

บทที่ 4

การเขียนรายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัย (Progressive Report)

รายงานความก้าวหน้าการทำโครงการวิจัย จะถูกเขียนออกมาตามคู่มือนี้ นักศึกษา และอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการฯ ควรอ่านทวนและตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีข้อผิดพลาดก่อนที่จะส่งให้อาจารย์ผู้ประสานงานวิชาโครงการวิจัย

4.1 ข้อกำหนดทั่วไป

รายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัยจะต้องพิมพ์บนกระดาษขาวขนาด A4 จำนวน 8 หน้า

สำหรับตัวอักษรภาษาไทย และภาษาอังกฤษให้ใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK ขนาด 14 และให้จัดแบบ Thai Distributed (การกระจายแบบไทย) ตลอดเอกสาร

4.1.1 กรอบ การจัดวาง และย่อหน้า

- บทความควรจะมีพื้นที่ในกรอบซึ่งกำหนดไว้ดังนี้:

กรอบบน = 1.00 นิ้ว

กรอบล่าง = 1.00 นิ้ว

กรอบซ้าย = 1.25 นิ้ว

กรอบขวา = 1.00 นิ้ว

- การพิมพ์หัวและท้ายกระดาษ ให้พิมพ์ห่างจากขอบกระดาษ = 0.5 นิ้ว

- การจัดวางตัวหนังสือ ให้ทำการจัดวางชิดขอบซ้ายขวา Thai Distributed (การกระจายแบบไทย)

- ย่อหน้า (Tab) ให้กำหนดไว้ที่ 10 ตัวอักษร หรือ (0.5 นิ้ว) เมื่อขึ้นบรรทัดที่ 2 ให้ชิดขอบซ้ายสุดเสมอไม่ต้องเว้นระยะห่างตามย่อหน้าบรรทัดแรก

4.1.2 หัวข้อ

บทความไม่ควรจะมีหัวข้อมากกว่า 3 ระดับ การเขียนหัวข้อควรจะเป็นไปดังต่อไปนี้

1. หัวข้อหลักจะต้องพิมพ์โดยใช้**ตัวหนา** และ**ขีดทางกรอบซ้าย**เสมอ หัวข้อหลักควรจะมีหมายเลข 1 2 3 ตามลำดับ โดยพิมพ์เนื้อเรื่องโดยเริ่มต้นที่บรรทัดต่อไปโดยไม่ต้องเว้นบรรทัด
2. หัวข้อรองลำดับที่ 1 จะต้องพิมพ์เลื่อนเข้ามาทางขวามากกว่าหัวข้อหลัก (0.5 นิ้ว) โดยให้ลำดับหัวข้อรองลำดับที่ 1 ใช้หมายเลข 1.1 1.2 เป็นต้น แต่เมื่อขึ้นบรรทัดที่ 2 ให้ขีดขอบซ้ายเสมอ
3. หัวข้อรองลำดับที่ 2 จะต้องพิมพ์เลื่อนเข้ามาทางขวามากกว่าหัวข้อรองลำดับที่ 1 โดยให้ลำดับหัวข้อรองลำดับที่ 2 โดยใช้หมายเลข 1.1.1 1.1.2 เป็นต้น แต่เมื่อขึ้นบรรทัดที่ 2 ให้ขีดขอบซ้ายเสมอ

4.2 ชื่อบทความ

ให้เริ่มต้นพิมพ์ชื่อบทความที่บรรทัดที่ 1 นับจากกรอบบน พิมพ์คำว่า “รายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัย” โดยใช้ตัวอักษรขนาด 16 จุด (TH SarabunPSK) เป็นตัวเข้ม จากนั้นเว้นหนึ่งบรรทัด ตามด้วยชื่อบทความในส่วนชื่อบทความทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ให้ใส่ชื่อภาษาไทยก่อนจากนั้นเว้น 1 บรรทัด แล้วตามด้วยชื่อภาษาอังกฤษพิมพ์โดยชื่อบทความภาษาไทยโดยใช้ตัวอักษรหนา TH SarabunPSK ขนาด 16 จุด และชื่อบทความภาษาอังกฤษใช้ตัวอักษรหนา Times New Roman ตัวอักษรหนาขนาด 12 จุด โดยให้จัดชื่อบทความให้อยู่ตรงกึ่งกลางหน้ากระดาษ

