การลดและควบคุมความสูญเสีย ในอุตสาหกรรมของเล่นไม้

นายชนะ สุพัฒสร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2539
ISBN 974-635-160-5
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

T 17332606

WASTE REDUCTION AND CONTROL IN THE WOODEN TOY INDUSTRY

Mr. Chana Supatsorn

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Industrial Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 1996

ISBN 974-635-160-5

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การลดและควบคุมความสูญเสีย ในอุตสาหกรรมของเล่นไม้
โดย	นายชนะ สุพัฒสร
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะแพทยศาสตร์
รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ ศุภวัฒน์ ชุติวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ จันทนา จันทโร)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ประเสริฐ อัครประถมพงศ์)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

ชนะ สุพัฒสร : การลดและควบคุมความสูญเสียในอุตสาหกรรมของเล่นไม้ (WASTE REDUCTION AND CONTROL IN THE WOODEN TOY INDUSTRY) อ.ที่ปรึกษา : ผศ.สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน, 232 หน้า. ISBN 974-635-160-5

อุตสาหกรรมการผลิตของเล่นเด็กที่ทำจากไม้ในประเทศไทย โดยส่วนใหญ่พัฒนาขึ้นมาจากอุตสาหกรรมครอบครัวมีตลาดเป้าหมายเป็นตลาดภายในประเทศ เมื่อจำเป็นต้องพัฒนาเพื่อการส่งออกและเผชิญกับการแข่งขันที่รุนแรงขึ้น จึงเกิดการเปลี่ยนแปลงซึ่งส่งผลกระทบต่อสภาวะการผลิต ทำให้มีความจำเป็นต้องผลิตมากขึ้น โดยไม่คำนึงถึงความสูญเสียและต้นทุนการผลิตที่เกิด อันเป็นผลทำให้ราคาแพงกว่าคู่แข่งในตลาดยุโรป ส่งผลกระทบทำให้ยอดขายและส่วนแบ่งตลาดน้อยลง

จากการวิเคราะห์ปัญหาของโรงงานตัวอย่างพบว่า ความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตมีสาเหตุมาจากวิธีการทำงานและวิธีการตรวจสอบที่ผิด ตลอดจนการไม่สามารถใช้ทรัพยากรการผลิตของโรงงานอันประกอบด้วย กำลังคน วัตถุดิบ เครื่องจักรและอุปกรณ์ ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

วัตถุประสงค์ของงานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จึงมุ่งที่การลดความสูญเสียอันเนื่องมาจากกระบวนการผลิตโดย การวิเคราะห์ปัญหาแยกตามทรัพยากรการผลิต และกำจัดสาเหตุของความสูญเสียเหล่านั้น โดยใช้ค่าเปอร์เซนต์ของเสียต่อจำนวนชิ้นงานที่ผลิต และค่าเปอร์เซนต์ของเวลาที่ใช้ในการซ่อมแซม ประเมินค่าความสูญเสีย

จากการปรับปรุงดำเนินงานตามขั้นตอนการวิจัย เปรียบเทียบก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง พบว่า ค่าเปอร์เซนต์ของเสียต่อจำนวนชิ้นงานที่ผลิตลดลงจาก 15.77 เป็น 11.43 คิดเป็นอัตราการลดลง (15.77-11.43)/15.77 เท่ากับ 27.52%ค่าเปอร์เซนต์ของเวลาที่ใช้ในการซ่อมแซมลดลงจาก 4.40 เป็น 1.45 คิดเป็นอัตราการลดลง (4.40-1.45)/4.40 เท่ากับ 53.40%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา 2539 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

C716345 MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING
KEY WORD: WASTE REDUCTION ? THE WOODEN TOY
CHANA SUPHATSORN : WASTE REDUCTION AND CONTROL IN THE WOODEN TOY INDUSTRY. THESIS ADVISOR : ASIS.PROF.SUTHAS RATANAKUAKANGWAN, 366 PP.
ISBN 974-635-160-5

Most wooden toy industry companies in Thailand have developed themselves from family businesses whose target markets are primarily domestic customers. When faced with intense competition and the need to develop for exports, dramatic changes occur that affect their production environment. Suddenly, there are needs to produce more no matter what the losses and the increased costs are. This has resulted in higher prices than their competitors and subsequent reduction in sales and market share.

