การลดความสูญเสียในกระบวนการพิมพ์หนังสือ

นางสาวฐิติพร สังข์สัมฤทธิ์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2544
ISBN 974-03-1226-8
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DECREASING LOSSES IN BOOK PRINTING PROCESS

Miss Thitiporn Sangsamrit

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Industrial Engineering
Department of Industrial Engineering
Faculty of Engineering
Chulalongkorn University
Academic Year 2001

ISBN 974-03-1226-8

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การลดความสูญเสียในกระบวนการพิมพ์หนังสือ
โดย	นางสาวฐิติพร สังข์สัมฤทธิ์
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เหรียญ บุญดีสกุลโชค)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย พัวจินดาเนตร)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปารเมศ ชุติมา)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ฐิติพร สังข์สัมฤทธิ์ : การลดความสูญเสียในกระบวนการพิมพ์หนังสือ. (DECREASING LOSSES IN BOOK PRINTING PROCESS) อ.ที่ปรึกษา : รศ. ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย, 171 หน้า. ISBN 974-03-1226-8.

อุตสาหกรรมการพิมพ์หนังสือโดยส่วนใหญ่มีตลาดเป้าหมายเป็นตลาดภายในประเทศ ในการที่จะพัฒนาอุตสาหกรมการพิมพ์เพื่อการส่งออกต้องเผชิญกับการแข่งขันที่รุนแรงขึ้น ต้องคำนึงถึงการควบคุมคุณภาพการพิมพ์และความสูญเสียที่เกิดขึ้น จึงได้นำเอาเทคนิคของการควบคุมคุณภาพและการศึกษาการทำงานมาทำการวิเคราะห์และหาวิธีในการลดและป้องกันการเกิดความสูญเสีย

จากการวิเคราะห์ปัญหาของโรงพิมพ์ที่เป็นกรณีศึกษา พบว่ามีความสูญเสียที่สำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการพิมพ์ด้วยกัน 3 ชนิด ได้แก่ ความสูญเสียจากการปรู๊ฟ การสกัม และการเสียระหว่างพิมพ์ มีสาเหตุมาจากวิธีการทำงาน และความผิดพลาดของช่างพิมพ์ ตลอดจนการไม่สามารถใช้ทรัพยากรการผลิตของโรงพิมพ์ อันประกอบด้วย กำลังคน วัตถุดิบ เครื่องจักร และอุปกรณ์ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงมุ่งเน้นที่การลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นทั้งสามชนิดดังกล่าว โดยการวิเคราะห์ปัญหาแยกตามทรัพยากรการผลิต และกำจัดสาเหตุของความสูญเสียเหล่านั้น และใช้ค่าร้อยละของความสูญเสียเทียบกับจำนวนสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ เพื่อประเมินค่าความสูญเสีย

จากการปรับปรุงดำเนินงานตามขั้นตอนการวิจัย เปรียบเทียบก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง พบว่าความสูญเสียจากการปรู๊ฟเทียบกับจำนวนผลผลิตลดลงจากร้อยละ 0.058 เหลือร้อยละ 0.012 หรือปรับปรุงได้คิดเป็นร้อยละ 79 ความสูญเสียจากการสกัมเทียบกับจำนวนผลผลิตลดลงจากร้อยละ 0.056 เหลือร้อยละ 0.017 หรือปรับปรุงได้คิดเป็นร้อยละ 69 ความสูญเสียจากการเสียระหว่างพิมพ์เทียบกับจำนวนผลผลิตลดลงจากร้อยละ 0.014 เหลือร้อยละ 0.006 หรือปรับปรุงได้คิดเป็นร้อยละ 54 และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากความสูญเสียทั้งสามชนิดลดลงคิดเป็นร้อยละ 60

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ	ลายมือชื่อนิสิต ฐิติพร สังข์สัมฤทธิ์
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ	ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2544	ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

##4270303021 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING
KEY WORD : DECREASING LOSSES

THITIPORN SANGSAMRIT: DECREASING LOSSES IN BOOK PRINTRING PROCESS. THESIS ADVISOR: ASSOC.PROF. DAMRONG THAVEESAENGSAKULTHAI, M.Eng., 171pp. ISBN 974-03-1226-8.

Most press business in Thailand has target market in primary domestic customers. Due to the serious competition, it is necessary to improve the quality of product and process efficiency. Losses in book printing process are the significant problem that increases the production cost and decrease the production efficiency. To overcome this problem, quality control and decreasing losses are require. So the quality control technique and work study are used to analyze the problem.

From a problem analysis of case study factory, it has been found that the losses that occurred in the printing process are proof, scum and losses in process. The losses in printing process have reasons from work method and human errors as well as from the inefficient utilization of the company' s pressing resources such as manpower, raw materials, machine and equipment.

This thesis expects to reduce losses on three areas that have been analyzed by the causes of loss elimination. The loss index or percent of loss is used to identify the loss evaluation.

Following the implementation of the work improvement procedures outlined in this thesis. It has been found that the loss index of proof has been reduced from 0.058 to 0.012 or 79% improvement. Scum has been reduced from 0.056 to 0.017 or 69% improvement. A loss in process has been reduced from 0.014 to 0.006 or 54% improvement.

Department Industrial Engineering	Student's signature Thitiporn Sangsamrit
Field of study Industrial Engineering	Advisor's signature
Academic year 2001	Co-advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของรองศาสตราจารย์ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆในการวิจัยมาด้วยดีตลอด และขอขอบพระคุณ คุณ ผ่องศรี วรรณเสวก ผู้จัดการโรงพิมพ์คุรุสภา 1 โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว ที่ให้ความกรุณาผู้วิจัยเป็นอย่างยิ่งในการเก็บข้อมูลและดำเนินการวิจัยภายในโรงพิมพ์ ตลอดจนคุณ ทาน ขุนนิล หัวหน้าแผนกการพิมพ์ 11 โรงพิมพ์คุรุสภา 1 โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว และช่างพิมพ์ตลอดจนเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่กรุณาให้ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคงานพิมพ์และให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี และเนื่องจากทุนการวิจัยครั้งนี้บางส่วนได้รับมาจากทุนอุดหนุนการวิจัยของบัณฑิตวิทยาลัย จึงขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัยมา ณ ที่นี้ด้วย

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ซึ่งสนับสนุนในด้านการเงินและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....จ
กิตติกรรมประกาศ..... ฉ
สารบัญตาราง.....ญ
สารบัญภาพ.....ฏ
สารบัญแผนภูมิ.....ฑ

หน้า

บทที่ 1 บทนำ..... 1
1.1 สภาวะความเป็นมาแนวทางและเหตุผล..... 1
1.2 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์..... 11
1.3 ขอบเขตงานวิจัย..... 11
1.4 ขั้นตอนการวิจัยและดำเนินงาน..... 11
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 12
1.6 การสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 12
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย..... 14
2.1 ความหมายของความสูญเสีย..... 14
2.2 วิธีการเก็บข้อมูล..... 22
2.3 แผนภาพสาเหตุและผล..... 23
2.4 การวิเคราะห์แบบพาเรโต..... 26
2.5 การศึกษาการทำงาน..... 31
2.6 ปฏิบัติการแก้ไขและการป้องกัน..... 38
บทที่ 3 การศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาความสูญเสีย..... 41
3.1 ประวัติโรงพิมพ์คุรุสภา..... 41
3.2 ลักษณะผลิตภัณฑ์..... 42
3.3 กระบวนการผลิตหนังสือและสิ่งพิมพ์..... 43

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.4 การพิมพ์ออฟเซต..... 47
3.4.1 เครื่องพิมพ์มาตรฐาน..... 47
3.4.2 ชนิดและลักษณะของเครื่องพิมพ์ออฟเซต..... 49
3.4.3 หน่วยพิมพ์..... 49
3.4.4 การพิมพ์..... 51
3.4.5 องค์ประกอบของการพิมพ์..... 51
3.4.6 ขั้นตอนการพิมพ์ออฟเซต..... 60
3.4.7 การตรวจสอบคุณภาพการพิมพ์..... 62
3.5 การวิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับความสูญเสียทั้งสามชนิด
ในกระบวนการพิมพ์..... 64
3.5.1 การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียเนื่องจากการปรู๊ฟ..... 64
(1) การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียจากการปรู๊ฟ
เนื่องจากการปรับแต่งหมึกพิมพ์..... 72
(2) การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียจากการปรู๊ฟ
เนื่องจากการปรับจ่ายน้ำยาฟาวเทน..... 78
3.5.2 การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียเนื่องจากการสกัม..... 82
(1) การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียจากการสกัม
เนื่องจากลูกน้ำสกปรก..... 91
(2) การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียจากการสกัม
เนื่องจากน้ำหนักความกดของลูกน้ำไม่เหมาะสม..... 95
(3) การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียจากการสกัม
เนื่องจากค่า pH ของน้ำยาฟาวเทนไม่เหมาะสม..... 100
3.5.3 การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียเนื่องจาก
การเสียระหว่างพิมพ์..... 104
(1) การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียจากการ
เสียระหว่างพิมพ์เนื่องจากกระดาษติดฉากพิมพ์..... 112
(2) การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียจากการ
เสียระหว่างพิมพ์เนื่องจากกริปเปอร์จับกระดาษ
ทำงานผิดปกติ..... 116

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
บทที่ 4	**การดำเนินงานเพื่อลดและควบคุมการเกิดความสูญเสีย**	**121**
	4.1 การลดความสูญเสียเนื่องจากการปรู๊ฟ	121
	4.1.1 การลดความสูญเสียเนื่องจากการปรับแต่งหมึกพิมพ์และการปรับจ่ายน้ำยาฟาวเทน	121
	4.2 การลดความสูญเสียเนื่องจากการสกัม	131
	4.2.1 การลดความสูญเสียเนื่องจากลูกน้ำสกปรก และค่า pH ของน้ำยาฟาวเทนไม่ถูกต้อง	131
	4.2.2 การลดความสูญเสียเนื่องจากน้ำหนักความกดของลูกน้ำไม่เหมาะสม	136
	4.3 การลดความสูญเสียเนื่องจากการเสียระหว่างพิมพ์	142
	4.3.1 การลดความสูญเสียเนื่องจากกระดาษติดฉากพิมพ์และกริปเปอร์จับกระดาษทำงานผิดปกติ	142
บทที่ 5	**ผลการวิจัยดำเนินงาน**	**152**
	5.1 ผลการดำเนินงานลดและควบคุมความสูญเสียในกระบวนการพิมพ์	152
	5.2 ข้อสังเกตจากการวิจัยดำเนินงาน	156
บทที่ 6	**สรุปผลการวิจัยดำเนินงานและข้อเสนอแนะ**	**157**
	6.1 สรุปผลการวิจัยดำเนินงานลด	157
	6.2 ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในกระบวนการพิมพ์	158
	6.3 ข้อเสนอแนะในการดำเนินงาน	160
	6.3.1 การบันทึกสถิติการผลิต	160
	6.3.2 การตรวจจับและควบคุมไม่ให้งานพิมพ์ที่มีข้อบกพร่องออกไปจากหน่วยผลิต	160
	6.3.3 การล้างทำความสะอาด	
	6.3.4 การหยอดน้ำมันหล่อลื่น	162
	6.3.5 เครื่องมือและอะไหล่	162

รายการอ้างอิง 164

ภาคผนวก 166

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 171

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1.1	แสดงลักษณะและคำอธิบายของความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการพิมพ์..	3
ตารางที่ 1.2	รายงานผลผลิตและความสูญเสียสำหรับแท่นพิมพ์ แผนกการพิมพ์ 11 ระหว่างวันที่ 11 กันยายน - 3 พฤศจิกายน 2543.....	4
ตารางที่ 1.3	แผ่นบันทึกความถี่ของข้อมูลที่ตรวจพบ วันที่ 11 กันยายน - 3 พฤศจิกายน 2543.....	8
ตารางที่ 1.4	สรุปข้อมูลสำหรับแผนภูมิพาเรโต.....	9
ตารางที่ 2.1	ตัวอย่างแผ่นบันทึกความถี่ของข้อมูลที่ตรวจพบ.....	27
ตารางที่ 2.2	ตัวอย่างใบสรุปข้อมูลสำหรับแผนภูมิพาเรโต.....	27
ตารางที่ 3.1	ชนิดของกระดาษที่ใช้ในการพิมพ์.....	55
ตารางที่ 3.2	แผ่นบันทึกความถี่ของความสูญเสียจากการปรู๊ฟ วันที่ 8 มกราคม - 5 กุมภาพันธ์ 2544.....	70
ตารางที่ 3.3	สรุปข้อมูลความสูญเสียเนื่องจากการปรู๊ฟสำหรับแผนภูมิพาเรโต.....	70
ตารางที่ 3.4	แผ่นบันความถี่ของความสูญเสียจากการสกัม วันที่ 8 มกราคม - 5 กุมภาพันธ์ 2544.....	88
ตารางที่ 3.5	สรุปข้อมูลความสูญเสียเนื่องจากการสกัมสำหรับแผนภูมิพาเรโต.....	89
ตารางที่ 3.6	แผ่นบันทึกความถี่ของความสูญเสียจากการเสียระหว่างพิมพ์ วันที่ 8 มกราคม - 5 กุมภาพันธ์ 2544.....	109
ตารางที่ 3.7	สรุปข้อมูลความสูญเสียเนื่องจากการเสียระหว่างพิมพ์ สำหรับแผนภูมิพาเรโต.....	110
ตารางที่ 5.1	แสดงผลการดำเนินงานควบคุมและลดความสูญเสียในกระบวนการพิมพ์.....	155

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 2.1	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแผนภูมิและไดอะแกรมต่าง ๆที่ใช้ในการศึกษาวิธีการทำงาน	33
ภาพที่ 2.2	วงจรเดมมิง หรือวงจร PCDA	38
ภาพที่ 3.1	ผลิตภัณฑ์ของโรงพิมพ์ที่เป็นกรณีศึกษา	42
ภาพที่ 3.2	แผนภาพกระบวนการผลิตหนังสือและสิ่งพิมพ์	43
ภาพที่ 3.3	แผนภาพเครื่องพิมพ์ออฟเซตชนิดป้อนแผ่นแบบทั่วไป	48
ภาพที่ 3.4	แผนภาพตำแหน่งและการเคลื่อนที่ของโมแม่พิมพ์ โมยาง และโมกดพิมพ์	49
ภาพที่ 3.5	หน่วยพิมพ์ของระบบการพิมพ์ออฟเซต	50
ภาพที่ 3.6	ภาพส่วนประกอบสำคัญทั้งหกหน่วยภายในเครื่องพิมพ์ออฟเซต	52
ภาพที่ 3.7	แผนภาพขั้นตอนการพิมพ์ออฟเซตของโรงพิมพ์ที่เป็นกรณีศึกษา	61
ภาพที่ 3.8	เครื่องหมายฉากพิมพ์บนสิ่งพิมพ์	64
ภาพที่ 3.9	งานพิมพ์แผนที่ ภาพซ้ายเป็นภาพที่ได้ฉากพิมพ์ ภาพขวาเป็นการพิมพ์ผิดฉากทำให้เกิดการพิมพ์เหลื่อม	65
ภาพที่ 3.10	งานพิมพ์ที่มีปริมาณน้ำยามากเกินไปไม่สมดุลกับหมึกพิมพ์	65
ภาพที่ 3.11	ผังแสดงเหตุและผลของการเกิดความสูญเสียเนื่องจากการปรู๊ฟ	67
ภาพที่ 3.12	ภาพแสดงส่วนป้อนหมึก อันได้แก่รางหมึก ลูกกลิ้งรางหมึก และที่บังคับปริมาณการไหลของหมึก ในแต่ละแถบความกว้างของราง	72
ภาพที่ 3.13	ผังแสดงเหตุและผลของการเกิดความสูญเสียเนื่องจากการปรับแต่งหมึกพิมพ์	74
ภาพที่ 3.14	ภาพแสดงระบบน้ำยาฟาวเทนแบบธรรมดาของเครื่องพิมพ์ชนิดป้อนแผ่น	75
ภาพที่ 3.15	ผังแสดงเหตุและผลของการเกิดความสูญเสียเนื่องจากการปรับจ่ายน้ำยาฟาวเทน	79
ภาพที่ 3.16	งานพิมพ์ที่ลักษณะสกัม	82
ภาพที่ 3.17	ผังแสดงเหตุและผลของการเกิดความสูญเสียเนื่องจากการสกัม	83
ภาพที่ 3.18	ผังแสดงเหตุและผลของการเกิดความสูญเสียเนื่องจากลูกน้ำสกปรก	93
ภาพที่ 3.19	แสดงความเบียดที่กลายเป็นความกดและการขัดถูแม่พิมพ์	95
ภาพที่ 3.20	ผังแสดงเหตุและผลของการเกิดความสูญเสียเนื่องจากน้ำหนักความกดของลูกน้ำไม่เหมาะสม	97

สารบัญภาพ (ต่อ)

		หน้า
ภาพที่ 3.21	ผังแสดงเหตุและผลของการเกิดความสูญเสียเนื่องจากค่า pH ของน้ำยาฟาวเทนไม่ถูกต้อง	101
ภาพที่ 3.22	ผังแสดงเหตุและผลของการเกิดความสูญเสียเนื่องจากการเสียระหว่างพิมพ์	106
ภาพที่ 3.23	ฉากหน้าของเครื่องพิมพ์ออฟเซตชนิดป้อนแผ่น	112
ภาพที่ 3.24	ผังแสดงเหตุและผลของการเกิดความสูญเสียเนื่องจากกระดาษติดฉากพิมพ์	114
ภาพที่ 3.25	กริปเปอร์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตชนิดป้อนแผ่น	116
ภาพที่ 3.26	ผังแสดงเหตุและผลของการเกิดความสูญเสียเนื่องจากกริปเปอร์จับกระดาษทำงานผิดปกติ	118
ภาพที่ 4.1	ความสมดุลของน้ำยาฟาวเทนกับหมึกพิมพ์	122
ภาพที่ 4.2	การเตรียมกระดาษเสียสำหรับปรู๊ฟ	125
ภาพที่ 4.3	ใบบันทึกความพร้อมก่อนการปฏิบัติงานและคุณภาพของงานพิมพ์สำหรับแท่นพิมพ์	126
ภาพที่ 4.4	เอกสารวิธีปฏิบัติงานการปรู๊ฟของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว	128
ภาพที่ 4.5	เอกสารวิธีปฏิบัติงานการป้อนกระดาษของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว	130
ภาพที่ 4.6	ลูกกลิ้งลูกน้ำภายในเครื่องพิมพ์ออฟเซตชนิดป้อนแผ่น	132
ภาพที่ 4.7	เครื่องทำความสะอาดลูกกลิ้งลูกน้ำของเครื่องพิมพ์ออฟเซต	133
ภาพที่ 4.8	ใบบันทึกการทำความสะอาดลูกน้ำ (ลูกกลิ้งลูกน้ำคลึงแม่พิมพ์)	134
ภาพที่ 4.9	ใบบันทึกการตรวจสอบคุณภาพของสิ่งพิมพ์ ระหว่างพิมพ์	135
ภาพที่ 4.10	แสดงการตรวจสอบน้ำหนักความกดของลูกกลิ้งลูกน้ำคลึงแม่พิมพ์ด้วยเครื่องวัดแบบเสียบ	137
ภาพที่ 4.11	เอกสารวิธีปฏิบัติงานการพิมพ์ของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว	138
ภาพที่ 4.12	เอกสารวิธีปฏิบัติงานการทำความสะอาดลูกน้ำของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว	140
ภาพที่ 4.13	เอกสารวิธีปฏิบัติงานการตรวจสอบน้ำหนักความกดของลูกน้ำของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว	141
ภาพที่ 4.14	ฉากหน้าและกริปเปอร์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซต	146

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

		หน้า
ภาพที่ 4.15	เอกสารวิธีปฏิบัติงานการตั้งฉากหน้าและฉากข้างของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว.....	148
ภาพที่ 4.16	เอกสารวิธีปฏิบัติงานการตรวจสอบหน่วยป้อนกระดาษของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว.....	150

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญแผนภูมิ

		หน้า
แผนภูมิที่ 1.1	แผนภูมิพาเรโตแสดงความสูญเสียในกระบวนการพิมพ์.....	10
แผนภูมิที่ 2.1	ตัวอย่างแผนภูมิพาเรโตแสดงชนิดของความสูญเสีย.....	29
แผนภูมิที่ 3.1	แผนภูมิพาเรโตแสดงสาเหตุของความสูญเสียจากการปรู๊ฟ.....	71
แผนภูมิที่ 3.2	แผนภูมิพาเรโตแสดงสาเหตุของความสูญเสียจากการสกัม.....	90
แผนภูมิที่ 3.3	แผนผังพาเรโตแสดงสาเหตุของความสูญเสียจากการเสียระหว่างพิมพ์.....	111
แผนภูมิที่ 5.1	แสดงผลการดำเนินงานควบคุมและลดความสูญเสียในกระบวนการพิมพ์.....	156

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 สภาวะความเป็นมาแนวทางและเหตุผล

ในปัจจุบันประเทศไทยมีโรงพิมพ์ประมาณ 2,000 โรง[1] สามารถผลิตงานพิมพ์ภายในประเทศปีหนึ่งมีมูลค่าประมาณ 7,000 ล้านบาทและมีการจ้างงานประมาณ 23,000 คน ในสภาพปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตหนังสือและสิ่งพิมพ์มีความพร้อมทางด้านบุคลากรการพิมพ์ตลอดจนเครื่องจักรและอุปกรณ์การพิมพ์เพื่อผลิตสิ่งพิมพ์ที่ตอบสนองความต้องการภายในประเทศเป็นส่วนใหญ่ กำลังการผลิตของเครื่องจักรและอุปกรณ์การพิมพ์ส่วนใหญ่อยู่ในโรงพิมพ์ขนาดเล็กและขนาดกลางที่ยังไม่มีศักยภาพในการส่งออก ส่วนโรงพิมพ์ขนาดกลางและขนาดใหญ่ที่ผลิตสิ่งพิมพ์คุณภาพสูงเทียบเท่าต่างประเทศมีประมาณ 20 โรง อุตสาหกรรมนี้มีอัตราการเจริญเติบโตในประเทศร้อยละ 15-18 ต่อปีและเป็นอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการส่งออกสูง ในปี 2528 ประเทศไทยสามารถส่งออกหนังสือและสิ่งพิมพ์ได้ 110 ล้านบาท ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตร้อยละ 8 ต่อปี เป็นที่คาดว่าอุตสาหกรรมผลิตหนังสือและสิ่งพิมพ์ทั่วไป รวมทั้งสิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์มีแนวโน้มที่จะขยายตัวอย่างมากในช่วง 5 ปีนับจากปีพ.ศ. 2531 เป็นต้นไป ทั้งนี้เนื่องจากการผลิตหนังสือและสิ่งพิมพ์ในประเทศที่พัฒนา เช่น สหรัฐอเมริกาและกลุ่มประเทศในตลาดร่วมยุโรปมีค่าแรงงานและต้นทุนการผลิตสูงมาก แต่ค่าแรงงานของช่างแยกสีและช่างพิมพ์ในประเทศไทยยังถูกกว่าในต่างประเทศมาก

ในอุตสาหกรรมการผลิตหนังสือและสิ่งพิมพ์นอกจากจะแข่งขันกันทางด้านราคาแล้ว คุณภาพและการส่งมอบก็เป็นปัจจัยสำคัญที่ลูกค้าจะนำมาพิจารณา และแนวทางที่จะตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ก็คือการพยายามที่จะลดความสูญเสียในสายการผลิตและหาวิธีในการแก้ไขปัญหาเหล่านั้นให้หมดไป เพื่อจะทำให้สินค้าเป็นที่พึงพอใจของลูกค้า

---

[1] ศักดา ศิริพันธุ์, สุดา เกียรติกำจรวงศ์ และชวนชัย อัชนันท์. การศึกษานโยบายการพัฒนาอุตสาหกรรมการพิมพ์ รายงานฉบับสมบูรณ์ เสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนสำนักนายกรัฐมนตรี (กรุงเทพมหานคร: สำนักบริการวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531), หน้า 1.

จากการศึกษาโรงพิมพ์ตัวอย่างที่เป็นกรณีศึกษา พบว่ามีความสูญเสียเกิดขึ้นในกระบวนการพิมพ์ส่งผลให้เกิดความสูญเสียของวัตถุดิบ แรงงาน เวลา และค่าใช้จ่ายในการผลิตใหม่ ปริมาณของเสียดังกล่าวย่อมหมายถึงต้นทุนสินค้าที่เพิ่มขึ้นด้วย

ในสภาวะการณ์ปัจจุบันที่ธุรกิจแข่งขันกันอย่างรุนแรง ธุรกิจสิ่งพิมพ์ก็เช่นกันจำเป็นต้องมีการปรับปรุงทางด้านผลผลิตให้สูงขึ้น รวมทั้งลดความสูญเสียภายในกระบวนการพิมพ์เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันทางด้านคุณภาพและด้านความรวดเร็วในการส่งมอบ และลดค่าใช้จ่ายด้านแรงงานทางตรงด้วย ซึ่งจะประสบความสำเร็จได้ต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกหน่วยงาน โดยเฉพาะพนักงานระดับปฏิบัติการที่เป็นผู้ที่ทำการผลิตโดยตรงและเป็นผู้ที่สามารถมองเป็นความสูญเปล่าได้มากที่สุด

1.1.1 ความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการพิมพ์

สิ่งพิมพ์ที่ดีต้องพิมพ์ได้ฉากและสีของตัวอักษรและภาพตรงตามต้นฉบับ หากไม่เป็นไปตามคุณลักษณะดังกล่าวจะถือว่าเป็นของเสีย ข้อบกพร่องต่างๆที่ทำให้เกิดของเสียนับว่าเป็นความสูญเสียในกระบวนการพิมพ์ โดยจากการเก็บข้อมูลพบว่ามีดังนี้ ดูตารางที่ 1.1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1.1 แสดงลักษณะและคำอธิบายของความสูญเสียที่เกิดในกระบวนการพิมพ์

ลักษณะของความสูญเสีย	คำอธิบาย	สาเหตุ
สกัม	คราบหมึกปรากฏบนบริเวณภาพและบริเวณไร้ภาพ	- ลูกน้ำสกปรก - ผิวแม่พิมพ์แห้งเมื่อลงโมทำการพิมพ์ - น้ำหนักความกดของลูกน้ำไม่เหมาะสม - น้ำยาฟาวเทนมีความเป็นกรดหรือเป็นด่างสูงกว่ากำหนด - ปริมาณน้ำยาฟาวเทนน้อยเกินไป
หมึกซีดขาว	ส่วนที่เป็นภาพซีดจาง ส่วนที่เป็นตัวอักษรไม่ชัดเจน	หมึกพิมพ์หมด หรือหมึกแห้งราง
กระดาษยับย่น	กระดาษที่ผ่านการพิมพ์แล้วมีสภาพ ยับย่น เป็นรอย	- กระดาษมีความชื้นทำให้โค้งงอหรือเป็นคลื่น - คุณภาพของกระดาษ
หมึกถอนผิวกระดาษ	เส้นใยของกระดาษถูกดึงขึ้นจากผิว	- มักเกิดขึ้นกับกระดาษไม่เคลือบผิว เช่น กระดาษปรู๊ฟชนิดที่มีแรงต้านทานการดึงผิวต่ำ - หมึกพิมพ์มีความหนืดสูง - มีน้ำหนักความกดของผ้ายางแบล็งเก็ตมาก ทำให้เกิดแรงดึงผิวสูงและทำให้เม็ดสกรีนบวม
หมึกซับหลัง	การที่หมึกจากกระดาษแผ่นล่างถูกกระดาษแผ่นบนทับสะสมกันลงไป ทำให้หมึกจากกระดาษแผ่นล่างถ่ายทอดลงบนด้านหลังของแผ่นบน	ตัวนำหมึกพิมพ์แทรกซึมเข้าไปในกระดาษช้าเกินไป หรือกระดาษไม่สามาถทำให้หมึกสร้างตัวทันต่อกระดาษแผ่นต่อไปที่จะมาวางซ้อน
แบล็งเก็ตบุบ	แบล็งเก็ตชำรุดเป็นรอยบุบเข้าไป	มีการสะสมของหมึกพิมพ์บน impression mold โดยส่วนที่นูนขึ้นจะไปดันแบล็งเก็ตทำให้บุบ
ปรู๊ฟ	งานพิมพ์ที่ทดลองพิมพ์ยังไม่ได้ฉากหรือสีตรงกับต้นฉบับหรือเกณฑ์ที่กำหนด	ขาดความชำนาญในการตั้งฉากและการปรับน้ำยาฟาวเทนและหมึกพิมพ์
เสียระหว่างพิมพ์	งานพิมพ์เกิดความบกพร่องเช่นกระดาษติด ฉีกขาด ยับตอนที่ดึงออกมาจากแท่นพิมพ์ หรือไม่ได้ฉาก	- คุณภาพของกระดาษ - การตั้งหน้าและฉากข้าง
ใช้หมึกพิมพ์ผิด	ใช้หมึกพิมพ์ไม่ตรงตามใบสั่งพิมพ์	ความพลั้งเผลอ
แท่นพิมพ์ขัดข้อง	อุปกรณ์ภายในแท่นพิมพ์ทำงานผิดพลาดหรือไม่สามารถทำงานได้	- การเตรียมแท่นพิมพ์ไม่เรียบร้อย - อะไหล่ของแท่นพิมพ์สึกหรอ
ใส่กระดาษผิดด้าน	สำหรับงานที่พิมพ์กลับหน้าแต่ป้อนกระดาษผิดด้านทำให้งานที่พิมพ์ออกมาพับแล้วกลับหัวกับหน้าแรก	ความพลั้งเผลอ

ทำการเก็บข้อมูลผลผลิตและจำนวนความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการพิมพ์ ระหว่างวันที่ 11 กันยายน ถึง 3 พฤศจิกายน 2543 ดังแสดงในตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 รายงานผลผลิตและความสูญเสีย สำหรับแท่นพิมพ์ แผนกการพิมพ์ 11 ระหว่างวันที่ 11 ก.ย. - 3 พ.ย. 2543

วันที่	จำนวนที่พิมพ์ (แผ่น)	จำนวนความสูญเสีย (แผ่น)	ความสูญเสีย (แผ่น) แยกตามประเภท												หมายเหตุ
			สกัม	หมึกซีดขาว	กระดาษยับย่น	หมึกถอนผิวกระดาษ	ซับหลัง	แบล็งเก็ตบุบ	ใส่กระดาษผิดด้าน	จากการปรู๊ฟ	ใช้หมึกพิมพ์ผิด	เสียระหว่างพิมพ์	แท่นพิมพ์ขัดข้อง	อื่นๆ	
11 ก.ย. 43	69,764	266	31		40					195					
12 ก.ย. 43	116,610	175	33							142					
13 ก.ย. 43	191,970	205	20		95			20		70					
14 ก.ย. 43	186,050	160	30							130					
15 ก.ย. 43	213,330	230	90	10	40					90					
18 ก.ย. 43	262,530	490	140	5	210					135					
19 ก.ย. 43	157,515	125	40		10					75					
20 ก.ย. 43	101,950	290	100		10					180					
21 ก.ย. 43	39,713	143	33							110					
22 ก.ย. 43	135,340	218	90		28					100					
25 ก.ย. 43	173,650	210	100		30					80					
26 ก.ย. 43	137,310	226	110							116					
27 ก.ย. 43	82,660	105	35		20					50					
28 ก.ย. 43	63,010	500	260							240					
29 ก.ย. 43	141,115	520	440							20	10	50			
30 ก.ย. 43	149,735	255	40	50						100		50	15		กระดาษติดฉากขาด

ตารางที่ 1.2 รายงานผลผลิตและความสูญเสีย สำหรับแท่นพิมพ์ แผนกการพิมพ์ 11 ระหว่างวันที่ 11 ก.ย. - 3 พ.ย. 2543 (ต่อ)

วันที่	จำนวนที่พิมพ์ (แผ่น)	จำนวนความสูญเสีย (แผ่น)	ความสูญเสีย (แผ่น) แยกตามประเภท												หมายเหตุ
			สกัม	หมึกซีดขาว	กระดาษยับย่น	หมึกถอนผิวกระดาษ	ซับหลัง	แบล็งเก็ตบุบ	ใส่กระดาษผิดด้าน	จากการปรู๊ฟ	ใช้หมึกพิมพ์ผิด	เสียระหว่างพิมพ์	แท่นพิมพ์ขัดข้อง	อื่นๆ	
1 ต.ค. 43	77,430	70	30							40					
2 ต.ค. 43	297,350	265	15					5		105		40	30	70	กระดาษยาวไม่เท่ากัน
															กระดาษติดฉากขาด
3 ต.ค. 43	150,300	160	45							115					
4 ต.ค. 43	248,120	238	188							50					
5 ต.ค. 43	102,220	117	15							52		50			
6 ต.ค. 43	414,260	585	250							95		170	70		กระดาษเข้าเครื่องผิดจังหวะ
															กระดาษติดฉากขาด
7 ต.ค. 43	233,550	345	90							185		50	20		กระดาษติดฉากขาด
8 ต.ค. 43	240,855	373	140							203		30			
9 ต.ค. 43	137,180	205	10					30		115		20	30		กระดาษติดฉากขาด
10 ต.ค. 43	256,315	410	130							150		130			
11 ต.ค. 43	164,380	358	220	20						60		20	38		กระดาษเข้าฉากผิดจังหวะ
12 ต.ค. 43	271,980	460	175		15					150		80	40		กระดาษติดฉากขาด
13 ต.ค. 43	317,750	235	160							75					
14 ต.ค. 43	148,255	240	175							50			15		กระดาษติดฉากขาด

ตารางที่ 1.2 รายงานผลผลิตและความสูญเสีย สำหรับแท่นพิมพ์ ผก.11 ระหว่างวันที่ 11 ก.ย. - 3 พ.ย. 2543 (ต่อ)

วันที่	จำนวนที่พิมพ์ (แผ่น)	จำนวนความสูญเสีย (แผ่น)	ความสูญเสีย (แผ่น) แยกตามประเภท												หมายเหตุ
			สกัม	หมึกซีดขาว	กระดาษยับย่น	หมึกถอนผิวกระดาษ	ซับหลัง	แบล็งเก็ตบุบ	ใส่กระดาษผิดด้าน	จากการปรู๊ฟ	ใช้หมึกพิมพ์ผิด	เสียระหว่างพิมพ์	แท่นพิมพ์ขัดข้อง	อื่นๆ	
15 ต.ค. 43	93,320	135	85							50					
16 ต.ค. 43	161,480	165	100							45			20		กระดาษติดฉากขาด
17 ต.ค. 43	223,310	185	60							85		40			
18 ต.ค. 43	115,750	100	80							20					
19 ต.ค. 43	182,090	220	20							80		40	80		กระดาษติดฉากขาด
															ฉากหน้าเสีย
20 ต.ค. 43	232,630	160	100							50			10		กระดาษติดฉากขาด
21 ต.ค. 43	125,860	220	80	30						110					
22 ต.ค. 43	120,680	195	30							85		40	40		กระดาษติดฉากขาด
24 ต.ค. 43	120,490	75	10							25			40		กระดาษติดฉากขาด
25 ต.ค. 43	79,000	80	10							30		20	20		กระดาษติดฉากขาด
26 ต.ค. 43	74,130	110	50							30		30			
27 ต.ค. 43	85,295	160	45							95		20			

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1.2 รายงานผลผลิตและความสูญเสีย สำหรับแท่นพิมพ์ แผนกการพิมพ์ 11 ระหว่างวันที่ 11 ก.ย. - 3 พ.ย. 2543 (ต่อ)

วันที่	จำนวนที่พิมพ์ (แผ่น)	จำนวนความสูญเสีย (แผ่น)	ความสูญเสีย (แผ่น) แยกตามประเภท												หมายเหตุ
			สกัม	หมึกซีดขาว	กระดาษยับย่น	หมึกถอนผิวกระดาษ	ซับหลัง	แบล็งเก็ตบุบ	ใส่กระดาษผิดด้าน	จากการปรู๊ฟ	ใช้หมึกพิมพ์ผิด	เสียระหว่างพิมพ์	แท่นพิมพ์ขัดข้อง	อื่นๆ	
31 ต.ค. 43	17,000	40	15							25					
1 พ.ย. 43	67,760	120			10				20	20		70			
3 พ.ย. 43	26,500	60	20							20		20			
รวมทั้งสิ้น	7,007,492	10,204	3,940	115	508	0	0	55	20	4,048	10	970	468	70	
คิดเป็นร้อยละ		0.146	0.056	0.002	0.007	0	0	0.001	0	0.058	0.000	0.014	0.007	0.001	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นำข้อมูลการเกิดความสูญเสียในกระบวนการพิมพ์มาจำแนกตามชนิดของความสูญเสีย แล้วเติมข้อมูลลงในแผ่นบันทึกและคำนวณหายอดรวมของแต่ละรายการ ดังแสดงในตารางที่ 1.3

ตารางที่ 1.3 แผ่นบันทึกความถี่ของข้อมูลที่ตรวจพบ วันที่ 11 กันยายน - 3 พฤศจิกายน 2543

รหัส	ประเภทของความสูญเสีย	จำนวน (แผ่น)
A	สกัม	3,940
B	หมึกซึดขาว	115
C	กระดาษยับย่น	508
D	หมึกถอนผิวกระดาษ	0
E	หมึกซับหลัง	0
F	แบล็งเก็ตบุบ	55
G	ปรู๊ฟ	4,048
H	เสียระหว่างพิมพ์	970
I	ใช้หมึกพิมพ์ผิด	10
J	แท่นพิมพ์ขัดข้อง	468
K	ใส่กระดาษผิดด้าน	20
L	อื่นๆ	70
รวมทั้งสิ้น		10,204

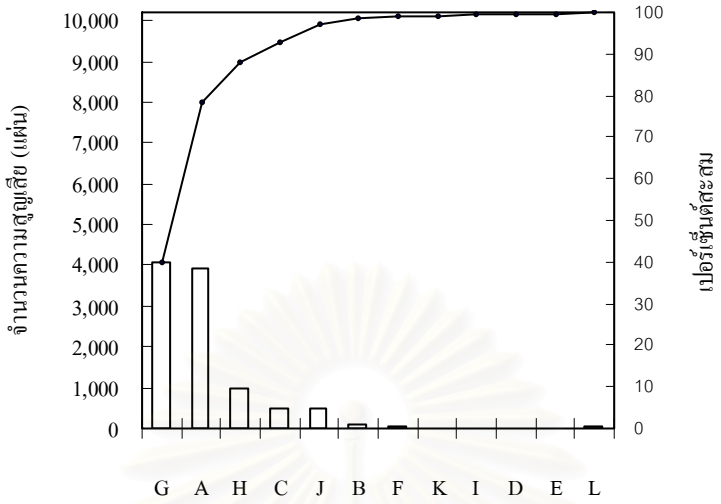
นำตัวเลขที่รวมได้จากตารางที่ 1.3 ไปเขียนลงในใบสรุปข้อมูลสำหรับผังพาเรโต โดยเรียงรายการชนิดของความสูญเสียใหม่ โดยเรียงจากรายการที่ตรวจพบจำนวนความสูญเสียมากที่สุดก่อนแล้วเขียนตามลำดับลงมาจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด ยกเว้นรายการอื่นๆเอาไว้ท้ายที่สุดเสมอ ดังแสดงในตารางที่ 1.4

ตารางที่ 1.4 สรุปข้อมูลสำหรับผังพาเรโต วันที่ 11 กันยายน - 3 พฤศจิกายน 2543

รหัส	ชนิดของความสูญเสีย	จำนวน (แผ่น)	จำนวนความสูญเสียสะสม	% เทียบกับค่ารวม	% สะสม
G	ปรู๊ฟ	4,048	4,048	39.67	39.67
A	สกัม	3,940	7,988	38.61	78.28
H	เสียระหว่างพิมพ์	970	8,958	9.51	87.79
C	กระดาษยับย่น	508	9,466	4.98	92.77
J	แท่นพิมพ์ขัดข้อง	468	9,934	4.59	97.35
B	หมึกซีดขาว	115	10,049	1.13	98.48
F	แบล็งเก็ตบุบ	55	10,174	0.54	99.02
I	ใช้หมึกพิมพ์ผิด	20	10,194	0.20	99.22
K	ใส่กระดาษผิดด้าน	10	10,204	0.10	99.31
D	หมึกถอนผิวกระดาษ	0	10,204	0.00	99.31
E	หมึกซับหลัง	0	10,204	0.00	99.31
L	อื่นๆ	70	10,119	0.69	100.00
	รวม	10,204	-	100.00	-

จากนั้นทำการวิเคราะห์ประเภทของความสูญเสีย โดยใช้แผนผังพาเรโตเพื่อจัดลำดับความสำคัญทางปัญหา แสดงให้เห็นว่าควรจะมุ่งแก้ปัญหาการเกิดความสูญเสียประเภทใดก่อน โดยนำข้อมูลจากตารางที่ 1.4 มาเขียนกราฟแท่ง โดยเริ่มทีละแท่งตามลำดับจากซ้ายมาขวา ดังแสดงในแผนภูมิที่ 1.1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 1.1 แผนภูมิพาเรโตแสดงความสูญเสียในกระบวนการพิมพ์

กระบวนการพิมพ์ออฟเซตประเภท 1 สี แผนกการพิมพ์ 11 คพ. 1
ช่วงเวลา 11 กันยายน ถึง 3 พฤศจิกายน 2543
จำนวนรวมของข้อมูล 10,204 ข้อมูล
หมายเหตุ รหัสของความสูญเสียในการกระบวนการพิมพ์สามารถดูได้จากตารางที่ 1.4

จากแผนภูมิที่ 1.1 แสดงให้เห็นว่าความสูญเสียจากการปรู๊ฟเมื่อเทียบกับค่าความสูญเสียทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 39.67 การสกัมคิดเป็นร้อยละ 38.61 และการเสียระหว่างพิมพ์คิดเป็นร้อยละ 9.51 และความสูญเสียทั้งสามชนิดมีเปอร์เซ็นต์สะสมของการเกิดประมาณ 88% ดังนั้นถ้าต้องการลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการพิมพ์ ควรนำความสูญเสียทั้งสามชนิดนี้มาทำการวิเคราะห์เพื่อหาทางแก้ไขและป้องกัน จึงได้กำหนดไว้ในขอบเขตของงานวิจัย

1.2 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

เพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการพิมพ์หนังสือด้วยระบบออฟเซตประเภท 1 สี โดยอาศัยการควบคุมคุณภาพ และการศึกษาการทำงานมาประยุกต์ใช้

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

1.3.1 งานวิจัยนี้ศึกษาเฉพาะกระบวนการพิมพ์หนังสือด้วยระบบออฟเซตประเภท1สี โดยไม่รวมถึงส่วนเตรียมพิมพ์(ตัดกระดาษ) และงานหลังพิมพ์

1.3.2 งานวิจัยนี้มุ่งเน้นถึงการลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นภายในโรงพิมพ์ตัวอย่างเท่านั้น โดยเฉพาะประเภทของความสูญเสียได้แก่ ปรู๊ฟ สกัม และเสียระหว่างพิมพ์ที่เกิดขึ้นในกระบวนการพิมพ์

1.4 ขั้นตอนการวิจัยและดำเนินงาน

1.4.1 สำรวจงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1.4.2 ศึกษาและวิเคราะห์ระบบงานของโรงพิมพ์ตัวอย่างในปัจจุบัน เช่น ระบบการผลิตการจัดองค์กร เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพ เป็นต้น

1.4.3 ออกแบบใบตรวจสอบ (Check Sheet) สำหรับใช้ในการเก็บและบันทึกข้อมูล แล้วจำแนกข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์

1.4.4 ทำการตรวจจับ วิเคราะห์ความสูญเสีย หาสาเหตุและระบุปัญหา โดยอาศัยเครื่องมือทางคุณภาพ คือ ใบตรวจสอบ (Check Sheet) ผังพาเรโต (Pareto Diagram) และแผนภาพสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)

1.4.5 ทำการวิเคราะห์วิธีการทำงานเพื่อพัฒนาแนวทางในการลดและควบคุมการเกิดความสูญเสีย โดยอาศัยการศึกษาการทำงาน (Work Study)

1.4.6 ทดสอบแนวทางการลดความสูญเสียในกระบวนการพิมพ์ทั้ง 3 ประเภท ดังกล่าว โดยใช้เครื่องมือทางคุณภาพ คือใบตรวจสอบ (Check Sheet) ในการควบคุมกระบวนการพิมพ์

1.4.7 จัดทำเป็นมาตรฐานการทำงาน (Work Standard) ของกระบวนการพิมพ์ที่เหมาะสม

1.4.8 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1.4.9 จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 เป็นแนวทางในการลดความสูญเสียในกระบวนการพิมพ์หนังสือด้วยระบบออฟเซตประเภท 1 สี

1.5.2 สร้างแนวทางในการลดความสูญเสียที่เหมาะสมสำหรับโรงพิมพ์ตัวอย่าง

1.5.3 เป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัยด้านอื่นๆต่อไป

1.6 การสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.6.1 เกียรติศักดิ์ ศรีประทีป วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะหาวิธีลดของเสียในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพาราซึ่งเกิดจากกรรมวิธีการผลิต โดยศึกษาและปรับปรุงปัจจัยการผลิตในด้านต่างๆที่เกิดจากคน วัตถุดิบ การตรวจวัด วิธีการผลิต และเครื่องจักร ซึ่งโรงงานแห่งนี้ประสบกับปัญหาการเกิดของเสียขึ้นมาก และยังไม่มีหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการควบคุมคุณภาพ

1.6.2 ชนะ สุพัฒสร วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการลดและควบคุมความสูญเสียในอุตสาหกรรมของเล่นไม้ ซึ่งมุ่งเน้นการลดความสูญเสียอันเนื่องมาจากกระบวนการผลิต โดยการวิเคราะห์ปัญหาแยกตามทรัพยากรการผลิตและกำจัดสาเหตุของความสูญเสียเหล่านั้น โดยใช้เปอร์เซ็นต์ของเสียต่อจำนวนชิ้นงานที่ผลิตและค่าเปอร์เซ็นต์ของเวลาที่ใช้ในการซ่อมแซมประเมินค่าความสูญเสีย

1.6.3 บุญโรจน์ สิมะบวรสุทธิ์ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในการควบคุมคุณภาพชิ้นส่วนโลหะรถยนต์ และวิเคราะห์ระบบการควบคุมคุณภาพที่เหมาะสมสำหรับโรงงานตัวอย่างซึ่งเป็นโรงงานผลิตชิ้นส่วนโลหะรถยนต์ ในแต่ละขั้นตอนได้นำเทคนิคการควบคุมคุณภาพมาใช้ได้แก่ ใบตรวจสอบ วิธีทางสถิติและแผนภูมิควบคุมมาใช้ เพื่อเป็นเครื่องมือในการประเมินผลและวิเคราะห์หาระดับคุณภาพของชิ้นส่วนโลหะรถยนต์ รวมทั้งให้มีการรายงานคุณภาพของชิ้นส่วนที่ไม่ได้คุณภาพทุกขั้นตอนการผลิตเพื่อช่วยให้แก้ปัญหาได้ทันท่วงที ทำให้สามารถควบคุมคุณภาพชิ้นส่วนสำเร็จรูปให้มีระดับคุณภาพที่ดีสม่ำเสมอก่อนที่จะส่งถึงมือลูกค้า

1.6.4 สมชาย วิศวีรศักดิ์ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ทำการศึกษาถึงวิธีการพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพของอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องใช้ประจำโต๊ะอาหาร โดยมุ่งเน้นที่การควบคุมคุณภาพภายในกระบวนการผลิตเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการวางแผนควบคุมคุณภาพ การควบคุมคุณภาพ การวิเคราะห์ผลการควบคุมคุณภาพและการเสนอแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพ

1.6.5 อรรถกร เหล่าศิริหงษ์ทอง วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จัดทำเพื่อจัดการระบบควบคุมคุณภาพที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการประกอบของเล่นโดยใช้โรงงานตัวอย่างซึ่งผลิตของเล่นพลาสติกเป็นกรณีศึกษา ปัญหาที่พบมากก็คือจำนวนสินค้าสำเร็จรูปที่ต้องมีการแก้ไขภายหลังจากการประกอบเรียบร้อยแล้ว จำนวนของชิ้นส่วนที่เสียเนื่องจากกระบวนการประกอบและต้องนำไปทำให้สิ้นสภาพ การศึกษาครั้งนี้ได้เสนอระบบจัการควบคุมคุณภาพที่เหมาะสมกับโรงงานตัวอย่างโดยพิจารณาให้มีความสอดคล้องกับคุณสมบัติของบุคคลากรที่เกี่ยวข้อง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

2.1 ความหมายของความสูญเสีย

ความสูญเสียในกระบวนการผลิต (นากาโยชิ นากาชิมา, 2538: 1-30) คือ ค่าใช้จ่ายที่เสียไปในกระบวนการผลิตโดยไม่ได้มีส่วนสนับสนุนกระบวนการผลิตแต่อย่างใด ความสูญเสียที่เกิดขึ้นนี้สามารถเกิดได้หลายลักษณะแตกต่างกัน เนื่องจากสาเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเสียในกระบวนการผลิตได้แก่ทรัพยากรการผลิตอันประกอบด้วย

2.1.1 คนงาน (Man)

2.1.2 เครื่องจักรและอุปกรณ์ (Machine and Equipment)

2.1.3 วัตถุดิบ (Material)

2.1.4 วิธีการทำงาน (Method)

2.1.5 วิธีการตรวจสอบ (Measurement)

2.1.1 ความสูญเสียเนื่องมาจากคนงาน (Man)

ความผิดพลาดโดยคนงานนั้นเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุเกี่ยวเนื่องไปถึงด้านเทคนิคและจิตวิทยา โดยมีปัจจัยที่ทำให้เกิดความสูญเสียดังนี้

(1) ทัศนคติของคนงาน (Attitude)

ปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งที่มีผลกระทบโดยตรงต่อการทำงานของคนงานในโรงงานคือ ทัศนคติของจิตใจที่มีต่อการทำงานซึ่งจะแตกต่างกันไปขึ้นกับประสบการณ์การศึกษา สถานะทางสังคมและแม้แต่สภาวะแวดล้อมของการทำงาน

เป็นที่เชื่อกันว่าการมีทัศนคติที่ตระหนักถึงความสูญเสียของคนงานจะเป็นผลต่อเนื่องอันได้มาจากการรับความรู้ การฝึกฝนเพื่อลดความสูญเสียจากการดำเนินงานและการได้รับแรงจูงใจอย่างต่อเนื่องจะส่งผลทำให้ความสูญเสียในการผลิตลดลง ในระยะยาวแล้วฝ่ายบริหารของโรงงานควรจะวางแผนให้คนงานมีทัศนคติที่ดีต่อการทำงาน โดยไม่กระทำการให้เกิดความสูญเสียในกระบวนการผลิตเลย และเมื่อทัศนคติที่ถูกต้องถูกสร้างขึ้นในโรงงาน ทัศนคติเหล่านี้จะเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมของคนงาน

โดยคนงานจะเป็นผู้กำหนดทิศทางของตัวเอง ในการดำเนินงานที่ถูกต้องจากประสบการณ์ในอดีตที่ผ่านมา

(2) จรรยาบรรณ (Ethic)

จรรยาบรรณในการทำงานเป็นสิ่งที่มีอยู่ในทุกอาชีพไม่ว่าจะเป็นอาชีพใด คนงานในโรงงานก็เช่นเดียวกันเป็นอาชีพอาชีพหนึ่งที่จำเป็นต้องมีจรรยาบรรณในการดำเนินงานเพื่อให้เกิดผลประโยชน์สูงสุดต่อองค์กรตามกฎเกณฑ์และข้อปฏิบัติที่วางไว้ โดยแท้จริงแล้วถ้าคนงานทุก ๆคนในโรงงานมีจรรยาบรรณในการทำงานจะส่งผลถึงความรับผิดชอบต่องาน เช่น วันนี้เราจะต้องทำงานที่ได้รับคำสั่งให้ทำให้เสร็จโดยเกิดของเสียน้อยที่สุดเป็นต้น เมื่อคนงานตั้งเป้าหมายดังกล่าวไว้แต่ต้นและทำได้ตามนั้นจะทำให้เกิดความภาคภูมิใจในตนเองรวมถึงความภาคภูมิใจในผลิตภัณฑ์และแผนกงานที่ตนเองสังกัดอยู่ลักษณะนิสัยดังกล่าว จะถูกถ่ายทอดจากบุคคลสู่บุคคล แผนกสู่แผนกจนกระทั่งลักษณะนิสัยดังกล่าวกระจายครอบคลุมทั้งโรงงานในที่สุด

(3) ลักษณะนิสัยของคนงานและความสูญเสีย

จากการศึกษาและวิจัยในอดีตพบว่าไม่ว่าเราจะใช้ระบบแรงจูงใจใด ๆก็ตาม เราไม่สามารถที่จะเปลี่ยนลักษณะนิสัยและทัศนคติของคนงานได้ 100% แต่ถึงแม้เราสามารถเปลี่ยนทัศนคติต่อความสูญเสียให้คนงานทุกคนตระหนักถึงความสูญเสียก็ตาม เราก็ยังพบว่ามีอีกมากมายหลายปัจจัยที่มีผลต่อความสูญเสียที่เกิดขึ้นในโรงงาน เช่น ความโกรธ ความกังวล การขาดประสบการณ์ ขีดจำกัดทางด้านร่างกายและจิตใจ ความเลินเล่อ ปัจจัยเหล่านี้หากเกิดขึ้นในสถานที่ทำงานพบว่าจะทำให้เกิดความสูญเสียในสถานที่ทำงาน

การอบรมคนงานเพิ่มเติมเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่สามารถช่วยปรับปรุงแก้ไขลักษณะนิสัยของการทำงานได้ คนงานหลาย ๆคนสร้างความสูญเสียในการดำเนินงานเพราะไม่รู้ปัญหาดังกล่าวจะสามารถทำให้หมดไปโดยการให้ความรู้จากผู้ฝึกสอนและให้พนักงานเรียนรู้ปรับปรุงงานซึ่งจะรวมถึงการลดความสูญเสียไปในตัวและทำให้คนงานมั่นใจในแนวทางที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

2.1.2 ความสูญเสียที่เกิดมาจากเครื่องจักรและอุปกรณ์ (Machine and Equipment)

การทำงานในโรงงานนั้นมีการทำงานเพียงส่วนน้อยหรืออาจไม่พบเลยที่คนงานสามารถทำงานได้โดยปราศจากเครื่องจักรและอุปกรณ์ใดๆ โดยกลไกดังกล่าวเรามักจะเรียกระบบที่มีการทำงานของคนสัมพันธ์กับเครื่องจักรนี้ว่า Man-Machine system ปัญหาสำคัญของความสูญเสียเนื่องมาจากเครื่องจักรและอุปกรณ์ เนื่องมาจากการที่เครื่องจักรและอุปกรณ์ไม่อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้ดี จึงทำให้เกิดความสูญเสียขึ้นในกระบวนการผลิตนั้นเกิดมาจากสาเหตุสำคัญ 3 ประการคือ

(1) เครื่องจักรและอุปกรณ์ชำรุด
(2) เครื่องจักรและอุปกรณ์ถูกนำไปใช้งานผิดประเภท
(3) เครื่องจักรและเครื่องมือขาดการบำรุงรักษา

(1) เครื่องจักรและอุปกรณ์ชำรุด

เครื่องจักรและอุปกรณ์ชำรุดหมายถึงการที่เครื่องจักรและเครื่องมือสูญเสียความสามารถในการทำงานบางส่วนหรือทั้งหมด ส่งผลให้เกิดเหตุขัดข้องในการทำงาน คือ

(1.1) เหตุขัดข้องแบบฉุกเฉิน เป็นความเสียหายที่ทำให้เครื่องจักรและอุปกรณ์ไม่อยู่ในสภาพที่สามารถทำงานได้และต้องหยุดไปในที่สุด เช่น ไฟฟ้าดับแบบฉุกเฉิน สายพานขาด เป็นต้น

(1.2) เหตุขัดข้องแบบเสื่อม เป็นความเสียหายที่ทำให้เครื่องจักรและอุปกรณ์ มีความสามารถในการทำงานลดลงแต่ยังสามารถทำงานได้ปกติ ลักษณะความเสียหายดังกล่าวทำให้เกิดสินค้าไม่ได้คุณภาพหรือการทำงานไม่ได้ในเวลากำหนด เช่น ใบเลื่อยไม่คม กระดาษทรายเสื่อมคุณภาพ เป็นต้น

สาเหตุของการชำรุดของเครื่องจักรและอุปกรณ์นั้น มักจะไม่ได้เกิดจากสาเหตุใหญ่สาเหตุเดียวแต่มักจะเกิดจาก สาเหตุเล็กๆน้อยๆ เช่น ฝุ่น เศษผง แรงกระแทก การทำงานซ้ำไปซ้ำมาหลายๆครั้ง เราเรียกปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการชำรุดของเครื่องจักรและอุปกรณ์นี้ว่าความเครียด (Strain) ความเครียดจะส่งผลกระทบต่อเครื่องจักรทำให้ความชำรุดเกิดขึ้น ซึ่งจะแสดงออกมาเป็นความเสียหายในรูปแบบต่างๆกัน เช่นการใช้งานใบมีดตัดหลายๆครั้งจะทำให้คมของใบมีดสึกกร่อน ส่งผลให้ผิวชิ้นงานไม่เรียบสม่ำเสมอ เป็นต้น

จากแนวความคิดต่าง ๆในการหาทางป้องกันสาเหตุการชำรุดของเครื่องจักร สามารถสรุปได้ว่า การดูแลทำให้จริงจังในเงื่อนไขหลักพื้นฐาน การฟื้นฟูสภาพเสื่อม การวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆทางกายภาพจากลักษณะอาการและการเพิ่มพูนความชำนาญของผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาจะทำให้สามารถลดความสูญเสียอันเนื่องมาจากเครื่องจักรและอุปกรณ์เสื่อมสภาพได้

(2) เครื่องจักรและอุปกรณ์ถูกใช้งานผิดประเภท

เครื่องจักรและอุปกรณ์ในโรงงานนั้นมีมากมายหลายอย่างด้วยกัน หลายครั้งที่ผู้ใช้งานเกิดความสับสนในสภาวะการใช้งานอันเนื่องมาจากการขาดความรู้และประสบการณ์ จึงไม่สามารถใช้งานเครื่องจักรและอุปกรณ์อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดได้ ดังนั้นหน่วยงานบำรุงรักษาจึงจำเป็นที่จะต้องแยกการจัดเก็บและจัดหมวดหมู่ของเครื่องจักรและอุปกรณ์เพื่ออำนวยความสะดวกในการควบคุม ดังนี้

(2.1) ถ้าสถานีการทำงานต้องทำการผลิตโดยเครื่องจักรหลายชนิด ให้จัดลำดับความสำคัญของชนิดเครื่องจักรตามลำดับก่อนหลัง

