



การลดของเสียจากกระบวนการผลิตผ้าถักตามแนวเส้นด้ายยืน (ราเซล)
กรณีศึกษา บริษัท ปัญจรีย์ จำกัด

THE REDUCTION OF SCRAP FROM THE PRODUCTION PROCESS OF
KNITTED FABRICS ALONG THE WARP KNITTED (RASCHER) A CASE
STUDY OF PANJAREE CO.,LTD.

ปัญจรีย์ จุลไกรอานิสงส์
PANJAREE JULKRAIANISONG

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
ปีการศึกษา 2561
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

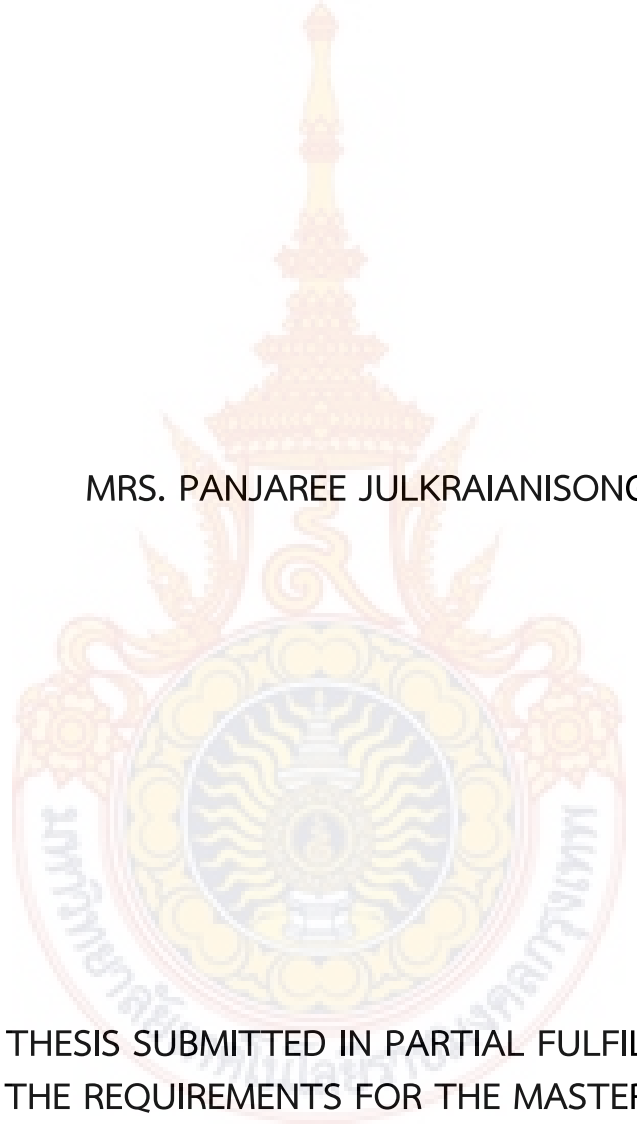
การลดของเสียจากระบบการผลิตผ้าถักตามแนวเส้นด้ายยืน (ราเซล)
กรณีศึกษา บริษัท ปัญจรีย์ จำกัด

นางปัญจรีย์ จุลไกรอานิสงส์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
ปีการศึกษา 2561
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

THE REDUCTION OF SCRAP FROM THE PRODUCTION PROCESS OF
KNITTED FABRICS ALONG THE WARP KNITTED (RASHEL) A CASE
STUDY OF PANJAREE CO.,LTD.

MRS. PANJAREE JULKRAIANISONG



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE MASTER DEGREE
DEPARTMENT OF TEXTILE AND GARMENTS
FACULTY OF TEXTILE INDUSTRIES
RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY KRUNGTHEP
ACADEMIC YEAR 2018
COPYRIGHT OF RAJAMANGALA UNIVERSITY
OF TECHNOLOGY KRUNGTHEP

หน้าลิขสิทธิ์

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นงานวิจัยที่เกิดจากการศึกษาค้นคว้า ขณะที่ข้าพเจ้าศึกษาอยู่ในคณะอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ดังนั้นงานวิจัยในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ถือเป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ และข้อความต่างๆ ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอรับรองว่าไม่มีการคัดลอกหรือนำงานวิจัยของผู้อื่นมานำเสนอในชื่อของข้าพเจ้า



ปัญจรีย์ จุลไกรอนิสงส์
(ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์)

COPYRIGHT © 2018

ลิขสิทธิ์ พ.ศ 2561

RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY KRUNGTHEP

FACULTY OF TEXTILE INDUSTRIES

คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ชนิษฐา เจริญลาภ และรองศาสตราจารย์ ดร.วรพจน์ ศรีวงศ์กุล ที่ให้ความช่วยเหลือ ชี้แนะแนวทางการแก้ปัญหา และแนวทางในการทดลองตลอดจนให้ความรู้และประสบการณ์ที่ดีต่อข้าพเจ้า

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สมภพ ตลับแก้ว กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนข้อชี้แนะจนในที่สุดทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรสวรรค์ ผดุง ที่ให้แนะนำการศึกษางานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณสน นาคประสิทธิ์ ที่ให้คำแนะนำเรื่องเทคนิคสิ่งทอ

ขอขอบคุณ คุณสุธี โฆษิตวงศ์สกุล ที่ให้คำแนะนำการดูแลเครื่องจักรและอุปกรณ์

ขอขอบคุณ คุณบุญเลอ อาชาไกรสร ที่ให้คำแนะนำการใช้งานเส้นด้ายสิ่งทอ

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับบิดามารดา ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนครูอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า

ปัญจริย์ จุลไกรอานิสงส์



ชื่อวิทยานิพนธ์	การลดของเสียจากกระบวนการผลิตผ้าถักตามแนว เส้นด้ายยืน (ราเชน) กรณีศึกษา บริษัท ปัญจรีย์ จำกัด
ชื่อผู้เขียน	นางปัญจรีย์ จุลไกรอานิสงส์
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	สิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม
ปีการศึกษา	2561
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ชนิษฐา เจริญลาภ รองศาสตราจารย์ ดร.วรวจน์ ศรีวงษ์ชล

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดปริมาณของเสียในกระบวนการผลิตผ้าถักแบบราเชล โดยใช้เทคนิคกิจกรรมกลุ่มคุณภาพ ขั้นตอนการศึกษาประกอบด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูลของเสีย การจัดลำดับความสำคัญของปัญหา การคัดเลือกปัญหาที่จะแก้ไข การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาด้วยแผนภูมิแกงปลา และการระดมสมอง ผลจากการศึกษาพบว่าปัญหาของเสีย คือ มีผ้าขาด ผ้าเป็นรู ลายผ้าขาด โดยมีสาเหตุจากคุณภาพวัตถุดิบ การทำงานของเครื่องจักร การดูแลรักษาเครื่องจักร รวมไปถึงวิธีการปฏิบัติงานของพนักงาน งานวิจัยนี้ได้มีการแก้ไขปัญหาการเกิดของเสียโดยการระดมสมองผ่านกลุ่มคุณภาพแต่ละกลุ่ม และจัดทำวิธีปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนเพื่อป้องกันความผิดพลาดที่เกิดขึ้น ผลการปรับปรุงทำให้ของเสียในช่วงเดือนมกราคม 2558 - ตุลาคม 2559 มีของเสียเฉลี่ยเดือนละ 290.78 กิโลกรัม ลดลงเป็น 290.78 กิโลกรัมหลังการปรับปรุงในช่วงพฤศจิกายน 2560 - ธันวาคม 2561 โดยของเสียในลักษณะผ้าเป็นรูลดลงมากที่สุด รองลงมาเป็นลายขาด และผ้าขาด คิดเป็นลดลงร้อยละ 71, 67 และ 57 ตามลำดับ

คำสำคัญ : ของเสีย ผ้าถัก ผ้าถักแบบราเชล

Thesis Title	The Reduction Scrap from the Production Process of Knitted Fabrics Along The Warp Knitted (Raschel) A Case Study of Panjaree Co.,Ltd.
Author	Mrs. Panjaree Julkraianisong
Degree Sought	Master of Science
Major/ Faculty	Textile and Garments/ Faculty of Textile Industries
Academic Year	2018
Thesis Advisor	Asst. Prof. Khanittha Charoenlarp Asst. Prof. Dr.Worapoj Sriwongkal

Abstract

The objective of this research was to reduce waste in the production of Rachel knit fabric production. The quality group activity tool was implement including collecting defect data, prioritizing problems, selecting problem to be solved, analyzing causes of problems with fish-bone diagram and brain brainstorming were used in analyze problem and solve problem. The results shown that there were three types of waste such as torn fabric, hole in fabric and misspecification fabric. These wastes were caused by the quality of the raw materials, the operation of the machines, the maintenance of machinery, as well as the methods of operation of the employees. After selected main problem, the processes were improved. The comparative of before the improvement (between January 2015 to October 2016) and after the improvement (November 2017 to December 2018) showed the wastes were reduced from 794.15 kilograms per month to 290.78 kilograms per month. The case of hole in fabric was the most decreased followed by the misspecification fabric and the torn fabric at 71, 67 and 57 percent respectively.

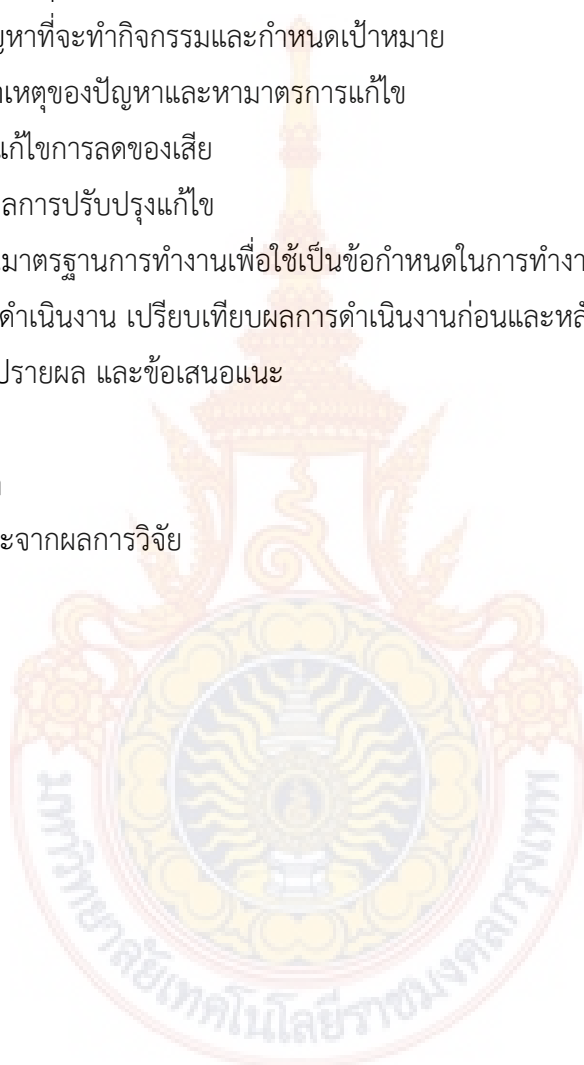
Keywords: Waste, Knitted fabric, Rachel

สารบัญ

หน้าลิขสิทธิ์	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
สารบัญ	จ
สารบัญ (ต่อ)	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ซ
สารบัญรูป (ต่อ)	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย	2
1.4 ขอบเขตการวิจัย	2
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	2
1.6 ประโยชน์ที่จะได้รับ	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ฟ้าถัก	4
2.2 ขอบเสียในกระบวนการผลิต	24
2.3 การวิเคราะห์สาเหตุของเสียและแนวทางแก้ไข	31
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	37
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	39
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	39
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	39
3.3 วิธีการดำเนินงาน	39
3.4 สถิติที่ใช้	40

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 4 ผลการวิจัย	41
4.1 ศึกษาสภาพปัจจุบัน	41
4.2 คัดเลือกปัญหาที่จะทำกิจกรรมและกำหนดเป้าหมาย	44
4.3 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและหามาตรการแก้ไข	47
4.4 ดำเนินการแก้ไขการลดของเสีย	52
4.5 ตรวจสอบผลการปรับปรุงแก้ไข	58
4.6 กำหนดเป็นมาตรฐานการทำงานเพื่อใช้เป็นข้อกำหนดในการทำงาน	62
4.7 สรุปผลการดำเนินงาน เปรียบเทียบผลการดำเนินงานก่อนและหลังการปรับปรุง	62
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	63
5.1 สรุปผล	63
5.2 อภิปรายผล	65
5.3 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย	65
เอกสารอ้างอิง	67
ภาคผนวก	71
ประวัติผู้เขียน	103



สารบัญตาราง

ตารางที่ 4.1	ข้อมูลของเสียจากกระบวนการผลิตระหว่างเดือนมกราคม 2558 ถึงเดือนตุลาคม 2560	43
ตารางที่ 4.2	จำนวนของเสียแยกตามสาเหตุจากการผลิตระหว่างเดือนเมษายน – พฤษภาคม 2559	45
ตารางที่ 4.3	แนวทางการลดของเสียจากกระบวนการผลิตที่เกิดจากวัตถุดิบ	52
ตารางที่ 4.4	แนวทางการลดของเสียจากกระบวนการผลิตที่เกิดจากคน	53
ตารางที่ 4.5	แนวทางการลดของเสียจากกระบวนการผลิตที่เกิดจากเครื่องจักรและอุปกรณ์	54
ตารางที่ 4.6	แนวทางการลดของเสียจากกระบวนการผลิตที่เกิดจากวิธีการทำงาน	55
ตารางที่ 4.7	รายงานการผลิต 14 เดือน หลังการปรับปรุง ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2560 ถึงเดือนธันวาคม 2561 เฉลี่ยต่อเดือน 290.78 ก.ก.	61



สารบัญรูป

รูปที่ 1.1	กรอบแนวคิดการวิจัย	2
รูปที่ 2.1	โครงสร้างผ้าทอ	4
รูปที่ 2.2	วิธีการถักผ้า	5
รูปที่ 2.3	ส่วนที่สำคัญของห่วงผ้าถัก	6
รูปที่ 2.4	ส่วนที่สำคัญของห่วงผ้าถัก	6
รูปที่ 2.5	face loop และ back loop	7
รูปที่ 2.6	course และ wale	7
รูปที่ 2.7	เข็มแลช หรือเข็มแบบลิ้น และขั้นตอนการทำงาน	8
รูปที่ 2.8	เข็มสปริง	10
รูปที่ 2.9	เข็มสปริง	11
รูปที่ 2.10	ซิงเกอร์	12
รูปที่ 2.11	ประเภทของเครื่องถักผ้า	12
รูปที่ 2.12	โครงสร้างผ้าถักแบบชั้นเดียว (single jersey)	13
รูปที่ 2.13	โครงสร้างผ้าถักแบบริบ (rib fabric)	14
รูปที่ 2.14	โครงสร้างผ้าถักแบบอินเตอร์ลอค (interlock fabrics)	15
รูปที่ 2.15	โครงสร้างผ้าถักแบบเพิล (purl fabrics)	16
รูปที่ 2.16	โครงสร้างผ้าถักแบบทริคอต (tricot knit)	18
รูปที่ 2.17	โครงสร้างผ้าถักแบบราเชล (raschel knit)	19
รูปที่ 2.18	โครงสร้างผ้าถักแบบมิลานีส (milanese knit)	19
รูปที่ 2.19	แนวโน้มการจัดการขยะมูลฝอย ปี 2552-2559	27
รูปที่ 2.20	ผ้าขาด ผ้าเป็นรู ผ้าถักลายไม่สมบูรณ์	31
รูปที่ 2.21	โมเดล 4 ป.	38
รูปที่ 4.1	กระบวนการผลิตผ้าถักตามแนวเส้นด้ายยืน (ราเชล)	42
รูปที่ 4.2	ลักษณะของของเสียที่เกิดจากกระบวนการถักผ้าแบบราเชล	43
รูปที่ 4.3	แผนภูมิพาเรโตแสดงจำนวนของเสียในกระบวนการผลิต เดือนมกราคม 2558 ถึง เดือนตุลาคม 2560	44

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ 4.4	สาเหตุและผลของปัญหาจากกระบวนการถักผ้าลายลูกไม้	48
รูปที่ 4.5	วัตถุดิบเส้นด้ายที่ไม่ได้คุณภาพ	49
รูปที่ 4.6	เปรียบเทียบปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นก่อนและหลังการปรับปรุง (กิโกรัมต่อปี)	61



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บริษัท ปัญจจริย์ จำกัด เป็นโรงงานผู้ผลิตผ้าถักตามแนวเส้นด้ายยืน (ราเซล) ประเภทผ้าถักลูกไม้ ราเซล (raschel lace) ธุรกิจเปิดดำเนินการมานานกว่า 45 ปี อาคารโรงงานถูกสร้างมาตามเวลาต่างๆ กัน ลักษณะของกระบวนการผลิต เป็นลักษณะการผลิตแบบต่อเนื่อง เนื่องจากเป็นการส่งต่อวัตถุดิบจาก หน่วยหนึ่งไปยังอีกหน่วยหนึ่ง ใช้วัตถุดิบเป็นเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ (polyester) ซึ่งมีกระบวนการผลิต ดังนี้ เตรียมการผลิต เปลี่ยนแบบลายผ้า ถักผ้าตามแนวเส้นด้ายยืน (ราเซล) ตัดผ้าตัวอย่าง เปลี่ยนที่บรรจุ สำหรับทำลายพื้นและเปลี่ยนที่บรรจุสำหรับทำลวดลายบนพื้นผ้าขณะผลิต ตัดผ้าเมื่อครบม้วน เก็บผ้าเข้า คลังผ้ากึ่งสำเร็จรูป การตรวจสอบผ้ากึ่งสำเร็จรูป เตรียมส่งย้อมเป็นผ้าสำเร็จรูป

กระบวนการผลิตจากขั้นตอนการรับวัตถุดิบไปจนกระทั่งขั้นตอนการเตรียมส่งย้อมเป็นผ้า สำเร็จรูปพบปัญหาในกระบวนการต่างๆ ที่ทำให้เกิดของเสียจำนวนมากอย่างต่อเนื่องส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ ไม่ได้มาตรฐานทั้งยังต้องเสียเวลาในการซ่อมแซมแก้ไขปรับปรุงผลิตภัณฑ์นั้นๆ ให้มีคุณภาพที่ได้มาตรฐาน ซึ่งบางส่วนไม่สามารถปรับปรุงซ่อมแซมให้มีคุณภาพได้ ทำให้ต้องขายผลิตภัณฑ์ที่เป็นของเสียในราคาต่ำ หรือต้องทิ้งไป การส่งผลิตภัณฑ์ล่าช้าส่งผลต่อความเชื่อมั่นของลูกค้าที่มีต่อบริษัทฯ จากการเก็บข้อมูล ทางสถิติของสถานประกอบการพบว่าผลผลิตระหว่างเดือนมกราคม 2558 ถึงเดือนตุลาคม 2560 รวม 34 เดือน ในระหว่างปีดังกล่าวมีของเสียจำนวน 27,001 กิโลกรัม เฉลี่ยเดือนละ 794.15 กิโลกรัม จากความเป็นมาดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยเห็นความสำคัญของการลดของเสียในกระบวนการผลิต จึงมีความสนใจที่จะ ศึกษาสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสียในกระบวนการผลิต และหาวิธีปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดการเกิด ของเสีย การทราบถึงสาเหตุของการเกิดของเสียในกระบวนการผลิตทำให้สามารถหาวิธีแก้ไขปัญหาล่วงหน้าได้ การนำความรู้และประสบการณ์มาวิเคราะห์เพื่อแก้ไขปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นได้นั้นจะทำให้ โอกาสเกิดของเสียมีจำนวนลดลง ซึ่งจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและสามารถลดการ สิ้นเปลืองวัตถุดิบ แรงงาน เวลาและพลังงาน ส่งผลให้เกิดความน่าเชื่อถือและสร้างความพึงพอใจให้กับ ลูกค้าและเป็นที่ยอมรับในตลาดธุรกิจต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

(1) เพื่อศึกษาสาเหตุของการเกิดของเสียในกระบวนการผลิตผ้าถักตามแนวเส้นด้ายยืน (ราเซล) ของบริษัท ปัญจรีย์ จำกัด

(2) เพื่อหาวิธีการปรับปรุงกระบวนการผลิตผ้าถักตามแนวเส้นด้ายยืน (ราเซล) ของบริษัท ปัญจรีย์ จำกัด เพื่อลดการเกิดของเสียในกระบวนการผลิต

1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษสาเหตุของการเกิดของเสียในกระบวนการผลิตผ้าถักตามแนวเส้นด้ายยืน (ราเซล) และหาวิธีปรับปรุงเพื่อลดการเกิดของเสียในกระบวนการผลิต มีกรอบแนวคิดและวิธีการวิจัยดังนี้



รูปที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

1.4 ขอบเขตการวิจัย

ของเสียที่ศึกษาในการวิจัยนี้ศึกษาเฉพาะผ้าขาด ผ้าเป็นรู ผ้าที่ถักลายไม่สมบูรณ์ เฉพาะในกระบวนการผลิตผ้าถักตามแนวเส้นด้ายยืน (ราเซล) ของบริษัท ปัญจรีย์ จำกัด ในช่วงปี พ.ศ.2558 ถึง พ.ศ.2561

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

ของเสีย หมายถึง ผ้าขาด ผ้าเป็นรู ผ้าที่ถักลายไม่สมบูรณ์ ที่เกิดจากกระบวนการผลิตผ้าถักตามแนวเส้นด้ายยืน (ราเซล)

ผ้าถัก หมายถึง ผ้าที่ผ่านการผลิตโดยวิธีทำให้เส้นด้ายคล้องกันเป็นห่วงทั้งผืนผ้า โดยใช้เส้นด้ายชุดเดียวก็สามารถทำเป็นผืนได้ ชุดของเส้นด้ายอาจจะประกอบด้วยด้ายเส้นเดียวใช้ถักตามแนวนอน (weft knit) ผ้าถักโดยทั่วไปสามารถแบ่งออกเป็นสองชนิด คือ ชนิดแรกเป็นผ้าถักที่ผลิตโดยการถักตามแนวขวางหรือแนวนอน และอีกชนิดหนึ่ง คือ ผ้าถักที่ผลิตโดยการถักตามแนวตั้งหรือแนวยืน (warp knit)

ผ้าถักตามแนวเส้นด้ายยืน (ราเชล) หรือผ้าถักแนวตั้ง (warp knit) หมายถึง ผ้าที่มีโครงสร้างที่ใช้เส้นด้ายที่มีขนาดใหญ่และมีลวดลายในแบบของผ้าลูกไม้ สามารถถักได้ด้วยเส้นด้ายตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไปจนอาจมากถึง 48 ชุด ทำให้สร้างลวดลายได้มากมาย การจัดวางโปรแกรมของการทำงานมีความสลับซับซ้อนและราคาแพง

การลดของเสียจากการผลิต หมายถึง การดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคนิค วิธีการและขั้นตอนต่างๆ เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดของเสียหรือมีจำนวนของเสียจากกระบวนการผลิตให้มีจำนวนน้อยที่สุด โดยการปรับปรุงกระบวนการผลิต การสร้างมาตรฐานวิธีการทำงานที่ถูกต้องและการสร้างมาตรการการป้องกันปัญหาที่อาจก่อให้เกิดการมีของเสียขึ้นในกระบวนการผลิต

1.6 ประโยชน์ที่จะได้รับ

- (1) เป็นแนวทางการลดของเสียในกระบวนการผลิตผ้าถักประเภทอื่นๆ ได้
- (2) ทำให้เกิดการพัฒนาศักยภาพและทักษะของบุคลากรในการผลิตและเกิดการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการทำงานได้

บทที่ 2

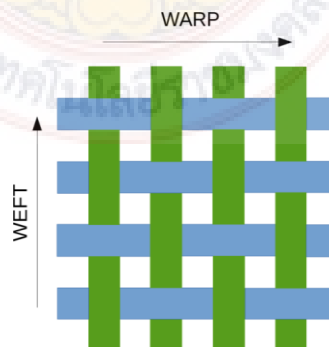
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ผ้าถัก

การถักผ้า (knitting) เป็นกระบวนการผลิตผ้าแบบหนึ่ง โดยการนำเอาเส้นด้ายหนึ่งเส้น หรือเส้นด้ายชุดหนึ่งที่เรียงขนานกันหลายๆ เส้นมาทำเป็นห่วง (loop) คล้องกันเป็นลูกโซ่ให้ต่อเนื่องกันในแนวนอนหรือแนวตั้งเพียงทิศทางเดียวแทนเส้นด้ายพุ่งและเส้นด้ายยืนที่นำมาขัดกันในกระบวนการทอผ้า ลักษณะลูกโซ่หรือแถวห่วงเหล่านี้จะเกิดขึ้นแทนที่เป็นชั้นๆ เมื่อการถักยังดำเนินการต่อไป และเกิดเป็นผืนผ้าเรียกว่าผ้าถัก (Chen, Lee, & Lin, 2004) โดยทั่วไปแล้วผ้าถัก เกิดจากการทำไขว้ห่วงคล้องประสานซึ่งกันและกัน ดังนั้นความยืดหยุ่นของผ้าถักจึงขึ้นกับการโค้งของห่วงในโครงสร้างผ้า และเส้นด้ายที่ใช้ ส่วนคุณสมบัติอื่นๆ ได้แก่ การทนต่อรอยยับ ความอ่อนนุ่มไม่แข็งกระด้าง การโค้งงอไม่ย้วยง่าย การระบายอากาศและให้ความอบอุ่นดี ทำให้ผ้าถักได้รับความนิยมมากในการนำมาผลิตเป็นเสื้อเวสต์เตอร์ เสื้อโปโล ชุดกีฬา ชุดชั้นใน ถุงเท้า ถุงน่อง ผ้าปูที่นอน ผ้าลูกไม้อื่นๆ

2.1.1 วิธีการถักผ้า

ในการถักผ้า เส้นด้ายในการถักจะถูกเปลี่ยนให้อยู่ในรูปของห่วง (loop) เชื่อมต่อเข้าด้วยกันเป็นผืนผ้า ในการถักผ้าตามแนวนอน (weft knitting) และการถักตามแนวตั้ง (weft knitting) จำเป็นต้องเข้าใจความหมายของคำว่า weft และ warp ซึ่งมีที่มาจากการทอผ้าซึ่งใช้คำว่าด้ายพุ่ง (weft) และด้ายยืน (warp) ในผ้าทอ ดังรูปที่ 2.1

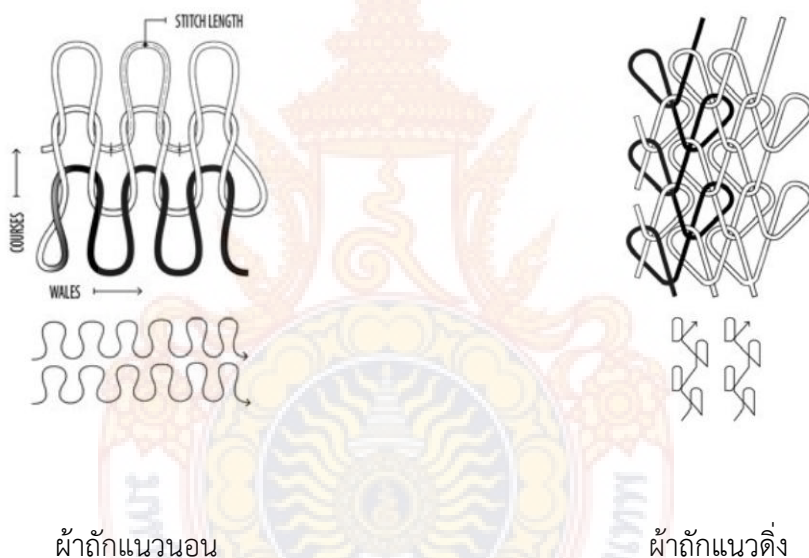


รูปที่ 2.1 โครงสร้างผ้าทอ
ที่มา: (Venter, 2015)

โดยทั่วไป การถักผ้า มี 2 ชนิด ดังนี้ (Ray, 2012; Spencer, 2001)

(1) การถักตามแนวนอน (weft knitting) หมายถึง การถักผ้าด้วยเส้นด้ายตั้งแต่หนึ่งเส้นขึ้นไปในทิศทางเดียวกับเส้นด้ายพุ่ง ลักษณะห่วงที่เกิดขึ้นเป็นผืนผ้าจะคล้องต่อเนื่องกัน ตามความกว้างของผ้า ลักษณะการป้อนเส้นด้ายเข้าเครื่องถักจะเอียงทำมุมเกือบเป็นมุมฉากกับทิศทางที่เกิดเป็นผืนผ้า คุณสมบัติของผ้าถักแนวนอนมีความยืดหยุ่นทั้งด้านความกว้างและความยาวของผ้า

(2) การถักตามแนวตั้ง (warp knitting) หมายถึงการถักผ้าด้วยเส้นด้ายหนึ่งชุด หรือหลายชุดในทิศทางเดียวกันกับเส้นด้ายยืน ลักษณะที่เกิดเป็นผืนผ้าจะคล้องไขว้ไปมาอย่างต่อเนื่องตลอดความยาวของผ้า ลักษณะการป้อนเส้นด้ายเข้าเครื่องถักผ้าเกือบจะเป็นเส้นตรงเดียวกันกับทิศทางที่เกิดเป็นผืนผ้า ผ้าถักแนวตั้งมีความยืดหยุ่นด้านเดียว คือด้านกว้างซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปตามโครงสร้างที่ใช้ในการถัก

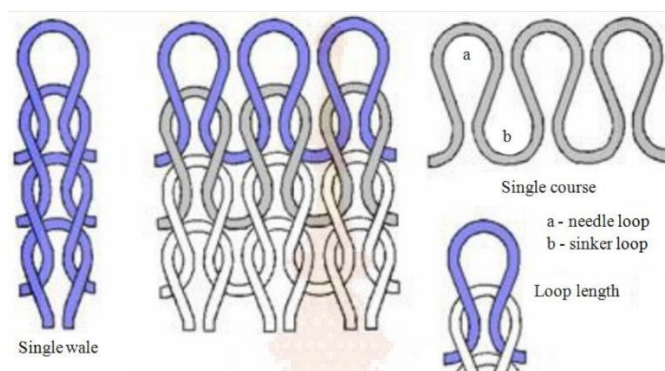


รูปที่ 2.2 วิธีการถักผ้า
ที่มา: (Ahlquist, 2015)

จากรูป course เป็นแถวของห่วงตามแนวขวางของผ้า และ wale เป็นแถวของห่วงตามแนวยาวของผ้า

2.1.2 ลักษณะของห่วง

ส่วนสำคัญของผ้าคือห่วงของผ้าถัก ลักษณะของห่วงด้านบนจะมนใหญ่ ส่วนด้านล่างจะแคบ เนื่องจากการเกี่ยวคล้องกันของห่วง ดังแสดงในรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 ส่วนที่สำคัญของห่วงผ้าถัก

ที่มา: (Repon et al., 2018)

- (1) needle loop และ sinker loop

needle loop เป็นห่วงที่ถูกสร้างขึ้นโดยเข็ม และ sinker loop เป็นจุด (ห่วง) ที่เชื่อมระหว่าง needle loop ดังแสดงในรูปที่ 2.3

- (2) stich

stich เกิดจากการสร้างห่วงหนึ่งผ่านไปอีกห่วงหนึ่ง ดังนั้นผ้าถักเกิดจาก stich ที่เชื่อมต่อกัน ดังแสดงในรูปที่ 2.4

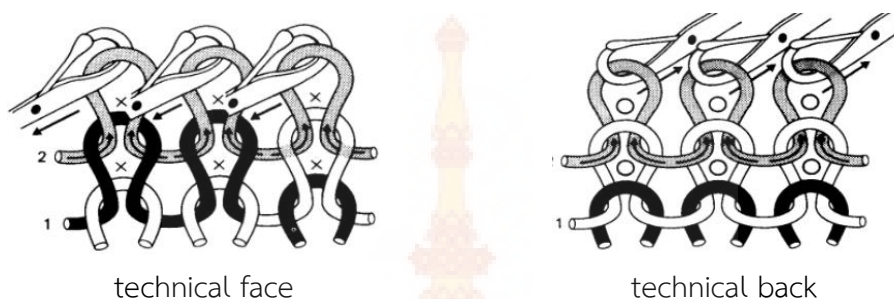


รูปที่ 2.4 ส่วนที่สำคัญของห่วงผ้าถัก

ที่มา: (Sarker, 2016)

(3) ห่วงหน้า (face loop) และ ห่วงหลัง (back loop)

ห่วงหน้า แสดงห่วงทางด้านหน้าของผ้า เรียกว่า technical face loop และห่วงหลัง แสดงห่วงทางด้านหลังของผ้า เรียกว่า technical back แสดงในรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 face loop และ back loop

ที่มา: (Spencer, 2001)

(4) course และ wale

course เป็นแถวของห่วงตามแนวขวางของผืนผ้า และ wale เป็นแถวของห่วงตามแนวยาวของผ้าแสดงในรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 course และ wale

ที่มา: (Textile Centre of Excellence, 2019)

(5) gauge หรือ cut

เป็นตัวบอกขนาดของห่วงถัก และกำหนดจำนวนเข็มต่อเครื่อง จำนวนเข็มนี้นับว่ามากถ้าที่ผลิตได้ก็จะมีคามสวยงามมากด้วย การตกแต่งผ้าจะทำให้โครงสร้างผ้าเปลี่ยนไป

2.1.3 อุปกรณ์การถักผ้า

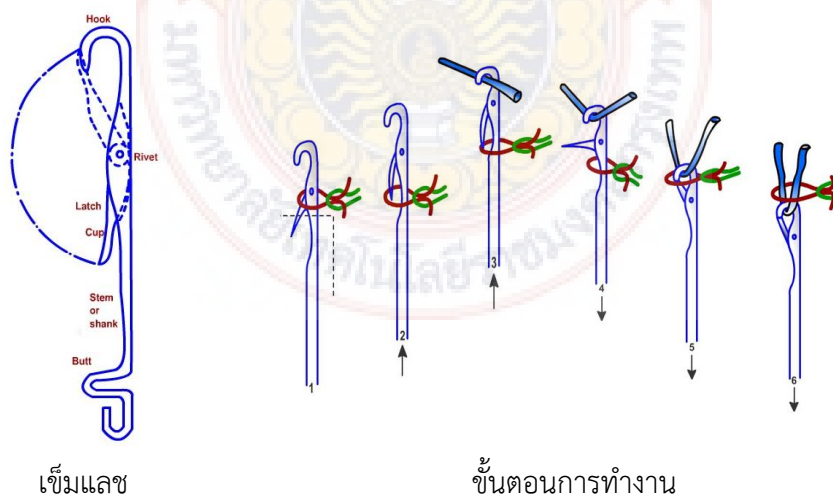
อุปกรณ์การถักเป็นส่วนสำคัญในการสร้างห่วง (loop) อุปกรณ์การถักแต่ละชิ้นอาจมีการเคลื่อนที่ หรืออยู่กับที่ แต่จะสัมผัสกับห่วงถักเสมอ ในระหว่างการสร้างห่วงอุปกรณ์ที่ใช้ถักต้องมีความเรียบและความละเอียดสูง ทำให้อุปกรณ์มีรูปแบบหลากหลายทั้งรูปร่างและความหนาที่มีความแตกต่างกัน อุปกรณ์เหล่านี้มีผลต่อคุณภาพของผืนผ้าที่ผลิต ส่วนใหญ่จะทำจากเหล็กกล้าที่มีคุณภาพสูง มีความอ่อนตัวแต่มีความแข็งแรงสูง อุปกรณ์ที่ใช้ในการถักที่สำคัญคือ เข็ม ซิงเกอร์ แจ็คและสไลเดอร์