From a problem analysis of a sample factory, it has been found that the losses that occurred in the production processes arose from incorrect work methods and inspection procedures as well as from the inefficient utilization of the company's manufacturing resources such as manpower, raw materials, machines and equipments.

The objective of this thesis is to find means to reduce manufacturing process losses by analyzing problems by the types of manufacturing resources and eliminate the causes of these losses. Two loss indexes are used : 1) Scrap Index, or percent of work pieces scrapped, and 2) Rework Index, or percent of rework time.

Following the implementation of the work improvement procedures outlined in these thesis, it has been found that the scrap index has been reduced from 15.77 to 11.43 an improvement of (15.77-11.43)/15.77 =27.52%. The rework index has been reduced from 4.40 to 1.45 an improvement of (4.40-1.45)/4.40 = 53.40%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา 2539 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ในการวิจัยด้วยดีตลอด รวมทั้งได้รับการตรวจสอบแก้ไขเพื่อความสมบูรณ์และถูกต้องของวิทยานิพนธ์ จากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้แก่ ศาสตราจารย์ ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ รองศาสตราจารย์ จันทนา จันทโร และอาจารย์ประเสริฐ อัครประถมพงษ์

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยการได้รับข้อมูลและคำแนะนำอันทรงคุณค่าจาก คุณวรรณริการ์ มาลานิยม ดร.ปรีชา พันธุมสินชัย คุณเอกอร อนุกูล คุณสุรศักดิ์ จันโทริ คุณเจริญ พังทอง ผู้อำนวยการฝ่ายและเจ้าหน้าที่ทุกฝ่ายของบริษัท แปลนทอยส์ จำกัด ผู้วิจัยขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และน้องสาว ซึ่งเปรียบเสมือนชีวิตและกำลังใจของผู้วิจัยเสมอมา

ชนะ สุพัฒสร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ญ

สารบัญภาพ ..... ฐ

สารบัญแผนภูมิ ..... ณ

บทที่

1. บทนำ 1

สภาวะความเป็นมาแนวทางและเหตุผล 1

วัตถุประสงค์ 3

ขอบเขตงานวิจัย 3

ขั้นตอนการวิจัยดำเนินงาน 3

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย 4

การสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย 6

ความหมายของความสูญเสีย 6

ความสูญเสียเนื่องมาจากคนงาน 6

ความสูญเสียเนื่องมาจากเครื่องจักรและอุปกรณ์ 10

ความสูญเสียเนื่องมาจากวัตถุดิบ 14

ความสูญเสียเนื่องมาจากวิธีการทำงาน 16

ความสูญเสียเนื่องมาจากวิธีการตรวจสอบ 19

การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสีย 25

การบริหารโรงงานเพื่อลดความสูญเสีย 28

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3. การศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาความสูญเสีย	**32**
การศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงานตัวอย่าง	32
ประวัติโรงงาน	32
ลักษณะผลิตภัณฑ์	32
วัตถุดิบ	40
การตลาดและกลุ่มลูกค้า	43
กระบวนการผลิต	43
การผลิตและการควบคุมการผลิต	50
การควบคุมของเสีย	52
การคิดต้นทุน	53
การวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวกับความสูญเสียเนื่องมาจากกระบวนการผลิต	54
การวิเคราะห์สาเหตุความสูญเสียแยกตามลักษณะความผิดพลาด	66
การวิเคราะห์สาเหตุความสูญเสียเปรียบเทียบกับทรัพยากรการผลิตที่เกี่ยวข้อง	70
การวิเคราะห์ปัญหาของทรัพยากรการผลิต	72
การวิเคราะห์สาเหตุความสูญเสียเนื่องมาจากคนงาน	74
การวิเคราะห์สาเหตุความสูญเสียเนื่องมาจากเครื่องจักรและอุปกรณ์	75
การวิเคราะห์สาเหตุความสูญเสียเนื่องมาจากวัตถุดิบ	76
การวิเคราะห์สาเหตุความสูญเสียเนื่องมาจากวิธีการทำงาน	77
การวิเคราะห์สาเหตุความสูญเสียเนื่องมาจากวิธีการตรวจสอบ	81
การวิเคราะห์ปัญหาความสูญเสียเชิงปริมาณ	82
4. การดำเนินงานลดความสูญเสีย	**91**
การลดความสูญเสียเนื่องมาจากวัตถุดิบ	93
การลดความสูญเสียเนื่องมาจากวิธีการตรวจสอบ	96
การลดความสูญเสียเนื่องมาจากเครื่องจักรและอุปกรณ์	107
การลดความสูญเสียเนื่องมาจากวิธีการทำงาน	112
การลดความสูญเสียเนื่องมาจากคนงาน	119
สรุปขั้นตอนการลดความสูญเสีย	122