(2.2) ในแต่ละสถานีการทำงาน ควรแบ่งกลุ่มของเครื่องจักรเป็น 2 ชนิด

- กลุ่มเครื่องจักรหลัก คือเครื่องจักรที่มีความสำคัญสูง เป็นตัวแทนของการผลิตของสถานีการทำงานหากเครื่องจักในกลุ่มเครื่องจักหลักหยุดการทำงานลงจะมีผลให้การทำงานส่วนใหญ่ในสถานีการทำงานนั้นยุติลงทันที
- กลุ่มเครื่องจักรเสริม เป็นเครื่องจักรที่ใช้ประกอบการผลิตในแต่ละสถานีการทำงาน โดยหากเครื่องจักรเสริมนี้จำเป็นต้องหยุดลงจะทำให้การทำงานบางส่วนในสถานีการทำงานนั้นหยุดลง

ในกลุ่มของเครื่องจักรหลักและเครื่องจักรเสริมนี้การบำรุงรักษาและความเร่งด่วนจะไม่เท่ากันการบำรุงรักษากลุ่มเครื่องจักรหลักจำเป็นต้องให้ความสำคัญมากกว่าการบำรุงรักษาในกลุ่มเครื่องจักรเสริม การแบ่งความสำคัญดังกล่าวของกลุ่มเครื่องจักรหลักและกลุ่มเครื่องจักรเสริมทำให้สามารถช่วยในการวางแผนและควบคุมการใช้กำลังงานบำรุงรักษาที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์ได้สูงสุด

(3) เครื่องจักรและอุปกรณ์ขาดการบำรุงรักษา

การบำรุงรักษาเป็นการดำเนินงานเพื่อให้สามารถควบคุมสถานะการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ทุกชนิดให้มีประสิทธิภาพเหมาะสม โดยเป็นการสร้างระบบข้อมูลสำหรับการบำรุงรักษาเพื่อใช้ในการสั่งการและการรายงานผลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีขั้นตอนที่ควรปฏิบัติดังนี้

(3.1) การสร้างฐานข้อมูลของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีในโรงงาน เพื่อประโยชน์ในการออกแบบและวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์แต่ละชนิด ทำให้สามารถทราบรายละเอียดของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีอยู่ในโรงงาน พร้อมทั้งทราบสถานะในการดำเนินงานเพื่อควบคุมและบำรุงรักษาต่อไป

(3.2) การออกแบบและวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและเครื่องมือแต่ละชนิด แยกตามชนิดของเครื่องจักรและอุปกรณ์ ประเภทของความเสียหายที่เกิด วิธีการแก้ไขและวิธีการบำรุงรักษา

(3.3) การจัดทำระบบรายงานการบำรุงรักษา คือการถ่ายโอนข้อมูลอันเป็นสาเหตุและผลของการดำเนินงานการบำรุงรักษาระหว่างผู้ออกแบบ วางแผนและควบคุมการบำรุงรักษา มีการรายงานข้อมูลที่ครบถ้วนและทันต่อเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการบำรุงรักษา เพื่อสามารถนำข้อเท็จจริงจากการรายงานไปใช้ในการปรับปรุงข้อบกพร่องของการบำรุงรักษาต่อไป

2.1.3 ความสูญเสียเนื่องมาจากวัตถุดิบ (Material)

วัตถุดิบเป็นทรัพยากรการผลิตที่สำคัญเนื่องจากเป็นองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ กล่าวคือถ้าหากวัตถุดิบขาดคุณภาพก็ไม่สามารถที่จะผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามความพอใจของลูกค้าได้ ความสูญเสียเนื่องมาจากวัตถุดิบไม่ได้คุณภาพนั้นนอกจากจะทำให้ชิ้นงานที่ผลิตออกมาไม่ได้คุณภาพตามข้อกำหนดของลูกค้าแล้ว ยังทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการผลิตของเสียและค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บของเสียอีกด้วย ส่งผลกระทบโดยรวมทำให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตสูงขึ้น

สาเหตุของความสูญเสียเนื่องมาจากวัตถุดิบนั้นโดยทั่วไปเกิดมาจาก

(1) คุณสมบัติจำเพาะ (Specific characteristic)

(2) รูปทรง (Shape)

(3) รูปพรรณ (Appearance)

(4) ความสม่ำเสมอของคุณภาพวัตถุดิบ (Consistent)

(1) คุณสมบัติจำเพาะ (Specific characteristic)

วัตถุดิบแต่ละชนิดมีค่าคุณสมบัติจำเพาะของตัวเอง เช่น น้ำหนักจำเพาะ ค่าการนำความร้อน ปริมาณความชื้นจำเพาะ ความแข็ง การนำไฟฟ้า ฯลฯ ซึ่งค่าคุณสมบัติจำเพาะของวัตถุดิบนี้จะแตกต่างกันออกไปตามธรรมชาติของวัตถุดิบ ผู้ประกอบการจำเป็นต้องระบุค่ามาตรฐานของคุณสมบัติจำเพาะที่จำเป็นในวัตถุดิบแต่ละชนิดที่ใช้ในกระบวนการผลิต

(2) รูปทรง (Shape)

วัตถุดิบทุกชนิดมีรูปทรงเป็นตัวกำหนดมาตรฐานของรูปร่างก่อนเข้าสู่กระบวนการผลิต แปรรูป ขึ้นรูป หรือแม้กระทั่งงานประกอบก็ตาม รูปทรงในที่นี้จะถูกระบุความแตกต่างโดยขนาด (Dimension) ในการคัดเลือกวัสดุเข้าสู่กระบวนการผลิตนั้นจำเป็นที่จะต้องคัดเลือกวัสดุที่มีรูปทรงและขนาดการใช้งานถูกต้องตามข้อกำหนดจึงจะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพไม่เกิดความสูญเสียขึ้นในกระบวนการผลิต

(3) รูปพรรณ (Appearance)

รูปพรรณของวัตถุดิบ คือคุณลักษณะภายนอกของวัตถุดิบที่แสดงออก สามารถมองเห็นและจับต้องได้ เช่น ลักษณะของผิว สี ความสูญเสียเนื่องมาจากรูปพรรณนั้นมักเกิดจากวิธีการจัดส่งไม่ดีเท่าที่ควร จึงทำให้เกิดการกระทบกระทั่งกันระหว่างชิ้นงานกับบรรจุภัณฑ์ หรือแม้กระทั่งการใช้บรรจุภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพ อากาศหรือฝุ่นละอองทำให้ผิว สี หรือรูปพรรณของวัตถุดิบเสียคุณสมบัติส่วนนี้ไป

(4) ความสม่ำเสมอของวัตถุดิบ (Conformance)

ปัจจัยที่สำคัญมากปัจจัยหนึ่งในการควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบคือ ความสม่ำเสมอของคุณภาพวัตถุดิบ วัตถุดิบที่ผลิตโดยผู้ขายรายเดียวกันในแต่ละชิ้นไม่จำเป็นต้องมีคุณสมบัติเท่าเทียมกัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีกรรมวิธีในการตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบให้วัตถุดิบที่เข้าไปสู่กระบวนการผลิต มีคุณภาพใกล้เคียงกันในระดับที่ยอมรับได้

ความสูญเสียเนื่องมาจากวัตถุดิบนั้นยากต่อการจัดการไม่ว่าจะด้วยวิธีการใด ๆเราจำเป็นที่จะต้องคัดเลือกและตรวจสอบให้วัตถุดิบที่มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับเข้าสู่กระบวนการผลิตเพื่อลดความสูญเสีย

2.1.4 ความสูญเสียเนื่องมาจากวิธีการทำงาน (Method)

วิธีการทำงาน หมายถึงกิจกรรมที่เปลี่ยนสภาพทรัพยากรการผลิตไปเป็นผลผลิตในแต่ละสถานีการทำงาน ซึ่งทรัพยากรการผลิตในที่นี้ได้แก่ เครื่องจักรและอุปกรณ์ คนงาน และวัตถุดิบ

วิธีการทำงานเพื่อแปรรูปทรัพยากรการผลิตไปเป็นผลผลิตนั้นแตกต่างกันไปในแต่ละสถานีการทำงาน ซึ่งจะส่งผลให้เวลาที่ใช้ในแต่ละวิธีการทำงานแตกต่างกันไป โดยทั่วไปแล้วสามารถแบ่งชนิดของวิธีการทำงานได้ ดังนี้

(1) วิธีการทำงานที่เกิดขึ้นเป็นประจำ (Ordinary method) หมายถึงกิจกรรมการผลิตที่เกิดขึ้นจริงในทุกๆรอบทำงาน (cycle) ของการทำงานปกติเพื่อให้เกิดผลผลิต

(2) วิธีการทำงานชั่วคราว (Temporary method) หมายถึงกิจกรรมการผลิตที่เกิดขึ้นชั่วคราวนอกเหนือจากการผลิตปกติ เช่นการซ่อมแซมชิ้นงาน

ความสูญเสียอันเนื่องมาจากวิธีการทำงานนั้น เนื่องมาจากการทำงานที่ผิดวิธีทำให้ชิ้นงานเสียหายไม่ได้คุณภาพเท่าที่ควร หรือใช้เวลาในการทำงานมากเกินไปทำให้เกิดความสูญเสียขึ้นในกระบวนการผลิตโดยไม่รู้ตัว การลดความสูญเสียอันเนื่องมาจากวิธีการทำงานนั้นจำเป็นที่จะต้องสร้างมาตรฐานในการทำงานโดยมีหลักเกณฑ์ที่ควรพิจารณาดังนี้คือ

(1) การศึกษาการทำงาน โดยพิจารณาขั้นตอนการทำงานในแต่ละขั้นตอนและทำการแบ่งแยกขั้นตอนการทำงานที่ทำให้เกิดงานและขั้นตอนทำงานที่ไม่ทำให้เกิดงานออกจากกัน

(2) การสร้างวิธีการทำงาน จากการรวบรวมขั้นตอนการทำงานที่ทำให้เกิดงานและตัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่ทำให้เกิดงานทิ้ง เพื่อลดความสูญเสียอันเนื่องมาจากวิธีการทำงานให้น้อยที่สุด

(3) การสร้างมาตรฐานในการทำงาน โดยใช้วิธีการทำงานที่พิจารณาจากขั้นตอนการทำงานที่เหมาะสมที่สุด กำหนดเป็นมาตรฐานในการทำงานในแต่ละขั้นตอนรวมทั้งเวลามาตรฐาน

(4) การฝึกอบรมและให้ความรู้แก่ผู้ปฏิบัติงาน ให้นำวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐานไปใช้จนเกิดเป็นลักษณะนิสัย

2.1.5 ความสูญเสียอันเนื่องมาจากวิธีการตรวจสอบ (Measurement)

การตรวจสอบ (Measurement) เป็นทรัพยากรในการผลิตที่จำเป็นในการลดและควบคุมความสูญเสียของโรงงานเพื่อให้ได้คุณภาพที่ดี การเลือกที่จะตรวจสอบตามจุดตรวจสอบใดบ้างในโรงงานนั้นขึ้นอยู่กับวิศวกรผู้ออกแบบระบบการตรวจวัด โดยต้องพยายามออกแบบให้ครอบคลุมจุดสำคัญทุกจุดเพื่อทำให้ผลของการตรวจวัดสามารถเป็นตัวแทนคุณภาพของผลิตภัณฑ์โดยรวมของสถานประกอบการได้

การควบคุมความสูญเสียในสถานประกอบการนั้นมีจุดที่จำเป็นต้องมีการตรวจสอบใหญ่อยู่ 3 จุดด้วยกัน คือ

(1) การตรวจสอบวัตถุดิบ

ความสูญเสียเนื่องจากวัตถุดิบนั้นโดยทั่วไปเป็นผลมาจากตัววัตถุดิบเองไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐานของกระบวนการผลิต ผู้ทำหน้าที่ตรวจสอบวัตถุดิบจำเป็นที่จะต้องออกแบบระบบการตรวจสอบ เพื่อคัดเลือกวัตถุดิบที่ไม่ได้คุณภาพไม่ให้เข้าสู่กระบวนการผลิตได้ เพราะวัตถุดิบที่ไม่ได้มาตรฐานนั้นจะก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพ

(2) การตรวจสอบเครื่องจักร

เครื่องจักรเป็นทรัพยากรการผลิตที่มีความจำเป็นต้องบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ ดังนั้นการตรวจวัดเครื่องจักรและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานได้เสมอ สามารถทำให้ความสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพลดน้อยลง

(3) การตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จและงานระหว่างทำ

งานระหว่างทำของสถานีการทำงานหนึ่งจะเปลี่ยนไปเป็นวัตถุดิบของสถานีการทำงานถัดไป ความสูญเสียที่เกิดขึ้นหากไม่สามารถผลิตงานระหว่างทำให้มีคุณภาพ จะทำให้สถานีการทำงานถัดไปไม่สามารถดำเนินการผลิตผลผลิตที่มีคุณภาพได้ ขณะเดียวกันเมื่อกระบวนการผลิตดำเนินการไปจนถึงสถานีการทำงานสุดท้ายแล้ว จำเป็นที่ผู้ทำหน้าที่ในการออกแบบระบบตรวจสอบจำเป็นต้องออกแบบให้มีการตรวจสอบสินค้าสำเร็จรูปด้วย เพื่อป้องกันผลิตภัณฑ์สำเร็จที่ไม่มีคุณภาพหลุดออกสู่ภายนอก ซึ่งนอกจากจะทำให้ลูกค้าเกิดความไม่พอใจแล้ว ยังส่งผลกระทบโดยรวมทำให้ภาพลักษณ์ของบริษัทตกต่ำอีกด้วย

การตรวจสอบโดยทั่วไปสามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ

(1) การตรวจสอบวัดด้วยคุณลักษณะ (Attribute) เป็นการตรวจสอบโดยวัดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ว่า ดี เสีย ใช้ได้ หรือใช้ไม่ได้

(2) การตรวจสอบวัดด้วยตัวแปร (Variable) เป็นการตรวจสอบผลิตภัณฑ์โดยวัดเป็นเชิงปริมาณ เช่นความแข็งของเหล็ก ความยาวของผ้าเป็นต้น

2.2 วิธีการเก็บข้อมูล

2.2.1 หลักการเก็บข้อมูล

(1) ต้องมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนก่อน (ฮิโตชิ คุเมะ, 2535: 6-7)

ข้อมูลคือแนวทางสู่การแก้ปัญหา จากข้อมูลจะบอกปรากฏการณ์ พฤติกรรม หรือคุณสมบัติใดๆที่เราต้องการจะทราบ ดังนั้นก่อนจะลงมือเก็บข้อมูลจะต้องสร้างภาพมองที่ชัดเจนในใจก่อน ว่าเราต้องการเก็บข้อมูลไปเพื่อทำอะไร

ในเชิงการควบคุมคุณภาพ วัตถุประสงค์ของการเก็บข้อมูลคือ

(1.1) เพื่อควบคุมและติดตามดู (Monitoring) ผลการดำเนินการผลิต

(1.2) เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของความไม่สอดคล้อง (Non- Conformance)

(1.3) เพื่อการตรวจสอบ

ดังนั้น ข้อมูลใดๆที่มีการเก็บขึ้นมาจะต้องมีวัตถุประสงค์เฉพาะตัวที่ชัดเจน และต้องตามด้วยการปฏิบัติการเท่านั้นจึงจะเกิดประโยชน์

(2) อะไรคือวัตถุประสงค์

สมมติว่ามีปัญหาเรื่องขนาดของสินค้าตัวหนึ่งไม่เท่ากัน หากว่ามีการกำหนดให้สุ่มตัวอย่างสินค้าจากปลายสายการผลิตเพียง 1 ตัวอย่างต่อวัน ข้อมูลที่ได้อาจไม่มีประโยชน์เลย เพราะไม่อาจบอกได้ว่าชิ้นงานนั้นผลิตจากเครื่องจักรชุดใด ใครเป็นคนผลิต จากวัตถุดิบล็อตใดและบกพร่องจากขั้นตอนใด้ เป็นต้น

เมื่อกำหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนได้แล้ว จำเป็นต้องออกแบบแบบฟอร์มในการจดบันทึกข้อมูลให้ง่ายต่อการจดบันทึกและสะดวกต่อการอ่านค่า และนำไปวิเคราะห์ต่อไปได้

2.2.2 ใบตรวจสอบ (Check Sheet)

ใบตรวจสอบ (ฮิโตชิ คุเมะ, 2535: 7-12) คือแผ่นที่มีแบบฟอร์มซึ่งได้รับการออกแบบช่องว่างต่าง ๆและพิมพ์มาเรียบร้อยเพื่อให้ผู้บันทึกสามารถลงบันทึกข้อมูลต่าง ๆลงในแต่ละช่องว่างได้อย่างสะดวก ถูกต้อง ไม่ยุ่งยากและต้องเขียนน้อยที่สุด ขณะเดียวกัน ผู้ที่อ่านข้อมูลหลังการจดบันทึกแล้วต้องเข้าใจได้ง่ายนำไปใช้ได้เลย ดังนั้นในการออกแบบฟอร์มแผ่นตรวจสอบจึงต้องกำหนดเป้าหมายไว้อย่างน้อย 2 ประการคือ

(1) เพื่อช่วยให้การกรอกข้อมูลสะดวกสบายที่สุด

(2) เพื่อให้ข้อมูลที่จดบันทึกสามารถนำไปได้อย่างง่ายดายที่สุด

ควรถือหลักที่ว่า ยิ่งมีการเขียนมากเท่าใดโอกาสผิดมีมากเท่านั้น และยิ่งมีการคัดลอกข้อมูลมากครั้งเท่าใดโอกาสผิดเพี้ยนก็จะมีมากเท่านั้น ดังนั้น แผ่นตรวจสอบที่ดีจึงทำไว้ให้ต้องขีดเขียนน้อยที่สุด อาจต้องการเพียงการทำเครื่องหมายง่าย ๆลงไปในช่องว่าง หรือการกรอกตัวเลขเพียงไม่กี่ตัวในการตรวจสอบแต่ละครั้งเท่านั้น

2.3 แผนภาพสาเหตุและผล (Cause - and - Effect - Diagrams)

แผนภาพสาเหตุและผล (ฮิโตชิ คุเมะ, 2535: 21-29) มีชื่อเรียกกันหลายชื่อ คือผังก้างปลา (FISH-BONE DIAGRAM) แผนภาพอิชิกาวา (ISHIKAWA DIAGRAM) หรือแผนภาพสาเหตุและผล (Cause- and - Effect - Diagrams)

แผนภาพสาเหตุและผล เป็นแผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะอย่างหนึ่ง (ผล) กับปัจจัยหรือสาเหตุต่าง ๆที่มีผลทำให้เกิดคุณลักษณะนั้น ๆในลักษณะที่เป็นระบบ ทำให้สามารถทำความเข้าใจกับปัญหานั้น ๆ ได้ดีขึ้นหรือสมบูรณ์ขึ้น

2.3.1 ลักษณะของแผนภาพสาเหตุและผล

แผนภาพสาเหตุและผลมีลักษณะคล้ายก้างปลา บางทีจึงเรียกกันว่า "ผังก้างปลา" โดยนิยมเขียนผลที่ต้องการวิเคราะห์ เช่น ของเสีย ตำหนิ ลักษณะของข้อบกพร่อง หรืออุบัติเหตุ เป็นต้น ไว้ในหัวปลา ซึ่งไว้ทางด้านขวามือ แล้วลากก้างปลามาทางด้านซ้ายมือ เพื่อเขียนสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดผลที่ใส่ไว้ในหัวปลา

มีข้อแนะนำให้จัดหมวดหมู่ของกลุ่มสาเหตุที่ทำให้เกิดผล ที่ต้องการวิเคราะห์ไว้เป็นกลุ่ม คือ

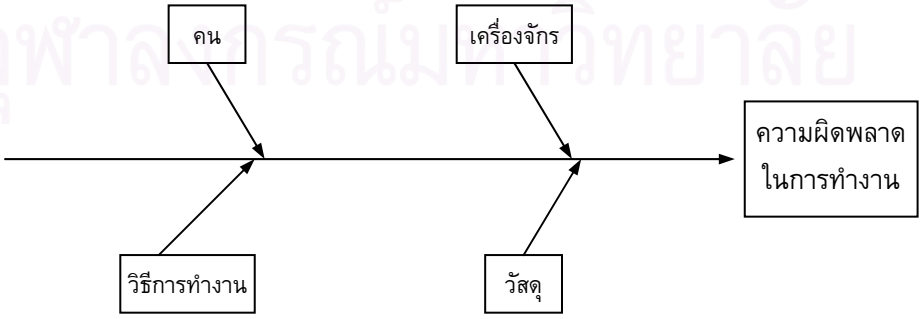
(1) เครื่องจักร อุปกรณ์ และเครื่องมือ
(2) วัตถุดิบ วัสดุ และของใช้
(3) วิธีการทำงาน กระบวนการผลิต และระบบงาน
(4) พนักงานผู้ปฏิบัติ
(5) อื่นๆ เช่น
  - สภาพการทำงาน
  - การควบคุมดูแล
  - การจัดการ
  - เงื่อนไขพิเศษตามลักษณะงาน

2.3.2 การสร้างแผนภาพสาเหตุและผล

ขั้นที่ 1 ชี้ลักษณะคุณภาพที่เป็นปัญหาออกมาให้ชัดเจน ตัวอย่างเช่น ความผิดพลาดในการทำงาน

ขั้นที่ 2 ที่ริมขวาสุดของกระดาษเขียนลักษณะคุณภาพลงไป ตีกรอบสี่เหลี่ยมแล้วลากเส้นราบหนาจากซ้ายมือมายังกรอบนี้ (เรียกเส้นกระดูกสันหลัง) แล้วเติมเป็นลูกศร

ขั้นที่ 3 แบ่งสาเหตุหรือองค์ประกอบที่สำคัญออกเป็น 4-8 ข้อ จากนั้นลากเส้น "ก้างใหญ่" จากซ้ายมือเอียงเข้าหากระดูกสันหลังแล้วเขียนสาเหตุสำคัญต่างๆข้างต้นที่ต้นลูกศรแล้วล้อมกรอบสี่เหลี่ยม



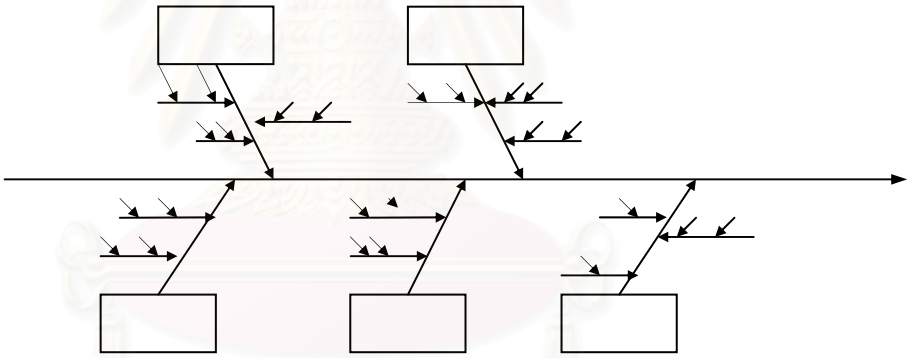
สาเหตุหรือองค์ประกอบที่สำคัญไม่ว่าจะอยู่ในหน่วยหรืองานสำนักงานมักจะใช้ 4M เหมือนกันคือ

- Man : คน
- Machine : เครื่องมือ เครื่องจักร หรืออุปกรณ์
- Material : วัตถุดิบหรือวัสดุ
- Method : วิธีการทำงาน

นอกจากนี้ยังมีสาเหตุอื่นๆ เช่น

- Environment : สภาพแวดล้อม
- Time : เวลา
- Measurement : การวัด
- Transportation : การขนส่ง

ขั้นที่ 4 พยายามหาสาเหตุที่ส่งผลให้เป็นสาเหตุใหญ่เขียนเป็น ก้างกลาง หาสาเหตุย่อยที่ส่งผลให้เป็นสาเหตุเขียนเป็นก้างเล็ก และในที่สุดหามูลเหตุซึ่งส่งผลให้เกิดสาเหตุย่อยเขียนเป็นก้างฝอย วิธีการดังกล่าว จะช่วยให้มองเห็นวิธีแก้ไขได้ชัดเจนขึ้น



ขั้นที่ 5 สำรวจดูแผนภาพสาเหตุและผลอีกครั้งว่ามีสาเหตุอื่นๆเพิ่มเติมอีกหรือไม่ ถ้ามีให้เขียนเติมลงไป

ขั้นที่ 6 ต่อจากนั้นจัดลำดับความสำคัญมากน้อยของสาเหตุสำคัญต่างๆ ในการกำหนดความสำคัญมากน้อยดังกล่าว อาจใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกับการใช้แผนภูมิพาเรโต กราฟหรือกระทั่งเปิดอภิปรายทั่วไป เป็นต้น

ขั้นที่ 7 เติมหัวข้อที่เกี่ยวข้องลงไป

- ชื่อผลิตภัณฑ์
- ขั้นตอนการผลิต
- วันเดือนปี ที่เขียน

2.4 การวิเคราะห์แบบพาเรโต (Pareto analysis)

ของเสียแต่ละชิ้นจะมีจุดบกพร่องที่ต่างกันออกไปและอาจมาจากสาเหตุ (Cause) จำนวนมากมายในสายการผลิตหนึ่งๆ แต่หากวิเคราะห์ลึกลงไปกลับพบว่าจุดบกพร่องเพียงไม่กี่ชนิดทำให้เกิดความสูญเสียมากมาย ขณะที่ความสูญเสียเล็กๆน้อยๆที่เหลือนั้นมีสาเหตุจากจุดบกพร่องหลายชนิดมาก จึงมีคำกล่าวเรียกชนิดของจุดบกพร่อง 2 ประเภทนี้ว่า

(1) ประเภทน้อยชนิดแต่มีผลมาก (The Vital Few)

(2) ประเภทมากชนิดแต่มีผลน้อย (The Trivial Many)

การวิเคราะห์แบบพาเรโต (Pareto Analysis) (อิโตชิ คุเมะ, 2535: 13-19) คือวิธีการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของความบกพร่อง กับมูลค่าความสูญเสียที่เกิดขึ้น และเรียกรูปวาดหรือแผนภูมิที่แสดงความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้ว่า ผังพาเรโต (Pareto Diagram)

2.4.1 วิธีสร้างผังพาเรโต

ขั้นที่ 1 ตัดสินใจว่าจะลงมือศึกษาปัญหาอะไรและต้องการเก็บข้อมูลชนิดใดโดย

(1) ตกลงใจว่าจะลงมือศึกษาปัญหาชนิดใด เช่น จำนวนชิ้นงานเสีย มูลค่าความสูญเสียจากของเสีย จำนวนครั้ง (ความถี่) ของการเกิดอุบัติเหตุ เป็นต้น

(2) ตัดสินใจว่าข้อมูลชนิดใดที่จำเป็นต้องรวบรวม พร้อมวิธีการจำแนกประเภทของข้อมูลเหล่านั้น เช่น ข้อมูลที่จำแนกตามชนิดของความบกพร่อง ตำแหน่งที่ตรวจพบ สถานที่หรือจุดที่เกิดของจุดบกพร่อง เครื่องจักรกลที่ก่อจุดบกพร่อง ประเภท เกรดหรือชนิดหรือยี่ห้อของวัตถุดิบที่ตรวจพบความบกพร่อง เป็นต้น

หมายเหตุ อาจรวมเอาสาเหตุต่างๆอีกมากมายที่พบไม่บ่อยรวมในชองเดียว คือช่องสาเหตุอื่นๆก็ได้

(3) กำหนดวิธีการเก็บข้อมูลและช่วงเวลาที่จะทำการเก็บข้อมูล

ขั้นที่ 2 ออกแบบแผ่นบันทึกความถี่ของข้อมูลที่ตรวจพบ ดูตัวอย่างในตารางที่ 2.1

ขั้นที่ 3 ไปทำการตรวจสอบแล้วเติมข้อมูลลงในแผ่นบันทึกความถี่ของข้มมูลที่ตรวจพบแล้วคำนวณหายอดรวมของแต่ละรายการ

ขั้นที่ 4 นำตัวเลขที่บวกรวมได้จากแผ่นบันทึกในขั้นที่ 3 ไปใส่ลงในใบสรุปข้อมูลสำหรับผังพาเรโต ดังตัวอย่างในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างแผ่นบันทึกความถี่ของข้อมูลที่ตรวจพบ

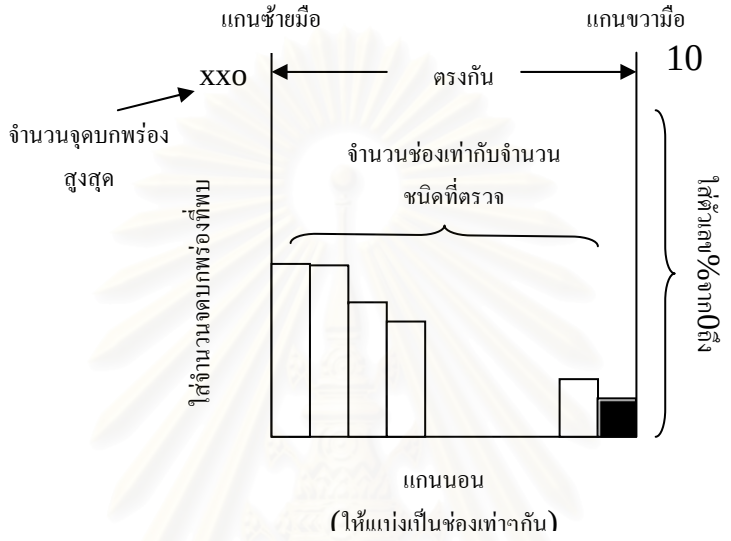
รหัส	ชนิดของความบกพร่อง	จำนวนที่ตรวจพบ	รวม
A	รอยแตก	//// ////	10
B	รอยข่วน	//// //// //// …… //// //	42
C	คราบสกปรก	//// /	6
D	รอยย่น	//// //// //// …….. //// ////	104
E	ช่องว่าง	////	4
F	รูเข็ม	//// //// //// ////	20
G	อื่นๆ	//// //// ////	14
	รวมทั้งสิ้น		200

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างใบสรุปข้อมูลสำหรับผังพาเรโต

	a	b	c	d	e
รหัส	ชนิดของความบกพร่อง	จำนวนจุดบกพร่อง	จำนวนจุดบกพร่องสะสม	% เทียบกับค่ารวม	% สะสม
D	รอยย่น	104	104	52	52
B	รอยข่วน	42	146	21	73
F	รูเข็ม	20	166	10	83
A	รอยแตก	10	176	5	88
C	คราบสกปรก	6	182	3	91
E	ช่องว่าง	4	186	2	93
G	อื่นๆ	14	200	7	100
	รวม	200	-	100	-

ขั้นที่ 5 นำข้อมูลจากตาราง 2.1 มากรอกลงในตาราง 2.2 โดยต้องเรียงรายการชนิดของความบกพร่องใหม่ โดยเรียงจากรายการที่ตรวจพบจำนวนจุดบกพร่องมากที่สุดก่อนแล้วกรอกตามลำดับลงมาจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด ยกเว้นรายการอื่นๆให้เอาไว้ท้ายที่สุดเสมอ

ขั้นที่ 6 เขียนกรอบของแผ่นกราฟโดยมีแกนตั้ง 2 แกน แกนนอน 1 แกน



แกนตั้งซ้ายมือ แบ่งสเกลเท่าๆกัน โดยให้สเกลสูงสุดคือ เท่ากับจำนวนจุดบกพร่องที่ตรวจพบ

แกนตั้งขวามือ แบ่งสเกล 0-100 เป็น % โดยเขียน 100% ตรงกับจำนวนจุดบกพร่องสูงสุดในแกนซ้ายมือ

แกนนอน ให้แบ่งสเกลเท่าๆกัน จำนวนช่องจะเท่ากับจำนวนชนิดของจุดบกพร่องที่ทำการแยกตรวจ และเพิ่มช่องสุดท้ายเป็นช่องอื่นๆ ด้วยอีก 1 ช่องเสมอ

ขั้นที่ 7 เขียนแผนภูมิหรือกราฟแท่งโดยเริ่มทีละแท่งตามลำดับจากซ้ายมาขวา โดยเอาข้อมูลจากตารางที่ 2.2 มาใช้

ขั้นที่ 8 เขียนเส้นกราฟพาเรโต โดย

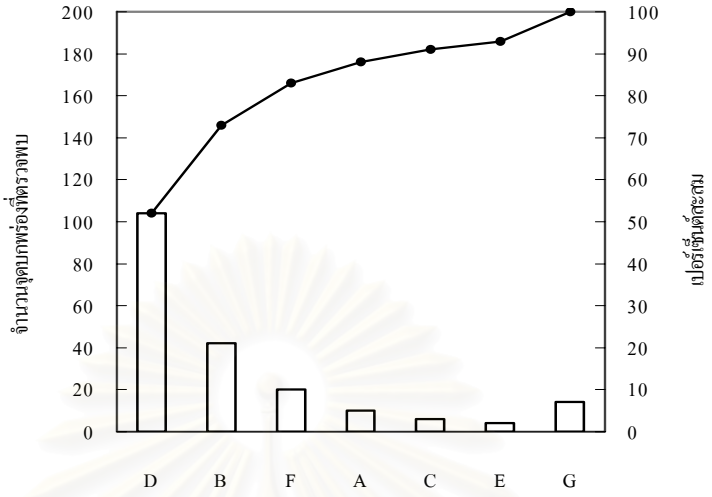
8.1 กำหนดจุดจำนวนจุดบกพร่องสะสมจากคอลัมน์ (C) ในตารางที่ 2.2

8.2 ลากเส้นตรงเป็นเส้นหนักเชื่อมจุดต่างๆ ในข้อ 8.1

ขั้นที่ 9 เติมข้อความต่างๆ เพื่ออธิบายข้อมูลที่จำเป็นต้องลงให้ครบ

9.1 ข้อมูลแสดงที่มา ชื่อผู้วาด และชื่อผัง

9.2 ข้อมูลแสดงเกี่ยวกับข้อมูล เช่น ระยะเวลาตรวจสอบ สถานที่ที่มาของข้อมูล และจำนวนข้อมูลที่เก็บมา เป็นต้น (ขั้นที่ 8 และขั้นที่ 9 ดูตัวอย่างได้จากแผนภูมิ 2.1)



แผนภูมิที่ 2.1 ตัวอย่างผังพาเรโตแสดงชนิดของความบกพร่อง

หมายเหตุ รหัส A, B, C,… , G ที่แสดงชนิดของความบกพร่องดูได้จาก ตารางที่ 2.2

2.4.2 แผนภูมิพาเรโตจากปรากฏการณ์และแผนภูมิพาเรโตจากสาเหตุ (Pareto Diagrams by Phenomena and Pareto Diagrams by Causes)

ตามที่ทราบแล้วว่า แผนภูมิพาเรโตใช้เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างต้นเหตุและผลที่ตรวจพบ โดยแยกประเภทและชนิดของต้นเหตุ และเรียงลำดับตามความสำคัญของผลกระทบที่เกิดจากแต่ละต้นเหตุนั้นๆ อาจแบ่งแผนภูมิพาเรโตออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

(1) แผนภูมิพาเรโตจากปรากฏการณ์ (หรือผลของปัญหา)

แผนภูมิชนิดนี้เขียนขึ้นจากการตรวจสอบหาประเภทต่างๆของปรากฏการณ์ความบกพร่องต่างๆซึ่งเป็นสิ่งไม่พึงปรารถนาในการผลิตเพื่อการค้นหาสาเหตุต่อไป เช่น

ด้านคุณภาพ : จุดบกพร่อง ความผิดพลาด ความล้มเหลว ข้อร้องเรียน จำนวนของตีคืนมา หรือจำนวนของซ่อม เป็นต้น

ด้านต้นทุน : ค่าใช้จ่ายส่วนเพิ่ม หรือมูลค่าความสูญเสียแต่ละรายการ เป็นต้น

ด้านการจัดส่ง : ความล่าช้าในการส่ง การส่งผิด หรือสต๊อคขาดมือ เป็นต้น

ด้านความปลอดภัย : จำนวนอุบัติเหตุแยกตามลักษณะความบาดเจ็บ หรือความเสียหายชำรุดของวัตถุ เครื่องจักรกล เป็นต้น

(2) แผนภูมิพาเรโตจากสาเหตุแห่งปัญหา

แผนภูมิชนิดนี้จะพบมากในการผลิตใช้บอก ที่มา สถานที่เกิดเหตุ หรือจุดที่เป็นต้นตอของความบกพร่องใดๆที่เกิดขึ้นและตรวจพบ ตัวอย่างการจำแนกสาเหตุ ได้แก่

พนักงานควบคุมเครื่อง : แบ่งตามกะ ตามกลุ่มงาน อายุ เพศ ระดับฝีมือ หรืออายุงาน เป็นต้น

เครื่องจักรกล : แบ่งตามหมายเลข รุ่น ขนาด ชุดอุปกรณ์ที่ใช้ หรือเครื่องมือวัดที่ใช้ เป็นต้น

วัตถุดิบ : แบ่งตามล็อต ชนิด ขนาด รุ่นที่รับมา ตามยี่ห้อ หรือแหล่งกำเนิด เป็นต้น

วิธีการทำงาน : สภาพแวดล้อม การจัดวาง วิธีปฏิบัติ หรือลำดับก่อนหลัง เป็นต้น

2.4.3 ข้อสังเกตเกี่ยวกับแผนภูมิพาเรโต

(1) ข้อสังเกตในการสร้างแผนภูมิพาเตโต

(1.1) จากปัญหาเดียวกันควรเขียนแผนภูมิพาเตโตหลายๆ แบบโดยแยกตามชนิดต่างๆ ของข้อมูล จากการทำเช่นนี้เราจะพบข้อมูลหรือข้อเท็จจริงบางอย่างที่ซ่อนเร้นอยู่ และจะช่วยให้การค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา มีความกระจ่างมากขึ้น

(1.2) กรณีแบ่งประเภทหรือชนิดของสาเหตุแล้ว กลับพบว่าในช่องสาเหตุอื่นๆกลับมีเปอร์เซ็นต์สูง (เช่น มากกว่า 10%) แสดงว่า สาเหตุอื่นๆที่อ้างนั้นยังแยกออกมาไม่ดี เพราะอาจมีสาเหตุบางตัวที่ถูกนับรวมในกลุ่มสาเหตุอื่นๆ นี้ทำให้ผลการวิเคราะห์คลาดเคลื่อนได้ ควรทำการจำแนกใหม่ เพื่อให้เปอร์เซ็นต์ในกลุ่มอื่นๆลดลงไป

(1.3) หากว่ามูลค่าทางการเงินสามารถกำหนดลงไปได้ในข้อมูลนั้น ก็ควรเขียนไว้บนกราฟแกนตั้ง และต้องให้เห็นได้ชัดเจน เพราะในที่สุดแล้วความสูญเสียหรือผลการปฏิบัติงานย่อมวัดออกมาเป็นตัวเงินเสมอ

(2) ข้อสังเกตในการใช้ผังพาเรโต

(2.1) หากปัญหาใดมีภาพชัดเจนว่ามาจากสาเหตุเพียงสาเหตุเดียว ก็ควรทำการแก้ไขสาเหตุนั้นไปเลย แม้ว่าผลของสาเหตุนั้นอาจไม่สำคัญมากก็ตามการใช้ผังพาเรโตก็เพื่อจำแนกและชี้ให้เห็นชัดเจนขึ้นว่าสาเหตุหลักๆของปัญหาคืออะไร การแก้ปัญหาคืออะไร

(2.2) อย่าละเลยที่จะเขียนผังพาเรโตจากสาเหตุ หลังจากได้เขียนผังพาเรโตจากปรากฏการณ์แล้ว ทั้งนี้เพราะว่าการเขียนเช่นนี้จะช่วยให้มองเห็นภาพการเกิดความบกพร่องได้ชัดเจนกว่า และผลคือการนำไปสู่การแก้ไขความบกพร่องที่สาเหตุที่แท้จริงต่อไป

2.5 การศึกษาการทำงาน (Work Study)

การศึกษาการทำงาน (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม และเนื้อโสม ติงสัญชลี, 2538: 27-92) นี้อาจถูกเรียกแทนด้วยชื่ออื่นๆซึ่งมีความหมายในลักษณะเดียวกัน เช่น Methods Engineering หรือ Work Design ต่างมีความหมายอย่างเดียวกัน คือหมายถึงเทคนิคในการวิเคราะห์ขั้นตอนของการปฏิบัติงานเพื่อขจัดงานที่ไม่จำเป็นออกและสรรหาวิธีการทำงานซึ่งดีที่สุดและเร็วที่สุดในการปฏิบัติงานนั้นๆ ทั้งนี้รวมถึงการปรับปรุงมาตรฐานของวิธีการทำงาน สภาพการทำงาน เครื่องมือต่างๆ และการฝึกคนงานให้ทำงานด้วยวิธีที่ถูกต้อง

การศึกษาการเคลื่อนไหวนี้บางครั้งอาจถูกเรียกว่า Methods Design หรือ Methods Study ซึ่งหมายความถึงการวิเคราะห์ขั้นตอนของการเคลื่อนไหวในการปฏิบัติงาน รวมทั้งเครื่องมือ เครื่องจักร และการวางผังในการปฏิบัติงานนั้นๆ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.5.1 การศึกษาวิธีการทำงาน (Method Study)

หมายถึง การบันทึกวิธีการทำงานเดิมหรือที่จะเสนอแนะขึ้นใหม่อย่างมีขั้นตอนและตรวจตราอย่างมีระบบ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาวิธีการทำงานที่ง่าย มีประสิทธิภาพและประหยัด

การศึกษาวิธีการทำงานมีวัตถุประสงค์ดังนี้

(1) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงาน โดยการหาวิธีการทำงานที่ดีกว่า

(2) ลดการใช้วัตถุดิบ หรือลดของเสียลง

(3) เพื่อปรับปรุงการวางผังโรงงานให้ดีขึ้น

(4) เพื่อปรับปรุงสภาพแวดล้อมภายในโรงงานให้ถูกสุขลักษณะ

(5) เพื่อหาวิธีการเคลื่อนย้ายวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม

(6) เพื่อใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ได้เต็มกำลังการผลิต

(7) เพื่อลดความเมื่อยล้าของพนักงาน

2.5.2 ขั้นตอนของการศึกษาวิธีการทำงาน

(1) เลือกงานที่จะศึกษา ควรจะมีสิ่งบอกเหตุว่าสมควรที่จะนำมาศึกษาดังต่อไปนี้

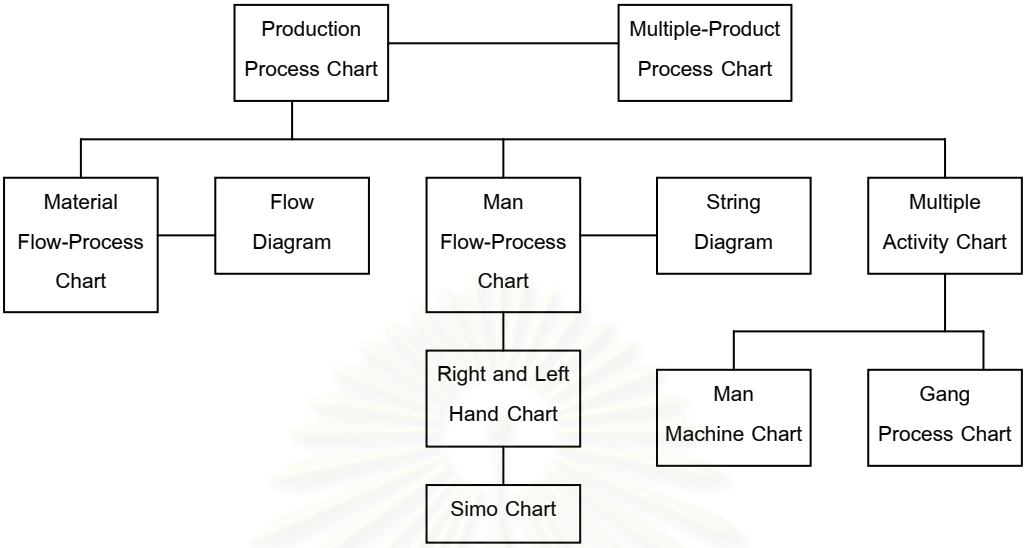
(1.1) งานที่มีปัญหาเกี่ยวกับค่าใช้จ่าย เช่นงานที่มีการสิ้นเปลืองวัสดุโดยไม่ก่อให้เกิดผลผลิตขึ้น

(1.2) งานที่มีปัญหาเกี่ยวกับเทคโนโลยี เช่นเมื่อกำหนดวิธีการทำงานใหม่โดยใช้เครื่องมือเครื่องจักรที่ใช้เทคโนโลยีสูง จำเป็นที่จะต้องศึกษาวิธีการทำงานเพื่อให้รับกับเทคโนโลยีใหม่ได้

(1.3) งานที่มีปัญหาเกี่ยวกับพนักงาน เช่นพนักงานขาดงานบ่อย

(2) การบันทึกวิธีการทำงาน คือการบันทึกวิธีการทำงานจริงที่ทำอยู่ปัจจุบันโดยใช้แผนภูมิ และไดอะแกรมที่มีแบบฟอร์มเป็นมาตรฐานเดียวกัน

แผนภูมิและไดอะแกรมมาตรฐานมีอยู่ด้วยกันหลายชนิดใช้เป็นเครื่องมือในการบันทึกวิธีการทำงานในการศึกษาการการทำงาน ดูภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแผนภูมิและไดอะแกรมต่าง ๆที่ใช้ในการศึกษาวิธีการทำงาน

(3) การตรวจตราข้อมูลที่ได้อย่างละเอียด การตรวจตราข้อมูลที่บันทึกไว้โดยใช้เทคนิคการตั้งคำถาม ส่วนมากจะเป็นคำถามสำเร็จรูป (Chick List) จุดประสงค์ของการตรวจตราก็เพื่อให้ทราบต้นเหตุของปัญหาและนำไปสู่การพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่าซึ่งแยกเป็น 4 ด้านด้วยกันดังนี้

(3.1) เพื่อขจัดงานที่ไม่จำเป็น (Eliminate All Unnecessary Work) เนื่องจากงานบางอย่างนั้นเมื่อวิเคราะห์โดยการตั้งคำถามแล้วไม่มีความจำเป็นต้องทำต่อไปอีก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ดังนั้นแนวทางในการขจัดงานที่ไม่จำเป็น ให้พิจารณาดังนี้

- เลือกงานที่มีปัญหาเรื่องต้นทุนสูงถ้าสามารถขจัดงานนี้ได้จะทำให้ลดต้นทุนค่าแรงทางตรง วัตถุดิบ และโสหุ้ยอุปกรณ์การผลิตลงได้
- กรณีที่คำตอบว่าเป็นงานที่ยังจำเป็นเพราะมีวัตถุประสงค์และเหตุผลแน่นอนก็ให้แยกวัตถุประสงค์ให้เห็นเด่นชัดว่าทำงานนั้นเพื่ออะไรบ้าง
- ตั้งคำถามเพื่อขจัดวัตถุประสงค์ของงานโดยพิจารณาว่าจะเกิดอะไรขึ้นถ้าไม่ทำงานนั้น ถ้าคำตอบออกมาว่าการไม่ทำงานนั้นเลยจะก่อให้เกิดผลดีกว่าการยังคงทำงานเช่นนั้นอยู่ก็ควรตัดการทำงานนั้นออกทันที และต้องพิจารณาเพิ่มเติมอีก 2 ด้าน คือผลที่ตามมาและจำนวนเงินหรือผลตอบแทนที่ได้รับจากการตัดวัตถุประสงค์ของงานและวิธีการทำงานนั้นออก

ประโยชน์ของการขจัดงานที่ไม่จำเป็นออกมีดังนี้

- ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงวิธีการทำงาน
- ไม่เสียเวลาสำหรับช่วงการปรับปรุงวิธีการทำงาน การทดลองและติดตั้งวิธีการทำงานใหม่
- ไม่จำเป็นต้องมีการฝึกหัดพนักงานสำหรับวิธีการทำงานใหม่
- เป็นวิธีการปรับปรุงงานให้ง่ายขึ้น ผลของงานเท่าเดิมหรือดีกว่าแต่ไม่เสียค่าใช้จ่ายเลย

(3.2) เพื่อรวมขั้นการปฏิบัติงานเข้าด้วยกัน (Combine Operations or Element)

ในกระบวนการผลิตปกติจะแตกงานออกเป็นขั้นการปฏิบัติงานหลายขั้นด้วยกัน เพื่อให้ง่ายสำหรับการแบ่งงานตามความชำนาญของคนงานแต่ละคน แต่บางครั้งการแบ่งขั้นการปฏิบัติงานมากเกินความจำเป็นทำให้อุปกรณ์การเคลื่อนย้ายวัสดุ เครื่องมือ เครื่องใช้ต่างๆมากเกินความจำเป็นไปด้วย ก่อให้เกิดปัญหาอื่นตามมา ได้แก่การไม่สมดุลกันในขั้นการปฏิบัติงานหลายๆขั้นนี้ มีงานค้างหรืองานระหว่างทำมากในสายการผลิตเพราะการวางแผนการผลิตไม่เหมาะสม มีงานล่าช้าอันเกิดจากการจ้างคนในขั้นการปฏิบัติงานนั้น หรือเมื่อคนงานประจำขั้นการปฏิบัติงานนั้นหยุดงานลง ดังนั้นวิธีการที่จะทำให้งานง่ายก็คือการรวมขั้นการปฏิบัติงานตั้งแต่ 2 ขั้นเข้าด้วยกัน

หรือบางครั้งการเปลี่ยนลำดับการทำงานก็เปิดโอกาสให้มีการรวมขั้นการปฏิบัติงานเข้าด้วยกัน

(3.3) เพื่อเปลี่ยนลำดับขั้นการปฏิบัติงาน (Change the Sequence of Operations)

ในการผลิตสินค้าใหม่มักเริ่มต้นผลิตจำนวนน้อยก่อน เพราะเป็นขั้นทดลอง แต่เมื่อขยายปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นทีละน้อยๆ หากลำดับขั้นการปฏิบัติงานยังคงเหมือนเดิมมักเป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาในเรื่องการเลื่อนย้ายวัสดุและการไหลของงานเพราะจำนวนผลิตเพิ่มขึ้นกว่าเดิม การตรวจตราอย่างละเอียดจะใช้วิธีการตั้งคำถามเพื่อดูว่าจะสามารถเปลี่ยนลำดับขั้นการปฏิบัติงานใหม่ได้หรือไม่ เพื่อให้งานง่ายและรวดเร็วขึ้น การใช้แผนภูมิและไดอะแกรมต่างๆ บันทึกการทำงานจะช่วยชี้ให้เห็นว่าสมควรจะเปลี่ยนลำดับขั้นการปฏิบัติงานอย่างไรเพื่อลดการเคลื่อนย้ายวัสดุและทำให้การไหลของงานเป็นไปอย่างรวดเร็ว

(3.4) เพื่อทำให้ขั้นการปฏิบัติงานที่จำเป็นนั้นง่ายขึ้น (Simplify the Necessary Operations)

หลังจากที่ศึกษาการทำงานโดยการตั้งคำถามเพื่อขจัดงานที่ไม่จำเป็น รวมขั้นการปฏิบัติงานและเปลี่ยนลำดับการปฏิบัติงานแล้ว ก็จะเหลือเฉพาะงานและขั้นการปฏิบัติงานที่จำเป็นแต่ขั้นการปฏิบัติงานเหล่านั้นอาจยาก โดยที่มีวิธีการทำงานอื่นที่ง่ายกว่าและสามารถทำงานนั้นให้เสร็จได้เช่นเดียวกัน การตั้งคำถามเพื่อให้งานง่ายจะเริ่มคำถามทุกอย่างที่เกี่ยวกับงานนั้น เช่น วิธีการทำงาน วัตถุดิบที่ใช้ เครื่องมือ สภาพแวดล้อมในการทำงาน และการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยตั้งสมมติฐานว่างานที่กำลังวิเคราะห์อยู่นั้นยังไม่สมบูรณ์ คำถามที่ตั้งจะขึ้นต้นด้วย "อะไร ที่ไหน เมื่อใด ใคร อย่างไร และทำไม"

(4) พัฒนาวิธีการทำงานที่เหมาะสม เมื่อวิเคราะห์วิธีการทำงานโดยการตั้งคำถามอย่างครบถ้วนและเป็นระบบต่อเนื่องแล้ว คำตอบสำหรับพัฒนาไปสู่วิธีการทำงานที่ดีกว่าจะออกมาเอง ในขั้นนี้จึงเป็นการบันทึกวิธีการทำงานที่เสนอแนะลงบนแผนภูมิและไดอะแกรมต่างๆพร้อมกับตรวจสอบไปด้วยในตัวว่ามีสิ่งใดหลุดรอดไปจากการพิจารณาบ้างเปรียบเทียบจำนวนครั้งของขั้นการปฏิบัติงาน ระยะทางการเคลื่อนย้าย การประหยัดเวลา ของวิธีการทำงานเดิมกับวิธีการที่เสนอแนะไว้

(5) ตั้งนิยามของการทำงาน เป็นการกำหนดรายละเอียดของวิธีการที่เสนอแนะไว้ในแผ่นปฏิบัติงานมาตรฐาน (Standard Practice Sheet)

(6) ทำการใช้วิธีการทำงานใหม่ ก่อนจะเริ่มวิธีการทำงานใหม่ต้องพยายามโน้มน้าวจิตใจของผู้ที่เกี่ยวข้องในการทำงานทั้งหมดให้ยอมรับการเปลี่ยนแปลงตามลำดับตั้งแต่ผู้ควบคุมโรงงาน ฝ่ายบริหารคนงานหรือตัวแทน หลังจากเมื่อทุกฝ่ายคล้อยตาม ยอมรับแล้ว จำเป็นต้องมีการฝึกคนงานตามวิธีการที่เสนอแนะ

(7) ดำรงการปฏิบัติตามวิธีการใหม่อย่างสม่ำเสมอเป็นการควบคุมดูแลความก้าวหน้าของงานจนกว่าจะแน่ใจว่าสามารถทำงานได้ตามวิธีที่เสนอแนะและก่อให้เกิดความมีประสิทธิภาพขึ้นจริง ถ้าสามารถปรับปรุงวิธีการทำงานให้ดีกว่าเดิมได้อีก ก็ให้ดำเนินการศึกษาวิธีการทำงานใหม่

2.5.3 การวิเคราะห์กระบวนการ (Process Analysis)

(1) แผนภูมิการผลิต (Process Chart)

แผนภูมิคือ เครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลอย่างกะทัดรัดเพื่อความสะดวกในการอ่าน แผนภูมิมีลักษณะเป็นเครื่องหมายหรือแผนภาพ ซึ่งแยกแยะขั้นตอนของกระบวนการผลิตไว้อย่างชัดเจน การวิเคราะห์โดยใช้แผนภูมิโดยทั่วไปมักเริ่มต้นด้วยการที่วัตถุดิบเคลื่อนเข้าสู่สายการผลิตและบันทึกขั้นตอนการปฏิบัติงานต่าง ๆบนวัตถุดิบนั้น เช่น การขนส่ง การตรวจสอบ การทำงานบนเครื่องจักร การประกอบชิ้นส่วน จนกระทั่งสำเร็จออกมาเป็นผลิตภัณฑ์ หรือชิ้นส่วนที่ประกอบแล้ว แผนภูมิกระบวนการผลิตอาจเป็นการบันทึกขั้นตอนการผลิตของสินค้าชนิดเดียวภายในแผนกหนึ่งหรือของสินค้าหลาย ๆชนิด ภายในแผนกต่าง ๆพร้อมกันก็ได้

แผนภูมิการผลิตอาจจำแนกต่อไปได้อีกเป็น

(1.1) Operation - Process Chart

(1.2) แผนภูมิการประกอบชิ้นงาน (Assembly Process Chart)

(1.3) แผนภูมิผลิตภัณฑ์ทวีคูณ (Multi - Product Process Chart)

(2) แผนภูมิการผลิตต่อเนื่อง (Flow Process Chart)

เป็นแผนภูมิที่แสดงการเคลื่อนย้ายตามลำดับก่อนหลัง หรือแนวทางการทำงานของผลิตภัณฑ์ เป็นแผนภูมิที่บอกรายละเอียดของการปฏิบัติงานมากกว่าแผนภูมิกระบวนการ เนื่องจากแผนภูมินี้เน้นที่การเคลื่อน ดังนั้นการวิเคราะห์แผนภูมินี้จะทำได้ก็ต่อเมื่อมีการกำหนดผังของการเคลื่อนแล้ว และจากแผนภูมินี้จะนำไปสู่การปรับปรุงการวางผังให้ดีขึ้น แผนภูมิกระบวนการผลิตต่อเนื่องนี้อาจจำแนกต่อไปได้อีกเป็น

(2.1) การเคลื่อนของคน

(2.2) การเคลื่อนของวัสดุหรือผลิตภัณฑ์

(2.3) การเคลื่อนของเครื่องมือหรือเครื่องใช้

2.5.4 การกำหนดเป็นมาตรฐาน (Standardization)

จากการศึกษาการทำงาน เมื่อได้พัฒนาวิธีการที่ปรับปรุงแล้วควรทำการบันทึกไว้บนแบบฟอร์มถาวรซึ่งเรียกว่า "Standard Practice" แบบฟอร์มนี้นอกจากจะใช้เป็นหลักฐานการบันทึกแล้ว ยังอาจใช้เป็น Instruction Sheet สำหรับฝึกหัดคนงานให้ทำในวิธีที่ถูกต้อง

แบบฟอร์มที่ใช้สำหรับเก็บบันทึกข้อมูลอย่างถาวร ประกอบด้วยแบบฟอร์ม 3 ชนิดคือ

(1) Standard Practice Sheet เป็นแบบฟอร์มที่ใช้บันทึกขั้นตอนในการปฏิบัติงานเพื่อใช้เป็น Instruction Sheet อาจดัดแปลงมาจาก Operation Chart ก็ได้ โดยตัดพวกสัญลักษณ์และอักษรย่อออก และอาจระบุเวลามาตรฐานของงานไว้ด้วย

(2) Standard Job Condition Sheet เป็นแบบฟอร์มที่บันทึกรายละเอียดของการปฏิบัติงาน ณ จุดนั้นๆ เช่นเครื่องมือเครื่องใช้ การจัดวางของบริเวณปฏิบัติงาน อาจมีขั้นตอนของการปฏิบัติงานอย่างคร่าวๆไว้ด้วย

(3) General Job Condition Sheet เป็นแบบฟอร์มที่ใช้บันทึกสภาพการทำงานโดยทั่วไป และตำแหน่งของการปฏิบัติงานโดยสัมพันธ์กับกระบวนการผลิตทั้งหมด แบบฟอร์มนี้จะบอกรายละเอียดของเครื่องมือเครื่องจักรที่ใช้ สภาพเงื่อนไขการทำงาน และเส้นทางการไหล หรือลำเลียงของวัตถุดิบต่างๆในกระบวนการผลิต

แบบฟอร์มทั้งสามนี้จะช่วยในการบันทึกรายละเอียดและมาตรฐานของงาน ณ จุดต่างๆเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐาน

2.6 ปฏิบัติการแก้ไขและการป้องกัน

เมื่อพบความบกพร่องหรือความไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจะต้องดำเนินการปฏิบัติการแก้ไขและป้องกัน มิให้ปัญหาเกิดขึ้นอีก โดยอาศัยวงจรเดมมิ่ง ได้แก่ การวางแผน ปฏิบัติ ตรวจสอบ และแก้ไขป้องกัน หรือวงจร PDCA ดังแสดงในภาพที่ 2.2