2.1.3.1 เข็ม (needle)

เข็มเป็นอุปกรณ์พื้นฐานที่สำคัญในการสร้างห่วงถัก ทำหน้าที่สร้างห่วงแต่ละห่วงจากเส้นด้าย คล้องเข้ากับอีกห่วง เข็มที่ใช้ในแต่ละเครื่องมีจำนวนมากและแตกต่างกัน ขึ้นกับชนิดเครื่องและเกจ (gauges) ของเครื่องถัก เข็มที่ใช้กันอยู่ทั่วไป มี 3 ชนิด คือเข็มแลช หรือเข็มแบบลิ้น (latch needle) เข็มสปริง (bread needle) เข็มคอมพาวด์หรือเข็มแบบผสม (compound needle)

(1) เข็มแลช หรือเข็มแบบลิ้น

เข็มแลช คือเข็มที่มีขอเกี่ยวแลชเปิด-ปิดเข็ม ยึดติดกับเข็มด้วยหมุดเล็กๆ การเปิดและปิดเข็มแบบอัตโนมัติ เกิดจากการกระทำของห่วงขณะที่เข็มเลื่อนขึ้นและลงที่บัดด์ (butt) ซึ่งเป็นส่วนที่อยู่ในช่วงที่ชุดควบคุมการถักจะควบคุมให้เข็มขึ้นและลงเป็นรูปสามเหลี่ยม เข็มแลชใช้กับเครื่องถักผ้าวงกลม เครื่องถักผ้าแบบแท่นเข็มตรงและราเชล ลักษณะของเข็มและขั้นตอนการทำงานแสดงในรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 เข็มแลช หรือเข็มแบบลิ้น และขั้นตอนการทำงาน
ที่มา: (Delhi, 2014)

ข้อดีของการใช้เข็มแลช

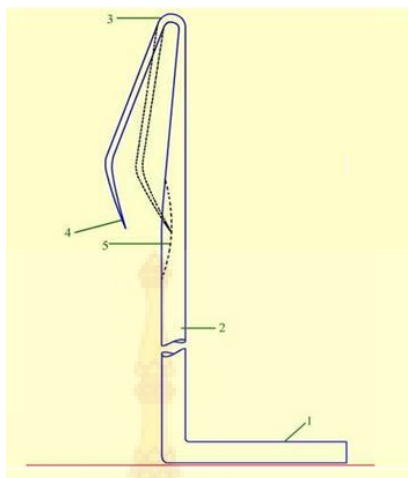
- ใช้จังหวะการถักด้วยตัวเองไม่ต้องมีตัวกด
- สามารถถักเป็นห่วงได้โดยไม่ต้องมีตัวช่วย
- เข็มไม่ค่อยมีปัญหาเรื่องการบิดงอจากสาเหตุความตึง
- ใช้การเคลื่อนที่แบบธรรมดา

ข้อเสียของการใช้เข็มแลช

- ทำให้เกิดความเครียดบนเส้นด้าย
- การผลิตยุ่งยากซับซ้อน
- การปรับแต่งผิวเข็มทำได้ยาก
- การแปรเปลี่ยนความเสียดทานของเข็มจากการเคลื่อนที่ของเข็มที่ต่างเข็ม หรือเข็มเดียวกัน ทำให้ขนาดห่วงเปลี่ยนแปลงในขณะการผลิต
- ลื่นต้องเปิดทุกครั้งในขณะถัก จำเป็นต้องได้รับการดูแลรักษาในเรื่องของความสกปรกที่อาจเกิดฝุ่นหรือเส้นใยในลื่นหรือร่องลื่น เพราะจะทำให้เกิดปัญหาในการเปิด-ปิดลื่น มีผลต่อความเสียหายของผลิตภัณฑ์

(2) เข็มสปริง (bread needle)

เป็นเข็มที่มีขอเกี่ยวยาว สามารถยืดหยุ่นได้เมื่อมีอุปกรณ์ภายนอกมากด และกลับคืนสู่ตำแหน่งเดิม เมื่ออุปกรณ์ที่มากดและเคลื่อนตัวออกไปเหมือนสปริง ดังนั้นเข็มชนิดนี้จึงไม่สามารถสร้างห่วงได้ด้วยตัวเองถ้าไม่มรอุปกรณ์ภายนอกมาช่วย ส่วนที่ก้านเข็มจะมีร่องสำหรับซ่อนปลายเข็มไว้เมื่อถูกกด เพื่อให้ห่วงเก่าเลื่อนพ้นจากหัวเข็มได้ โดยมีบัดด์ (butt) จะเสียบลงในแท่นใส่เข็ม เข็มสปริงนิยมใช้กับเครื่องถักทริคอต ซึ่งใช้ผลิตผ้าเนื้อละเอียด ลักษณะของเข็มและขั้นตอนการทำงานแสดงในรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 เข็มสปริง

ที่มา: (Delhi, 2014)

ข้อดีของการใช้เข็มสปริง

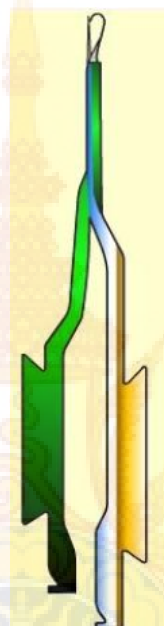
- ได้ผ้าถักที่มีคุณภาพดี เนื้อผ้าละเอียด
- เข็มสามารถทำงานได้ทั้งแนวตั้งและแนวขวาง
- ไม่มีการเสียดทาน ลดปัญหาเรื่องความคงทนของผิว
- ห่วงลื่นไถลในเข็มได้สะดวก ทำให้ไม่ส่งปัญหาต่อไปยังกลไกอื่นๆ
- สามารถใช้กับเส้นใยพลาสติกได้ดี เนื่องจากมีการดึงกลับภายในห่วงน้อย
- ราคาไม่แพง บำรุงรักษาง่าย

ข้อเสียของการใช้เข็มสปริง

- เข็มสปริงไม่ได้ออกแบบให้มีการจับเส้นด้าย จึงต้องมีอุปกรณ์ช่วยในการป้อนเส้นด้าย
- เข็มสปริงต้องการแรงกดจากภายนอก เพื่อปิดเข็มและทำให้ห่วงเก่าสามารถเคลื่อนที่คล้อยผ่านห่วงใหม่ได้ ทำให้ต้องมีการติดตั้งกลไกเพิ่มเติมทำให้การออกแบบเครื่องถักยุ่งยากมากขึ้น
- ในการเปิดปิดเข็มต่อเนื่องตลอดเวลา มีผลทำให้โลหะที่ใช้ทำเข็มสึกหรอและทำให้อายุการใช้งานของเข็มสั้นลง
- เข็มไม่สามารถทำงานถ้าไม่มีตัวกด
- เข็มมีความอ่อนตัว ทำให้มีปัญหาในการดึงทำ overlap ยาวๆ และส่งผลให้เข็มบิดตัว ต้องการการบำรุงรักษาที่ถูกต้องมาก

(3) เข็มคอมพาวด์ หรือเข็มแบบผสม (compound needle)

เข็มคอมพาวด์เป็นเข็มที่ประกอบด้วยชิ้นส่วน 2 ชิ้น โดยที่ส่วนเข็มมีขอเกี่ยวสั้นเหมือนเข็มแลช ที่ก้านเข็มมีร่องสำหรับให้ส่วนที่เป็นตัวปิด-เปิด ขึ้นลง และอีกส่วนเป็นอุปกรณ์ปิด-เปิดเข็ม โดยมีอุปกรณ์และกลไกควบคุมการเลื่อนขึ้นลงแยกจากกัน แต่มาจากเพลลาขับเคลื่อนเดียวกัน ตัวอย่างของเข็มแสดงในรูปที่ 2.9

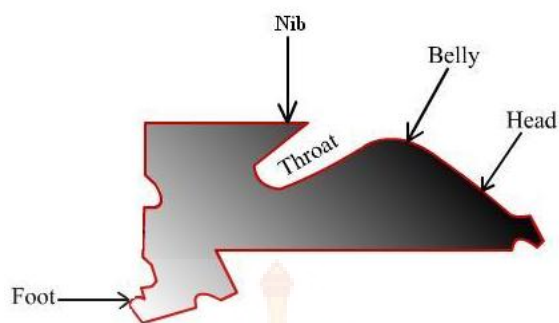


รูปที่ 2.9 เข็มสปริง
ที่มา: (Delhi, 2014)

2.1.3.2 ซิงเกอร์ (sinkers)

ซิงเกอร์ (sinkers) เป็นส่วนของแผ่นโลหะบางๆ ที่อยู่ระหว่างเข็มถัก ประกอบด้วย butt, nib, throat และ belly แสดงในรูปที่ 2.10 โดยมีส่วนช่วยในการทำงานดังนี้

- ช่วยยึดห่วงบนหน้าผ้าให้อยู่ในตำแหน่งเมื่อเข็มจะปลดห่วง knock-over
- ช่วยจัดผิวหน้าผ้าสำหรับการเกิดห่วงใหม่ที่เข็มสร้างขึ้น
- ช่วยในการสร้างห่วงใหม่

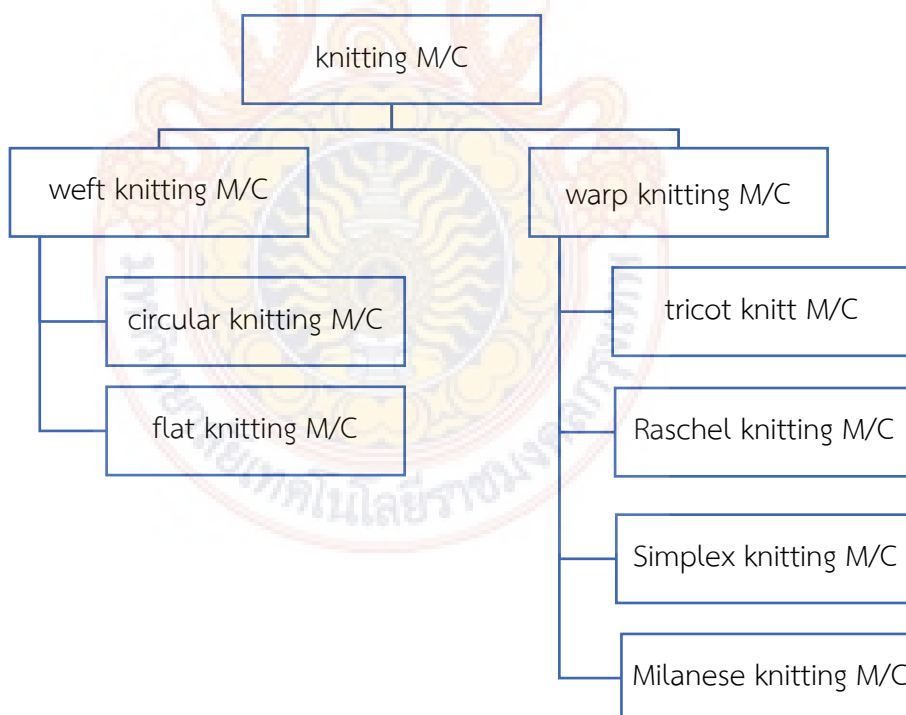


รูปที่ 2.10 ซิงเกอร์

ที่มา (Delhi, 2014)

2.1.4 ประเภทของเครื่องถักผ้า

ในอุตสาหกรรมการผลิตผ้าถัก จะมีเครื่องถักผ้าจำนวนมากหลายแบบ ถ้าแบ่งตามลักษณะการถักผ้า จะแบ่งได้ 2 ประเภท ดังแสดงในรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.11 ประเภทของเครื่องถักผ้า

ที่มา: (Delhi, 2014)

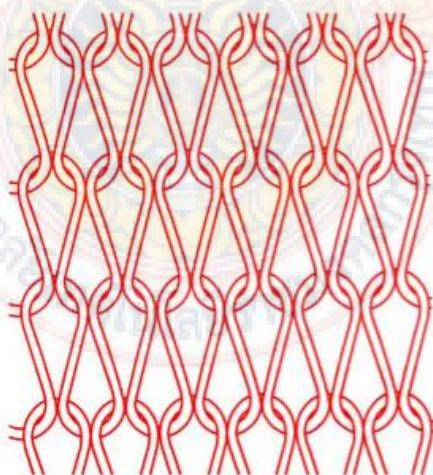
2.1.4.1 เครื่องถักผ้าแวนนอน

เป็นการถักผ้าที่นำเส้นด้ายมาคล้องเป็นห่วงต่อกันตามแนวขวางหรือแวนนอน การถักในลักษณะนี้สามารถทำได้ทั้งถักด้วยมือหรือถักด้วยเครื่อง การผลิตผ้าถักแวนนอนที่ใช้เข็มแลชมีด้วยกัน 2 แบบ คือ เครื่องถักผ้าแบบแท่นเข็มตรง (flat knitting machine) และเครื่องถักผ้าวงกลม (circular knitting machine)

โครงสร้างผ้าถักตามแนวขวางแบ่งออกตามลักษณะของห่วงได้เป็น 4 แบบ ดังนี้

(1) ผ้าถักแบบธรรมดา (plain knitting) เป็นผ้าถักแบบชั้นเดียว (single jersey) มีลักษณะโครงสร้างของผ้าเป็นแบบที่ง่ายที่สุด โดยสังเกตลักษณะเฉพาะได้ดังนี้

- ด้านหน้าและด้านหลังของผ้ามีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน ด้านหน้าผ้าแถวของถักที่วิ่งตาม ความยาวปรากฏเด่นชัด
- ริมผ้ามีการม้วนงอ ถ้าเป็นริมผ้านับบนและด้านล่างจะเป็นการม้วนงอเข้าทางด้านหน้าของผ้า แต่ถ้าเป็นริมผ้านับข้าง การม้วนงอจะม้วนเข้าด้านหลัง
- สามารถยืดตัวได้ตามแนวกว้างมากกว่าแนวยาว
- ถ้าห่วงในเนื้อผ้าขาด ห่วงจะลู่หรือลั่นทั้งทางด้านบนและด้านล่าง
- สามารถดึงเส้นด้ายในเนื้อผ้าออกได้ที่ลอคอร์ส
- ความหนาของผ้าประมาณ 2 เท่าขนาดของเส้นด้าย



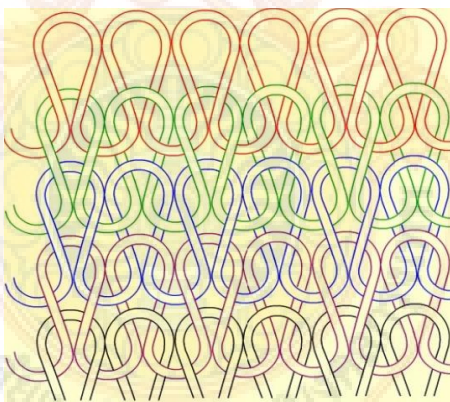
รูปที่ 2.12 โครงสร้างผ้าถักแบบชั้นเดียว (single jersey)

ที่มา: (Delhi, 2014)

(2) ผ้าถักแบบริบ (rib fabric)

เป็นผ้าที่มีโครงสร้างประกอบไปด้วยแนวของห่วงถักปรากฏเป็นแนวด้านหน้าและด้านหลังสลับกันไปประกอบด้วยแนวของด้านหน้าห่วง (face wale) หนึ่งแถวสลับกับแนวของด้านหลังห่วง (back wale) อีกหนึ่งแถวร้อยเชื่อมโยงกันไป คุณลักษณะพิเศษของผ้าถักแบบนี้คือ

- ด้านหน้าและด้านหลังของผ้าเหมือนกัน
- การยืดตัวของผ้าตามด้านกว้างยืดได้ประมาณ 2 เท่าของผ้าถักแบบธรรมดา ในขณะที่การยืดตัวตามความยาวมีความใกล้เคียงกับผ้าถักแบบธรรมดา
- ขอบของผ้าไม่เกิดการม้วน
- แนวการขาดหลุดของห่วงเมื่อห่วงถูกตัดหรือขาดจะคล้ายกับผ้าถักแบบธรรมดา แต่ทิศทางของการขาดจะวิ่งจากด้านบนลงด้านล่างเท่านั้น
- เส้นด้ายคลายออกจากผ้าได้ทีละแถวตามขวาง แต่เริ่มดึงออกได้จากปลายของด้ายชุดสุดท้ายก่อนเท่านั้น
- ความหนาของผ้าประมาณ 2 เท่าของผ้าถักแบบชั้นเดียวชนิดของเข็มที่ใช้ในการถักผ้าริบคือเข็มเลข (latch needles)

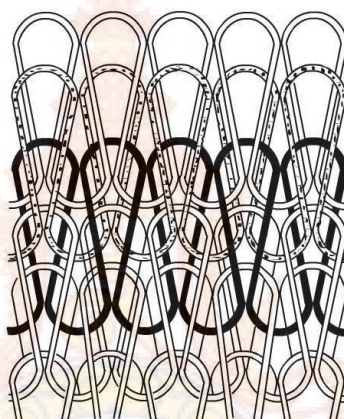


รูปที่ 2.13 โครงสร้างผ้าถักแบบริบ (rib fabric)

ที่มา : (Delhi, 2014)

(3) ผ้าถักแบบอินเตอร์ลอค (interlock fabrics)

เป็นการนำผ้าถักแบบ 1x1 รีบ 2 ผืน มาถักรวมกันเข้าเป็นผืนเดียว อาศัยการทำงานของเครื่องถักที่ประกอบด้วยเข็มแบบยาวและสั้นสลับชุดกันทำงาน ซึ่งเข็มแต่ละชุดถูกวางให้มีทิศทางตรงกันข้ามซึ่งกันและกัน เพื่อให้ห่วงถักตามแนวยาวของผ้าปรากฏอยู่เหนือห่วงถักของอีกชุดหนึ่ง ดังนั้น โครงสร้างผ้าทั้งสองด้านจะเหมือนกันและเหมือนกับด้านหน้าของผ้าถักแบบชั้นเดียว โครงสร้างค่อนข้างแน่น ไม่เกิดการม้วนงอ และผ้าจะขาดหรือลู่โดยเริ่มจากปลายข้างใดข้างหนึ่งเท่านั้น มักนิยมถักเป็นผ้าพื้น หรือผ้าพิมพ์ นอกจากนั้นก็จะพบผ้าถักจากเส้นด้ายสี ทำให้มีลายเป็นจุดหรือเป็นลายเส้นทั้งตามแนวยืนและแนวนอน



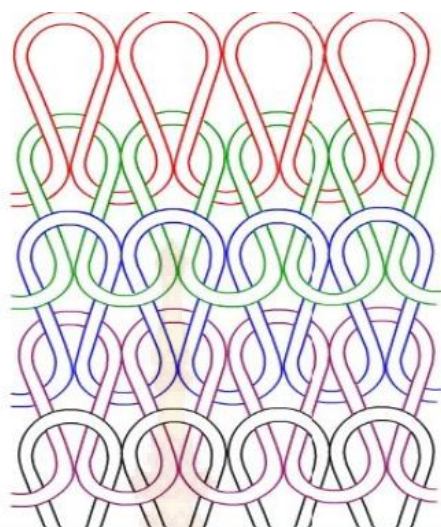
รูปที่ 2.14 โครงสร้างผ้าถักแบบอินเตอร์ลอค (interlock fabrics)

ที่มา : (Delhi, 2014)

(4) ผ้าถักแบบเพิล (purl fabrics)

โครงสร้างของผ้าถักแบบเพิลมีลักษณะที่ประกอบไปด้วยห่วงหน้าและห่วงหลังสลับกันไปในทิศทางเดียวกันตามแนวยาวตลอด โดยใช้เข็มแบบตะขอกู่ (double-hook needles) มีลักษณะการเคลื่อนที่ไปทางซ้ายเสมอ คุณลักษณะของผ้าถักแบบ 1x1 เพิล มีดังนี้

- ด้านหน้าและด้านหลังผ้าเหมือนกัน
- สามารถยืดดึงได้ดีในทุกทิศทาง ประมาณการยืดออกตามความยาวได้สองเท่าของผ้าถักแบบ ชั้นเดียว
- ไม่เกิดการม้วนงอของริมผ้า
- ทางขาดของห่วงหรือการลู่จะวิ่งตามแนวยาว
- การคลายออกของเส้นด้ายเป็นลักษณะตามขวางจากข้างใดข้างหนึ่ง
- ความหนาของผ้าคือ 2 หรือ 3 เท่าของผ้าถักแบบชั้นเดียว



รูปที่ 2.15 โครงสร้างผ้าถักแบบเพิล (purl fabrics)

ที่มา : (Delhi, 2014)

2.1.4.2 เครื่องถักผ้าแนวตั้งหรือแนวยืน

ผ้าถักแนวยืนเป็นโครงสร้างผ้า ประกอบไปด้วยแถวห่วงในแนวตั้งซึ่งห่วงถักแต่ละห่วงจะต้องถักด้วยเข็มถักแต่ละเข็มจากเส้นด้ายที่พาดผ่านด้านหน้าเข็มและพันรอบเข็มโดยอุปกรณ์นำด้ายเรียกห่วงที่เกิดขึ้นนี้ว่า “โอเวอร์แลบ (over lab)” โดยปกติห่วงนี้จะทำได้จำกัดเพียง 1 ช่องเข็ม ถ้าอุปกรณ์นำด้ายแต่ละอันพาเส้นด้ายให้ถักที่เข็มๆ เดียวอย่างต่อเนื่องจะไม่เกิดเป็นผืนผ้า การจะเกิดเป็นผืนผ้าได้จะต้องมีเส้นด้ายเชื่อมต่อระหว่างแถวห่วง เรียกว่า “อันเดอร์แลบ (under lab)” โดยการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์นำด้ายทางด้านหลังเข็มจากเข็มหนึ่งไปยังอีกเข็มหนึ่ง หรือหลายเข็มขึ้นอยู่กับการออกแบบโครงสร้าง ห่วงเหล่านี้จะประกอบกันเป็นผืนผ้าและปรากฏเป็นแถวห่วงขึ้นมา 2 ทิศทาง แถวห่วงในแนวนอนเรียกว่า “คอส (course)” และแถวห่วงในแนวตั้งเรียกว่า “เวล (wale)” ดังแสดงในรูปที่ 2.16 เหมือนโครงสร้างผ้าถักแนวนอน แต่ลักษณะของการถัก การป้อนเส้นด้าย การสร้างห่วงและโครงสร้างผ้าจะแตกต่างกัน โครงสร้างผ้าในแนวตั้งประกอบด้วยห่วงถักและช่องต่อห่วงรวมกันเป็น 1 คอส และประกอบกันหลายคอสรวมกันเป็นผืนผ้า ชนิดของห่วงมีอยู่ 2 ชนิด คือ ห่วงปิดและห่วงเปิด ในแต่ละโครงสร้างจะมีมุมและความยาวของช่วงต่อห่วงแตกต่างกันขึ้นอยู่กับการออกแบบ คุณภาพของผ้า การออกแบบให้มีช่วงต่อห่วงยาวกว่าจะทำให้ผ้ามีน้ำหนักมากกว่าผ้าที่มีช่วงต่อห่วงสั้น เนื่องจากความหนาแน่นของเส้นด้ายที่เป็นช่วงต่อห่วงในผืนผ้า

ข้อแตกต่างหลักๆ ระหว่างระบบการถักผ้าตามแนวขวางและการถักผ้าตามแนวยืน คือลักษณะของการป้อนเส้นด้ายเข้าเข็ม ในการถักผ้าตามแนวขวางปลายเส้นด้ายอาจถูกป้อนผ่านเข้าเข็มทุกตัวและการถักก็เกิดต่อเนื่องเป็นวงหรือเกิดในแนวขวางของเครื่องถัก ขณะที่การถักผ้าตามแนวยืนเข็มแต่ละตัวต่างได้รับเส้นด้ายป้อนเข้าและเกิดการทำงานไปพร้อมๆ กัน ทำให้เกิดเป็นแนวห่วงถักตามขวางขึ้นในเวลาเดียวกัน ห่วงที่ได้มีการคล้องไขว้กันไปมาอย่างต่อเนื่องตลอดความยาวของผ้า

ผ้าถักตามแนวยืน เป็นผ้าที่มีโครงสร้างที่แข็งแรง ทนต่อการขัดถู แบ่งเป็น 4 ประเภท คือ ผ้าถักแบบทริคอต (tricot knit) ผ้าถักแบบราเชล (raschel knit) ผ้าถักแบบมิลานีส (milanese knit) และผ้าถักแบบซิมเพลกซ์ (simplex knit)

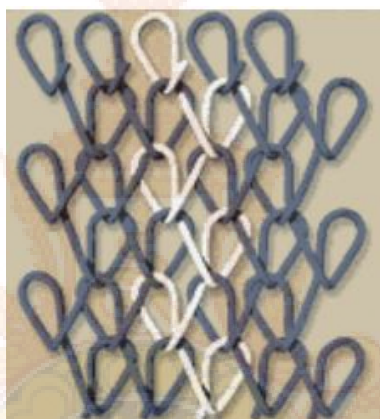
ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการถักตามแนวยืนส่วนมากออกมาเป็นผืน สามารถถักลายได้หลากหลายคล้ายผ้าทอ โครงสร้างผ้ามีความแข็งแรงดี รักษารูปทรงได้ไม่แพ้ผ้าทอ เครื่องถักรุ่นใหม่ ๆ เช่น ขนาด 28 gauge (74 เข็ม ต่อ 100 มม.) สามารถผลิตผ้าหน้ากว้างได้ถึง 168 นิ้ว (428 ซม.) ด้วยความเร็ว 1,000 แนวห่วงตามขวางต่อนาที หรือปักด้วยความเร็ว 4,700,000 เข็มต่อนาที หรือ 40 ตารางฟุต (2.7 ตารางเมตร) ของผ้าต่อนาที ซึ่งเป็นความเร็วของการผลิตที่สูงและเสริมด้วยการสามารถใช้เส้นใยประดิษฐ์ได้ด้วย ทำให้ผ้าถักตามแนวยาวได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางโดยเฉพาะอย่างยิ่งสมบัติของผ้าที่ให้ผิวเรียบ รับแรงฉีกได้ดี ไม่ยับหรือหดตัว ทนต่อการขัดสีได้ดี และมีข้อดีเหนือผ้าถักตามขวาง คือ ไม่เกิดการขาดลุ่ยของเส้นด้ายและไม่ยืดเป็นถุงเวลาสวมใส่ การใช้งานหลากหลายตั้งแต่เป็นผ้าตาข่ายคลุมผม ชุดชั้นใน เสื้อสตรี ชุดนอน เครื่องนุ่งห่มอื่น และเครื่องใช้ในการตกแต่งบ้าน

ลักษณะของเครื่องถักแนวตั้งจะคล้ายเครื่องทอผ้า ทิศทางป้อนเส้นด้ายจะอยู่แนวตั้งหรือแนวเดียวกับเส้นด้ายยืนตามความยาวของผ้าเส้นด้ายที่ใช้ในการผลิตต้องมีการสับเข้าม้วนเส้นด้ายยืน เครื่องถัก เครื่องถักผ้าแนวตั้ง (weft knitting machine) มี 4 ชนิด คือ เครื่องทริคอต (tricot knitting machine) เครื่องราเชล (raschel knitting machine) เครื่องชนิดแท่นเข็มตรง (simplex knitting machine) เครื่องชนิดมีทั้งแท่นเข็มเดี่ยวและแท่นเข็มคู่ (milanese knitting machine) เครื่องถักแนวตั้งที่นิยมใช้กันอยู่มี 2 ชนิดคือ เครื่องถักผ้าทริคอตใช้เข็มสปริง และเครื่องถักผ้าราเชลใช้เข็มแล็ช ในปัจจุบันมีการออกแบบเครื่องทอผ้าทั้ง 2 ชนิดใช้กับเข็มคอมพิวเตอร์ ทำให้สามารถพัฒนาให้มีความเร็วรอบสูงขึ้น และทำให้เครื่องถักเกิดความร้อนสูง ดังนั้นจึงต้องมีการควบคุมอุณหภูมิห้องถักให้เหมาะสมในการควบคุมคุณภาพผ้าถักด้วย ส่วนใหญ่เครื่องถักแนวตั้งจะใช้ในการผลิตผ้าถัก เช่น ผ้าผืน ผ้าลูกไม้ ผ้าตาข่าย ผ้าอิลาสติก และ ผ้าขนหนู เป็นต้น สำหรับอุตสาหกรรมเสื้อผ้าสำเร็จรูปได้แก่ เสื้อผ้าชั้นนอก เสื้อผ้าชั้นใน และเสื้อผ้ากีฬา การถักผ้าใช้โซ่เป็นอุปกรณ์ควบคุมการถักลดความผิดพลาดต้องใช้โซ่จำนวนมากในลายที่ซับซ้อน แต่ปัจจุบันมีการปรับปรุงการใช้โซ่มาเป็นแผ่นลายสำเร็จรูปสามารถติดตั้งได้ง่าย

การถักตามแนวยืน โดยส่วนใหญ่แบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

(1) ผ้าถักแบบทริคอต (tricot knit)

ผ้าถักแบบทริคอตมีสมบัติที่ดีหลายประการ คือ มีโครงสร้างที่โปร่งทำให้การระบายอากาศและความชื้นดี ผ้ามีความฟูแต่ไม่หนัก มีความนุ่มนวล ทนต่อการยับ การทิ้งตัวดี สามารถการควบคุมยืดตัวดี ไม่มีปัญหาการขาดหลุดลุ่ยออกจากเส้นด้าย ทนต่อการขีดถูและการฉีกขาด นิยมใช้ทำชุดชั้นในสตรี ชุดนอน กระโปรง ชุดสวมภายนอกตลอดจนผ้าปูเฟอร์นิเจอร์ โดยทั่วไปแล้วการใช้เส้นด้าย 2 ชุด เป็นโครงสร้างที่ได้รับความนิยมมากและใช้กันกว้างขวางจำนวนชุดของเส้นด้ายยิ่งมากยิ่งทำให้การออกแบบลวดลายได้หลากหลายมากขึ้น อีกทั้งโครงสร้างผ้าก็มีความมั่นคงแข็งแรงมากขึ้นด้วย

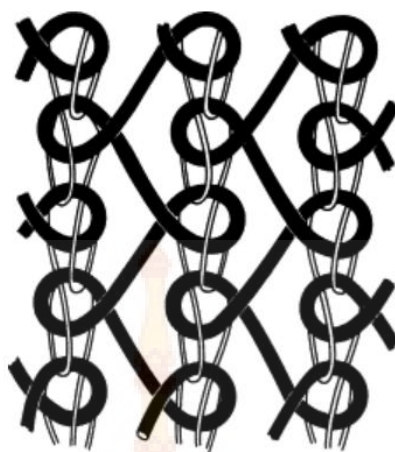


รูปที่ 2.16 โครงสร้างผ้าถักแบบทริคอต (tricot knit)

ที่มา : (Pine Crest Fabrics, 2018)

(2) ผ้าถักแบบราเชล (raschel knit)

เป็นผ้าถักที่มีความสำคัญไม่น้อยกว่าผ้าถักแบบทริคอต และให้ผลิตภัณฑ์หลากหลายตั้งแต่ผ้าลูกไม้ไปจนถึงผ้าตาข่ายที่มีความแข็งแรงสูง เช่นที่ใช้เป็นแผ่นหลังของพรม มักใช้เข็มแบบเลข ในการถัก มีความแตกต่างจากผ้าถักแบบทริคอต คือโครงสร้างของผ้าถักแบบราเชลมักใช้เส้นด้ายที่มีขนาดใหญ่ และมีลวดลายในแบบของผ้าลูกไม้ ขณะที่ทริคอตนิยมใช้เส้นด้ายละเอียดและมีลวดลายโครงสร้างทางเรขาคณิตที่ง่าย ผ้าถักแบบราเชลสามารถถักได้ด้วยเส้นด้ายตั้งแต่ 2 ชุด ขึ้นไปจนอาจมากถึง 48 ชุด ทำให้สร้างลวดลายได้มากมาย ดังนั้นการจัดวางโปรแกรมของการทำงานจึงมีความสลับซับซ้อนและค่อนข้างแพง

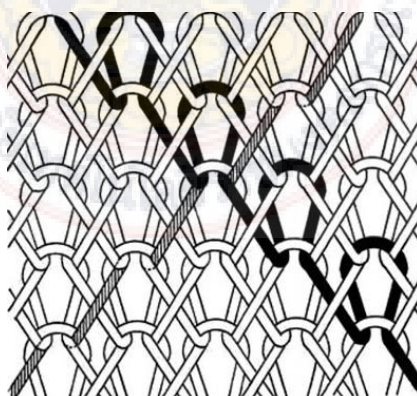


รูปที่ 2.17 โครงสร้างผ้าถักแบบราเชล (raschel knit)

ที่มา : (Spencer, 2001)

(3) ผ้าถักแบบมิลานีส (milanese knit)

เป็นผ้าถักที่อาจใช้เทคนิคในการปักที่แตกต่างกันได้หลายวิธี แต่จะให้ผ้าที่คล้ายผ้าทริคอตมาก สามารถบอกได้จากลักษณะของความละเอียดของแนวห่วงบนด้านหน้าผ้าและแนวเฉียงทะแยงบนด้านหลังผ้า นิยมใช้ถักจากเส้นใยยาวเพื่อให้ได้ผ้าที่ละเอียดมีน้ำหนักเบา และที่เป็นสมบัติเหนือผ้าทริคอตคือมีความเรียบ การยืดหยุ่นตัวดี โครงสร้างผ้ามีความสม่ำเสมอทนต่อการฉีกขาดได้ดี การผลิตผ้าถักแบบมิลานีสนี้ยังมีปริมาณน้อยเนื่องจากต้นทุนการผลิตที่สูง กำลังการผลิตค่อนข้างช้าและมีข้อจำกัดในการออกแบบลายด้วย



รูปที่ 2.18 โครงสร้างผ้าถักแบบมิลานีส (milanese knit)

ที่มา : (Cassidy & Goswami, 2017)

(4) ผ้าถักแบบซิมเพลกซ์ (simplex knit)

ลักษณะการถักคล้ายการถักแบบทริคอตสองหน้าลักษณะคล้ายผ้าหนังกลับ

2.1.5 การเปรียบเทียบคุณสมบัติของผ้าถักกับผ้าทอ

(1) load/extension ผ้าถักมีการยืดตัวได้ดีกว่าผ้าทอ แต่การยืดหยุ่นตัวน้อยกว่าผ้าทอ ผ้า weft knit ยืดตัวได้มาก แต่หดกลับไม่สมบูรณ์ (semi-permanent deformation) ทำให้ผ้า weft knit มีข้อเสียดังนี้

- เสื้อผ้าผิดรูปเป็นปัญหาในการซัก
- การยืดตัวมีปัญหาในการตัดเย็บ
- การผิดรูปทำให้เกิดการหย่อนเป็นถุง (bagging) ในการสวมใส่

(2) crease resistance ผ้าถักเกิดรอยยับหรือรอยพับได้ยากกว่าผ้าทอ เนื่องจากรอยยับหรือพับของผ้าทอ มีผลโดยตรงต่อเส้นใยหรือเส้นด้าย แต่ของผ้าถักจะมีผลต่อห่วงของผ้าไม่ได้มีผลต่อเส้นใยหรือเส้นด้าย การเกิดรอยยับมีสาเหตุจาก

