

สารบัญ	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	5
1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับการศึกษา	5
1.4 ขอบเขตของการศึกษา	5
1.5 แผนการดำเนินงาน	6
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 การผลิตกระดาษสา	7
2.2 การกวน	10
2.2.1 อุปกรณ์หลักที่ใช้ในการกวนผสม	10
2.2.2 กลไกการผสมของเหลวในถังผสมทรงกระบอกแนวตั้ง	11
2.3 การออกแบบเครื่องมือ	12
2.3.1 จุดประสงค์ของการออกแบบเครื่องมือ	12
2.3.2 การออกแบบเครื่องมือในงานอุตสาหกรรม	13
2.3.3 การวางแผนสำหรับการออกแบบ	13
2.3.4 ขอบเขตการออกแบบเครื่องมือ	15
2.3.5 สิ่งที่ทำเป็นสำหรับการเป็นผู้ออกแบบเครื่องมือ	16

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.4 เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD)	17
2.2.1 จุดประสงค์ในการทำ QFD	18
2.2.2 ประโยชน์ของ QFD	19
2.2.3 ขั้นตอนในการทำ QFD	19
2.5 หลักการสายธารคุณค่า	24
2.6 การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์	26
2.6.1 การตัดสินใจเรื่องการเพิ่มผลผลิต	26
2.6.2 วิเคราะห์จุดคุ้มทุน	26
2.3 หลักการของเทคนิคการควบคุมกระบวนการผลิตเชิงสถิติ	27
2.3.1 เทคนิคการควบคุมกระบวนการผลิตเชิงสถิติ	28
2.3.2 สาเหตุของความผันแปร	32
2.3.3 ชนิดของแผนภูมิควบคุม	34
2.3.4 ลักษณะเฉพาะตัวของแผนภูมิควบคุม	35
2.3.5 ประโยชน์ของแผนภูมิควบคุม	36
2.8 สรุปสาระสำคัญจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	37
บทที่ 3 การดำเนินการศึกษา	42
3.1 รูปแบบการศึกษา	42
3.2 การรวบรวมข้อมูลความต้องการคุณลักษณะเครื่องกวั่นเยื่อกระดาษจากพนักงาน	44
3.2.1 ขั้นตอนการสอบถามและรวบรวมข้อมูลจากพนักงาน	44
3.2.2 การกำหนดความต้องการจากข้อมูลเบื้องต้น	44
3.2.3 การให้น้ำหนักความสำคัญของความต้องการ	45
3.2.4 การกำหนดข้อมูลเชิงเทคนิค	45
3.2.5 การสร้างตารางความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการกับข้อกำหนดทางเทคนิค	45
3.2.6 การให้คะแนนเพื่อใช้ในการพิจารณาออกแบบ	45

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2.7 การกำหนดค่าความคาดหวังเพื่อใช้ในการสร้างต้นแบบ	45
3.2.8 การพิจารณาองค์ประกอบของเครื่องกวนเชื้อเพื่อใช้ในการ ออกแบบ	46
3.2.9 การพิจารณาออกแบบเครื่องกวนเชื้อต้นแบบ	46
3.2.10 การเลือกภาพประกอบต้นแบบ	46
3.3 การเลือกวัสดุที่ใช้สร้างเครื่องกวนเชื้อกระดาษสา	47
3.4 การออกแบบเครื่องกวนเชื้อกระดาษสา	47
3.5 การสร้างเครื่องกวนเชื้อกระดาษสา	47
3.6 การทดสอบและเก็บข้อมูล	49
3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล	49
3.8 วิธีการสรุปผลการวิจัย	51
3.9 การจัดทำรูปเล่ม	51
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	52
4.1 การรวบรวมข้อมูลความต้องการคุณลักษณะเครื่องกวนเชื้อกระดาษสาแบบใหม่ โดยใช้เทคนิคการกระจายการทำงานเชิงคุณภาพ (QFD)	52
4.1.1 กลุ่มเป้าหมาย	53
4.1.2 การรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น	53
4.1.3 การให้น้ำหนักความสำคัญ	54
4.1.4 ข้อกำหนดเชิงเทคนิค	55
4.1.5 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลความต้องการกับข้อกำหนด เชิงเทคนิค	55
4.1.6 การลำดับความสัมพันธ์	56
4.1.7 การกำหนดเป้าหมายของอุปกรณ์ตรวจวัดความโค้งของเส้น	59
4.1.8 การสร้างแบบจำลอง	59
4.1.9 การเลือกแบบจำลอง	61
4.2 การสร้างเครื่องกวนเชื้อกระดาษสา	62
4.3 ผลการทดลอง	64

