).Column).Address

'หาบรรทัดสุดท้ายของช่วง Row และ High แล้วเรียงข้อมูล ----------------------------------------------
      numr = ((Cells(Rows.Count, Selection.Offset(2, 7).Column).End(xlUp).Row) -
Selection.Offset(2, 7).Row + 1)
  cntR3 = numr
```

รูปที่ ก.13 (ต่อ) แยกข้อมูลตามระดับ Sigma แบบรายบุคคล

```
 ReDim UseR3(numr + 1, 2)
  For i = 1 To numr
      For j = 1 To i
          If i = 1 Then
              UseR3(i, 1) = Cells(Selection.Offset(1 + i, 7).Row, Selection.Offset(1 + i,
7).Column)
              UseR3(i, 2) = Cells(Selection.Offset(1 + i, 9).Row, Selection.Offset(1 + i,
9).Column)
              j = i
          ElseIf UseR3(j, 1) = Cells(Selection.Offset(1 + i, 7).Row, Selection.Offset(1 + i,
7).Column) Then
              UseR3(j, 2) = UseR3(j, 2) + Cells(Selection.Offset(1 + i, 9).Row,
Selection.Offset(1 + i, 9).Column)
              j = i
          ElseIf (UseR3(j, 1) <> Cells(Selection.Offset(1 + i, 7).Row, Selection.Offset(1 +
i, 7).Column)) And UseR3(j + 1, 1) = "" Then
              UseR3(j + 1, 1) = Cells(Selection.Offset(1 + i, 7).Row, Selection.Offset(1 + i,
7).Column)
              UseR3(j + 1, 2) = Cells(Selection.Offset(1 + i, 9).Row, Selection.Offset(1 + i,
9).Column)
              j = i
          End If
      Next j
  Next i

ให้โปรแกรมดึงข้อมูลที่ตามคำสั่งด้านบนแล้วแสดงผล----------