4.3 ชื่อนักศึกษา

ให้เว้น 2 บรรทัดเดียวจากชื่อบทความภาษาอังกฤษ ก่อนจะเริ่มพิมพ์ชื่อนักศึกษาโดยเขียนชื่อนักศึกษา และรหัสนักศึกษาให้อยู่ตรงกลางหน้ากระดาษ ใช้ตัวอักษรขนาด 14 จุด (TH SarabunPSK)

4.4 อาจารย์ที่ปรึกษาและสถานศึกษา

เว้น 1 บรรทัด พิมพ์คำว่า “อาจารย์ที่ปรึกษา” ให้อยู่ตรงกลางหน้ากระดาษ ใช้ตัวอักษรขนาด 14 จุด บรรทัดถัดไปให้พิมพ์ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาเว้น 1 บรรทัดเดียวตามด้วย ชื่อสถานศึกษา “ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่”

4.5 เนื้อหาสำคัญ (เว้น 1 บรรทัด จากชื่อสถานศึกษา) โดยจัดหน้าด้านซ้ายสุด

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำโครงการ
2. วัตถุประสงค์
3. ขอบเขตการศึกษาของโครงการ
4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
5. ระเบียบวิธีการทำโครงการ

ให้ระบุเป็นข้อๆ ตามที่เสนอไว้ใน Proposal และในแต่ละข้อให้อธิบายว่าได้ทำไปแล้วหรือไม่ และมีความคืบหน้าอย่างไร (ควรจะมีอย่างน้อย 1 หน้ากระดาษ)

6. แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ
เทียบกับที่ได้ดำเนินการจริง (โดยการเขียน Gantt Chart เปรียบเทียบ)
7. รายละเอียดงบประมาณในการทำโครงการ เปรียบเทียบกับที่ได้ใช้ดำเนินการจริง
8. ปัญหา อุปสรรค และแนวทางแก้ไข
9. ลายเซ็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ก่อนช่องลงนามของอาจารย์ที่ปรึกษา ให้พิมพ์คำว่า “รายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัย สำหรับวิศวกรรมอุตสาหการได้ผ่านการตรวจรับรองจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว”

4.6 หัวกระดาษและท้ายกระดาษ

บริเวณหัวกระดาษให้พิมพ์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่มุมซ้าย และพิมพ์ชื่อโครงการที่..../2563 ไว้มุมขวาด้วยตัวอักษร 12 จุด ตัวเอียงพร้อมเส้นคู่ โดยลำดับโครงการให้ใช้เลขเดียวกันกับตอนที่เขียนโครงร่างโครงการวิจัย

<u>หัวกระดาษ</u> ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โครงการที่ xx / 2563

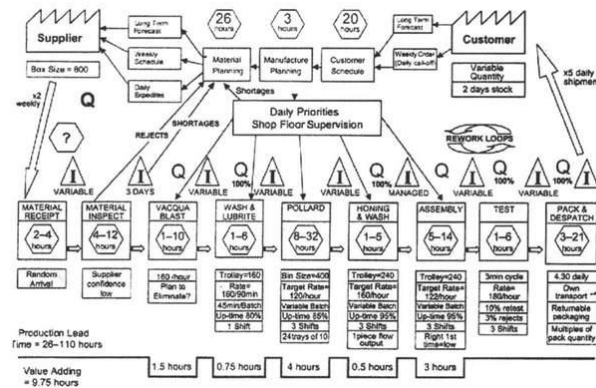
บริเวณท้ายกระดาษ ให้พิมพ์ชื่อของบทความขีดขอบซ้าย และหมายเลขหน้าของบทความขีดขอบทางด้านขวา ด้วยตัวอักษรขนาด 12 จุด ตัวเอียง พร้อมเส้นคู่

<u>ท้ายกระดาษ</u> พิมพ์ชื่อหัวข้อโครงการวิจัย หน้าที่ x / 8

- บริเวณท้ายกระดาษ ให้พิมพ์ชื่อของโครงการขีดขอบซ้าย และหมายเลขหน้าของบทความขีดขอบทางด้านขวา ด้วยตัวอักษรขนาด 12 จุด ตัวเอียง

