

การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์สมุนไพร  
ของมูลนิธิโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร  
The quality control for Herbal Products  
of Chaophaya Abhaibhubejhr Hospital Foundation .

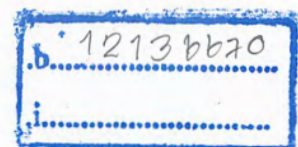


T104424

นางสาวมินตรา เรืองรัมย์โรจน์  
นางสาววิชุดา คัมภีร์เวช  
นางสาวสาวิตรี สาธุ  
นายอนรรฆพงศ์ จันท์ประภาพร

ร.พ.  
๘๕๖๖  
๒๕๕๑

เลขหมู่.....104424  
เลขทะเบียน.....  
วัน,เดือน,ปี..... 2 พ.ย. 2552



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
ภาควิชาสถิติประยุกต์  
คณะวิทยาศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**The quality control for Herbal Products  
of Chaophaya Abhaibhubejhr Hospital Foundation .**



**Miss. Mintra Ruengrussamerost**  
**Miss. Wichuda Kampeewat**  
**Miss. Savitree Sathu**  
**Mr. Anakphong Chanpraphap**

**A SPECIAL PROBLEM SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE  
IN APPLIED STATISTICS  
FACULTY OF SCIENCE  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
ACADEMIC YEAR 2008**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์สมุนไพรอภัยภูเบศร  
ของมูลนิธิโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร  
The quality control for Herbal Products  
of Chaophaya Abhaibhubejhr Hospital Foundation .

ชื่อนักศึกษา นางสาวมินตรา เรืองรัมย์โรจน์  
นางสาววิชุดา คัมภีร์เวช  
นางสาวสาวิตรี สาธุ  
นายอนรรฆพงษ์ จันทร์ประภาพ

ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต

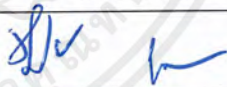
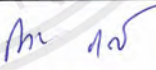

สาขาวิชา สถิติประยุกต์

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ. ชูใจ คูหารัตนไชย

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผศ.ดร. ณหทัย ราตรี

ผศ.ดร. สมศรี บัณฑิตวิไล

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้นับ  
ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์  
ประจำปีการศึกษา 2551

คณะกรรมการสอบ		ลายมือชื่อ
ผศ.ชูใจ	คูหารัตนไชย	
ผศ.ดร. ณหทัย	ราตรี	
ผศ.ดร. สมศรี	บัณฑิตวิไล	



(ผศ.ดร.มนัส ไพฑูรย์เจริญลาภ)

ปฏิบัติหน้าที่ประธานสาขาวิชาสถิติ

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์สมุนไพรอภัยภูเบศร ของมูลนิธิโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร	
ชื่อนักศึกษา	นางสาวมินตรา	เรืองรัมย์โรจน์
	นางสาววิษชุดา	กัมภีร์เวช
	นางสาวสวิตรี	สาธู
	นายอนรรรมพงศ์	จันทร์ประภาพ
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต	
สาขาวิชา	สถิติประยุกต์	
ปีการศึกษา	2551	
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. ชูใจ	กุহারัตนไชย
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผศ.ดร. ฌหทัย	ราตรี
	ผศ.ดร. สมศรี	บัณฑิตวิไล

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันประเทศไทยกำลังอยู่ในช่วงของการพัฒนาเศรษฐกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านอุตสาหกรรม ตัวบ่งชี้ที่จะทำให้ธุรกิจดำรงอยู่ได้ปัจจัยหนึ่ง คือ คุณภาพ (Quality) ผู้ประกอบการในธุรกิจด้านอุตสาหกรรม จึงจำเป็นต้องตระหนักและให้ความสำคัญกับการควบคุมคุณภาพ ถือเป็น การตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคด้วยต้นทุนที่ต่ำที่สุด ดังนั้น การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์จึงได้กลายมาเป็นหัวใจสำคัญสำหรับกิจการอุตสาหกรรมทุกประเภท

ดังนั้นเพื่อให้เข้าใจการควบคุมคุณภาพ จึงได้ทำการศึกษาการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์สมุนไพรอภัยภูเบศรของมูลนิธิโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร สถานที่ตั้ง คือ 32/7 หมู่ 12 ถนนปราจีนอนุสรณ์ ตำบลท่างาม อำเภอเมือง จังหวัดปราจีนบุรี 25000 โดยเก็บรวบรวมข้อมูลการตรวจสอบปริมาตรสุทธิ หรือน้ำหนักของผลิตภัณฑ์สมุนไพร 5 ชนิด คือ ยาแก้ไอมะขามป้อม แชมพูสระผมว่านหางจระเข้ ครีมนวดผมอัญชัน ครีมล้างหน้ามะขาม และ แคปซูลขมิ้นชันแบบกึ่งสำเร็จรูป การรวบรวมข้อมูลจะแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงแรกเดือนมกราคม พ.ศ.2551 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2551 ข้อมูลช่วงที่ 2 ซึ่งเป็นข้อมูลในเดือนมกราคม พ.ศ.2552 แล้วนำเอาข้อมูลทั้ง 2 ช่วง มาสร้างแผนภูมิค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  chart) และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย (R chart) รวมทั้งคำนวณหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PK}$ ) และร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนด โดยนำโปรแกรมสำเร็จรูป ได้แก่ SPSS MINITAB และ

Microsoft Excel เข้ามาช่วยในการประมวล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า จากข้อมูลในช่วงที่ 1 และ 2 ของผลิตภัณฑ์สมุนไพร อกัญญาเบสรทั้ง 5 ชนิด มีผลการวิเคราะห์ดังนี้ คือ ผลิตภัณฑ์ยาแก้ไอมะขามป้อม แชมพูสระผม ว่านหางจระเข้ และครีมล้างหน้ามะขาม จะพบว่า กระบวนการผลิตอยู่ในลักษณะที่ยังควบคุมไม่ได้ ส่วนสมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี และไม่มีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนด แสดงว่า กระบวนการผลิตยังผลิตสินค้าที่มีความผันแปรมาก แต่คุณภาพของสินค้ายังอยู่ในเกณฑ์ที่ทางมูลนิธิฯ กำหนด ส่วนผลิตภัณฑ์ครีมนวดผมอัญชันและแคปซูลขมิ้นชันแบบกึ่งสำเร็จรูป จะพบว่า กระบวนการผลิตอยู่ในลักษณะที่ยังควบคุมไม่ได้ ส่วนสมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้ายังไม่อยู่ในระดับที่ดี และมีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนด แสดงว่า กระบวนการผลิตยังผลิตสินค้าที่มีความผันแปรมาก และคุณภาพของสินค้าไม่อยู่ในเกณฑ์ที่ทางมูลนิธิฯ กำหนด ดังนั้น ผลิตภัณฑ์สมุนไพรทั้ง 5 ชนิด จึงสมควรที่จะควบคุมกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความผันแปรน้อยลง และมีคุณภาพในการบรรจุที่ดีขึ้น

<b>Title</b>	The quality control for Herbal Products of Chaophaya Abhaibhubejhr Hospital Foundation .	
<b>Students</b>	Miss. Mintra	Ruengrussamerost
	Miss. Wichuda	Kampeewat
	Miss. Savitree	Sathu
	Mr. Anakphong	Chanpraphap
<b>Degree</b>	Bachelor of Science	
<b>Major</b>	Applied Statistics	
<b>Academic Year</b>	2008	
<b>Advisor</b>	Asst. Prof. Choojai	Kuharatanachai
<b>Co-Advisor</b>	Asst. Prof. Dr. Nahathai	Ratree
	Asst. Prof. Dr. Somsri	Banditvilai

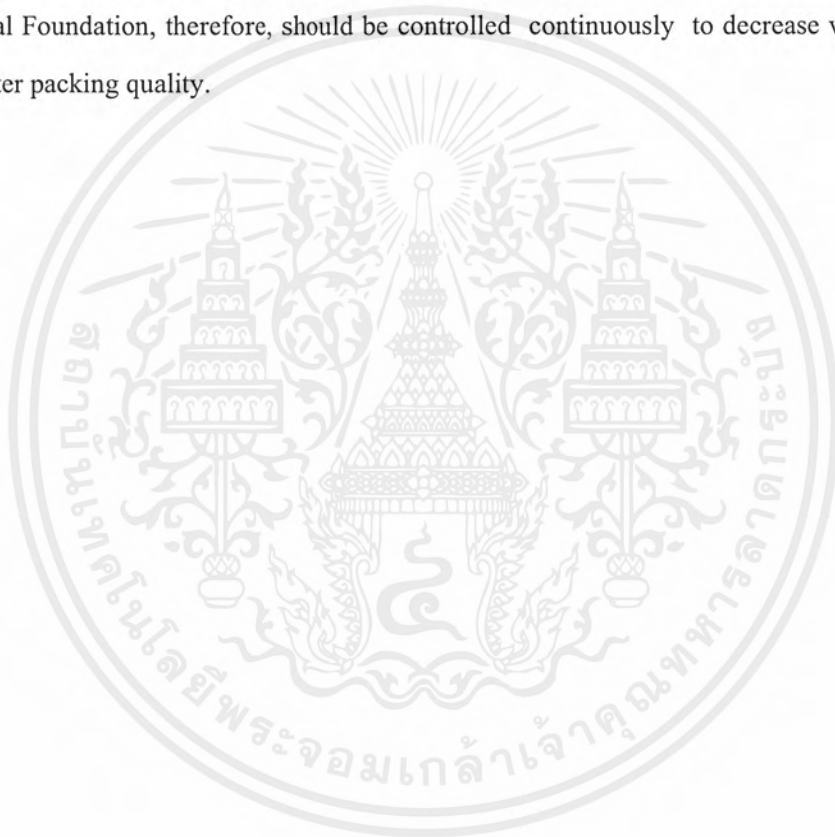
### ABSTRACT

Nowadays, Thailand is in the economical developing period especially in the industry field. The key factor that can sustain the business is quality Manufacturers need to realize and concentrate on the quality control. To fulfill customer's demand at the low cost, thus quality control becomes the most important factor in all industrial businesses.

To understand in quality control , the quality control of Chaophya Abhaibhubejhr Hospital Foundation was studied. It is located at 32/7 Moo 12 , Phachinanusorn Road , Muang , Phachinburi. The quality data of abhaibhubejhrherbal products those are Makampom Cough Syrup , Aloe Shampoo , Butterfly Pea Conditioner , Tamarind Herbal Cleansing Cream and Turmeric Capsule were collected to inspect the net weight. The data collection was collected in the two periods of time: the first part was collected from January to November 2008 and the second part was collected in January 2009. The both data were interpreted and compared the result of analysis by using the form of control charts those are  $\bar{X}$  chart and R chart including capability process index ( $C_{PK}$ ) and percentage of defect quantity. Specification limit was evaluated. The application programs such as SPSS , MINITAB and Microsoft Excel were used to analyze the data .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

According to the data analysis, the results of the first and the second time period of five Herbal Products of Chaophya Abhaibhuejhr Hospital Foundation are for Makampom Cough Syrup , Aloe Shampoo and Tamarind Herbal Cleansing Cream, the production processes are out of control, The Capacity Process Indexes are in standard level and no products are out of control limited for Butterfly Pea Conditioner , and Turmeric Capsule (Semi-Finish Product), the production processes are out of control, The Capacity Process Indexes are not in standard level and products are out of control limited. Five Herbal Products of Chaophya Abhaibhubejhr Hospital Foundation, therefore, should be controlled continuously to decrease variation and get the better packing quality.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาไทย	ก
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญรูป	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา	1
1.2 ประวัติของมูลนิธิโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร	1
1.3 วัตถุประสงค์ที่ศึกษา	3
1.4 ขอบเขตของงานวิจัย	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.6 นิยามคำศัพท์เฉพาะ	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 ทฤษฎีทางสถิติที่เกี่ยวข้อง	6
2.1.1 แผนภูมิควบคุมคุณภาพ	6
2.1.2 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย	11
2.1.3 การปรับปรุงแผนภูมิควบคุม	14
2.1.4 สมรรถนะของกระบวนการ	15
2.1.5 การคำนวณหาร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนด	20
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	21
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	23
3.1 แหล่งที่มาของข้อมูล	23
3.2 ขั้นตอนการผลิต	29
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน	30
3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์	31

## กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ โดยได้รับความกรุณาจาก ผศ.ชูใจ คูหารัตนไชย ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ซึ่งให้คำแนะนำ คำปรึกษา เอื้อเพื่อเอกสารต่างๆ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในการตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ได้เป็นอย่างดีมาโดยตลอด จึงขอกราบขอบพระคุณด้วยความเคารพเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.ณทชัย ราตรี และ ผศ.ดร. สมศรี บัณฑิตวิไล ซึ่งให้คำแนะนำ ตลอดจนตรวจสอบและแก้ไขเพิ่มเติม ทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณพี่ๆของ มูลนิธิโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร ที่ทำการเอื้อเพื่อข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพที่จะนำมาใช้ในการศึกษากระบวนการผลิต และการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์สมุนไพรอภัยภูเบศร ตลอดจนให้ความอนุเคราะห์ให้ทางคณะผู้จัด ไปศึกษาดูงาน และฝึกงาน

ขอขอบพระคุณ ท่านคณาจารย์ภาควิชาสถิติประยุกต์ทุกท่านเป็นอย่างสูง ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา พร้อมทั้งให้คำแนะนำต่างๆ และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชาสถิติประยุกต์ทุกท่านที่อำนวยความสะดวกและช่วยเหลือในเรื่องต่างๆ ตลอดระยะเวลาในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ที่เป็นกำลังใจให้ และขอบคุณเพื่อนๆ ที่คอยให้ความช่วยเหลือ จนปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

นางสาวมินตรา	เรืองรัมย์โรจน์
นางสาววิษชุดา	คัมภีร์เวช
นางสาวสาวิตรี	สาธู
นายอนรรฆพงศ์	จันทร์ประภาพ

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	32
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณธาตุของยาแก้ไอมะขามป้อม	33
4.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลช่วงที่ 1	34
4.1.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนมกราคม พ.ศ. 2551	34
4.1.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2551	35
4.1.1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนมีนาคม พ.ศ. 2551	36
4.1.1.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนเมษายน พ.ศ. 2551	37
4.1.1.5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2551	38
4.1.1.6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2551	39
4.1.1.7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2551	40
4.1.1.8 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2551	41
4.1.1.9 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนกันยายน พ.ศ. 2551	42
4.1.1.10 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551	43
4.1.1.11 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2551	44
4.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลช่วงที่ 2 สำหรับเดือนมกราคม พ.ศ. 2552	45
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณธาตุของแชมพูสระผมว่านหางจระเข้	47
4.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลช่วงที่ 1	48
4.2.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับ เดือนมกราคม - มีนาคม พ.ศ. 2551	48
4.2.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับ เดือนเมษายน - พฤษภาคม พ.ศ. 2551	49
4.2.1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับ เดือนมิถุนายน - สิงหาคม พ.ศ. 2551	50
4.2.1.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับ เดือนกันยายน - พฤศจิกายน พ.ศ. 2551	51
4.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลช่วงที่ 2 สำหรับเดือนมกราคม พ.ศ. 2552	52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณสารพิษของครีมขนาดผผอัญชัน	54
4.3.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลช่วงที่ 1	55
4.3.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับ เดือนมกราคม - เดือนเมษายน พ.ศ. 2551	55
4.3.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2551	56
4.3.1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับ เดือนมิถุนายน - กรกฎาคม พ.ศ. 2551	57
4.3.1.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับ เดือนสิงหาคม - พฤศจิกายน พ.ศ. 2551	58
4.3.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลช่วงที่ 2 สำหรับเดือนมกราคม พ.ศ. 2552	59
4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณสารพิษของครีมล้างหน้ามะขาม	61
4.4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลช่วงที่ 1	62
4.4.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับ เดือนมกราคม-มีนาคม พ.ศ. 2551	62
4.4.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับ เดือนเมษายน - มิถุนายน พ.ศ. 2551	63
4.4.1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับ เดือนกรกฎาคม - สิงหาคม พ.ศ. 2551	64
4.4.1.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนกันยายน พ.ศ. 2551	65
4.4.1.5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับ เดือนตุลาคม - พฤศจิกายน พ.ศ. 2551	66
4.4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลช่วงที่ 2 สำหรับเดือนมกราคม พ.ศ. 2552	67
4.5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลน้ำหนักสารพิษของแคปซูลขมิ้นชัน แบบกึ่งสำเร็จรูป	69
4.5.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลช่วงที่ 1	70
4.5.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับ เดือนมกราคม - มีนาคม พ.ศ. 2551	70

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.5.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับ เดือนเมษายน - กรกฎาคม พ.ศ. 2551	71
4.5.1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับ เดือนสิงหาคม - พฤศจิกายน พ.ศ. 2551	72
4.5.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลช่วงที่ 2 สำหรับเดือนมกราคม พ.ศ. 2552	73
<b>บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ</b>	<b>75</b>
5.1 การควบคุมคุณภาพของยาแก้ไอมะขามป้อม	75
5.2 การควบคุมคุณภาพของแชมพูสระผมว่านหางจระเข้	75
5.3 การควบคุมคุณภาพของครีมนวดผมอัญชัน	76
5.4 การควบคุมคุณภาพของครีมล้างหน้ามะขาม	76
5.5 การควบคุมคุณภาพของแคปซูลขมิ้นชันแบบกึ่งสำเร็จรูป	76
5.6 ข้อเสนอแนะ	77
<b>ภาคผนวก</b>	<b>78</b>
ตาราง ก. ตารางแสดงค่าตัวประกอบสำหรับการคำนวณเส้นพิคต์ควบคุม	79
ตาราง ข. ตารางแสดงพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติมาตรฐาน	80
<b>บรรณานุกรม</b>	<b>82</b>

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ตัวอย่างข้อมูลปริมาตรของผลิตภัณฑ์ยาแก้ไอมะขามป้อม	24
3.2 ตัวอย่างข้อมูลปริมาตรของผลิตภัณฑ์แชมพูสระผมว่านหางจระเข้	25
3.3 ตัวอย่างข้อมูลปริมาตรของผลิตภัณฑ์ครีมนวดผมอัญชัน	26
3.4 ตัวอย่างข้อมูลปริมาตรของผลิตภัณฑ์ครีมล้างหน้ามะขาม	27
3.5 ตัวอย่างข้อมูลน้ำหนักของผลิตภัณฑ์แคปซูลขมิ้นชันแบบกึ่งสำเร็จรูป	28
4.1 ค่าปริมาตรน้ำหนัก สุทธิของแต่ละผลิตภัณฑ์	32
4.2 ค่าขีดจำกัดควบคุมของข้อมูลปริมาตรสุทธิของยาแก้ไอมะขามป้อม ช่วงที่ 1 และ ช่วงที่ 2 ของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พร้อมทั้งค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PL}$ ) และร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนด	46
4.3 ค่าขีดจำกัดควบคุมของข้อมูลปริมาตรสุทธิของแชมพูสระผมว่านหางจระเข้ ช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2 ของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พร้อมทั้งค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PL}$ ) และร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนด	53
4.4 ค่าขีดจำกัดควบคุมของข้อมูลปริมาตรสุทธิของครีมนวดผมอัญชัน ช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2 ของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พร้อมทั้งค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PL}$ ) และร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนด	60
4.5 ค่าขีดจำกัดควบคุมของข้อมูลปริมาตรสุทธิของครีมล้างหน้ามะขาม ช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2 ของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พร้อมทั้งค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต( $C_{PK}$ ) และร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนด	68
4.6 ค่าขีดจำกัดควบคุมของข้อมูลน้ำหนักสุทธิของแคปซูลขมิ้นชันแบบกึ่งสำเร็จรูป ช่วงที่ 1 และ ช่วงที่ 2 ของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พร้อมทั้งค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PK}$ ) และร้อยละของข้อมูล	74
ที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนด	

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1	8
2.2	9
2.3	14
2.4	14
2.5	17
2.6	20
3.1	23
3.2	30
4.1	34
4.2	35
4.3	36
4.4	37
4.5	38
4.6	39
4.7	40
4.8	41

## สารบัญญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.9 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของยาแก้ไอมะขามป้อม สำหรับเดือนกันยายน พ.ศ. 2551	42
4.10 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของยาแก้ไอมะขามป้อม สำหรับเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551	43
4.11 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของยาแก้ไอมะขามป้อม สำหรับเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2551	44
4.12 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของยาแก้ไอมะขามป้อม สำหรับช่วงที่ 2 เดือนมกราคม พ.ศ. 2552	45
4.13 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของแชมพูสระผมว่านหางจระเข้ สำหรับเดือน มกราคม-มีนาคม พ.ศ. 2551	48
4.14 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของแชมพูสระผมว่านหางจระเข้ สำหรับเดือนเมษายน - พฤษภาคม พ.ศ. 2551	49
4.15 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของแชมพูสระผมว่านหางจระเข้ สำหรับเดือนมิถุนายน - สิงหาคม พ.ศ. 2551	50
4.16 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของแชมพูสระผมว่านหางจระเข้ สำหรับเดือนกันยายน - พฤศจิกายน พ.ศ. 2551	51
4.17 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของแชมพูสระผมว่านหางจระเข้ สำหรับช่วงที่ 2 เดือนมกราคม พ.ศ. 2552	52
4.18 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของครีมนวดผมอัญชัน สำหรับเดือน มกราคม-เมษายน พ.ศ. 2551	55
4.19 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของครีมนวดผมอัญชัน สำหรับเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2551	56
4.20 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของครีมนวดผมอัญชัน สำหรับเดือน มิถุนายน-กรกฎาคม พ.ศ. 2551	57
4.21 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของครีมนวดผมอัญชัน สำหรับเดือน สิงหาคม-พฤศจิกายน พ.ศ. 2551	58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.22 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของครีมนวดผมอัญชัน สำหรับช่วงที่ 2 เดือนมกราคม พ.ศ. 2552	59
4.23 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของครีมล้างหน้ามะขาม สำหรับเดือน มกราคม-มีนาคม พ.ศ. 2551	62
4.24 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของครีมล้างหน้ามะขาม สำหรับเดือนเมษายน - มิถุนายน พ.ศ. 2551	63
4.25 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของครีมล้างหน้ามะขาม สำหรับเดือนกรกฎาคม - สิงหาคม พ.ศ. 2551	64
4.26 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของครีมล้างหน้ามะขาม สำหรับเดือนกันยายน พ.ศ. 2551	65
4.27 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของครีมล้างหน้ามะขาม สำหรับเดือนตุลาคม - พฤศจิกายน พ.ศ. 2551	66
4.28 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของครีมล้างหน้ามะขาม สำหรับช่วงที่ 2 เดือนมกราคม พ.ศ. 2552	67
4.29 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของ แคปซูลขมิ้นชันแบบกึ่งสำเร็จรูป สำหรับเดือน มกราคม-มีนาคม พ.ศ. 2551	70
4.30 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของ แคปซูลขมิ้นชันแบบกึ่งสำเร็จรูป สำหรับเดือนเมษายน - กรกฎาคม พ.ศ. 2551	71
4.31 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของ แคปซูลขมิ้นชันแบบกึ่งสำเร็จรูป สำหรับเดือน สิงหาคม-พฤศจิกายน พ.ศ. 2551	72
4.32 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของ แคปซูลขมิ้นชันแบบกึ่งสำเร็จรูป สำหรับช่วงที่ 2 เดือนมกราคม พ.ศ. 2552	73

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญของปัญหา

มูลนิธิโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร ได้เป็นโรงพยาบาลแห่งแรกของประเทศไทย ที่พัฒนาพืชสมุนไพรพื้นบ้านได้เป็นผลสำเร็จ โดยเริ่มตั้งแต่การปลูก การแปรรูปผลิตภัณฑ์สมุนไพร จนกระทั่งนำยาสมุนไพรไปใช้รักษาผู้ป่วยจนได้ผลสำเร็จ

การผลิตสินค้าเพื่อทำให้ผลิตภัณฑ์สมุนไพรอภัยภูเบศร ได้รับความสนใจและเป็นที่ยอมรับทั้งในประเทศและต่างประเทศนั้น จะต้องมีความรู้ที่ได้มาตรฐาน เพื่อที่จะสามารถดำรงผลิตภัณฑ์สมุนไพรไทยไว้ให้คงอยู่เป็นที่ยอมรับ สนใจทั้งในประเทศและต่างประเทศสืบต่อไป

ปัจจุบัน โรงงานของทางมูลนิธิโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร ได้ให้ความสำคัญในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์เพื่อให้มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับ และได้รับความไว้วางใจจากลูกค้าและลดการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ต่างๆของทางมูลนิธิฯ ซึ่งในปัจจุบันโรงงานของมูลนิธิฯ สร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชนและเกษตรกรที่ปลูกพืชสมุนไพร และพัฒนาสมุนไพรออกสู่ตลาดสากล ซึ่งการดำเนินงานที่ผ่านมา การผลิตพืชสมุนไพรจากมูลนิธิฯ ได้มาตรฐาน GMP และมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ (มกท.) ทั้งด้านการผลิตเครื่องสำอาง และผลิตยาจากสมุนไพรหรือยาแผนโบราณ ซึ่งได้ทำการผลิตยาจากสมุนไพรเป็นจำนวน 29 ชนิด เครื่องดื่มจำนวน 8 ชนิด และเครื่องสำอางจำนวน 31 ชนิด

ดังนั้น ทางคณะผู้จัดทำจึงมีความสนใจที่จะศึกษาข้อมูล และกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์สมุนไพรของทางมูลนิธิฯ โดยอาศัยหลักเกณฑ์และวิธีการวิเคราะห์ทางด้านสถิติมาช่วย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมการผลิตของทางมูลนิธิฯ ให้ดีขึ้น

### 1.2 ประวัติของมูลนิธิโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร

โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร เปิดทำการเมื่อวันที่ 24 มิถุนายน พ.ศ. 2484 ซึ่งจัดว่าเป็น 1 ใน 19 โรงพยาบาลประจำจังหวัดยุคแรกของประเทศไทย ซึ่งเดิมใช้ชื่อว่า “โรงพยาบาลปราจีนบุรี” ต่อมาได้มีการเปลี่ยนเป็น “โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร” เมื่อวันที่ 24 มิถุนายน พ.ศ.2509 เนื่องจากหอผู้ป่วยหลังแรกซึ่งก็คือ ตึกเจ้าพระยาอภัยภูเบศรนั้น ได้สร้างโดยเจ้าพระยาอภัยภูเบศร(ชุ่ม อภัยวงศ์) ตึกนั้นมีคุณค่า ทั้งความงามด้านสถาปัตยกรรม และทางประวัติศาสตร์ ปัจจุบันตึกหลังนี้ใช้เป็นที่พักแสดงพิพิธภัณฑ์การแพทย์แผนไทยอภัยภูเบศร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยุคแรก : นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2526 เป็นต้นมา โรงพยาบาลได้มีการพัฒนาสมุนไพรมาอย่างต่อเนื่อง โดยการเข้าไปส่งเสริมการใช้สมุนไพร เพื่อการพึ่งตนเองในชุมชน ซึ่งทำให้ทราบว่าภูมิปัญญาในการใช้ประโยชน์จากพันธุ์พืชมากมาย และได้สะสมกันมาหลายชั่วอายุคนในชุมชน ดังนั้น เกษตกรในโรงพยาบาลจึงได้เข้าไปเรียนรู้ภูมิปัญญาเหล่านั้น เป็นการสะสมข้อมูล และนำมาวิจัยจนพัฒนาเป็นยาขึ้นใช้ในโรงพยาบาล

ยุคที่สอง : ในปี พ.ศ. 2540 - 2541 ประเทศไทยเกิดวิกฤตเศรษฐกิจ โรงพยาบาลจึงได้นำภูมิปัญญาที่เก็บรวบรวมไว้ และสมุนไพรจากชุมชน มาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ เพื่อช่วยเศรษฐกิจชุมชนโดยขยายผลิตภัณฑ์สมุนไพร จากที่มีเฉพาะยาให้ครอบครัวถึง อาหารเสริม เครื่องสำอาง และเครื่องดื่ม จากการพัฒนาสมุนไพรของโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร ได้จุดประกายให้ผู้คนในสังคมเห็นคุณค่าของการพัฒนาสมุนไพร บนพื้นฐานภูมิปัญญา และวิชาการสมัยใหม่

ยุคที่สาม : ในปี พ.ศ. 2542 - 2547 จากการพัฒนาการผลิตอย่างต่อเนื่อง การควบคุมคุณภาพโดยยึดหลักมาตรฐานสากลเป็นแนวทางการพัฒนา ซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์สมุนไพรอภัยภูเบศรได้รับความสนใจจากต่างประเทศอย่างต่อเนื่อง แต่จากกฎระเบียบทางราชการ ทำให้โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศรไม่สามารถขึ้นทะเบียนตำรับจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาได้ จึงได้จัดตั้งเป็นมูลนิธิโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศรขึ้น โดยได้แบ่งภาระกิจกรรมหลักของมูลนิธิฯ เป็น 2 ฝ่ายคือ ฝ่ายกิจกรรมของโรงพยาบาล ซึ่งคือบริการทางการแพทย์พยาบาลแก่ผู้ป่วย และฝ่ายพัฒนาภูมิปัญญาไทย โดยฝ่ายพัฒนาภูมิปัญญาไทยมีบทบาทหน้าที่ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพร ซึ่งรวมถึงการวิจัย การพัฒนาด้านโรงงานผลิต และด้านการตลาด โดยรายได้ ร้อยละ 70 มอบเป็นค่าใช้จ่ายให้กับโรงพยาบาล อีกร้อยละ 30 นำมาพัฒนาสมุนไพรและทำประโยชน์ให้กับสังคม