    Range("bp1").Value = "L3"
    Range("br1").Value = "L2"
    Range("bt1").Value = "L1"
    Range("bv1").Value = "R1"
```

รูปที่ ก.13 (ต่อ) แยกข้อมูลตามระดับ Sigma แบบรายบุคคล

```
    Range("bx1").Value = "R2"
    Range("bz1").Value = "R3"
    If cntL3 > cntL2 Then rNd = cntL3
    If cntL2 > cntL3 Then rNd = cntL2
    If cntL1 > rNd Then rNd = cntL1
    If cntR1 > rNd Then rNd = cntR1
    If cntR2 > rNd Then rNd = cntR2
    If cntL3 > rNd Then rNd = cntR3

    For i = 1 To rNd
        If UserL1(i, 1) = "" And UseR1(i, 1) = "" Then
            i = rNd
        Else
            Range("bp" & i + 1).Value = UserL3(i, 1)
            Range("bq" & i + 1).Value = UserL3(i, 2)
            Range("br" & i + 1).Value = UserL2(i, 1)
            Range("bs" & i + 1).Value = UserL2(i, 2)
            Range("bt" & i + 1).Value = UserL1(i, 1)
            Range("bu" & i + 1).Value = UserL1(i, 2)
            Range("bv" & i + 1).Value = UseR1(i, 1)
            Range("bw" & i + 1).Value = UseR1(i, 2)
            Range("bx" & i + 1).Value = UseR2(i, 1)
            Range("by" & i + 1).Value = UseR2(i, 2)
            Range("bz" & i + 1).Value = UseR3(i, 1)
            Range("ca" & i + 1).Value = UseR3(i, 2)
        End If
    Next i
End If
End Sub
```

รูปที่ ก.13 (ต่อ) แยกข้อมูลตามระดับ Sigma แบบรายบุคคล

