

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการปรับปรุงคุณภาพ
อย่างเป็นระบบ



นายกฤษฎา ติมป์สุวรรณคีรี
นางสาววรรณวิมล ศรีนุณีเชียร
นายสุทธา บุญเจือ

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 61500
วัน,เดือน,ปี 18 ก.ค. 2549

b.....
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Development of a Computer Program for Systematic Quality Improvement



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF ENGINEERING IN INDUSTRIAL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2004**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองปริญญาโท

หัวข้อปริญญาโท

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการปรับปรุงคุณภาพอย่างเป็นระบบ
Development of a Computer Program for Systematic Quality
Improvement

นักศึกษา

นายกฤษฎา ลิมป์สุวรรณคีรี รหัสนักศึกษา 45015886
นางสาววรรณวิมล ศรีหนูเนียร รหัสนักศึกษา 45015908
นายสุทธา บุญเจือ รหัสนักศึกษา 45015915

หลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโท



(ผศ.ดร. สรรพสิทธิ์ ลิมนรัตน์)



(อาจารย์กิตติวัฒน์ สิริเกษมสุข)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์
นักศึกษา

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการปรับปรุงคุณภาพอย่างเป็นระบบ
นายกฤษฎา ลิ้มปีสุวรรณคีรี
นางสาววรรณวิมล ศรีนุ่นวิเชียร
นายสุทธา บุญเจือ

หลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา

2547

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์

ผศ.ดร.สรรพสิทธิ์ ลิ้มนรรรัตน์
อาจารย์กิตติวัฒน์ สิริเกษมสุข

บทคัดย่อ

คุณภาพถือเป็นส่วนสำคัญในงานอุตสาหกรรมและงานบริการ การปรับปรุงคุณภาพจำเป็นต้องกระทำอย่างมีประสิทธิภาพและต่อเนื่อง โครงการฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการปรับปรุงคุณภาพอย่างเป็นลำดับขั้นตอน โดยอาศัยโปรแกรมวิชวล เบสิก (Visual Basic) ในการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งได้นำเทคนิคคิวชีสตอรี (QC Story) และเครื่องมือทางด้านวิศวกรรมคุณภาพ เช่น แผนผังต้นไม้ แผนผังพาเรโต เป็นต้น มาประยุกต์ใช้ โดยโปรแกรมนี้มีส่วนประกอบหลัก 5 ส่วน คือ ส่วนที่หนึ่ง การค้นหาหัวข้อปัญหา จะใช้ในกรณีที่ใช้ยังไม่มีหัวข้อปัญหาในการปรับปรุง ส่วนที่สอง รายการเครื่องมือทางด้านคุณภาพ สำหรับผู้ที่ต้องการเลือกใช้เครื่องมือชนิดเดียวในการจัดการคุณภาพ ส่วนที่สาม การแก้ปัญหาาระดับพื้นฐาน สำหรับบุคคลระดับหน้างาน โดยมีกระบวนการแก้ปัญหาอย่างมีระเบียบแบบแผน ส่วนที่สี่ การแก้ปัญหาาระดับสูง สำหรับบุคคลที่สามารถตัดสินใจเลือกใช้เครื่องมือทางด้านคุณภาพและสถิติได้ และส่วนที่ห้า ส่วนคำแนะนำ เป็นส่วนของการแนะนำการใช้เครื่องมือและการทำงานของโปรแกรม โดยภายในโปรแกรมจะมีลักษณะเป็นแบบฟอร์ม (Template) มีการเชื่อมโยงขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสอดคล้อง สามารถประมวลผลในเชิงตัวเลขและรูปภาพฟีกได้ สามารถจัดเก็บในรูปแบบของไฟล์ (File) ข้อมูล และสามารถแสดงผลออกมาในรูปแบบของรายงานหรือเอกสารได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title Development of a Computer Program for Systematic Quality Improvement

Student Mr. Kritsada Limsuwinkere
Miss Wanwimon Srinunvichain
Mr. Sudtha Booncheua

Degree Bachelor of Engineering in Industrial Engineering
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Academic Year 2004

Thesis Advisor Asst.Prof.Dr.Sunpasit Limnararat
Mr.Kittiwat Sirikasemsuk

ABTRACT

Quality is important that use in industry and service. Quality improvement must be done efficiently and continuous. This thesis is made for the purpose that to design computer program for quality improvement by Visual Basic program to support and develop program. For the development of program is applied from QC Story technic and quality engineering tools such as Tree Diagram , Pareto Diagram etc. This program is to be composed of five parts. The first part is to find topic of the problem that use in case a user doesn't have a topic for improvement. The second part is the list of quality tools for a person who wants to select the same tools in quality management. The third part is basic level of problem solution for leadership. The fourth part is high level of problem solution for a person who decides to select quality tools and statistical tools. The fifth part is the suggestion for how to use tools and program. In this program is template and has a connecting step by step to compile a numeral and graphic ; besides , it can be kept in data file and shown on report or document.

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำปฏิญานិพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยการได้รับความเมตตาจากอาจารย์ผู้ควบคุมปฏิญานิพนธ์ ผศ.ดร.สรรพสิทธิ์ ลีมนรรรัตน์ และอาจารย์กิตติวัฒน์ สิริเกษมสุข ในการให้คำแนะนำ คำปรึกษา และช่วยเหลือปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนเป็นที่เรียบร้อย พร้อมทั้งให้โอกาสกับผู้จัดทำเสมอมา คณะผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมทุกท่าน ที่ให้คำปรึกษาและแนวความคิดต่าง ๆ แก่ผู้จัดทำ

ขอบคุณเพื่อน ๆ และน้อง ๆ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมทุกคน ที่ช่วยติชม แนะนำ และให้แนวทาง ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับการจัดทำปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดาของผู้จัดทำที่ได้ให้การสนับสนุนด้านการเงิน การศึกษา และคอยให้กำลังใจแก่ผู้จัดทำเสมอมา

นายกฤษฎา ทิมปีสุวรรณคีรี
นางสาววรรณวิมล ศรีนุ่นวิเชียร
นายสุทธา บุญเจือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูป.....	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ความหมายการปรับปรุงคุณภาพและการควบคุมคุณภาพ.....	3
2.2 7 เครื่องมือเก่าของคิวซี.....	4
2.3 7 เครื่องมือใหม่ของคิวซี.....	23
2.4 การวิเคราะห์ด้วยคำถามทำไม-ทำไม.....	25
2.5 ตารางลำดับความสำคัญ.....	26
2.6 การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ.....	27
2.7 เทคนิคคิวซีสตอรี่.....	27
บทที่ 3 การออกแบบและวิธีการดำเนินงาน	
3.1 การวางแผนการดำเนินงาน.....	31
3.2 วิธีการดำเนินงาน.....	32
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	
4.1 ผลจากการพัฒนาโปรแกรม.....	42
4.2 รายละเอียดของเครื่องมือใน 5 ส่วนประกอบหลัก.....	54
4.3 ผลที่ได้จากการทำงานของโปรแกรม.....	58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปและวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน	
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน.....	62
5.2 ข้อดีของโปรแกรม.....	63
5.3 การเปรียบเทียบโปรแกรมการปรับปรุง ฯ กับ โปรแกรมทั่วไป.....	63
5.4 ข้อจำกัดของโปรแกรม.....	65
5.5 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการศึกษาต่อ.....	65
หนังสืออ้างอิง.....	66
ภาคผนวก ก.....	ผก 1
ภาคผนวก ข.....	ผข 1
ภาคผนวก ค.....	ผค 1
ภาคผนวก ง.....	ผง 1



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 แสดงระยะเวลาการทำงาน.....	31
ตารางที่ 5.1 ตารางการเปรียบเทียบคุณสมบัติของ โปรแกรม.....	64



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 โครงสร้างแผนภาพสาเหตุและผล.....	5
รูปที่ 2.2 ตัวอย่างแผ่นตรวจสอบแสดงข้อมูลนับ.....	8
รูปที่ 2.3 ตัวอย่างแผ่นตรวจสอบแสดงข้อมูลวัด.....	9
รูปที่ 2.4 ตัวอย่างแผ่นตรวจสอบแสดงตำแหน่งการเกิดปัญหา.....	9
รูปที่ 2.5 ตัวอย่างแผนผังพาเรโต.....	10
รูปที่ 2.6 ตัวอย่างกราฟแท่ง.....	12
รูปที่ 2.7 ตัวอย่างฮิสโตแกรม.....	14
รูปที่ 2.8 รูปการกระจายตัวแบบระฆังคว่ำ.....	15
รูปที่ 2.9 รูปการกระจายตัวแบบรูปทรงเกาะแก่ง.....	16
รูปที่ 2.10 รูปการกระจายตัวแบบรูปทรงภูเขาสองยอด.....	16
รูปที่ 2.11 รูปการกระจายตัวแบบรูปทรงหัวหัก.....	17
รูปที่ 2.12 รูปการกระจายตัวแบบรูปทรงเบ้.....	17
รูปที่ 2.13 รูปการกระจายตัวแบบรูปทรงลูกตัด.....	18
รูปที่ 2.14 รูปการกระจายตัวแบบรูปทรงที่ราบสูง.....	18
รูปที่ 2.15 ตัวอย่างแผนภูมิควบคุม.....	20
รูปที่ 2.16 ตัวแบบของความไม่สุ่ม.....	21
รูปที่ 2.17 ตัวแบบของข้อมูลที่มีได้มีตัวแบบแบบปกติ.....	22
รูปที่ 2.18 ความผันแปรที่มากกว่าความผันแปรจากสาเหตุธรรมชาติ.....	22
รูปที่ 2.19 ตัวอย่างแผนผังต้นไม้.....	24
รูปที่ 2.20 ตัวอย่างการวิเคราะห์ด้วยคำถามทำไม-ทำไม.....	25
รูปที่ 2.21 ตัวอย่างตารางลำดับความสำคัญ.....	26
รูปที่ 3.1 โครงสร้างหลักของ โปรแกรม.....	36
รูปที่ 3.2 โครงสร้างของ โปรแกรมในการแก้ปัญหาในระดับพื้นฐาน.....	38
รูปที่ 3.3 โครงสร้างของ โปรแกรมในการแก้ปัญหาในระดับสูง.....	39
รูปที่ 4.1 ตัวอย่างส่วนรับข้อมูลกราฟแท่ง.....	45
รูปที่ 4.2 ตัวอย่างส่วนแสดงผลกราฟแท่ง.....	45
รูปที่ 4.3 ตัวอย่างส่วนรับข้อมูลแผนผังพาเรโต.....	46
รูปที่ 4.4 ตัวอย่างส่วนแสดงผลแผนผังพาเรโต.....	46
รูปที่ 4.5 ตัวอย่างส่วนรับข้อมูลฮิสโตแกรม.....	47
รูปที่ 4.6 ตัวอย่างส่วนแสดงผลฮิสโตแกรม.....	47
รูปที่ 4.7 ตัวอย่างส่วนรับข้อมูลและแสดงผลแผนภาพสาเหตุและผล.....	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.8 ตัวอย่างส่วนรับข้อมูลแผนภูมิควบคุมสำหรับค่าวัด X Bar – R Chart.....	48
รูปที่ 4.9 ตัวอย่างส่วนการคำนวณแผนภูมิควบคุมสำหรับค่าวัด X Bar – R Chart.....	49
รูปที่ 4.10 ตัวอย่างส่วนแสดงผลกราฟแผนภูมิควบคุมสำหรับค่าวัด X Bar – R Chart.....	49
รูปที่ 4.11 ตัวอย่างส่วนรับข้อมูลแผนภูมิควบคุมสำหรับค่านับ P Chart.....	50
รูปที่ 4.12 ตัวอย่างส่วนแสดงผลแผนภูมิควบคุมสำหรับค่านับ P Chart.....	50
รูปที่ 4.13 ตัวอย่างส่วนรับข้อมูลใบตรวจสอบสำหรับรวบรวมข้อมูลแสดงขนาดของปัญหา.....	51
รูปที่ 4.14 ตัวอย่างส่วนรับข้อมูลใบตรวจสอบสำหรับหาตำแหน่งที่เสียหรือมีตำหนิ.....	51
รูปที่ 4.15 ตัวอย่างส่วนรับข้อมูลและแสดงผลแผนผังต้นไม้.....	52
รูปที่ 4.16 ตัวอย่างส่วนของการรับข้อมูลและแสดงผลตารางลำดับความสำคัญของปัญหา.....	52
รูปที่ 4.17 ตัวอย่างส่วนรับข้อมูลการวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ.....	53
รูปที่ 4.18 ตัวอย่างส่วนแสดงผลการวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ.....	53
รูปที่ 4.19 ตัวอย่างแบบฟอร์มสำหรับกรอกข้อมูล.....	55
รูปที่ 4.20 ตัวอย่างแบบฟอร์มการกำหนดมาตรการแก้ไข.....	55
รูปที่ 4.21 ตัวอย่างคำแนะนำของกราฟแท่ง.....	56
รูปที่ 4.22 ตัวอย่างคำแนะนำเครื่องมือ.....	57
รูปที่ 4.23 ตัวอย่างคำแนะนำการใช้งานโปรแกรม.....	57
รูปที่ 4.24 ตัวอย่างผลจากการพิมพ์กราฟแท่ง.....	58
รูปที่ 4.25 ตัวอย่างผลจากการพิมพ์แผนภาพสาเหตุและผล.....	59
รูปที่ 4.26 ตัวอย่างผลจากการพิมพ์แผนภูมิควบคุมสำหรับค่าวัด X Bar – R Chart.....	59
รูปที่ 4.27 ตัวอย่างผลจากการพิมพ์แผนผังต้นไม้.....	60
รูปที่ 4.28 ตัวอย่างผลจากการพิมพ์ฮีสโตแกรม.....	60
รูปที่ 4.29 ตัวอย่างผลจากการพิมพ์ตารางลำดับความสำคัญของปัญหา.....	61
รูปที่ ผค 1 หน้าจอหลักของโปรแกรม.....	ผค 2
รูปที่ ผค 2 ตัวอย่างการกรอกข้อมูลในการระบุหัวข้อปัญหา การกำหนดเป้าหมายและดัชนีชี้วัด.....	ผค 3
รูปที่ ผค 3 หน้าจอสำหรับเลือกขั้นตอนการดำเนินงาน.....	ผค 3
รูปที่ ผค 4 ตัวอย่างการกรอกข้อมูลในการสำรวจสภาพปัจจุบัน.....	ผค 4
รูปที่ ผค 5 ตัวอย่างการแสดงผลจากข้อมูลในการสำรวจสภาพปัจจุบัน.....	ผค 4
รูปที่ ผค 6 หน้าจอสำหรับการเพิ่มปัจจัย.....	ผค 5
รูปที่ ผค 7 หน้าจอสำหรับการเพิ่มสาเหตุของปัจจัย.....	ผค 5
รูปที่ ผค 8 ตัวอย่างการกรอกข้อมูลในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา.....	ผค 6
รูปที่ ผค 9 ตัวอย่างการกรอกข้อมูลในการวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้าของปัญหา.....	ผค 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ ผค 10 ตัวอย่างการกรอกข้อมูลในการกำหนดมาตรการแก้ไข.....	ผค 7
รูปที่ ผค 11 ตัวอย่างการกรอกข้อมูลในการทวนสอบ.....	ผค 7
รูปที่ ผค 12 ตัวอย่างการแสดงผลจากข้อมูลในการทวนสอบ เปรียบเทียบกับการสำรวจสภาพปัจจุบัน...	ผค 8



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

การศึกษาศาภาพปัจจุบันพบว่า ในขั้นตอนการดำเนินการแก้ไขปัญหา มักมีการเรียงลำดับเรื่องราวได้ยาก การเลือกใช้เครื่องมือไม่มีประสิทธิภาพ และขาดความรู้ความเข้าใจ รวมถึงการจัดทำเป็นเอกสารใช้เวลานานและลำบาก จึงได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการปรับปรุงคุณภาพอย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็น โปรแกรมที่สนับสนุนให้มีการแก้ปัญหามีระเบียบแบบแผน และส่งเสริมให้ผู้ใช้ โปรแกรมเลือกใช้เครื่องมืออย่างชาญฉลาด

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

ในปัจจุบันมีการแข่งขันทางด้านธุรกิจอย่างสูง โดยมีปัจจัยหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งปัจจัยทางด้านคุณภาพ เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญอย่างมาก ทั้งเรื่องการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการ และการบริหารคุณภาพในองค์กร นอกจากนี้องค์กรต่าง ๆ ได้เน้นถึงการปรับปรุงคุณภาพเพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน เช่น มีการรวมกลุ่มของพนักงานในองค์กร เพื่อร่วมกันทำกิจกรรมที่เรียกว่า กิจกรรมกลุ่มย่อย (Small Group Activity) เช่น กิจกรรมกลุ่มควบคุมคุณภาพ (Quality Control Circle : QCC) ทีมปรับปรุงคุณภาพ (Quality Improvement Team : QIT) กิจกรรมเสนอแนะการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Kaizen Suggestion System : KSS) กิจกรรมลดของเสีย เป็นต้น ซึ่งกิจกรรมกลุ่มย่อยนี้ถือเป็นกิจกรรมหนึ่งในการพัฒนาพนักงานและองค์กร พนักงานจึงควรเข้าใจถึงกระบวนการแก้ปัญหามีระเบียบแบบแผนและการใช้เครื่องมืออย่างเหมาะสม เพื่อให้ได้มาซึ่งมาตรการการแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ นอกจากนี้กิจกรรมกลุ่มย่อยถือว่าเป็นส่วนหนึ่งในการทำการบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร (Total Quality Management : TQM) ถึงแม้ว่าในองค์กรต่าง ๆ มีการทำกิจกรรมกลุ่มย่อย แต่พนักงานบางคนอาจขาดความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนการแก้ปัญหาก็ถูกต้อง รวมถึงการจัดทำเป็นเอกสารต้องใช้เวลาและลำบาก จึงเกิดแนวคิดที่จะพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการปรับปรุงคุณภาพอย่างเป็นระบบขึ้นมา ช่วยให้ผู้ใช้สามารถแก้ปัญหาคืออย่างสะดวกและเป็นขั้นตอนมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ผลของการแก้ปัญหามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

วัตถุประสงค์ของโครงการ ได้แก่

1. ศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับเครื่องมือและขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพอย่างเป็นระบบ
2. ออกแบบและสร้าง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการปรับปรุงคุณภาพอย่างเป็นลำดับขั้นตอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของโครงการ

ขอบเขตของโครงการ ประกอบด้วย

1. สร้างโปรแกรมที่ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows) โดยพัฒนาภายใต้โปรแกรมวิซวลเบสิก (Visual Basic)

2. โปรแกรมนี้จะประยุกต์ใช้เครื่องมือทางด้านวิศวกรรมคุณภาพ ตามความจำเป็นอย่างเหมาะสม ได้แก่ แผนภาพสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) แผ่นตรวจสอบ (Check Sheet) แผนผังพาเรโต (Pareto Diagram) กราฟ (Graph) ฮิสโตแกรม (Histogram) แผนภูมิควบคุม (Control Chart) คือ X Bar – R Chart , P Chart แผนผังต้นไม้ (Tree Diagram) การวิเคราะห์ด้วยคำถามทำไม-ทำไม (Why – Why Analysis) การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ (C_p , C_{pk}) และตารางลำดับความสำคัญของปัญหา

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. สามารถช่วยสนับสนุนการปรับปรุงและแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพของอุตสาหกรรมและงานบริการต่าง ๆ อย่างเป็นลำดับขั้นตอน
2. เป็นแนวทางสำหรับการเลือกใช้เครื่องมือทางด้านคุณภาพสำหรับกิจกรรมกลุ่มย่อยในการปรับปรุงคุณภาพ
3. เป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาโปรแกรมต่อไปในอนาคต

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

มีลำดับขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล ในขั้นตอนนี้จะมีการศึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือทางด้านคุณภาพ เครื่องมือทางด้านสถิติ และการใช้งานโปรแกรมวิซวลเบสิก (Visual Basic)
2. ทำการออกแบบส่วนต่าง ๆ ของโปรแกรม
3. ทำการเขียนโปรแกรมตามที่ได้ออกแบบไว้
4. ทำการทดลองโปรแกรมและแก้ไขส่วนบกพร่องของโปรแกรม
5. จัดทำรูปเล่มปริญญานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 2 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎี ถือเป็นปัจจัยหนึ่งอันสำคัญที่จะส่งผลให้การทำโครงการได้ผลงานออกมาที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นทางผู้พัฒนาจึงต้องมีการศึกษาทฤษฎีต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับการทำโครงการนี้เพื่อความเข้าใจ และเพื่อที่จะสามารถนำไปพัฒนาโปรแกรมให้เกิดความสมบูรณ์

2.1 ความหมายการปรับปรุงคุณภาพและการควบคุมคุณภาพ

การปรับปรุงคุณภาพ คือ การลดความผันแปรของกระบวนการผลิตให้เหลือน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ถึงแม้ว่าจะไม่สามารถลดจนเป็นศูนย์ เพื่อให้มีสินค้าที่ไม่ตรงตามข้อกำหนดหรือของเสียออกมาน้อยที่สุด โดยใช้ความรู้ทางวิศวกรรมคุณภาพ เพื่อการออกแบบ ปฏิบัติ และจัดการให้คุณลักษณะทางคุณภาพต่าง ๆ อยู่ในระดับที่ยอมรับได้มากที่สุด จึงเป็นหน้าที่ของวิศวกรในการปรับปรุงคุณภาพของสินค้า ให้อยู่ในระดับที่ลูกค้าพึงพอใจ โดยนำความรู้ทางคณิตศาสตร์หรือฟิสิกส์มาประยุกต์ใช้ อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันการเติบโตและพัฒนาของเทคโนโลยีเป็นไปอย่างรวดเร็ว จนในบางครั้ง ทฤษฎีที่มีอยู่ก็ไม่สามารถนำไปแก้ไขปัญหาก็ต้องการได้ วิธีหนึ่งที่สามารถทำได้ คือ การนำสถิติ (Statistics) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการปรับปรุงคุณภาพ เนื่องจากความผันแปรสามารถอธิบายได้ในแง่ของสถิติ โดยทำการสำรวจและเก็บข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ (Statistical Analysis) และสรุปผล อย่างไรก็ตาม การสำรวจและเก็บข้อมูลนั้นจะต้องดำเนินการอย่างถูกต้อง เพราะบทวิเคราะห์และผลสรุปที่ไม่ถูกต้องหมายถึงเวลาที่เสียไปในการเก็บข้อมูลนั่นเอง

ข้อดีของการปรับปรุงคุณภาพมีดังนี้

1. การปรับปรุงคุณภาพอย่างมีประสิทธิภาพและต่อเนื่อง จะช่วยเพิ่มความสามารถของกระบวนการผลิต
2. เนื่องจากกระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ทำให้ผลิตสินค้าที่ตรงตามข้อกำหนดมากขึ้น มีของเสีย น้อยลง จำนวนสินค้าที่จะส่งกลับไปซ่อมลดลง ทำให้มีรายรับเพิ่มขึ้น
3. เพิ่มความเชื่อมั่นของลูกค้าในตัวสินค้า
4. เพิ่มความตื่นตัวของลูกค้า ทำให้ลูกค้าตระหนักถึงคุณภาพของสินค้ามากขึ้น

การควบคุมคุณภาพ คือ การเฝ้าพิจารณาผลจากกระบวนการเพื่อเปรียบเทียบกับความคาดหวังของลูกค้า ถ้าหากพบว่าผลการดำเนินการตามกระบวนการมิได้เป็นไปตามความคาดหวังที่ส่งผลให้ลูกค้ามีความไม่พอใจแล้ว จะต้องค้นหาสาเหตุของความไม่พอใจดังกล่าวเพื่อจะได้แก้ไขให้ถูกต้องต่อไป (ฤดี มาสุจันทร์ , 2547)

2.2 7 เครื่องมือเก่าของคิซึ

ในกระบวนการปรับปรุงคุณภาพงาน หรือแก้ไขปัญหในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพที่ก่อให้เกิดประสิทธิผลอย่างแท้จริงได้นั้น จะต้องมีเครื่องมือช่วยในการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่เหมาะสม ซึ่ง 7 เครื่องมือเก่าของคิซึจะเป็นเครื่องมือสำหรับใช้รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นตัวเลข เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมประกอบคือ

2.2.1 แผนภาพสาเหตุและผล

ในการวิเคราะห์ความผันแปรเพื่อศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผลนั้น มีความจำเป็นอย่างสูงที่ต้องดำเนินการระดมสมอง (Brainstorming) ถึงสาเหตุต่าง ๆ ของความผันแปรเพื่อการพิสูจน์ตามข้อเท็จจริงสำหรับการแก้ไขต่อไป ทั้งนี้เนื่องจากปัญหาที่กลุ่มคิซึเซอร์เคิลเลือกมาเป็นหัวข้อปัญหานั้น เป็นปัญหาที่กลุ่มไม่ทราบสาเหตุแท้จริงและวิธีการแก้ไขมาก่อน

เครื่องมือสำคัญตัวหนึ่งที่ใช้แสดงผล และใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผล คือ แผนภาพสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) หรือแผนภาพอิชิกาวา (Ishikawa Diagram) ดังแสดงในรูปที่ 2.1

2.2.1.1 ความหมายของแผนภาพสาเหตุและผล

แผนภาพสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) เป็นแผนภาพที่มีประโยชน์สำหรับเสนอความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผลสำหรับประเด็นปัญหาที่พิจารณาโดยแผนภาพนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นโดย ศาสตราจารย์คาโอรุ อิชิกาวา แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว เมื่อ ค.ศ.1943 โดยครั้งแรกนั้น ดร.อิชิกาวา ได้ใช้แผนภาพนี้ในการอธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อคุณภาพในการผลิตแก้ววิศวกรจากบริษัท คาวาซากิสตีลเวิร์ค จำกัด

สำนักมาตรฐานอุตสาหกรรมแห่งญี่ปุ่น (JIS) ได้นิยามความหมายของแผนภาพสาเหตุและผลนี้ว่า “เป็นแผนภาพที่ใช้แสดงความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบระหว่างสาเหตุหลาย ๆ สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ส่งผลกระทบต่อให้เกิดปัญหาหนึ่งปัญหา”

(Ishikawa, 1986) ได้จำแนกแผนภาพสาเหตุและผลนี้ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. การวิเคราะห์ความผันแปร (Dispersion Analysis) โดยก้างปลาแบบนี้จะใช้แสดงสาเหตุของการเกิดความผันแปรในคุณภาพที่แสดงด้วยหัวปลา ตามลำดับก่อนหลังด้วยการตั้งคำถามว่า “ทำไมจึงเกิดความผันแปรขึ้น” เป็นเช่นนี้เรื่อย ๆ โดยผู้สร้างก้างปลาประเภทนี้ จะต้องดำเนินไปเรื่อย ๆ เสมอว่าความผันแปรทุกตัวสามารถตรวจจับและทำให้ลดลงได้ โดยจุดเด่นของก้างปลาประเภทนี้จะช่วยแสดงอย่างเป็นระบบถึงปัจจัยที่มีผลต่อความผันแปร แต่อย่างไรก็ตามก้างปลาแบบนี้จะมีจุดอ่อนคือ ขึ้นอยู่กับวิธีคิดของผู้สร้างค่อนข้างมาก ถ้าหากมีการถามตอบโดยชาววิีคิดอย่างเป็นระบบ คือ ถามตอบแบบ “ปากพาไป” ก็จะทำให้แผนภาพสาเหตุและผลนี้ไม่มีประโยชน์ต่อการวิเคราะห์ปัญหาแต่อย่างใด

2. การจำแนกตามกระบวนการผลิต (Process Classification) แผนภาพสาเหตุและผลประเภทนี้ ใช้สำหรับการแสดงความสัมพันธ์ของสาเหตุและผลโดยมีการจำแนกตามกระบวนการย่อยต่าง ๆ โดยแผนภาพสาเหตุและผลประเภทนี้จะมีจุดเด่นคือ สามารถสร้างได้ง่ายและสื่อข้อความได้ความหมายดี เพราะสามารถสร้างแผนภาพสาเหตุและผลที่แต่ละกระบวนการย่อยแล้วจึงนำมาต่อกระบวนการกัน แต่มีจุดอ่อนคือ ทำให้ดูเหมือนว่ามีสาเหตุซ้อนสาเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพสาเหตุและผลประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังแสดงในรูปที่ 2.1

1. ส่วนปัญหา หรือผลลัพธ์ (Problem or Effect) ซึ่งจะแสดงอยู่ที่หัวปลา
2. ส่วนสาเหตุ (Cause) จะสามารถแยกย่อยออกได้อีกเป็น
 - ปัจจัย (Factors) ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหา (หัวปลา)
 - สาเหตุหลัก
 - สาเหตุย่อย

ซึ่งสาเหตุของปัญหา จะเขียนไว้ในก้างปลาแต่ละก้าง ก้างย่อยเป็นสาเหตุของก้างรองและก้างรองเป็นสาเหตุของก้างหลัก เป็นต้น

การกำหนดปัจจัยบนก้างปลา เราสามารถที่จะกำหนดกลุ่มปัจจัยอะไรก็ได้ แต่ต้องมั่นใจว่ากลุ่มที่เรากำหนดไว้เป็นปัจจัยนั้นสามารถที่จะช่วยให้เราแยกแยะและกำหนดสาเหตุต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบ และเป็นเหตุเป็นผล

โดยส่วนมากมักจะใช้หลักการ 4M 1E เป็นกลุ่มปัจจัยเพื่อจะนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่าง ๆ ซึ่ง 4M 1E นี้มาจาก

- M Man คนงานหรือพนักงานปฏิบัติการ
- M Machine เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก
- M Material วัสดุหรืออะไหล่ อุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ในกระบวนการ
- M Method กระบวนการทำงาน
- E Environment อากาศ สถานที่ ความสว่าง และบรรยากาศการทำงาน

แต่ไม่ได้หมายความว่า การกำหนดก้างปลาจะต้องใช้ 4M 1E เสมอไป เพราะหากเราไม่ได้อยู่ในกระบวนการผลิตแล้ว ปัจจัยการนำเข้า (Input) ในกระบวนการก็จะเปลี่ยนไป เช่น ปัจจัยการนำเข้าเป็น 4P ได้แก่ Place , Procedure , People และ Policy หรือเป็น 4S Surrounding , Supplier , System และ Skill ก็ได้ นอกจากนั้น หากกลุ่มที่ใช้แผนภาพสาเหตุและผลมีประสบการณ์ในปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่แล้ว ก็สามารถที่จะกำหนดกลุ่มปัจจัยใหม่ให้เหมาะสมกับปัญหาดังแต่แรกเลยก็ได้เช่นกัน

การกำหนดหัวข้อปัญหาที่หัวปลา ควรกำหนดให้ชัดเจนและมีความเป็นไปได้ ซึ่งหากเรากำหนดประโยคปัญหานี้ไม่ชัดเจนตั้งแต่แรกแล้ว จะทำให้เราใช้เวลามากในการค้นหาสาเหตุ และจะใช้เวลานานในการทำแผนภาพสาเหตุและผล การกำหนดหัวข้อปัญหาที่หัวปลา เช่น อัตราของเสีย อัตราชั่วโมงการทำงานของคนที่ไม่มีประสิทธิภาพ อัตราการเกิดอุบัติเหตุ หรืออัตราต้นทุนต่อสินค้าหนึ่งชิ้น เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าควรกำหนดหัวข้อปัญหาในเชิงลบ เทคนิคการระดมความคิดเพื่อจะได้ก้างปลาที่ละเอียดสวยงาม คือ การถาม ทำไม ทำไม ทำไม ในการเขียนแต่ละก้างย่อย ๆ

2.2.1.3 การตีความหมายแผนภาพสาเหตุและผล

ในการตีความหมายแผนภาพสาเหตุและผลจะอยู่บนพื้นฐานของการวิเคราะห์ความผันแปร กล่าวคือ ทำการพิจารณาว่าเมื่อมีการปรับระดับของสาเหตุ (ขยับก้างปลา) จะทำให้ลักษณะคุณภาพที่ระบุปัญหาเปลี่ยนแปลงไป (หัวปลาส่าย) หรือไม่ ถ้าหากมีการปรับระดับสาเหตุแล้วไม่มีผลใด ๆ ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะด้านคุณภาพ ก็จะแสดงว่าสาเหตุและผลนั้นไม่ได้มีความสัมพันธ์ใด ๆ ต่อกันก็ควรจะมีการทบทวนแผนภาพสาเหตุและผลใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา⁶และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อควรระวังอย่างมากต่อการตีความหมายแผนภาพสาเหตุและผล คือ ถ้าหากละเลยต่อแนวความคิดด้านความผันแปรแล้วก็จะทำให้แผนภาพสาเหตุและผลดังกล่าว เป็นเพียงแผนภาพที่แสดงผลเพื่อการถือข้อความธรรมดาเท่านั้น ไม่สามารถวิเคราะห์ได้

2.2.1.4 ข้อควรระวังในการประยุกต์ใช้แผนภาพสาเหตุและผล

แม้ว่าในวงการคิวซีซีเคิลของประเทศไทยจะมีการใช้แผนภาพสาเหตุและผลค่อนข้างมากก็ตาม แต่ก็พบว่าแผนภาพสาเหตุและผลที่ใช้กันนั้นมีประโยชน์ในการวิเคราะห์ตามคิวซีซีเคิลไม่มากนัก โดยมีคำแนะนำที่พึงระวังในการประยุกต์ใช้หลายประการด้วยกันดังนี้คือ

1. อย่าระดมสมองเพื่อสร้างแผนภาพสาเหตุและผลภายใต้เงื่อนไข “ถ้าสาเหตุนี้เกิดแล้วจะทำให้เกิดปัญหา” โดยขาดการพิจารณาจากความจริงทั้ง 3 ประการที่กล่าวมาแล้ว เช่น อย่าเสนอความคิดว่า (ถ้า) พนักงานดาบอดสีจะทำให้เกิดปัญหา คือ พนักงานใส่ตัวด้านทานในแผงวงจรพิมพ์ (PCB) ผิดพลาดเพราะในความเป็นจริงแล้วถ้าไม่มีพนักงานคนใดในสายการประกอบ มีคุณสมบัติดาบอดสี โดยการออกความคิดเห็นภายใต้เงื่อนไขของคำว่า “ถ้าเกิด” นั้น จะทำให้แผนภาพสาเหตุและผลขาดคุณค่าอย่างมากต่อการวินิจฉัยสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา เพราะปัญหาที่พิจารณาตามหัวปลาคือสิ่งที่ได้เกิดขึ้นแล้วควรจะระบุถึงสาเหตุที่กล่าวว่าจะเป็นผลต่อปัญหาโดยคำนึงถึงข้อเท็จจริงมากกว่า

2. อย่าใช้คำพูดสลับเปลี่ยนกัน ระหว่างสาเหตุของปัญหากับแนวทางการแก้ปัญหาในแผนภาพสาเหตุและผล เพราะจะทำให้สรุปประเด็นได้ลำบาก โดยทั่วไปมีข้อเสนอแนะว่าควรจะมีการใช้ “สาเหตุ” ในก้างปลาของแผนภาพสาเหตุและผลเท่านั้น แต่อย่างไรก็ตามผู้อ่านอาจจะพบเห็นแผนภาพสาเหตุและผลที่ก้างปลาแสดงแนวทางแก้ไขมาบ้าง (โดยเฉพาะตำราในอเมริกัน) ขอให้เข้าใจว่าแผนผังดังกล่าวเป็นแผนภาพเพื่อการวางแผนมากกว่าแผนภาพการค้นหาสาเหตุของกลุ่มคิวซีซีเคิล ที่มีการระบุปัญหาที่ไม่ทราบทั้งสาเหตุแท้จริง และมาตรการแก้ไขที่แท้จริง

3. อย่ากำหนดแนวความคิดของสาเหตุของแผนภาพสาเหตุและผลก่อนการระดมสมอง โดยตัวแบบที่พบเห็นกันเป็นประจำในอุตสาหกรรมไทยคือ ผู้สร้างมักกำหนดก้างปลาไว้ก่อนแล้ว เช่น 4M โดยการทำเช่นนั้นจะขัดแย้งต่อการออกความคิดเห็นอย่างเสรีในการระดมสมองเนื่องจากถ้าหากมีการจำแนกเป็นสาเหตุ 4M ไว้ก่อนแล้วสมาชิกทุกคนที่ระดมสมองก็จะพยายามระบุสาเหตุของปัญหาในรูปของ 4M ทั้ง ๆ ที่ปัญหาดังกล่าวอาจจะมีสาเหตุมาจากการบริหารงานก็ได้

4. สิ่งที่มีการระบุในแผนภาพสาเหตุและผลเป็นเพียง “สมมุติฐานของสาเหตุ” เท่านั้นดังนั้นการดำเนินการแก้ไขจะต้องดำเนินการพิสูจน์ความเป็นสาเหตุที่แท้จริงแล้วเท่านั้นด้วยหลักการบริหารโดยข้อเท็จจริง ทั้งการใช้ตรรกะและกลวิธีทางสถิติต่าง ๆ อาทิ กราฟ ฮิสโตแกรม หรือโบตตรวจสอบ เป็นต้น

