

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการที่ได้ดำเนินการพัฒนาโปรแกรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนนี้ก็จะเป็นการทดสอบการใช้โปรแกรมโดยเราได้ทำการทดสอบโดยนำตัวโปรแกรมไปทดสอบใช้โดยนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์เป็นผู้ทดสอบโดยทำการจับเวลาเปรียบเทียบระหว่างการคำนวณโดยคิดเองกับการคำนวณโดยใช้โปรแกรมที่เราได้ทำการพัฒนาได้ผลดังนี้

4.1 ผลการทดลอง



เนื้อหา	การคำนวณโดยคิดเอง (วินาที)			การคำนวณโดยใช้คอมพิวเตอร์ (วินาที)				
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
การแจกแจงทวินาม	170	175	178	174.333	40	35	36	37
การแจกแจงปัวซอง	178	185	176	179.667	45	42	35	40.6667
การแจกแจงการแจกแจงไฮเพอร์จีโอเมตริก	168	169	170	169	38	36	38	37.3333
การแจกแจงปกติ	80	110	95	95	28	26	25	26.3333
การแจกแจงโคสแคว	85	95	101	93.6667	40	45	46	43.6667
แผนภูมิพาเรโต	523	524	556	534.333	89	95	110	98
แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและพิสัย (X-R CHART)	450	450	420	440	110	120	135	121.667
แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (X-S CHART)	495	475	485	485	120	126	125	123.667
แผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย (p CHART)	423	421	432	425.333	100	110	95	101.667
แผนภูมิควบคุมจำนวนของเสีย (np CHART)	450	462	468	460	120	121	118	119.667
แผนภูมิควบคุมรอยตำหนิ (C CHART)	360	355	375	363.333	68	65	61	64.6667
แผนภูมิควบคุมรอยตำหนิต่อหน่วย (U CHART)	400	410	411	407	85	75	70	76.6667
แผนภูมิควบคุมแบบกำหนดของตนเอง	320	312	311	314.333	55	52	59	55.3333

ตาราง 4.1 ตารางบันทึกผลการวิจัย

จากตารางบันทึกผลการทดลองข้างบนทำให้สามารถสรุปได้ว่าควรใช้โปรแกรมเป็นตัวทำงานมากกว่าเพราะจากเวลาที่ได้ในทดลองเวลาที่คิดโดยโปรแกรมมีความเร็วกว่ามากซึ่งถ้าคิดในเรื่องของต้นทุนนั้นการใช้โปรแกรมก็ดีกว่าในระยะยาวเนื่องจากถ้าการใช้งานในช่วงแรกจะต้องมีการลงทุนในเรื่องของเครื่องคอมพิวเตอร์ ค่าไฟฟ้าที่ใช้ในคอมพิวเตอร์

4.2 ตัวอย่างขั้นตอนการใช้งานของโปรแกรม

ตัวอย่างการใช้งานการทำแผนภูมิพारेโต้

โจทย์ – จากการตรวจสอบความถี่ในความผิดพลาดในกระบวนการจะได้ข้อมูลดังข้างล่างจงทำแผนภูมิพारेโต้เพื่อวิเคราะห์ว่าปัญหาใดควรจะได้รับการแก้ไขก่อน

ผิวชิ้นงานไม่เรียบ	พบ	2 ครั้ง
ขนาดไม่ได้มาตรฐาน	พบ	20 ครั้ง
ชิ้นงานแตกหัก	พบ	3 ครั้ง
ชิ้นงานมีรอยขีดข่วน	พบ	5 ครั้ง
อื่นๆ	พบ	1 ครั้ง

ขั้นตอนที่ 1 กรอกข้อมูลลงไปในช่วงดังรูป

ชื่อข้อบกพร่อง	ความถี่
ผิวชิ้นงานไม่เรียบ	2
ขนาดไม่ได้มาตรฐาน	20
ชิ้นงานแตกหัก	3
ชิ้นงานมีรอยขีดข่วน	5
อื่นๆ	1

รูป 4.1 แผนภูมิพारेโต้ขั้นตอนที่ 1

ขั้นตอนที่ 2 กดที่ปุ่มจัดเรียงข้อมูลจะได้ข้อมูลดังรูป

ชื่อปัญหา	จำนวนปี	จำนวนเงินเข้า	ปัญหาอื่นๆ
ผิวชั้นงานไม่เรียบ	2	20	
ขนาดไม่ได้มาตรฐาน	20	5	
ชั้นงานแตกหัก	3	3	
ชั้นงานมีรอยขีดข่วน	5	2	
อื่นๆ	1	1	
	0	0	
	0	0	
	0	0	
	0	0	
	0	0	

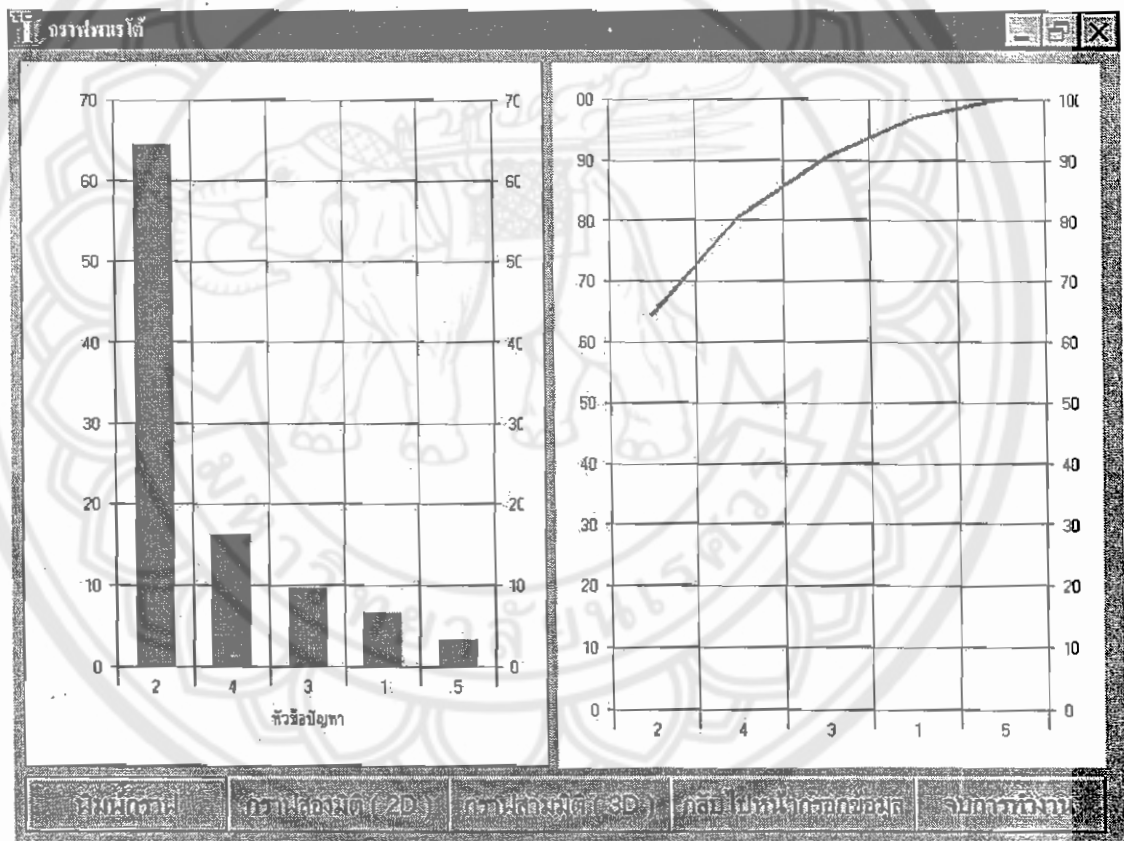
รูป 4.2 แผนภูมิพารโต้ขั้นตอนที่ 2

ขั้นตอนที่ 3 ถ้าต้องการให้กราฟแสดงข้อที่เท่าใดของปัญหาให้กรอกว่าข้อมูลที่จัดเรียงแล้ว เป็นปัญหาข้อที่เท่าไร ถ้าไม่กรอกกราฟจะไม่แสดงว่าข้อมูลที่พลอตกราฟเป็นปัญหาข้อที่เท่าไร จากนั้นก็กดปุ่มคำนวณ

หัวข้อปัญหา	ความถี่	ความถี่เรียงแล้ว	ปัญหาข้อที่
ผิวชิ้นงานไม่เรียบ	2	20	2
ขนาดไม่ได้มาตรฐาน	20	5	4
ชิ้นงานแตกหัก	3	3	3
ชิ้นงานมีรอยขีดข่วน	5	2	1
อื่นๆ	1	1	5
	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0

รูป 4.3 แผนภูมิพาเรโตขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนที่ 4 กดปุ่มดูกราฟเพื่อจะดูแผนภูมิพาร์โต้ได้ดังรูปและสามารถพิมพ์กราฟเพื่อนำไปใช้ได้