ภาพที่ 2.2 วงจรเดมมิง หรือวงจร PDCA

การใช้วงจร PDCA มีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอน ดังต่อไปนี้

2.6.1 การวางแผน

การแก้ไขปัญหาใดๆ ต้องเริ่มต้นด้วยการวางแผนในการหาสาเหตุที่แท้จริงแห่งปัญหา โดยทั่วไปความบกพร่องที่พบในการตรวจติดตามคุณภาพมีสาเหตุมาจาก

(1) กำหนดอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบไม่ชัดเจน

(2) ขาดการสื่อสารที่ดี ทำให้เกิดความเข้าใจที่ไม่ตรงกัน หรือความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน

(3) ขาดระบบการรายงานปัญหา หรือระบบการรายงานไม่มีประสิทธิภาพ ไม่รวดเร็วพอต่อการแก้ไขปัญหา

(4) พนักงานขาดทักษะ ขาดการแนะนำและสอนงานอย่างเป็นระบบและอย่างจริงจัง

(5) พนักงานขาดประสบการณ์ หรือเข้าใจคลาดเคลื่อน

(6) ขาดเอกสารระบบคุณภาพที่เหมาะสม เช่น ขาดคู่มือคุณภาพขาดเอกสารวิธีการหรือขาดเอกสารวิธีปฏิบัติงาน

(7) พนักงานขาดความเอาใจใส่ หัวหน้างานขาดการจูงใจพนักงาน ทำให้พนักงานไม่มีจิตสำนึกในการทำงานที่มีคุณภาพอย่างแท้จริง

จากสาเหตุเหล่านี้ ผู้รับผิดชอบต้องร่วมกันวิเคราะห์ถึงสาเหตุรากแห่งปัญหาอาจจะโดยการใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ต่างๆ เช่น ผังก้างปลา FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) หรือวิธีการวิเคราะห์อื่นๆ เมื่อรู้ถึงสาเหตุที่แท้จริง ก็ต้องทำการวางแผนเพื่อปฏิบัติการแก้ไข โดยกำหนดผู้รับผิดชอบในการแก้ปัญหา และวางแผนกิจกรรมที่จะต้องดำเนินการ ตลอดจนระยะเวลาของแต่ละกิจกรรม แล้วจัดทำเป็นแผนงานเพื่อการปฏิบัติการแก้ไขต่อไป

2.6.2 ปฏิบัติการแก้ไขและป้องกัน

เมื่อได้วางแผนปฏิบัติการแก้ไขแล้ว ขั้นตอนถัดไปคือการลงมือปฏิบัติการแก้ไขและป้องกันโดยดำเนินกิจกรรมต่างๆที่ได้วางแผนไว้ ทั้งนี้ผู้รับผิดชอบในแต่ละกิจกรรมจะต้องเอาใจใส่ติดตามปฏิบัติการแก้ไขและป้องกันอย่างจริงจัง โดยต้องติดตามการประยุกต์และตรวจสอบผลตลอดเวลาในระหว่างการปฏิบัติการแก้ไขและป้องกันต้องมีการจดบันทึกผลเป็นระยะๆ พร้อมทั้งทวนสอบผล

2.6.3 ตรวจสอบ

เมื่อได้ปฏิบัติการแก้ไขและป้องกันแล้วขั้นตอนสำคัญถัดไป คือการตรวจสอบผลการปฏิบัติการแก้ไขว่าได้ผลลัพธ์ตามแผนหรือไม่ ถ้าผลลัพธ์ที่ได้แตกต่างจากที่คาดการณ์ไว้ ก็ต้องตรวจสอบสาเหตุที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามแผน และหาทางหรือวิธีการเพื่อให้ผลลัพธ์เป็นไปตามเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.6.4 นำผลการปฏิบัติการแก้ไขไปปฏิบัติ

เมื่อได้ปฏิบัติและตรวจสอบผลการปฏิบติการแก้ไขและป้องกันจนเป็นที่น่าพอใจ ขั้นตอนถัดไปคือการนำวิธีการที่กำหนดขึ้นไปปฏิบัติอย่างจริงจัง โดยกำหนดให้เป็นมาตรฐานวิธีการทำงานใหม่ พร้อมทั้งจัดทำเอกสารวิธีการ หรือเอกสารวิธีปฏิบัติงานใหม่ หรือปรับปรุงแก้ไขเอกสารระบบคุณภาพเดิมให้สอดคล้องกับวิธีการที่กำหนดขึ้นใหม่ ทั้งนี้ผู้บริหารทุกระดับในองค์กรจะต้องร่วมมือกันผลักดันให้การปฏิบัติการแก้ไขและป้องกันบรรลุผล และดำรงวิธีการปฏิบัติการแก้ไขและป้องกันไว้ตลอดไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

การศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาความสูญเสีย

3.1 ประวัติโรงพิมพ์คุรุสภา

หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 กระทรวงศึกษาธิการได้จัดตั้งร้านศึกษาภัณฑ์พาณิชย์ที่อาคาร 9 มุมถนนด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ของอนุสาวรีย์ประชาธิปไตยกับโรงเรียนสตรีวิทยาเปิดจำหน่ายสินค้าประเภทแบบเรียน เครื่องเขียน และอุปกรณ์การศึกษา และที่ริมคลองบางลำภูใกล้ป้อมพระสุเมรุมีโรงพิมพ์ของโรงเรียนช่างพิมพ์วัดสังเวช กรมอาชีวศึกษาซึ่งได้ตั้งขึ้นเพื่อสอนวิชาช่างพิมพ์และพิมพ์หนังสือของทางราชการ แต่เมื่อเกิดสงครามโลกครั้งที่ 2 ขึ้นโรงเรียนต้องหยุดการเรียนการสอนและคงเหลือเพียงกิจการโรงพิมพ์เท่านั้น คุรุสภาจึงรับโอนกิจการทั้งสองนี้มาและเปลี่ยนชื่อโรงเรียนช่างพิมพ์วัดสังเวชเป็นโรงพิมพ์คุรุสภา

ต่อมาในวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2493 จึงให้รวมกิจการทั้งสองเข้าด้วยกันเป็นองค์การค้าของคุรุสภาโดยมีวัตถุประสงค์แห่งการก่อตั้งเพื่อ "จัดหาผลประโยชน์ให้แก่คุรุสภาและอำนวยความสะดวกให้แก่การศึกษา" องค์การค้าของคุรุสภามีผู้จัดการคนแรก คือ นาย สหัส กาญจนพังคะ

ปีแรกของการดำเนินกิจการ องค์การค้าฯ ได้ขยายงานโรงพิมพ์เพิ่มขึ้นโดยซื้อโรงพิมพ์เก่าแก่ตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 6 คือ โรงพิมพ์โสภณพิพัฒนากรมาปรับปรุง ให้ชื่อว่าโรงพิมพ์คุรุสภา สาขา 1 ซึ่งต่อมาโรงพิมพ์คุรุสภาทั้งสองแห่งได้เปลี่ยนชื่อเป็น โรงพิมพ์คุรุสภาพระสุเมรุและโรงพิมพ์คุรุสภาราชบพิธ

เมื่อ พ.ศ. 2496 คุรุสภาขอยืมตัว นาย กำธร สถิรกุล ข้าราชการกรมวิชาการมาเป็นผู้จัดการ ในเวลานั้นการพิมพ์ที่มีคุณภาพด้วยระบบออฟเซตยังมีน้อยมาก โรงพิมพ์คุรุสภาก็ยังมีแต่แท่นพิมพ์เลตเตอร์เพรสทำให้ต้องจ้างบริษัทญี่ปุ่นพิมพ์หนังสือเรียนภาษาไทยของกรมวิชาการซึ่งต้องการให้มีคุณภาพสวยงามด้วยภาพประกอบสี่สี องค์การค้าฯ จึงเริ่มวางแผนการพิมพ์สมัยใหม่ขึ้น โดยซื้อที่ดินริมถนนลาดพร้าวและก่อสร้างโรงพิมพ์ขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่งได้เปิดดำเนินกิจการโดยใช้ชื่อว่า โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว ในปีพ.ศ. 2501 โรงพิมพ์มีเครื่องพิมพ์ออฟเซต Komori ของญี่ปุ่นถึง 3 เครื่อง และยังมีเครื่องแยกสี อุปกรณ์การพิมพ์ต่างๆ

การมีโรงพิมพ์ขนาดใหญ่ทำให้องค์การค้าฯต้องเริ่มบทบาทเป็นสำนักพิมพ์โดยประสานงานจัดพิมพ์หนังสือเรียนทุกระดับชั้นทุกหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการและริเริ่มผลิตภาพประกอบการสอน นอกจากนี้ยังผลิตหนังสืออ่านทั่วไปอีกด้วย

ปัจจุบันโรงพิมพ์คุรุสภามี ใช้ระบบการพิมพ์แบบออฟเซตทั้งชนิดป้อนแผ่น (Sheet-fed) และป้อนม้วน (Web-fed) โดยโรงพิมพ์ที่เป็นกรณีศึกษาคือ โรงพิมพ์คุรุสภา 1 แผนกการพิมพ์ 11 ประกอบด้วยแท่นพิมพ์ออฟเซตชนิดป้อนแผ่น 9 แท่น พนักงานจำนวน 36 คน แบ่งเป็นผลัดกลางวันและกลางคืน มีอัตราการผลิตประมาณ 10,000 แผ่นต่อชั่วโมง

3.2 ลักษณะผลิตภัณฑ์

โรงพิมพ์ที่เป็นกรณีศึกษาทำการพิมพ์หนังสือเรียนทุกระดับชั้นทุกหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการและงานจ้างพิมพ์จากภายนอกด้วยระบบออฟเซตชนิด 1 สี ผลผลิตที่ได้จากกิจกรรมทางการพิมพ์มีอยู่หลายแบบ ตัวอย่างเช่น

3.2.1 หนังสือ เป็นสิ่งพิมพ์ที่มีจำนวนมากกว่า 16 หน้าขึ้นไป เย็บรวมเข้าเป็นเล่มหรือเป็นปึก มีปกหุ้มซึ่งอาจจะเป็นปกอ่อนหรือปกแข็งก็ได้ ขนาดของหนังสือไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับการออกแบบ

3.2.2 จุลสาร เป็นหนังสือขนาดเล็กที่มีจำนวนหน้าต่ำกว่า 16 หน้า มีปกหุ้มและเย็บเล่มแบบมุงหลักคา

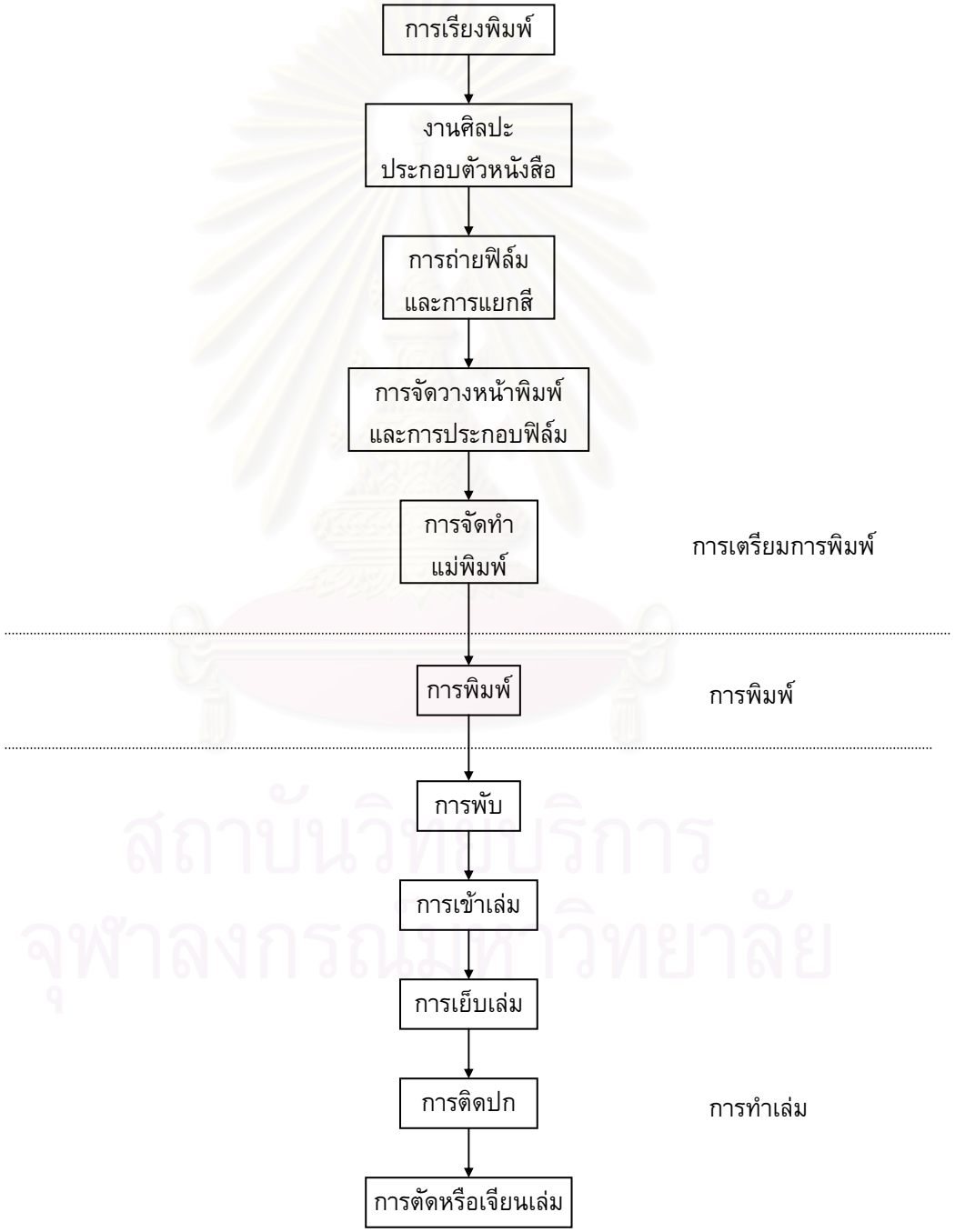
3.2.3 แผ่นพับเป็นการพิมพ์บนกระดาษแผ่นเดียว พับหนึ่ง พับสอง หรือพับสามก็ได้ เมื่อกางแผ่นที่พับออกไปจะเป็นแผ่นยาวๆ

3.2.4 แผ่นปลิว เป็นการพิมพ์บนกระดาษแผ่นเดียว อาจพิมพ์หน้าเดียวหรือสองหน้า

ภาพที่ 3.1 ผลิตภัณฑ์ของโรงพิมพ์ที่เป็นกรณีศึกษา

3.3 กระบวนการผลิตหนังสือและสิ่งพิมพ์

กระบวนการในการผลิตงานทางการพิมพ์โดยทั่วๆไปจะมีกรรมวิธีที่ไม่แตกต่างกัน โดยมีเครื่องพิมพ์เป็นแกนหลักสำคัญในการผลิต นอกเหนือจากนั้นก็คือการเตรียมการก่อนการพิมพ์และการจัดเก็บผลผลิตที่ออกมาจากเครื่องพิมพ์ตามรูปแบบที่ต้องการ ดูภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 แผนภาพกระบวนการผลิตหนังสือและสิ่งพิมพ์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กระบวนการหลักของการผลิตหนังสือสามารถที่จะแบ่งเป็นขั้นตอนของการดำเนินการผลิตเป็น 3 ขั้นดังนี้

3.3.1 ขั้นตอนของการเตรียมการพิมพ์

3.3.2 ขั้นตอนของการพิมพ์

3.3.3 ขั้นตอนของการทำเล่ม

3.3.1 ขั้นตอนของการเตรียมการพิมพ์

เป็นขั้นตอนการผลิตเริ่มแรกของการพิมพ์ ที่จะถ่ายทอดสิ่งที่ต้องการพิมพ์ลงบนแม่พิมพ์สำหรับใช้ในการจำลองแบบบนเครื่องพิมพ์ โดยเริ่มขั้นตอนการผลิตตั้งแต่การเตรียมต้นฉบับที่ต้องการให้จัดพิมพ์ ผ่านกรรมวิธีต่าง ๆจนเป็นต้นฉบับที่มาปรากฏบนแผ่นแม่พิมพ์แทน เทคนิคต่าง ๆที่นิยมใช้มีดังนี้

(1) การเรียงพิมพ์ คือการถ่ายทอดตัวอักษรจากต้นฉบับลงเป็นตัวพิมพ์ตามแบบที่ได้กำหนดไว้ วิธีการที่นิยมใช้ในปัจจุบันได้แก่ การเรียงพิมพ์ด้วยตัวตะกั่วและการเรียงพิมพ์ด้วยแสงโดยใช้คอมพิวเตอร์ วิธีการเรียงตัวตะกั่วจะใช้สำหรับระบบการพิมพ์เลตเตอร์เพรสได้เท่านั้น ซึ่งเมื่อเรียงพิมพ์เสร็จและทำการอัดกรอบก็สามารถขึ้นเครื่องพิมพ์ได้ทันที ส่วนการเรียงพิมพ์โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์นั้น ตัวพิมพ์จะถูกถ่ายทอดลงบนแผ่นกระดาษพิเศษเรียกว่า "Bromide"

(2) งานศิลปะประกอบตัวหนังสือ คือการจัดทำออกแบบและกำหนดรูปแบบของหน้าพิมพ์ ซึ่งอาจจะประกอบไปด้วยตัวอักษรและภาพประกอบ โดยการนำเอากระดาษ Bromide ที่ได้เรียงพิมพ์ตัวอักษรไว้ มาทำการตัดต่อให้ได้ตามขนาดบนแผ่นกระดาษอาร์ตตามขนาดของรูปหน้าที่ต้องการ

(3) การถ่ายฟิล์มและการแยกสี เป็นเทคนิคของการใช้ฟิล์มเพื่อเป็นสื่อในการถ่ายทอดตัวอักษรและภาพลงบนแม่พิมพ์ โดยการนำเอาต้นฉบับที่อยู่ในรูปของกระดาษอาร์ต มาทำการถ่ายทอดให้อยู่ในลักษณะของฟิล์ม ส่วนภาพประกอบก็จะใช้เทคนิคของการถ่ายภาพเพื่อจัดทำเป็นฟิล์มด้วยเช่นกัน

(4) การจัดวางหน้าพิมพ์และการประกอบฟิล์ม ฟิล์มที่ถ่ายแล้วจะถูกนำมาจัดวางหน้าให้ได้ขนาดตามแผ่นแม่พิมพ์ ซึ่งแผ่นแม่พิมพ์ 1 แผ่นสามารถบรรจุหน้าพิมพ์ได้หลายหน้า ทำให้สามารถพิมพ์ทีเดียวได้หน้าพิมพ์ออกมาหลาย ๆหน้า

(5) การจัดทำแม่พิมพ์ คือการถ่ายทอดต้นฉบับจากแผ่นฟิล์มลงบนแผ่นแม่พิมพ์ โดยใช้กรรมวิธีทางเคมีเพื่อให้เกิดตัวอักษรและภาพขึ้นบนแผ่นแม่พิมพ์นั้น เพื่อเป็นแบบจำลองในการพิมพ์บนเครื่องพิมพ์ต่อไป

3.3.2 ขั้นตอนของการพิมพ์

เป็นขั้นตอนของการใช้เครื่องพิมพ์ ทำการจำลองแบบของแม่พิมพ์ที่นำมาติดตั้งบนเครื่องพิมพ์ ลงบนกระดาษหรือวัสดุพื้นเรียบอื่นๆออกมาเป็นจำนวนตามที่ต้องการ โดยมีการจัดเตรียมวัสดุทางการพิมพ์ที่สำคัญคือกระดาษและหมึกพิมพ์ เข้ามาประกอบการผลิตในขั้นตอนนี้ด้วย ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องมีการเริ่มต้นและเตรียมมาตั้งแต่เริ่มงานด้วยเช่นกัน

งานในขั้นตอนนี้จะเป็นหน้าที่ของช่างประจำเครื่อง ที่จะต้องจัดการกับการป้อนกระดาษ เตรียมหมึกพิมพ์ เปิดเดินเครื่อง คอยตรวจดูคุณภาพของแม่พิมพ์ในขณะที่พิมพ์ ตรวจหมึก หยอดน้ำมัน และเพิ่มกระดาษให้พอเพียง ควบคุมความเร็วของการตีพิมพ์ให้เหมาะสม และเมื่อเครื่องพิมพ์ตีพิมพ์ได้ครบตามจำนวนต้องการ ก็จะหยุดเครื่องและนำกระดาษที่พิมพ์แล้วส่งต่อให้หน่วยงานที่รับผิดชอบต่อไป

3.3.3 ขั้นตอนของการทำเล่ม

โดยปกติของการจัดพิมพ์หนังสือ การพิมพ์บนกระดาษจะพิมพ์ทีเดียวหลายๆหน้าบนแผ่นกระดาษเดียวกัน และจะพิมพ์หน้าหนังสือนั้นออกมาพร้อมกันเป็นจำนวนมากรวมอยู่ด้วยกัน ฉะนั้นการผลิตหนังสือจึงต้องมีขั้นตอนของการทำเล่มที่แตกต่างจากสิ่งพิมพ์อื่นๆ โดยมีขั้นตอนเป็นลำดับดังนี้

(1) การพับ คือการนำกระดาษที่พิมพ์หน้าหนังสือแล้ว มาพับซ้อนกันจนกว่าหน้าพิมพ์ของหนังสือจะเรียงกันตามลำดับ โดยมีการจัดวางหน้าไว้แล้วในตอนต้นการพับอาจพับ 1 หรือ 3 ครั้ง ขึ้นอยู่กับจำนวนหน้าหนังสือกับขนาดของกระดาษที่ใช้พิมพ์ วิธีของการพับกระดาษที่พิมพ์หนังสือจะพับมุมฉาก (Right Angle Fold) คือการพับกลางกระดาษทางด้านยาวครั้งที่ 1 แล้วพับกลางของกระดาษที่พับแล้วตัดเป็นมุมฉากกับการพับครั้งแรกก็จะได้หน้าหนังสือเรียงรวม 4 และ 8 และ 16 หน้าตามจำนวนครั้งของการพับ

(2) การเข้าเล่ม หน้าหนังสือที่พิมพ์ออกมาจากเครื่องพิมพ์ จะเป็นเพียงส่วนประกอบหนึ่งของหน้าหนังสือทั้งหมดซึ่งเรียกว่า "ยก" การเข้าเล่มคือการนำแผ่นกระดาษพิมพ์ที่พับแล้วของแต่ละยกของหนังสือ มารวมกันเรียงลำดับกันให้เป็นเล่มหนังสือ

(3) การเย็บเล่ม คือการนำยกของหนังสือที่ได้เรียงลำดับเป็นเล่มแล้วมาเย็บให้ติดกัน โดยมีวิธีของการเย็บเล่มที่ใช้ในปัจจุบัน ได้แก่

(3.1) เย็บอก คือการนำยกของหนังสือต่างๆมาซ้อนทับกัน โดยแบะอกกลางของยกแต่ละยกออกซ้อนทับยกถัดๆกันไป แล้วเย็บยึดติดกันตรงอกรอยพับของยกหนังสือ วิธีนี้ใช้กับกรณีหนังสือบางๆไม่หนามานัก ส่วนใหญ่เป็นหนังสือปกอ่อนและมักเย็บปกติดเข้ากับยกเนื้อในที่เดียวกัน

(3.2) เย็บริมสันปกด้วยลวด คือการเอายกที่พิมพ์แล้วมาทับซ้อนๆเรียงลำดับหน้าให้ถูก แล้วเย็บติดทางด้านข้างซึ่งเป็นสันหนังสือด้วยลวด การเย็บแบบนี้เปิดหน้าแบะออกถึงสุดหน้าตรงกลางสันไม่ได้

(3.3) เย็บกี่ คือการทำหนังสือขนาดหนาด้วยการเย็บอกด้วยด้ายเป็นยกๆ แล้วนำทุกยกมาเย็บรวมกันเป็นเล่มด้วยด้ายเช่นเดียวกัน เป็นวิธีที่ทำให้เล่มหนังสือทนทานที่สุด แต่ค่าเย็บสูงกว่าวิธีอื่น

(3.4) ติดกาวที่สัน คือการติดริมกระดาษสันปกให้หมดเล่ม อัดเล่มให้แน่นแล้วทาสันเล่มด้วยกาวพิเศษ แล้วนำไปติดปกอ่อนด้วยกาว เมื่อแห้งแล้วจึงส่งไปตัดริม

(3.5) อัดน็อตปกที่ริมสัน คือการใช้น็อตยึดที่ริมสันหนังสือแทนกาวใช้ลวด เป็นวิธีที่สามารถเพิ่มหน้าหนังสือในภายหลังได้

(3.6) เจาะรูริมสันร้อยห่วงพลาสติก คือการเจาะรูที่ริมสันเป็นรูปสี่เหลี่ยมเรียงตามลำดับตามริมสันปกรวมทั้งปกด้วย แล้วเอาห่วงพลาสติกแบนร้อยริมสันตลอดสัน

(3.7) เจาะรูริมสันร้อยห่วงเล็ก ใช้กับหนังสือกระดาษหนาแต่เป็นเล่มไม่มากนัก โดยการตัดกระดาษริมสันปกและเจาะรูริมสัน 3 รู นำไปใส่เข้าปกแข็งที่มีห่วงเหล็กติดอยู่ที่สันปกด้านในรวม 3 ห่วง หนังสือลักษณะนี้สามารถแบะกางหนังสือได้ราบกับพื้นทุกหน้า

(4) การติดปก หนังสือที่เย็บเล่มแล้วหากต้องติดปกภายหลัง เช่นหนังสือเข้าสันจะต้องนำมาติดปก ซึ่งอาจเป็นปกอ่อนหรือปกแข็งแต่จะต้องได้จัดพิมพ์ปกไว้แล้วเช่นกัน

(5) การตัดหรือเจียนเล่ม คือการนำหนังสือที่เข้าเล่มเรียบร้อยแล้ว นำมาตัดหรือเจียนริมเล่มให้เรียบร้อย เพื่อให้มีขนาดเล่มเท่ากันทุกเล่ม โดยนำเข้าตัดเป็นตั้งๆบนเครื่องตัด วิธีตัดจะตัดด้านบนด้านล่างและด้านตรงข้ามสัน เพื่อให้เปิดได้ทุกแผ่น

ขั้นตอนของการทำเล่มอาจจะทำด้วยมือหรือเครื่องจักรก็ได้ แม้แต่เครื่องพิมพ์ในปัจจุบันก็ได้มีการติดตั้งเครื่องพับกระดาษรวมอยู่ด้วย นอกจากนั้นเครื่องจักรทำเล่มในปัจจุบันบางชนิดจะเป็นเครื่องสำเร็จรูปแบบอัตโนมัติสามารถดำเนินการผลิตได้ทุกขั้นตอนจนสำเร็จเป็นรูปเล่มได้ในทีเดียวกัน และยังมีเครื่องจักรที่สามารถทำงานเฉพาะบางขั้นตอน ซึ่งจะให้ปริมาณงานสูงกว่าการใช้มือมาก

3.4 การพิมพ์ออฟเซต

การพิมพ์ออฟเซต (Offset lithography) เป็นการพิมพ์ที่ใช้วิธีแบ่งบริเวณภาพกับบริเวณว่างเปล่าให้แยกจากกันขณะพิมพ์ โดยทำให้บริเวณภาพรับหมึกผลักดันน้ำ บริเวณว่างเปล่ารับน้ำผลักดันหมึก ทั้งนี้แม่พิมพ์ (Plate) จะต้องได้รับน้ำหรือความชื้นก่อนที่จะผ่านไปรับหมึกและทำการพิมพ์

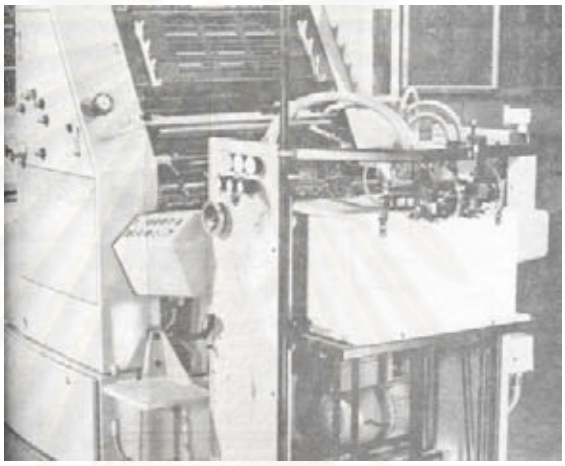
การพิมพ์ออฟเซต เมื่อแม่พิมพ์ผ่านการรับความชื้นและหมึกแล้ว จะพิมพ์ถ่ายทอดภาพ (Image) ลงบนผ้ายาง (Blanket) ก่อน และภาพนั้นจะพิมพ์ถ่ายทอดต่อไปลงบนวัสดุพิมพ์ โดยแรงกดของโมกดพิมพ์ คุณสมบัติการหยุ่นตัวของผิวผ้ายางจะแนบสนิทกับวัสดุพิมพ์แม้กระทั่งกระดาษผิวหยาบ เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์ (Newsprint) ทำให้ภาพพิมพ์ที่ปรากฏมีความเรียบร้อยคมชัด เครื่องพิมพ์ออฟเซตนี้ได้พัฒนาจนสามารถพิมพ์ได้ประมาณ 80,000 แผ่นต่อชั่วโมง

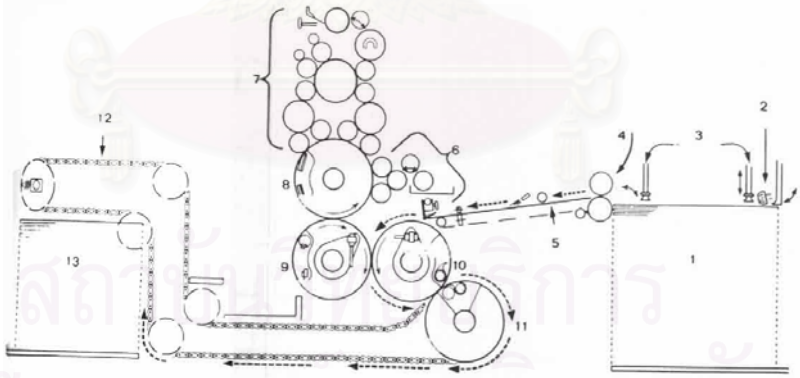
3.4.1 เครื่องพิมพ์มาตรฐาน

เครื่องพิมพ์มาตรฐาน หมายถึง เครื่องพิมพ์ที่มีชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ในการพิมพ์ครบถ้วนไม่ว่าจะเป็นชนิดป้อนเป็นแผ่นหรือป้อนเป็นม้วนก็ตาม ดังนี้

(1) มีตัวจับยึดแม่พิมพ์ให้อยู่ในตำแหน่งคงที่
(2) มีระบบจ่ายหมึก
(3) มีระบบฉากบังคับกระดาษให้อยู่ในตำแหน่งพิมพ์เดิมคงที่เสมอ
(4) มีระบบปรับตั้งแรงกดในการพิมพ์
(5) มีระบบป้อนกระดาษเข้าและนำกระดาษออกจากหน่วยพิมพ์

โดยปกติเครื่องพิมพ์ทุกกระบวนการย่อมต้องมีส่วนที่ใช้เป็นที่ถ่ายโอนหมึกจากตัวพาภาพ ตามชนิด แบบ และวิธีการ เครื่องพิมพ์ออฟเซตมีส่วนประกอบที่สำคัญในการพิมพ์ ได้แก่ โมแม่พิมพ์ โมผ้ายางแบล็งเก็ต และโมกดพิมพ์ นอกจากนี้ยังมีระบบหมึกถ่ายโอนจากภาชนะอย่างหนึ่งอย่างใดไปตามขบวนลูกกลิ้งหมึก จนถึงแม่พิมพ์ แต่ก่อนที่หมึกจะถึงแม่พิมพ์เพื่อการถ่ายโอนต่อไป เครื่องจักรกลไกที่นำพาแม่พิมพ์ต้องหมุนผ่านระบบทำชื้นก่อน เมื่อเครื่องกลมีความพร้อมที่จะพิมพ์ก็ต้องจัดให้มีหน่วยส่งหรือป้อนวัสดุพิมพ์เข้า อีกทั้งต้องมีระบบการนำออกด้วย ดังแสดงในภาพที่ 3.3





ภาพที่ 3.3 แผนภูมิเครื่องพิมพ์ชนิดป้อนแผ่นแบบทั่วไป (1) กองกระดาษป้อน (2) หัวสางกระดาษ (3) หัวดูดยก (4) ลูกล้อนำส่งหน้า (5) แผงป้อน (6) ระบบการทำชื้น (7) ระบบการจ่ายหมึก (8) โมแม่พิมพ์ (9) โมผ้ายาง (10) โมกดพิมพ์ (11) แกนกระบอกถ่ายโอน (12) โซ่นำส่งออก (13) กองกระดาษออก

3.4.2 ชนิดและลักษณะของเครื่องพิมพ์ออฟเซต

เครื่องพิมพ์ออฟเซตที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน แบ่งออกเป็นสองชนิดตามลักษณะกระดาษที่ใช้พิมพ์ คือ ชนิดหนึ่งป้อนด้วยกระดาษแผ่น (Sheet-fed) พิมพ์ครั้งละหนึ่งด้าน หรือบางโอกาสพิมพ์สองด้านในการป้อนกระดาษครั้งเดียว ใช้พิมพ์ได้ทั้งอักษร ข้อความและภาพ อีกชนิดหนึ่งป้อนด้วยกระดาษม้วน (Web-fed) พิมพ์ครั้งละสองด้านต่อเนื่องกันตามความยาวของม้วนกระดาษ และตัดออกเป็นแผ่นในตัว หรือพับเป็นฉบับ (Copies) หรือพับเป็นกนก (Signatures) ตามแบบและขนาดที่กำหนด

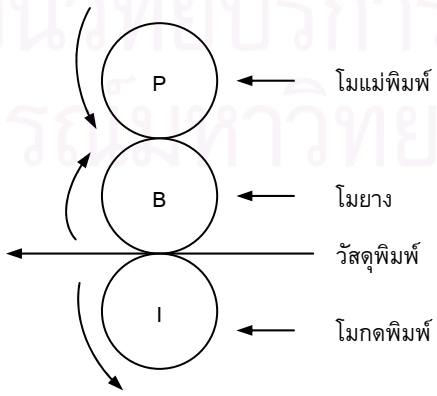
3.4.3 หน่วยพิมพ์

เครื่องพิมพ์ออฟเซตทั้งชนิดป้อนแผ่นและป้อนม้วน มีหน่วยพิมพ์ (Printing unit) ที่ประกอบด้วยสิ่งเหล่านี้ คือ

(1) โมแม่พิมพ์ (Plate cylinder) เป็นโลหะทรงกระบอกที่รองรับแผ่นแม่พิมพ์ ซึ่งหุ้มและจับยึดอย่างมั่นคง มีตำแหน่งสัมผัสกับลูกน้ำและลูกกลิ้งหมึกสัมผัสแม่พิมพ์ชุดสุดท้าย และสัมผัสกับโมยางในขณะพิมพ์ ทำหน้าที่ถ่ายทอดภาพลงบนโมยาง

(2) โมยาง (Blanket cylinder) เป็นโลหะทรงกระบอกสำหรับรองรับแผ่นผ้ายางที่หุ้มและจับยึดอย่างมั่นคง มีตำแหน่งสัมผัสระหว่างโมแม่พิมพ์กับวัสดุพิมพ์ ทำหน้าที่รับภาพจากโมแม่พิมพ์ในลักษณะกลับซ้ายเป็นขวาเหมือนภาพในกระจก และถ่ายทอดภาพนั้นลงสู่วัสดุพิมพ์ในลักษณะที่เป็นภาพจริง

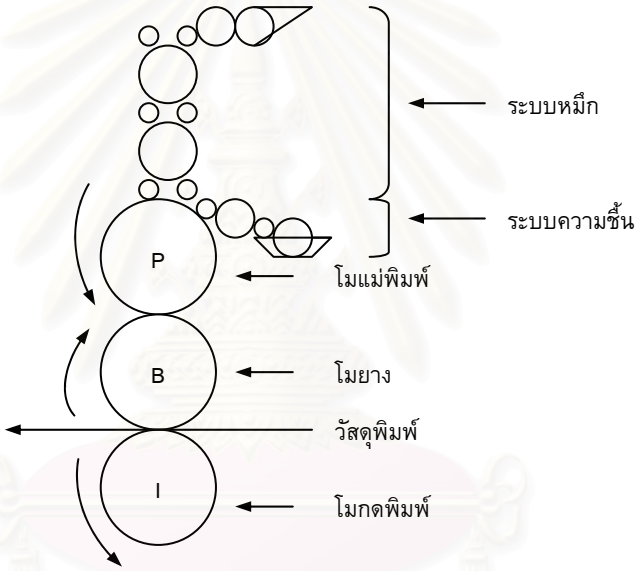
(3) โมกดพิมพ์ (Impression cylinder) เป็นโลหะทรงกระบอกสำหรับรองรับวัสดุพิมพ์มีตำแหน่งชิดกับโมยาง ทำหน้าที่กดวัสดุพิมพ์ให้สัมผัสกับโมยาง โดยมีวัสดุพิมพ์แทรกอยู่ระหว่างกลาง ดูภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 ภาพตำแหน่งและการเคลื่อนที่ของโมแม่พิมพ์ โมยาง และโมกดพิมพ์

โมทั้งสามนี้ ในการพิมพ์พื้นราบถือว่าเป็นโมมาตรฐานที่เรียกว่า "ระบบสามโม" การวางตำแหน่งอาจไม่เหมือนดังที่แสดงไว้ข้างต้น จะมีเฉพาะในเครื่องพิมพ์ป้อนแผ่น เมื่อเป็นเครื่องพิมพ์ป้อนม้วนหน่วยพิมพ์มาตรฐานอาจพิมพ์สองด้าน (Perfecting) พร้อมกัน โดยโมยางทั้งสองทำหน้าที่กดพิมพ์ซึ่งกันและกัน จึงไม่ต้องมีโมกดพิมพ์อีก ถ้าต้องการพิมพ์หลายสีก็จะมีหน่วยพิมพ์เพิ่มขึ้นตามจำนวนสีที่ต้องการ

(4) ระบบน้ำ (Dampening system) ประกอบด้วยลูกกลิ้งผิวโลหะ และผิวผ้าขน (Molleton) หรือกระดาษหุ้มยาง มีหน้าที่ลำเลียงน้ำที่มีส่วนผสมเป็นกรดหรือด่างอย่างอ่อน จากรางน้ำขึ้นสู่แม่พิมพ์พอให้เปียกชื้น ดูภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 ภาพหน่วยพิมพ์ของการพิมพ์ออฟเซต

(5) ระบบหมึก (Inking system) ประกอบด้วยลูกกลิ้งหมึกหลายขนาดทั้งชนิดผิวยางและผิวโลหะ มีหน้าที่ลำเลียงหมึกจากราง (Ink duck) ไปตามชุดลูกกลิ้งหมึก ถ่ายทอดปริมาณหมึก และทำให้หมึกมีการไหลลื่นดีจนถึงลูกกลิ้งชุดสุดท้ายที่สัมผัสแม่พิมพ์ ดูภาพที่ 3.5

3.4.4 การพิมพ์

เมื่อเครื่องพิมพ์เริ่มทำงาน โมทั้งสามจะหมุนในทิศทางแยกกัน ดังภาพที่ 3.2 พร้อมกับการหมุนของลูกกลิ้งทั้งสองระบบ คือ ระบบน้ำและระบบหมึก

โมแม่พิมพ์จะหมุนรับความชื้นก่อน ความเปียกชื้นของน้ำยาฟาวเทนบนผิวแม่พิมพ์และครอบคลุมบริเวณไม่ใช่ภาพ ไม่รุกล้ำเข้าไปในบริเวณภาพที่ทำขึ้นจากสารเคมีที่มีคุณสมบัติไม่รับน้ำแต่รับหมึก เมื่อโมแม่พิมพ์หมุนไปรับหมึกหมึกจึงติดเฉพาะบริเวณภาพเท่านั้น จากนั้นจึงถ่ายทอดภาพพิมพ์ลงบนโมยางด้วยการสัมผัสเพียงแผ่วเบา และหมุนต่อไปเพื่อนำภาพถ่ายทอดลงไปบนกระดาษหรือวัสดุพิมพ์อย่างอื่นด้วยแรงกดของโมกดพิมพ์

3.4.5 องค์ประกอบของการพิมพ์

วัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการพิมพ์ ได้แก่

(1) เครื่องพิมพ์
(2) กระดาษ
(3) หมึกพิมพ์
(4) แม่พิมพ์

(1) เครื่องพิมพ์

การพิมพ์ในปัจจุบันได้พัฒนาและเจริญก้าวหน้าขึ้นมาก โดยเฉพาะเทคนิคทางการพิมพ์แบบใหม่ๆ ที่ได้มีการคิดค้นและศึกษาตลอดเวลา ทำให้ผลงานการพิมพ์มีคุณภาพสูงขึ้นมาโดยตลอด วิธีการพิมพ์ที่โรงพิมพ์ใช้ในปัจจุบันคือ ระบบออฟเซต (Offset Lithography) ในการทำงานของเครื่องพิมพ์ออฟเซตนี้ จะต้องนำแม่พิมพ์ (Plate) ซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นโลหะบางมาม้วนหุ้มลูกกลิ้ง แม่พิมพ์ (Plate cylinder) โดยมีลูกกลิ้งน้ำ หรือ "ลูกน้ำ" (Water roller) ทำหน้าที่ส่งน้ำยาฟาวเทน (Fountain) ให้ความชุ่มชื้นบนผิวแม่พิมพ์ และน้ำจะจับติดเฉพาะผิวแม่พิมพ์ส่วนพื้น ส่วนที่เป็นตัวภาพน้ำจะไม่ติด ขณะเดียวกันลูกหมึก (Ink roller) จะทำหน้าที่ส่งหมึกทาบนผิวแม่พิมพ์ ซึ่งหมึกจะติดเฉพาะส่วนภาพ ส่วนที่เป็นพื้นหมึกจะไม่ติดเนื่องจากมีน้ำเกาะอยู่เต็ม หมึกจากแม่พิมพ์ซึ่งมีลักษณะเป็นภาพด้านตรงจะหมุนไปติดที่ลูกกลิ้งยาง (Blanket cylinder) ซึ่งจะเป็นลูกกลิ้งโลหะหุ้มด้วยผ้ายางมีเส้นรอบวงเท่ากับลูกกลิ้งเพลทหมึกพิมพ์ที่ถ่ายทอดไปยังลูกกลิ้งยางนั้น ภาพจะมีลักษณะเป็นด้านกลับ (Reverse) กระดาษที่ต้องการพิมพ์จะรับหมึกพิมพ์จากลูกกลิ้งยางโดยมีลูกกลิ้งแรงกด (Impression cylinder) เป็นตัวช่วยอัดกระดาษ ทำให้ภาพที่ปรากฏบนกระดาษกลับเป็นด้านตรงอีกครั้งหนึ่งและมีความประณีตชัดเจนมาก

ในเครื่องพิมพ์ระบบออฟเซต ประกอบด้วยส่วนประกอบที่สำคัญ 6 หน่วยดังนี้ ดูภาพที่ 3.6

(1.1) หน่วยป้อนกระดาษ

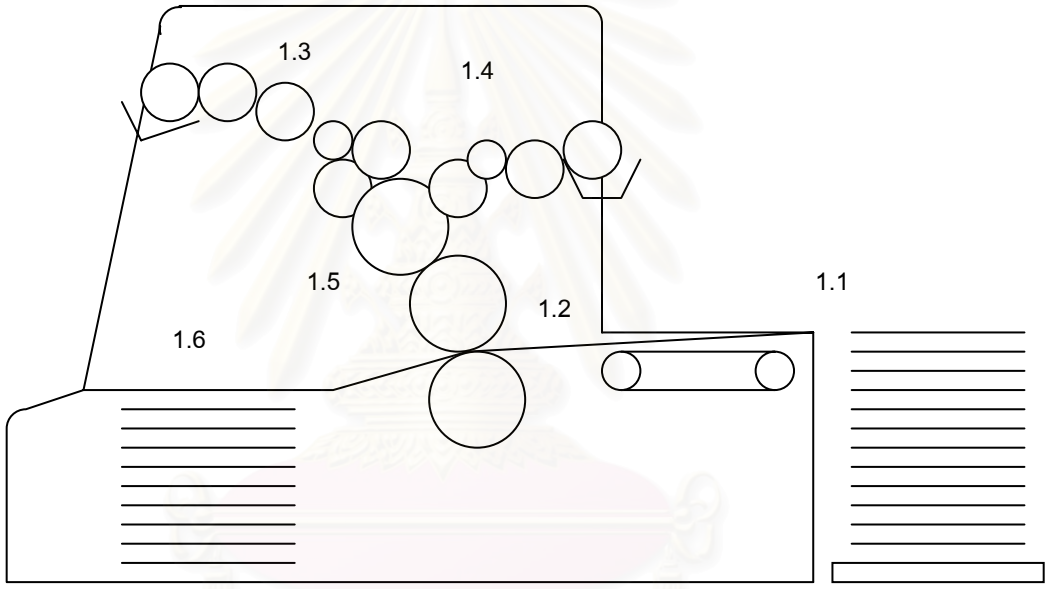
(1.2) หน่วยส่งกระดาษเข้าทำการพิมพ์

(1.3) หน่วยหมึก

(1.4) หน่วยให้ความชื้น

(1.5) หน่วยพิมพ์

(1.6) หน่วยรับกระดาษที่พิมพ์เสร็จแล้ว



ภาพที่ 3.6 ภาพส่วนประกอบสำคัญทั้งหกหน่วยภายในเครื่องพิมพ์ออฟเซต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แต่ละหน่วยของเครื่องพิมพ์ระบบออฟเซตประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ

(1.1) หน่วยป้อนกระดาษประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ ดังนี้

(1.1.1) Stock board เป็นชั้นวางกระดาษก่อนส่งเข้าทำการพิมพ์

(1.1.2) Blower pipe เป็นท่อลมเป่าสำหรับเป่าลมให้กระดาษฟูแยกจากกันประมาณ 1-5 แผ่น

(1.1.3) Suction feet เท้าท่อลม เป็นลมดูดกระดาษเพื่อส่งต่อไปยังล้อส่งกระดาษ

(1.1.4) Pull in wheel ล้อส่งกระดาษไปสู่รางสายพาน

(1.1.5) Separator fingers ตัวแยกกระดาษ ซึ่งจะทำหน้าที่กดแผ่นที่สองไว้เพื่อให้เท้าลมดูด ดูดกระดาษติดไปได้เพียงแผ่นเดียว

(1.2) หน่วยส่งกระดาษเข้าทำการพิมพ์ ประกอบด้วยส่วนสำคัญ ดังนี้

(1.2.1) สายพานพากระดาษโดยรับจากเท้าลมดูด

(1.2.2) ล้อส่งกระดาษบนสายพานจะช่วยบังคับกระดาษไม่ให้เผยอตัวขึ้น

(1.2.3) Front guide (ฉากหน้า) เป็นตัวบังคับให้กระดาษหยุด และขนานกับลูกกลิ้งแรงกดที่จะรับเข้าสู่หน่วยพิมพ์

(1.2.4) Side guide (ฉากข้าง) ทำหน้าที่ผลักกระดาษด้านข้างให้ได้แนวฉากหรืออยู่ในตำแหน่งที่กำหนด เพื่อให้ Gripper ที่ติดอยู่กับลูกกลิ้งแรงกดรับกระดาษเข้าสู่หน่วยพิมพ์

(1.3) หน่วยหมึก ประกอบด้วยส่วนประกอบ ดังนี้

(1.3.1) Ink fountain เป็นรางใส่หมึกและแตะกับลูกกลิ้งหมึก (Ink roller) โดยมีสกรูบังคับให้หมึกไหลได้มากหรือน้อยตามต้องการ

(1.3.2) Ductor roller ลูกกลิ้งรับส่งหมึกทำหน้าที่รับหมึกจากลูกกลิ้งหมึกไปยังลูกกลิ้งบดหมึก

(1.3.3) Distributing roller ลูกกลิ้งเกลี่ยหมึก

(1.3.4) Form roller เป็นลูกกลิ้งจ่ายหมึกให้กับแม่พิมพ์ (Plate)

(1.4) หน่วยให้ความชื้น มีส่วนประกอบคล้ายกับหน่วยหมึก แค่มีลูกกลิ้งน้อยกว่า

(1.4.1) Fountain roller เป็นลูกกลิ้งน้ำอยู่ในรางน้ำยาฟาวเทน

(1.4.2) Ductor roller ลูกกลิ้งน้ำรับส่งน้ำยาฟาวเทน

(1.4.3) Form roller ลูกกลิ้งจ่ายน้ำให้กับแม่พิมพ์ (Plate)

(1.5) หน่วยพิมพ์ประกอบด้วยลูกกลิ้งขนาดใหญ่ 3 ลูก ได้แก่

(1.5.1) Plate cylinder สำหรับม้วนแม่พิมพ์รอบลูกกลิ้ง

(1.5.2) Blanket cylinder สำหรับม้วนใส่แผ่นยางรอบลูกกลิ้งเพื่อรับหมึกจากแม่พิมพ์ (Plate)

(1.5.3) Impression cylinder เป็นลูกกลิ้งทำหน้าที่อัดกระดาษกับ Blanket cylinder

(1.6) หน่วยรับกระดาษที่พิมพ์เสร็จแล้วจะประกอบด้วย

(1.6.1) ลูกกลิ้งและสายพาน สำหรับรับ - ส่งกระดาษ

(1.6.2) Gripper ทำหน้าที่จับกระดาษที่พิมพ์เสร็จแล้วส่งผ่านสายพานและส่งที่กองรับกระดาษต่อไป

(2) กระดาษ

กระดาษเป็นวัสดุหลักสำคัญของการพิมพ์ เพราะสิ่งพิมพ์ส่วนมากใช้กระดาษตีพิมพ์ แต่กระดาษที่ใช้ตีพิมพ์ในปัจจุบัน มีมากมายหลายชนิด แตกต่างกันทั้งยี่ห้อ แบบ น้ำหนัก สี และราคา การเลือกใช้กระดาษให้เหมาะกับงาน เป็นปัจจัยอีกประการหนึ่งที่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการพิมพ์ให้ความสำคัญด้วยเช่นกัน เพราะคุณภาพของงานจะมีส่วนสัมพันธ์กับกระดาษด้วย

ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับกระดาษที่ควรทราบ สำหรับการพิจารณาเลือกใช้กระดาษในการพิมพ์ ได้แก่

(2.1) ชนิดของกระดาษ กระดาษที่ใช้ในการพิมพ์ ได้มีการผลิตออกมาให้เหมาะสมกับงานแต่ละประเภท ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ชนิดของกระดาษที่ใช้ในการพิมพ์

ชื่อกระดาษ		คุณภาพและลักษณะ	งานพิมพ์ที่ใช้
ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ		
กระดาษปรู๊ฟ	Newsprint	คุณภาพต่ำ เก็บไว้นานจะกรอบแดง	หนังสือพิมพ์รายวัน นิตยสาร ราคาถูก
กระดาษบอนด์	Bond	คุณภาพสูง ขาว	ประกาศนียบัตร ธนบัตร
กระดาษปอนด์ขาว	Wood Free Paper	คุณภาพปานกลาง	หนังสือและงานพิมพ์ทั่วๆไป
กระดาษอาร์ต	Arts, Coat Paper	ผ่านการเคลือบผิวหน้าให้เรียบมัน	งานพิมพ์ภาพ
กระดาษเล็ดเยอร์	Ledyer Paper	คุณภาพดี เหนียว ทนทาน	ทำสมุดบัญชี งานพิมพ์คุณภาพสูง
กระดาษโปสเตอร์	Poster Paper	เป็นกระดาษปอนด์ขาว ขัดมันเรียบหน้าเดียว	ประกาศโฆษณา
กระดาษพาชเม้นท์	Parchment Paper	คล้ายแผ่นหนังฟอก	เอกสารสำคัญ
กระดาษแอร์เมล์	Air Mail	บางน้ำหนักเบา	สำเนาเอกสาร จดหมาย
กระดาษปก	Cover paper	เป็นกระดาษปอนด์ขาวชนิดหนาพิเศษ	ปกหนังสือประเภทปกอ่อน
กระดาษแข็ง	Hard - Board	เนื้อหยาบ หนา	ใช้เป็นปกแข็งด้านในของหนังสือ

(2.2) น้ำหนักของกระดาษ การเรียกน้ำหนักของกระดาษนิยมเรียกกัน 3 วิธี คือ

(2.2.1) เรียกเป็นกรัมหรือแกรม เป็นหน่วยสากลของน้ำหนักกระดาษ ซึ่งใช้เรียกกันทั่วไป โดยยึดหลักว่ากระดาษ 1 แผ่นกว้าง 1 เมตรยาว 1 เมตร หรือกระดาษที่มีเนื้อที่ 1 ตารางเมตรนำไปชั่งได้กี่แกรมก็เรียกว่ากระดาษเท่านั้นแกรม เช่น กระดาษ 60 แกรม กระดาษ 80 แกรม

(2.2.2) เรียกเป็นกิโลกรัม เป็นวิธีที่ใช้เรียกกันเฉพาะในประเทศไทยเท่านั้น โดยถือหลักการว่ากระดาษขนาดมาตรฐานของไทยกว้าง 31 นิ้วยาว 43 นิ้วจำนวน 500 แผ่น (1 รีม) ชั่งได้น้ำหนักเท่าไร ก็คือเป็นกระดาษเท่านั้นกิโลกรัม เช่น กระดาษปอนด์ขาว 25 กิโลกรัม เป็นต้น

(2.2.3) เรียกเป็นปอนด์ ใช้เรียกกันในยุโรปโดยถือหลักการว่ากระดาษขนาดมาตรฐาน 31 นิ้วยาว 43 นิ้วจำนวน 500 แผ่น (1 รีม) ชั่งได้น้ำหนักกี่ปอนด์ ก็ถือเป็นกระดาษเท่านั้นปอนด์การซื้อขายกระดาษในปัจจุบันซื้อขายกันด้วยน้ำหนัก คิดราคาต่อตัน มักนิยมใช้เมตริกตัน

(2.3) ขนาดของกระดาษ กระดาษที่ใช้ในงานพิมพ์มี 2 ลักษณะ คือกระดาษม้วนและกระดาษแผ่น ซึ่งมีขนาดแตกต่าง ดังนี้

(2.3.1) กระดาษม้วน ขนาดของกระดาษจะบอกเป็นหน้ากว้างของม้วนว่ากี่นิ้ว กี่ฟุตหรือกี่เมตร และวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของกระดาษด้วยว่าเป็นขนาดเท่าใด กระดาษม้วนที่ใช้ในงานพิมพ์ในประเทศไทยจะมีขนาดหน้ากว้าง 24 นิ้ว 31 นิ้ว และ 35 นิ้ว เป็นส่วนใหญ่มักจะใช้ในการพิมพ์ที่ต้องการความเร็ว

(2.3.2) กระดาษแผ่น ขนาดของกระดาษจะบอกขนาดกว้างยาวเป็นนิ้ว ฟุต เมตร หรือ เซนติเมตรก็ได้ แต่ส่วนใหญ่นิยมใช้หน่วยเป็นนิ้ว กระดาษแผ่นที่นิยมใช้งานพิมพ์ในประเทศไทยโดยทั่วไปมี 2 ขนาดคือ ขนาด 31 x 43 นิ้ว และขนาด 24 x 35 นิ้ว

เครื่องพิมพ์ที่ใช้กระดาษขนาดเล็กกว่า 2 ขนาดนี้ จะใช้การตัดแบ่งกระดาษย่อยลงไป เช่น ขนาดตัด 1 หรือตัด 2 จากขนาดกระดาษข้างต้น กระดาษเป็นแผ่นนี้ได้มาจากการตัดออกมาจากกระดาษม้วนใหญ่ที่ผลิตออกมาจากเครื่องจักรผลิตกระดาษ ตัดแยกออกเป็นแผ่นขนาดต่างๆตามที่ต้องการได้ และถูกนับเป็นรีมละ 500 แผ่นแล้วจัดการห่อ ในบางครั้งผู้พิมพ์หรือโรงพิมพ์เองอาจนำกระดาษม้วนมาตัดเป็นกระดาษแผ่นด้วยตนเองก็ได้หากมีเครื่องตัดกระดาษ

ในการเลือกใช้กระดาษให้เหมาะสมกับงานพิมพ์ มีข้อพิจารณาที่ควรคำนึงถึงสำหรับผู้ที่จะทำการจัดพิมพ์สิ่งพิมพ์ชนิดใดก็ตามที่สำคัญ คือ

1. วัตถุประสงค์ของสิ่งพิมพ์ ถ้างานพิมพ์นั้นเป็นหนังสือที่ต้องค้นคว้าบ่อยๆ และเป็นเวลานานควรจะใช้กระดาษที่มีคุณภาพดี เช่น กระดาษปอนด์ ถ้างานพิมพ์นั้นประกอบด้วยภาพถ่ายมากกว่าตัวพิมพ์ก็ควรใช้กระดาษอาร์ตเพราะจะพิมพ์ภาพได้สวยงาม การพิมพ์ปกหนังสือควรจะใช้กระดาษหนาและเหนียว ส่วนหนังสือที่ใช้อ่านอย่างฉาบฉวยหรือต้องการให้ราคาถูกก็ควรใช้กระดาษปรู๊ฟ
2. ราคาของกระดาษ ถ้าพิมพ์จำนวนน้อยอาจไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงราคาของกระดาษก็ได้ เพราะราคาของกระดาษจะแตกต่างกันไม่มาก แต่ถ้าต้องการพิมพ์จำนวนมาก ก็ควรจะพิจารณาถึงราคาของกระดาษให้มาก