2.2.1.5 ประโยชน์ของแผนภาพสาเหตุและผล

1. ช่วยให้สามารถวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ได้อย่างมีเหตุผล ละเอียดครอบคลุมเจาะลึกถึงสาเหตุที่เป็นรากเหง้า (Root Causes) ของปัญหา ได้อย่างง่ายดาย และเป็นระบบ อันจะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องตรงจุด

2. ใช้เป็นเครื่องมือระดมความคิดเห็นจากสมาชิกหรือผู้เกี่ยวข้องหลาย ๆ คนมารวมไว้ในแผนภาพเดียวกัน ทำให้สมาชิกเกิดความเข้าใจตรงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 แผ่นตรวจสอบ

การที่เราจะออกแบบแผ่นตรวจสอบข้อมูลขึ้นมาสักแผ่นหนึ่ง สิ่งสำคัญและขาดไม่ได้ คือเราต้องรู้ให้แน่ชัดว่า เราจะเก็บข้อมูลนั้น ๆ เพื่อวัตถุประสงค์อะไร มีสิ่งใดบ้างที่ต้องการจะทราบจากแผ่นตรวจสอบนี้ เช่น ต้องการให้แผ่นตรวจสอบนี้บอกได้ว่า ชิ้นงานที่ผลิตออกมานั้นมาจากเครื่องจักรใด ใครเป็นผู้ผลิต ผลิตจากวัตถุดิบกลุ่มไหน เกิดเมื่อเวลาใด มีของเสีย (Defective) เกิดขึ้นหรือไม่ จำนวนเท่าใด ประเภทของความบกพร่อง (Defect) ที่เกิดขึ้นมีกี่ประเภท และเหตุบกพร่องที่เกิดขึ้นเกิดจากขั้นตอนใด เป็นต้น

2.2.2.1 ความหมายของแผ่นตรวจสอบ

แผ่นตรวจสอบ (Check Sheet) คือ แบบฟอร์มที่ได้รับการออกแบบไว้ เพื่อบันทึกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ วัตถุประสงค์ที่ชัดเจน ซึ่งทำให้ผู้บันทึกสามารถที่จะบันทึกข้อมูลได้ง่าย สะดวก ถูกต้องและทำให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจได้รวดเร็ว

2.2.2.2 การใช้แผ่นตรวจสอบ

แผ่นตรวจสอบ จะใช้เมื่อ

1. ต้องการควบคุมและติดตามผล (Monitoring) ผลการผลิต
2. ต้องการหาสาเหตุของความผิดปกติ
3. ต้องการตรวจสอบปัญหา

แผ่นตรวจสอบนี้จะใช้ได้ดีในกิจกรรมที่เกี่ยวกับการค้นหาปัญหา แก้ปัญหาและการปรับปรุงคุณภาพ ถ้าหากพิจารณาตามประเภทของข้อมูลแล้ว อาจจำแนกประเภทของแผ่นตรวจสอบออกเป็น 3 ประเภทด้วยกันคือ

1. แผ่นตรวจสอบแสดงข้อมูลแบบนับ ดังแสดงในรูปที่ 2.2
2. แผ่นตรวจสอบแสดงข้อมูลวัด ดังแสดงในรูปที่ 2.3
3. แผ่นตรวจสอบแสดงตำแหน่งการเกิดปัญหา ดังแสดงในรูปที่ 2.4

บริษัท XYZ จำกัด

ใบตรวจสอบข้อบกพร่องของเครื่องรับโทรทัศน์

Model 1013 ผู้ตรวจสอบ กวิล
เวลาตรวจสอบ 18-22 เมษายน 39 ช่างเทคนิคผู้แก้ไข กวิล

IC	///
Capacitors	/// // // // //
Resistors	//
Transformers	////
ชุดคำสั่ง	
จอภาพ (CRT)	/
อื่น ๆ	/

รูปที่ 2.2 ตัวอย่างแผ่นตรวจสอบแสดงข้อมูลแบบนับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริษัท ก อุศสาหกรรมอาหาร จำกัด
ใบตรวจสอบขอบกพร่องการบรรจุผลไม้กระป๋อง

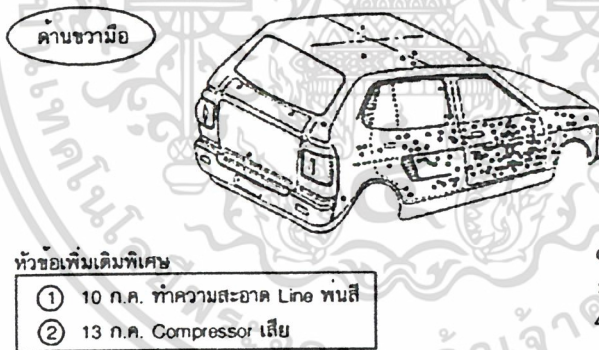
ชื่อผลิตภัณฑ์ กล้วยไม้พร้อม ผู้ตรวจสอบ กิติศักดิ์
ข้อกำหนดเฉพาะ 565 ± 10 กรัม ช่วงเวลา 18-22 เมษายน 39

เครื่องจักร	พนักงาน งาน	จันทร์		อังคาร		พุธ		พฤหัสบดี		ศุกร์	
		เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย
# 01	ก	●●△ □	△△	△	△△	●	△△		△△		△△△
	ข	△		●△				○	●○	●	
# 02	ค	○○		○○		○△	○		○		●○○
	ง		○			●○			○	□	●

หมายเหตุ △ น้ำหนักผิดข้อกำหนด ● กระป๋องบรรจุชำรุด
 ○ พิมพ์ลอกผิด □ อื่น ๆ

รูปที่ 2.3 ตัวอย่างแผ่นตรวจสอบแสดงข้อมูลวัด

Check Sheet สำหรับการสำรวจตำแหน่งของเสีย	ช่วงเวลาสำรวจ : 1 - 15 กรกฎาคม
ชนิดของรถยนต์ AL 23	ตำแหน่งของจุดตรวจสอบจุด H
ผู้ตรวจสอบ Halano	จุดมุ่งหมายของการสำรวจ : การพบสลิปกรอง
	จำนวนเครื่องที่สำรวจ 2,139 คัน ประทับตรา



รูปที่ 2.4 ตัวอย่างแผ่นตรวจสอบแสดงตำแหน่งการเกิดปัญหา

2.2.2.3 การตีความหมายของแผ่นตรวจสอบ

เนื่องจากแผ่นตรวจสอบเป็นเครื่องมือสำหรับการแก้ปัญหาที่มุ่งเน้นการวิเคราะห์ความผันแปร ดังนั้น ในการตีความหมายแผ่นตรวจสอบจึงจำเป็นต้องพิจารณาว่าอะไรคือความแตกต่าง และความแตกต่างดังกล่าวมีสาเหตุมาจากอะไร เมื่อพิจารณาความแตกต่างที่เกิดขึ้นจากแผ่นตรวจสอบได้แล้ว ควรจะมีการวิเคราะห์ความมีเสถียรภาพของข้อมูล เพื่อขึ้นชั้นสาเหตุที่ตั้งข้อสังเกตไว้ด้วยแผนผังพาเรโต และการวิเคราะห์พบว่าข้อมูลที่แสดงในแผ่นตรวจสอบยังแสดงสถานะไร้เสถียรภาพ ก็ควรดำเนินการเก็บข้อมูลต่อ และขอให้สังเกตว่า การวิเคราะห์ความผันแปรด้วยแผ่นตรวจสอบนี้มีความเหมาะสมเมื่อต้องการวิเคราะห์เฉพาะจุด (Local) คือ ผู้วิเคราะห์พอจะทราบแหล่งผันแปรบ้างแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา⁹ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งสารสนเทศที่ได้จากการตีความหมายแผ่นตรวจสอบนี้จะมีประโยชน์ต่อการตั้งสมมุติฐานของสาเหตุในการวิเคราะห์เพื่อการแก้ปัญหาต่อไป

2.2.2.4 ข้อควรระวังในการประยุกต์ใช้แผ่นตรวจสอบ

แผ่นตรวจสอบ เป็นกลวิธีทางสถิติตัวหนึ่งที่มีการประยุกต์ใช้ในวงการคิวซีเซอร์เคิลของอุตสาหกรรมไทยอย่างกว้างขวาง แต่อย่างไรก็ตามมีหลายกรณีพบว่า มีการใช้แผ่นตรวจสอบเป็นเพียงใบบันทึกข้อมูลเท่านั้น โดยปราศจากการตีความหมายแหล่งความผันแปรใด ๆ เลย ผู้วิเคราะห์อาจมิได้ใช้ประโยชน์จากแผ่นตรวจสอบในด้านของการวิเคราะห์ความผันแปร

นอกจากนี้แล้ว ในการประยุกต์ใช้ตรวจสอบเพื่อการวิเคราะห์ความผันแปรนี้ ควรใช้ให้มีประสิทธิผลยิ่งขึ้นด้วยการใช้คู่กับแผนผังพาเรโตและแผนภูมิควบคุม ในการวิเคราะห์ความมีเสถียรภาพของข้อมูลเพื่อการพิสูจน์สาเหตุและผลได้

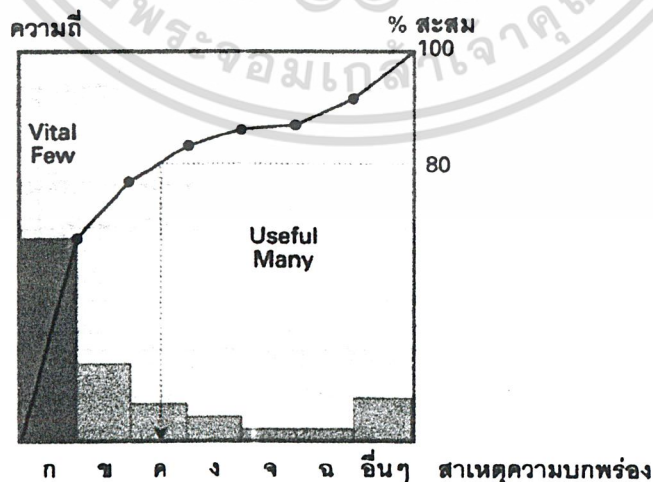
2.2.2.5 ประโยชน์ของแผ่นตรวจสอบ

1. ช่วยให้สามารถเก็บข้อมูลได้ครบถ้วน ตรงตามวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้งาน
2. ช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลทำได้สะดวก ง่ายขายและถูกต้องแม่นยำ
3. ช่วยให้อ่านข้อมูลแล้วเข้าใจได้ทันทีและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อได้สะดวก

2.2.3 แผนผังพาเรโต

เครื่องมือตัวแรกสำหรับการวิเคราะห์ความมีเสถียรภาพของข้อมูลที่มีการจำแนกประเภท คือ แผนผังพาเรโต (Pareto Diagram) ซึ่งเป็นแผนภาพที่แสดงหลักการพาเรโต (Pareto Principle)

แผนผังพาเรโต ดังแสดงในรูปที่ 2.5 ประกอบด้วย กราฟแท่งและกราฟเส้นในแผนผังเดียวกัน โดยจะใช้เพื่อการเปรียบเทียบความสำคัญของข้อมูล



รูปที่ 2.5 ตัวอย่างแผนผังพาเรโต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา¹⁰ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3.1 ความหมายของแผนผังพาเรโต

ในปี ค.ศ. 1925 ดร.โจเซฟ จูราน ผู้เชี่ยวชาญด้านการควบคุมคุณภาพชาวอเมริกัน ได้สังเกตและทำการวิจัยพบว่า หากข้อมูลที่เกิดขึ้นมีเสถียรภาพ (Stability) แล้ว “ข้อมูลที่มีความสำคัญมากจะมีจำนวนเพียงเล็กน้อย และข้อมูลที่มีความสำคัญเพียงเล็กน้อยจะมีจำนวนมาก” (Vital Few, Trivial Many) และเขาได้ทราบว่า พาเรโต ได้ค้นพบหลักการนี้มาก่อนหน้านี้แล้ว จึงได้ตั้งชื่อหลักการนี้ว่า “หลักการพาเรโต” และได้เรียกการแยกแยะของข้อมูลในกราฟแท่งโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยว่า แผนผังพาเรโต

2.2.3.2 การใช้แผนผังพาเรโต

แผนผังพาเรโต จะใช้เมื่อ

1. ต้องการกำหนดสาเหตุที่สำคัญ (Critical Factor) ของปัญหา เพื่อแยกออกจากสาเหตุอื่น ๆ (Possible Causes)
2. ต้องการขึ้นชั้นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหา โดยเปรียบเทียบระหว่าง “ก่อนทำ” กับ “หลังทำ”
3. ต้องการค้นหาปัญหาและหาคำตอบในการดำเนินกิจกรรมแก้ปัญหา

2.2.3.3 การตีความหมายแผนผังพาเรโต

แผนผังพาเรโตใช้ในการตีความหมายมีการเสถียรภาพหรือไม่ของข้อมูลที่พิจารณาโดยมีข้อกำหนดคือ ถ้าตัวแบบของข้อมูลเป็นไปตามหลักการพาเรโตแล้ว แสดงว่าข้อมูลนั้นอยู่ในสถานะเสถียรภาพและสามารถใช้คาดการณ์ได้ แต่ถ้าหากตัวแบบของข้อมูลมิได้เป็นไปตามหลักการของพาเรโตแล้ว แสดงว่าข้อมูลไร้เสถียรภาพอันเนื่องมาจากข้อมูลที่เก็บมาอยู่ในสถานะการปรับตัว เข้าสู่สถานะเสถียรภาพ จึงควรมีการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมอีก หรืออีกกรณีหนึ่งคือ ข้อมูลนั้นมาจากกระบวนการที่ไร้เสถียรภาพมีความจำเป็นต้องแก้ไขด้วยการทำให้กระบวนการมีมาตรฐาน

แผนผังพาเรโตจะมีประโยชน์ค่อนข้างมากต่อคิวิซีเซอร์เคลตามคิวิซีสตอร์รี่ ในขั้นตอนการเลือกปัญหาตามเกณฑ์ที่ว่า “ปัญหามีจำนวนมากมาย แต่ปัญหาที่มีความสำคัญจะมีจำนวนเพียงเล็กน้อย โดยที่ปัญหาหนึ่งปัญหามีอาการปัญหามากมาย แต่อาการที่สำคัญจะมีจำนวนเพียงเล็กน้อย และอาการปัญหาหนึ่งปัญหาจะมีสาเหตุมากมาย แต่สาเหตุที่สำคัญจะมีจำนวนเพียงเล็กน้อย” โดยกลุ่มคิวิซีเซอร์เคลจะใช้หลักการดังกล่าวนี้ต่อการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุเสมอ โดยเน้นที่การจำแนกข้อมูล (Stratification) เพื่อกำหนดแนวความคิด และการวิเคราะห์ความมีเสถียรภาพของข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์ นอกจากนี้ ยังต้องใช้แผนผังพาเรโตในขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูลภายหลังการแก้ไขเพื่อการพิจารณาว่าในการติดตามผลของมาตรการแก้ไขนั้น พนักงานสามารถปฏิบัติตามมาตรการตอบโต้ที่เสนอได้อย่างมีเสถียรภาพแล้วหรือไม่เพื่อการสรุปผล แต่ถ้าหากยังไม่ได้อยู่ในสถานะเสถียรภาพก็มีความจำเป็นต้องหาสาเหตุจากแรงต่อต้านและแก้ไขต่อไป จึงนับว่าแผนผังพาเรโตนี้มีประโยชน์อย่างมากต่อกระบวนการแก้ปัญหาโดยเทคนิคคิวิซีสตอร์รี่

2.2.3.4 ข้อควรระวังในการประยุกต์ใช้แผนผังพาเรโต

แม้ว่าคนไทยในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ในวงการควบคุมคุณภาพและคิวิซีเซอร์เคลจะรู้จักแผนผังพาเรโตดีมากก็ตาม แต่ก็น่าเสียดายที่ส่วนมากคนไทยจะรู้จักแผนผังพาเรโตในด้าน การแสดงผลข้อมูลเท่านั้น โดยไม่มีการวิเคราะห์ใด ๆ โดยที่ได้พบเห็นมากที่สุด คือ การแสดงว่าข้อมูลใดมากน้อยกว่ากันเท่าใด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละเท่าใดของทั้งหมด แล้วจึงหยิบแท่งแรกมาพิจารณาโดยไม่สนใจว่าตัวแบบจะเป็นอย่างไร ทั้งนี้ รวมถึงการบรรยายของวิทยากรเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่11 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลาย ๆ ท่าน และหนังสือจำนวนมากภายในห้องตลาดทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ (แม้ภาษาญี่ปุ่นเองก็ตาม) จึงส่งผลให้คนไทยไม่สามารถใช้ประโยชน์จากแผนผังพารโดได้เต็มที่ แต่สิ่งสำคัญเหนือสิ่งอื่นใด ทำให้ผู้วิเคราะห์ขาดความตระหนักในหลักการวิเคราะห์ความผันแปร โดยเฉพาะการวิเคราะห์ความมีเสถียรภาพ รวมถึงการกำหนดแนวความคิดจากการจำแนกประเภทของข้อมูล ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากต่อการศึกษาทางสถิติ นอกจากข้อควรระวังดังกล่าวแล้ว ก็ขอให้ระวังในการตีความหมาย 80-20 ที่บังเอิญรวมกันได้ 100 แท้จริงอาจจะเป็น 80-25 หรือ 75-30 ก็ได้ โดยขอให้เข้าใจว่า “80” ในกฎ 80-20 นั้น แทนความหมายของคำว่า “มีความสำคัญมาก” ซึ่งอาจจะเท่ากับ 82, 75, 70 หรือแม้แต่ 65 ก็ได้ โดยไม่จำเป็นต้อง 80% เสมอไป รวมถึง “20” ในกฎ 80-20 ก็จะแทนความหมายคำว่า “มีจำนวนเพียงเล็กน้อย” ซึ่งอาจจะเท่ากับ 15, 18, 25, 30 หรือแม้แต่ 35% ก็ได้ โดยไม่มีความจำเป็นจะต้องเท่ากับ 20% เสมอไป

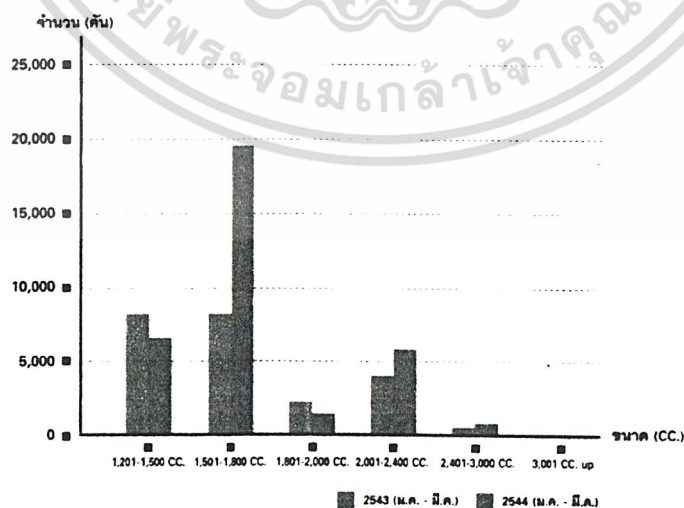
2.2.3.5 ประโยชน์ของแผนผังพารโด

1. ใช้บ่งชี้ว่าปัญหา (หรือสาเหตุ) ประเภทใดสำคัญที่สุด
2. ใช้แสดงขนาดและลำดับความสำคัญของปัญหา (หรือสาเหตุ) แต่ละประเภท
3. ใช้แสดงว่าปัญหา (หรือสาเหตุ) แต่ละประเภทมีขนาดคิดเป็นอัตราส่วนเท่าใดของปัญหา (หรือสาเหตุ)

ทั้งหมด

2.2.4 กราฟ

การวิเคราะห์ความผันแปรเพื่อการดำเนินการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหานั้น นอกจากจะอาศัยการวิเคราะห์โดยแผนตรวจสอบแล้ว ยังสามารถวิเคราะห์ได้ด้วยกราฟ โดยที่กราฟนี้จะมีจุดเด่นเหนือกว่าแผนตรวจสอบคือ เป็นการวิเคราะห์ในภาพรวม ดังแสดงในรูปที่ 2.6 ตามคำกล่าวที่ว่า “ภาพหนึ่งภาพย่อมดีกว่าคำพูดพันคำ” ตลอดจนเป็นการวิเคราะห์ในภาพรวม (Global) แต่อย่างไรก็ตาม กราฟมีจุดอ่อนกว่าแผนตรวจสอบตรงที่ แผนตรวจสอบสามารถระบุถึงสาเหตุของความผันแปรได้ ในขณะที่กราฟนั้นสามารถระบุได้เพียงอาการและสาเหตุอย่างกว้าง ๆ เท่านั้น



รูปที่ 2.6 ตัวอย่างกราฟแท่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4.1 ความหมายของกราฟ

(Karatsu and Ikeda, 1987) ได้นิยามความหมายของคำว่า กราฟ (Graph) ว่าหมายถึง แผนภาพที่แสดงถึงตัวเลขผลการวิเคราะห์ทางสถิติซึ่งสามารถทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ โดยการพิจารณาด้วยตาเปล่า

2.2.4.2 การใช้กราฟ

กราฟ จะใช้เมื่อ

1. มีข้อมูลมากกว่าหรือเท่ากับ 2 ข้อมูล โดยใช้การเปรียบเทียบที่พื้นที่ของกราฟ หรือความยาวของเส้นกราฟ
2. ไม่เหมาะสมที่จะใช้สำหรับการดูแนวโน้มในระยะยาว แต่เหมาะสำหรับใช้เปรียบเทียบข้อมูลในแต่ละช่วงเวลา
3. ใช้ในการควบคุมแผนงานให้ได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้
4. ใช้สำหรับการดูแนวโน้ม การพยากรณ์ในอนาคต และสามารถที่จะทำนายผลจากข้อมูลในอดีต เมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไป

2.2.4.3 การตีความหมายกราฟ

การตีความหมายกราฟนั้น ไม่ว่าจะ เป็นกราฟประเภทใดก็ตามจะมีการตีความหมายในลักษณะเดียวกัน โดยอาศัยวิธีคิดเชิงสถิติ คือ การพิจารณาว่าอะไรคือความแตกต่าง (ความผันแปร) ความผันแปรนั้นมีความปกติหรือไม่ และมีสาเหตุของความผันแปรมาจากอะไร

2.2.4.4 ข้อควรระวังในการประยุกต์ใช้กราฟ

ในอุตสาหกรรมไทยนั้นนิยมใช้กราฟในอัตราส่วนที่สูงมาก แต่อย่างไรก็ตาม กลุ่มคิวซีเซอร์เคิลส่วนมากคงมีการใช้กราฟเพียงแค่การแสดงผลของข้อมูล โดยปราศจากการตีความหมายโดยอาศัยวิธีคิดเชิงสถิติ ซึ่งจะทำให้ประสิทธิผลของการใช้กราฟค่อยลงไปยังอย่างมาก เพราะคุณค่าแท้จริงของกราฟคือ การมุ่งสู่ประเด็นว่าอะไรคือความแตกต่าง และสาเหตุของความแตกต่างนั้นคืออะไร แต่อย่างไรก็ตาม การตอบคำถามถึงสาเหตุของความแตกต่างนั้นมีความจำเป็นต้องอยู่บนพื้นฐานที่ต้องสามารถสอบกลับของข้อมูลได้ (Traceability) ซึ่งเป็นจุดอ่อนอีกประการหนึ่งสำหรับคิวซีเซอร์เคิล ในอุตสาหกรรมไทย ที่มีกระทำการบันทึกข้อมูลโดยไม่มีกระบวนการแหล่งที่มา ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้ไม่สามารถตีความหมายความผันแปรด้วยกราฟได้

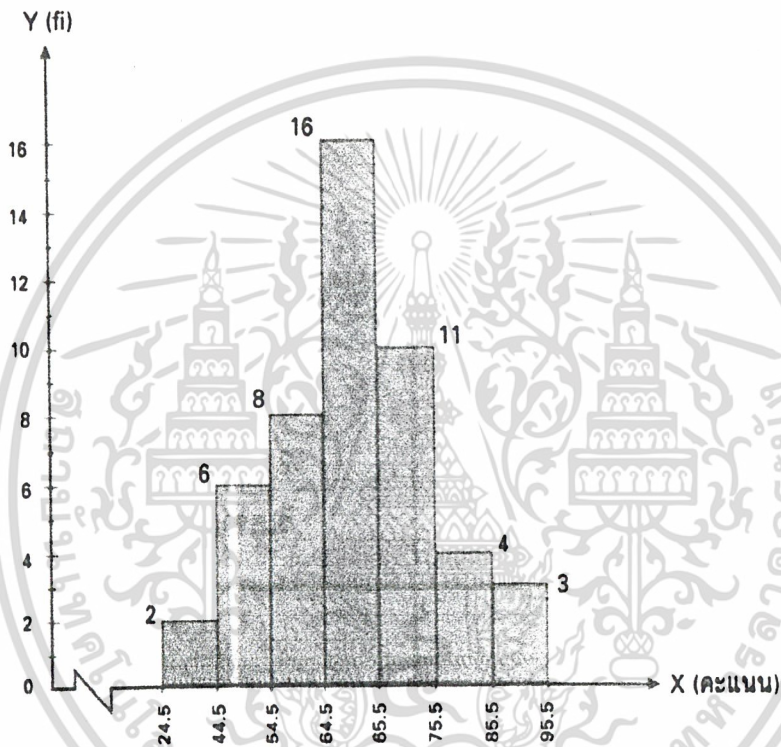
2.2.4.5 ประโยชน์ของกราฟ

1. เขียนง่าย อ่านง่ายและทำความเข้าใจได้ง่าย
2. ช่วยให้ตีความหมายของข้อมูลได้รวดเร็ว
3. ใช้เปรียบเทียบข้อมูลหลาย ๆ ชุดให้เห็นความแตกต่างได้อย่างชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา¹³ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5 ฮิสโตแกรม

ในการศึกษาถึงความผันแปรนั้น มีความจำเป็นต้องทำการศึกษาทั้งรูปทรงของความผันแปรค่าการกระจายที่ระบุถึงขนาดความผันแปรและแนวโน้มสู่ศูนย์กลางเครื่องมือที่สามารถใช้อธิบายความผันแปรได้ดีมากคือ ฮิสโตแกรม (Histogram) ดังแสดงในรูปที่ 2.7 โดยนอกจากจะใช้ฮิสโตแกรมในการอธิบายความผันแปรแล้วยังสามารถประยุกต์ใช้ฮิสโตแกรมในการพิสูจน์สาเหตุของปัญหาได้ (หรือการพิสูจน์ก้างปลาด้วยการพิจารณาฮิสโตแกรมของหัวปลาเมื่อมีการเปลี่ยนระดับก้างปลาไป)



รูปที่ 2.7 ตัวอย่างฮิสโตแกรม

2.2.5.1 ความหมายของฮิสโตแกรม

(กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2546) ได้ให้ความหมายของฮิสโตแกรมไว้ว่า กราฟที่แสดงถึงความผันแปรของข้อมูลทั้งแนวโน้มสู่ศูนย์กลาง ค่าการกระจาย และรูปทรงความผันแปร โดยฮิสโตแกรมได้รับการพัฒนาขึ้นมาครั้งแรกโดยนักคณิตศาสตร์ชาวฝรั่งเศส เอ.เอ็ม. เกอรั (A.M. Guerry) และสถาบันจูรานได้ให้ความสำคัญสำหรับการวิเคราะห์ด้วยฮิสโตแกรมคือ

1. ค่าของข้อมูลทางสถิติจะแสดงถึงความผันแปรเสมอ
2. ความผันแปรจะปรากฏเป็นตัวแบบหนึ่งที่แน่นอนเสมอ
3. ตัวแบบของการผันแปรจะพิจารณาได้ยากหากพิจารณาเพียงตัวเลขของข้อมูล
4. การพิจารณาตัวแบบของความผันแปรจะสามารถทำได้ง่ายหากสรุปให้อยู่ในรูปของฮิสโตแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา¹⁴ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

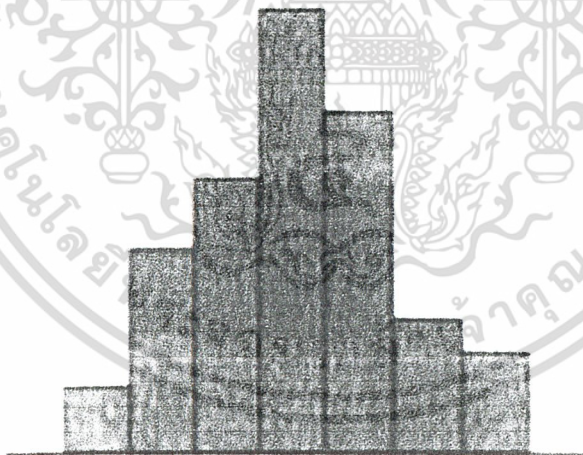
2.2.5.2 การใช้ฮีสโตแกรม

ฮีสโตแกรม จะใช้เมื่อ

1. ต้องการตรวจสอบความผิดปกติ โดยดูการกระจายของกระบวนการทำงาน (คน เครื่องจักร และ อุปกรณ์)
2. ต้องการเปรียบเทียบข้อมูลกับเกณฑ์ที่กำหนด หรือค่าสูงสุด - ต่ำสุด (Upper – Lower Specification Limit)
3. ต้องการตรวจสอบสมรรถนะของกระบวนการทำงาน (Process Capability)
4. ต้องการวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา (Root Cause)
5. ต้องการติดตามการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการในระยะยาว
6. ข้อมูลมีจำนวนมาก ๆ

2.2.5.3 การตีความหมายของฮีสโตแกรม

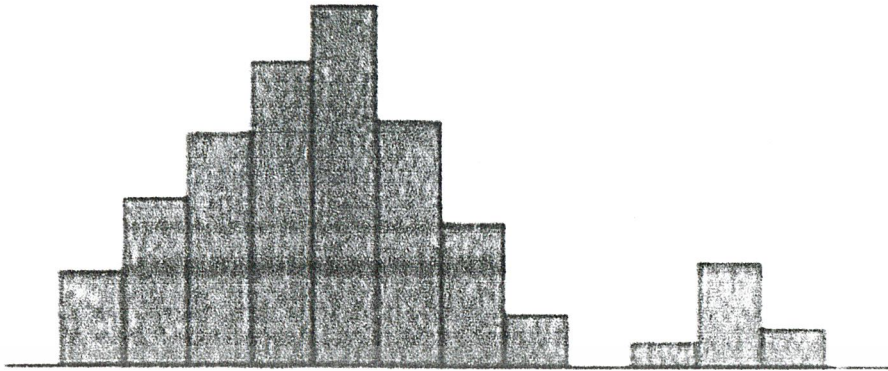
การตีความหมายของฮีสโตแกรมสามารถดำเนินการได้ใน 2 กรณีคือ การตีความหมายค้ำรูปทรงการกระจายเพื่อพิจารณาลักษณะความผันแปร และการตีความหมายขนาดของความผันแปรเปรียบเทียบกับข้อกำหนดเฉพาะในรูปของดัชนีความสามารถของกระบวนการ C_p และ C_{pk} โดยขออธิบายการตีความหมายรูปทรงการกระจายเพียงอย่างเดียว ส่วนการตีความหมายขนาดความผันแปรจะขออธิบายในการวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ



รูปที่ 2.8 รูปการกระจายตัวแบบระฆังคว่ำ

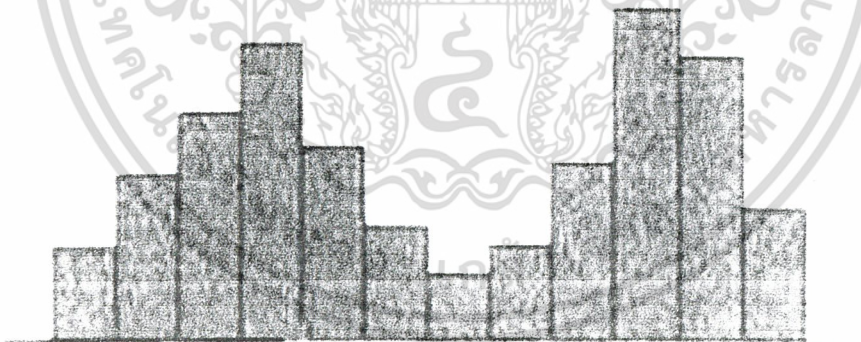
1. รูประฆังคว่ำ (Bell-Shaped Distribution) ดังแสดงในรูปที่ 2.8 หมายถึงความปกติของข้อมูล กล่าวคือ ข้อมูลมีค่าส่วนใหญ่เท่ากับค่าหนึ่งตรงกลางแล้วมีการกระจายออกไปอย่างสมมาตรซ้ายและขวา เนื่องจากความผันแปรจากสาเหตุธรรมชาติ ในกรณีที่ฮีสโตแกรมได้แสดงรูปทรงระฆังคว่ำแล้ว มีความจำเป็นที่ต้องวิเคราะห์สาเหตุของความผันแปรดังกล่าว โดยมีได้มีความหมายว่าข้อมูลดังกล่าว มีความผิดปกติเสมอไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 15 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.9 รูปการกระจายตัวแบบรูปทรงเกะแก่ง

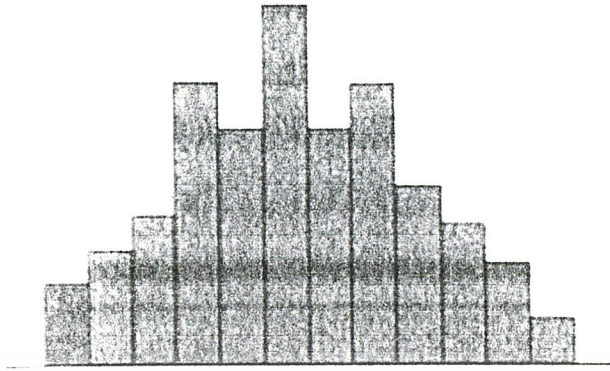
2. รูปทรงเกะแก่ง (Isolated-Peak Distribution) ดังแสดงในรูปที่ 2.9 มีลักษณะที่กลุ่มข้อมูลจำนวนไม่มากนักแยกออกไปจากข้อมูลกลุ่มใหญ่คล้ายรูปเกะแก่ง โดยปกติมักเกิดมาจากความผิดพลาดในการตรวจสอบ หรือ อุปกรณ์ควบคุม หรือเป็นความไม่สมบูรณ์ของกระบวนการ เป็นต้น



รูปที่ 2.10 รูปการกระจายตัวแบบรูปทรงภูเขาสองยอด

3. รูปทรงภูเขาสองยอด (Double Peaked Distribution) ดังแสดงในรูปที่ 2.10 มีความหมายว่า ข้อมูลดังกล่าวมาจากแหล่งความผันแปร 2 แหล่งที่มีความแตกต่างกันชัดเจน โดยอาจจะหมายถึงเครื่องจักร กะงาน วัตถุดิบ ฯลฯ ในกรณีนี้มีความจำเป็นต้องแยกข้อมูลทั้งสองชุดออกจากกันก่อนที่จะมีการวิเคราะห์ใด ๆ ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา¹⁶และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



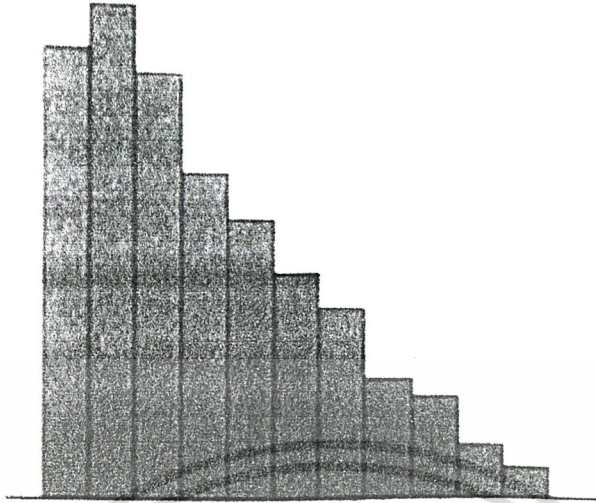
รูปที่ 2.11 รูปการกระจายตัวแบบรูปทรงหวีหัก

4. รูปทรงหวีหัก (Comb Distribution) ดังแสดงในรูปที่ 2.11 มีลักษณะรูปทรงสูง ๆ ต่ำ ๆ สลับกันไปไม่แน่นอนคล้ายกับหวีที่มีซี่หัก โดยทั่วไปแล้ว รูปทรงแบบหวีหักมักเกิดมาจากความคลาดเคลื่อนในข้อมูลที่อาจจะมีผลมาจากการวัด จากการปัดเศษแบบลำเอียง หรืออาจจะเกิดมาจากความผิดพลาดในการกำหนดชั้นฮิสโตแกรมก็ได้ ดังนั้นจึงควรมีการทบทวนถึงการได้มาซึ่งข้อมูลใหม่รวมถึงการทบทวนวิธีการสร้างฮิสโตแกรมใหม่ด้วย