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ หน้า

5. การดำเนินงานควบคุมความสูญเสีย **123**

การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตของโรงงานตัวอย่าง 123

การจำแนกต้นทุนค่าใช้จ่ายต่างๆ ของโรงงาน 123

การหาค่าประมาณการค่าใช้จ่ายโรงงาน 130

การคิดค่าใช้จ่ายเข้างาน 136

เกณฑ์ในการปันส่วนชิ้นงานระหว่างทำ 137

เกณฑ์ในการปันส่วนต้นทุนสินค้าสำเร็จ 155

การเสนอระบบสารสนเทศเพื่อใช้ในการควบคุมความสูญเสียของโรงงานตัวอย่าง 177

ขั้นตอนการเบิกจ่ายวัตถุดิบและงานระหว่างทำ 178

ขั้นตอนการเบิกจ่ายวัตถุดิบและงานระหว่างทำเพิ่มเติม 180

ขั้นตอนการควบคุมกระบวนการผลิตและของเสีย 182

ขั้นตอนการตรวจสอบและแก้ไข 184

ขั้นตอนการตรวจสอบและแก้ไขสินค้าที่ลูกค้าส่งคืน 187

6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ **189**

ผลการดำเนินงานลดและควบคุมความสูญเสียในกระบวนการผลิต 189

ข้อเสนอแนะในการดำเนินงาน 200

รายการอ้างอิง 202

ภาคผนวก ก. การตั้งรหัสสินค้าของโรงงานตัวอย่าง 205

ภาคผนวก ข. การตั้งรหัสโปรแกรมเพื่อใช้ในการควบคุมความสูญเสีย 214

ภาคผนวก ค. เอกสารในระบบการควบคุมความสูญเสีย 223

ประวัติผู้เขียน 232

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

3.1 แสดงลักษณะต่างๆของความสูญเสีย..... 55

3.2 แสดงสาเหตุความสูญเสียของปัญหาลักษณะที่ 1 เปรียบเทียบกับทรัพยากรการผลิต..... 70

3.3 แสดงสาเหตุความสูญเสียของปัญหาลักษณะที่ 2 เปรียบเทียบกับทรัพยากรการผลิต..... 70

3.4 แสดงสาเหตุความสูญเสียของปัญหาลักษณะที่ 3 เปรียบเทียบกับทรัพยากรการผลิต..... 71

3.5 แสดงสาเหตุความสูญเสียของปัญหาลักษณะที่ 4 เปรียบเทียบกับทรัพยากรการผลิต..... 71

3.6 แสดงจำนวนของลักษณะบกพร่องที่เกิด..... 82

3.7 แสดงจำนวนลักษณะความบกพร่องที่เกิดแยกตามกลุ่มลักษณะความผิดพลาด..... 84

3.8 แสดงจำนวนครั้งของการเกิดสาเหตุของความสูญเสียแยกตามทรัพยากรการผลิตของกลุ่มปัญหาขนาด..... 85

3.9 แสดงจำนวนครั้งของการเกิดสาเหตุของความสูญเสียแยกตามทรัพยากรการผลิตของกลุ่มปัญหาสภาพผิว..... 86

3.10 แสดงจำนวนครั้งของการเกิดสาเหตุของความสูญเสียแยกตามทรัพยากรการผลิตของกลุ่มปัญหาคุณสมบัติไม้ไม่ได้ตามมาตรฐาน..... 87

3.11 แสดงจำนวนครั้งของการเกิดสาเหตุของความสูญเสียแยกตามทรัพยากรการผลิตของกลุ่มปัญหาคุณสมบัติของ ของเล่นไม่ได้ตามมาตรฐาน..... 88

3.12 เปรียบเทียบกลุ่มลักษณะความผิดพลาดกับทรัพยากรการผลิตตามเปอร์เซนต์การเกิด.....89