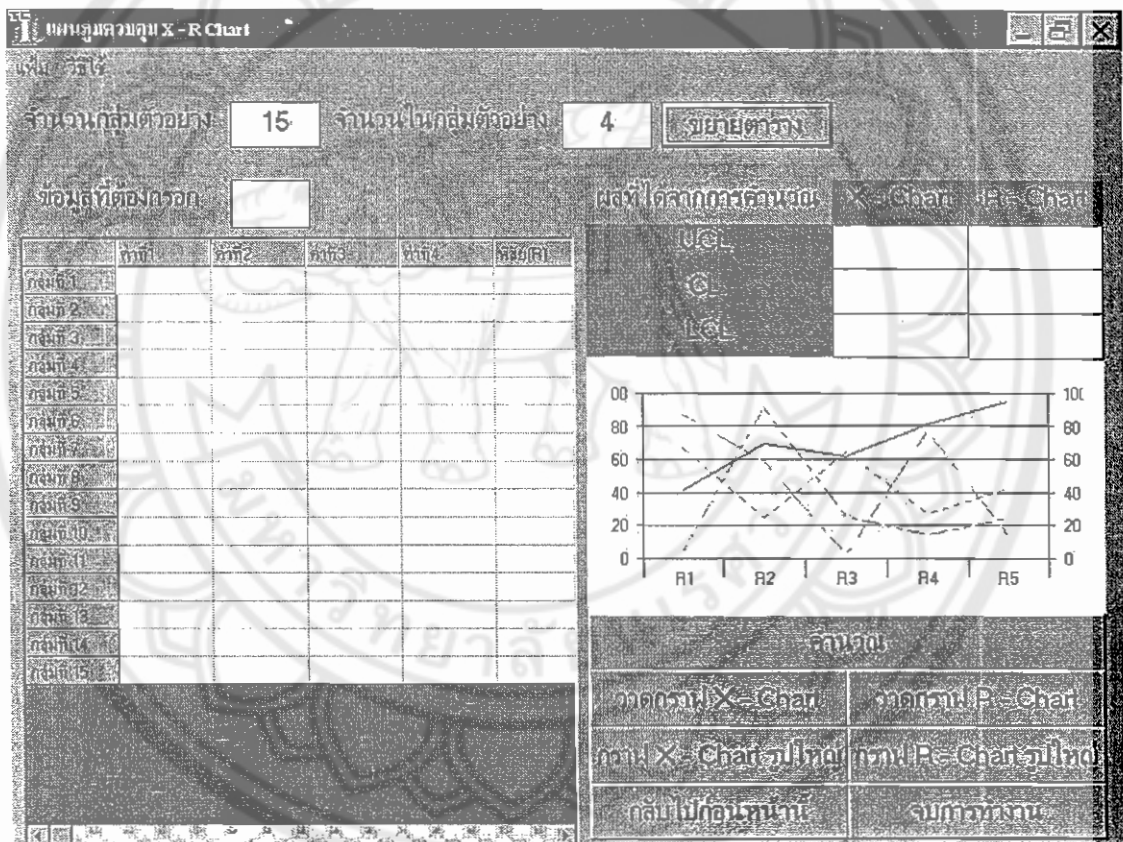
รูป 4.4 แผนภูมิพาร์โต้ขั้นตอนที่ 4

ตัวอย่างการใช้งานการทำแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและพิสัย (X – R CHART) และแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (X – S CHART)
 โจทย์ – ข้อมูลเส้นผ่าศูนย์กลางของก้านวาล์ว (หน่วยเป็นมิลลิเมตร)

กลุ่มตัวอย่างที่	ค่าที่วัดได้			
	X1	X2	X3	X3
1	6.35	6.40	6.32	6.33
2	6.46	6.37	6.36	6.41
3	6.34	6.40	6.34	6.36
4	6.69	6.64	6.68	6.59
5	6.38	6.34	6.44	6.40
6	6.42	6.41	6.43	6.34
7	6.44	6.41	6.41	6.46
8	6.33	6.41	6.38	6.36
9	6.48	6.52	6.49	6.51
10	6.47	6.43	6.36	6.42
11	6.38	6.41	6.39	6.38
12	6.37	6.37	6.41	6.37
13	6.40	6.38	6.47	6.35
14	6.38	6.39	6.45	6.42
15	6.50	6.42	6.43	6.45

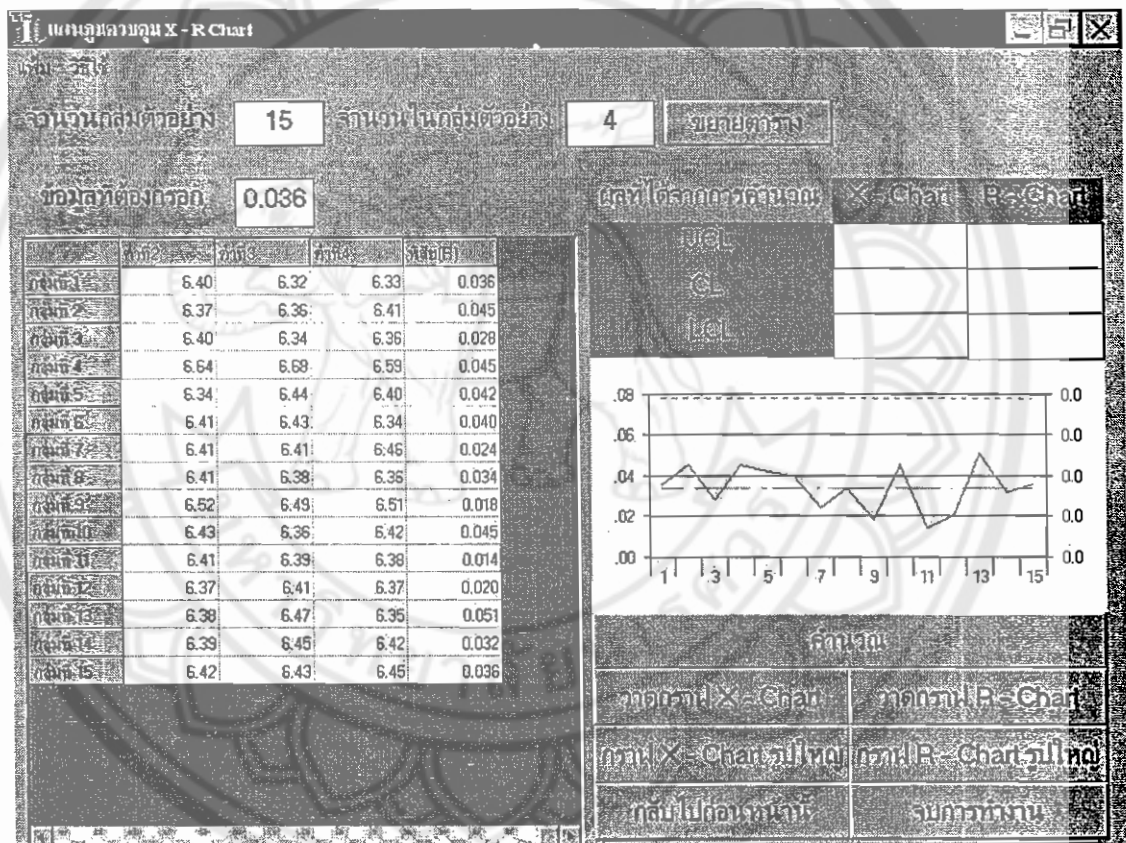
ตาราง 4.2 ข้อมูลเส้นผ่าศูนย์กลางของก้านวาล์ว (หน่วยเป็นมิลลิเมตร)

ขั้นตอนที่ 1 กรอกข้อมูลว่าจะทำข้อมูลเท่าไรอย่างเช่น ในตัวอย่างก็กรอกค่าว่ามีตัวอย่าง 15 ตัวอย่าง และจำนวนในกลุ่มตัวอย่าง 4 ค่า และกดที่ปุ่มขยายตารางจะได้ดังรูป