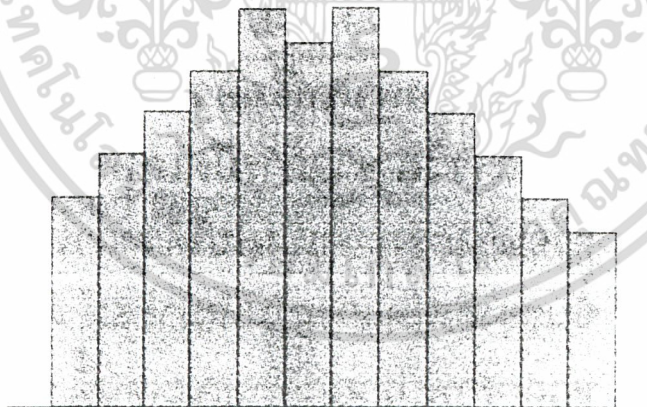
รูปที่ 2.12 รูปการกระจายตัวแบบรูปทรงเบ้

5. รูปทรงเบ้ (Skewed Distribution) ดังแสดงในรูปที่ 2.12 เป็นรูปทรงที่มีค่าฐานนิยมอยู่ทางด้านซ้ายหรือขวา มีค่าฐานนิยมอยู่ด้านซ้ายของรูปจะเรียกรูปทรงดังกล่าวว่ารูปทรงเบ้ขวา แต่ถ้าหากฐานนิยมอยู่ด้านขวาของรูป ก็จะเรียกรูปทรงดังกล่าวว่ารูปทรงเบ้ซ้าย ในการตีความหมายรูปทรงประเภทนี้ มักจะเกิดจากการมีพิสัยควบคุมที่ด้านใดด้านหนึ่งของการได้มาซึ่งข้อมูล เช่น พิกัดของสเปค หรือพิสัยควบคุมอื่นในงานวิศวกรรม ซึ่งโดยมากจะเกิดจากข้อมูลที่ประกอบด้วยเวลาหรือการนับจำนวน เช่น การเก็บข้อมูลในช่วงระยะเวลาสั้นๆ ของการดำเนินงาน หรือการนับจำนวนผลิตภัณฑ์บกพร่องของระบบที่มีการควบคุมดีมาก เป็นต้น



รูปที่ 2.13 รูปการกระจายตัวแบบรูปทรงถูกตัด

6. รูปทรงถูกตัด (Truncated Distribution) ดังแสดงในรูปที่ 2.13 มีลักษณะคล้ายรูปทรงระฆังคว่ำและโดนตัดออกไปข้างหนึ่ง โดยการตีความหมาย จะต้องพิจารณาถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดการตัดความเบี่ยงเบนของข้อมูลออกไปว่าเกิดมาจากอะไร และมีความหมายประการใด เช่น อาจเกิดจากข้อมูลที่ผ่านการตรวจสอบ 100% หรือเป็นข้อมูลที่ได้มาจากข้อมูลที่ผ่านระบบควบคุมอัตโนมัติ เป็นต้น



รูปที่ 2.14 รูปการกระจายตัวแบบรูปทรงที่ราบสูง

7. รูปทรงที่ราบสูง (Plateau Distribution) ดังแสดงในรูปที่ 2.14 เป็นรูปทรงที่ไม่มีฐานนิยมอย่างชัดเจน โดยพื้นฐานแล้วเกิดมาจากข้อมูลที่พิจารณาจากแหล่งความผันแปรหลายแหล่งที่มีความใกล้เคียงกันมาก จึงจำเป็นต้องกำหนดก่อนว่าข้อมูลดังกล่าวมีความผันแปรมาจากแหล่งใด

2.2.5.4 ข้อควรระวังในการประยุกต์ใช้ฮิสโตแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา¹⁸ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ฮิสโตแกรมในคิวชีเซอร์เคิล จะเป็นการประยุกต์ใช้โดยการวิเคราะห์ความผันแปรเพื่อพิจารณาสาเหตุ ความผันแปรมาจากแหล่งใด จึงมีความจำเป็นต้องให้ความสนใจถึงแหล่งความผันแปรของข้อมูลที่เป็นต้องทำให้ ข้อมูลมีคุณสมบัติสามารถสอกลับได้เสมอ นอกจากนี้แล้วในการสร้างเพื่อตีความหมาย และการตีความหมายฮิสโตแกรมได้อย่างถูกต้อง มีความจำเป็นต้องคำนึงถึงข้อควรระวังดังต่อไปนี้

1. จำนวนชั้นของฮิสโตแกรมจำเป็นต้องแปรผันตามจำนวนของข้อมูล ทั้งนี้เพราะการสร้างฮิสโตแกรมที่มีจำนวนชั้นมากหรือน้อยจนเกินไป จะทำให้ไม่สามารถตีความตัวแบบความผันแปรได้ โดยเฉพาะการสร้างฮิสโตแกรมจากคอมพิวเตอร์ที่มักจะไม่คำนึงถึงจำนวนชั้นที่เหมาะสมทำให้ตีความหมายผิดพลาดไปได้

2. ในการตีความหมายฮิสโตแกรม ควรใช้รูปทรงระฆังคว่ำเป็นตัวเทียบเคียงแล้วจึงทำการเปรียบเทียบกับกันว่า ทำไมรูปทรงอื่นจึงมีความแตกต่างจากรูประฆังคว่ำ เพื่อค้นหาและวิเคราะห์สาเหตุต่าง ๆ เหล่านั้นสำหรับการปฏิบัติการแก้ไขต่อไป

3. ในการตีความหมายฮิสโตแกรม จะต้องตีความหมายตามลำดับดังนี้คือ รูปทรงระฆังคว่ำหรือการกระจายมีมากน้อยเพียงไร ค่าแนวโน้มศูนย์กลางอยู่ตรงไหน โดยประเด็นของการกระจายและแนวโน้มศูนย์กลาง อาจจะมีการตีความหมายเทียบกับพิสัยของสเปค

2.2.5.5 ประโยชน์ของฮิสโตแกรม

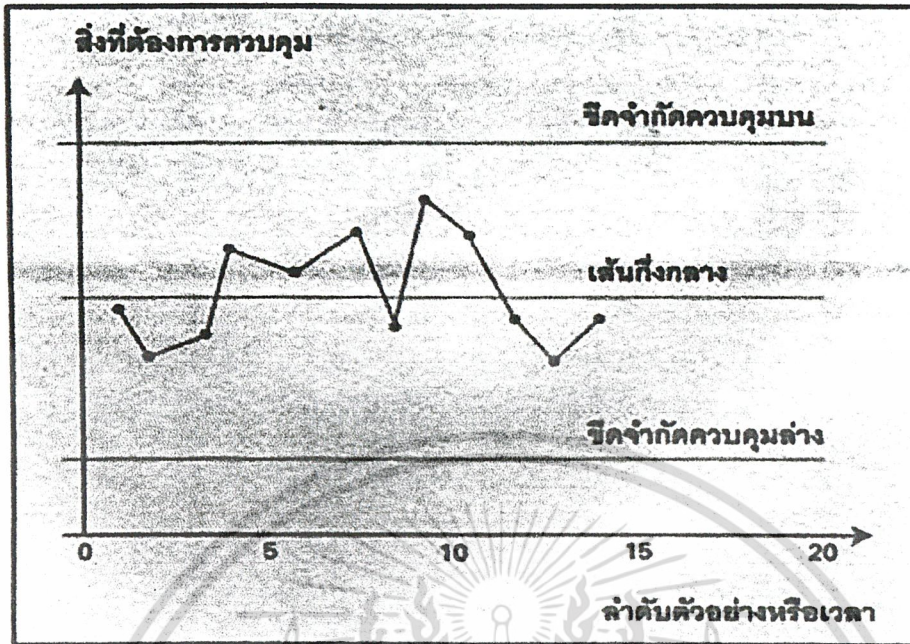
1. เพื่อศึกษาว่าข้อมูลชุดหนึ่ง มีการกระจายตัวมากน้อยเพียงไร อยู่ในขอบเขตที่ยอมรับได้ (ตามสเปค) มากหรือน้อยเพียงไร
2. ใช้ในการคำนวณค่าสถิติของข้อมูลชุดนั้น อาทิ ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าพิสัย ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3. ใช้ตรวจสอบประสิทธิผลของการปรับปรุง

2.2.6 แผนภูมิควบคุม

ในการวิเคราะห์ความมีเสถียรภาพของข้อมูลเพื่อการคาดการณ์นี้ นอกจากจะใช้แผนผังพารโต สำหรับข้อมูลที่มีการจำแนกประเภทแล้ว ถ้าหากข้อมูลดังกล่าวมีเพียงประเภทเดียว เช่น ค่าใช้จ่ายรวม ค่าแรงคิ่ง น้ำหนักบรรจุ ฯลฯ แล้วมีความจำเป็นจะต้องวิเคราะห์ผ่านแผนภูมิควบคุม (Control Chart)

2.2.6.1 ความหมายของแผนภูมิควบคุม

แผนภูมิควบคุม ดังแสดงในรูปที่ 2.15 คือ เครื่องมือตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงไปของกระบวนการผลิต เพื่อการแก้ปัญหาด้านคุณภาพได้อย่างรวดเร็ว และไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อสินค้าที่ผลิต



รูปที่ 2.15 ตัวอย่างแผนภูมิควบคุม

จากรูปที่ 2.15 ขีดจำกัดควบคุมบน อาจใช้คำว่า Upper Control Limit (UCL) แทนได้ เส้นกึ่งกลาง อาจใช้คำว่า Center Line (CL) แทนได้ และขีดจำกัดควบคุมล่าง อาจใช้คำว่า Lower Control Limit (LCL) แทนได้

2.2.6.2 การใช้แผนภูมิควบคุม

แผนภูมิควบคุม จะใช้เมื่อ

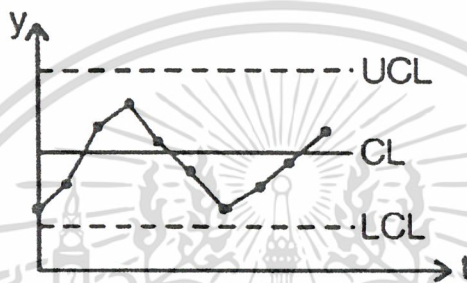
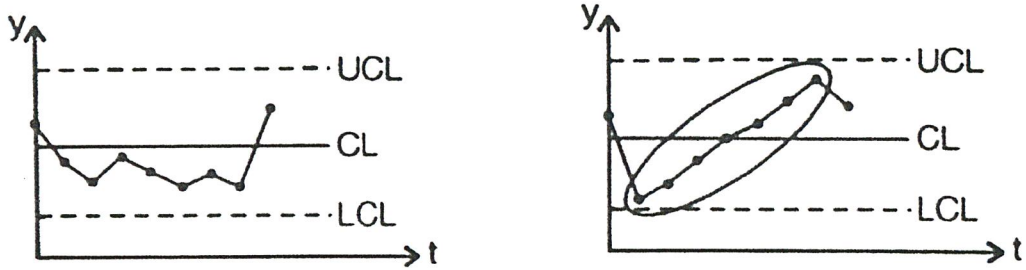
1. ต้องการควบคุมกระบวนการอย่างใกล้ชิด
2. ต้องการดูความมีเสถียรภาพของข้อมูลตามลำดับเวลา
3. ต้องการทราบความผันแปรที่เกิดขึ้นในกระบวนการ

2.2.6.3 การตีความหมายของแผนภูมิควบคุม

การตีความหมายแผนภูมิควบคุมจะอยู่บนแนวความคิดของความสุ่มรอบค่ากลาง ดังนั้น การตีความหมายจะต้องเริ่มต้นจากการตีความหมายของความสุ่มก่อนเสมอ แล้วจึงพิจารณาว่าความสุ่มอยู่ในลักษณะสมมาตรภายใต้ขนาดความผันแปรจากสาเหตุธรรมชาติหรือไม่ ดังนั้นการตีความหมายให้ตีความหมายตามลำดับดังนี้

1. ความไม่สุ่ม (Non - randomness) ในการทดสอบความสุ่มของข้อมูลจะอาศัยทฤษฎีรัน (Theory of Runs) แต่ถ้าหากจะพิจารณาอย่างง่าย ๆ อาจพิจารณาได้จากตัวแบบของรัน แนวโน้ม และวัฏจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 20 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



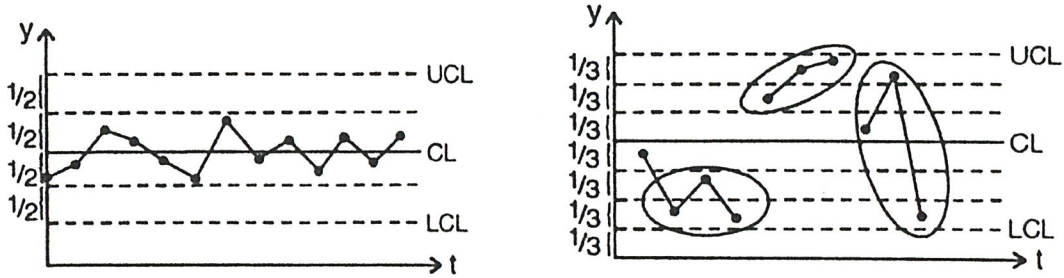
รูปที่ 2.16 ตัวแบบของความไม่สุ่ม

ตัวแบบรัน ดังแสดงในรูปที่ 2.16 จากรูปจะหมายถึงจำนวนจุดต่อเนื่องที่อยู่ทางด้านใดด้านหนึ่งของค่ากลาง (ค่ามัธยฐาน) ซึ่งอาจจะสอดคล้องกับเงื่อนไขใดเงื่อนไขหนึ่งดังต่อไปนี้

- มีจุด 7 จุดต่อเนื่องอยู่ทางด้านใดด้านหนึ่งของค่ามัธยฐาน
- มี 10 จุดใน 11 จุดต่อเนื่องอยู่ทางด้านใดด้านหนึ่งของค่ามัธยฐาน
- มี 12 จุดใน 14 จุดต่อเนื่องอยู่ทางด้านใดด้านหนึ่งของค่ามัธยฐาน
- มี 16 จุดใน 20 จุดต่อเนื่องอยู่ทางด้านใดด้านหนึ่งของค่ามัธยฐาน

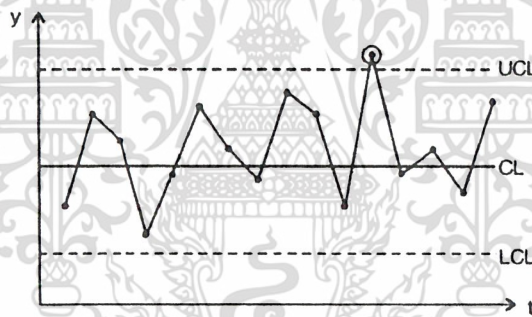
ตัวแบบแนวโน้ม จากรูปจะหมายถึงกรณีที่มี 7 จุดต่อเนื่องขึ้นหรือลง และตัวแบบวัฏจักรที่แสดงถึงการเกาะตัวของข้อมูลในลักษณะเหมือนกันภายใต้ระยะเวลาเท่ากัน โดยตัวแบบทั้งสามที่กล่าวมานี้จะระบุถึงความไม่สุ่มของข้อมูล ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการพิจารณาสาเหตุที่เกิดขึ้นทั้งการชักสิ่งตัวอย่างการวัด และกระบวนการผลิต

2. ตัวแบบสมมาตร (Normal Pattern) ข้อมูลที่มีความผันแปรจากสาเหตุแบบธรรมชาตินั้น นอกจากมีลักษณะแบบสุ่มแล้ว ยังมีลักษณะกระจายอย่างสมมาตรรอบค่ากลาง (CL) ระหว่าง UCL และ LCL ด้วย ดังนั้น ถ้าหากมีข้อมูลกระจายรอบค่า CL อย่างเดียว หรือมีข้อมูล 2 ใน 3 จุดต่อเนื่อง 3 ใน 7 จุดต่อเนื่องหรือ 4 ใน 10 จุดต่อเนื่องอยู่ในช่วง $1/3$ โกลัฟิคติกควบคุมแล้ว จะถือว่าข้อมูลดังกล่าวมีความผิดปกติจากสาเหตุที่ผิดปกติเพราะว่าไม่ได้มีความผันแปรแบบสมมาตร ดังแสดงในรูปที่ 2.17



รูปที่ 2.17 ตัวแบบของข้อมูลที่มีได้มีตัวแบบแบบปกติ

3. ขนาดความผันแปรมากกว่าค่าคาดหวัง หลังจากได้พิจารณาแล้วว่า ข้อมูลมีพฤติกรรมแบบสุ่มรอบค่ากลางในลักษณะสมมาตร (หรือเป็นตัวแบบปกติแล้ว) จะพิจารณาในขั้นสุดท้ายดังแสดงในรูปที่ 2.18 คือ ขนาดของความผันแปรของข้อมูลมากกว่าความผันแปรจากสาเหตุธรรมชาติที่ได้มีการคาดหมายไว้หรือไม่ ถ้าหากเกินพิกัดแสดงว่า ความผันแปรดังกล่าวมีสาเหตุพิเศษธรรมชาติ



รูปที่ 2.18 ความผันแปรที่มากกว่าความผันแปรจากสาเหตุธรรมชาติ

หลังจากที่ได้ตีความหมายความผันแปรในแผนภูมิควบคุมแต่ละตัวดังที่กล่าวมานี้แล้ว ก็จะต้องพิจารณาว่า ข้อมูลดังกล่าวแสดงสถานะเสถียรภาพหรือไม่ ถ้าหากอยู่ในสถานะเสถียรภาพแล้ว ข้อมูลส่วนใหญ่จะต้องมีสาเหตุความผันแปรจากธรรมชาติ โดยสมาคมคุณภาพแห่งอเมริกา ได้แนะนำว่าข้อมูลอยู่ระหว่าง 20 – 25 กลุ่มแล้ว ควรมีข้อมูลที่มีความผันแปรจากสาเหตุพิเศษธรรมชาติไม่เกิน 2 กลุ่ม จึงจะถือได้ว่ากระบวนการมีความเสถียร ซึ่งสามารถใช้พิกัดควบคุมในการคาดการณ์ขนาดความผันแปรเพื่อการควบคุมกระบวนการต่อไป

2.2.6.4 ข้อควรระวังในการประยุกต์ใช้แผนภูมิควบคุม

การใช้แผนภูมิควบคุมมีข้อควรระวังต่าง ๆ หลายประการด้วยกันดังนี้

1. ทำความเข้าใจในจุดประสงค์ให้แน่ชัด เพราะว่าแผนภูมิควบคุมมีจุดประสงค์ในการประยุกต์ใช้ 2 ประการ คือ การวิเคราะห์ความเสถียรภาพของข้อมูลและการวิเคราะห์ความผันแปร เพราะในการวิเคราะห์ความเสถียรภาพจะใช้ข้อมูลที่ผันแปรตามเวลาด้วยจำนวนเท่าใดก็ได้ ขณะที่การทำให้เป็นมาตรฐานหรือการควบคุมกระบวนการต้องเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 22 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประมาณการด้วยข้อมูลไม่ต่ำกว่า 20 ตัว สำหรับกรณีวิเคราะห์ความผันแปร ข้อมูลจะมีจำนวนเท่าใดก็ได้และไม่จำเป็นต้องเป็นข้อมูลตามลำดับเวลา

2. ในกรณีวิเคราะห์ความมีเสถียรภาพและควบคุมกระบวนการแผนภูมิควบคุม จะต้องมีการศึกษาตามลำดับเวลาของข้อมูลเท่านั้น ถ้าหากข้อมูลมีได้อยู่ในลักษณะดังกล่าวแล้วจะไม่สามารถตีความหมายจากแผนภูมิควบคุมได้

3. ในกรณีวิเคราะห์ความผันแปร จะไม่สามารถตีความหมายสุ่มได้ เพราะข้อมูลมีได้เป็นข้อมูลตามลำดับเวลาและถ้าข้อมูลอยู่นอกเส้นพิกัดควบคุมจะถือว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากค่ากลาง

4. ในการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมนี้ จะมีจุดประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความผันแปรว่ามาจากธรรมชาติหรือไม่ ดังนั้น พิกัดควบคุมจะต้องทำการประมาณ จากข้อมูลที่มาจากระบวนการที่มีการทำให้เป็นมาตรฐานแล้วเท่านั้นและไม่สามารถใช้พิกัดของสเปคมาควบคุมได้ ทั้งนี้เพราะว่าพิกัดของสเปคใช้ประเมินถึงคุณสมบัติความสามารถในการสลับเปลี่ยนของผลิตภัณฑ์เท่านั้น

2.2.6.5 ประโยชน์ของแผนภูมิควบคุม

1. ใช้เฝ้าติดตามค่า ตัวแปรต่าง ๆ ในกระบวนการทำงานมีค่าอยู่ในพิกัดที่ต้องการหรือไม่

2. ใช้เฝ้าติดตามการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรที่เราต้องการควบคุมว่า มีแนวโน้มอย่างไร ทำให้ทราบได้ล่วงหน้าว่ามีแนวโน้มจะเกิดปัญหาหรือไม่ และสามารถคิดหามาตรการและลงมือป้องกันแก้ไขได้อย่างทันท่วงที ก่อนที่จะเกิดความเสียหายขึ้น

3. ใช้เปรียบเทียบผลก่อน และหลังการแก้ไขปัญหา

2.3 7 เครื่องมือใหม่ของคิวซี

สำหรับเครื่องมือที่ได้รับการพัฒนาขึ้นใหม่โดย JUSE (The Union of Japanese Scientists and Engineers) ในปี ค.ศ. 1997 สำหรับช่วยในการรวบรวมเรียบเรียง และวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นข้อความ (มิใช่ข้อมูลที่เป็นตัวเลข) อันได้แก่ ความรู้สึก ความคิดเห็น ประเด็นปัญหา กลยุทธ์ แนวทาง และวิธีการในการแก้ไขปัญหา เป็นต้น ที่อยู่ในสมองของคนเรา เพื่อช่วยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถระดมความคิดอันหลากหลายของแต่ละคนออกมารวมกัน และแสดงให้เห็นเป็นภาพความคิดร่วมกันของทุก ๆ คนอย่างเป็นระบบ เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันและความเห็นชอบร่วมกันได้อย่างสร้างสรรค์และอย่างมีประสิทธิภาพ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม ประกอบด้วย

2.3.1 แผนผังต้นไม้

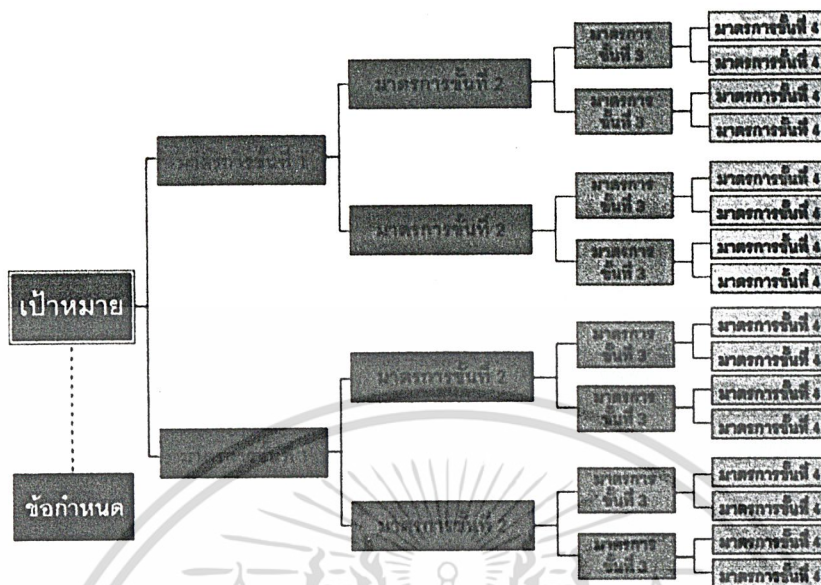
ในอดีตท่านคงคุ้นเคยกับการจัดทำแผนผังครอบครัว (Family Tree) และการจัดแผนผังองค์กร (Organization Chart) มาแล้ว แผนผังต้นไม้ก็ได้ได้รับการพัฒนามาในทางเดียวกันนี้เอง

2.3.1.1 ความหมายของแผนผังต้นไม้

แผนผังต้นไม้ (Tree Diagram) ดังแสดงในรูปที่ 2.19 เป็นแผนผังที่ใช้ในการหามาตรการที่ดีที่สุดมาจากหลาย ๆ มาตรการเพื่อที่จะแก้ไขปัญหาให้สำเร็จลุล่วงไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 23 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังต้นไม้ที่สมบูรณ์



รูปที่ 2.19 ตัวอย่างแผนผังต้นไม้

2.3.1.2 การใช้แผนผังต้นไม้

แผนผังต้นไม้ จะใช้เมื่อ

1. ต้องการแก้ปัญหาโดยมีการกำหนดมาตรการไว้อย่างเป็นระบบ
2. ต้องการให้สมาชิกกลุ่มมีมติที่สอดคล้องกัน
3. ต้องการแสดงความสัมพันธ์ของปัญหากับมาตรการแก้ไขในรูปของแผนผัง ซึ่งทำให้ง่ายต่อความเข้าใจ

2.3.1.3 การตีความหมายแผนผังต้นไม้

แผนผังต้นไม้ มี 2 ประเภทคือประเภทพัฒนาองค์ประกอบ และประเภทพัฒนาวิธีการ ดังนั้นการตีความหมายแผนผังต้นไม้จึงต้องให้ความสนใจว่ากำลังให้ความสนใจกับแผนผังต้นไม้ประเภทใดอยู่

ในกรณีที่ใช้แผนผังต้นไม้ประเภทพัฒนาองค์ประกอบซึ่งใช้ในการวางแผนคุณภาพ วัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่กำหนดที่ลำดับของแผนผังต้นไม้จะมีความหมายเป็นนโยบายคุณภาพ หรือความต้องการของลูกค้า และกิ่งไม้จะมีความหมายเป็นกลยุทธ์หรือหน้าที่ด้านคุณภาพ ที่ทำให้บรรลุต่อความต้องการของลูกค้า ดังนั้น แผนผังต้นไม้ในรูปแบบนี้จะอยู่ในลักษณะการแปรหน้าที่ด้านคุณภาพ (Quality Function Deployment : QFD)

สำหรับกรณีที่ใช้แผนผังต้นไม้เป็นประเภทการพัฒนาวิธีการซึ่งใช้ในงานแก้ปัญหาคุณภาพ วัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่กำหนดที่ลำดับของแผนผังต้นไม้จะหมายความถึง สาเหตุรากเหง้าของปัญหาที่ต้องการการแก้ไข และกิ่งไม้จะมีความหมายเป็นมาตรการตอบโต้เพื่อให้เกิดการแก้ไขที่สาเหตุรากเหง้าของปัญหา ดังนั้นแผนผังต้นไม้ในรูปแบบนี้จะอยู่ในลักษณะการแปรวิธีการ (Means Deployment)

นอกจากกรณีนี้แล้ว อาจจะทำหน้าที่ให้วัตถุประสงค์ที่ลำดับของแผนผังแสดงถึงปัญหา และกิ่งไม้แสดงถึงสาเหตุรากเหง้าของปัญหาดังกล่าว ดังนั้นแผนผังจึงอยู่ในลักษณะของแผนผังแสดงสาเหตุและผลคล้าย ๆ กับแผนภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา²⁴และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาเหตุและผล เพียงแต่มีความแตกต่างกันตรงที่แผนผังต้นไม้ไม่ต้องกำหนดแนวความคิดของสาเหตุ เพียงแต่ระบุว่าสาเหตุหลักหรือรองเท่านั้น

2.3.1.4 ข้อควรระวังในการประยุกต์ใช้แผนผังต้นไม้

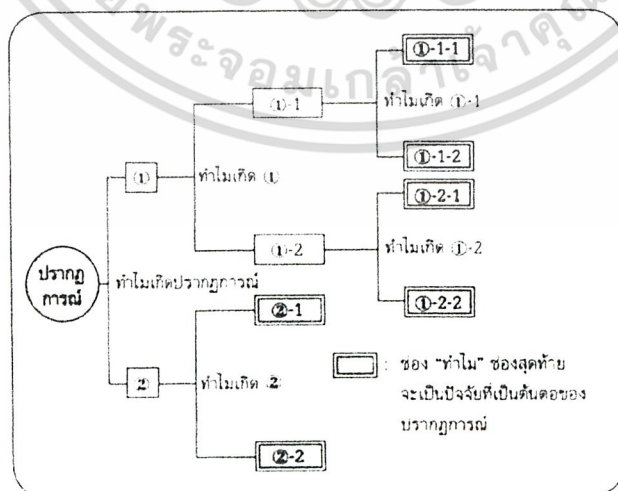
แผนผังต้นไม้มีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคำพูด สำหรับการแก้ไขปัญหาคุณภาพจะต้องหมายถึงแผนผังต้นไม้ที่ได้จากการแปร (Deployment) จุดประสงค์ออกเป็นวิธีการซึ่งอาจจะหมายถึง การแปรนโยบาย การแปรความต้องการของลูกค้า หรือการแปรวิธีการก็ได้ แต่อย่างไรก็ตาม แผนผังต้นไม้อาจจะปรากฏในรูปแบบอื่น ๆ อาทิ การจำแนกรายการ เช่น การแสดงผังองค์กรตามสายบังคับบัญชา หรือการแสดงกลุ่มประเภทของผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้แล้วสิ่งที่ต้องระวังสูงสุดในการประยุกต์ใช้แผนผังต้นไม้ คือหัวข้อปัญหาที่แสดงถึงจุดประสงค์หรือเป้าหมายที่แสดงที่ลำต้นของแผนผังจะต้องเป็นข้อความที่ชัดเจนไม่มีความคลุมเครือ เพราะมิฉะนั้นจะทำให้ไม่สามารถสรุปประเด็นจากแผนผังต้นไม้ได้

2.3.1.5 ประโยชน์ของแผนผังต้นไม้

1. ทำให้กลยุทธ์สำหรับการแก้ปัญหาเป็นระบบ หรือเป็นตัวกลางในการบรรลุวัตถุประสงค์ ซึ่งถูกพัฒนาอย่างมีระบบและมีเหตุมีผล
2. ทำให้การตกลงภายในกลุ่มสมาชิกสะดวกขึ้น
3. แผนผังจะบ่งชี้และแสดงกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาอย่างชัดเจน

2.4 การวิเคราะห์ด้วยคำถามทำไม-ทำไม

การค้นหาค้นตอบของ “ทำไม” จะทำให้เราเข้าใจความเป็นไปของเหตุการณ์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการทำงานและการดำเนินชีวิตในวันข้างหน้า ดังนั้นเราจะเห็นได้ว่าเมื่อทำการแก้ปัญหาโดยวิธีของ Why – Why Analysis ดังแสดงในรูปที่ 2.20 ปัญหาได้ถูกขจัดออกไป และการทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น



รูปที่ 2.20 ตัวอย่างการวิเคราะห์ด้วยคำถามทำไม-ทำไม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 25 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1 การวิเคราะห์ด้วยคำถามทำไม-ทำไมคืออะไร

การวิเคราะห์ด้วยคำถามทำไม-ทำไม (Why – Why Analysis) เป็นเทคนิคการวิเคราะห์หาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุให้เกิดปรากฏการณ์อย่างเป็นระบบ มีขั้นมีตอน ไม่เกิดการดทหล่นและเป็นการอธิบายถึงวิธีการวิเคราะห์หาสาเหตุ

2.4.2 เมื่อไรจึงจะใช้การวิเคราะห์ด้วยคำถามทำไม-ทำไม

1. เมื่อต้องการค้นหาต้นตอของปัญหา แล้วนำไปสู่การแก้ไขปรับปรุงไม่ให้ปัญหานั้นเกิดขึ้นมาอีก
2. เมื่อต้องการให้ผู้ปฏิบัติงาน เข้าใจวิธีการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานนั้น ๆ ให้ปัญหาต่าง ๆ หหมดไป
3. เมื่อต้องการนำไปเปลี่ยนแปลงวิธีการมองปัญหาต่าง ๆ ของตนเอง

2.4.3 ประโยชน์ของการวิเคราะห์ด้วยคำถามทำไม-ทำไม

1. เพื่อให้ทุกคนที่ทำงาน ในหน่วยการผลิต มีความชำนาญ และสามารถคิด หรือวิเคราะห์ในทางทฤษฎีได้
2. ทำให้พนักงานรู้จักการวิเคราะห์หาต้นตอของความคิดปกติในการทำงาน
3. เพื่อให้เกิดแนวคิดที่จะหามาตรการป้องกันไม่ให้เกิดปัญหานั้น ๆ ขึ้นซ้ำอีก

2.5 ตารางลำดับความสำคัญ

ตารางลำดับความสำคัญ เป็นตารางที่ส่วนมากใช้ในการจัดลำดับของความสำคัญต่าง ๆ โดยการอาศัยการลงความคิดเห็นของกลุ่มสมาชิก ในรูปของระดับคะแนนของความรุนแรงของการเกิด ความเป็นไปได้ของการเกิด และความถี่ของการเกิด เพื่อดูระดับความสำคัญของหัวข้อนั้น ๆ

2.5.1 ความหมายของตารางลำดับความสำคัญ

ตารางลำดับความสำคัญ ดังแสดงในรูปที่ 2.21 คือ การแสดงความคิดเห็นร่วมกัน หรือการประชุมกันระหว่างสมาชิก เพื่อเป็นแนวทางที่จะนำปัญหาที่เกิดขึ้น ไปทำการแก้ไขอย่างเป็นระบบ

ตารางลำดับความสำคัญของปัญหา

หัวข้อปัญหา	ความรุนแรง	ความเป็นไปได้	ความถี่	คะแนน	อันดับ
<input type="checkbox"/>	()	()	()		
<input type="checkbox"/>	()	()	()		
<input type="checkbox"/>	()	()	()		
<input type="checkbox"/>	()	()	()		
<input type="checkbox"/>	()	()	()		
<input type="checkbox"/>	()	()	()		
<input type="checkbox"/>	()	()	()		
<input type="checkbox"/>	()	()	()		
<input type="checkbox"/>	()	()	()		
<input type="checkbox"/>	()	()	()		
<input type="checkbox"/>	()	()	()		

รูปที่ 2.21 ตัวอย่างตารางลำดับความสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 26 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 การใช้ตารางลำดับความสำคัญ

ตารางลำดับความสำคัญ จะใช้เมื่อ

1. ต้องการทราบระดับของความสำคัญของปัญหาแต่ละปัญหา
2. ต้องการตั้งหัวข้อปัญหาที่จะใช้ทำกิจกรรมใด ๆ
3. ต้องการวิเคราะห์ปัญหา
4. ต้องการหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นนั้น ๆ

2.5.3 ประโยชน์ของตารางลำดับความสำคัญ

1. จะได้หัวข้อปัญหาที่รุนแรงมาทำการแก้ไขปัญหานั้นทันที
2. เปิดโอกาสให้ทุกคนแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ

2.6 การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ

การอนุมานทางสถิติสำหรับดัชนีความสามารถของกระบวนการนี้ จำเป็นต้องมีความเข้าใจด้านการแจกแจงของสิ่งตัวอย่าง การอนุมานทางสถิติของดัชนีที่มีความจำเป็นสำหรับอุตสาหกรรมไทย คือ ดัชนีความสามารถด้านศักยภาพของกระบวนการ (C_p) และ ดัชนีความสามารถด้านสมรรถนะของกระบวนการ (C_{pk})

2.6.1 การอนุมานสถิติสำหรับดัชนีความสามารถด้านศักยภาพของกระบวนการ (C_p)

การอนุมานทางสถิติที่มีความสำคัญมากที่สุดต่อการบริหารคุณภาพ คือ การอนุมานสถิติสำหรับความสามารถด้านศักยภาพของกระบวนการในระยะสั้น หรือดัชนี C_p ทั้งนี้เพราะการตัดสินใจดังกล่าวจะมีผลต่อการตัดสินใจรับกระบวนการใหม่หรือไม่ อาจอยู่ในรูปของการยอมรับผลการทดสอบ (Test run) หรือการยอมรับกระบวนการในรูปของ Transferred process และถือว่าการตัดสินใจนี้เป็นสิ่งที่สำคัญมากต่อการควบคุมกระบวนการในระบบการบริหารคุณภาพ ทั้ง ISO 9000 และ QS 9000

2.6.2 การอนุมานสถิติสำหรับดัชนีความสามารถด้านสมรรถนะของกระบวนการ (C_{pk})