3.13 แสดงเปอร์เซนต์ความผิดพลาดโดยรวมแยกตามทรัพยากรการผลิต..... 90

4.1 แสดงทรัพยากรการผลิตหลักที่มีผลต่อลักษณะปัญหาในกลุ่มต่าง ๆ..... 92

4.2 แสดงค่า AQL และขนาดตัวอย่างที่เหมาะสม..... 96

4.3 แสดงลักษณะการตรวจสอบและตัดสินใจของหน่วยผลิตแปรรูปและขึ้นรูป..... 103

4.4 แสดงลักษณะการตรวจสอบและตัดสินใจของหน่วยตกแต่งและทำสี..... 104

4.5 แสดงลักษณะการตรวจสอบและตัดสินใจของลักษณะผลิตภัณฑ์..... 105

5.1 แสดงเปอร์เซนต์ของเวลาแยกตามกิจกรรมของหน่วยผลิต (จังหวัดสมุทรปราการ)..... 126

5.2 แสดงเปอร์เซนต์ของเวลาแยกตามกิจกรรมของหน่วยผลิต (จังหวัดตรัง)..... 128

5.3 แสดงรายละเอียดของค่าใช้จ่ายโรงงานปี 2538 หน่วยผลิต (จังหวัดสมุทรปราการ)..... 130

5.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายโรงงานและชั่วโมงแรงงาน (จังหวัดสมุทรปราการ)..... 131

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

5.5 แสดงรายละเอียดของค่าใช้จ่ายโรงงานปี 2538 (จังหวัดตรัง)..... 133

5.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายโรงงานและชั่วโมงแรงงาน (จังหวัดตรัง)..... 134

5.7 ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของชิ้นส่วนระหว่างทำ ปริมาตรและเวลามาตรฐาน.....138

5.8 แสดงหลักการปันส่วน วัตถุดิบทางตรง แรงงานทางตรง และค่าใช้จ่ายโรงงาน..... 139

5.9 แสดงรายงานผลผลิตเดือนมีนาคมและต้นทุนวัตถุดิบทางตรงปันส่วน..... 141

5.10 แสดงรายงานผลผลิตเดือนมีนาคม ต้นทุนแรงงานทางตรง
และค่าใช้จ่ายโรงงานปันส่วน..... 146

5.11 แสดงต้นทุนชิ้นส่วนระหว่างทำต่อหน่วย และ Parent item..... 150

5.12 แสดงรายงานผลผลิตเดือนมีนาคมและต้นทุนแรงงานทางตรงปันส่วน..... 156

5.13 แสดงรายงานผลผลิตเดือนมีนาคมและค่าใช้จ่ายโรงงานปันส่วน..... 157

5.14 แสดงต้นทุนวัตถุดิบทางตรงของครอบครัวตุ๊กตา..... 159

5.15 แสดงต้นทุนวัตถุดิบทางตรงของแป้นเรขาสวมหลัก.....161

5.16 แสดงต้นทุนวัตถุดิบทางตรงของแท่งไม้จัมโบ้..... 163

5.17 แสดงต้นทุนวัตถุดิบทางตรงของแป้นไม้ตอกหมุด..... 165

5.18 แสดงต้นทุนวัตถุดิบทางตรงของกล้องเปลี่ยนมุมมอง..... 166

5.19 แสดงต้นทุนวัตถุดิบทางตรงของกลอ้งส่องภาพซ้อน..... 167

5.20 แสดงต้นทุนวัตถุดิบทางตรงของจับคู่แท่งไม้..... 168

5.21 แสดงต้นทุนวัตถุดิบทางตรงของจับคู่รูปทรง..... 170

5.22 แสดงต้นทุนวัตถุดิบทางตรงของบ้านตุ๊กตา..... 172

5.23 แสดงต้นทุนวัตถุดิบทางตรงของฉาดต่อภาพ.....173

5.24 แสดงต้นทุนวัตถุดิบทางตรงของแป้นไม้ตอกลูกกลม..... 174

5.25 แสดงต้นทุนวัตถุดิบทางตรงของลูกคิดสิบราง..... 175

5.26 แสดงต้นทุนรวมของสินค้าแต่ละชนิด..... 176

6.1 แสดงเปอร์เซนต์ของเสียเทียบกับปริมาณการผลิตทุกรายการสั่งผลิต หน่วยผลิต
จังหวัดสมุทรปราการ..... 190