- แรงบีบหรืออัด เช่นน้ำหนักตัวที่ทับ หรือกด
- สมบัติของเส้นใย เช่นใยขนสัตว์ และใยสังเคราะห์จะสปริงตัวได้ดี
- ความร้อนและสารเคมีอาจทำให้โมเลกุลของเส้นใยมีการเปลี่ยนแปลง

(3) stiffness ผ้ามีความกระด้างน้อยกว่าผ้าทอ เนื่องจากผ้าถักเกิดจากการคล้องกันของห่วง แต่ผ้าทอเกิดจากการเรียงตัวชิดกันของเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่ง รวมทั้งเส้นด้ายในการผลิตผ้าทอมีการเข้าเกลียวมากกว่าเส้นด้ายที่ผ้าถัก

(4) thickness โดยทั่วไปผ้าถักมีความหนามากกว่าผ้าทอ ในน้ำหนักผ้าเดียวกัน โดยผ้าถักใช้เส้นด้ายที่เข้าเกลียวต่ำจึงทำให้มีขนาดใหญ่กว่าเส้นด้ายที่เข้าเกลียวสูงของผ้าทอ

2.1.6 กระบวนการผลิตผ้าถักตามแนวเส้นด้ายยืนแบบราเซล

เครื่องราเซลเป็นเครื่องถักผ้าแนวตั้งชนิดหนึ่ง เป็นแบบแท่นเข็มเดี่ยวและแท่นเข็มคู่ มีใช้ทั้งเข็มแลชและเข็มคอมพาวด์ ในการถักโครงสร้างมาตรฐานสำหรับใช้ทำผ้าพื้นของผ้าปูโต๊ะ ผ้าลูกไม้ และผ้าผืนเรียบ ลักษณะของผ้าจะเป็นตาข่ายหกเหลี่ยม สีเหลี่ยม และผ้าผืนเรียบที่ยืดได้มาก เนื่องจากใช้เส้นด้ายอีลาสติกเป็นส่วนประกอบ ได้แก่ผ้าตาข่ายราเซลหกเหลี่ยม ผ้าปูโต๊ะตาข่ายสีเหลี่ยม และผ้าพาวเวอร์เน็ต ซึ่งใช้เส้นด้ายสอง สามและสี่ ชูดตามลำดับ ไม่ค่อยนิยมมากนักเพราะเป็นผ้าพื้น ดังนั้นในการผลิตผ้าถักราเซลให้สวยงามและใช้งานได้อย่างกว้างขวาง จำเป็นต้องออกแบบลวดลายโดยใช้เส้นด้ายหลายๆ ชูด สำหรับเพิ่มลวดลายลงบนผืนผ้า มีทั้งเครื่องถักที่ใช้ระบบกลไก และระบบอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ ผ้าลูกไม้ ผ้าปูโต๊ะ ผ้าสำหรับทำชุดชั้นใน ชุดว่ายน้ำ เสื้อผ้าเด็ก นอกจากนี้ยังใช้ในการผลิตแห อวน แถบลวดลายผ้าบุเฟอร์นิเจอร์ ถุงน่อง ถุงใส่พืชผลทางการเกษตร ตาข่ายที่ใช้ในการกีฬา และพรมชนิดต่างๆ ส่วนใหญ่ผ้าราเซล มีเนื้อหนาและหยابกว่าทริคอต เพราะเครื่องราเซลสามารถใช้จำนวนชูดเส้นด้ายได้มากกว่า และการออกแบบลวดลายทำได้มากกว่าเครื่องทริคอต

กระบวนการผลิตผ้าถักตามแนวเส้นด้ายยืน (ราเซล) ของบริษัท ปัญจจริย จำกัด มีลักษณะการผลิตแบบต่อเนื่อง เนื่องจากการส่งต่อวัตถุดิบจากหน่วยหนึ่งไปยังอีกหน่วยหนึ่ง ใช้วัตถุดิบเป็นด้าย การสังเคราะห์ โครงสร้างของผ้าถักแบบราเซล มักใช้เส้นด้ายที่มีขนาดใหญ่และมีลวดลายในแบบของผ้าลูกไม้ถักแบบราเซลสามารถถักได้ด้วยเส้นด้ายตั้งแต่ 2 ชูด ขึ้นไปจนอาจมากถึง 48 ชูด ทำให้สร้างลวดลายได้มากมาย ดังนั้นการจัดวางโปรแกรมของการทำงานจึงมีความสลับซับซ้อนและค่อนข้างแพง (อุตสาหกรรมสิ่งทอไทย; รศ.ดร.วีระศักดิ์ อุดมกิจเดชา, หน้า 143) ในส่วนของกระบวนการผลิตผ้าถักตามแนวเส้นด้ายยืน (ราเซล) ของบริษัท ปัญจจริย จำกัด เป็นผ้าประเภทผ้าถักลูกไม้ เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตได้แก่ เครื่องถักผ้า KARL MAYER เครื่องสับด้ายพื้น เครื่องสับด้ายลาย เครื่องตรวจผ้า โซ่ลายขนาดต่างๆ วัตถุดิบที่ใช้เป็นเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์

2.1.6.1 แผนกที่เกี่ยวข้องในการผลิต

แผนกเตรียมวัตถุดิบ มีหน้าที่ รับและเบิกจ่ายเส้นด้ายซึ่งเป็นวัตถุดิบสำคัญ สองชนิด คือ เส้นด้าย polyester เบอร์ 40/18 และเบอร์ 150/1 จากบริษัทผู้ขายเส้นด้าย นำเข้าเก็บในคลังวัตถุดิบและจะเบิกจ่ายให้กับแผนกสับเส้นด้ายทั้งสองแผนกตามใบสั่งงาน หลังจากสับเส้นด้ายตามใบสั่งงานครบเรียบร้อยแล้วจะนำเข้าเก็บในคลังวัตถุดิบเพื่อรอการนำไปผลิตต่อไป

แผนการผลิต มีหน้าที่ คือ เมื่อรับคำสั่งผลิตจะทำการวางแผนการผลิต ตรวจสอบรายการผลิต ออกแบบลายผ้าพร้อมคำนวณโซ่ลาย ส่งใบงานให้แผนกอุปกรณ์เพื่อจัดโซ่ตามแบบ นำโซ่ลายขึ้นเครื่องพร้อมกับนำเส้นด้ายทั้งสองชนิดขึ้นตามตำแหน่งที่กำหนดปรับเครื่องตามใบสั่งงานและทำการผลิต

แผนกควบคุมคุณภาพ ตรวจสอบคุณภาพเส้นด้ายก่อนนำไปสู่กระบวนการสับ ตรวจสอบจำนวนเส้นด้ายที่ใช้ ตามใบสั่งจากแผนกออกแบบลาย เมื่อเข้าสู่กระบวนการผลิตไปจนถึงขั้นตอนการตัดผ้าจากหน้าเครื่องเพื่อตรวจสอบคุณภาพผ้าในเรื่องผ้าขาด ผ้าเป็นรู ผ้าที่ถักลายไม่สมบูรณ์ ฯลฯ ก่อนนำไปสู่กระบวนการย้อม

แผนกบรรจุและขนส่ง หากเป็นสินค้าที่ลูกค้าจำเป็นจะต้องนำส่งทางระบบขนส่งแผนกบรรจุจะทำการบรรจุผ้าใส่กระสอบตามจำนวนแล้วขนส่งสู่ระบบขนส่งเพื่อส่งให้ลูกค้าต่อไป

2.1.6.2 ขั้นตอนการผลิต

ขั้นตอนที่ 1 เตรียมการผลิต

เจ้าหน้าที่ผลิตเป็นผู้รับใบรายการวัสดุและแผนการผลิตจากแผนเพื่อใช้ในการควบคุมและติดตามการใช้วัตถุดิบ เจ้าหน้าที่ผลิตเป็นผู้เบิกของการออกแบบ (ลายผ้า) โดยปฏิบัติตามเอกสารการปฏิบัติงาน พร้อมทั้งเจ้าหน้าที่ผลิตเป็นผู้จัดบันทึกเอกสารในของ การออกแบบ (ลายผ้า) ลงในสมุดบันทึกการรับของจ่ายของการออกแบบ (ลายผ้า) ของฝ่ายผลิตและเจ้าหน้าที่ผลิตจะเป็นผู้เตรียมแบบลายผ้าที่จะขึ้นผลิต โดยเรียกดูรายละเอียดของแผนการผลิตจากคอมพิวเตอร์ตามเอกสาร เมื่อจัดเตรียมเสร็จแล้วส่งของการออกแบบ (ลายผ้า) ให้หัวหน้าส่วนผลิต และหัวหน้าแผนกเทคนิค จะเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารจัดเตรียมการออกแบบ (ลายผ้า) ทั้งหมด โดยปฏิบัติตามเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนการเตรียมแบบลาย เส้นด้ายและอุปกรณ์

(1) การออกแบบลายผ้า

เมื่อได้รับคำสั่งผลิตซึ่งผู้ควบคุมการผลิตจะเป็นผู้เลือกกำหนดลายผ้า ทางฝ่ายออกแบบจะดำเนินการเขียนแบบเพื่อกำหนดการใช้วัตถุดิบและคำนวณขนาดและจำนวนโซ่ลายต่อไป

(2) จัดเตรียมโซ่ลายตามแบบที่กำหนด

(3) เตรียมเส้นด้ายพื้นและเส้นด้ายลาย

ขั้นตอนที่ 2 เปลี่ยนแบบลายผ้า/เปลี่ยนเส้นด้ายพื้นและเส้นด้ายลาย

ช่างเทคนิคทำการเปลี่ยนแบบลายผ้าโดยปฏิบัติตามเอกสารในการเปลี่ยนแบบลายผ้าของแต่ละเครื่องจักร (ตามแบบฟอร์มขอเปลี่ยนลายผ้า) ในกรณีการเปลี่ยนแบบลายผ้าเกินจากแผนที่กำหนด ผู้รับผิดชอบจะรายงานต่อผู้บังคับบัญชา เพื่อแจ้งกับหัวหน้าแผนกวางแผน

ขั้นตอนที่ 3 การถักผ้าลายลูกไม้

พนักงานทำการผลิตเมื่อเปลี่ยนแบบลายผ้าเรียบร้อยแล้วหากพนักงานควบคุมเครื่องจักรพบจุดเสียหรือปัญหาเครื่องจักรจะเรียกช่างเทคนิคปรับเครื่องมาทำการแก้ไข และจดบันทึกลงในใบรายงาน ในกรณีปัญหาเครื่องจักรที่ไม่สามารถแก้ไขได้ให้เขียนใบแจ้งซ่อม เพื่อให้แผนกซ่อมบำรุงทำการแก้ไข

ขั้นตอนที่ 4 ตัดผ้าตัวอย่าง/ตรวจสอบลายผ้า

พนักงานควบคุมเครื่องจักรมีหน้าที่ตรวจสอบระหว่างการผลิตเพื่อให้ได้ผ้าลูกไม้ที่มีคุณภาพตามที่บริษัทฯ กำหนด โดยปฏิบัติตามเอกสารวิธีการปฏิบัติงานขณะผลิต และตัดผ้าตัวอย่างเพื่อตรวจสอบให้ตรงตามแบบลายผ้า

ขั้นตอนที่ 5 เปลี่ยนที่บรรจุเส้นด้ายพื้นและเส้นด้านลายขณะอยู่บนสายการผลิต

พนักงานเปลี่ยน warp beam มีหน้าที่จัดเตรียมเส้นด้าย โดยการเบิกเส้นด้ายที่เตรียมจากหน่วยงานเตรียมการผลิต หลังจากทำการตรวจเช็คเส้นด้ายแต่ละเครื่องที่ใกล้จะหมดเพื่อเตรียมไว้รอที่จะทำการเปลี่ยน ซึ่งการเปลี่ยนเส้นด้ายให้ปฏิบัติตามเอกสารของการเปลี่ยน

ขั้นตอนที่ 6 ตัดผ้าเมื่อครบจำนวนที่กำหนดและตัดผ้าตัวอย่าง

พนักงานควบคุมเครื่องมีหน้าที่ตัดผ้าเมื่อผ้าครบตามจำนวนที่กำหนดแต่ละพับและตัดผ้าตัวอย่างเพื่อตรวจสอบโดยปฏิบัติตามเอกสารวิธีการปฏิบัติงานขณะผลิต

ขั้นตอนที่ 7 ตรวจสอบคุณภาพผ้าถึงสำเร็จรูป

ด้านคุณภาพผ้าที่ผลิต หัวหน้าแผนกผลิต และผู้จัดการส่วนผลิต มีหน้าที่ติดตามคุณภาพผ้าถึงสำเร็จรูป ที่ผลิตได้จากผลการตรวจเช็คผ้าที่หน่วยงานควบคุมคุณภาพผ้าถึงสำเร็จรูป หากตรวจพบผ้าที่ผลิตได้ไม่เป็นไปตามคุณภาพที่กำหนด จะทำการจำแนกผ้านั้นออกเป็นของเสีย

ขั้นตอนที่ 8 เก็บผ้าเข้าคลังผ้าสำเร็จรูป

พนักงานควบคุมเครื่องมีหน้าที่ตัดผ้าเมื่อผ้านั้นมีจำนวนครบตามที่กำหนดแต่ละพับพร้อมตัดตัวอย่างเพื่อตรวจสอบน้ำหนัก จากนั้นนำไปเตรียมรอเพื่อให้แผนงานตรวจสอบคุณภาพ ตรวจสอบคัดกรองเพื่อให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด หากไม่ผ่านการตรวจสอบตามมาตรฐาน จะทำการจำแนกเป็นของเสีย หากผ่านมาตรฐาน จึงนำผ้าสำเร็จรูปที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วนั้นจัดเก็บเข้าคลังเพื่อเตรียมจัดส่งย้อมเป็นผ้าสำเร็จรูปต่อไป

2.2 ของเสียในกระบวนการผลิต

ของเสียหมายถึง สิ่งของที่ไม่ใช้แล้วที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน ทั้งที่เกิดจากวัตถุดิบ กระบวนการผลิต ส่วนสนับสนุนการผลิต และผลิตภัณฑ์เสื่อมสภาพ

2.2.1 ประเภทของเสีย

ประเภทของเสีย จำแนกตามแหล่งกำเนิด แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่

(1) ของเสียจากกระบวนการผลิตหลักเป็นของเสียที่เกิดจากขั้นตอนต่างๆ ในกระบวนการแปรรูปวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์ของโรงงาน ชนิดของเสียจากกระบวนการผลิตหลักจึงแตกต่างกันในแต่ละประเภทอุตสาหกรรม โดยส่วนใหญ่จะเป็นเศษวัตถุดิบและเศษเหลือของผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้ขนาดหรือคุณภาพ

(2) ของเสียจากกระบวนการสนับสนุนการผลิต ได้แก่ ระบบผลิตน้ำประปา ระบบผลิตไอน้ำ การซ่อมบำรุง ระบบบำบัดน้ำเสีย ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ เป็นต้น โดยส่วนใหญ่ของเสียที่เกิดขึ้น เช่น กระดาษกรองปนเปื้อนสารเคมี จากห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ สารเคมีใช้แล้ว ถังลอยจากการเผาไหม้ เชื้อเพลิงของหม้อไอน้ำ เเรซินและถ่านกัมมันต์จากการผลิตน้ำประปา ผ้าปนเปื้อนน้ำมันและน้ำมันหล่อลื่นใช้แล้วจากแผนกซ่อมบำรุง กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย

(3) ของเสียจากสำนักงาน บ้านพักอาศัย และโรงอาหารในบริเวณโรงงาน ของเสียจากสำนักงาน มีทั้งของเสียจากการปฏิบัติงาน และจากการบริโภคของพนักงาน โดยทั่วไป ได้แก่ กระดาษ ใช้แล้ว หมึกพิมพ์เสื่อมสภาพ แบตเตอรี่จากอุปกรณ์ สำนักงาน กระป๋องน้ำอัดลม ขวดน้ำ ถังพลาสติก ฯลฯ ของเสียจากโรงอาหาร ส่วนใหญ่เป็นเศษอาหารที่เหลือ จากการบริโภค และเศษภาชนะที่ใช้บรรจุอาหาร ของเสียจากบ้านพักอาศัยในโรงงาน จะมีลักษณะ เช่นเดียวกับของเสียจากสำนักงานและโรงอาหาร

ประเภทของเสีย จำแนกตามความเป็นอันตราย แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ของเสียอันตราย และของเสียที่ไม่เป็นอันตราย

ของเสียอันตราย หมายถึง ของเสียที่มีองค์ประกอบหรือปนเปื้อน สารอันตราย หรือมีคุณสมบัติที่เป็นอันตราย ซึ่งได้แก่ สารไวไฟ สารกัดกร่อน สารที่เกิดปฏิกิริยาได้ง่าย สารพิษ สารอินทรีย์อันตราย และสารอินทรีย์อันตราย โดยรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะและคุณสมบัติของเสียอันตราย ให้เป็นไปตามภาคผนวกที่ 2 ท้ายประกาศกระทรวงฯ (สำนักบริหารจัดการกากอุตสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรม, n.d.)

สำหรับประเภทของเสียที่โรงงานผู้ก่อกำเนิดจะต้องแจ้งและขออนุญาตต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องก่อนดำเนินการจัดการของเสียเหล่านั้น ได้แก่

แหล่งกำเนิดของเสีย	- ของเสียที่จะต้องแจ้งและได้รับอนุญาตก่อนดำเนินการ
กระบวนการผลิตหลัก	- ทุกชนิดทั้งที่เป็นอันตรายและไม่เป็นอันตราย ยกเว้นน้ำเสียที่ส่งไปบำบัดนอกโรงงานทางท่อส่ง
กระบวนการสนับสนุนการผลิต	- ทุกชนิดทั้งที่เป็นอันตรายและไม่เป็นอันตราย
สำนักงาน บ้านพักอาศัยและโรงอาหาร ในบริเวณโรงงาน	- เฉพาะของเสียที่เป็นอันตราย

ทั้งนี้ ประกาศกระทรวงฯ ได้จำแนกของเสียที่โรงงานอุตสาหกรรมจะต้องแจ้ง และขออนุญาตต่อหน่วยงานก่อนนำไปจัดการด้วยวิธีต่างๆ ออกเป็น 19 หมวดหมู่ และกำหนดรหัสเฉพาะสำหรับของเสียโดยใช้รหัสเลข 6 หลัก (XX XX XX)

เลข 2 หลักแรก แสดงประเภทของการประกอบกิจการหรือชนิดของของเสีย

เลข 2 หลักกลาง แสดงกระบวนการเฉพาะในการประกอบกิจการนั้นๆ ที่ทำให้เกิดของเสีย หรือชนิดของเสีย

เลข 2 หลักสุดท้าย แสดงถึงลักษณะเฉพาะของของเสียนั้นๆ

ผู้ประกอบการโรงงานสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้ตามภาคผนวกที่ 1 ท้ายประกาศกระทรวง

สำหรับของเสียที่มีอักษร HA (Hazardous waste - Absolute entry) กำกับท้ายรหัสเลข 6 หลัก ถือว่า เป็นของเสียที่เป็นอันตราย และในกรณีกำกับด้วย HM (Hazardous waste - Mirror entry) ก็ถือเป็นของเสียอันตรายเช่นกัน แต่ผู้ประกอบการสามารถโต้แย้งว่า ไม่เป็นของเสียอันตราย โดยต้องวิเคราะห์ของเสียตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ตามภาคผนวกที่ 2 ท้ายประกาศกระทรวงฯ

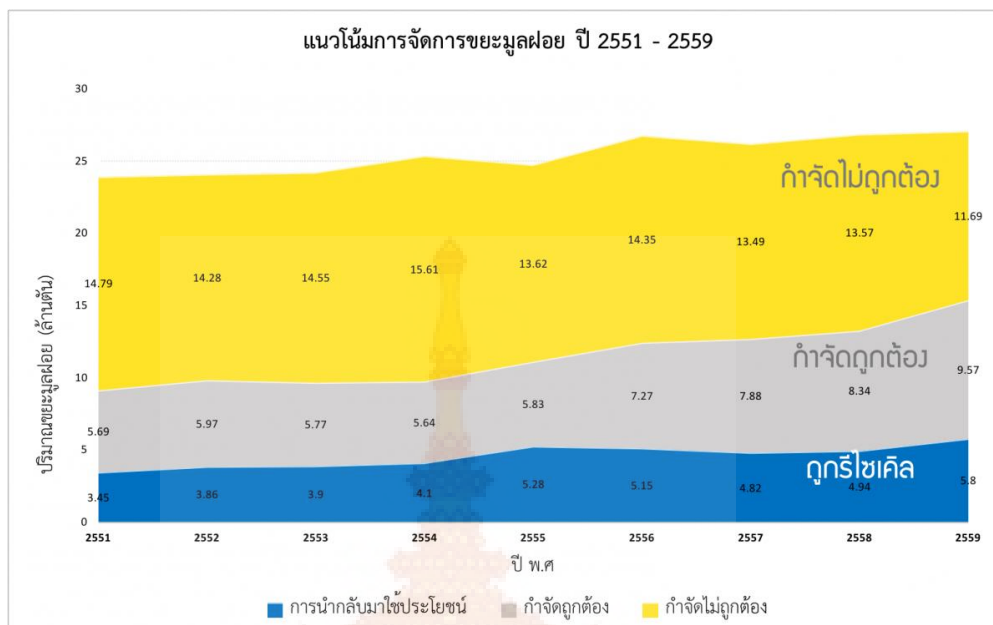
2.2.2 สถานการณ์ปัจจุบันด้านขยะ

ประเทศไทยมีปริมาณขยะสูงขึ้นต่อเนื่องขึ้นทุกปี จากรายงานสถานการณ์ขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทย ปี 2559 (สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ 2560) พบว่ามีปริมาณการเกิดขยะรวมกันทั้งประเทศ 27.06 ล้านตันต่อปี เทียบเท่าตึกใบหยก 2 จำนวน 140 ตึก คิดเป็นประมาณ 74,130 ตันต่อวัน เฉลี่ยเป็นปริมาณขยะ 1.14 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน ยังไม่รวมขยะตกค้างสะสมที่เพิ่มขึ้นทุกปีไม่ต่ำกว่าปีละ 10 ล้านตัน

ขยะมูลฝอยสามารถแบ่งแยกตามประเภทได้ทั้งหมด 4 ประเภท โดยมีสัดส่วนดังนี้ (ปี 2559) (สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ 2560)

- (1) ขยะอินทรีย์ หรือขยะที่ย่อยสลายได้ คิดเป็นร้อยละ 64 จากขยะทั้งหมด ส่วนใหญ่มาจากอาหารเหลือทิ้ง
- (2) ขยะรีไซเคิล เป็นที่ขยะสามารถนำมาหลอมใช้ใหม่ได้หากมีการแยกขยะอย่างถูกต้องและทำความสะอาดก่อนทิ้ง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 30 ของขยะทั้งหมด
- (3) ขยะทั่วไป เป็นย่อยสลายตามธรรมชาติได้ยาก หรือนำไปรีไซเคิลแล้วไม่คุ้มทุน ต้องนำไปกำจัด ได้แก่ซองขนม กล่องโฟม ถุงพลาสติก ร้อยละ 3 ของขยะทั้งหมด
- (4) ขยะอันตราย เป็น ขยะที่ต้องนำไปกำจัดหรือบำบัดด้วยวิธีเฉพาะ เช่น หลอดไฟ ขวดยา ถ่านไฟฉาย ยาฆ่าแมลง กระป๋องสี ขยะจากภาคการเกษตรและอุตสาหกรรม คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 3

จากข้อมูลจะเห็นได้ว่าถึงแม้ประเทศไทยจะมีความพยายามในการรีไซเคิลและกำจัดขยะอย่างถูกต้องมากขึ้น แต่แนวโน้มปริมาณขยะในแต่ละปีเพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน นอกจากนี้ปริมาณขยะกว่าครึ่งยังถูกกำจัดอย่างไม่ถูกวิธี



รูปที่ 2.19 แนวโน้มการจัดการขยะมูลฝอย ปี 2552-2559

ที่มา : (สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ 2560)

ในปี 2558 รัฐบาลไทยได้ตรวจสอบเพื่อปรับปรุงสถานที่กำจัดขยะขององค์กรปกครองท้องถิ่นทั่วประเทศ 7,777 แห่ง (กรมควบคุมมลพิษ 2016) พบว่ามีเพียง 328 แห่งหรือไม่ถึงร้อยละ ของสถานที่กำจัดทั้งหมดเท่านั้นที่สามารถนำขยะไปใช้ประโยชน์และกำจัดได้อย่างถูกต้อง ปริมาณขยะที่ถูกกำจัดอย่างถูกต้องจากสถานที่เหล่านี้คิดเป็นร้อยละ 26.34 ของปริมาณขยะเกิดใหม่รวมกับขยะตกค้างทั้งหมด และขยะที่เหลือกว่าร้อยละ 73.26 นั้นถูกกำจัดด้วยวิธีที่ไม่ถูกต้อง เกิดสภาพเทกอง เมากลางแจ้ง เมาในเตาที่ไม่มีระบบกำจัดมลพิษทางอากาศ และฝังหลบแบบเทกองควบคุม หรือไม่ถูกจัดการเลย

อุปสรรคของการกำจัดขยะให้ถูกวิธี เช่น งบประมาณในการทำสถานที่กำจัดขยะแบบถูกต้องมีค่าใช้จ่ายสูง มีขั้นตอนและเกี่ยวข้องกับคนหลายฝ่าย ทั้งในแง่ของการมาตรฐานการกำจัด และการขออนุญาตให้ถูกต้อง การหาพื้นที่ที่เหมาะสม การเตรียมพื้นที่ การดูแลผลกระทบที่เกิดขึ้นจากขยะและคนในชุมชนใกล้เคียง จุดคุ้มทุนของการลงทุนระบบเนื่องจาก เมาขยะ มีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง หากแต่บางที่เปิดไปสักพักต้องปิด เพราะไม่มีจำนวนขยะ “ดี” เพียงพอเอามาเปลี่ยนเป็นพลังงานหรือไฟฟ้า เป็นต้น

ปัจจุบัน แนวคิดในการจัดการขยะมีจำนวนมาก ตั้งแต่ 3R ไปจนถึง 7R ตามความเหมาะสมของแต่ละบริบทของพื้นที่ ซึ่งแนวคิดการจัดการขยะที่สากลนิยมใช้ คือ 4R4 โดยเรียงลำดับตามความสำคัญ เริ่มจาก Reduce การลดปริมาณขยะจากต้นทาง Reuse การใช้ซ้ำ Recycle การนำกลับมาใช้ใหม่ ตามด้วย Recovery หรือ การแปรรูปเป็นพลังงานเชื้อเพลิงและไฟฟ้า และจบที่ Landfill ซึ่งเป็นการจัดการปลายทางด้วยการฝังดินอย่างถูกต้อง

2.2.3 หน้าที่ของโรงงานผู้ก่อกำเนิดในการจัดการของเสีย

- | | |
|---|---|
| การครอบครองของเสีย | <ul style="list-style-type: none"> - ต้องไม่ครอบครองของเสียไว้ในโรงงานเกินระยะเวลา 90 วัน หากเกินกว่าระยะเวลาที่กำหนดไว้นี้ ต้องขออนุญาต ตามแบบ สก.1 - กรณีที่ครอบครองของเสียอันตรายให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง ระบบเอกสารกำกับ การขนส่งของเสียอันตราย พ.ศ. 2547 |
| การควบคุมดูแล การจัดการของเสีย | <ul style="list-style-type: none"> - ต้องจัดทำแผนการป้องกันอุบัติภัยเพื่อรองรับเหตุฉุกเฉิน ในกรณีเกิดเหตุร้ายไหลด อัคคีภัย การระเบิดของของเสียหรือเหตุที่คาดไม่ถึงตามที่กำหนดในภาคผนวกที่ 3 ท้ายประกาศกระทรวงฯ - ต้องแยกเก็บของเสียอันตรายไว้ในที่รองรับต่างหากที่เหมาะสมและมีฝาปิด มิดชิด และต้องจัดให้มีการกำจัดของเสียโดยเฉพาะด้วยวิธีการที่ปลอดภัย และไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญ - ต้องมีผู้ควบคุมดูแลระบบป้องกันสิ่งแวดล้อมที่ มีความรู้เฉพาะด้าน ตามประกาศ กระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำหนดชนิดและขนาดโรงงาน ฯ พ.ศ. 2545 และ ต้องจัดฝึกอบรมพนักงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานตามหน้าที่ได้อย่าง ถูกต้องและปลอดภัย |
| การนำของเสียออกไป บำบัด/กำจัด นอกโรงงาน | <ul style="list-style-type: none"> - ต้องขออนุญาตการนำของเสียออกนอกบริเวณโรงงาน โดยใช้แบบ สก.2 - ต้องส่งของเสียที่เป็นอันตรายให้แก่ผู้รวบรวมและขนส่ง หรือผู้บำบัดและกำจัด ของเสียที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น ในกรณีที่จะใช้บริการของผู้จัดการของเสีย จะต้องได้รับความเห็นชอบจาก กรอ |
| การขนส่งของเสีย ออกนอกโรงงาน | <ul style="list-style-type: none"> - ให้แจ้งข้อมูลการขนส่งของเสียทุกชนิดผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ - เมื่อมีการนำของเสียอันตรายออกนอกบริเวณโรงงาน ต้องมีใบกำกับ การขนส่ง |

- | | |
|---|---|
| การบำบัด/กำจัด ของเสีย ภายใน บริเวณโรงงาน | <ul style="list-style-type: none"> - ต้องปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการของเสียตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่ กรอ. กำหนด (ต้องขอความเห็นชอบจาก กรอ. ก่อนดำเนินการ) - ต้องมีข้อมูลผลวิเคราะห์ทางเคมีและกายภาพของของเสียก่อนการบำบัดหรือ กำจัด และเก็บข้อมูลผลวิเคราะห์ไว้อย่างน้อย 3 ปี เพื่อการตรวจสอบ - ต้องส่งรายงานประจำปีให้แก่ กรอ. ตามแบบ สก.5 ท้ายประกาศกระทรวงฯ |
| ความรับผิดชอบ ต่อของเสีย | <ul style="list-style-type: none"> - ต้องตรวจสอบของเสียและต้องรับผิดชอบต่อภาระความรับผิดชอบ (liability) ในกรณีสูญหาย เกิดอุบัติเหตุ การทิ้งผิดที่ หรือการลักลอบทิ้ง และการรั่วซึม จนกว่าผู้รับบำบัดและกำจัดของเสียจะรับของเสียนั้นไว้ในครอบครอง - ร่วมรับผิดชอบแต่งตั้งผู้รวบรวมและขนส่งของเสียอันตราย |
| การรายงานผล | <ul style="list-style-type: none"> - ต้องส่งรายงานประจำปีให้แก่ กรอ. ตามแบบ สก.3 ภายในวันที่ 1 มีนาคมของปีถัดไป |

2.2.4 ของเสียจากอุตสาหกรรมสิ่งทอ

อุตสาหกรรมสิ่งทอเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้ทรัพยากรธรรมชาติในกระบวนการผลิตเกือบทุกขั้นตอน มีของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตสิ่งทอจาก 4 แหล่งใหญ่ๆ คือ กระบวนการผลิตเส้นด้าย ทอผ้า ถักผ้า กระบวนการฟอกย้อมเส้นด้าย กระบวนการฟอกย้อมผ้าทอ กระบวนการฟอกย้อมผ้าถัก

2.2.4.1 กระบวนการผลิตเส้นด้าย ทอผ้า ถักผ้า

กระบวนการผลิตนี้มีทั้งแบบแห้งและแบบเปียก มีของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการปั่นด้าย คือ เปลือก เมล็ด และเศษเส้นใย รวมถึงวัสดุที่ใช้ห่อหุ้มวัตถุดิบ เช่น พลาสติก เชือก กระดาษ กระสอบ ในกระบวนการทอผ้า จะมีขั้นตอนการลงแป้งเส้นด้ายขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทอ ซึ่งจะมีของเสียในกระบวนการคือน้ำทิ้งเกิดขึ้น คุณภาพของน้ำทิ้งจะขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของแป้งที่ใช้ ความถี่และการเปลี่ยนตัวกรองแป้ง และการทำความสะอาดภาชนะบรรจุ ในส่วนของกระบวนการถักผ้า ของเสียที่อาจจะเกิดขึ้น คือ น้ำมันหล่อลื่นซึมถักเครื่องจักรถักผ้า

2.2.4.2 กระบวนการฟอก ย้อม เส้นด้าย

เส้นด้ายดิบจะต้องไปผ่านกระบวนการเตรียมเส้นด้ายเพื่อย้อมสี วัตถุดิบเส้นด้ายที่เป็นใยธรรมชาติหรือใยผสม เช่น ฝ้าย 100% หรือ ฝ้ายผสมพอลิเอสเตอร์ จะมีกระบวนการเตรียมเส้นด้ายแตกต่างจาก วัตถุดิบเส้นด้ายใยสังเคราะห์ 100% เพราะใยสังเคราะห์นั้นสะอาดผ่านกระบวนการมาแล้ว ส่วนใยธรรมชาติจะต้องมาผ่านกระบวนการทำความสะอาดอีกทีจึงจะย้อมสีได้ กระบวนการทำความสะอาดเริ่มจากการฟอกขาว เมอร์เซอร์ไรส์ แล้วจึงย้อมสี ทำให้มีของเสียที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการได้แก่ สารเคมีที่ใช้ในการฟอกขาว เมอร์เซอร์ไรส์ และสีย้อม ตลอดจนถึงของเสียจากการซักล้างและตากแห้ง

2.2.4.3 กระบวนการฟอก ย้อม ผ้าทอ

เป็นกระบวนการที่มีการใช้ทรัพยากรในการผลิตสูง แต่ละขั้นตอนจะมีการใช้น้ำ พลังงาน สารเคมี และสีย้อม ที่แตกต่างกันทั้งชนิดและปริมาณ ทำให้เกิดของเสียที่มีคุณสมบัติและปริมาณแตกต่างกันออกไป เช่น ผ้าดิบที่จะทำการฟอกย้อม ต้องผ่านการลอกแป้ง ทำความสะอาด เมอร์เซอร์ไรส์ ฟอกย้อม แล้วจึงนำมาย้อมสีหรือพิมพ์สี ก่อนทำการตกแต่งสำเร็จ แต่ละขั้นตอนจึงใช้ปริมาณสารเคมีและสีย้อมที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของเส้นใยด้วย

2.2.4.4 กระบวนการฟอก ย้อม ผ้าถัก

ในส่วน of ผ้าถักมีกระบวนการคล้ายผ้าทอ เริ่มจากขั้นตอนการ ซักล้าง ฟอก ย้อม พิมพ์ และตกแต่งสำเร็จ ผ้าถักไม่มีขั้นตอนการลอกแป้ง แต่ ต้องใช้น้ำมันหล่อลื่นเข็มถัก ซึ่งน้ำมันเหล่านี้จะมีหลงเหลือปนเปื้อนติดบนผ้าถัก ทำให้ต้องมีการทำความสะอาดก่อนเตรียมไปใช้ในขั้นตอนต่อไป ทำให้เกิดของเสียจากการทำความสะอาดเช่นกัน