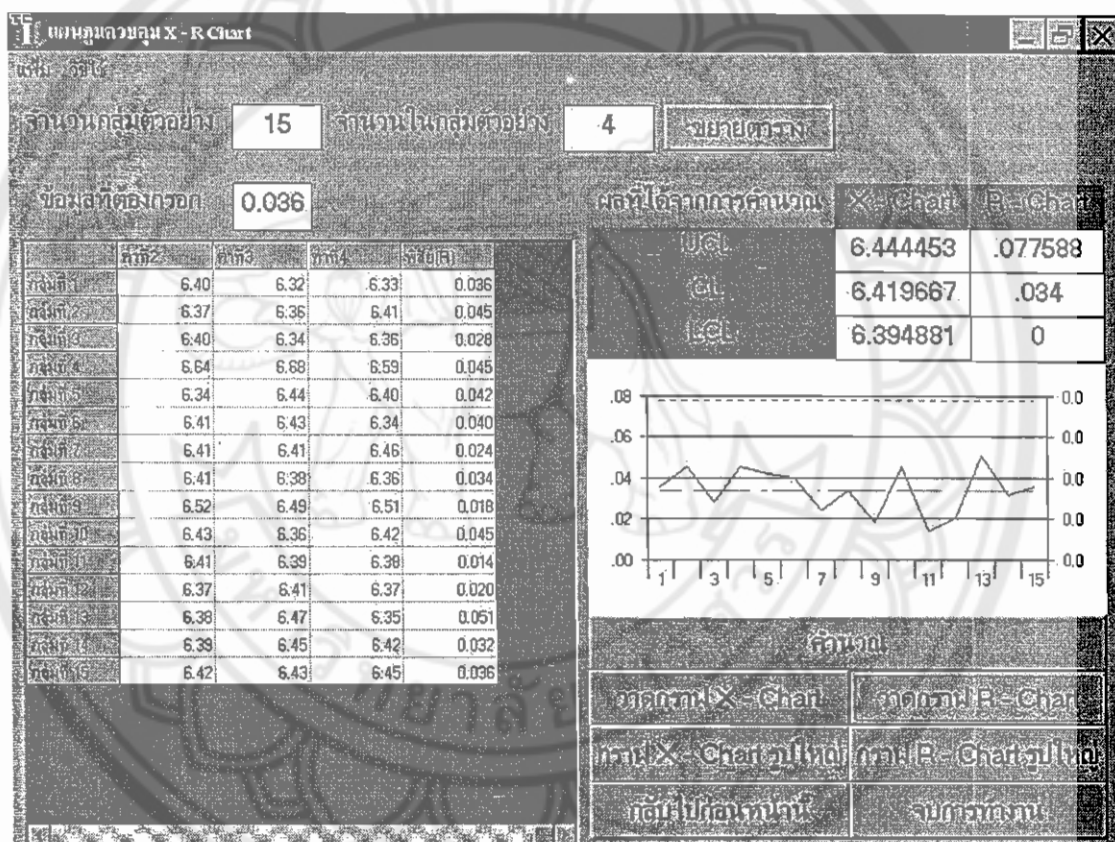
รูป 4.5 การสร้างแผนภูมิควบคุม X - R CHART ในขั้นตอนที่ 1

ขั้นตอนที่ 2 นำข้อมูลที่มีไปกรอกลงในตารางจะได้ดังรูป



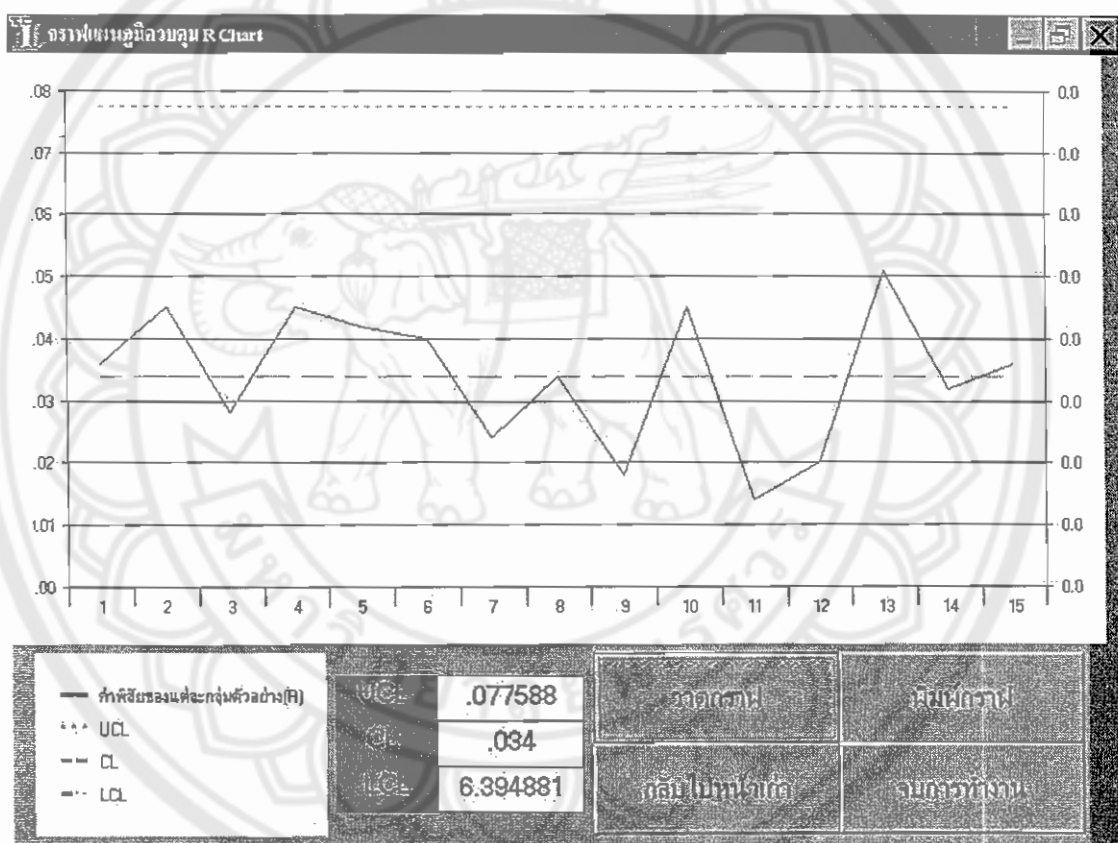
รูป 4.6 การสร้างแผนภูมิควบคุม X-R CHART ในขั้นตอนที่ 2

ขั้นตอนที่ 3 กดปุ่มคำนวณจะได้คำตอบออกมาพร้อมกับกราฟขนาดเล็กแสดงอยู่ที่กราฟ



รูป 4.7 การสร้างแผนภูมิควบคุม X - R CHART ในขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนที่ 4 สามารถดูกราฟรูปใหญ่ได้โดยการกดปุ่มกราฟรูปใหญ่และสามารถพิมพ์กราฟออกมาเพื่อนำไปใช้ได้โดยการกดปุ่มพิมพ์กราฟ และ X - S CHART ก็ทำในลักษณะเดียวกัน



รูป 4.8 การสร้างแผนภูมิควบคุม X - R CHART ในขั้นตอนที่ 4

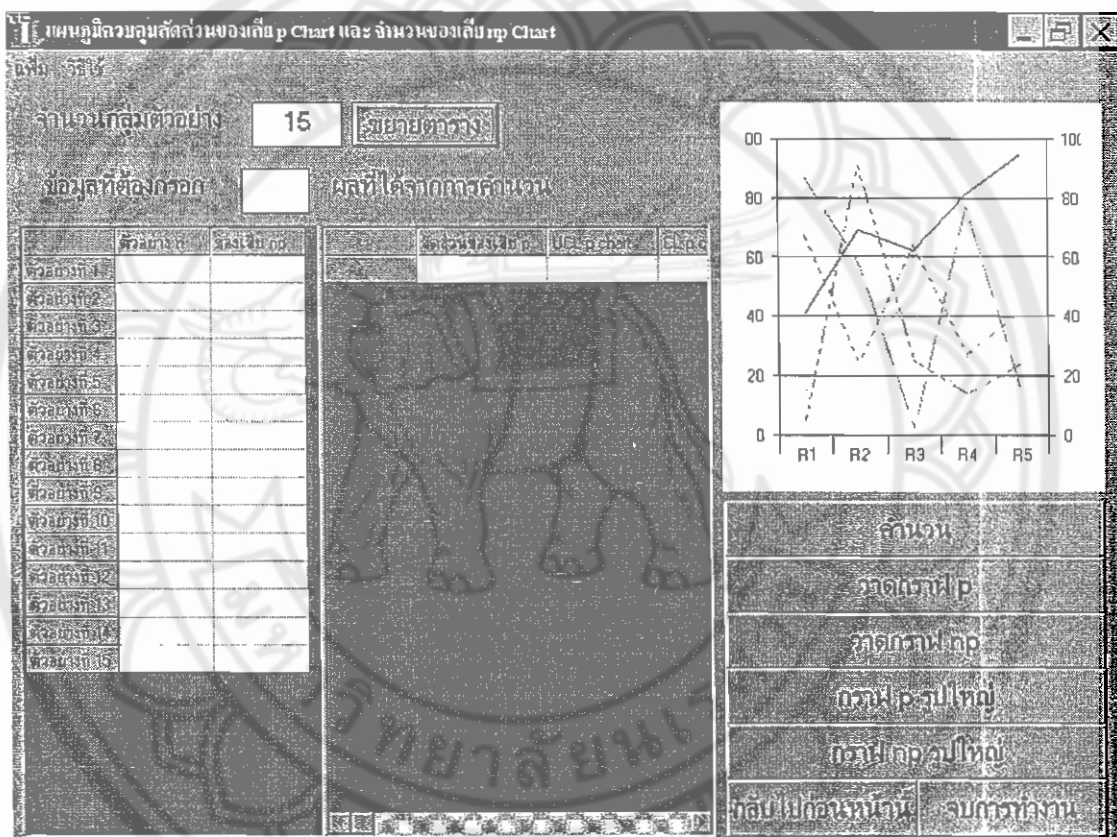
ตัวอย่างการใช้งานการทำแผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย (n – CHART) และแผนภูมิควบคุมจำนวนของเสีย (np – CHART)