การอนุมานสถิติสำหรับดัชนี C_{pk} จะมีความยุ่งยากกว่ากรณี C_p เนื่องจากเป็นตัวแปรสุ่มที่ประกอบด้วยตัวแปรสุ่ม 2 ตัวแปรคือ \bar{X} และ σ ซึ่งในกรณีนี้จะมีนักวิชาการจำนวนมากได้พยายามศึกษาถึงลักษณะของการแจกแจงและคุณสมบัติเฉพาะต่างๆ (กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2546)

2.7 เทคนิคคิวซีสตอรี่

เมื่อมีองค์กร ขอมมีการทำงานหรือกิจกรรมต่าง ๆ ภายใน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการจัดตั้งองค์กร ซึ่งการทำงานนั้นมีทั้งที่ขอบเขตครอบคลุมในหน่วยงานใหญ่ คือ ทั้งทั้งองค์กร ขอบเขตระดับ ฝ่าย ส่วน แผนก กลุ่ม และงานในส่วนของพนักงานแต่ละคน วงจร PDCA จะเป็นเครื่องมือบริหารงานที่มีความสำคัญต่อการทำงานในทุก ๆ ระดับ

การวางแผน (Planning) เป็นการตัดสินใจเกี่ยวกับกิจกรรมที่ดำเนินการแก้ไขในอนาคต โดยคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการและพิจารณารายละเอียดขององค์ประกอบในการดำเนินการต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 27 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วัตถุประสงค์
- เป้าหมาย
- คำนีชีวัด
- ผลที่คาดว่าจะได้รับ
- ระยะเวลาในการดำเนินงาน ฯลฯ

การปฏิบัติตามแผน (Doing) เป็นการทำความเข้าใจแผนงานที่กำหนดขึ้น และมอบหมายให้ผู้รับผิดชอบนำแผนนั้นไปปฏิบัติให้บรรลุผล ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อการปฏิบัติตามแผน ประกอบด้วย

- Man บุคคลที่เกี่ยวข้องหรือมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน
- Machine เครื่องจักรและเครื่องมือ ที่ต้องใช้ในการดำเนินงาน
- Material วัสดุคิบบหรือวัสดุอุปกรณ์ ที่ต้องใช้ในการดำเนินงาน
- Method วิธีการที่กำหนดให้ใช้ในการดำเนินงาน
- Environment สภาพแวดล้อมในการดำเนินงาน

ตรวจสอบ (Check) ตรวจสอบและยืนยันความก้าวหน้า หรือผลการปฏิบัติ โดยเปรียบเทียบกับแผนทบทวนกลยุทธ์ที่วางไว้ ตรวจสอบวิธีการใช้ ตรวจสอบว่ามีข้อมูลอะไรใหม่ ๆ เกิดขึ้นบ้าง รวบรวมและบันทึกข้อมูลที่ทำเป็นเพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์เพิ่มเติม

การแก้ไข (Action) จัดทำมาตรฐานในส่วนที่การปฏิบัติได้ผลดี และหาช่องทางในการปรับปรุง

ศ.ดร. อธิชนะ ใต้แบ่งชอชวัฏจักร PDCA นี้ให้ละเอียดแยกย่อยออกไปเป็น 8 ขั้นตอน เพื่อให้เข้าใจได้ง่ายและนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหา และปรับปรุงคุณภาพได้โดยสะดวก ซึ่งเป็นที่รู้จักกันทั่วไปในนาม “นิทานคิชี (QC Story)”

คิชีสตอรี (QC Story) คือ วิธีการอย่างหนึ่งในการแก้ปัญหาซึ่งในที่นี้ปัญหามีนิยามว่า “ปัญหา คือ ผลที่ไม่พึงประสงค์ของงาน”

หน้าที่ผู้รับผิดชอบปัญหาก็คือ ต้องค้นหาสาเหตุที่ทำให้เกิดผลอันไม่พึงประสงค์ของงานเพื่อกำจัดออกไป จะได้ควบคุมให้ผลงานอยู่ในเป้าหมายและกรอบของข้อกำหนดที่วางไว้ ขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหานี้ ไม่ใช่การนั่งคิดบนโต๊ะทำงานหรือการทดลองบนกระดาษเปล่า แต่ประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ อันเกี่ยวกับผู้ร่วมงานจำนวนมาก เป็นกิจกรรมที่มีกฎเกณฑ์ กติกา บทบาท และลำดับขั้นตอนต่อเนื่องกันไป จนราวกับว่าเป็นกิจกรรมการแสดงในการทำงานจริง (วีรพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์, 2546)

กระบวนการทำกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหาคือวิธีการคิชี ประกอบด้วย 7 ขั้นตอนสำคัญคือ

2.7.1 การระบุหัวข้อปัญหา

เนื่องจากคิชีสตอรีเน้นการแก้ไขปัญหาคงคู่ไปกับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ดังนั้น ขั้นตอนการระบุหัวข้อปัญหาจึงถือเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมากที่สุด เพราะถ้าหากกลุ่มคิชีเซอร์เคลิมมีการระบุปัญหาไม่ถูกต้อง คือไม่เหมาะสมกับกลุ่มแล้ว ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นก็จะมีผลทำให้ขั้นตอนอื่น ๆ ผิดพลาดตามไปด้วย ดังนั้น กลุ่มคิชีเซอร์เคลิมจะต้องใช้ความพยายามค่อนข้างมากในการระบุหัวข้อปัญหานี้

(Hosotani , 1989) ได้จำแนกประเภทของปัญหาคตามแหล่งที่มา โดยทั่ว ๆ ไป แล้วจะจำแนกปัญหาได้ 3 ประเภท คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 28 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ปัญหาประจำวัน (Everyday Problems) ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นได้เสมอในชีวิตประจำวันและการทำงาน อาทิ ตัวจับยี่งานจับงานไม่แน่นทำให้ชิ้นงานหลุดออกขณะทำงาน หรือการประกอบชิ้นส่วนผิดข้าง ฯลฯ โดยปกติปกติแล้วปัญหากลุ่มนี้ควรมีการแก้ไขด้วยการให้พนักงานมีจิตสำนึกต่อปัญหาและคุณภาพ ด้วยการปรับสภาพสถานที่ทำงานให้สามารถตรวจสอบด้วยตาเปล่า (Self – Monitoring) ได้ โดยผ่านกิจกรรม 3 ส

2. ปัญหาที่ได้รับมอบหมายให้แก้ (Problems give to us to solve) ซึ่งเป็นปัญหาที่ผู้บังคับบัญชาได้มอบหมายให้รีบไปแก้ไข เช่น ให้ลดข้อบกพร่องในการผลิตลง 1 % ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในการเดินเครื่องจักรผลิตลง 10% เป็นต้น โดยปกติแล้วปัญหากลุ่มนี้ควรมีการแก้ไขผ่านการกระจายนโยบายด้วยตัวแบบการบริหารแบบข้ามสายงาน (Cross – Functional Management)

3. ปัญหาที่คิดค้นขึ้นมาเพื่อแก้ไข (Problems we have sought out) ซึ่งเป็นปัญหาที่หากมองอย่างผิวเผินแล้วจะไม่พบปัญหาที่เป็นรูปธรรมชัดเจน หรือระบุได้ว่าเป็นการใดแต่อาจเชื่อว่าคงมีอยู่และหากดำเนินกิจกรรมต่อไปก็จะพบปัญหาเช่นนี้ได้ เช่น อัตราการเพิ่มผลิตภาพต่ำลงเนื่องจากมีการกำหนดมาตรฐานงานได้ไม่เหมาะสม เป็นต้น

โดยทั่วไปแล้ว การระบุหัวข้อปัญหาสำหรับกลุ่มทวิซีเซอร์เคลมมักจะเป็นปัญหาประเภท 3. ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่กลุ่มจะต้องพยายามคิดค้นเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยอาศัยแนวความคิดของคุณภาพ

2.7.2 การกำหนดเป้าหมายและดัชนีชี้วัด

การตั้งเป้าหมายไว้ว่า “เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต” หรือ “ทำงานให้ไหลลื่นมากขึ้น” นั้นเป็นนามธรรมที่เลื่อนลอย หากทางปฏิบัติยาก วิธีที่ดีควรตั้งเป้าหมายของกลุ่มที่ชัดเจน เป็นไปได้และเป็นรูปธรรม เพื่อให้สมาชิกรู้สึกถึงความใกล้ตัวที่ตนเองก็สามารถทำได้ จริงอยู่ การแก้ไขปัญหายากขึ้นแม้จะเป็นสิ่งที่ท้าทาย แต่หากไม่เลือกปัญหาที่กลุ่มสามารถแก้ไขได้มาเป็นเป้าหมายแล้ว ก็จะเป็นการยากที่กลุ่มจะประสบความสำเร็จ ดังนั้น กิจกรรมกลุ่มย่อยเป็นกิจกรรมที่ทำในบริษัท จึงเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ในการกำหนดหัวข้อว่าต้องเกี่ยวข้องกับการทำงานหรือที่ทำงาน และเป็นเรื่องที่สำคัญที่จะต้องกำหนดขอบเขตของการทำกิจกรรมและตัวเลขที่แสดงถึงเป้าหมาย ซึ่งการกำหนดเป้าหมายหรือผลที่ต้องการให้อยู่ในรูปที่เห็นได้ชัดช่วย เพื่อตรวจสอบผลการดำเนินกิจกรรมนั้นให้เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้

2.7.3 การสำรวจสภาพปัจจุบัน

ในการสำรวจสภาพปัจจุบัน ให้เริ่มต้นจากการดูถึงความผันแปรของผลที่เกิดขึ้นจริง (ตามลักษณะคุณภาพที่กำหนดในหัวข้อปัญหา) ก่อนเสมอ และมักแสดงด้วยกราฟ โดยการพิจารณากราฟนี้จะพิจารณาถึงความแตกต่าง ตลอดจนถึงจุดที่มีการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ จากนั้นจะทำความเข้าใจถึงสาเหตุต่างๆ ของปัญหาดังกล่าวด้วยการคำนึงถึงอาการของปัญหา (What) ตำแหน่งของการเกิดปัญหา (Where) และเวลาที่เกิดปัญหา (When) ตลอดจนถึงความรุนแรงของปัญหาที่เกิดขึ้น โดยกลุ่มทวิซีเซอร์เคลมจะต้องพิจารณาก่อนว่า จากความผันแปรที่อ่านได้จากกราฟที่แสดงปัญหานั้น ควรมีความแตกต่างเนื่องจากอะไร และจะมีการแก้ไขปัญหายังไง

2.7.4 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา จัดว่าเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการแก้ไขปัญหาแบบทวิซี ซึ่งการทราบสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาจะทำให้เราสามารถหุ้มเวลา ทรัพยากร และเงินทุนลงไปเพื่อแก้ไขปัญหานั้นได้อย่างคุ้มค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 29 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์สาเหตุ หมายถึงการใช้เครื่องมือคิวิซี (ที่เหมาะสม) ในการสอบสวน สํารวจ ตรวจสอบเพื่อ ค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เป็นสาเหตุ ซึ่งมีผลต่อลักษณะจำเพาะทางคุณภาพซึ่งมีความผิดปกตินั้น ในที่นี้ สาเหตุ (Cause) หมายถึง ปัจจัยหลัก (Main Factors) ที่มีผลต่อตัวปัญหาและมีผลโดยตรงต่อผลผลิตของกระบวนการ นั้น ๆ และคำว่าสาเหตุ นี้จะหมายถึงการแปรเปลี่ยนระดับของปัจจัยป้อนเข้าสำหรับกระบวนการผลิต แล้วทำให้ค่าที่ ควรจะเป็นของคุณลักษณะของผลลัพธ์จากกระบวนการเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้น สาเหตุนี้จะต้องมีการพิจารณาจาก ปัจจัยป้อนเข้าเสมอ (เช่น พนักงาน เครื่องจักร วิธีการ วัสดุ การวัด ฯลฯ)

วัตถุประสงค์หลักของการวิเคราะห์สาเหตุก็คือ เพื่อค้นหาว่าจะมีมาตรการอะไรที่จะใช้ตอบโต้หรือแก้ไข ปัจจัยเหตุของปัญหา

2.7.5 การกำหนดมาตรการแก้ไข

ในขั้นตอนนี้ เราจะทำการประมวลผลแนวทางการแก้ไข และขจัดสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา ซึ่งเราได้ ตรวจสอบและวิเคราะห์จนค้นพบแล้วจาก 4 ขั้นตอนที่ก่อนหน้านี้ ในการขจัดสาเหตุที่แท้จริงปัญหานั้น เราจำเป็นต้อง คิดค้นมาตรการป้องกันที่จะนำไปใช้ในการขจัดต้นเหตุที่แท้จริงของปัญหานั้น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในการนี้เรา ต้องมีการระดมความคิดจากสมาชิกในกลุ่มคิวิซี แล้วทำการประเมินความคิดทั้งหลายให้เหลือแนวความคิดหลักที่เห็น ตรงกัน หลังจากนั้นช่วยกันเขียน แผนการปฏิบัติ (หรือ Action Plan) เพื่อให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มได้นำไปเป็น แนวทางในการลงมือปฏิบัติจริงต่อไป

2.7.6 การดำเนินการแก้ไข

วัตถุประสงค์ของขั้นตอนนี้ก็คือ การขจัดสาเหตุของปัญหาและนำเอามาตรการปฏิบัติที่ถูกต้องลงไปปฏิบัติ อย่างจริงจังเพื่อป้องกันการเกิดปัญหาซ้ำอีก ขณะเดียวกันก็ต้องสร้างหลักประกันว่าจะได้มีการปฏิบัติงานตามมาตรฐาน ปฏิบัติอันใหม่อย่างถูกต้องด้วย

2.7.7 การทวนสอบและสรุปผล

เป็นการติดตามดูว่าหลังจากการนำมาตรการตอบโต้ลงไปปฏิบัติแล้ว มีความเปลี่ยนแปลงที่วัดเป็นตัวเลขได้ ในลักษณะทางคุณภาพที่เป็นตัวปัญหาของเรานั้นหรือไม่ พร้อมกับใช้การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือคิวิซีที่เหมาะสมเพื่อ ประเมินว่าเป้าหมายการแก้ปัญหานั้นทำได้ตรงกับเป้าหมายที่ตั้งเอาไว้ตอนแรกหรือไม่อย่างไร ตลอดจนให้ประเมินใน เชิงผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายเพื่อให้ได้มาซึ่งผลตอบแทนนั้นด้วย กับทั้งตรวจสอบดูว่า ได้มีการก่อปัญหาข้างเคียง ขึ้นมาใหม่หรือไม่อีกด้วย

บทที่ 3

การออกแบบและวิธีการดำเนินงาน

การทำโครงการนี้ เพื่อความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของโครงการที่ได้ตั้งไว้นั้นจำเป็นต้องอาศัยการออกแบบและการวางแผนการดำเนินงานที่ดี ซึ่งจะส่งผลให้การทำงานมีประสิทธิภาพ การบรรลุถึงจุดหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ตามเวลาที่กำหนด โดยในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนของการวางแผน และขั้นตอนการดำเนินงานของการทำโครงการในครั้งนี้อย่างละเอียด

3.1 การวางแผนการดำเนินงาน

มีลำดับขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล ในขั้นตอนนี้จะมีความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือทางด้านคุณภาพ เครื่องมือทางด้านสถิติและการใช้งาน โปรแกรมวิซิวส์ เบสิก (Visual Basic)
2. ทำการออกแบบส่วนต่างๆ ของโปรแกรม
3. ทำการเขียนโปรแกรมตามที่ออกแบบไว้
4. ทำการทดลองโปรแกรมและแก้ไขส่วนบกพร่องของ โปรแกรม
5. จัดทำรูปเล่มปริญญานิพนธ์

ตารางที่ 3.1 แสดงระยะเวลาการทำงาน

งาน	เดือน	มี.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
การศึกษาข้อมูล											
ศึกษาเครื่องมือทางด้านคุณภาพและสถิติ											
ศึกษารวบรวมข้อมูล											
ศึกษาโปรแกรม Visual basic											
ศึกษาเทคนิค QC Story											
การออกแบบ											
ออกแบบโครงสร้างหลักของโปรแกรม											
ออกแบบโครงสร้างรองของโปรแกรม											
คัดเลือกเครื่องมือทางด้านคุณภาพและสถิติ											
การดำเนินงาน											
เขียนโปรแกรมในส่วนต่าง ๆ											
ทดสอบรูปภาพและจัดแต่งภาพ											

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 31 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แสดงระยะเวลาการทำงาน (ต่อ)

การปรับปรุงและแก้ไข												
ทดสอบโปรแกรมหาจุดผิดพลาด												
จัดทำรายงานปริญญานิพนธ์												
เรียบเรียงข้อมูลและรายละเอียด												
ตรวจสอบแก้ไข												
จัดทำรูปเล่ม												
งาน	เดือน	มี.ย.	ก.ค.	ต.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	

3.2 วิธีการดำเนินงาน

จากขั้นตอนของการวางแผนการดำเนินงานแล้ว จึงได้ดำเนินงานตามที่ได้วางแผนไว้ ซึ่งสามารถแบ่งขั้นตอนของการดำเนินงานของเป็นส่วน ๆ ได้ดังต่อไปนี้

3.2.1 ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษาเครื่องมือทางด้านคุณภาพและสถิติ ผู้จัดทำโครงการได้ทำการศึกษารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องมือทางด้านคุณภาพและสถิติ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพมาก ในการใช้เครื่องมือเหล่านี้สำหรับแก้ไขปัญหามาไม่ว่าจะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นตัวเลขและการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นข้อความ ซึ่งเครื่องมือเหล่านี้ประกอบด้วย

- ใบตรวจสอบ (Check Sheet)
- กราฟ (Graph)
- แผนผังพาเรโต (Pareto Diagram)
- แผนภาพสาเหตุและผล (Causes and Effect Diagram)
- แผนภูมิควบคุม (Control Chart)
- ฮิสโตแกรม (Histogram)
- แผนผังการกระจาย (Scatter Diagram)
- แผนผังความใกล้ชิด (Affinity Diagram)
- แผนผังความสัมพันธ์ (Relation Diagram)
- แผนผังต้นไม้ (Tree Diagram)
- แผนผังเมทริกซ์ (Matrix Diagram)
- แผนภูมิลำดับการตัดสินใจอย่างมีกระบวนการ (Process Decision Program Chart)
- แผนผังลูกศร (Arrow Diagram)
- การวิเคราะห์ด้วยคำถามทำไม-ทำไม (Why – Why Analysis)
- การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ (Process Capability)
- ตารางลำดับความสำคัญ

ผู้พัฒนาโปรแกรมจึงจำเป็นต้องเลือกเครื่องมือที่มีความเหมาะสม เพื่อให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของโครงการ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่รู้จักกันโดยส่วนใหญ่ ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 32 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ใบตรวจสอบ (Check Sheet)
- กราฟ (Graph)
- แผนผังพาเรโต (Pareto Diagram)
- แผนภาพสาเหตุและผล (Causes and Effect Diagram)
- แผนภูมิควบคุม (Control Chart)
- ฮิสโตแกรม (Histogram)
- แผนผังต้นไม้ (Tree Diagram)
- การวิเคราะห์ด้วยคำถามทำไม-ทำไม (Why – Why Analysis)
- การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ (Process Capability)
- ตารางลำดับความสำคัญ

2. ศึกษาเทคนิคทิวชีสเตอร์รี่ ประเด็นสำคัญยิ่งในกระบวนการแก้ปัญหา ก็คือ เราต้องสามารถค้นหาปัญหาได้ด้วยตัวเอง และสามารถลงมือแก้ไขปัญหาค้นพบนั้นด้วยความสามารถและความคิดริเริ่มของตัวเอง เคล็ดลับของการเป็นนักแก้ปัญหาที่ดีก็คือ การใช้วิธีการแก้ปัญหาแบบทิวชี (QC Story) ซึ่งเป็นรูปแบบที่ได้รับการพัฒนาจากกลวิธี (Tactics) ของการแก้ปัญหาที่ได้ผลดี เทคนิคการแก้ปัญหาแบบทิวชีมีมากมายจากหลายแหล่งอันได้แก่

- วารสารเทคโนโลยีวิศวกรรม (ฉบับที่ 121 มิ.ย. – ก.ค. 2538)
 1. ค้นหาปัญหาและกำหนดหัวข้อ
 2. รวบรวมข้อเท็จจริงและจับสภาพในปัจจุบัน
 3. วิเคราะห์ข้อเท็จจริงของสาเหตุ
 4. พิจารณาวิธีการปรับปรุงแก้ไข
 5. ดำเนินการแก้ไข
 6. ตรวจสอบผล
 7. สร้างมาตรฐานทำให้การควบคุมเป็นสิ่งถาวร
- ทิวชีเซอร์เคิล (พิมพ์ครั้งที่ 5 พ.ค. 2546)
 1. การกำหนดหัวข้อปัญหา
 2. การสำรวจสภาพปัจจุบันและตั้งเป้าหมาย
 3. การวางแผนแก้ไข
 4. การวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้า
 5. การกำหนดมาตรการตอบโต้และนำไปปฏิบัติ
 6. การยืนยันความมีประสิทธิภาพของมาตรการตอบโต้
 7. การทำเป็นมาตรฐาน
- วิธีทางสถิติเพื่อการพัฒนาคุณภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 1 ม.ค. 2535)
 1. การระบุตัวปัญหาให้เด่นชัด
 2. การสำรวจลักษณะจำเป็นของปัญหา
 3. การวิเคราะห์สาเหตุแห่งปัญหา
 4. การปฏิบัติเพื่อกำจัดสาเหตุแห่งปัญหา
 5. การตรวจสอบเพื่อสร้างความมั่นใจว่าปัญหาได้รับการป้องกันมิให้เกิดซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา³³และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การจัดทำมาตรฐานการป้องกันปัญหา
7. การสรุปผล
- สสท. ฉบับ QC (ฉบับที่ 8 ก.ย. 2531)
 1. ระบุและบ่งชี้ประเด็นปัญหาให้แน่ชัด และทำการกำหนดหัวข้อเรื่องในการแก้ไขปรับปรุง
 2. ตั้งเป้าหมายการแก้ไขปัญหา
 3. จัดทำแผนดำเนินการปรับปรุง
 4. ดำรวจ วิเคราะห์สภาพปัจจุบัน และค้นหาสาเหตุที่แท้จริงให้ได้
 5. พิจารณา และสร้างทางเลือกสำหรับมาตรการแก้ไข
 6. ดำเนินการตามมาตรการแก้ไขที่วางไว้
 7. ตรวจสอบและยืนยันผลหลังการแก้ไข แล้วตั้งเป็นมาตรฐานใช้เป็นหลักปฏิบัติ
 8. สรุปปัญหาที่ตกค้าง
- สสท. ฉบับ QC ปีที่ 3 (ฉบับที่ 15 ธ.ค. 2533)
 1. ค้นหาปัญหา
 2. วิเคราะห์สภาพปัจจุบัน
 3. วิเคราะห์หาสาเหตุ
 4. กำหนดวิธีการแก้ไข
 5. ลงมือดำเนินการ
 6. ตรวจสอบผล
 7. การรักษาสภาพที่แก้ไขแล้ว
- การแก้ปัญหาแบบ QC (พิมพ์ครั้งที่ 8 มิ.ย. 2546)
 1. คัดเลือกหัวข้อ
 2. ทำความเข้าใจสถานการณ์และตั้งเป้าหมาย
 3. วางแผนกิจกรรม
 4. วิเคราะห์สาเหตุ
 5. พิจารณาและนำมาตราการตอบโต้ปัญหาไปปฏิบัติ
 6. ประเมินผลการแก้ปัญหา
 7. จัดทำเป็นมาตรฐานปฏิบัติและจัดตั้งการควบคุม
- TQM ภาค 7 (คู่มือปรับปรุงคุณภาพงาน) (พิมพ์ครั้งที่ 1 ต.ค. 2543)
 1. หาหัวข้อที่จะปรับปรุง
 2. กำหนดดัชนีชี้วัดและเป้าหมาย
 3. สืบสภาพปัจจุบันและทบทวนเป้าหมาย
 4. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา
 5. คิดค้นมาตรการแก้ไขที่สาเหตุ วางแผนการปฏิบัติการ และทบทวนเป้าหมาย
 6. ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบผล
 7. สร้างเป็นมาตรฐานใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา³⁴ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วิธีทางสถิติเพื่อการพัฒนาคุณภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 10 มี.ค. 2546)

1. ระบุปัญหา
2. การสำรวจ
3. วิเคราะห์สาเหตุแห่งปัญหา
4. กำจัดสาเหตุ
5. ตรวจสอบว่าปัญหาได้รับการป้องกัน
6. การทำมาตรการป้องกัน
7. สรุปผล

3. ศึกษาจากกรณีศึกษาต่าง ๆ พบว่ามีขั้นตอนการแก้ปัญหาหลายตัวอย่างเช่น

ตัวอย่างที่ 1 กรณีศึกษาของกลุ่มคิวซีที่มีชื่อว่า “Second Circle” แห่ง Chigasaki Plant ของบริษัทสุซุกัมท์ TOTO แห่งประเทศญี่ปุ่น มีเครื่องมือที่ใช้ในการแก้ไขปัญหาแต่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ระบุหัวข้อปัญหา “ลดอัตราของเสียในกระบวนการผลิตอ่างอาบน้ำพลาสติก”

2. ทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาและตั้งเป้าหมาย

- แผนผังพาเรโต

- แผนผังการกระจาย

3. วางแผนกิจกรรม

- แบบฟอร์ม

4. วิเคราะห์สาเหตุ

- แผนภาพสาเหตุและผล

- แผนผังการกระจาย

5. พิจารณาและนำมามาตรการตอบโต้ปัญหาไปปฏิบัติ

- แบบฟอร์ม

6. ประเมินผลการแก้ปัญหา

- ฮีสโตแกรม

- แผนผังพาเรโต

7. จัดทำเป็นมาตรฐานปฏิบัติและจัดตั้งการควบคุม

- แบบฟอร์ม

ตัวอย่างที่ 2 กรณีศึกษากิจกรรมกลุ่ม QCC ชื่อกลุ่มคือ MACHO แผนก MACHINE DEPARTMENT บริษัท DAISIN CO.,LTD มีเครื่องมือที่ใช้ในการแก้ไขปัญหาแต่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การค้นหาหัวข้อปัญหา “เพิ่มผลผลิต/ชั่วโมง ของ LEVER BRAKE KETA”

2. การตั้งเป้าหมาย

- แบบฟอร์ม

3. การสำรวจสภาพปัจจุบัน

- แบบฟอร์ม

4. การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

- แผนภาพสาเหตุและผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 35 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. กำหนดมาตรการป้องกัน

- แบบฟอร์ม

6. ทวนสอบ

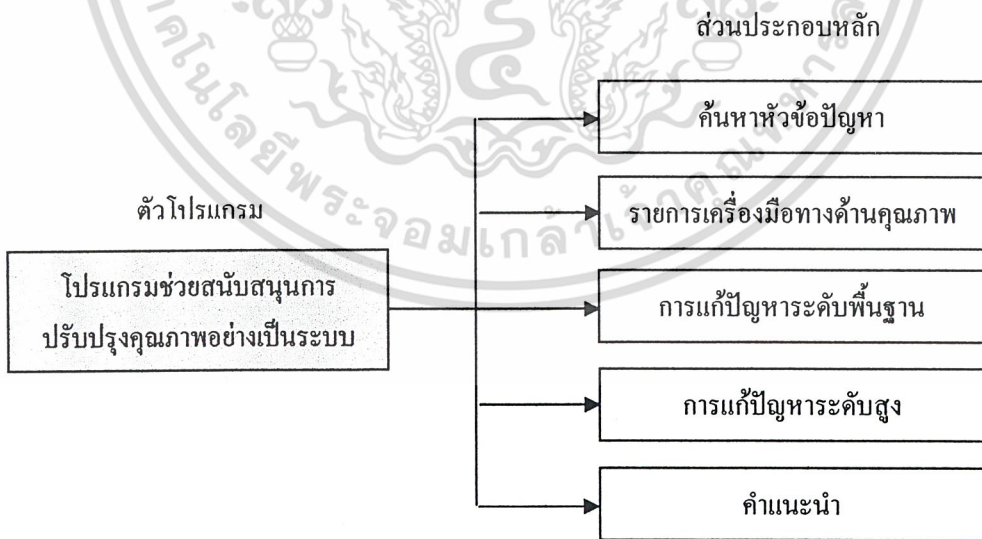
- กราฟแท่ง

จากการศึกษาถึงเทคนิคการแก้ปัญหาแบบทวิซี้ จากหนังสือและกรณีศึกษาต่าง ๆ ผู้จัดทำโครงการได้ทำการวิเคราะห์และคัดเลือกขั้นตอนการแก้ปัญหาแบบทวิซี้ประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอนดังนี้

1. การระบุหัวข้อปัญหา
2. กำหนดเป้าหมายและคิชนิชีวัด
3. ตำรวจสภาพปัจจุบัน
4. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา
5. กำหนดมาตรการแก้ไข
6. ดำเนินการแก้ไข
7. ทวนสอบและสรุปผล

3.2.2 การออกแบบโครงสร้างหลักของโปรแกรม

การออกแบบโปรแกรมการปรับปรุงคุณภาพอย่างเป็นระบบ จะใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์วิซิวัล เบสิก เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการสร้างเครื่องมือทางด้านคุณภาพ โดยผู้พัฒนาโปรแกรมได้ทำการวิเคราะห์ถึงความสำคัญของหัวข้อต่าง ๆ ที่ควรจัดอยู่ในตัวโปรแกรม จึงได้แบ่งส่วนประกอบหลักของโปรแกรมออกเป็น 5 ส่วนประกอบหลัก ดังแสดงในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 โครงสร้างหลักของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา³⁶ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.1 การค้นหาหัวข้อปัญหา

จากสภาพปัจจุบัน จะเห็นได้ว่าในแต่ละบริษัทหรือโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ จะมีปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงาน หรือกระบวนการผลิตมากมาย ซึ่งปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้นนั้นก็ส่งผลกระทบต่อในทางลบให้กับบริษัท หรือโรงงานอุตสาหกรรมไม่มากนักน้อย และมีผลทำให้พนักงานต้องลำบากกับการแก้ไขปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้น ซึ่งปัญหาแต่ละปัญหาก็ควรจะได้รับการแก้ไขในทุก ๆ ปัญหา แต่อาจจะเกิดความสับสนว่า จะเลือกปัญหาอะไรมาทำการแก้ไขก่อน เพื่อที่จะส่งผลให้บริษัท หรือโรงงานอุตสาหกรรมนั้นเกิดประโยชน์และคุ้มค่าที่สุด ผู้พัฒนาโปรแกรมได้เห็นความสำคัญของปัญหาดังกล่าวนี้ จึงได้ออกแบบโปรแกรมให้มีส่วนของการค้นหาหัวข้อปัญหา เพื่อให้ผู้ใช้โปรแกรมได้ใช้โปรแกรมในส่วนนี้สำหรับการค้นหาหัวข้อปัญหา ในกรณีที่ผู้ใช้ยังไม่มีหัวข้อปัญหาสำหรับทำการแก้ไข หรือปัญหาที่มีอยู่มากจนเกิดความไม่แน่ใจว่า จะนำปัญหาอะไรมาทำการแก้ไขก่อนกัน ดังนั้นโปรแกรมในส่วนนี้จะใช้สำหรับการค้นหาหัวข้อปัญหาให้กับผู้ใช้ ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการค้นหาหัวข้อปัญหานี้ ผู้พัฒนาโปรแกรมได้คัดเลือกเครื่องมือที่มีความเหมาะสม และเป็นเครื่องมือที่รู้จักกันโดยส่วนใหญ่ ซึ่งประกอบด้วย

1. ตารางลำดับความสำคัญ
2. แผนผังพาเรโต

โดยเครื่องมือทั้งสองเครื่องมือนี้ จะสามารถบอกระดับของความสำคัญในปัญหานั้น ๆ กับผู้ใช้ โดยต่อจากนี้ผู้ใช้ควรพิจารณาเองว่า ปัญหาอะไรควรจะนำมาแก้ไขมากที่สุด หรือเป็นปัญหาที่บริษัท หรือโรงงานอุตสาหกรรมกำลังประสบอยู่ ซึ่งโปรแกรมได้ออกแบบมาเพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจให้กับผู้ใช้เท่านั้น

3.2.2.2 รายการเครื่องมือทางด้านคุณภาพ

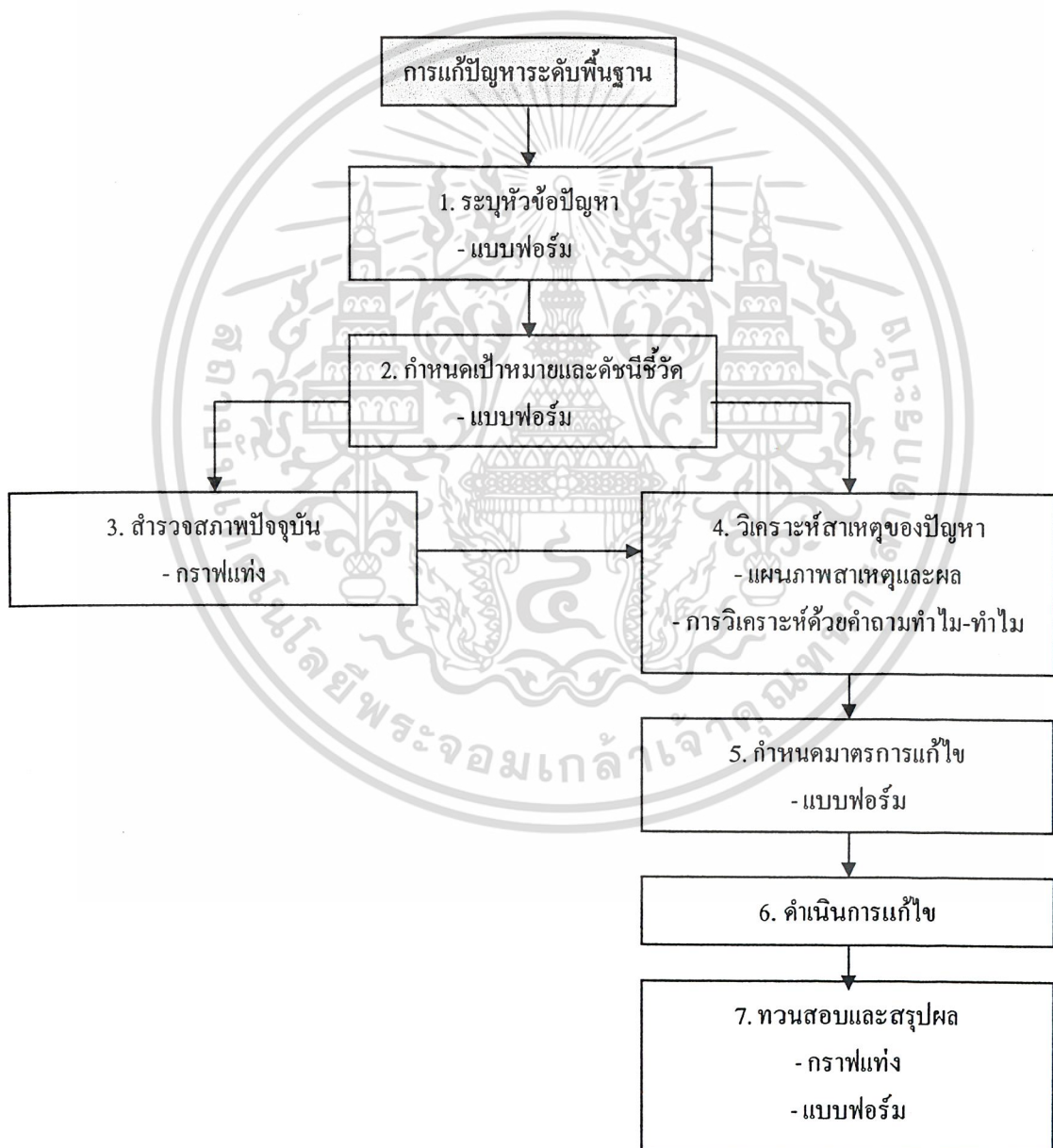
โดยปกติแล้วในโรงงานอุตสาหกรรมทั่ว ๆ ไป จะมีการจับกลุ่มกันทำกิจกรรมย่อยกันเพื่อที่จะทำการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น และในการแก้ไขปัญหานั้นจะมีการใช้เครื่องมือทางด้านคุณภาพมาใช้ในการแก้ไขปัญหา โดยเครื่องมือที่นำมาใช้ในการแก้ไขปัญหานั้นจะเป็นเครื่องมือที่เป็นที่รู้จักกันโดยส่วนใหญ่ ผู้พัฒนาโปรแกรมจึงได้ออกแบบในส่วนของรายการเครื่องมือทางด้านคุณภาพมาสำหรับการแก้ไขปัญหา ซึ่งปัญหาที่จะทำการแก้ไขนั้นเป็นปัญหาที่ไม่ซับซ้อนจนเกินไป และปัญหาแต่ละปัญหาสามารถใช้เครื่องมือชนิดใดชนิดหนึ่งเพียงเครื่องมือเดียวในการแก้ไขปัญหา ซึ่งทำให้ง่ายต่อการแก้ไขปัญหา โดยผู้ใช้ไม่ต้องเสียเวลาในการจัดทำแบบฟอร์มของเครื่องมือต่าง ๆ ที่จะใช้ในการแก้ไขปัญหา เพียงแต่ผู้ใช้กรอกข้อมูลลงไปในรูปแบบฟอร์มของเครื่องมือเหล่านั้น ๆ ที่โปรแกรมได้เตรียมไว้ให้ ประกอบด้วย แผนภาพสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) แผ่นตรวจสอบ (Check Sheet) แผนผังพาเรโต (Pareto Diagram) กราฟ (Graph) ฮิสโตแกรม (Histogram) แผนภูมิควบคุม (Control Chart) คือ X Bar – R Chart , P Chart แผนผังต้นไม้ (Tree Diagram) การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (Why – Why Analysis) การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ (C_p , C_{pk}) และตารางลำดับความสำคัญ ซึ่งจะทำการประมวลผลในรูปแบบต่าง ๆ กันตามชนิดของเครื่องมือที่ผู้ใช้เลือกใช้ ทำให้สะดวกรวดเร็วในการใช้งาน และง่ายต่อการแก้ไขข้อมูลอีกด้วย