2.2.5 ของเสียในการผลิตผ้าถักแบบราเซล

ของเสียในการผลิตผ้าถักตามแนวเส้นด้ายยืน (ราเซล) บริษัท ปัญจริย์ จำกัด แบ่งได้เป็นสามลักษณะ ได้แก่ผ้ามีลักษณะขาด/เป็นรู และผ้าถักลายไม่สมบูรณ์ (แสดงในรูปที่ 2.20)



ผ้าขาด



ผ้าเป็นรู



ผ้าถักลายไม่สมบูรณ์

รูปที่ 2.20 ผ้าขาด ผ้าเป็นรู ผ้าถักลายไม่สมบูรณ์

2.3 การวิเคราะห์สาเหตุของของเสียและแนวทางแก้ไข

2.3.1 การวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดของเสีย

การวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดของเสีย โดยทั่วไปเริ่มจากการศึกษาสภาพโรงงานและเก็บข้อมูลเบื้องต้นเพื่อวิเคราะห์ปัญหา หลังจากนั้นจึงศึกษากระบวนการผลิตและเก็บข้อมูลอย่างละเอียด เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุการเกิดของเสีย

การวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดของเสีย ส่วนใหญ่จะใช้เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC tools) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านคุณภาพในกระบวนการทำงาน ซึ่งช่วยศึกษาสภาพทั่วไปของปัญหา การเลือกปัญหา การสำรวจสภาพปัจจุบันของปัญหา การค้นหาและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา เพื่อให้สามารถแก้ไขได้ถูกต้องตลอดจนช่วยในการจัดทำมาตรฐาน และควบคุมติดตามผลอย่างต่อเนื่อง เครื่องมือ 7 ชนิด ได้แก่ แผ่นตรวจสอบ (check sheet) แผนผังกาเรโต (pareto diagram) กราฟ (graph) แผนผังแสดงเหตุและผล (cause & effect diagram) แผนผังการกระจาย (scatter diagram) แผนภูมิควบคุม (control chart) และ ฮิสโตแกรม (histogram) สำหรับ

การศึกษาวิจัยนี้เลือกใช้เครื่องมือ 2 ชนิด ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา คือใช้ แผ่นตรวจสอบ (check sheet) และ แผนผังพาเรโต (pareto diagram)

2.3.1.1 แผ่นตรวจสอบ

แผ่นตรวจสอบ (check sheet) คือ แบบฟอร์มที่มีการออกแบบช่องว่างต่างๆ ไว้เรียบร้อย เพื่อใช้ในการบันทึกข้อมูลได้ง่ายและสะดวก ถูกต้อง ไม่ยุ่งยาก ในการออกแบบฟอร์มทุกครั้งต้องมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน โดยผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเป็นผู้บันทึก ใบตรวจสอบข้อมูลมีหลายประเภท ขึ้นกับลักษณะของงาน ตั้งแต่การตรวจสอบวัตถุดิบ กระบวนการผลิต จนถึงผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป การออกแบบใบตรวจสอบที่เหมาะสมต้องเก็บข้อมูลได้รวดเร็ว ง่าย ไม่ยุ่งยาก ง่ายต่อการวิเคราะห์ข้อมูล และแสดงผลได้ชัดเจน นอกจากนั้นการออกแบบต้องคำนึงถึงปัจจัยที่สำคัญต่อการควบคุมกระบวนการ เพื่อที่จะจัดเก็บข้อมูลได้ตรงตามความต้องการจริง ใบตรวจสอบจะต้องบอกได้ว่าชิ้นงานที่ผลิตออกมา นั้นมาจากเครื่องจักรเครื่องใด ใครเป็นผู้ที่ผลิต วัตถุดิบประเภทใด เมื่อเวลาที่เท่าใด มีของเสีย (defective) ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการใด จำนวนเท่าใด ประเภทของการเกิด ขอบกพร่องที่เกิดขึ้น และสาเหตุของการเกิดขอบกพร่องที่เกิดขึ้น เกิดในขั้นตอนใดของการผลิต

(1) ประเภทของแผ่นตรวจสอบ

ลักษณะของแผ่นตรวจสอบ	วัตถุประสงค์	การนำไปใช้
1. กระดาษเปล่า	ข้อมูลทั่วไป	ใช้บันทึกเท่านั้น ไม่นำไปวิเคราะห์ต่อ
2. ตารางแสดงความถี่	นับจำนวนค่า	ใช้จำแนกข้อมูลเพื่อนำไปทำแผนผัง/กราฟ
3. ตารางกรอกตัวเลข	นับจำนวนของเสีย/จำนวนคน ข้อมูลจากการวัด/การทดสอบ	ใช้เขียนแผนผังควบคุม ผังการกระจาย ฮิสโตแกรม หรือแผนภูมิกราฟ
4. ตารางการทำเครื่องหมาย	ทำเครื่องหมายแทนการเขียน	ใช้จำแนกข้อมูล ทำผังพาเรโตหรือกราฟ
5. ตารางแบบสอบถาม	สอบถามข้อคิดเห็น	หาความถี่ ทำผังพาเรโต
6. ตารางแบบอื่นๆ	การตรวจสอบเฉพาะเรื่อง	ใช้ตามวัตถุประสงค์เฉพาะเรื่อง เช่น แบบสอบถามสำหรับเลือกเมนูอาหาร

ที่มา: (Webub.com, 2552)

(2) ขั้นตอนการออกแบบแผ่นตรวจสอบ

- กำหนดวัตถุประสงค์และตั้งชื่อแผ่นตรวจสอบ
- กำหนดปัจจัย (4M)
- ทดลองออกแบบ กำหนดสัญลักษณ์
- ทดลองนำไปใช้เก็บข้อมูล
- ปรับปรุงแก้ไข ทดลองเก็บ
- กำหนดการใช้แผ่นตรวจสอบ (5W 1H)
- นำข้อมูลมาวิเคราะห์และสรุป
- แบบฟอร์มข้อมูลดิบ และแบบฟอร์มสรุป

(3) ข้อควรปฏิบัติในการออกแบบแผ่นตรวจสอบ

- ต้องมีวัตถุประสงค์ในการใช้แผ่นตรวจสอบ
- กรอกข้อมูลสะดวก ง่ายต่อการบันทึก
- ยิงมีการเขียนหรือคัดลอกมากเท่าใด โอกาสผิดย่อมมากเท่านั้น
- สะดวกต่อการอ่านค่าหรือใช้ในการวิเคราะห์
- ต้องพอสรุปผลได้ทันทีที่กรอกข้อมูลเสร็จ
- ก่อนใช้แผ่นตรวจสอบจริง ผู้ออกควรทดลองเก็บข้อมูลก่อนใช้จริง
- มีการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

(4) วัตถุประสงค์ของการออกแบบฟอร์มในการเก็บข้อมูล

- เพื่อควบคุมและติดตาม (monitoring) ผลการดำเนินการผลิต
- เพื่อการตรวจสอบ
- เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของความไม่สอดคล้อง

2.3.1.2 แผนผังพาเรโต

แผนผังพาเรโต (pareto diagram) เป็นแผนภูมิที่ใช้แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของความบกพร่องกับปริมาณความสูญเสียที่เกิดขึ้น ในการเลือกใช้แผนผังพาเรโต มีข้อควรพิจารณาดังนี้

- เมื่อต้องการกำหนดสาเหตุที่สำคัญ (critical factor) ของปัญหาเพื่อแยกออกมาจากสาเหตุอื่นๆ
- เมื่อต้องการยืนยันผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหา โดยเปรียบเทียบก่อนทำ กับ หลังทำ
- เมื่อต้องการค้นหาปัญหาและหาคำตอบในการดำเนินกิจกรรมแก้ปัญหา

ประโยชน์ของแผนผังพาเรโต

- สามารถบ่งชี้ให้เห็นว่าหัวข้อใดเป็นปัญหามากที่สุด
- สามารถเข้าใจว่าแต่ละหัวข้อมีอัตราส่วนเป็นเท่าใดในส่วนทั้งหมด
- ใช้กราฟแท่งบ่งชี้ขนาดของปัญหา ทำให้โน้มน้าวจิตใจได้ดี
- ไม่ต้องใช้การคำนวณที่ยุ่งยาก จัดทำได้ง่าย และใช้ในการเปรียบเทียบผลได้
- ใช้สำหรับการตั้งเป้าหมาย ทั้งตัวเลขและปัญหา

โครงสร้างของแผนผังพาเรโต

- ประกอบด้วยกราฟแท่งและกราฟเส้น
- นอกจากแกนในแนวนิ่ง (แกน Y) และแกนแนวนอน (แกน X) กราฟพาเรโตจะมีแกนแสดงร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ (%) ของข้อมูลสะสมอยู่ทางด้านขวามือของแผนผังด้วย
- ความสูงของแท่งกราฟจะเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย จากซ้ายมือไปขวามือ ยกเว้นในกลุ่มข้อมูลที่เป็นข้อมูลอื่นๆ จะนำไปไว้ที่ตำแหน่งสุดท้ายของแกนในแนวนอนเสมอ

ขั้นตอนการสร้างแผนผังพาเรโต

- (1) ตัดสินใจว่าจะศึกษาปัญหาอะไร และต้องการเก็บข้อมูลชนิดไหน เช่น

เลือกปัญหา (แกน Y)	ชนิดข้อมูล (แกน X)
• จำนวนเสีย (ชิ้น)	• ลักษณะของเสีย
• ความถี่ของการเกิด (ครั้ง)	• ตำแหน่งของเสีย
• มูลค่า	• 4 M

- (2) กำหนดวิธีการเก็บข้อมูลและช่วงเวลาที่ จะทำการเก็บ
- (3) ออกแบบแผ่นบันทึก
- (4) นำไปเก็บข้อมูล
- (5) นำข้อมูลมาสรุปจัดเรียงลำดับ
- (6) เขียนแผนผังพาเรโต

2.3.2 แนวทางการแก้ไขปัญหาของเสียจากกระบวนการผลิต

2.3.2.1 การระดมสมอง (brain storming)

การระดมสมองเป็นเทคนิคที่ใช้กับการทำงานเป็นกลุ่ม (group technique) ในทางบริหารใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหาทางเลือกในการตัดสินใจ และใช้เป็นเครื่องมือในการวางแผน การระดมสมองหมายถึงการแสวงหาความคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่งให้ได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด ซึ่งจะมีประสิทธิภาพมากที่สุดเมื่อใช้กับกลุ่มคนที่ไม่รู้จักกัน เนื่องจากไม่มีความเกรงใจกัน หรือสนิทสนมมากเกินไป และสมาชิกที่ร่วมระดมสมองถ้าจะมีประสิทธิภาพมากที่สุดควรอยู่ระหว่าง 4-9 คน

จุดเน้นของการระดมสมองมี 4 ประการได้แก่

(1) เน้นให้มีการแสดงความคิดเห็นออกมา โดยสมาชิกทุกคนต้องมีเสรีภาพอย่างสมบูรณ์ ในการแสดงความคิดเห็นใดๆ ออกมา โดยไม่ต้องคำนึงว่าจะจะเป็นความคิดที่แปลกประหลาด ล้ำสมัย หรือเพ้อฝันเพียงใด

(2) เน้นการไม่ประเมินความคิดในขณะที่กำลังระดมสมอง กล่าวคือ ความคิดที่สมาชิกแสดงออกต้องไม่ถูกประเมินไม่ว่ากรณีใดๆ เพราะถือว่าทุกคนมีความสำคัญ ห้ามวิพากษ์วิจารณ์ความคิดผู้อื่น การแสดงความคิดเห็นหักล้างหรือครอบงำผู้อื่นจะทำลายพลังความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่ม ส่งผลให้การระดมสมองเปล่าประโยชน์

(3) เน้นปริมาณความคิด โดยเป้าหมายของการระดมสมองคือต้องการให้ได้ความคิดในปริมาณมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ แม้ความคิดที่ไม่มีทางเป็นไปได้ก็ตาม เพราะอาจใช้ประโยชน์ในแง่การเสริมแรงหรือการเป็นพื้นฐานให้ความคิดอื่นที่ใหม่และมีคุณค่า ยังมีความคิดใหม่ๆ เกิดขึ้นมากเพียงใด ยังมีโอกาสค้นพบวิธีการแก้ปัญหาที่ดี

(4) เน้นการสร้างความคิด โดยการระดมสมอง เกิดขึ้นในกลุ่ม ดังนั้นสมาชิกสามารถสร้างความคิดขึ้นเอง โดยเชื่อมโยงความคิดของเพื่อนในกลุ่ม ซึ่งใช้ความคิดเห็นของผู้อื่นเป็นฐาน แล้วขยายความเพิ่มเติมเพื่อเป็นความคิดใหม่ของตนเอง

ประโยชน์ของการระดมสมอง

- การให้โอกาสแสดงความคิดเห็นในปัญหาต่างๆ โดยไม่มีข้อจำกัด
- การได้รับความเห็นหลายด้าน
- การทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ในกลุ่มผู้ร่วมแสดงความคิดเห็น หรือถ้าเป็นการปฏิบัติงานก็ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ในงาน

2.3.2.2 แผนผังแสดงเหตุและผล

แผนผังแสดงเหตุและผล (cause & effect diagram) คือ แผนผังแสดงความสัมพันธ์ ระหว่างคุณลักษณะของปัญหา (ผล) กับปัจจัยต่างๆ (สาเหตุ) ที่เกี่ยวข้อง

ในการเลือกใช้แผนผังแสดงเหตุและผล มีข้อควรพิจารณาดังนี้

- เมื่อต้องการค้นหาสาเหตุแห่งปัญหา
- เมื่อต้องการทำการศึกษา ทำความเข้าใจกับกระบวนการอื่น หรือกระบวนการของแผนกอื่น
- เมื่อต้องการให้ระดมสมอง ซึ่งจะช่วยให้ทุกคนให้ความสนใจในปัญหาของกลุ่มซึ่งแสดงไว้ที่หัวปลา

วิธีการสร้างผังก้างปลา

- กำหนดปัญหาหรืออาการที่จะต้องหาสาเหตุอย่างชัดเจน
- กำหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทำให้เกิดปัญหานั้นๆ
- ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย
- หาสาเหตุหลักของปัญหา
- จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ
- ใช้แนวทางการปรับปรุงที่จำเป็น

การแก้ปัญหาจากผังก้างปลา

- ตัดสาเหตุที่ไม่จำเป็นออก
- ลำดับความเร่งด่วนและความสำคัญของปัญหา
- ถ้ายืนยันสาเหตุนั้นไม่ได้ ต้องกลับไปเก็บข้อมูลอีกครั้ง
- คิดหาวิธีแก้ไข
- กำหนดวิธีการแก้ไข กำหนดผู้รับผิดชอบ เวลาเริ่มต้น ระยะเวลาเสร็จ
- ต้องมีการติดตามผลการแก้ไขในรูปแบบที่เป็นตัวเลขสามารถวัดได้

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

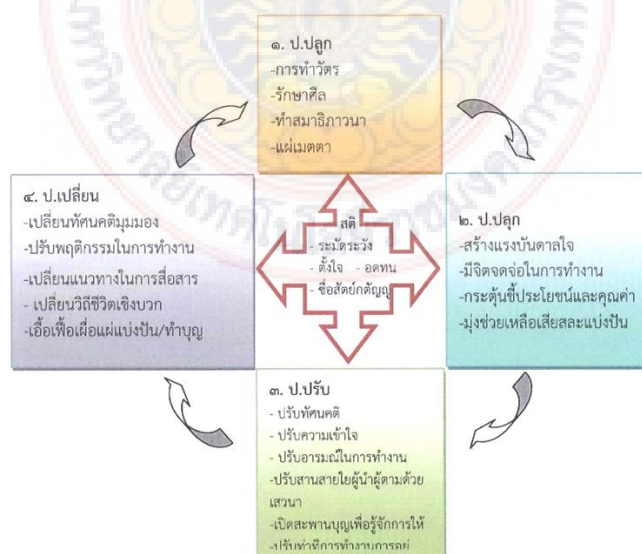
จักริน ยิ้มย่อง (2555) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดของเสียโดยใช้หลักการ ชิกซ์ ชิคม่า : กรณศึกษา บริษัท เส้นด้าย เทคโนโลยีส์ (ไทย) จำกัด จากการศึกษาพบว่า ปัญหาประเภทงานยับเป็น ปัญหาอันดับแรกที่ส่งผลให้อัตราผลผลิตต่ำลง ซึ่งมีสาเหตุมาจากความไม่ชัดเจนของเอกสาร (check sheet) ไม่มี มาตรฐานในการตรวจรับส่วนประกอบของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต และไม่มีจุดตรวจสอบของเครื่องจักรในส่วน ที่กระทบกับปัญหาด้านคุณภาพ จึงทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยติดตั้งเครื่องวัดอัตราการไหลของลม กำหนดมาตรฐานการปรับแต่งหัวฉีดน้ำแรงดันสูง กำหนดมาตรฐานการตรวจสอบทางเข้าออกของชิ้นงานไปที่บ่อ ชุบ และกำหนดมาตรฐานการตรวจรับส่วนประกอบของเครื่องจักร ซึ่งผลจากการปรับปรุงกระบวนการผลิต สามารถลดปริมาณของเสียประเภทงานยับจากเหลือ 40 ชิ้นต่อ 1 ล้วนชิ้นงาน หรือคิดเป็นร้อยละ 79.3 โดยไม่ เพิ่มต้นทุนเพิ่มขึ้น

จิตลดา หมายมัน และ นิศากร สมสุข (2555) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การลดของเสียที่เกิดจากกระบวนการ ปั่นเกลียวเชือกด้วยเครื่องปั่นเกลียว เครื่องที่ B27 B28 และ B29 ที่มีปริมาณของเสียสูงกว่าเกณฑ์ที่โรงงาน ยอมรับได้ (ร้อยละ 7) ซึ่งของเสียที่เกิดขึ้นมี 4 ลักษณะได้แก่ ด้ายเป็นขุย เศษด้ายที่เหลือติดค้างที่แกนหลอด ด้าย พั่นกัน และเศษด้ายที่เกิดจากการมัด ตัด ต่อ ด้าย ในขั้นตอนการหาสาเหตุการเกิดของเสีย ได้ประยุกต์ใช้การ ระดมสมอง หลักการสุมงาน แผนภูมิเหตุและผล และแผนภูมิพาเรโตในการวิเคราะห์ พบว่า สาเหตุเกิดจาก พนักงานขาดทักษะและความชำนาญงาน ทำงานไม่เป็นทีม ไม่มีวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐาน เครื่องจักรและ ชิ้นส่วนอะไหล่ภายในตัวเครื่องมีสภาพเก่า สึกหรอ และชำรุด ในขั้นตอนการลดของเสียได้ประยุกต์ใช้หลัก การศึกษาการทำงาน เพื่อปรับปรุงขั้นตอนและวิธีการทำงาน ใช้วิธีการอบรม จัดทำคู่มือการปฏิบัติงานการ บำรุงรักษาด้วยตนเอง และกิจกรรม 5ส ผลที่ได้จากขั้นตอนการลดของเสียส่งผลให้ปริมาณของเสียของเครื่องจักร เครื่องที่ 27 ลดลงจากร้อยละ 7.04 เหลือร้อยละ 5.12 เครื่องจักรที่ 28 ลดลงจากร้อยละ 6.97 เหลือร้อยละ 4.48 และเครื่องจักรที่ 29 ลดลงจากร้อยละ 7.12 เหลือร้อยละ 6.05 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่โรงงานยอมรับได้

ยุทธณรงค์ จงจันทร์ (2557) ได้ทำการศึกษาเรื่อง แนวทางในการลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นและเพิ่ม ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต ลดต้นทุน และพัฒนาคุณภาพของสินค้าให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจสูงสุด ผล จากการวิเคราะห์พบว่า ของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตมากที่สุด เกิดจากกระบวนการนึ่งยาง ซึ่งเกิดจากปัญหา แบลดเดอร์หลุด และพิมพ์เหลื่อม สาเหตุหลักเกิดมาจากปัญหา 3 ประการ คือ 1) เกิดจากวิธีการปฏิบัติงาน 2) เกิดจากตัวพนักงานเอง 3) เกิดจากเครื่องจักรและอุปกรณ์ ที่ใช้ในการปฏิบัติงานขาดการปรับปรุงพัฒนา ผลจาก การดำเนินการแก้ไขปัญหที่เกิดจากสาเหตุ 3 ประการหลักพบว่า ของเสียในกระบวนการผลิตลดลงจากร้อยละ 2.39 เหลือร้อยละ 0.04 คิดเป็นร้อยละ 98.33 มูลค่าของเสียหลังการปรับปรุงลดลงจาก 5,245,240 บาท เหลือ 83,336 บาท คิดเป็นร้อยละ 98.41 และผลผลิตภาพการผลิตเพิ่มขึ้น 1.06 คิดเป็นร้อยละ 5.66

จิรโรจน์ ศิริรินทร์ทนะเวช และสรารุช อาจมาลา (2555) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การลดของเสียในกระบวนการผลิตใบพาย บริษัท Prime Manufacturing Thailand Co., Ltd. จากการศึกษาพบข้อบกพร่องของกระบวนการผลิตใบพาย คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ต่อเดือน คือ ตรวจสอบไม่ผ่าน 40 เปอร์เซ็นต์ คอใบพายเสีย 20.83 เปอร์เซ็นต์ ฟองอากาศ บนผิวชิ้นงาน 16.66 เปอร์เซ็นต์ ผ่าคาร์บอนยับ 10 เปอร์เซ็นต์ ขอบดำ 10 เปอร์เซ็นต์ โลโก้ละลาย 2.5 เปอร์เซ็นต์ หลังจากการศึกษาจากแผนภูมิแก๊งปลา พบว่า สาเหตุของการเกิดของเสียนั้นเกิดจาก บุคลากรและวิธีการทำงาน ซึ่งพบว่าพนักงานขาดการฝึกอบรมในเรื่องของการปฏิบัติงานและในเรื่องของวิธีการทำงานในขั้นตอนการทำงานที่ซับซ้อน จึงได้ข้อสรุปว่า สาเหตุส่วนใหญ่จากกระบวนการผลิตใบพายเกิดจาก คน (man) และ วิธีการ (method) แนวทางการแก้ไข ต้องเพิ่มแผนกซ่อมแซมของเสีย จัดทำคู่มือการทำงาน รวมไปถึงการอบรมพนักงานและหัวหน้าพนักงานเพื่อให้เข้าใจในการทำงานอย่างชัดเจน ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาอย่างยั่งยืน ได้ผลที่ได้จากการทดลองปรับปรุงกระบวนการผลิตใบพาย ของเสียจากการผลิตใบพายลดลงคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยต่อเดือน คือ ตรวจสอบไม่ผ่าน 2.3 เปอร์เซ็นต์ คอใบพายเสีย 0.21 เปอร์เซ็นต์ ฟองอากาศบนผิวชิ้นงาน 1.46 เปอร์เซ็นต์ ผ่าคาร์บอนยับ 0.41 เปอร์เซ็นต์ ขอบดำ 0.21 เปอร์เซ็นต์ โลโก้ละลาย 0 เปอร์เซ็นต์

ปัญจจริย จุลไกรอานิสงส์ (2560) การนำโมเดล 4 ป. คือ ป.ปลูก ป.ปลูก ป.ปรับ และ ป.เปลี่ยน มาพัฒนา ด้านจิตใจและปรับเปลี่ยนพฤติกรรม คือการสร้างความเข้าใจและการมีส่วนร่วมการสร้างความคิดเห็นที่ถูกสร้าง ความรักและผูกพันต่อองค์กร มุ่งช่วยเหลือเสียสละแบ่งปันเพื่อรู้จักการให้ มีท่าทีความสัมพันธ์ในการทำงาน ตระหนักถึงผลที่เป็นคุณหรือโทษ ประโยชน์และไม่ใช้ประโยชน์ที่จะตามมา ผลจากการฝึกอบรมตามโมเดลดังกล่าวส่งผลในด้านจิตใจของพนักงานแรงงานให้เป็นผู้มีสุขภาพจิตที่ดีมีความสุขในการทำงาน มีสติในการทำงาน การเกิดอุบัติเหตุลดลงและมีสำนึกรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย



รูปที่ 2.21 โมเดล 4 ป.
(ปัญจจริย จุลไกรอานิสงส์. 2560)

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างเครื่องจักรและพนักงานในบริษัท ปัญจรีย์ จำกัด แบ่งตามสายการผลิตดังนี้ หัวหน้าสายการผลิต 4 คน พนักงาน 40 คน ช่างประจำแผนก 4 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 เครื่องมือในการหาสาเหตุของปัญหาการเกิดของเสีย

- (1) ใบตรวจสอบหรือตารางตรวจสอบคุณภาพสินค้า (check sheet)
- (2) แผนภูมิพาเรโต (pareto diagrams)

3.2.2 เครื่องมือในการหาแนวทางการแก้ปัญหาการเกิดของเสีย

- (1) วิเคราะห์ผลด้วยผังก้างปลา (cause and effect diagram)
- (2) การระดมสมอง (brainstorming)

3.3 วิธีการดำเนินงาน

- (1) ศึกษาสภาพปัจจุบัน
 - ศึกษาข้อมูลทั่วไป และกระบวนการผลิตของบริษัท ปัญจรีย์ จำกัด
 - เก็บรวบรวมข้อมูลทางสถิติของปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น
 - วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อจัดลำดับความสำคัญของปัญหา และเลือกใช้กิจกรรมในการปรับปรุง
- (2) คัดเลือกปัญหาที่จะทำกิจกรรม และกำหนดเป้าหมาย
 - คัดเลือกปัญหาเพื่อนำไปดำเนินการปรับปรุงแก้ไข
 - กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เสร็จ
 - วางแผนดำเนินกิจกรรม

- (3) วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและหามาตรการแก้ไข
- (4) ดำเนินการการแก้ไข
 - แก้ไขปรับปรุงตามแผนที่กำหนดไว้เพื่อให้สำเร็จตามเป้าหมาย
- (5) ตรวจสอบผลการปรับปรุงแก้ไข
 - ตรวจสอบผลการปรับปรุงแก้ไข โดยเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง
- (6) กำหนดเป็นมาตรฐานการทำงาน เพื่อใช้เป็นข้อกำหนดในการทำงาน
- (7) สรุปผลการดำเนินงาน เปรียบเทียบผลงานก่อนและหลังการปรับปรุง

3.4 สถิติที่ใช้

ใช้สถิติพื้นฐาน การหาค่าร้อยละ (percentage หรือ %)



บทที่ 4

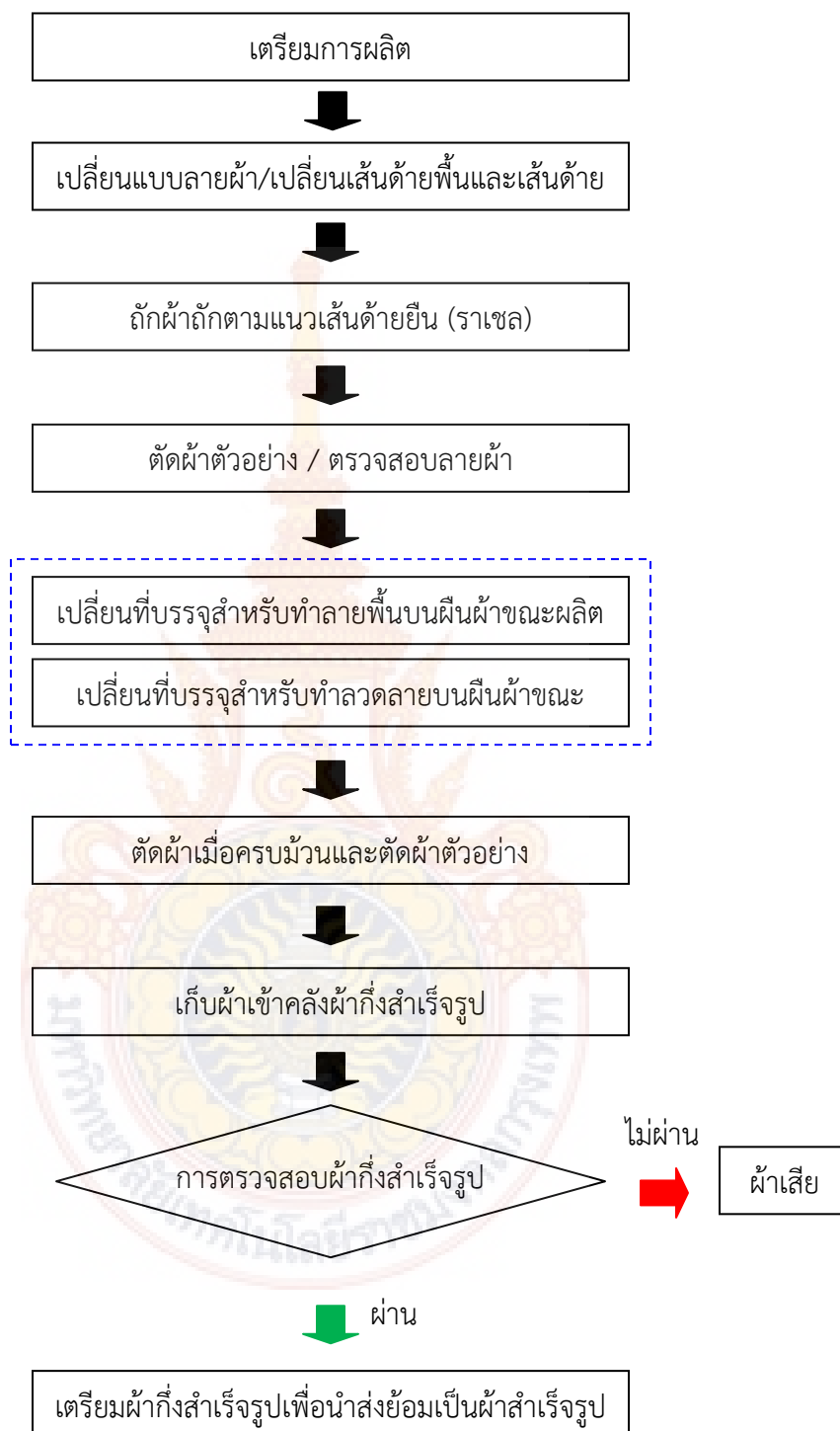
ผลการวิจัย

4.1 ศึกษาสภาพปัจจุบัน

บริษัท ปัญจริย์ จำกัด เป็นโรงงานผลิตผ้าถักตามแนวเส้นด้ายยืน (ราเซล) ธุรกิจเปิดดำเนินการมานานกว่า 45 ปี อาคารโรงงานถูกสร้างมาตามเวลาต่างๆ กันและปรับปรุงอาคารโรงงานใหม่บางส่วนหลังจากประสบภาวะอุทกภัยในปี 2554 ซึ่งประกอบไปด้วยอาคารเก็บวัตถุดิบ อาคารเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปและสินค้าสำเร็จรูป อาคารเตรียมเส้นด้ายพันและเส้นด้ายลาย อาคารฝ่ายผลิต อาคารเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ อาคารสำนักงาน เครื่องจักรที่ใช้เป็นเครื่องจักรประเภทที่ใช้แล้ว (used machine) ส่วนใหญ่นำเข้าจากบริษัท karl mayer ประเทศเยอรมนี เป็นเครื่องที่ใช้ระบบควบคุมโดยลูกโซ่ (chain link) ซึ่งประกอบไปด้วยเครื่องจักรประเภทต่างๆ ดังนี้ เครื่องสับด้ายพันหรือเครื่องสับบีม เครื่องสับด้ายลายหรือเครื่องสับแกนเครื่องถักผ้า (raschel machine) เครื่องตรวจผ้า เป็นต้น

4.1.1 กระบวนการผลิต

กระบวนการผลิตผ้าถักตามแนวเส้นด้ายยืน (ราเซล) ของบริษัท ปัญจริย์ จำกัด เป็นลักษณะการผลิตแบบต่อเนื่อง เนื่องจากเป็นการส่งต่อวัตถุดิบจากหน่วยหนึ่งไปยังอีกหน่วยหนึ่ง ใช้วัตถุดิบเป็นด้ายพอลิเอสเตอร์ ของผ้าถักแบบราเซล เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่สำคัญประกอบด้วย 1) เครื่องถักผ้าลูกไม้ (raschel machine) 2) เครื่องสับด้ายพัน (warp beam) และเครื่องสับด้ายลายหรือสับแกน (pattern beam) เครื่องถักผ้าบางรุ่นอาจใช้เส้นด้ายลายโดยตรงโดยไม่ต้องผ่านการสับเข้าแกนก่อน 3) โซ่ลายขนาดต่างๆ โดยมีขั้นตอนการผลิตแสดงในรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 กระบวนการผลิตผ้าถักตามแนวเส้นด้ายยืน (ราเชล)

4.1.2 เก็บรวบรวมข้อมูลทางสถิติของปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น

การปรับปรุงการลดของเสียในครั้งนี้ ผู้วิจัยต้องการให้เกิดการมีส่วนร่วมของบุคลากรในกลุ่มผู้ทำงานจึงได้จัดตั้งกลุ่มดำเนินกิจกรรมการลดของเสียขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้พนักงานที่อยู่ในสายการผลิตเดียวกันร่วมกันระดมสมองในการคัดเลือกปัญหาที่จะต้องแก้ไข และร่วมกันเสนอการแก้ไข และรับมอบหมายความรับผิดชอบของกลุ่ม ในการดำเนินงานของกิจกรรมการลดของเสีย

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลของเสีย ซึ่งประกอบด้วย สาเหตุที่เกิดของเสียจำนวนของเสียแต่ละสาเหตุ ความถี่ของการเกิดของเสีย โดยรวบรวมข้อมูล ระหว่างเดือนมกราคม 2558 ถึง เดือนตุลาคม 2560 พบว่ามีจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเฉลี่ยเดือนละ 794.15 กิโลกรัม แสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลของเสียจากกระบวนการผลิตระหว่างเดือนมกราคม 2558 ถึง เดือนตุลาคม 2560

จำนวนผลิต (ก.ก.)	คุณภาพสินค้า		จำนวนของเสีย	
	เกรด A	เกรด B/C	ประเภท/จำนวน (ก.ก.)	
511,734	430,720	54,013	ผ้าขาด	12,150.50
			เส้นด้ายพัน/ลายขาด	8,100.30
			ผ้าเป็นรู	6,750.20
รวม 511734	430,720	54,013	27,001	

ของเสียที่เกิดขึ้น คือ ผ้าขาด ลายขาด ผ้าเป็นรู โดยมีลักษณะแสดงในรูปที่ 4.2



ผ้าเป็นรู



ผ้าขาด

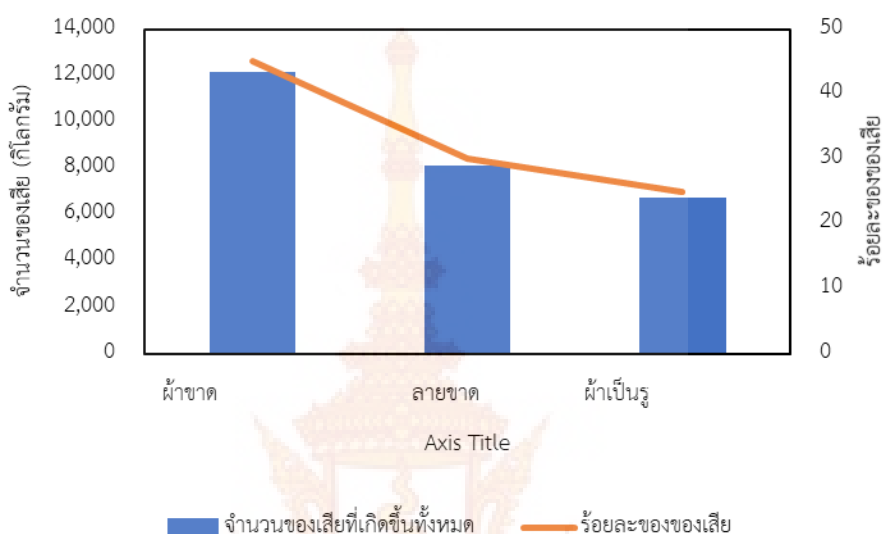


ลายขาด

รูปที่ 4.2 ลักษณะของของเสียที่เกิดจากกระบวนการถักผ้าแบบราเซล

4.1.3 วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อจัดลำดับความสำคัญของปัญหา และเลือกใช้กิจกรรมในการปรับปรุง