โจทย์ – ผลการตรวจสอบไอซีของโรงงานกะ 1 แผนกผลิตที่ 271 ระหว่างวันที่ 1 – 31 มีนาคม มีข้อมูลดังนี้

กลุ่มตัวอย่างที่	จำนวนตัวอย่าง (n)	จำนวนของเสีย (np)
1	300	12
2	300	3
3	300	9
4	300	4
5	300	0
6	300	6
7	300	6
8	300	1
9	300	8
10	300	11
11	300	2
12	300	10
13	300	9
14	300	3
15	300	0

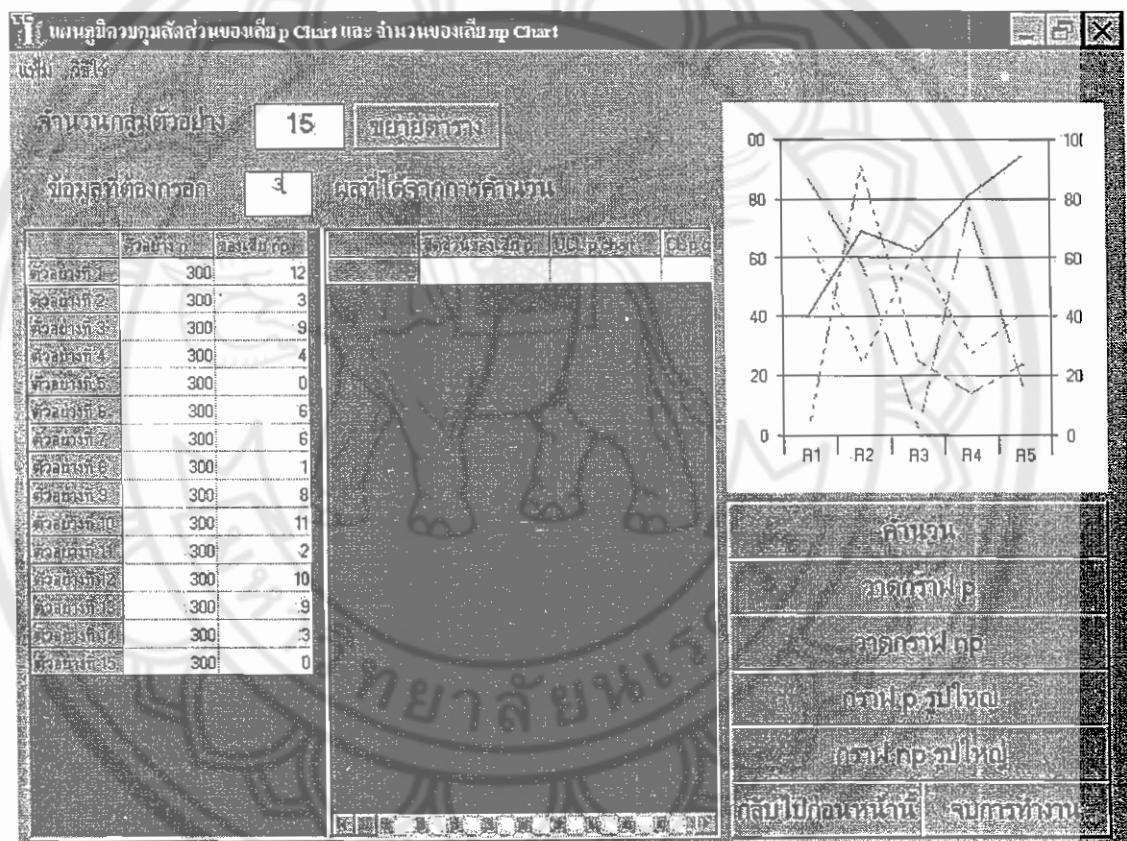
ตาราง 4.3 ผลการตรวจสอบไอซีของโรงงานกะ 1 แผนกผลิตที่ 271 ระหว่างวันที่ 1 – 31 มีนาคม

ขั้นตอนที่ 1 กรอกข้อมูลว่าจะทำข้อมูลเท่าไรอย่างเช่นในตัวอย่างก็กรอกค่าว่ามีตัวอย่าง 15 ตัวอย่าง



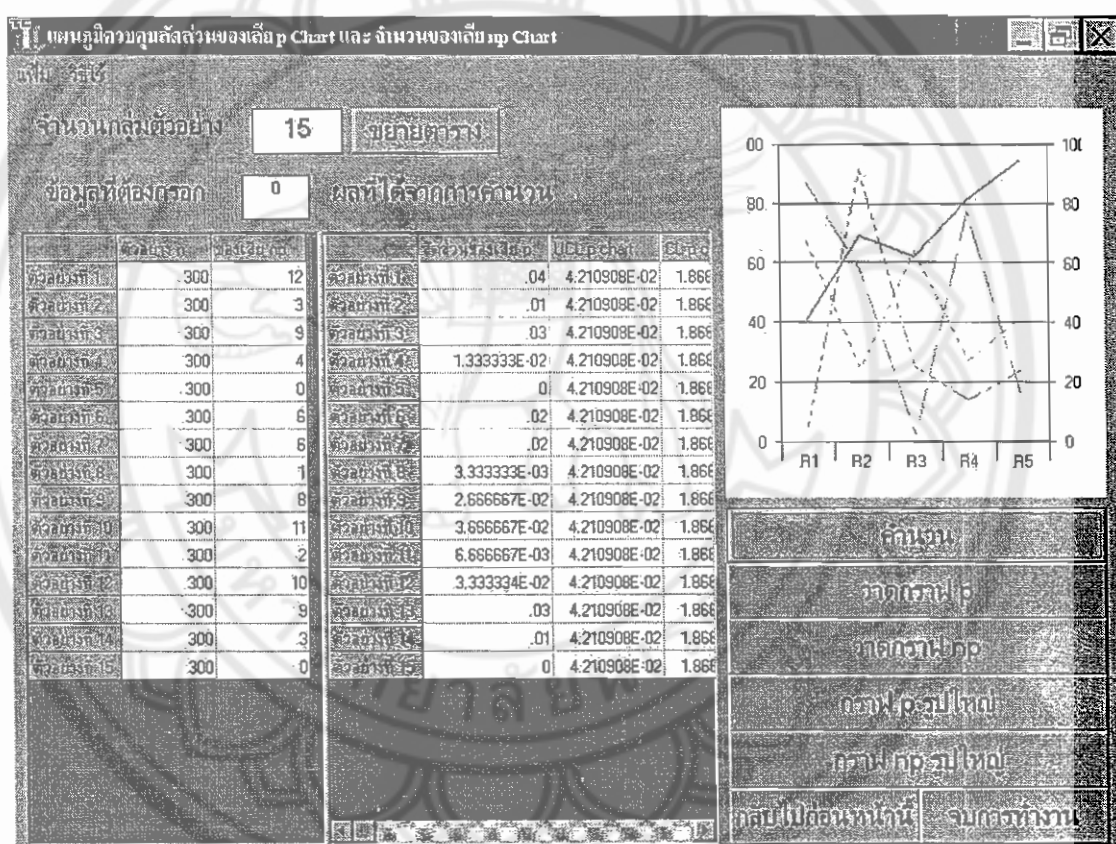
รูป 4.9 การสร้างแผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย ($n - \text{CHART}$) และแผนภูมิควบคุมจำนวนของเสีย ($np - \text{CHART}$) ในขั้นตอนที่ 1