ยุคที่สี่ : ในปี พ.ศ. 2548 จนถึงปัจจุบัน เป็นการพัฒนาสู่การจัดการความรู้และการพัฒนาคน ซึ่งในปี พ.ศ. 2548 การพัฒนาการแพทย์แผนไทยและสมุนไพร เป็นยุทธศาสตร์ในการพัฒนาของจังหวัดปราจีนบุรี ดังคำขวัญที่ว่า “ ปราจีนบุรีเมืองน่าอยู่ เชิดชูท้องเที่ยวเชิงนิเวศเกษตรและอุตสาหกรรมก้าวหน้า ภูมิปัญญา แพทย์แผนไทย ” ได้มีการจัดตั้งวิทยาลัยการแพทย์แผนไทยอภัยภูเบศรขึ้น โดยมอบให้มูลนิธิฯ เป็นเจ้าของโครงการนี้ ซึ่งทางมูลนิธิฯ ได้ทำความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยบูรพา เปิดการเรียนการสอนหลักสูตร แพทย์แผนไทยประยุกต์ในระดับปริญญาตรี โดยทางมหาวิทยาลัยบูรพาจะรับผิดชอบในวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ส่วนวิชาฟิสิกส์และคลินิกมูลนิธิฯ จะเป็นผู้รับผิดชอบ และนอกจากนี้ทางมูลนิธิฯ ได้ขอรับรองสถาบันในการเป็นผู้ฝึกอบรมหลักสูตรการนวดฝ่าเท้าเพื่อสุขภาพ (90 ชั่วโมง) หลักสูตรการนวดน้ำมันอภัยภูเบศร (120 ชั่วโมง) หลักสูตรการนวดไทยเพื่อสุขภาพ (150 ชั่วโมง) จากคณะกรรมการวิชาชีพ และได้เปิดทำการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝึกอบรมในหลักสูตรผู้ช่วยแพทย์แผนไทย (นวดไทย 430 ชั่วโมง) โดยมูลนิธิฯ ได้เข้าร่วมสนับสนุนกิจกรรมในการพัฒนาคนอย่างต่อเนื่อง อาทิ โครงการไหว้ครูต่อเทียนภูมิปัญญา

มูลนิธิโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร ได้จัดทำโครงการส่งเสริม และรวบรวมความรู้ภูมิปัญญาในการใช้สมุนไพรและการแพทย์แผนไทย 4 ภาค โดยได้ร่วมกันกับคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการจัดทำฐานข้อมูลสมุนไพร จัดทำเว็บไซต์เพื่อเผยแพร่ความรู้ และบริการตอบคำถามเกี่ยวกับสมุนไพรและแพทย์แผนไทย จัดทำอภัยภูเบศรสารร่วมกันกับรายการชีวิตชีวา ในการให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องสมุนไพร จัดทำหนังสือเผยแพร่เรื่องสมุนไพร เช่น หนังสือ “สมุนไพรเพื่อชีวิต พิชิตโรคร้าย” หนังสือ “80 ปี นายแพทย์ไพโรจน์ ینگสานนท์ ข้าราชการใหญ่แห่งวงการสาธารณสุขไทย” เป็นต้น

ดังนั้น การพัฒนาสมุนไพรและการแพทย์แผนไทยโดยอภัยภูเบศร จะได้มีการพัฒนาอย่างครบวงจร ต่อเนื่อง มีความชัดเจนขึ้นไปตามลำดับ โดยกลไกที่สำคัญก็คือ มูลนิธิโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร

### 1.3 วัตถุประสงค์ที่ศึกษา

- 1.3.1 เพื่อศึกษาข้อมูลการผลิตผลิตภัณฑ์สมุนไพร ที่ทางมูลนิธิโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร ได้รวบรวมไว้ใช้ในการควบคุมคุณภาพ
- 1.3.2 นำเอาความรู้ทางด้านสถิติมาช่วยในการควบคุมคุณภาพให้กับผลิตภัณฑ์สมุนไพร โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

### 1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ จะทำการศึกษาข้อมูล ดังนี้

**ช่วงที่ 1** จะศึกษารายละเอียดในการเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านปริมาตรของผลิตภัณฑ์ยาแก้ไอมะขามป้อม แชมพูสระผมว่านหางจระเข้ ครีมนวดผมอัญชัน ครีมล้างหน้ามะขาม และแคปซูลขมิ้นชันแบบกึ่งสำเร็จรูป ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2551 จนถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2551

**ช่วงที่ 2** หลังจากทำการศึกษาข้อมูลในช่วงที่ 1 แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูล ในเดือนธันวาคมได้นำผลการวิเคราะห์ที่ได้เสนอแนะให้กับหน่วยงาน QC ของทางมูลนิธิฯ แล้วจึงทำการศึกษาข้อมูลเดือนมกราคม พ.ศ.2552 อีกครั้ง

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ในการศึกษารายละเอียดของข้อมูล พร้อมทั้งนำความรู้ด้านสถิติมาใช้ในการควบคุมคุณภาพของการบรรจุปริมาณของผลิตภัณฑ์สมุนไพรทั้ง 5 ชนิด ทำให้ทราบถึงสาเหตุหลักของปัญหาที่เกิดขึ้นในขบวนการผลิต ซึ่งถือว่าเป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพในขบวนการผลิต

## 1.6 นิยามคำศัพท์เฉพาะ

**สมุนไพร** : “สมุนไพร” นับว่าเป็นยาที่ใช้สำหรับรักษาโรคต่างๆ ได้มากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง “พืชสมุนไพร” ทั้งหลาย “พืชสมุนไพร” ที่นำเอามาเป็นส่วนประกอบของยารักษาโรคของคนเรานั้น ได้รับการอนุญาตให้ใช้ รักษาความเจ็บไข้ได้ป่วยของมนุษย์เราได้ โดยมีพระราชบัญญัติยา พุทธศักราช 2522 ปราบกฏออกมา อันมีความหมายถึงยาที่ได้จากพืช สัตว์ และแร่ธาตุต่างๆ ซึ่งยังมีได้ผสมปรุงหรือทำการแปรสภาพ

**ยาแก้ไอมะขามป้อม** : ยาแก้ไอมะขามป้อมเป็นผลิตภัณฑ์ยา ซึ่งสรรพคุณ บรรเทาอาการไอ ช่วยขับเสมหะ และช่วยให้ชุ่มคอ วิธีการใช้ จิบบ่อยๆ เมื่อมีอาการไอ หรือขับเสมหะ ซึ่งหลังจิบอาจมีอาการไอบางครั้ง เพื่อขับเสมหะออกมา หลังจากไม่มีเสมหะก็จะหยุดไอ ข้อควรระวังก็คือไม่แนะนำให้ใช้ในเด็กอายุต่ำกว่า 2 ขวบ เนื่องจากมีแอลกอฮอล์ผสมอยู่ 0.2%

**แชมพูสระผมว่านหางจระเข้** : เป็นแชมพูที่ผลิตจากส่วนผสมของว่านหางจระเข้ ซึ่งว่านหางจระเข้ช่วยเคลือบเส้นผม เพิ่มความชุ่มชื้นให้เส้นผมและหนังศีรษะ ทำให้ผมมีน้ำหนักไม่แห้งแตกปลาย วิธีใช้ ชโลมแชมพูลงบนผมที่เปียก นวดให้ทั่วเส้นผมและหนังศีรษะ ทิ้งไว้สักครู่ แล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาด

**ครีมนวดผมอัญชัน** : ครีมนวดผมอัญชันผลิตจากดอกอัญชันทำให้ผมดกดำได้ เนื่องจากว่าดอกอัญชันมีสารแอนโทโรไซยานิน ซึ่งมีคุณสมบัติเพิ่มการไหลเวียนของเลือดในหลอดเลือดๆ ทำให้เลือดไปเลี้ยงรากผมมากขึ้น อัญชันจึงเป็นเครื่องสำอางสำหรับสาวสมัยก่อนที่ใช้ในการปลูกผม และช่วยให้เส้นผมนุ่มสลวย ไม่พันกัน ดกดำ และเป็นเงางาม วิธีใช้ ชโลมครีมนวดลงบนผม หลังสระด้วยแชมพู นวดเบาๆ ทั่วเส้นผม และหนังศีรษะ ทิ้งไว้สักครู่ แล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาด

**ครีมล้างหน้ามะขาม** : มีกรดผลไม้(AHA) จากธรรมชาติ ช่วยให้ผิวหน้าไม่หมองคล้ำและยังเพิ่มความชุ่มชื้นและความยืดหยุ่นของผิว ใช้หน้าชโลมผิวหน้าพอเปียก ป้ายครีม ล้างหน้าเล็กน้อย ลูบไล้จนทั่ว ทิ้งไว้สักครู่แล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แคปซูลขมิ้นชัน** : ขมิ้นชันเป็นสมุนไพรที่มีประวัติการใช้มาอย่างยาวนานจนถึงปัจจุบัน มีสรรพคุณซึ่งเป็นที่ยอมรับจนเป็นสมุนไพรที่อยู่ในตำรายาของหลายประเทศทั้งในทวีปเอเชีย และ ทวีปยุโรป ซึ่งเมื่อนำมาทำเป็นแคปซูลขมิ้นชันทำให้ง่ายต่อการรับประทาน แก้กท้องอืด ท้องเฟ้อ โรคกระเพาะอาหาร รับประทานครั้งละ 2-4 แคปซูล วันละ 4 ครั้ง หลังอาหาร และก่อนนอน

**แคปซูลขมิ้นชันแบบกึ่งสำเร็จรูป** : คือแคปซูลขมิ้นชันที่รอการบรรจุใส่บรรจุภัณฑ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ทฤษฎีทางสถิติที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาเรื่องของการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์สมุนไพรอภัยภูเบศร โดยเลือกข้อมูลทางปริมาตร 5 ชนิด ของมูลนิธิโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร ที่ได้เก็บรวบรวมไว้แล้ว มาทำการวิเคราะห์โดยอาศัยทฤษฎีและหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพ ดังนี้

##### 2.1.1 แผนภูมิควบคุมคุณภาพ

แผนภูมิควบคุมคุณภาพ เป็นวิธีการทางสถิติในการควบคุมกระบวนการผลิต ประเมินความสามารถของกระบวนการ เพื่อแสดงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อกระบวนการอยู่ในระดับที่พอใจ

แผนภูมิควบคุมคุณภาพ จำแนกออกเป็น 2 ประเภท ซึ่งก็คือ แผนภูมิควบคุมตามตัวแปร ( variable control charts ) และ แผนภูมิควบคุมคุณสมบัติ หรือแผนภูมิควบคุมชนิดแอททริบิวต์ ( attribute control charts ) โดยจำแนกตามลักษณะการวัดคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ดังนี้

- 1.) **แผนภูมิควบคุมตามตัวแปร ( Variable control charts )** ใช้ควบคุมลักษณะของสินค้าซึ่งเป็นค่าต่อเนื่อง ประกอบด้วย
  - แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย (  $\bar{X}$  chart )
  - แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย ( R chart )
  - แผนภูมิควบคุมค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( S chart )
  - แผนภูมิควบคุมตัวอย่างเดี่ยว ( X chart )
  - แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยเคลื่อนที่ ( Moving range chart )
- 2.) **แผนภูมิควบคุมคุณสมบัติ ( Attribute control charts )** ใช้ควบคุมของดี และของเสียจากกระบวนการผลิต ประกอบด้วย
  - แผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย ( p-chart )
  - แผนภูมิควบคุมจำนวนของเสีย ( np-chart )
  - แผนภูมิควบคุมรอยตำหนิ ( c-chart )
  - แผนภูมิควบคุมรอยตำหนิต่อชิ้น ( u-chart )

เนื่องจากข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ เป็นข้อมูลแบบตัวแปร จึงขอก้าวเฉพาะแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และ แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย

### 2.1.1.1 ขั้นตอนการสร้างแผนภูมิควบคุม

1.) กำหนดสิ่งที่ต้องการควบคุมหรือวัตถุประสงค์ของการควบคุม ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ผลิต และชนิดของแผนภูมิควบคุมที่เลือกใช้ เช่น แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  chart) แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย (R chart) เป็นต้น สิ่งที่ควบคุมเป็นค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติด้านปริมาตร การเลือกที่จะควบคุมคุณสมบัตินั้น ขึ้นอยู่กับความสำคัญของคุณสมบัตินั้นที่มีผลต่อคุณภาพสินค้า สำหรับในกรณีนี้เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยในครั้งนี้ ได้เก็บข้อมูลซึ่งเป็นข้อมูลตัวแปร มีขนาดตัวอย่าง 5 ตัวอย่าง สำหรับข้อมูลผลิตภัณฑ์ยาแก้ไอมะขามป้อม แชมพูสระผมว่านหางจระเข้ ครีมนวดผมหัน อัญชัน ครีมล้างหน้ามะขาม และขนาดตัวอย่าง 20 ตัวอย่าง สำหรับข้อมูลแคปซูลขมิ้นชันแบบกึ่งสำเร็จรูป ดังนั้น แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จึงถูกเลือกนำมาใช้ในการควบคุมคุณภาพครั้งนี้

2.) กำหนดจำนวนตัวอย่าง และความถี่ห่างในการเก็บข้อมูล จำนวนตัวอย่างที่จะทำการเก็บนั้น ขึ้นอยู่กับชนิดของแผนภูมิควบคุม ปริมาณการผลิตในกระบวนการ และค่าใช้จ่ายในการเก็บและทดสอบตัวอย่าง

3.) เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อสร้างแผนภูมิควบคุมคุณภาพ โดยตัวอย่างที่เก็บมานั้น เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณหาขีดจำกัดควบคุมต่อไป

4.) กำหนดขีดจำกัดควบคุม และสร้างแผนภูมิควบคุมคุณภาพ โดยแผนภูมิควบคุมคุณภาพประกอบไปด้วย ขีดจำกัดควบคุมบน เส้นกึ่งกลาง และ ขีดจำกัดควบคุมล่าง

5.) เขียนจุดและทำการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุม เมื่อได้แผนภูมิควบคุมแล้ว เขียนจุดของตัวอย่างข้อมูลลงในแผนภูมิควบคุม จากนั้นทำการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุม ซึ่งการกระจายของจุดบนแผนภูมิควบคุม แสดงถึงสภาพของกระบวนการผลิต ว่าอยู่ภายใต้การควบคุมหรือไม่ และสมควรหยุดกระบวนการผลิต เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตหรือไม่

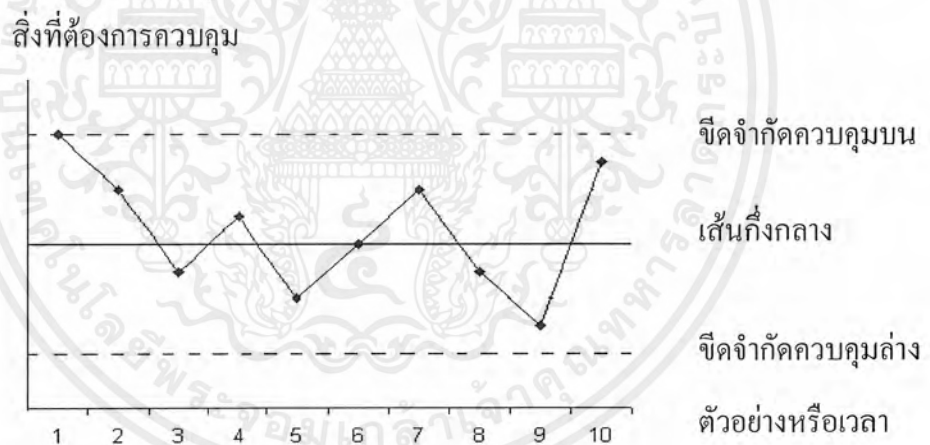
6.) ปรับปรุงแผนภูมิควบคุมคุณภาพ โดยทำการตัดจุดที่เขียนลงในแผนภูมิควบคุมที่สื่อความผิดปกติออก แล้วจึงนำจุดที่เหลือไปคำนวณขีดจำกัดควบคุม และสร้างแผนภูมิควบคุมใหม่ แผนภูมิควบคุมที่ปรับปรุงแล้วนี้ สามารถนำไปใช้ในการควบคุมการผลิตในอนาคตได้

### 2.1.1.2 ลักษณะของแผนภูมิควบคุม

แผนภูมิควบคุม เป็นแผนภูมิที่แสดงให้เห็นถึงความแปรผันที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เนื่องจากองค์ประกอบต่างๆ ได้แก่ คน วัสดุดิบ และกระบวนการผลิต ถ้าความแปรปรวนอยู่ในลักษณะปกติ คือมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย เรียกว่า สาเหตุโดยบังเอิญ (Chance causes) แต่ถ้าเป็นสาเหตุที่ทำให้เปลี่ยนแปลงมาก และรู้สาเหตุแน่ชัด เรียกว่า สาเหตุที่ระบุได้ (Assignable Causes) ซึ่งทำให้เกิดแผนภูมิ 2 ลักษณะ คือ

#### 1.) ลักษณะของแผนภูมิควบคุมที่อยู่ภายใต้การควบคุม มีดังนี้

- ก. มีจุดที่น้อยที่สุด อยู่ใกล้เส้นขีดจำกัดควบคุมบน และเส้นขีดจำกัดควบคุมล่าง ที่ตั้งของจุดควรจะอยู่ข้ามไปข้ามมาบนเส้นกึ่งกลางหรือเส้นค่าเฉลี่ย
- ข. จุดต่างๆ บนแผนภูมิควบคุมคุณภาพ ควรที่จะสมดุลกันทั้งสองข้างของเส้นกึ่งกลางหรือเส้นค่าเฉลี่ย
- ค. ไม่มีจุดใดเลยตกอยู่นอกเส้นขีดจำกัดควบคุมบนและเส้นขีดจำกัดควบคุมล่างของแผนภูมิควบคุมคุณภาพ

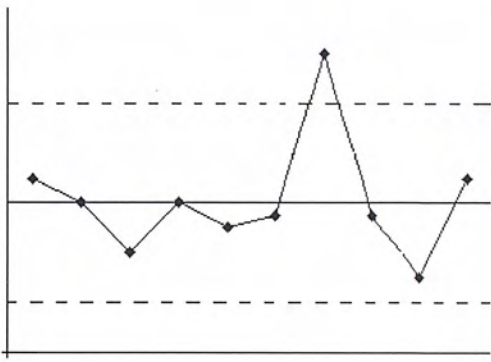


รูปที่ 2.1 แผนภูมิควบคุมคุณภาพที่มีกระบวนการผลิตอยู่ภายใต้การควบคุม

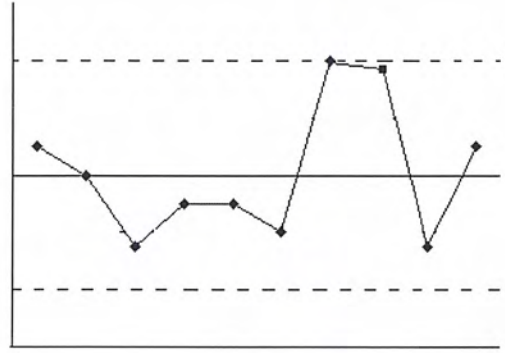
#### 2.) ลักษณะของแผนภูมิควบคุมที่ไม่อยู่ภายใต้การควบคุม

- ก. มี 1 จุดตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนหรือขีดจำกัดควบคุมล่าง
- ข. มี 2 จุดติดต่อกันเกาะอยู่ใกล้ขีดจำกัดควบคุมบนหรือขีดจำกัดควบคุมล่าง
- ค. มี 5 จุดติดต่อกันที่อยู่ด้านใดด้านหนึ่งของเส้นกึ่งกลาง
- ง. มี 5 จุดติดต่อกันที่แสดงแนวโน้มขึ้นหรือลงตลอด
- จ. มีจุดที่เปลี่ยนระดับอย่างรวดเร็ว
- ฉ. มีจุดที่แสดงวัฏจักร

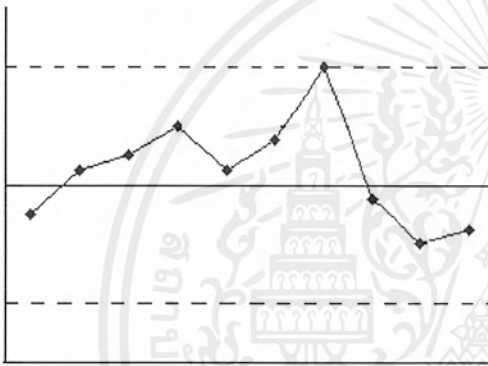
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



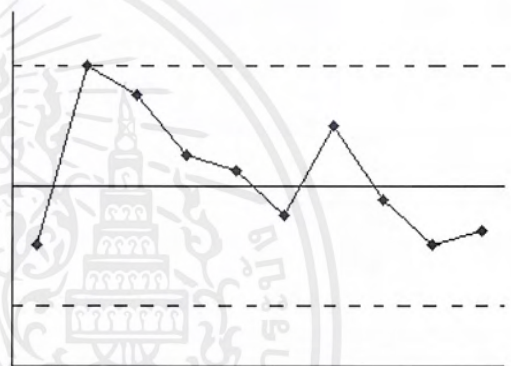
(ก)



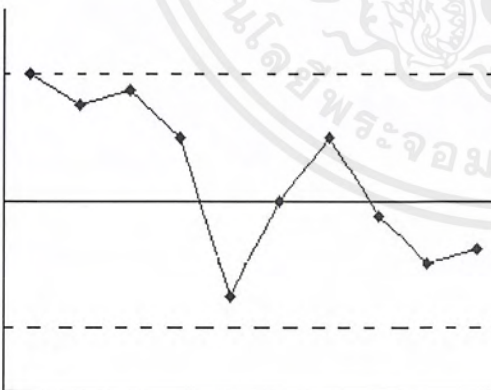
(ข)



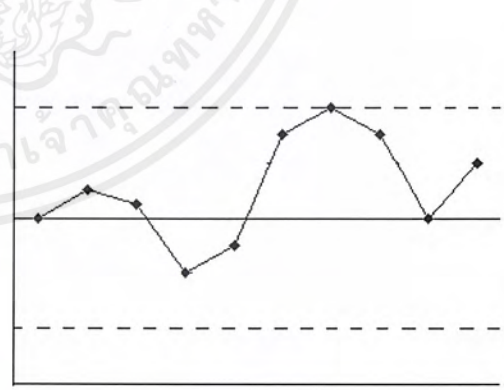
(ค)



(ง)



(จ)



(ฉ)

รูปที่ 2.2 แผนภูมิควบคุมคุณภาพที่มีกระบวนการผลิตไม่อยู่ภายใต้การควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.1.3 ความสำคัญของแผนภูมิควบคุม

แผนภูมิควบคุม ( Control chart ) เป็นวิธีการทางสถิติที่สำคัญในการควบคุมกระบวนการผลิต นอกจากนี้แผนภูมิควบคุมยังมีประโยชน์อื่นๆ อีกหลายประการ ซึ่งสรุปได้ดังต่อไปนี้

#### 1. ควบคุมกระบวนการผลิตได้ทันต่อเหตุการณ์

สิ่งที่ต้องการควบคุม จะถูกสุ่มตัวอย่าง แล้วนำมาเขียนจุดลงบนแผนภูมิควบคุมเป็นระยะๆ ถ้าจุดใดมีได้แสดงความผิดปกติ แสดงว่ากระบวนการผลิตยังอยู่ในการควบคุม เมื่อใดที่จุดแสดงความผิดปกติ ผู้ควบคุมการผลิตก็สามารถปรับปรุงกระบวนการผลิต ให้สภาพการผลิตกลับสู่ปกติได้ทันทั่วทั้งที่ สภาพการกระจายของจุดในแผนภูมิควบคุม ยังสามารถใช้เพื่อคาดการณ์สภาพการณ์ของกระบวนการผลิตในอนาคตได้อีกด้วย

#### 2. การตรวจสอบค่ามาตรฐานที่กำหนด

ประโยชน์สำคัญประการหนึ่งของแผนภูมิควบคุม คือ การตรวจสอบค่าผลการผลิต ว่าอยู่ในเกณฑ์ค่ามาตรฐานที่กำหนดหรือไม่ เมื่อใดที่ตัวอย่างที่สุ่มวัดได้ตกอยู่นอกเส้นพิศอกควบคุม ย่อมแสดงว่า กระบวนการผลิตได้คลาดเคลื่อนออกจากค่ามาตรฐานที่กำหนดแล้ว

#### 3. รู้ถึงสมรรถภาพกระบวนการ ( Process Capability )

กระบวนการผลิตที่แสดงว่าอยู่ภายใต้การควบคุมเชิงสถิติ ซึ่งกระบวนการผลิตนั้นอาจอยู่ในข้อกำหนด ( Specification ) หรือไม่ก็ได้ สามารถนำไปใช้คำนวณสมรรถภาพของกระบวนการ เพื่อหาความสามารถในการผลิตภายใต้ข้อกำหนด ผลของสมรรถภาพกระบวนการที่ได้จะเป็นประโยชน์อย่างสำคัญต่อผู้บริหาร ในการตัดสินใจในด้านต่างๆ เช่น การตัดสินใจเพื่อลงทุนปรับปรุงสมรรถภาพกระบวนการ หรือการตัดสินใจรับคำสั่งผลิตจากลูกค้า

#### 4. แผนภูมิควบคุมช่วยเพิ่มผลผลิต

แผนภูมิควบคุมมีส่วนช่วยอย่างยิ่งในการลดจำนวนของเสียและการทำซ้ำ เช่น แผนภูมิควบคุมสาเหตุของเสียและแผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย การลดของเสียจากการผลิต และการลดการทำซ้ำ ก็ช่วยเพิ่มผลผลิตให้กับกระบวนการ

#### 5. แผนภูมิควบคุมช่วยป้องกันปัญหาด้านคุณภาพ

แผนภูมิควบคุม ช่วยให้กระบวนการผลิตอยู่ภายใต้การควบคุมตลอดเวลา การใช้แผนภูมิควบคุมจะช่วยจัดสภาพการผลิตสินค้าด้วยคุณภาพ เมื่อใดก็ตามที่กระบวนการผลิตเริ่มผิดปกติ แผนภูมิควบคุมจะแสดงให้เห็น ทำให้ผู้ควบคุมเครื่องจักรหรือกระบวนการผลิตไม่ผลิตของเสียหรือของด้อยคุณภาพออกมา ซึ่งเป็นการลดต้นทุนการผลิตได้เป็นอย่างดี

## 6. แผนภูมิควบคุมช่วยป้องกันการปรับแต่งกระบวนการโดยไม่จำเป็น

แผนภูมิควบคุม ทำให้ทราบถึงสภาพความแปรปรวนของกระบวนการผลิต ว่าเมื่อใดเป็นความแปรปรวนตามสภาพธรรมชาติ และเมื่อใดเป็นสภาพความแปรปรวนที่เกิดจากความผิดปกติ การจำแนกสภาพความแปรปรวนนี้ไม่มีวิธีใดทำได้ดีเท่าแผนภูมิควบคุม ถ้าผู้คุมเครื่องจักรหยุดเครื่องจักรเพื่อปรับแต่งกระบวนการผลิตเป็นระยะๆ ตามเวลาที่กำหนด อาจทำให้กระบวนการผลิตที่ติอยู่แล้วผิดปกติก็ได้ แผนภูมิควบคุมจะเป็นตัวกำหนดได้เป็นอย่างดีว่าถึงเวลาแล้วหรือยังที่จะทำการปรับแต่งกระบวนการผลิต นั่นคือถ้ากระบวนการผลิตยังปกติอยู่ ก็ไม่จำเป็นต้องปรับแต่งกระบวนการผลิตให้เสียเวลาและค่าใช้จ่าย

## 7. แผนภูมิควบคุมให้ข้อมูลเพื่อแก้ไขกระบวนการผลิต

การวิเคราะห์สภาพการกระจายของจุดในแผนภูมิควบคุมอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ จะทำให้ได้ข้อมูลเพื่อการแก้ไขกระบวนการผลิต เช่น การเปลี่ยนชนิดของวัตถุดิบ การเปลี่ยนวิธีการทำงาน เป็นต้น

### 2.1.2 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย

ในการสร้างแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  Chart) และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย (R Chart) มีขั้นตอนดังนี้

#### 1.) การคำนวณค่า $\bar{X}$ และ $\bar{R}$

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{i=1}^m \bar{X}_i}{m} \quad \bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^m R_i}{m}$$

เมื่อ	$\bar{\bar{X}}$	แทนค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
	$\bar{R}$	แทนค่าเฉลี่ยพิสัยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
	m	แทนจำนวนกลุ่มตัวอย่าง
	$\bar{X}_i$	แทนค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ i เมื่อ $i = 1, 2, \dots, m$
	$R_i$	แทนค่าพิสัยของกลุ่มตัวอย่างที่ i เมื่อ $i = 1, 2, \dots, m$ ซึ่งค่า $R_i = X_{\max} - X_{\min}$

#### 2.) การคำนวณขีดจำกัดควบคุมของแผนภูมิค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ - Chart) ในกรณีที่ไม่ทราบค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย มีสูตรในการคำนวณ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขีดจำกัดควบคุมบน (Upper control limit )

$$UCL_{\bar{x}} = \bar{\bar{X}} + 3\sigma_{\bar{x}}$$

โดยประมาณ  $\sigma$  ได้จาก  $\sigma = \frac{\bar{R}}{d_2}$

และ  $\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

ดังนั้น  $\hat{\sigma}_{\bar{x}} = \frac{\bar{R}}{d_2\sqrt{n}}$

จะได้ว่า  $UCL_{\bar{x}} = \bar{\bar{X}} + \frac{3\bar{R}}{d_2\sqrt{n}}$

ถ้าให้  $A_2 = \frac{3}{d_2\sqrt{n}}$

ซึ่งค่า  $A_2$  สามารถดูได้จากตาราง ก. ในภาคผนวกที่ ๓ ค่าต่างๆ

ดังนั้น  $UCL_{\bar{x}} = \bar{\bar{X}} + A_2\bar{R}$

- เส้นกึ่งกลาง ( Central limit )

$$CL_{\bar{x}} = \bar{\bar{X}}$$

- ขีดจำกัดควบคุมล่าง (Lower control limit )

$$LCL_{\bar{x}} = \bar{\bar{X}} - 3\sigma_{\bar{x}}$$

ทำนองเดียวกับ  $UCL_{\bar{x}}$  จะได้ว่า

$$LCL_{\bar{x}} = \bar{\bar{X}} - A_2\bar{R}$$

3.) การคำนวณขีดจำกัดควบคุมของแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย (R - Chart) ในกรณีที่ไม่ทราบค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าพิสัย มีสูตรในการคำนวณ ดังนี้

- ขีดจำกัดควบคุมบน ( Upper control limit )

$$\begin{aligned} UCL_R &= \bar{R} + 3\sigma_R \\ &= \bar{R} \left( 1 + \frac{3\sigma_R}{\bar{R}} \right) \end{aligned}$$

ถ้าให้  $D_4 = 1 + \frac{3\sigma_R}{\bar{R}}$

ซึ่งค่า  $D_4$  สามารถดูได้จากตาราง ก. ในภาคผนวก ที่ n ค่าต่างๆ

ดังนั้น  $UCL_R = D_4 \bar{R}$

- เส้นกึ่งกลาง ( Central limit )

$$CL_R = \bar{R}$$

- ขีดจำกัดควบคุมล่าง ( Lower control limit )