จากการนำข้อมูลของเสียมาวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิพาเรโต พบว่าลักษณะของเสียมีด้วยกันสามลักษณะ ดังแสดงในรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 แผนภูมิพาเรโตแสดงจำนวนของเสียในกระบวนการผลิต

เดือนมกราคม 2558 ถึง เดือนตุลาคม 2560

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าลักษณะของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต มี สามลักษณะ คือ ผ่าขาด ลายขาด ผ่าเป็นรู โดยปริมาณของเสียที่เกิดจากผ่าขาดสูงที่สุด รองลงมาเป็นลายขาด และผ่าเป็นรู คิดเป็นร้อยละ 45, 30 และ 25 ตามลำดับ

4.2 คัดเลือกปัญหาที่จะทำกิจกรรม และกำหนดเป้าหมาย

คัดเลือกปัญหาที่จะทำกิจกรรม และกำหนดเป้าหมาย เป็นการนำปัญหาที่มี มาดำเนินการพิจารณาตัดสินร่วมกันระหว่างสมาชิกกลุ่มด้วยกัน คำนึงถึงประเด็นต่างๆ ดังนี้

- ความเป็นไปได้ในการดำเนินการด้วยตัวเองให้บรรลุความสำเร็จได้
- ปัญหานั้นมีความรุนแรงในระดับใดในช่วงเวลาที่เกิดขึ้น
- พิจารณาถึงโอกาสในการเกิดขึ้นบ่อยหรือไม่
- นโยบายของบริษัท เช่น นโยบายด้านการผลิต นโยบายด้านความปลอดภัย นโยบายด้านลดต้นทุน นโยบายด้านประสิทธิภาพ และนโยบายด้านการประกันคุณภาพ

4.2.1 คัดเลือกปัญหาเพื่อนำไปดำเนินการปรับปรุงแก้ไข

เพื่อการพิจารณาการแก้ไขปัญหาที่สมบูรณ์มากขึ้นทางกลุ่ม ได้เก็บข้อมูลจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต แยกตามสาเหตุ ได้ผลแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 จำนวนของเสียแยกตามสาเหตุจากการผลิตระหว่างเดือนเมษายน - พฤษภาคม 2559

สาเหตุ	จำนวน (ชิ้น)	ร้อยละ
วัตถุดิบ	45	8.04
คน	271	48.39
วิธีการทำงาน	165	29.46
เครื่องจักร	52	9.29
การตรวจสอบ	27	4.82
รวม	560	100.00

จากตารางที่ 4.2 พบว่า สาเหตุของการเกิดของเสียในกระบวนการผลิตผ้าถักตามแนวเส้นด้ายยืน (ราเซล) เรียงตามลำดับจากมากไปน้อยได้ดังนี้

(1) คน ปัญหาที่พบคือ

- ปัญหาจากการมีพนักงานใหม่ ขาดประสบการณ์ในการทำงานขาดความรับผิดชอบ และทำงานในลักษณะที่ไม่ปลอดภัย ขาดความระมัดระวัง
- ประมาทและไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย
- ปัญหาลายดอกของผ้าหายไปจากการที่คนเฝ้าเครื่องขาดการสังเกต
- การทำแบบถักลายผ้าผิด

(2) วิธีการทำงาน ปัญหาที่พบ คือ

- การเกิดรอยต่อของเส้นด้าย
- การเปลี่ยนที่บรรจุเส้นด้ายเมื่อครบม้วน
- การเปลี่ยนแบบทำให้เส้นด้ายเหลือ
- การคำนวณปริมาณการใช้ด้ายผิดพลาด
- การกรอเส้นด้ายเข้าที่บรรจุเส้นด้ายน้อย

- พนักงานลืมขั้นตอนการทำงาน
- การเกิดอุบัติเหตุในการทำงาน
- ลายผ้าเพี้ยนไปจากแบบที่กำหนด
- ด้ายหมดหลอดไม่พร้อมกัน
- การเปลี่ยนที่บรรจุสำหรับทำลวดลายบนผืนผ้าขณะผลิตทำให้เส้นด้ายเลอะ
- ผ้าเลอะเปื้อนฝุ่นและรอยเท้าของสัตว์
- ความชื้นในพื้นที่ทำงานและที่จัดเก็บผ้าทำให้หมักเลอะผ้า

(3) เครื่องจักรและอุปกรณ์ ปัญหาที่พบคือ

- การเกิดรูที่ผ้าถัก
- พื้นที่ในการทำงานมีจำกัด
- พื้นที่บรรจุเส้นด้ายไม่พอ
- เครื่องจักรเสียก่อนเริ่มการผลิต
- โซ่ลายขาด
- หลอดด้ายหลุดตกจากที่ใส่หลอดด้าย
- เครื่องจักรเสียหรือ breakdown
- เข็มถักในเครื่องถักผ้าหายไป

(4) วัตถุดิบ ปัญหาที่พบ คือ

- เส้นด้ายเป็นขุยหรือฟู
- เส้นด้ายติดหลอดต้องกรีดทิ้ง
- เส้นด้ายเลอะเปื้อน

(5) การตรวจสอบ ปัญหาที่พบ คือ

- พนักงานไม่มีการตรวจสอบตามเวลาหรือตรวจสอบไม่ครบทุกกระบวนการ
- แบบตรวจสอบ (check list) ไม่เหมาะสม ไม่ครบถ้วน และไม่ได้มาตรฐาน

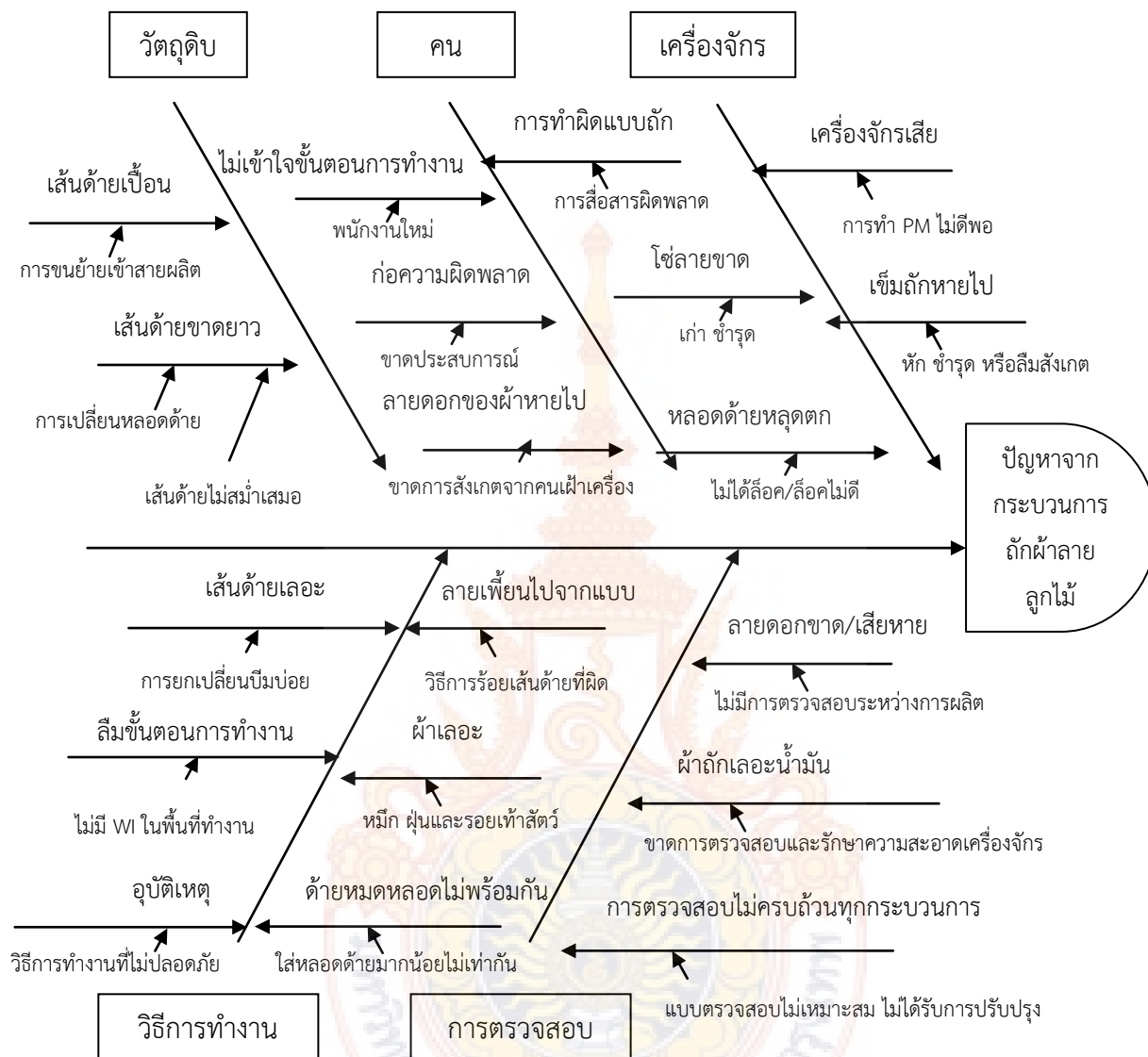
จากการระดมสมองเพื่อวิเคราะห์ปัญหาที่นำไปสู่การเกิดของเสียในแต่ละกระบวนการ โดยการ
จัดประชุมกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่าย สามารถสรุปผลการคัดเลือกปัญหาเพื่อนำมาแก้ไขแยกออกเป็น
4 ด้าน คือ วัตถุดิบ เครื่องจักร คน และวิธีการทำงาน

4.2.2 กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เสร็จ

การตั้งเป้าหมายในการลดของเสียในการประกอบการณ์ ทางกลุ่มสมาชิกมีความคิดเห็นว่าการทำกิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมที่สามารถทำงานกันเองได้ภายในกลุ่มสมาชิก โดยใช้ความสำนึก ความรับผิดชอบและความสังเกตจากข้อมูลของปัญหาที่เกิดขึ้น แล้วศึกษาว่ามีความผิดปกติตรงไหนบ้าง หาวิธีการแก้ไขในสิ่งต่างๆ ในการดำเนินงานในครั้งนี้ ได้กำหนดเป้าหมายในการลดของเสียในกระบวนการผลิตโดยให้มีปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นลดลงให้มีปริมาณไม่เกิน 400 กิโลกรัมต่อเดือน หรือประมาณครึ่งหนึ่งของของเสียที่เกิดขึ้นก่อนการปรับปรุง ภายในเดือนธันวาคม 2561

4.3 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและหามาตรการแก้ไข

ในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา จะพบว่าปัญหาส่วนมากมักเกิดขึ้นจากสาเหตุต่างๆ ได้หลายสาเหตุ ดังนั้นทางกลุ่มจึงต้องนำเครื่องมือมาใช้วิเคราะห์สาเหตุ คือ ผังก้างปลาแผนภูมิ สำหรับค้นหาสาเหตุของปัญหาและสาเหตุที่เกิดขึ้น โดยการยึดหลักการบริหารจากข้อเท็จจริงเพื่อนำไปสู่การแก้ไขป้องกันในขั้นตอนต่อไป จากที่ทางกลุ่มได้กำหนดหัวข้อของปัญหาหรือชี้บ่งปัญหาคือ การลดของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตในรูปของผ้าขาด ลายขาด และผ้าเป็นรู จึงมีการระดมสมองสมาชิกกลุ่มในการวิเคราะห์ปัญหาดังกล่าวโดยใช้แผนภาพก้างปลาในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาจากปัจจัยนำเข้าก่อนเข้าสู่กระบวนการ หรือหลักการ 4M ประกอบด้วย คน เครื่องจักรอุปกรณ์ วิธีการทำงาน และวัตถุดิบ โดยการวิเคราะห์ได้แสดงในรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.4 สาเหตุและผลของปัญหาจากกระบวนการถักผ้าลายลูกไม้

4.3.1 วัตถุดิบ

ลักษณะของวัตถุดิบที่ไม่ได้คุณภาพแสดงในรูปที่ 4.3.2



เส้นด้ายเป็นขุยหรือฟู



เส้นด้ายติดหลอดต้องกรีดทิ้ง

รูปที่ 4.5 วัตถุดิบเส้นด้ายที่ไม่ได้คุณภาพ

ปัญหาที่มาจากวัตถุดิบและการวิเคราะห์สาเหตุ มีดังต่อไปนี้

(1) เส้นด้ายเป็นขุยหรือฟู เกิดจากการขนย้ายที่อาจจะกระแทกหรือการเสียดสีกับวัตถุอื่นๆ ในขณะที่ทำการเคลื่อนย้ายหรือเกิดจากการจัดเก็บที่ไม่ระมัดระวัง การวางซ้อนทับกันเป็นจำนวนมาก หรือการเกิดอุบัติเหตุตกหล่นภายในคลังวัตถุดิบ

(2) เส้นด้ายติดหลอดต้องกรีดทิ้ง เกิดจากเศษด้ายที่เหลือจากการผลิตก่อนหน้าติดหลอด ไม่สามารถใช้ได้ทั้งหมด ซึ่งอาจจะเกิดการขาดของเส้นด้ายก่อนที่จะใช้ไปหมดทั้งแกน ด้ายส่วนนี้จึงจำเป็นที่จะต้องกรีดออกจากหลอดให้หมด ก่อนนำหลอดไปใช้อีกครั้ง จึงทำให้เกิดด้ายเสียในส่วนนี้ขึ้น

4.3.2 คน

ปัญหาที่มาจากคนและการวิเคราะห์สาเหตุ มีดังต่อไปนี้

(1) การมีพนักงานใหม่ในกระบวนการผลิตจำนวนมาก ซึ่งพนักงานใหม่เหล่านี้ขาดความรู้ ความเข้าใจและการฝึกอบรมทักษะในงานที่ตนรับผิดชอบ จึงทำให้เกิดข้อผิดพลาดต่างๆ ในการทำงาน ส่งผลให้เกิดของเสียในขั้นตอนการผลิตเป็นจำนวนมาก

(2) พนักงานส่วนหนึ่งขาดประสบการณ์ในการทำงาน โดยเฉพาะในกรณีที่เกิดปัญหาน้ำงานที่ต้องการการตัดสินใจที่รวดเร็วและถูกต้อง เพื่อให้การผลิตไม่หยุดชะงักหรือ breakdown นานจนเกินไป การขาดประสบการณ์ในการทำงานจะส่งผลให้การตัดสินใจในภาวะคับขันเกิดความผิดพลาดได้ ซึ่งอาจจะทำให้เกิดของเสียอันเนื่องมาจากการตัดสินใจที่ผิดพลาดขึ้นได้

(3) พนักงานส่วนหนึ่งขาดความรับผิดชอบทั้งต่อหน้าที่ของตนและความรับผิดชอบต่อบริษัท โดยการไม่ปฏิบัติตามวิธีการทำงานที่ถูกต้องหรือกระทำการใดๆ ที่อาจจะนำไปสู่ความเสียหายหรือข้อผิดพลาดจากการทำงาน ทั้งนี้ความรับผิดชอบในงานของพนักงาน จะเป็นตัวชี้วัดได้ว่า ประสิทธิภาพในการทำงาน คุณภาพของผลผลิตและของเสียที่เกิดขึ้นจะมีมากน้อยเพียงใด

(4) พนักงานทำงานในลักษณะที่ไม่ปลอดภัย ขาดความระมัดระวัง ประมาทและไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย ซึ่งจะนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุทั้งกับตัวพนักงานเองและทรัพย์สินต่างๆ ของบริษัท ซึ่งก็รวมไปถึงของเสียต่างๆ ที่เกิดจากความประมาทด้วย

4.3.3 วิธีการทำงาน

ปัญหาที่มาจากวิธีการทำงานและการวิเคราะห์สาเหตุ มีดังต่อไปนี้

(1) ปัญหาการเกิดรอยต่อของเส้นด้าย เกิดจากวิธีการทำงานที่ไม่ถูกต้อง โดยผู้ทำหน้าที่เปลี่ยนหลอดด้ายนำเส้นด้ายที่มีหลอดเล็กและใหญ่มาผสมกันในขณะสับ ทำให้ขนาดความยาวไม่เท่ากันจึงเกิดรอยต่อของเส้นด้ายขึ้น

(2) การเปลี่ยนที่บรรจุเส้นด้ายเมื่อครบม้วน พนักงานส่วนหนึ่งทำการเปลี่ยนที่บรรจุเส้นด้ายในขณะที่ยังมีด้ายเหลืออยู่ในหลอดเป็นจำนวนมาก ทำให้ต้องกรีดเส้นด้ายเหล่านั้นทิ้งก่อน จึงจะสามารถนำหลอดด้ายกลับไปใช้ใหม่ได้ กระบวนการนี้จึงทำให้เกิดเส้นด้ายเสียเป็นจำนวนมาก

(3) กระบวนการเปลี่ยนแบบทำให้เส้นด้ายเหลือจากการเปลี่ยนแบบเป็นจำนวนมาก โดยจากการเปลี่ยนแบบในแต่ละครั้งนั้น จะต้องมีการนำด้ายเข้าแบบใหม่ ซึ่งในขั้นตอนนี้ จะทำให้เกิดด้ายเหลือและต้องตัดออกเป็นจำนวนมาก ด้ายที่ถูกตัดออกจะไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก และจะถูกจำแนกออกเป็นของเสียในทันที

(4) พนักงานคำนวณปริมาณการใช้ด้ายผิดพลาด หรือไม่คำนวณให้พอดีกับการใช้งาน ทำให้บางครั้งมีด้ายเหลือจากกระบวนการผลิตมากเกินไป ซึ่งบางส่วนไม่สามารถนำไปใช้ในกระบวนการผลิตได้อีก จึงทำให้ต้องถูกจำแนกออกเป็นของเสีย หรือในบางกรณีคำนวณปริมาณการใช้ด้ายจำนวนไม่พอเหมาะทำให้สายการผลิตขาดความต่อเนื่องและหยุดชะงัก

(5) การกรอเส้นด้ายเข้าที่บรรจุเส้นด้ายน้อย ทำให้จำนวนเส้นด้ายที่กรอเข้าที่บรรจุไม่เท่ากัน พนักงานบางคนไม่มีความละเอียดเพียงพอในการกรอเส้นด้ายเข้าที่บรรจุ ขาดความระมัดระวัง ไม่ปฏิบัติตามวิธีการและขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง จึงทำให้การกรอเส้นด้ายเข้าที่บรรจุทำได้ไม่ดีพอ ที่สำคัญไม่มีการตรวจสอบความถูกต้องภายหลังการกรอด้ายก่อนการเริ่มกรอด้ายจริง ส่งผลให้เส้นด้ายที่บรรจุในที่บรรจุไม่สามารถนำไปใช้งานได้ ทำให้เกิดเป็นของเสียที่เกิดจากความผิดพลาดในขั้นตอนการผลิต

4.3.4 เครื่องจักรและอุปกรณ์

ปัญหาที่มาจากวิธีการทำงานและการวิเคราะห์สาเหตุ มีดังต่อไปนี้

(1) ปัญหาการเกิดรูที่ผ้าถัก เกิดจากการใส่โซ่ลายที่ผิดขนาด ซึ่งผู้ที่มีหน้าที่เป็นคนเลือกลายโซ่อาจจะไม่ได้ตรวจสอบอย่างถี่ถ้วน หรือตัวโซ่บางข้ออาจมีการเสียรูปหรือขนาดเล็กกว่าโซ่ข้ออื่นๆ ซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นจะทำให้เกิดผ้าถักเป็นรูหรือเกิดรอยขาดในลักษณะต่างๆ

(2) พื้นที่ในการทำงานมีจำกัด เนื่องจากพื้นที่ทำงานในโรงงานมีอยู่อย่างจำกัด เพราะอุตสาหกรรมสิ่งทอนั้น ต้องการพื้นที่เป็นจำนวนมากในการวางเครื่องจักรและวางแนวเส้นด้ายหรือวางแนวหลอดด้าย ดังนั้นจึงอาจทำให้การจัดวางสิ่งของ อุปกรณ์และเครื่องจักรมีข้อจำกัด และมีความเสี่ยงที่อาจนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุและเกิดของเสียจากข้อจำกัดนี้

(3) ที่บรรจุเส้นด้ายไม่พอ เนื่องจากการผลิตที่มีจำนวนมากและมีรูปแบบของลายผ้าที่มีหลากหลาย จึงทำให้บางช่วงของการผลิตผ้าถักเกิดปัญหาการขาดแคลนที่บรรจุเส้นด้าย ซึ่งปัญหาเหล่านี้ไม่สามารถที่จะแก้ไขโดยการเพิ่มจำนวนที่บรรจุเส้นด้ายแต่เพียงอย่างเดียว แต่จะต้องมีการบริหารจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมมากที่สุดประกอบกัน

(4) เครื่องจักรเสียก่อนเริ่มการผลิตผ้าถัก เนื่องจากเครื่องจักรส่วนใหญ่เป็นเครื่องจักรเก่า มีอายุการใช้งานอย่างยาวนาน ทำให้ประสิทธิภาพและความแม่นยำในการทำงานลดน้อยลง และต้องการการซ่อมบำรุง ดูแลรักษามากกว่าปกติ ซึ่งถ้ามีมาตรการดูแลเอาใจใส่เครื่องจักรเหล่านี้ไม่มากพอ เครื่องจักรก็จะเสียบ่อยและทำให้ต้องเสียเวลาในการเตรียมเครื่องจักรบ่อยครั้ง ซึ่งอาจส่งผลไปถึงการเพิ่มขึ้นของของเสียจากการหยุดเครื่องจักรบ่อยครั้งได้

4.4 ดำเนินการแก้ไขการลดของเสีย

จากขั้นตอนการคัดเลือกปัญหาเพื่อนำมาแก้ไขทั้ง 4 ด้าน ข้างต้น ผู้วิจัยได้จัดทำแนวทางสำหรับแก้ปัญหาร่วมกับพนักงานผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจากทุกแผนก โดยการจัดการประชุมกลุ่มคุณภาพ และสรุปแนวทางการแก้ปัญหาแยกตามประเด็นต่างๆ ดังนี้

4.4.1 การแก้ไขด้านวัตถุดิบ

จากการระดมสมองเพื่อหาแนวทางแก้ไขการเกิดของเสียที่มีสาเหตุจากวัตถุดิบ ได้ผลแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แนวทางการลดของเสียจากกระบวนการผลิตที่เกิดจากวัตถุดิบ

ปัญหาที่พบ	แนวทางการแก้ปัญหา
เส้นด้ายเป็นขุยหรือฟู	ให้พนักงาน QC ตรวจสอบเส้นด้ายที่เป็นวัตถุดิบ 100% แล้วทำการบันทึกแบบบันทึกการตรวจสอบทุกครั้ง เพื่อป้องกันการรับวัตถุดิบที่มีตำหนิหรือ เส้นด้ายที่เป็นขุยหรือฟู
เส้นด้ายเลอะเปื้อน	ทำความสะอาดคลังเก็บวัตถุดิบใหม่ทั้งหมด ทำกิจกรรม 5ส และตีเส้น กำหนดพื้นที่วางของให้ชัดเจน รวมถึงทำการห่อหุ้มม้วนเส้นด้ายด้วยแผ่นพลาสติกใสวางบนแพลเลตก่อนย้ายเข้าจัดเก็บในคลังวัตถุดิบ

4.4.2 การแก้ไขด้านคน

จากการระดมสมองเพื่อหาแนวทางแก้ไขการเกิดของเสียที่มีสาเหตุจากคน ได้ผลแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แนวทางการลดของเสียจากกระบวนการผลิตที่เกิดจากคน

ปัญหาที่พบ	แนวทางการแก้ปัญหา
พนักงานใหม่ไม่เข้าใจขั้นตอนการทำงาน ขาดประสบการณ์ และขาดความรับผิดชอบ	จัดการฝึกอบรมให้ความรู้และทักษะในการปฏิบัติงาน การสร้างแรงจูงใจในการทำงาน ความรับผิดชอบต่อนหน้าที่และภาวะผู้นำให้กับพนักงานทุกระดับอย่างเข้มข้น
พนักงานทำงานในลักษณะที่ไม่ปลอดภัย	ให้ จป. วิชาชีพประจำโรงงาน จัดอบรมให้ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานกับพนักงานทุกระดับ รวมถึงการตรวจสอบพื้นที่ที่ทำงานเพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงจากการทำงาน และสิ่งแวดลอมในพื้นที่ทำงานร่วมกับพนักงาน แล้วจัดทำข้อกำหนดด้านความปลอดภัยร่วมกัน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติของพนักงานในแต่ละแผนก
ลายดอกของผ้าหายไปจากการที่พนักงานเฝ้าเครื่องขาดการสังเกต	จัดทำกิจกรรมประชุมกลุ่มคุณภาพพนักงานเฝ้าเครื่องหรือผู้ตรวจสอบผ้าถัก 1 ครั้งต่อสัปดาห์ เพื่อเน้นย้ำถึงบทบาท หน้าที่ ความรับผิดชอบ เพื่อชี้ให้เห็นถึงผลเสียที่เกิดจากการขาดความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ของตน และหาแนวทางแก้ไขปัญหาร่วมกัน โดยใช้หลัก 4 ป. ปลูก ปลูก ปรับ เปลี่ยน
การทำแบบถักลายผ้าผิด	จัดทำเอกสารยืนยันแบบถัก เพื่อเพิ่มข้อกำหนดด้านการตรวจสอบยืนยันความถูกต้องก่อนเดินเครื่องถักผ้า โดยให้พนักงานควบคุมเครื่องมีการตรวจสอบกับฝ่ายออกแบบลายผ้า แล้วมีการยืนยันความถูกต้องของแบบถักผ้าร่วมกัน แล้วลงนามในเอกสารยืนยันแบบทั้งสองฝ่าย ก่อนเริ่มการถักผ้าจริง

4.4.3 การแก้ไขด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์

จากการระดมสมองเพื่อหาแนวทางแก้ไขการเกิดของเสียที่มีสาเหตุจากเครื่องจักรและอุปกรณ์ ได้ผลแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แนวทางการลดของเสียจากกระบวนการผลิตที่เกิดจากเครื่องจักรและอุปกรณ์

ปัญหาที่พบ	แนวทางการแก้ปัญหา
การเกิดรูที่ผ้าถัก	จัดทำเอกสารการตรวจสอบความถูกต้องของการใส่โซ่ลาย เพื่อใช้ตรวจสอบความถูกต้องของการบรรจุโซ่ลายเข้าสายการผลิต รวมถึงการตรวจสอบสภาพความสมบูรณ์ของข้อโซ่ที่จะนำไปใช้ เพื่อให้แน่ใจว่าข้อทุกข้อจะอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานและตรวจตราเข็มทุกเล่มให้อยู่ในสภาพที่ดีก่อนเปิดเครื่อง
พื้นที่ในการทำงานมีจำกัด	ตีเส้นกำหนดพื้นที่วางเครื่องจักรและอุปกรณ์เสริมให้ชัดเจน รวมถึงกำจัดสิ่งของและวัสดุที่ไม่จำเป็นออกจากพื้นที่วางเครื่องจักร แล้วกำหนดการไหลของวัตถุดิบและผ้าถักที่ได้จากการผลิตให้มีความคล่องตัว รวมถึงจัดพื้นที่วางสินค้าชั่วคราวให้ชัดเจน ในกรณีเกิดข้อผิดพลาดใดๆ จากกระบวนการผลิต
เครื่องจักรเสีย (breakdown) ก่อนเริ่มและระหว่างการผลิต	ปรับปรุงโปรแกรมและขั้นตอนการซ่อมบำรุง (preventive maintenance) ให้มีความเข้มข้น มากขึ้น รวมถึงการเพิ่มรอบการตรวจสอบเครื่องจักรและอุปกรณ์ให้มีความถี่ขึ้น และปรับปรุงเอกสารตรวจสอบ (check list) ในการทำ PM ให้มีความทันสมัยและครบถ้วนมากขึ้น
โซ่ลายขาด	กำหนดให้แผนกวิศวกรรมทำการตรวจสอบโซ่ลายทุกสัปดาห์ และทำการคัดแยกข้อโซ่ที่มีปัญหาชำรุด เสียรูปและมีความเสี่ยงว่าจะเกิดการแตกหักได้ ในขณะทำงาน จัดทำบันทึกและวิเคราะห์สาเหตุของความเสียหายที่เกิดขึ้น และกำหนดแนวทางการป้องกันร่วมกับฝ่ายผลิต รวมถึงการสั่งซื้อโซ่ใหม่เข้ามาทดแทนของเดิมที่คัดแยกออกไป
หลอดด้ายหลุดตกจากที่ใส่หลอดด้าย	ให้ฝ่ายวิศวกรรมทำการตรวจสอบและซ่อมบำรุงที่ใส่หลอดด้ายทั้งหมดให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานทันที และจัดทำแผนการซ่อมบำรุง (PM) เป็นประจำทุกสัปดาห์
เข็มถักในเครื่องถักผ้าหายไป	ให้ช่างหรือพนักงานผู้ดูแลเครื่องใช้แบบตรวจสอบเครื่องจักร ทำการตรวจสอบเครื่องจักรก่อนการเริ่มเดินเครื่องถักผ้าทุกวัน โดยเน้นการตรวจสอบไปที่เข็มถักในเครื่องถักผ้าเป็นสำคัญ เพื่อให้แน่ใจว่า เข็มถักผ้าทุกเล่มจะพร้อมใช้งานอยู่เสมอ

4.4.4 การแก้ไขด้านวิธีการทำงาน

จากการระดมสมองเพื่อหาแนวทางแก้ไขการเกิดของเสียที่มีสาเหตุจากวิธีการทำงานได้ผลแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แนวทางการลดของเสียจากกระบวนการผลิตที่เกิดจากวิธีการทำงาน

ปัญหาที่พบ	แนวทางการแก้ปัญหา
การเกิดรอยต่อของเส้นด้ายจากการนำเส้นด้ายจากหลอดเส้นด้ายหลอดขนาดเล็กและใหญ่มาผสมกันในขณะสับ	เพิ่มข้อกำหนดและข้อห้ามไม่ให้พนักงานผู้ทำหน้าที่เปลี่ยนหลอดด้ายนำเส้นด้ายจากหลอดด้ายขนาดเล็กและใหญ่มาผสมกันในขณะสับ พร้อมทั้งจัดการประชุมกลุ่มคุณภาพ เพื่อทำความเข้าใจและชี้แจงถึงผลเสียที่เกิดขึ้นแก่พนักงานผู้ทำหน้าที่เปลี่ยนหลอดด้าย เพื่อทำความเข้าใจให้ตรงกันและร่วมมือกันในการแก้ไขและปรับปรุงให้ดีขึ้น
การเปลี่ยนที่บรรจุเส้นด้ายเมื่อครบม้วน ทำให้เหลือด้ายที่ต้องกรีดทิ้งจำนวนมาก	จัดการประชุมกลุ่มคุณภาพพนักงานเปลี่ยนที่บรรจุเส้นด้าย เพื่อทำความเข้าใจและชี้แจงถึงผลเสียที่เกิดขึ้นจากการกรีดด้ายทิ้งจำนวนมาก และเพื่อจัดทำข้อกำหนดร่วมกันว่า จะต้องมียุติเส้นด้ายในที่บรรจุเส้นด้ายเท่าใด จึงจะเหมาะสมกับการเปลี่ยนที่บรรจุเส้นด้ายใหม่ และเกิดของเสียให้น้อยที่สุด
การเปลี่ยนแบบทำให้เส้นด้ายเหลือ	จัดการประชุมกลุ่มคุณภาพพนักงานเปลี่ยนแบบ เพื่อทำความเข้าใจและชี้แจงถึงผลเสียที่เกิดขึ้นจากด้ายเหลือจากการเปลี่ยนแบบจำนวนมาก และเพื่อจัดทำข้อกำหนดและแนวทางร่วมกันในการลดปริมาณของเสียจากการเปลี่ยนแบบให้น้อยที่สุด
การคำนวณปริมาณการใช้ด้ายผิดพลาด	กำหนดการตรวจสอบซ้ำ (double check) โดยใช้แบบยืนยันการคำนวณปริมาณการใช้ด้าย จากหัวหน้าฝ่ายผลิตหรือผู้จัดการโรงงาน เพื่อลงนามยืนยันการคำนวณปริมาณการใช้ด้ายให้เพียงพอต่อการผลิต ในขณะเดียวกันก็ไม่ให้มากเกินไปจนนำไปสู่การเกิดของเสียได้
การกรอเส้นด้ายเข้าที่บรรจุเส้นด้ายน้อย ทำให้การกรอเส้นด้ายไม่เท่ากัน	จัดการประชุมกลุ่มคุณภาพพนักงานกรอเส้นด้ายเข้าที่บรรจุเส้นด้าย เพื่อทำความเข้าใจและชี้แจงถึงผลเสียที่เกิดขึ้นจากการกรอเส้นด้ายไม่เท่ากัน ซึ่งนำไปสู่การเกิดของเสียเป็นจำนวนมาก และเพื่อจัดทำข้อกำหนดร่วมกันว่า จะต้องกรอเส้นด้ายเข้าที่บรรจุเส้นด้ายเท่าใด จึงจะถูกต้องและ