3.2.2.3 การแก้ปัญหาในระดับพื้นฐาน

ปัจจุบันจะเห็นได้ว่าบริษัท หรือโรงงานอุตสาหกรรมทั่ว ๆ ไปนั้นก็มีปัญหาที่เกิดขึ้นมากมายในแต่ละวันซึ่งปัญหาแต่ละปัญหานั้นอาจมีความซับซ้อนจนพนักงานยากที่จะเข้าใจว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นมาจากสาเหตุอะไร เมื่อพนักงานไม่รู้สาเหตุที่แท้จริงแล้ว เมื่อทำการแก้ไขปัญหานั้น ๆ แล้วก็ไม่สามารถที่จะกำจัดปัญหานั้นให้หมดไปได้ ปัญหาจึงเกิดขึ้นอีกไม่มีที่สิ้นสุด ทำให้พนักงานเบื่อกับปัญหาที่เกิดขึ้นซ้ำซาก ซึ่งที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ พนักงานเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา³⁷และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการแก้ไขปัญหาไม่ถูกจุด ไม่เป็นระบบ หรือไม่เป็นไปตามขั้นตอนการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง จึงทำให้ปัญหาที่แท้จริงที่เกิดขึ้นนั้น ไม่หมดไปอย่างถาวร

ผู้พัฒนาโปรแกรมจึงได้ออกแบบให้มีส่วนของการแก้ปัญหาระดับพื้นฐาน ซึ่งเป็นส่วนที่ออกแบบมาสำหรับการแก้ไขปัญหอย่างเป็นระบบ และเป็นลำดับขั้นตอน โดยส่วนของการแก้ไขปัญหาระดับพื้นฐานนี้จะประกอบไปด้วยขั้นตอน 7 ขั้นตอนสำหรับการแก้ปัญหา โดยในแต่ละขั้นตอนจะประกอบด้วยเครื่องมือทางด้านคุณภาพต่าง ๆ ที่เหมาะสมสำหรับขั้นตอนนั้น ๆ โดยช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการแก้ปัญหอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถกำจัดปัญหาที่เกิดขึ้นนั้น ๆ ให้หมดไปอย่างรวดเร็ว โดยเครื่องมือที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนจะถูกกำหนดโดยผู้พัฒนาโปรแกรม เครื่องมือที่ใช้ในการแก้ปัญหานั้นแต่ละขั้นตอนดังแสดงในรูปที่ 3.2



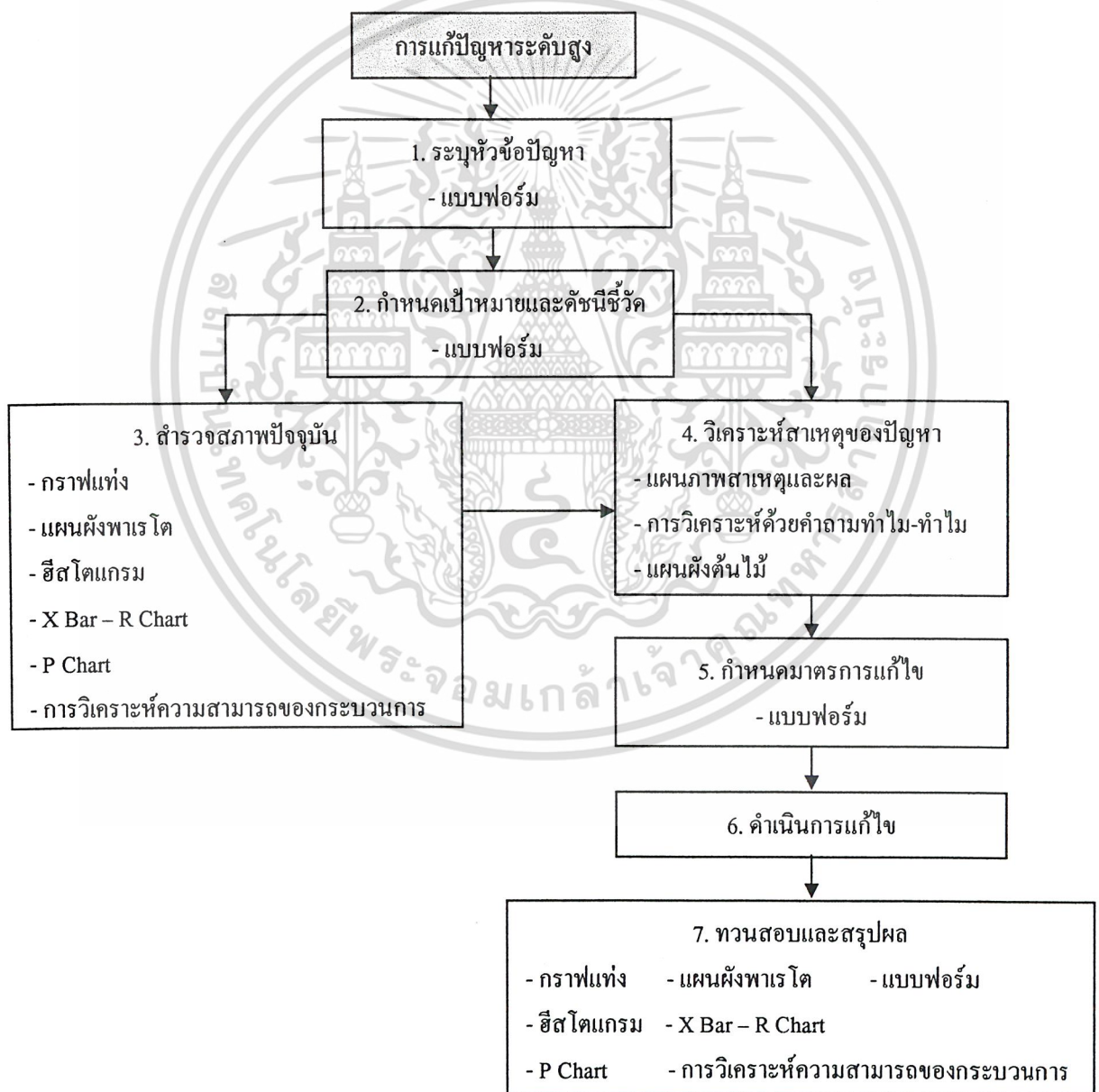
รูปที่ 3.2 โครงสร้างของโปรแกรมในการแก้ปัญหาระดับพื้นฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 38 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.4 การแก้ปัญหาระดับสูง

ปัญหาที่เกิดขึ้นในบริษัท หรือ โรงงานอุตสาหกรรมบางปัญหา ในส่วนของการแก้ไขปัญหาระดับพื้นฐาน อาจจะไม่สามารถทำการแก้ไขได้ เนื่องจากความไม่เหมาะสมของเครื่องมือทางด้านคุณภาพในแต่ละขั้นตอน หรือ ความไม่ถนัดในเครื่องมืออื่น ๆ ของผู้ใช้โปรแกรม

ผู้พัฒนา โปรแกรมจึงได้ออกแบบให้มีส่วนของการแก้ปัญหาระดับสูง ซึ่งในส่วนของการแก้ปัญหาระดับสูง จะมีลักษณะเช่นเดียวกันกับการแก้ปัญหาระดับพื้นฐาน เพียงแต่ในส่วนของการแก้ปัญหาระดับสูงจะประกอบด้วย เครื่องมือทางด้านคุณภาพในแต่ละขั้นตอนให้ผู้ใช้สามารถเลือกใช้ตามความเหมาะสมและความถนัด โดยผู้ใช้สามารถ เลือกใช้เครื่องมือต่าง ๆ ตามลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งผู้ใช้จะต้องมีความรู้ทางด้านเครื่องมือประเภทต่าง ๆ เพื่อที่จะเลือกใช้เครื่องมืออย่างชาญฉลาดและเหมาะสม เครื่องมือที่ใช้ในการแก้ปัญหาระดับสูงแสดงดังในรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 โครงสร้างของโปรแกรมในการแก้ปัญหาระดับสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 39 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.5 คำแนะนำ

ปัจจุบันเครื่องมือทางด้านคุณภาพที่นิยมนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหานั้นมีมากมาย จึงทำให้พนักงานบางคนไม่รู้จักเครื่องมือทางด้านคุณภาพที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน หรือพนักงานบางคนรู้จักแต่ไม่สามารถใช้ประโยชน์กับเครื่องมือทางด้านคุณภาพนั้น ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ผู้พัฒนาโปรแกรมได้เห็นความสำคัญในส่วนนี้จึงได้ออกแบบโปรแกรมในส่วนของคำแนะนำ เพื่อใช้ในการอธิบายรายละเอียดต่าง ๆ ของเครื่องมือ ซึ่งประกอบไปด้วย

1. ความหมายของเครื่องมือแต่ละประเภท
2. วัตถุประสงค์ของการใช้เครื่องมือแต่ละประเภท
3. ประโยชน์ของเครื่องมือแต่ละประเภท
4. รูปภาพแสดงเครื่องมือแต่ละประเภท
5. การตีความหมายของเครื่องมือแต่ละประเภท

ซึ่งโปรแกรมในส่วนนี้ได้อธิบายถึงการใช้งานของโปรแกรมการปรับปรุงคุณภาพอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้ใช้รู้จักการใช้งานของโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง และเป็นไปตามเป้าหมายของผู้พัฒนาโปรแกรมที่ได้ตั้งเป้าหมายไว้ คือ ผู้ใช้สามารถใช้โปรแกรมนี้ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

3.2.3 การออกแบบโครงสร้างของโปรแกรม

การออกแบบโครงสร้างภายในโปรแกรม จะเป็นส่วนของการแก้ไขปัญหอย่างเป็นลำดับขั้นตอน โดยทำการเปรียบเทียบเนื้อหาจากเอกสารต่าง ๆ จึงได้ออกแบบขั้นตอนในการแก้ไขปัญหออกเป็น 7 ขั้นตอน คือ

3.2.3.1 การระบุหัวข้อปัญหา

สำหรับขั้นตอนของการตั้งหัวข้อปัญหาที่จะทำการแก้ไขปัญหา เพื่อทำกิจกรรมภายใต้หัวข้อปัญหาดังกล่าวที่ได้ตั้งหัวข้อปัญหาไว้

3.2.3.2 การกำหนดเป้าหมายและดัชนีชี้วัด

สำหรับกำหนดเป้าหมายของการแก้ไขปัญหานั้น ๆ และทำการกำหนดดัชนีชี้วัด เพื่อประเมินผลการดำเนินงานต่าง ๆ ให้เป็นไปตามเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้

3.2.3.3 การสำรวจสภาพปัจจุบัน

สำหรับการสำรวจข้อมูล การตรวจสอบสถานการณ์ต่าง ๆ ในปัจจุบันก่อนที่จะดำเนินการแก้ไขปัญหานั้น ๆ

3.2.3.4 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

สำหรับค้นหาปัจจัยต่าง ๆ หรือองค์ประกอบที่เป็นต้นเหตุ หรือเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหานั้น ๆ ขึ้น

3.2.3.5 การกำหนดมาตรการแก้ไข

สำหรับการสร้างมาตรฐานการทำงานใหม่ เพื่อที่จะทำการกำจัดปัญหานั้น ๆ ไม่ให้เกิดขึ้นอีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา⁴⁰และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3.6 การดำเนินการแก้ไข

สำหรับนำมาตรการการแก้ไขมาบังคับใช้ เพื่อกำจัดปัญหาที่เกิดขึ้นหมดไป

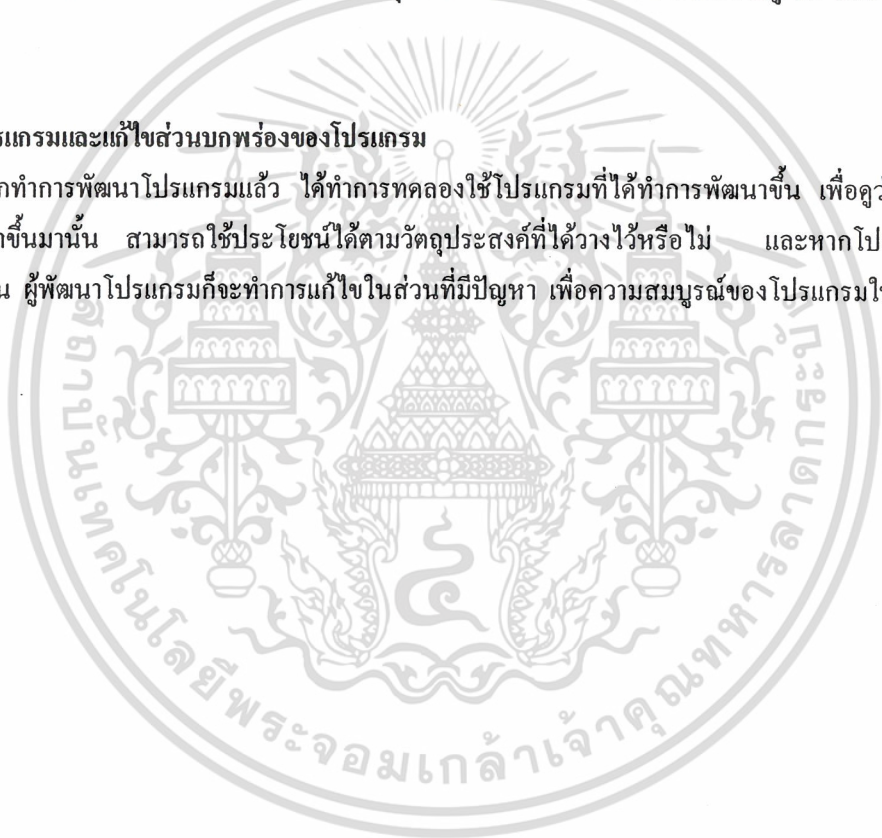
3.2.3.7 การทวนสอบและสรุปผล

การทวนสอบและสรุปผล เป็นขั้นตอนสุดท้ายในขั้นตอนของการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน โดยขั้นตอนนี้จะ เป็นขั้นตอนของการเก็บข้อมูลหลังจากการดำเนินการตามมาตรการการแก้ไขปัญหานั้น ๆ แล้ว เพื่อดูว่าหลังจากทำการแก้ไขปัญหาแล้ว กระบวนการของเรามีการพัฒนาขึ้นมากน้อยเพียงใด

โดยในการออกแบบโครงสร้างรอนั้นจะอยู่ในส่วนของการค้นหาหัวข้อปัญหา การแก้ปัญหาในระดับพื้นฐาน และการแก้ปัญหาระดับสูง ส่วนรายการเครื่องมือทางด้านคุณภาพจะประกอบด้วยเครื่องมือทางด้านคุณภาพทุกตัวที่มี อยู่ในโปรแกรม และคำแนะนำจะเป็นส่วนสนับสนุนการใช้งานของโปรแกรมให้มีความถูกต้องและรวดเร็วมากขึ้น

3.2.4 ทดลองโปรแกรมและแก้ไขส่วนบกพร่องของโปรแกรม

หลังจากทำการพัฒนาโปรแกรมแล้ว ได้ทำการทดลองใช้โปรแกรมที่ได้ทำการพัฒนาขึ้น เพื่อดูว่าโปรแกรมที่ได้ทำการพัฒนาขึ้นมานั้น สามารถใช้ประโยชน์ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้หรือไม่ และหากโปรแกรมมีข้อผิดพลาดที่จุดไหน ผู้พัฒนาโปรแกรมก็จะทำการแก้ไขในส่วนที่มีปัญหา เพื่อความสมบูรณ์ของโปรแกรมให้มากที่สุด



บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

ผลจากการดำเนินงานตลอดระยะเวลา 1 ปีการศึกษา ได้ทำการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการปรับปรุงคุณภาพอย่างเป็นระบบ โดยรวบรวมเครื่องมือต่าง ๆ ทางด้านคุณภาพและสถิติเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน โดยอาศัยโปรแกรมวิซิวล เบสิก (Visual Basic) สำหรับการพัฒนาโปรแกรม

4.1 ผลจากการพัฒนาโปรแกรม

จากที่ผู้จัดทำได้ทำการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการปรับปรุงคุณภาพอย่างเป็นระบบแล้ว ภายในโปรแกรมจะประกอบด้วยเครื่องมือทางด้านคุณภาพและสถิติหลายชนิด ซึ่งเครื่องมือแต่ละชนิดนั้นจะเป็นเครื่องมือที่มีความเหมาะสมในการที่จะนำเครื่องมือเหล่านี้มาใช้ในการแก้ไขปัญหา และเครื่องมือที่นำมาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมจะเป็นเครื่องมือที่รู้จักกันส่วนใหญ่ ซึ่งประกอบด้วยเครื่องมือทั้งหมด 10 เครื่องมือ คือ

1. กราฟแท่ง
2. แผนผังธารโต
3. ซีตโคแกรม
4. แผนภาพสาเหตุและผล
5. แผนภูมิควบคุมสำหรับค่าวัด X Bar – R Chart
6. แผนภูมิควบคุมสำหรับค่านับ P Chart
7. ใบตรวจสอบ
8. แผนผังต้นไม้
9. ตารางลำดับความสำคัญ
10. การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ

การทำงานของเครื่องมือแต่ละประเภทในส่วนของการรับข้อมูล และส่วนของการแสดงผลสามารถอธิบายได้ในหัวข้อต่อไปนี้

4.1.1 กราฟแท่ง

เมื่อเลือกใช้กราฟแท่งเป็นเครื่องมือในการแก้ไขปัญหา โปรแกรมก็จะปรากฏแบบฟอร์ม ซึ่งผู้ใช้จะต้องทำการกรอกข้อมูล โดยข้อมูลที่จะทำการกรอกประกอบด้วย จำนวนลืตที่ทำการตรวจสอบ โมเดลที่ตรวจสอบ ชื่อผู้ตรวจสอบ หน่วยงานที่ทำการตรวจสอบ วันที่ทำการตรวจสอบ รายการที่ตรวจสอบ และความถี่จากรายการที่ตรวจสอบ โดยในส่วนของรายการที่ตรวจสอบ และความถี่ที่เกิดจากรายการที่ตรวจสอบนั้น ผู้ใช้จะต้องทำการเก็บข้อมูลมากรอก

ลงในแบบฟอร์ม ดังแสดงในรูปที่ 4.1 หลังจากนั้น โปรแกรมก็จะนำความถี่จากการตรวจสอบมาประมวลผลออกมาในรูปของกราฟแท่ง ดังแสดงในรูปที่ 4.2

4.1.2 แผนผังพาเรโต

เมื่อเลือกใช้แผนผังพาเรโตเป็นเครื่องมือในการแก้ไขปัญหา โปรแกรมก็จะปรากฏแบบฟอร์ม ซึ่งผู้ใช้จะต้องทำการกรอกข้อมูล โดยข้อมูลที่จะทำการกรอกประกอบด้วย จำนวนลึกลับที่ทำการตรวจสอบ โมเดลที่ตรวจสอบ ชื่อผู้ตรวจสอบ หน่วยงานที่ทำการตรวจสอบ วันที่ที่ทำการตรวจสอบ รายการที่ตรวจสอบ และความถี่จากรายการที่ตรวจสอบ โดยในส่วนของรายการที่ตรวจสอบ และความถี่ที่เกิดจากรายการที่ตรวจสอบนั้น ผู้ใช้จะต้องทำการเก็บข้อมูลมากรอกลงในแบบฟอร์ม ดังแสดงในรูปที่ 4.3 หลังจากนั้น โปรแกรมก็จะนำความถี่จากการตรวจสอบมาประมวลผลโดยเรียงลำดับจากความถี่มากไปน้อย และแสดงผลออกมาในรูปของแผนผังพาเรโต ดังแสดงในรูปที่ 4.4

4.1.3 ฮิสโตแกรม

เมื่อเลือกใช้ฮิสโตแกรมเป็นเครื่องมือในการแก้ไขปัญหา โปรแกรมก็จะปรากฏแบบฟอร์ม ซึ่งเป็นแบบฟอร์มของฮิสโตแกรมที่ผู้ใช้จะต้องทำการกรอกข้อมูล โดยข้อมูลที่จะทำการกรอกประกอบด้วย รายการที่ตรวจสอบ หน่วยงานที่ผู้ตรวจสอบ ชื่อผู้ตรวจสอบ วันที่ที่ทำการตรวจสอบ และหน่วยงานที่ตรวจสอบ โดยข้อมูลที่กรอกลงในแบบฟอร์มนั้นผู้ใช้จะต้องทำการเก็บข้อมูลมา ดังแสดงในรูปที่ 4.5 หลังจากนั้น โปรแกรมก็จะนำข้อมูลที่ได้กรอกลงไป มาประมวลผล โดยจะคำนวณจำนวนชั้น ความกว้างของชั้น และแสดงออกมาในรูปของฮิสโตแกรมดังแสดงในรูปที่ 4.6

4.1.4 แผนภาพสาเหตุและผล

เมื่อเลือกใช้แผนภาพสาเหตุและผล เป็นเครื่องมือในการแก้ไขปัญหา โปรแกรมจะปรากฏรูปก้างปลา จากนั้นผู้ใช้สามารถทำการเพิ่มปัจจัย และสาเหตุของปัจจัยตามข้อมูลที่ผู้ใช้ได้ทำการวิเคราะห์ออกมา หลังจากนั้นผู้ใช้ต้องทำการกรอกปัจจัยและสาเหตุของปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหา ตามแบบฟอร์มดังแสดงในรูปที่ 4.7 การใช้แผนภาพสาเหตุและผลในการแก้ไขปัญหาจะทำให้ผู้ใช้สามารถทราบสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา

4.1.5 แผนภูมิควบคุม X Bar – R Chart

เมื่อเลือกใช้แผนภูมิควบคุม X Bar – R Chart สำหรับการแก้ไขปัญหา โปรแกรมจะปรากฏแบบฟอร์ม เพื่อให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลลงไป โดยข้อมูลที่ผู้ใช้ทำการกรอกนั้นประกอบด้วยข้อมูลต่าง ๆ ดังแสดงในรูปที่ 4.8 จากนั้น โปรแกรมจะทำการคำนวณค่าต่าง ๆ ดังแสดงในรูปที่ 4.9 และสามารถแสดงผลการคำนวณออกมาในรูปของแผนภูมิควบคุมสำหรับค่าวัด X Bar – R Chart ดังแสดงในรูปที่ 4.10

4.1.6 แผนภูมิควบคุมค่านับ P Chart

เมื่อเลือกใช้แผนภูมิควบคุมค่านับ P Chart สำหรับการแก้ไขปัญหา โปรแกรมจะปรากฏแบบฟอร์ม ซึ่งผู้ใช้ต้องทำการกรอกข้อมูล โดยข้อมูลที่จะทำการกรอกประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังแสดงในรูปที่ 4.11 ข้อมูลที่ทำการกรอกลงในแบบฟอร์ม จะเป็นข้อมูลที่ผู้ใช้ได้ทำการเก็บข้อมูลมา หลังจากนั้น โปรแกรมจะคำนวณค่าสัดส่วนของเสีย และ

นำค่าสัดส่วนของเสียมาประมวลผล แสดงผลออกมาในรูปแบบของแผนภูมิความคุมสำหรับค่านับ P Chart ดังแสดงในรูปที่ 4.12

4.1.7 ใบตรวจสอบ

เมื่อเลือกใช้ใบตรวจสอบสำหรับการแก้ไขปัญหา โปรแกรมจะปรากฏแบบฟอร์ม ซึ่งผู้ใช้ต้องทำการกรอกข้อมูล โดยข้อมูลที่จะทำการกรอกประกอบด้วย หมายเลขล๊อตที่ทำการตรวจสอบ โมเดลที่ตรวจสอบ ชื่อผู้ตรวจสอบ หน่วยงานที่ทำการตรวจสอบ วันที่ที่ทำการตรวจสอบ รายการที่ตรวจสอบ และความถี่จากรายการที่ตรวจสอบ โดยในส่วนของรายการที่ตรวจสอบและความถี่ที่เกิดจากรายการตรวจสอบนั้น ผู้ใช้ต้องทำการเก็บข้อมูลมากรอกลงในแบบฟอร์ม หลังจากนั้นโปรแกรมจะคำนวณสัดส่วนเป็นเปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในรูปที่ 4.13 ซึ่งเป็นแบบฟอร์มสำหรับรวบรวมข้อมูลแสดงขนาดของปัญหา

นอกจากนี้ใบตรวจสอบอีกชนิดที่นิยมใช้คือ ใบตรวจสอบสำหรับหาตำแหน่งที่เสียหรือรอยตำหนิ เมื่อผู้ใช้เลือกใช้ใบตรวจสอบประเภทนี้ โปรแกรมจะปรากฏแบบฟอร์ม เพื่อให้ผู้ใช้ทำการกรอกข้อมูลลงไป โดยข้อมูลที่ทำการกรอกประกอบด้วย เลขชิ้นงานที่ตรวจสอบ รุ่นที่ตรวจสอบ ชื่อผู้ตรวจสอบ หน่วยงานที่ตรวจสอบ วันที่ที่ทำการตรวจสอบ และสามารถใส่รูปภาพของชิ้นงานที่ตรวจสอบได้ เพื่อให้ผู้ใช้ทราบถึงจำนวนรอยตำหนิหรือรอยขีดข่วนที่เกิดขึ้นกับชิ้นงาน ดังแสดงในรูปที่ 4.14

4.1.8 แผนผังต้นไม้

เมื่อเลือกใช้แผนผังต้นไม้สำหรับการแก้ไขปัญหา โปรแกรมจะปรากฏแบบฟอร์ม ผู้ใช้จะต้องทำการคลิกที่บริเวณกรอบสี่เหลี่ยมเล็กหน้าสาเหตุหลักของปัญหา เพื่อเพิ่มสาเหตุย่อยที่ส่งผลกับปัญหาหลัก โดยผู้ใช้สามารถกรอกสาเหตุย่อยลงไปเรื่อย ๆ เพื่อหาสาเหตุรากเหง้าที่ส่งผลกระทบต่อปัญหา ซึ่งแบบฟอร์มของแผนผังต้นไม้แสดงในรูปที่ 4.15

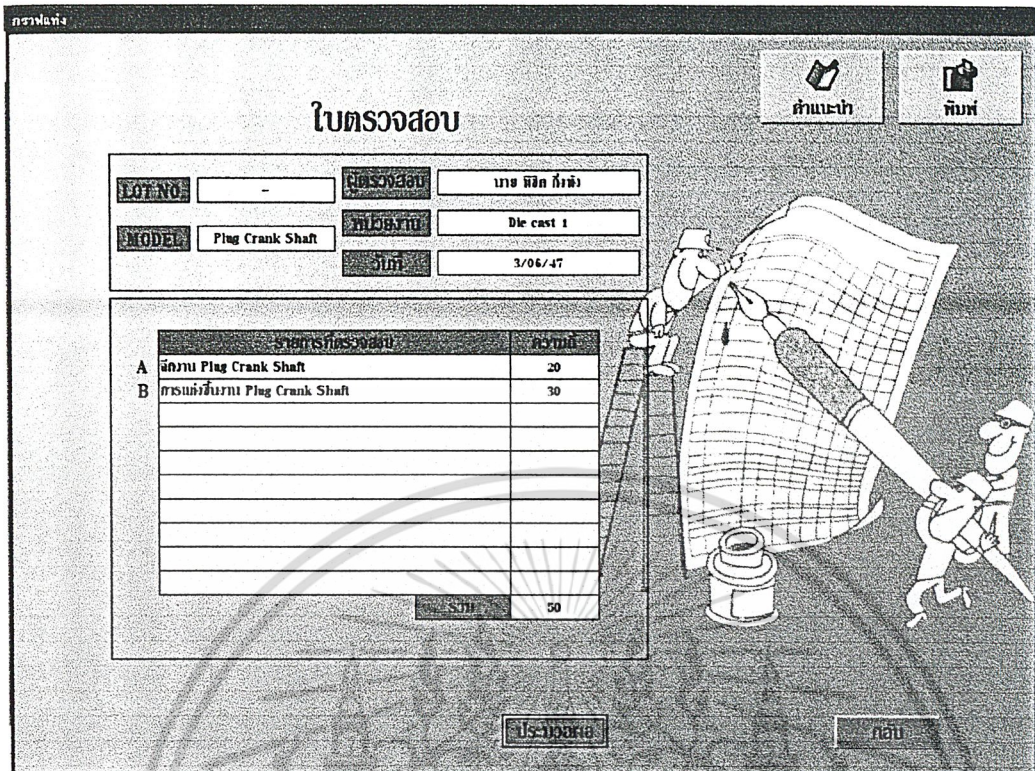
4.1.9 ตารางลำดับความสำคัญ

เมื่อเลือกใช้ตารางลำดับความสำคัญ เป็นเครื่องมือในการค้นหาหัวข้อปัญหา โปรแกรมจะปรากฏแบบฟอร์ม ซึ่งผู้ใช้ต้องทำการกรอกหัวข้อปัญหาต่าง ๆ พร้อมทั้งเลือกระดับความรุนแรง ระดับความเป็นไปได้ และระดับความถี่ที่เกิดขึ้น หลังจากนั้นโปรแกรมจะทำการประมวลผลออกมาเป็นระดับคะแนน ซึ่งบอกถึงความสำคัญของแต่ละปัญหา ดังแสดงในรูปที่ 4.16

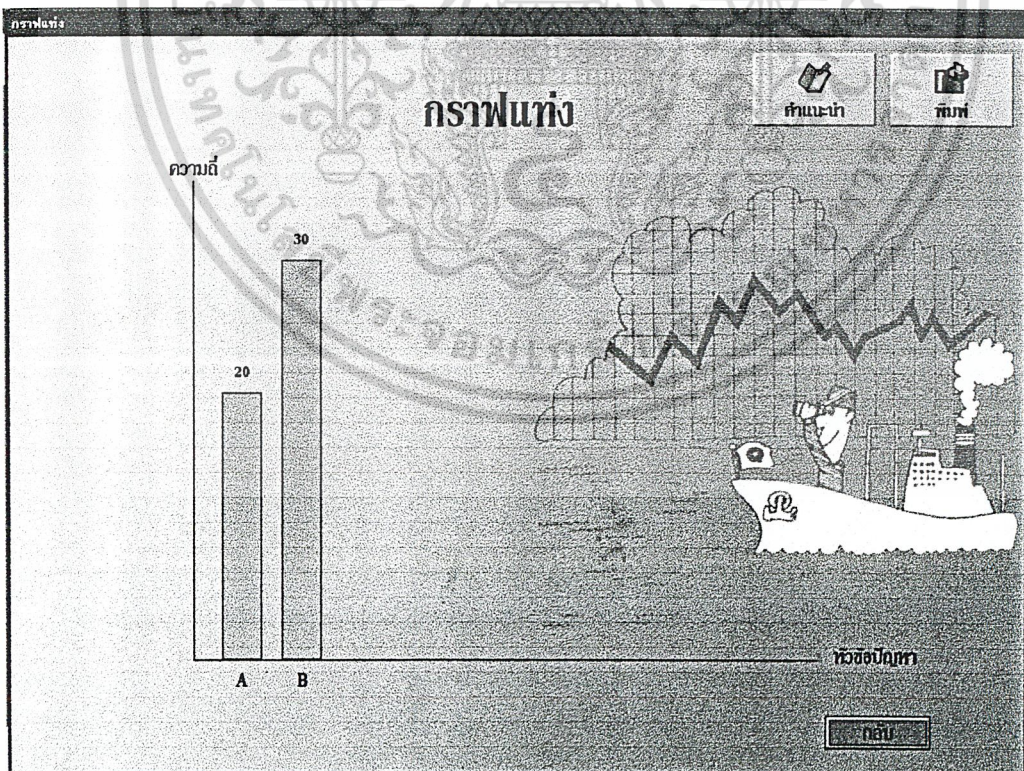
4.1.10 การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ

เมื่อเลือกใช้การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ โปรแกรมจะปรากฏแบบฟอร์ม ซึ่งเป็นแบบฟอร์มของการวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการที่ผู้ใช้จะต้องทำการกรอกข้อมูล โดยข้อมูลที่จะทำการกรอกประกอบด้วย รายการที่ตรวจสอบ หน่วยที่ใช้ตรวจสอบ วันที่ที่ทำการตรวจสอบ และข้อจำกัดบนและล่าง โดยข้อมูลที่กรอกลงในแบบฟอร์มนั้นผู้ใช้จะต้องทำการเก็บข้อมูลมา ดังแสดงในรูปที่ 4.17 หลังจากนั้นโปรแกรมก็จะนำข้อมูลที่ใส่ได้กรอกลงไป มาประมวลผลโดยจะคำนวณจำนวนชั้น ความกว้างของชั้น และแสดงออกมาในรูปแบบของฮิสโตแกรมดังแสดงในรูปที่ 4.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 44 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

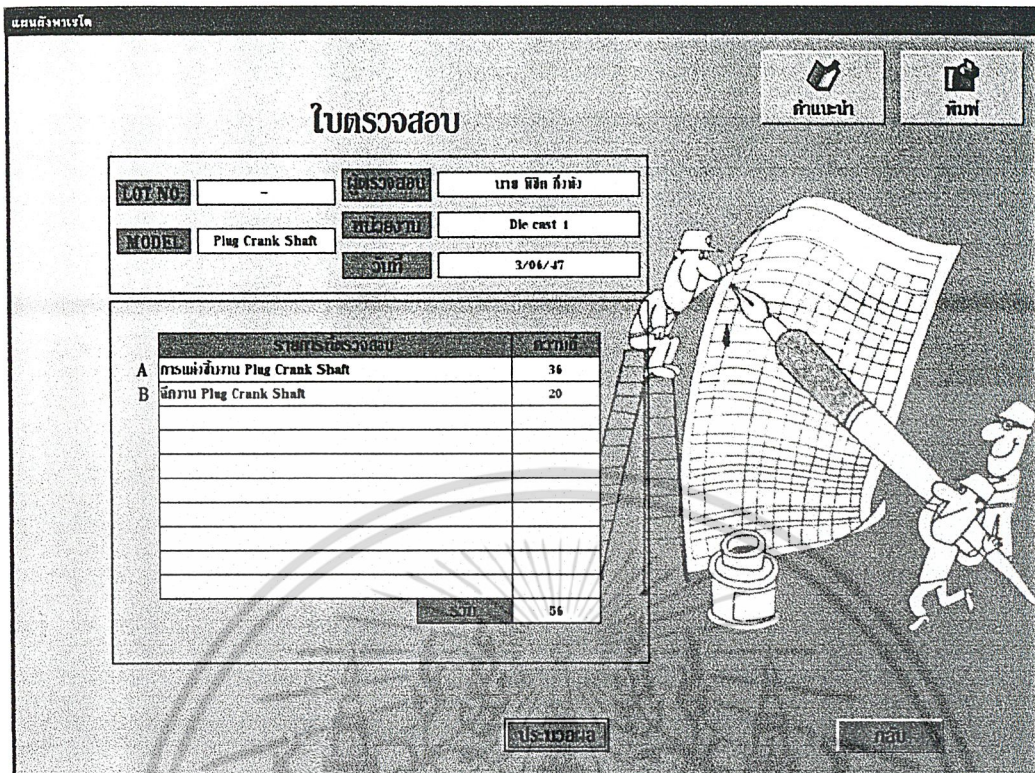


รูปที่ 4.1 ตัวอย่างส่วนรับข้อมูลกราฟแท่ง

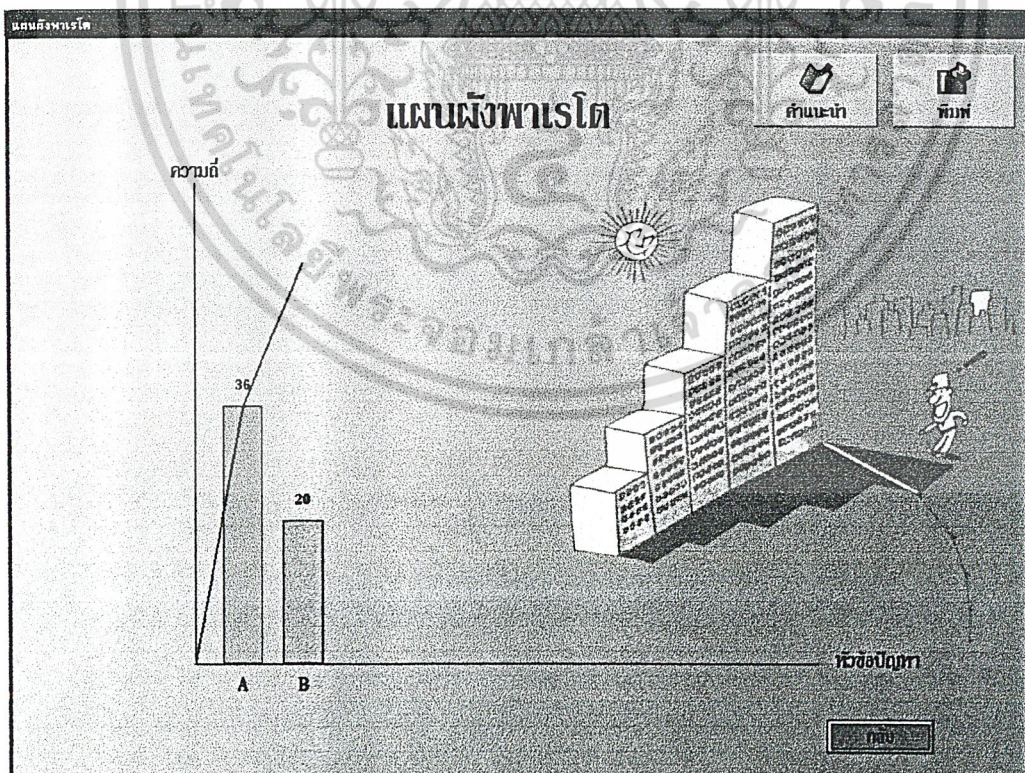


รูปที่ 4.2 ตัวอย่างส่วนแสดงผลกราฟแท่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่⁴⁵ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