```
'สร้างกราฟ Pareto Chart ----------
Sub Paretochart()
    ActiveSheet.Shapes.AddChart.Select
    ActiveChart.ChartType = xlLineMarkers
    ActiveChart.SeriesCollection.NewSeries
    ActiveChart.SeriesCollection(1).Values = Range(cells(2,Selectcol +
86),Cells(LastRow,selectCol + 86)
    ActiveChart.SeriesCollection(1).Name = "=""ความถี่"""
    ActiveChart.SeriesCollection.NewSeries
    ActiveChart.SeriesCollection(2).Values = Range(cells(2,Selectcol +
87),Cells(LastRow,selectCol + 87)
    ActiveChart.SeriesCollection(2).Name = "=""ร้อยละสะสม"""
    ActiveChart.SeriesCollection(1).XValues = Range(cells(2,Selectcol +
89),Cells(LastRow,selectCol + 89)
    ActiveChart.SeriesCollection(1).Select
    ActiveChart.SeriesCollection(1).ChartType = xlColumnClustered
    ActiveChart.SeriesCollection(2).Select
    ActiveChart.SeriesCollection(2).AxisGroup = 2
    ActiveChart.ChartArea.Select
End Sub
```

รูปที่ ก.14 การทำงานของโปรแกรมในส่วนการสร้างแผนภูมิพาเรโต

ภาคผนวก ข
คู่มือในการใช้โปรแกรม

ภาคผนวก ข
คู่มือในการใช้โปรแกรม

ข.1 คู่มือในการติดตั้งโปรแกรม Add-in Six Sigma Analysis

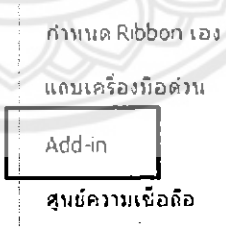
ข.1.1 คัดลอก Add-in Six Sigma Analysis จากแผ่นซีดีที่แนบมากับเล่ม

ข.1.2 เข้าโปรแกรม Microsoft Excel

ข.1.3 เลือกแท็บ “แฟ้ม”

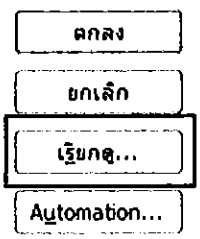
ข.1.4 เลือก “ตัวเลือก”