ปัญหาที่พบ	แนวทางการแก้ปัญหา
	เหมาะสม เพื่อไม่ให้เกิดการกรอเส้นด้ายไม่เท่ากัน
พนักงานลืมขั้นตอนการทำงาน	จัดทำเอกสารวิธีการและขั้นตอนการทำงานที่ถูกต้องและเข้าใจง่าย (work instruction) ของแต่ละแผนกในทุกกระบวนการผลิต เคลือบพลาสติกแข็งและติดไว้ในพื้นที่ทำงานในตำแหน่งที่พนักงานสามารถมองเห็นได้ง่ายและเห็นได้อย่างชัดเจน เพื่อให้พนักงานสามารถตรวจสอบขั้นตอนและวิธีการทำงานและปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง
การเกิดอุบัติเหตุในการทำงาน	ให้ จป. วิชาชีพประจำโรงงานและพนักงานในแต่ละแผนก ทบทวนและปรับปรุงวิธีการและขั้นตอนการทำงานร่วมกัน เพื่อขจัดความเสี่ยงที่อาจจะนำไปสู่การเกิดอันตรายหรืออุบัติเหตุจากการทำงานได้ รวมถึงการจัดการพื้นที่ทำงานร่วมกัน เพื่อจัดการสิ่งแวดลอมในพื้นที่ทำงานให้มีความปลอดภัยมากที่สุด
ลายผ้าผิดไปจากแบบที่กำหนด เนื่องจากวิธีการร้อยเส้นด้ายที่ผิดพลาด	จัดทำเอกสารวิธีการและขั้นตอนการร้อยเส้นด้ายที่ถูกต้อง (work instruction) เคลือบพลาสติกแข็งและติดไว้ในพื้นที่ทำงานในตำแหน่งที่พนักงานสามารถมองเห็นได้ง่ายและเห็นได้อย่างชัดเจน เพื่อให้พนักงานร้อยเส้นด้ายสามารถตรวจสอบขั้นตอนและวิธีการทำงานและปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง
ด้ายหมดหลอดไม่พร้อมกัน เนื่องจากพนักงานเปลี่ยนหลอดด้ายใส่หลอดด้ายที่มีปริมาณด้ายไม่เท่ากัน	จัดการประชุมกลุ่มคุณภาพพนักงานเปลี่ยนหลอดด้ายใส่หลอดด้าย เพื่อทำความเข้าใจและชี้แจงถึงผลเสียที่เกิดขึ้น และเพื่อจัดทำข้อกำหนดร่วมกันว่า จะต้องเปลี่ยนหลอดด้ายที่มีขนาดเท่ากันทุกครั้ง เพื่อด้ายหมดหลอดในเวลาใกล้เคียงกัน ซึ่งจะช่วยลดเวลาในการเปลี่ยนหลอดและของเสียที่อาจจะเกิดจากการเปลี่ยนหลอดด้ายบ่อยๆ ได้
การเปลี่ยนที่บรรจุสำหรับทำลวดลายบนผืนผ้าขณะผลิตทำให้เส้นด้ายสกปรก	เพิ่มข้อกำหนดด้านการรักษาความสะอาดเข้าไปในวิธีการและขั้นตอนในการเปลี่ยนที่บรรจุสำหรับทำลวดลายบนผืนผ้าขณะผลิต โดยก่อนการเปลี่ยน พนักงานจะต้องจัดและการทำความสะอาดพื้นที่วางเครื่องมืออุปกรณ์และเครื่องจักร เพื่อไม่ให้สิ่งสกปรก และสารหล่อลื่นเกิดการปนเปื้อนและเลอะผ้า ซึ่งพนักงานจะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

ปัญหาที่พบ	แนวทางการแก้ปัญหา
ผ้าเลอะเปื้อนฝุ่นและรอยเท้าของสัตว์ จากการจัดเก็บที่ไม่ดี	กำหนดให้มีการทำความสะอาดคลังเก็บสินค้าทั้งหมดและทำกิจกรรม 5ส เป็นประจำทุกเดือน รวมถึงการขัดสีตีเส้น กำหนดพื้นที่วางของให้ชัดเจน และทำการห่อหุ้มผ้าถักด้วยแผ่นพลาสติกใสวางบนแพลเลตก่อนย้ายเข้าจัดเก็บในคลังสินค้า รวมถึงการกำจัดสัตว์ไม่พึงประสงค์ เช่น นก หนู แมลงสาบ ปลวกและสัตว์ชนิดอื่น ๆ ในคลังเก็บสินค้าและทั้งโรงงานเดือนละ 1 ครั้ง
ความชื้นในพื้นที่ทำงานและที่จัดเก็บผ้าทำให้หมักเลอะผ้า	กำหนดให้มีการทำความสะอาดพื้นที่ทำงานทุกแผนกทุกวัน ทั้งก่อนและหลังการทำงาน ในส่วนคลังเก็บวัตถุดิบและคลังสินค้า ให้มีทำกิจกรรม 5ส เป็นประจำทุกเดือน รวมถึงการปรับปรุง ซ่อมแซมหลังคาคลังเก็บวัตถุดิบและคลังสินค้าและพื้นที่ในโรงงาน เพื่อป้องกันการรั่วไหลของน้ำ โดยเฉพาะในฤดูฝน
ไม่มีการตรวจสอบตามเวลาหรือตรวจสอบไม่ครบทุกกระบวนการ	จัดทำตารางเวลาการตรวจสอบการผลิตในแต่ละขั้นตอน ประจำไว้ในพื้นที่ทำงานในแต่ละแผนกในกระบวนการผลิต เพื่อกำหนดเวลาที่ชัดเจนให้กับพนักงานผู้ตรวจสอบได้ปฏิบัติตามอย่างถูกต้องและครบถ้วน
แบบตรวจสอบ (check list) ไม่เหมาะสม ไม่ครบถ้วน และไม่ได้มาตรฐาน	จัดทำแบบตรวจสอบ (check list) เพิ่มเติม โดยอ้างอิงจากแบบตรวจสอบที่เป็นมาตรฐานสากล และปรับปรุงของเดิมให้ทันสมัยและเหมาะสมกับลักษณะงานในแต่ละขั้นตอนการผลิต
การตรวจสอบไม่ได้รับการแก้ไขในทันที	จัดทำเอกสารรายงานความผิดปกติที่ค้นพบจากการตรวจสอบ และให้หัวหน้างานทุกแผนกดำเนินการแก้ไขทันทีภายในวันนั้น และจัดทำบันทึกการแก้ไขส่งให้ผู้จัดการทันที
ผู้ตรวจสอบมีการวิเคราะห์ปัญหาที่ตรวจพบเจอที่ไม่ดีพอ	กำหนดให้ผู้ตรวจสอบรายงานความผิดปกติที่ค้นพบต่อหัวหน้าแผนกทันที และหัวหน้าแผนกจะต้องเป็นผู้เข้าไปวิเคราะห์ร่วมกันทุกครั้งก่อนการตัดสินใจ พร้อมทั้งบันทึกผลการตัดสินใจส่งให้ผู้จัดการโรงงานในวันเดียวกัน

ปัญหาที่พบ	แนวทางการแก้ปัญหา
ไม่มีการตรวจสอบระหว่างการ ผลิตทำให้ลายดอกขาด/ เสียหาย	จัดทำเอกสารลงชื่อการตรวจสอบดีไวท์ที่เครื่องจักรทุกเครื่อง เพื่อให้ผู้ ตรวจสอบลงชื่อทุกครั้งภายหลังการตรวจสอบขั้นตอนการผลิต เพื่อเป็น การกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบที่ชัดเจนให้กับพนักงาน
ไม่มีการตรวจสอบและดูแล ความสะอาดเครื่องจักร ทำให้ ผ้าถักและน้ำมันและสารหล่อ ลื่น	จัดทำเอกสารลงชื่อการตรวจสอบด้านความสะอาดของเครื่องจักรดีไวท์ที่ เครื่องจักรทุกเครื่อง เพื่อให้ผู้ดูแลเครื่องจักรลงชื่อหลังการตรวจสอบก่อน เดินเครื่องผลิตทุกครั้ง

4.5 ตรวจสอบผลการปรับปรุงแก้ไข

จากขั้นตอนการคัดเลือกปัญหาเพื่อนำมาแก้ไขทั้ง 4 ด้าน และการดำเนินการแก้ไข ในช่วงต้น
ผู้วิจัยได้ตรวจสอบผลการแก้ไข โดยการประชุมกลุ่มพนักงานทุกระดับ และผู้เกี่ยวข้องจากทุกฝ่าย ในทุก
ประเด็นที่ดำเนินการแก้ไข

4.5.1 การตรวจสอบผลการปรับปรุงในแต่ละด้าน

(1) ด้านวัตถุดิบ

ปัญหาเส้นด้ายเป็นขุยหรือฟูจากการขนส่งและการจัดเก็บในคลังวัตถุดิบ รวมถึงการเคลื่อนย้าย
เข้าสู่สายการผลิต ลดลงอย่างมากในช่วง 3 เดือนแรกหลังจากการปรับปรุงและแก้ไขกระบวนการ
ทำงาน จนกระทั่งปัญหานี้ถูกขจัดไปเกือบทั้งหมดใน 9 เดือนต่อมา โดยผู้ที่รับผิดชอบในการตรวจสอบ
และคัดกรองด้ายซึ่งเป็นวัตถุดิบตั้งแต่กระบวนการตรวจรับที่ถูกส่งมายังโรงงานโดย supplier คือ แผนก
ประกันคุณภาพ (quality control: QC) สำหรับส่วนของการจัดเก็บในคลังวัตถุดิบ ผู้รับผิดชอบได้แก่
แผนกคลังวัตถุดิบและสินค้า ที่ได้มีการปรับปรุงและทำความสะอาดพื้นที่จัดเก็บและห่อหุ้มวัตถุดิบอย่างดี
ก่อนการจัดเก็บ ในขณะเดียวกัน ฝ่ายผลิตดูแลรับผิดชอบในกระบวนการขนย้ายวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการ
ผลิตอย่างระมัดระวัง ซึ่งผลของการปรับปรุงและแก้ไขกระบวนการต่างๆ ส่งผลให้ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น
ในขั้นตอนนี้ลดลงได้

(2) ด้านคน

จากการให้การฝึกอบรมให้ความรู้กับพนักงานใหม่ทั้งด้านขั้นตอนและวิธีการทำงานที่ถูกต้อง รวมถึงทักษะที่เกี่ยวกับภาวะผู้นำ และได้มีการนำหลักการประยุกต์ใช้สถิติเพื่อพัฒนาการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพของแรงงานฝ่ายผลิต โดยใช้หลัก 4 ป. คือ 1) ป.ปลูก เพื่อการตื่นรู้ในการทำงาน ประกอบด้วย กระบวนการ สร้างความเข้าใจและการมีส่วนร่วม 2) ป.ปลูก เพื่อปลูกจิตสำนึกการทำงาน ประกอบด้วย การจัดกิจกรรมที่เอื้อให้เกิดการฝึกฝนสติ การสานสายใยผู้นำด้วยการเสวนาพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น 3) ป.ปรับ เพื่อการเข้าหากันฉันมิตร ปรับทัศนคติ ปรับความเข้าใจ ปรับอารมณ์ในการทำงาน ปรับสานสายใยผู้นำผู้ตามปรับท่าทีการทำงานอยู่ร่วมกัน 4) ป.เปลี่ยน เพื่อผลการทำงานที่ดีและมีความสุข ผลปรากฏว่าปัญหาความไม่เข้าใจขั้นตอนการทำงานที่อาจนำไปสู่ความผิดพลาดในการทำงานได้นั้น มีจำนวนลดลงจากช่วงก่อนที่จะมีการปรับปรุงและแก้ไขกระบวนการต่างๆ ทั้งนี้ยังรวมถึงอุบัติเหตุจากการทำงานที่ไม่ปลอดภัยของพนักงานลดลงด้วยเช่นกัน ในขณะที่การตรวจสอบลายผ้าของพนักงาน ในขณะที่มีการผลิตก็สามารถทำได้ดีขึ้น โดยมีการตรวจสอบตามเวลาที่กำหนดและมีการบันทึกการตรวจสอบอย่างเคร่งครัด จึงส่งผลให้ปัญหาลายดอกของผ้าที่ไม่ครบสมบูรณ์ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดของเสียลดน้อยลง ในส่วนของปัญหาการทำแบบถักลายผ้าผิด ก็ไม่ปรากฏขึ้นอีกหลังจากการปรับปรุงและแก้ไขกระบวนการตรวจสอบและยืนยันเป็นเวลา 6 เดือน ซึ่งทุกฝ่ายที่มีส่วนเกี่ยวข้องก็ได้ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

(3) ด้านเครื่องจักร

จากการปรับปรุงพื้นที่และแผนผังการวางเครื่องจักรและอุปกรณ์ รวมถึงระบบและควมถี่ในการซ่อมบำรุง และมีการเพิ่มความถี่ในการคัดแยกโซ่ที่มีสภาพไม่พร้อมใช้งานออก ก่อนการคัดเลือกโซ่ดีเพื่อนำไปใช้งาน ทำให้จำนวนครั้งของเครื่องจักรเสียหรือ breakdown ทั้งก่อนการผลิตและในระหว่างการผลิตลดลงมาก ที่สำคัญ ปัญหาโซ่ลายขาดก็ถูกขจัดออกไปได้ทั้งหมด ในขณะเดียวกัน การซ่อมแซมที่ใส่หลอดด้ายและตรวจสอบ ดูแลรักษาตามรอบเวลา ก็ช่วยให้ปัญหาหลอดด้ายหลุดตกจากที่ใส่หลอดด้ายหมดไปด้วยเช่นกัน

(4) ด้านวิธีการทำงาน

ภายหลังจากที่มีการปรับปรุงและปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานใหม่ให้มีความรัดกุม ถูกต้องและเหมาะสมมากขึ้น พบว่า ปัญหาการเกิดรอยต่อของเส้นด้าย การเปลี่ยนแบบ และการเปลี่ยนที่บรรจุเส้นด้ายเมื่อครบม้วนลดลงมาก ซึ่งส่งผลให้เส้นด้ายเหลือลดน้อยลงไปด้วย ในขณะเดียวกันปัญหาการสืบเส้นด้ายจากการสืบเส้นด้ายเข้าปิมหรือแกนเส้นด้ายน้อย ก็หมดไปด้วย และการจัดทำเอกสารวิธีการและขั้นตอนการทำงานไปติดไว้ประจำพื้นที่ทำงานในทุกแผนก ช่วยให้พนักงานสามารถทำงานได้ถูกต้อง

แม่นยำมากขึ้น อุบัติเหตุในการทำงานก็ลดน้อยลง ในขณะที่การบริหารจัดการคลังวัตถุดิบและคลังสินค้าใหม่ พร้อมทั้งทำ 5ส ให้มีความสะอาดและการกำจัดสัตว์ที่ไม่พึงประสงค์ ก็ช่วยให้การปนเปื้อนจากฝุ่นและรอยเท้าสัตว์ต่างๆ ลดลงไปมากด้วยเช่นกัน

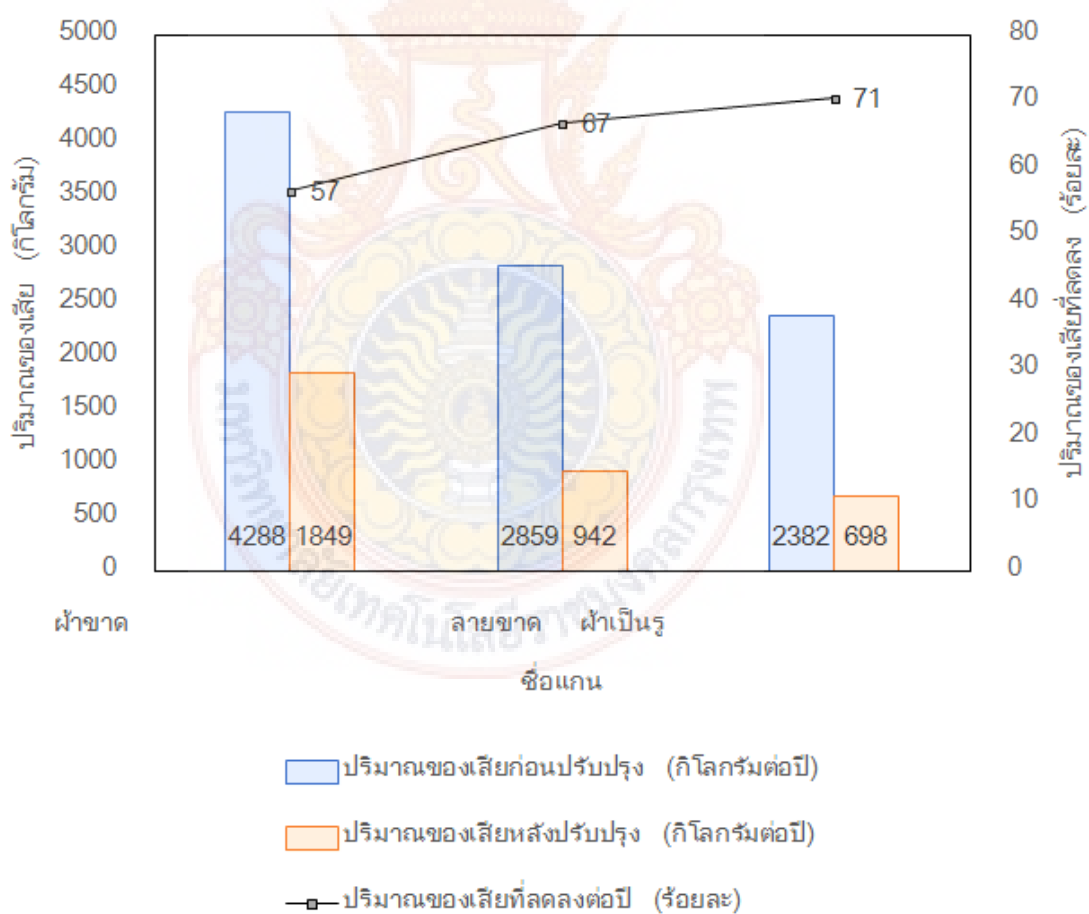
ในส่วนองวิธีการทำงานการตรวจสอบ ภายหลังจากมีการจัดทำตารางเวลาในการตรวจสอบกระบวนการผลิตและแสดงไว้ในพื้นที่ปฏิบัติงานอย่างชัดเจนและมีการปรับปรุงแบบตรวจสอบ (check list) ในแต่ละขั้นตอนใหม่ให้มีความทันสมัยและครบถ้วน พบว่า ปัญหาการการละเลยการตรวจสอบของพนักงานคุมเครื่องก็หมดไป ในขณะเดียวกัน การกำหนดมาตรการการแก้ไขปัญหาที่ค้นพบจากการตรวจสอบ โดยให้หัวหน้าฝ่ายและผู้จัดการโรงงานเข้ามาดูแล ก็พบว่าปัญหาต่างๆ เหล่านั้น ส่วนใหญ่ได้รับการแก้ไขในทันที โดยมีการจัดทำบันทึกการแก้ไขเก็บไว้ที่หัวหน้าฝ่ายผลิต ซึ่งลงนามรับทราบโดยผู้ทำการแก้ไข หัวหน้าฝ่ายผลิตและผู้จัดการโรงงาน ในขณะเดียวกัน การมอบหมายให้หัวหน้าฝ่ายผลิตและผู้จัดการโรงงานเข้ามามีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ทำให้เกิดข้อผิดพลาดจากการตัดสินใจของพนักงานลดลงมาก ทั้งนี้ก็เพราะทั้งหัวหน้าฝ่ายผลิตและผู้จัดการโรงงานเป็นผู้ที่มีประสบการณ์และความเข้าใจ รวมถึงการมีภาวะผู้นำที่สูง จึงทำให้การวิเคราะห์ปัญหา เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจในเรื่องที่สำคัญ สามารถทำได้ดีกว่าพนักงานบางคนที่ยังมีประสบการณ์ในการทำงานน้อยอยู่

4.5.2 การเก็บข้อมูลปริมาณของเสียจากกระบวนการผลิตภายหลังการปรับปรุงแก้ไข

การเก็บข้อมูลปริมาณของเสียจากกระบวนการผลิตภายหลังการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการต่างๆ โดยผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลของเสียที่เป็นผ้าถักจากกระบวนการผลิต ในระยะเวลา 14 เดือน ภายหลังการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการผลิตและใช้กิจกรรมกลุ่มคุณภาพ ในการรวบรวมข้อมูล ปรับปรุงและพัฒนากระบวนการทำงานในสายการผลิต ซึ่งจากการเก็บข้อมูลก่อนการปรับปรุง 34 เดือน และหลังการปรับปรุง 14 เดือน ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบปริมาณผ้าที่ไม่ได้มาตรฐานและของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตทั้งก่อนและหลังการปรับปรุง ดังผลการเปรียบเทียบที่ได้แสดงไว้ตารางที่ 4.6และเมื่อเทียบของเสียที่เกิดขึ้นใน 1 ปี ได้ผลแสดงในรูปที่ 4.5

ตารางที่ 4.7 รายงานการผลิต 14 เดือน หลังการปรับปรุง ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2560 ถึง เดือน ธันวาคม 2561 เฉลี่ยต่อเดือน 290.78 ก.ก.

จำนวนผลิต (ก.ก.)	คุณภาพสินค้า		จำนวนของเสีย	
	เกรด A	เกรด B/C	ประเภท/จำนวน (ก.ก.)	
211,380.70	196,286.04	11,034.10	ผ้าขาด	2,157.40
			เส้นด้ายพัน/ลายขาด	1,099.20
			ผ้าเป็นรู	814.20
รวม 211,380.70	196,286.04	11,034.10		4,070.80



รูปที่ 4.6 เปรียบเทียบปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นก่อนและหลังการปรับปรุง (กิโลกรัมต่อปี)

จากขั้นตอนการคัดเลือกปัญหาเพื่อนำมาแก้ไขทั้ง 4 ด้าน ดำเนินการแก้ไข และตรวจสอบผลการแก้ไข โดยการประชุมกลุ่มพนักงานทุกระดับ และผู้เกี่ยวข้องจากทุกฝ่าย ในทุกประเด็นที่ดำเนินการแก้ไข พบว่าปริมาณของเสียโดยภาพรวมลดลงร้อยละ 63 ต่อปี โดยของเสียในลักษณะผ้าเป็นรูลดลงมากที่สุด รองลงมาเป็นลายขาด และผ้าขาด คิดเป็นลดลงร้อยละ 71, 67 และ 57 ตามลำดับ

4.6 กำหนดเป็นมาตรฐานการทำงาน เพื่อใช้เป็นข้อกำหนดในการทำงาน

จากนั้นทางกลุ่มดำเนินการได้ร่วมกันกำหนดมาตรฐานในการทำงาน เพื่อการป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาเดิมขึ้นซ้ำอีก โดยในการกำหนดมาตรฐานการทำงาน ได้จัดทำรูปแบบของระเบียบปฏิบัติงาน แล้วดำเนินการอบรมให้กับพนักงาน เพื่อให้ทราบถึงวิธีการทำงาน และจุดสำคัญที่ต้องควบคุม ซึ่งระเบียบปฏิบัติดังกล่าวแสดงไว้ในภาคผนวก

4.7 สรุปผลการดำเนินงาน เปรียบเทียบผลการดำเนินงานก่อนและหลังการปรับปรุง

- (1) ผลที่ได้รับโดยตรง
 - ปริมาณของเสียหลังการปรับปรุงลดลงมากกว่าร้อยละ 50
- (2) ผลที่ได้รับทางอ้อม
 - ลดต้นทุนให้กับบริษัท
 - เพิ่มผลผลิตให้กับบริษัท
 - พนักงานมีขวัญกำลังใจมากขึ้น
 - ทุกคนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และทำงานเป็นทีมเสริมสร้างความสัมพันธ์ที่ดี ต่อกัน
 - เพิ่มความปลอดภัยในกระบวนการทำงาน
 - พนักงานมีชีวิตชีวาในการทำงาน
 - พัฒนางค์ความรู้ในเรื่องการปรับปรุงคุณภาพแก่องค์กร

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การลดของเสียจากกระบวนการผลิตผ้าถักตามแนวเส้นด้ายยืน (ราเซล) กรณีศึกษา: บริษัท ปัญจรี จำกัด โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ เพื่อศึกษาสาเหตุของการเกิดของเสียในกระบวนการผลิตและเพื่อหาวิธีการปรับปรุงกระบวนการผลิตผ้าถักตามแนวเส้นด้ายยืน (ราเซล) ของบริษัท ปัญจรี จำกัด เพื่อลดการเกิดของเสียในกระบวนการผลิต ซึ่งการวิจัยสรุปผลได้ดังนี้

5.1 สรุปผล

(1) จากการสำรวจสภาพปัจจุบันของเสียในบริษัทกรณีศึกษา พบว่าลักษณะของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต มีสามลักษณะ คือ ผ้าขาด ลายขาด ผ้าเป็นรู โดยปริมาณของเสียที่เกิดจากผ้าขาดสูงที่สุด รองลงมาเป็นลายขาด และผ้าเป็นรู คิดเป็นร้อยละ 45, 30 และ 25 ตามลำดับ การเกิดของเสียในกระบวนการผลิตหลัก ที่เกิดขึ้นบ่อยและส่งผลกระทบต่อผลผลิตมากที่สุดมาจากสองขั้นตอน คือ ขั้นตอนกระบวนการในการสับด้าย และขั้นตอนการทำงานที่เกี่ยวกับเครื่องจักรถักผ้า

ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดของเสียในขั้นตอนกระบวนการสับด้าย

- คุณภาพของเส้นด้าย หากใช้เส้นด้ายที่ไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐานก็เป็นปัจจัยทำให้เส้นด้ายเป็นขุย ฟุ ส่งผลทำให้เส้นด้ายแตก
- เส้นด้ายมีเกรดต่ำ หากใช้เส้นด้ายที่ไม่ได้คุณภาพ เกรดต่ำกว่ามาตรฐานหลุดเล็กบ้างใหญ่บ้างเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เส้นด้ายขาดระหว่างผลิต ส่งผลในการถักผ้าออกมาเป็นของเสียหรือลายผ้าไม่ครบสมบูรณ์
- ระดับน้ำมันเคลือบเส้นด้ายลดลงในขั้นตอนการสับ (ground bar) เส้นด้ายไม่สามารถผ่าน การเคลือบน้ำมันเพื่อป้องกันเส้นด้ายแตกฟูได้
- เส้นด้ายพื้น (ground bar) หรือเส้นด้ายลาย (pattern bar) อยู่ในลักษณะผิดปกติหรือขาดหายไปในขณะที่ผลิต อาจจะทำให้ผ้าขาด ผ้าเป็นรู หรือลายดอกไม่สมบูรณ์ได้

ปัจจัยที่ทำให้เกิดของเสียในขั้นตอนการทำงานที่เกี่ยวกับเครื่องจักรถักผ้า

- เครื่องจักรถักผ้าที่มีอายุการใช้งานมานาน อุปกรณ์สำคัญบางส่วนชำรุดสึกหรอ มีสภาพไม่สมบูรณ์พร้อมใช้งาน

- อุปกรณ์ของเครื่องจักร เช่น หวี ไกด์ ล่องเข็ม และเข็มลาย เป็นปัจจัยทำให้เกิดของเสีย หาก หวี และไกด์ มีความคมมากจนเกินไปในกลไกที่เครื่องจักรกำลังทำงานอยู่อาจทำให้เกิดการเสียดสีระหว่างเส้นด้ายกับหวีสามารถทำให้เส้นด้ายขาด ล่องเข็ม ถ้าล่องเข็มไม่เสมอกัน หรือเกิดการสะดุดของอุปกรณ์ ในการนำส่งเส้นด้ายก็จะส่งผลทำให้เส้นด้ายขาด เข็มลาย ถ้ากรณีเข็มลายหมดสภาพการใช้งาน หรือเกิดการชำรุด บางครั้งทำให้ผ้าขาดหรืออาจจะเกิดผ้าที่มีลายดอกไม่สมบูรณ์

(2) สาเหตุของปัญหาและแนวทางแก้ไข จากผลการศึกษาพบว่า สาเหตุของปัญหาเกิดจากคน วิธีการทำงาน และเครื่องจักร

- ปัญหาเกี่ยวกับคนที่เป็นปัญหาหลัก คือ การมีพนักงานใหม่ ขาดประสบการณ์ในการทำงาน ขาดความรับผิดชอบ และทำงานในลักษณะที่ไม่ปลอดภัย ดังนั้น การรับพนักงานใหม่เข้ามา มีความจำเป็นที่จะต้องได้รับการฝึกอบรมทั้งในด้านความรู้ ความเข้าใจและทักษะในทุกขั้นตอนการทำงาน ฝึกพัฒนาจิตใจให้มีความระลึกถึงต่อหน้าที่ความรับผิดชอบต่องาน จนมั่นใจเสียก่อนว่าพนักงานที่เข้ามาใหม่ ทุกคนจะมีความรู้และความสามารถความรับผิดชอบต่องานพอที่จะทำหน้าที่ของตนไม่ให้อยู่ในความประมาทรับผิดชอบต่อหน้าที่ ซึ่งการฝึกอบรมพนักงานก่อนการทำงานนั้น เป็นการกระทำที่เป็นมาตรฐานด้านการปฏิบัติในบริษัททั่วไป การเตรียมความพร้อมในการทำงานให้กับพนักงานใหม่ทุกคน จึงเป็นสิ่งที่ไม่ควรจะละเลยแต่อย่างใด

- ปัญหาเกี่ยวกับวิธีการทำงานที่พบบ่อยคือ การเปลี่ยนที่บรรจุเส้นด้ายเมื่อครบม้วน การเปลี่ยนแบบ การกรอเส้นด้ายเข้าที่บรรจุเส้นด้ายน้อย ซึ่งปัญหาเหล่านี้ ส่งผลให้เกิดของเสียขึ้นเป็นจำนวนมาก โดยจะสังเกตได้ว่า ปัญหาดังกล่าวเกิดจากวิธีการทำงานที่ไม่ถูกต้องและไม่ใส่ใจของพนักงานคุมเครื่อง ดังนั้น การประชุมกลุ่มคุณภาพ โดยให้พนักงานที่ดูแลในส่วนต่างๆ ที่เป็นปัญหาทั้งหมด ได้เข้ามาวิเคราะห์ถึงปัญหา อุปสรรค และหาแนวทางในการแก้ปัญหาร่วมกันอยู่เสมอ อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง เพื่อช่วยกันหาทางออกและหาแนวทางในการแก้ปัญหาร่วมกัน รวมถึงกำหนดแนวทางในการปฏิบัติที่เป็นรูปแบบหรือวิธีการที่เป็นมาตรฐาน เข้าใจง่ายและถูกต้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางการปฏิบัติสำหรับทุกคน ทั้งนี้ก็เพื่อให้การทำงานในแต่ละส่วนเกิดความผิดพลาดต่องานและเกิดของเสียในระหว่างผลิตน้อยที่สุดนั่นเอง

- ปัญหาเกี่ยวกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่พบบ่อยคือ เครื่องจักรเสียทั้งก่อนเริ่มการผลิตและในระหว่างการผลิตผ้าถัก เนื่องจากเครื่องจักรมีอายุการใช้งานอย่างยาวนาน มีสภาพเก่า ดังนั้น การเพิ่มหรือปรับปรุงกระบวนการและความถี่ในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร จึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญที่จะต้องได้รับการเอาใจใส่เป็นพิเศษ การซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่เหมาะสมและเพียงพอจะช่วยยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักรได้ โดยเฉพาะความเข้มงวดในการตรวจสอบ (inspection) เครื่องจักรก่อนการเริ่มต้นเดินเครื่องทุกครั้ง จะช่วยให้สามารถป้องกันความผิดพลาด ความเสียหายหรือการเผชิญกับปัญหาเครื่องจักรเสียก่อนการผลิตและในระหว่างการผลิตได้

(3) จากการประชุมกลุ่มพนักงานทุกระดับ และผู้เกี่ยวข้องจากทุกฝ่าย เพื่อร่วมหาแนวทางแก้ไขการดำเนินการแก้ไข และการตรวจสอบผลการดำเนินงานในการปรับปรุงแก้ไขพบว่าปริมาณของเสียโดยภาพรวมลดลงร้อยละ 63 ต่อปี ของเสียในลักษณะผ้าเป็นรูลดลงมากที่สุด รองลงมาเป็นลายขาด และผ้าขาด คิดเป็นลดลงร้อยละ 71, 67 และ 57 ตามลำดับ

5.2 อภิปรายผล

การสำรวจปัญหาของเสียจากกระบวนการผลิตที่หน้างานจริง ทำให้สามารถเข้าใจถึงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างแท้จริง และหาแนวทางป้องกันแก้ไขได้อย่างถูกต้อง การทำกิจกรรมกลุ่มคุณภาพโดยแบ่งเป็นกิจกรรมกลุ่มย่อยแบบเสนอความคิดจากล่างขึ้นบน หรือจากพนักงานสู่ผู้บริหาร ใช้การทำงานเป็นทีม เสนอความคิดแบบอิสระโดยไม่ต้องรอคำสั่งจากผู้บริหารอย่างเดียว และใช้แนวคิดที่ถูกนำเสนอออกมาเสนอต่อผู้บริหารเพื่อขออนุมัติดำเนินการ และจากการใช้การระดมสมองทำให้เกิดการวิเคราะห์อย่างถี่ถ้วนเป็นระบบจนนำไปสู่การปรับปรุงที่ถูกต้องและมีประสิทธิผล

5.3 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

จากสรุปผลการวิจัยที่ผู้วิจัยได้สรุปไว้ในข้างต้น ผู้วิจัยมองว่า ปัญหาหรือสาเหตุที่นำไปสู่การเกิดของเสียในกระบวนการผลิตผ้าถักตามแนวเส้นด้ายยืน (ราเซล) ของบริษัท ปัญจริย์ จำกัด ส่วนใหญ่เกิดจากความบกพร่องส่วนบุคคลของพนักงานที่ควบคุมหรือดูแลเครื่องจักรหรือกระบวนการผลิตในสายการผลิต ดังนั้น การวิจัยในครั้งต่อไป ผู้วิจัยควรที่จะทำศึกษาเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาศักยภาพความรู้ความเข้าใจ ทักษะและความสามารถ รวมไปถึงการสร้างแรงจูงใจในการทำงาน ความรับผิดชอบ และภาวะผู้นำของพนักงานในแต่ละแผนก เพื่อให้พนักงานเหล่านั้นมีความสามารถและศักยภาพเพียงพอที่จะทำงานในตำแหน่งนั้นๆ ในขณะเดียวกัน ก็เป็นการฝึกฝนให้พนักงานเรียนรู้ที่จะทำงานด้วยความรับผิดชอบและมีภาวะผู้นำที่ดีในการตัดสินใจเกี่ยวกับการทำงาน ทั้งนี้ การพัฒนาศักยภาพของพนักงาน

ในแต่ละแผนกให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ก็จะช่วยให้เกิดความผิดพลาดเนื่องจากการทำงานลดน้อยลง ซึ่งสิ่งนี้ก็จะส่งผลต่อการลดลงของของเสียจากกระบวนการผลิตโดยตรง ดังนั้น ผู้วิจัยควรที่จะมุ่งเน้นในการพัฒนาบุคลากรหรือทุนมนุษย์ (human capital) ในองค์กรก่อน โดยให้มีความรู้ทักษะและความสามารถมากพอที่จะทำงานในแต่ละแผนกได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด เพื่อให้ความผิดพลาดในการทำงานลดลง แล้วการเกิดของเสียในกระบวนการผลิตก็จะลดลงตามไปด้วย อีกประการหนึ่งที่มีส่วนส่งเสริมให้เกิดการทำงานอย่างมีความสุขคือสภาวะแวดล้อมทั้งสถานที่และผู้ร่วมงานก็มีส่วนผลักดันให้เกิดการทำงานที่ดีก็เป็นสิ่งหนึ่งซึ่งช่วยให้เกิดการลดความเสียหายต่องานได้ตามที่ได้กล่าวมาแล้วในเบื้องต้น



เอกสารอ้างอิง

- Ahlquist, S. (2015, October 23). Social Sensory Architectures: Articulating Textile Hybrid Structures for Multi-sensory Responsiveness and Collaborative Play. 2015.
- Cassidy, T., & Goswami, P. (2017). Textile and Clothing Design Technology. CRC Press.
- Chen, H., Lee, K., & Lin, J. (2004). Electromagnetic and electrostatic shielding properties of co-weaving-knitting fabrics reinforced composites. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 35(11), 1249–1256. [https://doi.org/10.1016/S1359-835X\(04\)00119-8](https://doi.org/10.1016/S1359-835X(04)00119-8)
- Delhi, I. (2014). NPTEL: Textile Engineering - Fabric Manufacture - I. Retrieved May 14, 2019, from NPTEL website: <https://nptel.ac.in/courses/116102005/2>
- Pine Crest Fabrics. (2018, November 2). What is Tricot Fabric? | Fabric Knowledge | Pine Crest Fabrics Blog. Retrieved May 14, 2019, from Pine Crest Fabrics website: <https://pinecrestfabrics.com/activewear-fabric/what-makes-tricot-different-than-other-knit-fabrics/>
- Ray, S. C. (2012). Fundamentals and advances in knitting technology. New Delhi: Woodhead Publ. India, WPI.
- Repon, Md. R., Nura, M., Shiddique, A., Paul, D., Mamun, R., Shahria, S., & Quayum, M. (2018). Effect of Yarn Count & Stitch Length on the Fabric Width, GSM, WPI and CPI of 1x1 Rib Fabrics. 7, 94–100. <https://doi.org/10.5923/j.textile.20180704.03>
- Sarker, E. (2016). Knitting Terms and Definition | Textile Study Center. Retrieved May 14, 2019, from textile study center website: <https://textilestudycenter.com/knitting-terms-and-definition/>
- Spencer, D. J. (2001). Knitting technology ; A comprehensive handbook and practical guide. Retrieved from <http://www.woodheadpublishingonline.com/openurl.asp?genre=book&isbn=978-1-85573-333-6>

- Textile Centre of Excellence. (2019). Principles | Knitting | Technology | Knowledge | Huddersfield Textiles. Retrieved May 14, 2019, from <http://www.tikp.co.uk/knowledge/technology/knitting/principles/>
- Venter, M. (2015). A Methodology for Numerical Prototyping of Inflatable Dunnage Bags. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4114.8405>
- Webub.com. (2552). ISM Information System Management at NIDA: QC TOOLS : เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC Tools). Retrieved May 15, 2019, from ISM Information System Management at NIDA website: <http://nidaism.blogspot.com/2009/10/qc-tools-7-7-qc-tools.html>
- กรมควบคุมมลพิษ. (2016). แผนแม่บทการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ (พ.ศ. 2559-2564) (1st ed.). กรุงเทพฯ: บริษัท แอคทีฟพรีนธ์ จำกัด.
- กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. 2551. การวิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบ FMEA. กรุงเทพฯ: ส.เอเชียเพรส.
- จิตลดา หมายมั่น และ นิศากร สมสุข. 2555. “การลดของเสียในกระบวนการปั่นเกลียวเชือกกรณีศึกษาแผนกปั่นเกลียวของอุตสาหกรรมผลิตเชือกพลาสติก”. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 6(2). 67-73.
- จิรโรจน์ ศิรินนธ์ธนเวช และสราวุธ อางมาลา. 2555. “การลดของเสียในกระบวนการผลิตใบพาย”. ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต, สาขาการจัดการอุตสาหกรรม, คณะเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- จักริน ยิ้มย่อง. 2555. “การปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดของเสียโดยใช้หลักการ ชิกซ์ ชิคม่า. กรณีศึกษา บริษัท เส้นด้าย เทคโนโลยีส์ (ไทย) จำกัด”. การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, คณะบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ดุขฎี บุญธรรม. 2556. “การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตแท่งชิ้นงานในอุตสาหกรรมโดยใช้ระบบต้นทุนกิจกรรม”. วารสารวิจัยและพัฒนา มจร. 36(2). 203-213.
- ดาวฤกษ์ บุญศิริ. 2559. “แนวทางการลดของเสียจากกระบวนการผลิต โดยการประยุกต์ใช้ระบบบริหารงานแบบญี่ปุ่น”. วารสารความปลอดภัยและสุขภาพ, 9(32). 10-15.