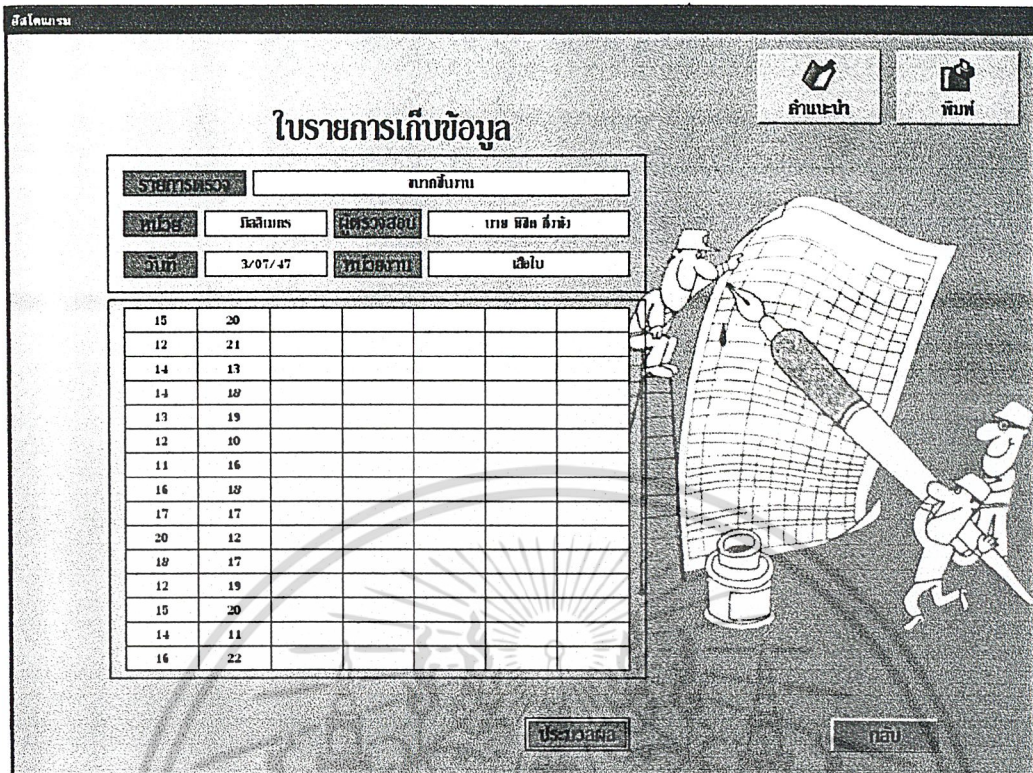


รูปที่ 4.3 ตัวอย่างส่วนรับข้อมูลแผนผังฟารโต

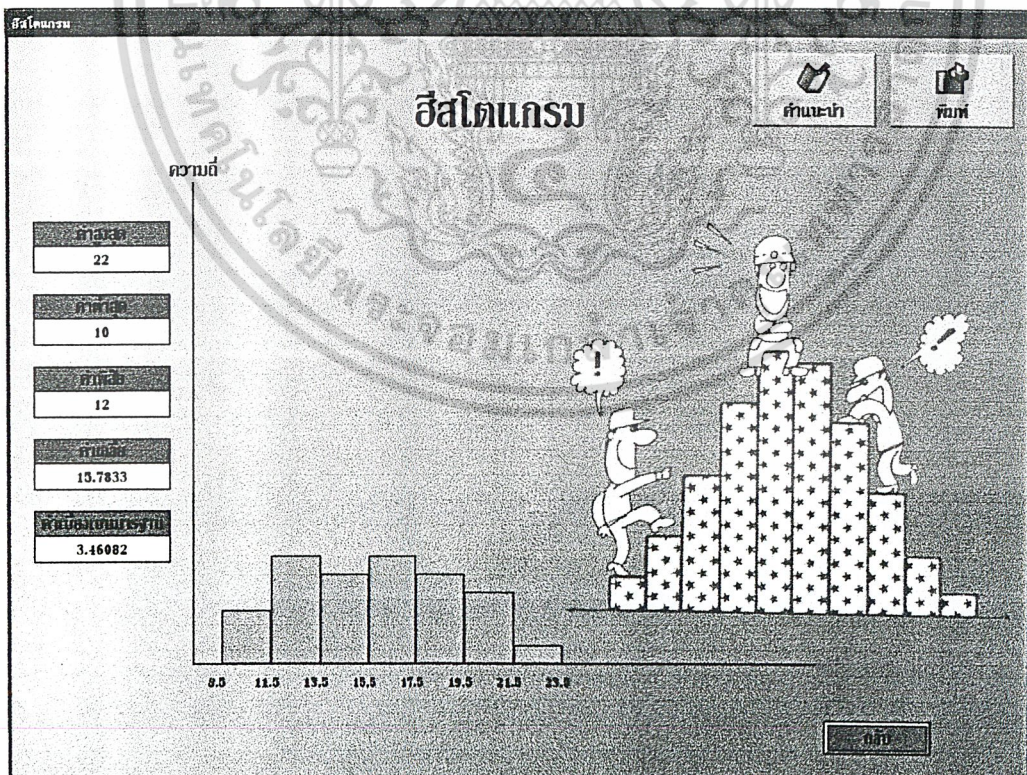


รูปที่ 4.4 ตัวอย่างส่วนแสดงผลแผนผังฟารโต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 46 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

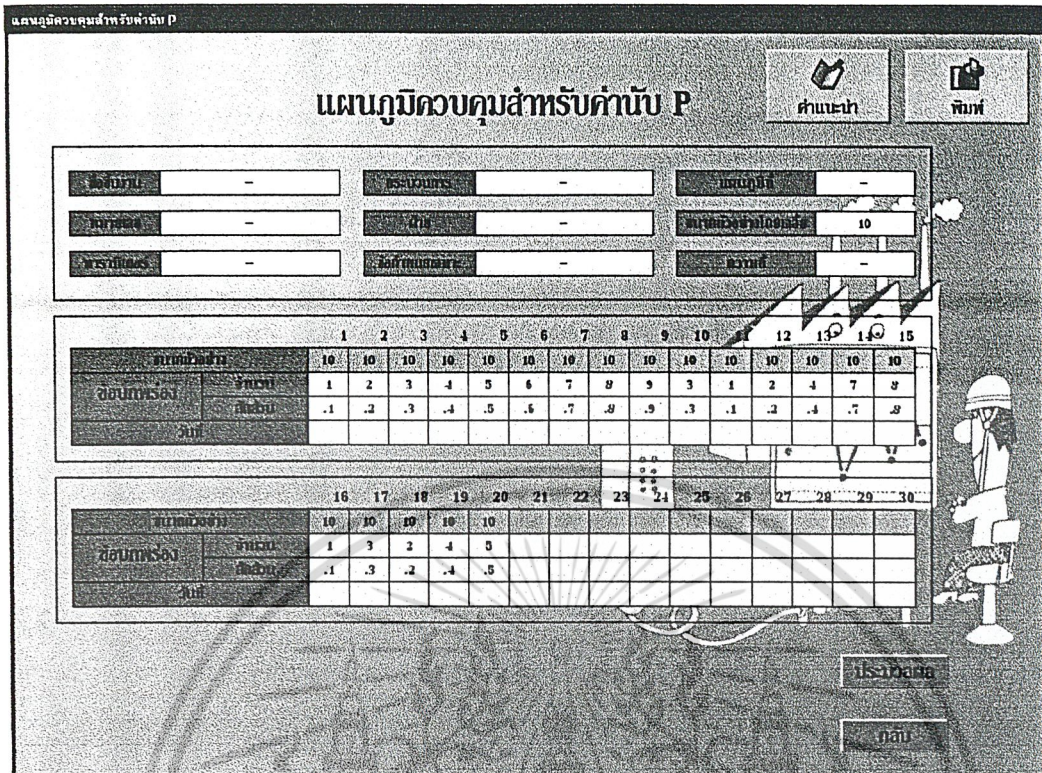


รูปที่ 4.5 ตัวอย่างส่วนรับข้อมูลฮีสโตแกรม

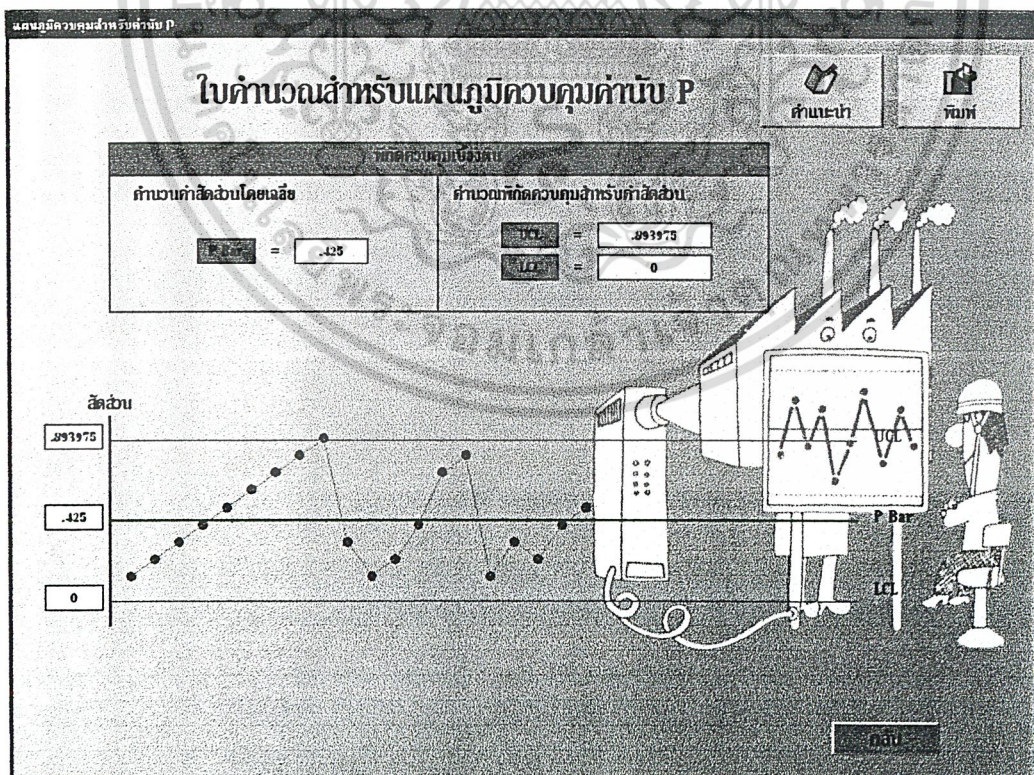


รูปที่ 4.6 ตัวอย่างส่วนแสดงผลฮีสโตแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 47 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.11 ตัวอย่างส่วนรับข้อมูลแผนภูมิควบคุมสำหรับค่านับ P Chart



รูปที่ 4.12 ตัวอย่างส่วนแสดงผลแผนภูมิควบคุมสำหรับค่านับ P Chart

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 50 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบตรวจสอบ

ค้นหา พิมพ์

เลขที่ใบ: - ใบตรวจสอบ: บาง พิษ คุ้ม

MODEL: Plug Crank Shaft วัสดุ: Die cast 1 วันที่: 3/06/47

รายการตรวจสอบ	ความถี่	ผลสอบ
สีผิว Plug Crank Shaft	20	40
การบดสีผิว Plug Crank Shaft	30	60
รวม	50	100

บันทึก

รูปที่ 4.13 ตัวอย่างส่วนรับข้อมูลใบตรวจสอบสำหรับรวบรวมข้อมูลแสดงขนาดของปัญหา

ใบตรวจสอบ

ค้นหา พิมพ์

เลขที่ใบ: - ใบตรวจสอบ: -

MODEL: - วัสดุ: - วันที่: -

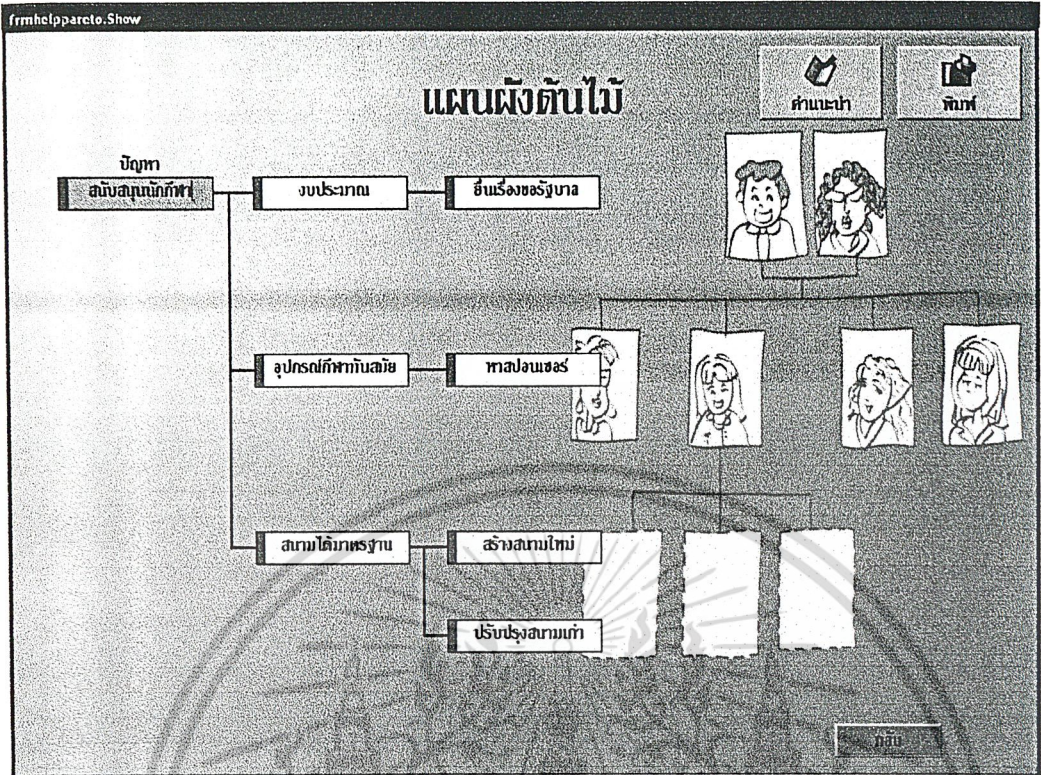
รูปสีแทน

จุดตรวจสอบ	ใบตรวจสอบจุด/ค่าที่
ประทุนหัว	10
ทาลิป	15

บันทึก

รูปที่ 4.14 ตัวอย่างส่วนรับข้อมูลใบตรวจสอบสำหรับหาตำแหน่งที่เสียหรือมีตำหนิ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ⁵¹ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




รูปที่ 4.15 ตัวอย่างส่วนรับข้อมูลและแสดงผลแผนผังต้นไม้

ตารางลำดับความสำคัญ

ตารางลำดับความสำคัญของปัญหา

หมวดปัญหา	ความรุนแรง	ความน่าเชื่อถือ	ความถี่	จำนวน	ลำดับ
ทิวฮิลล์ Die Sleeve 100	2	2	3	12	2
เนื้อหาในการศึกษาพิมพ์	1	5	2	10	3
เนื้อหาในการแก้ปัญหา	5	4	3	60	1
(เนื้อหา)	(เนื้อหา)	(เนื้อหา)	(เนื้อหา)		
(เนื้อหา)	(เนื้อหา)	(เนื้อหา)	(เนื้อหา)		
(เนื้อหา)	(เนื้อหา)	(เนื้อหา)	(เนื้อหา)		
(เนื้อหา)	(เนื้อหา)	(เนื้อหา)	(เนื้อหา)		
(เนื้อหา)	(เนื้อหา)	(เนื้อหา)	(เนื้อหา)		
(เนื้อหา)	(เนื้อหา)	(เนื้อหา)	(เนื้อหา)		



รูปที่ 4.16 ตัวอย่างส่วนของการรับข้อมูลและแสดงผลตารางลำดับความสำคัญของปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 52 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ

ใบรายการเก็บข้อมูล

12	14			
13	15			
15	16			
19	13			
5	17			
6	14			
7	16			
9	14			
11	16			
15	15			
16	14			
12	16			
13	13			
13	11			
14	12			

รูปที่ 4.17 ตัวอย่างส่วนรับข้อมูลการวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ

การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ

Close

คำแนะนำของดัชนีความสามารถด้านศักยภาพของกระบวนการ Cp

ประเภทของกระบวนการ	ระดับที่ต้องการบนระบบของสเปก	ระดับที่ต้องการบนระบบของสเปกเดิม
กระบวนการที่ใช้งานอยู่นิว	> 1.33	> 1.13
กระบวนการใหม่	> 1.50	> 1.20

คำอธิบาย

คำแนะนำของดัชนีความสามารถด้านสมรรถนะของกระบวนการ Cpk

ประเภทของกระบวนการ	ระดับที่ต้องการบนระบบของสเปก	ระดับที่ต้องการบนระบบของสเปกเดิม
กระบวนการที่ใช้งานอยู่นิว	> 1.33	> 1.25
กระบวนการใหม่	> 1.50	> 1.45

รูปที่ 4.18 ตัวอย่างส่วนแสดงผลการวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 53 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 รายละเอียดของเครื่องมือใน 5 ส่วนประกอบหลัก

รายละเอียดของเครื่องมือใน 5 ส่วนประกอบหลัก สามารถอธิบายได้ดังนี้

4.2.1 ค้นหาหัวข้อปัญหา

ค้นหาหัวข้อปัญหา ประกอบด้วยเครื่องมือ 2 เครื่องมือซึ่งได้แก่ ตารางลำดับความสำคัญและแผนผังพาเรโต

4.2.2 รายการเครื่องมือทางด้านคุณภาพ

รายการเครื่องมือทางด้านคุณภาพ ประกอบด้วยเครื่องมือ 10 เครื่องมือ ได้แก่ แผนภาพสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) ใบตรวจสอบ (Check Sheet) แผนผังพาเรโต (Pareto Diagram) กราฟ (Graph) แผนภาพฮิสโตแกรม (Histogram) แผนภูมิควบคุม (Control Chart) คือ X Bar – R Chart , P Chart แผนผังต้นไม้ (Tree Diagram) การวิเคราะห์ด้วยคำถามทำไม-ทำไม (Why – Why Analysis) การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ (C_p , C_{pk}) และตารางลำดับความสำคัญของปัญหา

4.2.3 การแก้ไขปัญหาระดับพื้นฐาน

การแก้ไขปัญหาระดับพื้นฐาน ประกอบด้วย 7 ขั้นตอนสำหรับการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ได้แก่

1. การระบุหัวข้อปัญหา ประกอบด้วยแบบฟอร์มสำหรับกรอกข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 4.19
2. การกำหนดเป้าหมายและดัชนีชี้วัด ประกอบด้วยแบบฟอร์มสำหรับกรอกข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 4.19
3. สำรวจสภาพปัจจุบัน ประกอบด้วยกราฟ
4. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ประกอบด้วยแผนภาพสาเหตุและผลและเทคนิคการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา
5. กำหนดมาตรการแก้ไข ประกอบด้วยแบบฟอร์มสำหรับกรอกข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 4.20
6. ดำเนินการแก้ไข เป็นส่วนที่ผู้ใช้ต้องทำการปฏิบัติตามการกำหนดมาตรการแก้ไข
7. ทวนสอบและสรุปผล ประกอบด้วยกราฟแท่ง

4.2.4 การแก้ไขปัญหาระดับสูง

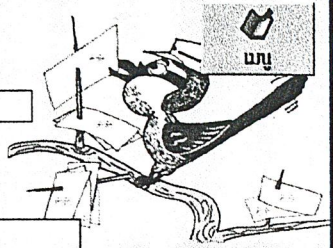
การแก้ไขปัญหาระดับสูง ประกอบด้วย 7 ขั้นตอนสำหรับการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ได้แก่

1. การระบุหัวข้อปัญหา ประกอบด้วยแบบฟอร์มสำหรับกรอกข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 4.19
2. การกำหนดเป้าหมายและดัชนีชี้วัด ประกอบด้วยแบบฟอร์มสำหรับกรอกข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 4.19
3. สำรวจสภาพปัจจุบัน ประกอบด้วยกราฟ แผนภาพฮิสโตแกรม แผนผังพาเรโต การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ แผนภูมิควบคุมสำหรับค่าวัด (X Bar – R Chart) และแผนภูมิควบคุมสำหรับค่านับ (P Chart) และ
4. การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ประกอบด้วยแผนภาพสาเหตุและผล แผนผังเมทริกซ์และแผนผังต้นไม้
5. กำหนดมาตรการแก้ไข ประกอบด้วยแบบฟอร์มสำหรับกรอกข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 4.20
6. ดำเนินการแก้ไข เป็นส่วนที่ผู้ใช้ต้องทำการปฏิบัติตามการกำหนดมาตรการแก้ไข
7. ทวนสอบและสรุปผล ประกอบด้วยกราฟ ฮิสโตแกรม แผนผังพาเรโต การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ แผนภูมิควบคุมสำหรับค่าวัด (X Bar – R Chart) และแผนภูมิควบคุมสำหรับค่านับ (P Chart)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 54 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 การระบุหัวข้อปัญหา

หัวข้อปัญหา คือ _____ ระยะเวลาในการแต่งตั้งนานมาก



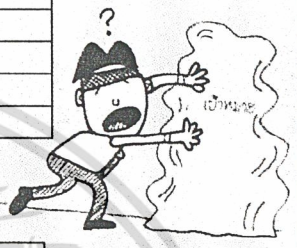
2 การกำหนดเป้าหมายและดัชนีชี้วัด

แผนก	Die cast	ชื่อกลุ่มย่อย	ขวัญใจ
วัน/เดือน/ปี	1/มิ.ย./47	ชื่อหัวหน้ากลุ่ม	นาย กัทล เพ็งแก้ว

วัตถุประสงค์	ดัชนีชี้วัด
เพื่อเพิ่มความสะดวกในการทำงาน	เวลาในการแต่งตั้งไม่นานลง
เพื่อให้มีเวลาทำงานจุดอื่นเพิ่มมากขึ้น	เวลาดำเนินการเพิ่มมากขึ้น
เพื่อให้ผลผลิตเป็นไปตามมาตรฐาน	ปริมาณของเสียลดลง

ผลที่คาดว่าจะได้รับ
ได้รับความสะดวกรวดเร็วในการทำงาน
เพื่อให้รู้จักการทำงานกับเป็นทีม

ระยะเวลาต้นแบบ
1 มิ.ย. 2547 - 7 ส.ค. 2547



ถัดไป
 กลับ

รูปที่ 4.19 ตัวอย่างแบบฟอร์มสำหรับกรอกข้อมูล

5 กำหนดมาตรการแก้ไข



สาเหตุ	แนวทางแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	วัน/เดือน/ปี	
			เริ่ม	สิ้นสุด
ออกแบบกระบวนการใหม่	ทำการออกแบบกระบวนการใหม่	นาย อุทอน และสมาชิก		
	ปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานใหม่	นาย อุทอน และสมาชิก		

6 ดำเนินการแก้ไข (ดำเนินการตามมาตรฐานที่กำหนดขึ้น)

กลับ ถัดไป

รูปที่ 4.20 ตัวอย่างแบบฟอร์มการกำหนดมาตรการแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 55 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.5 คำแนะนำ

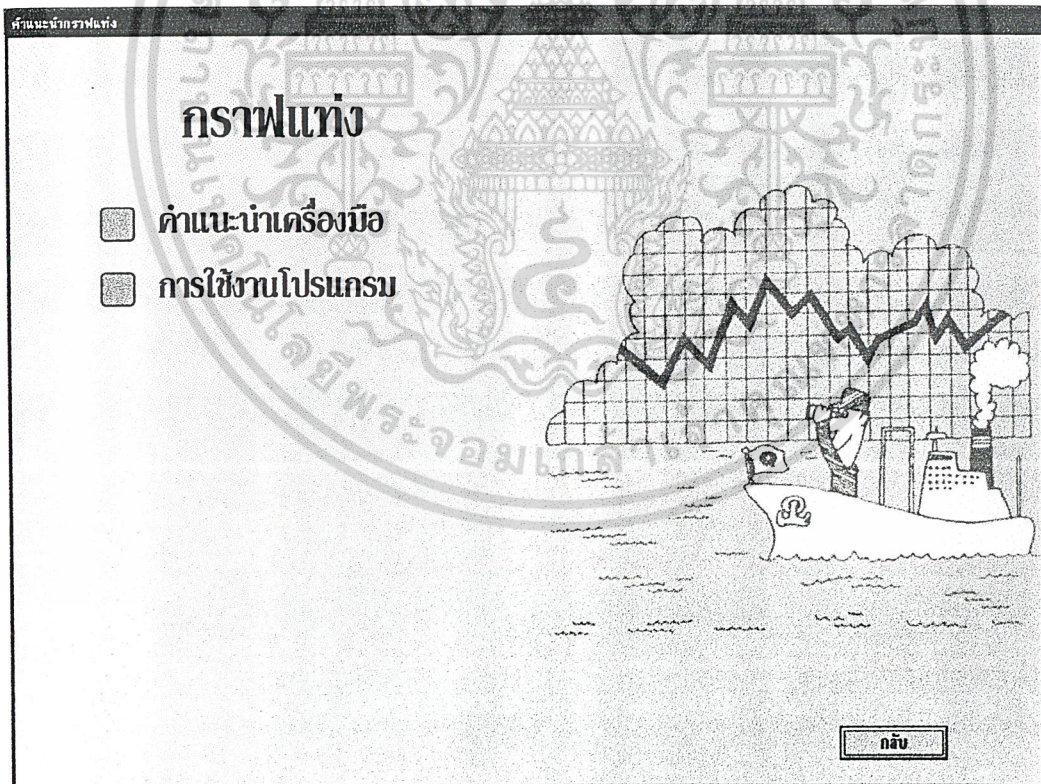
ส่วนของคำแนะนำจะประกอบด้วย คำอธิบายการใช้เครื่องมือทางด้านคุณภาพและสถิติทั้งหมดที่มีอยู่ในโปรแกรม ซึ่งในแต่ละเครื่องมือจะประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1. คำแนะนำเครื่องมือ
2. การใช้งานโปรแกรม

โดยในที่นี่จะขอยกตัวอย่างเพียงเครื่องมือเดียวคือ กราฟแท่ง เมื่อผู้ใช้เลือกที่จะดูคำอธิบายของกราฟแท่ง โปรแกรมจะแสดงดังรูปที่ 4.21 และเมื่อผู้ใช้เข้ามาในส่วนของคำแนะนำเครื่องมือ โปรแกรมจะแสดงดังรูปที่ 4.22 ซึ่งผู้ใช้สามารถทราบรายละเอียดของเครื่องมืออันประกอบด้วย

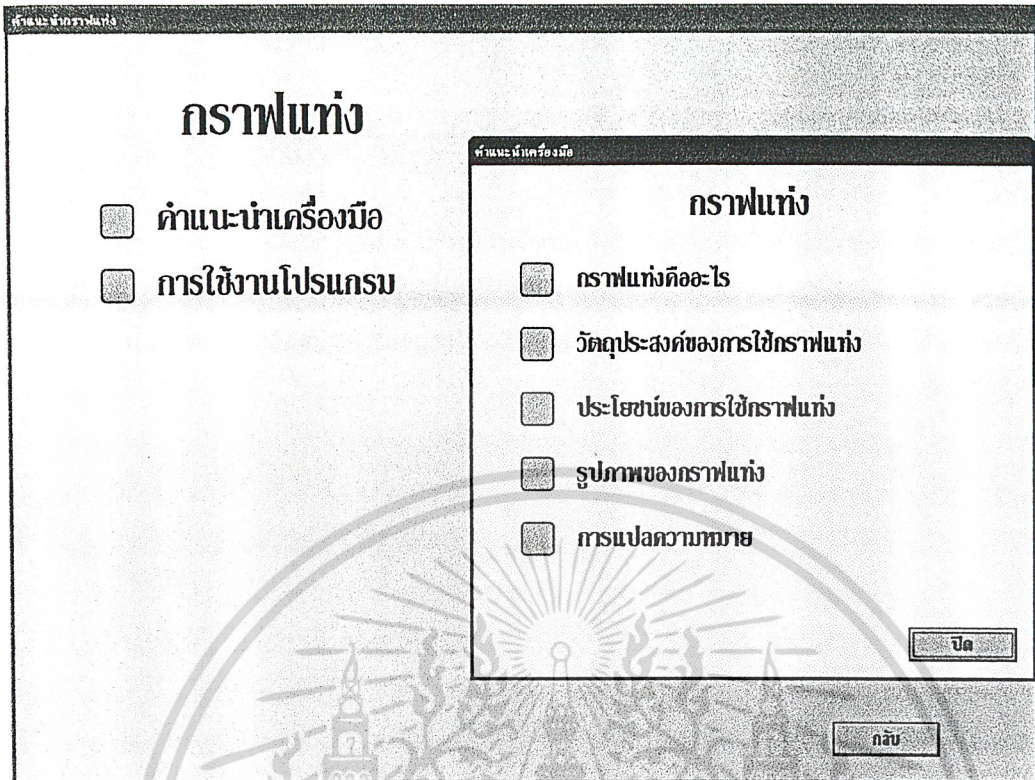
- กราฟแท่งคืออะไร
- วัตถุประสงค์ของการใช้กราฟแท่ง
- ประโยชน์ของการใช้กราฟแท่ง
- รูปภาพของกราฟแท่ง
- การแปลความหมายของกราฟแท่ง

แต่ถ้าผู้ใช้เข้ามาในส่วนของการใช้งานของโปรแกรม จะอธิบายรายละเอียดการใช้งานโปรแกรมในส่วนของเครื่องมือกราฟแท่ง ดังแสดงในรูปที่ 4.23

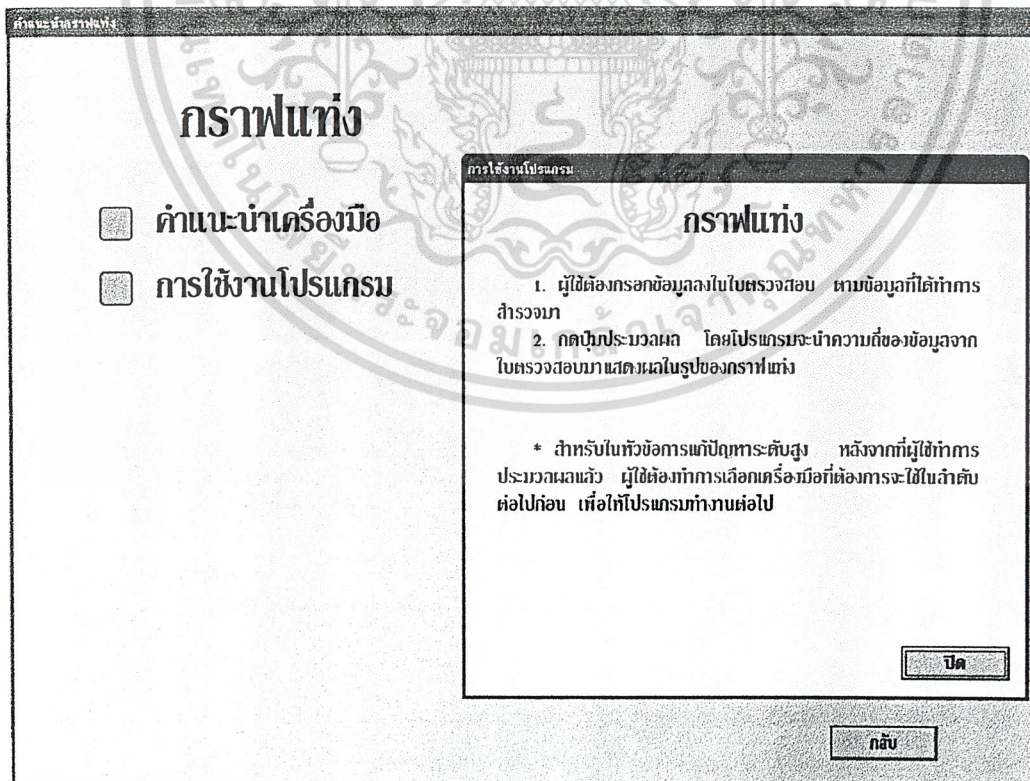


รูปที่ 4.21 ตัวอย่างคำแนะนำของกราฟแท่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 56 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

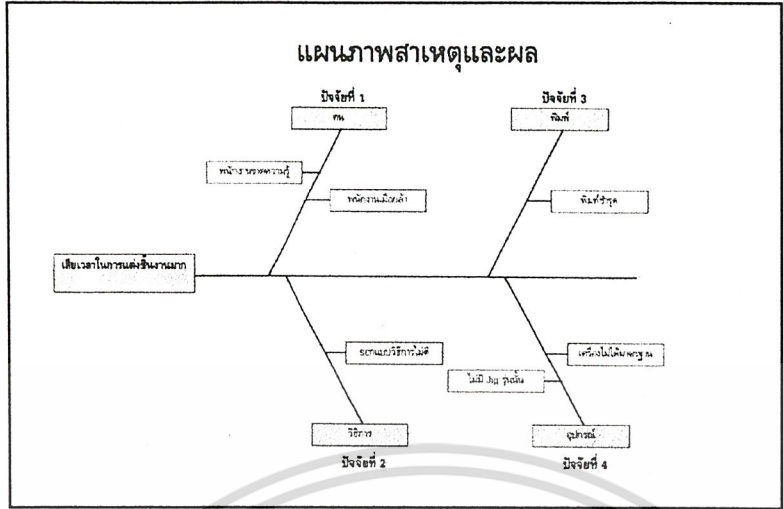


รูปที่ 4.22 ตัวอย่างคำแนะนำเครื่องมือ



รูปที่ 4.23 ตัวอย่างคำแนะนำการใช้งานโปรแกรม

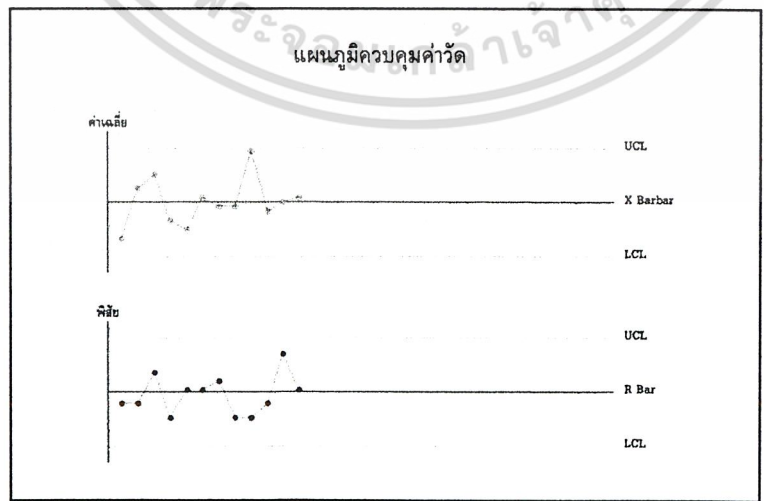
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา⁵⁷ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.25 ตัวอย่างผลจากการพิมพ์แผนภาพสาเหตุและผล