ขั้นตอนที่ 2 นำข้อมูลที่มีไปกรอกลงในตารางจะได้ดังรูป



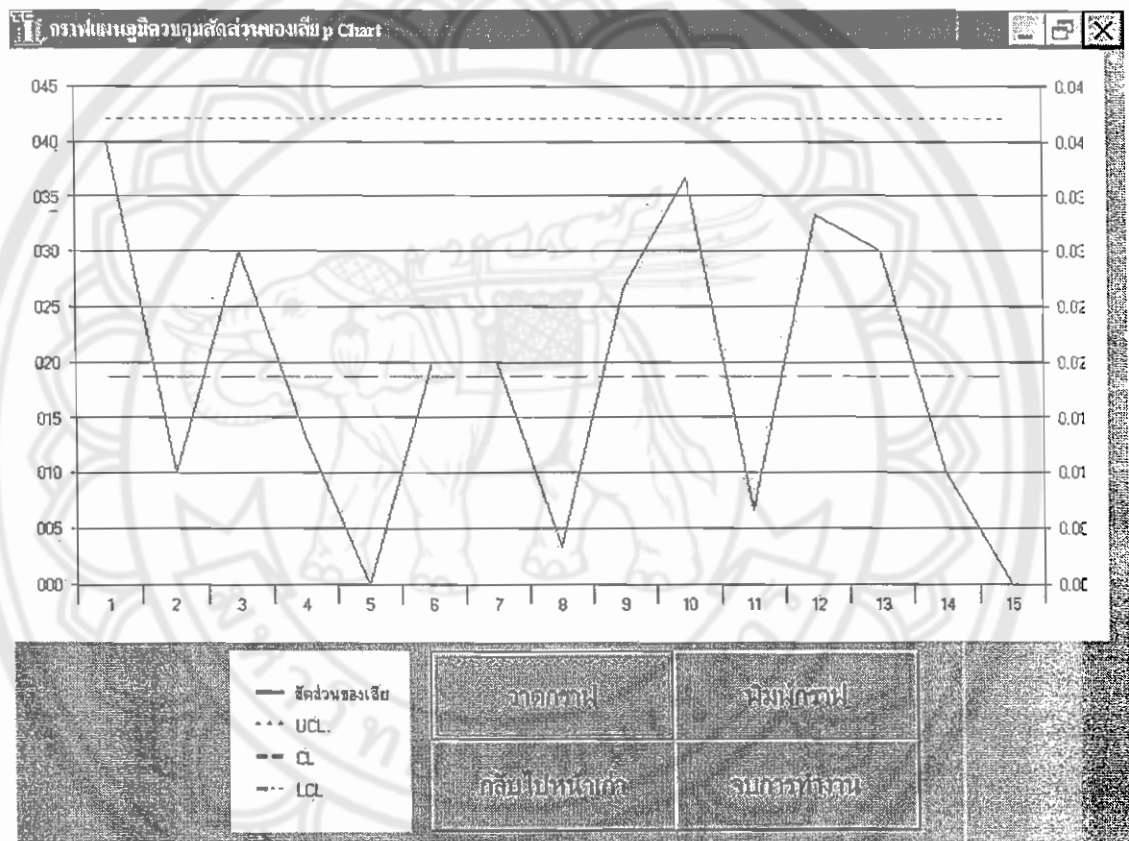
รูป 4.9 การสร้างแผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย (n -CHART) และแผนภูมิควบคุมจำนวนของเสีย (np -CHART) ในขั้นตอนที่ 2

ขั้นตอนที่ 3 กดปุ่มคำนวณจะได้คำตอบออกมาพร้อมกับกราฟขนาดเล็กแสดงอยู่



รูป 4.10 การสร้างแผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย (p-CHART) และแผนภูมิควบคุมจำนวนของเสีย (np-CHART) ในขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนที่ 4 สามารถดูกราฟรูปใหญ่ได้โดยการกดปุ่มกราฟรูปใหญ่และสามารถพิมพ์กราฟออกมาเพื่อนำไปใช้ได้โดยการกดปุ่มพิมพ์กราฟ



รูป 4.11 การสร้างแผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย (n-CHART) และแผนภูมิควบคุมจำนวนของเสีย (np-CHART) ในขั้นตอนที่ 4

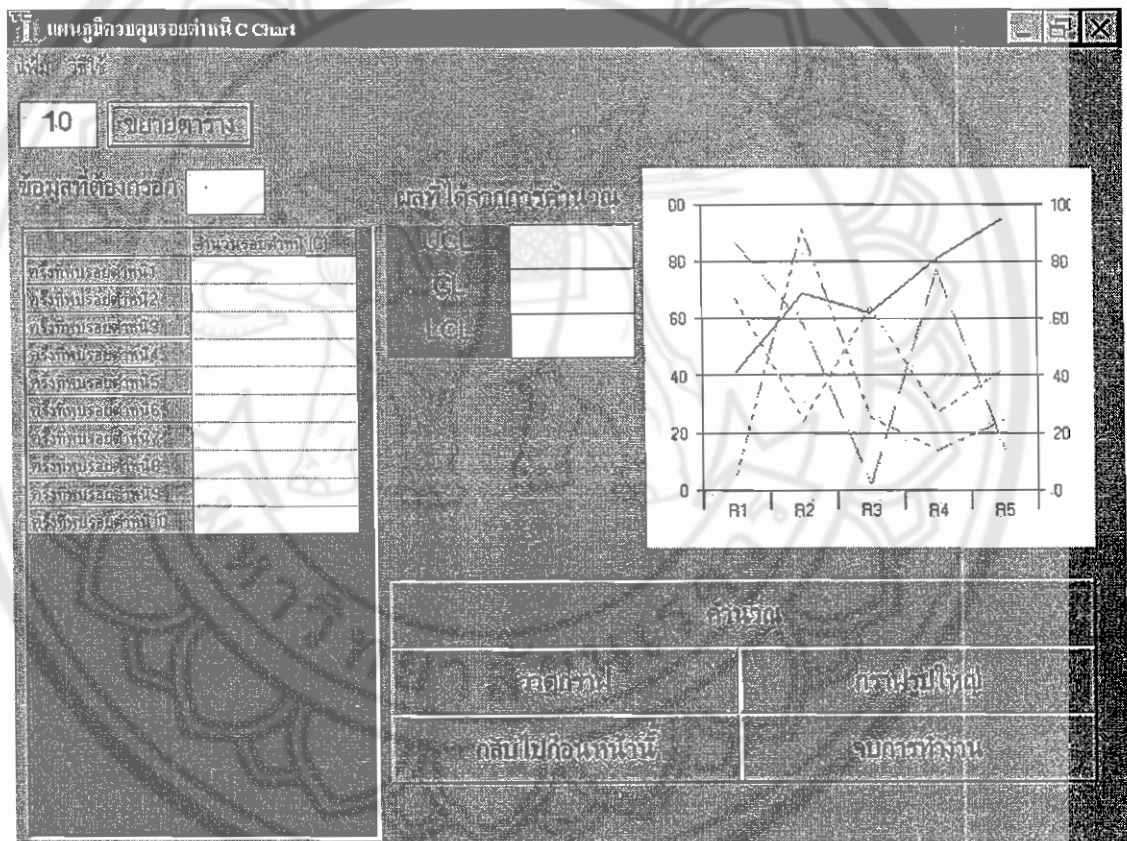
ตัวอย่างการใช้งานการทำแผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิ (C-CHART)

โจทย์ – จำนวนรอยตำหนิที่พบที่แผ่นกระเบื้องเคลือบ ประจำเดือนกันยายน

วันที่	จำนวนรอยตำหนิ (C)
1	7
3	6
5	6
6	3
8	22
9	8
15	6
19	1
23	0
29	5

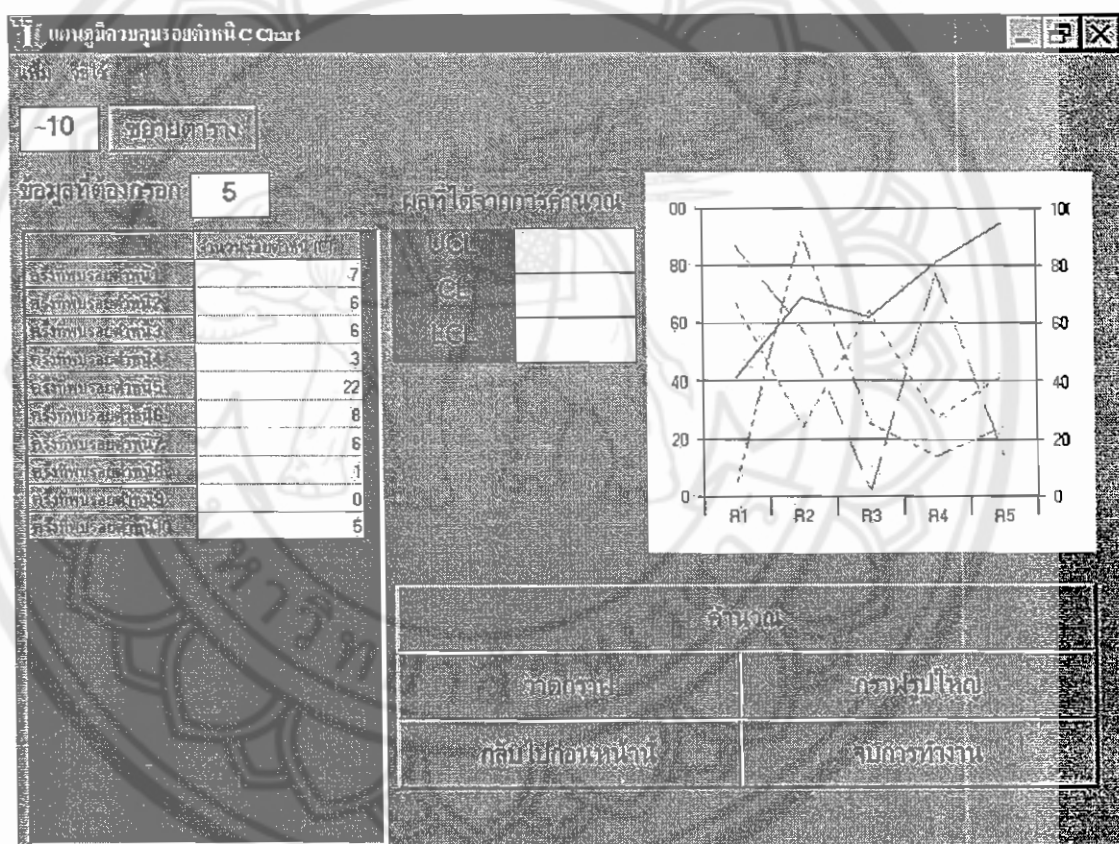
ตาราง 4.4 จำนวนรอยตำหนิที่พบที่แผ่นกระเบื้องเคลือบ ประจำเดือนกันยายน