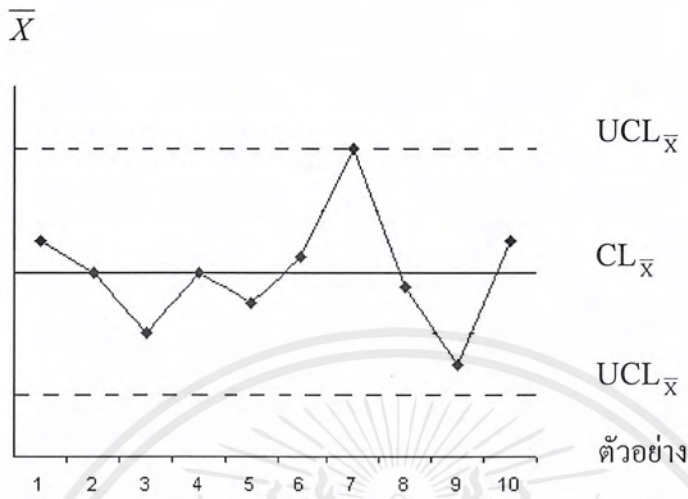
$$\begin{aligned} LCL_R &= \bar{R} - 3\sigma_R \\ &= \bar{R} \left( 1 - \frac{3\sigma_R}{\bar{R}} \right) \end{aligned}$$

ถ้าให้  $D_3 = 1 - \frac{3\sigma_R}{\bar{R}}$

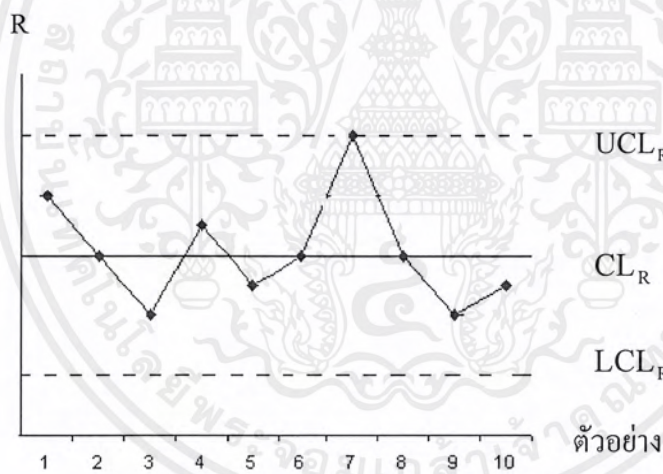
ซึ่งค่า  $D_3$  สามารถดูได้จากตาราง ก. ในภาคผนวก ที่ n ค่าต่างๆ

ดังนั้น  $LCL_R = D_3 \bar{R}$

4.) นำค่าขีดจำกัดที่ได้ของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง ไปเขียนกราฟ จะได้ดังนี้



รูปที่ 2.3 แสดงตัวอย่างลักษณะของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย



รูปที่ 2.4 แสดงตัวอย่างลักษณะของแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย

### 2.1.3 การปรับปรุงแผนภูมิควบคุม

ในกรณีที่แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย ปรากฏมีจุดใดจุดหนึ่งตกอยู่นอกเส้นพิสัยควบคุม โดยสามารถที่จะระบุสาเหตุได้ ต้องทำการปรับปรุงแผนภูมิควบคุม โดยการตัดจุดที่มีลักษณะของความผิดปกตินั้นออก ดังที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อ 2.1.1.2 นั้น คือ ตัดจุด  $\bar{X}_i$  และ  $R_i$  ที่ผิดปกติออก ซึ่งมีจำนวนกลุ่มเท่ากับ  $m_d$  นำข้อมูลมาคำนวณหาค่า  $\bar{\bar{X}}_n$  และ  $\bar{\bar{R}}_n$  จากสมการดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\overline{X}_n = \frac{\sum \bar{X} - \bar{X}_d}{m - m_d} \quad \overline{R}_n = \frac{\sum R - R_d}{m - m_d}$$

เมื่อ	$\overline{X}_n$	แทนค่าของ $\overline{X}$ หลังการปรับปรุง
	$\overline{R}_n$	แทนค่าของ $\overline{R}$ หลังการปรับปรุง
	$\bar{X}_d$	แทนค่า $\bar{X}$ ของจุดที่ถูกตัดออก
	$R_d$	แทนค่า $R$ ของจุดที่ถูกตัดออก
	$m$	แทนจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดก่อนการปรับปรุง
	$m_d$	แทนจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ถูกตัดออก

จากนั้นคำนวณค่าขีดจำกัดควบคุมใหม่ โดยแทนค่า  $\overline{X}$  และ  $\overline{R}$  ของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและค่าพิสัยด้วย  $\overline{X}_n$  และ  $\overline{R}_n$

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ ไม่ทราบถึงสาเหตุในการเกิดจุดที่มีลักษณะของความผิดปกติ จึงไม่สามารถทำการปรับปรุงแผนภูมิควบคุมได้

#### 2.1.4 สมรรถนะของกระบวนการ

คุณภาพของผลิตภัณฑ์เป็นสิ่งที่เกิดจากวิธีการผลิตหรือกระบวนการผลิต ถ้าผลิตภัณฑ์ใด มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ดี นั่นก็หมายความว่าในกระบวนการผลิตปราศจากความผันแปร หรืออาจจะมี ความผันแปร แต่ความผันแปรที่เกิดขึ้นมีน้อยมาก แต่ถ้าคุณภาพของผลิตภัณฑ์ใดมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่ดี หรือมีผลิตภัณฑ์เสียมาก นั่นก็หมายความว่า กระบวนการผลิตมีความผันแปรมาก และความผันแปรที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตนั้น จะเป็นส่วนที่บ่งชี้ให้เห็นถึงความสามารถในกระบวนการผลิตว่ามีความสามารถในการผลิตเป็นอย่างไร มีศักยภาพของกระบวนการผลิตเป็นอย่างไร ซึ่งการศึกษาถึงองค์ประกอบต่างๆ เหล่านี้ เรียกว่าอย่างง่ายก็คือ การศึกษาสมรรถนะของกระบวนการ

โดยสมรรถนะของกระบวนการในวิธีการผลิตหนึ่ง จะรวมถึง คน เครื่องจักร วัสดุดิบ การเก็บวัดข้อมูล และสิ่งแวดล้อม ซึ่งการศึกษสมรรถนะของกระบวนการผลิต คือ การหาความผันแปรทั้งหมด และความคงที่ของกระบวนการผลิตที่มีเวลาเป็นส่วนประกอบ ซึ่งมีความสำคัญที่จะต้องพิจารณาถึงการเปลี่ยนแปลงในระดับคุณภาพ เนื่องจากเครื่องมือหรือการทดแทนเครื่องมือที่ช่วยเพิ่มความสามารถของเครื่องจักรนั้น คือการศึกษาความผันแปรตามธรรมชาติที่คนไม่สามารถที่จะทำการแก้ไขปรับปรุงได้ การศึกษาในช่วงนี้จะทำภายใต้เงื่อนไขของ การควบคุม ตลอดจนหาความผันแปรตามธรรมชาติที่เกิดขึ้น เช่น การควบคุมคุณภาพวัสดุดิบ และการวัดหรือควบคุมเครื่องมือให้มีความเที่ยงตรงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.1.4.1 การหาสมรรถนะของกระบวนการ

ในอุตสาหกรรมการผลิต ลำดับขั้นในการดำเนินงานที่สำคัญมีอยู่ 3 ประการ นั่นคือ การออกแบบการผลิต กระบวนการผลิต และการตรวจสอบข้อกำหนด (Specification) ของสินค้า จะกำหนดในขั้นตอนการออกแบบด้วย ในขั้นตอนของการผลิตผู้ควบคุมการผลิตต้องควบคุมให้สินค้าที่ผลิตตรงตามข้อกำหนด สำหรับขั้นตอนการตรวจสอบ เป็นขั้นตอนการยืนยันให้สินค้าที่ผลิตมีลักษณะคุณภาพตรงตามข้อกำหนด ในการควบคุมคุณภาพต้องพิจารณาคุณภาพสินค้าว่าอยู่ภายในขีดจำกัดข้อกำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะให้สามารถทราบถึงสมรรถนะของกระบวนการผลิต ซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานกระบวนการผลิต ภายใต้การควบคุมสม่ำเสมอ ขั้นตอนการพิจารณามีดังนี้

กำหนดขีดจำกัดข้อกำหนดบน ( Upper specification limit หรือ USL)

และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง ( Lower specification limit หรือ LSL )

โดยขีดจำกัดข้อกำหนดบนและขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง จะกำหนดขึ้นจากรัฐบาลหรือโรงงานสร้างมาตรฐานของสินค้าใดสินค้าหนึ่ง

สำหรับการวิเคราะห์ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( Process capability หรือ  $C_p$  ) ว่าเป็นไปตามข้อกำหนดหรือไม่ สามารถคำนวณได้จากความสัมพันธ์ คือ

$$C_p = \frac{\text{ความกว้างขีดจำกัดข้อกำหนดบนและล่าง}}{6\sigma}$$

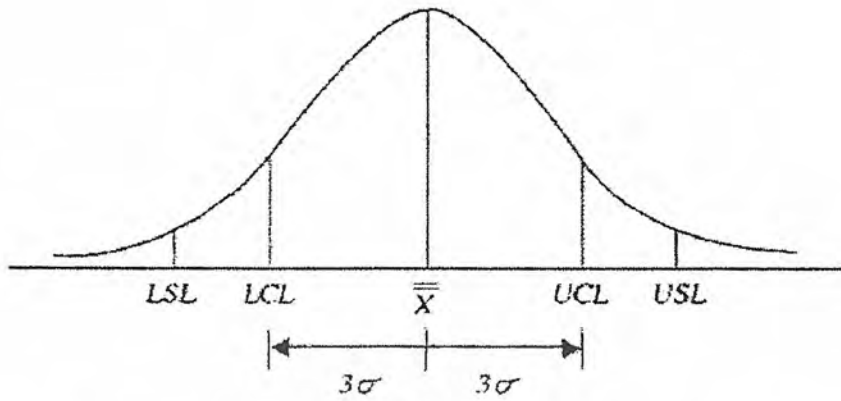
$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$$

เมื่อ USL แทนขีดจำกัดข้อกำหนดบน

LSL แทนขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง

$\sigma$  แทนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกระบวนการผลิต

การตัดสินใจว่าสมรรถนะของกระบวนการ ( $C_p$ ) ว่ามีสมรรถนะหรือไม่ การตัดสินใจจะใช้การเปรียบเทียบการกระจายภายใต้  $6\sigma$  ให้มีค่าเท่ากับความกว้างของขอบเขตข้อกำหนดบนและล่าง โดยจะกล่าวว่า ถ้าค่าดัชนี  $C_p = 1$  จะถือว่าเกณฑ์กำหนดมีค่าเท่ากับขีดจำกัดความคลาดเคลื่อนธรรมชาติพอดี ซึ่งถือว่ากระบวนการผลิตไม่มีปัญหา แต่เกณฑ์ที่ถือว่ากระบวนการผลิตมีสมรรถนะดี ก็คือ ค่าดัชนี  $C_p$  ควรมีค่าอยู่ระหว่าง 1.33 ถึง 2



รูปที่ 2.5 แสดงค่าคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่มีสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_p$ ) มากกว่า 1

โดยทั่วไป ค่าดัชนี  $C_p$  ที่ต่ำสุด และถือว่ากระบวนการผลิตมีสมรรถนะที่ดี คือ 1.33 แต่ก็ขึ้นอยู่กับลักษณะเฉพาะของกระบวนการผลิตด้วย เช่น กระบวนการผลิตทั่วไปนิยมใช้ค่า 1.33 ส่วนกระบวนการผลิตใหม่มีนิยมใช้ค่า 1.50 และกระบวนการผลิตใหม่ที่ผลิตผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับความปลอดภัยและความแข็งแรงนิยมใช้ 1.67

สำหรับสมรรถนะของกระบวนการ ( $C_p$ ) จะใช้เมื่อค่าเฉลี่ยของกระบวนการผลิตอยู่ตรงจุดกึ่งกลางของ USL และ LSL แต่ถ้าค่าเฉลี่ยของกระบวนการผลิตไม่อยู่ตรงจุดกึ่งกลางของ USL และ LSL จะหาค่าสมรรถนะของกระบวนการ โดยใช้ค่าดัชนี  $C_{PK}$  ซึ่งได้มาจากการหาค่าต่ำสุดของดัชนี  $C_{PU}$  และ  $C_{PL}$

ค่าดัชนี  $C_{PU}$  คือ ค่าสมรรถนะของกระบวนการ กรณีกำหนดขอบเขตด้านขีดจำกัดข้อกำหนดบน

ค่าดัชนี  $C_{PL}$  คือ ค่าสมรรถนะของกระบวนการ กรณีกำหนดขอบเขตด้านขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง

$$\text{โดยที่ } C_{PK} = \text{Min}\{C_{PU}, C_{PL}\}$$

สูตรในการประมาณค่าดัชนี  $C_{PU}$  และ  $C_{PL}$  มีดังนี้

$$C_{PU} = \frac{USL - \bar{X}}{3\sigma} \quad C_{PL} = \frac{\bar{X} - LSL}{3\sigma}$$

ค่าดัชนี  $C_{PK}$  ที่คำนวณได้จะใช้ในการประเมินสมรรถนะของกระบวนการผลิต เช่นเดียวกับกรณีการหาสมรรถนะของกระบวนการ ( $C_p$ ) โดยการท่วิจัยครั้งนี้จะใช้ค่าดัชนี  $C_{PK}$  ในการวัดสมรรถนะของกระบวนการผลิต เนื่องจากค่าดัชนี  $C_p$  จะใช้เมื่อค่าเฉลี่ยของกระบวนการผลิตอยู่ตรงจุดกึ่งกลางของ USL และ LSL สำหรับค่าดัชนี  $C_{PK}$  จะใช้เมื่อค่าเฉลี่ยของกระบวนการผลิตไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาเอกสารข้างต้นถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยู่ตรงจุดกึ่งกลางของ USL และ LSL หรือค่าเฉลี่ยของกระบวนการผลิตอยู่ตรงจุดกึ่งกลางของ USL และ LSL ก็ได้ ซึ่งหมายความว่า ค่าดัชนี  $C_{PK}$  จะครอบคลุมกว่าค่าดัชนี  $C_p$  เพราะในกรณีที่ค่าเฉลี่ยของกระบวนการผลิตอยู่ตรงจุดกึ่งกลางของ USL และ LSL ค่าดัชนี  $C_{PK}$  จะเท่ากับค่าดัชนี  $C_p$ พอดี ซึ่งจะทำให้การพิสูจน์ได้ดังนี้

$$\text{จาก } C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$$

$$\text{และ } C_{PK} = \text{Min}\{C_{PU}, C_{PL}\}$$

$$\text{โดยที่ } C_{PU} = \frac{USL - \bar{X}}{3\sigma} \quad C_{PL} = \frac{\bar{X} - LSL}{3\sigma}$$

ถ้าค่าเฉลี่ยของกระบวนการผลิตอยู่ตรงจุดกึ่งกลางของ USL และ LSL

$$\begin{aligned} \text{จาก } C_{PU} &= \frac{USL - \bar{X}}{3\sigma} \\ &= \frac{USL - LSL}{2(3\sigma)} \\ &= \frac{USL - LSL}{6\sigma} \\ &= C_p \end{aligned}$$

ค่าดัชนี  $C_{PK}$  ที่คำนวณได้นี้ จะใช้ในการประเมินสมรรถนะของกระบวนการผลิต เมื่อเปรียบเทียบกับขีดจำกัดข้อกำหนด ซึ่งค่าดัชนี  $C_{PK}$  ที่ได้จะมีกรณีต่างๆ ดังนี้

**กรณีที่ 1** เมื่อค่าดัชนี  $C_{PK} < 1.33$  แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตสินค้ายังไม่อยู่ในระดับที่ดีหรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ทำให้สัดส่วนของเสียมีจำนวนมากขึ้น ดังนั้น เพื่อที่จะลดสัดส่วนของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตนี้จะมีแนวทางการแก้ปัญหา คือ

1.) ลดความผันแปรในกระบวนการผลิต นั่นคือ ต้องปรับทั้งค่าเฉลี่ยและความผันแปรเสียใหม่ ซึ่งจะทำเช่นนี้ได้ ต้องเปลี่ยนเงื่อนไขเกี่ยวกับการผลิต ซึ่งอาจเป็นเพียงการติดตั้งเครื่องจักรใหม่ หรือปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ประกอบการให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น แต่ในบางครั้งก็อาจถึงขั้นการเปลี่ยนแปลงขนาดใหญ่ เช่น เปลี่ยนวัตถุดิบ เปลี่ยนเครื่องจักรใหม่ หรือเปลี่ยนกระบวนการผลิตใหม่ อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวย่อมเสียค่าใช้จ่ายและเวลามากขึ้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.) กรณีที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิตใดๆได้ แม้ว่าจะได้คุณภาพไม่ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดก็ตาม อาจแก้ไขปรับปรุงที่ข้อกำหนดเสียใหม่ โดยยึดหลักขีดความสามารถในการผลิตของเครื่องจักรและขีดความสามารถในการผลิตของโรงงาน เพื่อที่ให้ได้ค่า USL และLSL ที่ดีหรือครอบคลุมค่า  $6\sigma$  แต่ถ้าไม่อาจเปลี่ยนแปลงได้ ก็ต้องยอมรับว่า คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ได้นั้นมีคุณภาพไม่ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดในอัตราส่วนที่ต้องการ หรือรักษาระดับการควบคุมนี้ไว้ โดยไม่สนใจว่าจะเป็นระดับที่เหมาะสมหรือไม่ จะตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่

กรณีที่ 2 เมื่อค่าดัชนี  $C_{PK} = 1.33$  แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี หรือเป็นไปตามข้อกำหนด ไม่จำเป็นต้องมีการปรับปรุงกระบวนการ

กรณีที่ 3 เมื่อค่าดัชนี  $C_{PK} > 1.33$  แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี ขนาด  $6\sigma$  อยู่ระหว่างขีดจำกัดข้อกำหนด ซึ่งในลักษณะนี้ ไม่ก่อให้เกิดปัญหากับผู้ผลิต เพราะผลที่ได้แสดงว่าการควบคุมกระบวนการอยู่ในระดับที่เหมาะสม ได้คุณภาพ ผลิตภัณฑ์ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด トラบเท่าที่ยังคงรักษาระดับการควบคุมนี้ไว้ได้

สำหรับค่า  $C_p = 1$  เป็นค่าความสามารถของกระบวนการที่กำหนดให้ความผันแปรของกระบวนการ เท่ากับความกว้างของขอบเขตข้อกำหนดบนและล่าง ถ้า  $C_p = 1$  แสดงว่ากระบวนการมีความสามารถต่ำสุด และจากการแจกแจงแบบปกติช่วงความกว้าง  $6\sigma$  จะกล่าวว่ามีร้อยละ 0.27 ที่ข้อมูลตกอยู่นอกช่วงขอบเขตข้อกำหนดด้านบนและด้านล่าง โดยจะตกอยู่นอกขอบเขตข้อกำหนดด้านบนร้อยละ 0.135 และตกอยู่นอกขอบเขตข้อกำหนดด้านล่างร้อยละ 0.135 และถ้าต้องการความมั่นใจในกระบวนการว่ามีความสามารถมาก การกระจายของข้อมูลในกระบวนการก็ควร ไม่มีข้อมูลใดตกนอกขอบเขตข้อกำหนดบนและล่าง หรือถ้ามีข้อมูลตกนอกขอบเขตข้อกำหนดบนและล่างก็ควรมีข้อมูลตกออกน้อยที่สุด ซึ่ง VICTOR E. KANE (1986) สรุปถึงค่า  $C_p$  ว่า ค่า  $C_p = 1.33$  จะเป็นค่าต่ำสุดของการวัดความสามารถของกระบวนการ และก็เป็นค่าที่แน่ใจมากกว่าจะทำให้มีอัตราการปฏิเสธผลิตภัณฑ์ต่ำสุด (0.007%) และอาจกล่าวได้ว่า ถ้าค่า  $C_p$  ต่ำกว่า 1.33 แล้วความสามารถของกระบวนการเริ่มลดน้อยลง และอาจตัดสินใจได้ว่าความสามารถของกระบวนการขาดความสามารถ ดังนั้น สำหรับเกณฑ์ความสามารถของกระบวนการจะวัดที่  $C_p \geq 1.33$  จะสามารถประกันได้ว่า กระบวนการมีความสามารถ

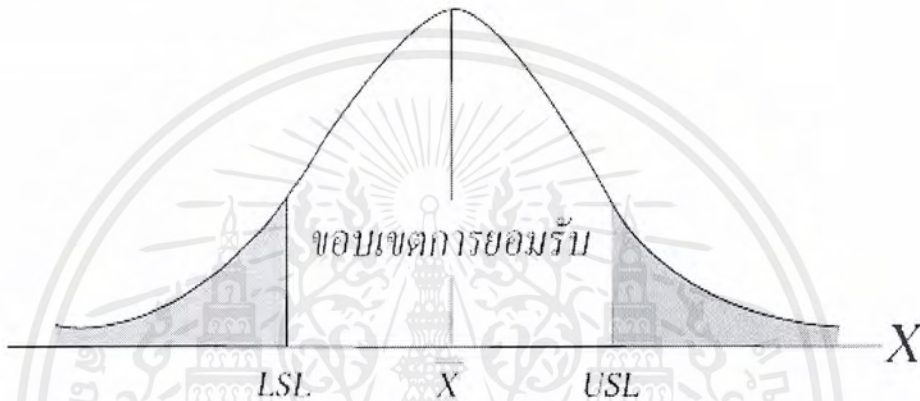
สำหรับการควบคุมการผลิต จะใช้แผนภูมิควบคุมคุณภาพมาช่วยในการควบคุมการผลิต การปรับปรุงกระบวนการก็คือ การปรับปรุงความผันแปรต่างๆที่เกิดขึ้นให้ลดลง ด้วยการปรับปรุงคน เครื่องจักร วัตถุดิบ และวิธีการผลิตให้ดีขึ้น แผนภูมิควบคุมคุณภาพที่ใช้สำหรับการควบคุมการผลิตจะเคลงจนกระทั่งอยู่ในสถานะที่ไม่สามารถที่จะปรับปรุงได้อีก ซึ่งในการหาสมรรถนะในกระบวนการผลิต ก็จะสามรถบอกได้ว่ากระบวนการหรือเครื่องจักรมีสมรรถนะที่ดีหรือไม่ และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากค่าดัชนี  $C_{PK}$  มีค่ามาก ความผันแปรในกระบวนการก็จะน้อย และสมรรถนะในกระบวนการก็จะมีมาก

### 2.1.5 การคำนวณหาร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนด

จากข้อมูลลักษณะคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่มีการแจกแจงแบบปกติ สามารถคำนวณหาร้อยละของข้อมูลที่ตกอยู่นอกเขตของเกณฑ์ที่กำหนด โดยอาศัยความสัมพันธ์ ดังนี้



รูปที่ 2.6 แสดงร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนด

$$Z_U = \frac{USL - \bar{X}}{\sigma} \quad Z_L = \frac{LSL - \bar{X}}{\sigma}$$

เมื่อ	$Z_U$ และ $Z_L$	แทน ค่าปกติมาตรฐาน
	$\sigma$	แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ยของข้อมูล
	USL	แทน ขีดจำกัดข้อกำหนดบน ( Upper specification limit )
	LSL	แทน ขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง ( Lower specification limit )

จากสูตรการคำนวณค่า  $Z_U$  และ  $Z_L$  ที่ได้ นำไปเปิดตาราง ข. ในภาคผนวก จะได้ค่าเป็นพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติที่อยู่นอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดทั้งด้านซ้ายและด้านขวา นำค่าที่ได้มารวมกันแล้วคิดเป็นค่าร้อยละ จะได้ค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนด

## 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จารุวรรณ อริยะพัฒนาพาณิชย์ และคณะ (2546) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์นมของบริษัท ดัจมิลล์ จำกัด อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม โดยเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านน้ำหนักของผลิตภัณฑ์นมสดพาสเจอร์ไรส์ และนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ โดยการสร้างแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  Chart) และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย (R-Chart) รวมทั้งหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PK}$ ) และนำเสนอขีดจำกัดที่เหมาะสมของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติได้แก่ MINITAB และ Microsoft office Excel มาช่วยในการประมวลผล จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิตของเครื่องจักรซุ่มซุงและเครื่องจักรที่บีเอ จะให้ค่าที่น้อยกว่า 1 จึงได้นำเสนอขีดจำกัดข้อกำหนดที่เหมาะสมในกรณีที่ค่าสมรรถนะของกระบวนการมีค่าเป็น 1 และ 1.33 สำหรับเครื่องจักรแต่ละเครื่อง

สิระกาน ขจรสวัสดิ์ และคณะ (2549) ได้ทำการศึกษาการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์กระป๋องของบริษัท พุนทรัพย์แคน จำกัด ตั้งอยู่ที่ 49 หมู่ 3 ถนนพระรามที่ 2 กิโลเมตรที่ 34.5 ตำบลบางกระเจ้า อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร โดยเก็บรวบรวมข้อมูลการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์กระป๋องและฝาเปิดอย่างง่าย ตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม 2549 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2549 แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาทดสอบการแจกแจงแบบปกติ สร้างแผนภูมิควบคุม คือ แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  chart) และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย (R chart) รวมทั้งคำนวณหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PK}$ ) ร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกรอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดและขีดจำกัดข้อกำหนด โดยนำโปรแกรมสำเร็จรูป ได้แก่ SPSS MINITAB และ Microsoft Excel เข้ามาช่วยในการประมวลผล ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า จากข้อมูลทางกายภาพ A เครื่องจักรเครื่องที่ 1 มีค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิตที่น้อยกว่าเครื่องจักรเครื่องที่ 3 แต่เครื่องจักรทั้งสองเครื่อง ให้ค่าดังกล่าวที่น้อยกว่า 1.33 แสดงว่าเครื่องจักรทั้งสองเครื่อง ยังต้องทำการปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต ส่วนข้อมูลทางกายภาพ B ได้เสนอค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบนเท่ากับ 0.3989 มิลลิเมตร และค่าขีดจำกัดข้อกำหนดล่างเท่ากับ 0.2666 มิลลิเมตร และข้อมูลทางกายภาพ C ได้เสนอค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบนเท่ากับ 35.6873 มิลลิเมตร และค่าขีดจำกัดข้อกำหนดล่างเท่ากับ 35.6528 มิลลิเมตร โดยกำหนดค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิตของข้อมูลทั้งสองที่ 1.33

ชลทิพย์ พรหมชาติ และคณะ (2550) ได้ทำการศึกษาการควบคุมคุณภาพหม้อแปลงไฟฟ้าของบริษัท ไทยพัฒนิกิจหม้อแปลงไฟฟ้า จำกัด เพื่อช่วยลดต้นทุนในการผลิต และค่าใช้จ่ายในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจสอบรวมทั้งการลดความสูญเสียที่เกิดขึ้น โดยเก็บรวบรวมข้อมูลของค่ากำลังสูญเสียขณะไม่มีโหลด (No load loss) และค่ากำลังสูญเสียขณะมีโหลด (Load loss) ของหม้อแปลงไฟฟ้าทั้งหมด 5 ขนาด คือ 30 kVA , 50 kVA , 100 kVA , 160 kVA และ 250 kVA ตั้งแต่ เดือนตุลาคม พ.ศ.2549 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2550 แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาทดสอบการแจกแจงแบบปกติ สร้างแผนภูมิควบคุมตัวอย่างเดี่ยว (X-Chart) และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยเคลื่อนที่ (Moving range chart ) รวมทั้งหาค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{pu}$ ) และคำนวณหาค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกรอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนด โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS , MINITAB และ Microsoft Excel เข้ามาช่วยในการประมวลผล จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าค่ากำลังสูญเสียขณะไม่มีโหลด ( No load loss ) และค่ากำลังสูญเสียขณะมีโหลด (Load loss) ของกระบวนการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้าทั้ง 5 ขนาด ยังอยู่ในลักษณะที่ควบคุมไม่ได้ และค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ดี มีผลให้ร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกรอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่ามาก ดังนั้น ควรจะปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิตของหม้อแปลงไฟฟ้าทั้ง 5 ขนาด เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพที่ดีขึ้น

## บทที่ 3

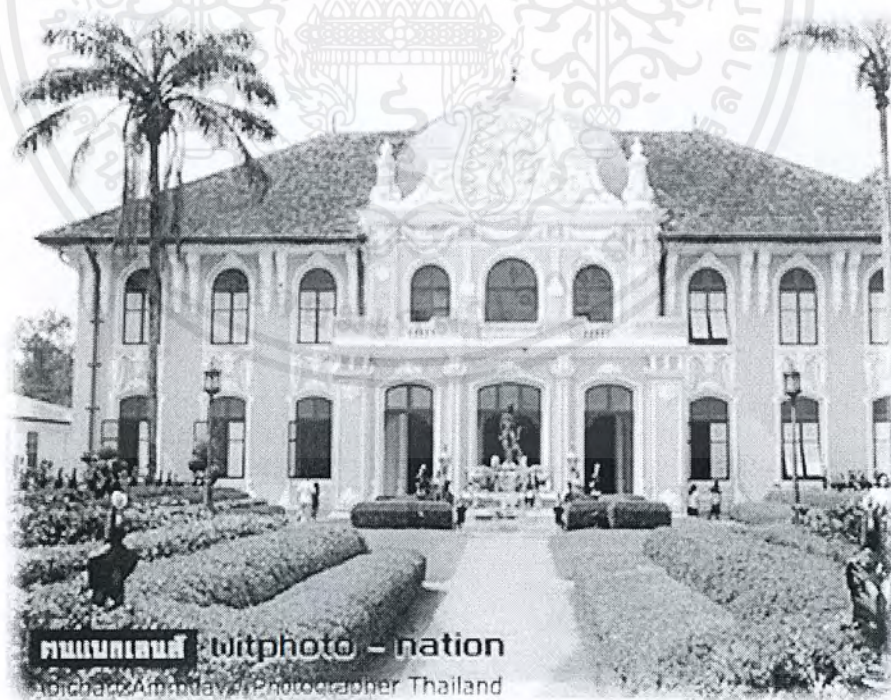
### วิธีการดำเนินงาน

วิธีการดำเนินงานวิจัยในปัญหาพิเศษนี้ แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ

- 1.แหล่งที่มาของข้อมูล
- 2.ขั้นตอนการผลิต
- 3.ขั้นตอนการดำเนินงาน
- 4.สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