3. คุณภาพของกระดาษควรจะพิจารณาในเรื่องต่อไปนี้
   3.1 ความเหมาะสมต่อการตีพิมพ์ เช่น เหนียว ไม่สะท้อนแสงหมึก ดูดหมึกได้ดี ตีพิมพ์ได้เร็ว
   3.2 หาซื้อได้ง่าย เมื่อตีพิมพ์กระดาษชนิดนั้นหมดไปแล้ว แต่งานพิมพ์ยังไม่เสร็จ ต้องใช้กระดาษชนิดเดียวกันนั้นตีพิมพ์อีกก็สามารถหาซื้อเพิ่มได้ทันที โดยที่กระดาษนั้นมีคุณภาพเหมือนเดิมทุกอย่าง
   3.3 เหมาะแก่ระบบการพิมพ์ กระดาษแต่ละชนิดอาจจะผลิตออกมาเพื่อใช้ในการพิมพ์ในระบบใดระบบหนึ่งโดยเฉพาะ จะนำไปใช้ในงานพิมพ์ระบบอื่นๆไม่ได้ จึงควรเลือกกระดาษที่เหมาะแก่งานพิมพ์ในระบบนั้นๆเท่านั้น
   3.4 ผิวพื้นของกระดาษ กระดาษที่ใช้ในการตีพิมพ์ควรมีพื้นผิวเรียบและละเอียด ผิวมัน หรือผิวหยาบแล้วแต่กรณี ในงานพิมพ์หนังสือเล่มที่มีตัวพิมพ์เป็นส่วนใหญ่ควรใช้กระดาษผิวเรียบละเอียด ส่วนการพิมพ์ภาพถ่ายควรใช้กระดาษมัน เป็นต้น
   3.5 ความเหนียวของกระดาษ ถ้าพิมพ์ปกตำรา แผนที่ หรือปกหนังสือควรใช้กระดาษหนา เหนียว คงทนถาวร
   3.6 ความทึบแสงของกระดาษ กระดาษที่ใช้ในการพมพ์หนังสือโดยทั่วไปมักจะไม่บางใสจนมองเห็นภาพด้านหลังทะลุมาด้านหน้าได้ คือต้องมีความทึบพอสมควร ถ้ามองเห็นภาพหรือตัวพิมพ์ทะลุมาด้านหน้าก็ไม่ควรนำมาใช้ตีพิมพ์ 2 หน้า เพราะจะทำให้หน้าพิมพ์แต่ละหน้าอ่านได้ลำบากมาก
   3.7 ความหนาของกระดาษ ในกรณีที่เป็นสิ่งพิมพ์เล่มบางๆถ้าต้องการให้ผู้อ่านเห็นว่าสิ่งพิมพ์นั้นมีค่ากว่าสิ่งพิมพ์ธรรมดา ก็อาจใช้กระดาษหนาๆตีพิมพ์ หรือถ้าต้องการให้สิ่งพิมพ์มีขนาดบางลงก็ควรใช้กระดาษบางๆพิมพ์
   3.8 น้ำหนักของกระดาษ น้ำหนักของกระดาษจะมีผลในด้านค่าขนส่งสิ่งพิมพ์ ผู้จัดพิมพ์จึงควรพิจารณาว่าควรจะคำนึงถึงน้ำหนักของกระดาษหรือไม่

3.9 ขนาดของกระดาษ กระดาษที่มีจำหน่ายในประเทศไทยส่วนมากมีขนาดมาตรฐาน 31 x 43 นิ้ว ในการพิมพ์หนังสือไม่ควรสั่งกระดาษพิเศษมาใช้ แต่ควรตัดกระดาษขนาดมาตรฐานนี้ให้เหมาะกับงานพิมพ์ โดยการออกแบบสิ่งพิมพ์ให้เหมาะกับกระดาษ และในการตัดกระดาษนั้นไม่ควรให้เหลือเศษเพราะจะช่วยประหยัดกระดาษได้มาก

(3) หมึกพิมพ์

สำหรับการพิมพ์ในแต่ละวิธีย่อมต้องการหมึกต่างกัน ความเร็วที่ใช้พิมพ์ แท่นพิมพ์ที่ใช้ กระดาษที่ใช้พิมพ์ ความทนทานของสีที่ต้องการให้มีสีสด สภาพของงานพิมพ์ใช้ในที่ร่มหรือที่แจ้งกลางแดด หมึกพิมพ์มีส่วนประกอบหลักดังนี้

(3.1) ตัวพา (Vehicles) มีลักษณะเป็นของเหลวที่เป็นตัวพาให้ผงเคลื่อนที่ไปได้ และเมื่อทาบางๆจะเกิดเป็นฟิล์มที่แห้งและแข็งแรง มีความทนทานต่อน้ำ เคมีภัณฑ์ และแสดงแดด ในกรณีของหมึกพิมพ์ออฟเซตตัวพามักเรียกกันว่า น้ำมันวานิช (Varnishes) เพราะจะทำจากน้ำมันบางชนิดซึ่งเมื่อถูกกับออกซิเจนในอากาศแล้วจะแห้งตัวเป็นฟิล์มที่แข็งแรง

(3.2) ผงสี (Pigments) เป็นตัวให้สีแก่หมึกพิมพ์และจะไม่ละลายในตัวพาและส่วนประกอบอื่นๆของหมึกพิมพ์ ตัวอย่างของผงสีเช่นผงถ่านสีดำ (Carbon black) สนิมเหล็กสีแดง ฯลฯ

(3.3) ตัวช่วยให้หมึกไหล (Extenders) เป็นสารที่ช่วยทำให้หมึกไหลได้ดีขึ้น มักเป็นสารประเภทเกลือแร่ที่มีสีขาว เช่น แคลเซียม และเป็นตัวเพิ่มเนื้อหมึกให้มากขึ้น ทำให้ลดต้นทุนการผลิต เช่น แคลเซียมคาร์บอเนต (Carbonate) หรือ อะลูมินา (Alumina) เป็นต้น หมึกพิมพ์ทุกชนิดจะต้องมีตัวช่วยให้หมึกไหลเป็นองค์ประกอบ

(3.4) ตัวทำละลาย (Solvent) ทำหน้าที่ละลายน้ำมันวานิช แว็กซ์ และส่วนประกอบอื่นๆของหมึกพิมพ์ให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน ตัวทำละลายที่ใช้ในหมึกพิมพ์มักได้มาจากน้ำมันปิโตรเลียม เช่น ปิโตรเลียมดิสทิลเลต (Petroleum distillate) ที่มีจุดเดือดอยู่ระหว่าง 260-290 องศาเซลเซียส เป็นต้น

(3.5) สารผสมอื่นๆ (Additives) เป็นสารที่ให้คุณสมบัติพิเศษอื่นๆแก่หมึกพิมพ์ เช่นสารประกอบพวกแว็กซ์ ที่จะช่วยให้หมึกพิมพ์ออฟเซตไหลในเครื่องพิมพ์ดียิ่งขึ้น และช่วยเพิ่มความทนทานของหมึกที่แห้งแล้วต่อการขัดสีและช่วยป้องกันการซับหลัง

(3.6) ตัวทำให้แห้ง (Dryers) เป็นสารที่จัดอยู่ในประเภทตัวเร่งปฏิกิริยา โดยปกติจะผสมมาเสร็จเรียบร้อยแล้วจากโรงงานผู้ผลิต สารนี้จะช่วยให้หมึกพิมพ์ออฟเซตแห้งเร็วขึ้นเมื่อพิมพ์บนกระดาษแล้ว

ระบบการพิมพ์แต่ละชนิดต้องการหมึกพิมพ์ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมเฉพาะตัว เช่น ความเหนียวหนืด และความข้นเหลว การพิมพ์ออฟเซตนั้นต้องการหมึกที่ข้นและเหนียวหนืด

(4) แม่พิมพ์

แม่พิมพ์ระบบออฟเซตมีลักษณะเป็นแผ่นโลหะบาง ๆโค้งงอได้ บนแผ่นโลหะจะเป็นรูปรอยของภาพหรือตัวอักษร พื้นที่ที่ต้องการพิมพ์และไม่ต้องการพิมพ์จะราบเรียบเสมอกัน แต่ส่วนที่ต้องการพิมพ์สามารถดูดและรับหมึกไว้ได้เมื่อลูกกลิ้งหมึกวิ่งผ่าน แผ่นวัสดุแบนนี้จะนำไปยึดติดกับโมตรงกลางบนเครื่องพิมพ์ แผ่นวัสดุที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นโลหะ เช่นสังกะสี หรืออะลูมิเนียมบาง ๆเคลือบด้วยน้ำยาเคมี ในปัจจุบันมีชนิดที่เคลือบน้ำยาเคมีสำเร็จรูปจำหน่ายเรียกว่า "Presensitized plate" ซึ่งสามารถนำมาอัดใช้เป็นแม่พิมพ์ได้เลย หรือชนิดที่เอาแผ่นโลหะมาเคลือบน้ำยาเอง

กรรมวิธีของการทำแม่พิมพ์ มีขั้นตอนเริ่มต้นตั้งแต่การเป็นต้นฉบับและถ่ายทอดลงบนแผ่นแม่พิมพ์ โดยมีหลักการดังต่อไปนี้

(4.1) การถ่ายภาพต้นฉบับลงบนฟิล์ม ต้นฉบับทางการพิมพ์อาจเป็นตัวเรียงพิมพ์บนแผ่นกระดาษอาร์ต หรือภาพหรือทั้งสองอย่างรวมกัน ต้นฉบับนี้จะถูกนำมาผ่านขั้นตอนให้เกิดเป็นฟิล์มตามลำดับดังนี้

(4.1.1) นำต้นฉบับขึ้นติดตั้งบนกล้องถ่าย

(4.1.2) ติดตั้งอุปกรณ์พิเศษตามชนิดของภาพและประเภทของการพิมพ์ เช่น แผ่น สกรีนและแท่งแก้วปริซึม เป็นต้น

(4.1.3) ทำการถ่ายภาพออกมาเป็นฟิล์ม

(4.1.4) ล้างฟิล์ม

(4.1.5) ตกแต่งฟิล์ม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(4.2) การถ่ายทอดภาพบนฟิล์มลงบนแม่พิมพ์ แม่พิมพ์ที่ถูกนำมาใช้ จะเคลือบด้วยน้ำยาพิเศษ ซึ่งจะเกิดการแข็งตัวเมื่อถูกแสงสว่าง โดยมีขั้นตอนการผลิตดังนี้

(4.2.1) นำฟิล์มมาอัดติดกับแผ่นแม่พิมพ์

(4.2.2) ทำการอัดภาพลงบนแผ่นแม่พิมพ์ โดยใช้แสงเพื่อให้น้ำยาเกิดการแข็งตัวในส่วนที่ต้องการ

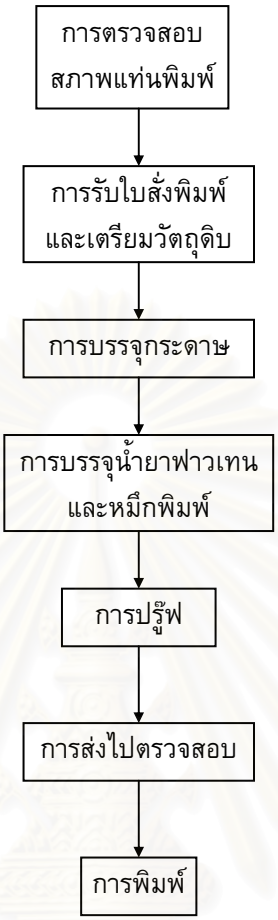
(4.2.3) นำแผ่นแม่พิมพ์ไปล้างน้ำยาออก (ส่วนที่ไม่ถูกแสงจะไม่แข็งตัวและจะลบออกได้)

(4.2.4) ตกแต่งแผ่นแม่พิมพ์ เพื่อนำไปใช้บนเครื่องพิมพ์ การล้างและตกแต่งแผ่นแม่พิมพ์ จะกระทำซ้ำจนกว่าจะได้ภาพบนแผ่นแม่พิมพ์ที่พอใจ

3.4.6 ขั้นตอนการพิมพ์ออฟเซต

การวิจัยได้กำหนดขอบเขตการศึกษาเฉพาะขั้นตอนของการพิมพ์เท่านั้น โดยไม่รวมถึงขั้นตอนของการเตรียมพิมพ์หรือขั้นตอนของการทำเล่ม การพิมพ์เป็นขั้นตอนของกระบวนการพิมพ์ที่ต่อเนื่องมาจากการทำแม่พิมพ์ เป็นการทำให้ภาพบนแม่พิมพ์ไปปรากฏบนวัสดุพิมพ์ โดยหมึกพิมพ์เป็นตัวกลางที่ทำให้เกิดการถ่ายทอดภาพขึ้น ดูภาพที่ 3.7

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 3.7 แผนภาพขั้นตอนการพิมพ์ออฟเซตของโรงพิมพ์ที่เป็นกรณีศึกษา

ขั้นตอนการพิมพ์ของโรงพิมพ์ที่เป็นกรณีศึกษา มีดังนี้

(1) ช่างพิมพ์ทำการตรวจสอบสภาพแท่นพิมพ์ และหยอดน้ำมันหล่อลื่นและอัดจาระบีตามบริเวณเฟืองและข้อต่อต่างๆที่กำหนด

(2) ช่างพิมพ์รับใบสั่งพิมพ์แล้วเตรียมกระดาษ หมึกพิมพ์ น้ำยาฟาวเทน และแม่พิมพ์ให้ตรงตามคำสั่ง

(3) บรรจุกระดาษที่หน่วยป้อนกระดาษของแท่นพิมพ์ ปรับตั้งฉากหน้าและฉากข้าง และปรับตั้งหน่วยป้อนกระดาษ

(4) บรรจุน้ำยาฟาวเทนและหมึกพิมพ์

(5) บรรจุแม่พิมพ์

(6) ปรู๊ฟหรือทดลองพิมพ์ เพื่อตรวจสอบว่าสิ่งพิมพ์ที่ออกมา ได้ฉากพิมพ์และภาพมีความเข้มของสีตรงตามต้นฉบับ

(7) หยุดเดินเครื่อง แล้วนำงานปรู๊ฟที่ได้ส่งให้เสมียนแผนกการพิมพ์ตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

(8) งานปรู๊ฟที่ผ่านการอนุมัติแล้วให้ดำเนินการการพิมพ์จนครบจำนวน แล้วนำกองสิ่งพิมพ์ไปจัดเก็บยังที่ที่กำหนด

การพิมพ์เป็นขั้นตอนที่สำคัญมากที่สุดขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการพิมพ์ เพราะถึงแม้ว่าจะมีแม่พิมพ์ที่สมบูรณ์เพียงใดก็ตาม หากการพิมพ์กระทำไม่ถูกต้องแล้วก็ย่อมได้ภาพพิมพ์ที่ไม่สมบูรณ์ องค์ประกอบสำคัญที่จะทำให้พิมพ์ได้ภาพที่สมบูรณ์ออกมาจากเครื่องพิมพ์ ได้แก่ แม่พิมพ์ หมึกพิมพ์ การตั้งแรงกดในการพิมพ์ ส่วนประกอบในการพิมพ์เช่น น้ำยาฟาวเทนในการพิมพ์ออฟเซต วัสดุพิมพ์ เครื่องพิมพ์ และความสามารถของช่างพิมพ์

3.4.7 การตรวจสอบคุณภาพการพิมพ์

การพิมพ์เป็นกระบวนการผลิตที่ทำให้กระดาษหรือวัสดุพิมพ์ต่างๆมีภาพปรากฏ ผู้จ้างพิมพ์งานทุกคนต้องการให้ภาพพิมพ์ที่ปรากฏออกมามีความสวยงาม คมชัด และถูกต้องตามที่ต้องการ ก่อนการเริ่มพิมพ์งานทั้งผู้สั่งพิมพ์และผู้รับพิมพ์ควรทำความตกลงกันให้ชัดเจนก่อนทุกๆด้านไม่ว่าจะเป็นวัสดุ คุณภาพการพิมพ์ การเข้าเล่ม และราคาเพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการจัดพิมพ์และตรวจรับงาน

คุณภาพทางการพิมพ์นั้นเป็นสิ่งที่อาจแปรผันไปได้เสมอ อันเนื่องมาจากสาเหตุต่างๆ ซึ่งผู้รับพิมพ์งานจะต้องระมัดระวัง และผู้จ้างพิมพ์งานจะต้องตรวจสอบให้ถี่ถ้วน

สิ่งสำคัญที่ผู้รับพิมพ์ต้องระมัดระวังและผู้จ้างพิมพ์งานต้องตรวจสอบสรุปได้ดังนี้

(1) สีและความเข้มของหมึกพิมพ์ ต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ทั้งสีและความเข้มของสีหมึก เพราะบางครั้งสีหมึกอาจไม่มีความเข้มเพียงพอ ก็จะทำให้สิ่งพิมพ์ดูผิดเพี้ยนไปจากที่ต้องการได้ การดูสีหมึกหากไม่ชำนาญควรมีตัวอย่างสีหมึกที่พิมพ์บนกระดาษไว้แล้วเพื่อใช้สำหรับเปรียบเทียบ แต่มีข้อที่ควรระวังคือหมึกชนิดเดียวกันใช้พิมพ์บนกระดาษต่างกัน เช่นกระดาษไม่เคลือบผิวและเคลือบผิวจะมีสีที่ปรากฏแก่ตาต่างกัน ฉะนั้นในการเทียบสีจึงต้องเทียบจากตัวอย่างที่พิมพ์บนกระดาษชนิดเดียวกัน

(2) ความละเอียดของเม็ดสกรีนที่ใช้ บางครั้งอาจจำเป็นต้องกำหนดความละเอียดของเม็ดสกรีนที่ใช้ด้วย เพราะถ้าพิมพ์บนกระดาษหยาบหรือไม่เคลือบผิวก็ควรใช้สกรีนที่มีความละเอียดน้อยกว่าการพิมพ์บนกระดาษอาร์ต ถ้ามีการใช้สกรีนผิดขนาดจะทำให้ภาพพิมพ์ไม่มีความสวยงามหรือชัดเจนเท่าที่ควร การตรวจสอบในข้อนี้เป็นสิ่งจำเป็นถ้าต้องการให้ได้ภาพที่มีความคมชัดเหมาะสมกับวัสดุที่ใช้พิมพ์

(3) ถ้าเป็นภาพพิมพ์ที่ต้องถูกแสงแดดมากๆ ก็อาจต้องกำหนดให้มีการใช้หมึกพิมพ์ที่ทนแดดด้วยจึงต้องควบคุมตรวจตราตั้งแต่การใช้หมึกพิมพ์ และภายหลังการพิมพ์แล้วก็อาจทำการตรวจได้อีกด้วย โดยการทดลองให้บางส่วนถูกแสงแดดแล้วเปรียบเทียบกับส่วนที่ไม่ถูกแสงแดดในช่วงเวลาหนึ่ง

(4) ตรวจการจัดวางตำแหน่งของภาพหรือตารางและคำอธิบายต่างๆ ว่าอยู่ตรงตามตำแหน่งที่กำหนดหรือไม่ ซึ่งข้อนี้ความจริงแล้วควรตรวจตั้งแต่ตอนเป็นอาร์ตเวิร์ค แต่บางครั้งในขณะวางฟิล์มก็อาจมีความผิดพลาดได้ เช่น วางภาพสลับที่กัน ภาพกลับหัว ตารางกลับทิศกัน คำอธิบายภาพหนึ่งไปอยู่ที่อีกภาพหนึ่ง

(5) ตรวจการจัดเรียงหน้าว่ามีการเรียงลำดับถูกต้องหรือไม่ เพราะถึงแม้จะได้ทำดัมมี่ไว้แล้ว ช่างวางฟิล์มก็อาจวางไว้สลับที่หรือสลับหน้ากันด้วยความพลั้งเผลอก็ได้ บางครั้งเลขหน้าเรียงกันถูกต้องแต่เนื้อความไม่เรียงกันก็มี ฉะนั้นการตรวจในข้อนี้จึงต้องใช้เวลาและความถี่ถ้วนพอสมควร ส่วนมากมักจะไปพบภาพหลังเมื่อมีการอ่านอย่างละเอียดแล้วซึ่งการแก้ไขจะทำได้ยาก

การระมัดระวังในการพิมพ์และการตรวจสอบดังได้กล่าวมาแล้วนี้เป็นแนวทางเบื้องต้นในการตรวจสอบ ในการจัดพิมพ์แต่ละครั้งอาจมีรายละเอียดหรือจุดที่ต้องตรวจเป็นพิเศษ ก็จะต้องพิจารณาเป็นกรณีไป

การตรวจสอบควบคุมคุณภาพในการพิมพ์เป็นสิ่งจำเป็น แต่อย่างไรก็ตามหากสามารถควบคุมและตรวจพบข้อบกพร่องได้ก่อนที่จะพิมพ์ออกมาจะเป็นสิ่งที่ดีที่สุดและลดการสูญเสียได้มากที่สุด

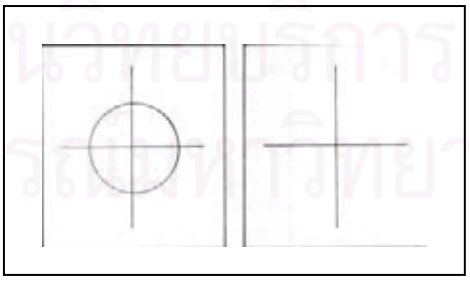
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.5 การวิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับความสูญเสียทั้งสามชนิดในกระบวนการพิมพ์

จากการศึกษาความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการพิมพ์ที่เป็นกรณีศึกษา จากตารางสรุปข้อมูลสำหรับผังพาเรโตในตารางที่ 1.4 และแผนภูมิพาเรโตแสดงความสูญเสียในกระบวนการพิมพ์ ดังแสดงในแผนภูมิที่ 1.1 พบว่ามีความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการพิมพ์เป็นจำนวนมากรวม 3 ชนิดด้วยกัน ได้แก่ การปรู๊ฟ การสกัม และการเสียระหว่างพิมพ์ โดยมีเปอร์เซ็นต์ความสูญเสียเทียบกับค่ารวมของการปรู๊ฟประมาณ 39.67% การสกัม 38.61% และการเสียระหว่างพิมพ์ 9.51% รวมเป็นความสูญเสียสะสมของทั้งสามชนิดประมาณ 88% จากข้อมูลข้างต้น จึงได้นำเอาความสูญเสียทั้งสามชนิดนี้มาทำการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของการเกิดความสูญเสียต่อไป

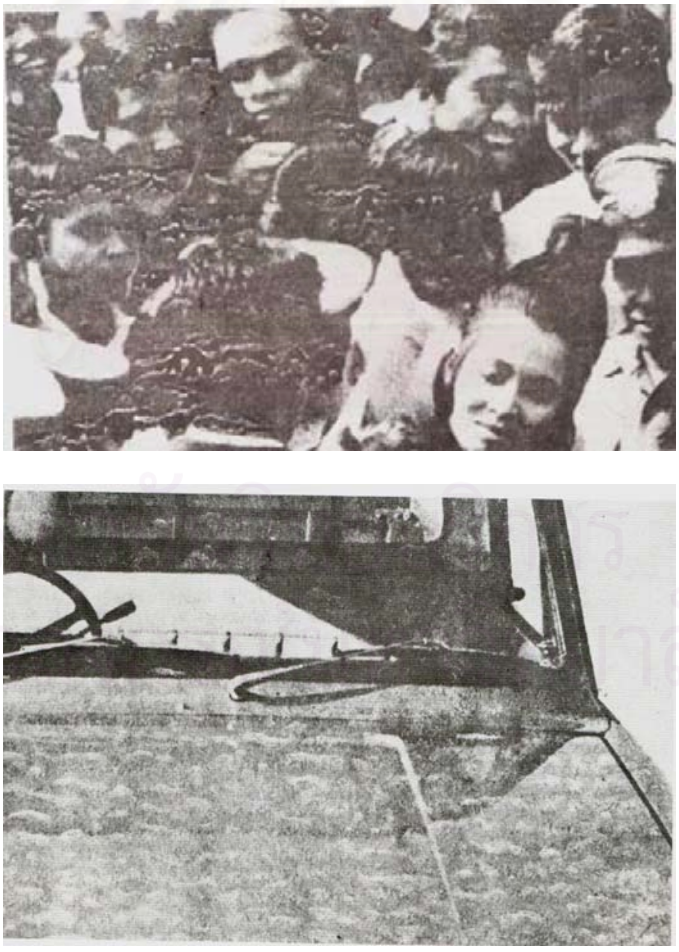
3.5.1 การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียเนื่องจากการปรู๊ฟ

การปรู๊ฟ คือการทดลองพิมพ์เพื่อให้ได้ความเข้มของหมึกพิมพ์ตรงตามต้นฉบับ และให้ได้ฉากพิมพ์ การได้ฉากพิมพ์หมายถึงการพิมพ์ออกมาแต่ละภาพมีความแม่นยำเหมือนกัน ขั้นตอนสำคัญในการปรู๊ฟคือการปรับสมดุลของน้ำยาฟาวเทนและหมึกพิมพ์ ให้ปริมาณน้ำยาที่นำลงไปบนบริเวณไร้ภาพมีความพอเหมาะพอดี ไม่มากจนลงไปท่วมบริเวณภาพให้เป็นการกีดกันหมึกพิมพ์ที่จะลงไปในบริเวณนั้น หรือปริมาณน้ำที่นำลงไปในบริเวณไร้ภาพน้อยจนกระทั่งไม่อาจกีดกั้นหมึกไว้ได้ จนเป็นเหตุให้หมึกลามออกนอกบริเวณที่กำหนดไว้ ยิ่งปรับสมดุลระหว่างน้ำยาและหมึกพิมพ์ได้เร็วเท่าใดก็จะสูญเสียกระดาษและหมึกพิมพ์ได้น้อยลง



ภาพที่ 3.8 เครื่องหมายฉากพิมพ์อาจแบ่งเป็น 4 สีในวงกลม และพิมพ์แต่ละสีลงในวงให้สนิททั้ง 4 สี หรือเป็นเส้นกากบาท และพิมพ์แต่ละเส้นแต่ละสีให้ซ้อนทับกัน กรณีการพิมพ์ประเภทสีเดียว แนวของเครื่องหมายฉากพิมพ์ต้องเรียงต่อกันเป็นเส้นตรงทั้งสามด้านของกองกระดาษ

ภาพที่ 3.9 งานพิมพ์แผนที่เป็นงานที่มีความละเอียดและซับซ้อน ภาพซ้ายเป็นภาพที่ได้ฉากพิมพ์ ภาพขวาเป็นการพิมพ์ผิดฉากทำให้เกิดการพิมพ์เหลื่อม

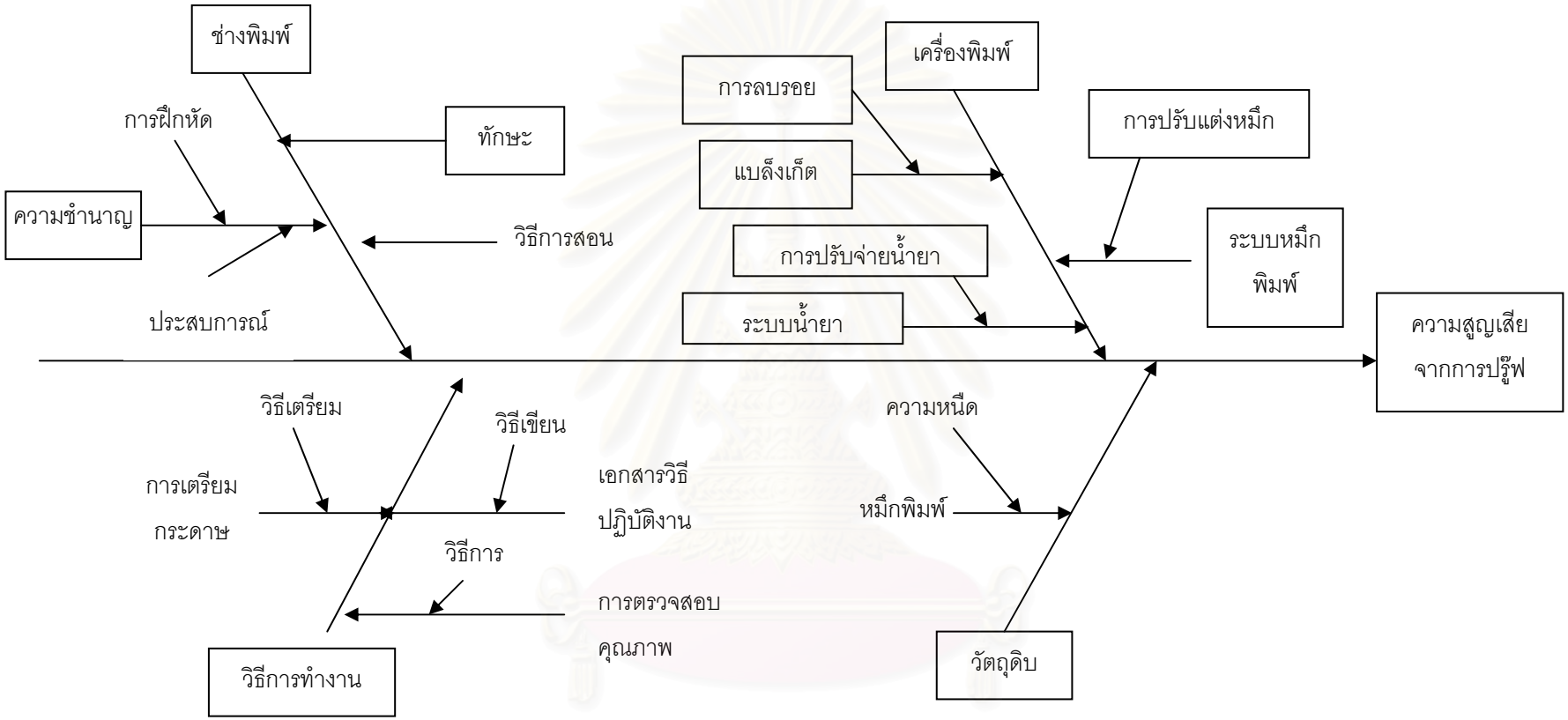


ภาพที่ 3.10 งานพิมพ์ที่มีปริมาณน้ำยามากเกินไปไม่สมดุลกับหมึกพิมพ์

ทำการหาข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุในการเกิดความสูญเสียจากการปรู๊ฟ โดยการแสดงความคิดเห็นของช่างพิมพ์รวมถึงการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับทฤษฎีทางการพิมพ์ต่างๆ จากภาพที่ 3.11 แสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดความสูญเสียเนื่องจากการปรู๊ฟ โดยมีสาเหตุหลักและสาเหตุรองที่สัมพันธ์กับการเกิดความสูญเสีย อธิบายได้ดังนี้

1. ช่างพิมพ์
   1.1 ความชำนาญ
      1.1.1 การฝึกหัด ช่างพิมพ์ที่ขาดความสนใจในงานและไม่หมั่นฝึกฝนปฏิบัติ ย่อมขาดความชำนาญในการปรู๊ฟให้สูญเสียกระดาษน้อยที่สุด
      1.1.2 ประสบการณ์ ช่างพิมพ์ที่มีอายุงานน้อยย่อมขาดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการปรู๊ฟ
      1.1.3 ทักษะ ช่างพิมพ์ที่ขาดทักษะในการปรู๊ฟ ย่อมปรับสมดุลระหว่างน้ำยาและหมึกได้ช้า
      1.1.4 วิธีการสอน ช่างพิมพ์เรียนรู้วิธีการปรู๊ฟได้จากการสอนงานของช่างพิมพ์อาวุโส ดังนั้นในระยะแรกจึงอาจปฏิบัติงานได้ช้าหรือยังไม่ถูกต้อง

2. เครื่องพิมพ์
   2.1 ผ้ายางแบล็งเก็ต
      2.1.1 การลบรอยภาพเก่าบนผ้ายางแบล็งเก็ต หลังจากเสร็จสิ้นการพิมพ์แต่ละงาน ต้องเช็ดถูทำความสะอาดผ้ายางแบล็งเก็ตให้สีและรอยภาพเดิมหลุดลอกออก เมื่อเริ่มต้นพิมพ์งานใหม่จำเป็นต้องเดินเครื่องเพื่อวิ่งกระดาษให้ลบล้างรอยเก่าบนผ้ายางแบล็งเก็ตให้หมดก่อน
   2.2 ระบบน้ำยา
      2.2.1 การปรับจ่ายน้ำยาฟาวเทน ในรางน้ำยามีลูกกลิ้งส่งน้ำหมุนรอบตัวด้วยความเร็วหรือช้า ด้วยการควบคุมของมอเตอร์ระบบน้ำยาโดยเฉพาะความเร็วหรือช้าของลูกกลิ้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าต้องการปริมาณน้ำยามากหรือน้อยที่จะส่งไปยังลูกกลิ้งจ่ายน้ำยา ลูกกลิ้งส่งน้ำยาเป็นส่วนสำคัญของการทำให้เกิดสมดุลของน้ำยาและหมึกพิมพ์ ถ้าการตั้งความเร็วและการปรับน้ำหนักความกดของลูกกลิ้งนี้ไม่เหมาะสมกับการพิมพ์ จะทำให้สิ้นเปลืองกระดาษและหมึกในการปรู๊ฟเป็นจำนวนมาก



หมายเหตุ สาเหตุต่าง ๆที่อยู่ภายในกรอบสี่เหลี่ยมคือสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดความสูญเสียจากการปรู๊ฟ ซึ่งจะนำมาทำการศึกษาต่อไป

ภาพที่ 3.11 แผนภาพแสดงเหตุและผลของการเกิดความสูญเสียเนื่องจากการปรู๊ฟ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.3 ระบบหมึก

2.3.1 การปรับแต่งหมึกพิมพ์ ในขณะปรู๊ฟจะต้องปรับการจ่ายหมึกให้เหมาะสมกับลักษณะของสิ่งพิมพ์ โดยใช้วิธีหมุนเกลียวบังคับลิ้นรางหมึกแต่ละตัวเพื่อให้ได้สิ่งพิมพ์ที่มีภาพคมชัดและตัวอักษรชัดเจน ถ้าทำได้ช้าหรือไม่ถูกต้องจะสูญเสียกระดาษและหมึกพิมพ์มาก

3. วิธีการทำงาน

3.1 การเตรียมกระดาษ

3.1.1 วิธีเตรียม การปรู๊ฟเพื่อทดสอบการได้ฉากพิมพ์และความเข้มของหมึกให้ตรงตามต้นฉบับ จะต้องสิ้นเปลืองกระดาษเป็นจำนวนหนึ่ง หากไม่มีการเตรียมกระดาษเสียมาวิ่งนำไปก่อน แต่กลับใช้กระดาษดีในการปรู๊ฟจะเป็นการสิ้นเปลืองกระดาษ จนในบางครั้งกระดาษดีที่เหลือไม่เพียงพอกับจำนวนที่สั่งพิมพ์

3.2 เอกสารวิธีปฏิบัติงาน

3.2.1 วิธีเขียน ถ้าการเขียนเอกสารวิธีปฏิบัติงานไม่ถูกต้อง จะทำให้การทำงานเกิดความผิดพลาดและเกิดความสูญเสียขึ้นได้ วิธีการเขียนเอกสารวิธีปฏิบัติงานที่ดีนั้นประกอบด้วย ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่เรียงลำดับกัน เขียนข้อความอย่างกระชับ และเข้าใจง่าย

3.3 การตรวจสอบคุณภาพ

3.3.1 วิธีการ ในระหว่างการปรู๊ฟถ้าไม่มีวิธีการตรวจสอบคุณภาพที่เหมาะสม เพื่อตรวจสอบว่างานปรู๊ฟนั้นมีคุณลักษณะตรงตามต้นฉบับแล้ว จะทำให้การปรู๊ฟต้องสูญเสียกระดาษและหมึกพิมพ์เป็นจำนวนมาก

4. วัตถุดิบ

4.1 หมึกพิมพ์

4.4.1 ความหนืด หมึกพิมพ์ที่มีความหนืดน้อยจะทำให้ไหลได้ดี หมึกพิมพ์จึงไหลออกมามาก ทำให้ขาดสมดุลระหว่างน้ำยาและหมึก จึงต้องปรับการจ่ายหมึกให้ลดลง ถ้าปรับได้ช้าจะทำให้การปรู๊ฟสูญเสียกระดาษและหมึกพิมพ์เป็นจำนวนมาก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียเนื่องมาจากการปรู๊ฟ ด้วยผังแสดงเหตุและผล ในภาพที่ 3.11 รวมทั้งการสอบถามความคิดเห็นของช่างพิมพ์ จึงได้ให้ความสำคัญกับสาเหตุหลักที่มีผลกับความสูญเสียจากการปรู๊ฟมาก คือเป็นสาเหตุที่มีโอกาสเกิดขึ้นบ่อยแล้วทำให้เกิดความสูญเสียได้มาก และสามารถนำมาหาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขได้ เนื่องจากเป็นปัจจัยภายในที่เกี่ยวข้องกับการผลิต ได้แก่

1. ความชำนาญของช่างพิมพ์
2. ทักษะของช่างพิมพ์
3. การลบรอยภาพเก่าบนผ้ายางแบล็งเก็ต
4. การปรับจ่ายน้ำยาฟาวเทน
5. การปรับแต่งหมึกพิมพ์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทำการเก็บข้อมูลจำนวนความสูญเสียจากการปรู๊ฟ ตั้งแต่วันที่ 8 มกราคมถึง 5 กุมภาพันธ์ 2544 มาจำแนกตามชนิดของสาเหตุการเกิดความสูญเสียจากการปรู๊ฟ แล้วบันทึกยอดรวมของแต่ละรายการลงในแผ่นบันทึก ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แผ่นบันทึกความถี่ของความสูญเสียจากการปรู๊ฟ ตั้งแต่วันที่ 8 มกราคม ถึง 5 กุมภาพันธ์ 2544

รหัส	ชนิดของสาเหตุ	จำนวนที่ตรวจพบ
A	การปรับการจ่ายน้ำยา	857
B	การปรับแต่งหมึกพิมพ์	1,375
C	การลบรอยภาพเก่าบนแบล็งเก็ต	235
	รวมทั้งสิ้น	2,467

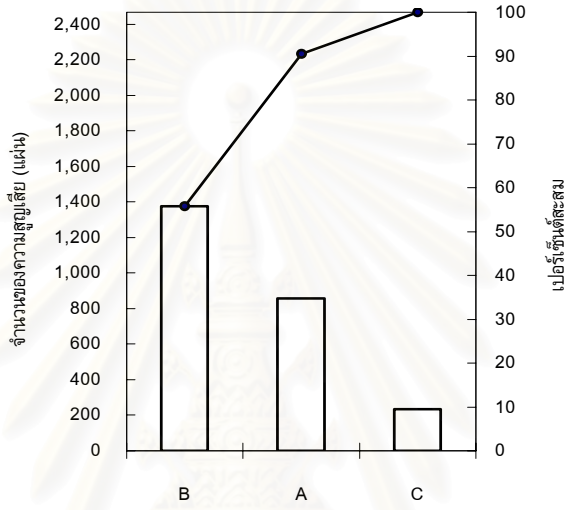
จากตารางที่ 3.2 แสดงให้เห็นว่าสาเหตุของความสูญเสียจากการปรู๊ฟที่สำรวจพบได้แก่ การปรับจ่ายน้ำยา การปรับแต่งหมึกพิมพ์ และการลบรอยภาพเก่าบนแบล็งเก็ต ซึ่งสอดคล้องกับการพิจารณาให้ความสำคัญกับสาเหตุหลักในผังแสดงเหตุและผลข้างต้น โดยสาเหตุของความสูญเสียที่พบจากกระบวนการพิมพ์นั้นเกี่ยวข้องกับปัจจัยในเรื่องของเครื่องพิมพ์คือ โมแบล็งเก็ต ลูกหมึกในระบบหมึก และลูกน้ำในระบบน้ำยา

นำข้อมูลที่ได้จากตารางที่ 3.2 ไปเขียนลงในใบสรุปข้อมูลสำหรับแผนภูมิพาเรโต โดยเรียงรายการชนิดของสาเหตุใหม่ โดยเรียงจากรายการที่ตรวจพบจำนวนความสูญเสียมากที่สุดก่อนแล้วเขียนตามลำดับลงมากจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 สรุปข้อมูลความสูญเสียเนื่องจากการปรู๊ฟสำหรับแผนภูมิพาเรโต ตั้งแต่วันที่ 8 มกราคมถึง 5 กุมภาพันธ์ 2544

รหัส	ชนิดของสาเหตุ	จำนวน	จำนวนความสูญเสียสะสม	% เทียบกับค่ารวม	% สะสม
B	ปรับแต่งหมึกพิมพ์	1,375	1,375	55.74	55.74
A	ปรับการจ่ายน้ำยา	857	2,232	34.74	90.47
C	ลบรอยภาพเก่าบนแบล็งเก็ต	235	2,467	9.53	100.00
	รวม	2,467	-	100.00	-

จากนั้นทำการวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียจากการปรู๊ฟ โดยใช้แผนภูมิพาเรโตเพื่อจัดลำดับความสำคัญของสาเหตุการเกิด แสดงให้เห็นว่าควรจะมุ่งเน้นแก้ที่สาเหตุของความสูญเสียรายการใดก่อน โดยนำข้อมูลจากตารางที่ 3.3 มาเขียนกราฟแท่งโดยเริ่มทีละแท่งตามลำดับจากซ้ายมาขวา ดังแสดงในแผนภูมิที่ 3.1



แผนภูมิที่ 3.1 แผนภูมิพาเรโตแสดงสาเหตุของความสูญเสียจากการปรู๊ฟ

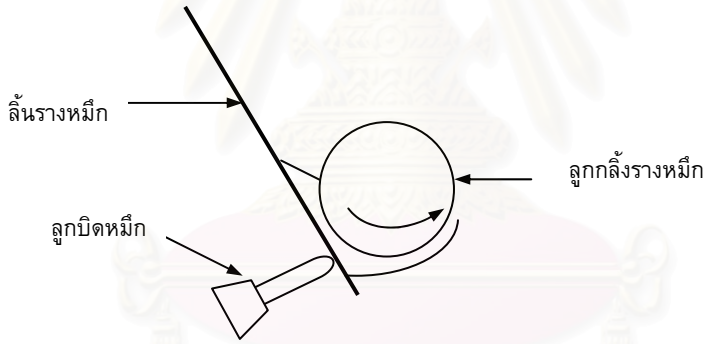
กระบวนการพิมพ์ 1 สี แผนกการพิมพ์ 11 คพ. 1
ช่วงเวลา 8 มกราคม ถึง 5 กุมภาพันธ์ 2544
จำนวนรวมของข้อมูล 2,467 ข้อมูล
หมายเหตุ รหัสของสาเหตุของความสูญเสียเนื่องจากการปรู๊ฟสามารถดูได้จากตารางที่ 3.3

จากการวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิพาเรโตแสดงสาเหตุของความสูญเสียเนื่องจากการปรู๊ฟดังแสดงในแผนภูมิที่ 3.1 พบว่าเปอร์เซ็นต์ความสูญเสียเทียบกับค่ารวมของสาเหตุการปรับแต่งหมึกพิมพ์ 55.74% และสาเหตุการปรับการจ่ายน้ำยา 34.74% และเปอร์เซ็นต์สะสมจากสาเหตุทั้งสองชนิดมีค่าประมาณ 90.47% ทั้งสองปัจจัยนี้ถือเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการสูญเสียดังนั้นจึงควรนำมาพิจารณาเพื่อหาทางปรับปรุงและป้องกันเป็นอันดับต้นๆ

(1) การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียในการปรู๊ฟเนื่องจากการปรับแต่งหมึกพิมพ์

การปรับแต่งหมึกพิมพ์ เป็นขั้นตอนในการควบคุมปริมาณการไหลของหมึก ช่างพิมพ์จะดูตำแหน่งของภาพและข้อความบนตัวอย่างงานพิมพ์แล้วทำการหมุนลูกบิดหมึกแต่ละตัวบนรางหมึกให้ปล่อยหมึกอย่างเหมาะสม โดยบริเวณที่เป็นภาพจะหมุนลูกบิดหมึกตำแหน่งนั้นให้มีปริมาณหมึกมากกว่าลูกบิดหมึกในตำแหน่งที่เป็นข้อความเล็กน้อย

จากภาพที่ 3.12 เป็นภาพแหล่งเก็บกักหมึกไว้ใช้งานเรียกว่า รางหมึก ประกอบด้วย ลูกกลิ้งรางหมึก ลิ้นรางหมึก และลูกบิดหมึก เมื่อลูกกลิ้งรางหมึกหมุนออกหมึกจะผ่านช่องว่างระหว่างลูกกลิ้งรางหมึกกับแผ่นเหล็กที่หยุ่นตัวได้ซึ่งเป็นลิ้นราง และด้วยการควบคุมของลูกบิดหมึกจากส่วนป้อนหมึก หมึกจะไหลออกและผ่านไปตามลูกกลิ้ง (ลูกหมึก) ที่มีผิวและขนาดต่างๆกันจนไปถึงแม่พิมพ์



ภาพที่ 3.12 ภาพแสดงส่วนป้อนหมึก ประกอบด้วย รางหมึก ลูกกลิ้งรางหมึก และที่บังคับปริมาณการไหลของหมึก ในแต่ละแถบตามความกว้างของราง

ทำการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความสูญเสียและปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการเกิดโดยการสอบถามความคิดเห็นของช่างพิมพ์ จากภาพที่ 3.13 แสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดความสูญเสียเนื่องจากการปรับแต่งหมึกพิมพ์ โดยมีสาเหตุหลักและสาเหตุรองที่สัมพันธ์กับการเกิดความสูญเสีย อธิบายได้ดังนี้

1. ช่างพิมพ์

1.1 ความชำนาญ

1.1.1 การฝึกหัด ช่างพิมพ์ที่ขาดความสนใจในงานและไม่หมั่นฝึกฝนปฏิบัติย่อมขาดความชำนาญในการปรับสมดุลของน้ำยาฟาวเทนกับหมึก จึงทำให้สูญเสียกระดาษและหมึกพิมพ์เป็นจำนวนมาก

1.1.2 ประสบการณ์ ช่างพิมพ์ที่มีอายุงานน้อยย่อมขาดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการปรับสมดุลของน้ำยาและหมึก ทำให้การควบคุมปริมาณน้ำยาและหมึกเป็นไปได้ช้า

2. เครื่องพิมพ์

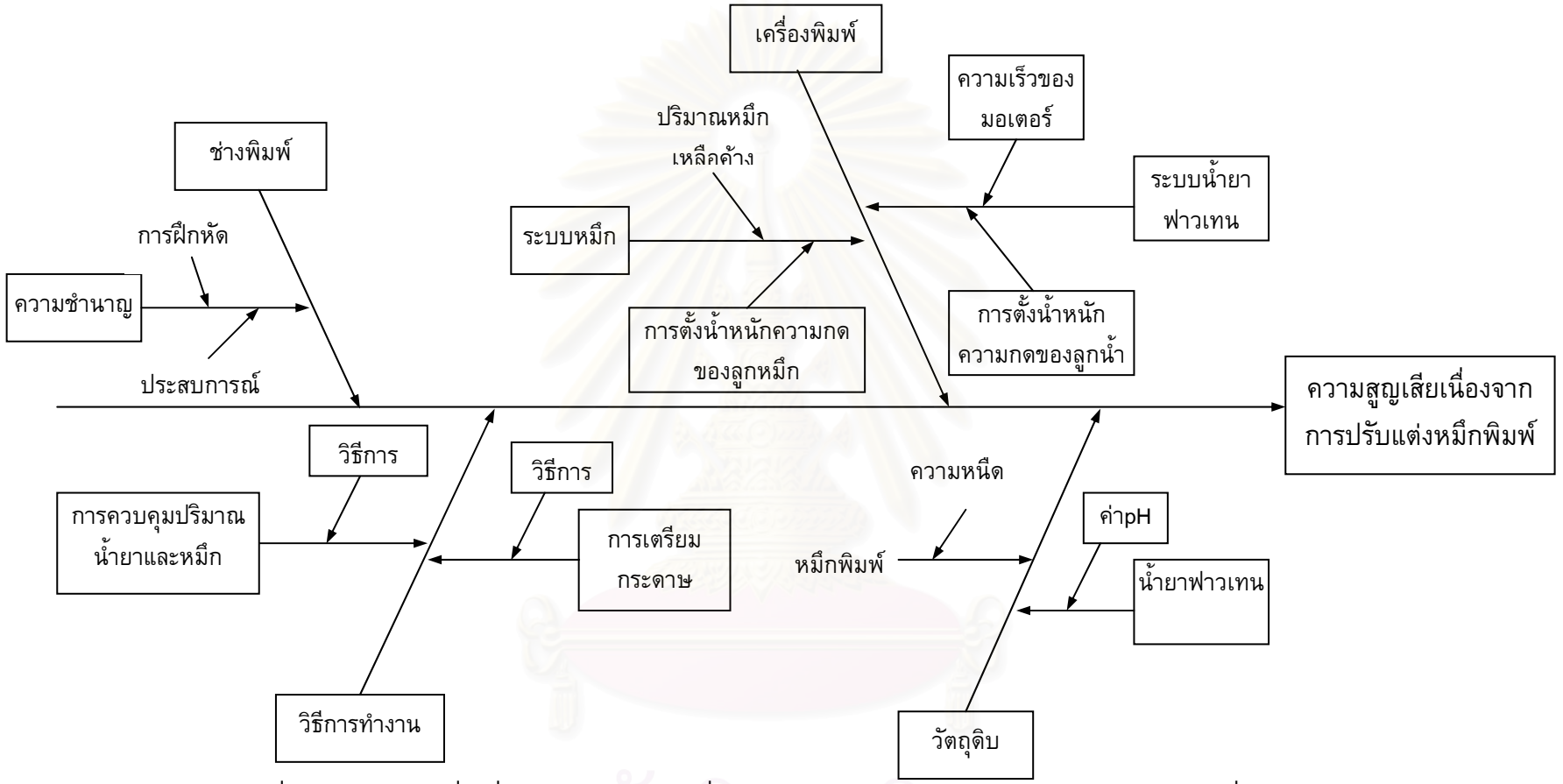
2.1 ระบบหมึก

2.1.1 ปริมาณหมึกที่เหลือค้าง หลังจากพิมพ์งานที่ผ่านมาเสร็จแล้ว แต่ยังมีหมึกเหลืออยู่ในชุดลูกหมึก จำเป็นจะต้องกำจัดหมึกเหล่านี้ให้หมดเสียก่อน มิฉะนั้นจะเป็นปัญหาต่อคุณภาพงานพิมพ์ในครั้งต่อไป มีผลทำให้การปรับสมดุลของน้ำยาและหมึกทำได้ยาก และความเข้มของหมึกในงานพิมพ์จะไม่ตรงกับตัวอย่าง

2.1.2 การตั้งน้ำหนักกดของลูกหมึก ลูกกลิ้งคลึงแม่พิมพ์ (ลูกหมึก) ทุกลูกควรปรับตั้งน้ำหนักความกดให้เหมาะสมกับการพิมพ์ หากตั้งน้ำหนักให้มากเกินไปจะทำให้เกิดการขัดถูแม่พิมพ์จนชำรุดและกลายเป็นให้หมึกมากเกินไป แต่ถ้าตั้งน้ำหนักเบาเกินไป ลูกหมึกจะไม่สัมผัสกับแม่พิมพ์ทำให้ไม่สามารถถ่ายโอนหมึกไปยังแม่พิมพ์ได้เต็มที่

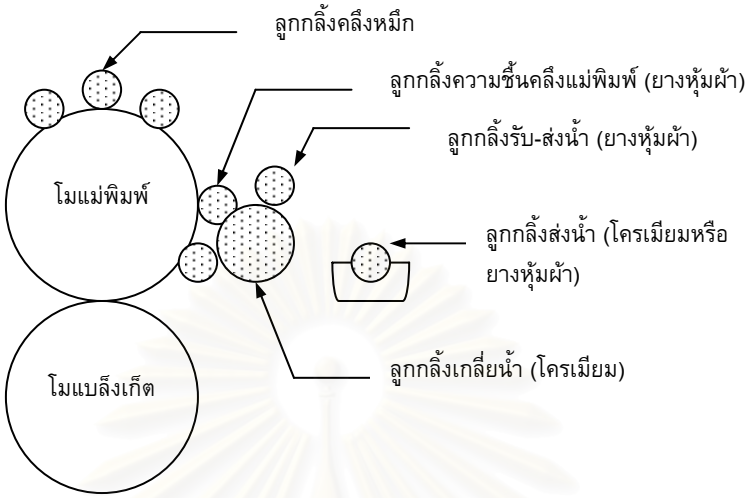
2.2 ระบบน้ำยา

2.2.1 ความเร็วของมอเตอร์ ในรางน้ำยาฟาวเทนมีลูกกลิ้งส่งน้ำแช่อยู่หมุนรอบตัวด้วยความเร็วหรือช้าด้วยการควบคุมของมอเตอร์ระบบน้ำยาโดยเฉพาะ ความเร็วของลูกกลิ้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าต้องการปริมาณน้ำยามากหรือน้อยที่จะส่งไปยังลูกกลิ้งจ่ายน้ำยา ดังแสดงในภาพที่ 3.14 ความสำคัญของลูกกลิ้งส่งน้ำนี้ เป็นส่วนสำคัญของการทำให้เกิดสมดุลของน้ำและหมึกได้รวดเร็ว



หมายเหตุ สาเหตุต่าง ๆที่อยู่ภายในกรอบสี่เหลี่ยมคือสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดความสูญเสียจากการปรับแต่งหมึกพิมพ์ ซึ่งจะนำมาทำการศึกษาต่อไป

ภาพที่ 3.13 ผังแสดงเหตุและผลของการเกิดความสูญเสียเนื่องจากการปรับแต่งหมึกพิมพ์



ภาพที่ 3.14 ภาพแสดงระบบน้ำยาฟาวเทนแบบธรรมดาของเครื่องพิมพ์ชนิดป้อนแผ่น

2.2.2 การตั้งน้ำหนักความกดของลูกน้ำ การถ่ายโอนน้ำยาฟาวเทนในแต่ละขั้นตอนของระบบต้องสัมผัสและมีความเบียดชิดกันตามความเหมาะสม โดยเฉพาะการเบียดจนกลายเป็นน้ำหนักความกดของลูกน้ำคลึงแม่พิมพ์ที่มากเกินไป จะทำให้เกิดการขัดถูบริเวณภาพของแม่พิมพ์ให้ชำรุดสึกหรอจนไม่อาจรับหมึกได้เต็มที่ หรือเกิดปัญหาทำให้น้ำยาที่ส่งจากลูกกลิ้งเกลี่ยน้ำยามาออกันอยู่ที่หลังลูกกลิ้งกลายเป็นการให้น้ำมากเกินไป เป็นผลให้ความเข้มของหมึกอ่อนจางลงได้ หรือในกรณีที่น้ำหนักความกดน้อยเกินไป อาจทำให้ลูกน้ำคลึงแม่พิมพ์ไม่สัมผัสกับแม่พิมพ์ การถ่ายโอนน้ำยาจึงทำได้ไม่ดีผิวของแม่พิมพ์อาจแห้งได้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. วิธีการทำงาน

3.1 การควบคุมปริมาณน้ำยาและหมึก

3.1.1 วิธีการ ในการพิมพ์ออฟเซตสามารถทำให้งานพิมพ์มีสีเข้มได้ด้วยการลดปริมาณน้ำยาที่ป้อนแม่พิมพ์ให้น้อยลง น้ำยานอกจากมีอิทธิพลทำให้หมึกเข้มขึ้นแล้วยังทำให้หมึกจางลงได้หากปริมาณน้ำยาที่นำลงไปมีจำนวนมากกว่าปริมาณหมึก ฉะนั้นจึงมีคำที่ให้ในการพิมพ์ออฟเซตคือ สมดุลของน้ำยากับหมึก หมายถึงปริมาณน้ำยาที่นำลงไปบนบริเวณไร้ภาพมีความพอเหมาะพอดี ไม่มากจนลงไปท่วมบริเวณภาพให้เป็นการกีดกันหมึกที่จะลงไปในบริเวณนั้น หรือปริมาณน้ำยาที่นำลงไปบนบริเวณภาพน้อยจนกระทั่งไม่อาจกีดกันหมึกไว้ได้ จนเป็นเหตุให้หมึกลามออกนอกบริเวณที่กำหนดไว้ ดังนั้นในการทดลองพิมพ์จึงควรเริ่มปรับปริมาณน้ำยาที่ใช้ก่อนแล้วสังเกตดูงานพิมพ์ที่ออกมาว่าภาพมีความเข้มของหมึกตรงตามตัวอย่างหรือไม่ จากนั้นจึงเป็นการปรับการจ่ายหมึกเพื่อให้ได้ความเข้มของหมึกที่ต้องการ

3.2 การเตรียมกระดาษ

3.2.1 วิธีการ ในการปรู๊ฟควรวิ่งนำด้วยกระดาษเสียที่เป็นชนิดและขนาดเดียวกันเพื่อเป็นการประหยัดกระดาษที่ใช้พิมพ์ การเตรียมกระดาษเสียนั้นต้องเตรียมในปริมาณที่เพียงพอสำหรับใช้ซับหมึกที่เหลือค้างในชุดลูกหมึกจากการพิมพ์ครั้งก่อนและสำหรับการทดลองพิมพ์ด้วย

4. วัตถุดิบ

4.1 หมึกพิมพ์

4.1.1 ความหนืด หมึกพิมพ์ที่มีความหนืดต่ำทำให้การไหลเป็นไปโดยง่ายจนไหลออกมามากเกินไป ความหนืดของหมึกจะลงลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นทั้งจากสภาพอากาศและความร้อนจากการทำงานของเครื่องพิมพ์ หรือเนื่องจากเพราะคุณสมบัติของหมึกที่มีความหนืดต่ำหรือเนื้อหมึกร่วน ส่งผลให้คุณภาพงานพิมพ์ไม่เป็นไปตามที่ต้องการและการปรับแต่งหมึกพิมพ์ก็ทำได้ยาก

4.2 น้ำยาฟาวเทน

4.2.1 ค่า pH น้ำยาฟาวเทนนอกจากทำให้เกิดความชื้นบนแม่พิมพ์และทำให้แม่พิมพ์สะอาดแล้ว จำเป็นต้องกำหนดค่าของความเป็นกรดหรือด่างของน้ำยาเพื่อผลงานที่ดีมีคุณภาพทางการพิมพ์ ถ้าน้ำยามีค่า pH ต่ำกว่าที่กำหนดจะทำให้เกิดปัญหาการสะสมของหมึกบนลูกกลิ้ง บนแม่พิมพ์ และบนผ้ายางแบล็งเก็ต ลูกกลิ้งโลหะไม่รับหมึก และแม่พิมพ์รับหมึกไม่สมบูรณ์ แต่ถ้าน้ำยามีค่า pH สูงกว่าที่กำหนดจะทำให้เกิดการอุดตันของสกรีน

จากการวิเคราะห์ด้วยแผนผังแสดงเหตุและผลในภาพที่ 3.13 และจากข้อคิดเห็นของผู้ชำนาญการเรื่องการพิมพ์ระบบออฟเซต ได้แก่ หัวหน้าแผนกการพิมพ์และช่างพิมพ์ จึงได้สรุปปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเกิดความสูญเสียเนื่องจากการปรับแต่งหมึกพิมพ์ ดังนี้

1. การตั้งน้ำหนักกดของลูกหมึก
2. การกำหนดความเร็วของมอเตอร์ส่งน้ำยา
3. การตั้งน้ำหนักความกดของลูกน้ำ
4. วิธีการควบคุมปริมาณน้ำยาและหมึก
5. วิธีการเตรียมกระดาษสำหรับปรู๊ฟ
6. ค่า pH ของน้ำยาฟาวเทน

แนวทางในการลดความสูญเสียเนื่องจากปรับแต่งหมึกพิมพ์ โดยให้ความสำคัญในประเด็นดังกล่าวข้างต้น จะกล่าวต่อไปในบทที่ 4

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(2) การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียในการปรู๊ฟเนื่องจากการปรับจ่ายน้ำยาฟาวเทน

ในหน่วยพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซต เมื่อมีการเคลื่อนไหวเกิดขึ้นทางกลไก หมายถึงการทำให้เครื่องพิมพ์วิ่งเหยาะจนถึงวิ่งเร็วใช้งานเป็นการปฏิบัตงานการพิมพ์ตามปกตินั้น ส่วนของกลศาสตร์ซึ่งปฏิบัติหน้าที่ก่อนคือระบบน้ำยาฟาวเทน