ขั้นตอนที่ 1 กรอกข้อมูลว่าจะทำข้อมูลทำใ้ตัวอย่างเช่นในตัวอย่างก็กรอกค่าว่ามีตัวอย่าง 10 ตัวอย่าง



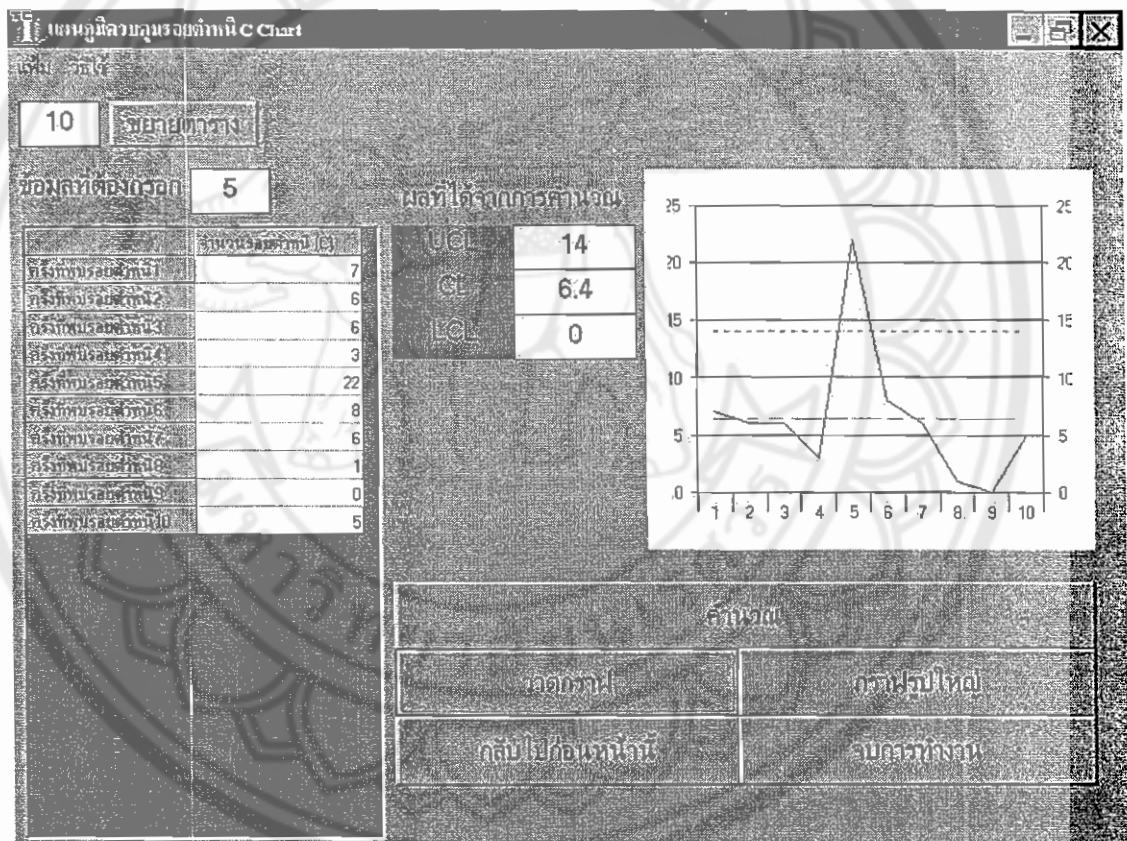
รูป 4.12 การสร้างแผนภูมิควบคุมรอยตำหนิ (C-CHART) ในขั้นตอนที่ 1

ขั้นตอนที่ 2 นำข้อมูลที่มีไปกรอกลงในตารางจะได้ดังรูป



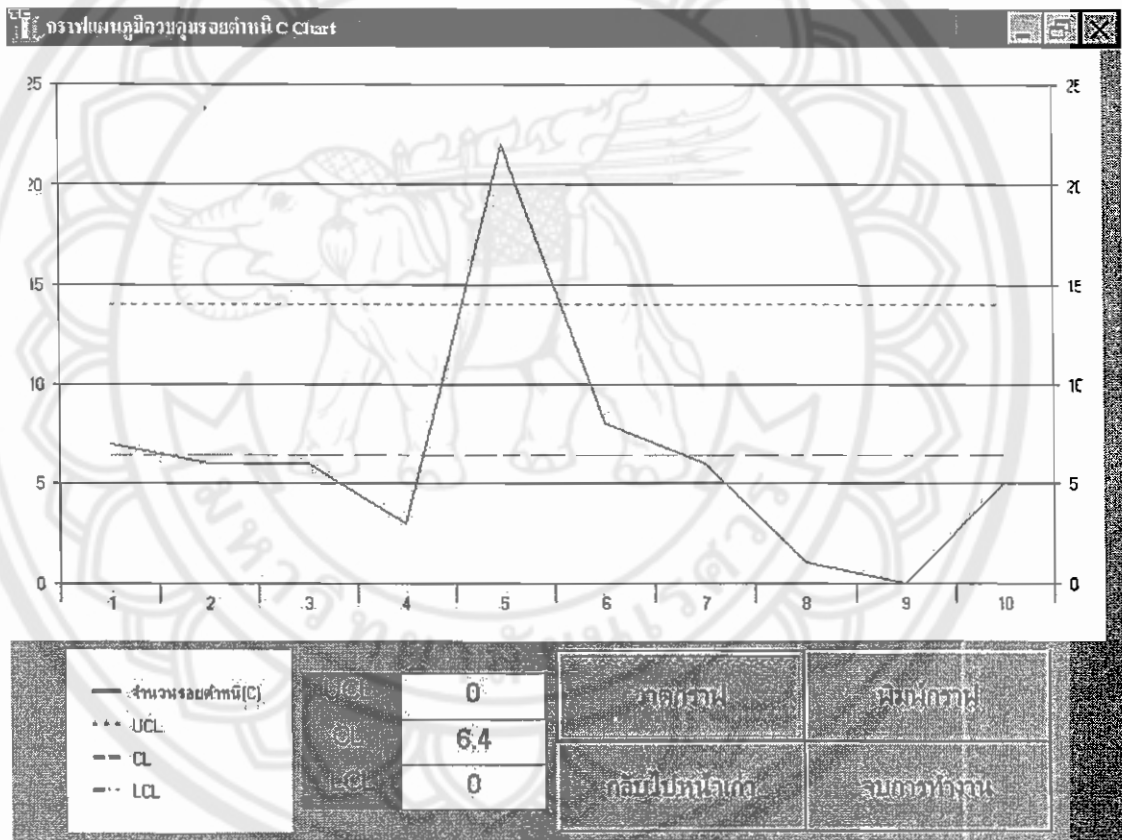
รูป 4.13 การสร้างแผนภูมิควบคุมรอยตำหนิ (C-CHART) ในขั้นตอนที่ 2

ขั้นตอนที่ 3 กดปุ่มคำนวณจะได้คำตอบออกมาพร้อมกับกราฟขนาดเล็กแสดงอยู่



รูป 4.14 การสร้างแผนภูมิควบคุมรอยตำหนิ (C-CHART) ในขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนที่ 4 สามารถดูกราฟรูปใหญ่ได้โดยการกดปุ่มกราฟรูปใหญ่และสามารถพิมพ์กราฟออกมาเพื่อนำไปใช้ได้โดยการกดปุ่มพิมพ์กราฟ