#### 3.1 แหล่งที่มาของข้อมูล

ในการศึกษาการควบคุมคุณภาพครั้งนี้ ได้ทำการรวบรวมข้อมูลการตรวจสอบปริมาตร ของผลิตภัณฑ์สมุนไพรอบแห้งของมูลนิธิโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร โดยมีสถานที่ตั้ง คือ 32/7 หมู่ 12 ถนนปราจีนอนุสรณ์ ตำบลท่างาม อำเภอเมือง จังหวัดปราจีนบุรี



รูปที่ 3.1 มูลนิธิโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลที่ทำการศึกษาในครั้งนี้ ทำการรวบรวมข้อมูลผลิตภัณฑ์สมุนไพรจำนวน 5 ชนิด คือ ยาแก้ไอมะขามป้อม แห้มพุทธรักษาว่านหางจระเข้ ครีมนวดผสมอัญชัน ครีมล้างหน้ามะขาม และแคปซูลขมิ้นชันแบบกึ่งสำเร็จรูป ซึ่งการรวบรวมข้อมูลจะแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงแรกเดือน มกราคม พ.ศ.2551 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2551 นำข้อมูลในช่วงนี้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ จากนั้น นำผลลัพธ์ที่ได้ไปนำเสนอแนะให้กับทางมูลนิธิโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร เพื่อใช้ในการปรับปรุง ขบวนการผลิต เป็นการลดต้นทุนการผลิตให้น้อยลง หลังจากนั้นจะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลช่วงที่ 2 ซึ่งเป็นข้อมูลในเดือนมกราคม พ.ศ.2552 แล้วนำเอาข้อมูลทั้ง 2 ช่วง มาเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ สำหรับข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์มีลักษณะดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างข้อมูลปริมาตรของผลิตภัณฑ์ยาแก้ไอมะขามป้อม

เวลา	ปริมาตรบรรจุ (มิลลิลิตร)					ปริมาตร บรรจุรวม	ปริมาตร บรรจุเฉลี่ย
	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	ครั้งที่4	ครั้งที่5		
17.00	126	127	128	126	127	634	126.8
17.15	127	128	126	127	128	636	127.2
17.30	128	126	127	128	126	635	127.0
17.45	126	127	128	126	127	634	126.8
18.00	127	128	126	127	128	636	127.2
18.15	128	126	127	128	126	635	127.0
18.30	126	127	128	126	127	634	126.8
18.45	127	128	126	127	128	636	127.2
19.00	128	126	127	128	126	635	127.0
19.15	126	127	128	126	127	634	126.8
19.30	127	128	126	127	128	636	127.2

ตัวอย่างข้อมูลปริมาตรของผลิตภัณฑ์ยาแก้ไอมะขามป้อม โดยจะเก็บข้อมูลปริมาตรทุกๆ 15 นาที ครั้งละ 5 ตัวอย่าง หรือ 5 ขวด แล้วทำการวัดปริมาตรทีละขวดด้วยกระบอกตวง

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างข้อมูลปริมาณของผลิตภัณฑ์แชมพูสระผมว่านหางจระเข้

เวลา	ปริมาณบรรจุ (กรัม)								ปริมาณ บรรจุ (มิลลิลิตร)
	รายการ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	น้ำหนัก สุทธิรวม	น้ำหนัก สุทธิเฉลี่ย	
14.00	น้ำหนัก ภาชนะเปล่า	37.8	38.2	38.1	37.7	37.9			
	น้ำหนักรวม	345.6	347.5	346.6	349.1	348.6			
	น้ำหนักสุทธิ	307	309	308	311	310	1,545	309	303
14.10	น้ำหนัก ภาชนะเปล่า	37.8	38.3	38.4	37.6	37.8			
	น้ำหนักรวม	346	344.3	346.9	344.3	345.6			
	น้ำหนักสุทธิ	308	306	308	306	307	1,535	307	301
14.20	น้ำหนัก ภาชนะเปล่า	37.7	37.9	38.1	38.3	38.2			
	น้ำหนักรวม	345.9	345.2	345.3	344.6	344.8			
	น้ำหนักสุทธิ	308	307	307	306	306	1,534	306	300
14.30	น้ำหนัก ภาชนะเปล่า	37.7	37.9	37.6	38.1	38			
	น้ำหนักรวม	345.3	344.3	345.6	345.4	346.9			
	น้ำหนักสุทธิ	307	306	308	307	308	1,536	307	301
14.40	น้ำหนัก ภาชนะเปล่า	38	38.1	38.2	38.3	37.8			
	น้ำหนักรวม	346.7	344.9	345.3	345.7	346.1			
	น้ำหนักสุทธิ	308	306	307	307	308	1,536	307	301
14.50	น้ำหนัก ภาชนะเปล่า	37.9	37.8	38.3	37.9	37.8			
	น้ำหนักรวม	345.2	344.7	345.4	345.8	344.9			
	น้ำหนักสุทธิ	307	306	307	307	307	1,534	306	300

ตัวอย่างข้อมูลปริมาณของผลิตภัณฑ์แชมพูสระผมว่านหางจระเข้ โดยทำการเก็บข้อมูลปริมาณ  
ทุกๆ 10 นาที ครั้งละ 5 ตัวอย่าง หรือ 5 ขวด แล้วทำการชั่งน้ำหนักภาชนะเปล่า และน้ำหนักรวมด้วย  
เครื่องชั่ง แล้วนำมาหาปริมาณบรรจุ ด้วยการนำเอาน้ำหนักสุทธิเฉลี่ยคูณด้วยความหนาแน่นของแชมพู  
สระผมว่านหางจระเข้ในลotion นั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 ตัวอย่างข้อมูลปริมาณของผลิตภัณฑ์ครีมนวดผมอัญชัน

เวลา	ปริมาณบรรจุ (กรัม)								ปริมาณบรรจุ (มิลลิกรัม)
	รายการ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	น้ำหนักสุทธิรวม	น้ำหนักสุทธิเฉลี่ย	
15.00	น้ำหนัก	38.1	37.5	37.6	37.9	38.4	1,531	306	303
	ภาชนะเปล่า								
	น้ำหนักรวม	345.6	347.2	343.1	344.5	342.8			
15.10	น้ำหนัก	38.3	37.6	37.7	37.9	38.0	1,528	305	302
	ภาชนะเปล่า								
	น้ำหนักรวม	344.7	345.2	343.6	344.2	342.7			
15.20	น้ำหนัก	38.3	38.2	38.4	37.8	38.3	1,530	306	303
	ภาชนะเปล่า								
	น้ำหนักรวม	343.9	344.8	346.0	345.6	343.5			
15.30	น้ำหนัก	37.9	37.8	37.6	37.9	38.1	1,534	306	303
	ภาชนะเปล่า								
	น้ำหนักรวม	347.8	345.7	342.8	345.0	344.2			
15.40	น้ำหนัก	38.3	38.4	37.5	37.6	37.9	1,535	307	304
	ภาชนะเปล่า								
	น้ำหนักรวม	347.6	346.6	343.5	342.7	344.6			
15.50	น้ำหนัก	37.9	37.7	37.8	38.3	38.4	1,531	306	303
	ภาชนะเปล่า								
	น้ำหนักรวม	344.0	344.4	345.5	343.3	343.7			
15.50	น้ำหนัก	306	307	308	305	305	1,531	306	303
	ภาชนะเปล่า								
	น้ำหนักรวม	344.0	344.4	345.5	343.3	343.7			

ตัวอย่างข้อมูลปริมาณของผลิตภัณฑ์ครีมนวดผมอัญชัน โดยจะเก็บข้อมูลปริมาณทุกๆ 10 นาที ครั้งละ 5 ตัวอย่าง หรือ 5 ขวด แล้วทำการชั่งน้ำหนักภาชนะเปล่า และ น้ำหนักรวมด้วยเครื่องชั่ง แล้วนำมาหาปริมาณบรรจุ ด้วยการนำเอาน้ำหนักสุทธิเฉลี่ย คูณด้วยค่าความหนาแน่นของครีมนวดผมอัญชัน ในลotion นั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างข้อมูลปริมาณของผลิตภัณฑ์ครีมล้างหน้ามะขาม

เวลา	ปริมาณบรรจุ (กรัม)							ปริมาณบรรจุ (มิลลิลิตร)
	รายการ	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	ครั้งที่4	ครั้งที่5	น้ำหนัก สุทธิรวม	
14.00	น้ำหนักภาชนะ เปล่า	6.8	6.8	6.9	6.7	6.8	409.2	81.84
	น้ำหนักรวม	88.8	89.1	88.5	88.4	88.4		
	น้ำหนักสุทธิ	82.0	82.3	81.6	81.7	81.6		
14.30	น้ำหนักภาชนะ เปล่า	6.7	6.8	6.9	6.9	6.9	409.2	81.84
	น้ำหนักรวม	89.2	88.7	88.7	88.4	88.4		
	น้ำหนักสุทธิ	82.5	81.9	81.8	81.5	81.5		
15.00	น้ำหนักภาชนะ เปล่า	6.9	6.9	7.0	6.9	6.8	409.2	81.84
	น้ำหนักรวม	88.2	88.7	89.2	89.2	88.4		
	น้ำหนักสุทธิ	81.3	81.8	82.2	82.3	81.6		
15.30	น้ำหนักภาชนะ เปล่า	6.7	6.8	6.8	6.9	6.9	409.8	81.96
	น้ำหนักรวม	88.2	88.7	88.8	87.1	89.1		
	น้ำหนักสุทธิ	81.5	81.9	82.0	80.2	82.2		
16.00	น้ำหนักภาชนะ เปล่า	6.9	6.9	6.8	6.9	6.8	408.6	81.72
	น้ำหนักรวม	88.7	88.4	88.5	88.5	88.8		
	น้ำหนักสุทธิ	81.8	81.5	81.7	81.6	82.0		

ตัวอย่างข้อมูลปริมาณของผลิตภัณฑ์ครีมล้างหน้ามะขาม โดยเก็บข้อมูลปริมาณทุกๆ 30 นาที  
ครั้งละ 5 ตัวอย่าง หรือ 5 หลอด แล้วทำการชั่งน้ำหนักภาชนะเปล่า และ น้ำหนักรวมด้วยเครื่องชั่ง ซึ่ง  
น้ำหนักสุทธิจะได้ออกจากน้ำหนักรวมลบด้วยน้ำหนักภาชนะเปล่า

ตารางที่ 3.5 ตัวอย่างข้อมูลน้ำหนักของผลิตภัณฑ์แคปซูลขมิ้นชันแบบกึ่งสำเร็จรูป

ลำดับ	น้ำหนักแคปซูล/น้ำหนักของยา+ผงยา ( กรัม )	น้ำหนักเม็ดแคปซูลเปล่า/ น้ำหนักของเปล่า ( กรัม )	น้ำหนักผงยา ( กรัม )
1	0.5190	0.0981	0.4209
2	0.5176	0.1006	0.4170
3	0.5161	0.0986	0.4175
4	0.5178	0.1012	0.4166
5	0.5098	0.0979	0.4119
6	0.5239	0.1004	0.4235
7	0.5220	0.0996	0.4224
8	0.5024	0.1006	0.4018
9	0.5211	0.1019	0.4192
10	0.5203	0.0966	0.4237
11	0.5251	0.0979	0.4272
12	0.5196	0.0996	0.4200
13	0.5122	0.0974	0.4148
14	0.5225	0.0961	0.4264
15	0.5166	0.0992	0.4174
16	0.5208	0.0996	0.4212
17	0.5224	0.0956	0.4268
18	0.5152	0.1003	0.4149
19	0.5162	0.0996	0.4166
20	0.5115	0.0996	0.4119
เฉลี่ย	-	-	0.4185

ตัวอย่างข้อมูลน้ำหนักของผลิตภัณฑ์แคปซูลขมิ้นชันแบบกึ่งสำเร็จรูป โดยเก็บข้อมูลสุ่มครั้งละ 20 เม็ด นำแคปซูลแต่ละเม็ดไปชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่ง หลังจากนั้นเทผงยาออกแล้วนำแคปซูลเปล่าไปชั่งน้ำหนักอีกครั้ง น้ำหนักผงยาจะได้จากน้ำหนักแคปซูลลบด้วยน้ำหนักแคปซูลเปล่า

### 3.2 ขั้นตอนการผลิต

ขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์สมุนไพรแต่ละผลิตภัณฑ์จะมีขั้นตอนหลักๆ ดังต่อไปนี้

1. ทางมูลนิธิโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศรรับวัตถุดิบจากหมู่บ้านดงบัง ซึ่งเป็นหมู่บ้านที่ปลูกสมุนไพรและส่งวัตถุดิบจากสมุนไพรให้แก่มูลนิธิฯ จากนั้นทำการตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบตามมาตรฐานที่ตั้งไว้ แล้วนำไปเก็บไว้ที่คลังวัตถุดิบเพื่อรอการผลิต

2. เมื่อมีการผลิต ฝ่ายผลิตเบิกวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์สมุนไพรจากคลังวัตถุดิบ โดยจะมีฝ่ายผลิต ฝ่ายQC และฝ่ายคลังวัตถุดิบ ทำการชั่งน้ำหนักวัตถุดิบให้ได้ตรงตามสูตรและมาตรฐานที่จะใช้ในการผลิต

3. เมื่อได้วัตถุดิบตามความต้องการแล้ว ทางฝ่ายผลิตจะทำการผสมวัตถุดิบ ตามสูตรของแต่ละผลิตภัณฑ์ และเริ่มขบวนการผลิต

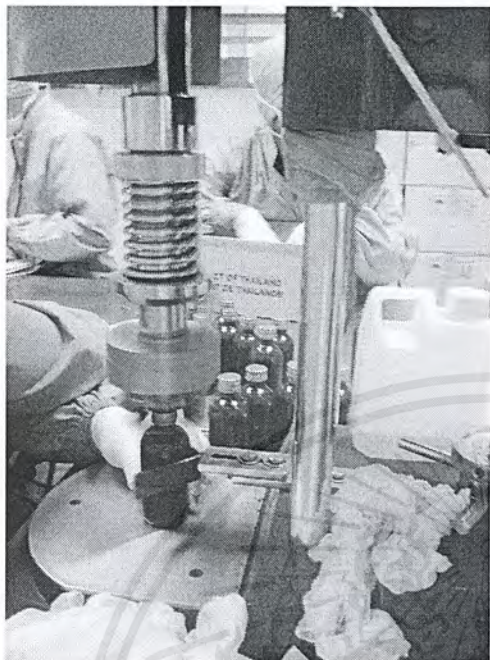
4. เมื่อฝ่ายผลิตทำการผลิตเสร็จแล้ว จะพักไว้ก่อน โดยยังไม่บรรจุใส่บรรจุภัณฑ์ จากนั้นฝ่ายควบคุมคุณภาพจะมาตรวจสอบผลิตภัณฑ์ โดยการเก็บตัวอย่างของผลิตภัณฑ์นั้นๆ เพื่อทำการตรวจสอบตามขั้นตอนของทางมูลนิธิฯ คือตรวจสอบลักษณะทางกายภาพและคุณสมบัติทางเคมี ถ้าผลการตรวจสอบผลิตภัณฑ์นั้นๆ ไม่ผ่านตามมาตรฐานที่ตั้งไว้ ทางฝ่ายควบคุมคุณภาพจะทำการปรึกษากับเภสัชกรหรือฝ่ายวิจัยและพัฒนาว่าควรทำการแก้ไขอย่างไร แต่ถ้าผ่านตามมาตรฐานที่ตั้งไว้ ก็จะให้ทางฝ่ายผลิตบรรจุใส่บรรจุภัณฑ์

5. ในขณะที่ฝ่ายผลิตบรรจุผลิตภัณฑ์ทำการบรรจุผลิตภัณฑ์สมุนไพรลงในบรรจุภัณฑ์ที่เตรียมไว้ ฝ่ายผลิตต้องตรวจสอบและทำการบันทึกปริมาณสุทธิด้วยว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นจะได้มาจากขั้นตอนนี้

6. เมื่อฝ่ายผลิตบรรจุผลิตภัณฑ์ใส่บรรจุภัณฑ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็นำผลิตภัณฑ์ไปยังลิ้อต จากนั้นแพ็คใส่กล่องส่งไปที่คลังสต็อกสินค้า

7. ฝ่ายควบคุมคุณภาพจะทำการตรวจสอบ โดยการสุ่มในกล่องบรรจุในคลังสต็อกสินค้าอีกครั้งก่อนออกจำหน่าย

8. ฝ่ายขนส่ง ทำการจัดส่งผลิตภัณฑ์สมุนไพรอภัยภูเบศรให้กับลูกค้าตามความต้องการ



ก) . การปิดฝายาแก้ไอมะขามป้อม



ข) . การติดฉลากยาแก้ไอมะขามป้อม

รูปที่ 3.2 ตัวอย่างกระบวนการผลิตยาแก้ไอมะขามป้อม

### 3.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1.) รวบรวมข้อมูลการตรวจสอบปริมาณ ผลิตภัณฑ์สมุนไพรทั้ง 5 ชนิด โดยทำการเก็บข้อมูลออกเป็น 2 ช่วงคือ

ช่วงที่ 1 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ.2551 ถึง เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2551

ช่วงที่ 2 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ.2552

2.) นำข้อมูลในช่วงที่ 1 มาสร้างแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พร้อมทั้งหาค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต และร้อยละของข้อมูลที่ตกอยู่นอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนด แล้วนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ ไปนำเสนอต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของมูลนิธิฯ

3.) นำข้อมูลในช่วงที่ 2 มาทำการวิเคราะห์เช่นเดียวกับข้อมูลในช่วงที่ 1 แล้วนำผลการวิเคราะห์ทั้ง 2 ช่วงมาเปรียบเทียบกัน

### 3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

หลังจากรวบรวมข้อมูล ตลอดจนคัดแยกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว จึงอาศัยหลักการทางสถิติมาใช้ในการวิเคราะห์ดังนี้

- 1.) แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  chart) และ แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย (R - chart)
- 2.) วัดดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต (Process Capability index :  $C_{PK}$ )
- 3.) วรร้อยละของข้อมูลที่ตกอยู่นอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนด



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมไว้ จะวิเคราะห์ข้อมูลของผลิตภัณฑ์สมุนไพรของมูลนิธิโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร โดยใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  Chart) แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย (R Chart) ดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต และร้อยละของข้อมูลที่ตกอยู่นอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่นำมาวิเคราะห์ทั้ง 5 ชนิด ประกอบด้วย

1. ยาแก้ไอมะขามป้อม
2. แชมพูสระผมว่านหางจระเข้
3. ครีมนวดผมอัญชัน
4. ครีมล้างหน้ามะขาม
5. แคลปซูลขมิ้นชันแบบกึ่งสำเร็จรูป

ทางมูลนิธิโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศรได้กำหนดปริมาณหรือน้ำหนักสุทธิของแต่ละผลิตภัณฑ์ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 ค่าปริมาณ/น้ำหนักสุทธิของแต่ละผลิตภัณฑ์

ชนิดของผลิตภัณฑ์	ขีดจำกัดควบคุมบน (USL)	ขีดจำกัดควบคุมล่าง (LSL)
1. ยาแก้ไอมะขามป้อม	-	120 ml.
2. แชมพูสระผมว่านหางจระเข้	-	300 ml.
3. ครีมนวดผมอัญชัน	-	300 ml.
4. ครีมล้างหน้ามะขาม	88 g.	80 g.
5. แคลปซูลขมิ้นชันแบบกึ่งสำเร็จรูป	0.44 g.	0.36 g.

สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น จะแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2551 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2551 และช่วงที่ 2 จะทำการเก็บข้อมูลในเดือนมกราคม พ.ศ. 2552 ข้อมูลที่รวบรวมมาได้นั้น ทางมูลนิธิ มิได้ระบุสาเหตุของความผันแปรของข้อมูล ดังนั้น ในกรณีที่ข้อมูลตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) หรือขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) จะไม่มีการอธิบายถึงลักษณะของแผนภูมิควบคุมเกี่ยวกับความผิดปกติที่เกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณธาตุของยาแก้ไอมะขามป้อม

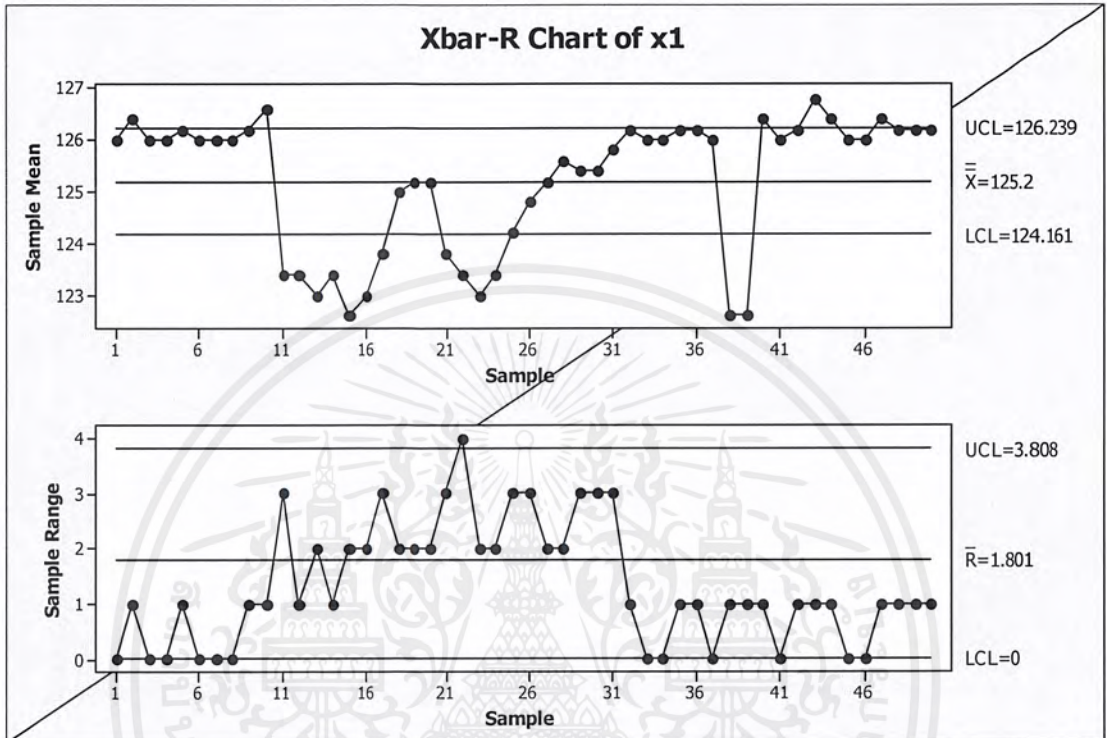
ในการรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ สามารถรวบรวมได้ดังนี้

เดือน - ปี	จำนวนข้อมูล
มกราคม 2551	100
กุมภาพันธ์ 2551	86
มีนาคม 2551	35
เมษายน 2551	150
พฤษภาคม 2551	92
มิถุนายน 2551	78
กรกฎาคม 2551	230
สิงหาคม 2551	193
กันยายน 2551	143
ตุลาคม 2551	253
พฤศจิกายน 2551	143
มกราคม 2552	241

จะเห็นว่าในแต่ละเดือนมีข้อมูลเป็นจำนวนมาก เมื่อนำมาใช้ทั้งหมดจะทำให้มองไม่เห็นรูปแบบของกระบวนการผลิต จึงทำการสุ่มข้อมูลในแต่ละเดือนมาครั้งละ 50 ตัวอย่าง ทำซ้ำๆ กัน 20 ครั้ง เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ทั้ง 20 ครั้ง จะพบว่า ผลการวิเคราะห์ทั้ง 20 ครั้งแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย จึงทำการนำเสนอผลการวิเคราะห์ของยาแก้ไอมะขามป้อม ด้วยข้อมูล 50 ตัวอย่าง จากการสุ่มข้อมูลทั้งหมดในแต่ละเดือน

#### 4.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลช่วงที่ 1

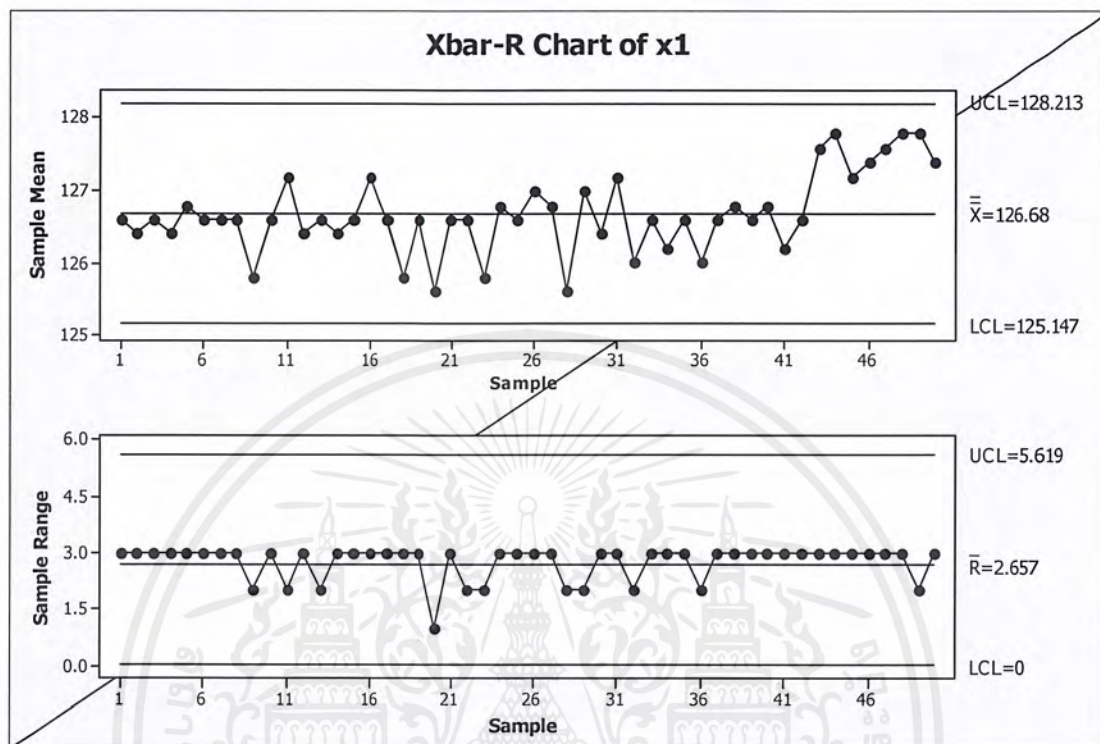
##### 4.1.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนมกราคม พ.ศ. 2551



รูปที่ 4.1 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของยาแก้ไอมะขามป้อม สำหรับเดือนมกราคม พ.ศ. 2551

จากรูปที่ 4.1 พบว่า จุดที่ 2, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 38, 39, 40, 43, 44 และ 47 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนหรือล่างของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พบว่า มีจุดที่ 22 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน แสดงว่า ขบวนการผลิตยังไม่สามารถควบคุมได้ ในการหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PL}$ ) มีค่าเท่ากับ 2.23 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.00 แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี และไม่มีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนด

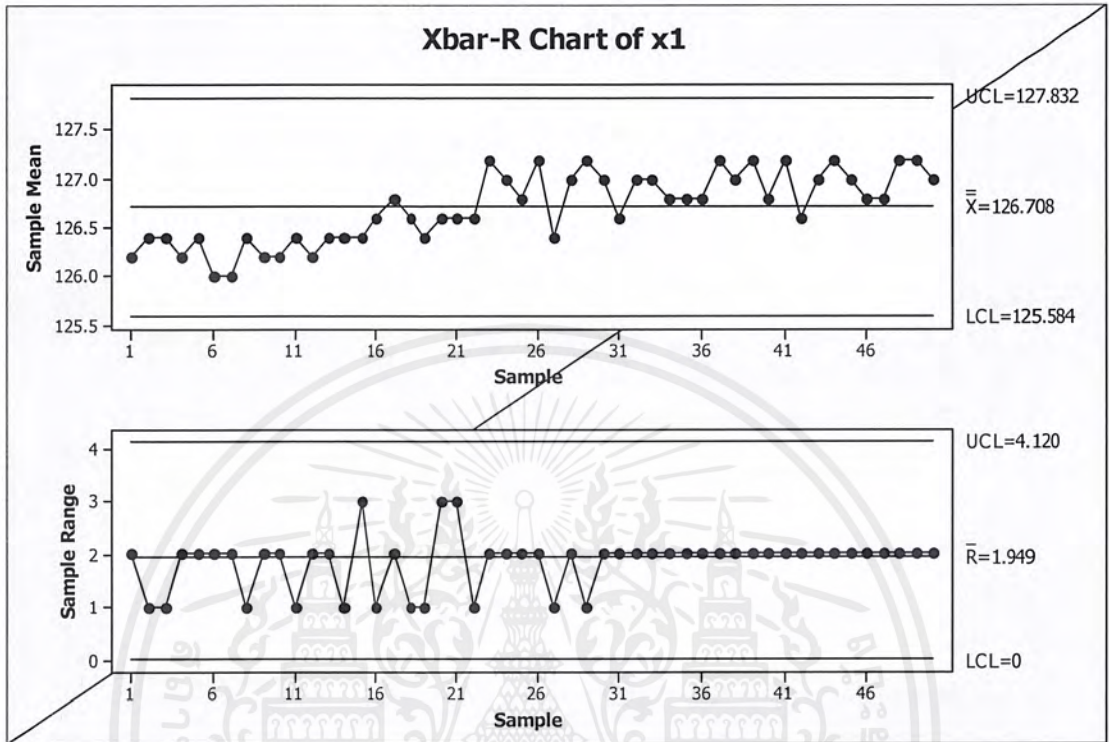
#### 4.1.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2551



รูปที่ 4.2 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของยาแก้ไอมะขามป้อม สำหรับเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2551

จากรูปที่ 4.2 พบว่า ไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย แสดงว่า ขบวนการผลิตสามารถควบคุมได้ ในการหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{pL}$ ) มีค่าเท่ากับ 1.94 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.00 แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี และไม่มีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนด

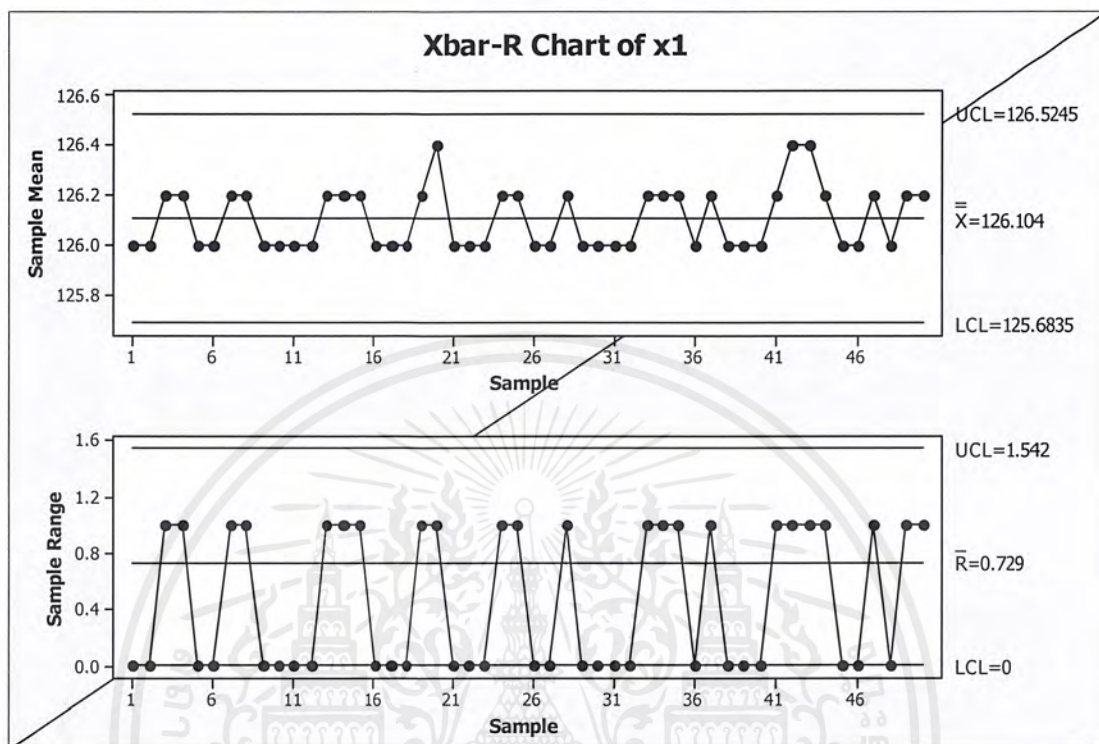
#### 4.1.1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนมีนาคม พ.ศ. 2551



รูปที่ 4.3 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของยาแก้ไอมะขามป้อม สำหรับเดือนมีนาคม พ.ศ. 2551

จากรูปที่ 4.3 พบว่า ไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย แสดงว่า ขบวนการผลิตสามารถควบคุมได้ ในการหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{pL}$ ) มีค่าเท่ากับ 2.66 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.00 แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี และไม่มีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนด

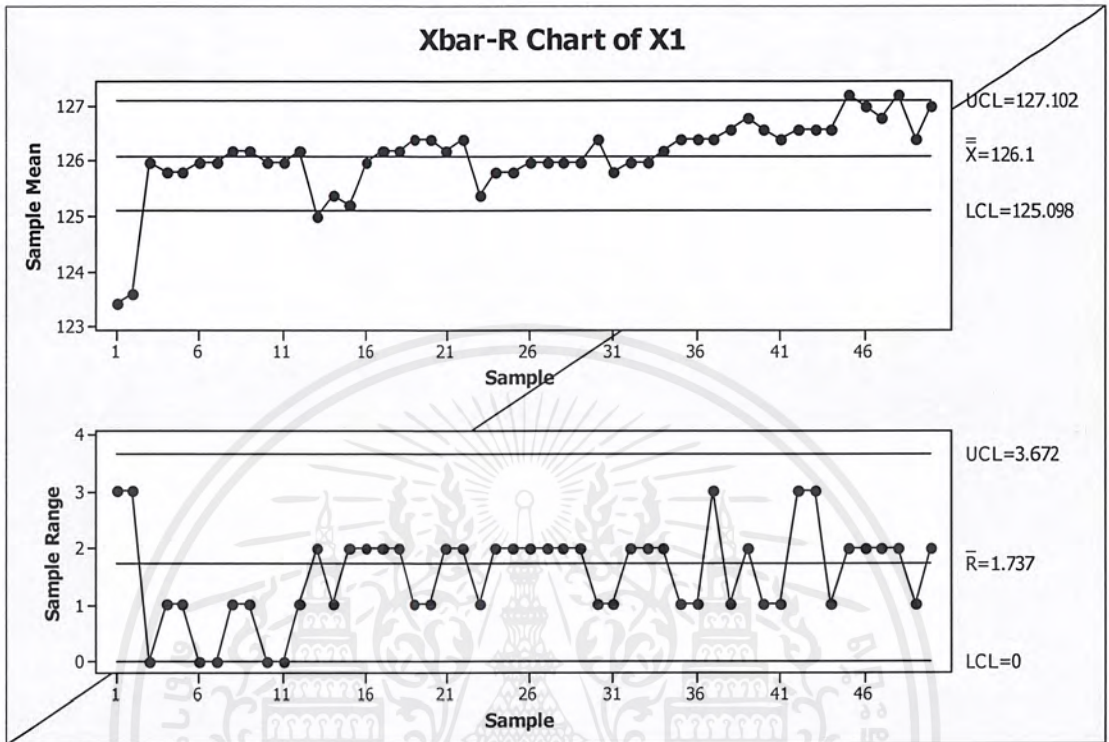
#### 4.1.1.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนเมษายน พ.ศ. 2551



รูปที่ 4.4 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของยาแก้ไอมะขามป้อม สำหรับเดือนเมษายน พ.ศ. 2551

จากรูปที่ 4.4 พบว่า ไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย แสดงว่า ขบวนการผลิตสามารถควบคุมได้ ในการหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PL}$ ) มีค่าเท่ากับ 6.49 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.00 แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี และไม่มีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนด

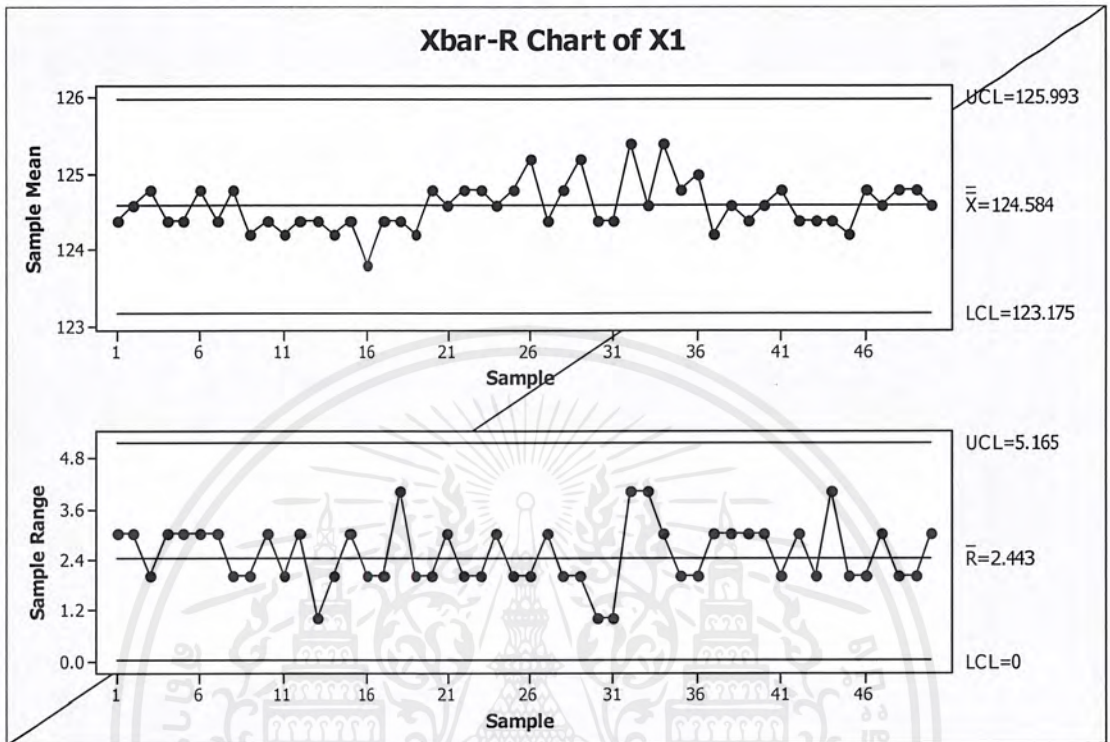
#### 4.1.1.5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2551



รูปที่ 4.5 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของยาแก้ไอมะขามป้อม สำหรับเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2551

จากรูปที่ 4.5 พบว่า จุดที่ 1, 2, 45, และ 48 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนหรือล่างของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พบว่า ไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม แสดงว่า ขบวนการผลิตยังไม่สามารถควบคุมได้ ในการหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PL}$ ) มีค่าเท่ากับ 2.72 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.00 แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี และไม่มีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนด

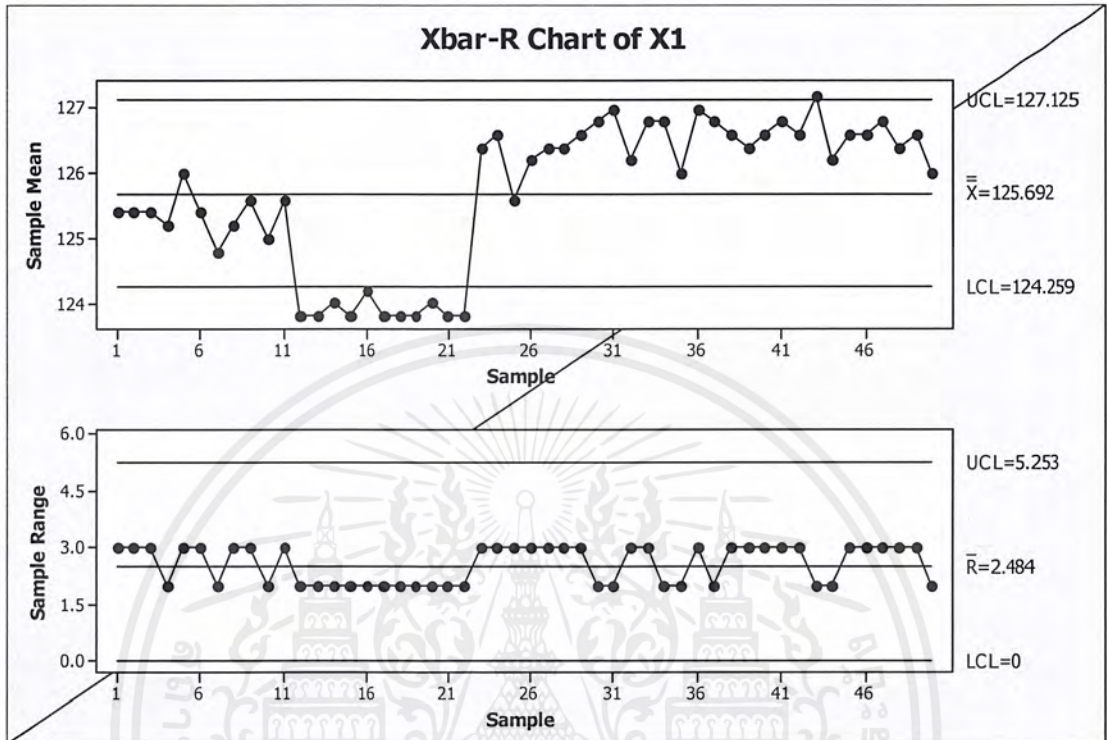
#### 4.1.1.6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2551



รูปที่ 4.6 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของยาแก้ไอมะขามป้อม สำหรับเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2551

จากรูปที่ 4.6 พบว่า ไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย แสดงว่า ขบวนการผลิตสามารถควบคุมได้ ในการหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{pL}$ ) มีค่าเท่ากับ 1.45 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.00 แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี และไม่มีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนด

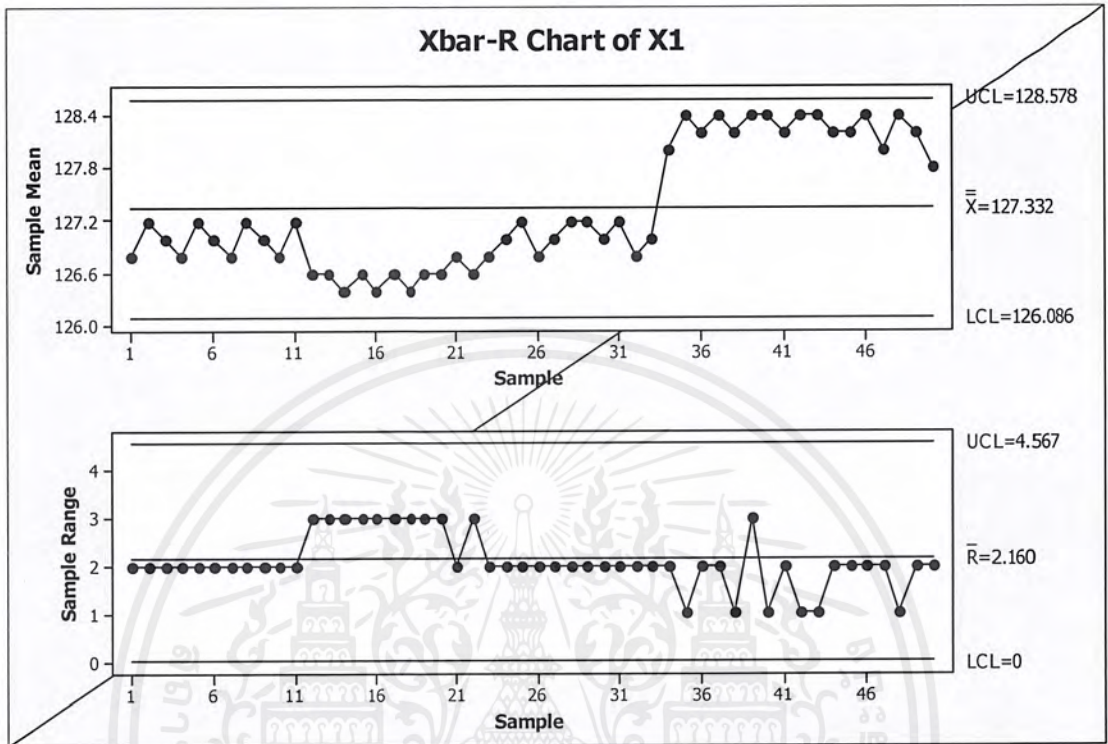
#### 4.1.1.7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2551



รูปที่ 4.7 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของยาแก้ไอมะขามป้อม สำหรับเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2551

จากรูปที่ 4.7 พบว่า จุดที่ 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 และ 43 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนหรือล่างของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พบว่า ไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม แสดงว่า ขบวนการผลิตยังไม่สามารถควบคุมได้ ในการหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PL}$ ) มีค่าเท่ากับ 1.78 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.00 แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี และไม่มีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนด

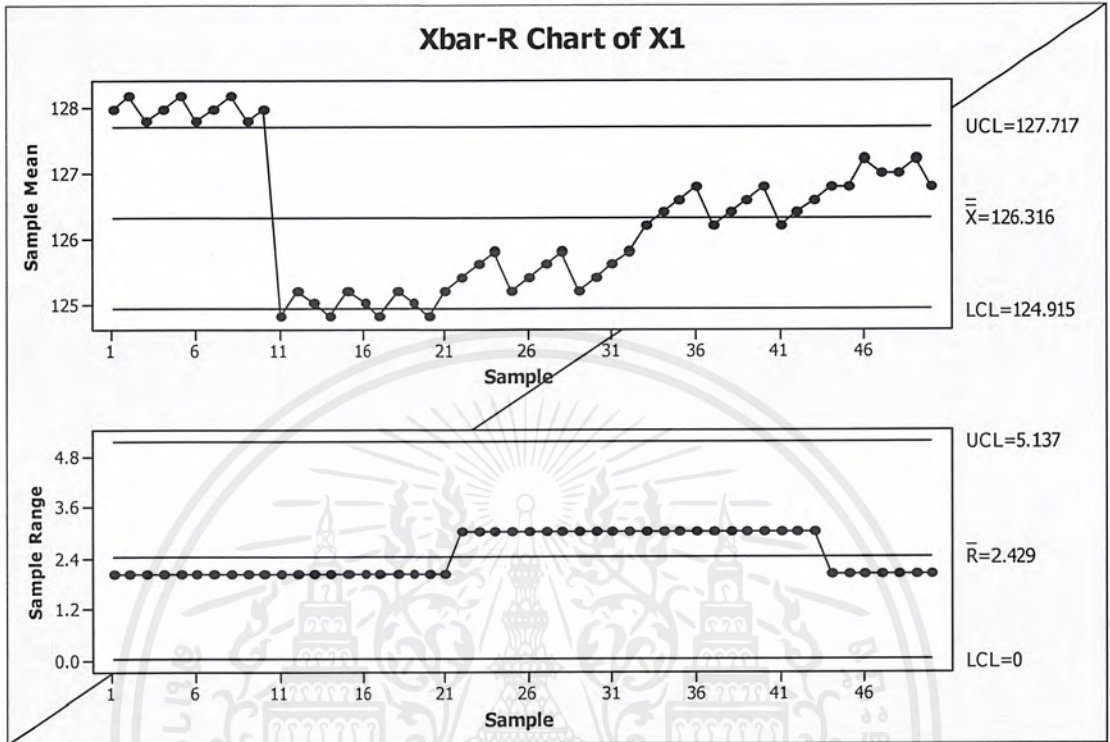
#### 4.1.1.8 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2551



รูปที่ 4.8 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของยาแก้ไอมะขามป้อม สำหรับเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2551

จากรูปที่ 4.8 พบว่า ไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย แสดงว่า ขบวนการผลิตสามารถควบคุมได้ ในการหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PL}$ ) มีค่าเท่ากับ 2.63 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.00 แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี และไม่มีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนด

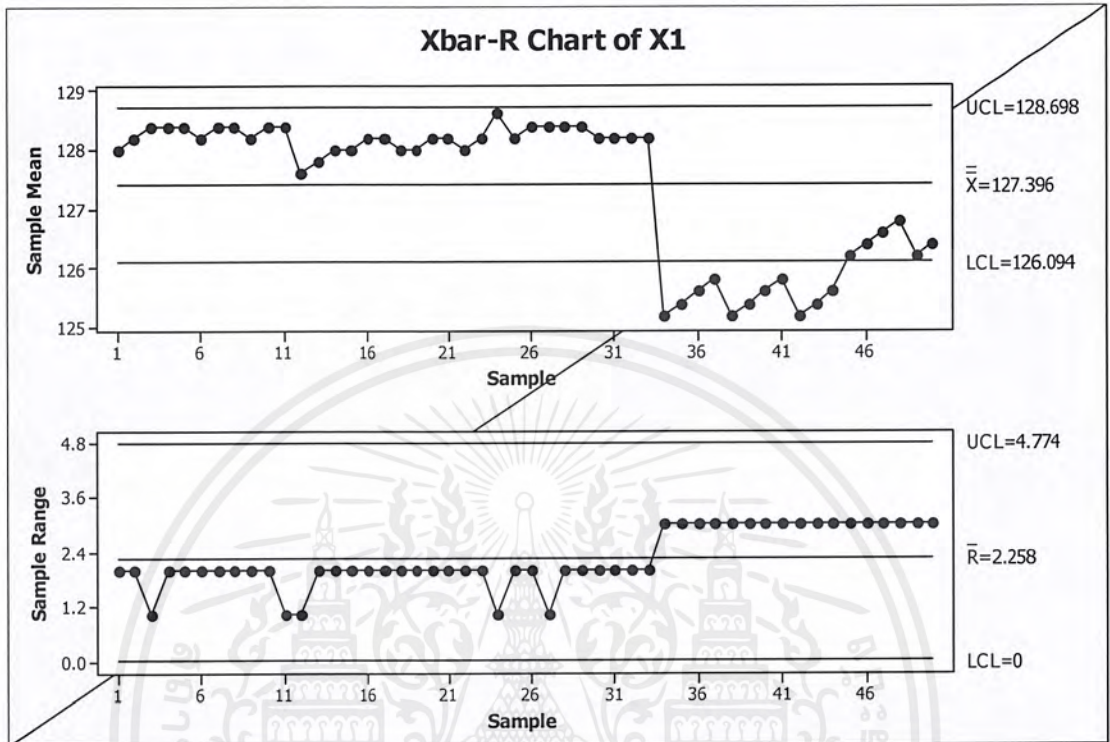
#### 4.1.1.9 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนกันยายน พ.ศ. 2551



รูปที่ 4.9 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของยาแก้ไอมะขามป้อม สำหรับเดือนกันยายน พ.ศ. 2551

จากรูปที่ 4.9 พบว่า จุดที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 17 และ 20 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนหรือล่างของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยพบว่า ไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม แสดงว่า ขบวนการผลิตยังไม่สามารถควบคุมได้ ในการหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PL}$ ) มีค่าเท่ากับ 2.02 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.00 แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี และไม่มีมีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนด

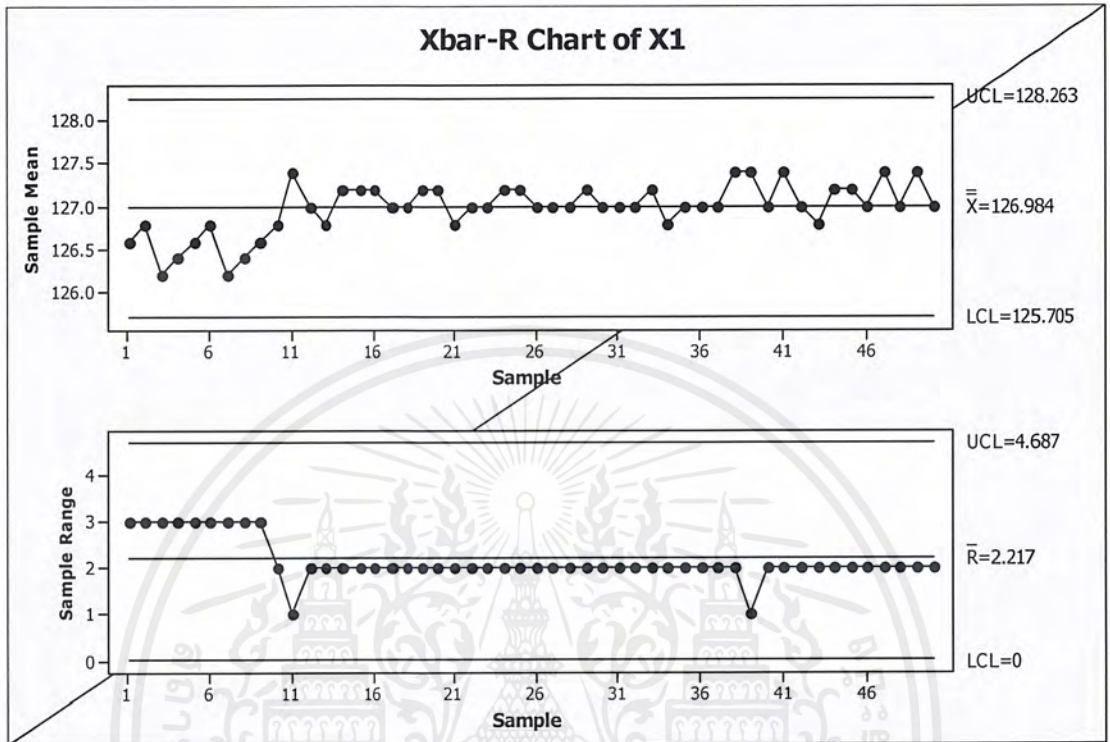
#### 4.1.1.10 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551



รูปที่ 4.10 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของยาแก้ไอมะขามป้อม สำหรับเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551

จากรูปที่ 4.10 พบว่า จุดที่ 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 และ 44 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมล่างของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พบว่า ไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม แสดงว่า ขบวนการผลิตยังไม่สามารถควบคุมได้ ในการหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PL}$ ) มีค่าเท่ากับ 2.54 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.00 แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี และไม่มีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนด

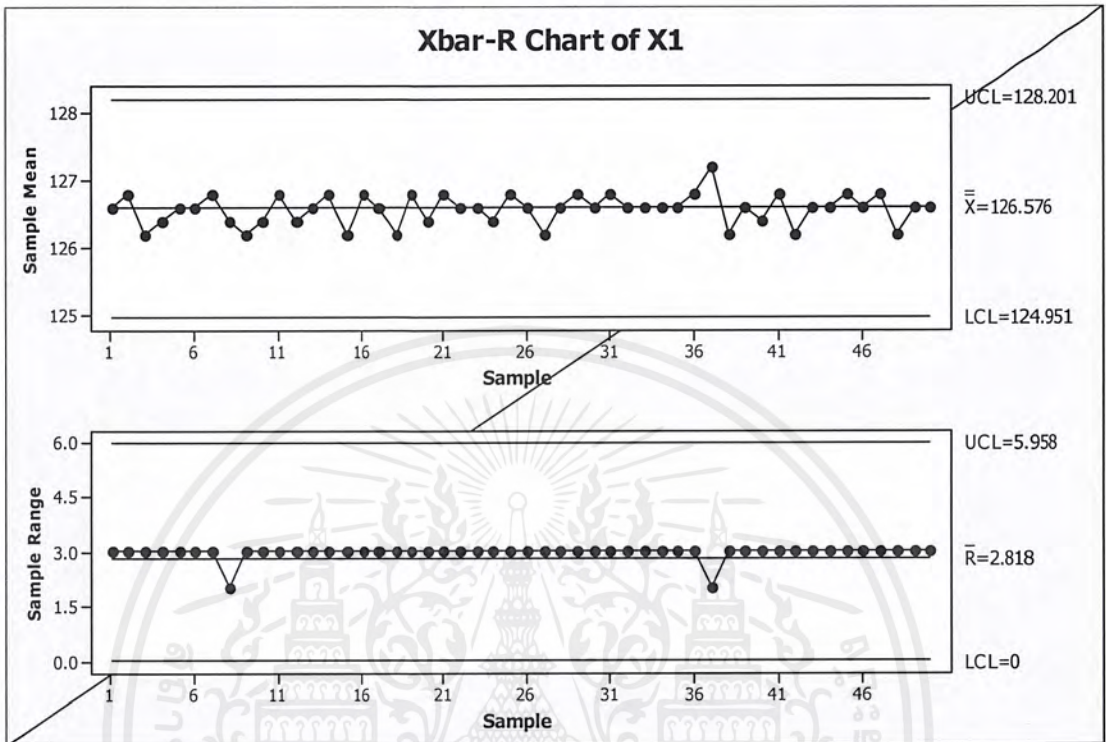
#### 4.1.1.11 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2551



รูปที่ 4.11 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของยาแก้ไอมะขามป้อม สำหรับเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2551

จากรูปที่ 4.11 พบว่า ไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนหรือล่างของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย แสดงว่า ขบวนการผลิตสามารถควบคุมได้ ในการหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PL}$ ) มีค่าเท่ากับ 2.44 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.00 แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี และไม่มีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนด

#### 4.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลช่วงที่ 2 สำหรับเดือนมกราคม พ.ศ. 2552



รูปที่ 4.12 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของยาแก้ไอมะขามป้อม สำหรับข้อมูล ช่วงที่ 2 เดือนมกราคม พ.ศ. 2552

จากรูปที่ 4.12 พบว่า ไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย แสดงว่า ขบวนการผลิตสามารถควบคุมได้ ในการหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PL}$ ) มีค่าเท่ากับ 1.81 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.00 แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี และไม่มีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดคิด

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณสุทธิของยาแก้ไอมะขามป้อมทั้ง 2 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูล ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2551 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2551 และช่วงที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลในเดือนมกราคม พ.ศ.2552 สามารถนำมารวบรวมได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 ค่าขีดจำกัดควบคุมของข้อมูลปริมาณสุทธิของยาแก้ไอมะขามป้อม ช่วงที่ 1 และ ช่วงที่ 2 ของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พร้อมทั้งค่าสมรรถนะของ กระบวนการผลิต ( $C_{PL}$ ) และร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกรอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนด

ข้อมูล ช่วงที่	เดือน/ปี	แผนภูมิควบคุม				ลักษณะ ของการ ควบคุม	$C_{PL}$	ร้อยละของ ข้อมูลที่ตก นอก *เกณฑ์ที่ กำหนด
		ค่าเฉลี่ย		ค่าพิสัย				
		UCL	LCL	UCL	LCL			
1	ม.ค. 51	126.24	124.16	3.81	0	ควบคุมไม่ได้	2.23	0
	ก.พ. 51	128.21	125.15	5.62	0	ควบคุมได้	1.94	0
	มี.ค. 51	127.83	125.58	4.12	0	ควบคุมได้	2.66	0
	เม.ย. 51	126.52	125.68	1.54	0	ควบคุมได้	6.49	0
	พ.ค. 51	127.10	125.10	3.67	0	ควบคุมไม่ได้	2.72	0
	มิ.ย. 51	125.99	123.18	5.17	0	ควบคุมได้	1.45	0
	ก.ค. 51	127.13	124.26	5.25	0	ควบคุมไม่ได้	1.78	0
	ส.ค. 51	128.57	126.09	4.57	0	ควบคุมได้	2.63	0
	ก.ย. 51	127.71	124.92	5.14	0	ควบคุมไม่ได้	2.02	0
	ต.ค. 51	128.69	126.09	4.77	0	ควบคุมไม่ได้	2.54	0
	พ.ย. 51	128.26	125.71	4.69	0	ควบคุมได้	2.44	0
2	ม.ค. 52	128.20	124.95	5.96	0	ควบคุมได้	1.81	0

\* เกณฑ์ที่กำหนดไม่ต่ำกว่า 120 ml

จากตารางที่ 4.2 จะเห็นว่าในช่วงที่ 1 ค่าปริมาณสุทธิของกระบวนการผลิตยาแก้ไอมะขามป้อมมีอยู่ 6 เดือนที่ขบวนการผลิตสามารถควบคุมได้ และอีก 5 เดือนที่ขบวนการผลิตไม่สามารถควบคุมได้ สำหรับในช่วงที่ 2 นั้นขบวนการผลิตสามารถควบคุมได้ ส่วนสมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี และไม่มีสินค้าตกนอกระยะที่กำหนดทั้ง 2 ช่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณธาตุของแอมพลูระผมน่านทางจระเข้  
ในการรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ สามารถรวบรวมได้ดังนี้

เดือน - ปี	จำนวนข้อมูล
มกราคม 2551	24
กุมภาพันธ์ 2551	12
มีนาคม 2551	30
เมษายน 2551	24
พฤษภาคม 2551	18
มิถุนายน 2551	12
กรกฎาคม 2551	30
สิงหาคม 2551	18
กันยายน 2551	30
ตุลาคม 2551	11
พฤศจิกายน 2551	36
มกราคม 2552	17