ข.1.5 เลือก “Add-in”

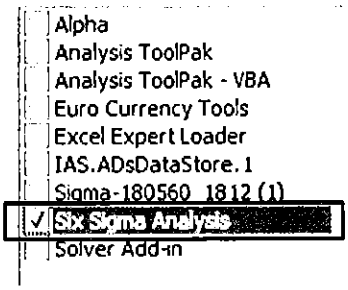


ข.1.6 กดปุ่ม “ไป”

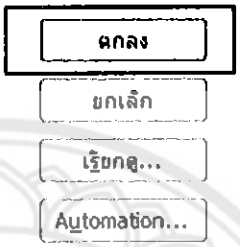
ข.1.7 กดปุ่ม “เรียกดู”



ข.1.8 ทำเครื่องหมายถูกที่ Add-in “Six Sigma Analysis”

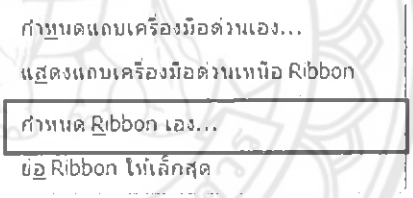


ข.1.9 กดปุ่ม “OK”



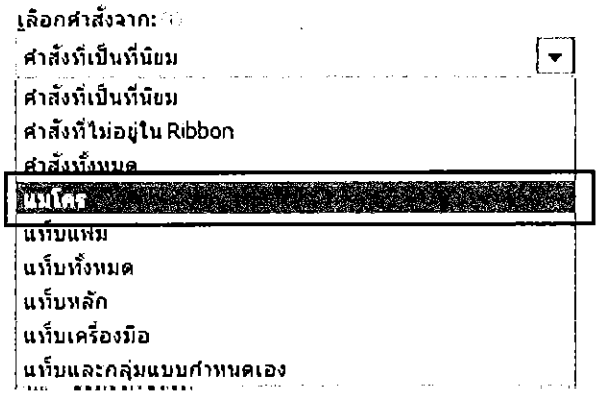
ข.1.10 เลือกแท็บที่ต้องการจะให้ Add-in ไปแสดง

ข.1.11 คลิ๊กขวา แล้วเลือก “กำหนด Ribbon เอง”

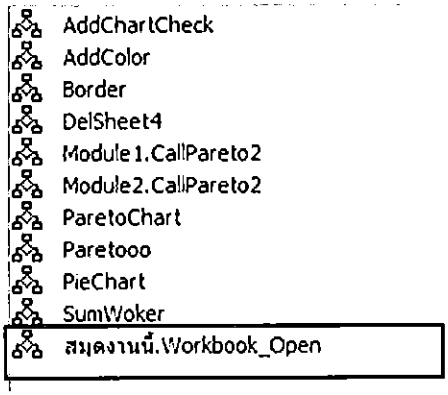


ข.1.12 กดปุ่ม “สร้างกลุ่ม”

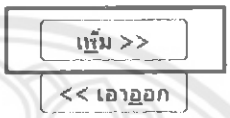
ข.1.13 เลือกคำสั่งเป็น “แมโคร”



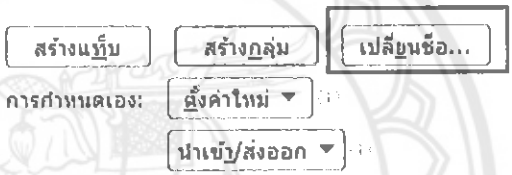
ข.1.14 เลือก “สมุดงานนี้.Workbook_Open”



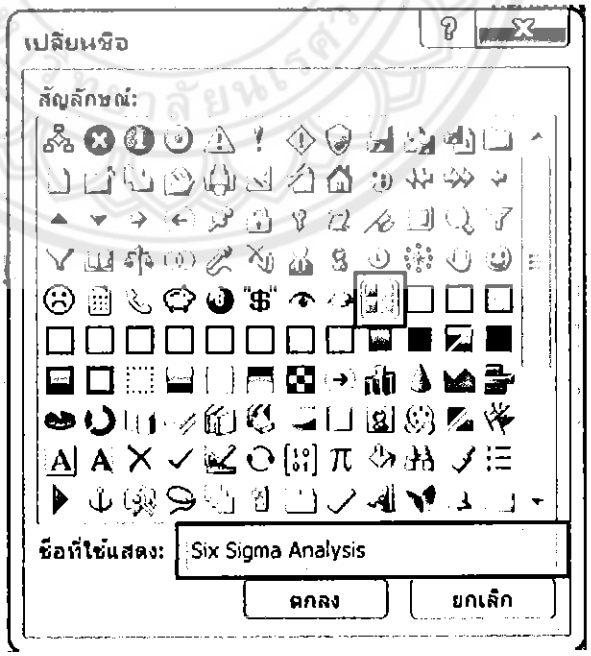
ข.1.15 กดปุ่ม “เพิ่ม”



ข.1.16 กดปุ่ม “เปลี่ยนชื่อ”



ข.1.17 เปลี่ยนชื่อเป็น “Six Sigma Analysis” และเลือกสัญลักษณ์



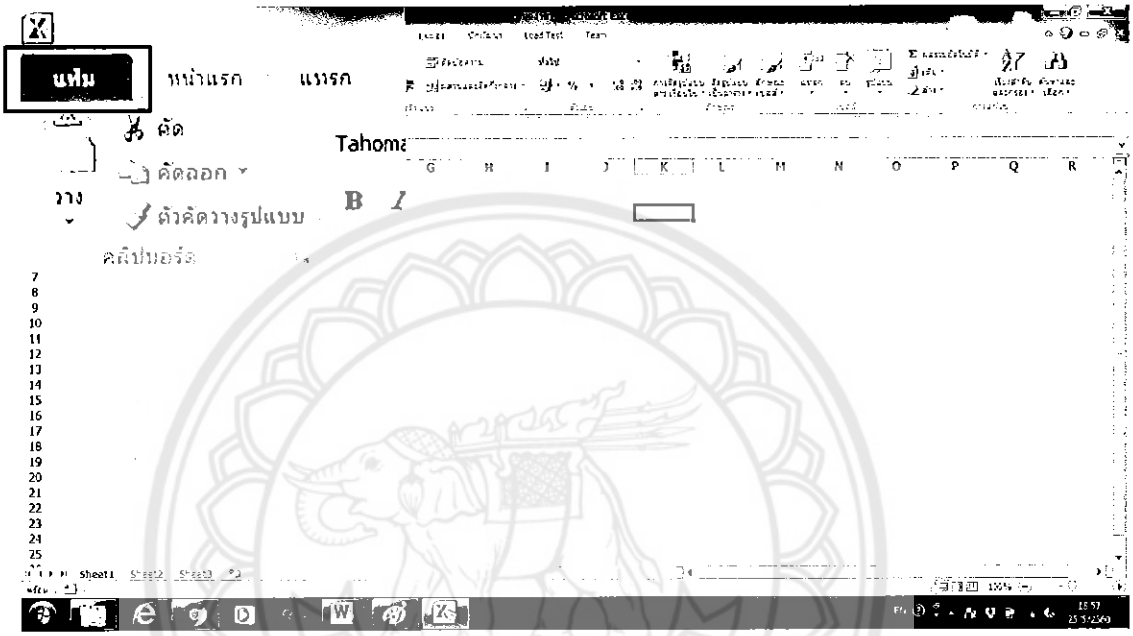
ข.1.18 กดปุ่ม “ตกลง”

ข.1.19 กดปุ่มตกลงที่หน้าต่าง Ribbon “ตกลง”

ภาคผนวก ข
คู่มือในการใช้โปรแกรม

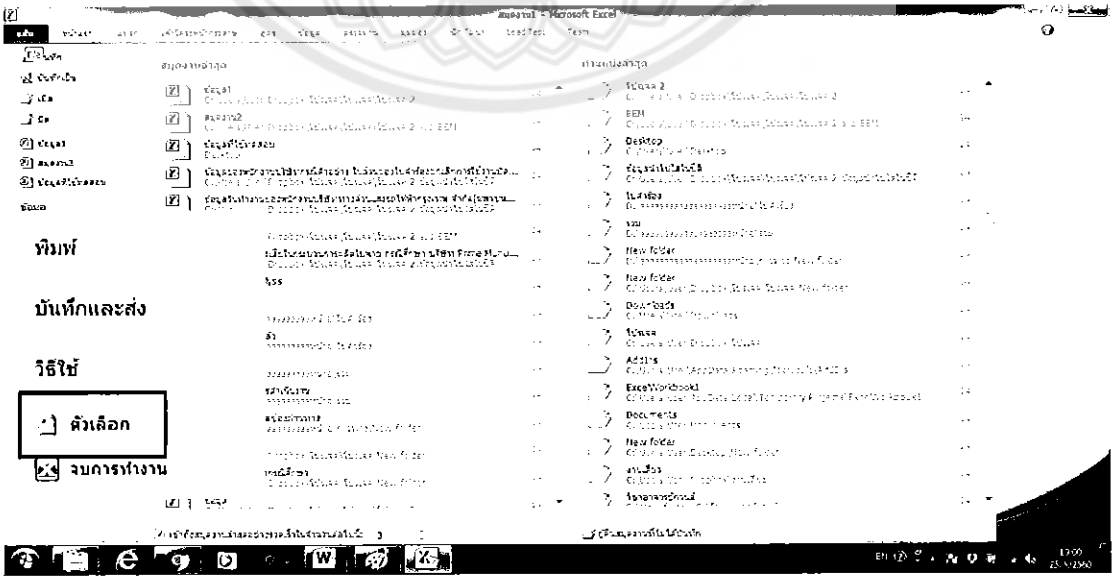
ข.2 ตัวอย่างในการติดตั้งโปรแกรม Add-in Six Sigma Analysis

ข.2.1 เลือกแท็บ “แฟ้ม”



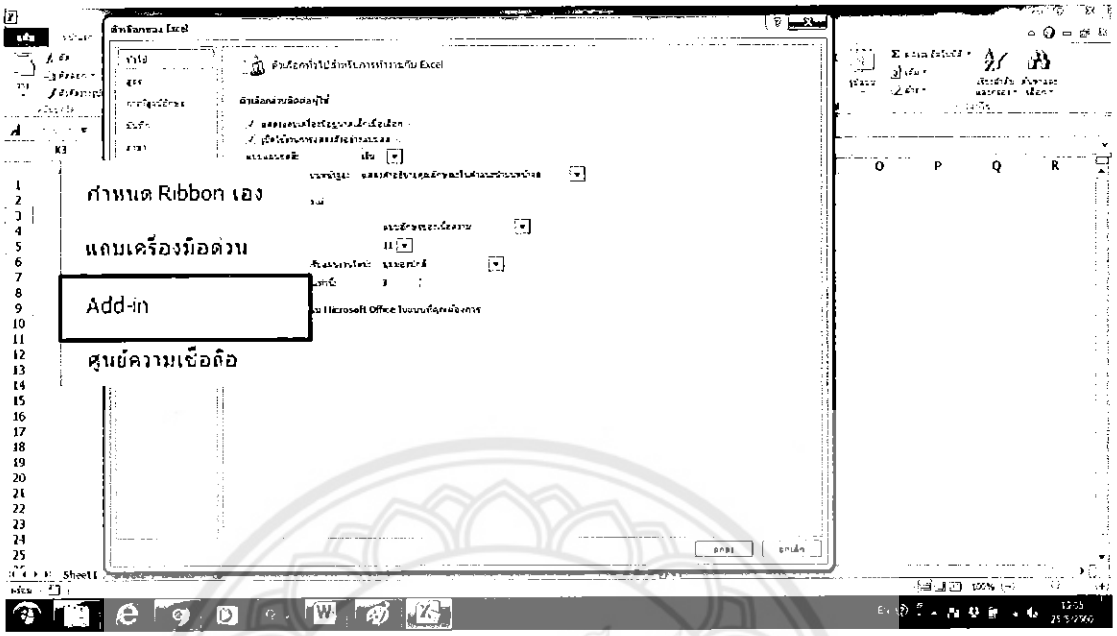
รูปที่ ข.2.1 เข้าที่แท็บ “แฟ้ม”

ข.2.2 เลือก “ตัวเลือก”



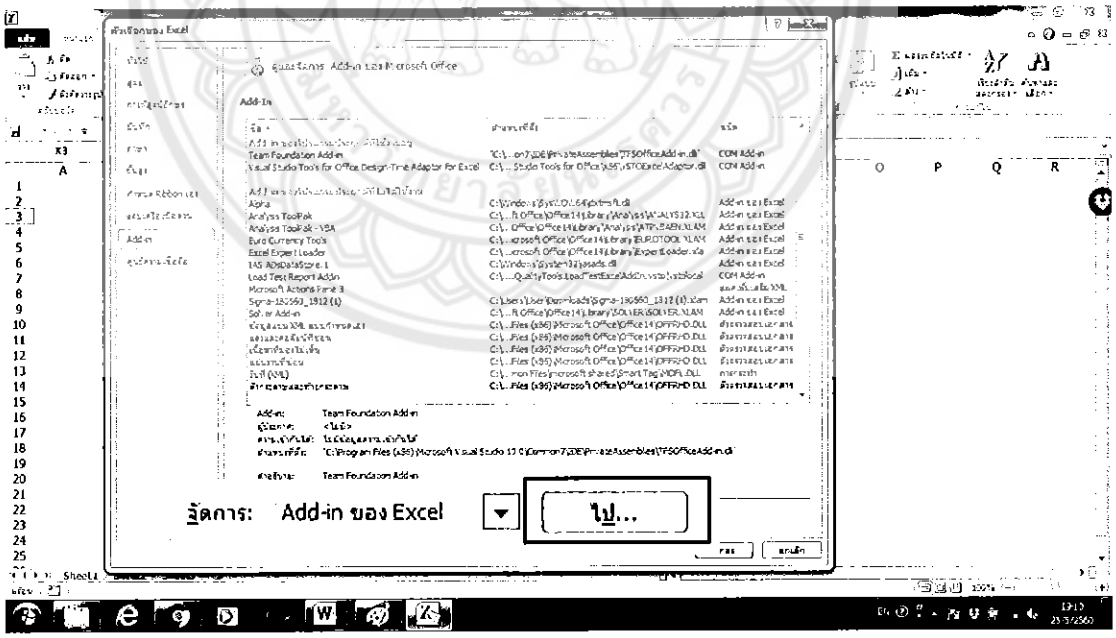
รูปที่ ข.2.2 เลือก “ตัวเลือก”

ข.2.3 เลือก “Add-in”



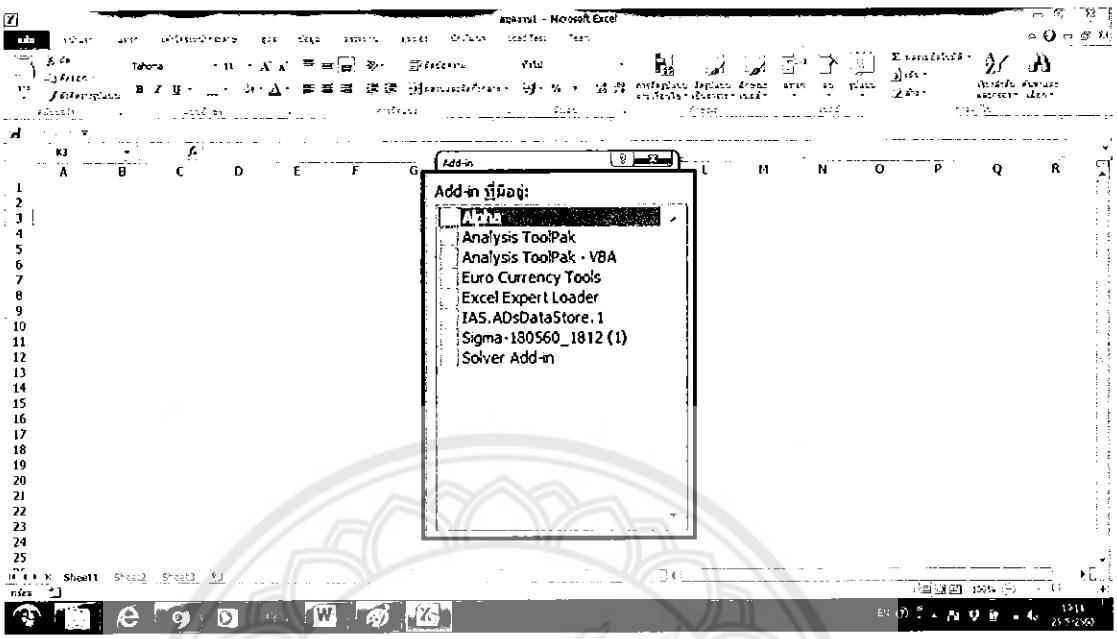