- ประเวช เชื้อวงศ์. 2550. “การลดของเสียในกระบวนการผลิตผ้าฝ้ายลูกไม้ ด้วยกิจกรรมกลุ่มสร้างคุณภาพงาน”. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม, มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล.
- ปัญญาธิ์ จุลไกรอานิสส์. 2560. “การประยุกต์ใช้สถิติเพื่อพัฒนาการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพของแรงงานฝ่ายผลิต”. วิทยานิพนธ์ปริญญาพุทธศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาสันติศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย
- พรณี หอมทอง. 2556. ความสูญเสีย 7 ประการ (7 WASTES). กรุงเทพฯ: ไทยแลนด์อินดัสตรี.
- พิทยรัตน์ ต้นโพธิ์. 2551. “การเพิ่มผลผลิตของกระบวนการเชื่อมคานรับแฉกกันเครื่องยนต์ในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์”. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ยุทธณรงค์ จงจันทร์. 2557. การลดของเสียในกระบวนการนึ่งยางรถยนต์. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยธนบุรี. 8(15). 5-7.
- วีระศักดิ์ อุดมกิจเดชา. 2544. อุตสาหกรรมสิ่งทอไทย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. 2559. แนวโน้มการส่งออกสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม. กรุงเทพฯ: ฝ่ายวิจัยนโยบายฯ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ สำนักปลัดกระทรวงพาณิชย์.
- สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์. 2557. การบัญชีต้นทุน เล่ม 2. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม. 2554. แผนการส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2555-2559. กรุงเทพฯ: สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม.
- สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ. (2560). รายงานสถานการณ์ขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2559. Retrieved April 3, 2019, from http://www.pcd.go.th/Public/publications/print_report.cfm?task=wsthaz_annual59
- สำนักบริหารจัดการกากอุตสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (n.d.). ลักษณะกากอุตสาหกรรมและวิธีการกำจัดของโรงงานลำดับที่ 28.

อภิษฎ์ สุวรรณราช. 2552. การเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ประเภทปะเก็น.
[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก

http://dspace.bu.ac.th/bitstream/123456789/548/1/aphit_suwa.pdf

เอกชัย บุญยาพิษฐาน. 2559. QC Story และ 7 QC Tools. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://oknation.nationtv.tv/blog/change2558/2016/01/05/entry-1>



ภาคผนวก

เครื่องจักรและอุปกรณ์ในการผลิตผ้าถักราเซล



เครื่องถักผ้า KARL MAYER



เครื่องสืบเส้นด้ายพั่น



เครื่องสืบเส้นด้ายลาย



เครื่องตรวจผ้า



โซ่ลายขนาดต่างๆ



การติดตั้งโซ่ลายบนเครื่อง

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต

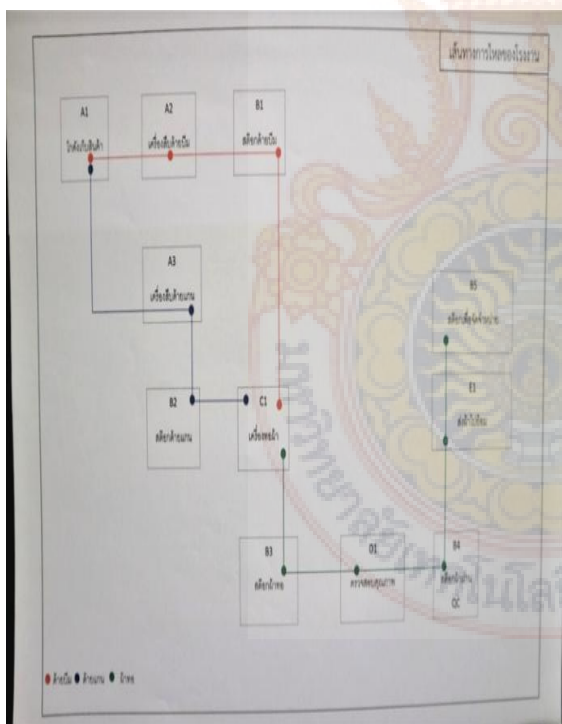


เส้นด้ายสำหรับถักพื้น Polyester 40/18



เส้นด้ายสำหรับถักลาย Polyester 150/1

กระบวนการผลิต



ผังการไหลของกระบวนการผลิต

FLOW PROCESS CHART				
CHART NO.1 SHEET NO.1 OF 1		SUMMARY		
ACTIVITY : การผลิตผ้าปูโต๊ะ		ACTIVITY	PRESENT	PROPOSE
		OPERATION	11	
		TRANSPORT	9	
LOCATION :		DELAT	1	
OPERATOR (S)		INSPECTION	1	
CHART BY :		STORAGE	1	
DATE :		DISTANCE (m)	147.2	
APPROVED BY :		TIME (s)	97,005.00	
DISCRIPTION	TIME (s)	DIST.(m)	SYMBOL	REM
นำเส้นด้ายเข้าเครื่องปั่นเส้น	1.00	3.00	○→□	
นำเส้นด้ายเข้าเครื่องปั่นเส้น	1.00	1.00	○→□	
นำเส้นด้ายเข้าเครื่องปั่นเส้น	3600.00	0.00	○→□	
นำเส้นด้ายเข้าเครื่องปั่นเส้น	-	1.00	○→□	
นำเส้นด้ายเข้าเครื่องปั่นเส้น	3600.00	0.00	○→□	
นำเส้นด้ายเข้าเครื่องปั่นเส้น	-	30.00	○→□	
นำเส้นด้ายเข้าเครื่องปั่นเส้น	90.00	30.00	○→□	
นำเส้นด้ายเข้าเครื่องปั่นเส้น	100.00	45.00	○→□	
นำเส้นด้ายเข้าเครื่องปั่นเส้น	900.00	0.60	○→□	
นำเส้นด้ายเข้าเครื่องปั่นเส้น	900.00	0.60	○→□	
นำเส้นด้ายเข้าเครื่องปั่นเส้น	3.00	-	○→□	
นำเส้นด้ายเข้าเครื่องปั่นเส้น	86,400.00	-	○→□	
นำเส้นด้ายเข้าเครื่องปั่นเส้น	30.00	3.00	○→□	
นำเส้นด้ายเข้าเครื่องปั่นเส้น	900.00	2.00	○→□	
นำเส้นด้ายเข้าเครื่องปั่นเส้น	-	4.00	○→□	
นำเส้นด้ายเข้าเครื่องปั่นเส้น	2700.00	-	○→□	
นำเส้นด้ายเข้าเครื่องปั่นเส้น	-	-	○→□	
นำเส้นด้ายเข้าเครื่องปั่นเส้น	2700.00	-	○→□	
นำเส้นด้ายเข้าเครื่องปั่นเส้น	900.00	5.00	○→□	
นำเส้นด้ายเข้าเครื่องปั่นเส้น	1200.00	1.00	○→□	
นำเส้นด้ายเข้าเครื่องปั่นเส้น	180.00	12.00	○→□	
นำเส้นด้ายเข้าเครื่องปั่นเส้น	-	2.00	○→□	

ผังเวลาของการไหลของกระบวนการผลิต



โซ่ลายที่จัดเรียงตามแบบ



โซ่ลายที่เตรียมพร้อมนำไปใช้

การเตรียมเส้นด้ายก่อนการผลิต



เตรียมเส้นด้ายปั่น



เส้นด้ายพร้อมใช้งาน



เตรียมเส้นด้ายลาย

การเปลี่ยนแบบลายผ้า



การเปลี่ยนเส้นด้าย



การเปลี่ยนเส้นด้ายพื้นและเส้นด้ายลาย

การถักผ้าลายลูกไม้



การถักผ้า



การตัดผ้าเมื่อครบม้วนและตัดผ้าตัวอย่าง



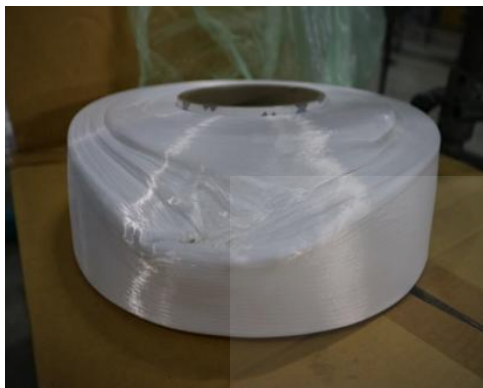
การตรวจสอบผ้าถึงสำเร็จรูป

การเก็บผ้าเข้าคลังผ้า



เส้นด้ายเกิดความเสียหายระหว่างขนย้าย

สาเหตุของการเกิดของเสีย



เส้นด้ายที่เป็นขยุพ



โซ่ลายที่ผิดขนาด



ลักษณะเส้นด้ายขาดในเครื่องถักผ้า



ลักษณะเข็มถักหายไป หัก ชำรุด

แบบฟอร์มกำกับการทำงาน

ใบแสดงผลเพื่อบำรุงรักษาเป็นพิเศษ(ตัวอย่าง)

ปี พ.ศ. _____

เดือน	กะ	หมายเลขเครื่องจักร	จำนวนรอย
มกราคม	A	R41	44
	B	R28 , R29 , R52	15
กุมภาพันธ์	A	R18	70
	B	R42	24
มีนาคม	A		
	B		
เมษายน	A		
	B		
พฤษภาคม	A		
	B		
มิถุนายน	A		
	B		
กรกฎาคม	A		
	B		
สิงหาคม	A		
	B		
กันยายน	A		
	B		
ตุลาคม	A		
	B		
พฤศจิกายน	A		
	B		
ธันวาคม	A		
	B		

สรุป 1. หมายเลขเครื่อง..... 2. หมายเลขเครื่อง..... 3. หมายเลขเครื่อง.....

(เลือกมา 3 ลำดับจากเครื่องที่มีรอยตำหนิมากที่สุดลงมา)

ตารางการลงรายการในคู่มือแบบ งานหล่อสินค้าและตรวจสอบสภาพ-การปรับแต่ง

แม่แบบ								
ประเภทงาน : หล่อสินค้าและตรวจสอบสภาพ-ปรับแต่ง								
ลำดับที่	ทะเบียน เครื่องจักร	ชื่อ- ตำแหน่ง	รหัส ค่าใช้จ่าย	กลุ่ม	ความถี่วัน/ สัปดาห์	วิธีปฏิบัติงานตาม มาตรฐาน	D/S	เวลา/นาที

ผู้จัดทำ...../...../.....

ผู้ตรวจสอบ/...../.....

ผู้อนุมัติ/...../.....

หมายเหตุ.....

เลขที่..... ใบซ่อมแซม

วันที่..... เดือน..... พ.ศ. เวลา

รหัสเครื่องที่ชำรุด

สาเหตุที่ชำรุด

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ส่งซ่อม
(.....)

ลงชื่อ.....ผู้ประสานงานซ่อม
(.....)

หน่วยช่างที่ซ่อม.....

ความเห็นช่างผู้ซ่อม.....

☐ ส่งจ้างภายนอก ☐ ซ่อมได้ ☐ เบิกอะไหล่ ☐ ซ่อมไม่คุ้มค่า

รายการสิ่งที่ต้องการเบิก

ลำดับ	รหัสอะไหล่	รายการ	จำนวน	หน่วยนับ

วันที่ซ่อมเสร็จ.....

ลงชื่อ.....
ช่างผู้ทำการซ่อม

ลงชื่อ.....
ผู้ตรวจรับการซ่อม

ใบตรวจสอบสภาพเครื่อง (Check List)

หมายเลขเครื่อง วันที่..... ผู้ตรวจ.....

ส่วนของเครื่อง (หรือรายการตรวจสอบ)	จุด/ตำแหน่งที่ตรวจสอบ	วิธีปฏิบัติ	ผลการตรวจสอบ				
			1	2	3	4	5

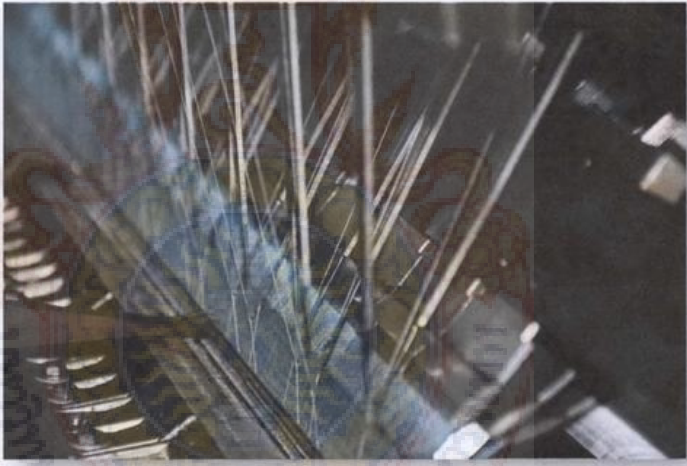
หมายเหตุ 1. เรียบร้อย , ปกติ 2. ปรับแต่ง 3. ต้องซ่อมหรือเปลี่ยน 4. หล่อลื่นหรือเติมน้ำมัน

5. ต้องให้ความสนใจ - แจ้งให้ฝ่ายพัสดุและบำรุงรักษาทราบ

มาตรฐานการใช้งานอย่างถูกวิธี		หมายเลขแบบ
ชื่องาน เปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง		
รหัสเครื่องจักร R12 ชนิดเครื่องจักร Textile Machine ชื่อยี่ห้อ KARL MAYER	CRITICALITY : อ้างอิงรหัสคู่มือเครื่องจักรหมายเลข	แผ่นที่ : 1 ระยะเวลา : รายวัน ผู้รับผิดชอบ ☒ แผนกการผลิต ☐ แผนกบำรุงรักษา
SAFETY : ☐ งานมีความร้อน ☐ รองเท้านิรภัย ☐ เครื่องครอบงม ☐ สายนิรภัย ☐ หมวกนิรภัย ☒ ถุงมือ ☐ อุปกรณ์ป้องกันเสียง ☐ เครื่องตรวจแก๊ส		ทำเมื่อ ☒ หยุดเครื่อง ☐ เดินเครื่อง
จำนวนพนักงาน :	เวลาที่ใช้ปฏิบัติงาน :	
1. ปิดเครื่อง 2. เปิดฝาหลังเพื่อตูดน้ำมันเก่าออก 3. เติมน้ำมันเครื่อง เบอร์ 32(ตามขีดระดับ) 4. เดินเครื่อง  		

มาตรฐานการใช้งานอย่างถูกวิธี		หมายเลขแบบ
ชื่องาน อัตราประจำปี		
รหัสเครื่องจักร R12	CRITICALITY :	แผ่นที่ : 2
ชนิดเครื่องจักรTextile Machine	อ้างอิงรหัสคู่มือเครื่องจักรหมายเลข	ระยะเวลา : รายวัน
ชื่อยี่ห้อ KARL MAYER		ผู้รับผิดชอบ ☒ แผนการผลิต ☐ แผนบำรุงรักษา
SAFETY :		ทำเมื่อ
☐ งานมีความร้อน ☐ รองเท้าอันตราย ☐ เครื่องครอบงม ☐ สายอันตราย		☒ หยุดเครื่อง
☐ หมวกนิรภัย ☒ ถุงมือ ☐ อุปกรณ์ป้องกันเสียง ☐ เครื่องตรวจแก๊ส		☐ เดินเครื่อง
จำนวนพนักงาน :	เวลาที่ใช้ปฏิบัติงาน :	
ทำการอัตราประจำปี ปีละ 1 ครั้ง 		

มาตรฐานการใช้งานอย่างถูกวิธี		หมายเลขแบบ
ชื่องาน เปลี่ยนสปริงตึงแผง		
รหัสเครื่องจักร R12	CRITICALITY :	แผ่นที่ : 3
ชนิดเครื่องจักร Textile Machine	อ้างอิงรหัสคู่มือเครื่องจักรหมายเลข	ระยะเวลา : รายวัน
ชื่อยี่ห้อ KARL MAYER		ผู้รับผิดชอบ ☒ แผนกการผลิต ☐ แผนกบำรุงรักษา
SAFETY :		ทำเมื่อ
☐ งานมีความร้อน ☐ รองเท้านิรภัย ☐ เครื่องครอบงมูก ☐ สายนิรภัย ☐ หมวกนิรภัย ☒ ถุงมือ ☐ อุปกรณ์ป้องกันเสียง ☐ เครื่องตรวจแก๊ส		☒ หยุดเครื่อง ☐ เดินเครื่อง
จำนวนพนักงาน :	เวลาที่ใช้ปฏิบัติงาน :	
1. ปิดเครื่อง 2. ถอดสปริงที่ชำรุดออก 3. ใส่สปริงใหม่ 4. เปิดเครื่อง		
		

มาตรฐานการใช้งานอย่างถูกวิธี		หมายเลขแบบ
ชื่องาน ตรวจสอบเข็ม - เข็มลาย		
รหัสเครื่องจักร R12 ชนิดเครื่องจักร Textile Machine ชื่อยี่ห้อ KARL MAYER	CRITICALITY : อ้างอิงรหัสคู่มือเครื่องจักรหมายเลข	แผ่นที่ : 4 ระยะเวลา : รายวัน ผู้รับผิดชอบ ☒ แผนการผลิต ☐ แผนกบำรุงรักษา
SAFETY : ☐ งานมีความร้อน ☐ รองเท้านิรภัย ☐ เครื่องครอบจมูก ☐ สายนิรภัย ☐ หมวกนิรภัย ☒ ถุงมือ ☐ อุปกรณ์ป้องกันเสียง ☐ เครื่องตรวจแก๊ส		ทำเมื่อ ☒ หยุดเครื่อง ☐ เดินเครื่อง
จำนวนพนักงาน :	เวลาที่ใช้ปฏิบัติงาน :	
1. สโลว์เครื่อง ประมาณ 2 นาที ถ้ามีปัญหาจึงตามช่างมาเปลี่ยนเข็ม 2. ถ้าเข็มไม่มีปัญหา สามารถเปิดเครื่อง เดินตามปกติ		
		
หมายเหตุ อุณหภูมิที่เหมาะสม คือ 25-26 องศาเซลเซียส ทำให้พบปัญหาบ่อยในช่วงฤดูหนาว		

		หมายเลขแบบ
ชื่องาน ตรวจสอบลูกปืน		
รหัสเครื่องจักร R12 ชนิดเครื่องจักร Textile Machine ชื่อยี่ห้อ KARL MAYER	CRITICALITY : อ้างอิงรหัสคู่มือเครื่องจักรหมายเลข	แผ่นที่ : 5 ระยะเวลา : รายวัน ผู้รับผิดชอบ ☒ แผนกการผลิต ☐ แผนกบำรุงรักษา
SAFETY : ☐ งานมีความร้อน ☐ รองเท้านิรภัย ☐ เครื่องครอบงม ☐ สายนิรภัย ☐ หมวกนิรภัย ☒ ถุงมือ ☐ อุปกรณ์ป้องกันเสียง ☐ เครื่องตรวจแก๊ส		ทำเมื่อ ☒ หยุดเครื่อง ☐ เดินเครื่อง
จำนวนพนักงาน :	เวลาที่ใช้ปฏิบัติงาน :	
การตรวจสอบลูกปืนสามารถทำได้โดย - ฟังเสียง ซึ่งหากมีเสียงดังผิดปกติ ให้ทำการซ่อม - การดู		
		

ข้อปฏิบัติในการทำงาน

ขั้นตอนการเตรียม DESIGN

ผู้ปฏิบัติ	หัวหน้าฝ่ายผลิต
วัสดุและอุปกรณ์	1. ผ้าตัวอย่าง 2. ใช้เส้นด้าย 3. ไบเบอร์โซ่ 4. กระดาษลายผ้าตัวอย่าง

วิธีปฏิบัติการ

หัวหน้าฝ่ายผลิตจะเป็นผู้ตรวจสอบความพร้อมในการจัดเตรียมเอกสารต่าง ๆ ในการเปลี่ยน Design โดยเจ้าหน้าที่ฝ่ายผลิตจะเป็นผู้จัดเตรียมเอกสารดังนี้

1. **ผ้าตัวอย่าง** เป็นผ้าตัวอย่างจากลูกค้า หรือผ้าตัวอย่างที่เคยมีการผลิตมาแล้ว
2. **ไบเบอร์โซ่** ให้ยึดจากชนิดและขนาดเส้นด้ายที่เคยใช้ในการผลิต หรือหากมีการเปลี่ยนแปลงต้องผ่านการอนุมัติจากผู้จัดการฝ่ายผลิตก่อน
3. **ไบเบอร์โซ่** เจ้าหน้าที่ฝ่ายผลิตจะต้องทำการสำเนาเอกสารไบเบอร์โซ่ส่งให้หน่วยงานเตรียมการผลิตเพื่อทำการเรียงโซ่ก่อนการเปลี่ยน DESIGN อย่างน้อย หนึ่งสัปดาห์
4. **กระดาษผ้าตัวอย่าง** เจ้าหน้าที่ฝ่ายผลิตจะต้องแนบเอกสารกระดาษลายผ้าตัวอย่างเพื่อให้ช่างเทคนิคนำไปเปรียบเทียบกับผ้าตัวอย่างจริง และเพื่อเป็นการสะดวกในการแก้ไขลดรายหากมีข้อผิดพลาดในการเรียงโซ่
5. **โซ่** หัวหน้าฝ่ายผลิตจะต้องติดตามงานการเรียงโซ่ ให้เสร็จทันตามเวลา เพื่อไม่ให้มีผลกระทบกับเวลาการเปลี่ยน DESIGN

ข้อควรพิจารณา

การตรวจสอบข้อมูลการใช้เส้นด้าย อาจเปรียบเทียบกับไบ STANDARD เดิมที่เคยมีการผลิตมาแล้ว แต่ถ้าหากเป็น DESIGN ใหม่ให้กำหนดการใช้เส้นด้ายตามสถานการณ์การใช้เส้นด้าย ณ ปัจจุบัน โดยการผ่านการเห็นชอบและอนุมัติจากผู้จัดการฝ่ายผลิต หากตรวจสอบแล้วพบว่าเครื่องจักรมีความพร้อมในการผลิต ก็ให้หัวหน้าฝ่ายผลิตเซ็นชื่ออนุมัติในแบบฟอร์มไบเบอร์โซ่เพื่อดำเนินการตามแผนงานการเปลี่ยน DESIGN ต่อไป.

การตรวจสอบลายผ้าระหว่างผลิต

ผู้ปฏิบัติ

หัวหน้าฝ่ายผลิต

วัสดุและอุปกรณ์

1. สมุดบันทึกประจำวัน
2. เข็มร้อยด้าย
3. กรรไกร
4. ปากกามาร์ค
5. เหล็กสอด
6. เข็มเย็บผ้า
7. น้ำยาฉีดผ้า

วิธีการปฏิบัติงาน

1. การรับกะก่อนทำงาน รับงานที่ทำต่อมีอะไรบ้าง งานที่ต้องทำมีอะไรบ้าง ปัญหาที่พบและแก้ไข
 - 1.1 บันทึกข้อมูลการผลิตที่ม้วนผ้าขณะทำการผลิตโดยเขียนที่ริมผ้านั้นทั้ง 2 ม้วน โดยเขียนข้อมูลดังต่อไปนี้ กะ / เบอร์เครื่อง / DESIGN / เบอร์ม้วน / วันที่
 - 1.2 บันทึก กะ ที่ไปบันทึกจุดเสีย ตรงกับจำนวนเมตรที่เริ่มทำงาน
2. ขณะทำการผลิต
 - 2.1 ทำการตรวจสอบเส้นด้ายต่างๆ ที่ใช้บนเครื่องว่าใกล้เคียงหรือยัง โดยตรวจสอบเส้นด้ายต่างๆ ดังต่อไปนี้
 - (1) เส้นด้าย GROUND BEAM L1 L2 L3
 - (2) เส้นด้าย PATTERN BEAM
 - 2.2 ถ้าพบเส้นด้าย GROUND BEAM L1 L2 L3 ใกล้เคียงให้แจ้งหัวหน้าหน่วยเพื่อเตรียมการเปลี่ยน
 - 2.3 ถ้าพบเส้นด้าย PATTERN BEAM ใกล้เคียงให้แจ้งหัวหน้าหน่วยเพื่อเตรียมการเปลี่ยน
 - 2.4 ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนเส้นด้าย PATTERN BEAM หลังจากเดินเครื่องแล้วให้ทำการตรวจสอบลายผ้าด้วยว่า ผิดปกติหรือไม่ (ปกติจะทำการเปลี่ยน PATTERN BEAM ตอนครบม้วน)
 - 2.5 ตรวจสอบลายผ้าบนเครื่อง
 - (1) ขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงานจะต้องยืนอยู่ห่างจากเครื่องจักรประมาณ 1 เมตร เพื่อที่จะสามารถมองดูผ้าที่ถักออกมาแล้วได้เป็นมุมกว้าง
 - (2) ลักษณะของผ้าเสียแต่เส้นด้ายไม่ขาดหรือลวดลายผ้าที่ผิดออกไปจากผ้าตัวอย่าง การผิดปกติในลักษณะนี้ต้องตรวจดูที่ระหว่าง 50-60 เซนติเมตรจากผ้าที่ถักออกมา

- (3) เปรียบเทียบผ้าลูกไม้ที่ถักออกมาจากเครื่องกับผ้าตัวอย่างว่ามีจุดที่ผิดปกติหรือไม่โดยนำผ้าตัวอย่างที่ติดหน้าเครื่องมาเปรียบเทียบกับตะแถบโดยเริ่มจากริมซ้ายหรือขวาก่อนก็ได้
- (4) ทำการเปรียบเทียบ 1 REPEAT ของแถบผ้าลูกไม้ 3 แถบที่อยู่ติดกัน เช่น 1, 2, 3
- (5) ในขณะที่เช็คลายผ้าลูกไม้ ให้เงยหน้ามองบริเวณหน้าเครื่องบ้างว่าเส้นด้ายขาดหรือไม่
- (6) ต้องทำการตรวจสอบลายผ้าบ่อยๆ และทำอย่างละเอียดเพื่อจะได้พบจุดเสียต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผืนผ้า

2.6 ตรวจสอบเส้นด้ายทุกส่วนของเครื่องจักร ในขณะที่เครื่องเดินว่ามีเส้นด้าย เส้นใดเส้นหนึ่ง ขาดหายไป หรือไม่ถ้าพบเส้นด้ายขาดให้ทำการแก้ไขโดยเร็ว โดยการปิดเครื่องแล้วทำการต่อด้ายหรือ ร้อยด้ายเข้าไปใหม่ให้ถูกต้องตามตำแหน่งเดิม

2.7 ผ้าที่มีตำหนิและทำการแก้ไขแล้วให้ MARK ผ้าตรงจุดเสียโดยการวงกลมล้อมรอบด้วยปากกาห้ MARK ผ้า

2.8 ทำความสะอาดผ้าที่เปื้อนน้ำมันและคราบสิ่งสกปรกทุกชนิดที่ติดมากับผ้าลูกไม้ โดยใช้น้ำยาทำความสะอาดฉีดผ้า

- (1) ห้ามฉีดน้ำยาผ้าทำความสะอาดในขณะที่ผ้าเปื้อนอยู่บริเวณลูกกลิ้งม้วนผ้า เพราะน้ำยาฉีดผ้าจะทำให้สีของสักรีดหลุดออกมา
- (2) ถ้าหากร้อยเปื้อนพันเข้าม้วนผ้าไปแล้วห้ามฉีดน้ำยาเข้าไปในม้วนผ้า เพราะจะทำให้ร้อยเปื้อนกระจายเป็นวงกว้างมากขึ้น

2.9 กรณีผ้าขาดเป็นรูกว้างให้ทำการเย็บผ้าด้วย โดยการใช้เข็มเย็บผ้าเย็บให้ร้อยขาดติดกันผูกหัวท้ายให้แน่น

2.10 บันทึกข้อมูลทุกครั้งที่มีตำหนิบนผ้าลูกไม้ และจะต้องหยุดเครื่องจักร โดยจะต้องมีการบันทึกดังนี้

- (1) บันทึกว่าจุดเสียนั้นเกิดจากสาเหตุใด
- (2) จุดเสียนั้นตรงกับเมตรที่เท่าไร
- (3) จุดเสียนั้นตรงกับแถบที่เท่าไร
- (4) เวลาที่ใช้ในการแก้ไขเท่าไร
- (5) ทำการบันทึกข้อมูลต่างๆ ลงในแบบฟอร์ม KNITING RECORD

- 2.11 ทำการตัดผ้าเมื่อครบม้วนและพร้อมทั้งตัดผ้าตัวอย่าง 2 เมตร เพื่อทำการตรวจสอบ
- (1) เมื่อตัดผ้าตอนครบม้วนต้องเขียนบอกรายละเอียดของผ้าลูกไม้ด้วยว่า DESIGN อะไร เครื่องเบอร์อะไร ม้วนที่เท่าไร และความยาวกี่เมตรในแบบฟอร์ม KNITTING RECORD แนบไปกับม้วนผ้าด้วย
 - (2) ส่วนผ้าตัวอย่างสำหรับทดสอบต้องเขียนข้อมูลที่ริมผ้าทั้งสองชั้นด้วย กะ / เบอร์ม้วน / DESIGN / เบอร์เครื่อง / วันที่
- 2.12 ตรวจสอบใบบันทึกจุดเสียของผ้าลูกไม้บ้างเป็นครั้งคราวเพื่อดูความถี่ของปัญหาที่เกิดขึ้นถ้าหากมีตำหนิเสียที่จุดๆ เดียวกันบ่อยเกิน 3 ครั้งให้แจ้งหัวหน้างานเพื่อแก้ไขต่อไป
- 2.13 ตรวจสอบสิ่งผิดปกติต่างๆ ของเครื่องจักร เช่น ชุดโซ่ Ground โซ่ PATTERN ชุด BALANCE และส่วนอื่นๆ ของเครื่องจักรถ้าพบจุดที่ผิดปกติหรืออาจก่อให้เกิดความเสียหายกับเครื่องจักรให้รีบดำเนินการแก้ไขหรือแจ้งหัวหน้างานทันที

3. การส่งกะ

- (1) ทำความสะอาดเครื่องจักรและบริเวณรอบๆ เครื่องจักร เช่น คราบน้ำมัน ฝุ่นละอองต่างๆ
- (2) เก็บรวบรวมนและทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ
- (3) ลงข้อมูลในใบบันทึกจุดเสียว่าสิ้นสุดการทำงานเมตรที่เท่าไรตรงตามจำนวน เมตรพร้อมทั้งกะที่ทำงาน
- (4) บันทึกข้อมูลการปฏิบัติงานต่างๆ ในแบบฟอร์มที่กำหนด
- (5) รายงานผลการทำงานและงานที่ต้องทำต่อให้กับผู้ที่จะมีมารับกะต่อให้ทราบ
 - แจ้งถึงจุดที่ควรระวัง
 - งานที่ต้องทำต่อ
 - ปัญหาที่พบบ่อยๆ
- (6) บันทึกข้อมูลในสมุดรายงานให้หัวหน้าทราบ

ข้อควรพิจารณา

หากมีข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจเกี่ยวกับงานให้ปรึกษาหัวหน้างาน หรือหัวหน้ากะทันที

การตรวจสอบผ้าก่อนการผลิต

ผู้ปฏิบัติ	หัวหน้างาน
วัสดุและอุปกรณ์	1. ผ้าตัวอย่าง 2. ปากกา Mark

วิธีการปฏิบัติงาน

ก่อนการผลิตหัวหน้าแผนกจะเป็นผู้ตรวจสอบความพร้อมในจุดต่าง ๆ คือ

1. ความสมบูรณ์ของลายผ้า
 - 1.1 เส้นด้ายผิดเบอร์
 - 1.2 Guide No ผิดเพี้ยน
 - 1.3 ลายผ้าหย่อนฟู
2. มาตรฐานผ้าลูกไม้
 - 2.1 REPEAT
 - 2.2 WALE
 - 2.3 COURSE ON M/C
 - 2.4 RUNNER
 - 2.5 ค่า TENSION SPAN
3. ด้านเครื่องจักรให้ตรวจสอบสภาพความพร้อม
 - 3.1 การหมุนของโซ่ Pattern
 - 3.2 การไหลของน้ำมันหล่อลื่น
 - 3.3 การทำงานของชุด PATTERN BAR
 - 3.4 ตำแหน่งชุด SAFETY BAR
 - 3.5 ความเร็วรอบของเครื่องจักร
4. ด้านสภาพแวดล้อม
 - 4.1 ความสะอาดรอบบริเวณเครื่องจักร
 - 4.2 การเก็บเส้นด้าย โซ่ DESIGN เก็บคืนหน่วยงานเตรียมการผลิต