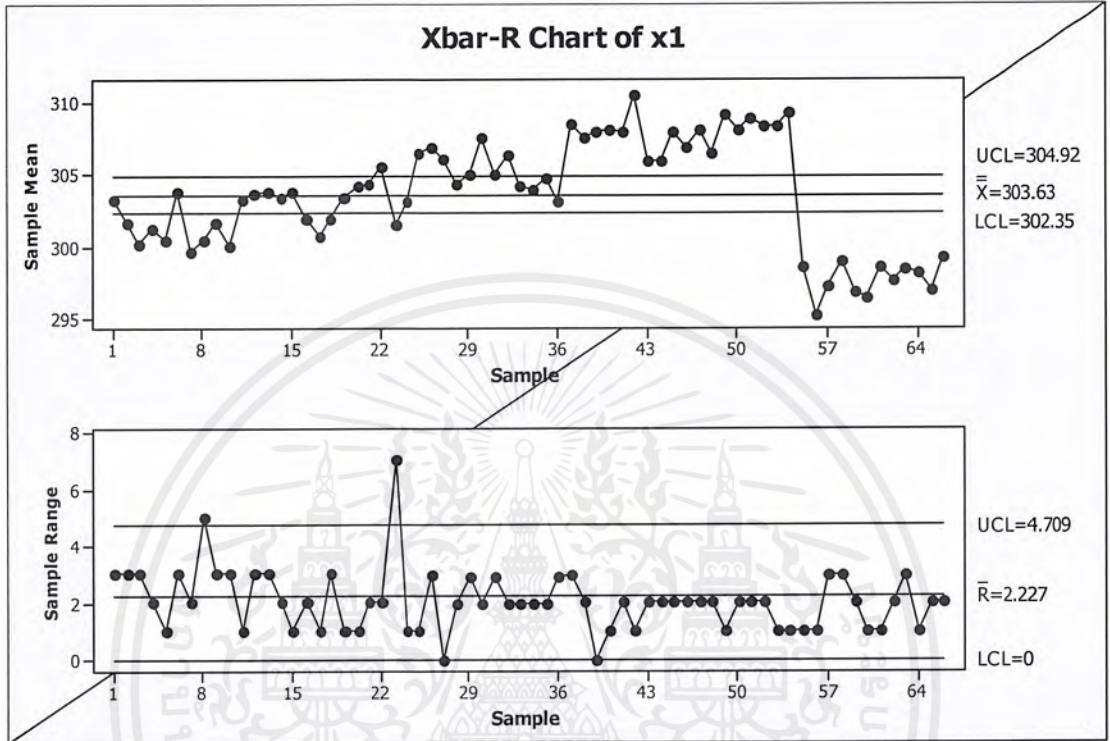
จะเห็นว่าข้อมูลในแต่ละเดือนมีจำนวนน้อย เพื่อให้ผลการวิเคราะห์สามารถอธิบาย  
รูปแบบของกระบวนการผลิต จึงทำการรวมข้อมูลในแต่ละเดือนเป็นดังนี้

เดือน - ปี	จำนวนข้อมูล
มกราคม ถึง มีนาคม 2551	66
เมษายน ถึง พฤษภาคม 2551	42
มิถุนายน ถึง สิงหาคม 2551	60
กันยายน ถึง พฤศจิกายน 2551	77
มกราคม 2552	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลช่วงที่ 1

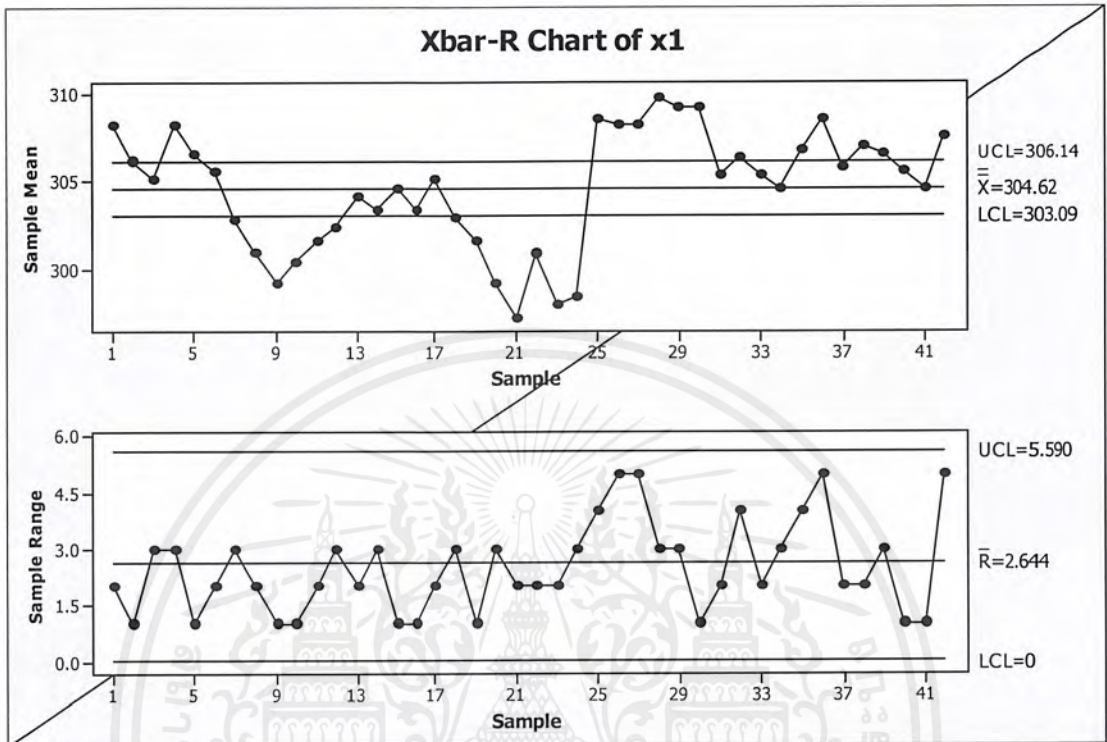
### 4.2.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนมกราคม-มีนาคม พ.ศ. 2551



รูปที่ 4.13 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของแอมพูสระพม่าทางจรเข้ สำหรับเดือน มกราคม-มีนาคม พ.ศ. 2551

จากรูปที่ 4.13 พบว่า จุดที่ 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 16, 17, 18, 22, 23, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32 และจุดที่ 37 ถึง 66 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนหรือล่างของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พบว่า มีจุดที่ 8 และ 23 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน แสดงว่า ขบวนการผลิตยังไม่สามารถควบคุมได้ ในการหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PL}$ ) มีค่าเท่ากับ 1.26 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.00 แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี และไม่มีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนด

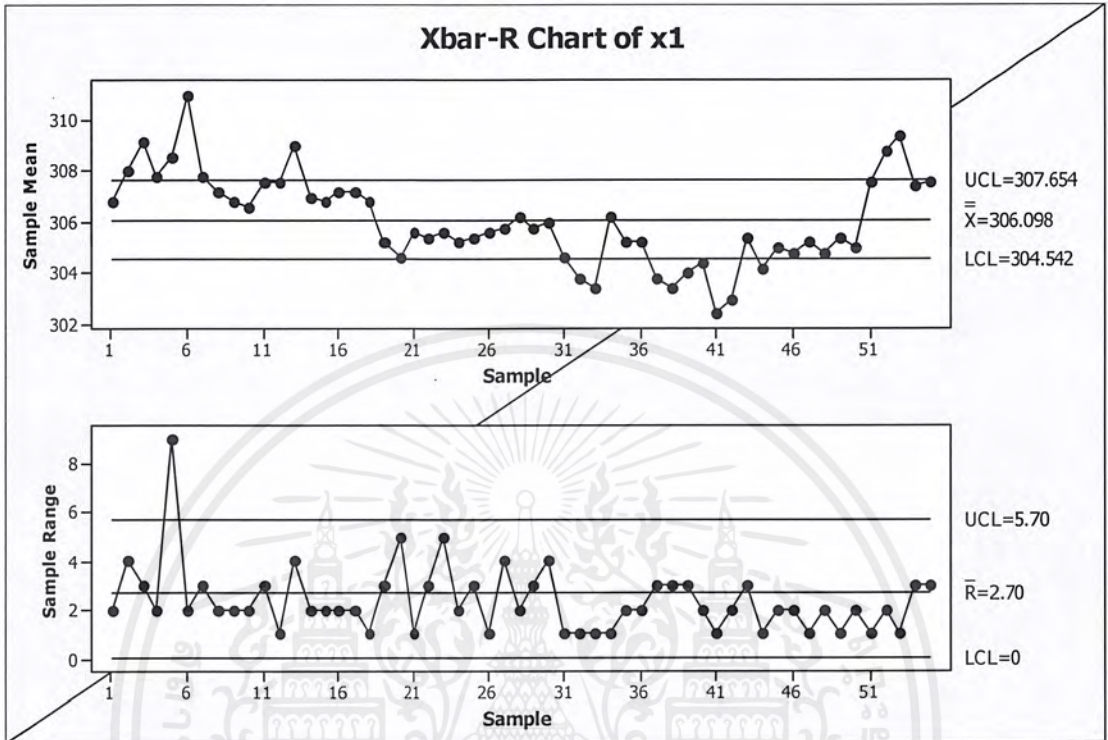
#### 4.2.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนเมษายน - พฤษภาคม พ.ศ. 2551



รูปที่ 4.14 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของแอมพูสระผมว่านหางจระเข้ สำหรับเดือนเมษายน - พฤษภาคม พ.ศ. 2551

จากรูปที่ 4.14 พบว่า จุดที่ 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 35, 36, 38, 39 และ 42 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนหรือล่างของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พบว่า ไม่พบจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม แสดงว่า ขบวนการผลิตยังไม่สามารถควบคุมได้ ในการหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PL}$ ) มีค่าเท่ากับ 1.35 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.00 แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี และไม่มีสินค้าตกนอกขีดจำกัดที่กำหนด

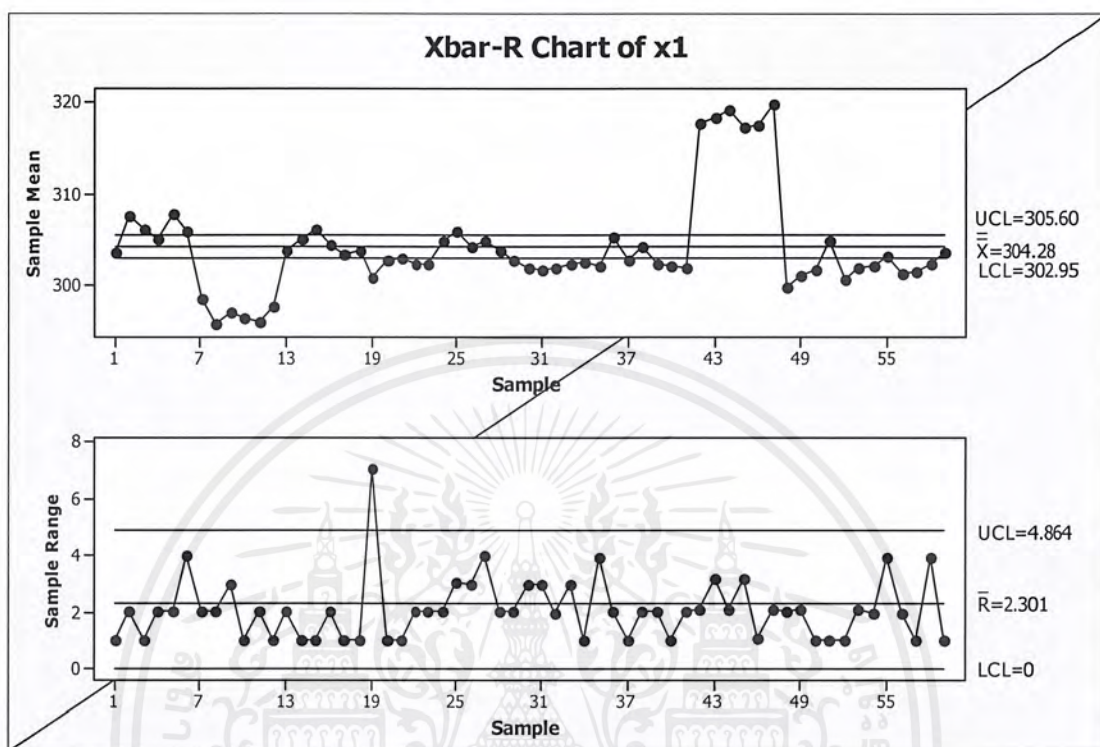
#### 4.2.1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนมิถุนายน - สิงหาคม พ.ศ. 2551



รูปที่ 4.15 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของแฉมพุระสมว่านหางจระเข้ สำหรับเดือนมิถุนายน - สิงหาคม พ.ศ. 2551

จากรูปที่ 4.15 พบว่า จุดที่ 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 13 , 32 , 33 , 37 , 38 , 39 , 40 , 41 , 42 , 44 , 52 และ 53 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนหรือล่างของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พบว่า มีจุดที่ 5 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน แสดงว่า ขบวนการผลิตยังไม่สามารถควบคุมได้ ในการหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PL}$ ) มีค่าเท่ากับ 1.75 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.00 แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิต ได้ผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี และไม่มีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนด

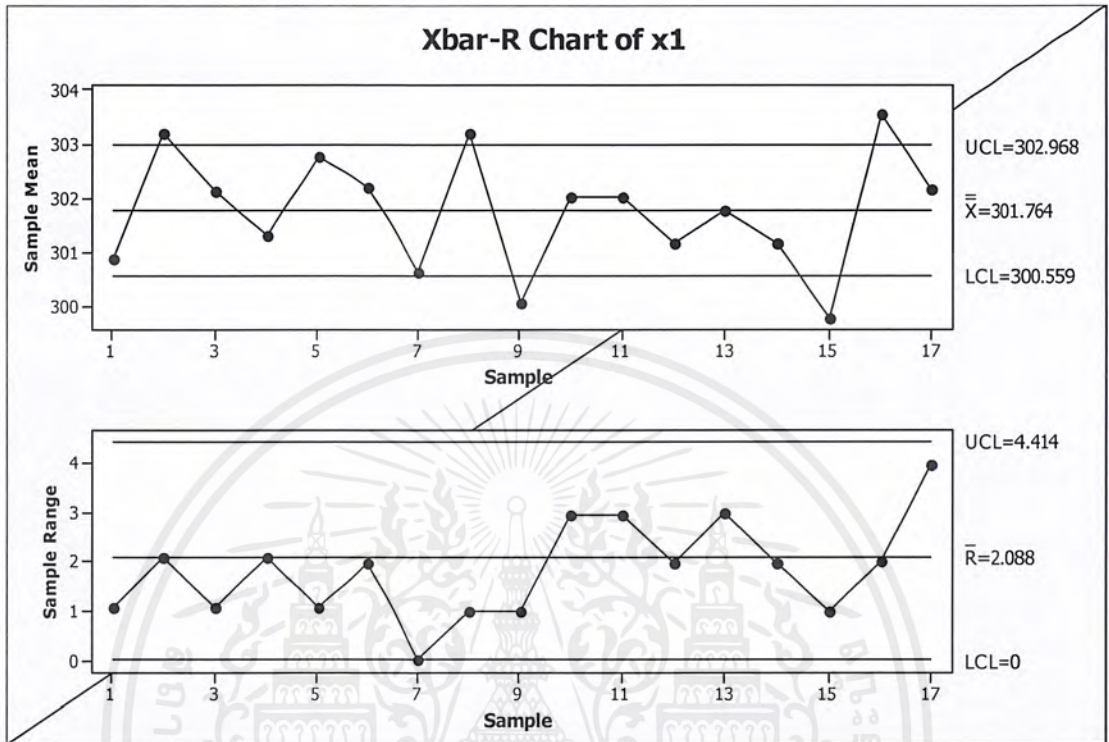
#### 4.2.1.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนกันยายน - พฤศจิกายน พ.ศ. 2551



รูปที่ 4.16 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของแอมพูสระพมว่านหางจระเข้ สำหรับเดือนกันยายน - พฤศจิกายน พ.ศ. 2551

จากรูปที่ 4.16 พบว่า จุดที่ 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 19, 20, 22, 23, 25, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 56, 57 และ 58 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนหรือล่างของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พบว่า มีจุดที่ 19 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน แสดงว่า ขบวนการผลิตยังไม่สามารถควบคุมได้ ในการหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PL}$ ) มีค่าเท่ากับ 1.44 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.00 แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี และไม่มีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนด

#### 4.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลช่วงที่ 2 สำหรับเดือนมกราคม พ.ศ. 2552



รูปที่ 4.17 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของเซมพูสระพมว่านทางจระเข้ สำหรับข้อมูลช่วงที่ 2 เดือนมกราคม พ.ศ. 2552

จากรูปที่ 4.17 พบว่า จุดที่ 2 , 8 , 9 , 15 และ 16 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนหรือล่างของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พบว่า ไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม แสดงว่า ขบวนการผลิตยังไม่สามารถควบคุมได้ ในการหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PL}$ ) มีค่าเท่ากับ 0.66 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.00 แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี และไม่มีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนด

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณสุทธิของแชมพูสระผมว่านหางจระเข้ทั้ง 2 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2551 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2551 และช่วงที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลในเดือนมกราคม พ.ศ.2552 สามารถนำมารวบรวมได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.3 ค่าขีดจำกัดควบคุมของข้อมูลปริมาณสุทธิของแชมพูสระผมว่านหางจระเข้ ช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2 ของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พร้อมทั้งค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PL}$ ) และร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกระยะของเกณฑ์ที่กำหนด

ข้อมูล ช่วงที่	เดือน/ปี	แผนภูมิควบคุม				ลักษณะ ของการ ควบคุม	$C_{PL}$	ร้อยละของ ข้อมูลที่ตก นอก *เกณฑ์ที่ กำหนด
		ค่าเฉลี่ย		ค่าพิสัย				
		UCL	LCL	UCL	LCL			
1	ม.ค.-มี.ค. 51	304.92	302.35	4.71	0	ควบคุมไม่ได้	1.26	0
	เม.ย.-พ.ค. 51	306.14	303.09	5.59	0	ควบคุมไม่ได้	1.35	0
	มิ.ย.-ส.ค. 51	307.65	304.54	5.70	0	ควบคุมไม่ได้	1.75	0
	ก.ย.-พ.ย. 51	305.60	302.95	4.86	0	ควบคุมไม่ได้	1.44	0
2	ม.ค. 52	302.97	300.56	4.41	0	ควบคุมไม่ได้	0.66	0

\* เกณฑ์ที่กำหนดไม่ต่ำกว่า 300 ml

จากตารางที่ 4.3 จะเห็นว่าในช่วงที่ 1 และ 2 ค่าปริมาณสุทธิของกระบวนการผลิตแชมพูสระผมว่านหางจระเข้ นั้น ขบวนการผลิตไม่สามารถควบคุมได้ ส่วนสมรรถนะของกระบวนการผลิตทั้ง 2 ช่วง ส่วนใหญ่ได้ผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี และไม่มีสินค้าตกนอกระยะที่กำหนดทั้ง 2 ช่วง

#### 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณสารพิษของครีมนวดผมอัญชัน

ในการรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ สามารถรวบรวมได้ดังนี้

เดือน - ปี	จำนวนข้อมูล
มกราคม 2551	20
กุมภาพันธ์ 2551	10
มีนาคม 2551	10
เมษายน 2551	27
พฤษภาคม 2551	46
มิถุนายน 2551	15
กรกฎาคม 2551	31
สิงหาคม 2551	15
กันยายน 2551	15
ตุลาคม 2551	10
พฤศจิกายน 2551	6
มกราคม 2552	10

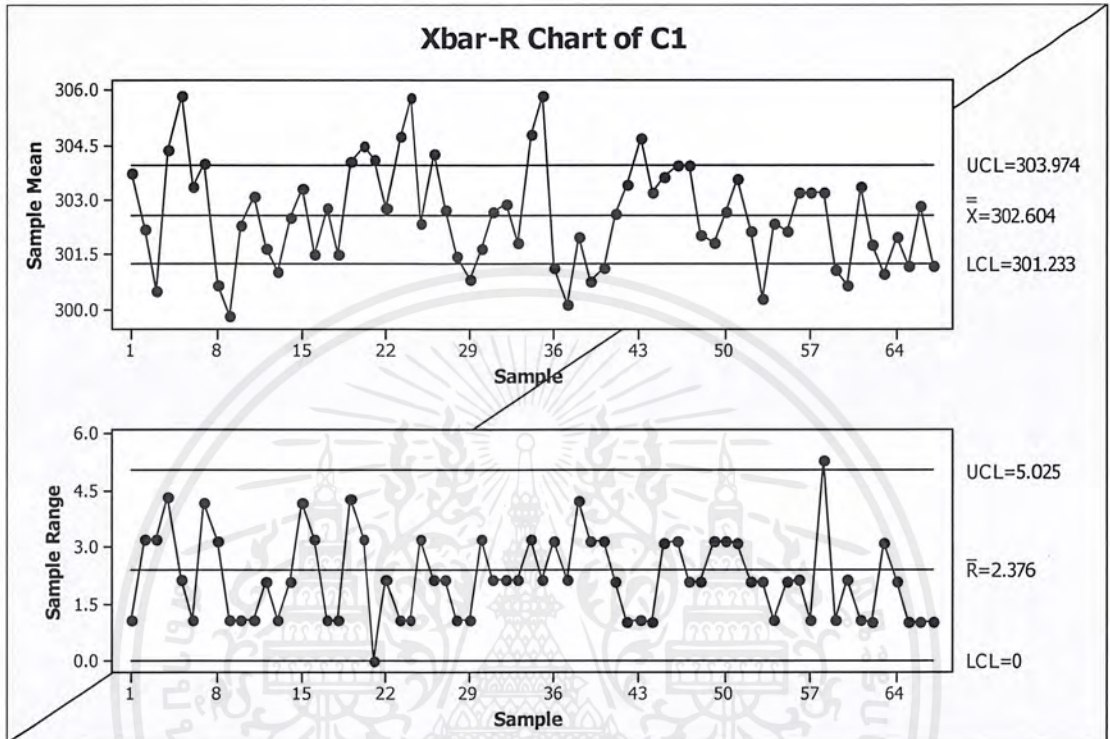
จะเห็นว่าข้อมูลในแต่ละเดือนมีจำนวนน้อย เพื่อให้ผลการวิเคราะห์สามารถอธิบายรูปแบบของกระบวนการผลิต จึงทำการรวมข้อมูลในแต่ละเดือนเป็นดังนี้

เดือน - ปี	จำนวนข้อมูล
มกราคม ถึง เมษายน 2551	67
พฤษภาคม 2551	46
มิถุนายน ถึง กรกฎาคม 2551	46
สิงหาคม ถึง พฤศจิกายน 2551	46
มกราคม 2552	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลช่วงที่ 1

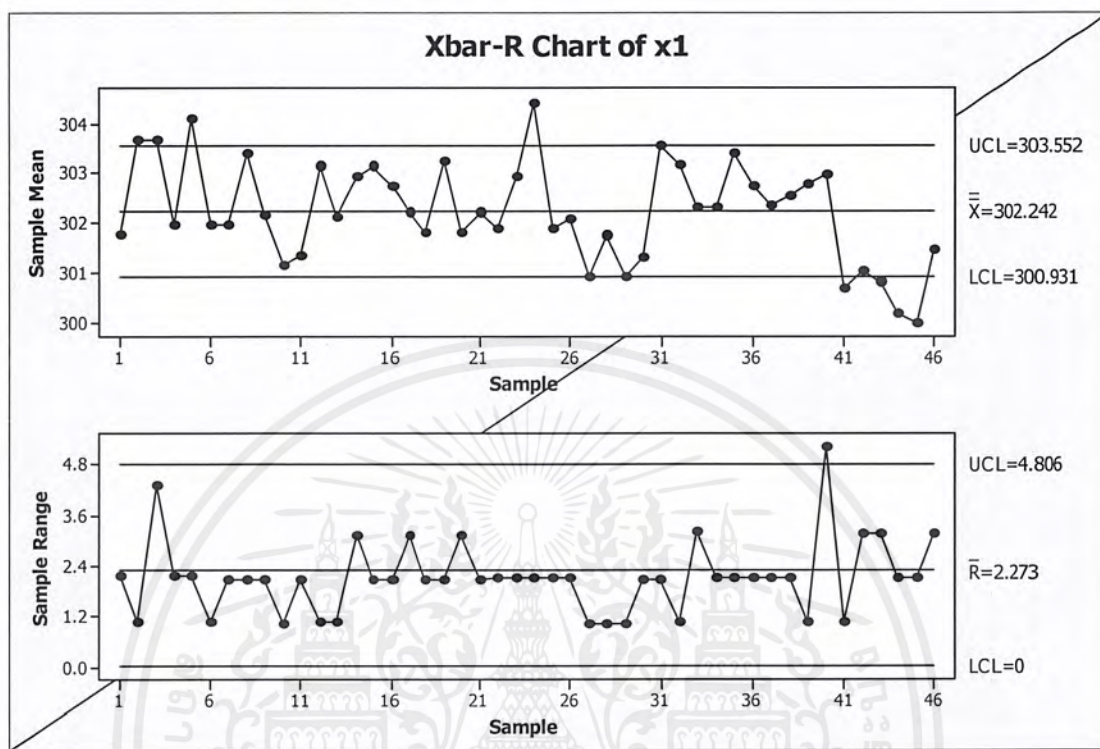
#### 4.3.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนมกราคม-เมษายน พ.ศ. 2551



รูปที่ 4.18 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของครีมขนาดหม้อยูนิต สำหรับเดือน มกราคม-เมษายน พ.ศ. 2551

จากรูปที่ 4.18 พบว่า จุดที่ 3, 4, 5, 7, 8, 9, 13, 19, 20, 21, 23, 24, 26, 29, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 43, 53, 59, 60, 63, 65 และ 67 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนหรือล่างของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พบว่า มีจุดที่ 58 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน แสดงว่า ขบวนการผลิตยังไม่สามารถควบคุมได้ ในการหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PL}$ ) มีค่าเท่ากับ 0.86 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.0049 แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้ายังไม่อยู่ในระดับที่ดี และมีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดคิดเป็นร้อยละ 0.49

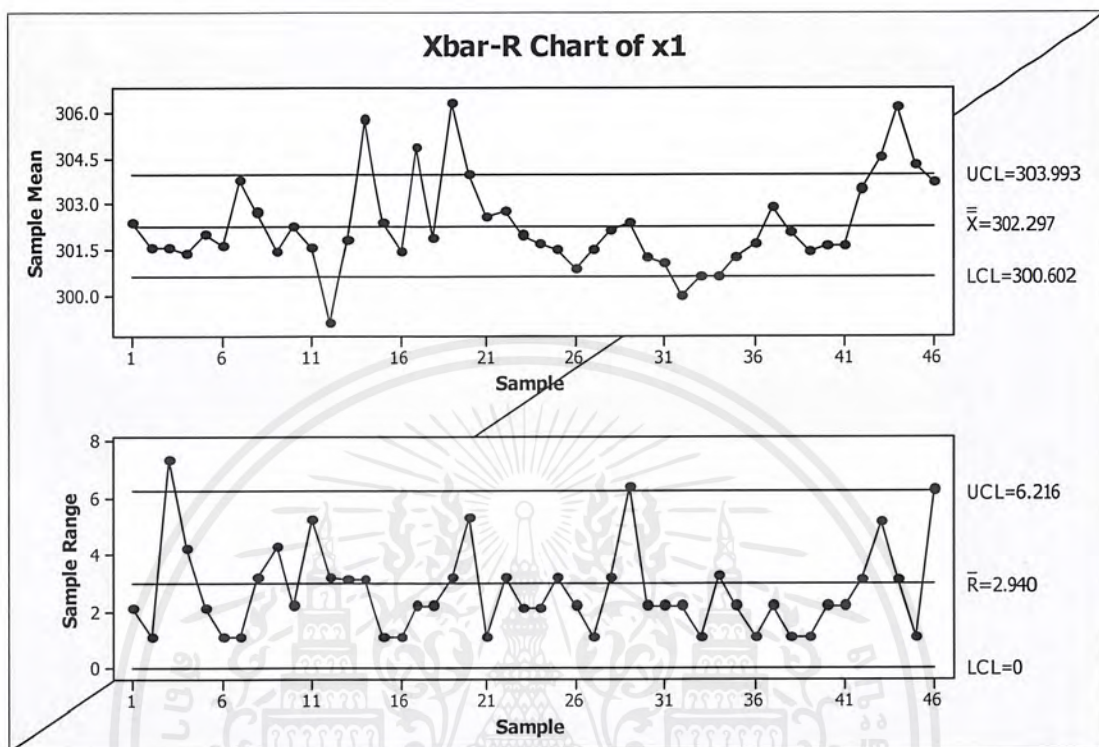
#### 4.3.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2551



รูปที่ 4.19 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของครีมขนาดผงอัญชัน สำหรับเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2551

จากรูปที่ 4.19 พบว่า จุดที่ 2, 3, 5, 24, 27, 29, 31, 41, 43, 44 และ 45 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนหรือล่างของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พบว่ามีจุดที่ 40 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน แสดงว่า ขบวนการผลิตยังไม่สามารถควบคุมได้ ในการหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PL}$ ) มีค่าเท่ากับ 0.78 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนด มีค่าเท่ากับ 0.0107 แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้ายังไม่อยู่ในระดับที่ดี และมีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดคิดเป็นร้อยละ 1.07