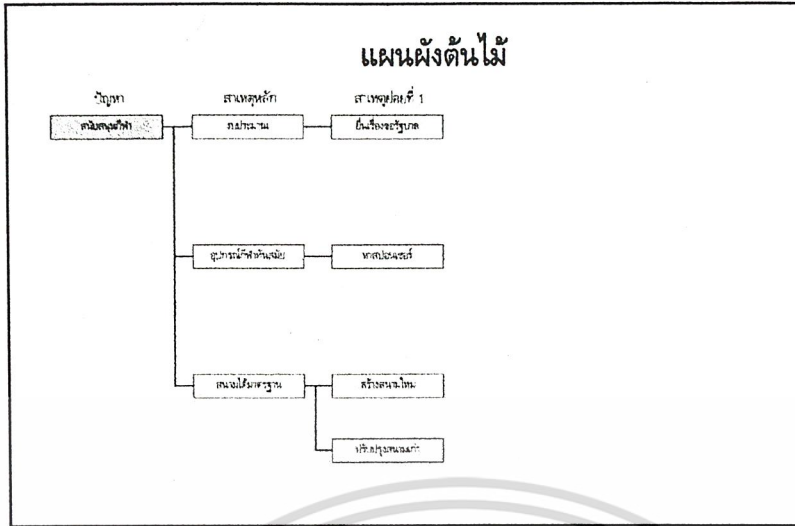
แผนภูมิควบคุมสำหรับค่าวัด X Bar - R

ชื่อโรงงาน	กรรบาน	ชื่อกำหนดเฉพาะ	แผนมอท์	วัน															
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
หมายเลข	ฝ่าย	เครื่องมือวัด	หน่วยวัด																
พารามิเตอร์	เครื่องจักร	กรรมวิธี	เลขได้																
วันที่				1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3				
เวลา				9.30	11.30	13.30	16.30	9.30	11.30	13.30	16.30	9.30	11.30	13.30	16.30				
พนักงาน				ก	ข	ง	จ	ฉ	ช	ค	ด	ต	ถ	ธ	ด				
ค่าวัด	1			12	16	21	14	12	15	15	15	21	16	13	16				
	2			15	17	19	15	15	16	19	16	20	14	15	19				
	3			14	19	15	16	16	19	14	17	19	17	21	15				
	4																		
	5																		
ผลรวม				41	52	55	45	43	59	48	48	60	47	49	50				
ค่าเฉลี่ย				3.566	4.333	4.583	3.75	3.583	4.916	4	4	5	3.916	4.166	4.166				
พิสัย				3	3	6	2	4	4	5	2	2	3	8	4				

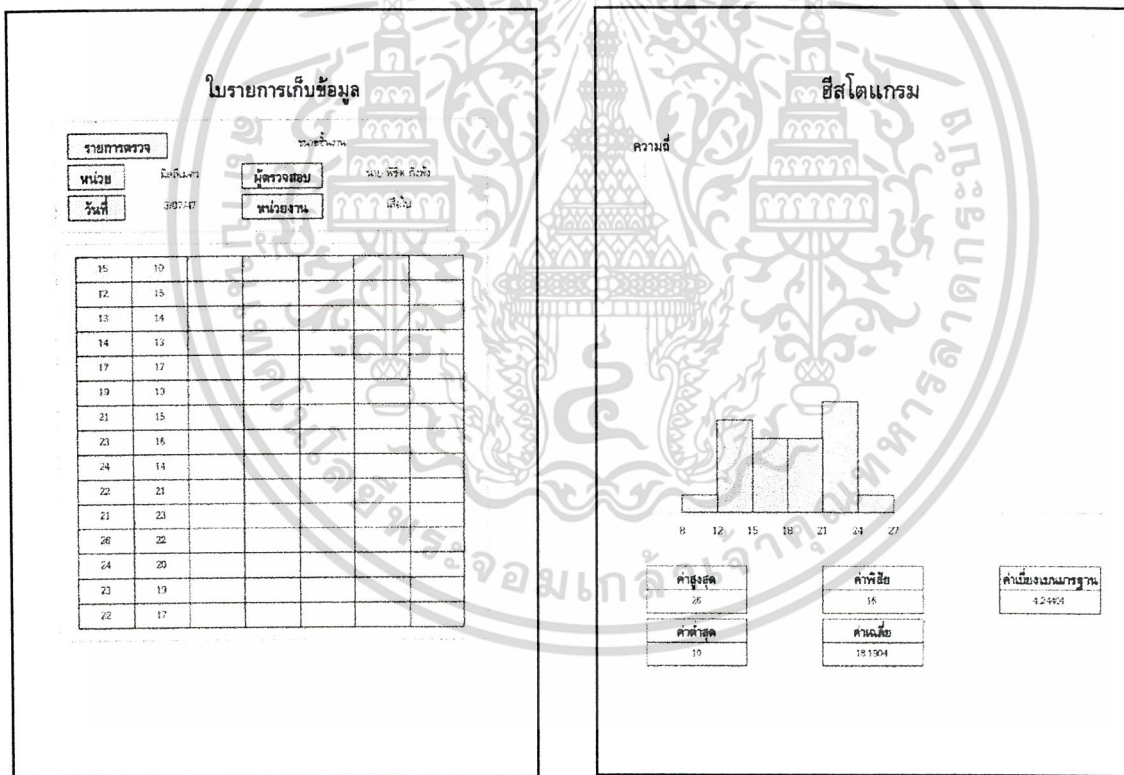


รูปที่ 4.26 ตัวอย่างผลจากการพิมพ์แผนภูมิควบคุมสำหรับค่าวัด X Bar - R Chart

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 59 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.27 ตัวอย่างผลจากการพิมพ์แผนผังต้นไม้



รูปที่ 4.28 ตัวอย่างผลจากการพิมพ์ฮีสโตแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 60 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางลำดับความสำคัญของปัญหา

หัวข้อปัญหา	ความรุนแรง	ความเป็นไปได้	ความถี่	คะแนนลำดับ	
หัวฉีด Die Sleeve ปลาย	3	1	2	6	3
เสียงเวลาในการรีเซ็ตเครื่อง	3	4	2	24	2
เสียงเวลาในการล้างชิ้นงาน	5	3	4	60	1

รูปที่ 4.29 ตัวอย่างผลจากการพิมพ์ตารางลำดับความสำคัญ



บทที่ 5

สรุปและวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน

ปฏิญญาวิพนธ์ฉบับนี้ เป็นการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการปรับปรุงคุณภาพอย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นโปรแกรมที่สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ และงานด้านบริการ เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ เป็นต้น โดยผู้พัฒนาโปรแกรมได้นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการมาประยุกต์ใช้สำหรับการพัฒนาโปรแกรม โดยเริ่มจากการศึกษาการทำงานของโปรแกรมวิซิวล์ เบสิก (Visual Basic) และศึกษาเกี่ยวกับรายละเอียดของเครื่องมือทางด้านคุณภาพและสถิติต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้สำหรับการพัฒนาโปรแกรม โดยเครื่องมือที่นำมาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมจะเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ผู้พัฒนาโปรแกรมได้ศึกษาถึงเทคนิคทิวชีสตอรี และตัวอย่างกรณีศึกษาต่าง ๆ สำหรับเป็นแนวทางในการออกแบบขั้นตอนการแก้ปัญหาเพื่อให้มีความเป็นระบบ ซึ่งได้แบ่งขั้นตอนการแก้ปัญหาเป็น 7 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1. การระบุหัวข้อปัญหา
2. กำหนดเป้าหมายและดัชนีชี้วัด
3. สำรวจสภาพปัจจุบัน
4. การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา
5. กำหนดมาตรการแก้ไข
6. ดำเนินการแก้ไข
7. ทวนสอบและสรุปผล

โดยขั้นตอนการแก้ปัญหาทั้ง 7 ขั้นตอนนี้จะส่งผลให้ผู้ผู้ใช้โปรแกรมรู้จักลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และนี่โปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นนั้น จะช่วยให้ผู้ใช้โปรแกรมสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

จากการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการปรับปรุงคุณภาพอย่างเป็นระบบ สามารถสรุปผลการดำเนินงาน ข้อดีของโปรแกรม และข้อเสนอแนะดังหัวข้อต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

ผลจากการดำเนินงานที่ผ่านมาของโครงการนั้น ในการเริ่มต้นของโครงการต้องศึกษาเพื่อทำความเข้าใจในเรื่องของเครื่องมือทางด้านคุณภาพ เครื่องมือทางด้านสถิติ และหลักการดำเนินงานพื้นฐานของโปรแกรมวิซิวล์ เบสิก (Visual Basic) สำหรับการออกแบบระบบการทำงานของโปรแกรม ซึ่งภายในโปรแกรมที่ได้ทำการพัฒนาขึ้นมาได้แบ่งส่วนประกอบหลักออกเป็น 5 ส่วน คือ

1. การค้นหาหัวข้อปัญหา จะใช้ในกรณีที่ใช้ยังไม่มีความรู้หัวข้อปัญหาในการปรับปรุง
2. รายการเครื่องมือทางด้านคุณภาพ สำหรับผู้ที่ต้องการเลือกใช้เครื่องมือชนิดเดียวสำหรับการจัดการคุณภาพ
3. การแก้ปัญหาาระดับพื้นฐาน สำหรับบุคคลระดับหน้างาน โดยมีกระบวนการแก้ปัญหาอย่างมีระเบียบแบบแผนและเป็นลำดับขั้นตอน
4. การแก้ปัญหาาระดับสูง สำหรับบุคคลที่สามารถตัดสินใจเลือกใช้เครื่องมือทางด้านคุณภาพและสถิติได้
5. คำแนะนำ เป็นส่วนของการอธิบายการใช้เครื่องมือและการใช้งาน โปรแกรม

นอกจากนี้ภายในโปรแกรมจะมีลักษณะเป็นแบบฟอร์ม มีการเชื่อมโยงขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสอดคล้อง สามารถจัดเก็บในรูปแบบของไฟล์ข้อมูลและสามารถแสดงผลออกมาในรูปแบบของรายงานหรือเอกสารได้ และโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นมาจะเหมาะสมกับงานในอุตสาหกรรมต่าง ๆ โดยเฉพาะกับพนักงานในองค์กรที่รวมกลุ่มกันทำกิจกรรมกลุ่มย่อย ซึ่งสามารถช่วยให้พนักงานเหล่านี้รู้จักเลือกใช้เครื่องมืออย่างชาญฉลาด ช่วยให้พนักงานรู้จักการแก้ปัญหาอย่างมีระเบียบแบบแผน โดยผลของโครงการนี้สามารถพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการปรับปรุงคุณภาพอย่างเป็นลำดับขั้นตอน และโปรแกรมสามารถใช้งานได้สะดวกและรวดเร็ว ซึ่งผลการดำเนินงานดังกล่าวนี้ได้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ตามที่ผู้พัฒนาโปรแกรมได้อธิบายไว้

5.2 ข้อดีของโปรแกรม

ข้อดีของโปรแกรม ได้แก่

1. สร้างความสะดวกและรวดเร็วให้ผู้ใช้
2. ช่วยให้รู้จักการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและเป็นลำดับขั้นตอน
3. ช่วยเป็นแนวทางในการเลือกใช้เครื่องมืออย่างเหมาะสมสำหรับการแก้ปัญหา
4. สามารถจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของไฟล์ข้อมูล หรือเอกสารรายงานได้

5.3 การเปรียบเทียบโปรแกรมการปรับปรุง ๆ กับโปรแกรมทั่วไป

โปรแกรมการปรับปรุงคุณภาพอย่างเป็นระบบที่ได้พัฒนาขึ้นมา นั้น เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับโปรแกรมทั่วไปแล้ว สามารถอธิบายรายละเอียดลักษณะของโปรแกรมโดยรวม ได้ดังตารางที่ 5.1

จากตารางการเปรียบเทียบคุณสมบัติของ โปรแกรมจะเห็นได้ว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการปรับปรุงคุณภาพอย่างเป็นระบบ จะเป็นโปรแกรมที่เน้นความเป็นระบบและเป็นลำดับขั้นตอนในการแก้ไขปัญหา โดยมีการเชื่อมโยงกันระหว่างเครื่องมือต่าง ๆ มุ่งเน้นที่กลุ่มผู้ใช้ คือ บุคคลระดับหน้างาน โดยเฉพาะพนักงานที่รวมกลุ่มกันทำกิจกรรมที่เรียกว่า กิจกรรมกลุ่มย่อย เพื่อให้พนักงานได้รู้จักการแก้ปัญหาอย่างมีระเบียบแบบแผน และรู้จักเลือกใช้เครื่องมือแต่ละเครื่องมือให้มีความเหมาะสมกับปัญหาที่เกิดขึ้น

ตารางที่ 5.1 ตารางการเปรียบเทียบคุณสมบัติของโปรแกรม

โปรแกรม รายการ		Minitab Quality Companion (Skymark Corporation)	Minitab R13 (Skymark Corporation)	Visio (Microsoft Corporation)	SPSS (SPSS Interporation)	โปรแกรมการปรับปรุง คุณภาพอย่างเป็นระบบ
ข้อเปรียบเทียบ	เครื่องมือคุณภาพ	■	▲	▲	▲	■
	เครื่องมือทางสถิติ	▲	■	▲	■	▲
	เครื่องมืออื่น ๆ	■	▲	▲	▲	▲
	มุมมองการวางแผน	⊗	⊗	⊗	⊗	▲
ลักษณะเด่นของโปรแกรม		เป็น โปรแกรมที่เด่นในเรื่องของการปรับปรุงคุณภาพแบบก้าวกระโดด (Six Sigma) โดยภายในโปรแกรมจะประกอบด้วยเครื่องมือทางด้านคุณภาพและเทคนิคต่าง ๆ	เป็น โปรแกรมที่เด่นในเรื่องของสถิติโดยภายในโปรแกรมจะประกอบด้วยเครื่องมือทางด้านสถิติมากมาย	เป็น โปรแกรมที่ใช้งานทั่วไปโดยไม่เจาะจงกับงานประเภทใดประเภทหนึ่ง จึงไม่เหมาะสำหรับการใช้แก้ไขปัญหา	เป็น โปรแกรมที่เด่นในเรื่องของสถิติเช่นกัน เหมาะสำหรับการทำงานวิจัยและการทดสอบต่าง ๆ	เป็น โปรแกรมที่เด่นในเรื่องความเป็นลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา โดยจะประกอบด้วยเครื่องมือทางด้านคุณภาพต่าง ๆ
การเชื่อมโยงเครื่องมือ		ไม่มีการเชื่อมโยงระหว่างเครื่องมือ	ไม่มีการเชื่อมโยงระหว่างเครื่องมือ	ไม่มีการเชื่อมโยงระหว่างเครื่องมือ	ไม่มีการเชื่อมโยงระหว่างเครื่องมือ	มีการเชื่อมโยงระหว่างเครื่องมือ
การแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน		ไม่มีการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน	ไม่มีการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน	ไม่มีการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน	ไม่มีการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน	มีการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน
กลุ่มผู้ใช้		วิศวกร	วิศวกร	บุคคลทั่วไป	นักศึกษา,นักวิจัย	พนักงานระดับหน้างาน



มีเครื่องมือรองรับการทำงานอยู่มาก



มีเครื่องมือรองรับการทำงานอยู่น้อย



ไม่มีการรองรับการทำงาน

5.4 ข้อจำกัดของโปรแกรม

ข้อจำกัดของโปรแกรม ประกอบด้วย

1. โปรแกรมสามารถทำงานได้ที่ความละเอียดหน้าจอ 1024 x 768 พิกเซล
2. โปรแกรมจะไม่สามารถตัดสินใจแทนผู้ใช้โปรแกรมได้ แต่จะช่วยสนับสนุนการตัดสินใจให้กับผู้ใช้โปรแกรมเท่านั้น
3. ในส่วนของใบตรวจสอบสำหรับหาตำแหน่งที่เสียหรือมีตำหนิ สามารถใส่รายการที่ตรวจสอบได้ไม่เกิน 5 รายการ
4. ในส่วนของกราฟแท่ง แผนผังพาเรโต ใบตรวจสอบสำหรับรวบรวมข้อมูลแสดงขนาดของปัญหา สามารถใส่รายการที่ตรวจสอบได้ไม่เกิน 10 รายการ
5. ในส่วนของตารางลำดับความสำคัญ สามารถใส่หัวข้อปัญหาได้ไม่เกิน 10 หัวข้อ
6. ในส่วนของแผนภูมิควบคุมสำหรับค่านับ P Chart สามารถใส่ข้อมูลได้ไม่เกิน 30 กลุ่มข้อมูล
7. ในส่วนของแผนภูมิควบคุมสำหรับค่าวัด X Bar – R Chart สามารถใส่ข้อมูลได้ไม่เกิน 30 กลุ่มข้อมูล และในแต่ละกลุ่มข้อมูลไม่เกิน 5 ตัว
8. ในส่วนของฮิสโตแกรม สามารถใส่ข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลไม่เกิน 105 ข้อมูล
9. ในส่วนของแผนภาพสาเหตุและผล สามารถใส่ได้เพียงสาเหตุย่อยระดับที่ 1 เท่านั้น
10. ในส่วนของแผนผังต้นไม้ ในส่วนของสาเหตุหลักสามารถใส่ได้ 3 สาเหตุ สาเหตุย่อยที่ 1 สามารถใส่ได้ 2 สาเหตุย่อยต่อ 1 สาเหตุหลัก สาเหตุย่อยที่ 2 สามารถใส่ได้ 2 สาเหตุย่อยต่อ 1 สาเหตุย่อยที่ 1 สาเหตุย่อยที่ 3 สามารถใส่ได้ 1 สาเหตุย่อยต่อ 1 สาเหตุย่อยที่ 2
11. ในส่วนของแบบฟอร์มการกำหนดเป้าหมายและดัชนีชี้วัด สามารถใส่วัตถุประสงค์ ดัชนีชี้วัด และผลที่คาดว่าจะได้รับ ได้อย่างละไม่เกิน 5 รายการ
12. ในส่วนของแบบฟอร์มการกำหนดมาตรการแก้ไข สามารถใส่มาตรการได้ไม่เกิน 4 มาตรการ

5.5 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการศึกษาต่อ

ข้อเสนอแนะและแนวทางในการศึกษาต่อ ได้แก่

1. ควรมีการเพิ่มเครื่องมือทางด้านคุณภาพให้มากขึ้นกว่าที่มีอยู่ เพื่อความครอบคลุมในการแก้ปัญหาที่มากขึ้น
2. ควรมีการนำไปทดลองใช้กับปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อวิเคราะห์หาข้อบกพร่องสำหรับการแก้ไขต่อไป

หนังสืออ้างอิง

- กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล, 2546. Visual Basic 6 ฉบับโปรแกรมเมอร์. กรุงเทพฯ : บริษัท เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์ จำกัด.
- กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2546. ระบบการควบคุมคุณภาพที่หน้างาน : คิวซีเซอร์เคิล. กรุงเทพฯ : บริษัท เทคนิคคอล แอมโพรซ เคาน์เซลลิ่ง แอนด์ เทรนนิ่ง จำกัด.
- คะทชัชยะ โสโซตานี, 2546. การแก้ปัญหาแบบ QC. แปลโดย วีรพงษ์ เกลิมจิระรัตน์. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย - ญี่ปุ่น).
- ชนพล ฉันทวีชัย, 2544. มือใหม่เริ่มเขียนโปรแกรมด้วย Visual Basic. กรุงเทพฯ : บริษัท วิดดี กรุ๊ป จำกัด.
- วีรพงษ์ ลือประสิทธิ์สกุล, 2543. TQM LIVING HANDBOOK : ภาคเจ็ด. กรุงเทพฯ : บริษัท บีพีอาร์ แอนด์ ทีคิวเอ็ม คอนซัลแทนท์ จำกัด.
- วันรัตน์ จันทกิจ, 2546. 17 เครื่องมือนักคิด Problem Solving Devices. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ซีโน ดีไซน์.
- สัจจะ จรัสรุ่งเรือง, 2544. คู่มือการเขียนโปรแกรมและใช้งาน Visual Basic 6. นนทบุรี : บริษัท ไอดีซี อินโฟดิสทริบิวเตอร์ จำกัด.
- ฮิโตะชิ คุเมะ, 2535. วิธีการสถิติเพื่อการพัฒนาคุณภาพ. แปลโดย วีรพงษ์ เกลิมจิระรัตน์. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย - ญี่ปุ่น).
- โยชิโนบุ นายทานิ และคณะ, 2545. 7 New QC Tools. แปลโดย วิฑูรย์ สิมะโชคดี. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย - ญี่ปุ่น).
- Hitoshi Ogura, 2546. Why - Why Analysis. แปลโดย สมชัย อัครทิวา. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย - ญี่ปุ่น).
- Ishikawa Kaoru, 1990. Introduction to Quality Control. Tokyo : 3A Corporation
- Karatsu Hajime and Toyoki Ikeda, 1987. Mastering The Tools of QC. Tokyo : PHP Institute Inc.
- Toshio Ueda, 2542. การดำเนินกิจกรรมกลุ่มย่อย. แปลโดย ชไมพร สุธรรมวงศ์. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย - ญี่ปุ่น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 66 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม

แบบประเมินผลการใช้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการปรับปรุงคุณภาพอย่างเป็นระบบ

ส่วนที่ 1. ข้อมูลส่วนตัว

- 1) เพศ ชาย หญิง
- 2) อายุ _____ ปี
- 3) อาชีพ อาจารย์ ภาค / คณะ _____
- นักศึกษา ชั้นปีที่ _____ ภาค / คณะ _____
- อื่น ๆ (โปรดระบุ) _____

ส่วนที่ 2. รูปแบบการนำเสนอ

- | | ดีมาก | ดี | ปานกลาง | ควรปรับปรุง |
|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. มีลักษณะที่ดึงดูดความสนใจและสวยงาม | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. มีความง่ายและสะดวกในการใช้งาน | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. มีรูปแบบที่จัดได้ว่าเป็นมาตรฐาน | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

ข้อดีของโปรแกรม _____

ข้อเสนอแนะ _____

ส่วนที่ 3. เนื้อหาสาระที่เป็นข้อความบรรยาย

- | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. ขนาดของตัวอักษรอ่านได้ชัดเจน | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. มีการอธิบายเนื้อหาได้อย่างชัดเจน | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. มีรูปประกอบการอธิบายที่ชัดเจน | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

ข้อดีของโปรแกรม _____

ข้อเสนอแนะ _____

ส่วนที่ 4. การใช้งาน โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการปรับปรุงฯ

- | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. การเลือกใช้เครื่องมืออย่างเหมาะสม | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. การเรียงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. การเชื่อมโยงระหว่างเครื่องมือ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. การแสดงผลในรูปของเอกสาร | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

ข้อดีของโปรแกรม _____

ข้อเสนอแนะ _____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 1 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข

ตัวอย่าง Source Code ของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Dim a(9) As Single
Dim b As Single
Dim c(9) As Single
Dim d As Single
Dim e As Single
Dim f(4) As Single
Dim counter As Integer
Private Sub Command1_Click()
    For j = 1 To 10
        maxx = Val(Text11(d))
        ii = d
        Text2 = Text1(ii)
        For i = d + 1 To 9
            counter = 0
            If maxx < Val(Text11(i)) Then
                maxx = Val(Text11(i)): ii = i
                Text3 = Text1(i)
                counter = counter + 1
            End If
        Next i
        If counter = 0 Then
            Text3 = Text1(ii)
        End If
        Text11(ii) = Text11(d)
        Text11(d) = maxx
        d = d + 1
        For k = j - 1 To j - 1
            If Text1(k).Text = Text2.Text Then
                For m = j To 9
                    If Text1(m).Text = Text3.Text Then
                        Text1(m).Text = Text2.Text
                    End If
                Next m
                Text1(k).Text = Text3.Text
            End If
        Next k
    
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Next j
d = 0
c(0) = Val(Text11(0))
c(1) = Val(Text11(1))
c(2) = Val(Text11(2))
c(3) = Val(Text11(3))
c(4) = Val(Text11(4))
c(5) = Val(Text11(5))
c(6) = Val(Text11(6))
c(7) = Val(Text11(7))
c(8) = Val(Text11(8))
c(9) = Val(Text11(9))
b = Val(Text21.Text)
For n = 0 To 9
    frmsinglepareto2.Shape1(n).Width = 600
    frmsinglepareto2.Shape1(n).Left = 3200 + (n * (600 + 300))
    frmsinglepareto2.Shape1(n).Height = ((60 * c(n)) / (b)) * 100
    frmsinglepareto2.Shape1(n).Top = 9360 - frmsinglepareto2.Shape1(n).Height
Next n
For o = 0 To 9
    If c(o) > 0 Then
        frmsinglepareto2.Line3(o).Visible = True
        frmsinglepareto2.Shape1(o).Visible = True
        frmsinglepareto2.Label1(o).Visible = True
    End If
Next o
For p = 0 To 9
    frmsinglepareto2.Label1(p).Top = frmsinglepareto2.Shape1(p).Top - 500
    frmsinglepareto2.Label1(p).Left = frmsinglepareto2.Shape1(p).Left
    frmsinglepareto2.Label1(p).Caption = frmsinglepareto.Text11(p).Text
Next p
For i = 0 To 9
    If c(i) = 0 Then
        frmsinglepareto.Text11(i).Text = ""
    End If
Next i

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

If f(0) = 0 Then
    Text26.Text = "-"
End If
If f(1) = 0 Then
    Text23.Text = "-"
End If
If f(2) = 0 Then
    Text24.Text = "-"
End If
If f(3) = 0 Then
    Text25.Text = "-"
End If
If f(4) = 0 Then
    Text22.Text = "-"
End If
frmsinglepareto2.Show
frmsinglepareto.Hide
End Sub
Private Sub Command3_Click()
    frmsingleback.Show
    frmsinglepareto.Enabled = False
End Sub
Private Sub Command4_Click()
    frmprintpareto3.Lab52.Visible = False
    frmprintpareto3.Label6.Visible = False
    If Len(frmsinglepareto.Text11(0).Text) > 0 Then
        frmprintpareto3.Cls
        frmprintpareto3.Label10(0).Caption = frmsinglepareto.Text26.Text
        frmprintpareto3.Label10(1).Caption = frmsinglepareto.Text23.Text
        frmprintpareto3.Label10(2).Caption = frmsinglepareto.Text24.Text
        frmprintpareto3.Label10(3).Caption = frmsinglepareto.Text25.Text
        frmprintpareto3.Label10(4).Caption = frmsinglepareto.Text22.Text
        For i = 0 To 9
            frmprintpareto3.Label3(i).Caption = frmsinglepareto.Text1(i).Text
            frmprintpareto3.Label4(i).Caption = frmsinglepareto.Text11(i).Text
        Next i
    End If
End Sub

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา **พ.ย. 3** และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
frmprintpareto3.Label4(10).Caption = frmsinglepareto.Text21.Text
```

```
Printer.Orientation = 1
```

```
frmprintpareto3.PrintForm
```

```
Printer.EndDoc
```

```
End If
```

```
frmprintpareto3.Lab52.Visible = True
```

```
frmprintpareto3.Label6.Visible = True
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Text1_Change(Index As Integer)
```

```
    a(0) = Len(Text1(0).Text)
```

```
    a(1) = Len(Text1(1).Text)
```

```
    a(2) = Len(Text1(2).Text)
```

```
    a(3) = Len(Text1(3).Text)
```

```
    a(4) = Len(Text1(4).Text)
```

```
    a(5) = Len(Text1(5).Text)
```

```
    a(6) = Len(Text1(6).Text)
```

```
    a(7) = Len(Text1(7).Text)
```

```
    a(8) = Len(Text1(8).Text)
```

```
    a(9) = Len(Text1(9).Text)
```

```
    If a(0) > 1 Then
```

```
        Text11(0).Enabled = True
```

```
        Text1(1).Enabled = True
```

```
    End If
```

```
    If a(1) > 1 Then
```

```
        Text11(1).Enabled = True
```

```
        Text1(2).Enabled = True
```

```
    End If
```

```
    If a(2) > 1 Then
```

```
        Text11(2).Enabled = True
```

```
        Text1(3).Enabled = True
```

```
    End If
```

```
    If a(3) > 1 Then
```

```
        Text11(3).Enabled = True
```

```
        Text1(4).Enabled = True
```

```
    End If
```

```
    If a(4) > 1 Then
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา **พ.พ. 4** และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        Text11(4).Enabled = True
        Text11(5).Enabled = True
    End If
    If a(5) > 1 Then
        Text11(5).Enabled = True
        Text11(6).Enabled = True
    End If
    If a(6) > 1 Then
        Text11(6).Enabled = True
        Text11(7).Enabled = True
    End If
    If a(7) > 1 Then
        Text11(7).Enabled = True
        Text11(8).Enabled = True
    End If
    If a(8) > 1 Then
        Text11(8).Enabled = True
        Text11(9).Enabled = True
    End If
    If a(9) > 1 Then
        Text11(9).Enabled = True
    End If
End Sub

Private Sub Text11_Change(Index As Integer)
    e = Val(Text11(0))
    If e > 0 Then
        Command1.Enabled = True
    End If
    Text21.Text = Val(Text11(0))
    Text21.Text = Val(Text11(0)) + Val(Text11(1))
    Text21.Text = Val(Text11(0)) + Val(Text11(1)) + Val(Text11(2))
    Text21.Text = Val(Text11(0)) + Val(Text11(1)) + Val(Text11(2)) + Val(Text11(3))
    Text21.Text = Val(Text11(0)) + Val(Text11(1)) + Val(Text11(2)) + Val(Text11(3)) + Val(Text11(4))
    Text21.Text = Val(Text11(0)) + Val(Text11(1)) + Val(Text11(2)) + Val(Text11(3)) + Val(Text11(4))
        + Val(Text11(5))

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา **พ.ย. 5** และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Text21.Text = Val(Text11(0)) + Val(Text11(1)) + Val(Text11(2)) + Val(Text11(3)) + Val(Text11(4))
    + Val(Text11(5)) + Val(Text11(6))
```

```
Text21.Text = Val(Text11(0)) + Val(Text11(1)) + Val(Text11(2)) + Val(Text11(3)) + Val(Text11(4))
    + Val(Text11(5)) + Val(Text11(6)) + Val(Text11(7))
```

```
Text21.Text = Val(Text11(0)) + Val(Text11(1)) + Val(Text11(2)) + Val(Text11(3)) + Val(Text11(4))
    + Val(Text11(5)) + Val(Text11(6)) + Val(Text11(7)) + Val(Text11(8))
```

```
Text21.Text = Val(Text11(0)) + Val(Text11(1)) + Val(Text11(2)) + Val(Text11(3)) + Val(Text11(4))
    + Val(Text11(5)) + Val(Text11(6)) + Val(Text11(7)) + Val(Text11(8)) + Val(Text11(9))
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Text22_Change()
```

```
    f(4) = Len(Text22.Text)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Text23_Change()
```

```
    f(1) = Len(Text23.Text)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Text24_Change()
```

```
    f(2) = Len(Text24.Text)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Text25_Change()
```

```
    f(3) = Len(Text25.Text)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Text26_Change()
```