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลการผลิตกระดาษสาแบบเดิม	64
4.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเครื่องกวนเยื่อกระดาษสาครั้งที่ 1	66
4.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเครื่องกวนเยื่อกระดาษสาครั้งที่ 2	67
4.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบการลดเวลาในการผลิต	69
4.3.5 การวิเคราะห์ทางด้านต้นทุน	71
4.5 สรุปผลการศึกษา	72
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย	75
5.1 สรุปผลการศึกษา	75
5.2 ข้อเสนอแนะ	77
เอกสารอ้างอิง	78
ภาคผนวก	80
ภาคผนวก ก แบบสอบถามข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องกวนเยื่อกระดาษสา	81
ภาคผนวก ข แบบสอบถามระดับความสำคัญของคุณลักษณะเครื่องกวนเยื่อกระดาษสา	84
ภาคผนวก ค ผลการให้คะแนนความต้องการของพนักงาน (คิดเป็นร้อยละ)	86
ภาคผนวก ง การจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจากพนักงาน	87
ภาคผนวก จ ข้อกำหนดทางเทคนิค	88
ภาคผนวก ฉ เมตริกความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคกับความต้องการของพนักงาน	97
ภาคผนวก ช ค่าความคาดหวังเครื่องกวนเยื่อกระดาษสา	98
ภาคผนวก ซ ภาพประกอบแบบจำลอง (Phototyping)	99
ภาคผนวก ฌ การพิจารณาเครื่องกวนเยื่อกระดาษสา	105
ภาคผนวก ญ ภาพประกอบอุปกรณ์ตรวจวัดแบบใหม่	106
ภาคผนวก ด ต้นทุนเครื่องกวนเยื่อกระดาษสา	110
ภาคผนวก ฎ ตารางผลการทดลอง	111
ภาคผนวก ฐ การคิดต้นทุนด้านพลังงาน	114
ประวัติผู้เขียน	116

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1.1 แสดงรายละเอียดในการดำเนินการศึกษาวิจัย	6
2.1 ชนิดของแผนภูมิควบคุม	34
2.2 แสดงรายการสูตรคำนวณที่ต้องใช้ในการสร้างแผนภูมิแต่ละชนิด	35
4.1 แสดงข้อมูลเบื้องต้นจากการตอบแบบสอบถามของพนักงานที่เกี่ยวข้อง	53
4.2 สรุปน้ำหนักความสำคัญความต้องการแต่ละประเด็น	54
4.3 แสดงข้อกำหนดเชิงเทคนิค	55
4.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลความต้องการกับข้อกำหนดเชิงเทคนิค	56
4.5 แสดงสัญลักษณ์ความสัมพันธ์และคะแนน	58
4.6 ลำดับความสำคัญของข้อมูลเชิงเทคนิค	58
4.7 แสดงค่าความคาดหวัง	59
4.8 รายละเอียดแบบจำลองของลักษณะระบบการกวนเชื้อกระดาศา	60
4.9 รายละเอียดแบบจำลองของลักษณะการปล่อยเชื้อกระดาศา	61
4.10 การพิจารณาให้คะแนนอุปกรณ์ตรวจวัดแต่ละแบบ	62
4.11 แสดงเวลาในการผลิตกระดาศา	70
4.12 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตกระดาศา	71
4.13 ตารางสรุปผลการศึกษา	73

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

สารบัญรูป

รูป		หน้า
2.1	แสดงโครงสร้างของบ้านคุณภาพ	20
2.2	QFD แบบ 4 ระดับ	23
2.3	ผังงานสายธารคุณค่า	25
2.4	แสดงตัวอย่างฮิสโตแกรม	28
2.5	แสดงตัวอย่างแผ่นตรวจสอบ	29
2.6	แสดงตัวอย่างแผนผังพาเรโต	30
2.7	แสดงตัวอย่างแผนผังเหตุและผล	30
2.8	แสดงตัวอย่างกราฟ	31
2.9	แสดงตัวอย่างแผนผังการกระจาย	32
2.10	แสดงตัวอย่างแผนภูมิควบคุม	33
3.1	แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน	43
3.2	แสดงโครงสร้างของบ้านคุณภาพ	44
3.3	เครื่องกวนเชื้อกระดาศา	48
3.4	ขั้นตอนการสร้างเครื่องกวนเชื้อกระดาศา	48
3.5	ตัวอย่างแผนภูมิ $\bar{x}$ - R Chart	50
3.6	แสดงการใช้ Minitab หาค่า C_p , C_{pk}	51
4.1	โครงสร้างการดำเนินการออกแบบเครื่องกวนเชื้อกระดาศา	52
4.2	ผลการลำดับความสำคัญคุณลักษณะทางเทคนิค	58
4.3	ภาพประกอบเครื่องกวนเชื้อกระดาศา	63
4.4	เครื่องกวนเชื้อกระดาศา	63
4.5	แสดงผลการทดลองเป็นแผนภูมิ $\bar{x}$ - R Chart การผลิตแบบเดิม	64
4.6	ความสามารถของกระบวนการในการผลิตแบบเดิม	65
4.7	แสดงผลการทดลองเป็นแผนภูมิ $\bar{x}$ - R Chart ใช้เครื่องกวนเชื้อกระดาศา(ครั้งที่ 1)	66
4.8	ความสามารถของกระบวนการในการเครื่องกวนเชื้อกระดาศา(ครั้งที่ 1)	67

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป		หน้า
4.9	แสดงผลการทดลองเป็นแผนภูมิ $\bar{x}$ - R Chart ใช้เครื่องกวั่นเขี่ยกระดาษสา(ครั้งที่ 2)	68
4.10	ความสามารถของกระบวนการในการเครื่องกวั่นเขี่ยกระดาษสา(ครั้งที่ 2)	69
4.11	กราฟแสดงเวลาในการผลิตกระดาษสา	70
4.12	กราฟแสดงต้นทุนในการผลิตกระดาษสา	71
4.13	กราฟสรุปผลการศึกษา	73