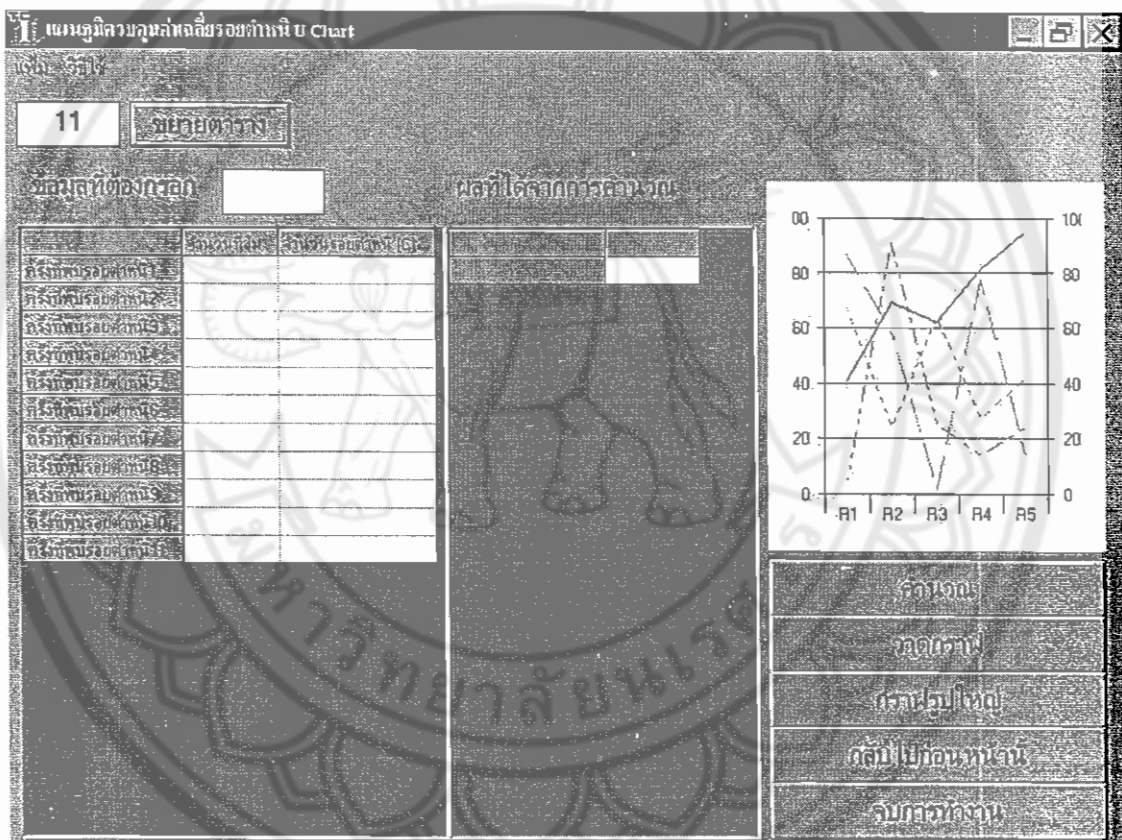
รูป 4.15 การสร้างแผนภูมิควบคุมรอยตำหนิ (C - CHART) ในขั้นตอนที่ 4

ตัวอย่างการใช้งานการทำแผนภูมิควบคุม U – CHART
 โจทย์ – จำนวนรอยตำหนิของเครื่องรับวิทยุ ประจำเดือนตุลาคม

วันที่	จำนวน	จำนวนรอยตำหนิ
13	45	36
14	45	48
15	45	45
16	45	68
17	45	77
20	45	56
21	45	58
22	45	67
23	45	38
24	45	74
27	45	69

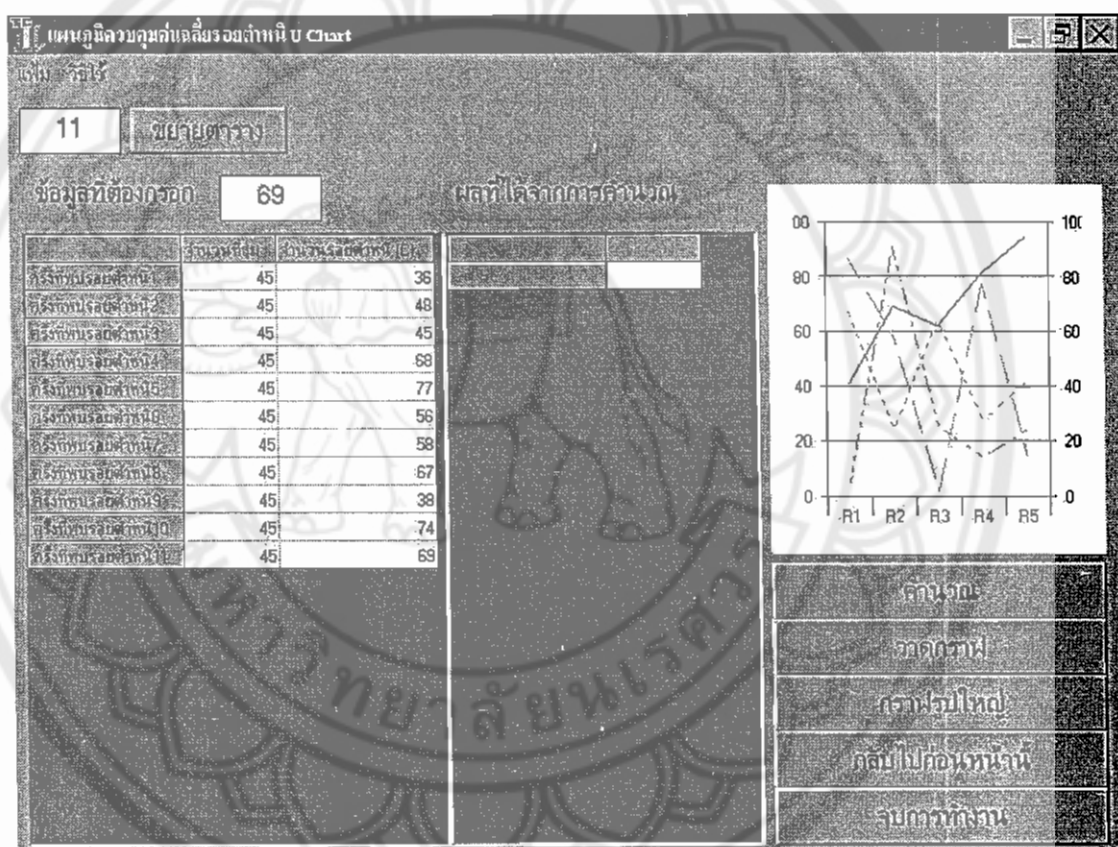
ตาราง 4.5 จำนวนรอยตำหนิของเครื่องรับวิทยุ ประจำเดือนตุลาคม

ขั้นตอนที่ 1 กรอกข้อมูลที่จะทำข้อมูลเท่าไรอย่างเช่นในตัวอย่างก็กรอกค่าว่ามีตัวอย่าง 10 ตัวอย่าง



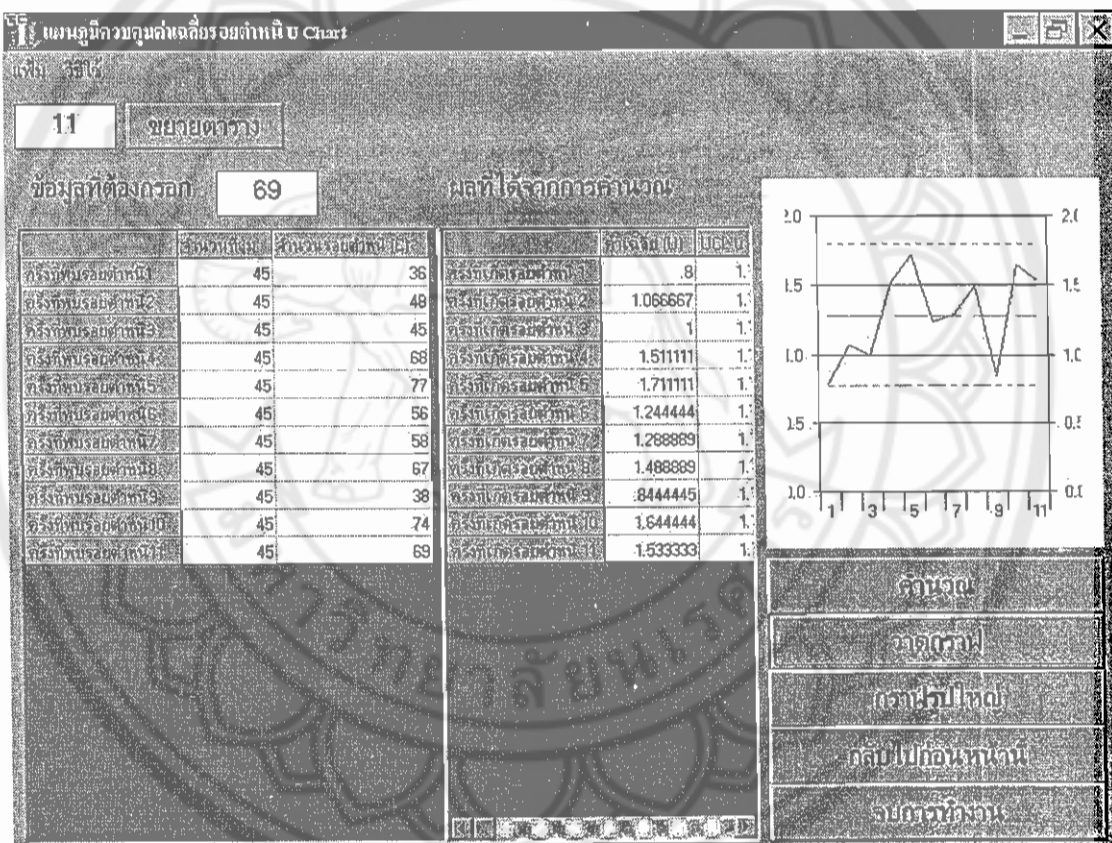
รูป 4.17 การสร้างแผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิ (U-CHART) ในขั้นตอนที่ 1