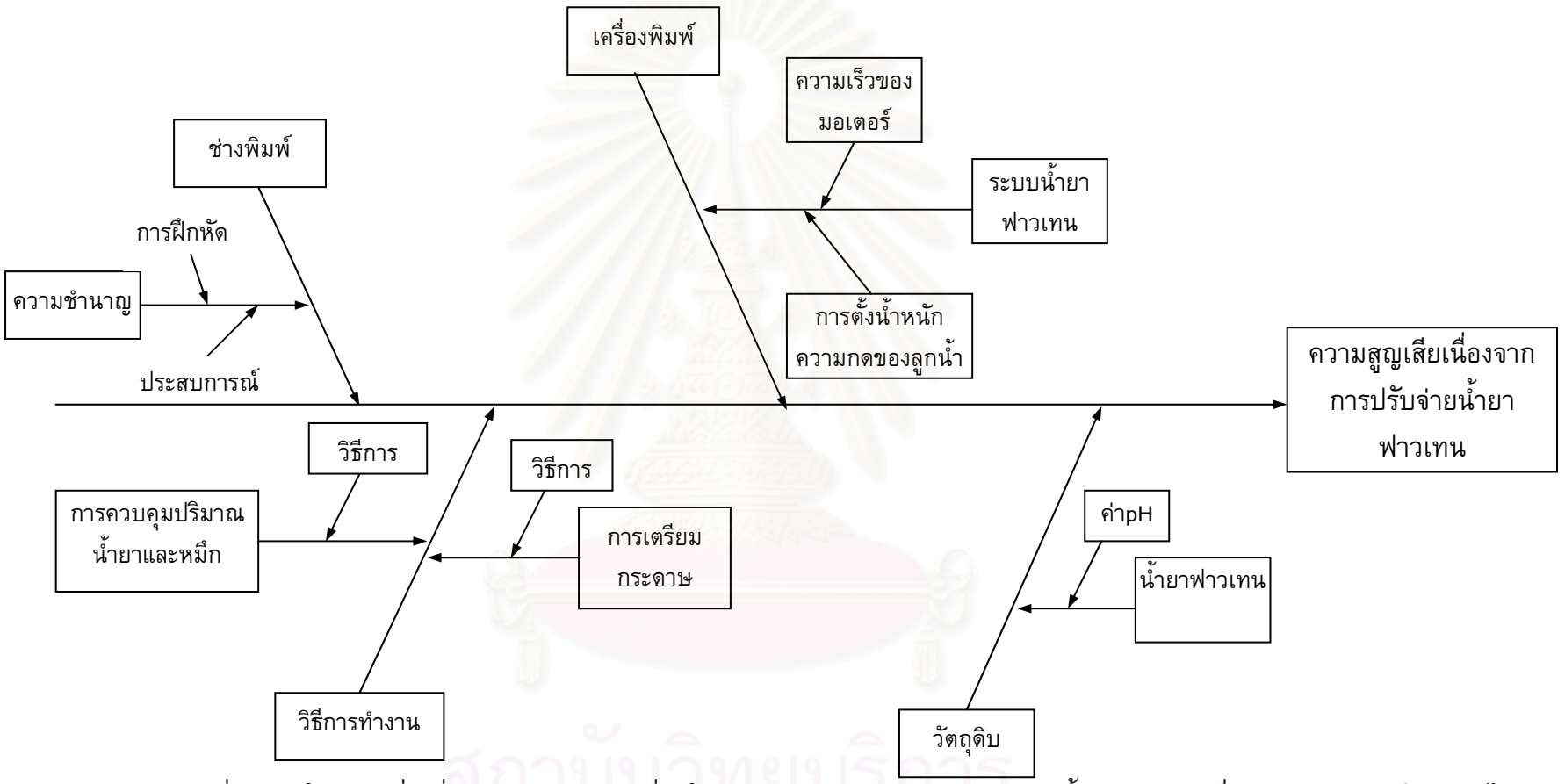
หน้าที่หลักของระบบน้ำยาฟาวเทน คือ

1. ส่งน้ำยาฟาวเทน
2. เกลี่ยน้ำยาให้แผ่เป็นเยื่อบางๆ
3. คลึงเยื่อน้ำยาบนผิวแม่พิมพ์

การพิมพ์ออฟเซตนั้นทำให้ความเข้มของหมึกเพิ่มขึ้นด้วยการลดปริมาณน้ำยาที่ป้อนแม่พิมพ์ และสามารถทำให้จางลงด้วยการเพิ่มปริมาณน้ำยาที่นำลงไปให้มากกว่าปริมาณหมึก ดังนั้นสมดุลของน้ำยาและหมึก หมายถึงปริมาณน้ำยาที่นำลงไปบนบริเวณไร้ภาพมีความพอเหมาะพอดี

จากภาพที่ 3.15 แสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดความสูญเสียเนื่องจากการปรับจ่ายน้ำยาฟาวเทน โดยมีสาเหตุหลักและสาเหตุรองที่สัมพันธ์กับการเกิดความสูญเสีย อธิบายได้ดังนี้

1. ช่างพิมพ์
    1.1 ความชำนาญ
        1.1.1 การฝึกหัด ช่างพิมพ์ที่ขาดความสนใจในงานและไม่หมั่นฝึกฝนปฏิบัติย่อมขาดความชำนาญในการปรับสมดุลของน้ำยากับหมึก จึงทำให้สูญเสียกระดาษและหมึกพิมพ์เป็นจำนวนมาก
        1.1.2 ประสบการณ์ ช่างพิมพ์ที่มีอายุงานน้อยย่อมขาดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการปรับสมดุลของน้ำยาและหมึก ทำให้การควบคุมปริมาณน้ำยาและหมึกเป็นไปได้ช้า



หมายเหตุ สาเหตุต่าง ๆที่อยู่ภายในกรอบสี่เหลี่ยมคือสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดความสูญเสียจากการปรับจ่ายน้ำยาฟาวเทน ซึ่งจะนำมาทำการศึกษาต่อไป

ภาพที่ 3.15 ผังแสดงเหตุและผลของการเกิดความสูญเสียเนื่องจากการปรับจ่ายน้ำยาฟาวเทน

2. เครื่องพิมพ์

2.1 ระบบน้ำยา

2.1.1 ความเร็วของมอเตอร์ เมื่อเครื่องพิมพ์เริ่มทำงาน การปรับน้ำยาฟาวเทนเป็นสิ่งสำคัญประการแรกที่จะต้องทำ หากปรับการจ่ายน้ำยาไม่ถูกต้องจะทำให้เกิดสมดุลระหว่างน้ำยาและหมึกพิมพ์ได้ช้า ในรางน้ำยาฟาวเทนมีลูกกลิ้งส่งน้ำยาแช่อยู่ หมุนรอบตัวด้วยความเร็วหรือช้าด้วยการควบคุมของมอเตอร์ระบบน้ำยาโดยเฉพาะ ดังนั้นมอเตอร์ดังกล่าวจึงเป็นหัวใจสำคัญของการปรับสมดุลของน้ำยาฟาวเทนและหมึกพิมพ์

2.1.2 การตั้งน้ำหนักกดของลูกน้ำ การถ่ายโอนน้ำยาในแต่ละขั้นตอนของระบบต้องสัมผัสและมีความเบียดชิดกันตามความเหมาะสม โดยเฉพาะการเบียดจนกลายเป็นน้ำหนักความกดระหว่างแม่พิมพ์กับลูกน้ำคลึงแม่พิมพ์ต้องไม่มากเกินไปจนทำให้เกิดการขัดถูบริเวณภาพของแม่พิมพ์ให้ชำรุด สึกหรอ หรือเกิดปัญหาทำให้น้ำยาที่ส่งจากลูกน้ำมาออกันอยู่ที่หลังลูกกลิ้งจนกลายเป็นการให้น้ำจนมากเกินไป เป็นผลให้สีหมึกอ่อนจางลง หรือในกรณีที่น้ำหนักกดของลูกน้ำคลึงแม่พิมพ์มีน้อยเกินไปจนไม่เกิดการสัมผัสกับแม่พิมพ์ จะทำให้การถ่ายโอนน้ำยาไม่สามารถทำได้ดี จนผิวแม่พิมพ์แห้งได้

3. วิธีการทำงาน

3.1 การควบคุมปริมาณน้ำยาและหมึก

3.1.1 วิธีการ ในการพิมพ์ออฟเซตสามารถทำให้งานพิมพ์มีสีเข้มได้ด้วยการลดปริมาณน้ำยาที่ป้อนแม่พิมพ์ให้น้อยลง และทำให้สีจางลงได้หากปริมาณน้ำยาที่นำลงไปมีจำนวนมากกว่าปริมาณหมึก ฉะนั้นจึงมีคำที่ให้ในการพิมพ์ออฟเซตคือ สมดุลของน้ำยากับหมึก หมายถึงปริมาณน้ำยาที่นำลงไปบนบริเวณไร้ภาพมีความพอเหมาะพอดี ไม่มากจนลงไปท่วมบริเวณภาพให้เป็นการกีดกันหมึกที่จะลงไปในบริเวณนั้น หรือปริมาณน้ำยาที่นำลงไปบนบริเวณภาพน้อยจนกระทั่งไม่อาจกีดกันหมึกไว้ได้ จนเป็นเหตุให้หมึกลามออกนอกบริเวณที่กำหนดไว้ ดังนั้นในการทดลองพิมพ์จึงควรเริ่มปรับปริมาณน้ำยาที่ใช้ก่อนแล้วสังเกตดูงานพิมพ์ที่ออกมาว่าภาพมีความเข้มของหมึกตรงตามตัวอย่างหรือไม่ จากนั้นจึงเป็นการปรับการจ่ายหมึกเพื่อให้ได้ความเข้มของหมึกที่ต้องการ

3.2 การเตรียมกระดาษ

3.2.1 วิธีการ ในการปรู๊ฟควรวิ่งนำด้วยกระดาษเสียที่เป็นชนิดและขนาดเดียวกันเพื่อเป็นการประหยัดกระดาษที่ใช้พิมพ์ การเตรียมกระดาษเสียนั้นต้องเตรียมในปริมาณที่เพียงพอสำหรับใช้ซับหมึกที่เหลือค้างในชุดลูกหมึกจากการพิมพ์ครั้งก่อนและสำหรับการทดลองพิมพ์ด้วย

4. วัตถุดิบ

4.1 น้ำยาฟาวเทน

4.1.1 ค่า pH น้ำยาฟาวเทนนอกจากทำให้เกิดความชื้นบนแม่พิมพ์และทำให้แม่พิมพ์สะอาดแล้ว จำเป็นต้องกำหนดค่าของความเป็นกรดหรือด่างของน้ำยาเพื่อผลงานที่ดีมีคุณภาพทางการพิมพ์ ถ้าน้ำยามีค่า pH ต่ำกว่าที่กำหนดจะทำให้เกิดปัญหาการสะสมของหมึกบนลูกกลิ้ง บนแม่พิมพ์ และบนผ้ายางแบล็งเก็ต ลูกกลิ้งโลหะไม่รับหมึก และแม่พิมพ์รับหมึกไม่สมบูรณ์ แต่ถ้าน้ำยามีค่า pH สูงกว่าที่กำหนดจะทำให้เกิดการอุดตันของสกรีน

จากการวิเคราะห์ด้วยแผนผังแสดงเหตุและผลในภาพที่ 3.15 และจากข้อคิดเห็นของผู้ชำนาญการเรื่องการพิมพ์ระบบออฟเซต ได้แก่ หัวหน้าแผนกการพิมพ์และช่างพิมพ์ จึงได้สรุปปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเกิดความสูญเสียเนื่องจากการปรับจ่ายน้ำยาฟาวเทน ดังนี้

1. การกำหนดความเร็วของมอเตอร์ส่งน้ำยา
2. การตั้งน้ำหนักความกดของลูกน้ำ
3. วิธีการควบคุมปริมาณน้ำยาและหมึก
4. วิธีการเตรียมกระดาษสำหรับปรู๊ฟ
5. ค่า pH ของน้ำยาฟาวเทน

แนวทางในการลดความสูญเสียเนื่องจากปรับจ่ายน้ำยาฟาวเทน โดยให้ความสำคัญในประเด็นดังกล่าวข้างต้น จะกล่าวต่อไปในบทที่ 4

3.5.2 การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียเนื่องจากการสกัม

การสกัม คืองานพิมพ์ที่มีลักษณะเป็นคราบหมึกปรากฏบนบริเวณภาพและบริเวณไร้ภาพ เกิดจากการขาดสมดุลระหว่างน้ำยาและหมึกพิมพ์ อาจมีสาเหตุมาจาก ผิวแม่พิมพ์แห้งเมื่อลงโมทำการพิมพ์ ไม่ทากัมเมื่อทำแม่พิมพ์เสร็จ หรือน้ำยาฟาวเทนมีความเป็นกรดหรือด่างสูงกว่าที่กำหนด เป็นต้น

ภาพที่ 3.16 งานพิมพ์ที่มีลักษณะสกัม

ทำการหาข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุในการเกิดความสูญเสียจากการสกัม โดยการแสดงความคิดเห็นของช่างพิมพ์รวมถึงการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับทฤษฎีทางการพิมพ์ต่างๆ จากภาพที่ 3.17 แสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดความสูญเสียเนื่องจากการสกัม โดยมีสาเหตุหลักและสาเหตุรองที่สัมพันธ์กับการเกิดความสูญเสีย อธิบายได้ดังนี้

1. ช่างพิมพ์
   - 1.1 ความชำนาญ
     - 1.1.1 การฝึกหัด ช่างพิมพ์ที่ขาดความสนใจในงานและไม่หมั่นฝึกฝนปฏิบัติย่อมขาดความชำนาญในการป้องกันและแก้ไขการเกิดสกัม
     - 1.1.2 ประสบการณ์ ช่างพิมพ์ที่มีอายุงานน้อยย่อมขาดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการสกัม

1.2 ทักษะ ช่างพิมพ์ที่ขาดทักษะในการพิมพ์ ย่อมปรับสมดุลระหว่างน้ำยาและหมึกได้ช้า

1.3 วิธีการสอน ช่างพิมพ์เรียนรู้วิธีการแก้ไขการเกิดสกัมได้จากการสอนงานของช่างพิมพ์อาวุโส ดังนั้นในระยะแรกจึงอาจหาสาเหตุของการเกิดสกัมและการแก้ไขได้ช้าหรือยังไม่ถูกต้อง

1.4 ความพร้อมในการทำงาน

1.4.1 สมาธิ ช่างพิมพ์ที่ขาดสมาธิในการทำงาน ย่อมละเลยการตรวจสอบสมดุลระหว่างน้ำยาและหมึก

1.4.2 ความระมัดระวัง ช่างพิมพ์ที่ขาดความระมัดระวังย่อมไม่สังเกตสิ่งพิมพ์ที่ออกมาว่าเกิดการสกัมหรือไม่ และไม่ควบคุมสมดุลของน้ำยาและหมึกในระหว่างพิมพ์

2. เครื่องพิมพ์

2.1 แม่พิมพ์

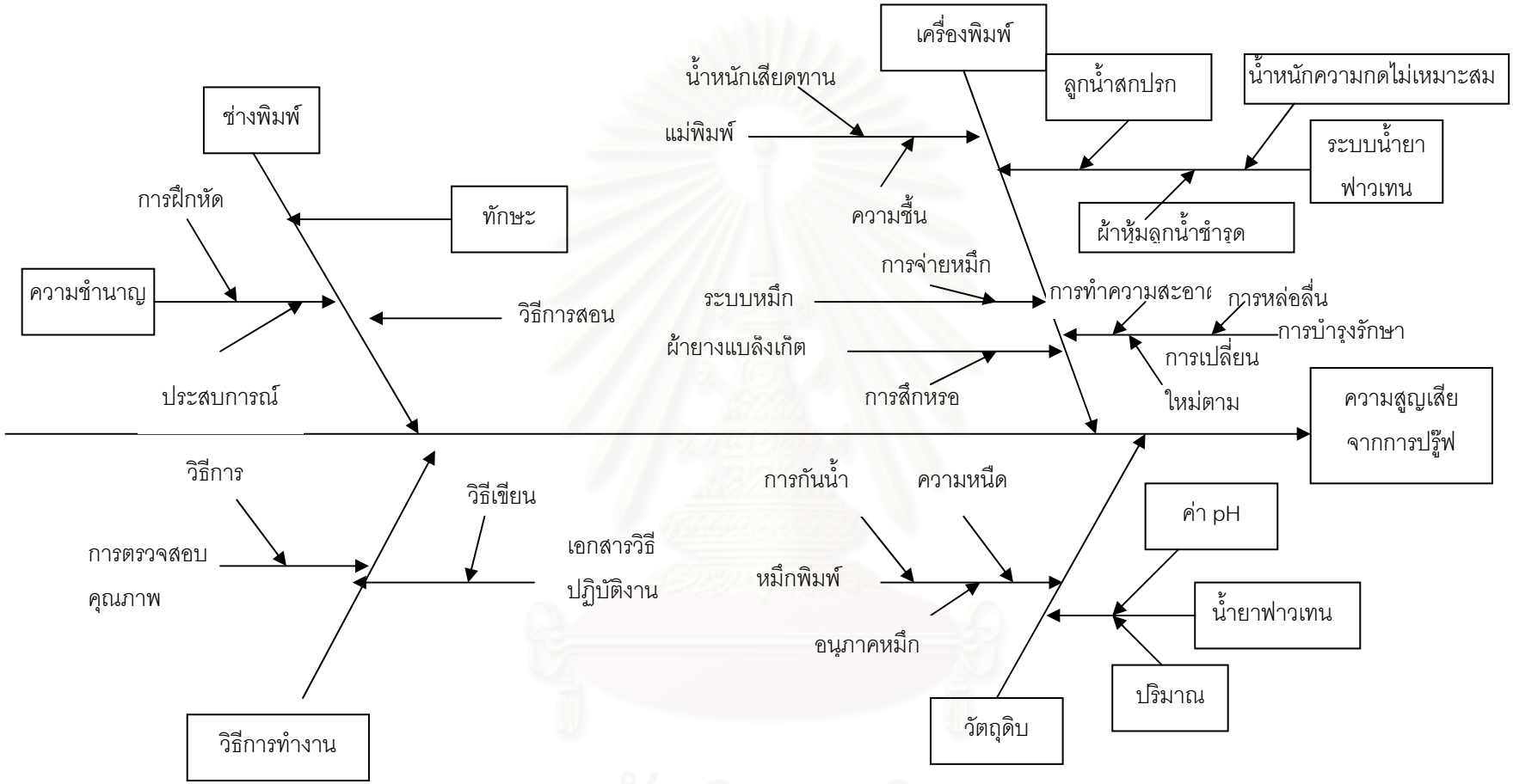
2.1.1 น้ำหนักเสียดทาน การตั้งน้ำหนักความกดของลูกน้ำและลูกหมึกคลึงแม่พิมพ์ที่มากจนเกินไป ทำให้เกิดการขัดถูหรือการเบียดจนเกิดเป็นน้ำหนักเสียดทานหรือแรงกดบนผิวเกรนของแม่พิมพ์ทำให้แม่พิมพ์ชำรุด โดยบริเวณไร้ภาพรับความชื้นได้ไม่สมบูรณ์ทำให้เกิดการสกัม

2.1.2 ความชื้น ระหว่างพิมพ์ที่ต้องหยุดเครื่องนาน 8-10 นาทีจะทำให้ผิวแม่พิมพ์แห้ง เมื่อลงโมกดพิมพ์หรือลงการกดพิมพ์ผิวแม่พิมพ์ที่ขาดความชื้นหล่อเลี้ยงจะเกิดการสกัม

2.2 ระบบหมึก

2.2.1 การจ่ายหมึก ถ้าปล่อยหมึกมากหรือน้อยเกินไปในส่วนที่เป็น Halftone หมึกจะบีบตัวแล้วกระจายไปในส่วนที่ไม่ได้พิมพ์ หรือปล่อยหมึกออกมากเกินไปจะทำให้เกิดการสกัม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



หมายเหตุ สาเหตุต่าง ๆที่อยู่ภายในกรอบสี่เหลี่ยมคือสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดความสูญเสียจากการสกัม ซึ่งจะนำมาทำการศึกษาต่อไป

ภาพที่ 3.17 แผนภาพแสดงเหตุและผลของการเกิดความสูญเสียเนื่องจากการสกัม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.3 ระบบน้ำยาฟาวเทน

2.3.1 ลูกกลิ้งลูกน้ำสกปรก ลูกน้ำที่มีคราบหมึกเกาะอยู่หนาแน่นจนสกปรกจะทำให้เกิดการสกัมได้

2.3.2 ผ้าหุ้มลูกกลิ้งลูกน้ำชำรุด ลูกน้ำที่หมดอายุการใช้งาน ขนบนผ้าหุ้มลูกน้ำชำรุดทำให้ไม่สามารถกักเก็บน้ำยาฟาวเทนไว้ได้ ทำให้เกิดการสกัม

2.3.3 น้ำหนักความกดของลูกกลิ้งลูกน้ำไม่เหมาะสม การถ่ายโอนน้ำยาฟาวเทนแต่ละขั้นตอนของระบบน้ำยาต้องสัมผัสและมีความเบียดชิดกันตามความเหมาะสม การตั้งน้ำหนักความกดของลูกน้ำคลึงแม่พิมพ์ต้องไม่มากจนน้ำยาไหลได้น้อยทำให้เกิดการสกัม

2.4 ผ้ายางแบล็งเก็ต

2.4.1 การสึกหรอ ถ้าผ้ายางแบล็งเก็ตสึกหรอจนไม่อาจกักเก็บน้ำยาฟาวเทนหรือความชื้นได้ จะทำให้เกิดการสกัม

2.5 การบำรุงรักษา

2.5.1 การทำความสะอาด เครื่องพิมพ์ที่ขาดการทำความสะอาด ย่อมทำให้คราบหมึกและฝุ่นละอองสะสมตามส่วนต่างๆ ทำให้เกิดการสกัม

2.5.2 การหล่อลื่น เครื่องพิมพ์ที่ขาดการหล่อลื่นและการอัดจาระบี ย่อมทำให้เครื่องพิมพ์สึกหรอและทำงานไม่เที่ยงตรง ส่งผลให้การปรับสมดุลของน้ำยาและหมึกทำได้ยาก

2.5.3 การเปลี่ยนใหม่ตามเวลา อุปกรณ์ภายในเครื่องพิมพ์ที่ชำรุดย่อมทำให้การทำงานของเครื่องไม่เที่ยงตรง ส่งผลให้เกิดความไม่สมดุลของน้ำยาและหมึก

3. วิธีการทำงาน

3.1 เอกสารวิธีปฏิบัติงาน

3.1.1 วิธีเขียน การเขียนเอกสารวิธีปฏิบัติงานต้องเขียนให้กระชับ ชัดเจน สามารถเข้าใจและปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง เพื่อให้ช่างพิมพ์ปฏิบัติงานได้ตามมาตรฐานเดียวกัน

3.2 การตรวจสอบคุณภาพ

3.2.1 วิธีการ หากวิธีการตรวจสอบคุณภาพไม่เหมาะสม จะทำให้ไม่พบการเกิด สกัมและไม่สามารถแก้ไขความสูญเสียที่เกิดขึ้นได้ทัน

3.2.2 ความถี่ การตรวจสอบคุณภาพถ้ากระทำไม่สม่ำเสมอจะไม่สามารถตรวจสอบพบความผิดปกติและทำการแก้ไขได้ทัน

4. วัตถุดิบ

4.1 หมึกพิมพ์

4.1.1 การกันน้ำ หมึกที่มีคุณสมบัติในการกันน้ำไม่เพียงพอจะรวมตัวกับน้ำยาบางส่วน ทำให้สีของหมึกอาจจะมองเห็นเป็นคราบบนกระดาษที่พิมพ์และอาจจะมองเห็นหรือไม่เห็นบนแม่พิมพ์ก็ได้

4.1.2 อนุภาคหมึก ถ้าหมึกมีเนื้อหยาบอนุภาคเล็กๆในหมึกจะกัดแม่พิมพ์ในบริเวณขอบของภาพ ทำให้เกิดเป็นจุดและเส้นซึ่งไม่สามารถล้างออกได้ด้วยฟองน้ำ และปรากฏเป็นรอยบนกระดาษที่พิมพ์

4.1.3 ความหนืด ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นจะทำให้หมึกมีความหนืดต่ำและไหลได้มากขึ้น ทำให้เกิดความไม่สมดุลระหว่างน้ำยาและหมึกพิมพ์จนเกิดการสกัม

4.2 น้ำยาฟาวเทน

4.2.1 ค่า pH ของน้ำยาฟาวเทน ค่าความเป็นกรดหรือด่างในน้ำยาฟาวเทนมีผลต่อการเกิด สกัม จากการวิเคราะห์วิจัยในหลายองค์กรและหลายบุคคล[1] กำหนดให้ค่าของความเป็นกรดหรือด่างสำหรับแม่พิมพ์อะลูมิเนียมควรมีค่าประมาณ pH 4.5-5.5 กระดาษและหมึกพิมพ์มีส่วนทำให้ค่า pH ของน้ำยาเปลี่ยนแปลงเป็นเหตุให้แม่พิมพ์เกิดการสกัมและสิ่งพิมพ์สกปรก

4.2.2 ปริมาณ ถ้าปริมาณของน้ำยาฟาวเทนที่ปล่อยออกมาน้อยจนเกินไปหรือหมดไปจนขาดสมดุลระหว่างน้ำยาและหมึกพิมพ์ จะทำให้เกิดการสกัม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[1] ทองเติม เสมรสุต, คู่มือการพิมพ์ออฟเซต, พิมพ์ครั้งที่1 (กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2533), หน้า 81.

จากการวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียเนื่องมาจากการสกัม ด้วยผังแสดงเหตุและผล ในภาพที่ 3.17 รวมทั้งการสอบถามความคิดเห็นของช่างพิมพ์ จึงได้ให้ความสำคัญกับสาเหตุหลักที่มีผลกับความสูญเสียจากการสกัมมาก คือเป็นสาเหตุที่มีโอกาสเกิดขึ้นบ่อยแล้วทำให้เกิดความสูญเสียได้มาก และสามารถนำมาหาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขได้ เนื่องจากเป็นปัจจัยภายในที่เกี่ยวข้องกับการผลิต ได้แก่

1. ความชำนาญของช่างพิมพ์
2. ทักษะของช่างพิมพ์
3. ลูกน้ำสกปรก
4. ผ้าหุ้มลูกกลิ้งลูกน้ำชำรุด
5. น้ำหนักความกดของลูกกลิ้งลูกน้ำไม่เหมาะสม
6. ปริมาณน้ำยาฟาวเทนน้อยเกินไป
7. คุณภาพหมึกพิมพ์ไม่ดี
8. ค่า pH ของน้ำยาฟาวเทนไม่เหมาะสม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทำการเก็บข้อมูลจำนวนความสูญเสียจากการสกัม ตั้งแต่วันที่ 8 มกราคมถึง 5 กุมภาพันธ์ 2544 มาจำแนกตามชนิดของสาเหตุการเกิดความสูญเสียจากการสกัม แล้วบันทึกยอดรวมของแต่ละรายการลงในแผ่นบันทึก ดังแสดงในตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 แผ่นบันทึกความถี่ของความสูญเสียจากการสกัม วันที่ 8 มกราคม ถึง 5 กุมภาพันธ์ 2544

รหัส	ชนิดของสาเหตุ	จำนวนที่ตรวจพบ
A	ลูกน้ำสกปรก	577
B	ผ้าหุ้มลูกน้ำชำรุด	125
C	น้ำหนักความกดของลูกน้ำไม่เหมาะสม	339
D	ปริมาณน้ำยาน้อยเกินไป	160
E	คุณภาพหมึกไม่ดี	0
F	ค่าpHของน้ำยาไม่เหมาะสม	202
	รวมทั้งสิ้น	1,403

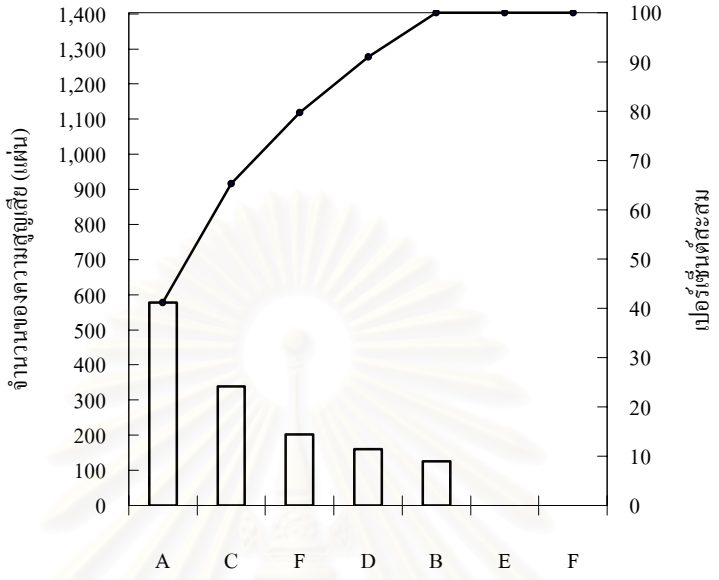
จากตารางที่ 3.4 แสดงให้เห็นว่าสาเหตุของความสูญเสียจากการสกัมที่สำรวจพบ ได้แก่ ลูกน้ำสกปรก ผ้าหุ้มลูกน้ำชำรุด น้ำหนักความกดของลูกน้ำไม่เหมาะสม ค่า pH ของน้ำยาไม่เหมาะสม และระดับน้ำยาน้อยเกินไป ซึ่งสอดคล้องกับการพิจารณาให้ความสำคัญกับสาเหตุหลักในผังแสดงเหตุและผลข้างต้น โดยสาเหตุของความสูญเสียที่พบจากกระบวนการพิมพ์นั้นเกี่ยวข้องกับปัจจัยในเรื่องของเครื่องพิมพ์คือลูกน้ำในระบบน้ำยา และปัจจัยของวัตถุดิบคือน้ำยาฟาวเทน

นำข้อมูลที่ได้จากตารางที่ 3.4 ไปเขียนลงในใบสรุปข้อมูลสำหรับแผนภูมิพาเรโต โดยเรียงรายการชนิดของสาเหตุใหม่ โดยเรียงจากรายการที่ตรวจพบจำนวนความสูญเสียมากที่สุดก่อนแล้วเขียนตามลำดับลงมาจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 สรุปข้อมูลความสูญเสียเนื่องจากการสกัมสำหรับแผนภูมิพาเรโต
วันที่ 8 มกราคม ถึง 5 กุมภาพันธ์ 2544

รหัส	ชนิดของสาเหตุ	จำนวนความสูญเสีย	จำนวนความสูญเสียสะสม	% เทียบกับค่ารวม	% สะสม
A	ลูกน้ำสกปรก	577	577	41.13	41.13
C	น้ำหนักความกดของลูกน้ำไม่เหมาะสม	339	916	24.16	65.29
F	ค่าpHของน้ำยาไม่เหมาะสม	202	1118	14.40	79.69
D	ปริมาณน้ำยาน้อยเกินไป	160	1278	11.40	91.09
B	ผ้าหุ้มลูกน้ำชำรุด	125	1403	8.91	100.00
E	คุณภาพหมึกไม่ดี	0	1403	0.00	100.00
	รวม	1,403	-	100.00	-

จากนั้นทำการวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียจาการสกัม โดยใช้แผนภูมิพาเรโต เพื่อจัดลำดับความสำคัญของสาเหตุการเกิด แสดงให้เห็นว่าควรจะมุ่งเน้นแก้ที่สาเหตุของความสูญเสียรายการใดก่อน โดยนำข้อมูลจากตารางที่ 3.5 มาเขียนกราฟแท่งโดยเริ่มทีละแท่งตามลำดับจากซ้ายมาขวา



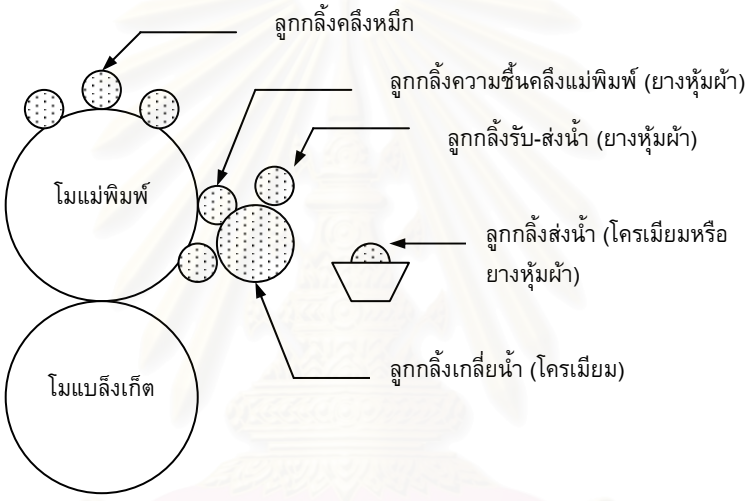
แผนภูมิที่ 3.2 แผนภูมิพาเรโตแสดงสาเหตุของความสูญเสียเนื่องจากการสกัม

กระบวนการพิมพ์ 1 สี แผนกการพิมพ์ 11 คพ. 1
ช่วงเวลา 8 มกราคม ถึง 5 กุมภาพันธ์ 2544
จำนวนรวมของข้อมูล 1,403 ข้อมูล
หมายเหตุ รหัสของสาเหตุของความสูญเสียเนื่องจากการสกัม สามารถดูได้จากตารางที่ 3.5

จากการวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิพาเรโตแสดงสาเหตุของความสูญเสียเนื่องจากการสกัม ดังแสดงในแผนภูมิที่ 3.2 พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ความสูญเสียเทียบกับค่ารวมของสาเหตุลูกน้ำสกปรก 41.13% สาเหตุน้ำหนักความกดของลูกน้ำไม่เหมาะสม 24.16% และสาเหตุค่า pH ของน้ำยาฟาวเทนไม่เหมาะสม 14.40% และเปอร์เซ็นต์สะสมจากสาเหตุทั้งสามประการมีค่าประมาณ 79.69% ทั้งสามปัจจัยนี้ถือเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการสูญเสีย ดังนั้นจึงควรนำมาพิจารณาเพื่อหาทางปรับปรุงและป้องกันเป็นอันดับต้นๆ

(1) การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียจากการสกัมเนื่องจากลูกน้ำสกปรก

เครื่องพิมพ์ชนิดป้อนแผ่นมีลูกน้ำคลึงแม่พิมพ์จำนวน 3 ลูก ทำหน้าที่รับน้ำยาที่มีลักษณะเป็นเยื่อจากลูกกลิ้งเกลี่ยน้ำ แล้วถ่ายโอนไปยังแม่พิมพ์เป็นเพียงความชื้นเท่านั้น ลูกกลิ้งนี้มีลักษณะเป็นแกนเหล็กหล่อยาง ความแข็งที่เนื้อยางแตกต่างกันตามแบบ ขนาด และความเร็วของเครื่องพิมพ์ ลูกกลิ้งนี้หุ้มยางด้วยซึ่งอาจทำเป็นผ้ายืด ผ้าขนด้วยฝ้ายหรือเส้นใยสังเคราะห์และกระดาษทนน้ำเป็นพิเศษ



ภาพที่ 3.14 ภาพแสดงระบบน้ำยาฟาวเทนแบบธรรมดาของเครื่องพิมพ์ชนิดป้อนแผ่น

จากภาพที่ 3.18 แสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดความสูญเสียเนื่องจากลูกน้ำสกปรก โดยมีสาเหตุหลักและสาเหตุรองที่สัมพันธ์กับการเกิดความสูญเสีย อธิบายได้ดังนี้

1. ช่างพิมพ์

1.1 ความละเอียดรอบคอบ เมื่อสิ้นสุดการทำงานในแต่ละวันช่างพิมพ์ควรทำความสะอาดลูกน้ำเพื่อป้องกันการสะสมของหมึกบนลูกกลิ้ง และก่อนเริ่มพิมพ์ควรจะตรวจสอบสภาพของลูกน้ำด้วยว่ามีคราบสกปรกสะสมอยู่มากหรือไม่ เพราะถ้าละเลยการทำความสะอาดจะทำให้ลูกน้ำสกปรกเป็นสาเหตุให้เกิดการสกัมได้

2. เครื่องพิมพ์

2.1 ระบบน้ำยา

2.1.1 การทำความสะอาดลูกน้ำ ลูกกลิ้งยางหุ้มผ้าทุกลูกต้องล้างทำความสะอาดเมื่อสิ้นสุดงานประจำแต่ละวันเพื่อป้องกันการสะสมของหมึกพิมพ์ ทำให้ลูกน้ำดูดซับน้ำยาได้ไม่เต็มที่และถ่ายโอนไปยังแม่พิมพ์ไม่เพียงพอกับการพิมพ์ จึงเป็นเหตุให้เกิดการสกัม

2.1.2 ความเร็วของมอเตอร์ การพิมพ์ออฟเซตไม่จำเป็นต้องใช้น้ำยามาก เพราะถ้าใช้น้ำยามากก็ต้องใช้หมึกมากด้วยจนเป็นเหตุให้หมึกลงไปจับที่ลูกกลิ้งหุ้มผ้ามาก ดังนั้นการตั้งความเร็วของมอเตอร์ควบคุมลูกกลิ้งส่งน้ำต้องให้เหมาะสมกับการพิมพ์ เพราะเป็นตัวกำหนดว่าจะจ่ายน้ำยาปริมาณมากหรือน้อย

2.1.3 การเปลี่ยนใหม่ตามช่วงเวลา ลูกน้ำที่มีอายุการใช้งานมานานผ้าขนที่หุ้มยางชำรุดและสกปรกจนไม่สามารถดูดซับน้ำยาและถ่ายโอนน้ำยาสู่แม่พิมพ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงควรเปลี่ยนใหม่ตามระยะเวลาที่เหมาะสม

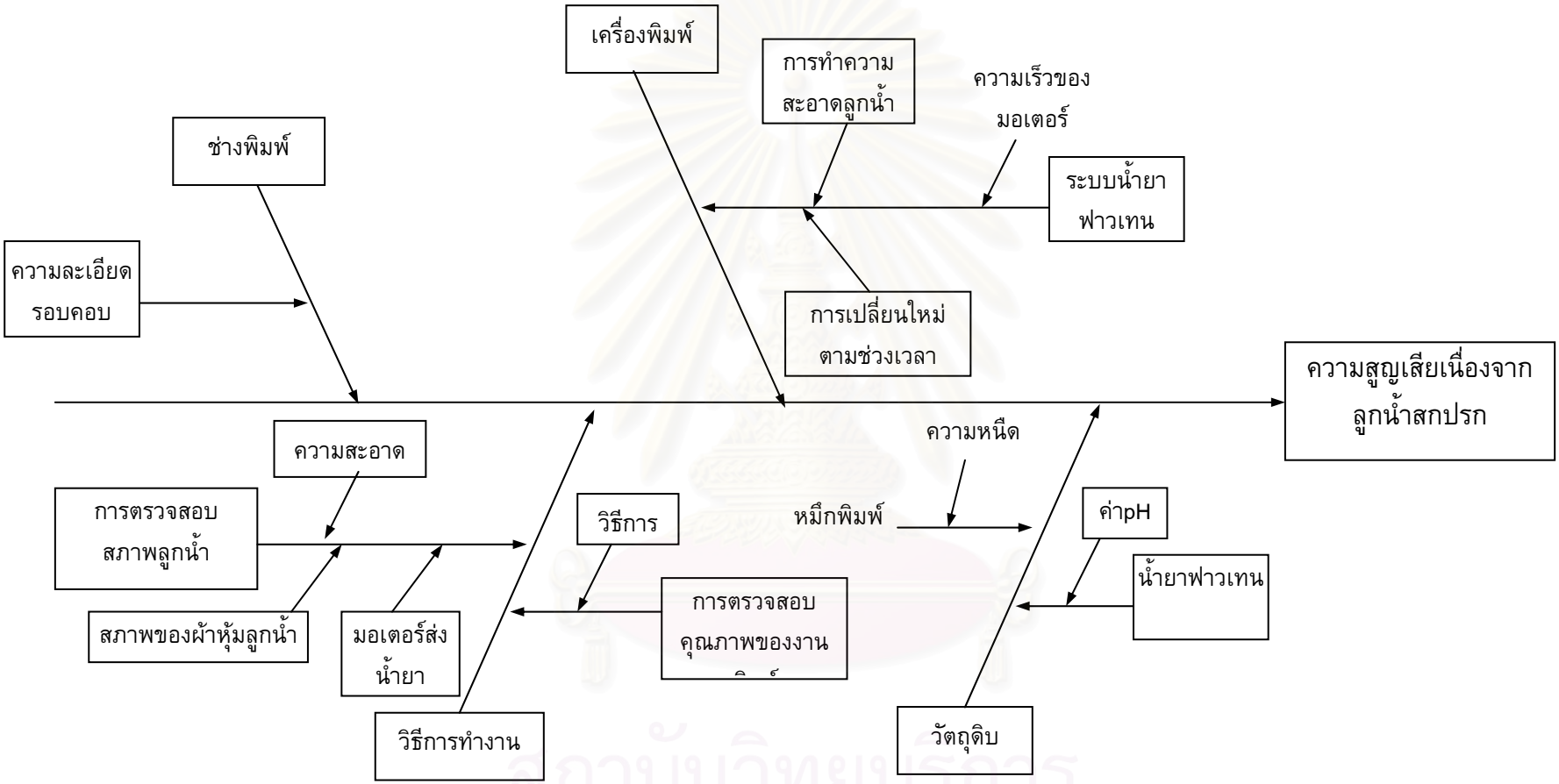
3. วิธีการทำงาน

3.1 การตรวจสอบสภาพลูกน้ำ

3.1.1 ความสะอาด ก่อนเริ่มทำการพิมพ์ควรตรวจสอบว่าผ้าหุ้มลูกน้ำว่ามีคราบหมึกเกาะอยู่หนาแน่นหรือไม่ ถ้าสกปรกมากควรทำความสะอาดก่อนเริ่มพิมพ์เพื่อป้องกันการเกิดสกัม

3.1.2 สภาพของผ้าหุ้มลูกน้ำ ก่อนเริ่มทำการพิมพ์ควรตรวจสอบผ้าหุ้มลูกน้ำว่าอยู่ในสภาพที่ยังใช้งานได้หรือไม่ หากพบว่าชำรุดควรทำการเปลี่ยนใหม่ เพราะลูกน้ำที่ชำรุดไม่สามารถดูดซับน้ำยาได้อย่างมีประสิทธิภาพทำให้มีการสะสมของหมึกและเป็นสาเหตุให้เกิดการสกัมได้

3.1.3 มอเตอร์ส่งน้ำยา ก่อนเริ่มพิมพ์งานควรตรวจสอบมอเตอร์ส่งน้ำยาให้ทำงานเป็นปกติ เพราะมอเตอร์จะเป็นตัวควบคุมความเร็วของลูกกลิ้งส่งน้ำซึ่งทำหน้าที่สำคัญในการทำให้เกิดสมดุลของน้ำและหมึก



หมายเหตุ สาเหตุต่างๆที่อยู่ภายในกรอบสี่เหลี่ยมคือสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดความสูญเสียจากลูกน้ำสกปรก ซึ่งจะนำมาทำการศึกษาต่อไป

ภาพที่ 3.18 ผังแสดงเหตุและผลของการเกิดความสูญเสียเนื่องจากลูกน้ำสกปรก

3.2 การตรวจสอบคุณภาพของงานพิมพ์

3.2.1 วิธีการ ในระหว่างการพิมพ์ต้องมีการติดตามกระบวนการอยู่ตลอดเวลา เพื่อตรวจสอบว่าการผลิตเป็นไปด้วยความเรียบร้อย หรือเกิดความผิดปกติประการใด หากไม่มีการตรวจสอบจะทำให้ไม่สามารถตรวจพบปัญหาและทำการแก้ไขได้ทันเวลา การตรวจติดตามทำได้โดยการสุ่มหยิบงานพิมพ์มาตรวจสอบทุกๆ 500 แผ่นหรือน้อยกว่านั้นตามความเหมาะสม

4. วัตถุดิบ

4.1 น้ำยาฟาวเทน

4.1.1 ค่า pH น้ำยาฟาวเทนที่มีค่า pH ต่ำกว่าที่กำหนดไว้คือ 4.5-5.5 จะทำให้เกิดการสะสมของหมึกบนลูกน้ำ จนผ้าหุ้มลูกน้ำสกปรกเป็นสาเหตุให้เกิดการ สกัม

4.2 หมึกพิมพ์

4.2.1 ความหนืด ความร้อนจากเครื่องพิมพ์และความร้อนจากการเสียดทานทางกลศาสตร์ของเครื่องพิมพ์เองจะทำให้หมึกมีความหนืดน้อยลง การไหลของหมึกจึงไม่คงสภาพหมึกจะไหลออกมากไปจับที่ลูกน้ำหุ้มผ้าจนเกิดการสะสมทำให้ลูกน้ำสกปรกและเป็นสาเหตุของการสกัมได้

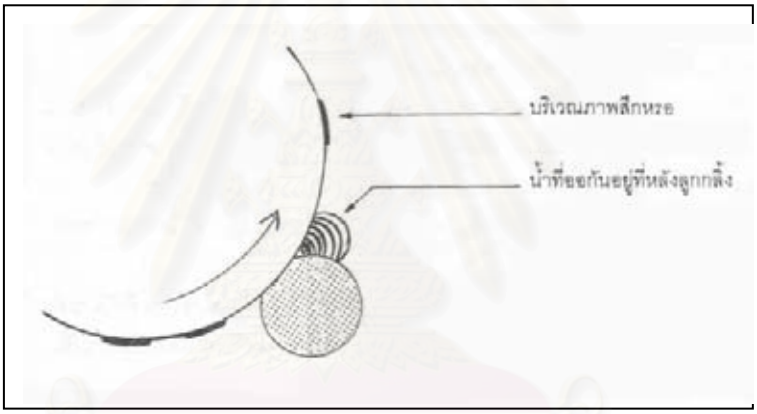
จากการวิเคราะห์ด้วยแผนผังแสดงเหตุและผลในภาพที่ 3.18 และจากข้อคิดเห็นของผู้ชำนาญการเรื่องการพิมพ์ระบบออฟเซต ได้แก่ หัวหน้าแผนกการพิมพ์และช่างพิมพ์ จึงได้สรุปปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเกิดความสูญเสียเนื่องจากลูกน้ำสกปรก ดังนี้

1. การทำความสะอาดลูกน้ำ
2. การเปลี่ยนผ้าหุ้มลูกน้ำใหม่ตามช่วงเวลา
3. การตรวจสอบความสะอาดของลูกน้ำ
4. การตรวจสอบสภาพของผ้าหุ้มลูกน้ำ
5. วิธีการตรวจสอบคุณภาพของงานพิมพ์
6. ค่า pH ของน้ำยาฟาวเทน

แนวทางในการลดความสูญเสียเนื่องจากลูกน้ำสกปรก โดยให้ความสำคัญในประเด็นดังกล่าวข้างต้น จะกล่าวต่อไปในบทที่ 4

(2) การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียจากการสกัมเนื่องจากน้ำหนักความกดของลูกน้ำไม่เหมาะสม

การถ่ายโอนน้ำยาแต่ละขั้นตอนของระบบน้ำยา ต้องสัมผัสและมีความเบียดชิดกันตามความเหมาะสม โดยเฉพาะการเบียดจนกลายเป็นน้ำหนักความกดของลูกกลิ้งคลึงแม่พิมพ์ ถ้าน้ำหนักความกดมีมากเกินไป จะทำให้ลูกกลิ้งขัดถูบริเวณภาพของแม่พิมพ์จนชำรุดไม่อาจรับหมึกได้เต็มที่ หรือทำให้น้ำยาที่ส่งจากลูกกลิ้งเกลี่ยน้ำมาออกันอยู่ที่หลังลูกกลิ้งคลึงแม่พิมพ์กลายเป็นการให้น้ำยามากเกินไปทำให้ความเข้มของสีหมึกจางลง ในกรณีที่น้ำหนักความกดของลูกกลิ้งคลึงแม่พิมพ์มีน้อยเกินไป จะทำให้ไม่สามารถถ่ายโอนน้ำยาไปยังแม่พิมพ์ได้ เพียงพอกลายเป็นให้น้ำยาน้อยเกินไปเป็นสาเหตุให้เกิดการสกัม



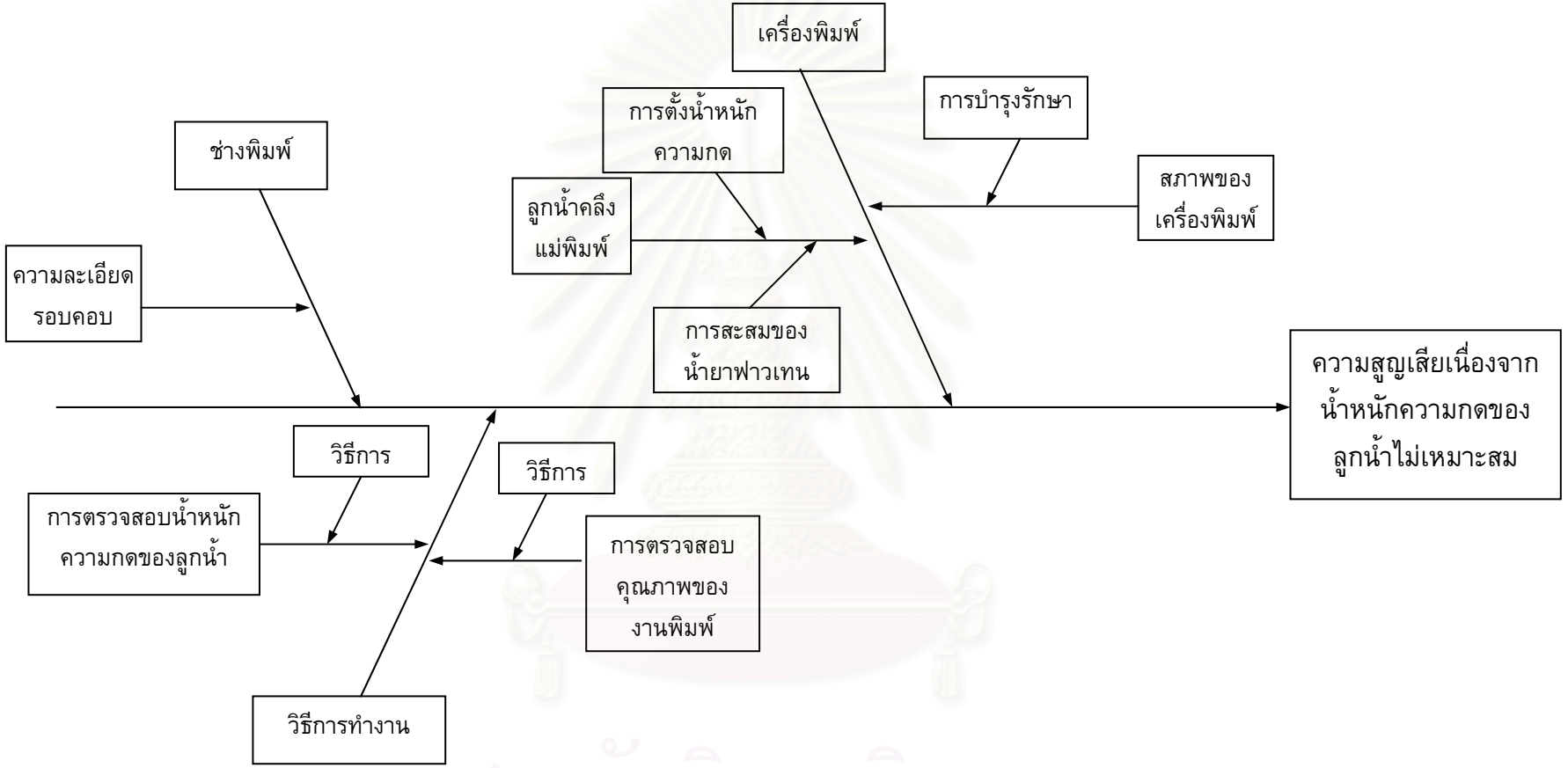
ภาพที่ 3.19 แสดงความเบียดที่กลายเป็นความกดและการขัดถูแม่พิมพ์ชำรุด กลายเป็นให้น้ำมากเกินไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากภาพที่ 3.20 แสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดความสูญเสีย เนื่องจากน้ำหนักความกดของลูกน้ำไม่เหมาะสม โดยมีสาเหตุหลักและสาเหตุรองที่สัมพันธ์กับการเกิดความสูญเสียอธิบายได้ดังนี้

1. ช่างพิมพ์
   1.1 ความละเอียดรอบคอบ เมื่อมีการถอดลูกน้ำไปทำความสะอาดแล้วใส่กลับเข้าไปในเครื่องพิมพ์ ต้องทำการตั้งน้ำหนักความกดของลูกน้ำใหม่ทุกครั้ง และก่อนเริ่มการพิมพ์ควรตรวจสอบน้ำหนักความกดของลูกน้ำ เพื่อป้องกันไม่ให้การจ่ายน้ำยาบนแม่พิมพ์เกิดความผิดพลาด ทำให้ปริมาณน้ำยาน้อยเกินไปจนขาดสมดุลระหว่างน้ำยาและหมึกเป็นสาเหตุให้เกิดการสกัม

2. เครื่องพิมพ์
   2.1 ลูกน้ำคลึงแม่พิมพ์
      2.1.1 การตั้งน้ำหนักความกด เมื่อมีการถอดลูกน้ำออกไปทำความสะอาดแล้วประกอบใหม่ทุกครั้งต้องทำการตั้งน้ำหนักความกดด้วย เนื่องจากความกดของลูกน้ำที่มากหรือน้อยเกินไปจะเป็นอันตรายต่อแม่พิมพ์และคุณภาพของงานพิมพ์ ในกรณีที่ความกดระหว่างลูกน้ำและแม่พิมพ์มีน้อยเกินไปจะทำให้การถ่ายโอนน้ำยาไม่มีประสิทธิภาพจนปริมาณน้ำยาน้อยเกินไป จึงขาดสมดุลระหว่างน้ำยาและหมึกทำให้เกิดการสกัมได้ จึงต้องมีการทดสอบความกดทั้งสามตำแหน่ง คือ ที่ตอนหัว ตอนท้าย และตอนกลางของลูกน้ำ ด้วยอุปกรณ์ที่เรียกว่า ฟีลเลอร์เกจ (Feeler Gauge) เพื่อตรวจสอบน้ำหนักความกดของลูกน้ำ
      2.1.2 การสะสมของน้ำยาฟาวเทน ลูกกลิ้งยางหุ้มผ้าทุกลูกต้องล้างทำความสะอาดเมื่อสิ้นสุดงานประจำแต่ละวัน เพื่อมิให้ความเป็นกรดในน้ำยาตกค้างบนผ้าเกิดเป็นการสะสมความเป็นกรดที่ผ้าหุ้มหัวท้ายของลูกน้ำ จนทำให้แกนเหล็กของลูกกลิ้งเกิดสนิมและสนิมจะดันยางของลูกกลิ้งให้บวมนูนขึ้น ทำให้จุดสัมผัสทั้งตอนหัวและท้ายระหว่างลูกน้ำและแม่พิมพ์มีความเบียดเพิ่มขึ้น จนการถ่ายโอนน้ำยาทำได้น้อยจนเป็นเหตุให้เกิดการสกัม



หมายเหตุ สาเหตุต่างๆที่อยู่ภายในกรอบสี่เหลี่ยมคือสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดความสูญเสียจากการน้ำหนักความกดของลูกน้ำไม่เหมาะสม ซึ่งจะนำมาทำการศึกษาต่อไป

ภาพที่ 3.20 ผังแสดงเหตุและผลของการเกิดความสูญเสียเนื่องจากน้ำหนักความกดของลูกน้ำไม่เหมาะสม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.2 สภาพของเครื่องพิมพ์

2.2.1 การบำรุงรักษา เครื่องพิมพ์ที่ขาดการดูแลรักษา เช่น การหล่อลื่นตามส่วนต่าง ๆของเครื่องพิมพ์ไม่เป็นไปตามกำหนดระยะเวลา โดยเฉพาะรูอัดฉีดจาระบีมักขาดการดูแลและอุดตันจนขาดการหล่อลื่น เมื่อเครื่องพิมพ์ทำงานเป็นเวลานานเกิดการสั่นสะเทือนตลอดเวลาทำให้สลักเกลียวยึดลูกน้ำที่ตั้งไว้แล้วเกิดการคลายตัวจนลูกน้ำเคลื่อนจากตำแหน่งที่ตั้งไว้ จนทำให้น้ำหนักความกดระหว่างลูกน้ำและแม่พิมพ์มีน้อยเกินไปจึงไม่สามารถถ่ายโอนน้ำยาไปสู่แม่พิมพ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นเหตุให้เกิดการสกัม

3. วิธีการทำงาน

3.1 การตรวจสอบน้ำหนักความกดของลูกน้ำ

3.1.1 วิธีการ ต้องมีการตรวจสอบน้ำหนักความกดทุกครั้งหลังการประกอบลูกน้ำใหม่ ก่อนเริ่มพิมพ์และเมื่อใช้งานไปสักระยะก็ควรมีการตรวจสอบอยู่เสมอ เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำหนักความกดของลูกน้ำผิดพลาดจากที่ตั้งไว้จนทำให้เกิดการสกัม โดยใช้อุปกรณ์ ฟีลเลอร์เกจ

3.2 การตรวจสอบคุณภาพของงานพิมพ์

3.2.1 วิธีการ ในระหว่างการพิมพ์ต้องมีการติดตามกระบวนการอยู่ตลอดเวลา เพื่อตรวจสอบว่าการผลิตเป็นไปด้วยความเรียบร้อย หรือเกิดความผิดปกติประการใด หากไม่มีการตรวจสอบจะทำให้ไม่สามารถตรวจพบปัญหาและทำการแก้ไขได้ทันเวลา การตรวจติดตามทำได้โดยการสุ่มหยิบงานพิมพ์มาตรวจสอบทุก ๆ 500 แผ่นหรือน้อยกว่านั้นตามความเหมาะสม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการวิเคราะห์ด้วยแผนผังแสดงเหตุและผลในภาพที่ 3.20 และจากข้อคิดเห็นของผู้ชำนาญการเรื่องการพิมพ์ระบบออฟเซต ได้แก่ หัวหน้าแผนกการพิมพ์และช่างพิมพ์ จึงได้สรุปปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเกิดความสูญเสียเนื่องจากน้ำหนักความกดของลูกน้ำไม่เหมาะสม ดังนี้

1. การตั้งน้ำหนักความกดของลูกน้ำคลึงแม่พิมพ์
2. การสะสมของน้ำยาฟาวเทนบนผ้าหุ้มลูกน้ำ
3. การบำรุงรักษาสภาพของเครื่องพิมพ์
4. วิธีการตรวจสอบน้ำหนักความกดของลูกน้ำ
5. วิธีการตรวจสอบคุณภาพของงานพิมพ์

แนวทางในการลดความสูญเสียเนื่องจากน้ำหนักความกดของลูกน้ำไม่เหมาะสม โดยให้ความสำคัญในประเด็นดังกล่าวข้างต้น จะกล่าวต่อไปในบทที่ 4