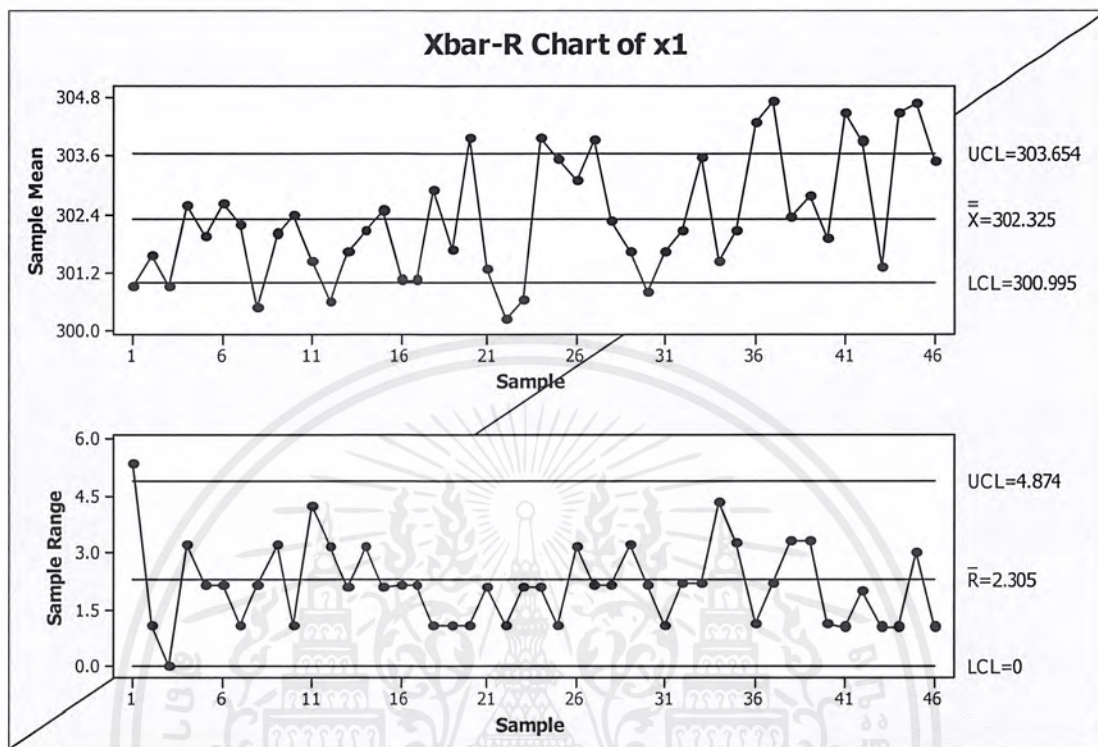
#### 4.3.1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม พ.ศ. 2551



รูปที่ 4.20 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของครีมขนาดผมอู้อ้วน สำหรับเดือน มิถุนายน-กรกฎาคม พ.ศ. 2551

จากรูปที่ 4.20 พบว่า จุดที่ 12 , 14 , 17 , 19 , 20 , 32 , 33 , 34 , 43 , 44 และ 45 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนหรือล่างของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยพบว่า มีจุดที่ 3 , 29 และ 46 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน แสดงว่า ขบวนการผลิตยังไม่สามารถควบคุมได้ ในการหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PL}$ ) มีค่าเท่ากับ 0.61 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.0344 แสดงว่าสมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้ายังไม่อยู่ในระดับที่ดี และมีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดคิดเป็นร้อยละ 3.44

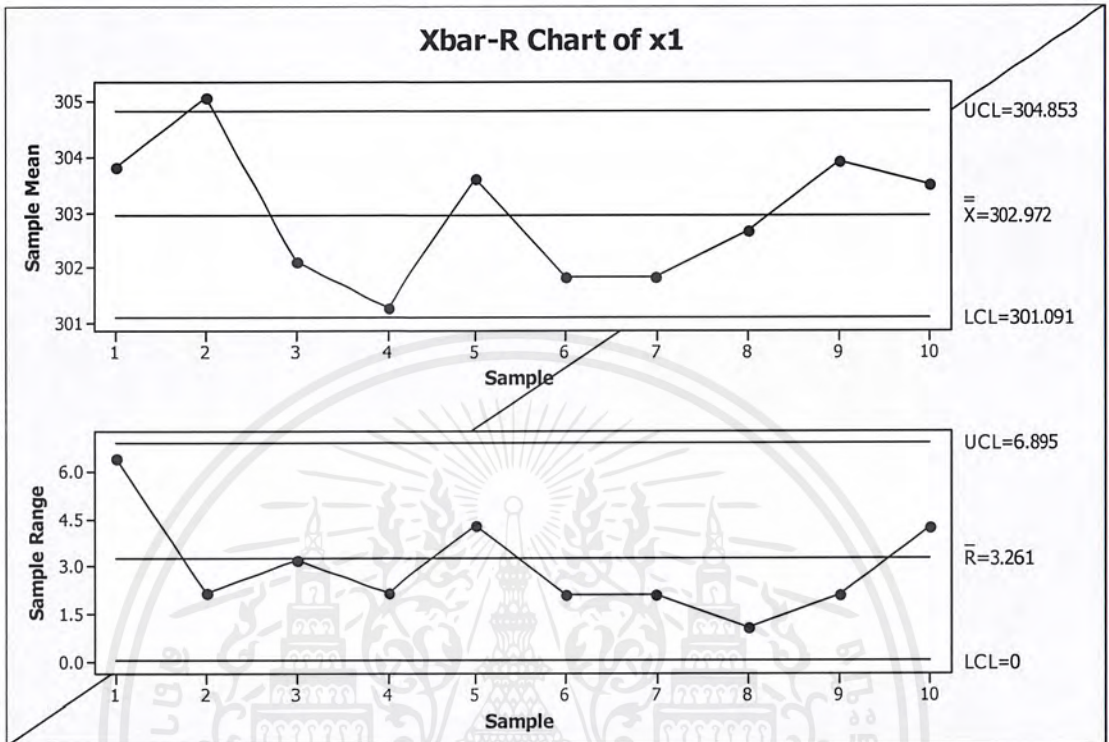
#### 4.3.1.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนสิงหาคม-พฤศจิกายน พ.ศ. 2551



รูปที่ 4.21 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของครีมนวดผมอู่ชัน สำหรับเดือน สิงหาคม-พฤศจิกายน พ.ศ. 2551

จากรูปที่ 4.21 พบว่า จุดที่ 1, 3, 8, 12, 20, 22, 23, 24, 27, 30, 36, 37, 41, 42, 44 และ 45 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนหรือล่างของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พบว่า มีจุดที่ 1 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน แสดงว่า ขบวนการผลิตยังไม่สามารถควบคุมได้ ในการหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PL}$ ) มีค่าเท่ากับ 0.78 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.0096 แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้ายังไม่อยู่ในระดับที่ดี และมีสินค้า ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดคิดเป็นร้อยละ 0.96

#### 4.3.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลช่วงที่ 2 สำหรับเดือนมกราคม พ.ศ. 2552



รูปที่ 4.22 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของครีมนวดผมอัญชัน สำหรับข้อมูลช่วงที่ 2 เดือนมกราคม พ.ศ. 2552

จากรูปที่ 4.22 พบว่า จุดที่ 2 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พบว่า ไม่พบจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม แสดงว่า ขบวนการผลิตยังไม่สามารถควบคุมได้ ในการหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PL}$ ) มีค่าเท่ากับ 0.71 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.0170 แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้ายังไม่อยู่ในระดับที่ดี และมีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดคิดเป็นร้อยละ 1.7

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณสุทธิของครีมขนาดผงอัญชันทั้ง 2 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2551 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2551 และช่วงที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลในเดือนมกราคม พ.ศ.2552 สามารถนำมารวบรวมได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.4 ค่าขีดจำกัดควบคุมของข้อมูลปริมาณสุทธิของครีมขนาดผงอัญชัน ช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2 ของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พร้อมทั้งค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PL}$ ) และร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกรอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนด

ข้อมูล ช่วงที่	เดือน/ปี	แผนภูมิควบคุม				ลักษณะ ของการ ควบคุม	$C_{PL}$	ร้อยละของ ข้อมูลที่ตก นอก *เกณฑ์ที่ กำหนด
		ค่าเฉลี่ย		ค่าพิสัย				
		UCL	LCL	UCL	LCL			
1	ม.ค.-เม.ย. 51	303.97	301.23	5.03	0	ควบคุมไม่ได้	0.86	0.49
	พ.ค. 51	303.55	300.93	4.81	0	ควบคุมไม่ได้	0.78	1.07
	มิ.ย.-ก.ค. 51	303.99	300.60	6.22	0	ควบคุมไม่ได้	0.61	3.44
	ส.ค.-พ.ย. 51	303.65	301.00	4.87	0	ควบคุมไม่ได้	0.78	0.96
2	ม.ค. 52	304.85	301.09	6.90	0	ควบคุมไม่ได้	0.71	1.70

\* เกณฑ์ที่กำหนดไม่ต่ำกว่า 300 ml

จากตารางที่ 4.4 จะเห็นว่าในช่วงที่ 1 และ 2 ค่าปริมาณสุทธิของกระบวนการผลิตครีมขนาดผงอัญชันนั้น ขบวนการผลิตไม่สามารถควบคุมได้ ส่วนสมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้ายังไม่อยู่ในระดับที่ดี และยังมีสินค้าตกนอกรับขีดจำกัดที่กำหนด

#### 4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณธาตุของครีมล้างหน้ามะขาม

ในการรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ สามารถรวบรวมได้ดังนี้

เดือน - ปี	จำนวนข้อมูล
มกราคม 2551	18
กุมภาพันธ์ 2551	23
มีนาคม 2551	15
เมษายน 2551	24
พฤษภาคม 2551	15
มิถุนายน 2551	19
กรกฎาคม 2551	18
สิงหาคม 2551	36
กันยายน 2551	30
ตุลาคม 2551	36
พฤศจิกายน 2551	22
มกราคม 2552	23

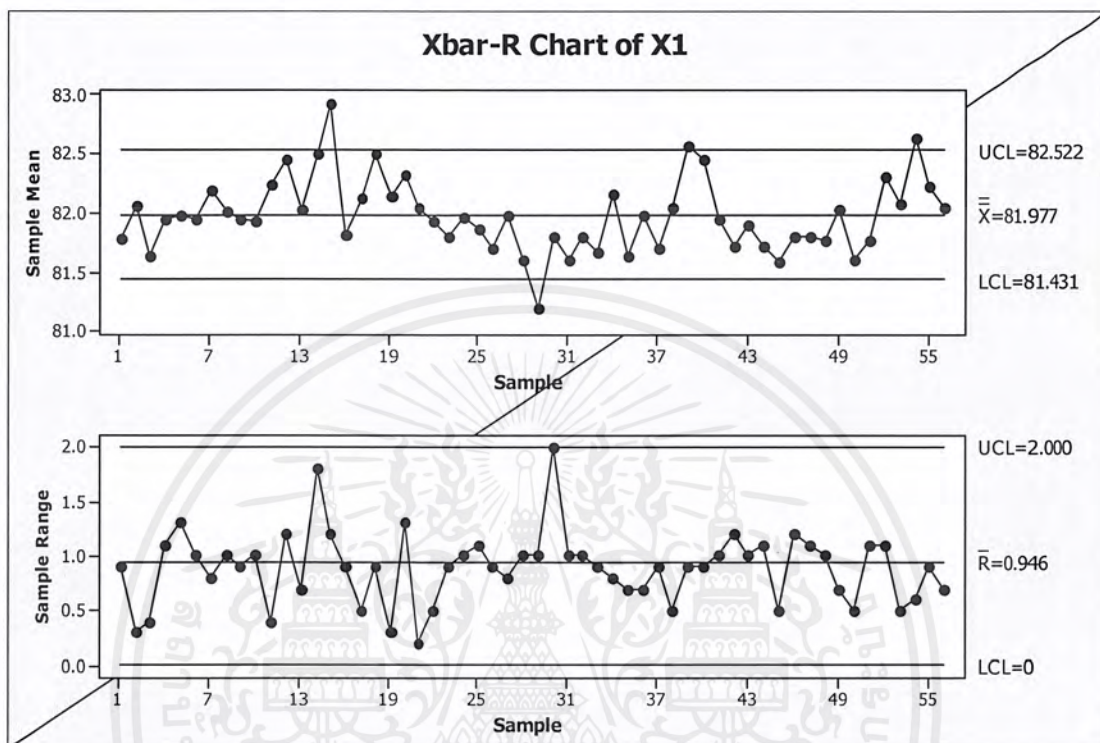
จะเห็นว่าข้อมูลในแต่ละเดือนมีจำนวนน้อย เพื่อให้ผลการวิเคราะห์สามารถอธิบายรูปแบบของกระบวนการผลิต จึงทำการรวมข้อมูลในแต่ละเดือนเป็นดังนี้

เดือน - ปี	จำนวนข้อมูล
มกราคม ถึง มีนาคม 2551	56
เมษายน ถึง มิถุนายน 2551	58
กรกฎาคม ถึง สิงหาคม 2551	54
กันยายน 2551	30
ตุลาคม ถึง พฤศจิกายน 2551	58
มกราคม 2552	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลช่วงที่ 1

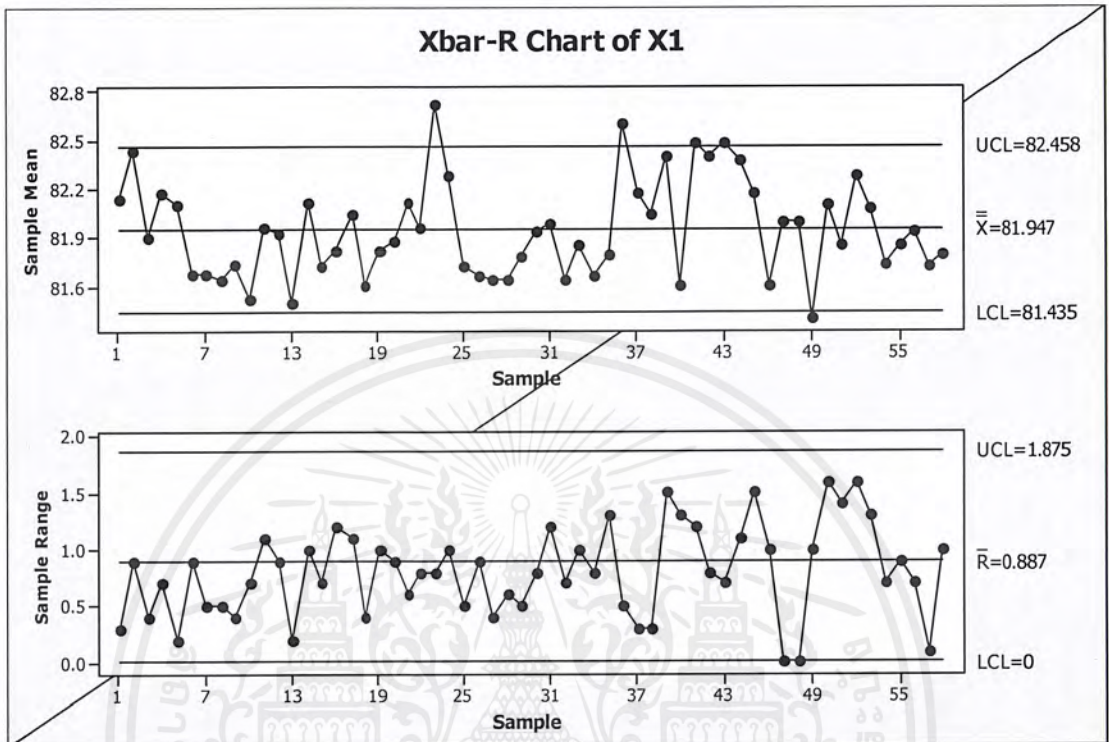
##### 4.4.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนมกราคม-มีนาคม พ.ศ. 2551



รูปที่ 4.23 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของครีมล้างหน้ามะขาม สำหรับเดือน มกราคม-มีนาคม พ.ศ. 2551

จากรูปที่ 4.23 พบว่า จุดที่ 15 , 29 , 39 และ 54 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนหรือล่างของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พบว่า มีจุดที่ 30 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน แสดงว่า ขบวนการผลิตยังไม่สามารถควบคุมได้ ในการหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PK}$ ) มีค่าเท่ากับ 1.62 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.00 แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี และไม่มีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนด

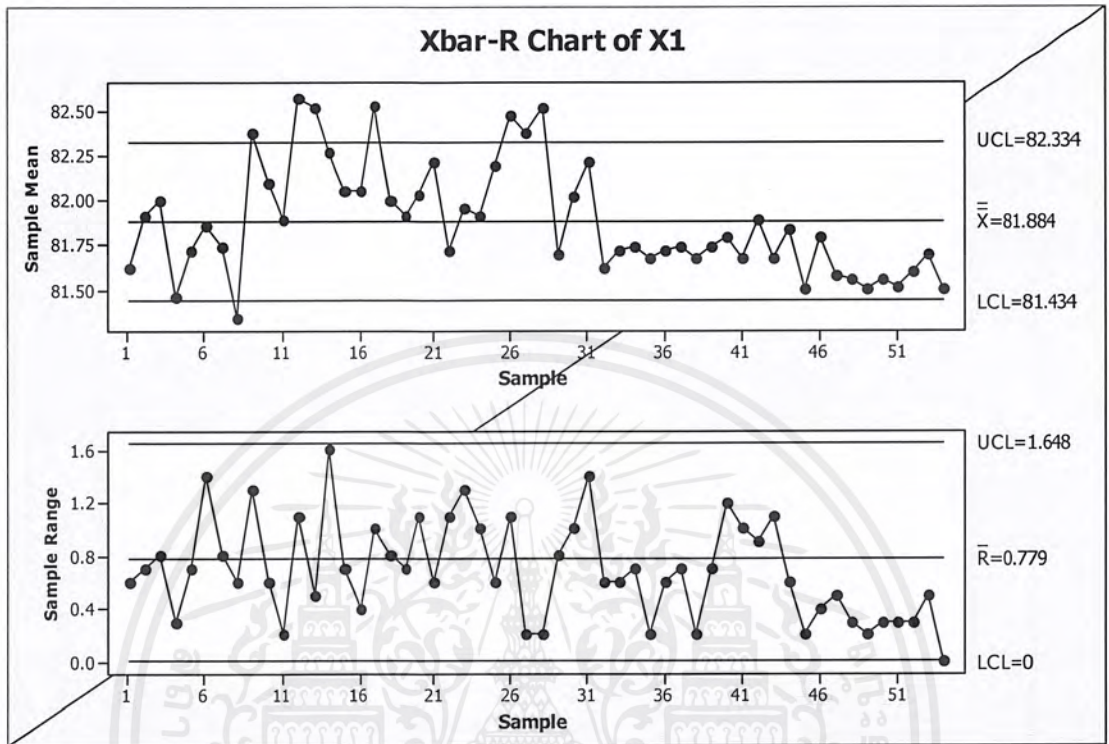
#### 4.4.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนเมษายน - มิถุนายน พ.ศ. 2551



รูปที่ 4.24 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของครีมล้างหน้ามะขาม สำหรับเดือนเมษายน - มิถุนายน พ.ศ. 2551

จากรูปที่ 4.24 พบว่า จุดที่ 23, 36, 41, 43 และ 49 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนหรือล่างของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พบว่า ไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม แสดงว่า ขบวนการผลิตยังไม่สามารถควบคุมได้ ในการหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PK}$ ) มีค่าเท่ากับ 1.70 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.00 แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี และไม่มีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนด

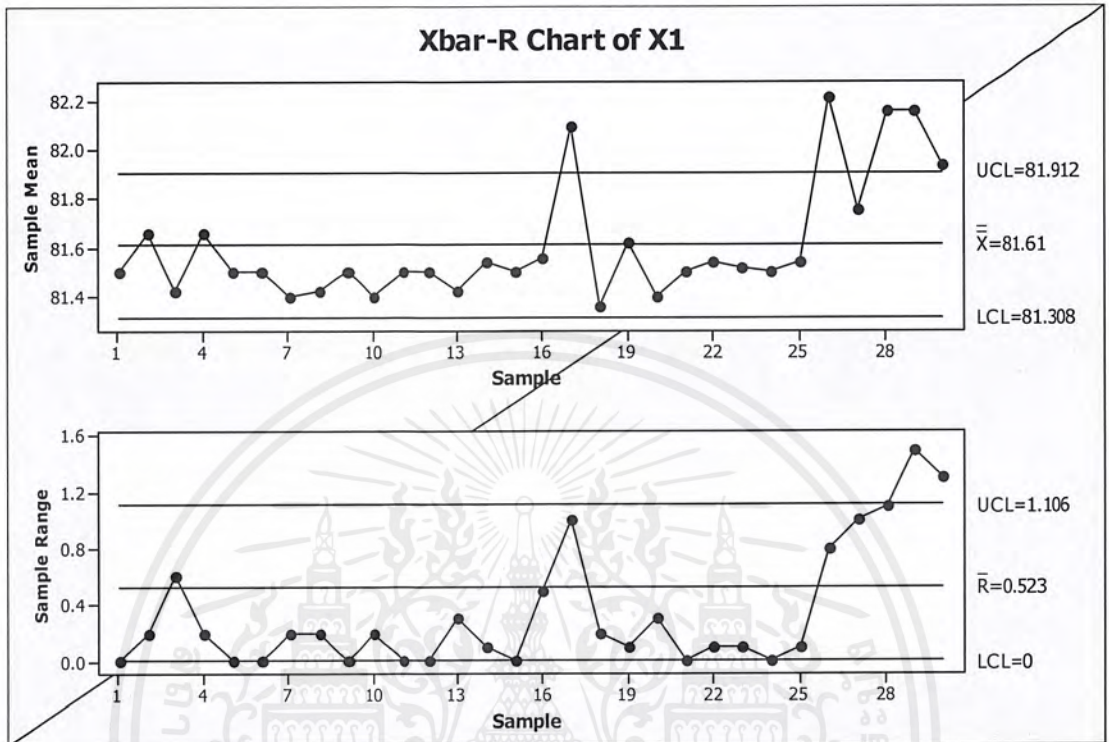
#### 4.4.1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนกรกฎาคม - สิงหาคม พ.ศ. 2551



รูปที่ 4.25 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของครีมล้างหน้ามะขาม สำหรับเดือนกรกฎาคม - สิงหาคม พ.ศ. 2551

จากรูปที่ 4.25 พบว่า จุดที่ 8, 9, 12, 13, 17, 26, 27 และ 28 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนหรือล่างของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พบว่า ไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม แสดงว่า ขบวนการผลิตยังไม่สามารถควบคุมได้ ในการหา สมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PK}$ ) มีค่าเท่ากับ 1.88 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.00 แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี และไม่มีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนด

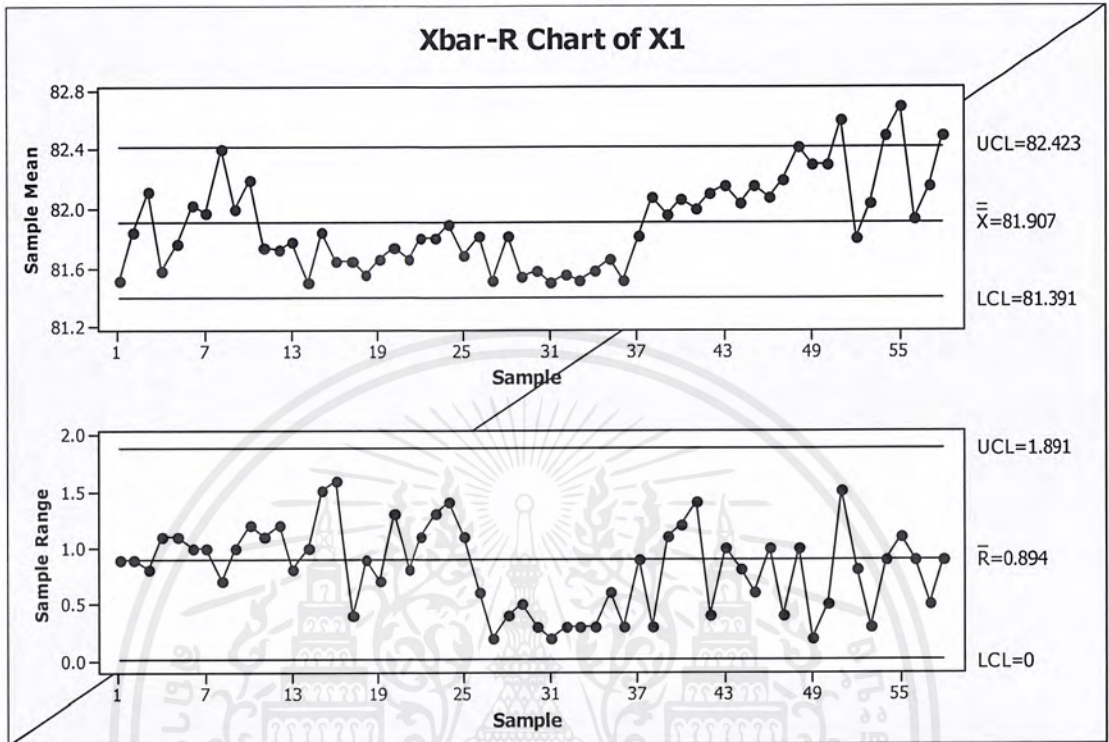
#### 4.4.1.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนกันยายน พ.ศ. 2551



รูปที่ 4.26 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของครีมล้างหน้ามะขาม สำหรับเดือนกันยายน พ.ศ. 2551

จากรูปที่ 4.26 พบว่า จุดที่ 17, 26, 28, 29 และ 30 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พบว่า มีจุดที่ 29 และ 30 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน แสดงว่า ขบวนการผลิตยังไม่สามารถควบคุมได้ ในการหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PK}$ ) มีค่าเท่ากับ 2.39 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.00 แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี และไม่มีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนด

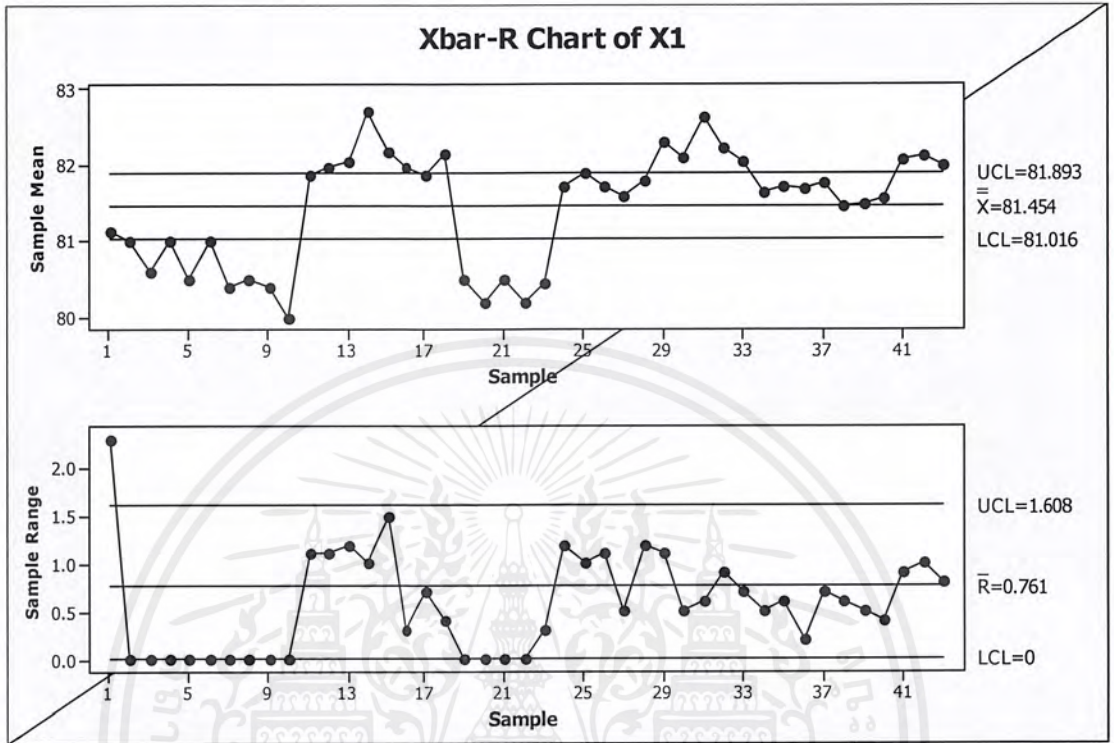
#### 4.4.1.5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนตุลาคม - พฤศจิกายน พ.ศ. 2551



รูปที่ 4.27 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของครีมล้างหน้ามะขาม สำหรับเดือนตุลาคม - พฤศจิกายน พ.ศ. 2551

จากรูปที่ 4.27 พบว่า จุดที่ 51, 54, 55 และ 58 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พบว่า ไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม แสดงว่า ขบวนการผลิตยังไม่สามารถควบคุมได้ ในการหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PK}$ ) มีค่าเท่ากับ 1.65 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.00 แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี และไม่มีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนด

#### 4.4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลช่วงที่ 2 สำหรับเดือนมกราคม พ.ศ. 2552



รูปที่ 4.28 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของครีมล้างหน้ามะขาม สำหรับข้อมูล ช่วงที่ 2 เดือนมกราคม พ.ศ. 2552

จากรูปที่ 4.28 พบว่า จุดที่ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 29, 30, 31, 32, 33, 41, 42 และ 43 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนหรือล่างของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พบว่า มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน แสดงว่า ขบวนการผลิตยังไม่สามารถควบคุมได้ ในการหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PK}$ ) มีค่าเท่ากับ 1.48 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.00 แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี และไม่มีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนด

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณสุทธิต่อกรัมของครีมล้างหน้ามะขามทั้ง 2 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2551 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2551 และช่วงที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลในเดือนมกราคม พ.ศ.2552 สามารถนำมารวบรวมได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.5 ค่าขีดจำกัดควบคุมของข้อมูลปริมาณสุทธิต่อกรัมของครีมล้างหน้ามะขาม ช่วงที่ 1 และ ช่วงที่ 2 ของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พร้อมทั้งค่าสมรรถนะของ กระบวนการผลิต ( $C_{PK}$ ) และร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกรอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนด

ข้อมูล ช่วงที่	เดือน/ปี	แผนภูมิควบคุม				ลักษณะ ของการ ควบคุม	$C_{PK}$	ร้อยละของ ข้อมูลที่ตก นอก *เกณฑ์ที่ กำหนด
		ค่าเฉลี่ย		ค่าพิสัย				
		UCL	LCL	UCL	LCL			
1	ม.ค.-มี.ค. 51	82.52	81.43	2.00	0	ควบคุมไม่ได้	1.62	0
	เม.ย.-มิ.ย. 51	82.46	81.44	1.88	0	ควบคุมไม่ได้	1.70	0
	ก.ค.-ส.ค. 51	82.33	81.43	1.65	0	ควบคุมไม่ได้	1.88	0
	ก.ย. 51	81.91	81.31	1.11	0	ควบคุมไม่ได้	2.39	0
	ต.ค.-พ.ย. 51	82.42	81.39	1.89	0	ควบคุมไม่ได้	1.65	0
2	ม.ค. 52	81.89	81.02	1.61	0	ควบคุมไม่ได้	1.48	0

\* เกณฑ์ที่กำหนดมีค่าตั้งแต่ 80 – 88 กรัม

จากตารางที่ 4.5 จะเห็นว่าในช่วงที่ 1 และ 2 ค่าปริมาณสุทธิต่อกรัมของกระบวนการผลิตครีมล้างหน้ามะขามนั้น ขบวนการผลิตไม่สามารถควบคุมได้ ส่วนสมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี และไม่มีสินค้าตกนอกรอบขีดจำกัดข้อกำหนด

4.5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำหน้ากฐาธิของแคลซูลขมึนชัน แบบกึ่งสำเร็จรูป  
ในการรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ สามารถรวบรวมได้ดังนี้