5. เอกสารในการเปลี่ยน DESIGN

5.1 ใบตรวจเช็คการเปลี่ยน DESIGN

5.2 ใบรายงานปัญหาการเปลี่ยน DESIGN

5.3 ใบใช้เส้นด้าย

5.4 ตารางติดผลผลิต

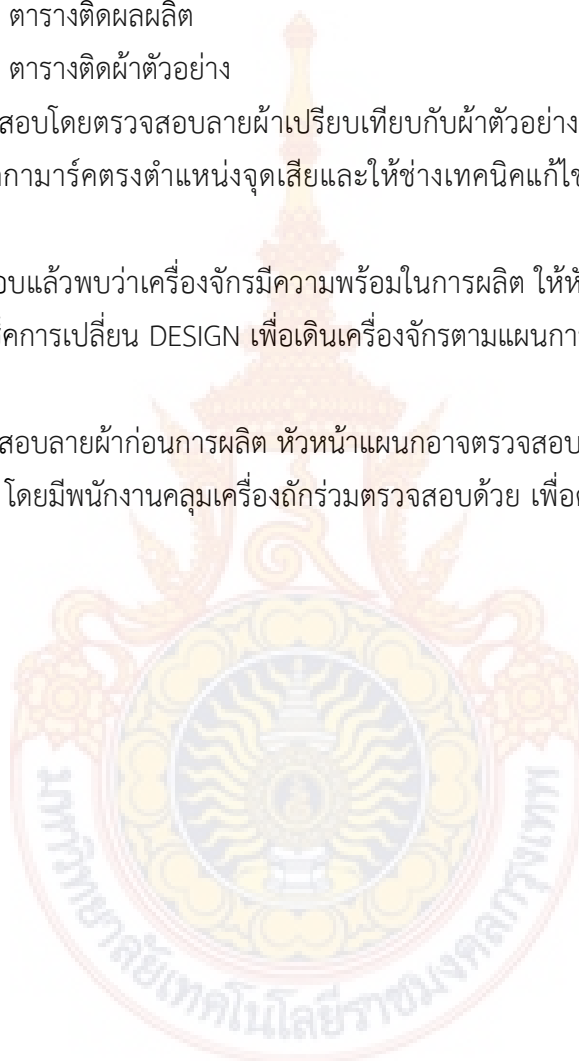
5.5 ตารางติดผ้าตัวอย่าง

วิธีการตรวจสอบโดยตรวจสอบลายผ้าเปรียบเทียบกับผ้าตัวอย่าง หากตรวจพบลายผ้าไม่ตรงกับผ้าตัวอย่างให้ใช้ปากกามาร์คตรงตำแหน่งจุดเสียและให้ช่างเทคนิคแก้ไขให้เหมือนหรือใกล้เคียงกับผ้าตัวอย่าง

หากตรวจสอบแล้วพบว่าเครื่องจักรมีความพร้อมในการผลิต ให้หัวหน้าฝ่ายผลิตเซ็นชื่ออนุมัติในแบบฟอร์มใบตรวจเช็คการเปลี่ยน DESIGN เพื่อเดินเครื่องจักรตามแผนการผลิตต่อไป

ข้อควรพิจารณา

ในการตรวจสอบลายผ้าก่อนการผลิต หัวหน้าแผนกอาจตรวจสอบร่วมกับหัวหน้าหน่วยผลิต หรือหัวหน้าหน่วยเทคนิค โดยมีพนักงานคลุ่มเครื่องจักรร่วมตรวจสอบด้วย เพื่อความถูกต้องและแม่นยำในการตรวจสอบมากขึ้น



การปฏิบัติงานการเปลี่ยน PATTERN BEAM

ผู้ปฏิบัติ

ช่างเปลี่ยน PATTERN BEAM

วัสดุและอุปกรณ์

1. สมุดบันทึกการเปลี่ยน PATTERN BEAM
2. ประแจ L No. 3, 4
3. เช็มร้อยด้าย
4. กรรไกร
5. จานเบรค
6. STAR WEIGHT
7. คีมถ่างแหวน
8. BEARING
9. แหวน SPRING
10. น้ำหนักถ่วง
11. บันได

วิธีปฏิบัติงาน

1. การรับกะก่อนทำงาน

1.1 รับงานจากพนักงานกะเดิมโดยพิจารณา

งานที่ต้องทำต่อว่ามีงานค้างอยู่หรือไม่ เช่น ยังเปลี่ยน BEAM ไม่เสร็จหรือมีเครื่องปิดรอเปลี่ยน

1.2 รับทราบปัญหาที่เกิดขึ้นจากพนักงานกะเดิม

- ปัญหาเส้นด้ายไม่พอเปลี่ยน
- BEAM ที่เปลี่ยนมีปัญหา เช่น BEAM คด ฯลฯ

2. ขณะปฏิบัติงาน

2.1 ตรวจสอบเช็คสินค้าต่างๆ ตามเครื่องจักรแต่ละเครื่องว่ามีเครื่องไหนบ้างเส้นด้ายใกล้จะหมด

- เช็คคว่า BEAM เบอร์อะไร
- ใช้เส้นด้ายเบอร์อะไร
- จำนวนเส้นด้ายทำไร

2.2 เช็คเส้นด้ายจาก STAND ขึ้นวางเส้นด้ายว่ามีเส้นด้ายตามที่จะทำการเปลี่ยนหรือไม่ ถ้าไม่มีให้แจ้งหัวหน้าหน่วยเพื่อทำการแจ้ง WARP เส้นด้ายต่อไป

2.3 เบิกเส้นด้ายจากเจ้าหน้าที่เตรียมการผลิต

2.4 นำเส้นด้ายที่เบิกแล้วมาวางไว้ที่ STAND หลังเครื่องที่จะทำการเปลี่ยนก่อนเครื่องจะหยุด

2.5 ตรวจสอบเช็คอุปกรณ์ที่จะใช้ในการเปลี่ยน BEAM ให้พร้อม

2.6 ทำการเช็ค BALANCE BEAM ใหม่ที่จะใช้เปลี่ยนให้เรียบร้อย

- เอาจานเบรค ปอกเหล็กล็อค ใส่แกนเพลลา BEAM ทางด้านซ้ายและสวม BEARING ทั้งสองด้านแล้วล็อคแหวน SPRING ให้เรียบร้อย
- หมุน BEAM เบาๆ ให้ BEAM หมุนอิสระจะมีลักษณะแกว่งไปมาและสุดท้ายก็หยุดนิ่ง
- ใส่ STAR WEIGHT ไปที่แกนเพลลา BEAM ด้านเดียวกับจานเบรคโดยตำแหน่ง SCREW อยู่ด้านหลังก่อนใส่ STAR WEIGHT ปรับตมน้ำหนักให้อยู่ติดด้านในสุดและใส่ STAR WEIGHT สลับฟันปลากับ BEAM ข้างๆ
- ทำการ BALANCE BEAM โดยหมุนแกน A ขนาดกับแนวพื้นเลื่อนก่อนน้ำหนัก A ที่ละนิดจน BEAM หยุดนิ่งไม่หมุนไปทางใดทางหนึ่ง

2.7 ทำการเปลี่ยนเส้นด้าย PATTERN BEAM ในช่วงตอนผ้าครบม้วนแล้ว

- บางกรณีผ้าไม่ครบม้วนแต่เส้นด้ายใกล้จะหมดให้ทำการเปลี่ยนก่อน

ข้อควรพิจารณา

หากมีข้อสงสัย หรือแก้ปัญหาไม่ได้ ให้ปรึกษาหัวหน้างานทันที



การแก้ไขปัญห เครื่องจักรและการแก้ไขปัญหาลายผ้า

ผู้ปฏิบัติ

ช่างปรับเครื่อง

วัสดุและอุปกรณ์

เครื่องมือประจำตัวช่างเทคนิค

วิธีการปฏิบัติงาน

เครื่องจักร RASCHEL หากพบปัญหาเกี่ยวกับเครื่องที่มีผลต่อคุณภาพ ให้ทำการแก้ไขปัญหานั้นๆ โดยหาสาเหตุของปัญหาก่อนแล้วแก้ไขปัญหานั้นตามคู่มือการทำงานของช่างเทคนิค

วิธีการแก้ไขลายผ้า

- หากเป็นเส้นด้าย PATTERN BEAM ให้ปรับน้ำหนัที่ก้อนถ่วงน้ำหนัของ PATTERN BEAM หากต้องการปล่อยเส้นด้ายออกมามาก ให้เอาก้อนน้ำหนัออก และหากต้องการให้เปลี่ยนเส้นด้ายออกมาน้อยให้เพิ่มก้อนน้ำหนัเข้าไปอีก ก้อนน้ำหนัจะมีค่าตัวเลขบอกเป็นกรัม เพื่อสะดวกในการปรับน้ำหนัและง่ายขึ้น
- หากเป็นเส้นด้าย CREEL STAND ให้ปรับน้ำหนัที่ห้วงปรับน้ำหนัของ COMMENT CENTER หากต้องการให้เส้นด้ายปล่อยออกมามาก ให้เอาห้วงน้ำหนัขึ้น หากต้องการให้เส้นด้ายปล่อยออกมาน้อยให้เอาถ่วงน้ำหนัลง
- ทำการเปรียบเทียบผ้าตัวอย่างกับผ้าที่กำลังผลิตอยู่ 1 REPEAT เปรียบเทียบกัน เพื่อตรวจหาจุดเสียที่ไม่เหมือนผ้าตัวอย่าง
- ขณะที่เช็คลายอยู่ให้มองดูเครื่องจักรที่กำลังถักอยู่ด้วยว่ามีเส้นด้ายขาดหรือไม่ ถ้าขาดต้องหยุดเครื่องทำการแก้ไขก่อน ก่อนที่จะตรวจสอบลายต่อไป
- ให้ตรวจเช็คลายผ้าทุกแถบเปรียบเทียบกับผ้าตัวอย่าง หรือใช้แถบที่ทำการตรวจเช็คมาแล้วเป็นหลักเปรียบเทียบกับแถบต่อไป จนหมดทุกแถบ
- ขณะตรวจสอบหากพบจุดเสียที่สามารถทำการแก้ไขได้ ให้หยุดเครื่องจักรทำการแก้ไขเลย หากไม่สามารถทำการแก้ไขได้ให้หยุดเครื่องจักรไว้ก่อน แล้วตามช่างเทคนิคหรือหัวหน้าหน่วยมาทำการแก้ไขก่อน จึงจะสามารถเปิดเครื่องต่อไปได้
- หลังจากทีตรวจสอบปลายผ้าต้นหน้าเสร็จแล้วให้ไปตรวจสอบเส้นด้าย ด้านหลังเครื่องเส้นที่ขาด
- เมื่อตรวจสอบพบเส้นด้ายขาดให้ทำการร้อยเส้นด้ายที่ขาดนั้นลงในตำแหน่งเดิมของเส้นที่ขาดก่อนที่จะตรวจสอบพบ (มีข้อห้ามร้อยไขว้ไปมา)

หากพบปัญหาที่ไม่สามารถแก้ไขได้ ให้รีบปรึกษาหัวหน้าหน่วยผลิต หัวหน้าแผนก หรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านของเครื่องจักร

การใช้เครื่องจักร RASCHEL

ผู้ปฏิบัติ ช่างเทคนิค RASCHEL พนักงานคลุมเครื่องถัก หัวหน้าทุกระดับ

วัสดุและอุปกรณ์ ไม่มี

วิธีการปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 1

การจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าเครื่องจักร

ทำการเปิดที่ตู้ CONTROL ไฟฟ้าโดยการดึงคันโยก (สีดำ) เข้าหาตัวเอง ในกรณีต้องการปิดให้ดันคันโยก (สีดำ) ไปข้างหลัง ซึ่งตู้ CONTROL ไฟฟ้าจะติดตั้งอยู่ตำแหน่งด้านข้างของเครื่องทางขวามือ

ขั้นตอนที่ 2

การเปิด ปิด ด้านหลัง และด้านหน้าของเครื่อง

- ปุ่มสีแดง คือ ปุ่มกด STOP เครื่องจักร
- ปุ่มสีดำ คือ ปุ่มกด SLOW เครื่องจักร
- ปุ่มสีดำ คือ ปุ่มกด RUN เครื่องจักร

กรณีเปิดเครื่องจักรแล้วกดปุ่มสีแดง ซึ่งจะติดอยู่ตำแหน่งด้านหน้าของเครื่องจักรและกดปุ่มสีแดง ซึ่งจะติดอยู่ด้านหลังของเครื่องจักร

กรณีที่ต้องปิดเครื่องจักร ไม่ให้ SLOW และ RUN ให้กดปุ่มสีแดง ให้จมสุด เวลาต้องการ SLOW และ RUN เครื่องจักร ให้หมุนปุ่มแดงตามลูกศรกำหนด (ตามเข็มนาฬิกา) ปุ่มแดงจะคืนตัวขึ้นสู่ตำแหน่งปกติที่ปุ่มแดง จะติดอยู่ด้านหลังของเครื่องจักร

ข้อควรพิจารณา

ในกรณีที่พบปัญหาแก้ไขไม่ได้ ให้ปรึกษาหัวหน้างานทันที

การเปลี่ยน DESIGN RASCHEL

ผู้ปฏิบัติ

ช่างเทคนิค RASCHEL

วัสดุและอุปกรณ์

- 1.กล่องเครื่องมือประจำตัว
- 2.คีมตัด GUIDE
- 3.ปากกาเคมี MARK GUIDE
- 4.กรรไกร
- 5.รอกยก
- 6.สายพานยก
- 7.เช็มร้อยด้าย
- 8.ตัวแยกโซ่
- 9.ตัวปรับ BAR
- 10.เหล็กถอด L1

วิธีการปฏิบัติงาน

1. การเตรียมเปลี่ยน DESIGN ก่อนเครื่องจะหยุด

1.1 เบิกเอกสารเปลี่ยน DESIGN ประกอบด้วย

1.2 ตรวจสอบเช็ค DRAFT ว่าใช้ BAR ทั้งหมดที่ BAR และ BAR ไหนไม่ใช้บ้าง ดูลายผ้า NET ของ GROUND เช่น FOUR COURSE NET, SIX COURSE CHU ว่าเป็นลาย NET เดียวกับที่ทำอยู่ในปัจจุบันหรือไม่

- ถ้าไม่ใช่ให้แจ้งหัวหน้างาน เพื่อทำการเรียงโซ่ GROUND ใหม่
- ถ้าใช่ก็ใส่ GROUND ของเดิมได้เลย

1.3 เช็คเส้นด้าย PATTERN BEAM ว่า WARP หรือยัง

- ถ้ายังไม่ได้ WARP ให้แจ้งหัวหน้างานเพื่อทำการแจ้ง WARP ต่อไป
- ถ้า WARP แล้วให้ทำการเบิกเส้นด้ายมาวางด้านหลังเครื่องที่จะเปลี่ยน DESIGN

1.4 โซ่ PATTERN เรียงไว้เรียบร้อยหรือยัง

1.5 เตรียมอุปกรณ์เครื่องมือในการเปลี่ยน DESIGN ไว้ให้พร้อม

2. เปลี่ยนเส้นด้าย PATTERN BEAM

- 2.1 ให้เช็คว่าใบเช็ดเส้นด้ายเปรียบเทียบระหว่าง DESIGN กับ DESIGN ใหม่ว่าจะต้องเปลี่ยนทั้งหมดกี่ BEAM
- 2.2 ทำการเปลี่ยนเส้นด้าย PATTERN BEAM ให้หมด
- 2.3 เดินเครื่องเอาปมลง

3. เปลี่ยนโซ่ PATTERN

3.1 การแยกโซ่

- ในกรณีที่มีจำนวน COURSE มาก โซ่จะถูกแบ่งออกเป็นชุดๆ ละ 30 COURSE
- ให้เรียงตาม NO. ของ BAR และปรับระยะให้โซ่กับร่อง DRUM เข้ากันพอดีโดยใช้ตัวแยกโซ่
- ถ้ามีโซ่จำนวน BAR น้อยให้ใส่เสริมตรงตำแหน่งริมสุดเพื่อให้ BALANCE กัน
- ให้ใช้สปีดเพอร์ฟิชตรงตำแหน่งจุด START เอาไว้

3.2 การกำหนดติดตั้ง DRUM

- โซ่หนึ่งตัวยาวเท่ากับ 3.0 cm คูณจำนวนโซ่ทั้งหมดที่ใช้จะได้ความยาวโซ่ที่ใช้เพื่อกำหนดตำแหน่ง DRUM
- ถ้าความยาวของโซ่มากให้ใช้เชือกวัดเท่ากับความยาวโซ่ แล้วกำหนดตำแหน่ง DRUM
- กรณีที่ใช้โซ่สั้นมาก อาจจะต้องเรียงโซ่เพิ่มอีกเป็น 2 REPEAT
- การแขวนโซ่รูปใด ให้พิจารณาจากความยาวของของโซ่โดยกำหนดการติดตั้งโซ่ต้องไม่หย่อนหรือตึงมากเกินไป
- ใส่อุปกรณ์หมุนโซ่เข้าไปที่ตำแหน่งเพลลา

3.3 การแขวนโซ่

- แขวนจากด้านหางของโซ่หรือส่วนปลาย REPEAT (ทิศทางทวนเข็มนาฬิกา)
- กรณีที่โซ่ยาวมากจะมีน้ำหนักมาก ใช้โซ่ 3 เส้น เพื่อช่วยผ่อนแรงในการขึ้นโซ่จริง
- ให้หมุนที่ GEAR BOX เพื่อทำโซ่ขึ้นไปตามลูกศรทวนเข็มนาฬิกาจนถึงโซ่ตัวสุดท้ายระวังโซ่ป็นร่อง DRUM ให้ค่อยๆ ใช้มือพลาสติกเคาะให้ลงร่อง DRUM
- ในกรณีที่คนหมุน GEAR BOX ต้องออกจากเครื่องต้องหาคนมาช่วยจับ GEAR BOX ไว้ก่อน หรือล็อก GEAR BOX ไว้เพราะโซ่จริงจะมีน้ำหนักมีแรงดันกลับอาจทำให้เกิดอันตรายได้

3.4 การต่อโซ่เข้าด้วยกัน

- คือการต่อโซ่ COURSE แรกกับ COURSE สุดท้าย
- ถ้าโซ่มี REPEAT สั้น อาจใช้ PIN สั้นเสียบไว้ 2 ด้าน ด้านละ 3 BAR แล้วหมุน GEAR BOX ให้รอยต่อขึ้นมายู่บน DRUM แล้วใช้ PIN ยาวเสียบอีกครั้งหนึ่ง
- ถ้าโซ่มี REPEAT ยาว อาจใช้ PIN สั้นเสียบไว้ทั้งสองด้าน เหมือนกับโซ่ REPEAT สั้นก็ได้แต่ให้เสียบด้านละ 5, 6 BAR เพื่อป้องกันอันตรายเวลาหมุนโซ่ขึ้นติดบน DRUM
- ทั้งโซ่ REPEAT สั้นและโซ่ REPEAT ยาวอาจใช้ PIN ยาวเสียบไปได้เลย

3.5 เช็กระยะ PIN ทั้งหมดให้เสมอกับ DRUM โดยการหมุน GEAR BOX ใช้ข้อ

พลาสติกเคาะเบาๆ ให้ PIN ทุกตัวเสมอกันแล้วล็อกปีกกัน PIN (SAFETY PIN)

3.6 เช็กระยะโซ่ไม่ให้หย่อนหรือตึงเกินไปโดยการปรับที่ชุด DRUM โดยการยกขึ้นหรือ

ยกลงที่สำคัญต้องไม่ให้ DRUM เอียงไปข้างใดข้างหนึ่ง จะทำให้การเดินของโซ่ไม่สะดวก

3.7 หมุน GEAR BOX ให้โซ่ตัวที่เป็น START มาอยู่ที่ MAIN DRUM ได้ BEARING

PATTERN LEVER เพื่อให้รู้ตำแหน่ง START ใช้เส้นด้ายผูกที่ CHAIN PIN เพื่อเป็นสัญลักษณ์

3.8 ล็อก GEAR BOX โยเลื่อนหาให้ตำแหน่งระหว่างแกนเพลากับชุดสเตอร์ให้รอยมาร์คตรงกัน

4. การปรับ BAR PATTERN แบ่งเป็น 2 แบบ

4.1 แบบที่ 1 การเช็คปรับ UP-DOWN ในกระดาดลาย (DRAFT)

- (1) ให้เช็คทีละ BAR โดยเริ่มจาก BAR แรกไปจนถึง BAR สุดท้ายโดยดูจากโซ่ START NO. อะไรและลงช่องเข็มที่เท่าไร ให้ยึด DESIGN ใหม่เป็นหลักแล้วเอา BAR DESIGN เก่ามาเปรียบเทียบกับ DESIGN ใหม่โดยดูจากโซ่ START
- (2) วิธีการปรับ PATTERN BAR ตั้งแต่ BLOCK สุดท้ายไปหา PATTERN BAR BLOCK หน้าสุด SLOW เครื่องต่อให้ NEDDLE เลื่อนเกือบถึง BLOCK ที่จะปรับ

4.2 แผนที่ 2 การปรับ BAR บนเครื่องจักร

- (1) เช็คริมผ้าว่าใช้ริมผ้ากี่เข็ม โดยปกติจะกำหนดริมผ้าเริ่มต้นในการคำนวณ 32 GAUGE เสมอแล้วริมผ้าไม่เกิน 42 GAUGE ต้องทราบว่าเครื่องจักรที่คำนวณมีหน้ากว้างกี่นิ้ว
- (2) เมื่อได้จำนวนริมผ้าแล้ว SLOW เครื่องให้โซ่เข้าตำแหน่ง START
- (3) SLOW เครื่องต่อให้ NEDDLE เลื่อนเกือบถึง BLOCK ที่จะปรับ

- (4) เช็คดูกระดาษลาย (DRAFT) ว่าตำแหน่ง BAR ที่ปรับอยู่เข็มที่เท่าไร
- (5) ดู GUIDE ที่ปรับว่าตำแหน่งตรงกับกระดาษลายหรือไม่
- (6) ถ้าไม่ตรงให้ปรับ UP-DOWN ที่ PATTERN LINER
- (7) ให้ยัด BAR ต่อไป

5. เปลี่ยน COURSE เครื่องจักร

5.1 เช็คจากใบ STANDARD ว่า COURSE M/c เท่าไร

5.2 เมื่อทราบ COURSE M/C ให้เปรียบเทียบกับเฟืองซึ่งติดอยู่กับตัวเครื่องจักร

6. การแก้ไขลายผ้า

6.1 การแก้ไขที่ลายผ้า

- (1) ให้เช็คลายผ้าบนเครื่องกับผ้าตัวอย่างหรือกระดาษลายว่ามีส่วนใดของอย่าให้โซ่ลายผ้าไม่เหมือนกันแล้วใช้ปากกามาร์คที่จุดไม่เหมือนกันไว้
 - (2) เดินเครื่องให้จุดที่ใช้ผิดมาอยู่ตำแหน่งบริเวณ TRICK PLATE โดยอย่าให้จุดที่โซ่ผิดนั้นเลยลงไปมาก เพราะจะทำให้นับ COURSE ลำบาก
 - (3) เมื่อทราบเบอร์ BAR ที่โซ่ผิดแล้ว ต่อไปก็หาตำแหน่งของโซ่ผิด
 - (4) เมื่อรู้เบอร์ BAR รู้ตำแหน่งที่โซ่ผิดแล้ว ก็ให้ใช้กระดาษเสียไว้ที่ตัวโซ่แล้วเดินเครื่องให้โซ่ตัวที่ผิดนั้นไปอยู่บน DRUM เพื่อทำการเปลี่ยนโซ่ต่อไป
- การแก้ไขลายผ้ากรณีโซ่ผิด ซึ่งเป็น DESIGN แถบเล็กๆ และ REPEAT สั้นๆ ซึ่งลายผ้าจำนวนนี้ค่อนข้างละเอียดและยาก การเช็คโซ่ผิดให้เช็คเปรียบเทียบระหว่างโซ่ที่เครื่องจักรและใบเบอร์โซ่โดยเริ่มที่จุด START จุดที่ควรระวังกระดาษลายจะต้องเขียนมาอย่างถูกต้อง ใบเบอร์โซ่ต้องตรงกับกระดาษลาย

6.2 การแก้ PATTERN GUIDE No. CENTER

- (1) กระดาษสอยลายผ้าที่อยู่บนเครื่องโดยเปรียบเทียบทีละแถบๆ ละ 1-2 REPEAT โดยเช็คดูว่ามีลายผ้าจุดไหนไม่เหมือนกันบ้างแล้วใช้ปากกามาร์คไว้
- (2) ให้เช็คดูว่าตำแหน่งที่ลายผ้าเสียนั้นเป็น BAR No. อะไร เปรียบเทียบได้จากกระดาษลายหรือไม่ แล้วลองใช้เข็มเกี่ยวเส้นด้ายกระตุกดู แล้วเช็คว่าเส้นด้ายมาจาก BEAM เบอร์อะไร
- (3) SLOW เครื่องให้ NEDDLE มาอยู่ระหว่างตำแหน่ง GUIDE ที่ทำให้เกิดลายผ้าเสีย

- (4) ตรวจสอบ GUIDE ว่าอยู่ตำแหน่ง CENTER กับ NEDDLE หรือไม่ แล้วเช็ค GUIDE ดูว่าลงตำแหน่งอะไรถูกต้องหรือไม่อาจจะข้ามเข็ม UP หรือ DOWN ก็ได้ โดยการเช็ค GUIDE No. เดียวกับแถบข้างเคียง
- (5) ใช้คีมขูด GUIDE เพื่อให้ได้ CENTER
- (6) ก่อนใช้คีมตัด GUIDE ให้เช็ค GUIDE BAR เดียวกันก่อนว่า GUIDE เบียด เข็มหรือไปทางเดียวกันหรือไม่ ถ้า GUIDE เบียดไปทางเหมือนกันหมด ก็ให้ DOWN โดยการปรับ BAR ที่ PATTERN RIDER

หมายเหตุ จุดสำคัญในการเช็คลายผ้าเสียระหว่าง GUIDE No. CENTER กับโซ่ผิด คือ ถ้าลายผ้าเสียเกิดจากโซ่ผิดลักษณะลายจะเว้าแหว่งเหมือนกันหมดทุกแถบ ถ้าลายผ้าเสียออกจาก GUIDE No. CENTER ลายจะเว้าแหว่งเป็นบางแถบ

7. การปรับ TENSION ของลายผ้า

แบ่งออกเป็น ปรับ RUNNER GROUND L1, L2

ปรับ TENSION PATTERN

7.1 การปรับ RUNNER GROUND L1, L2

- (1) ให้เช็คจากใบ STANDAEED ว่า RUNNER L1, L2 ใช้ความยาวเท่าไร เมื่อทราบความยาว RUNNER / cm. แล้วให้ใช้ปากกามาร์คผ้าที่จุด (L) คือ แกนเพลลา TENSION LAY
- (2) RUN เครื่อง เช็คตำแหน่งการหมุนของชุด PATTERN DISCS นับให้ได้ 15 รอบ
- (3) ใช้สายวัดหรือตลับเมตรวัดความยาวของ RUNNER จากจุด (L) ว่ามีความยาวเท่ากับ STANDARD หรือไม่ ถ้าความยาวของ RUNNER ไม่ได้ ให้ปรับ เพื่อให้ปล่อยของเส้นด้าย GROUND เร็วขึ้นหรือช้าลง
- (4) เช็ค RUNNER ซ้ำใหม่อีกครั้งจนกว่าจะได้ RUNNER เท่ากับ STANDARD การปรับ RUNNER สามารถปรับให้ได้มากกว่าหรือน้อยกว่า STANDARD ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม และสภาพโดยทั่วไป เช่น ชนิดของวัตถุดิบ ชนิด และสภาพของเครื่องจักร โดยทั่วไปจะยึดที่ค่า STANDARD ก่อน หากมีปัญหาในการเดินเครื่องจักรให้ปรับค่า RUNNER ใหม่ จนเครื่องจักรสามารถเดินได้เป็นปกติและให้บันทึกค่า RUNNER ที่ปรับเป็น STANDARD ใหม่

ในระหว่างการผลิตจะมีการเปลี่ยนเส้นด้าย GROUND BEAM บางครั้งอาจมีการเปลี่ยนชนิดของเส้นด้าย ซึ่งคุณสมบัติของเส้นด้ายอาจมีความแตกต่างกัน ฉะนั้นค่า RUNNER อาจมีการเปลี่ยนแปลงตาม โดยจะกำหนดให้ค่า RUNNER สามารถเปลี่ยนแปลงตาม โดยจะกำหนดให้ค่า RUNNER สามารถเปลี่ยนแปลงได้จากค่า STANDARD + - 1 Cm. หากจะทำการเปลี่ยนแปลงค่า RUNNER มากหรือน้อยกว่า 1 Cm. ให้ปรึกษาหัวหน้างานก่อนเสมอ

7.2 การปรับ TENSION PATTERN โดยแยกชนิดตามส่วนประกอบของผ้าลูกไม้ดังต่อไปนี้

- 7.2.1 RINA ให้ใส่น้ำหนักเท่ากันทุกๆ BEAM ก่อน โดยใช้น้ำหนักประมาณ 200-1000 กรัม โดยพิจารณาตามจำนวนแถบ
- 7.2.2 ASUGI ให้ใส่น้ำหนักเท่ากันทุกๆ BEAM โดยใช้น้ำหนักประมาณ 100-400 กรัม โดยพิจารณาตามจำนวนแถบ
- 7.2.3 เดินเครื่องเช็คดูลายผ้าเปรียบเทียบกับผ้าตัวอย่างมองดูแล้วไม่สวยงาม เช่น เส้นด้ายตึงหรือหย่อนไป ให้มีการปรับน้ำหนักตามสัดส่วนใหม่

7.3 การตั้งค่าความเร็วเครื่องจักร

โดยปกติความเร็วรอบเครื่องจักรจะถูกปรับตั้งให้เป็นมาตรฐานของแต่ละเครื่องจักรหลังจากนั้นก็เลยไม่มีการปรับตั้งค่าใดๆ ยกเว้นในกรณีที่เครื่องจักรมีปัญหาเรื่องประสิทธิภาพและคุณภาพ หรือเกี่ยวกับคุณสมบัติของวัตถุดิบ หรือเพื่อต้องการเร่งการผลิตเพื่อให้ทันการส่งมอบ จึงจะมีการปรับค่าความเร็วรอบ

วิธีปรับความเร็วรอบทำได้ 2 วิธี

1. การปรับที่ปุ่ม SPEED SETTING ที่ตู้ CONTROL เครื่องจักร โดยการหมุนปุ่มไปทางขวาเป็นการเพิ่ม SPEED หมุนปุ่มไปทางซ้ายเป็นการลด SPEED โดยสามารถตรวจสอบความเร็วรอบได้จากมิเตอร์บอกความเร็วรอบ
2. การปรับที่ปุ่ม UP-DOWN ของตัว INVERTER โดยการกดปุ่ม UP เพื่อ SPEED และกดปุ่ม DOWN เพื่อลด SPEED วิธีนี้สามารถตรวจสอบความเร็วรอบได้ด้วยเครื่องมือ TACHOMETER ซึ่งจะมีวิธีใช้ คือ
 - เลื่อนปุ่มปรับ FUNCTION ไปที่ PHOTO กดปุ่มด้านข้างตัวเครื่องจะมีลำแสงส่องออกมา
 - ในขณะที่เดินเครื่องจักรลำแสงไปที่เพลากลางของเครื่องจักรระยะห่างประมาณ 20 Cm. ค้างไว้ประมาณ 5 วินาที จะมีตัวเลขแสดงความเร็วรอบของเครื่องจักร ทำซ้ำสองสามครั้งเพื่อความแม่นยำและถูกต้อง

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นางปัญจรี จุลไกรอานิสงส์
วัน เดือน ปีเกิด	พฤศจิกายน 2496
ที่อยู่	211/50 หมู่ 4 ถนนพุทธมณฑลสาย 2 แขวงบางแคเหนือ เขตบางแค กรุงเทพฯ
ประวัติการศึกษา	2557 ศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาการจัดการทั่วไป มหาวิทยาลัยเกริก 2560 พุทธศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสันติศึกษา มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย
ความชำนาญเฉพาะด้าน	(1) การไกล่เกลี่ยทางเลือก (2) ที่ปรึกษาแรงงานสัมพันธ์
ประสบการณ์การทำงานและผลงานวิจัย	
พ.ศ. 2516 – 2527	หัวหน้าฝ่ายบุคคล/บัญชี และคลังสินค้า ธุรกิจสิ่งทอ
พ.ศ. 2528 – ปัจจุบัน	เจ้าของธุรกิจสิ่งทอห้างหุ้นส่วนจำกัด คอนติเนนตลันดิ้ง และ บริษัท ซี.เค. นิตติ้ง จำกัด
พ.ศ. 2560	งานวิจัยหัวข้อ “การประยุกต์ใช้สถิติเพื่อพัฒนาการทำงานอย่างมี สันติสุขของแรงงานฝ่ายผลิต”
ประสบการณ์การทำงานทางสังคม	
พ.ศ. 2535 – 2537	อนุกรรมการสมาคมผู้ปกครองและครูโรงเรียนช่างตากุ้งี่คอนแวนท์
พ.ศ. 2536 – 2545	กรรมการบริหารสมาคมผู้ปกครองและครูโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี
พ.ศ. 2537 – 2544	กรรมการบริหารสมาคมผู้ปกครองและครูโรงเรียนช่างตากุ้งี่คอนแวนท์
พ.ศ. 2545 – 2556	อุปนายกสมาคมผู้ปกครองและครูโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี
พ.ศ. 2545 – 2556	กรรมการและประธานร่วมฝ่ายปฎิคม สมาพันธ์สมาคมผู้ปกครองและครูโรงเรียนในเครือมูลนิธิ คณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทย
พ.ศ. 2545 – ปัจจุบัน	นายกสมาคมสมาคมผู้ปกครองและครูโรงเรียนช่างตากุ้งี่คอนแวนท์
พ.ศ. 2552 – 2556	อุปนายกสมาคมนักเรียนเก่ามัธยมหนองแขม

พ.ศ. 2559 – 2560

วิทยากรบรรยายพิเศษเกี่ยวกับความรู้เรื่องสิ่งทอให้กับนักศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์,
มหาวิทยาลัยเกริก

พ.ศ. 2560 – 2562

บรรยายพิเศษเกี่ยวกับการบริหารงานบุคคลและธรรมาภิบาล
อบต. ชุมชน นักศึกษาผู้ใหญ่ วัดท่าเหมือดแอ่ จังหวัดกาฬสินธุ์
ผู้ประณีประนอม

- ศาลจังหวัดดลิ่งชัน
- ศาลแรงงานภาค 2 ชลบุรี