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

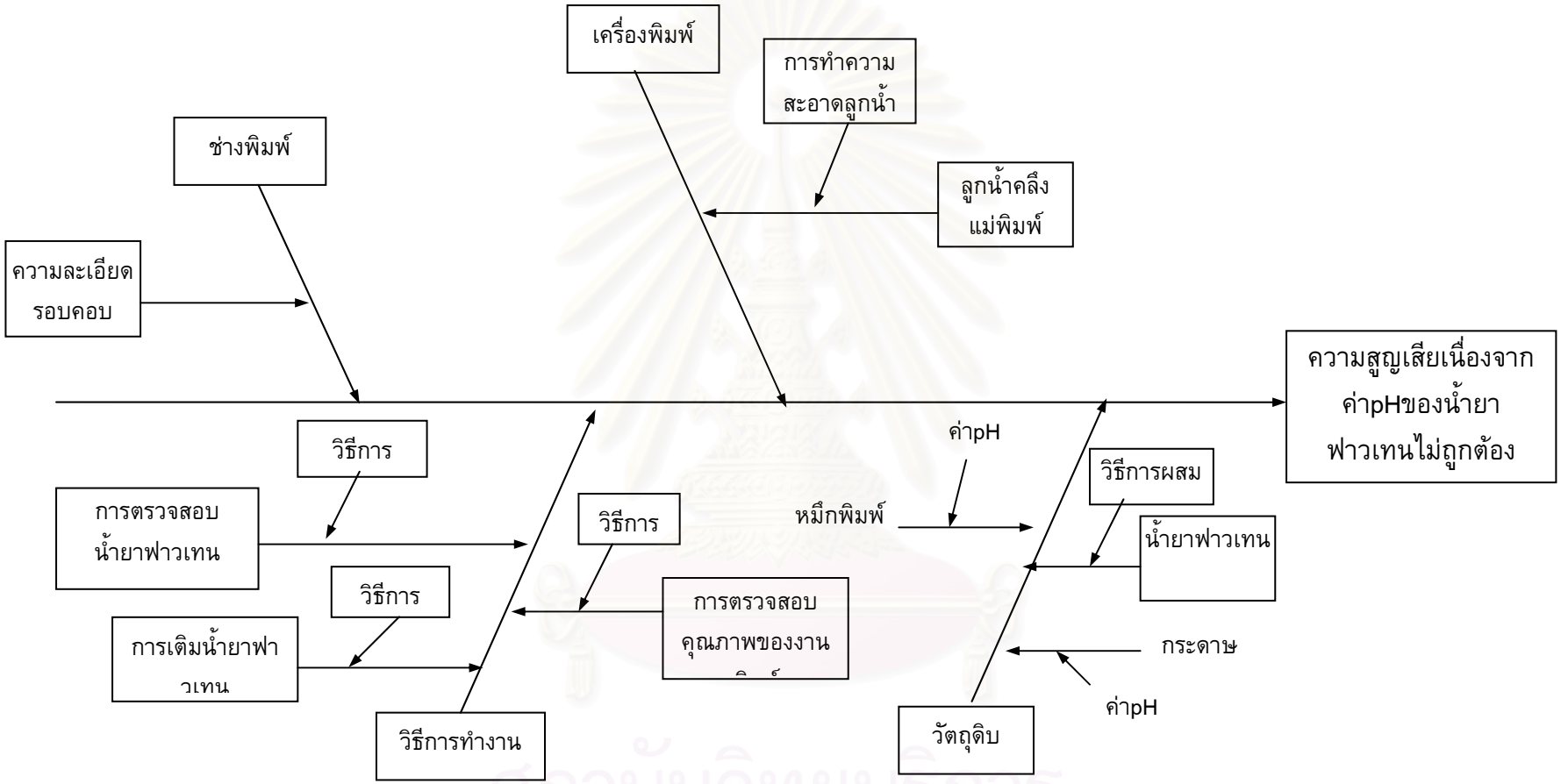
(3) การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียจากการสกัมเนื่องจากค่า pH ของน้ำยาฟาวเทนไม่เหมาะสม

ความประสงค์สำคัญของน้ำยาฟาวเทนคือ นอกจากทำให้เกิดความชื้นบนแม่พิมพ์และทำให้แม่พิมพ์สะอาดแล้ว จำเป็นต้องกำหนดค่าของควาามเป็นกรดหรือด่างของน้ำยาเพื่อผลงานที่ดีมีคุณภาพทางการพิมพ์ การกำหนดค่าความเป็นกรดหรือด่างที่เรียกว่าค่า pH เป็นการแสดงประจุไฮโดรเจนในรูปของตัวเลขจาก 0 ถึง 14 โดยน้ำยาที่มี pH เท่ากับ 7 เป็นกลาง มี pH สูงกว่า 7 เป็นด่าง และมี pH ต่ำกว่า 7 เป็นกรด ได้มีการกำหนดให้น้ำยาที่ใช้กับแม่พิมพ์ชนิดอะลูมิเนียมควรมีค่า pH 4.5-5.5

จากภาพที่ 3.21 แสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดความสูญเสียเนื่องจากค่า pH ของน้ำยาฟาวเทนไม่ถูกตอง โดยมีสาเหตุหลักและสาเหตุรองที่สัมพันธ์กับความสูญเสียอธิบายได้ดังนี้

1. ช่างพิมพ์
   1.1 ความละเอียดรอบคอบ ช่างพิมพ์ต้องผสมหัวน้ำยาฟาวเทนและน้ำสะอาดตามอัตราส่วนที่กำหนดไว้ และทดสอบค่าความเป็นกรดหรือด่างของน้ำยาด้วยอุปกรณ์ที่เชื่อถือได้เช่น มาตรไฟฟ้าหรือกระดาษลิตมัส เพื่อป้องกันมิให้น้ำยาที่ผสมแล้วมีค่า pH เกินกว่าที่กำหนดคือ 4.5-5.5 จนเป็นเหตุให้เกิดการสกัมได้

2. เครื่องพิมพ์
   2.1 ลูกน้ำคลึงแม่พิมพ์
      2.1.1 การทำความสะอาด ลูกกลิ้งยางหุ้มผ้าทุกลูกต้องล้างทำความสะอาดเมื่อสิ้นสุดงานประจำแต่ละวัน เพื่อมิให้ความเป็นกรดในน้ำยาฟาวเทนตกค้างบนผ้าและทำให้ค่าของความเป็นกรดในน้ำยาวันต่อไปไม่อาจควบคุมได้ และที่สำคัญต้องไม่ใช้สารเคมีที่มีค่าความเป็นด่าง เช่นผงซักฟอกล้างทำความสะอาดลูกกลิ้งหุ้มผ้า เพราะสารตกค้างที่เป็นด่างบนผ้าหุ้มลูกกลิ้งจะแปรค่าความเป็นกรดให้น้อยลงหรือไม่มีเลยเมื่อนำไปใช้ภายหลังการล้างทำความสะอาดแล้ว



หมายเหตุ สาเหตุต่าง ๆที่อยู่ภายในกรอบสี่เหลี่ยมคือสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดความสูญเสียจากค่า pH ของน้ำยาฟาวเทนไม่ถูกต้อง ซึ่งจะนำมาทำการศึกษาต่อไป

ภาพที่ 3.21 ผังแสดงเหตุและผลของการเกิดความสูญเสียเนื่องจากค่า pH ของน้ำยาฟาวเทนไม่ถูกต้อง

3. วิธีการทำงาน

3.1 การตรวจสอบน้ำยาฟาวเทน

3.1.1 วิธีการ การตรวจสอบค่า pH ของน้ำยาฟาวเทนทำได้โดยการใช้อุปกรณ์ เช่น มาตรไฟฟ้าหรือแถบกระดาษลิตมัสที่เปลี่ยนสีตามสเกล ซึ่งเป็นวิธีการที่มีความถูกต้องมากกว่าการผสมน้ำยาโดยใช้การกะปริมาณของหัวน้ำยาและน้ำสะอาด

3.2 การเติมน้ำยาฟาวเทน

3.2.1 วิธีการ กระดาษและหมึกพิมพ์มีส่วนทำให้ค่า pH ของน้ำยาฟาวเทนระหว่างการพิมพ์เปลี่ยนแปลง เป็นเหตุให้เกิดการสกัมได้ อย่างไรก็ดี การเติมน้ำยาฟาวเทนบ่อยๆจะเป็นการปรับค่า pH ของน้ำยาฟาวเทนให้คงที่อยู่ได้

3.3 การตรวจสอบคุณภาพของงานพิมพ์

3.3.1 วิธีการ ในระหว่างการพิมพ์ต้องมีการติดตามกระบวนการอยู่ตลอดเวลา เพื่อตรวจสอบว่าการผลิตเป็นไปด้วยความเรียบร้อย หรือเกิดความผิดปกติประการใด หากไม่มีการตรวจสอบจะทำให้ไม่สามารถตรวจพบปัญหาและทำการแก้ไขได้ทันเวลา การตรวจติดตามทำได้โดยการสุ่มหยิบงานพิมพ์มาตรวจสอบทุกๆ 500 แผ่นหรือน้อยกว่านั้นตามความเหมาะสม

4. วัตถุดิบ

4.1 กระดาษ

4.1.1 ค่า pH ของกระดาษ กระดาษมีส่วนทำให้ค่า pH ของน้ำยาฟาวเทนระหว่างการพิมพ์เปลี่ยนแปลงได้ จนเป็นเหตุให้เกิดการสกัม ภาพพิมพ์สกปรก หรือทำให้ภาพบนแม่พิมพ์หลุด กระดาษธรรมดามักมีค่า pH ต่ำกว่า 7 กระดาษอาร์ตมักมีค่า pH สูงกว่า 7 แต่ค่า pH ของน้ำยาประมาณ 4.5-5.5 ดังนั้นเมื่อพิมพ์ไปสักระยะหนึ่งขุยกระดาษที่ตกค้างในน้ำยาจะทำให้ค่า pH ของน้ำยาแปรค่าไป

4.2 หมึกพิมพ์

4.2.1 ค่า pH ของหมึกพิมพ์ หมึกพิมพ์มีส่วนทำให้ค่า pH ของน้ำยาระหว่างการพิมพ์เปลี่ยนแปลงทำให้เกิดการสกัมได้เช่นกัน ถ้าค่า pH ของหมึกสูงกว่า 9.6 หมึกพิมพ์จะแผ่กระจายได้ง่ายทำให้ภาพทึบ หมึกที่ดีสำหรับการพิมพ์ออฟเซตควรมีค่า pH ไม่เกิน 8 และหมึกที่ดีที่สุดต้องมีค่า pH เท่ากับ 7

4.3 น้ำยาฟาวเทน

4.3.1 วิธีการผสม ค่า pH ของน้ำยาฟาวเทนมีความสำคัญในการกำหนดคุณภาพของงานพิมพ์ การผสมหัวน้ำยาและน้ำสะอาดเข้าด้วยต้องมีอัตราส่วนที่แน่นอน และตรวจสอบค่า pH ของน้ำยาให้อยู่ในช่วงที่กำหนด หากมากหรือน้อยเกินไปจะเป็นสาเหตุให้เกิดการสกัมได้

จากการวิเคราะห์ด้วยแผนผังแสดงเหตุและผลในภาพที่ 3.21 และจากข้อคิดเห็นของผู้ชำนาญการเรื่องการพิมพ์ระบบออฟเซต ได้แก่ หัวหน้าแผนกการพิมพ์และช่างพิมพ์ จึงได้สรุปปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเกิดความสูญเสียเนื่องจากค่า pH ของน้ำยาฟาวเทนไม่ถูกต้อง ดังนี้

1. วิธีการตรวจสอบค่า pH ของน้ำยาฟาวเทน
2. วิธีการเติมน้ำยาฟาวเทน
3. วิธีการตรวจสอบคุณภาพของงานพิมพ์
4. วิธีการผสมน้ำยาฟาวเทน

แนวทางในการลดความสูญเสียเนื่องจากค่า pH ของน้ำยาฟาวเทนไม่ถูกต้อง โดยให้ความสำคัญในประเด็นดังกล่าวข้างต้น จะกล่าวต่อไปในบทที่ 4

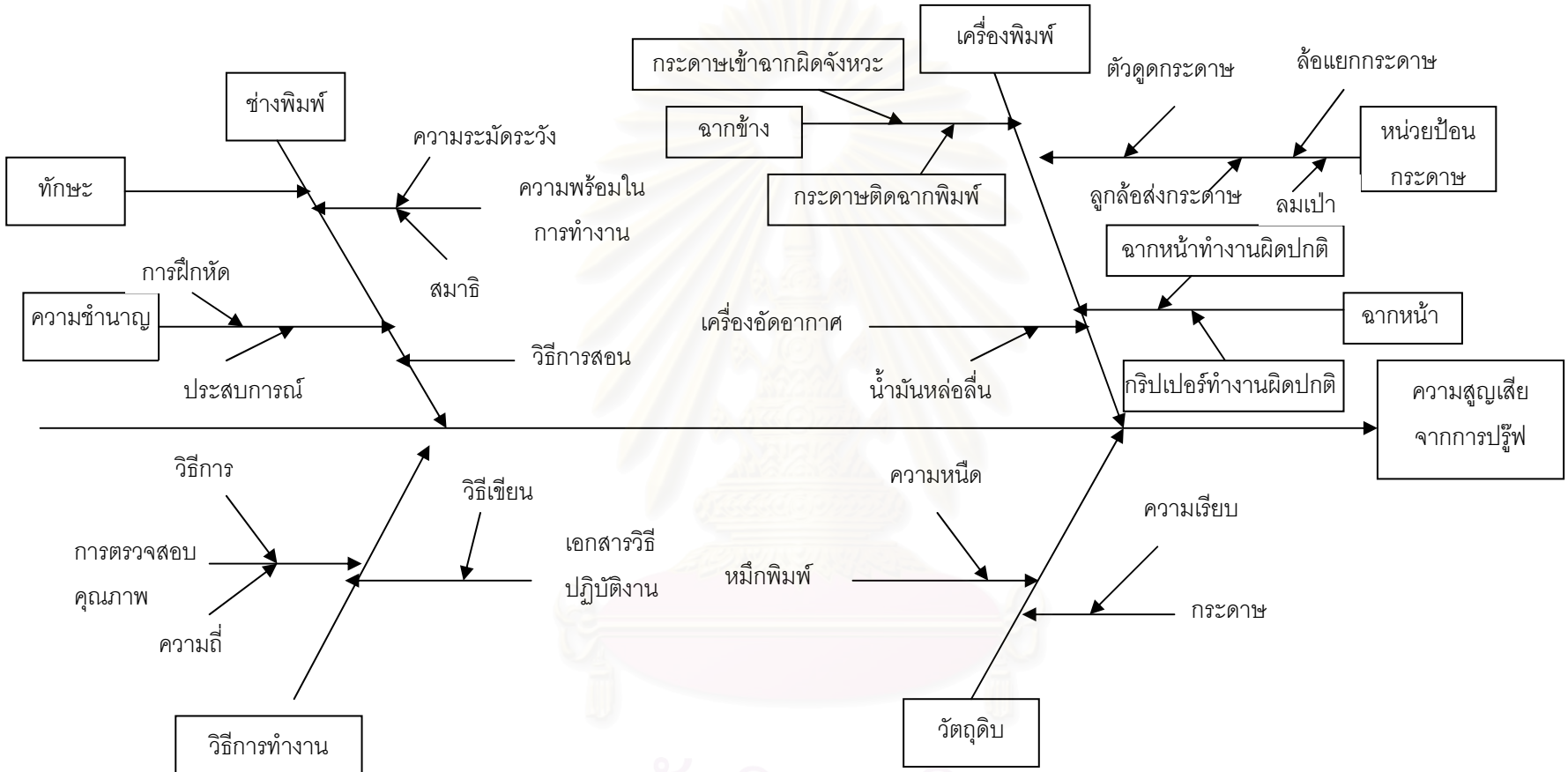
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.5.3 การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียเนื่องจากการเสียระหว่างพิมพ์

การเสียระหว่างพิมพ์ คือความสูญเสียที่มีลักษณะผิดฉากพิมพ์ กระดาษยับย่นหรือฉีกขาดในระหว่างที่พิมพ์ เป็นต้น จุดอ่อนของระบบการพิมพ์ออฟเซตคือความเข้มของหมึกบนกระดาษมักไม่คงที่เนื่องจากหมึกและน้ำมักจะไม่สมดุลกัน จึงควรตรวจสอบความเข้มของหมึกพิมพ์เป็นระยะๆ

ทำการหาข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุในการเกิดความสูญเสียจากการเสียระหว่างพิมพ์ โดยการแสดงความคิดเห็นของช่างพิมพ์รวมถึงการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับทฤษฎีทางการพิมพ์ต่างๆ จากภาพที่ 3.22 แสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดความสูญเสียเนื่องจากการเสียระหว่างพิมพ์ โดยมีสาเหตุหลักและสาเหตุรองที่สัมพันธ์กับการเกิดความสูญเสีย อธิบายได้ดังนี้

1. ช่างพิมพ์
   - 1.1 ความชำนาญ
     - 1.1.1 การฝึกหัด ช่างพิมพ์ที่ขาดความสนใจในงานและไม่หมั่นฝึกฝนปฏิบัติย่อมขาดความชำนาญในการควบคุมการพิมพ์ และแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นระห่างการพิมพ์
     - 1.1.2 ประสบการณ์ ช่างพิมพ์ที่มีอายุงานน้อยย่อมขาดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาการเสียระหว่างการพิมพ์
   - 1.2 ทักษะ ช่างพิมพ์ที่ขาดทักษะในการตั้งฉากหน้า ฉากข้าง และหน่วยป้อนกระดาษ ย่อมขาดความชำนาญในการปรับตั้งและแก้ไขหน่วยป้อนกระดาษ รวมไปถึงการควบคุมการทำงานของเครื่องพิมพ์ในระหว่างการทำงาน
   - 1.3 วิธีการสอน ช่างพิมพ์เรียนรู้วิธีการทำงานได้จากการสอนงานของช่างพิมพ์อาวุโส ดังนั้นช่างพิมพ์จึงต้องมีความตั้งใจมากจึงจะสามารถเรียนรู้เทคนิคการทำงานเพื่อลดปัญหาการเกิดการเสียระหว่างพิมพ์
   - 1.4 ความพร้อมในการทำงาน
     - 1.4.1 สมาธิ ช่างพิมพ์ที่ขาดสมาธิในการทำงาน ย่อมละเลยการควบคุมการทำงานของเครื่องพิมพ์และการปรับตั้งหน่วยป้อนกระดาษ
     - 1.4.2 ความระมัดระวัง ช่างพิมพ์ที่ขาดความระมัดระวังย่อมไม่สังเกตการป้อนกระดาษและการทำงานของเครื่องพิมพ์รวมถึงการตรวจสอบคุณภาพสิ่งพิมพ์



หมายเหตุ สาเหตุต่าง ๆที่อยู่ภายในกรอบสี่เหลี่ยมคือสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดความสูญเสียจากการเสียระหว่างพิมพ์ ซึ่งจะนำมาทำการศึกษาต่อไป

ภาพที่ 3.22 แผนภาพแสดงเหตุและผลของการเกิดความสูญเสียเนื่องจากการเสียระหว่างพิมพ์

2. เครื่องพิมพ์

2.1 หน่วยป้อนกระดาษ

2.1.1 ลมเป่า ถ้าปรับตั้งลมเป่าแยกกระดาษแรงเกินไปและตั้งหัวฉีดไว้ต่ำมาก จะทำให้หน่วยป้อนไม่ป้อนกระดาษครั้งละแผ่น เมื่อกระดาษวิ่งเข้าสู่หน่วยพิมพ์อาจติดฉากกั้นหรือถ้าผ่านไปได้ก็จะทำให้ภาพปรากฏบนกระดาษแผ่นบนเพียงแผ่นเดียว

2.1.2 ลูกล้อแยกกระดาษ ถ้าปรับตั้งล้อแยกกระดาษไม่ถูกต้อง มีแรงกดลงบนกระดาษแผ่นบนไม่เพียงพอ จะทำให้หน่วยป้อนไม่ป้อนกระดาษครั้งละแผ่น

2.1.3 ตัวดูดกระดาษ ถ้าตัวดูดกระดาษทำงานไม่ถูกต้องส่วนหน้าของตัวดูดไม่ขนานกับผิวหน้าของกระดาษแผ่นบน จะทำให้เครื่องป้อนไม่ป้อนกระดาษครั้งละแผ่น

2.1.4 ลูกล้อส่งกระดาษ ถ้าแรงกดของลูกล้อส่งกระดาษไปข้างหน้าไม่เท่ากัน จะทำให้กระดาษย่นหรือติดขัดบนสายพานส่ง

2.2 เครื่องอัดอากาศ

2.2.1 น้ำมันหล่อลื่น น้ำมันหล่อลื่นที่ใช้ร้อนเกินไปหรือใช้น้ำมันหล่อลื่นไม่ถูกต้องในเครื่องอัดอากาศ หรือน้ำมันร้อนเกิดจากการปล่อยปละละเลยใช้น้ำมันผิดชนิด หรือเดินเครื่องให้ความดันสูงเกินไป เมื่อน้ำมันร้อนก็กลายเป็นไอและกลั่นตัวเป็นน้ำมันอีกขณะที่ผ่านเข้าไปในท่อเป่าลมจึงทำให้กระดาษเปื้อน

2.3 ฉากหน้า

2.3.1 ฉากหน้าทำงานผิดปกติ ถ้าช่องว่างข้างใต้ตัวสปริงกดลงไม่เพียงพอจะทำให้การเข้าฉากหน้าของกระดาษเปลี่ยนแปลงอยู่เรื่อยๆ ทำให้เกิดการผิดฉากพิมพ์ หรือถ้าช่องว่างใต้ตัวสปริงหรือนิ้วกดมากเกินไป ทำให้กระดาษโค้งย่น แล้วกระแทกหรือกระโดดถอยหลังเมื่อชนฉากหน้าทำให้เกิดการผิดฉากพิมพ์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.3.2 กริปเปอร์จับกระดาษทำงานผิดปกติ

- ถ้าแรงกดของกริปเปอร์ของโมกดพิมพ์ไม่เพียงพอ เมื่อกระดาษไปแตะกับหมึกจึงทำให้ลื่นออกจากกริปเปอร์และทำให้สิ่งพิมพ์ออกมาผิดฉากพิมพ์
- การควบคุมการทำงานของกริปเปอร์บนลูกโมป้อนกับกริปเปอร์ของโมกดพิมพ์ ทำงานไม่สัมพันธ์กันหรือผิดจังหวะ ซึ่งเกิดจากการสึกหรอของเครื่องพิมพ์ทำให้ความสัมพันธ์ต่างๆผิดไป จนทำให้สิ่งพิมพ์ออกกมาผิดฉากพิมพ์
- ถ้ากริปเปอร์จับกระดาษมากเกินไป เนื่องจากตั้งฉากหน้าไม่ถูกต้อง ทำให้ขอบของกระดาษที่กริปเปอร์จับมีรอยแหว่งหรือฉีกขาด
- กริปเปอร์บางตัวจับกระดาษไม่ติดในเมื่อตัวอื่นๆจับแน่นอยู่ ซึ่งส่วนมากมักเกิดกับกริปเปอร์ของโมกดพิมพ์และโมส่งกระดาษ ทำให้กระดาษย่นหรือเป็นรอยยับ
- กริปเปอร์แต่ละอันปิดไม่พร้อมกัน จึงทำให้กระดาษบิดเกิดเป็นรอยย่นหรือเป็นรอยยับ
- แรงกดของกริปเปอร์อ่อนไปในการจับกระดาษ ทำให้ไม่สามารถดึงกระดาษออกจากหมึกได้ ซึ่งมักเกิดกับการพิมพ์ที่มีพื้นที่มากๆ ถ้าแรงกดของกริปเปอร์แต่ละอันไม่เท่ากัน กระดาษอาจหลุดออกจากกริปเปอร์บางตัวทำให้ฉีกขาดได้

2.4 ฉากข้าง

2.4.1 กระดาษติดฉากพิมพ์ ถ้าเพลทที่ผลักกระดาษไม่ขนานกับขอบของกระดาษ ทำให้ขอบกระดาษที่จะเข้าฉากโค้งหรือย่น เป็นเหตุให้การเข้าฉากของกระดาษแต่ละแผ่นเปลี่ยนแปลงอยู่เรื่อยๆ หรือเกิดจากช่องว่างระหว่างเพลทที่ผลักกระดาษกับกระดาษมากเกินไปหรือน้อยเกินไป ทำให้การเข้าฉากของกระดาษไม่สม่ำเสมอ

2.4.2 กระดาษเข้าฉากผิดจังหวะ ถ้าปรับตั้งจังหวะเวลาของฉากข้างไม่ถูกต้อง ทำให้ฉากข้างทำงานก่อนที่กระดาษจะไปถึงและหยุดที่ฉากหน้าเป็นเหตุให้การเข้าฉากของกระดาษแต่ละแผ่นเปลี่ยนแปลงอยู่เรื่อยๆ

3. วิธีการทำงาน

3.1 เอกสารวิธีปฏิบัติงาน

3.1.1 วิธีเขียน การเขียนเอกสารวิธีปฏิบัติงานต้องเขียนให้กระชับ ชัดเจน สามารถเข้าใจและปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง เพื่อให้ช่างพิมพ์ปฏิบัติงานได้ตามมาตรฐานเดียวกัน

3.2 การตรวจสอบคุณภาพ

3.2.1 วิธีการ หากวิธีการตรวจสอบคุณภาพไม่เหมาะสม จะทำให้ไม่พบการเสียระหว่างพิมพ์และไม่สามารถแก้ไขความบกพร่องที่เกิดขึ้นได้ทัน

3.2.2 ความถี่ การตรวจสอบสิ่งพิมพ์ถ้ากระทำไม่สม่ำเสมอ จะไม่สามารถตรวจสอบพบความผิดปกติและทำการแก้ไขได้ทัน

4. วัตถุดิบ

4.1 กระดาษ

4.1.1 การกองกระดาษ การกองกระดาษถ้าสูงเกินไปจะทำให้การป้อนครั้งหนึ่งๆเกินกว่าหนึ่งแผ่น ทำให้ภาพปรากฏบนกระดาษแผ่นบนเท่านั้น กระดาษที่ซ้อนจะไม่มีภาพใดๆปรากฏ

4.1.2 ความเรียบ ถ้ามุมหรือขอบด้านหน้าของกระดาษม้วนขึ้นมา จะทำให้ไม่เข้าฉากข้างและเกิดเป็นรอยย่นหรือติดขัดได้

4.2 หมึกพิมพ์ หมึกมีความหนืดมากจนเหนียวเกินความจำเป็น ทำให้กระดาษหลุดออกจากกริปเปอร์และติดอยู่ที่โมแบล็งเก็ต

จากการวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียเนื่องมาจากการเสียระหว่างพิมพ์ ด้วยผังแสดงเหตุและผล ในภาพที่ 3.22 รวมทั้งการระดมความคิดของช่างพิมพ์ จึงได้ให้ความสำคัญกับสาเหตุหลักที่มีผลกับความสูญเสียจากการเสียระหว่างพิมพ์มาก คือเป็นสาเหตุที่มีโอกาสเกิดขึ้นบ่อยแล้วทำให้เกิดความสูญเสียได้มาก และสามารถนำมาหาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขได้ เนื่องจากเป็นปัจจัยภายในที่เกี่ยวข้องกับการผลิต ได้แก่

1. ความชำนาญของช่างพิมพ์
2. ทักษะของช่างพิมพ์
3. กระดาษติดฉากพิมพ์
4. กระดาษเข้าฉากพิมพ์ผิดจังหวะ
5. ฉากหน้าทำงานผิดปกติ
6. กริปเปอร์จับกระดาษทำงานผิดปกติ

ทำการเก็บข้อมูลจำนวนความสูญเสียจากการเสียระหว่างพิมพ์ ตั้งแต่วันที่ 8 มกราคม ถึง 5 กุมภาพันธ์ 2544 มาจำแนกตามชนิดของสาเหตุการเกิดความสูญเสีย แล้วบันทึกยอดรวมของแต่ละรายการลงในแผ่นบันทึก ดังแสดงในตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 แผ่นบันทึกความถี่ของความสูญเสียจากการเสียระหว่างพิมพ์ วันที่ 8 มกราคม ถึง 5 กุมภาพันธ์ 2544

รหัส	ชนิดของสาเหตุ	จำนวนที่ตรวจพบ
A	กระดาษติดฉาก	295
B	กระดาษเข้าฉากผิดจังหวะ	63
C	ฉากหน้าทำงานผิดปกติ	30
D	กริปเปอร์จับกระดาษทำงานผิดปกติ	90
	รวมทั้งสิ้น	478

จากตารางที่ 3.6 แสดงให้เห็นว่าสาเหตุของความสูญเสียจากการเสียระหว่างพิมพ์ที่สำรวจพบ ได้แก่ กระดาษติดฉากขาด กระดาษเข้าฉากผิดจังหวะ ฉากหน้าทำงานผิดปกติ และกริปปอร์จับกระดาษทำงานผิดปกติ ซึ่งสอดคล้องกับการพิจารณาให้ความสำคัญกับสาเหตุหลักในผังแสดงเหตุและผลข้างต้น โดยสาเหตุของความสูญเสียที่พบจากกระบวนการพิมพ์นั้นเกี่ยวข้องกับปัจจัยในเรื่องของเครื่องพิมพ์คือ ฉากหน้า ฉากข้าง และหน่วยป้อนกระดาษ

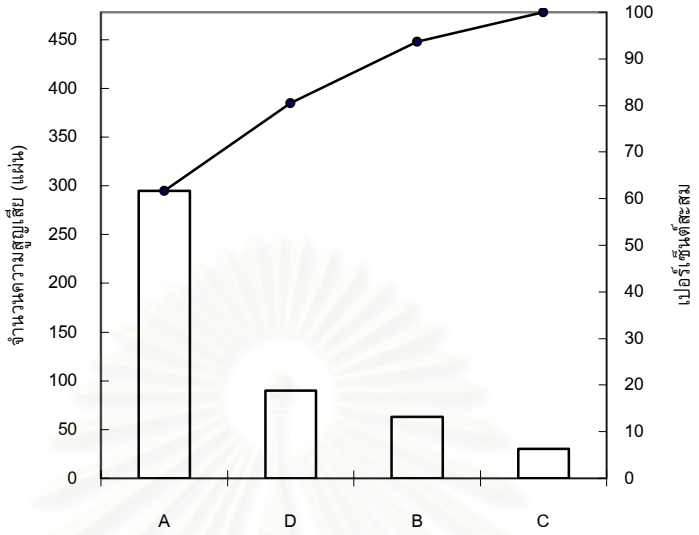
นำข้อมูลที่ได้จากตารางที่ 3.6 ไปเขียนลงในใบสรุปข้อมูลสำหรับแผนภูมิพาเรโต โดยเรียงรายการชนิดของความสาเหตุใหม่ โดยเรียงจากรายการที่ตรวจพบจำนวนความสูญเสียมากที่สุดก่อนแล้วเขียนตามลำดับลงมาจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 สรุปข้อมูลความสูญเสียเนื่องจากการเสียระหว่างพิมพ์สำหรับแผนภูมิพาเรโต
วันที่ 8 มกราคมถึง 5 กุมภาพันธ์ 2544

รหัส	ชนิดของสาเหตุ	จำนวน	จำนวนความสูญเสียสะสม	% เทียบกับค่ารวม	% สะสม
A	กระดาษติดฉากขาด	295	295	61.72	61.72
D	กริปเปอร์จับกระดาษไม่ถูกต้อง	90	385	18.83	80.54
B	กระดาษเข้าฉากผิดจังหวะ	63	448	13.18	93.72
C	ฉากหน้าทำงานผิดปกติ	30	478	6.28	100.00
	รวม	478	-	100.00	-

จากนั้นทำการวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียจากการเสียระหว่างพิมพ์ โดยใช้แผนผังพาเรโต เพื่อจัดลำดับความสำคัญของสาเหตุการเกิด แสดงให้เป็นว่าควรจะมุ่งเน้นแก้ที่สาเหตุของความสูญเสียรายการใดก่อน โดยนำข้อมูลจากตารางที่ 3.7 มาเขียนกราฟแท่งโดยเริ่มทีละแท่งตามลำดับจากซ้ายไปขวา ดังแสดงในแผนภูมิที่ 3.3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 3.3 แผนภูมิพาเรโตแสดงสาเหตุของความสูญเสียจากการเสียระหว่างพิมพ์

กระบวนการพิมพ์ 1 สี แผนกการพิมพ์ 11 คพ. 1
ช่วงเวลา 8 มกราคม ถึง 5 กุมภาพันธ์ 2544
จำนวนรวมของข้อมูล 478 ข้อมูล
หมายเหตุ รหัสของสาเหตุของความสูญเสียเนื่องจากการเสียระหว่างพิมพ์ดูได้จากตารางที่ 3.7

จากการวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิพาเรโตแสดงสาเหตุของความสูญเสียเนื่องจากการเสียระหว่างพิมพ์ แผนภูมิที่ 3.3 พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ความสูญเสียเทียบกับค่ารวมของสาเหตุกระดาษติดฉาก 61.72% และสาเหตุกริปเปอร์จับกระดาษไม่ถูกต้อง 18.83% และเปอร์เซ็นต์สะสมจากสาเหตุทั้งสองประการมีค่าประมาณ 80.54% ทั้งสองปัจจัยนี้ถือเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการสูญเสีย ดังนั้นจึงควรนำมาพิจารณาเพื่อหาทางปรับปรุงและป้องกันเป็นอันดับต้นๆ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(1) การวิเคราะห์สาเหตุความสูญเสียของการเสียระหว่างพิมพ์เนื่องจากกระดาษติดฉากพิมพ์

การได้ฉากพิมพ์ หมายถึง การพิมพ์ออกมาแต่ละภาพมีความแม่นยำเหมือนกันทุกแผ่น ซึ่งขึ้นอยู่กับตำแหน่งบนแม่พิมพ์ถูกต้อง การหนุนแม่พิมพ์และผ้ายางแบล็งเก็ตถูกต้อง แม่พิมพ์ที่ทำได้ฉากพิมพ์อย่างเดียวไม่อาจทำให้งานพิมพ์ได้ฉากพิมพ์ตามต้องการได้ ถ้ากระดาษที่วิ่งผ่านเครื่องพิมพ์ไม่อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง กระดาษทุกแผ่นที่ใช้กับเครื่องพิมพ์ต้องอยู่ในตำแหน่งเดียวกันด้วยฉากข้างและฉากหน้า

ศูนย์กลางแผ่นกระดาษของฉากข้างบนแผงป้อนต้องปรับตามขนาดกระดาษ และฉากหน้าที่รักษาตำแหน่งกระดาษไว้ต้องรอจนกว่าฟันจับ (Gripper) จะดึงเข้าไป หลังจากกระดาษแต่ละแผ่นได้ตำแหน่งฉากหน้าและฉากข้างแล้วจะถูกดึงเข้าสู่การหนีบพิมพ์

ภาพที่ 3.23 ฉากหน้าของเครื่องพิมพ์ออฟเซตชนิดป้อนแผ่น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

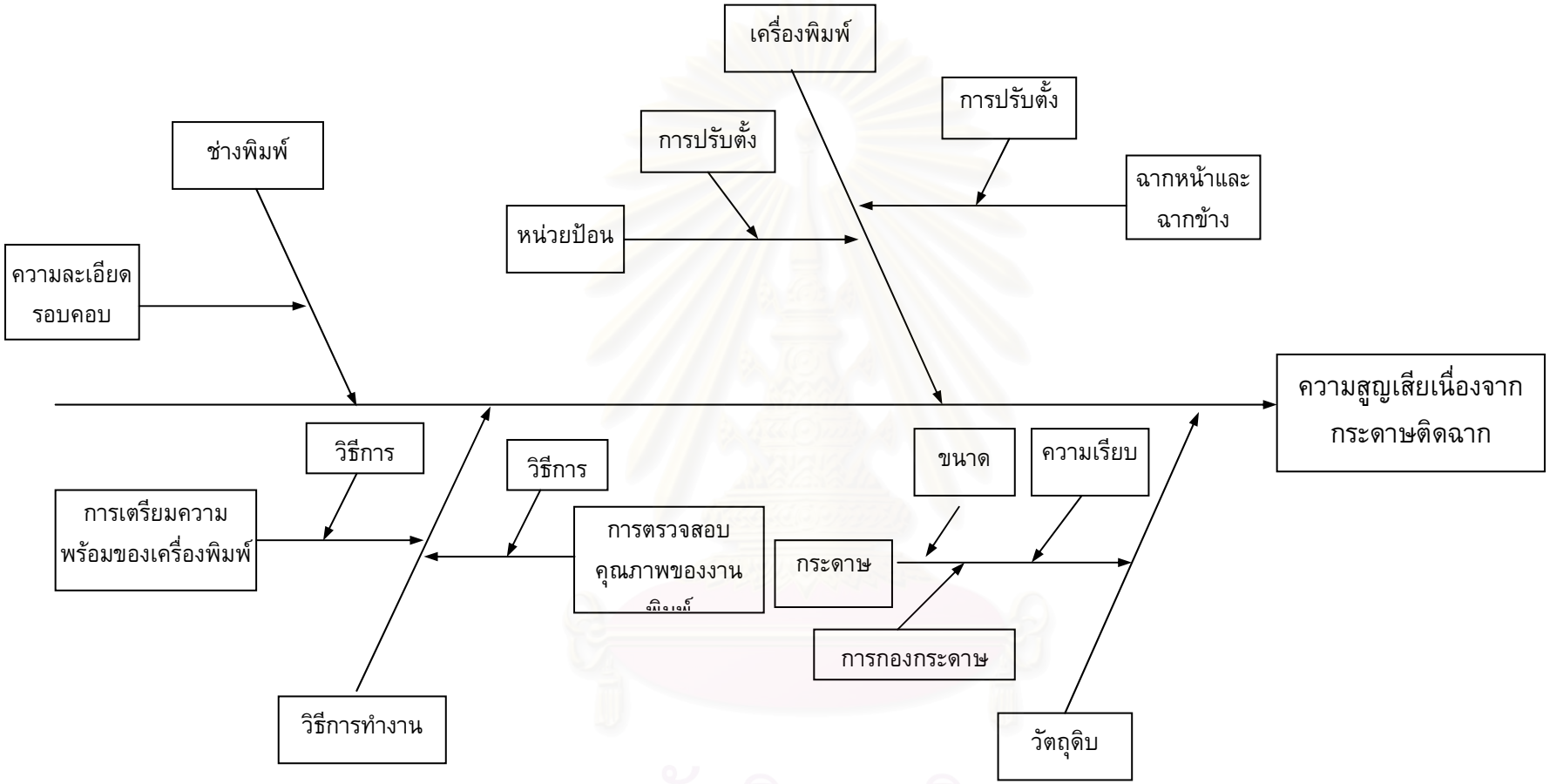
จากภาพที่ 3.24 แสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดความสูญเสียเนื่องจากกระดาษติดฉาก โดยมีสาเหตุหลักและสาเหตุรองที่สัมพันธ์กับการเกิดความสูญเสีย อธิบายได้ดังนี้

1. ช่างพิมพ์
   1.1 ความละเอียดรอบคอบ เมื่อเริ่มต้นพิมพ์งานใหม่ถ้ากระดาษที่ใช้เป็นชนิดและขนาดเดียวกับกระดาษที่ใช้พิมพ์ในครั้งที่แล้ว ช่างพิมพ์มักจะละเลยการตรวจสอบฉากหน้า ฉากข้าง และหน่วยป้อนต่างๆให้ถูกต้องเสียก่อน จึงมักเกิดปัญหากับการทำงานของหน่วยป้อน งานพิมพ์ที่ออกมาจึงไม่ได้ฉากพิมพ์หรือยับย่นฉีกขาดได้

2. เครื่องพิมพ์
   2.1 หน่วยป้อน
      2.1.1 การปรับตั้ง หน่วยป้อนประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้ ล้อแยกกระดาษ ตัวดูดกระดาษขึ้น ตัวดูดส่งไปข้างหน้า สปริงกด ลมเป่า ล้อดึงกระดาษ และสายพาน จะต้องปรับตั้งกลไกต่างๆของหน่วยป้อนให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องก่อนที่จะเริ่มต้นทำการพิมพ์ ขั้นตอนนี้เป็นส่วนของการเตรียมการพิมพ์ที่สำคัญมิฉะนั้นจะเกิดความผิดพลาดในการป้อนกระดาษทำให้กระดาษติดขัดที่ฉากหรือพิมพ์แล้วไม่ได้ฉากพิมพ์
   2.2 ฉากหน้าและฉากข้าง
      2.2.1 การปรับตั้ง ก่อนเริ่มต้นพิมพ์ต้องปรับตั้งการทำงานของฉากหน้า ฉากข้าง และกริปเปอร์ของโมกดพิมพ์ให้ถูกต้องเสียก่อน มิฉะนั้นกระดาษจะวิ่งเข้าฉากหน้าและฉากข้างไม่ถูกต้อง เกิดการติดขัดที่ฉากหรือพิมพ์แล้วไม่ได้ฉากพิมพ์

3. วิธีการทำงาน
   3.1 การเตรียมความพร้อมของเครื่องพิมพ์
      3.1.1 วิธีการ ก่อนเริ่มต้นการพิมพ์ต้องทำการตรวจสอบการปรับตั้งหน่วยป้อนเดิมที่ได้ตั้งไว้แล้วว่าเหมาะสมกับกระดาษที่ใช้พิมพ์ครั้งใหม่หรือไม่ ฉากหน้าและฉากข้างก็เช่นเดียวกันจะต้องตรวจสอบดูว่ากริปเปอร์จับกระดาษเข้าสู่ฉากหน้าพร้อมกันทุกตัว และฉากข้างดึงกระดาษได้ถูกต้องด้วย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



หมายเหตุ สาเหตุต่าง ๆที่อยู่ภายในกรอบสี่เหลี่ยมคือสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดความสูญเสียจากการกระดาษติดฉากพิมพ์ ซึ่งจะนำมาทำการศึกษาต่อไป

ภาพที่ 3.24 ผังแสดงเหตุและผลของการเกิดความสูญเสียเนื่องจากกระดาษติดฉากพิมพ์

3.2 การตรวจสอบคุณภาพของงานพิมพ์

3.2.1 วิธีการ ในระหว่างการพิมพ์ต้องมีการติดตามกระบวนการอยู่ตลอดเวลา เพื่อตรวจสอบว่าการผลิตเป็นไปด้วยความเรียบร้อย หรือเกิดความผิดปกติประการใด หากไม่มีการตรวจสอบจะทำให้ไม่สามารถตรวจพบปัญหาและทำการแก้ไขได้ทันเวลา การตรวจติดตามทำได้โดยการสุ่มหยิบงานพิมพ์มาตรวจสอบทุกๆ 500 แผ่นหรือน้อยกว่านั้นตามความเหมาะสม

4. วัตถุดิบ

4.1 กระดาษ

4.1.1 ขนาด การตัดกระดาษต้องให้ได้ขนาดเท่ากันทุกด้านโดยสมบูรณ์ทุกแผ่น มิฉะนั้นเมื่อป้อนกระดาษที่มีขนาดแตกต่างกันจะทำให้เกิดความผิดพลาดในการเข้าสู่ฉากพิมพ์ และงานพิมพ์ออกมาไม่ได้ฉาก

4.1.2 ความเรียบ กระดาษทุกแผ่นต้องเรียบสนิท ไม่เป็นคลื่น ไม่ยับย่น มิฉะนั้นเมื่อป้อนกระดาษที่ไม่เรียบแล้วจะเกิดความผิดพลาดเรื่องฉากพิมพ์

4.1.3 การกองกระดาษ การกองกระดาษและการยกกองกระดาษขึ้นไปอยู่ในแนวหน่วยป้อนต้องถูกต้อง คือมีลักษณะเสมอกันทุกด้านและความสูงของกองกระดาษต้องเสมอทั้งแผ่น จึงจะทำให้การทำงานของหน่วยป้อนไม่ติดขัดสามารถป้อนกระดาษได้สม่ำเสมอ

จากการวิเคราะห์ด้วยแผนผังแสดงเหตุและผลในรูปที่ 3.24 และจากข้อคิดเห็นของผู้ชำนาญการเรื่องการพิมพ์ระบบออฟเซต ได้แก่ หัวหน้าแผนกการพิมพ์และช่างพิมพ์ จึงได้สรุปปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเกิดความสูญเสียเนื่องจากกระดาษติดฉากขาด ดังนี้

1. การปรับตั้งหน่วยป้อนกระดาษ
2. การปรับตั้งฉากหน้าและฉากข้าง
3. วิธีการเตรียมความพร้อมของเครื่องพิมพ์
4. วิธีการตรวจสอบคุณภาพของงานพิมพ์
5. ขนาดของกระดาษ
6. ความเรียบของกระดาษ
7. การกองกระดาษ

แนวทางในการลดความสูญเสียเนื่องจากกระดาษติดฉาก โดยให้ความสำคัญในประเด็นดังกล่าวข้างต้น จะกล่าวต่อไปในบทที่ 4

(2) การวิเคราะห์ความสูญเสียของการเสียระหว่างพิมพ์เนื่องจากกริปเปอร์จับกระดาษทำงานผิดปกติ

แม่พิมพ์ที่ทำได้ฉากพิมพ์อย่างเดียว ยังไม่อาจทำให้งานพิมพ์ออกมาได้ฉากพิมพ์ได้ ถ้ากระดาษที่วิ่งผ่านเครื่องพิมพ์ไม่อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง กระดาษทุกแผ่นที่ใช้กับเครื่องพิมพ์ต้องอยู่ในตำแหน่งเดียวกันด้วยฉากหน้าและฉากข้าง ศูนย์กลางแผ่นกระดาษของฉากข้างบนแผงป้อนต้องปรับตามขนาดของกระดาษ และฉากหน้าที่รักษาตำแหน่งกระดาษไว้ต้องรอจนกว่ากริปเปอร์จะดึงเข้าไป หลังจากกระดาษแต่ละแผ่นได้ตำแหน่งฉากหน้าและฉากข้างแล้ว จะถูกดึงเข้าสู่การหนีบพิมพ์ คือ กระดาษผ่านช่องว่างระหว่างโมผ้ายางแบล็งเก็ตและโมกดพิมพ์ ทำให้เกิดการถ่ายโอนหมึกจากผ้ายางไปสู่กระดาษ

ภาพที่ 3.25 กริปเปอร์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตชนิดป้อนแผ่น

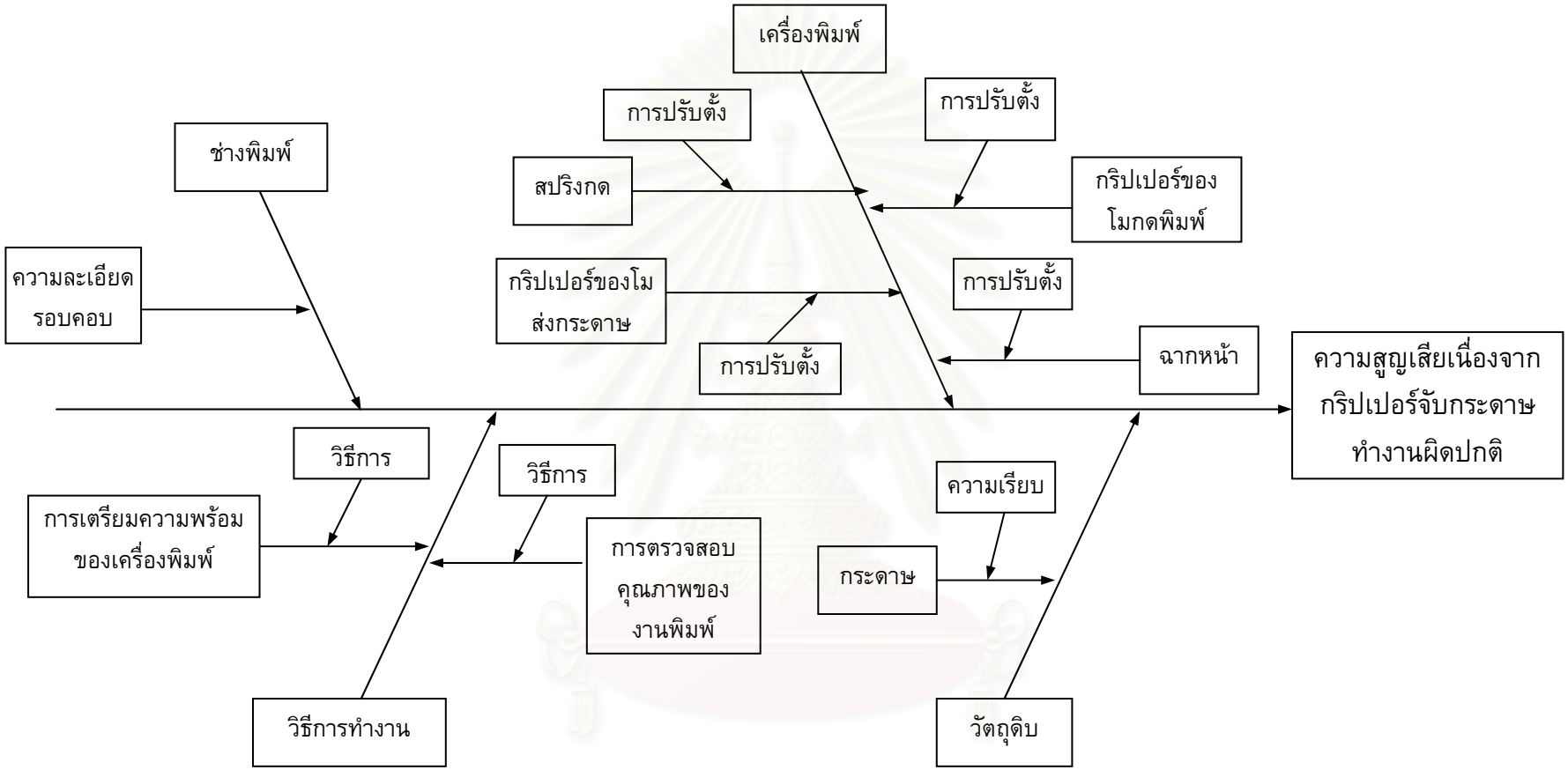
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากภาพที่ 3.26 แสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดความสูญเสียเนื่องจากกริปเปอร์จับกระดาษทำงานผิดปกติ โดยมีสาเหตุหลักและสาเหตุรองที่สัมพันธ์กับการเกิดความสูญเสีย อธิบายได้ดังนี้

1. ช่างพิมพ์
   1.1 ความละเอียดรอบคอบ ก่อนเริ่มทำการพิมพ์ทุกครั้งช่างพิมพ์ต้องเตรียมความพร้อมของแท่นพิมพ์ ตรวจสอบว่าหน่วยป้อนซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่ ล้อแยกกระดาษ ตัวดูดกระดาษขึ้น ตัวดูดส่งไปข้างหน้า สปริงกด ลมเป่า ล้อดึงกระดาษ และสายพาน เหมาะสมกับกระดาษที่ใช้พิมพ์หรือไม่ ถึงแม้ว่าการพิมพ์ครั้งที่ผ่านมาจะใช้กระดาษที่เป็นชนิด และขนาดเดียวกันก็ตาม การเตรียมความพร้อมของแท่นพิมพ์ย่อมส่งผลถึงการพิมพ์ที่มีผลงานออกมาดีด้วย

2. เครื่องพิมพ์
   2.1 สปริงกด
      2.1.1 การปรับตั้ง ถ้าตั้งช่องว่างข้างใต้ตัวสปริงกดน้อยเกินไป จะทำให้การเข้าฉากหน้าของกระดาษเปลี่ยนแปลงอยู่เรื่อยๆ จึงต้องปรับตั้งช่องว่างใต้ตัวสปริงกดให้มีระยะห่างประมาณ 2 เท่าของกระดาษที่นำมาพิมพ์
   2.2 กริปเปอร์ของโมกดพิมพ์
      2.2.1 การปรับตั้ง ถ้าตั้งแรงกดของกริปเปอร์ของโมกดพิมพ์ไม่เพียงพอ เมื่อกระดาษไปแตะกับหมึกจะทำให้ลื่นออกจากกริปเปอร์ และทำให้สิ่งพิมพ์ออกมาผิดฉากพิมพ์ ในกรณีที่เป็นการพิมพ์ที่มีพื้นที่มากๆ ถ้าแรงกดของกริปเปอร์แต่ละตัวไม่เท่ากัน กระดาษอาจหลุดออกจากกริปเปอร์บางตัว ทำให้ฉีกขาดได้
   2.3 กริปเปอร์ของโมส่งกระดาษ
      2.3.1 การปรับตั้ง ถ้าตั้งแรงกดของกริปเปอร์แต่ละตัวไม่ถูกต้องจะทำให้กริปเปอร์บางตัวจับกระดาษไม่ติด ในขณะที่ตัวอื่นๆจับแน่นอยู่ทำให้สิ่งพิมพ์ออกมาย่น หรือเป็นรอยพับ
   2.4 ฉากหน้า
      2.4.1 การปรับตั้ง ถ้าตั้งฉากหน้าไม่ถูกต้อง จะทำให้กริปเปอร์จับกระดาษมากเกินไป ขอบของกระดาษเข้าไปไม่ถึงฉากหน้า เป็นผลให้ขอบของกระดาษที่กริปเปอร์จับมีรอยแหว่งหรือฉีกขาด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



หมายเหตุ สาเหตุต่าง ๆที่อยู่ภายในกรอบสี่เหลี่ยมคือสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดความสูญเสียจากกริปเปอร์จับกระดาษทำงานผิดปกติ ซึ่งจะนำมาทำการศึกษาต่อไป

ภาพที่ 3.26 ผังแสดงเหตุและผลของการเกิดความสูญเสียเนื่องจากกริปเปอร์จับกระดาษทำงานผิดปกติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. วิธีการทำงาน

3.1 การเตรียมความพร้อมของเครื่องพิมพ์

3.1.1 วิธีการ ก่อนเริ่มทำการพิมพ์ต้องตรวจสอบส่วนต่างๆของเครื่องพิมพ์ให้พร้อมเสียก่อน โดยตรวจสอบหน่วยป้อนซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่ ล้อแยกกระดาษ ตัวดูดกระดาษขึ้น ตัวดูดส่งไปข้างหน้า สปริงกดลมเป่า ล้อดึงกระดาษ และสายพาน ว่าเหมาะสมกับกระดาษที่ใช้พิมพ์หรือไม่ ถึงแม้ว่าการพิมพ์ครั้งที่ผ่านมา จะใช้กระดาษที่เป็นชนิดและขนาดเดียวกันก็ตาม เพราะในระหว่างการพิมพ์ที่ใช้เวลานาน ส่วนต่างๆที่ได้เคยปรับตั้งไว้อาจจะเกิดการคลายตัวหรือเปลี่ยนตำแหน่งไปตามแรงสั่นสะเทือนของเครื่องพิมพ์

3.2 การตรวจสอบคุณภาพของงานพิมพ์

3.1.2 วิธีการ ในระหว่างการพิมพ์ต้องมีการติดตามกระบวนการอยู่ตลอดเวลา เพื่อตรวจสอบว่าการผลิตเป็นไปด้วยความเรียบร้อย หรือเกิดความผิดปกติประการใด หากไม่มีการตรวจสอบจะทำให้ไม่สามารถตรวจพบปัญหาและทำการแก้ไขได้ทันเวลา การตรวจติดตามทำได้โดยการสุ่มหยิบงานพิมพ์มาตรวจสอบทุกๆ 500 แผ่นหรือน้อยกว่านั้นตามความเหมาะสม

4. วัตถุดิบ

4.1 กระดาษ

4.1.1 ความเรียบ เป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้การป้อนกระดาษเข้าเครื่องพิมพ์เป็นไปอย่างราบรื่น ถ้าขอบของกระดาษไม่เรียบ จะทำให้การเข้าฉากหน้าของกระดาษเปลี่ยนแปลงอยู่เรื่อยๆ และถ้าขอบกระดาษที่กริปเปอร์จับโค้งงอ จะทำให้กริปเปอร์จับกระดาษที่มุมต่างๆกัน เป็นผลให้สิ่งพิมพ์ออกมาไม่ได้ฉากพิมพ์และเป็นรอยพับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการวิเคราะห์ด้วยแผนผังแสดงเหตุและผลในภาพที่ 3.26 และจากข้อคิดเห็นของผู้ชำนาญการเรื่องการพิมพ์ระบบออฟเซต ได้แก่ หัวหน้าแผนกการพิมพ์และช่างพิมพ์ จึงได้สรุปปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเกิดความสูญเสียเนื่องจากกริปเปอร์จับกระดาษทำงานผิดปกติ ดังนี้

1. การปรับตั้งสปริงกด
2. การปรับตั้งกริปเปอร์ของโมส่งกระดาษ
3. การปรับตั้งกริปเปอร์ของโมกดพิมพ์
4. การปรับตั้งฉากหน้า
5. วิธีการเตรียมความพร้อมของเครื่องพิมพ์
6. วิธีการตรวจสอบคุณภาพของงานพิมพ์
7. ความเรียบของกระดาษ

แนวทางในการลดความสูญเสียเนื่องจากกริปเปอร์จับกระดาษทำงานผิดปกติ โดยให้ความสำคัญในประเด็นดังกล่าวข้างต้น จะกล่าวต่อไปในบทที่ 4

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

การดำเนินงานเพื่อลดความสูญเสีย

4.1 การลดความสูญเสียเนื่องจากการปรู๊ฟ

จากการวิเคราะห์ในหัวข้อ 3.5.1 การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียเนื่องจากการปรู๊ฟ และได้ทำการศึกษาถึงสาเหตุที่สำคัญของความสูญเสียดังกล่าวในหัวข้อ (1) การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียในการปรู๊ฟเนื่องจากการปรับแต่งหมึกพิมพ์ และหัวข้อ (2) การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียในการปรู๊ฟเนื่องจากการปรับจ่ายน้ำยาฟาวเทน จึงได้ศึกษาถึงแนวทางในการลดความสูญเสียจากสาเหตุข้างต้น โดยการสอบถามผู้ชำนาญการด้านการพิมพ์ออฟเซตและจากการค้นคว้าเกี่ยวกับทฤษฎีการพิมพ์ออฟเซต

จากการศึกษาพบว่า น้ำยาฟาวเทนที่เป็นเพียงความชื้น เป็นปัจจัยสำคัญของการพิมพ์ออฟเซต ทำให้เกิดการแบ่งเป็นบริเวณภาพและบริเวณไร้ภาพขึ้นบนแม่พิมพ์ พฤติกรรมและความสำคัญของน้ำเช่นนี้ เรียกกันว่า "การพิมพ์ออฟเซตคือการพิมพ์ด้วยน้ำ" การพิมพ์ออฟเซตนั้นทำให้สีเข้มได้ด้วยวิธีเดียว คือ ลดปริมาณน้ำป้อนแม่พิมพ์ให้น้อยลง