เดือน - ปี	จำนวนข้อมูล
มกราคม 2551	13
กุมภาพันธ์ 2551	27
มีนาคม 2551	27
เมษายน 2551	7
พฤษภาคม 2551	15
มิถุนายน 2551	10
กรกฎาคม 2551	17
สิงหาคม 2551	16
กันยายน 2551	14
ตุลาคม 2551	10
พฤศจิกายน 2551	9
มกราคม 2552	13

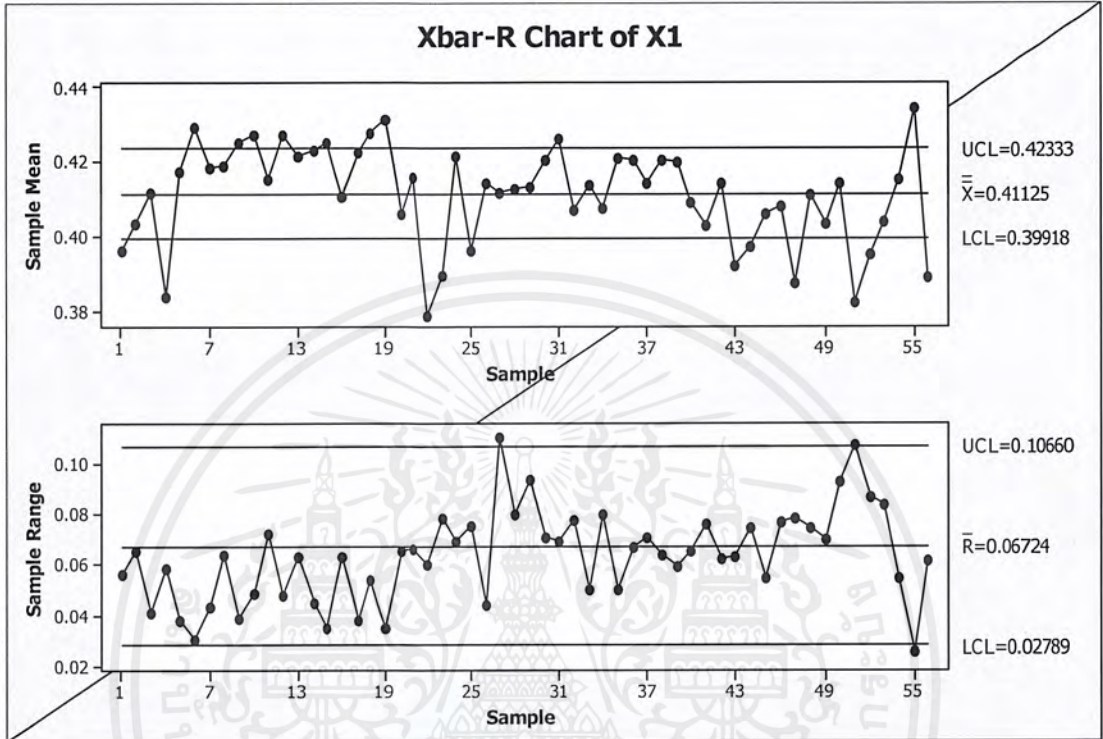
จะเห็นว่าข้อมูลในแต่ละเดือนมีจำนวนน้อย เพื่อให้ผลการวิเคราะห์สามารถอธิบายรูปแบบของกระบวนการผลิต จึงทำการรวมข้อมูลในแต่ละเดือนเป็นดังนี้

เดือน - ปี	จำนวนข้อมูล
มกราคม ถึง มีนาคม 2551	67
เมษายน ถึง กรกฎาคม 2551	49
สิงหาคม ถึง พฤศจิกายน 2551	49
มกราคม 2552	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.5.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลช่วงที่ 1

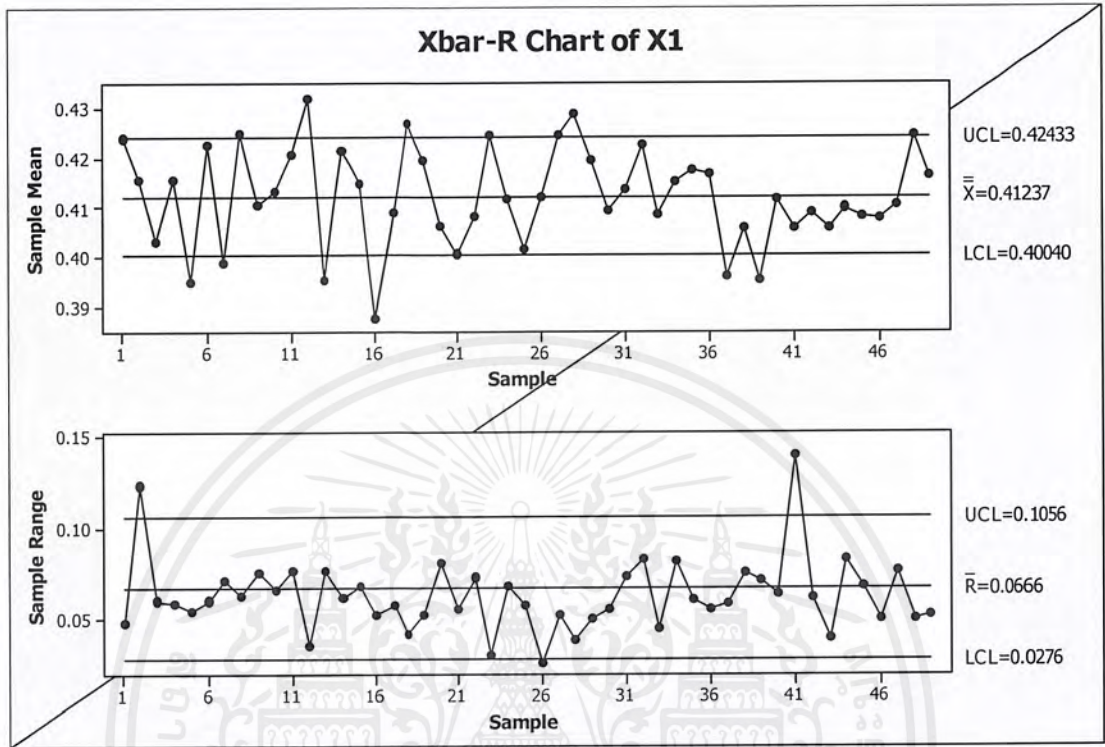
##### 4.5.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนมกราคม-มีนาคม พ.ศ. 2551



รูปที่ 4.29 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของแคปซูลขมิ้นชันแบบกึ่งสำเร็จรูป สำหรับเดือน มกราคม-มีนาคม พ.ศ. 2551

จากรูปที่ 4.29 พบว่า จุดที่ 1, 4, 6, 9, 10, 12, 15, 18, 19, 22, 23, 25, 31, 43, 44, 47, 51, 52, 55, และ 56 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนหรือล่างของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พบว่า มีจุดที่ 27, 51 และ 55 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนหรือล่าง แสดงว่า ขบวนการผลิตยังไม่สามารถควบคุมได้ ในการหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PK}$ ) มีค่าเท่ากับ 0.53 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.057 แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้ายังไม่อยู่ในระดับที่ดี และมีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดคิดเป็นร้อยละ 5.7

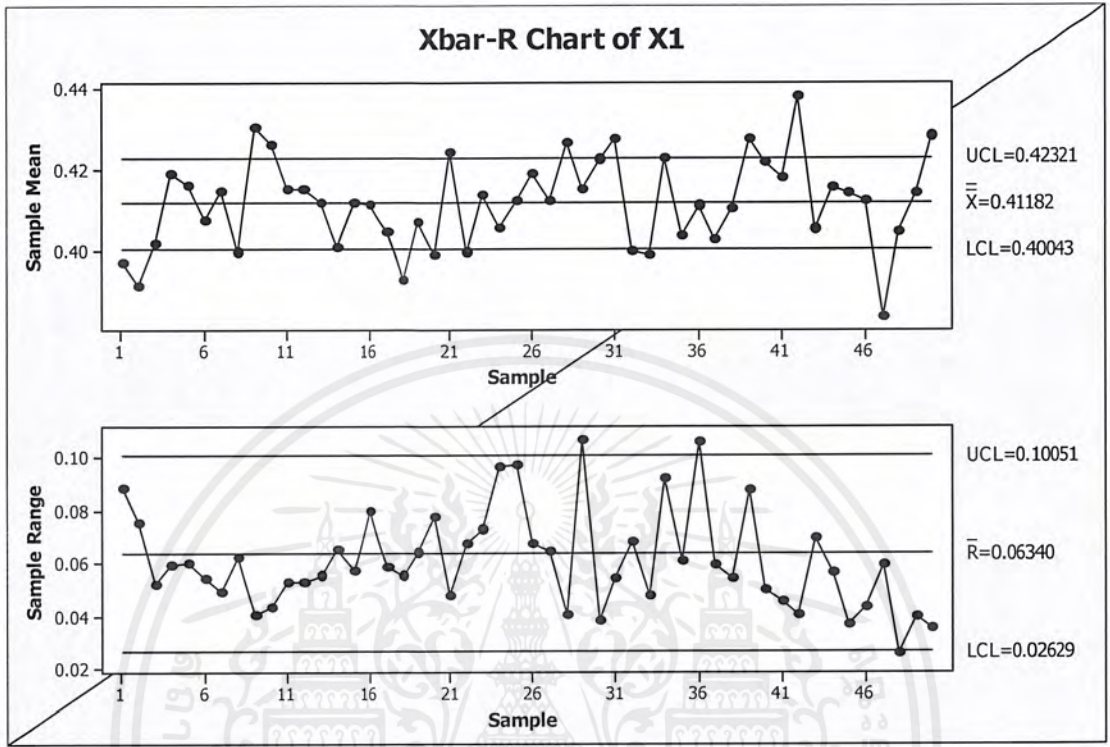
#### 4.5.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนเมษายน - กรกฎาคม พ.ศ. 2551



รูปที่ 4.30 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของแคปซูลขมิ้นชัน แบบกึ่งสำเร็จรูป สำหรับเดือนเมษายน - กรกฎาคม พ.ศ. 2551

จากรูปที่ 4.30 พบว่า จุดที่ 5, 7, 8, 12, 13, 16, 18, 23, 27, 28, 37, 39 และ 48 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนหรือล่างของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พบว่า มีจุดที่ 2, 26, และ 41 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนหรือล่างแสดงว่า ขบวนการผลิตยังไม่สามารถควบคุมได้ ในการหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PK}$ ) มีค่าเท่ากับ 0.52 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.0553 แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้ายังไม่อยู่ในระดับที่ดี และมีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดคิดเป็นร้อยละ 5.53

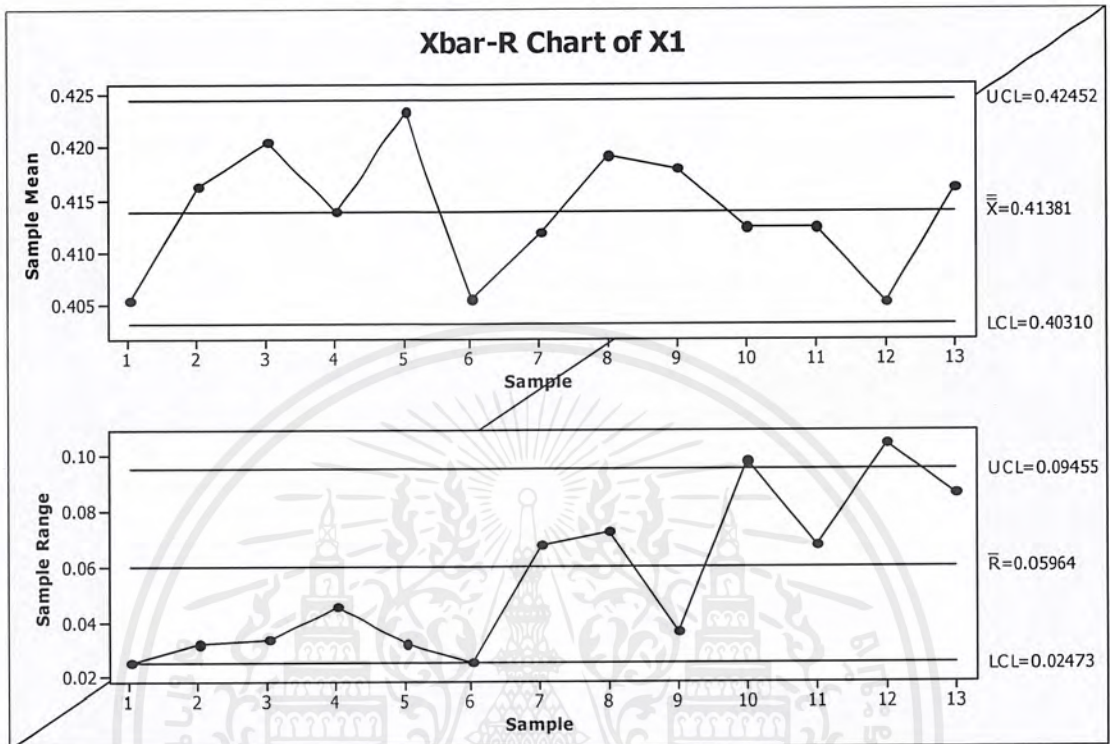
#### 4.5.1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเดือนสิงหาคม-พฤศจิกายน พ.ศ. 2551



รูปที่ 4.31 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของแคลเซียมในชั้นแบบกิ่งสำเร็จรูป สำหรับเดือน สิงหาคม-พฤศจิกายน พ.ศ. 2551

จากรูปที่ 4.31 พบว่า จุดที่ 1, 2, 8, 9, 10, 18, 20, 21, 22, 28, 31, 32, 33, 39, 42, 47 และ 50 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนหรือล่างของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พบว่า มีจุดที่ 29, 36 และ 48 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนหรือล่างแสดงว่า ขบวนการผลิตยังไม่สามารถควบคุมได้ ในการหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PK}$ ) มีค่าเท่ากับ 0.55 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.0508 แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้ายังไม่อยู่ในระดับที่ดี และมีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดคิดเป็นร้อยละ 5.08

#### 4.5.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลช่วงที่ 2 สำหรับเดือนมกราคม พ.ศ. 2552



รูปที่ 4.32 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของแคลเซียมในชั้นแบบกิ่งสำเร็จรูป สำหรับข้อมูล ช่วงที่ 2 เดือนมกราคม พ.ศ. 2552

จากรูปที่ 4.32 พบว่า ไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พบว่ามีจุดที่ 10 และ 12 เป็นจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน แสดงว่า ขบวนการผลิตยังไม่สามารถควบคุมได้ ในการหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PK}$ ) มีค่าเท่ากับ 0.47 และจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.0520 แสดงว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้ายังไม่อยู่ในระดับที่ดี และมีสินค้าตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดคิดเป็นร้อยละ 5.2

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลน้ำหนักสุทธิของแคปซูลขมิ้นชัน แบบกึ่งสำเร็จรูปทั้ง 2 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2551 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2551 และ ช่วงที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลในเดือนมกราคม พ.ศ.2552 สามารถนำมารวบรวมได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.6 ค่าขีดจำกัดควบคุมของข้อมูลน้ำหนักสุทธิของแคปซูลขมิ้นชันแบบกึ่งสำเร็จรูป ช่วงที่ 1 และ ช่วงที่ 2 ของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย พร้อมทั้งค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{PK}$ ) และร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกรอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนด

ข้อมูล ช่วงที่	เดือน/ปี	แผนภูมิควบคุม				ลักษณะ ของการ ควบคุม	$C_{PK}$	ร้อยละของ ข้อมูลที่ตก นอก *เกณฑ์ที่ กำหนด
		ค่าเฉลี่ย		ค่าพิสัย				
		UCL	LCL	UCL	LCL			
1	ม.ค.-มี.ค. 51	0.42	0.40	0.11	0.03	ควบคุมไม่ได้	0.53	5.70
	เม.ย.-ก.ค. 51	0.42	0.40	0.11	0.03	ควบคุมไม่ได้	0.52	5.53
	ส.ค.-พ.ย. 51	0.42	0.40	0.10	0.03	ควบคุมไม่ได้	0.55	5.08
2	ม.ค.52	0.42	0.40	0.10	0.03	ควบคุมไม่ได้	0.47	5.20

\* เกณฑ์ที่กำหนดมีค่าตั้งแต่ 0.36 – 0.44 กรัม

จากตารางที่ 4.6 จะเห็นว่าในช่วงที่ 1 และ 2 ค่าน้ำหนักสุทธิของกระบวนการผลิตแคปซูลขมิ้นชันแบบกึ่งสำเร็จรูปนั้น ขบวนการผลิตไม่สามารถควบคุมได้ ส่วนสมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้ายังไม่อยู่ในระดับที่ดี และยังมีสินค้าตกนอกระยะที่กำหนด

## บทที่ 5

### สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์สมุนไพรอภัยภูเบศรของมูลนิธิโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร จากข้อมูลปริมาณธาตุของผลิตภัณฑ์สมุนไพร ทั้ง 5 ชนิด คือ ยาแก้ไอมะขามป้อม แชมพูสระผมว่านหางจระเข้ ครีมนวดผมอัญชัน ครีมล้างหน้ามะขาม และแคปซูลขมิ้นชันแบบกึ่งสำเร็จรูป สำหรับข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์จะแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือช่วงที่ 1 ซึ่งรวบรวมข้อมูลในช่วงเดือนมกราคม ถึง พฤศจิกายน พ.ศ. 2551 และช่วงที่ 2 รวบรวมข้อมูลในเดือนมกราคม พ.ศ. 2552 ซึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นอาศัยหลักเกณฑ์ทางสถิติ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางปริมาตรทั้ง 5 ชนิด นั้นสามารถสรุปได้ดังนี้

#### 5.1 การควบคุมคุณภาพของยาแก้ไอมะขามป้อม

มูลนิธิฯ ได้กำหนดปริมาตรของยาแก้ไอมะขามป้อมไว้ที่ 120 มิลลิลิตร จากการศึกษาแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย ซึ่งผลปรากฏว่ามีข้อมูลบางเดือนที่ยังควบคุมไม่ได้ แสดงว่ากระบวนการผลิตยาแก้ไอมะขามป้อมยังมีบางเดือนที่มีความผันแปรมาก จึงถือได้ว่ากระบวนการผลิตยาแก้ไอมะขามป้อมยังไม่สามารถควบคุมการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{pk}$ ) มีค่ามากกว่า 1.33 ในทุกๆ เดือน จึงสรุปได้ว่า สมรรถนะกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี แสดงว่า คุณภาพของสินค้าที่ผลิตได้อยู่ในเกณฑ์ที่มูลนิธิฯ กำหนด และ ไม่มีสินค้าที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่ทางมูลนิธิฯ กำหนดด้วย

#### 5.2 การควบคุมคุณภาพของแชมพูสระผมว่านหางจระเข้

มูลนิธิฯ ได้กำหนดปริมาตรของแชมพูสระผมว่านหางจระเข้ไว้ที่ 300 มิลลิลิตร จากการศึกษาแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย ลักษณะของการควบคุมไม่สามารถควบคุมได้ สรุปว่า กระบวนการผลิตแชมพูสระผมว่านหางจระเข้ ยังไม่สามารถควบคุมการผลิตได้ เนื่องจากในการเก็บข้อมูลในช่วงที่ 2 เพียงเดือนเดียว ทำให้ไม่สามารถเปรียบเทียบกับข้อมูลในช่วง

ที่ 1 ได้ ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{pk}$ ) ส่วนมากมีค่า มากกว่า 1.33 ดังนั้นจึงสรุปว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตส่วนใหญ่ได้ผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี และ ไม่มีสินค้าที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่ทางมูลนิธิฯ กำหนด

### 5.3 การควบคุมคุณภาพของครีมนวดผมอัญชัน

มูลนิธิฯ ได้กำหนดปริมาตรครีมนวดผมอัญชันไว้ที่ 300 มิลลิลิตร จากการศึกษาแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิค่าพิสัย จากตารางที่ 4.4 ลักษณะการควบคุมทั้งหมดไม่สามารถควบคุมได้ สรุปว่า กระบวนการผลิตครีมนวดผมอัญชันยังไม่สามารถควบคุมการผลิตได้ ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{pk}$ ) มีค่าน้อยกว่า 1.33 ในทุกๆ เดือน ดังนั้นจึงสรุปว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้ายังไม่อยู่ในระดับที่ดี และยังมีสินค้าที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่ทางมูลนิธิฯ กำหนด

### 5.4 การควบคุมคุณภาพของครีมล้างหน้ามะขาม

มูลนิธิฯ ได้กำหนดปริมาตรของครีมล้างหน้ามะขามไว้ที่ 80 กรัม ถึง 88 กรัม จากการศึกษาแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จากตารางที่ 4.5 ลักษณะการควบคุม ไม่สามารถควบคุมได้ สรุปว่า กระบวนการผลิตครีมล้างหน้ามะขามยังไม่สามารถควบคุมการผลิตได้ ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{pk}$ ) มีค่ามากกว่า 1.33 ในทุกๆ เดือน ดังนั้นจึงสรุปว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตได้ผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ดี และ ยังมีสินค้าที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่ทางมูลนิธิฯ กำหนด

### 5.5 การควบคุมคุณภาพของแคปซูลขมิ้นชันแบบกึ่งสำเร็จรูป

มูลนิธิฯ ได้กำหนดน้ำหนักของแคปซูลขมิ้นชันแบบกึ่งสำเร็จรูปไว้ที่ 0.36 กรัม ถึง 0.44 กรัม จากการศึกษาแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย จากตารางที่ 4.6 ลักษณะของการควบคุมทั้งหมดไม่สามารถควบคุมได้ สรุปว่า กระบวนการผลิตแคปซูลขมิ้นชันแบบกึ่งสำเร็จรูป ยังไม่สามารถควบคุมการผลิตได้ ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต ( $C_{pk}$ ) ส่วนมากมีค่า น้อยกว่า 1.33 ดังนั้นจึงสรุปว่า สมรรถนะของกระบวนการผลิตส่วนใหญ่ได้ผลิตสินค้ายังไม่อยู่ในระดับที่ดี และ มีสินค้าที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่ทางมูลนิธิฯ กำหนด

## 5.6 ข้อเสนอแนะ

5.6.1 ในการบันทึกข้อมูล ทางมูลนิธิฯ ควรมีการบันทึกถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการผลิต เพื่อให้ทราบถึงปัญหาที่ทำให้ข้อมูลมีค่าผิดปกติได้ ถือเป็นการจัดหรือลดปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต จะทำให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ดีขึ้นได้

5.6.2 ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการเก็บข้อมูลในช่วงที่ 2 เพียงเดือนเดียว ทำให้ไม่สามารถเปรียบเทียบกับข้อมูลในช่วงที่ 1 ได้ และระยะเวลาของช่วงที่ 1 และ 2 ห่างกันไม่มากนัก ทำให้ทางมูลนิธิฯ ไม่สามารถนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงได้ทัน จึงทำให้ผลการวิเคราะห์ทั้ง 2 ช่วงนั้นไม่แตกต่างกัน

5.6.3 ทางมูลนิธิฯ ควรนำแผนภูมิควบคุมคุณภาพมาช่วยในการควบคุมกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง เพราะแต่ละจุดที่เขียนลงในแผนภูมิควบคุมคุณภาพ จะทำให้ทราบถึงกระบวนการผลิตที่เกิดขึ้นในเวลานั้นได้ และสามารถแก้ปัญหาได้ทันท่วงที



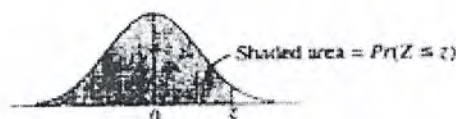
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ก. ตารางแสดงค่าตัวประกอบสำหรับการคำนวณเส้นพิถีพิถันควบคุม

Observations In Sample, n	Chart for Standard Deviations										Chart for Ranges							
	Factors for Control Limits					Factors for Control Limits					Factors for Central Line				Factors for Control Limits			
	A	A2	A3	c4	1/c4	B3	B4	B5	B6	1/d2	d2	1/d2	d3	D1	D2	D3	D4	
2	1.121	1.880	2.659	0.7979	1.2533	0	3.267	0	2.606	1.128	0.8865	0.853	0	3.686	0	3.267		
3	1.732	1.023	1.954	0.8862	1.1284	0	2.568	0	2.276	1.693	0.5907	0.888	0	4.358	0	2.574		
4	1.500	0.729	1.628	0.9213	1.0854	0	2.266	0	2.088	2.059	0.4857	0.880	0	4.698	0	2.282		
5	1.342	0.577	1.427	0.9400	1.0638	0	2.089	0	1.964	2.326	0.4299	0.864	0	4.918	0	2.114		
6	1.225	0.483	1.287	0.9515	1.0510	0.030	1.970	0.029	1.874	2.534	0.3946	0.848	0	5.078	0	2.004		
7	1.134	0.419	1.182	0.9594	1.0423	0.118	1.882	0.113	1.806	2.704	0.3698	0.833	0.204	5.204	0.076	1.924		
8	1.061	0.373	1.099	0.9650	1.0363	0.185	1.815	0.179	1.751	2.847	0.3512	0.820	0.388	5.306	0.136	1.864		
9	1.000	0.337	1.032	0.9693	1.0317	0.239	1.761	0.232	1.707	2.97	0.3367	0.808	0.547	5.393	0.184	1.816		
10	0.949	0.308	0.975	0.9727	1.0281	0.284	1.716	0.276	1.669	3.078	0.3249	0.797	0.687	5.469	0.223	1.777		
11	0.905	0.285	0.927	0.9754	1.0252	0.321	1.679	0.313	1.637	3.173	0.3152	0.787	0.811	5.535	0.256	1.744		
12	0.866	0.266	0.886	0.9776	1.0229	0.354	1.646	0.346	1.610	3.258	0.3069	0.778	0.922	5.594	0.283	1.717		
13	0.832	0.249	0.850	0.9794	1.0210	0.382	1.618	0.374	1.585	3.336	0.2998	0.770	1.025	5.647	0.307	1.693		
14	0.802	0.235	0.817	0.9810	1.0194	0.406	1.594	0.399	1.563	3.407	0.2935	0.763	1.118	5.696	0.328	1.672		
15	0.775	0.223	0.789	0.9823	1.0180	0.428	1.572	0.421	1.544	3.472	0.2880	0.756	1.203	5.741	0.347	1.653		
16	0.750	0.212	0.763	0.9835	1.0168	0.448	1.552	0.440	1.526	3.532	0.2831	0.750	1.282	5.782	0.363	1.637		
17	0.728	0.203	0.739	0.9845	1.0157	0.466	1.534	0.458	1.511	3.588	0.2787	0.744	1.356	5.820	0.378	1.622		
18	0.707	0.194	0.718	0.9854	1.0148	0.482	1.518	0.475	1.496	3.640	0.2747	0.739	1.424	5.856	0.391	1.608		
19	0.688	0.187	0.698	0.9862	1.0140	0.497	1.503	0.490	1.483	3.689	0.2711	0.734	1.487	5.891	0.403	1.597		
20	0.671	0.180	0.680	0.9869	1.0133	0.510	1.490	0.504	1.470	3.735	0.2677	0.729	1.549	5.921	0.415	1.585		
21	0.655	0.173	0.663	0.9876	1.0126	0.523	1.477	0.516	1.459	3.778	0.2647	0.724	1.605	5.951	0.425	1.575		
22	0.640	0.167	0.647	0.9882	1.0119	0.534	1.466	0.528	1.448	3.819	0.2618	0.720	1.659	5.979	0.434	1.566		
23	0.626	0.162	0.633	0.9887	1.0114	0.545	1.455	0.539	1.438	3.858	0.2592	0.716	1.710	6.006	0.443	1.557		
24	0.612	0.157	0.619	0.9892	1.0109	0.555	1.445	0.549	1.429	3.895	0.2567	0.712	1.759	6.031	0.451	1.548		
25	0.600	0.153	0.606	0.9896	1.0105	0.565	1.435	0.559	1.420	3.931	0.2544	0.708	1.806	6.056	0.459	1.541		

Copyright ASTM, 1916 Race Street, Philadelphia, PA., 19103, Reprinted with permission.

ตาราง ข. ตารางแสดงพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติมาตรฐาน



$z$	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
-3.4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002
-3.3	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003
-3.2	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005
-3.1	0.0010	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007
-3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010
-2.9	0.0019	0.0018	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
-2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
-2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
-2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
-2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
-2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
-2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
-2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
-2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
-2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
-1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
-1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
-1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
-1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0506	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
-1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
-1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
-1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
-1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
-1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
-1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
-0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
-0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
-0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
-0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
-0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
-0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
-0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
-0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
-0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
-0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641

$z$	Area
-3.50	0.00023263
-4.00	0.00003167
-4.50	0.00000340
-5.00	0.00000029

Source: Computed by M. Longaeker using Splus.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ข. ตารางแสดงพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติมาตรฐาน (ต่อ)

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3.1	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998

z	Area
3.50	0.99976737
4.00	0.99996833
4.50	0.99999660
5.00	0.99999971

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- จารุวรรณ อริยะพัฒน์พานิชย์ และคณะ. 2546. การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์นมของบริษัท ดัชมิลล์ จำกัด. ปัญหาพิเศษ, ภาควิชาสถิติประยุกต์, คณะวิทยาศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ธีรพงศ์ กุลพรม และคณะ. 2548. การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์สีน้ำของบริษัท ชันโก้ เคมีคอล จำกัด. ปัญหาพิเศษ, ภาควิชาสถิติประยุกต์, คณะวิทยาศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พัชร์สันต์ เต็ง และคณะ. 2547. การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์น้ำยาปรับผ้านุ่มของบริษัท ไบโอมนู แพลเจอร์ จำกัด. ปัญหาพิเศษ, ภาควิชาสถิติประยุกต์, คณะวิทยาศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สิระกาน ขจรสวัสดิ์วงศ์ และคณะ. 2549. การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ประป๋องของบริษัท พูนทรัพย์แคน จำกัด ปัญหาพิเศษ, ภาควิชาสถิติประยุกต์, คณะวิทยาศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชลทิพย์ พรหมชาติ และคณะ. 2550 . การควบคุมคุณภาพหม้อแปลงไฟฟ้า ของบริษัท ไทยพัฒนกิจ หม้อแปลงไฟฟ้า จำกัด ปัญหาพิเศษ, ภาควิชาสถิติประยุกต์, คณะวิทยาศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อดิศักดิ์ พงษ์พูลผลศักดิ์. 2529. การควบคุมคุณภาพ. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์สื่อเสริม กรุงเทพฯ.