รูปที่ ข.2.3 เลือก “Add-in”

ข.2.4 เลือก “ไป”



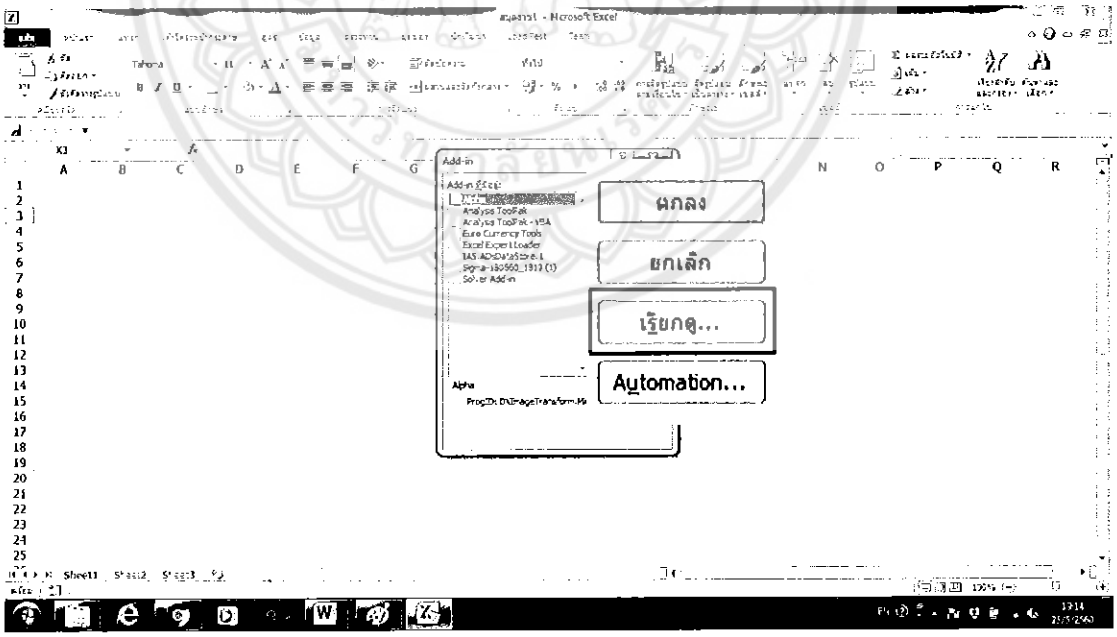
รูปที่ ข.2.4 เลือก “ไป”

ข.2.5 จะเห็นว่าที่แถบ Add-in จะไม่มี Six Sigma Analysis



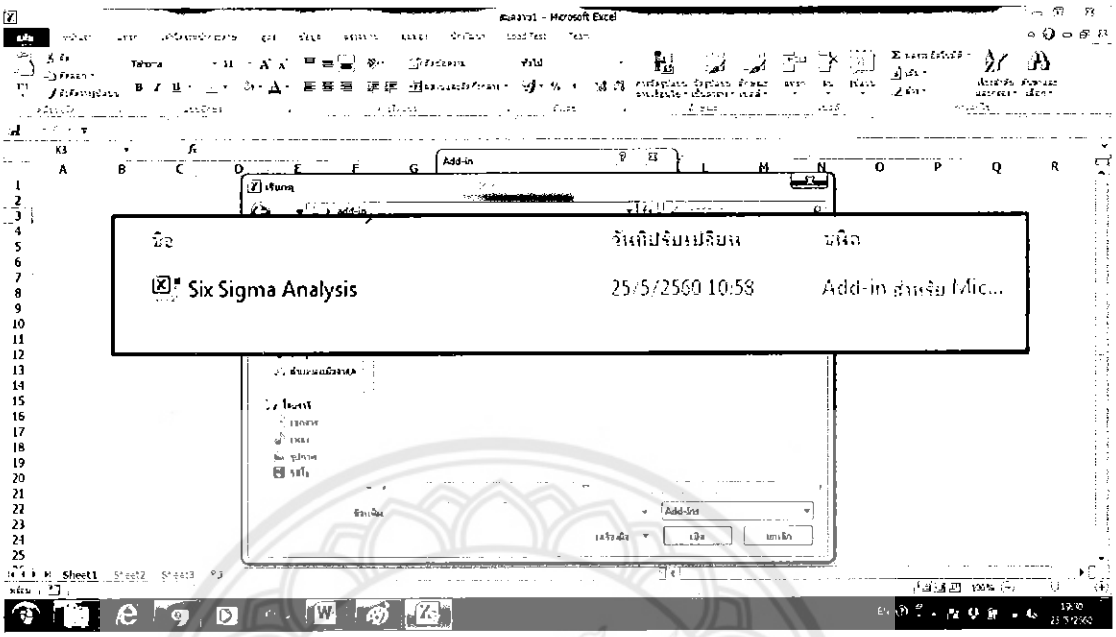
รูปที่ ข.2.5 สังเกตว่ามี Six Sigma Analysis อยู่หรือไม่

ข.2.6 ถ้าจากขั้นตอนที่ ข.2.5 ไม่พบ Six Sigma Analysis ให้กดปุ่ม “เรียกดู”



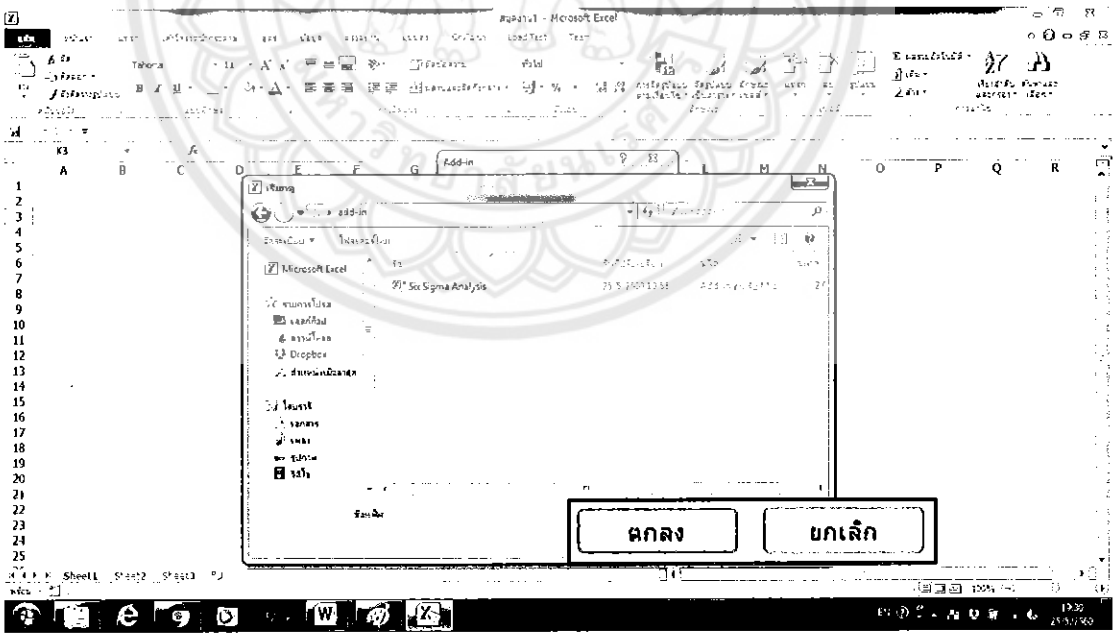
รูปที่ ข.2.6 เรียกแฟ้ม Add-in จากเครื่อง

ข.2.7 ไปที่แฟ้มที่ Add-in อยู่แล้วเลือก Add-in “Six Sigma Analysis”



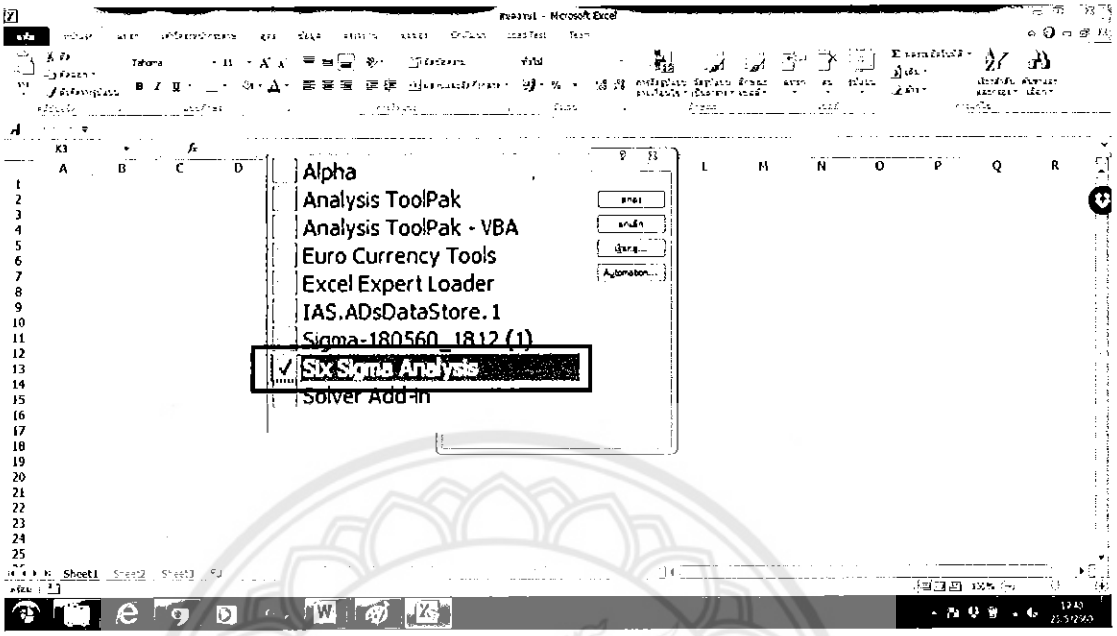
รูปที่ ข.2.7 เพิ่ม Add-in จากเครื่อง

ข.2.8 กดปุ่ม “เปิด



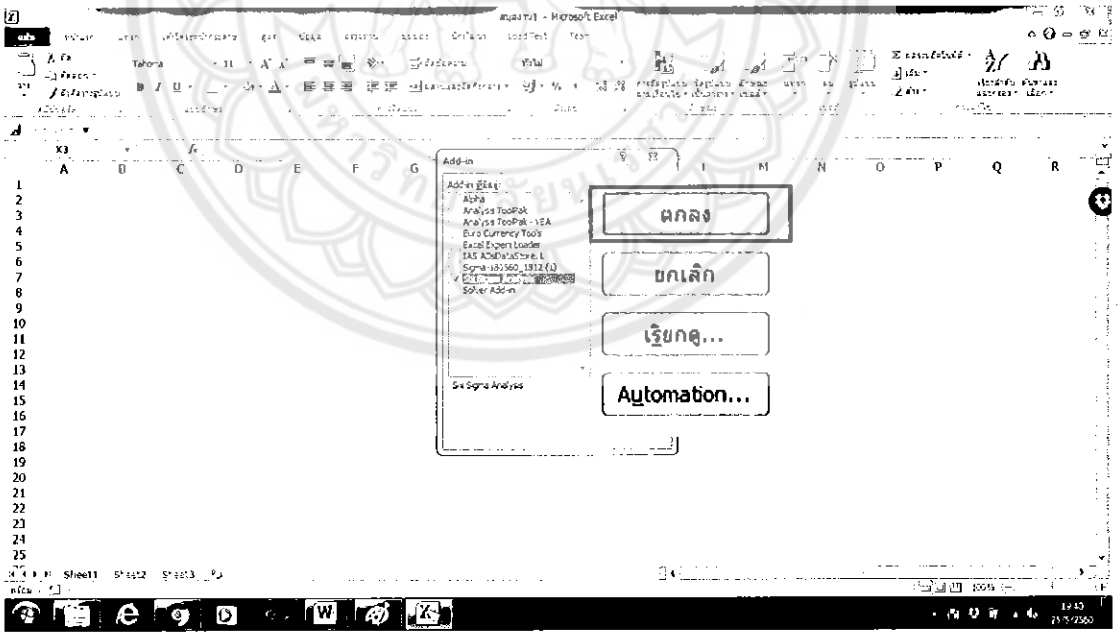
รูปที่ ข.2.7 (ต่อ) เพิ่ม Add-in จากเครื่อง

ข.2.9 ทำเครื่องหมายถูก ที่ช่องหน้าคำว่า Six Sigma Analysis



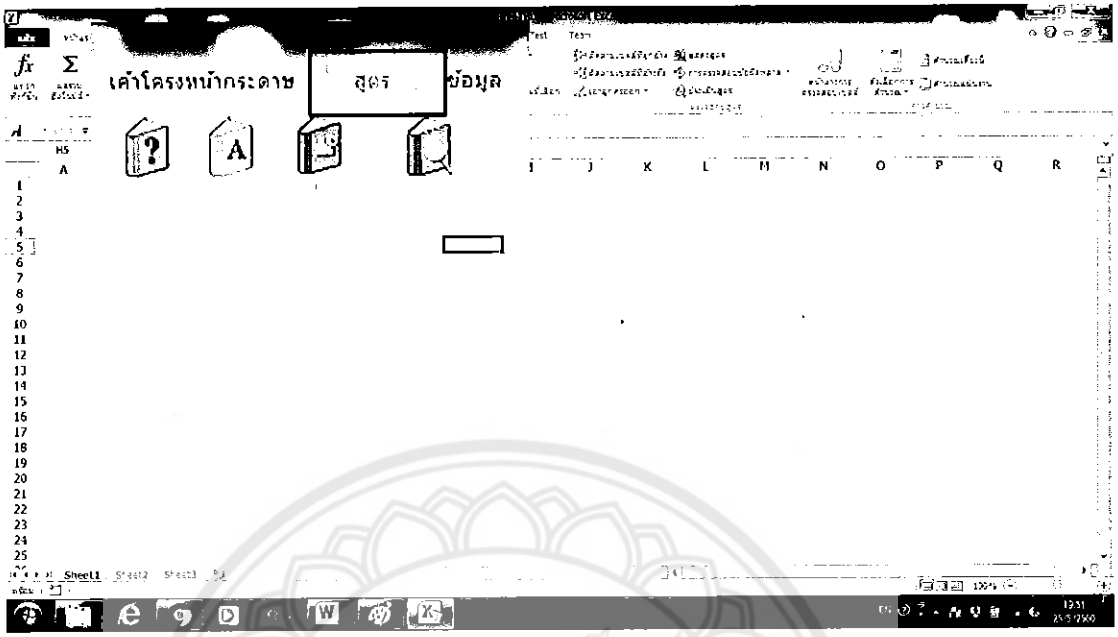
รูปที่ ข.2.8 เลือก Six Sigma Analysis

ข.2.10 กดปุ่ม “ตกลง”



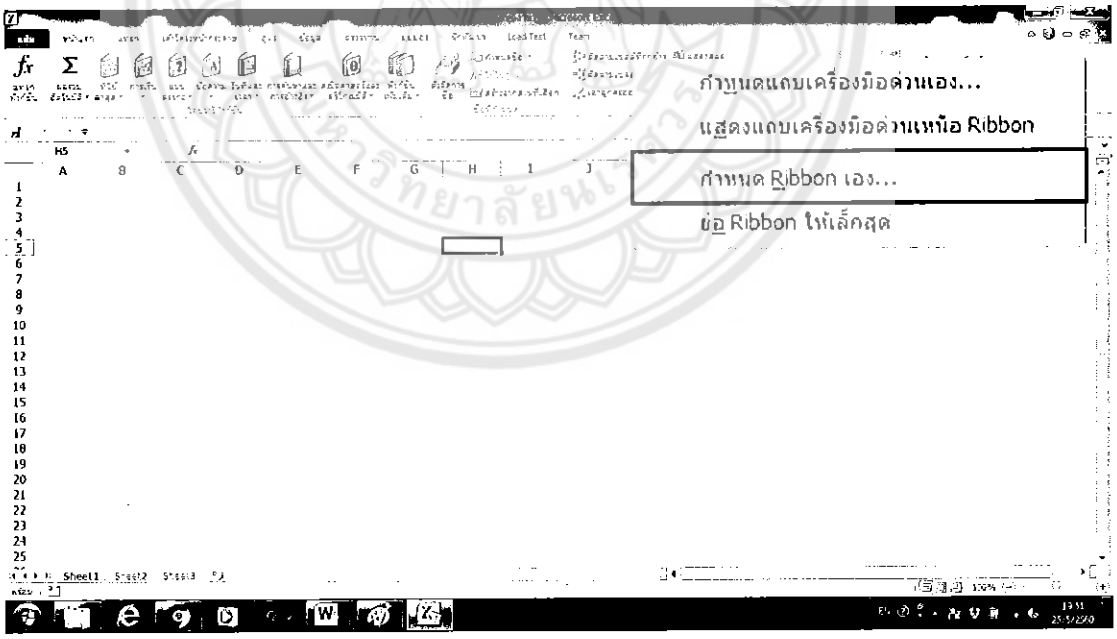
รูปที่ ข.2.9 ตกลงเพื่อเพิ่ม Add-in

ข.2.11 ไปที่แท็บ “สูตร”



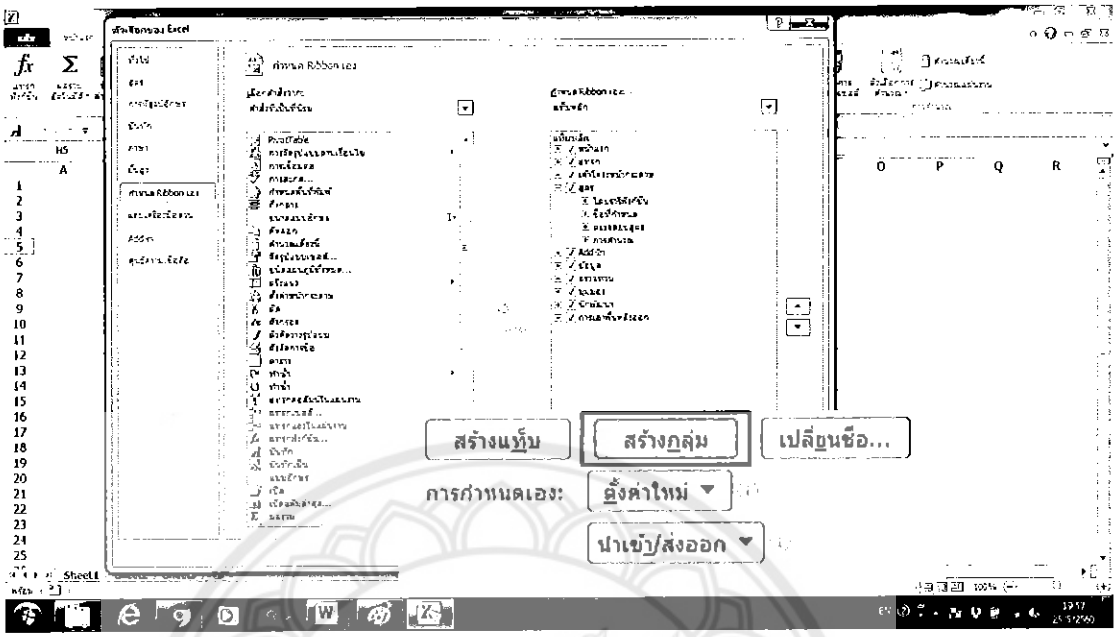
รูปที่ ข.2.10 ไปที่แท็บ “สูตร”

ข.2.12 คลิกขวา แล้วเลือก “กำหนด Ribbon เอง”



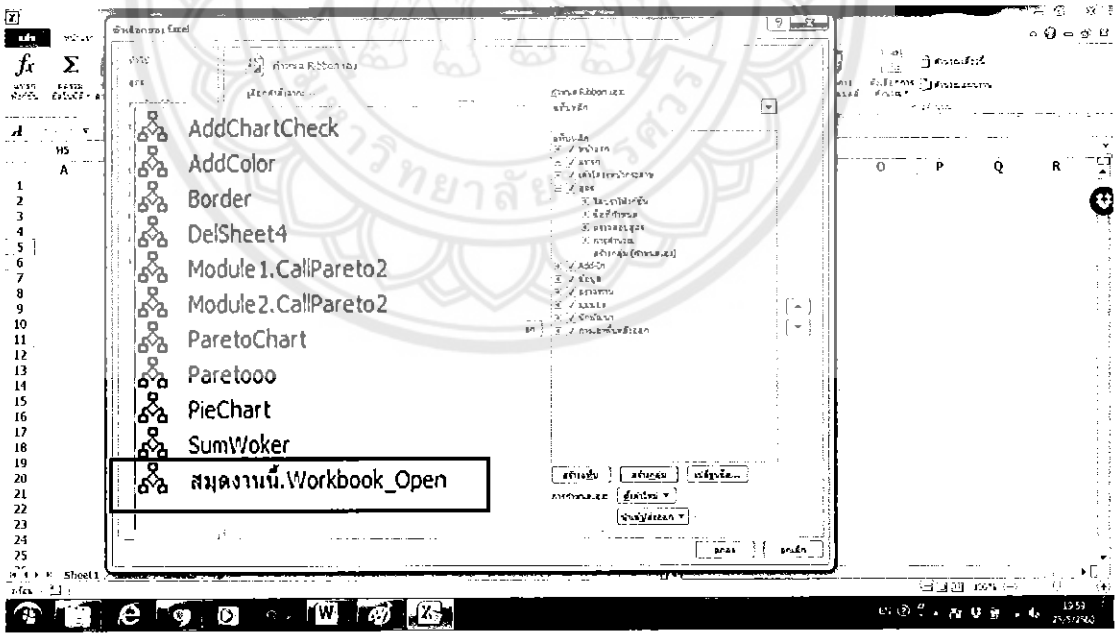
รูปที่ ข.2.11 เลือก “กำหนด Ribbon เอง”

ข.2.13 กดปุ่ม “สร้างปุ่ม”



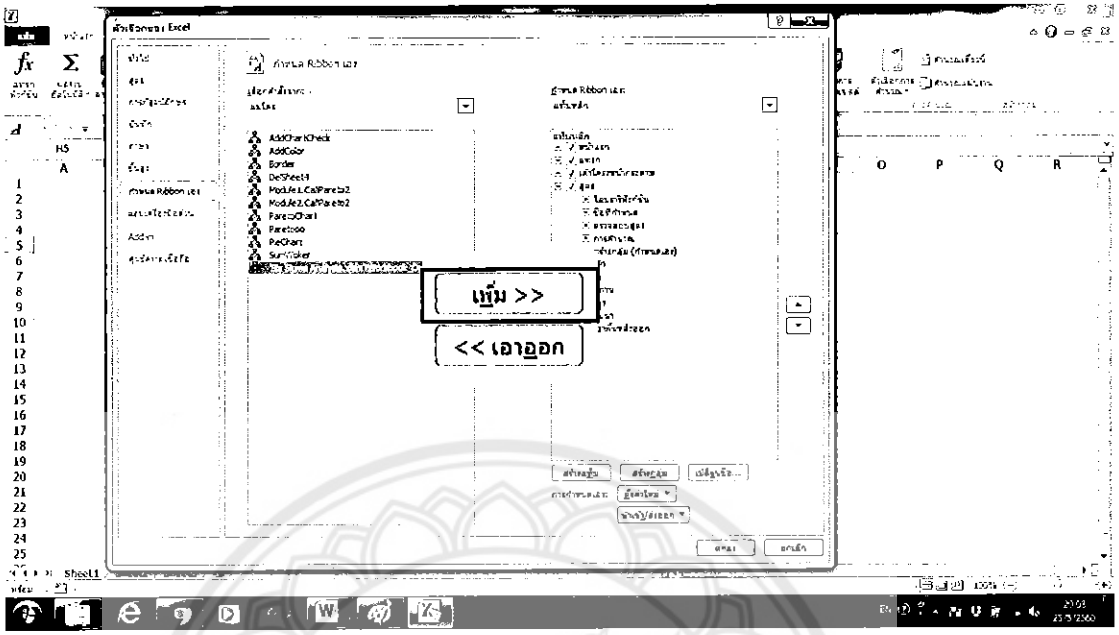
รูปที่ ข.2.12 กดปุ่ม “สร้างปุ่ม”

ข.2.14 เลือกแถบสร้างคำสั่งให้เป็น “แมโคร” แล้วเลือก “สมุดงานนี้.Workbook_Open”



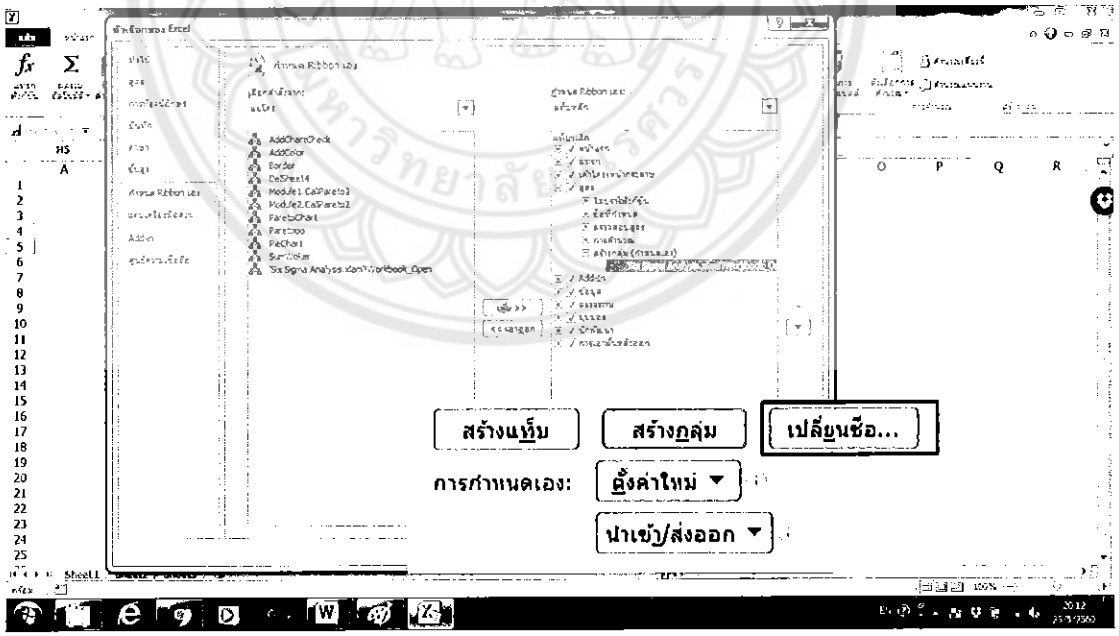
รูปที่ ข.2.13 เลือกแถบสร้างคำสั่งให้เป็น “แมโคร” แล้วเลือก “สมุดงานนี้.Workbook_Open”

ข.2.15 กดปุ่ม “เพิ่ม” เพื่อเพิ่มการทำงานแมโคร ลงในปุ่มกด



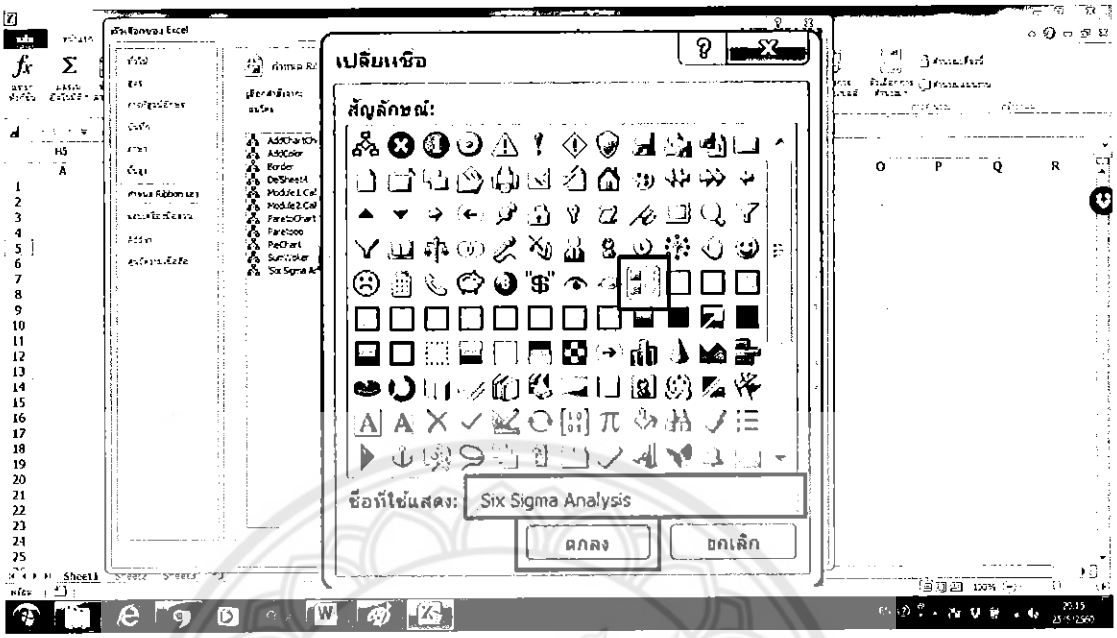
รูปที่ ข.2.14 กดปุ่ม “เพิ่ม” เพื่อเพิ่มการทำงานแมโครลงในปุ่มกด

ข.2.16 กดปุ่ม “เปลี่ยนชื่อ”



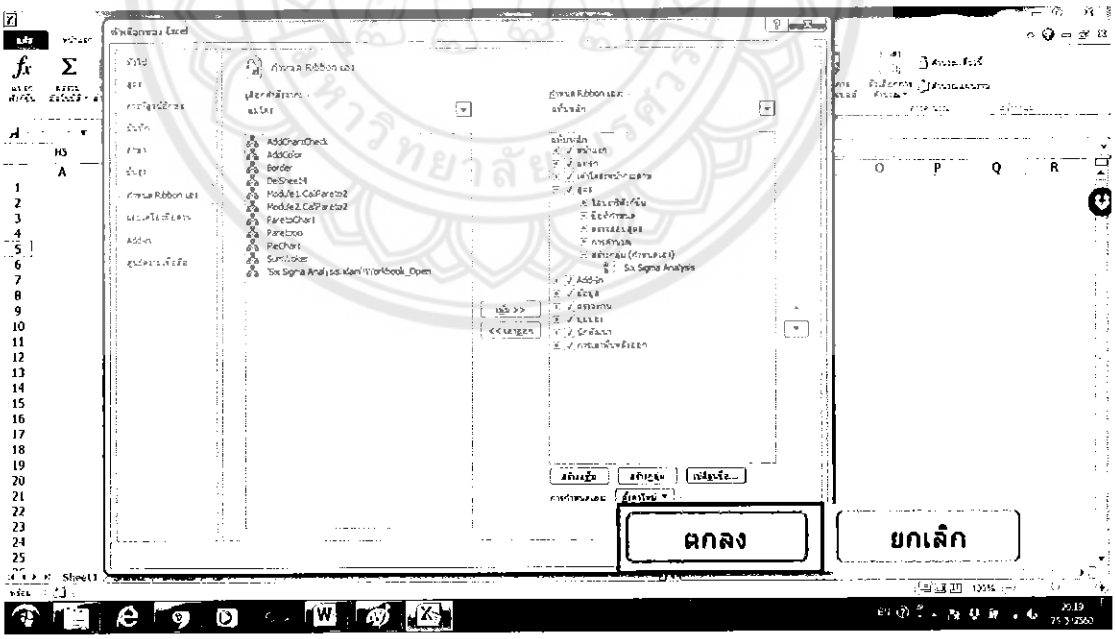
รูปที่ ข.2.15 กดปุ่ม “เปลี่ยนชื่อ”

ข.2.17 เปลี่ยนชื่อให้เป็น “Six Sigma Analysis” แล้วเลือกสัญลักษณ์ และกดปุ่ม “ตกลง”



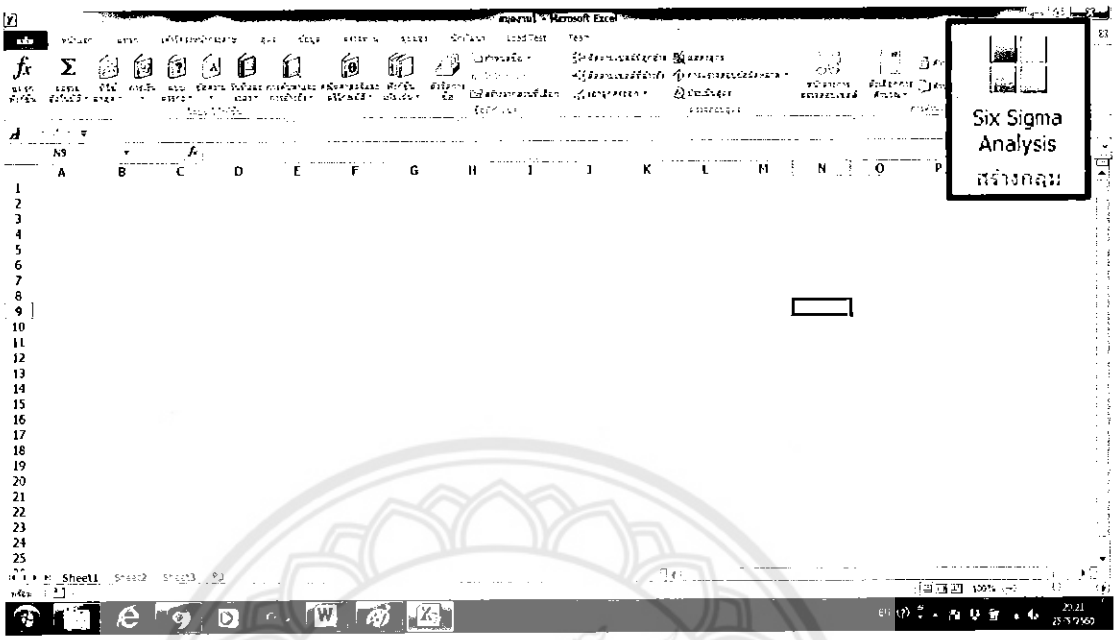
รูปที่ ข.2.16 เปลี่ยนชื่อให้เป็น “Six Sigma Analysis” แล้วเลือกสัญลักษณ์ และกดปุ่ม “ตกลง”

ข.2.18 กดปุ่ม “ตกลง” เพื่อใช้งาน Add-in



รูปที่ ข.2.17 กดปุ่ม “ตกลง” เพื่อใช้งาน Add-in

ข.2.19 จะแสดงปุ่ม Add-in Six Sigma Analysis

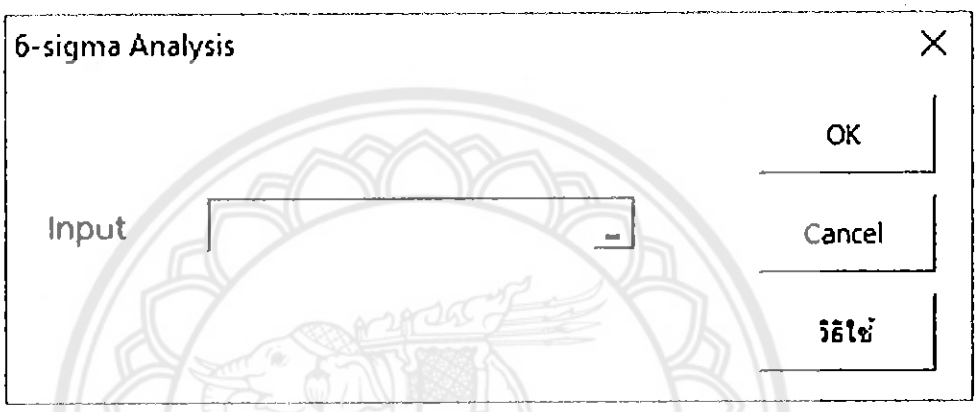


รูปที่ ข.2.18 จะแสดงปุ่ม Add-in Six Sigma Analysis

ภาคผนวก ข
คู่มือในการใช้โปรแกรม

ข.3 คู่มือในการใช้โปรแกรม

ข.3.1 กดใช้งาน Add-in โปรแกรม Six Sigma Analysis จะแสดงหน้าต่าง



ข.3.2 กดปุ่ม

เพื่อเรียนรู้วิธีใช้งานของโปรแกรม

ข.3.3 ป้อนข้อมูลที่ แถบ Input

โดยครอบข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์จะได้ผลในลักษณะดังนี้

ซึ่งตำแหน่งของข้อมูลที่ป้อนอยู่ในแผ่นงาน Test6sigma Cells K1 ถึง Cells L6047

ข.3.4 กดปุ่ม

ถ้าต้องการคำนวณ

ข.3.5 กดปุ่ม

ถ้าต้องการปิดการทำงาน