4.7. รูปภาพ

ภาพวางตำแหน่งตรงกลาง ควรเว้น 1 บรรทัดก่อนการวางภาพ และให้เว้น 1 บรรทัด ก่อนเริ่มย่อหน้าใหม่ ภาพควรจะเป็นภาพที่ชัดเจนดังตัวอย่าง ภาพ 1 แสดงดังข้างล่างนี้

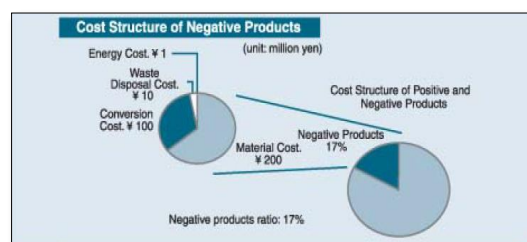


ภาพ 1 การแสดงรายละเอียดในแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าที่สมบูรณ์

ที่มา : <http://www.technologymedia.co.th>

ภาพทุกภาพจะต้องมีหมายเลขและชื่อภาพหมายเลขของภาพจะต้องเรียงตามลำดับที่ปรากฏ ให้พิมพ์หมายเลขและชื่อภาพได้รูปภาพโดยมี 2 แบบ ดังนี้

1. พิมพ์ไว้ที่ด้านล่างของภาพอยู่ตำแหน่งตรงกึ่งกลางของภาพ (หากชื่อภาพมีความยาวไม่เกิน 1 บรรทัด) ดังตัวอย่าง ภาพ 1 (ด้านบน) ด้วยตัวอักษรหนาขนาด 14 จุด
2. พิมพ์ไว้ที่ด้านล่างของภาพให้อยู่มุมด้านซ้ายสุด (กรณีหากชื่อภาพมีความยาวเกิน 2 บรรทัด) บรรทัดที่ 2, 3, ... ตัวอักษรแรกต้องตรงกับตัวอักษรบรรทัดที่ 1 เสมอ ดังตัวอย่าง ภาพ 2 (ด้านล่าง)



ภาพ 2 การจำแนกความสูญเสียของของวัสดุในส่วนของสินค้าที่มีมูลค่าลบ (Negative Product) ในส่วนของวัตถุดิบ กระบวนการผลิต พลังงาน และกากของเสียที่ปล่อยจากกระบวนการ

4.8 ตาราง

การพิมพ์ตารางจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดเช่นเดียวกับการติดภาพ คือ จะต้องเว้น 1 บรรทัด ทั้งก่อนและหลังตาราง ตารางทุกตารางจะต้องมีหมายเลขและชื่อ หมายเลขของตารางจะต้องเรียงตามลำดับที่ปรากฏ โดยให้พิมพ์ชื่อของตารางไว้ที่ด้านบนมุมด้านซ้ายของตาราง **ด้วยตัวอักษร หนาขนาด 14 จุด** ตามตัวอย่างดังตาราง 1 ที่มาให้พิมพ์ด้านล่างตารางขีดขอบซ้ายสุดเสมอ

ตาราง 1 มลภาวะทางอากาศที่เกิดขึ้นจากรถยนต์ 824 คัน และค่าใช้จ่ายในการบำบัดรวมต่อวันในขอบเขตของระบบ ขสนมช. ระยะที่ 2

มลภาวะ	ปริมาณที่เกิด (กรัม/กิโลเมตร)*	ค่าบำบัด (บาท/กรัม)*	เกิดมลภาวะรวม (กรัม/วัน)	ค่าใช้จ่ายในการบำบัดรวม (บาท/วัน)
SO ₂	0.125	0.07	515.00	36.05
NO _x	0.39	0.34	1,606.80	546.31
CO	2.14	0.09	8,816.80	793.51
CO ₂	277.5	0.0009	1,143,300.00	1,028.97
			รวมค่าใช้จ่าย (บาท/วัน)	2,404.84

(* ที่มา: Ashok Sarkar, 1990)