6.2 แสดงเปอร์เซนต์ของเสียเปรียบเทียบแยกตามลักษณะปัญหาที่เกิดขึ้น..... 193

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

6.3 แสดงเปอร์เซนต์ของเสียเปรียบเทียบกับปริมาณการผลิตทุกรายการสั่งผลิต หน่วยผลิต จังหวัดตรัง 194

6.4 แสดงเปอร์เซนต์ของเสียเปรียบเทียบแยกตามลักษณะปัญหาที่เกิดขึ้น 197

6.5 แสดงค่า Percent scrap และ Percent rework แยกตามระยะเวลาดำเนินงาน 200

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	ความต้องการ 5 ขั้นตามทฤษฎีของMaslow	9
2.2	ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการทำงานและทรัพยากรผลิตอื่นๆ	16
2.3	โครงสร้างของวิธีการทำงาน	17
2.4	แผนการชักตัวอย่างเชิงเดี่ยว	22
2.5	แผนการชักตัวอย่างเชิงคู่	23
2.6	แผนการชักตัวอย่างหลายเชิง	24
2.7	แผนภูมิก้างปลา	27
2.8	แผนภูมิก้างปลาแสดงสาเหตุของความสูญเสียเนื่องมาจากทรัพยากรการผลิต	27
2.9	แสดงการจัดตั้งองค์กรเพื่อบริหารความสูญเสีย	30
3.1	ตัวอย่างของเล่นชนิด Miniature Play	34
3.2	ตัวอย่างของเล่นชนิด Music Play	34
3.3	ตัวอย่างของเล่นชนิด Pretend Play	35
3.4	ตัวอย่างของเล่นชนิด Construction Play	35
3.5	ตัวอย่างของเล่นชนิด Active Play	36
3.6	ตัวอย่างของเล่นชนิด Toddler Play	37
3.7	ตัวอย่างของเล่นชนิด Preschool Play	38
3.8	ตัวอย่างของเล่นชนิด Mathematics	38
3.9	ตัวอย่างของเล่นชนิด Games and Puzzles	39
3.10	ไม้ยางพารา	40
3.11	เซลล์ของเนื้อไม้	41
3.12	วงปีของต้นไม้	42
3.13	กระบวนการแปรรูปไม้ซุง หน่วยผลิต จ.ตรัง	44
3.14	กระบวนการแปรรูปไม้ดิบ หน่วยผลิต จ.ตรัง	44
3.15	ตัวอย่างกระบวนการขึ้นรูปไม้ดิบโดยการเหลา หน่วยผลิต จ.ตรัง	45
3.16	ตัวอย่างกระบวนการขึ้นรูปไม้ดิบโดยการเจาะรู หน่วยผลิต จ.ตรัง	45
3.17	ตัวอย่างกระบวนการขึ้นรูปโดยการขัด หน่วยผลิต จ.ตรัง	46
3.18	ตัวอย่างกระบวนการขึ้นรูปโดยการปั่นถัง หน่วยผลิต จ.ตรัง	46