```
    f(0) = Len(Text26.Text)
```

```
End Sub
```





ภาคผนวก ค
ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้งาน โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการปรับปรุงคุณภาพอย่างเป็นระบบ เมื่อผู้ใช้เปิด โปรแกรมจะปรากฏ หน้าจอหลักซึ่งประกอบด้วย 5 ส่วนดังแสดงในรูปที่ ผค 1 คือ ค้นหาหัวข้อปัญหา เครื่องมือทางด้านคุณภาพ การ แก้ปัญหาในระดับพื้นฐาน การแก้ปัญหาในระดับสูงและคำแนะนำ โดยจะขอยกตัวอย่างการใช้งานในหัวข้อของการ แก้ปัญหาในระดับพื้นฐาน

เมื่อผู้ใช้ทำการเลือกโดยการคลิกที่การแก้ปัญหาในระดับพื้นฐาน จะปรากฏหน้าจอแรกขึ้นมาซึ่งประกอบด้วย 2 ขั้นตอนหลักสำหรับการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ คือ 1 การระบุหัวข้อปัญหา ซึ่งประกอบด้วย หัวข้อปัญหา สำหรับผู้ใช้ทำการกรอกหัวข้อของปัญหาลงไป และ 2 การกำหนดเป้าหมายและดัชนีชี้วัด ซึ่งประกอบด้วย แผนก วัน/เดือน/ปี ชื่อกลุ่ม ชื่อหัวหน้ากลุ่ม วัตถุประสงค์ ดัชนีชี้วัด ผลที่คาดว่าจะได้รับและระยะเวลาการดำเนินงาน สำหรับให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลลงไป โดยผู้พัฒนาโปรแกรมได้เน้นให้มีการกรอกข้อมูลที่ 4 ส่วนหลัก คือ หัวข้อปัญหา วัตถุประสงค์ ดัชนีชี้วัดและผลที่คาดว่าจะได้รับ ซึ่งได้ทำเครื่องหมายกำกับไว้ว่าเป็นข้อมูลที่ผู้ใช้จำเป็นต้องทำการ กรอกข้อมูลลงไป ดังแสดงในรูปที่ ผค 2 เพื่อให้โปรแกรมสามารถดำเนินการในขั้นตอนต่อไปได้ หลังจากนั้นให้ ผู้ใช้คลิกที่ปุ่มถัดไป โดยจะปรากฏหน้าจอให้ผู้ใช้ทำการเลือกจะทำขั้นตอนใดต่อไประหว่าง 3 การสำรวจสภาพ ปัจจุบันและ 4 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ดังแสดงในรูปที่ ผค 3 โดยถ้าผู้ใช้เลือกทำขั้นตอนที่ 3 คือการสำรวจ สภาพปัจจุบัน จะปรากฏแบบฟอร์มการเก็บข้อมูลซึ่งประกอบด้วย หมายเลขรุ่น (Lot No.) รุ่น (Model) ผู้ตรวจสอบ หน่วยงาน วันที่ รายการที่ตรวจสอบและความถี่ ดังแสดงในรูปที่ ผค 4 สำหรับผู้ใช้ทำการกรอกข้อมูลลงไป ผู้พัฒนาโปรแกรมได้เน้นให้มีการกรอกข้อมูลใน 2 ส่วนหลักคือ รายการที่ตรวจสอบและความถี่ เพื่อดำเนินการ ต่อไป โดยการคลิกที่ปุ่มประมวลผล จะปรากฏหน้าจอของกราฟแท่งขึ้นมา ดังแสดงในรูปที่ ผค 5 ซึ่งเป็นผลจาก ความถี่จากรายการที่ตรวจสอบในแบบฟอร์มที่ผู้ใช้ได้กรอกข้อมูลลงไป จากนั้นให้ผู้ใช้คลิกที่ปุ่มถัดไปเพื่อดำเนินการ ในขั้นตอนต่อไปคือ 4. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ซึ่งในส่วนนี้ผู้พัฒนาโปรแกรมขอเลือกใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ สาเหตุของปัญหาคือ แผนภาพสาเหตุและผล โดยในส่วนนี้หัวข้อปัญหาจะปรากฏอยู่แล้วตามปัญหาที่ผู้ใช้ได้ระบุ ในขั้นตอนที่ 1 ผู้ใช้จะต้องคลิกที่ปุ่มเพิ่มปัจจัยเพื่อให้ผู้ใช้ทำการเพิ่มปัจจัยของปัญหาลงไป ดังแสดงในรูปที่ ผค 6 และคลิกที่ปุ่มเพิ่มสาเหตุของปัจจัยเพื่อเพิ่มสาเหตุในแต่ละปัจจัยลงไป ดังแสดงในรูปที่ ผค 7 เพื่อให้ผู้ใช้ทำการกรอก ข้อมูลลงไป ดังแสดงในรูปที่ ผค 8 โดยผู้พัฒนาโปรแกรมได้ออกแบบให้เลือกปัจจัยได้สูงสุด 4 ปัจจัยและสาเหตุของ ปัจจัยสูงสุด 5 สาเหตุต่อ 1 ปัจจัย หลังจากที่ผู้ใช้กรอกข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้จะต้องทำการวิเคราะห์ว่าสาเหตุ ไหนส่งผลกระทบต่อปัญหามากที่สุด โดยทำการคลิกที่กรอบสี่เหลี่ยมบริเวณหน้าสาเหตุนั้น ๆ เพื่อนำสาเหตุนั้นไปทำ การวิเคราะห์ในลำดับต่อไป โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์นั้นผู้พัฒนาโปรแกรมได้เลือกใช้เครื่องมือคือ การ วิเคราะห์ด้วยคำถามทำไม-ทำไม ซึ่งในส่วนนี้จะนำสาเหตุของปัญหาที่ผู้ใช้ได้ทำการเลือกในลำดับก่อนหน้ามาเพื่อ ทำการวิเคราะห์ต่อไป เพื่อหาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา ดังแสดงในรูปที่ ผค 9 ผู้ใช้จะต้องทำการกรอกข้อมูลเพื่อเป็น การบอกว่าทำไมจึงเกิดปัญหาคงกล่าวขึ้นไปเรื่อย ๆ ในกรอบที่ขึ้นถามผู้ใช้ หลังจากนั้นให้คลิกที่ปุ่มถัดไปเพื่อ ดำเนินการต่อไปในขั้นตอนที่ 5 คือ การกำหนดมาตรการแก้ไข ซึ่งจะนำสาเหตุรากเหง้าของปัญหาจากขั้นตอนของ การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหามาทำการกำหนดมาตรการแก้ไข โดยผู้พัฒนาได้สร้างเป็นแบบฟอร์มให้ผู้ใช้ได้ทำการ กรอกข้อมูลลงไป ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้ประกอบด้วย แนวทางแก้ไข ผู้รับผิดชอบ วัน/เดือน/ปีที่เริ่มและสิ้นสุด ดัง แสดงในรูปที่ ผค 10 สำหรับในขั้นตอนที่ 6 คือ ดำเนินการแก้ไข เป็นขั้นตอนที่ผู้ใช้จะต้องนำมาตรการแก้ไขนั้น ๆ มาบังคับใช้ต่อไป หลังจากนั้นผู้ใช้สามารถคลิกที่ปุ่มถัดไปเพื่อดำเนินการในขั้นตอนสุดท้ายคือ 7 ทวนสอบและ สรุปผล โดยในขั้นตอนนี้จะเป็นแบบฟอร์มสำหรับให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลเหมือนในขั้นตอนที่ 3 ดังแสดงในรูปที่ ผค 11 ซึ่งผู้ใช้จะต้องทำการเก็บข้อมูลมาใหม่หลังจากดำเนินการแก้ไขตามมาตรการแก้ไขแล้ว และกดปุ่มประมวลผลเพื่อทำ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า


ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ ผค 1 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างการสำรวจสภาพปัจจุบันและการทวนสอบว่ามีการพัฒนามากน้อยเพียงใด ดังแสดงในรูปที่ ผศ 12 และทำการสรุปผลการดำเนินต่อไป

โปรแกรมการปรับปรุงคุณภาพ

โปรแกรมการปรับปรุงคุณภาพ

- ค้นหาหัวข้อปัญหา
- เครื่องมือทางด้านคุณภาพ
- การแก้ปัญหาในระดับพื้นฐาน
- การแก้ปัญหาในระดับสูง
- คำแนะนำ



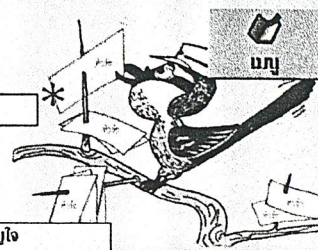
ออกโปรแกรม

รูปที่ ผศ 1 หน้าจอหลักของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ผศ 2 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 การระบุหัวข้อปัญหา

หัวข้อปัญหา คือ _____ เสียเวลาในการแข่งขันมากเกินไป *



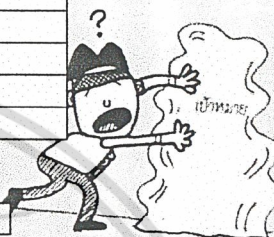
2 การกำหนดเป้าหมายและดัชนีชี้วัด

แผนก	Die Cast	ชื่อกลุ่ม	ขวัญใจ
วัน/เดือน/ปี	1 มี.ย. 2547	ชื่อหัวหน้ากลุ่ม	นาย ก่าพล เก่งแก้ว

วัตถุประสงค์	ดัชนีชี้วัด
เพื่อเพิ่มความสนุกในการทำงาน *	เวลาในการแข่งขันนานน้อยลง *
เพื่อให้มีเวลาทำงานในจุดอื่นเพิ่มมากขึ้น	เวลาว่างเพิ่มมากขึ้น
เพื่อให้ผลผลิตเป็นไปตามมาตรฐาน	ปริมาณของเสียลดลง

ผลที่คาดว่าจะได้รับ	ระยะเวลาดำเนินการ
ได้รับความสะดวกเร็วในการทำงาน *	1 มี.ย. 2547 - 7 ต.ค. 2547
เพื่อให้รู้จักการทำงานเป็นทีม	

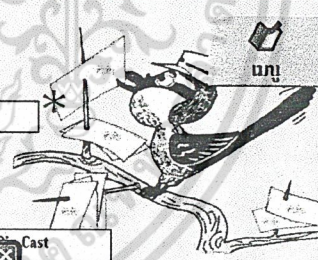
ถัดไป
 กลับ



รูปที่ ผศ 2 ตัวอย่างการกรอกข้อมูลในการระบุหัวข้อปัญหา การกำหนดเป้าหมายและดัชนีชี้วัด

1 การระบุหัวข้อปัญหา

หัวข้อปัญหา คือ _____ เสียเวลาในการแข่งขันมากเกินไป *



2 การกำหนดเป้าหมายและดัชนีชี้วัด

แผนก	Die Cast	ชื่อกลุ่ม	ขวัญใจ
วัน/เดือน/ปี	1 มี.ย. 2547	ชื่อหัวหน้ากลุ่ม	นาย ก่าพล เก่งแก้ว

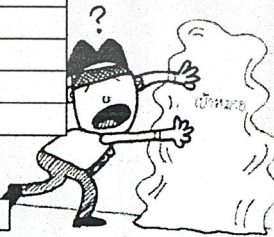
วัตถุประสงค์	ดัชนีชี้วัด
เพื่อเพิ่มความสนุกในการทำงาน *	เวลาในการแข่งขันนานน้อยลง *
เพื่อให้มีเวลาทำงานในจุดอื่นเพิ่มมากขึ้น	เวลาว่างเพิ่มมากขึ้น
เพื่อให้ผลผลิตเป็นไปตามมาตรฐาน	ปริมาณของเสียลดลง

ผลที่คาดว่าจะได้รับ	ระยะเวลาดำเนินการ
ได้รับความสะดวกเร็วในการทำงาน *	1 มี.ย. 2547 - 7 ต.ค. 2547
เพื่อให้รู้จักการทำงานเป็นทีม	

ถัดไป
 กลับ

3 สํารองสภาพปัจจุบัน

4 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา



รูปที่ ผศ 3 หน้าจอสำหรับเลือกขั้นตอนการดำเนินงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ ผศ 3 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำรวจสภาพปัจจุบัน

3 **สำรวจสภาพปัจจุบัน** เมนู

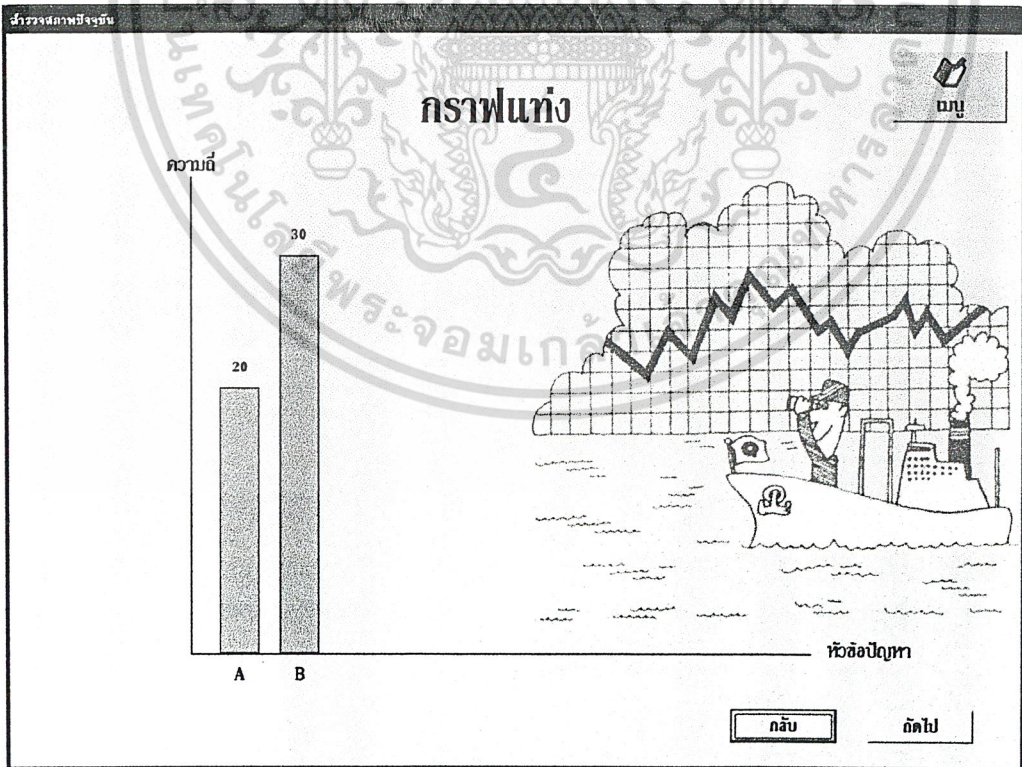
ใบตรวจสอบ

LOT NO.	-	ผู้ตรวจสอบ	นาย ทัศน ทั่ว
MODEL	Plug Crank Shaft	หน่วยงาน	Die Cast
		วันที่	3 ก.ค. 2547

รายการที่ตรวจสอบ	ความถี่
A ฝึกงาน Plug Crank Shaft	20
B อบรมผู้ฝึกงาน Plug Crank Shaft	30
รวม	50

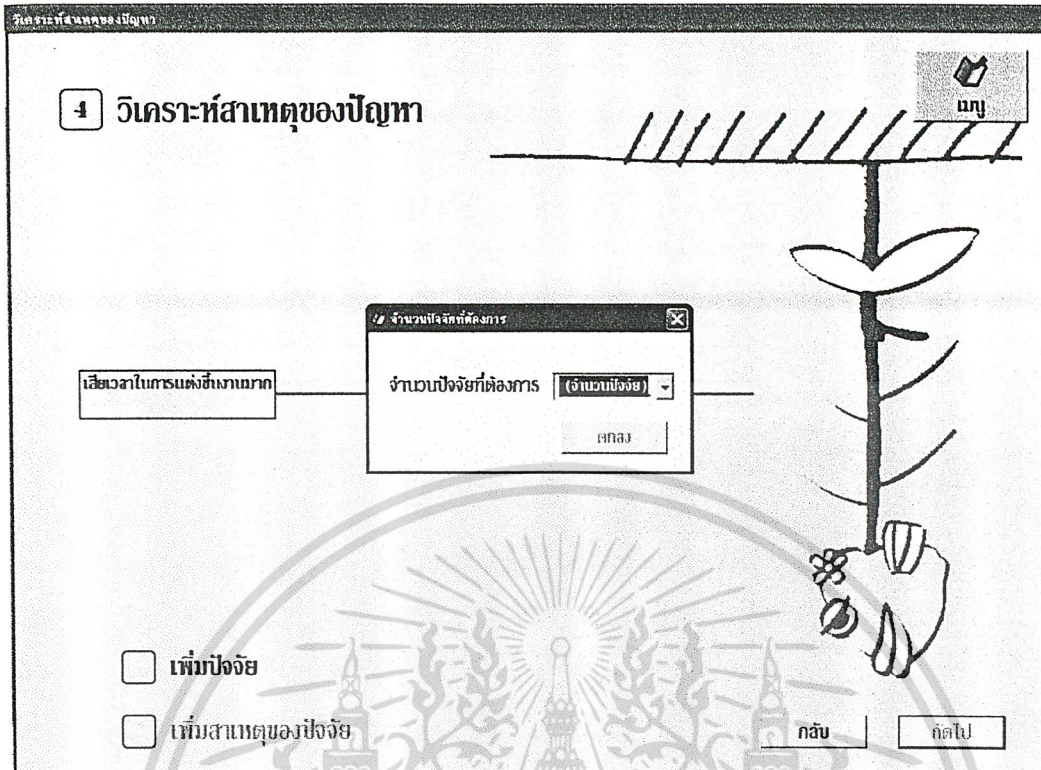
ประมวลผล
กลับ

รูปที่ ผศ 4 ตัวอย่างการกรอกข้อมูลในการสำรวจสภาพปัจจุบัน

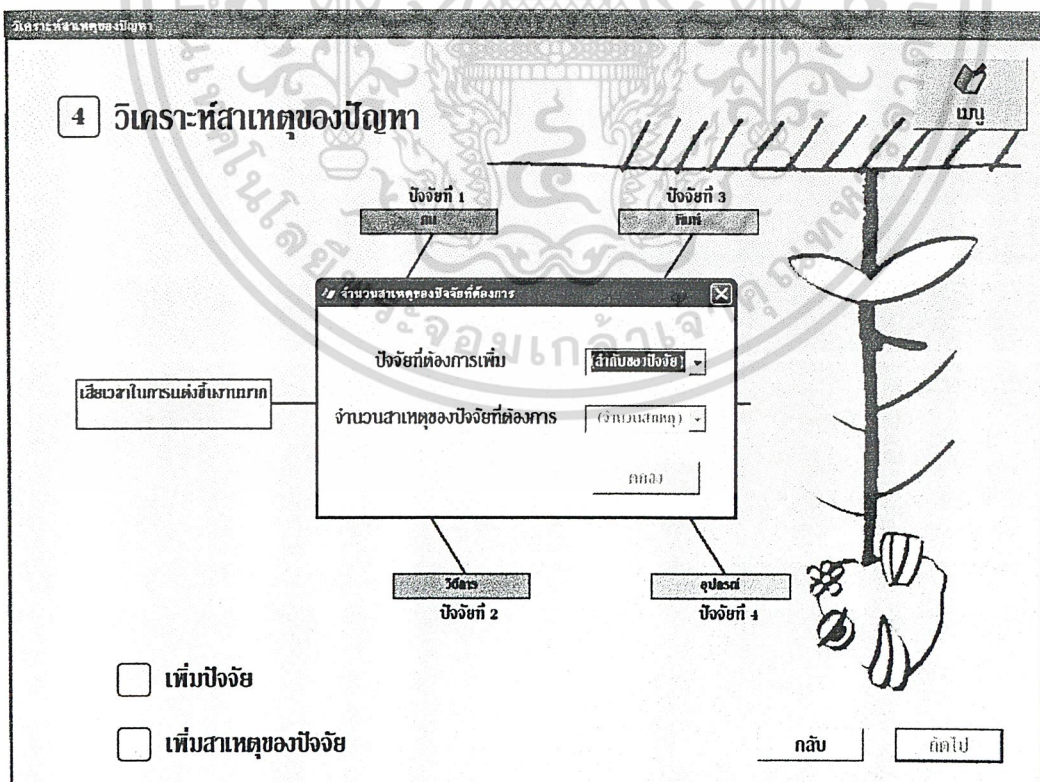


รูปที่ ผศ 5 ตัวอย่างการแสดงผลจากข้อมูลในการสำรวจสภาพปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



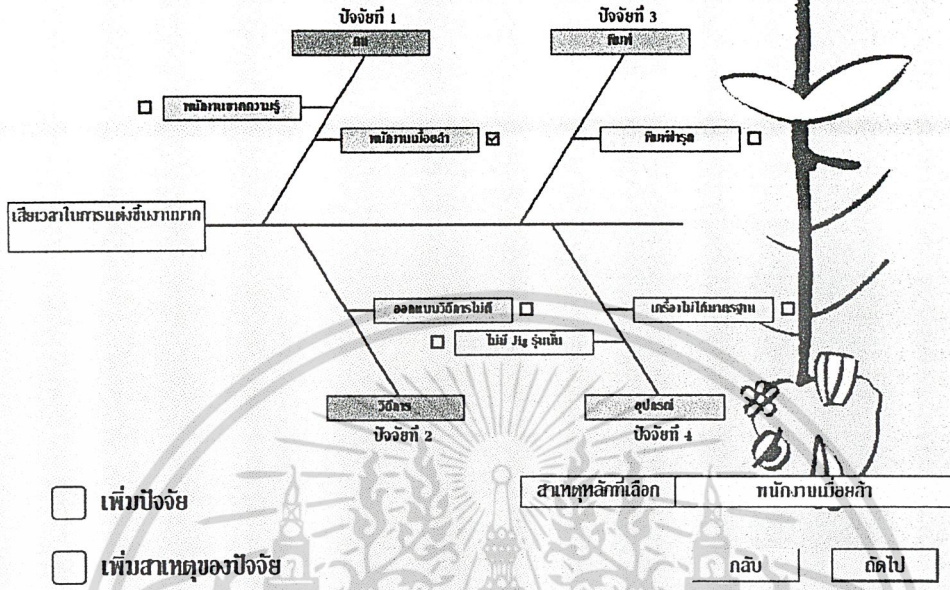
รูปที่ ผค 6 หน้าจอสำหรับการเพิ่มปัจจัย



รูปที่ ผค 7 หน้าจอสำหรับการเพิ่มสาเหตุของปัจจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ ผค 5 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

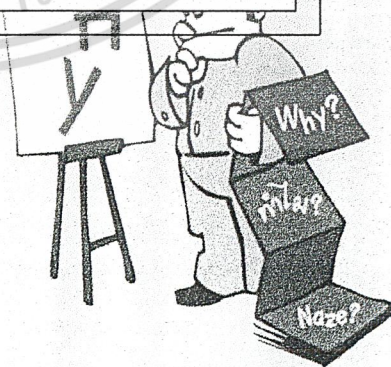
4 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา



รูปที่ ผค 8 ตัวอย่างการกรอกข้อมูลในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

การวิเคราะห์ด้วยคำถามทำไม-ทำไม

พนักงานมือเก่า	เป็นผลมาจาก	เวลาในการทำงานมากเกินไป
เวลาในการทำงานมากเกินไป	เป็นผลมาจาก	กระบวนการทำงานซับซ้อน
กระบวนการทำงานซับซ้อน	เป็นผลมาจาก	การออกแบบกระบวนการไม่ดี
การออกแบบกระบวนการไม่ดี	เป็นผลมาจาก	



กลับ ถัดไป

รูปที่ ผค 9 ตัวอย่างการกรอกข้อมูลในการวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้าของปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ผค 6 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5 กำหนดมาตรฐานการแก้ไข



สาเหตุ	แนวทางแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	วัน/เดือน/ปี	
			เริ่ม	สิ้นสุด
การออกแบบกระบวนการ การผลิต	ทำการออกแบบกระบวนการใหม่	นาย ยุทธกร และฉภาภิก	16 ก.ค. 2547	
	ปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานใหม่	นาย ยุทธกร และฉภาภิก	16 ก.ค. 2547	

6 ดำเนินการแก้ไข (ดำเนินการตามมาตรฐานที่กำหนดขึ้น)

กลับ

ถัดไป

รูปที่ ผศ 10 ตัวอย่างการกรอกข้อมูลในการกำหนดมาตรฐานการแก้ไข

7 การทวนสอบและสรุปผล



ใบตรวจสอบ

LOT NO.	-	ผู้ตรวจสอบ	นาย วิจิตร กิ่งแก้ว
MODEL	Plug Crank Shaft	หน่วยงาน	Die Cast
		วันที่	3 ส.ค. 2547

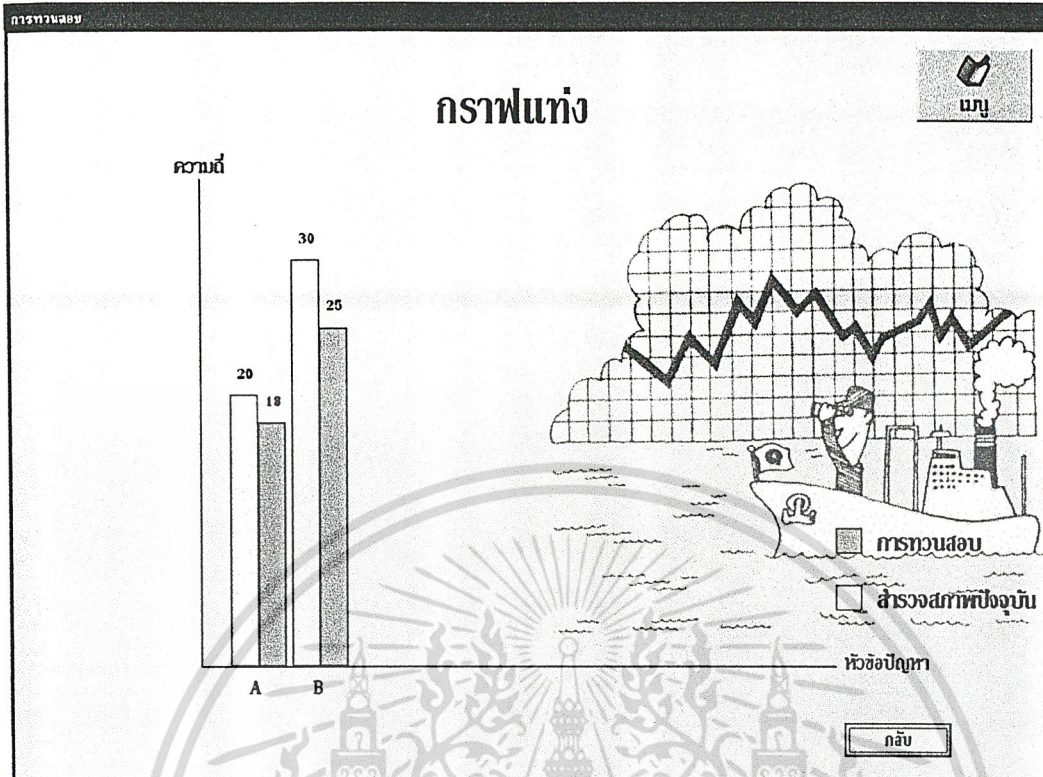
รายการที่ตรวจสอบ		ความถี่
A	ลักษณะ Plug Crank Shaft	10
B	กระบวนการขึ้นรูป Plug Crank Shaft	25
	รวม	43

ประมวลผล

กลับ

รูปที่ ผศ 11 ตัวอย่างการกรอกข้อมูลในการทวนสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ ผศ 7 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ผค 12 ตัวอย่างการแสดงผลจากข้อมูลในการทวนสอบ เปรียบเทียบกับการสำรวจสภาพปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ผค 8 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 การระบุหัวข้อปัญหา เป็นขั้นตอนของการตั้งหัวข้อปัญหาที่จะทำการแก้ไขปัญหา

หัวข้อปัญหา คือ เสียเวลาในการแต่งงานมาก

2 การกำหนดเป้าหมายและดัชนีชี้วัด

เป็นการกำหนดเป้าหมายของการแก้ไขปัญหานั้น ๆ และทำการกำหนดดัชนีชี้วัดเพื่อประเมินผลการทำงานต่าง ๆ ให้เป็นไปตามเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้

แผนก	Die Cast	ชื่อกลุ่มย่อย	ขวัญใจ
วัน/เดือน/ปี	1 มิ.ย. 2547	ชื่อหัวหน้ากลุ่ม	นาย กำพล เฟื่องแก้ว
		ระยะเวลา	1 มิ.ย. 2547 - 7 ส.ค. 2547

วัตถุประสงค์

เพื่อเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการทำงาน
เพื่อให้มีเวลาทำงานในจุดอื่นเพิ่มมากขึ้น
เพื่อให้ผลผลิตเป็นไปตามมาตรฐาน

ดัชนีชี้วัด

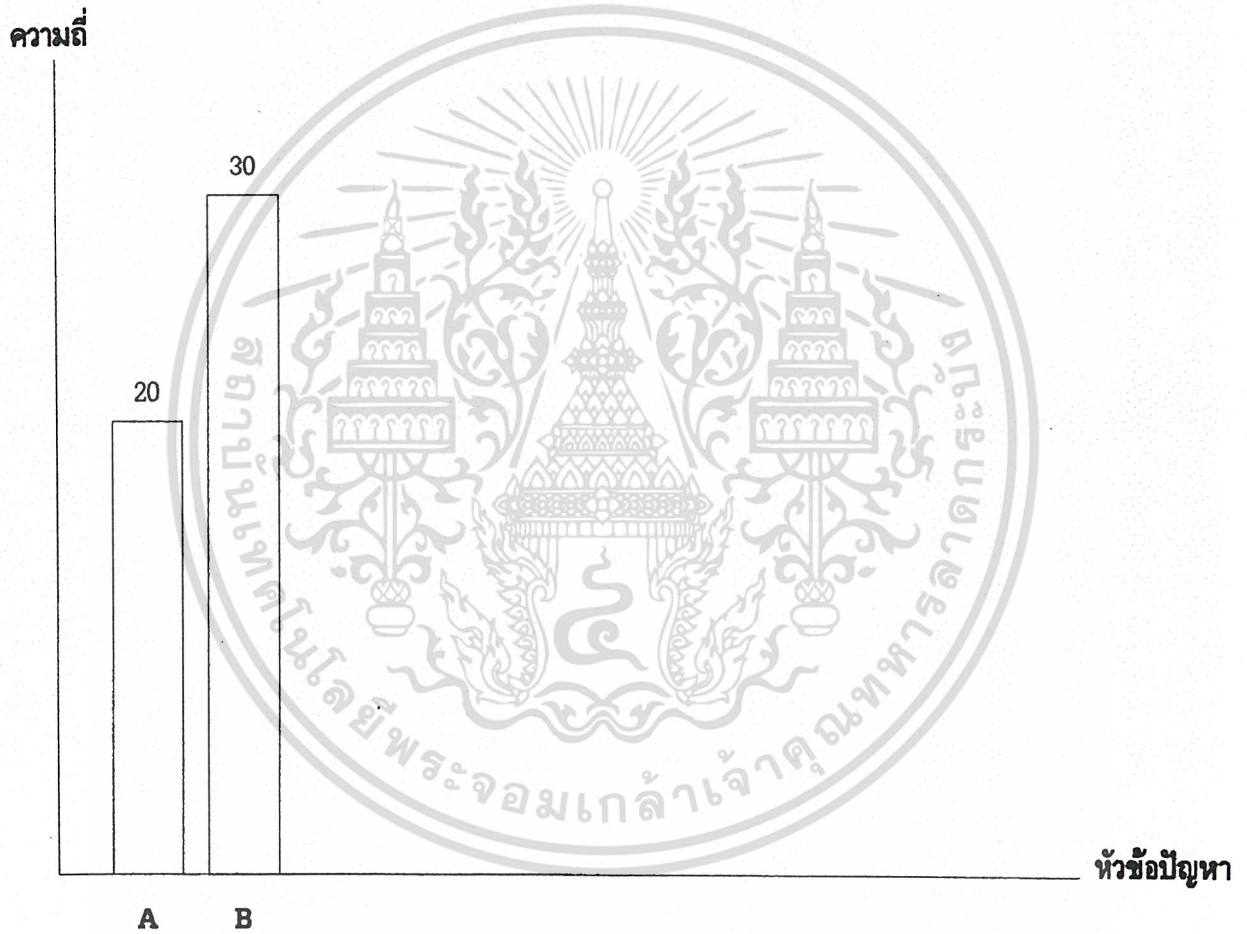
เวลาในการแต่งงานน้อยลง
เวลาว่างเพิ่มมากขึ้น
ปริมาณของเสียลดลง

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ได้รับความสะดวกรวดเร็วในการทำงาน
เพื่อให้รู้จักการทำงานเป็นทีม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟแท่ง

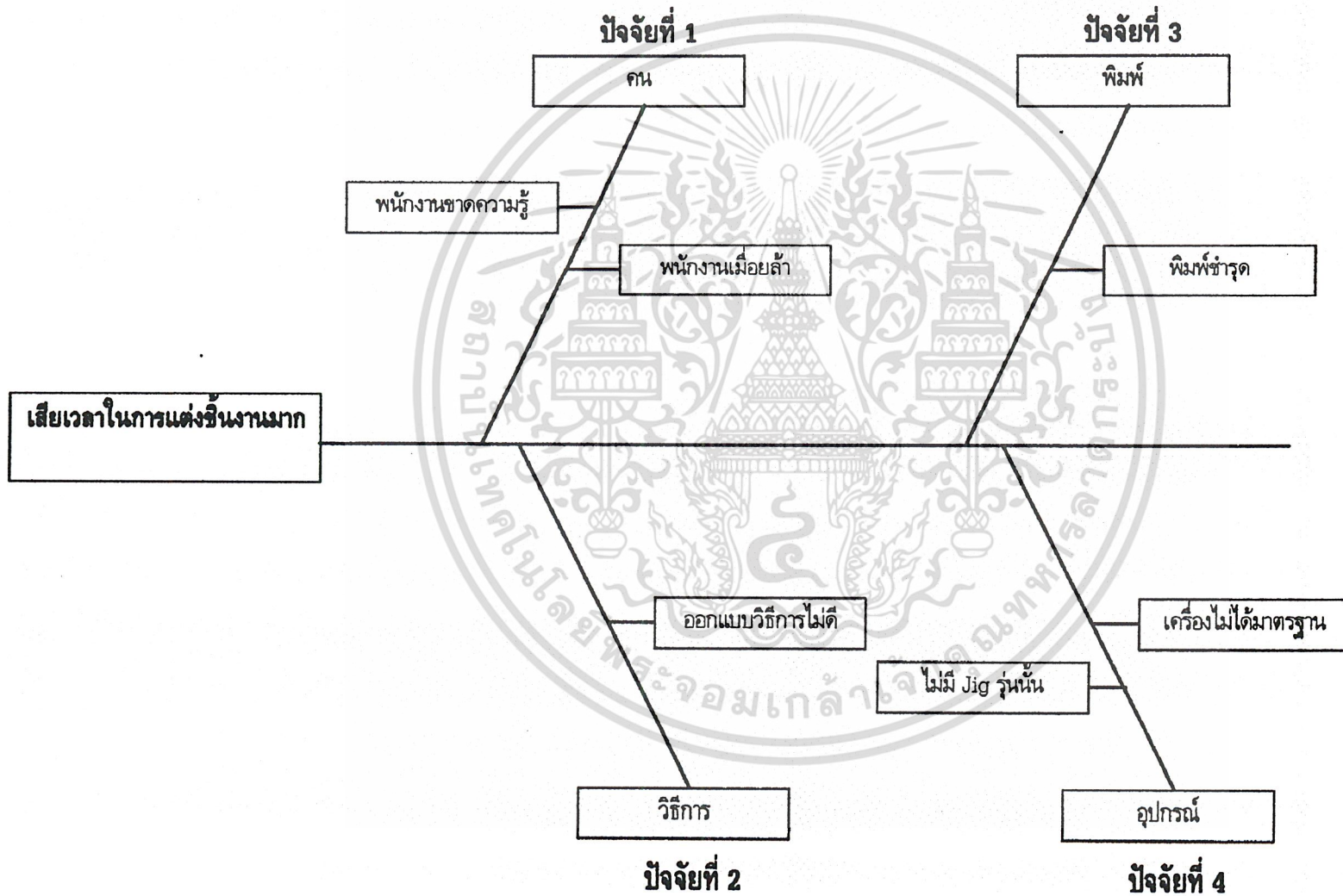


เป็นการนำข้อมูลความถี่จากรายการที่ตรวจสอบมาแสดงผลในรูปของ กราฟแท่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ^{พ.3} และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

เป็นการค้นหาปัจจัยต่าง ๆ หรือองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดปัญหาโดยเครื่องมือที่ใช้ คือ แผนภาพสาเหตุและผล



การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

เป็นการวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้าของปัญหาด้วยคำถาม "ทำไม - ทำไม"

พนักงานเมื่อย่ำ	เป็นผลมาจาก	เวลาในการทำงานมากเกินไป
เวลาในการทำงานมากเกินไป	เป็นผลมาจาก	กระบวนการทำงานซับซ้อน
กระบวนการทำงานซับซ้อน	เป็นผลมาจาก	การออกแบบกระบวนการไม่ดี
การออกแบบกระบวนการไม่ดี	เป็นผลมาจาก	

5 กำหนดมาตรการแก้ไข

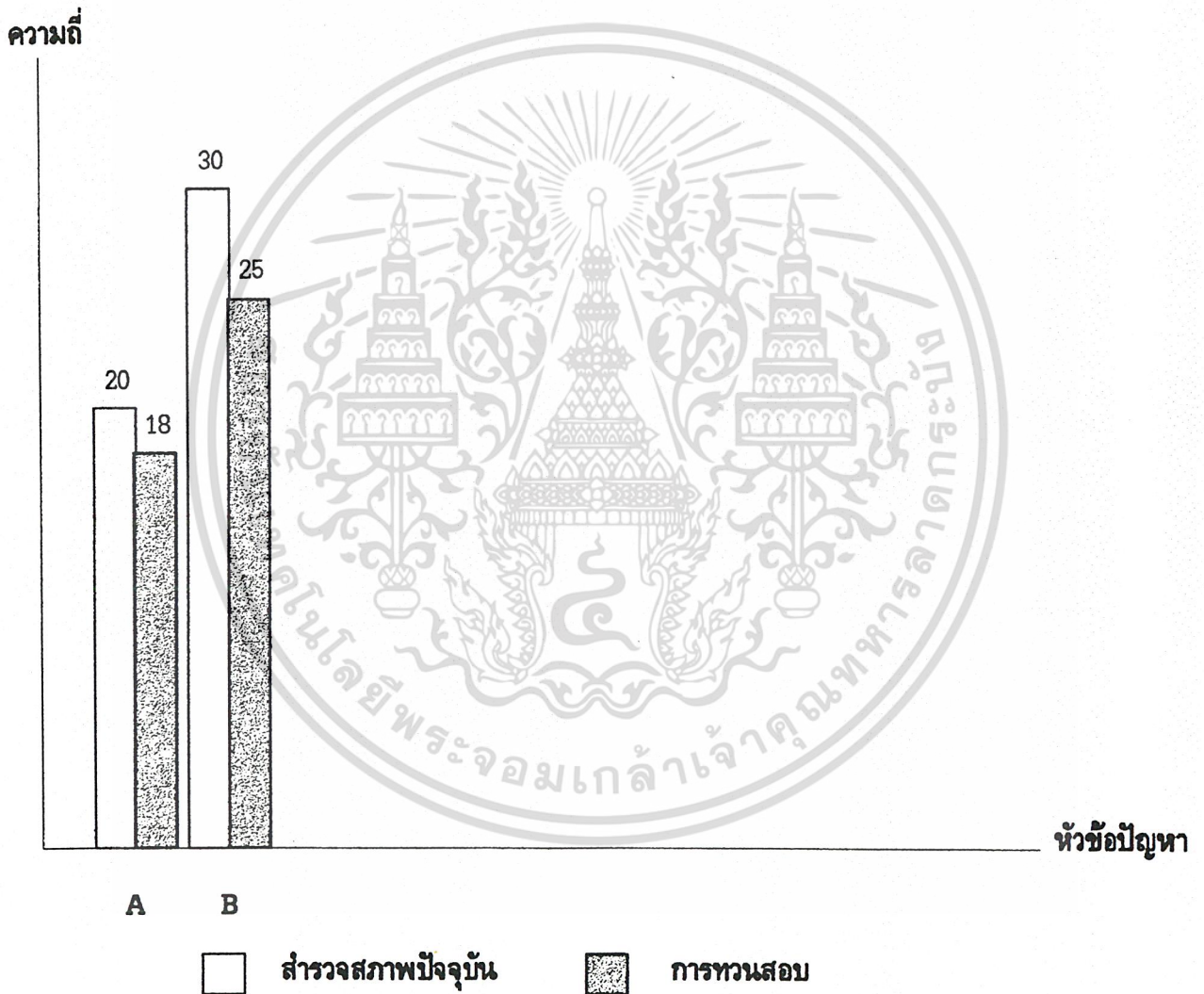
เป็นการสร้างมาตรฐานการทำงานใหม่ เพื่อที่จะทำการกำจัดปัญหานั้น ๆ ไม่ให้เกิดขึ้นอีก

สาเหตุ	แนวทางแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	วัน/เดือน/ปี	
			เริ่ม	สิ้นสุด
การออกแบบกระบวนการใหม่	ทำการออกแบบกระบวนการใหม่	นายยุทธการ และสมาชิก	16 ก.ค. 2547	
	ปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานใหม่	นายยุทธการ และสมาชิก	16 ก.ค. 2547	

6 ดำเนินการแก้ไข (ดำเนินการตามมาตรฐานที่กำหนดขึ้น)

เป็นการนำมาตรการการป้องกันมาบังคับใช้ เพื่อกำจัดปัญหาที่เกิดขึ้นให้หมดไป

กราฟแท่ง



เป็นการแสดงการเปรียบเทียบผลระหว่างขั้นตอนการสำรวจสภาพปัจจุบันและการทวนสอบในรูปของ กราฟแท่ง