4.9 สมการ

สมการควรพิมพ์โดยระบุหมายเลขเรียงลำดับ 1 2 3 เป็นต้น โดยให้หมายเลขสมการอยู่ในวงเล็บ และขีดกรอบขวาสุด และให้ตัวสมการอยู่บริเวณกึ่งกลางหน้ากระดาษ ดังตัวอย่าง

ค่าพยากรณ์โดยวิธีเอ็กโปเนนเชียลปรับเรียบสำหรับช่วงเวลา t (F_t) ดังสมการ 1

$$F_t = \alpha A_{t-1} + (1-\alpha) F_{t-1} \quad (1)$$

โดยที่ A_{t-1} = ค่าจริง ณ ช่วงเวลา t

F_{t-1} = ค่าพยากรณ์โดยวิธีปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลสำหรับช่วงเวลาก่อนหน้า

α = ค่าคงที่ปรับเรียบ

10. ตัวอย่างรายงานความก้าวหน้า

รายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัย

การลดของเสียของสายการผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ของเครื่องจักร

Reducing Waste of Machinery Spare Parts Production Line

นายณัฏฐชัย	แสนสิงห์ชัย	รหัสนักศึกษา	590610287
นายปฏิภาณ	มาทา	รหัสนักศึกษา	590610580

อาจารย์ที่ปรึกษา
รศ.ดร.ชมนันท เกษมเศรษฐ์

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1. ความสำคัญ และที่มาของปัญหาที่ทำโครงการ

บริษัท โปรดัคส์ แมชชีน แมนทານัน จำกัด ประกอบธุรกิจเกี่ยวกับชิ้นส่วนอะไหล่ของเครื่องจักรได้แก่ผลิตภัณฑ์ที่เป็นแม่สโพรตส์ 3 ชนิด ได้แก่ GFA-407 GFA-A40 และ SFJ-P83S อีกทั้งยังผลิตผลิตภัณฑ์แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน (Li-Ion) จากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นทางบริษัทมีความต้องการที่จะลดของเสียที่เกิดขึ้นจากสายการผลิตผลิตภัณฑ์ SFJ-P83S ตัวอย่างผลิตภัณฑ์แสดงดังภาพ 1 เนื่องจากผลิตภัณฑ์นี้มีการผลิตในปริมาณที่มากในแต่ละวัน โดยทำการผลิตตลอด 24 ชั่วโมง และพบของเสียในปริมาณมาก อีกทั้งจะต้องทำการผลิตให้ทันตามกำหนดของลูกค้า ซึ่งในปัจจุบันยังไม่ได้มีการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้น และไม่มีการบันทึกข้อมูลของของเสียที่เกิดขึ้น ลักษณะของเสียที่พบประกอบด้วย ผิวของมุดต์ไม่เรียบ การลบคมปากกรูลึกและตื้นเกินไป ความยาวของชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน ครีบเป็นออกด้านนอกและด้านใน และผิวชิ้นงานด้านข้างมีรอยตำหนิ ซึ่งอาจมาจากหลาย ๆ สาเหตุ เช่น การที่พนักงานไม่ได้ทำความสะอาดจิ๊กและฟิกเจอร์ ไม่มีการตรวจสอบมิติตัด อีกทั้งเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตมีอายุการใช้งานที่ค่อนข้างมาก เกิดการชำรุด (Breakdown) ของเครื่องจักรบ่อยครั้ง ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการที่จะหาแนวทางแก้ไข ตั้งแต่การระบุของเสียหลัก การหาสาเหตุหลักของของเสีย และนำเสนอแนวทางการลดของเสีย โดยประยุกต์ใช้เทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหการ



ภาพ 1 ผลิตภัณฑ์ SFJ-P83S

2. วัตถุประสงค์

เพื่อลดสัดส่วนของเสียของสายการผลิตชิ้นส่วน SFJ-P83S

3. ขอบเขตการศึกษา

3.1 สถานที่ศึกษา บริษัท โปรดักส์ แมชชีน แมนทาทันน์ จำกัด ที่ตั้ง 125 หมู่ที่ 4 ตำบล ปาลัก อำเภอก เมือง ลำพูน จังหวัด ลำพูน รหัสไปรษณีย์ 51000

3.2 พิจารณาผลิตภัณฑ์ประเภท SFJ-P83S ตั้งแต่กระบวนการตรวจรับวัตถุดิบ จนกระทั่งการบรรจุหีบห่อและการส่งออก

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

4.1 ทราบถึงของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต นำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขของสายการผลิตในผลิตภัณฑ์ที่คล้ายกัน

4.2 สามารถทำให้เครื่องจักรทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.3 ลดต้นทุนของเสียที่เกิดขึ้น

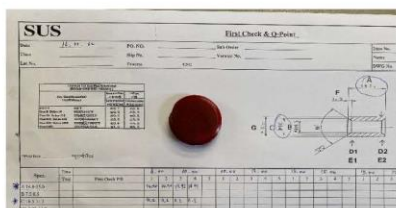
5. ระเบียบวิธีการทำโครงการ

5.1 ศึกษากระบวนการผลิต SFJ-P83S ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอนหลัก ๆ ดังภาพ 2



ภาพ 2 กระบวนการผลิต SFJ-P83S

1. การตรวจรับวัตถุดิบ ทำการนับจำนวนชิ้นงาน ดูรอยขีดข่วน วัดความยาวกับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางว่าถูกต้องและตรงตามสเปคหรือไม่
2. การผลิต นำชิ้นงานใส่เข้าเครื่องที่เป็นระบบอัตโนมัติ จากนั้นทำการเข้าศูนย์งาน แล้วเดินโปรแกรมตามที่ได้ตั้งค่าไว้ เครื่องก็จะทำงานอัตโนมัติ จนได้เป็นชิ้นงานออกมา ในช่วงเริ่มงานใหม่ ๆ จะทำการตรวจชิ้นงานดูก่อนว่าได้ตามสเปคที่ต้องการหรือไม่ ถ้าตรงแล้วพนักงานก็จะปล่อยให้เครื่องทำงานไปเรื่อย ๆ
3. การตรวจเช็ค หลังจากที่ได้ชิ้นงานออกมาจากเครื่องแล้ว จะทำการตรวจชิ้นงานเบื้องต้นโดยจะเข้ามาตรวจชิ้นงานเป็นรอบเวลา ดังภาพ 3 ว่าชิ้นงานที่ได้ออกมานั้นยังตรงตามสเปคที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยจะทำการตรวจแค่ A กับ C เท่านั้น ถ้ายังคงตรงตามสเปคพนักงานก็จะปล่อยให้เครื่องทำงานต่อไปเรื่อย ๆ แล้วทำการเปลี่ยนกระบะใส่ชิ้นงานใหม่ แต่ถ้าตรวจแล้วพบว่าชิ้นงานเริ่มไม่ตรงตามสเปคก็จะทำการหยุดเครื่องแล้วทำการหาสาเหตุเพื่อแก้ไข
4. การนำกลับมาทำใหม่ (Rework) ถ้าเกิดว่าทำการตรวจชิ้นงานแล้วพบว่าชิ้นงานไม่ตรงตามสเปคพนักงานก็จะทำการแยกชิ้นงานทั้งหมดของช่วงระหว่างรอบเวลาการตรวจไว้อีกกระบะ เพื่อนำชิ้นงานที่ไม่ตรงตามสเปคไปแก้ไขใหม่ ดังภาพ 4
5. การตรวจสอบคุณภาพ ในส่วนตรงนี้คือฝ่ายของ QC จะทำการตรวจสอบชิ้นงานทุกชิ้น โดยจะมีใบแบบฟอร์มการตรวจสอบอยู่ ในที่นี้จะตรวจทุกจุดตั้งแต่ A จนถึง G ถ้าตรวจแล้วพบว่าบางจุดยังไม่ตรงตามสเปคพนักงานก็จะทำการแยกชิ้นงานออกเป็นถุง ๆ ตามลักษณะของของเสียที่เกิดขึ้น แต่ถ้าชิ้นงานไหนตรวจสอบแล้วตรงตามสเปคพนักงานก็จะแยกไว้ในกระบะของชิ้นงานดี
6. การบรรจุหีบห่อ หลังจากที่ได้ชิ้นงานดีในกระบะแล้ว พนักงานก็จะทำการบรรจุใส่ถุง ถุงละ 200 ตัว เพื่อรอการส่งออกต่อไป



ภาพ 3 แบบฟอร์มการตรวจชิ้นงานตามรอบเวลา



ภาพ 4 การนำชิ้นงานกลับมาทำใหม่ (Rework)

5.2 เก็บรวบรวมข้อมูล

5.2.1 ข้อมูลของเสียแต่ละลักษณะ

ผู้วิจัยได้ทำใบบันทึกข้อมูลขึ้นมา เพื่อที่จะรวบรวมข้อมูลของเสียแต่ละประเภทที่เกิดขึ้นมาน้อยเพียงใด แล้วแต่ละวันผลิตเท่าไร เพื่อที่จะได้มาคำนวณหาสัดส่วนของเสียแต่ละประเภทที่เกิดขึ้น ดังภาพ 5

Sheet: 01/001
Name: Pransingthi

Check sheet

Location: Room 301
Date: _____

No	Description	Characteristics						Total
		Color	Shape	Size	Weight	Volume	Value	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

ภาพ 5 แบบฟอร์มใบบันทึกข้อมูล (Check Sheet)

5.2.2 ปัญหาที่พบในสายการผลิต SFJ-P835

ผู้วิจัยได้ทำใบแบบฟอร์มง่าย ๆ เพื่อให้พนักงานได้เขียนถึงปัญหาที่พบในสายการผลิตนี้ ว่ามีอะไรเกิดขึ้นบ้าง และนำปัญหามาชนเพื่อดูว่าจะอะไรเป็นสาเหตุหลัก ๆ ดังภาพ 6-7

ปัญหาที่พบในสายการผลิต SFJ-P835

1. ภาชนะบรรจุของเสีย

2. วัสดุของเสีย

3. ไฟฟ้า ไฟฟ้า หนึ่งเครื่องใช้ไฟฟ้าของโรงงานไม่ได้ออก

4. ความร้อนของเครื่องใช้ไฟฟ้า ไม่สามารถใช้งานได้ 100% ทุกวัน

5.

6.

7.

ภาพ 6 แบบฟอร์มปัญหาที่พบ

ปัญหาที่พบในสายการผลิต SFJ-P835

1. เครื่องใช้ไฟฟ้าของเสีย 1. ภาชนะบรรจุของเสีย

2. วัสดุของเสีย 2. วัสดุของเสีย

3. ไฟฟ้า ไฟฟ้า หนึ่งเครื่องใช้ไฟฟ้าของโรงงานไม่ได้ออก

4. ความร้อนของเครื่องใช้ไฟฟ้า ไม่สามารถใช้งานได้ 100% ทุกวัน

5.

6.

7.

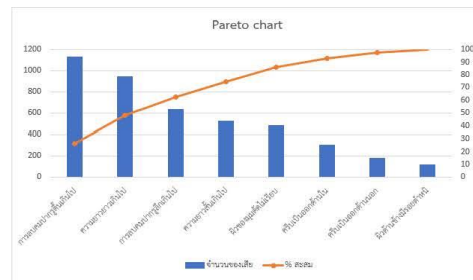
ภาพ 7 แบบฟอร์มปัญหาที่พบ

5.3 วิเคราะห์ของเสีย

จากข้อมูลของเสียทั้งหมด ผู้วิจัยได้ทำการสรุปออกมาในรูปแบบของแผนภูมิพาเรโต ซึ่งจะทำให้เห็นว่าของเสียลักษณะใดเกิดมากที่สุด เพื่อที่จะได้ทำการแก้ไขลักษณะของของเสียที่สำคัญเป็นอันดับต้น ๆ ดังภาพ 8-9

№	анализ фл						Рез. Анализа
	эритроциты		лейкоциты		плазма		
	факт	норма	факт	норма	факт	норма	
1	12	12	10	10	10	10	
2	12	12	10	10	10	10	
3	12	12	10	10	10	10	
4	12	12	10	10	10	10	
5	12	12	10	10	10	10	
6	12	12	10	10	10	10	
7	12	12	10	10	10	10	
8	12	12	10	10	10	10	
9	12	12	10	10	10	10	
10	12	12	10	10	10	10	
11	12	12	10	10	10	10	
12	12	12	10	10	10	10	
13	12	12	10	10	10	10	
14	12	12	10	10	10	10	
15	12	12	10	10	10	10	
16	12	12	10	10	10	10	
17	12	12	10	10	10	10	
18	12	12	10	10	10	10	
19	12	12	10	10	10	10	
20	12	12	10	10	10	10	

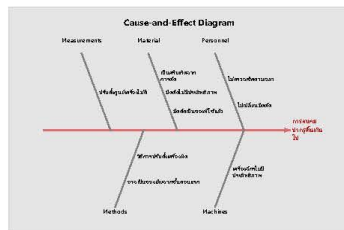
ภาพ 8 ตัวอย่างการเก็บข้อมูลของเสียเดือนกันยายน



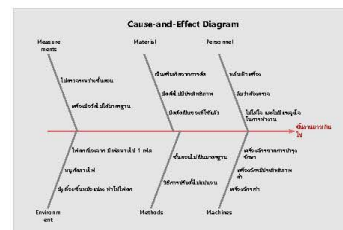
ภาพ 9 แผนภูมิพาเรโตจากข้อมูลของเสียทั้งหมด

5.4 ระบุสาเหตุของเสียที่เลือกมา

เมื่อพบว่าในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ SFJ-P83S มีของเสียเกิดขึ้นเยอะ ผู้วิจัยจึงได้นำแผนผังก้างปลามาใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาสาเหตุของเสียที่เกิดขึ้น ดังภาพ 10-11



ภาพ 10 แผนผังก้างปลาของการขาดแคลนวัสดุที่เพิ่มขึ้น



ภาพ 11 แผนผังก้างปลาของชิ้นงานยาวเกินไป

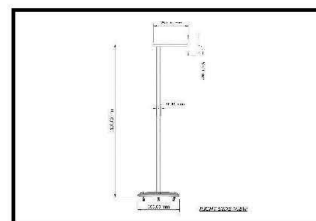
5.5 หาแนวทางลดของเสียที่เกิดขึ้น

เมื่อทำการวิเคราะห์ของเสียและระบุสาเหตุของเสียที่เลือกมาได้แล้ว ผู้วิจัยจึงได้ทำการหาแนวทางลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ SFJ-P83S โดยในที่นี้ตามแผนการดำเนินงานตลอดโครงการที่เราได้วางไว้ กำลังอยู่ในช่วงดำเนินการ แต่เบื้องต้นทางผู้วิจัยได้หาแนวทางไว้ดังนี้

5.5.1 นำหลักการ ECRS มาใช้ โดยการออกแบบจิ๊กฟิกเจอร์ ดังภาพ 12-13



ภาพ 12 โมเดลจิ๊กฟิกเจอร์ที่ทำการออกแบบ



ภาพ 13 สเกลจิ๊กฟิกเจอร์ที่ทำการออกแบบ

5.5.2 ออกแบบใบรายการตรวจสอบ (Check list) เพื่อนำเสนอการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้พนักงาน

ดังภาพ 14

บริษัท ไลน์ผลิตภัณฑ์อาหาร จำกัด				
ใบ Check List เครื่องจักร				
วันที่ : 30-09-20				
ตำแหน่ง : PROCESS ROOM O RANHA O RANHC O RANEC				
ตำแหน่ง : วิศวกร นาม : นามสกุล :				
เครื่องจักร : ไลน์ผลิตภัณฑ์อาหาร				
ลำดับ	รายการตรวจสอบ	สถานะ	ผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
1	ดูอุปกรณ์ไฟฟ้าและ control	ปกติ		
2.1	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
2	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
2.1	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
2.2	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
2.3	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
2.4	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
3	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
4	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
5	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
6	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
7	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
8	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
9	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
10	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
11	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
12	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
13	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
14	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
15	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
16	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
17	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
18	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
19	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
20	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
21	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
22	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
23	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
24	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
25	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
26	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
27	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
28	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
29	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
30	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
31	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
32	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
33	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
34	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
35	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
36	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
37	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
38	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
39	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
40	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
41	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
42	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
43	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
44	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
45	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
46	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
47	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
48	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
49	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
50	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
51	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
52	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
53	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
54	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
55	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
56	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
57	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
58	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
59	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
60	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
61	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
62	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
63	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
64	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
65	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
66	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
67	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
68	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
69	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
70	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
71	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
72	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
73	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
74	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
75	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
76	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
77	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
78	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
79	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
80	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
81	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
82	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
83	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
84	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
85	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
86	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
87	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
88	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
89	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
90	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
91	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
92	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
93	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
94	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
95	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
96	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
97	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
98	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
99	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			
100	ดูค่าแรงดันไฟฟ้า			

ภาพ 14 ตัวอย่างแบบฟอร์มใบรายการตรวจสอบ (Check list) ที่ออกแบบ

5.6 นำแนวทางปรับปรุงไปทดลองจริง และวัดผลสัดส่วนของเสียหลังการปรับปรุง

หลังจากที่ผู้วิจัยได้แนวทางปรับปรุงที่ถูกต้องสมบูรณ์แล้ว จึงนำไปทดลองปรับปรุงในกระบวนการผลิตจริง และวัดผลสัดส่วนของเสียหลังการปรับปรุง

5.7 เปรียบเทียบสัดส่วนของเสียก่อนและหลังการปรับปรุง

พอได้สัดส่วนของเสียหลังการปรับปรุงออกมาแล้ว จะทำการเปรียบเทียบกับสัดส่วนของเสียก่อนการปรับปรุง ว่ามีสัดส่วนของเสียลดลงมากน้อยเพียงใด โดยใช้วิธีการทดสอบทางสถิติ

5.8 สรุปผลการดำเนินการและจัดทำรายงาน

ทำการสรุปผลการดำเนินงานโดยเลือกรูปแบบการทำงานและการแก้ไขปรับปรุงที่ดีที่สุด และจัดทำสรุปเล่มรายงาน

6. แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ

รายละเอียดวิธีทำโครงการ	ปี พ.ศ. 2562 - 2563							
	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1. ศึกษากระบวนการผลิตและเก็บข้อมูลการผลิตเบื้องต้น		→	→					
2. วิเคราะห์หาค่าของเสียของสายการผลิตโดยใช้แผนภูมิพาเรโต		→	→	→				
3. ระบุสาเหตุของเสียที่เลือกมา โดยการสร้างผังวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุอย่างเป็นระบบ				→	→			
4. หาแนวทางลดของเสียที่เกิดขึ้น โดยทำการจัดทำวิธีการปรับตั้งเครื่องจักรที่เป็นมาตรฐาน ประยุกต์ใช้ Visual Control ใช้หลักการ ECRS และนำเสนอการบำรุงรักษาเครื่องจักร					→	→		
5. นำแนวทางปรับปรุงไปทดลองจริง และวัดผลสัดส่วนของเสียหลังการปรับปรุง						→	→	
6. เปรียบเทียบสัดส่วนของเสียก่อนและหลังการปรับปรุง โดยใช้วิธีการทดสอบทางสถิติ							→	
7. สรุปผลการดำเนินการและจัดทำรายงาน								→

7. รายละเอียดงบประมาณในการทำโครงการ

รายละเอียด	ค่าใช้จ่ายประมาณการ (บาท)	ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง (บาท)
7.1 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานวิจัย	3,000	3,000
7.2 ค่าใช้จ่ายในการทำเอกสาร	1,000	1,000
งบประมาณทั้งโครงการ	4,000	4,000

8. อุปสรรคและปัญหา

ปัญหา อุปสรรค	แนวทางการแก้ไข
เก็บรวบรวมข้อมูลได้ช้า เนื่องจากพนักงานไม่ค่อยใส่ใจ	คอยบอกพนักงานบ่อย ๆ แสดงถึงความมุ่งมั่นตั้งใจของเราในการทำ

9. ลายเซ็นอาจารย์ที่ปรึกษา

รายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัยสำหรับวิศวกรรมอุตสาหกรรม ได้ผ่านการรับรองจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว

ลงชื่อ.....

(รศ.ดร.ชมนนุท เกษมเศรษฐ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