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

3.19 ตัวอย่างกระบวนการแปรรูป หน่วยผลิต จ.สมุทรปราการ 47

3.20 ตัวอย่างกระบวนการขึ้นรูป หน่วยผลิต จ.สมุทรปราการ 48

3.21 ตัวอย่างกระบวนการขัด หน่วยผลิต จ.สมุทรปราการ 48

3.22 ตัวอย่างกระบวนการทำสี หน่วยผลิต จ.สมุทรปราการ 49

3.23 ตัวอย่างกระบวนการประกอบ หน่วยผลิต จ.สมุทรปราการ 50

4.1 แสดงตำหนิตาไม้ 93

4.2 แสดงตำหนิรอยร้าว 94

4.3 แสดงตำหนิรอยปริรอยแตก 94

4.4 แสดงไม้ยางพาราที่มีคุณภาพ 95

4.5 เอกสาร QC Check 97

4.6 เอกสาร Corrective Action Request 98

4.7 เอกสารใบบันทึกการตรวจสอบ 101

4.8 แสดงการแยกประเภทของเครื่องมือที่รอลับคมกับลับคมแล้วแยกกันอย่างชัดเจน 108

4.9 แสดงการจัดเก็บ Jig & Fixture ให้เป็นหมวดหมู่ 110

4.10 แสดงชิ้นงานก่อนปรับปรุงของตัวอย่างที่ 4.1 112

4.11 แสดงชิ้นงานหลังปรับปรุงของตัวอย่างที่ 4.1 113

4.12 แสดงชิ้นงานก่อนปรับปรุงของตัวอย่างที่ 4.2 113

4.13 แสดงชิ้นงานหลังปรับปรุงของตัวอย่างที่ 4.2 114

4.14 แสดงชิ้นงานก่อนปรับปรุงของตัวอย่างที่ 4.3 115

4.15 แสดงชิ้นงานหลังปรับปรุงของตัวอย่างที่ 4.3 115

4.16 แสดงชิ้นงานก่อนปรับปรุงของตัวอย่างที่ 4.4 116

4.17 แสดงชิ้นงานหลังปรับปรุงของตัวอย่างที่ 4.4 116

4.18 แสดงชิ้นงานก่อนปรับปรุงของตัวอย่างที่ 4.5 117

4.19 แสดงชิ้นงานหลังปรับปรุงของตัวอย่างที่ 4.5 117

4.20 การทำป้ายควบคุมในสายการประกอบ 121

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

5.1 โครงสร้างผลิตภัณฑ์โดยรวมของโรงงานตัวอย่าง 137

5.2 โครงสร้างผลิตภัณฑ์ของสินค้าสำเร็จ 155

5.3 ครอบครัวตุ๊กตา 158

5.4 แป้นเรขาสวมหลัก 160

5.5 แท่งไม้จัมโป้ 162

5.6 แป้นไม้ตอกหมุด 164

5.7 กล้องเปลี่ยนมุมมอง 165

5.8 กล้องส่องภาพซ้อน 166

5.9 จับคู่แท่งไม้ 167

5.10 จับคู่รูปทรง 169

5.11 บ้านตุ๊กตา 171

5.12 ฉากต่อภาพ 172

5.13 แป้นไม้ตอกลูกกลม 173

5.14 ลูกคิดสิบราง 174

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
3.1 แสดงเปอร์เซนต์ความผิดพลาดโดยรวมแยกตามทรัพยากรการผลิต	90
4.1 แสดงลำดับความรุนแรงของปัญหาแยกตามปัญหาที่เกิด	91
4.2 แสดงขั้นตอนการตรวจสอบวัตถุดิบ	99
4.3 แสดงขั้นตอนการบำรุงรักษา	111
5.1 แสดงค่า Work performance ของหน่วยผลิต จังหวัดสมุทรปราการ	127
5.2 แสดงค่า Work performance ของหน่วยผลิต จังหวัดตรัง	129
5.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายโรงงานผันแปรสะสม และ ชั่วโมงแรงงานทางตรงสะสมของหน่วยผลิต จังหวัดสมุทรปราการ	132
5.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายโรงงานผันแปรสะสม และ ชั่วโมงแรงงานทางตรงสะสมของหน่วยผลิต จังหวัดตรัง	135
5.5 ขั้นตอนการเบิกจ่ายวัตถุดิบและงานระหว่างทำ	179
5.6 ขั้นตอนการเบิกจ่ายวัตถุดิบและงานระหว่างทำเพิ่มเติม	180
5.7 ขั้นตอนการควบคุมกระบวนการผลิตและของเสีย	183
5.8 ขั้นตอนการตรวจสอบและแก้ไข	186
5.9 ขั้นตอนการตรวจสอบและแก้ไขสินค้าที่ได้รับคืนจากลูกค้า	188
6.1 แสดงเปอร์เซนต์ของเสียในระยะเวลาดำเนินการของหน่วยผลิต จังหวัดสมุทรปราการ	190
6.2 แสดงปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นแยกตามลักษณะความบกพร่องที่เกิด ของหน่วยผลิต จังหวัดสมุทรปราการ	191
6.3 แสดงเปอร์เซนต์ของเสียในระยะเวลาดำเนินการของหน่วยผลิต จังหวัดตรัง	194
6.4 แสดงปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นแยกตามลักษณะความบกพร่องที่เกิด ของหน่วยผลิต จังหวัดตรัง	195
6.5 แสดงเปอร์เซนต์ชิ้นงานซ่อมในระยะเวลาดำเนินการของหน่วยผลิต จังหวัดสมุทรปราการ	198
6.5 แสดงเปอร์เซนต์ชิ้นงานซ่อมในระยะเวลาดำเนินการของหน่วยผลิตจังหวัดตรัง	198