ขั้นตอนที่ 2 นำข้อมูลที่มีไปกรอกลงในตารางจะได้ดังรูป



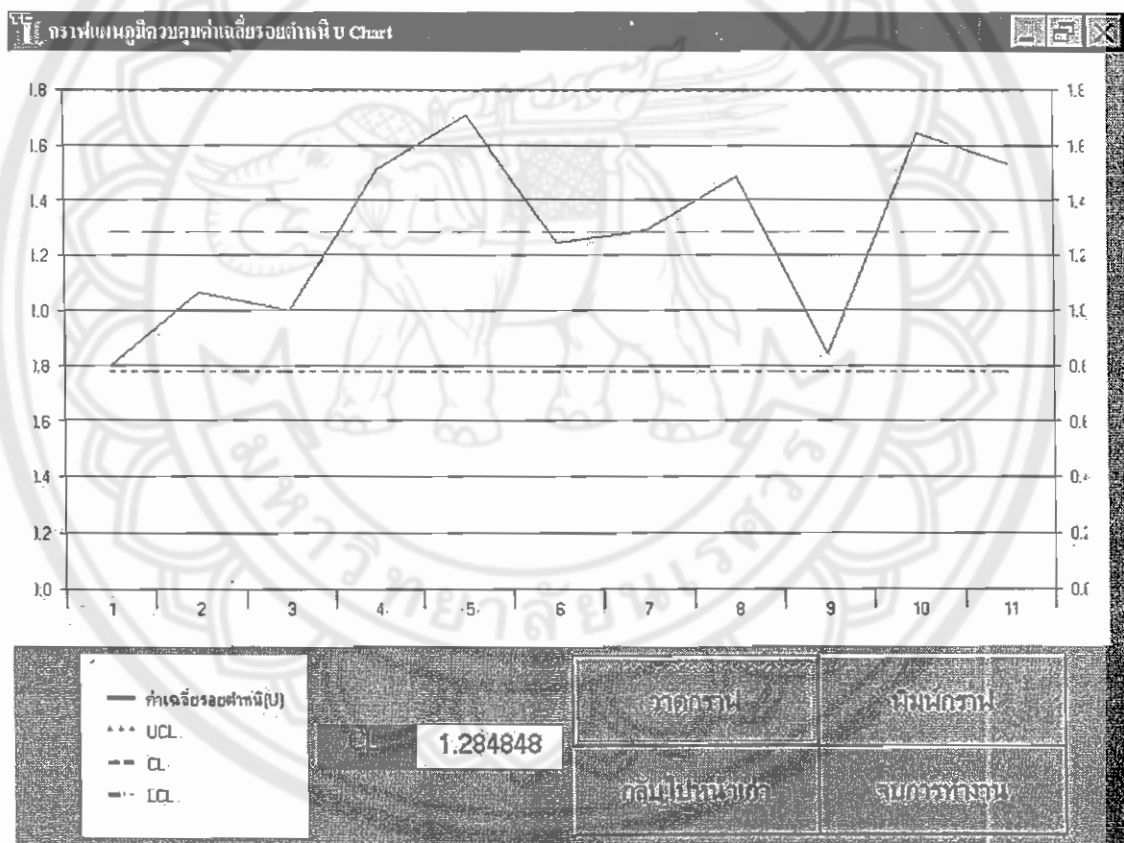
รูป 4.18 การสร้างแผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิ (U-CHART) ในขั้นตอนที่ 2

ขั้นตอนที่ 3 กดปุ่มคำนวณจะได้คำตอบออกมาพร้อมกับกราฟขนาดเล็กแสดงอยู่



รูป 4.19 การสร้างแผนภูมิควบคุมจำนวนรายค่าหนี (U-CHART) ในขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนที่ 4 สามารถดูกราฟรูปใหญ่ได้โดยการกดปุ่มกราฟรูปใหญ่และสามารถพิมพ์กราฟออกมาเพื่อนำไปใช้ได้โดยการกดปุ่มพิมพ์กราฟ



รูป 4.20 การสร้างแผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิ (U-CHART) ในขั้นตอนที่ 4

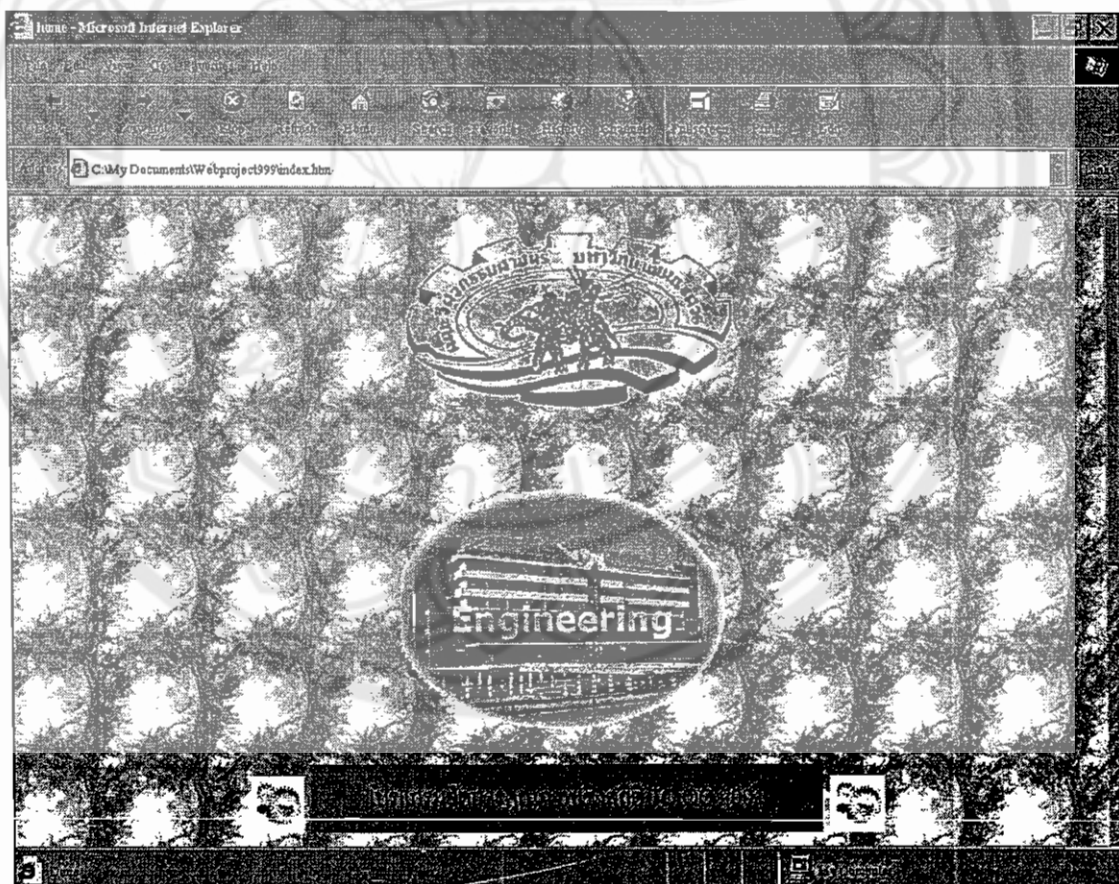
Website

จากการที่ได้ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมขึ้นเพื่อการใช้งานในอุตสาหกรรมขนาดเล็กและขนาดย่อมสำเร็จ ขั้นตอนต่อไปก็คือเผยแพร่และให้ผู้ที่สนใจได้สามารถนำโปรแกรมที่สำเร็จเรียบร้อยแล้วไปใช้

ทางผู้จัดทำจึงได้จัดทำ Homepage ขึ้นสำหรับผู้ที่สนใจได้สามารถดาวน์โหลดโปรแกรมไปใช้ได้ โดย Homepage ที่สามารถดาวน์โหลดโปรแกรมได้คือ

<http://www.geocities.com/tcqc2001>

<http://www.angelfire.com/art/tcqc>



รูปที่ 4.21 โฮมเพจที่สามารถดาวน์โหลดโปรแกรมได้