4.1.1 การลดความสูญเสียเนื่องจากการปรับแต่งหมึกพิมพ์และการปรับจ่ายน้ำยาฟาวเทน

(1) การควบคุมน้ำยาฟาวเทนและหมึกพิมพ์

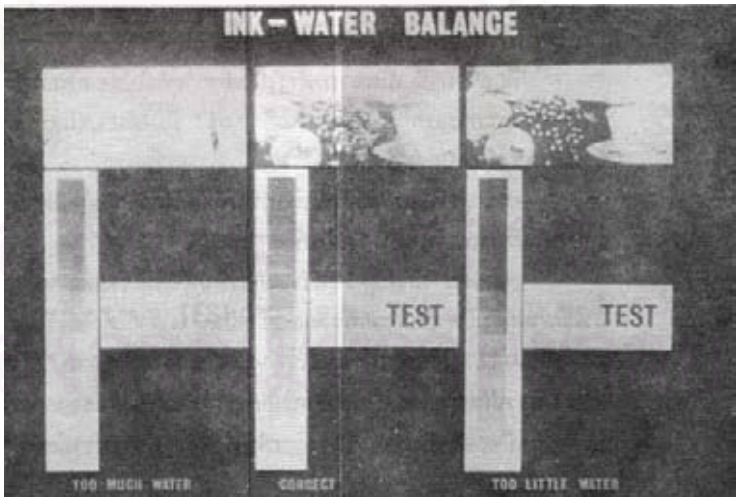
ในการพิมพ์ออฟเซตถ้าต้องการให้งานพิมพ์ออกมามีสีเข้ม สามารถทำได้ด้วยวิธีลดปริมาณน้ำยาป้อนแม่พิมพ์ให้น้อยลง น้ำยานอกจากมีอิทธิพลทำให้สีเข้มแล้ว ยังทำให้สีจางลงได้ หากปริมาณน้ำยาที่นำลงไปมีจำนวนมากกว่าปริมาณหมึก ฉะนั้นจึงมีคำที่ใช้เป็นประจำของการพิมพ์ออฟเซตคือ "สมดุลของน้ำยากับหมึก" หมายถึงปริมาณน้ำที่นำลงไปบนบริเวณไร้ภาพมีความพอเหมาะพอดี ไม่มากจนลงไปท่วมบริเวณภาพ ให้เป็นการกีดกั้นหมึกที่จะลงไปในบริเวณนั้น หรือปริมาณน้ำยาที่นำลงไปบนบริเวณไร้ภาพน้อยจนกระทั่งไม่อาจกีดกั้นหมึกไว้ได้ จนเป็นเหตุให้หมึกลามออกนอกบริเวณที่กำหนดไว้ ดังนั้นการควบคุมปริมาณน้ำยาฟาวเทนและหมึกพิมพ์ให้ได้

สมดุลโดยเร็ว จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยลดปริมาณการสูญเสียกระดาษในระหว่างการปรู๊ฟ

จากภาพที่ 4.1 แสดงความสมดุลของน้ำยาฟาวเทนกับหมึกพิมพ์ ภาพแรกซ้ายสุด เป็นการป้อนน้ำยามากเกินไป ทำให้เกิดการถ่ายโอนหมึกลงบนบริเวณภาพไม่สมบูรณ์ ที่บริเวณน้ำหนักสีอ่อนบนแถบสเกลสีเทามีความสูญเสียโดยตลอด เฉพาะในแถบพื้นทึบขาดความดำ ที่ภาพองุ่นมีทั้งสีอ่อนจางและรอยกระด่ากระด่าง

ภาพขวามือสุด เป็นการป้อนน้ำน้อยเกินไป ค่าของน้ำหนักสีละเอียดอ่อนขาดหายไป โดยเห็นได้จากภาพองุ่น ซึ่งเหมือนกับการพิมพ์พื้นทึบ ที่แถบสเกลสีเทามีการอุดตันของเม็ดสกรีน ที่น้ำหนักสีเข้มมีลักษณะเหมือนการพิมพ์พื้นทึบ และปรากฏความเลอะเทอะขึ้นทั่วไป การผลักดันหมึกของน้ำยาในบริเวณไร้ภาพไม่แสดงประสิทธิภาพของน้ำยา ทำให้หมึกลงไปอยู่ในบริเวณขาดน้ำยาของบริเวณไร้ภาพของแม่พิมพ์ ถ่ายโอนลงบนผ้ายางและต่อไปยังแผ่นกระดาษ คราบหมึกบนแม่พิมพ์ในบริเวณไร้ภาพที่แห้งน้ำเช่นนี้เรียกว่า "สกัม"

ส่วนภาพที่ปรากฏตรงกลาง จะเห็นความสมบูรณ์ขององุ่นที่แสดงรายละเอียดให้เห็นความกลมกลืนของน้ำหนักสีจากเงาดำ น้ำหนักสีปานกลาง และน้ำหนักสีอ่อนตลอดจนค่าน้ำหนักสีที่ลดหลั่นจากสเกลสีเทา เป็นการพิมพ์ที่ได้สมดุลของน้ำยากับหมึกพิมพ์



ภาพที่ 4.1 ความสมดุลของน้ำยาฟาวเทนกับหมึกพิมพ์

(2) วิธีการควบคุมปริมาณน้ำยาฟาวเทนและหมึกพิมพ์

เมื่อเครื่องพิมพ์เริ่มทำงาน ให้ลงมือปรับน้ำยาก่อน โดยสังเกตที่บริเวณภาพประกอบที่เป็นสกรีนหรือพื้นตาย อันเป็นบริเวณซึ่งต้องการน้ำยามากกว่าบริเวณอื่น แล้วลดการส่งน้ำจากการหมุนของมอเตอร์ จนเกิดสกัมขึ้นจางๆ เมื่อเป็นเช่นนี้ก็ให้บิดปรับมอเตอร์ให้ส่งน้ำยามากขึ้นอีกเล็กน้อย ต่อไปจึงแต่งหมึกทั่วไปตามความเหมาะสม ส่วนบริเวณภาพที่มีตัวหนังสือเป็นส่วนใหญ่ ต้องลดปริมาณน้ำยาลงในบริเวณต่างๆเหล่านั้น ให้ความเข้มของสีตัวหนังสือใกล้เคียงกับความเข้มของภาพ

เมื่อเครื่องพิมพ์เริ่มวิ่ง จะมีความสำคัญอยู่ที่การปรับน้ำยาและหมึกให้ถูกต้องตามเกณฑ์การพิมพ์ออฟเซตและลักษณะทางเชิงกล ด้วยการปรับน้ำยาก่อน แล้วจึงแต่งหมึกให้เหมาะสม การลดน้ำยาให้น้อยลงเป็นการปรับความเข้มของหมึกอยู่แล้ว การปรับแต่งหมึกส่วนมากมักเป็นการลดปริมาณมิให้หมึกเกิดการอุดตัน

(3) การเตรียมกระดาษสำหรับปรู๊ฟ

ก่อนการพิมพ์สิ่งพิมพ์ทุกครั้ง จะต้องมีการทดลองพิมพ์หรือที่เรียกว่า "ปรู๊ฟ" เสียก่อน เพื่อเป็นการตรวจสอบว่างานพิมพ์ที่ได้มีความเข้มของหมึกตรงตามต้นฉบับได้ฉากพิมพ์เหมือนกันทุกแผ่น และเนื้อหาที่ปรากฏบนสิ่งพิมพ์มีความถูกต้อง การปรู๊ฟมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการปรับสมดุลระหว่างน้ำยาฟาวเทนและหมึกพิมพ์ เพราะถ้าหากปรับสมดุลได้ช้าจะทำให้ต้องสูญเสียกระดาษและหมึกพิมพ์เป็นจำนวนมาก ฉะนั้นการเตรียมกระดาษสำหรับปรู๊ฟจึงถือได้ว่ามีความสำคัญต่อการลดความสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นจากการรอให้น้ำยาฟาวเทนและหมึกพิมพ์ได้สมดุลกัน

ในการพิมพ์หากมีกระดาษที่พิมพ์แล้วพบข้อบกพร่องหรือไม่ได้มาตรฐาน ให้นำมาคัดเลือกเอาแต่กระดาษที่แห้งจากการพิมพ์แล้วเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดซับหลังหรือทำให้ผ้ายางแบล็งเก็ตสกปรก และไม่มีการฉีกขาดหรือยับย่น นำมาจัดเก็บแยกตามชนิดและขนาด เมื่อทำการปรู๊ฟให้นำกระดาษเสียดังกล่าวมาวิ่งนำไปก่อน

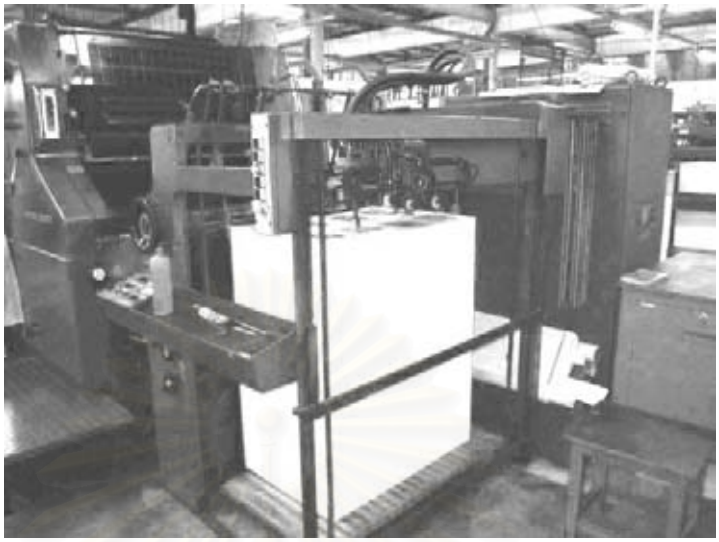
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(4) วิธีการปรู๊ฟด้วยกระดาษเสีย

1. นำกระดาษเสียไปขึ้นกองใหม่ทับกระดาษดีที่กองไว้บนกระดานในหน่วยป้อนกระดาษ กระดาษเสียที่ต้องการนี้ประมาณ 300-400 แผ่น และต้องมีขนาดเท่ากับกระดาษดีที่ใช้พิมพ์
2. เดินเครื่องด้วยความเร็วต่ำ และไม่มีการลงหมึกบนลูกหมึกเลย เพื่อให้กระดาษเสียซับหมึกที่เหลือค้างบนลูกหมึกให้หมด
3. นำกระดาษเสียที่มีขนาดเท่ากับกระดาษดีที่ใช้พิมพ์ ไปขึ้นกองใหม่ทับกระดาษดีที่เหลือค้าง กระดาษเสียที่ต้องการนี้ประมาณ 100 แผ่น และทุก 30 แผ่นให้สอดกระดาษดีไว้ 1 แผ่น
4. ช่างพิมพ์ตรวจสอบและปรับตั้งที่ตัวป้อนกระดาษ เริ่มให้ความชื้นบนแม่พิมพ์ เดินเครื่องด้วยความเร็วต่ำ และลงหมึกพิมพ์ ระยะนี้ต้องตรวจดูความเรียบร้อยของเครื่องพิมพ์ขณะวิ่งด้วยกระดาษเสียดังกล่าว เพื่อสังเกตระบบน้ำยาฟาวเทน ตัวป้อน และกระดาษวิ่งเข้าฉากถูกต้อง เมื่อกระดาษดีวิ่งผ่านไปแล้วให้นำงานพิมพ์มาตรวจดูฉากพิมพ์และความเข้มของหมึกพิมพ์ว่าตรงตามต้นฉบับหรือไม่ และต้องปรับเพิ่มอะไรบ้าง

ถ้ามีการย้ายแม่พิมพ์เพื่อปรับให้งานพิมพ์ได้ฉากพิมพ์ ต้องล้างผ้ายางแบล็งเก็ตให้สะอาด เพื่อป้องกันการพิมพ์สองรอย แล้ววิ่งกระดาษเสียอีกประมาณ 10 แผ่นเพื่อลบรอยให้หมด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 4.2 การเตรียมกระดาษเสียสำหรับปรู๊ฟ นำกระดาษเสียมาวางทับบนกองกระดาษดี

นอกจากการควบคุมปริมาณน้ำยาฟาวเทนและหมึกพิมพ์ และการเตรียมกระดาษสำหรับปรู๊ฟเพื่อช่วยลดและป้องกันการสูญเสียกระดาษระหว่างปรู๊ฟแล้ว ยังมีใบตรวจสอบเพื่อควบคุมการเตรียมกระดาษสำหรับปรู๊ฟก่อนเริ่มงาน ดังแสดงในภาพที่ 4.3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วันที่ _____ แท่นพิมพ์ _____

เลขงาน _____ ชื่องาน _____

ยก/กนก _____ จำนวนสั่งพิมพ์ _____ เล่ม

ชนิดของกระดาษ _____

ข้อปฏิบัติ ทำเครื่องหมาย ๏หน้าหัวข้อที่ได้ปฏิบัติแล้ว

	เตรียมกระดาษเสียสำหรับปรู๊ฟ
	การตรวจสอบปริมาณน้ำยาฟาวเทน
	ตรวจสอบน้ำหนักความกดของลูกน้ำ
	ตรวจสอบฉากพิมพ์ หน้า-ข้าง
	ตรวจสอบลมเป่า
	ตรวจสอบตัวดูดกระดาษขึ้น
	ตรวจสอบตัวดูดส่งไปข้างหน้า
	ตรวจสอบสปริงกด
	ตรวจสอบสายพาน
	ตรวจสอบการทำงานของฉากพิมพ์หน้า
	ตรวจสอบการทำงานของฉากพิมพ์ข้าง

ลงชื่อ _____

(ช่างพิมพ์)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 4.3 ใบบันทึกการตรวจสอบความพร้อมของแท่นพิมพ์ และคุณภาพของงานพิมพ์

ทำการทดลองปฏิบัติเพื่อลดความสูญเสียในการปรู๊ฟที่มีสาเหตุสำคัญมาจากการปรับแต่งหมึกพิพ์และการปรับจ่ายน้ำยาฟาวเทน ด้วยวิธีการควบคุมปริมาณน้ำยาฟาวเทนและหมึกพิมพ์ และวิธีการเตรียมกระดาษสำหรับปรู๊ฟ จากนั้นทำการเก็บข้อมูลความสูญเสียเนื่องจากการปรู๊ฟ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการพิมพ์ออฟเซต ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคมถึง 30 พฤศจิกายน 2544 ดังแสดงในภาคผนวก ตารางที่ 1

จากการทดลองปฏิบัติเพื่อลดความสูญเสียเนื่องจากการปรับแต่งหมึกพิมพ์และการปรับจ่ายน้ำยาฟาวเทนที่เกิดขึ้นระหว่างการปรู๊ฟของกระบวนการพิมพ์ พบว่าเกิดความสูญเสียเนื่องจากการปรู๊ฟคิดเป็นร้อยละ 0.012 ของจำนวนผลผลิตทั้งหมด ซึ่งก่อนการทดลองปฏิบัติเพื่อลดความสูญเสียดังกล่าวพบว่าเกิดความสูญเสียเนื่องจากการปรู๊ฟคิดเป็นร้อยละ 0.058 จะเห็นได้ว่าความสูญเสียที่เกิดขึ้นหลังการทดลองปฏิบัติลดลงจากเดิมคิดเป็นร้อยละ 79.12 ดังนั้นวิธีการควบคุมปริมาณน้ำยาฟาวเทนและหมึกพิมพ์ และการเตรียมกระดาษสำหรับปรู๊ฟ จึงสามารถลดการเกิดความสูญเสียเนื่องจากการปรู๊ฟได้ จึงสรุปไว้เป็นมาตรฐานการทำงาน (Work Instruction) ได้ดังแสดงในรูปที่ 4.4 และ 4.5

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารวิธีปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร WI-09-06
เรื่อง การปรู๊ฟของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว	ฉบับที่ 1 แก้ไขครั้งที่ 1
แท่นพิมพ์ HEIDELBERG OFFSET และ ROLAND PARVA	หน้าที่ 1/2

วัตถุประสงค์

เพื่ออธิบายถึงวิธีการปฏิบัติงานในการทดลองพิมพ์ของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว เพื่อใช้ในการตรวจสอบฉากพิมพ์และความเข้มของหมึกบนสิ่งพิมพ์ให้ตรงกับต้นฉบับ

ขอบเขต

เอกสารวิธีปฏิบัติงานฉบับนี้ใช้ในการทดลองพิมพ์ของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว เพื่อใช้ในการตรวจสอบฉากพิมพ์และความเข้มของหมึกบนสิ่งพิมพ์ให้ตรงกับต้นฉบับก่อนเริ่มพิมพ์

รายละเอียดวิธีปฏิบัติงาน

1. นำกระดาษเสียจากการพิมพ์ครั้งที่ผ่านมา เลือกที่มีขนาดเท่ากันกับกระดาษดี ไม่ฉีกขาดหรือยับย่น กระดาษเสียที่ต้องการนี้ประมาณ 100-200 แผ่น นำไปขึ้นกองใหม่ทับกระดาษดีที่เตรียมไว้
2. เดินเครื่องพิมพ์ด้วยความเร็วต่ำและไม่มีการลงหมึกบนลูกหมึกเลย เพื่อให้กระดาษเสียซับหมึกที่เหลือค้างบนลูกหมึกให้หมด
3. นำกระดาษเสียที่มีขนาดเท่ากับกระดาษดีไปขึ้นกองใหม่ทับกระดาษดีที่เตรียมไว้ โดยจัดให้กระดาษเสียทุก 20 แผ่นมีกระดาษดีแทรกอยู่ 1 แผ่น
4. ทดลองพิมพ์ (ปรู๊ฟ) เพื่อตรวจสอบมาร์คให้อยู่ตรงกลางของกระดาษทุกมาร์ค (มาร์คด้านหน้าและมาร์คด้านข้าง)

เจ้าของเรื่อง	แผนกการพิมพ์ 11 โรงพิมพ์คุรุสภา 1
ผู้เขียน	คุณ ทาน ขุนนิล (หัวหน้าแผนกการพิมพ์ 11)
ผู้อนุมัติ	คุณ ผ่องศรี วรรณเสวก (ผู้จัดการโรงพิมพ์ คพ. 1)
วันที่ออกเอกสาร	7 มกราคม 2545

รูปที่ 4.4 เอกสารวิธีปฏิบัติงานการปรู๊ฟของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว

เอกสารวิธีปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร WI-09-06
เรื่อง การปรู๊ฟของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว	ฉบับที่ 1 แก้ไขครั้งที่ 1
แท่นพิมพ์ HEIDELBERG OFFSET และ ROLAND PARVA	หน้าที่ 2/2

รายละเอียดวิธีปฏิบัติงาน (ต่อ)

5. เริ่มให้ความชื้นบนแม่พิมพ์โดยสังเกตที่บริเวณภาพประกอบที่เป็นสกรีนหรือพื้นตาย ต้องให้น้ำยาฟาวเทนมากกว่าบริเวณอื่น ส่วนบริเวณที่มีตัวหนังสือเป็นส่วนใหญ่ต้องลดปริมาณน้ำยาฟาวเทนลง จากนั้นปรับการหมุนของมอเตอร์ให้ส่งน้ำยาลดลงจนเกิดสกัมขึ้นจางๆ แล้วปรับมอเตอร์ให้ส่งน้ำยามากขึ้นอีกเล็กน้อย จากนั้นจึงปรับแต่งหมึกพิมพ์โดยการหมุนเกลียวบังคับลิ้นรางหมึกให้บริเวณภาพมีปริมาณหมึกมากกว่าในตำแหน่งที่เป็นข้อความ เพื่อให้ได้ความเข้มของสีตรงตามต้นฉบับ ระยะนี้ต้องตรวจดูความเรียบร้อยของเครื่องพิมพ์ขณะวิ่งด้วยกระดาษเสียดังกล่าว เพื่อสังเกตระบบน้ำยาฟาวเทน หน่วยป้อนกระดาษ และกระดาษวิ่งเข้าฉากถูกต้อง
6. เมื่อกระดาษดีวิ่งผ่านออกมาแล้วให้นำงานพิมพ์มาตรวจดูฉากพิมพ์และการปรับตั้งหมึกพิมพ์ให้ตรงตามต้นฉบับ
7. เมื่อปรู๊ฟงานพิมพ์จนได้ฉากพิมพ์และภาพมีสีตรงตามต้นฉบับจึงหยุดแท่นพิมพ์ แล้วส่งงานพิมพ์ให้เสมียนของแผนกการพิมพ์ตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

WI-09-08 การป้อนกระดาษของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว

เจ้าของเรื่อง	แผนกการพิมพ์ 11 โรงพิมพ์คุรุสภา 1
ผู้เขียน	คุณ ทาน ขุนนิล (หัวหน้าแผนกการพิมพ์ 11)
ผู้อนุมัติ	คุณ ผ่องศรี วรรณเสวก (ผู้จัดการโรงพิมพ์ คพ. 1)
วันที่ออกเอกสาร	7 มกราคม 2545

รูปที่ 4.4 เอกสารวิธีปฏิบัติงานการปรู๊ฟของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว (ต่อ)

เอกสารวิธีปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร WI-09-08
เรื่อง การป้อนกระดาษของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว	ฉบับที่ 1 แก้ไขครั้งที่ 1
แท่นพิมพ์ HEIDELBERG OFFSET และ ROLAND PARVA	หน้าที่ 1/1

วัตถุประสงค์

เพื่ออธิบายถึงวิธีการปฏิบัติงานในการจัดเตรียมกระดาษเพื่อใช้ในการทดลองพิมพ์ของแท่นพิมพ์

ขอบเขต

เอกสารวิธีปฏิบัติงานฉบับนี้ใช้ในการจัดเตรียมกระดาษเพื่อใช้ในการทดลองพิมพ์ของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียวตามใบสั่งพิมพ์

รายละเอียดวิธีปฏิบัติงาน

1. นำกระดาษเสียจากการพิมพ์ครั้งที่ผ่านมา เลือกที่มีขนาดเท่ากันกับกระดาษดี ไม่ฉีกขาดหรือยับย่น กระดาษเสียที่ต้องการนี้ประมาณ 100-200 แผ่น นำไปขึ้นกองใหม่กระดาษดีที่เตรียมไว้
2. จัดกระดานรองรับกระดาษให้อยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางของแท่นพิมพ์
3. กระทุ้งกระดาษให้เรียบเสมอกันทั้งสี่ด้าน และกระพือกระดาษให้อากาศเข้าเพื่อป้องกันกระดาษติดกัน
4. เอาเหล็กฉากกั้นลง แล้วนำกระดาษมาวางบนกระดานให้ชิดกับฉากกั้นและอยู่กึ่งกลางกระดาน

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ไม่มี

เจ้าของเรื่อง	แผนกการพิมพ์ 11 โรงพิมพ์คุรุสภา 1
ผู้เขียน	คุณ ทาน ขุนนิล (หัวหน้าแผนกการพิมพ์ 11)
ผู้อนุมัติ	คุณ ผ่องศรี วรรณเสวก (ผู้จัดการโรงพิมพ์ คพ. 1)
วันที่ออกเอกสาร	7 มกราคม 2545

รูปที่ 4.5 เอกสารวิธีปฏิบัติงานการป้อนกระดาษของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว

4.2 การลดความสูญเสียเนื่องจากการสกัม

จากการวิเคราะห์ในหัวข้อ 3.5.2 การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียเนื่องจากการสกัม และได้ทำการศึกษาถึงสาเหตุที่สำคัญของความสูญเสียดังกล่าว ในหัวข้อ (1) การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียจากการสกัมเนื่องจากลูกน้ำสกปรก หัวข้อ (2) การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียจากการสกัมเนื่องจากน้ำหนักความกดของลูน้ำไม่เหมาะสม และหัวข้อ (3) การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียจากการสกัมเนื่องจากค่า pH ของน้ำยาฟาวเทนไม่เหมาะสม จึงได้ศึกษาถึงแนวทางในการลดความสูญเสียจากสาเหตุข้างต้น โดยการสอบถามผู้ชำนาญการด้านการพิมพ์ออฟเซตและจากการค้นคว้าเกี่ยวกับทฤษฎีการพิมพ์ออฟเซต

4.2.1 การลดความสูญเสียเนื่องจากลูกน้ำสกปรก และค่าpHของน้ำยาฟาวเทนไม่ถูกต้อง

การควบคุมระบบน้ำยาฟาวเทน

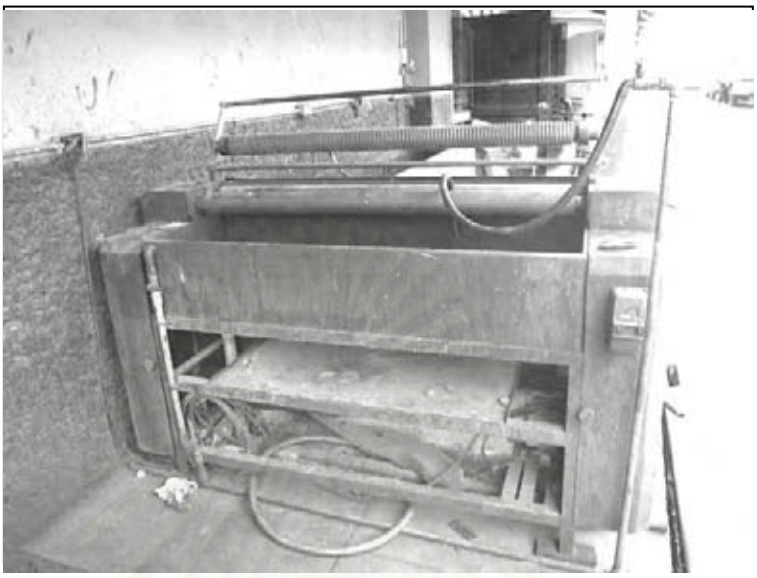
การที่จะสามารถนำน้ำยาฟาวเทนจากรางไปจนถึงแม่พิมพ์ จนกระทั่งสิ้นสุดงานพิมพ์ โดยไม่มีปัญหาไปชะงักการพิมพ์ได้ ต้องผ่านการดูแลควบคุม ดังนี้

1. ความสะอาด
   1.1 ลูกน้ำที่เป็นลูกกลิ้งยางหุ้มผ้าทุกลูก ต้องล้างทำความสะอาดเป็นประจำ โดยทำทุก 3 วัน เพื่อมิให้ความเป็นกรดในน้ำยาฟาวเทนตกค้างบนผ้า ซึ่งจะมีผลทำให้ค่าความเป็นกรดในน้ำยาฟาวเทนของวันต่อไปไม่อาจควบคุมได้ และการสะสมความเป็นกรดบนผ้าหุ้มที่หัวและท้ายลูกน้ำ จะทำให้แกนเหล็กของลูกน้ำเกิดสนิม เป็นผลให้สนิมนั้นดันยางหุ้มลูกน้ำให้บวมนูนขึ้นทั้งหัวและท้าย ซึ่งจะรู้ได้เมื่อใช้ฟีลเลอร์เกจเสียบหรือดึง โดยความรู้สึกที่แตกต่างของความกดที่หัวและท้ายลูกน้ำแน่นกว่าตำแหน่งตอนกลางของลูกน้ำ
   1.2 ลูกน้ำที่เป็นผิวโครเมียม ต้องสะอาดปราศจากคราบหมึกและคราบน้ำยาฟาวเทน ด้วยการใช้น้ำมันก๊าดล้างไปตลอดเทมความยาวและที่ด้านหัวและท้ายติดกับแกนเหล็ก
2. การคงสภาพของค่าความเป็นกรดหรือด่างตามที่กำหนด โดยตรวจสอบทุกประมาณ 3 ชั่วโมงทำงาน เพื่อความมั่นใจว่าขุยกระดาษและสารที่ใช้ล้างทำความสะอาดลูกน้ำหุ้มผ้าจะไม่แปรค่า pH ของน้ำยาฟาวเทน อย่างไรก็ดี การเติมน้ำยาฟาวเทนบ่อยๆจะเป็นการปรับค่า pH ของน้ำยาให้คงที่อยู่ได้ ดังนั้นจึงเติมน้ำยาฟาวเทนในตอนเช้าและตอนบ่ายก่อนเริ่มทำงาน

3. การพิมพ์ออฟเซตไม่จำเป็นต้องใช้น้ำยาฟาวเทนมาก หากใช้น้ำยามากก็ต้องใช้หมึกมากด้วย จะเป็นเหตุให้หมึกลงไปจับที่ลูกน้ำหุ้มผ้ามากและที่ลูกน้ำโครเมียมด้วย จึงปรับจ่ายน้ำยาและหมึกพิมพ์ตามวิธีที่กล่าวไปแล้วข้างต้น
4. ไม่ใช้สารที่มีค่าความเป็นด่าง เช่น ผงซักฟอก ล้างทำความสะอาดลูกน้ำหุ้มผ้า เพราะสารตกค้างที่เป็นด่างบนผ้า จะแปรค่าความเป็นกรดให้น้อยลงหรือไม่มีเลยเมื่อนำไปใช้ภายหลังการล้างทำความสะอาดแล้ว

ภาพ 4.6 ลูกกลิ้งลูกน้ำภายในเครื่องพิมพ์ออฟเซตชนิดป้อนแผ่น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 4.7 เครื่องทำความสะอาดลูกกลิ้งลูกน้ำของเครื่องพิมพ์ออฟเซต

การตรวจสอบปริมาณน้ำยาฟาวเทนและการเติมน้ำยาก่อนเริ่มต้นทำงานในตอนเช้าและบ่าย เป็นการเตรียมความพร้อมก่อนการพิมพ์และควบคุมค่า pH ของน้ำยาให้เป็นไปตามที่กำหนด ดังนั้นทำการออกแบบใบตรวจสอบเพื่อบันทึกการเติมน้ำยาฟาวเทนก่อนเริ่มปฏิบัติงาน ดังแสดงในภาพที่ 4.3

นอกจากการควบคุมระบบน้ำยาฟาวเทนเพื่อช่วยลดและป้องกันการเกิดความสูญเสียเนื่องจากการสกัมแล้ว ยังมีใบตรวจสอบเพื่อควบคุมการล้างทำความสะอาดลูกน้ำ ดังแสดงในภาพที่ 4.8 และมีใบตรวจสอบคุณภาพของสิ่งพิมพ์ระหว่างพิมพ์เพื่อติดตามกระบวนการพิมพ์และแก้ไขหากเกิดความผิดปกติ เนื่องจากในการพิมพ์ออฟเซตใช้ความเร็วรอบสูงดังนั้นการติดตามกระบวนการจึงต้องเว้นระยะห่างแต่ละครั้งพอสมควร ประกอบกับผลของการปรับแต่งการจ่ายน้ำยาฟาวเทนหรือการเกิดความผิดปกติกับสิ่งพิมพ์แต่ละครั้ง จะปรากฏจนสามารถสังเกตเห็นความเปลี่ยนแปลงได้ชัดก็ต่อเมื่อกระดาษวิ่งผ่านไปได้ประมาณ 200-300 แผ่น ดังนั้นช่างพิมพ์ของโรงพิมพ์ที่เป็นกรณีศึกษาจึงได้กำหนดความถี่ในการตรวจสอบกระบวนการพิมพ์โดยให้ดึงงานพิมพ์ที่หน้าแท่นมาตรวจสอบทุกๆ 500 แผ่น ดังแสดงในภาพที่ 4.9

แท่นพิมพ์ _____ ผก. 11 คพ. 1

ข้อปฏิบัติ เขียนวันที่ล้างลูกน้ำลงในตาราง (ต้องล้างลูกน้ำทุก 3 วัน)

ครั้งที่	วันที่	หมายเหตุ
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

ลงชื่อ _____

(ช่างพิมพ์)

ภาพที่ 4.8 ใบบันทึกการทำความสะอาดลูกน้ำ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วันที่ _____ แท่นพิมพ์ _____

เลขงาน _____ ชื่องาน _____

ยก/กนก _____ จำนวนสั่งพิมพ์ _____ เล่ม

แผ่นที่	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ความสูญเสียที่ตรวจพบ (แผ่น)						หมายเหตุ
			ปรู๊ฟ	สกัม	เสียระหว่างพิมพ์	หมึกซึดขาว	ซับหลัง	อื่นๆ (ระบุ)	
500									
1,000									
1,500									
2,000									
2,500									
3,000									
3,500									
4,000									
4,500									
5,000									
5,500									
6,000									
6,500									
7,000									
7,500									
8,000									
8,500									
9,000									
9,500									
10,000									
		รวม							

จำนวนสิ่งพิมพ์ที่ดี _____ แผ่น

จำนวนสิ่งพิมพ์ที่เสีย _____ แผ่น

ลงชื่อ _____ (ช่างพิมพ์)

ภาพที่ 4.9 ใบบันทึกการตรวจสอบคุณภาพของสิ่งพิมพ์ ระหว่างพิมพ์

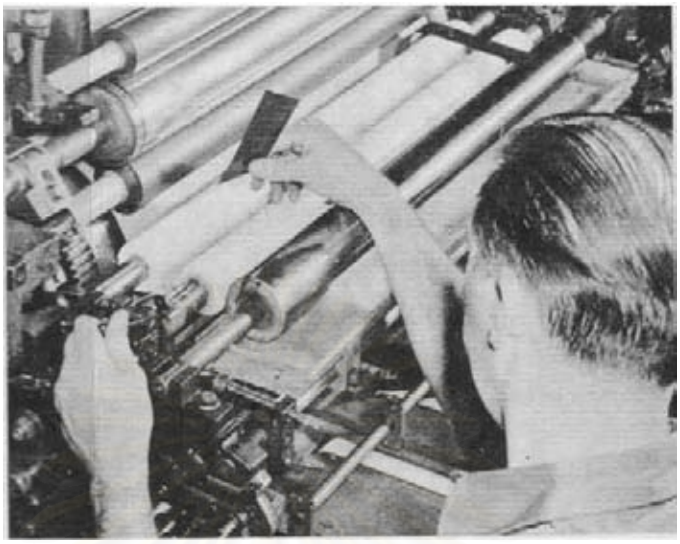
4.2.2 การลดความสูญเสียเนื่องจากน้ำหนักความกดของลูกน้ำไม่เหมาะสม

การควบคุมน้ำหนักความกดของลูกน้ำคลึงแม่พิมพ์

การถ่ายโอนน้ำยาฟาวเทนแต่ละขั้นตอนของระบบน้ำยา ต้องมีการสัมผัสและมีความเบียดชิดกันตามความเหมาะสม โดยเฉพาะการเบียดจนกลายเป็นน้ำหนักความกดของลูกน้ำคลึงแม่พิมพ์ ทำให้เกิดปัญหาสองอย่างจากการกดที่มีมากเกินไป คือ ประการแรก ลูกน้ำจะเปลี่ยนสภาพจากการคลึงน้ำยาบนแม่พิมพ์ กลายเป็นการขัดถูบริเวณภาพของแม่พิมพ์ให้ชำรุด สึกหรอจนไม่อาจรับหมึกได้เต็มที่เหมือนเมื่อตอนเริ่มเดินเครื่อง ทำให้เกิดปัญหาที่เรียกว่าแม่พิมพ์ไม่รับหมึก ประการที่สอง ทำให้น้ำยาที่ส่งจากลูกน้ำนั้นมาออกันอยู่ กลายเป็นการให้น้ำมากเกินไป เป็นผลกระทบกับความเข้มสีหมึกพิมพ์ทำให้อ่อนจางลง ในกรณีที่ลูกน้ำคลึงแม่พิมพ์มีน้ำหนักความกดน้อยเกินไปจะทำให้การถ่ายโอนน้ำยาไปสู่ผิวแม่พิมพ์ไม่ดี อาจถึงขั้นผิวของแม่พิมพ์แห้งได้

เนื่องจากอันตรายเกิดจากความกดลูกน้ำคลึงแม่พิมพ์ไม่เหมาะสม จึงต้องมีเครื่องกำหนดระยะการเบียดระหว่างลูกน้ำกับแม่พิมพ์ ที่แสดงออกในรูปแบบของ "เครื่องวัดจากความรู้สึก" หรือ "ฟีลเลอร์เกจ" ด้วยความหนาของแถบพลาสติก แถบทองเหลือง และแผ่นเหล็กพืด ตั้งแต่ขนาด 0.076 ถึง 0.10 มิลลิเมตร ด้วยการสอดเข้าระหว่างแม่พิมพ์กับลูกน้ำคลึงแม่พิมพ์ขณะหยุดเครื่องพิมพ์ไว้ เริ่มต้นด้วยการยกลูกน้ำขึ้นและแนบเครื่องวัดเข้ากับโมแม่พิมพ์ จากนั้นจึงยกลูกน้ำทับเครื่องวัดและใช้แรงดึงออกด้วยมือ "ความรู้สึก"ที่เกิดจากดึงเครื่องวัด เป็นความฝืดที่ดึงไม่อก ดึงออกมาได้พอดึงมือ หรือหลวมจนดึงออกได้ง่าย เหล่านี้ เป็นความรู้สึกที่บอกระยะของความเบียดระหว่างลูกกลิ้งกับแม่พิมพ์ ซึ่งแปรสภาพเป็นความกด ความรู้สึกแรกบอกว่ามีความกดมากเกินไป ความรู้สึกต่อมาบอกว่าเป็นความกดที่ถูกต้องใช้ได้ และความรู้สึกสุดท้ายบอกว่าเป็นระยะที่ห่างเกินไป และต้องทดสอบสามตำแหน่ง คือ ที่ส่วนหัว กลาง และท้ายของลูกน้ำ

การตั้งน้ำหนักความกดของลูกน้ำคลึงแม่พิมพ์ ต้องกระทำทุกครั้งหลังการล้างทำความสะอาดลูกน้ำและประกอบเข้าในเครื่องพิมพ์ และต้องตรวจสอบน้ำหนักความกดก่อนเริ่มทำงานในแต่ละวัน เพื่อป้องกันมิให้ระยะเบียดระหว่างแม่พิมพ์และลูกน้ำคลึงแม่พิมพ์มีมากหรือน้อยจนเกินไปจนทำให้การถ่ายโอนน้ำยาฟาวเทนไม่เหมาะสมกับการพิมพ์



ภาพที่ 4.10 แสดงการตรวจสอบน้ำหนักความกดของลูกกลิ้งลูกน้ำคลึงแม่พิมพ์
ด้วยเครื่องวัดแบบเสียบ

นอกจากการควบคุมน้ำหนักความกดของลูกน้ำคลึงแม่พิมพ์เพื่อช่วยลดและป้องกันการเกิดความสูญเสียเนื่องจากการสกัมแล้ว ยังมีใบตรวจสบอเพื่อควบคุมการทดสอบน้ำหนักความกดของลูกน้ำคลึงแม่พิมพ์ ดังแสดงในภาพที่ 4.3

ทำการทดลองปฏิบัติเพื่อลดความสูญเสียเนื่องจากการสกัมที่มีสาเหตุสำคัญมาจากลูกน้ำสกปรก น้ำหนักความกดของลูกน้ำไม่เหมาะสม และค่า pH ของน้ำยาฟาวเทนไม่เหมาะสม ด้วยวิธีการควบคุมระบบน้ำยาฟาวเทน และการควบคุมน้ำหนักความกดของลูกน้ำคลึงแม่พิมพ์ จากนั้นทำการเก็บข้อมูลความสูญเสียเนื่องจากการสกัม ที่เกิดขึ้นในกระบวนการพิมพ์ออฟเซต ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคมถึง 30 พฤศจิกายน 2544 ดังแสดงในภาคผนวก ตารางที่ 1

จากการทดลองปฏิบัติเพื่อลดความสูญเสียเนื่องจากการสกัมอันมีสาเหตุมาจากลูกน้ำสกปรก น้ำหนักความกดของลูกน้ำไม่เหมาะสม และค่า pH ของน้ำยาฟาวเทนไม่เหมาะสม พบว่าเกิดความสูญเสียเนื่องจากการสกัมคิดเป็นร้อยละ 0.017 ของจำนวนผลผลิตทั้งหมด ซึ่งก่อนการทดลองปฏิบัติเพื่อลดความสูญเสียดังกล่าว พบว่าเกิดความสูญเสียเนื่องจากการสกัมคิดเป็นร้อยละ 0.056 จะเห็นได้ว่าความสูญเสียที่เกิดขึ้นหลังการทดลองปฏิบัติลดลงจากเดิม คิดเป็นร้อยละ 68.87 ดังนั้นวิธีการควบคุมระบบน้ำยาฟาวเทนและการควบคุมน้ำหนักความกดของลูกน้ำคลึงแม่พิมพ์ จึงสามารถลดการเกิดความสูญเสียเนื่องจากการสกัมได้ จึงสรุปไว้เป็นมาตรฐานการทำงาน (Work Instruction) ได้ดังแสดงในภาพที่ 4.11 4.12 และ 4.13

เอกสารวิธีปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร WI-09-07
เรื่อง การพิมพ์ของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว	ฉบับที่ 1 แก้ไขครั้งที่ 1
แท่นพิมพ์ HEIDELBERG OFFSET และ ROLAND PARVA	หน้าที่ 1/2

วัตถุประสงค์

เพื่ออธิบายถึงวิธีการปฏิบัติงานในการพิมพ์ของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว

ขอบเขต

เอกสารวิธีปฏิบัติงานฉบับนี้ใช้ในการพิมพ์ของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียวตามใบสั่งพิมพ์

รายละเอียดวิธีปฏิบัติงาน

1. เดินเครื่องพิมพ์แล้วกำหนดความเร็วในการพิมพ์ ถ้าเป็นกระดาษอาร์ตใช้ความเร็วประมาณ 8,000 แผ่น/ชั่วโมง ถ้าเป็นกระดาษปรู๊ฟหรือกระดาษปอนด์ใช้ความเร็วประมาณ 9,000-10,000 แผ่น/ชั่วโมง
2. ใช้งานพิมพ์ที่ตรวจปรู๊ฟผ่านแล้วมาเป็นต้นแบบ ในระหว่างพิมพ์ต้องดึงงานพิมพ์จากหน้าแท่นมาเทียบกับต้นแบบทุกๆ 500 แผ่น หาพบความผิดปกติต้องทำการแก้ไข
3. สังเกตด้านข้างของกองงานพิมพ์ที่หน้าแท่นพิมพ์ ถ้ารอยมาร์คไม่เรียงกันเป็นเส้นตรง ต้องแก้ไขด้วยการปรับที่ฉากพิมพ์หรือแม่พิมพ์
4. ขณะพิมพ์สังเกตหมึกพิมพ์ในรางหมึก ถ้าหมึกตายรางต้องใช้พายปาดหมึกให้ไหลได้สะดวก ถ้าหมึกเหลือน้อยต้องเติมให้เพียงพอกับการพิมพ์
5. สังเกตที่เลขวิ่งนับจำนวน ถ้าครบตามจำนวนที่สั่งพิมพ์แล้วให้หยุดเดินเครื่อง
6. ขนกองงานพิมพ์ไปจัดเก็บยังที่ที่กำหนด
7. เมื่อสิ้นสุดการพิมพ์แต่ละงานต้องทำความสะอาดผ้ายางแบล็งเก็ต และเมื่อสิ้นสุดการทำงานในแต่ละวันต้องทำความสะอาดลูกน้ำ

เจ้าของเรื่อง	แผนกการพิมพ์ 11 โรงพิมพ์คุรุสภา 1
ผู้เขียน	คุณ ทาน ขุนนิล (หัวหน้าแผนกการพิมพ์ 11)
ผู้อนุมัติ	คุณ ผ่องศรี วรรณเสวก (ผู้จัดการโรงพิมพ์ คพ. 1)
วันที่ออกเอกสาร	7 มกราคม 2545

ภาพที่ 4.11 เอกสารวิธีปฏิบัติงานการพิมพ์ของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว

เอกสารวิธีปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร WI-09-08
เรื่อง การพิมพ์ของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว	ฉบับที่ 1 แก้ไขครั้งที่ 1
แท่นพิมพ์ HEIDELBERG OFFSET และ ROLAND PARVA	หน้าที่ 2/2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

WI-09-07	การทำความสะอาดลูกน้ำของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว
WI-09-14	การทำความสะอาดแบล็งเก็ตของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เจ้าของเรื่อง	แผนกการพิมพ์ 11 โรงพิมพ์คุรุสภา 1
ผู้เขียน	คุณ ทาน ขุนนิล (หัวหน้าแผนกการพิมพ์ 11)
ผู้อนุมัติ	คุณ ผ่องศรี วรรณเสวก (ผู้จัดการโรงพิมพ์ คพ. 1)
วันที่ออกเอกสาร	7 มกราคม 2545

ภาพที่ 4.11 เอกสารวิธีปฏิบัติงานการพิมพ์ของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว (ต่อ)

เอกสารวิธีปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร WI-09-16
เรื่อง การทำความสะอาดลูกน้ำของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว	ฉบับที่ 1 แก้ไขครั้งที่ 1
แท่นพิมพ์ HEIDELBERG OFFSET และ ROLAND PARVA	หน้าที่ 1/1

วัตถุประสงค์

เพื่ออธิบายถึงวิธีการปฏิบัติงานในการทำความสะอาดลูกน้ำของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว

ขอบเขต

เอกสารวิธีปฏิบัติงานฉบับนี้ใช้ในการทำความสะอาดลูกน้ำของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว เมื่อสิ้นสุดการทำงานในแต่ละวัน

รายละเอียดวิธีปฏิบัติงาน

1. ถอดลูกน้ำทั้ง 3 ตัวออกมาจากแท่นพิมพ์
2. นำลูกน้ำประกอบเข้ากับเครื่องล้างลูกน้ำ แล้วเดินเครื่องเพื่อให้ลูกน้ำหมุนตลอดเวลา ราดน้ำมันก๊าดผสมน้ำมันปีกัสโซลงบนลูกน้ำ ใช้แปรงโลหะขัดถูบนลูกน้ำให้ทั่วแล้วราดด้วยน้ำสะอาด ทำเช่นนี้ซ้ำจนกว่าลูกน้ำจะสะอาด เมื่อล้างจนสะอาดแล้วใช้แปรงโลหะปาดไปบนลูกน้ำจนหมาด
3. หยุดเดินเครื่อง ถอดลูกน้ำออก
4. ทำการล้างลูกน้ำตามข้อ 2 และ 3 จนครบทั้ง 3 ตัว
5. นำลูกน้ำทั้ง 3 ตัวไปประกอบที่แท่นพิมพ์ ใช้แถบพลาสติก (ฟีลเลอร์เกจ) สอดไปในระหว่างลูกน้ำและแม่พิมพ์เพื่อตรวจสอบน้ำหนักของลูกน้ำที่กดไปบนแม่พิมพ์ ต้องตั้งให้น้ำหนักของลูกน้ำลูกบนมีน้ำหนักกดน้อยกว่าลูกล่างเล็กน้อย
6. การล้างลูกน้ำนี้ต้องทำทุก 3 วัน

เอกสารที่เกี่ยวข้อง ไม่มี

เจ้าของเรื่อง	แผนกการพิมพ์ 11 โรงพิมพ์คุรุสภา 1
ผู้เขียน	คุณ ทาน ขุนนิล (หัวหน้าแผนกการพิมพ์ 11)
ผู้อนุมัติ	คุณ ผ่องศรี วรรณเสวก (ผู้จัดการโรงพิมพ์ คพ. 1)
วันที่ออกเอกสาร	7 มกราคม 2545

ภาพที่ 4.12 เอกสารวิธีปฏิบัติงานการทำความสะอาดลูกน้ำของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว

เอกสารวิธีปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร WI-09-17
เรื่อง การตรวจสอบน้ำหนักความกดของลูกน้ำของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว	ฉบับที่ 1 แก้ไขครั้งที่ 1
แท่นพิมพ์ HEIDELBERG OFFSET และ ROLAND PARVA	หน้าที่ 1/1

วัตถุประสงค์

เพื่ออธิบายถึงวิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบน้ำหนักความกดของลูกน้ำของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว

ขอบเขต

เอกสารวิธีปฏิบัติงานฉบับนี้ใช้ในการตรวจสอบน้ำหนักความกดของลูกน้ำของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว ก่อนเริ่มการพิมพ์

รายละเอียดวิธีปฏิบัติงาน

1. หยุดเครื่องพิมพ์ไว้ แล้วยกลูกน้ำขึ้นและแนบแถบพลาสติก (ฟีลเลอร์เกจ) เข้ากับโมแม่พิมพ์ จากนั้นจึงยกลูกน้ำทับแถบพลาสติกและใช้แรงดึงออกด้วยมือ ความรู้สึกที่เกิดจากดึงแถบพลาสติกต้องเป็นความฝืดที่ดึงออกมาได้พอดึงมือ ความรู้สึกนี้จะบอกระยะของความเบียดระหว่างลูกกลิ้งกับแม่พิมพ์ ซึ่งแปรสภาพเป็นความกด และต้องทดสอบทั้งสามตำแหน่ง คือ ที่ส่วนหัว กลาง และท้ายของลูกน้ำ
2. การตรวจสอบน้ำหนักความกดนี้ ต้องปรับให้ระยะของความเบียดระหว่างลูกน้ำลูกบนกับแม่พิมพ์มากกว่าของลูกน้ำลูกล่าง คือให้ความฝืดที่ดึงออกมาระหว่างแม่พิมพ์กับลูกน้ำลูกบนหลวมกว่าลูกน้ำลูกล่างเล็กน้อย
3. การตรวจสอบน้ำหนักความกดของลูกน้ำคลึงแม่พิมพ์ ต้องกระทำทุกครั้งหลังการล้างทำความสะอาดลูกน้ำและประกอบเข้าในเครื่องพิมพ์ และต้องตรวจสอบน้ำหนักความกดก่อนเริ่มทำงานในแต่ละวัน

เจ้าของเรื่อง	แผนกการพิมพ์ 11 โรงพิมพ์คุรุสภา 1
ผู้เขียน	คุณ ทาน ขุนนิล (หัวหน้าแผนกการพิมพ์ 11)
ผู้อนุมัติ	คุณ ผ่องศรี วรรณเสวก (ผู้จัดการโรงพิมพ์ คพ. 1)
วันที่ออกเอกสาร	7 มกราคม 2545

ภาพที่ 4.13 เอกสารวิธีปฏิบัติงานการตรวจสอบน้ำหนักความกดของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว

4.3 การลดความสูญเสียเนื่องจากการเสียระหว่างพิมพ์

จากการวิเคราะห์ในหัวข้อ 3.5.3 การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียเนื่องจากการเสียระหว่างพิมพ์ และได้ทำการศึกษาถึงสาเหตุที่สำคัญของการสูญเสียดังกล่าวในหัวข้อ (1) การวิเคราะห์ความสูญเสียของการเสียระหว่างพิมพ์เนื่องจากกระดาษติดฉากพิมพ์ และหัวข้อ (2) การวิเคราะห์ความสูญเสียของการเสียระหว่างพิมพ์เนื่องจากกริปเปอร์จับกระดาษทำงานผิดปกติ โดยการสอบถามผู้ชำนาญการด้านการพิมพ์ออฟเซตและจากการค้นคว้าเกี่ยวกับทฤษฎีการพิมพ์ออฟเซต

4.3.1 การลดความสูญเสียเนื่องจากกระดาษติดฉากและกริปเปอร์จับกระดาษทำงานผิดปกติ

การทำพร้อมพิมพ์[1]

กล่าวได้ว่า การทำพร้อมพิมพ์ที่ดีย่อมทำให้ได้คุณภาพงานพิมพ์ที่ดี เพราะการทำพร้อมพิมพ์เป็นขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการพิมพ์ เพื่อทำให้วัตถุปัจจัยทางการพิมพ์แสดงคุณสมบัติได้เต็มที่ ใช้ประโยชน์ได้ตามมุ่งหวัง

การทำพร้อมพิมพ์เป็นงานที่มีขั้นตอนและมีขอบเขตหน้าที่ในตัวเองพอสมควร จึงต้องมีการทำพร้อมพิมพ์ในหลายเรื่องกว่าจะให้เครื่องพิมพ์ทำงานได้

ภาคของการทำพร้อมพิมพ์

งานทำพร้อมพิมพ์เป็นขั้นตอนที่แยกจากงานก่อนพิมพ์ (Prepress) อันได้แก่ การเรียงพิมพ์ การจัดวางหน้า การถ่ายภาพทางการพิมพ์ รวมทั้งการแยกสี และการทำแม่พิมพ์

การทำพร้อมพิมพ์เป็นเบื้องแรกให้ได้มาซึ่งคุณภาพงานพิมพ์ และการทำพร้อมพิมพ์ที่สมบูรณ์คือลดเวลาการผลิต ไม่ชะงักการพิมพ์ขณะงานกำลังดำเนินอยู่ เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันกับลดต้นทุนการผลิตทางวัตถุดิบการพิมพ์ ลดเวลา และลดแรงงาน

งานพิมพ์ที่ปรากฏข้อบกพร่องต่าง ๆหรืองานพิมพ์ที่ไม่ได้คุณภาพมาตรฐาน ส่วนใหญ่หรือเกือบทั้งหมดเกิดจากการขาดการทำพร้อมพิมพ์ที่ดี เป็นสาเหตุให้เกิดความเสียหาย เช่น

---

[1]ทองเติม เสมรสุต, คู่มือการพิมพ์ออฟเซต, พิมพ์ครั้งที่ 1 (กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2533), หน้า 338-348.