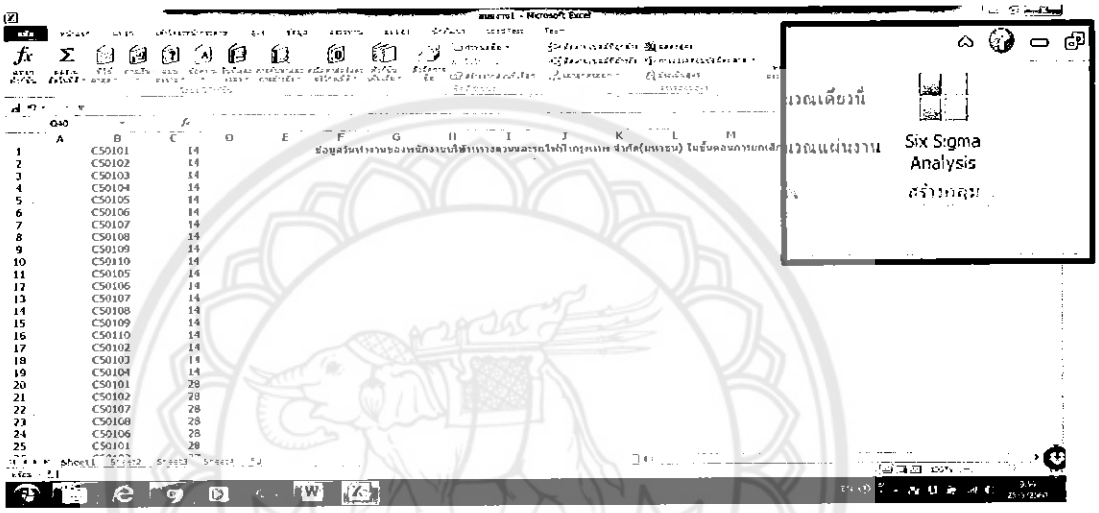
ข.3.6 ถ้าทำตาม ขั้นตอนที่ ข.1.4 โปรแกรมจะทำการคำนวณข้อมูล

ข.3.7 จบการทำงานของโปรแกรม

ภาคผนวก ข
คู่มือในการใช้โปรแกรม

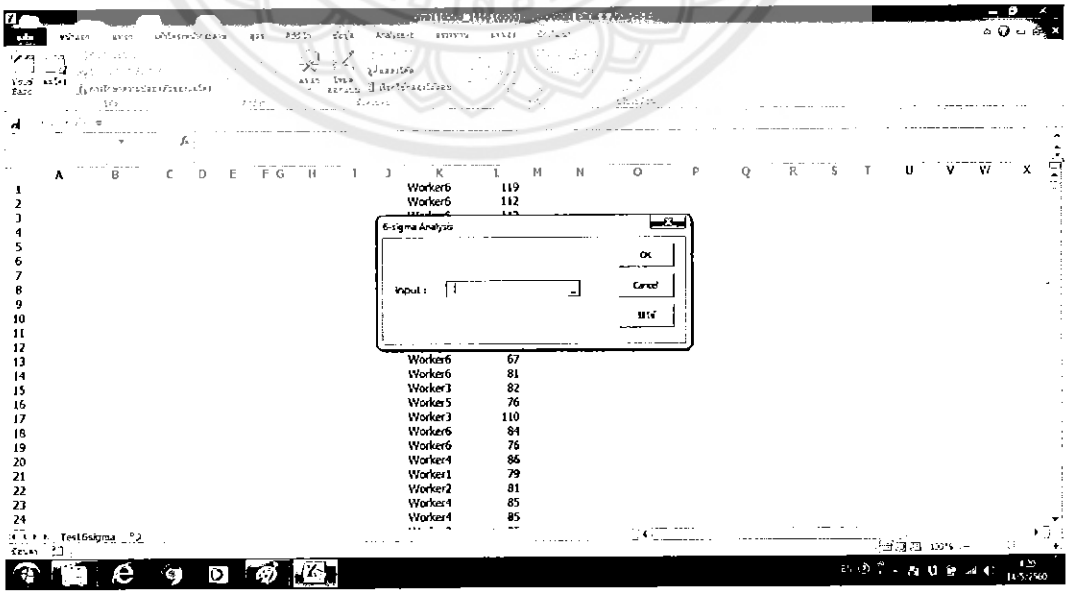
ข.4 ตัวอย่างการใช้งาน

ข.4.1 กดใช้งาน Add-in โปรแกรม Six Sigma Analysis



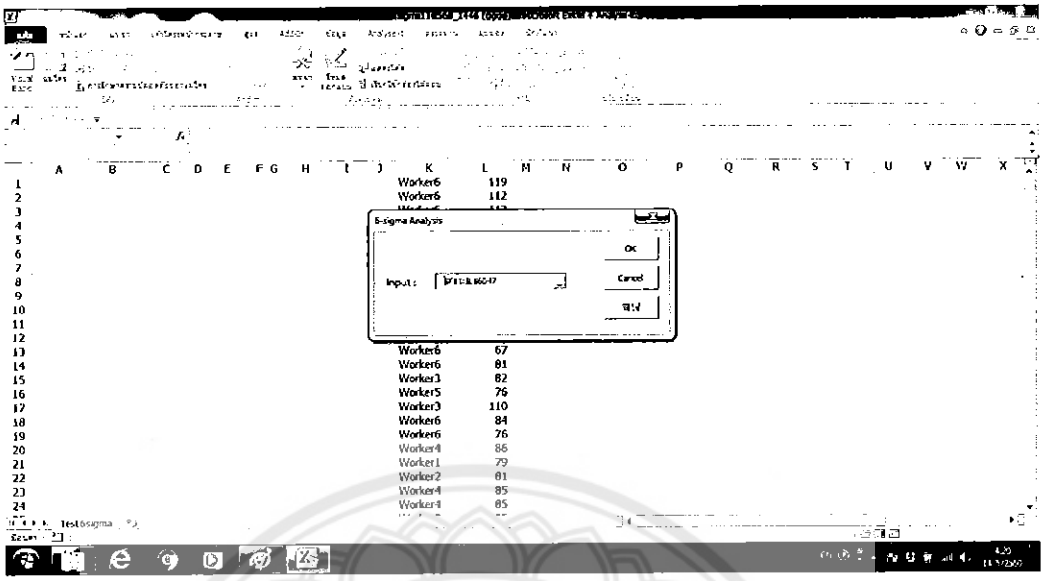
รูปที่ ข.4.1 Add-in โปรแกรม Six Sigma Analysis

ข.4.2 ป้อนข้อมูลที่แถบ Input



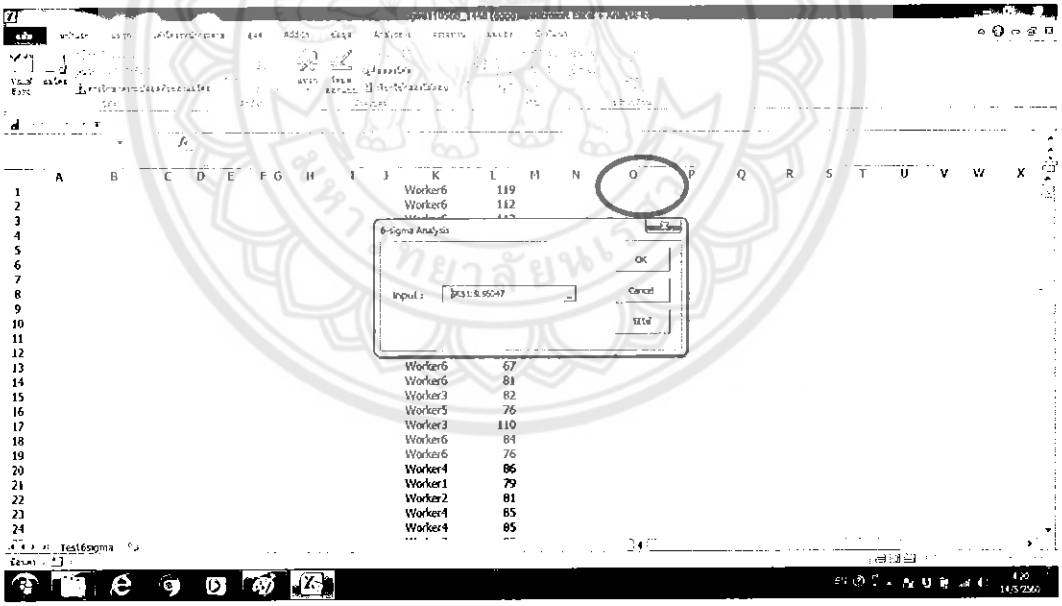
รูปที่ ข.4.2 แสดงหน้าโปรแกรม

แผ่นงาน Test6sigma Cells K1 ถึง Cells L6047



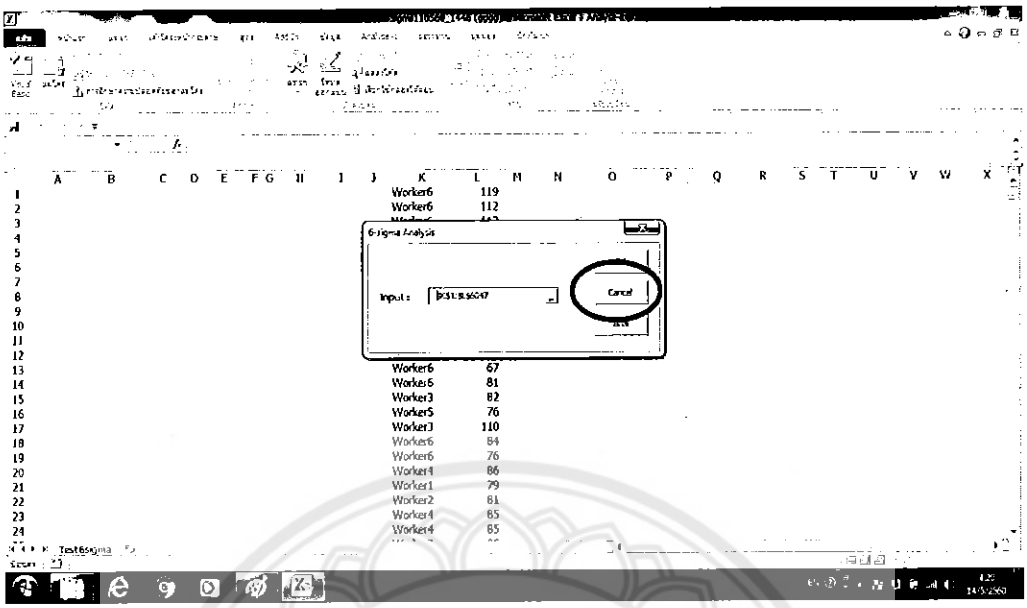
รูปที่ ข.4.3 ป้อนข้อมูลที่แถบ Input

ข.4.3 กดปุ่ม OK ถ้าต้องการคำนวณ



รูปที่ ข.4.4 กดปุ่ม OK ถ้าต้องการคำนวณ

ข.4.4 กดปุ่ม Cancel ถ้าต้องการปิดการทำงาน



รูปที่ ข.4.5 กดปุ่ม Cancel ถ้าต้องการปิดการทำงาน

ข.4.5 ถ้าทำตาม ขั้นตอนที่ ข.2.3 โปรแกรมจะทำการคำนวณข้อมูล

ข.4.6 จบการทำงานของโปรแกรม

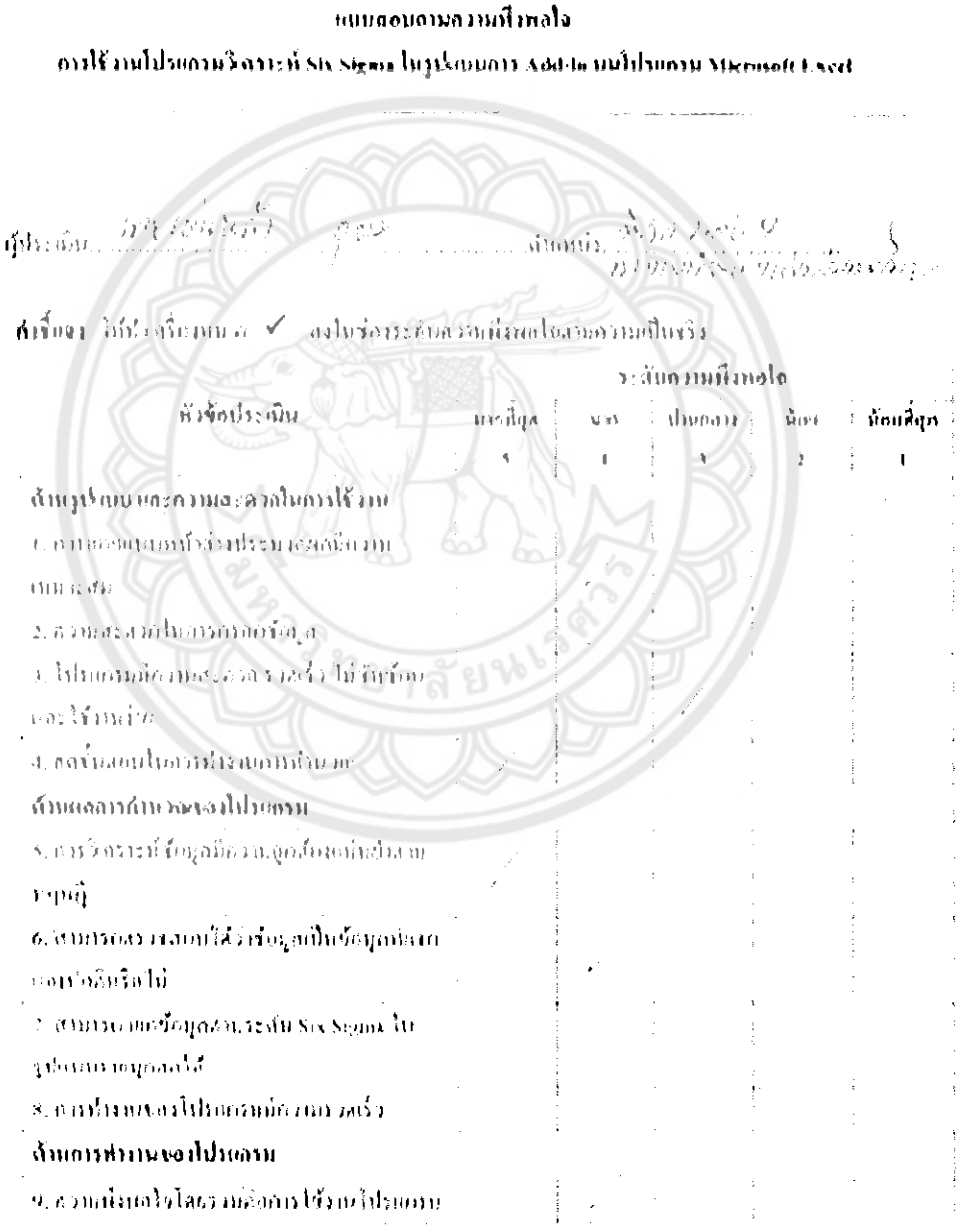
ภาคผนวก ค
การประเมินผลการใช้โปรแกรม

ภาคผนวก ค

การประเมินผลการใช้โปรแกรม

การประเมินการใช้งานโปรแกรม Add-in Six Sigma Analysis ผู้ประเมิน คือ ผู้ที่ใช้ระบบเครื่องมือ Six Sigma ในกาวิเคราะห์ข้อมูลเป็นประจำ โดยมีผลการประเมินดังนี้

ค.1 แบบสอบถามความพึงพอใจ



แบบสอบถามความพึงพอใจ

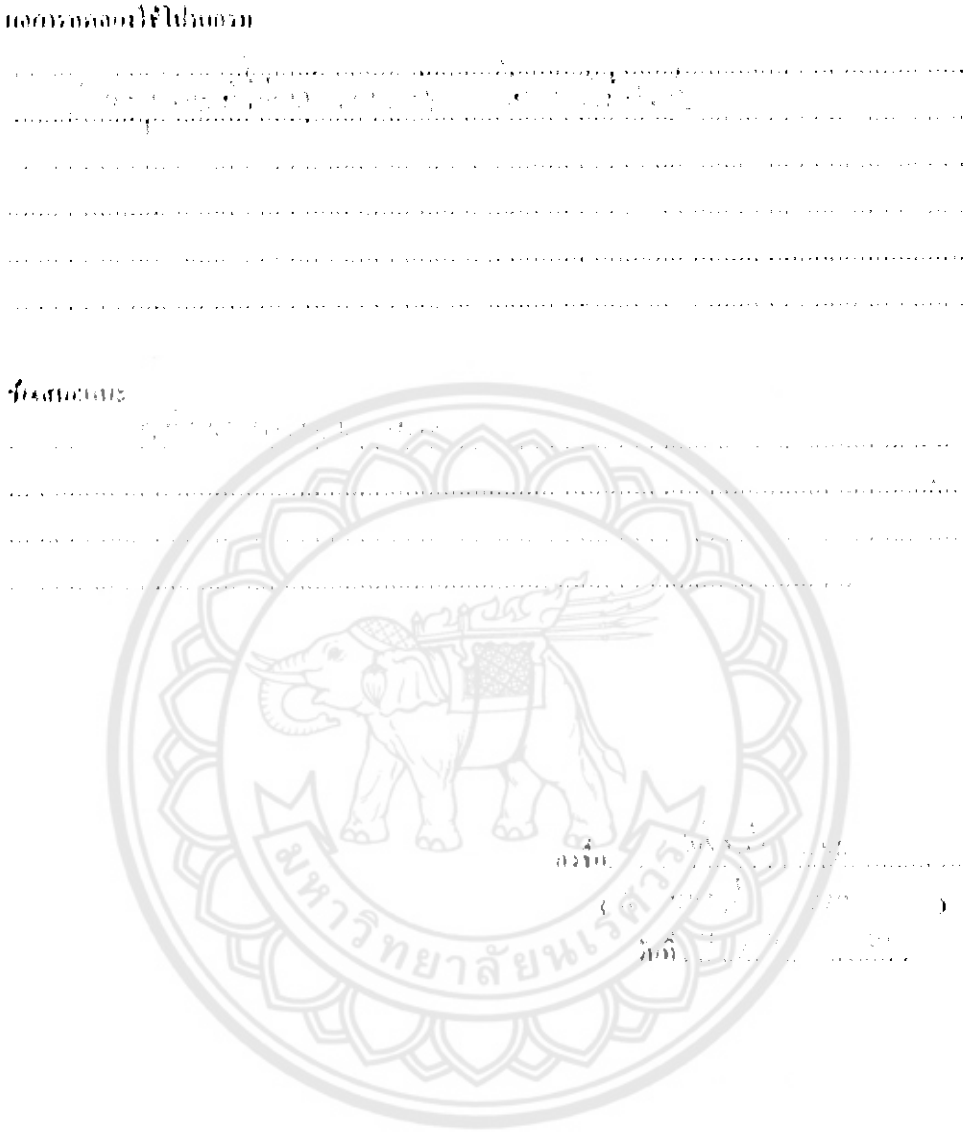
การใช้งานโปรแกรมวิเคราะห์ Six Sigma ในรูปแบบการ Add-in บนโปรแกรม Microsoft Excel

ผู้ประเมิน ..... ตำแหน่ง .....

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินทำ ✓ ลงในช่องระดับความพึงพอใจที่ตรงกับความเป็นจริง

หัวข้อประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
ด้านรูปแบบและความสะดวกในการใช้งาน					
1. การออกแบบหน้าต่างประมวลผลมีความเหมาะสม					
2. ความสะดวกในการกรอกข้อมูล					
3. โปรแกรมมีความยืดหยุ่นในการใช้งาน ไม่ซับซ้อน และใช้งานง่าย					
4. คู่มือแสดงขั้นตอนการใช้งานมีความชัดเจน					
ด้านผลลัพธ์ของโปรแกรม					
5. การวิเคราะห์ข้อมูลมีความถูกต้องแม่นยำ					
6. ความรวดเร็วในการใช้วิเคราะห์ข้อมูลเป็นข้อมูลประมวลผลที่เป็นจริงได้					
7. ความสามารถของข้อมูลด้วยระดับ Six Sigma ในรูปแบบกราฟมีความเหมาะสม					
8. การใช้งานของโปรแกรมมีความรวดเร็ว					
ด้านการนำงานของโปรแกรม					
9. ความพึงพอใจโดยรวมต่อการใช้งานโปรแกรม					

รูปที่ ค.1 แบบสอบถามความพึงพอใจ ผู้ประเมินคนที่ 1



รูปที่ ค.2 ผลการทดลองใช้ และข้อเสนอแนะ ผู้ประเมินคนที่ 1

แบบสอบถามความพึงพอใจ

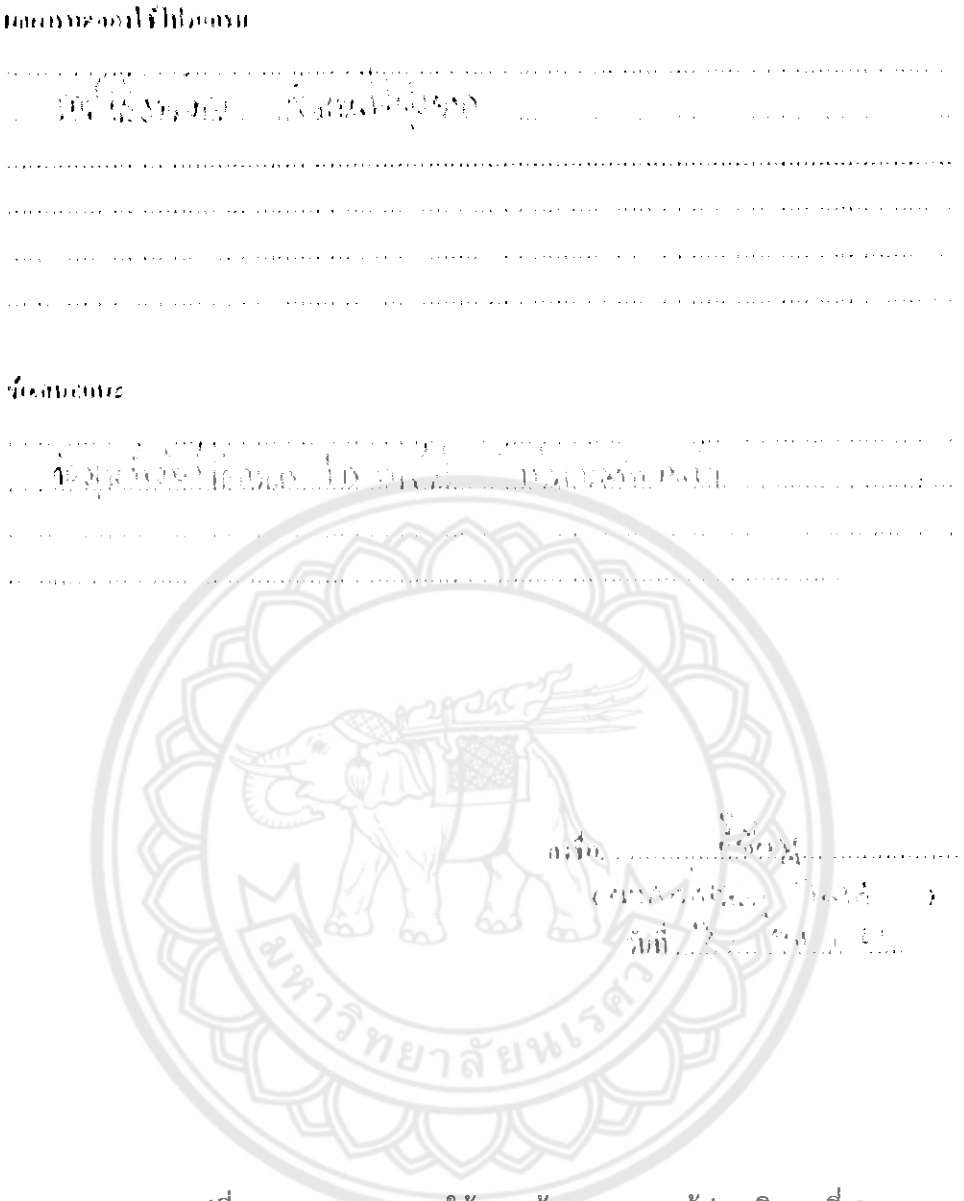
การใช้งานโปรแกรมวิเคราะห์ Six Sigma ในรูปแบบการ Add-In บนโปรแกรม Microsoft Excel

ผู้ประเมิน ..... ตำแหน่ง .....

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความพึงพอใจตามความเป็นจริง

หัวข้อประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
ด้านรูปแบบและความสะดวกในการใช้งาน					
1. การออกแบบหน้าต่างประมวลผลมีความสวยงามและเหมาะสม					
2. ความสะดวกในการกรอกข้อมูล					
3. โปรแกรมมีความสะดวกรวดเร็วในการใช้งานและใช้งานง่าย					
4. ผลลัพธ์ของโปรแกรมมีความถูกต้องแม่นยำ					
ด้านผลการคำนวณของโปรแกรม					
5. ความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้จากการคำนวณของโปรแกรม					
6. ความสามารถในการนำข้อมูลไปใช้งานต่อได้					
7. ความสามารถในการประมวลผล Six Sigma ในรูปแบบการวิเคราะห์ได้					
8. ความถูกต้องของโปรแกรมในการวิเคราะห์					
ด้านการทำงานของโปรแกรม					
9. ความพึงพอใจโดยรวมต่อการใช้งานโปรแกรม					

รูปที่ ค.3 แบบสอบถามความพึงพอใจ ผู้ประเมินคนที่ 2



รูปที่ ค.4 ผลการทดลองใช้ และข้อเสนอแนะ ผู้ประเมินคนที่ 2

แบบสอบถามความพึงพอใจ

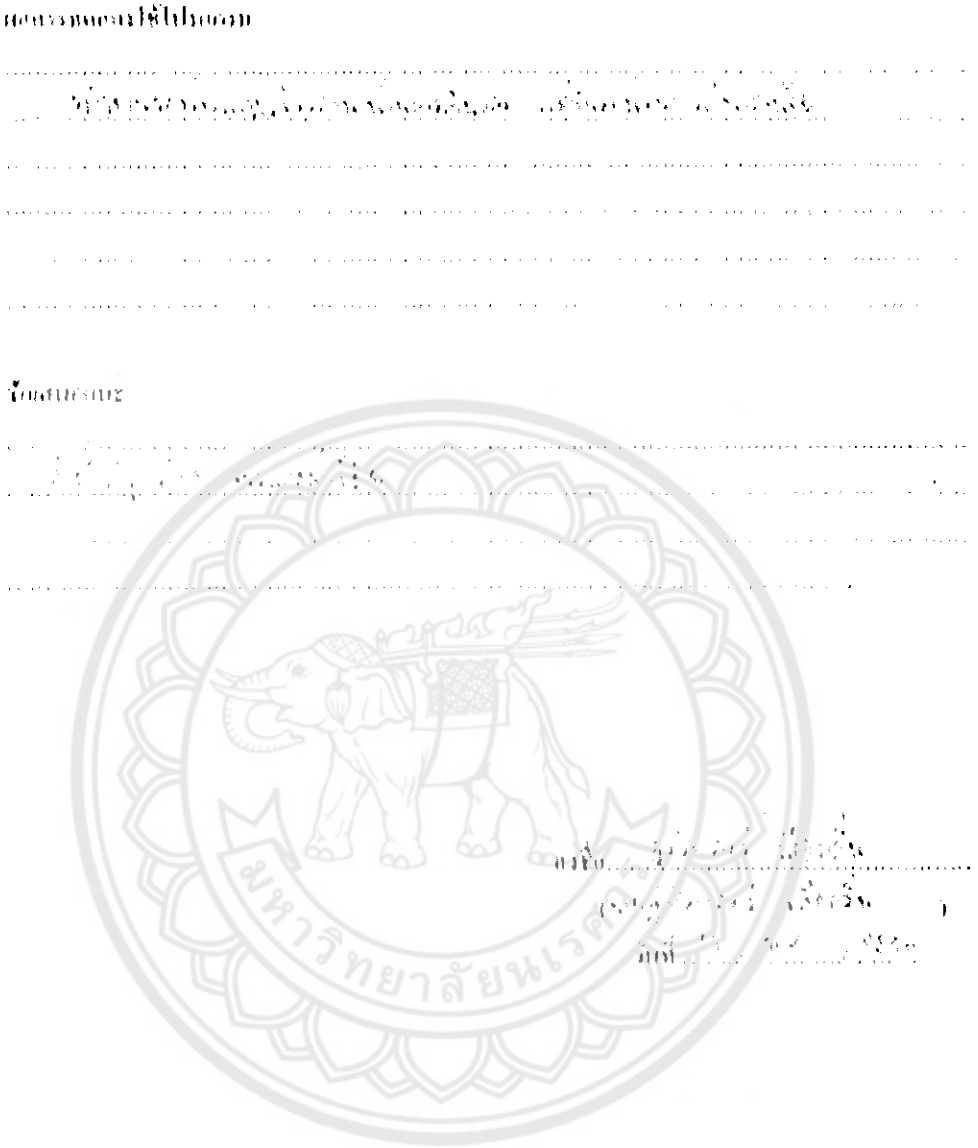
การใช้งานโปรแกรมวิเคราะห์ Six Sigma ในรูปแบบของ Add-in บนโปรแกรม Microsoft Excel

ผู้ประเมิน ..... ตำแหน่ง .....

คำชี้แจง ให้นำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความพึงพอใจที่ตรงกับความเป็นจริง

หัวข้อประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
ด้านรูปแบบและความสะดวกในการใช้งาน					
1. การออกแบบหน้าต่างโปรแกรมมีความเหมาะสม					
2. ความสะดวกในการป้อนข้อมูล					
3. โปรแกรมมีความสะดวกรวดเร็ว ไม่ซับซ้อน และใช้งานง่าย					
4. ความน่าสนใจของการนำเสนอผลลัพธ์					
ด้านผลการดำเนินงานของโปรแกรม					
5. ความถูกต้องของข้อมูลที่ได้จากการประมวลผล					
6. สามารถนำผลลัพธ์ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจได้					
7. ความสะดวกในการป้อนข้อมูลตามระดับ Six Sigma ในรูปแบบของกราฟได้					
8. ความถูกต้องของโปรแกรมในการประมวลผล					
ด้านการดำเนินงานของโปรแกรม					
9. ความพึงพอใจโดยรวมต่อการใช้งานโปรแกรม					

รูปที่ ค.5 แบบสอบถามความพึงพอใจ ผู้ประเมินคนที่ 3



รูปที่ ค.6 ผลการทดลองใช้ และข้อเสนอแนะ ผู้ประเมินคนที่ 3

ภาคผนวก ง

ราคาของโปรแกรมวิเคราะห์ Six Sigma ที่จำหน่ายบนเว็บไซต์

ภาคผนวก ง

ราคาของโปรแกรมวิเคราะห์ Six Sigma ที่จำหน่ายบนเว็บไซต์

จากการสืบค้นข้อมูลราคาของโปรแกรมวิเคราะห์ Six Sigma ที่จำหน่ายบนเว็บไซต์ทางอินเทอร์เน็ตจำนวน 3 เว็บไซต์ เพื่อหาค่าเฉลี่ยราคานั้น แสดงรายละเอียดตารางที่

ง.1 ราคาเฉลี่ยของโปรแกรม Six Sigma

ตารางที่ ง.1 ราคาเฉลี่ยของโปรแกรมวิเคราะห์ Six Sigma ที่จำหน่ายบนเว็บไซต์

ลำดับ	ชื่อเว็บไซต์	ราคา (บาท)
1	https://analyse-it.com/landing/Six-Sigma-add-in	8,615.40
2	https://sigmaxl.com/Order%20SigmaXL.shtml	10,345.40
3	http://www.sixsigma-institute.org/Certified_Six_Sigma_Master_Black_Belt_CSSMBB_Program.php	3,425.40
ราคาเฉลี่ย		7,462.07

ประวัติคณะนิสิตผู้จัดทำโครงงาน

ชื่อ นางสาวชญานุช มากวิไลย์

ภูมิลำเนา 15/3 หมู่ 8 ต.วังนกแอ่น อ.วังทอง จ.พิษณุโลก

ประวัติการศึกษา จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนวังทองพิทยาคม จ.พิษณุโลก

ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail chayanootmakwilai@gmail.com

ชื่อ นางสาวธัญญลักษณ์ กัลยาณมิตร

ภูมิลำเนา 118/3 หมู่ 1 ต.บ้านหลุม อ.เมือง จ.สุโขทัย

ประวัติการศึกษา จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม จ.สุโขทัย

ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail Thanyaluckk56@email.nu.ac.th