อายุแม่พิมพ์สั้นกว่าที่กำหนดจากการลอกหรือการไม่รับหมึก การถอน เม็ดอุดตัน การขึ้นพื้น เลื่อนไถล ฯลฯ

เมื่อความเสียหายเกิดขึ้นในกรณีใดก็ตาม หากปล่อยงานพิมพ์นั้นออกไปจะเป็นงานพิมพ์ที่ด้อยคุณภาพ หรือถ้าต้องการหยุดแก้ไขงานต่าง ๆเหล่านั้นจะเป็นการสูญเสียเวลาการผลิตและวัตถุดิบทางการพิมพ์

การแบ่งส่วนของการทำพร้อมพิมพ์

การทำพร้อมพิมพ์ได้จัดให้เป็นระบบโดยแยกส่วนของงาน ดังนี้

1. งานทำพร้อมพิมพ์ภาคการป้อน
2. งานทำพร้อมพิมพ์ของหน่วยพิมพ์
3. งานทำพร้อมพิมพ์ของภาคส่งออก

1. การทำพร้อมพิมพ์ภาคการป้อน

เครื่องพิมพ์ออฟเซตชนิดป้อนแผ่น ให้ความสำคัญของการทำพร้อมพิมพ์ภาคป้อน คือ การตัดกระดาษต้องได้ขนาดเท่ากันทุกด้านโดยสมบูรณ์ และกระดาษเหล่านั้นต้องเป็นแผ่นเรียบสนิท ไม่ยับย่น มิฉะนั้นเมื่อป้อนกระดาษที่มีลักษณะดังกล่าวจะเกิดความผิดพลาดเรื่องฉากพิมพ์

2. การทำพร้อมพิมพ์ของหน่วยพิมพ์

การทำพร้อมพิมพ์ในหน่วยพิมพ์ ต้องเข้มงวดและทำเป็นประจำทุกครั้งเมื่อเริ่มกะพิมพ์ใหม่ทุก 8 ชั่วโมง เพราะในช่วงนั้นสลักเกลียวอาจหลุดหลวมด้วยแรงสั่นสะเทือน เช่นลูกกลิ้งหมึกคลึงแม่พิมพ์ หรือลูกกลิ้งคลึงน้ำยาฟาวเทน ซึ่งอาจทำให้ความกดแตกต่างกันได้ทั้งทางบวกและทางลบ

ในที่นี้จึงพอแบ่งการทำพร้อมพิมพ์ได้ดังนี้

(1) ฉากพิมพ์

(2) ระบบการทดสอบความกด

(3) ผ้ายาง

(4) ระบบการทำชื้น

(5) ระบบการลงหมึก

(1) ฉากพิมพ์

ปัญหาแรกที่จะทำให้ฉากพิมพ์ลงตัวกันได้ตามที่กำหนด อยู่ที่ตำแหน่งของแผ่นแม่พิมพ์บนโม ได้รูปเป็นเส้นขนานตามขวางหรือไม่ เรื่องการทำพร้อมพิมพ์ของแม่พิมพ์ที่จะมีผลกระทบไปถึงเรื่องฉากพิมพ์ และความคงทนของอายุแม่พิมพ์ คือการตัดแผ่นรองหนุนให้สั้นกว่าแม่พิมพ์ประมาณ 12 มิลลิเมตร เพื่อกันน้ำเข้าใต้แม่พิมพ์ การนำแม่พิมพ์เข้าหุ้มโมหากไม่มีเดือยในโมรับรอยเจาะของแม่พิมพ์ ก็ควรทำเครื่องหมายศูนย์กลางของหัวท้ายแม่พิมพ์ให้จรดกัน เป็นจุดสังเกตว่าแม่พิมพ์จะไม่เบี้ยวในโม และไม่เกิดการพิมพ์ผิดฉาก เหล่านี้ล้วนเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องจัดทำก่อนเดินเครื่อง

(2) ระบบการทดสอบความกด

เมื่อเครื่องพิมพ์เริ่มเคลื่อนไหวจากช้าไปเร็ว ระบบต่างๆของกระบวนการพิมพ์จะเริ่มทำงานตามหน้าที่ซึ่งกำหนดไว้ ลูกน้ำจะนำน้ำยาฟาวเทนลงไปคลึงแม่พิมพ์เป็นเยื่อบางๆบนบริเวณไม่มีภาพ ลูกหมึกคลึงแม่พิมพ์ซึ่งได้รับหมึกจากรางและไหลเป็นขบวนลงมา คลึงหมึกบนแม่พิมพ์ลงบนบริเวณภาพและถ่ายโอนภาพนั้นไปยังโมยาง จากโมยางภาพจะถ่ายโอนเยื่อหมึกลงบนวัตถุพิมพ์มีความหนาไม่เกิน 2 ไมครอน หรือ 0.002 มิลลิเมตร

กระบวนการพิมพ์ดังกล่าวที่จะปรากฏภาพอันสมบูรณ์ได้มาตรฐาน ถัดจากเรื่องฉากพิมพ์ก็คือความกด ความกดของลูกน้ำทั้งชุดมีความกดพอที่จะถ่ายโอนน้ำยาจากลูกกลิ้งไปยังลูกกลิ้งจนถึงแม่พิมพ์ ด้วยน้ำหนักอันเหมาะสมในระดับหนึ่ง ความกดของลูกหมึกคลึงแม่พิมพ์แต่ละลูกที่รับหมึกจากรางมีการสัมผัสระหว่างกันด้วยความกดพอที่จะถ่ายโอนหมึกด้วยปริมาณที่พอเหมาะเมื่อถึงปลายทาง พร้อมกับทำหน้าที่ทางเชิงกลบดขยี้หรือเกลี่ยให้หมึกเป็นของเหลว ไหลไปตามลูกกลิ้งจนถึงลูกหมึกชุดสุดท้ายที่มีความกดด้วยน้ำหนักอันพอเหมาะแก่การถ่ายโอนหมึกบนแม่พิมพ์ของเครื่องพิมพ์แต่ละแบบ และโมแม่พิมพ์ก็ต้องมีความกดที่ได้น้ำหนักในระบบที่เกิดการถ่ายโอนภาพทั้งหมดบนโมแม่พิมพ์ลงบนโมผ้ายาง จากนั้นก็ด้วยความกดที่เหมาะสมกับความหนาของกระดาษภาพบนผ้ายางก็จะถ่ายโอนลงบนกระดาษหรือวัสดุอื่นที่ใช้พิมพ์

ความกดที่มีกระบวนการตามขั้นตอนของแต่ละภาคที่ลงไปสู่แม่พิมพ์ มีกฎเกณฑ์ความกดในระดับที่คาดไว้ว่าจะทำหน้าที่ของตนเองได้สมบูรณ์ โดยไม่ก่อให้เกิดปัญหาทางการพิมพ์และไม่เป็นอันตรายต่อแม่พิมพ์ การทดสอบความกดของการทำพร้อมพิมพ์ตำแหน่งต่างๆตามหน้าที่ คือความกดของลูกน้ำคลึงแม่พิมพ์ ความกดของลูกหมึกคลึงแม่พิมพ์ และความกดระหว่างโมยางกับโมแม่พิมพ์

ปัญหาที่พบมากคือ ช่างพิมพ์ไม่ให้ความสำคัญกับความกดในการทำพร้อมพิมพ์ ไม่ใช้ไมโครมิเตอร์วัดความหนาของกระดาษหรือวัตถุรองหนุนอย่างอื่น เพื่อคำนวณความสูงเหนือบ่าโมให้ถูกต้อง ผลเสียที่ตามมาคือปัญหาอายุแม่พิมพ์สั้นกว่าปกติ เกิดเป็นเส้นขวางบนภาพ พิมพ์ภาพพร่า ภาพสองรอย เม็ดสกรีนบวม ฯลฯ

(3) ผ้ายางแบล็งเก็ต

ปัจจัยสำคัญของการพิมพ์ออฟเซตทางอ้อมคือ การทำพร้อมพิมพ์ของผ้ายางแบล็งเก็ต นอกจากการทดสอบความกดกับโมแม่พิมพ์หรือการวัดความสูงของผ้ายางเหนือบ่าโม หรือตัวโมเป็นไมโครมิเตอร์แล้ว ต้องแน่ใจว่าบนผิวผ้ายางเรียบและสะอาด ปลอดจากคราบหมึกและหยดหมึกหรือฝุ่นเด็ดขาด การใช้ประแจกวดสลักเกลียวยึดผ้ายางกับโมควรใช้ประแจที่มีตัวเลขแจ้งความตึงหรือแรงบิด เพื่อให้เป็นที่แน่ชัดว่า สลักเกลียวที่ยึดผ้ายางทุกตัวได้บิดด้วยแรงเท่ากัน มิฉะนั้นจะเป็นเหตุให้ผ้ายางหย่อน และผลที่ได้จากผ้ายางหย่อน คือ การพิมพ์ซ้อน เป็นเป็นการขัดถูแม่พิมพ์ให้บริเวณภาพสึกกร่อน ที่เรียกว่าแม่พิมพ์ลอก

(4) ระบบน้ำยาฟาวเทน

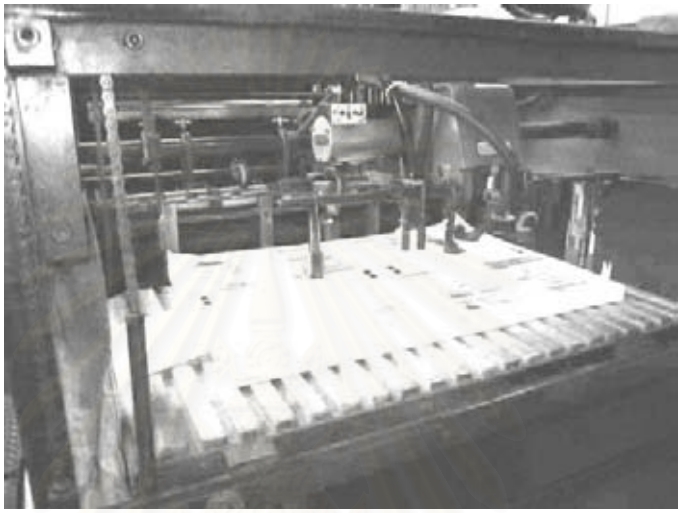
การทำพร้อมพิมพ์ของระบบน้ำยาฟาวเทน นอกจากการล้างทำความสะอาดลูกน้ำหุ้มผ้า และเช็ดทำความสะอาดลูกน้ำโครเมียมแล้ว ยังต้องตรวจสอบความกดตามวิธีการดังกล่าวมาแล้วข้างต้นด้วย

(5) ระบบการลงหมึก

ต้องคลายเกลียวลูกบิดหมึกจากลิ้นราง ไม่ให้ครูดกับลูกกลิ้งรางหมึก และไม่ควรปิดหมึกด้วยวิธีกวดลูกบิดให้ลิ้นรางเบียดแน่นกับลูกกลิ้งรางหมึก เพราะนอกจากลิ้นรางจะสึกเป็นวงโค้ง และลามเข้าไปหาศูนย์กลางเรื่อยๆ ลูกกลิ้งรางหมึกก็จะเกิดการสึกเป็นรอยด้วย ฉะนั้นการทำพร้อมพิมพ์ของระบบการลงหมึก นอกจากทดสอบความกดของลูกหมึกคลึงแม่พิมพ์ ยังต้องเตรียมความพร้อมในการเตรียมหมึกและการบังคับลิ้นรางหมึกด้วย

3. การทำพร้อมพิมพ์ของภาคส่งออก

การทำพร้อมพิมพ์ของภาคส่งออก สำหรับเครื่องพิมพ์ป้อนแผ่นไม่มีปัญหาสลับซับซ้อน เพียงแต่ปรับลมให้เหมาะสมกับกระดาษหนาบางเท่านั้น



ภาพที่ 4.14 หน่วยป้อนกระดาษของเครื่องพิมพ์ออฟเซต

นอกจากการตรวจสอบในเรื่องของฉากพิมพ์ กริปเปอร์จับกระดาษ และอุปกรณ์ต่างๆ ของภาคการป้อน และภาคส่งออกแล้ว ยังมีใบตรวจสอบเพื่อควบคุมการทำพร้อมพิมพ์ก่อนเริ่มงาน ดังแสดงในภาพที่ 4.3

ทำการทดลองปฏิบัติเพื่อลดความสูญเสียจากการเสียระหว่างพิมพ์ที่มีสาเหตุสำคัญมาจากกระดาษติดฉากพิมพ์ และกริปเปอร์จับกระดาษทำงานผิดปกติ ด้วยวิธีการทำพร้อมพิมพ์ จากนั้นทำการเก็บข้อมูลความสูญเสียจากการเสียระหว่างพิมพ์ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการพิมพ์ออฟเซต ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคมถึง 30 พฤศจิกายน 2544 ดังแสดงในภาคผนวก ตารางที่ 1

จากการทดลองปฏิบัติเพื่อลดความสูญเสียเนื่องจากการเสียระหว่างพิมพ์ อันมีสาเหตุมาจากกระดาษติดฉากพิมพ์ และกริปเปอร์จับกระดาษทำงานผิดปกติ พบว่าเกิดความสูญเสียเนื่องจากการเสียระหว่างพิมพ์คิดเป็นร้อยละ 0.006 ของจำนวนผลผลิตทั้งหมด ซึ่งก่อนการทดลองปฏิบัติเพื่อลดความสูญเสียดังกล่าว พบว่าเกิดความสูญเสียเนื่องจากการเสียระหว่างพิมพ์คิดเป็นร้อยละ 0.014 จะเห็นได้ว่าความสูญเสียที่เกิดขึ้นหลังการทดลองปฏิบัติลดลงจากเดิมคิดเป็นร้อยละ 54.50 ดังนั้นวิธีการตรวจสอบฉากพิมพ์ กริปเปอร์จับกระดาษ และอุปกรณ์ต่างๆของภาคการป้อน และภาคส่งออกก่อนเริ่มพิมพ์ จึงสามารถลดการเกิดความสูญเสียเนื่องจากการเสียระหว่างพิมพ์ได้ จึงสรุปไว้เป็นมาตรฐานการทำงาน (Work Instruction) ได้ดังแสดงในภาพที่ 4.15 และ 4.16

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารวิธีปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร WI-09-09
เรื่อง การตั้งฉากหน้าและฉากข้าง ของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว	ฉบับที่ 1 แก้ไขครั้งที่ 1
แท่นพิมพ์ HEIDELBERG OFFSET และ ROLAND PARVA	หน้าที่ 1/2

วัตถุประสงค์

เพื่ออธิบายถึงวิธีการปฏิบัติงานในการปรับตั้งฉากหน้า ฉากข้าง และหน่วยป้อนกระดาษเพื่อใช้ในการพิมพ์ของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว

ขอบเขต

เอกสารวิธีปฏิบัติงานฉบับนี้ใช้ในการปรับตั้งฉากหน้า ฉากข้าง และหน่วยป้อนกระดาษให้เหมาะกับกระดาษตามใบสั่งพิมพ์ของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว

รายละเอียดวิธีปฏิบัติงาน

1. เลื่อนแผ่นกระดาษมาชนกับฉากหน้า สังเกตว่ามีส่วนใดของฉากหน้าที่ไม่สัมผัสกับกระดาษต้องเลื่อนมาชนจนเป็นแนวเดียวกันทั้งสี่ตัว
2. ทดลองให้กริปเปอร์สวิงอาร์มจับกระดาษ ใช้ปากกาขีดที่ตำแหน่งฟันจับทั้งสี่แห่ง พับครึ่งกระดาษแล้วเปิดออกสังเกตดูรอยปากกาที่ขีดไว้ต้องทับกันสนิทพอดี
3. ตั้งความหนาของกระดาษที่ฉากหน้า โดยใช้กระดาษ 2 แผ่นสอดไปที่ฉากหน้าแล้วขันน็อตให้แน่นพอที่จะดึงกระดาษออกได้
4. ตั้งระยะความหนาของกระดาษที่ฉากข้างทำเช่นเดียวกับฉากหน้า
5. ตั้งระยะตีนเป็ดให้เหยียบบนกระดาษประมาณเลยส่วนโค้งเล็กน้อย
6. ตั้งระยะการตบกระดาษที่หน่วยรับกระดาษให้พอดีกับขนาดของกระดาษที่ใช้พิมพ์

เจ้าของเรื่อง	แผนกการพิมพ์ 11 โรงพิมพ์คุรุสภา 1
ผู้เขียน	คุณ ทาน ขุนนิล (หัวหน้าแผนกการพิมพ์ 11)
ผู้อนุมัติ	คุณ ผ่องศรี วรรณเสวก (ผู้จัดการโรงพิมพ์ คพ. 1)
วันที่ออกเอกสาร	7 มกราคม 2545

ภาพที่ 4.15 เอกสารวิธีปฏิบัติงานการตั้งฉากข้างและฉากหน้าของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว

เอกสารวิธีปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร WI-09-17
เรื่อง การตั้งฉากหน้าและฉากข้าง ของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว	ฉบับที่ 1 แก้ไขครั้งที่ 1
แท่นพิมพ์ HEIDELBERG OFFSET และ ROLAND PARVA	หน้าที่ 2/2

รายละเอียดวิธีปฏิบัติงาน (ต่อ)

7. ทดลองวิ่งกระดาษเปล่า แล้วนำกระดาษจากหน้าแท่นมาพับครึ่งทั้งสองด้าน สังเกตว่ารอยพับทับกับตำแหน่งของมาร์คกลางและมาร์คข้างพอดีแสดงว่าได้ฉากแล้ว ถ้ามาร์คกลางยังไม่ได้ฉากต้องปรับที่ฉากข้างโดยเลื่อนให้กึ่งกลางกระดาษพอดีกันกับมาร์ค ถ้ามาร์คข้างยังไม่ได้ฉากต้องปรับที่แม่พิมพ์โดยคลายน็อตด้านที่ไม่ต้องการจะดึงก่อน แล้วจึงดึงแผ่นแม่พิมพ์กะระยะให้กึ่งกลางกระดาษพอดีกันกับมาร์คแล้วขันน็อตด้านที่ต้องการจะดึงให้แน่น

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ไม่มี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เจ้าของเรื่อง	แผนกการพิมพ์ 11 โรงพิมพ์คุรุสภา 1
ผู้เขียน	คุณ ทาน ขุนนิล (หัวหน้าแผนกการพิมพ์ 11)
ผู้อนุมัติ	คุณ ผ่องศรี วรรณเสวก (ผู้จัดการโรงพิมพ์ คพ. 1)
วันที่ออกเอกสาร	7 มกราคม 2545

ภาพที่ 4.15 เอกสารวิธีปฏิบัติงานการตั้งฉากข้างและฉากหน้าของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว (ต่อ)

เอกสารวิธีปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร WI-09-10
เรื่อง การตรวจสอบหน่วยป้อนกระดาษของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว	ฉบับที่ 1 แก้ไขครั้งที่ 1
แท่นพิมพ์ HEIDELBERG OFFSET และ ROLAND PARVA	หน้าที่ 1/2

วัตถุประสงค์

เพื่ออธิบายถึงวิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆของหน่วยป้อนกระดาษ ได้แก่ ล้อแยกกระดาษ ตัวดูดกระดาษขึ้น ตัวดูดส่งไปข้างหน้า สปริงกด ลมเป่า ล้อดึงกระดาษ และสายพาน ของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว

ขอบเขต

เอกสารวิธีปฏิบัติงานฉบับนี้ใช้ในการตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆของหน่วยป้อนกระดาษ ได้แก่ ล้อแยกกระดาษ ตัวดูดกระดาษขึ้น ตัวดูดส่งไปข้างหน้า สปริงกด ลมเป่า ล้อดึงกระดาษ และสายพานของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว ก่อนเริ่มการพิมพ์

รายละเอียดวิธีปฏิบัติงาน

1. ตรวจสอบกระดาษที่ใช้พิมพ์ต้องเรียบ ไม่เป็นคลื่น ริมกระดาษไม่โค้งงอ จากนั้นกระทุ้งให้กองกระดาษเรียบเสมอกันทุกด้าน สลับกับการกระพือกระดาษเพื่อให้อากาศเข้า ทำให้กระดาษไม่ติดกัน
2. จัดกระดานรองรับกระดาษให้ได้กึ่งกลางของเครื่องพิมพ์ เพื่อให้มาร์คกลางออกมาอยู่ในตำแหน่งตรงกลางแผ่นกระดาษพอดี
3. ยกเหล็กกั้นฉากพิมพ์ลง ใส่กระดาษวางลงบนกระดานให้กระดาษอยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางของกระดาน
4. ตรวจสอบท่อลมเป่า (ตีนเป็ด) ทำหน้าที่กดกระดาษแผ่นล่าง ต้องตั้งระยะของท่อลมเป่าให้กดกระดาษเลยส่วนโค้งเล็กน้อย

เจ้าของเรื่อง	แผนกการพิมพ์ 11 โรงพิมพ์คุรุสภา 1
ผู้เขียน	คุณ ทาน ขุนนิล (หัวหน้าแผนกการพิมพ์ 11)
ผู้อนุมัติ	คุณ ผ่องศรี วรรณเสวก (ผู้จัดการโรงพิมพ์ คพ. 1)
วันที่ออกเอกสาร	7 มกราคม 2545

ภาพที่ 4.16 เอกสารวิธีปฏิบัติงานการตรวจสอบหน่วยป้อนกระดาษของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว

เอกสารวิธีปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร WI-09-10
เรื่อง การตรวจสอบหน่วยป้อนกระดาษของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว	ฉบับที่ 1 แก้ไขครั้งที่ 1
แท่นพิมพ์ HEIDELBERG OFFSET และ ROLAND PARVA	หน้าที่ 2/2

รายละเอียดวิธีปฏิบัติงาน (ต่อ)

5. ตรวจสอบตัวดูดกระดาษขึ้น ทำหน้าที่ยกกระดาษแผ่นบน ต้องปรับตั้งตัวดูดกระดาษให้สัมผัสกับส่วนบนสุดของกระดาษที่ล้อแยกดันให้โป่งขึ้นมา ซึ่งการสัมผัสนี้ควรตั้งให้ส่วนหน้าของตัวดูดขนานกับผิวหน้าของกระดาษแผ่นบน
6. ตรวจสอบตัวดูดส่งไปข้างหน้า ทำหน้าที่ส่งกระดาษ ขณะที่ตัวดูดส่งไปข้างหน้าแล้วถูกดึงกลับมาข้างหลัง ต้องปรับตั้งให้ตัวดูด ดูดกระดาษขึ้นมาพอดี
7. ตรวจสอบล้อแยกกระดาษ ทำหน้าที่ดึงกระดาษเข้าสู่สายพานเพื่อส่งไปยังฉากพิมพ์หน้า ต้องตั้งความสูงของกองกระดาษให้ถูกต้องเสียก่อน แล้วจึงปรับตั้งล้อแยกกระดาษใหม่ให้มีแรงกดลงบนกระดาษแผ่นบนเพียงพอ ซึ่งทำให้เกิดช่องว่างกับกระดาษแผ่นล่างนูนขึ้นมาเพียงพอ ถ้าหากจำเป็นก็ให้ใช้ลิ่มอัดเพื่อให้กระดาษมีมุมสูงขึ้นตามความเหมาะสมของล้อแยกกระดาษ
8. ตรวจสอบช่องว่างใต้ตัวสปริงกด ต้องปรับตั้งช่องว่างนี้ให้มีระยะประมาณ 2 เท่าของความหนาของกระดาษที่นำมาพิมพ์
9. ตรวจสอบสภาพของสายพาน ต้องสะอาด ไม่เป็นสนิม ไม่มีความชื้น หรือชำรุด

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ไม่มี

เจ้าของเรื่อง	แผนกการพิมพ์ 11 โรงพิมพ์คุรุสภา 1
ผู้เขียน	คุณ ทาน ขุนนิล (หัวหน้าแผนกการพิมพ์ 11)
ผู้อนุมัติ	คุณ ผ่องศรี วรรณเสวก (ผู้จัดการโรงพิมพ์ คพ. 1)
วันที่ออกเอกสาร	7 มกราคม 2545

ภาพที่ 4.16 เอกสารวิธีปฏิบัติงานการตรวจสอบหน่วยป้อนกระดาษของแท่นพิมพ์ชนิดสีเดียว(ต่อ)

บทที่ 5

ผลการวิจัยดำเนินงาน

5.1 ผลการดำเนินงานลดและควบคุมความสูญเสียในกระบวนการพิมพ์

จากการศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการพิมพ์ออฟเซตของโรงพิมพ์ที่เป็นกรณีศึกษา พบว่ามีความสูญเสียที่สำคัญและตรวจพบมากในกระบวนการพิมพ์สามชนิด ได้แก่ ความสูญเสียจากการปรู๊ฟ การสกัม และการเสียระหว่างพิมพ์

เมื่อทำการวิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับความสูญเสียทั้งสามชนิด จึงพบว่ามีสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดความสูญเสีย ดังนี้

ความสูญเสียจากการปรู๊ฟมีสาเหตุที่สำคัญ ได้แก่

1. การปรับแต่งหมึกพิมพ์
2. การปรับจ่ายน้ำยาฟาวเทน

ความสูญเสียจากการสกัมมีสาเหตุที่สำคัญ ได้แก่

1. ลูกกลิ้งลูกน้ำสกปรก
2. น้ำหนักความกดของลูกกลิ้งลูกน้ำไม่เหมาะสม
3. ค่า pH ของน้ำยาฟาวเทนไม่เหมาะสม

ความสูญเสียจากการเสียระหว่างพิมพ์

1. กระดาษติดฉากพิมพ์
2. กริปเปอร์จับกระดาษทำงานผิดปกติ

จากนั้นทำการศึกษาแนวทางในการลดและป้องกันการเกิดความสูญเสียทั้งสามชนิด เพื่อนำไปทดลองปฏิบัติ แล้วเก็บข้อมูลจำนวนความสูญเสียที่ตรวจพบในกระบวนการพิมพ์ภายหลังจากดำเนินการอีกครั้งหนึ่ง

ก่อนการดำเนินงานลดความสูญเสียในกระบวนการพิมพ์ ข้อมูลจำนวนความสูญเสียทั้งสามชนิดเมื่อเทียบกับผลผลิต ตั้งแต่วันที่ 11 กันยายนถึง 3 พฤศจิกายน 2543 มีดังนี้ การปรู๊ฟคิดเป็นร้อยละ 0.058 การสกัมคิดเป็นร้อยละ 0.056 และการเสียระหว่างพิมพ์คิดเป็นร้อยละ 0.014

ภายหลังจากการดำเนินงานจึงทำการเก็บข้อมูลจำนวนความสูญเสียทั้งสามชนิดที่พบในกระบวนการพิมพ์ ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคมถึง 30 พฤศจิกายน 2544 พบว่าจำนวนความสูญเสียเมื่อเทียบกับผลผลิต เป็นดังนี้ การปรู๊ฟคิดเป็นร้อยละ 0.012 การสกัมคิดเป็นร้อยละ 0.017 และการเสียระหว่างพิมพ์คิดเป็นร้อยละ 0.006

จะเห็นได้ว่าความสูญเสียหลังการดำเนินงานลดลงเมื่อเทียบกับก่อนการดำเนินงาน เป็นดังนี้ การปรู๊ฟลดลงคิดเป็นร้อยละ 79.12 การสกัมลดลงคิดเป็นร้อยละ 68.87 และการเสียระหว่างพิมพ์คิดเป็นร้อยละ 54.50 ตามลำดับ

ก่อนการดำเนินงานเพื่อควบคุมและลดความสูญเสียในกระบวนการพิมพ์ พบว่ามีค่าใช้จ่ายของวัตถุดิบที่ต้องเสียไปเนื่องจากเกิดความสูญเสียดังกล่าว ได้แก่

1. ค่ากระดาษ กระดาษที่ใช้ในการพิมพ์ส่วนใหญ่คือกระดาษปอนด์ชนิด 60 กรัม ขนาด 31x43 นิ้ว ราคาประมาณรีมละ 763 บาท (1 รีมมี 500 แผ่น)

2. ค่าหมึกพิมพ์ หมึกพิมพ์ที่ใช้ในการพิมพ์ส่วนใหญ่เป็นสีดำ ราคาประมาณกระป๋องละ 200 บาท โดยเฉลี่ยการพิมพ์ในแต่ละวันจะพิมพ์ได้ 50,000 แผ่น ใช้หมึกพิมพ์จำนวน 2 กระป๋อง เป็นเงิน 400 บาท ดังนั้นค่าหมึกพิมพ์ต่อสิ่งพิมพ์ 1 แผ่นประมาณ 0.008 บาท

3. ค่าน้ำยาฟาวเทน เนื่องจากปริมาณน้ำยาฟาวเทนที่ใช้ในแต่ละวันน้อยมากจึงไม่นำมาคิด

สามารถคำนวณค่าใช้จ่ายของความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการพิมพ์ก่อนและหลังดำเนินงาน ได้ดังนี้

ก่อนการดำเนินงาน

ผลผลิตทั้งหมดในกระบวนการพิมพ์ เป็นจำนวน 7,007,492 แผ่น

คิดเป็นค่ากระดาษ = (7,007,492 / 500) x 763 = 10,693,433 บาท

คิดเป็นค่าหมึกพิมพ์ = 7,007,492 x 0.008 = 56,060 บาท

รวมเป็นค่าใช้จ่าย = 10,749,493 บาท

ความสูญเสียทั้งหมดที่พบในกระบวนการพิมพ์ เป็นจำนวน 10,204 แผ่น

คิดเป็นค่ากระดาษ = (10,204 / 500) x 763 = 15,571 บาท

คิดเป็นค่าหมึกพิมพ์ = 10,204 x 0.008 = 81 บาท

รวมเป็นค่าใช้จ่าย = 15,652 บาท

ดังนั้นค่าใช้จ่ายของความสูญเสียที่เกิดขึ้นเทียบกับค่าใช้จ่ายของผลผลิตทั้งหมด สามารถคำนวณได้ดังนี้

ค่าใช้จ่ายก่อนการดำเนินงานคิดเป็นร้อยละ = (15,652 / 10,749,493) x 100

= 0.15

หลังการดำเนินงาน

ผลผลิตทั้งหมดในกระบวนการพิมพ์ เป็นจำนวน 3,815,100 แผ่น

คิดเป็นค่ากระดาษ = (3,815,100 / 500) x 763 = 30,521 บาท

คิดเป็นค่าหมึกพิมพ์ = 3,815,100 x 0.008 = 5,821,843 บาท

รวมเป็นค่าใช้จ่าย = 5,852,363 บาท

ความสูญเสียทั้งหมดที่พบในกระบวนการพิมพ์ 2,170 แผ่น

คิดเป็นค่ากระดาษ = (2,170 / 500) x 763 = 3,311 บาท

คิดเป็นค่าหมึกพิมพ์ = 2,170 x 0.008 = 17 บาท

รวมเป็นค่าใช้จ่าย = 3,328 บาท

ดังนั้นค่าใช้จ่ายของความสูญเสียที่เกิดขึ้นเทียบกับค่าใช้จ่ายของผลผลิตทั้งหมด สามารถคำนวณได้ดังนี้

ค่าใช้จ่ายก่อนการดำเนินงานคิดเป็นร้อยละ = (3,328 / 5,852,363) x 100

= 0.06

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

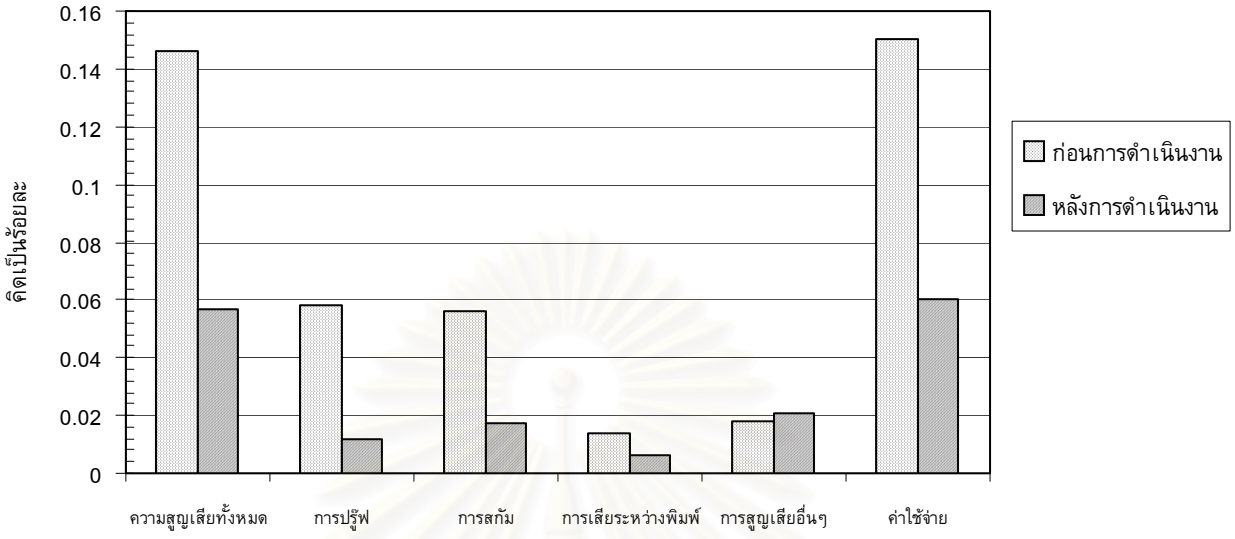
จากการดำเนินงานลดความสูญเสียทั้งสามชนิดที่เกิดขึ้นในกระบวนการพิมพ์ คือความสูญเสียจากการปรู๊ฟ การสกัม และการเสียระหว่างพิมพ์ ด้วยวิธีการทำงานเพื่อลดความสูญเสียดังได้กล่าวไปแล้วในบทที่ 4 แล้วจึงทำการเก็บข้อมูลความสูญเสียที่ตรวจพบตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคมถึง 30 พฤศจิกายน 2544 สามารถสรุปผลการดำเนินงานได้ดังแสดงในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงผลการดำเนินงานควบคุมและลดความสูญเสียในกระบวนการพิมพ์

	ก่อนการดำเนินงาน		หลังการดำเนินงาน		ลดลงคิดเป็นร้อยละ
	จำนวน (แผ่น)	คิดเป็นร้อยละ	จำนวน (แผ่น)	คิดเป็นร้อยละ	
ผลผลิต	7,007,492	-	3,815,100	-	-
จำนวนความสูญเสียทุกชนิด	10,204	0.146	2,170	0.057	60.96
การปรู๊ฟ	4,048	0.058	462	0.012	79.12
การสกัม	3,940	0.056	665	0.017	68.87
การเสียระหว่างพิมพ์	970	0.014	243	0.006	54.50
ความสูญเสียอื่นๆ	1,246	0.018	800	0.021	***
ค่าใช้จ่าย (บาท)	15,652	0.15	3,328	0.06	60.94

หมายเหตุ *** ความสูญเสียอื่นๆภายหลังการดำเนินงานเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 17.93 ของก่อนการดำเนินงาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 5.1 แสดงผลการดำเนินงานควบคุมและลดความสูญเสียในกระบวนการพิมพ์

5.2 ข้อสังเกตจากการวิจัยดำเนินงาน

จากการเก็บข้อมูลความสูญเสียและจำนวนผลผลิตในกระบวนการพิมพ์ พบว่าจำนวนผลผลิตหลังการดำเนินงานน้อยกว่าผลผลิตก่อนการดำเนินงานประมาณร้อยละ 50 ซึ่งอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้จำนวนความสูญเสียที่ตรวจพบหลังการดำเนินงานมีน้อยกว่าก่อนการดำเนินงาน อย่างไรก็ตามแนวทางการลดและป้องกันการเกิดความสูญเสียที่เสนอแนะดังแสดงในบทที่ 4 นั้น ได้ทำการศึกษาจากทฤษฎีการพิมพ์ออฟเซตและจากประสบการณ์ของผู้ชำนาญการ จึงเป็นวิธีปฏิบัติที่สามารถลดการเกิดความสูญเสียทั้งสามชนิดดังกล่าวได้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัยดำเนินงาน

จากการวิจัยและดำเนินงานการลดความสูญเสียในโรงพิมพ์ที่เป็นกรณีศึกษา โดยการเก็บข้อมูลความสูญเสียแล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิพาเรโต พบว่าความสูญเสียสำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการพิมพ์มี 3 ชนิด ได้แก่

1. การปรู๊ฟ หมายถึง การทดลองพิมพ์เพื่อให้ได้ความเข้มของหมึกพิมพ์ตรงตามต้นฉบับและให้ได้ฉากพิมพ์ การได้ฉากพิมพ์หมายถึงการพิมพ์ออกมาแต่ละภาพมีความแม่นยำเหมือนกัน
2. การสกัม หมายถึง ลักษณะเป็นคราบหมึกปรากฏบนบริเวณภาพและบริเวณไร้ภาพ เกิดจากการขาดสมดุลระหว่างน้ำยาฟาวเทนและหมึกพิมพ์
3. การเสียระหว่างพิมพ์ หมายถึง สิ่งพิมพ์ที่ออกมามีลักษณะผิดฉากพิมพ์ ยับย่น ฉีกขาด หรือติดขัดอยู่ในเครื่องพิมพ์ในระหว่างที่ทำการพิมพ์

ความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการพิมพ์นี้ไม่สามารถนำไปแก้ไขหรือซ่อมแซมได้ ช่างพิมพ์ต้องทำการพิมพ์ใหม่เพื่อชดเชยจำนวนที่สูญเสียไป ดังนั้นจึงไม่ควรให้เกิดความสูญเสียในกระบวนการพิมพ์โดยไม่จำเป็น การตรวจสอบ การควบคุมกระบวนการผลิตให้เป็นมาตรฐานเดียวกันทุกขั้นตอน และการป้องกันการเกิดความสูญเสีย เป็นสิ่งจำเป็นในกระบวนการควบคุมความสูญเสียที่จะสามารถลดความสูญเสียในกระบวนการพิมพ์ได้

ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการพิมพ์ด้วยแผนผังแสดงเหตุและผล โดยความสูญเสียที่เกิดขึ้นสามารถจำแนกได้ตามทรัพยากรการผลิตชนิดต่างๆ ได้แก่

1. ช่างพิมพ์ (Man)
2. เครื่องพิมพ์และอุปกรณ์ (Machine and Equipment)
3. วัตถุดิบ (Material)
4. วิธีการทำงาน (Method)

เมื่อทราบถึงสาเหตุที่สำคัญซึ่งส่งผลให้เกิดความสูญเสียทั้งสามชนิดดังกล่าว จึงทำการศึกษาถึงทฤษฎีเกี่ยวกับการพิมพ์ออฟเซตและการสอบถามผู้มีความชำนาญ เพื่อหาแนวทางในการลดและควบคุมความสูญเสีย แล้วเลือกวิธีที่เหมาะสมมาทำการทดลองปฏิบัติ จากนั้นจึงเก็บข้อมูลความสูญเสียภายหลังจากการดำเนินงานเปรียบเทียบกับก่อนการดำเนินงาน พบว่าสัดส่วนความสูญเสียภายหลังการดำเนินงานลดลงแยกตามประเภท ดังนี้

- การปรู๊ฟลดลงคิดเป็นร้อยละ 79
- การสกัมลดลงคิดเป็นร้อยละ 69
- การเสียระหว่างพิมพ์ลดลงคิดเป็นร้อยละ 54

6.2 ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในกระบวนการพิมพ์

ความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการพิมพ์มีสาเหตุมาจากทรัพยากรการผลิตทั้งสี่ประเภท ได้แก่ ผู้ปฏิบัติงาน เครื่องจักร วิธีการทำงาน และวัตถุดิบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ปฏิบัติงานพบว่าเกิดความสูญเสียจากความผิดพลาดของพนักงานผู้ควบคุมเครื่อง (Human error) บ่อยครั้ง

ช่างพิมพ์และผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ช่างออกแบบ ถ่ายฟิล์ม เลย์เอาท์ เข้าเล่ม ส่วนใหญ่เรียนรู้มาจากการฝึกปฏิบัติในโรงพิมพ์ทั้งสิ้น บุคคลเหล่านี้ต้องเรียนรู้เทคนิคต่างๆมาด้วยความยากลำบาก และใช้เวลานานหลายปีกว่าจะสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และปัญหาที่เกิดขึ้นเสมอก็คือ บุคคลเหล่านี้ขาดหลักเกณฑ์ทางทฤษฎีอย่างแท้จริงในการปฏิบัติการดำเนินการโดยทั่วไปจึงยึดถือหลักเท่าที่เคยเห็นมา หรือจากประสบการณ์ของตนเองที่ได้จากการลองผิด ลองถูก เป็นเหตุให้การปฏิบัติงานโดยส่วนใหญ่ไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร เกิดการสูญเปล่าในการปฏิบัติงานทั้งในแง่ของวัสดุและเวลาเป็นอย่างมาก และยังไม่ได้ผลงานที่มีคุณภาพดีอีกด้วย ทั้งนี้ก็ต้องยกเว้นสำหรับบางคนที่มีพรสวรรค์หรือได้ขวนขวายหาความรู้ใส่ตัวเป็นพิเศษ ซึ่งมีอยู่น้อยมาก และก็มักปรากฏว่าเป็นที่ต้องการของทุกโรงพิมพ์ถึงกับต้องประมูลซื้อตัวกันไปก็มี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลเสียของการขาดบุคลากรที่มีความรู้ทางการพิมพ์

1. ทำให้ได้ผลงานที่ไม่มีคุณภาพออกมา เพราะขาดความรู้พื้นฐานและการฝึกฝนอบรมที่ถูกต้อง
2. เกิดการสูญเปล่าในการใช้วัสดุการผลิต เพราะมีการใช้วัสดุไม่ถูกต้องหรือต้องทดลองทำแบบลองผิดลองถูก เช่น การใช้กระดาษไม่ถูกต้อง ใช้หมึกไม่ถูกต้อง
3. ไม่สามารถใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ได้อย่างเต็มที่และถูกต้อง เพราะขาดความเข้าใจในหลักการเบื้องต้นอย่างเพียงพอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันได้มีเครื่องจักรสมัยใหม่ที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง แต่ผู้ใช้ไม่รู้จักวิธีใช้ จึงไม่สามารถใช้เครื่องจักรเหล่านั้นอย่างเต็มที่ ทำให้เกิดการสูญเปล่าอย่างน่าเสียดาย
4. ได้ผลผลิตลดลง เนื่องจากขาดความชำนาญและประสบการณ์ในการปฏิบัติงานอย่างเพียงพอ หรือได้รับการเรียนรู้มาอย่างผิดๆ ทำให้เกิดความผิดพลาดในขณะปฏิบัติงานได้บ่อย เป็นเหตุให้เสียเวลาในการปฏิบัติงานมากเกินจำเป็น
5. ไม่สามารถรักษาคุณภาพมาตรฐานทางการพิมพ์ได้อย่างสม่ำเสมอ เพราะขาดความสำนึกในเรื่องมาตรฐานทางการพิมพ์ และอาจไม่รู้จักวิธีที่จะทำให้ได้คุณภาพคงที่ตามที่ควรเป็น
6. เกิดการแย่งชิงแรงงานที่มีคุณภาพเป็นเหตุให้มีการประมูลซื้อตัวช่างพิมพ์ที่มีฝีมือ ทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มสูงขึ้นและผลกำไรลดลง โรงพิมพ์จึงไม่สามารถยืนหยัดบนตลาดที่มีการแข่งขันสูงได้
7. อัตราการเข้า-ออกงานของคนงานสูง เนื่องจากเกิดความไม่พอใจกันทั้งสองฝ่ายระหว่างนายจ้างและลูกจ้าง เพราะนายจ้างก็ไม่พอใจในฝีมือของลูกจ้าง และลูกจ้างก็ไม่พอใจในค่าจ้างแรงงานที่ได้รับ ทั้งสองฝ่ายขาดความสำนึกที่จะพัฒนาคุณภาพของการปฏิบัติงานให้สูงขึ้น
8. ผู้ปฏิบัติงานมีความเชื่อถือเก่าๆที่ไม่ถูกต้องและไม่ค่อยยอมรับเทคโนโลยีใหม่ๆ ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการฟื้นฟูและพัฒนาเทคนิคการผลิตให้ทันสมัย

จากที่ยกตัวอย่างมาทั้งหมดนี้จะเห็นได้ว่าผลเสียของการขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถอย่างแจริงนั้นมีอย่างมาก และส่งผลกระทบโดยตรงต่อคุณภาพต้นทุน ผลกำไร และความก้าวหน้าของอุตสาหกรรมการพิมพ์โดยตรง

6.3 ข้อเสนอแนะในการดำเนินงาน

6.3.1 การบันทึกสถิติการผลิต

ธุรกิจการพิมพ์จะสัมฤทธิ์ผลมากน้อยเพียงใด ไม่ใช่เพียงการควบคุมคุณภาพการพิมพ์ให้ดีเท่านั้น แต่การสูญเสียทางการพิมพ์จะสิ้นเปลืองกระดาษ หมึกพิมพ์ และเวลาทำงานไปด้วย ฉะนั้นนอกจากการควบคุมคุณภาพงานพิมพ์แล้วต้องควบคุมสถิติการผลิตด้วย

ในการพิมพ์บางครั้งจะพบปัญหาการพิมพ์ขาดจำนวน สาเหตุมาจากเมื่องานพิมพ์เสียต้องดึงออกขณะที่เลขวิ่งนับจำนวนยังคงทำงาน หรือเกิดการสกัม การผิดฉากพิมพ์ และปัญหาอื่นๆ ที่เกิดขึ้นแล้ว ช่างพิมพ์มักจะดึงงานพิมพ์ที่เสียทิ้งไป ทำให้ยอดพิมพ์ไม่ตรงกับตัวเลขในเครื่องพิมพ์ เพราะการนับปนกันไประหว่างของดีกับของเสีย

ในการพิมพ์ต้องมีการบันทึกสถิติไว้ศึกษา เช่น ชนิด ขนาด และจำนวนกระดาษที่ใช้พิมพ์ จำนวนพิมพ์ที่ดี และจำนวนพิมพ์ที่เสีย ข้อมูลเหล่านี้ล้วนเป็นกุญแจสำหรับแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

การบันทึกสถิติเป็นความจำเป็นอย่างยิ่งของการประกอบธุรกิจ เพื่อวิเคราะห์และการควบคุมกิจการ เพราะธุรกิจการพิมพ์มีความสลับซับซ้อนและยากแก่การวินิจฉัยให้ถูกต้องแท้จริงโดยปราศจากการควบคุมที่มีหลักการอันสามารถทบทวนและค้นหาสาเหตุได้ ใบตรวจสอบที่กรอกด้วยมือเฉพาะในห้องพิมพ์ไม่ควรมีข้อความในการรายงาน เป็นเพียงตัวเลขและเขียนเครื่องหมายในช่องที่กำหนด จะเพิ่มความสะดวกให้แก่ช่างพิมพ์เป็นอันมาก

6.3.2 การตรวจจับและควบคุมไม่ให้งานพิมพ์ที่มีข้อบกพร่องออกไปจากหน่วยผลิต

การทำให้เครื่องพิมพ์เดินและทำงานไม่ใช่เรื่องยาก เพียงกดปุ่มให้เครื่องเดินจากช้าไปหาเร็วจนถึงระดับที่ต้องการ ขณะเดียวกันกระดาษจะป้อนเข้าหน่วยการพิมพ์ โมแม่พิมพ์รับน้ำยาฟาวเทนบางๆในระดับที่เป็นความชื้น แล้วหมุนไปรับหมึกพิมพ์ที่ไหลจากรางจนถึงชุดลูกหมึกคลึงแม่พิมพ์ ภาพบนแม่พิมพ์จะถ่ายโอนลงบนผ้ายาง และผ้ายางจะถ่ายโอนอีกครั้งบนวัสดุพิมพ์ เป็นภาพออกไปสู่หน่วยการรับ ถ้ากระบวนการพิมพ์ราบรื่นเหมือนดังกล่าวเช่นนี้ตลอดไป งานพิมพ์ก็จะไม่เกิดข้อบกพร่องขึ้น

แต่ในความเป็นจริงกระบวนการพิมพ์ออฟเซตมีปัจจัยหลายประการที่มีผลต่อคุณภาพของงานพิมพ์ เช่น สมดุลระหว่างน้ำยาฟาวเทนและหมึกพิมพ์ น้ำหนักความกดของลูกน้ำคลึงแม่พิมพ์ หรือสภาพของเครื่องพิมพ์ที่ชำรุดขาดการดูแลรักษาจนเกิดการสึกหรอ ทำให้การหมุนของโมแกว่ง หมุนได้ไม่เที่ยงเป็นต้น ดังนั้นการติดตามกระบวนการพิมพ์อย่างสม่ำเสมอจะช่วยให้ช่างพิมพ์รู้ถึงสภาพการพิมพ์ว่าเกิดความบกพร่องหรือไม่ ทำให้สามารถแก้ไขปัญหาทางการพิมพ์ได้ทัน และป้องกันไม่ให้งานพิมพ์ที่พิมพ์เสียออกไปจากหน่วยผลิต

6.3.3 การล้างทำความสะอาด

นอกจากการเตรียมความพร้อมของแท่นพิมพ์ก่อนเริ่มปฏิบัติงานแล้วยังมีงานที่สำคัญซึ่งควรปฏิบัติทั้งก่อนและหลังทำงาน คือการล้างทำความสะอาดเครื่องพิมพ์ อาจนับได้ว่าเป็นทั้งก่อนทำพร้อมพิมพ์ และการทำพร้อมพิมพ์ ไม่ว่าจะเป็นกรณีที่มีเครื่องเดียวสีเดียว จนถึงหลายเครื่องหลายสี

การล้างแบ่งเป็นสองประเภท คือ การล้างย่อยและการล้างใหญ่ และกำหนดเวลาการล้างให้การล้างย่อยทำทุกวันหลังเสร็จงานพิมพ์ประจำวันแล้ว ช่างพิมพ์ต้องหมั่นล้างทำความสะอาด หากทิ้งไว้เลอะเทอะสกปรก เมื่อถึงเวลาก็พิมพ์ไปเช่นนี้จะทำให้งานพิมพ์ไม่ได้มาตรฐาน

การล้างย่อย ได้แก่ การล้างลูกหมึกเป็นสำคัญ ลูกกลิ้งหมึกจะถ่ายโอนได้ดี ผิวต้องไม่กระด้างเป็นมันวาว ทั้งนี้อยู่ที่การหมั่นล้างเช็ด และใช้สารละลายที่ถูกต้องไม่เป็นภัยแก่เนื้อยาง โดยเฉพาะหมึกที่เกาะหัวท้ายลูกกลิ้งที่สะสมไว้แล้วแข็งมาก อาจหลุดกระเด็นเข้าในลูกกลิ้งคลึงแม่พิมพ์ที่เรียก "จุดในพื้นทึบ" ปัญหาที่นี้ไม่ใช่เกิดจากความสกปรกที่เกิดสะเก็ดหมึกบนลูกกลิ้งเพียงอย่างเดียว บางทีอาจเกิดจากเศษผงบนเพดานห้องพิมพ์ หรือฝุ่นละอองเป็นทรายที่ถูกพัดพามาจากนอกห้องพิมพ์ได้ ฉะนั้นการล้างย่อยจะต้องล้างลูกกลิ้งหมึกให้สะอาดทั้งหัวท้ายลูกกลิ้ง เช็ดทำความสะอาดคราบหมึกและคราบกัมบนโมผ้ายางและตัวโมแม่พิมพ์ หลังจากถอดแผ่นแม่พิมพ์ออกแล้วต้องเช็ดคราบน้ำยาฟาวเทนให้สะอาดหมดจด และเช็ดผนังเครื่องด้านนอกให้สะอาดเป็นการล้างย่อยประจำวัน

การล้างใหญ่ต้องทำทุกเจ็ดวัน สำหรับเครื่องพิมพ์ป้อนแผ่นตั้งแต่ สีเดียว สองสี และสี่สี เพราะเครื่องพวกนี้มีมุมอับเป็นที่หมักหมมเศษกระดาษ น้ำยาฟาวเทน และขี้หมึกขี้กระดาษที่หลุดจากการล้างบนหน่วยพิมพ์ลงไปข้างล่างยังพื้น

การล้างครั้งนี้ ต้องมุดเข้าไปกวาดล้างเศษกระดาษ ขี้หมึกขี้กระดาษที่แข็งเป็นก้อนจับคานยึดผนังเครื่องให้หมดจด กวาดเช็ดน้ำยาฟาวเทนที่นองกับพื้น คราบหมึกและคราบกัมที่เกาะตามผนังเครื่องด้านใน การล้างนี้จะช่วยยืดอายุการใช้งานเครื่องพิมพ์และปลอดจากรอยขีดข่วนแม่พิมพ์ของขี้หมึกขี้กระดาษที่จับแข็งบนคานใกล้โมแม่พิมพ์

และในแต่ละเดือนต้องใช้ ดูโรมิเตอร์ วัดความแข็งของผิวยางลูกหมึกและลูกน้ำทุกลูก หากตัวเลขบอกดีกรีสูงเกินกำหนด คือมีคราบหมึกพอกจับผิวและยางแข็งกระด้าง ก็ต้องนำลูกกลิ้งนั้นออกไปขูดล้างกันจริงจัง หรือเป็นคราบแข็งเกินกว่าจะขัดได้ก็ให้นำไปเจียรนัยผิวที่เสียออกให้คงไว้ซึ่งเนื้อยางโตตามขนาดที่กำหนด และลูกน้ำให้สังเกตลักษณะภายนอกว่ามีอาการบวมที่หัวท้ายของลูกกลิ้งหรือมีอาการคอดกลางหรือไม่ หากมีให้เปลี่ยนใช้ลูกน้ำใหม่ เพราะอาการที่ยางบวมขึ้นทั้งหัวท้าย เกิดจากน้ำยาฟาวเทนที่มีความเป็นกรดกัดซึมเหล็กแกนลูกน้ำจนเป็นสนิมดันให้ยางนูนขึ้น

เช่นเดียวกันกับลูกหมึก ลูกน้ำควรได้รับการเอาใจใส่ดูแลให้ถี่ถ้วน โดยเฉพาะการล้างหมึกพิมพ์ออกจากลูกน้ำหุ้มผ้าขนไม่ควรใช้สารที่เป็นด่าง เช่น ผงซักฟอกเพราะถึงอย่างไรก็ไม่สามารถเอาด่างออกจากผ้าหุ้มได้หมดจด ภายหลังที่ล้างหมึกออกไปแล้วด่างจะออกฤทธิ์ยังผลให้น้ำยาฟาวเทนที่เป็นกรดแปรสภาพที่ไม่อาจควบคุมทางการพิมพ์ได้ จึงควรใช้สารที่เป็นกลาง และเช่นเดียวกันไม่ควรใช้สารละลายที่เป็นภัยต่อผิวยางล้างหมึกที่เกาะผ้าหุ้มลูกกลิ้ง ซึ่งภายใต้ผ้านั้นคือยางเพราะจะทำให้ผิวลูกกลิ้งไม่เรียบและเสียหายจนต้องหล่อใหม่

6.3.4 การหยอดน้ำมันหล่อลื่น

เครื่องพิมพ์ชนิดป้อนแผ่นมีลักษณะการหล่อลื่นหลักแตกต่างกันไป บ้างเป็นแบบอาบน้ำมันหล่อลื่นด้วยการฉีดชะโลมเฟืองตามจังหวะต่อเนื่อง บ้างเป็นการหล่อลื่นด้วยจาระบีอัดฉีดกันเอาเอง

ข้อพึงระวังในที่นี้ไม่ว่าจะเป็นการหล่อลื่นใดเป็นหลัก ความเสียหายอันเกิดจากการหล่อลื่นไม่ได้ผล คือการหล่อลื่นด้วยจาระบี แม้เครื่องที่อาบน้ำมันเองก็ต้องมีบางแห่งของหัวโมหรือลูกกลิ้งที่ต้องใช้จาระบีหล่อลื่น จุดสำคัญอยู่ที่ประเทศไทยเป็นเมืองร้อนและมีฝุ่นละอองเป็นจำนวนมากในบรรยากาศ โดยเฉพาะในห้องพิมพ์ที่ไม่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ รูอัดจาระบีจะมีฝุ่นละอองพวกผงดินผงทรายเข้าไปจุกเกาะปากรู และแต่ละครั้งที่พนักงานอัดจาระบีละเลย ไม่เขี่ยแคะผงผสมจาระบีปากรูแต่จะอัดจาระบีเข้าไปทันที ยังผลให้ฝุ่นผงตามจาระบีเข้าไปเกาะในส่วนที่ต้องหล่อลื่นและหมุนตัวคล่อง มีอาการฝืดเคืองการหมุนตัว ฉะนั้นการป้องกันความเสียหายนี้คือ การเตือนพนักงานผู้มีหน้าที่อัดฉีดให้ทำความสะอาดปากรูหล่อลื่นนั้นก่อน

6.3.5 เครื่องมือและอะไหล่

โดยปกติการซ่อมบำรุงเครื่องพิมพ์ต้องใช้เครื่องมือและอะไหล่ และก็เป็นเรื่องปกติธรรมดาเช่นกันที่เครื่องมือและอะไหล่มักขาดจำนวน หรือไม่อยู่ในที่ควรอยู่เพื่อให้หยิบใช้สอยได้สะดวกหากมิได้ควบคุมอย่างเข้มงวด

เกี่ยวกับเรื่องนี้ จำเป็นต้องมีห้องหรือกั้นสัดส่วนโดยเฉพาะแยกเป็นพัสดุย่อยจากพัสดุใหญ่ ทำแผงเครื่องมือ ทำชั้นแบ่งช่องหรือกล่องแยกอะไหล่ แบ่งส่วนสัดเป็นที่เก็บสารเคมี ที่วาง

ม้วนผ้ายางอย่างถูกต้อง ฯลฯ มีบัญชีรับจ่ายสต๊อกของตนเอง อีกทั้งต้องกำหนดให้เป็นบริเวณต้องห้ามสำหรับบุคคลอื่น นอกจากพนักงานดูและกำกับโดยเฉพาะไม่น้อยกว่าหนึ่งคน มิฉะนั้นจะเกิดการรั่วไหลและเป็นปัญหาต่อการซ่อมบำรุง ทั้งก่อนพิมพ์และในขณะพิมพ์ เป็นอุปสรรคแก่การลดเวลาการพิมพ์ให้สั้นลง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

กำธร สถิรกุล. **หนังสือและการพิมพ์**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: ฝ่ายตำราและอุปกรณ์การศึกษา มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2520.

เกียรติศักดิ์ ศรีประทีป. **การลดของเสียในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

ชนะ สุพัฒสร. **การลดและควบคุมความสูญเสียในอุตสาหกรรมของเล่นไม้**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

ทองเติม เสมรสุต. **คู่มือการพิมพ์ออฟเซต**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 1, 2533.

บุญโรจน์ สิมะบวรสุทธิ์. **การวางระบบการควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนโลหะรถยนต์**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

พิชิต สุขเจริญพงษ์. **การควบคุมคุณภาพเชิงวิศวกรรม**. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชัน, 2535.

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. สาขาวิชาศิลปศาสตร์. **เอกสารการสอนรายวิชา การพิมพ์ทั่วไป หน่วยที่ 1-8**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์สุโขทัยธรรมาธิราช. พิมพ์ครั้งที่ 1, 2530.

รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, เนื้อโสม ติงสัญชลี. **การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา**. กรุงเทพมหานคร: ฟิสิกส์เซ็นเตอร์, 2538.

ศิริพงศ์ พยอมแย้ม. **การพิมพ์เบื้องต้น**. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ คณะศึกษาศาสตร์, 2529.

สมชาย วิศวีรศักดิ์. **การพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพของอุตสาหกรรมเครื่องใช้ประจำโต๊ะอาหาร**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

อนนต์ วงษ์เกษม. **เอกสารประกอบคำบรรยายวิชาการควบคุมคุณภาพ**. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541.

อรรถกร เหล่าศิริหงษ์ทอง. **การจัดการระบบควบคุมคุณภาพสำหรับกระบวนการประกอบของเล่น**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

ฮิโตชิ คุเมะ. **วิธีทางสถิติเพื่อการพัฒนาคุณภาพ**. แปลโดย วีรพงษ์ เฉลิมจิรรัตน์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น), 2535.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 รายงานผลผลิตและความสูญเสีย สำหรับแท่นพิมพ์ แผนกการพิมพ์ 11 ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม - 30 พฤศจิกายน 2544

วันที่	จำนวนที่พิมพ์ (แผ่น)	จำนวนความสูญเสีย (แผ่น)	ความสูญเสีย (แผ่น) แยกตามประเภท								หมายเหตุ
			ปรู๊ฟ	สกัม	เสียระหว่างพิมพ์	หมึกซีดขาว	หมึกถอนผิวกระดาษ	ซับหลัง	มาร์คไม่ตรง	อื่นๆ	
1-6 ต.ค.44	553,000	275	25	95	0	125	0	30	0	0	
8-13ต.ค.44	584,000	665	119	190	87	254	0	0	15	0	
15-20ต.ค.44	462,300	555	93	180	96	186	0	0	0	0	
22-27ต.ค.44	413,100	70	10	40	0	20	0	0	0	0	
29ต.ค.-3พ.ย.44	400,600	105	40	30	5	20	0	10	0	0	
5-10พ.ย.	393,400	90	25	45	20	0	0	0	0	0	
12-17พ.ย.44	371,600	90	35	15	0	30	0	10	0	0	
19-24พ.ย.44	327,500	95	50	25	0	10	0	10	0	0	
26-30พ.ย.44	309,600	225	65	45	35	80	0	0	0	0	
รวม	3,815,100	2,170	462	665	243	725	0	60	15	0	
คิดเป็นร้อยละ		0.057	0.012	0.017	0.006	0.019	0	0.002	0	0	

ใบบันทึกการเติมน้ำยาฟาวเทนก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

แท่นพิมพ์ HO-5

วันที่	เช้า	บ่าย	ลงชื่อ	หมายเหตุ
๔ ต.ค.๔๔	/	๒		เติมน้ำยาฟาวเทนก่อนเริ่มปฏิบัติงาน (๒๐.๐๐น.)
๕ ต.ค.๔๔	/	๒		"
๘ ต.ค.๔๔	/	๒		"
๙ ต.ค.๔๔	/	๒		"
๑๐ ต.ค.๔๔	/	๒		"
๑๑ ต.ค.๔๔	/	๒		"
๑๒ ต.ค.๔๔	/	๒		"
๑๓ ต.ค.๔๔	/	/		เติมน้ำยาฟาวเทนก่อนเริ่มปฏิบัติงาน
๑๔ ต.ค.๔๔	/	/		"
๑๕ ต.ค.๔๔	/	๒		เติมน้ำยาฟาวเทนก่อนเริ่มปฏิบัติงานเพิ่มเติม
๑๖ ต.ค.๔๔	/	๒		ลงชื่อ(ท้าย OT.-๒๐.๐๐น.)
๑๗ ต.ค.๔๔	/	๒		"
๑๘ ต.ค.๔๔	/	๒		"
๑๙ ต.ค.๔๔	/	๒		"
๒๐ ต.ค.๔๔	/	/		เติมน้ำยาฟาวเทนก่อนเริ่มปฏิบัติงาน
๒๑ ต.ค.๔๔	/	/		"
๒๒ ต.ค.๔๔	/	๒		เติมน้ำยาฟาวเทนก่อนเริ่มปฏิบัติงานเพิ่มเติม
๒๓ ต.ค.๔๔	/	/		ลงชื่อ(ท้าย OT.-๒๐.๐๐น.)
๒๔ ต.ค.๔๔	/	๒		"
๒๕ ต.ค.๔๔	/	๒		"
๒๖ ต.ค.๔๔	/	๒		"
๒๗ ต.ค.๔๔	/	/		เติมน้ำยาฟาวเทนก่อนเริ่มปฏิบัติงาน
๒๘ ต.ค.๔๔	/	/		"
๒๙ ต.ค.๔๔	/	๒		เติมน้ำยาฟาวเทนก่อนเริ่มปฏิบัติงานเพิ่มเติม
๓๐ ต.ค.๔๔	/	๒		ลงชื่อ(ท้าย OT.-๒๐.๐๐น.)

หมายเหตุ ทำเครื่องหมาย / ลงในช่องเช้าและบ่าย หลังจากที่ได้เติมน้ำยาฟาวเทนแล้ว

ใบบันทึกการตรวจสอบคุณภาพของงานพิมพ์ สำหรับแท่นพิมพ์

วันที่ 14 ต.ค. 64 แท่นพิมพ์ HO. 2

เลขงาน 4500141 ชื่องาน น.สิ่งแวดล้อม ก.3 ว.102 ต.ปลาย

ยกม/กนก 2/กว จำนวนสั่งพิมพ์ 80,000 แผ่น

แผ่นที่	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ข้อบกพร่องที่พบ (แผ่น)					หมายเหตุ
			สกัม	หมึกซีด	ซับหลัง	กระดาษยับ	อื่นๆ (ระบุ)	
500		✓		30				
1,000	✓							
1,500	✓							
2,000	✓							
2,500	✓							
3,000		✓					หนังสือเข้ม (30)	
3,500	✓							
4,000	✓							
4,500	✓							
5,000		✓					ชื่อตัวอย่างสีกประ(30)	
5,500	✓							
6,000	✓							
6,500		✓					ชั้นหมึกจืดเกิน(70)	
7,000								
7,500	✓							
8,000	✓							
8,500	✓							
9,000	✓							
9,500	✓							
10,000	✓	✓					ตัวอักษรเบี้ยว (15)	

ลงชื่อ _____

ตรวจครั้งที่ 2

ประวัติผู้ทำการวิจัย

นางสาว ฐิติพร สังข์สัมฤทธิ์ เกิดวันที่ 3 ตุลาคม พ.ศ.2519 ที่อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในปีการศึกษา 2541 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิตที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2542

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย