การลดเวลาการผลิตแม่พิมพ์ยาง (Tire mold) ของโรงงานผลิตแม่พิมพ์ยางแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี

อัตชัย พิมเสน

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
สาขาวิชาบริหารธุรกิจสำหรับผู้บริหาร
วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
พฤศจิกายน 2559
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบปากเปล่างานนิพนธ์ ได้พิจารณางานนิพนธ์ของ อัตชัย พิมเสน ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สำหรับผู้บริหาร ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

(ดร.ลือชัย วงษ์ทอง)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บรรพต วิรุณราช)

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ประธาน

(ดร.ลือชัย วงษ์ทอง)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บรรพต วิรุณราช)

.....กรรมการ

(ดร.อำนาจ ตาลีนุกูล)

วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สำหรับผู้บริหาร ของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....คณบดีวิทยาลัยพาณิชยศาสตร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บรรพต วิรุณราช)

วันที่.....เดือน ..... พ.ศ. 2559

กิตติกรรมประกาศ

งานนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บรรพต วิรุณราช อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชนนี เมธิโยธิน อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษาและแนะนำแนวทาง ตลอดจนช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่และให้ความห่วงใยเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.ลือชัย วงษ์ทอง ประธานกรรมการสอบงานนิพนธ์ ดร.อำนาจ สาลีนุกูล กรรมการสอบงานนิพนธ์ และขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และประสบการณ์การเรียนการสอนที่มีค่ายิ่ง และทำให้การทำงานวิจัยในครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอรำลึกพระคุณ คุณพ่อสำลี พิมเสน คุณแม่ชุนบ๊วย พิมเสน ที่ให้กำเนิด ให้สติปัญญา ให้ความรัก ความห่วงใย คุณปาณิสรา ปัณฑพลังกูร ภรรยา และ ด.ช.สรวิชญ์ พิมเสน บุตรชาย ที่คอยให้กำลังใจ และอยู่เบื้องหลังความสำเร็จของผู้วิจัยเสมอมา รวมทั้งกัลยาณมิตรทุกท่านที่ให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือด้วยดีตลอดมา จนงานนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับจากงานนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูกตเวทิตาแด่บุพการี บูรพาจารย์ และผู้มีประคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษาและประสบความสำเร็จมาจนตราบเท่าทุกวันนี้ สำหรับข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นนั้น ผู้วิจัยขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว และยินดีที่จะรับฟังคำแนะนำจากทุกท่านที่ได้เข้ามาศึกษา เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยครั้งต่อไป

อัตชัย พิมเสน

57750084: Major: Business Administration for Executive; MBA (Business Administration for Executive)
Keywords: Reducing production time/ tire mold/ business opportunity/ Group discussion

Attachai Pimsen: REDUCING PRODUCTION TIME OF TIRE MOLD OF A FACTORY IN CHONBURI PROVINCE. Thesis advisor: Assit.Prof.Dr. Banpot Wirunratch, 83 pages, 2016.

The present study aims to examine reducing production time of tire mold of a factory in Chonburi Province. Since it is a qualitative study, a group discussion between stakeholders was used to collect data. The discussion was for seeking suggestions and methods to reduce the production time. An experiment, inspection, and evaluation were done. Times before and after process adjustment were compared.

The findings showed that, in order to reduce production time of tire mold, we need to 1) specify types of product to be examined, 2) identify stations which are under crisis as for reducing time of those stations, 3) reduce time of design station and provide a program for Sipe. This new software can reduce production time for 48 hours. The fourth action was to reduce Sipe production time by combining tasks. This will eliminate production stages. At this station, hole and cut can be conducted on wire cut machine. Time was reduced for 49.2 hours. The fifth action was to reduce time in tire thread production. All machines should be reorganized into new layout which could eliminate the insignificant transfer of works. This action will also increase the supply and provide more practices of safety for employees. Time was reduced for 48.6 hours. Total time reduced was 145.8 hours. Before the adjustment, the production process spent 960 hours. After the adjustment, it was reduced to 814. 2 hours. Time reduced was around 15.18%.

The capacity of production process was improved. Before the adjustment, the factory can produce 300 tire molds a month. A production of one mold spent approximately 960 hours. The total production was 288,000 hours per month (300 molds x 960 hours). After the improvement of production process, production of 300 tire molds needed 814.2 hours. Total time spent was 244,260 hours per month (300 molds x 814.2 hours). The reduced time was around 43,740 hours per month. This is an increase of business opportunity in the way that production of mold can be more than earlier. With the revised process, the factory can produce 53 molds more than previous production process. Expected income for the increased units was around 15.9 million baht per month.

57750084: สาขาวิชา: บริหารธุรกิจ สำหรับผู้บริหาร; บธ.ม. (บริหารธุรกิจ สำหรับผู้บริหาร)
คำสำคัญ: การลดเวลาการผลิต/ แม่พิมพ์ยาง/ โอกาสทางธุรกิจ/ การประชุมสนทนากลุ่ม

อัตชัย พิมเสน: การลดเวลาการผลิตแม่พิมพ์ยาง (TIRE MOLD) ของโรงงานผลิตแม่พิมพ์ยางแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี
อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์: บรรพต วิรุณราช, ปร.ด. 83 หน้า. ปี พ.ศ. 2559.

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการลดเวลาการผลิตแม่พิมพ์ยาง (Tire mold) ของโรงงานผลิตแม่พิมพ์ยางแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี การวิจัยนี้เป็นการวิจัย เชิงคุณภาพ ใช้วิธีการประชุมสนทนากลุ่มกับผู้ที่มีส่วนรับผิดชอบกับการผลิตแม่พิมพ์ยางโดยตรง ในการหาข้อเสนอและแนวทางที่จะสามารถลดเวลาการผลิต หลังจากนั้นจึงทำการทดลอง ตรวจสอบและประเมินผล โดยการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง

ผลการศึกษาพบว่า การลดเวลาการผลิตแม่พิมพ์ยาง สามารถทำได้ดังนี้ 1) กำหนดชนิดของสินค้าที่จะทำการศึกษา 2) ทำการระบุสถานีงานที่อยู่ในสายงานวิกฤติ เพื่อที่จะมุ่งลดเวลา การทำงานของกิจกรรมที่อยู่ในสายงานวิกฤติก่อน 3) ปรับปรุงเพื่อลดเวลาการผลิตของสถานี การออกแบบและทำโปรแกรม Sipe โดยการใช้ Software ตัวใหม่มาช่วยในการออกแบบและทำโปรแกรม ซึ่งสามารถช่วยลดเวลาของการผลิต ลงได้ 48 ชั่วโมง 4) ปรับปรุงเพื่อลดเวลาการผลิตของการผลิต Sipe โดยนำหลักการ Combine คือ การรวบรวมงานหลาย ๆ งานเข้าด้วยกัน เพื่อลดจำนวนขั้นตอนการผลิตให้น้อยลง ในสถานีงานนี้สามารถรวมวิธีทำการเจาะรูชิ้นงาน Sipe มารวมกับขั้นตอนการตัด Sipe บนเครื่อง Wire cut เดิมต้องนำ Sipe ไปแยกเจาะรูบนเครื่องเจาะด้วยมือ ซึ่งสามารถช่วยลดเวลาของการผลิต ลงได้ 49.2 ชั่วโมง 5) ปรับปรุงเพื่อลดเวลาการผลิตในขั้นตอนการผลิตชิ้นแม่พิมพ์ลายดอก โดยการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง Lay out การทำงาน เพื่อทำการจัดวางตำแหน่งของเครื่องจักร และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม ลดเวลาการขนย้ายชิ้นงานที่ไม่จำเป็นลง เกิดการเพิ่มผลผลิต และเพิ่มความปลอดภัยในการทำงานของพนักงาน ซึ่งสามารถช่วยลดเวลาของการผลิต ลงได้ 48.6 ชั่วโมง รวมการปรับปรุงทั้งหมดสามารถลดเวลาการผลิตลงได้ 145.8 ชั่วโมง ก่อนการปรับปรุงการผลิตใช้เวลาเฉลี่ยในการผลิตที่ 960 ชั่วโมง หลังการปรับปรุงการผลิตใช้เวลาลดลงเหลือ 814.2 ชั่วโมง คิดเป็นเวลาการผลิตที่ลดลงได้เท่ากับร้อยละ 15.18

ในด้านความสามารถในการผลิตที่เพิ่มขึ้น ก่อนการปรับปรุงมีกำลังการผลิตแม่พิมพ์ 300 ลูกต่อเดือน โดยใช้เวลาผลิตเฉลี่ยลูกละ 960 ชั่วโมง เพราะฉะนั้นเวลาที่ใช้ในการผลิต 300 x 960 = 288,000 ชั่วโมงต่อเดือน หลังปรับปรุงการผลิต ในการผลิตแม่พิมพ์ 300 ลูก โดยใช้เวลาในการผลิตลูกละ 814.2 ชั่วโมง เวลาที่จะใช้ในการผลิต 300 x 814.2 = 244,260 ชั่วโมงต่อเดือน ซึ่งทำให้มีเวลาเหลือ 288,000-244,260 = 43,740 ชั่วโมงต่อเดือน ซึ่งสามารถทำให้เพิ่มโอกาสทางธุรกิจที่จะรับคำสั่งการผลิตแม่พิมพ์เพิ่มได้ 43,740/ 814.2 = 53 ลูก คิดเป็นรายได้ที่สามารถทำได้เพิ่มขึ้น 53 x 300,000 = 15.9 ล้านบาทต่อเดือน

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

สารบัญ..... ฉ

สารบัญตาราง..... ซ

สารบัญภาพ..... ฌ

บทที่

1 บทนำ..... 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 2

แนวทางการดำเนินการวิจัย..... 3

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย..... 4

ขอบเขตของการวิจัย..... 4

นิยามศัพท์เฉพาะ..... 4

2 ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 6

ทฤษฎีเทคโนโลยีช่วยในการผลิต..... 6

ทฤษฎี CPM และ PERT..... 8

ทฤษฎีการบริหารคุณภาพ 13

ทฤษฎีการผลิตแบบระบบลีน 16

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการขจัดความสูญเปล่า 7 ประการ..... 20

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 23

3 ระเบียบวิธีการวิจัย..... 27

วิธีดำเนินการวิจัย..... 27

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัย..... 28

ความเที่ยงตรงของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... 28

ความเชื่อถือได้ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... 28

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล..... 29

การจัดทำข้อมูลและวิเคราะห์ผล..... 30

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย	31
การดำเนินงานปัจจุบันของบริษัท	31
ปัญหาจากการดำเนินงาน	31
การนำทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินงาน	31
การดำเนินงาน	32
สายงานวิกฤติของการผลิตสินค้า A	33
การปรับปรุงเพื่อลดเวลาการผลิตของสถานีที่ 3: การออกแบบและทำโปรแกรม Sipe	39
การปรับปรุงเพื่อลดเวลาการผลิตของสถานีที่ 4: การผลิต Sipe	41
การปรับปรุงเพื่อลดเวลาการผลิตของสถานีที่ 5: ขั้นตอนการผลิตชิ้นแม่พิมพ์ลายดอก	45
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	51
สรุปผลการวิจัย	51
อภิปรายผลการวิจัย	53
ข้อเสนอแนะ	55
บรรณานุกรม	56
ภาคผนวก	60
ภาคผนวก ก	61
ภาคผนวก ข	67
ภาคผนวก ค	71
ภาคผนวก ง	74
ภาคผนวก จ	80
ประวัติย่อของผู้วิจัย	83

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2-1	เวลาที่ใช้ในโครงการ	13
4-1	ปริมาณการผลิตสินค้าแต่ละชนิด ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม พ.ศ. 2558	33
4-2	เวลาการทำงานในการผลิต Sipe ก่อนการปรับปรุง	43
4-3	เวลาการทำงานในการผลิต Sipe หลังการปรับปรุง	44
4-4	เวลาการทำงานที่ลดลง หลังการปรับปรุงวิธีการผลิต Sipe	45
4-5	เวลาการทำงานในการผลิตแม่พิมพ์ลายดอก ก่อนการปรับปรุง	48
4-6	เวลาการทำงานในการผลิตแม่พิมพ์ลายดอก หลังการปรับปรุง	49
4-7	เวลาการทำงานที่ลดลงในการผลิตแม่พิมพ์ลายดอก	49

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1-1 กรอบแนวทางการดำเนินการวิจัย..... 3

2-1 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมกับเวลา..... 8

2-2 การหาเส้นทางวิกฤติของโครงการ..... 11

4-1 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมกับเวลา ของการผลิตแม่พิมพ์ชนิด A..... 35

4-2 แผนภูมิแสดงสายงานวิกฤติ ของการผลิตแม่พิมพ์ชนิด A..... 37

4-3 การเขียนโครงข่ายงานของการผลิตแม่พิมพ์ชนิด A แบบ CPM..... 38

4-4 ร่องบนลายดอกยาง..... 39

4-5 การออกแบบ Sipe..... 40

4-6 ตัวอย่างชิ้นงาน Sipe..... 41

4-7 การขึ้นรูป Sipe จาก Punch-die..... 41

4-8 ชิ้นงาน Sipe ที่ทำการเจาะรูจากเครื่องเจาะ..... 42

4-9 ชิ้นงาน Sipe ที่ตัดจากเครื่อง Wire cut..... 42

4-10 Layout ก่อนการปรับปรุงของสถานีการผลิตชิ้นแม่พิมพ์ลายดอก..... 46

4-11 Layout หลังการปรับปรุงของสถานีการผลิตชิ้นแม่พิมพ์ลายดอก..... 47

4-12 ตัวอย่างของชิ้นงานแม่พิมพ์ลายดอก..... 48

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมแม่พิมพ์เป็นอุตสาหกรรมสนับสนุน (Supporting industry) หรืออุตสาหกรรมกลางน้ำที่รองรับอุตสาหกรรมการผลิตที่สำคัญเกือบทุกประเภท เนื่องจากการผลิตสินค้าหลายสาขาจำเป็นต้องอาศัยแม่พิมพ์ (Mold) ในการขึ้นรูปและกำหนดรูปร่างผลิตภัณฑ์ให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและขนาดตามความต้องการทั้งสิ้น จึงอาจกล่าวได้ว่า อุตสาหกรรมแม่พิมพ์เป็นอุตสาหกรรมที่เชื่อมโยงอุตสาหกรรมอื่น ๆ โดยแม่พิมพ์ที่ดีจะส่งผลให้อุตสาหกรรมการผลิตสามารถผลิตชิ้นส่วนได้อย่างรวดเร็วเป็นจำนวนมาก มีรูปร่างและขนาดได้มาตรฐาน รวมทั้งลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ส่งผลต่อความได้เปรียบในการแข่งขันของอุตสาหกรรมการผลิตที่เกี่ยวข้องอีกด้วย ประเทศไทยมีผู้ประกอบการแม่พิมพ์อยู่ประมาณ 1,200 ราย จดทะเบียนกับกรมโรงงานอุตสาหกรรมประมาณ 1,050 ราย ร้อยละ 96 เป็นสถานประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็ก ประเทศไทยมีการนำเข้าและส่งออกแม่พิมพ์ในแต่ละปีมีมูลค่าสูงมาก โดยในปี พ.ศ. 2558 มีมูลค่านำเข้า 28,426.8 ล้านบาท และมูลค่าส่งออก 10,913.8 ล้านบาท ซึ่งอุตสาหกรรมหลักที่ทำให้มีการนำเข้าแม่พิมพ์มีมูลค่าสูงคือ อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมไฟฟ้า อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมพลาสติก และอุตสาหกรรมยาง (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2559)

การผลิตแม่พิมพ์ยางเพื่อการสนับสนุนอุตสาหกรรมยางรถยนต์ ซึ่งอุตสาหกรรมยางรถยนต์ก็เป็นอุตสาหกรรมที่มีบทบาทต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยเฉพาะด้านการลงทุนและการจ้างงาน มีการเติบโตอย่างรวดเร็วตามภาวะการขยายตัวของตลาดรถยนต์ภายในประเทศ ในปี พ.ศ. 2558 อุตสาหกรรมยางล้อเป็นอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าสูง 1.6 แสนล้านบาท ผลิตภัณฑ์ยางรถยนต์มีลักษณะพิเศษ คือ มีความหลากหลายของรูปแบบสินค้า เช่น รุ่นยางรถยนต์ที่ผลิตออกมาจำหน่ายในแต่ละครั้งจะแตกต่างกัน รวมถึงผู้ผลิตก็มีรูปแบบสินค้าที่ไม่เหมือนกันด้วย ซึ่งผู้ผลิตแต่ละรายจะพยายามคิดค้นและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ออกมาตลอดเวลา โดยเฉพาะการพัฒนาเรื่องของดอกยางและลักษณะการรีดน้ำบนผิวถนน พัฒนายางรุ่นใหม่ ๆ ที่มีความคงทนรับน้ำหนักการบรรทุกได้ดีขึ้น รวมถึงการพัฒนาคุณลักษณะพิเศษ การแข่งขันในตลาดยางรถยนต์จะมุ่งเน้นที่คุณภาพ มุ่งเน้นภาพลักษณ์ของสินค้า และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2558)

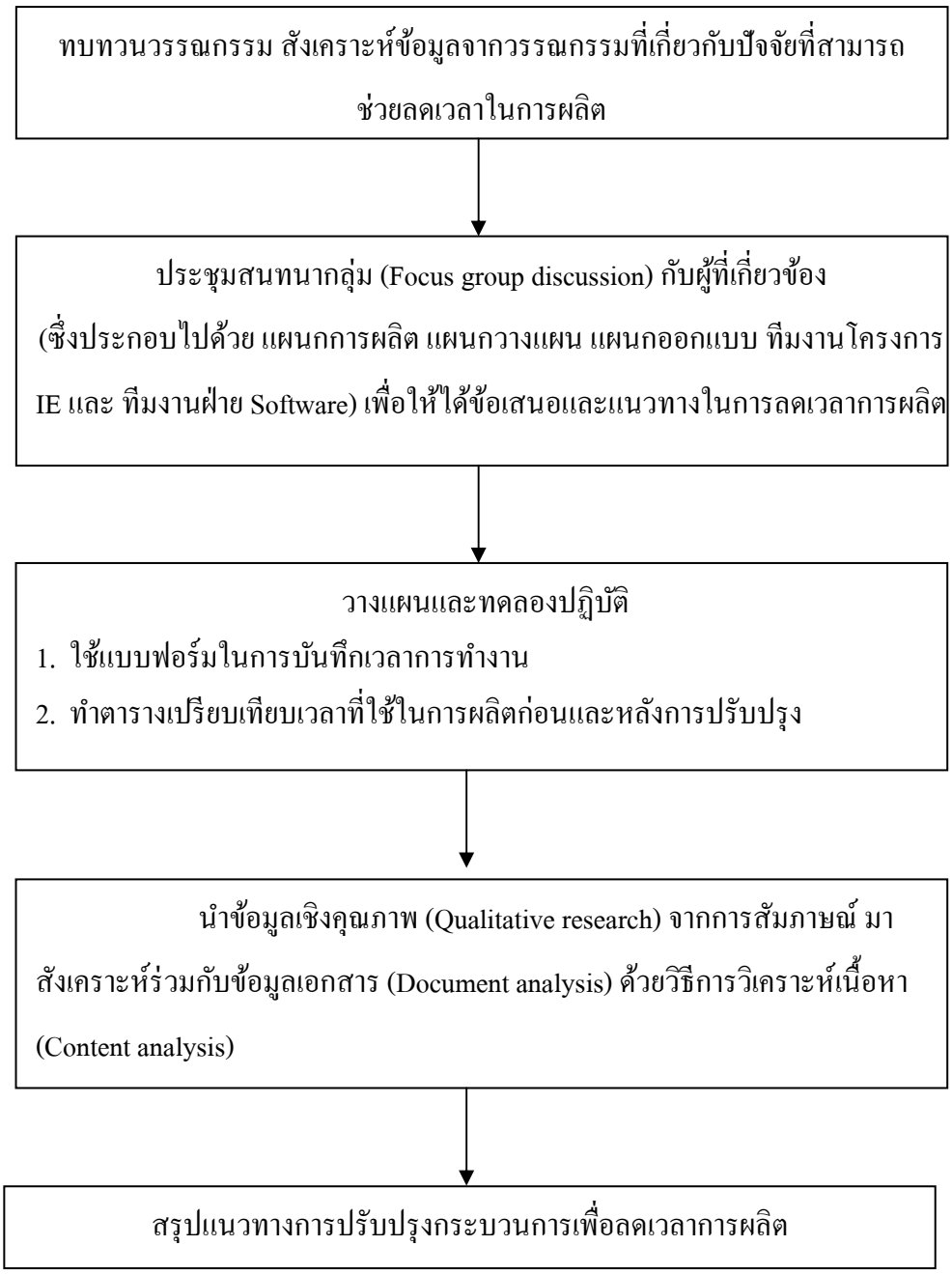
จากการที่ตลาดยางรถยนต์มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง ทั้งทางด้านการปรับปรุงคุณภาพ การปรับปรุงสมรรถนะของผลิตภัณฑ์ รวมถึงการนำเสนอเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ อยู่ตลอดเวลา รวมถึงแนวโน้มของการแข่งขันของตลาดที่ต้องการนำเสนอผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ให้กับตลาดในระยะเวลาอันรวดเร็วขึ้นกว่าเดิม จึงทำให้มีความต้องการที่อยากได้แม่พิมพ์ยางในระยะเวลาอันรวดเร็วขึ้นเช่นกัน เพื่อที่จะนำแม่พิมพ์ยางไปใช้ในการผลิตยางรถยนต์ ทั้งในการผลิตแบบทดสอบและปรับปรุงเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ยางรถยนต์ที่ต้องการ และในการผลิตเพื่อให้ได้ปริมาณยางรถยนต์ที่มากเพียงพอต่อการเปิดตัวในการจำหน่ายยางรถยนต์ในแต่ละรุ่น

ในช่วง 2-3 ปี ที่ผ่านมา มีการสั่งซื้อแม่พิมพ์ยางโดยต้องการสินค้าในเวลาที่เร็วขึ้นถึงแม้จะต้องจ่ายในราคาที่แพงขึ้นก็ตาม แต่บริษัทที่ศึกษายังไม่มีมาตรการหรือวิธีการรองรับที่จะผลิตและจำหน่ายสินค้าในส่วนนี้ได้เอง ได้แต่ใช้วิธีการโอนคำสั่งซื้อไปยังต่างประเทศที่มีความพร้อมและความสามารถในการผลิตและจำหน่ายสินค้าตามคำสั่งซื้อนี้ได้ และแนวโน้มที่หลาย ๆ เดือนมีคำสั่งซื้อสินค้าเข้ามามากกว่ากำลังการผลิตที่มี ทางบริษัทที่ศึกษาก็ไม่มีมาตรการหรือวิธีการรองรับสำหรับคำสั่งซื้อสินค้าในส่วนนี้เช่นกัน จึงทำให้เสียโอกาสในทางธุรกิจกับคำสั่งซื้อสินค้าเหล่านี้ จึงทำให้ผู้วิจัยซึ่งปฏิบัติงานในส่วนของการผลิตแม่พิมพ์ยางรถยนต์ ซึ่งเป็นแผนกหรือส่วนหนึ่งของบริษัทผลิตยางรถยนต์ มีความสนใจที่จะทำการวิจัยเรื่อง การลดเวลาการผลิตแม่พิมพ์ยาง (Tire mold) เพื่อที่จะหาแนวทางที่จะสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าและเพิ่มกำลังการผลิตให้กับทางบริษัทให้สามารถผลิตสินค้าได้มากขึ้น ซึ่งเป็นโอกาสทางธุรกิจที่จะสามารถสร้างรายได้ที่มากขึ้นตามไปด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาการลดเวลาการผลิตแม่พิมพ์ยาง (Tire mold) ของโรงงานผลิตแม่พิมพ์ยางแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี

แนวทางการดำเนินการวิจัย



ภาพที่ 1-1 กรอบแนวทางการดำเนินการวิจัย

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

1. สามารถนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงให้กับผู้บริหารเพื่อนำไปใช้ในการปฏิบัติจริงได้

2. เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจยางรถยนต์ให้กับบริษัทที่ศึกษาในงานวิจัยนี้ได้

ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มุ่งศึกษาเรื่องการลดเวลาของการผลิตแม่พิมพ์ยาง (Tire mold) เพื่อที่จะนำเสนอแนวทางการปรับปรุงในการลดเวลาของการผลิตให้สั้นลง ซึ่งมีขอบเขตการวิจัยดังนี้

ขอบเขตเนื้อหา: การศึกษามุ่งที่จะศึกษาขั้นตอนและการลดเวลาของการผลิตแม่พิมพ์ยาง (Tire mold) ของโรงงานผลิตแม่พิมพ์ยางแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี

ขอบเขตด้านประชากร

1. ทำการประชุมสนทนากลุ่มกับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรง ได้แก่ แผนกวางแผน แผนกการผลิต แผนกออกแบบ ทีมงานโครงการ แผนก IE และทีมงานดูแลระบบ Software เพื่อให้ได้ข้อเสนอและแนวทางในการลดเวลาการผลิต

2. ทำการเก็บข้อมูลเวลาการผลิตทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงจากพนักงานในสายงานการผลิตแม่พิมพ์ยาง บริษัทแม่พิมพ์ยาง จังหวัดชลบุรี

ขอบเขตด้านเวลา: การศึกษาครั้งนี้ใช้เวลาในการศึกษา ระหว่าง 15 พฤษภาคม พ.ศ. 2559 ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2559

นิยามศัพท์เฉพาะ

การลดเวลา (Time Reduction) หมายถึง ความสามารถที่ใช้เวลาในการทำกิจกรรมแบบเดิมในระยะเวลาที่สั้นลง ซึ่งก็ หมายถึง การมีประสิทธิภาพในการทำกิจกรรมนั้นที่ดีขึ้นในทางธุรกิจ การลดระยะเวลาการทำงาน ทำให้เราสามารถลดต้นทุนการผลิต ทั้งลดจำนวนของสินค้าระหว่างการผลิตและลดจำนวนของสินค้าคงคลัง

การผลิต (Production) หมายถึง กระบวนการเพิ่มคุณค่าหรือประโยชน์ทางเศรษฐกิจโดยผ่านกระบวนการอย่างใดอย่างหนึ่งภายใต้เทคโนโลยีระดับหนึ่ง ให้กับปัจจัยการผลิตต่าง ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์

แม่พิมพ์ยาง (Tire mold) หมายถึง สิ่งที่เป็นต้นแบบ ใช้ในขั้นตอนการอบยาง (Curing) เพื่อทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ยาง ซึ่งลวดลายของดอกยางและแก้มยางที่ต้องการในแต่ละรุ่น จะถูกออกแบบและทำการผลิตมาบนแม่พิมพ์ยาง ในขั้นตอนของการอบยาง แม่พิมพ์ยางเป็นตัวที่อัดลายดอกยาง ลายแก้มยางและรูปร่างต่าง ๆ ลงบนยาง ซึ่งทำให้สามารถควบคุมการผลิตยางรถยนต์ที่ผลิตครั้งละจำนวนมาก ๆ ให้มีรูปร่าง ขนาด และลวดลายตามที่ผู้ผลิตต้องการได้

การลดเวลาการผลิตแม่พิมพ์ยาง หมายถึง ความสามารถที่จะผลิตแม่พิมพ์ยางในระยะเวลาที่สั้นลง ซึ่งจะทำให้สามารถส่งสินค้าให้กับลูกค้าได้รวดเร็วขึ้น ตอบสนองความต้องการและสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้มากยิ่งขึ้น

การประชุมสนทนากลุ่ม (Focus group) หมายถึง การให้บุคคลกลุ่มหนึ่งที่ผู้ทำวิจัยคัดเลือกมา ทำการสนทนาโต้แย้งและแสดงความเห็นในประเด็นที่ผู้ทำวิจัยกำหนดขึ้นตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยผู้ทำวิจัยเป็นผู้นำการสนทนา ซึ่งต้องกำหนดคำถามประเด็นหลักในการสนทนามาล่วงหน้า การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการประชุมสนทนากลุ่ม ใช้เทคนิคผสมระหว่างการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตแบบมีส่วนร่วม และการสัมภาษณ์รายบุคคล

โอกาสทางธุรกิจ ในงานวิจัยนี้ หมายถึง เมื่อมีความต้องการของลูกค้า มีคำสั่งซื้อสินค้าเข้ามา เป็นโอกาสของบริษัทที่จะรับทำการผลิตและจำหน่ายสินค้านั้น ๆ ให้กับลูกค้า เมื่อลูกค้ามีความต้องการที่อยากได้สินค้าเร็วขึ้นหรือจำนวนมากขึ้น ทางบริษัทก็ต้องหาวิธีการที่จะตอบสนองต่อคำสั่งซื้อสินค้านั้น ๆ ได้ ก็เป็นการสร้างโอกาสทางธุรกิจที่จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพ เพิ่มกำลังการผลิตและสร้างรายได้ที่เพิ่มมากขึ้น

สถานีการผลิต ในงานวิจัยนี้ หมายถึง กลุ่มงานย่อยที่แบ่งตามการทำงาน หรือการผลิตของแต่ละหน่วยงาน เช่น สถานีที่ 1 การออกแบบและทำโปรแกรม หมายถึง กลุ่มงานการออกแบบและทำโปรแกรมจากแผนกออกแบบ ซึ่งจะได้ Output เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการผลิตส่งต่อไปให้สถานีการผลิตถัดไป

บทที่ 2
ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่องการศึกษาการลดเวลาการผลิตแม่พิมพ์ยาง (Tire mold) เพื่อให้การส่งมอบสินค้ารวดเร็วขึ้นทันต่อความต้องการของลูกค้ามากขึ้น ผู้วิจัยได้ทำการค้นคว้าแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ดังนี้

1. ทฤษฎีเทคโนโลยีช่วยในการผลิต
2. ทฤษฎี CPM และ PERT
3. ทฤษฎีการบริหารคุณภาพ (Deming)
4. ทฤษฎีการผลิตแบบระบบลีน (Lean)
5. ทฤษฎีการขจัดความสูญเปล่า 7 ประการ (7 Wastes)
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีเทคโนโลยีช่วยในการผลิต

สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม (2557) กล่าวถึง เทคโนโลยีช่วยในการผลิต หมายถึง การนำความรู้ วิทยาการ และประสบการณ์ต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยในกระบวนการการผลิตสินค้า รวมทั้งการคิดค้นหาวิธีการนำทรัพยากรมาใช้ในด้านต่าง ๆ เพื่อให้สามารถใช้ทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ประโยชน์ที่ได้จากการนำเทคโนโลยีมาช่วยในการผลิต

1. เพื่อเป็นการเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้น และลดความสิ้นเปลืองจากการสูญเสียวัตถุดิบในกระบวนการผลิตลง
2. เพื่อช่วยลดเวลาการผลิตให้สั้นลง ทำให้สามารถส่งมอบสินค้าได้รวดเร็วขึ้น และทันต่อการตอบสนองความต้องการ
3. เพื่อช่วยลดต้นทุนการผลิต เพราะการผลิตสินค้าได้จำนวนมาก จะทำให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยลดลง ผู้ผลิตก็จะได้กำไรมากขึ้น และอาจทำให้สินค้ามีราคาที่ถูกลง
4. เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน เป็นการช่วยเพิ่มคุณค่าและคุณภาพของสินค้า
5. เพื่อลดการใช้แรงงานหรือลดการใช้กำลังคนให้น้อยลง

การใช้เทคโนโลยีช่วยในการผลิตได้แก่

1. การใช้เครื่องจักรที่มีความทันสมัยช่วยในการผลิตสินค้า ทำให้ผลิตสินค้าได้จำนวนมากขึ้น ในระยะเวลาอันรวดเร็ว มีปริมาณเพียงพอต่อการบริโภค และช่วยลดต้นทุนการผลิต เพราะ เทคโนโลยีช่วยลดแรงงานหรือกำลังคนและลดเวลาการผลิต แต่ได้ปริมาณสินค้ามากขึ้น

2. การใช้เทคโนโลยีช่วยในการออกแบบสินค้า ช่วยให้มีการคิดค้นหรือประดิษฐ์รูปแบบของสินค้า ทำให้ได้สินค้าที่มีรูปแบบใหม่ ๆ หลากหลาย เพื่อเสนอทางเลือกให้ผู้บริโภคได้มีโอกาสเลือกซื้อได้ตามความต้องการและพึงพอใจมากที่สุด

3. การใช้เทคโนโลยีช่วยในการโฆษณาสินค้าและการให้บริการ เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการขายสินค้าและสั่งซื้อสินค้าต่าง ๆ โดยผ่านระบบหรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การโฆษณาทางวิทยุ โทรทัศน์ หรือสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ทำให้ผู้บริโภคสามารถศึกษารายละเอียดของสินค้าได้มากขึ้นหรือสามารถสั่งซื้อสินค้าได้สะดวกรวดเร็ว

4. การใช้เทคโนโลยีช่วยในการจัดการ เพื่อให้เกิดการทำงานที่มีประสิทธิภาพ เป็นระบบและรวดเร็ว เช่น การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในสำนักงานเพื่อช่วยในการจัดเก็บเอกสารหรือค้นหาข้อมูล เป็นต้น

5. การใช้เทคโนโลยีช่วยในการขนส่ง เพื่อให้กระบวนการขนส่งวัตถุดิบในการผลิตรวดเร็วขึ้น หรือขนส่งสินค้าและบริการไปถึงผู้บริโภคได้สะดวกรวดเร็วขึ้น

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (2558) กล่าวถึง ในการพัฒนาวงการอุตสาหกรรมนั้น จำเป็นต้องช่วยผลักดันให้ภาคการผลิตมีความสมดุล มีความมั่นคง และยั่งยืน ซึ่ง การส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรมที่สอดคล้องกันกับศักยภาพพื้นฐานของประเทศ โดยการนำวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมมาประยุกต์ใช้ จะก่อให้เกิดการเพิ่มผลผลิต เพิ่มมูลค่าและมาตรฐาน รวมถึงช่วยพัฒนาศักยภาพของผู้ประกอบการให้มีความเข็มแข็ง และช่วยให้สามารถแข่งขันได้ในเวทีโลก ซึ่งสามารถทำได้โดยการพัฒนาปัจจัยสนับสนุน ทั้งในเรื่องของกฎหมายและกฎระเบียบ การช่วยอำนวยความสะดวกในการประกอบกิจการ และการบูรณาการนโยบาย แผนงานกับภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง จะเอื้อให้เกิดการพัฒนาในธุรกิจอุตสาหกรรม นอกจากนี้การส่งเสริมสถานประกอบการที่เป็นมิตรต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม กระทรวงอุตสาหกรรมได้ให้การส่งเสริม สนับสนุนการพัฒนาอุตสาหกรรมที่สอดคล้องกับศักยภาพพื้นฐานของประเทศ โดยเน้นการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อเพิ่มผลิตภาพและมาตรฐาน ให้ภาคอุตสาหกรรมมีความสามารถในการแข่งขันในระดับที่สูงขึ้น โดยมีกลยุทธ์ที่สำคัญ ดังนี้

1. ประยุกต์ใช้ดิจิทัล วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของภาคอุตสาหกรรม

2. เสริมสร้างประสิทธิภาพการจัดการโลจิสติกส์ และโซ่อุปทานของภาคอุตสาหกรรมให้มีความได้เปรียบในการแข่งขัน

3. พัฒนาผู้ประกอบการและบุคลากรภาคอุตสาหกรรม

4. เสริมสร้างศักยภาพการรวมกลุ่มของอุตสาหกรรมเป้าหมาย

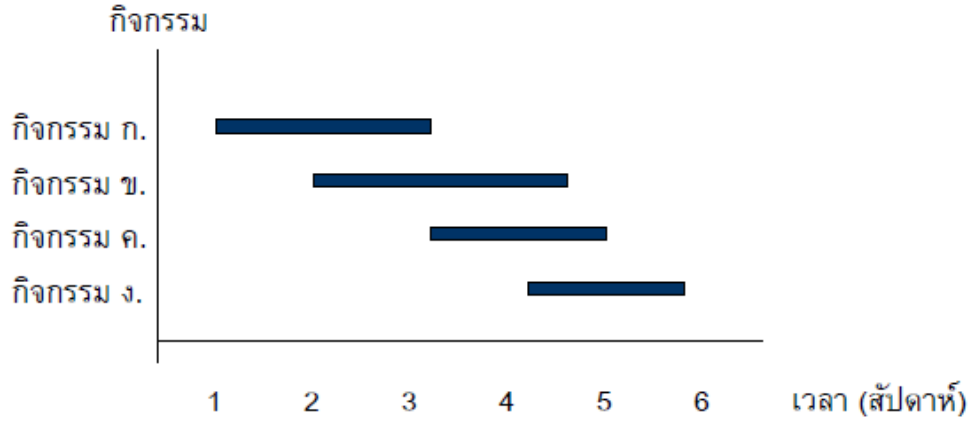
5. พัฒนามาตรฐาน การตรวจสอบรับรอง และการควบคุมกากับดูแลเพื่อเอื้อต่อความปลอดภัยของประชาชนและพัฒนาอุตสาหกรรมให้มีขีดความสามารถในการแข่งขัน

6. พัฒนาวัตถุดิบต้นน้ำและอุตสาหกรรมพื้นฐาน

ทฤษฎี CPM และ PERT

ประสงค์ ตันพิชัย (2555) กล่าวถึงแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับ CPM และ PERT ว่าในการบริหารจัดการโครงการขนาดใหญ่ ๆ ซึ่งปกติประกอบไปด้วยกิจกรรมต่าง ๆ มากมาย มีความจำเป็นที่จะต้องมีการวางแผนงาน ทำการกำหนดขั้นตอนและวิธีในการทำงาน รวมถึงการควบคุมความคืบหน้าของโครงการ ในปัจจุบันนิยมใช้เทคนิคของการบริหารโครงการแบบ Gantt chart และเทคนิคการบริหารโครงการแบบ PERT และ CPM

Gantt chart เป็นเทคนิคในการวางแผนโครงการที่คิดขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2460 โดย Henry L Gantt เพื่อใช้ในการวางแผนงานเกี่ยวกับเวลา ในส่วนของ Gantt chart จะใช้แท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นตัวแทนของกิจกรรมแต่ละกิจกรรม มีจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดในเวลาต่าง ๆ กัน ดังแสดงในภาพข้างล่าง



ภาพที่ 2-1 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมกับเวลา

จากแผนภูมิจะเห็นว่า แท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่แสดงถึงระยะเวลาในการทำกิจกรรม แต่ละกิจกรรมนั้น เป็นการบอกระยะเวลาที่ใช้ตั้งแต่การเริ่มต้นและสิ้นสุดของกิจกรรม ในแต่ละกิจกรรม เช่น กิจกรรม ก. ใช้เวลาทั้งหมดในทำงาน 2 สัปดาห์ คือเริ่มต้นกิจกรรม ที่สัปดาห์ที่ 1 และสิ้นสุดกิจกรรมในสัปดาห์ที่ 3 กิจกรรม ข. ใช้เวลาทั้งหมดในทำงาน 2 สัปดาห์ ครึ่ง เริ่มต้นกิจกรรมที่สัปดาห์ที่ 2 และสิ้นสุดกิจกกรมที่กลางสัปดาห์ที่ 4 เป็นต้น แต่ Gantt chart ไม่สามารถแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน จึงมีการนำเทคนิค PERT และมาใช้และเกิดความแพร่หลายมากกว่า

สำราญ บุญเจริญ (2555) กล่าวว่า เทคนิควิธีการแบบ PERT และ CPM เป็นเทคนิค ที่สามารถใช้ได้กับการประเมินผลและการทบทวนโครงการ วิธีการ CPM ใช้เป็นเทคนิค ในด้านการวิเคราะห์โครงข่ายงานได้อีกด้วย ที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย มักจะใช้ในการวางแผน และควบคุมงานที่มีลักษณะเป็นงานโครงการ หรือลักษณะงานที่มีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด และยังสามารถกระจายเป็นงานย่อยที่แสดงถึงความสัมพันธ์กันได้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ควบคุมโครงการ สามารถบริหารและดำเนินโครงการให้สำเร็จตามเวลาและในงบประมาณที่กำหนดได้

ความเป็นมาของ PERT และ CPM

PERT ได้พัฒนาขึ้นในปี พ.ศ. 2501 โดยกองทัพเรือของประเทศสหรัฐอเมริกา ร่วมกับ Booz Allen, Hamilton and Lockheed Aircraft การพัฒนาโครงการนี้ก็เพื่อใช้ในการบริหาร โครงการขีปนาวุธที่มีชื่อโครงการว่า โพลาริส (Polaris) ซึ่งเป็นโครงการที่มีขนาดใหญ่มาก ต้องใช้ผู้รับเหมาช่วง (Subcontractor) จำนวนมากกว่า 9,000 ราย ลักษณะของโครงการนี้ เป็นโครงการวิจัยและพัฒนา ซึ่งต้องทำการผลิตส่วนประกอบใหม่ ๆ ที่ยังไม่เคยมีใครทำการผลิต มาก่อน ดังนั้น ในการบริหารโครงการ การประมาณระยะเวลาในการดำเนินการของกิจกรรมต่าง ๆ ของโครงการจึงไม่สามารถกำหนดระยะเวลาที่แน่นอนลงไปได้ จึงได้นำเอาแนวความคิด ของทฤษฎีของความน่าจะเป็น (Probability concept) เข้ามาประยุกต์ใช้ จึงกล่าวได้ว่าจุดเด่น ของ PERT คือ ความสามารถในการนำไปใช้กับโครงการที่มีเวลาในการดำเนินงานที่ไม่แน่นอน ในขณะที่ CPM ก็ถูกพัฒนาขึ้นในปี พ.ศ. 2500 โดย J. E. Kelly แห่ง Remington rand ซึ่งเขาพัฒนาร่วมกับ M.R. Walker แห่งบริษัท Dopont เขาใช้ CPM ช่วยในโครงการก่อสร้าง และโครงการซ่อมบำรุงเครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรมเคมี โดยเขาใช้ CPM เข้ามาช่วย ในด้านการวางแผนงาน การควบคุมเวลาตลอดจน ช่วยในเรื่องการควบคุมค่าใช้จ่ายของโครงการ CPM จึงมักจะถูกนำไปใช้กับโครงการที่ผู้บริหารโครงการเคยมีประสบการณ์ในงานมาก่อนและ สามารถที่จะประมาณเวลาของโครงการ รวมถึงการประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของ โครงการได้แน่นอน

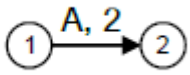
ข้อแตกต่างที่ชัดเจนระหว่าง PERT และ CPM คือ เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม ซึ่งเวลาในการบริหารโครงการแบบ PERT จะเป็นเวลาโดยประมาณที่ใช้ในการทำกิจกรรม ซึ่งคำนวณได้ด้วยการใช้ความน่าจะเป็น PERT จึงเหมาะกับโครงการที่ยังไม่เคยทำมาก่อนหรือโครงการที่ไม่สามารถเก็บรวบรวมเวลาของการทำกิจกรรมได้ เช่น โครงการพัฒนาวิจัย ส่วนการบริหารโครงการแบบ CPM นั้น เวลาที่ใช้ในกิจกรรมจะเป็นเวลาที่แน่นอน ซึ่งคำนวณได้จากข้อมูลที่เคยทำมาก่อน เช่น เวลาการทำงานของงานแต่ละประเภท อัตราของเวลาการทำงานของเครื่องจักร เป็นต้น การบริหารโครงการแบบ CPM จึงเหมะที่จะใช้กับโครงการที่เคยทำมาก่อนและมีความชำนาญแล้ว (วุฒิชัย ชินไชยมงคล, 2555)

สำราญ บุญเจริญ (2555) กล่าวว่า การคำนวณหาสายงานวิกฤติเป็นเทคนิคการดูว่าสายงานใดใช้เวลานานที่สุดของโครงการ ซึ่งการจะลดเวลาโครงการหรือลดเวลาการผลิต ก็ต้องมาลดเวลาการผลิตของกิจกรรมหรือชิ้นส่วนที่อยู่ในสายงานวิกฤตินั่นเอง ซึ่งเทคนิคของ PERT และ CPM นั้นไม่ต่างกัน แต่เทคนิคของ CPM นั้นจะใช้กับโครงการหรือกิจกรรมที่เคยมีระยะเวลาในการปฏิบัติงานมาก่อน โดยเริ่มจากการสร้างโครงข่ายงาน (Network) หมายถึง ความเชื่อมโยงกิจกรรมและเหตุการณ์ต่าง ๆ ทั้งหมดของโครงการ

หลักเกณฑ์การเขียนโครงข่ายงาน

1. ลูกศรจะใช้แทนกิจกรรมหรืองาน 1 งาน ซึ่งมักจะเป็นเส้นตรง

2. ที่หัวลูกศรและหางลูกศร จะมีวงกลมอยู่ซึ่งเป็นตัวแทนของเหตุการณ์ (Even หรือ node)



○ (วงกลม) ใช้แทนจุดเริ่มต้นหรือสิ้นสุดของงาน หรือกิจกรรม ซึ่งในวงกลมจะเขียนตัวเลขกำกับ โดยปกติจะเริ่มจากเลขจำนวนน้อยอยู่ทางซ้ายของโครงข่ายงาน และเลขจำนวนมากให้อยู่ทางขวาของโครงข่ายงาน ใช้แทนงานหรือกิจกรรมที่ต้องทำ บนลูกศรจะมีอักษรและตัวเลขเขียนกำกับไว้ ซึ่งอักษรจะใช้แทนรหัสของกิจกรรม และตัวเลขจะแทนเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมนั้น ๆ

3. จุดเริ่มต้นหรือเหตุการณ์เริ่มต้นของโครงข่ายงาน จะมีเพียง 1 จุด และจุดสิ้นสุดโครงข่ายงานก็ต้องมีเพียงจุดเดียวหรือเหตุการณ์เดียวเท่านั้น

4. ในการเขียนโครงข่ายงานหรือการเขียนผังลูกศรจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

4.1 ขณะที่กำลังเขียนงานนี้อยู่ มีงานใดบ้าง ที่ต้องทำก่อนงานนี้

4.2 ขณะที่กำลังเขียนงานนี้อยู่ มีงานใดบ้าง ที่ต้องทำหลังจากงานนี้

4.3 ขณะที่กำลังเขียนงานนี้อยู่ มีงานใดบ้าง ที่ต้องทำไปพร้อม ๆ กับงานนี้

5. งานที่มีจุดเริ่มต้นเดียวกัน จะสิ้นสุดที่เหตุการณ์เดียวกันไม่ได้ ซึ่งถ้าเป็นเช่นนั้น จะต้องใช้งานหุ่น (Dummy activity) เข้าช่วย โดยงานหุ่นจะเป็นลูกศรเส้นประ งานหุ่นจะมีระยะเวลาของงานเป็นศูนย์

6. พยายามหลีกเลี่ยงในการใช้งานหุ่น (Dummy activity)

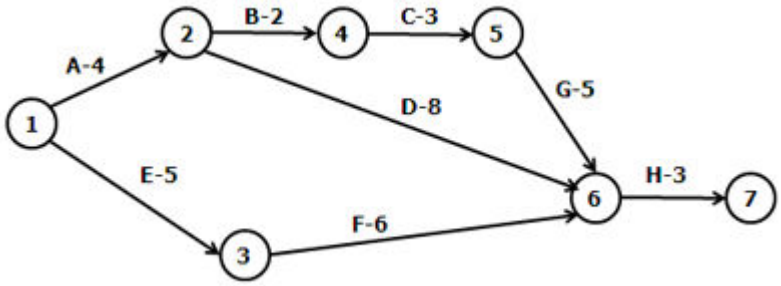
7. พยายามหลีกเลี่ยงอย่าให้ลูกศรตัดกัน

ตัวอย่างการคำนวณเพื่อหาเส้นทางวิกฤติ (Critical path) ของโครงการ

1. เส้นทางหรือกิจกรรมที่แสดงในรูป แสดงด้วยตัวอักษร A -H

2. ตัวเลขที่อยู่ในวงกลม แสดง Node หรือ จุดต่อของกิจกรรม

3. เวลาที่ใช้ในแต่ละเส้นทาง หรือแต่ละกิจกรรม แสดงโดยการเขียนเป็นตัวเลขที่อยู่หลังตัวอักษร



ภาพที่ 2-2 การหาเส้นทางวิกฤติของโครงการ

ขั้นตอนที่ 1 ให้ทำการคำนวณเวลาเริ่มต้นเที่เร็วที่สุด (Earliest Start: ES) และ เวลาแล้วเสร็จที่เร็วที่สุด (Earliest Finish: EF) ของแต่ละเส้นทาง โดยใช้สูตร EF = ES + t (t คือ เวลาของแต่ละกิจกรรม)

1. เส้นทาง A หรือ กิจกรรม A มี ES = 0, t = 4 จะได้ EF = 0+4 = 4
2. เส้นทาง B หรือ กิจกรรม B มี ES = 4, t = 2 จะได้ EF = 4+2 = 6
3. เส้นทาง C หรือ กิจกรรม C มี ES = 6, t = 3 จะได้ EF = 6+3 = 9
4. เส้นทาง G หรือ กิจกรรม G มี ES = 9, t = 5 จะได้ EF = 9+5 = 14
5. เส้นทาง D หรือ กิจกรรม D มี ES = 4, t = 8 จะได้ EF = 4+8 = 12
6. เส้นทาง E หรือ กิจกรรม E มี ES = 0, t = 5 จะได้ EF = 0+5 = 5
7. เส้นทาง F หรือ กิจกรรม F มี ES = 5, t = 6 จะได้ EF = 5+6 = 11

8. เส้นทาง H หรือ กิจกรรม H มี ES = 14, t = 3 จะได้ EF = 14+3 = 17

9. เส้นทาง H หรือ กิจกรรม H จะเลือก ES จากเส้นทางที่ใช้เวลามากที่สุดคือ G

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณเวลาเริ่มต้นที่ช้าที่สุด (LS) และเวลาแล้วเสร็จที่ช้าที่สุด (LF) วิธีคำนวณต้องทำแบบย้อนกลับจากกิจกรรมสุดท้ายไปยังกิจกรรมแรก โดยใช้ LF เป็นหลัก โดยใช้สูตร LS = LF-t

เส้นทาง H หรือ กิจกรรม H มี LF = EF = 17 คำนวณ LS ได้จากสูตร

LS = LF-t = 17-3 = 14

เส้นทาง D, F และ G มีค่า LF เท่ากับ เส้นทาง H ที่คำนวณไว้ข้างต้นคือ 14 ในการคำนวณทั้ง 3 เส้นทาง หรือกิจกรรมนี้คำนวณได้ ดังนี้

1. เส้นทาง F ค่า LF = 14 ค่า LS = 14-6 = 8
2. เส้นทาง D ค่า LF = 14 ค่า LS = 14-8 = 6
3. เส้นทาง G ค่า LF = 14 ค่า LS = 14-5 = 9
4. เส้นทาง C ค่า LF = 9 ค่า LS = 9-3 = 6
5. เส้นทาง B ค่า LF = 6 ค่า LS = 6-2 = 4
6. เส้นทาง E ค่า LF = 8 ค่า LS = 8-5 = 3

เส้นทาง A ที่แยกออกไปเป็น B และ D ต้องเลือกเอาจากค่า LF ที่น้อยที่สุด ในกรณีนี้คือ B ที่เท่ากับ 4 เส้นทาง A ค่า LF = 4 ค่า LS = 4-4 = 0

ขั้นตอนที่ 3 คำนวณเวลาลอยอิสระ (Free Float: FF) กับ เวลาลอยรวม (Total Float: TF)

เวลาลอยอิสระ (Free Float: FF) หมายถึง เวลาของกิจกรรมที่สามารถเลื่อนเวลาเริ่มต้นช้าออกไปจากที่กำหนดไว้ โดยไม่มีผลกระทบต่อเวลาแล้วเสร็จของโครงการที่จะล่าช้ากว่ากำหนด และไม่มีผลทำให้กำหนดเวลาเริ่มต้นของกิจกรรมอื่น ๆ ที่ อยู่ข้างหลังต้องเลื่อนตามไปด้วย สูตรในการคำนวณ FF = ES ของเส้นทางถัดไปข้างหน้า-EF ของเส้นทางที่พิจารณาอยู่

เวลาลอยรวม (Total Float: TF) หมายถึง เวลาของกิจกรรมที่สามารถเลื่อนเวลาเริ่มต้นออกไปจากที่กำหนดไว้ โดยไม่มีผลกระทบต่อเวลาแล้วเสร็จของโครงการที่จะเสร็จล่าช้ากว่าที่กำหนด แต่อาจทำให้เวลาเริ่มต้นเร็วที่สุดของกิจกรรมที่อยู่ข้างหลังต้องเลื่อนตามไปด้วย สูตรในการคำนวณ TF = LS-ES

ตารางที่ 2-1 เวลาที่ใช้ในโครงการ

เส้นทาง	ES	EF	LS	LF	เส้นทางถัดไป	ES ถัดไป	FF	TF	FF+TF
A	0	4	0	4	B,D	4	0	0	0
B	4	6	4	6	C	6	0	0	0
C	6	9	6	9	G	9	0	0	0
D	4	12	6	14	H	14	2	2	4
E	0	5	3	8	F	5	0	3	3
F	5	11	8	14	H	14	3	3	6
G	9	14	9	14	H	14	0	0	0
H	14	17	14	17	-				

เส้นทางวิกฤติคือเส้นทางที่ผลรวมของ FF กับ TF เท่ากับ 0 ในที่นี้เส้นทางวิกฤติที่หากใช้เวลามากกว่านี้จะกระทบกระเทือนโครงการคือ เส้นทาง A-B-C-G-H เวลาที่ใช้คือ 17 หน่วย

ทฤษฎีการบริหารคุณภาพ

นับตั้งแต่สมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 เป็นต้นมา ได้มีปรมาจารย์คุณภาพชาวอเมริกันยุคเริ่มแรก ซึ่งเป็นผู้นำแนวคิดคุณภาพไปสู่ชาวญี่ปุ่น ได้แก่ William Edward Deming เกิดที่เมืองซูส์ (Sioux) รัฐไอโอวา สหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ. 1900 จบปริญญาตรี สาขาฟิสิกส์ จากมหาวิทยาลัยไวโอมิง ได้ปริญญาเอก สาขาฟิสิกส์คณิตศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยเยล เมื่อปี ค.ศ. 1928 (พ.ศ. 2471) ในระหว่างปี ค.ศ. 1928-1939 (พ.ศ. 2471-2482) ทำงานอยู่กระทรวงเกษตรของสหรัฐอเมริกา ปีต่อมา ค.ศ. 1939-1945 (พ.ศ. 2482-2488) ทำงานอยู่ที่สำนักสำมะโนประชากรอเมริกัน และโรงงานอุตสาหกรรมอาวุธของสหรัฐอเมริกา ในช่วงปี ค.ศ. 1946 (พ.ศ. 2489) จนกระทั่งเสียชีวิตเมื่อปี ค.ศ. 1993 (พ.ศ. 2536) สุดท้าย ก่อนเสียชีวิต ดำรงตำแหน่งศาสตราจารย์ทางสถิติอยู่ที่มหาวิทยาลัยนิวยอร์ค ต้นปี ค.ศ. 1940 (พ.ศ. 2483) William Edward Deming ได้พบกับ W. A Sehewhert นักสถิติของบริษัทเบลล์ เทเอลโฟน ซึ่งพบกันในห้องทดลองของ Sehewhert และต่อมาเดมมิ่งก็ได้รับแนวคิดในเรื่องของการควบคุมทางสถิติและความแปรปรวนเชิงสุ่มของกระบวนการทำงาน (Random variation of a work process) จากชูเวิร์ต ภายหลังเดมมิ่งก็เริ่มรับงานเป็นผู้บรรยายเกี่ยวกับวิธีการควบคุมคุณภาพในการผลิต โดยเดินทางออกไปบรรยายเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพ

ในโรงงานทั่วสหรัฐอเมริกา แต่ในขณะนั้นพวกผู้บริหารโรงงานในสหรัฐอเมริกายังไม่ได้ให้ความสนใจมากนัก หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 William Edward Deming ถูกส่งไปช่วยงานในประเทศญี่ปุ่น โดยนายพล MacArthur ผู้บังคับบัญชาการกองกำลังทหารสหรัฐที่ควบคุมญี่ปุ่นอยู่ ได้ทำการขับไล่ผู้บริหารระดับสูงและระดับกลาง ๆ ของหลายบริษัททั้งเล็กและใหญ่ของญี่ปุ่นออก โดยข้อหาที่บุคคลเหล่านั้นเข้าไปพัวพันกับสงคราม และต่อมาก็ได้สนับสนุนคนรุ่นใหม่ขึ้นมาบริหารงานแทน นายพลแม็กอาร์เทอร์ได้ร้องขอความช่วยเหลือทางด้านวิชาการกลับไปยังสหรัฐอเมริกา โดยขอความช่วยเหลือให้ส่งคนไปทำเรื่องสำมะโนประชากรในญี่ปุ่น ทางการของสหรัฐอเมริกาจึงได้ส่งเดมมิงช่วยงานนี้ ซึ่งในขณะนั้นเดมมิงก็เริ่มประสบความสำเร็จในเรื่องของการใช้วิธีการสุ่มตัวอย่าง (Sampling methods) และเทคนิคการควบคุมคุณภาพทางสถิติเพื่อเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมในสหรัฐอเมริกา เขาจึงนำเทคนิคการควบคุมคุณภาพทางสถิติมาเผยแพร่ในประเทศญี่ปุ่น

หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 เดมมิ่งถูกส่งไปญี่ปุ่น โดยนายพล MacArthur ผู้บัญชาการกองกำลังทหารสหรัฐที่ยึดครองญี่ปุ่นอยู่ ได้ขับไล่ผู้บริหารระดับสูงและระดับกลาง ๆ ของบริษัทใหญ่ ๆ ของญี่ปุ่นออก โทษฐานที่บุคคลเหล่านั้นเข้าไปพัวพันสงครามและได้สนับสนุนคนรุ่นใหม่ขึ้นมาบริหารแทน นายพลแม็กอาร์เทอร์ได้ขอความช่วยเหลือทางวิชาการมายังสหรัฐอเมริกา โดยขอให้ส่งคนไปทำสำมะโนประชากรที่ญี่ปุ่น ทางสหรัฐอเมริกาจึงได้ส่งเดมมิงไปญี่ปุ่น ขณะนั้นเดมมิงเริ่มประสบความสำเร็จบ้างแล้วจากการใช้วิธีการสุ่มตัวอย่าง (Sampling methods) และเทคนิคการควบคุมคุณภาพทางสถิติเพื่อเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมในสหรัฐอเมริกา เดมมิงนำเทคนิคการควบคุมคุณภาพทางสถิติมาเผยแพร่ในประเทศญี่ปุ่น

ในเวลาต่อมานักวิทยาศาสตร์และวิศวกรชาวญี่ปุ่นก็ได้ให้การสนับสนุนเดมมิ่งในการเผยแพร่แนวคิดเรื่องการเพิ่มคุณภาพและประสิทธิภาพในการผลิต เดมมิ่งจัดตั้งกลุ่มผู้บริหารเพื่อใช้ในการกระจายแนวคิดออกไปสู่ผู้บริหารอื่น ๆ ใน ค.ศ. 1950 ในขณะนั้นได้มีผู้บริหารเข้าร่วมประมาณ 400 คน ผู้บริหารในกลุ่มนี้ล้วนเป็นผู้นำในบริษัทสำคัญ ๆ ของบริษัทญี่ปุ่น เช่น โซนี่ นิสสัน มิตซูบิชิ และโตโยต้า สิ่งที่ทำให้ทฤษีของเดมมิ่งได้รับความสนใจ เนื่องจากอุตสาหกรรมของญี่ปุ่นมีความสนใจในเรื่องการควบคุมคุณภาพด้วยวิธีการใช้สถิติมาก่อน แต่ในตอนนั้นยังขาดเรื่องของทฤษฎี เมื่อเดมมิ่งนำเสนอทฤษฎีการควบคุมคุณภาพทางสถิติ จึงทำให้ชาวญี่ปุ่นเข้าใจ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้ นับว่าเดมมิ่งได้มีส่วนช่วยพัฒนาอุตสาหกรรมญี่ปุ่นในช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่สอง ภายหลังญี่ปุ่นจึงตั้งรางวัลเดมมิ่ง (Deming prize or demig award) ให้กับบริษัทที่มีผลงานดีเด่นในด้านคุณภาพมา ตั้งแต่ ค.ศ. 1951 จนกระทั่งปี ค.ศ.1980 โทรทัศน์เอ็นบีซีนำผลงานของเดมมิ่งกลับไปเผยแพร่ในสหรัฐอเมริกา ยกย่องให้เดมมิ่ง

เป็น “บิดาแห่งคลื่นลูกที่สามของการปฏิวัติอุตสาหกรรม (Father of the third wave of the industrial revolution) ชื่อเสียงเดมมิ่งจึงเป็นที่รู้จักกันทั่วโลก (เรืองวิทย์ เกษสุวรรณ, 2550)

เดมมิ่ง เห็นว่าการจัดการคุณภาพที่ประสบความสำเร็จนั้น ผู้บริหารระดับสูงต้องมีบทบาทหลายด้าน ประการแรกสุด ต้องยอมรับและปฏิบัติตามหลักการจัดการคุณภาพ 14 ข้อ

1. จงจัดตั้งเป้าหมายการปรับปรุงคุณภาพสินค้าและบริการที่ต่อเนื่อง
2. จงยอมรับปรัชญาใหม่ ๆ เพื่อให้องค์การมีความมั่นคงด้านเศรษฐกิจ
3. จงเลิกใช้การตรวจคุณภาพเป็นวิธีการที่ทำให้บรรลุเป้าหมายคุณภาพ
4. จงยุติการดำเนินธุรกิจ โดยการตัดสินกันที่ราคาขายเพียงอย่างเดียว
5. จงปรับปรุงระบบการผลิต การบริการอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง
6. จงจัดให้มีการฝึกอบรมในขณะทำงาน
7. จงสร้างภาวะผู้นำให้เกิดขึ้น
8. จงขจัดความกลัวให้หมดไป
9. จงทำลายสิ่งกีดขวางความร่วมมือระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ
10. จงขจัดการใช้คำขวัญ การติดโปสเตอร์และป้ายแนะนำ
11. จงเลิกใช้มาตรฐานการทำงานและตัวเลขโควตา
12. จงขจัดอุปสรรคที่ทำลายความภาคภูมิใจของพนักงาน
13. จงจัดให้มีแผนการศึกษา และทำการฝึกอบรมให้แก่พนักงาน
14. จงกำหนดความผูกพันที่ยาวนานของผู้บริหารระดับสูง ที่มีต่อการปรับปรุงคุณภาพและประสิทธิภาพในการผลิตไปตลอด

ต่อมาจึงเริ่มลงมือปฏิบัติโดยใช้ “วงล้อเดมมิ่ง (Deming wheel) “หรือวงจรของเดมมิ่ง (Deming cycle) ซึ่งเดมมิ่งเป็นผู้นำความคิดนี้มาเผยแพร่จนเป็นที่รู้จักกัน แต่เดมมิ่งนำมาจากความคิดของชูเวิทอีกต่อหนึ่ง สำหรับวงล้อนี้แบ่งออกเป็น 4 ขั้น ได้แก่

1. การวางแผน (Plan) หมายถึง วางแผนโดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่หรืออาจเก็บรวบรวมขึ้นมาใหม่นอกนั้นอาจทดสอบเพื่อเป็นการนำร่องก่อนก็ได้

2. การทำ (Do) หรือลงมือทำ หมายถึง ลงมือเอาแผนไปทำ ซึ่งอาจทำในขอบข่ายเล็ก ๆ เพื่อทดลองดูก่อน

3. การตรวจสอบ (Check) หมายถึง การตรวจสอบ หรือสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นว่ามีการเปลี่ยนแปลงมากน้อยเพียงใดและเป็นไปในทางใด

4. การแก้ไข (Act) หรือลงมือแก้ไข (Corrective action) หมายถึง หลังจากที่ได้ศึกษาผลลัพธ์ ดูแล้ว อาจไม่เป็นไปตามที่ต้องการหรือมีปัญหาที่ต้องแก้ไข ก็ต้องดำเนินการแก้ไข

ตามที่จำเป็น หลังจากนั้น การทำตามวงล้อเดมมิงต้องทำซ้ำไปเรื่อย ๆ เพื่อสรุปเป็นบทเรียน อยู่ตลอด ยิ่งกว่านั้นต้องเข้าใจด้วยว่าการจัดการคุณภาพไม่ใช่สงครามผู้บริหารจะรบชนะด้วยตัวคนเดียว การจัดการคุณภาพจะประสบความสำเร็จได้ ต้องเป็นการกระทำทั่วทั้งองค์การ เพราะการจัดการคุณภาพเป็นปรัชญาสำหรับองค์การและคนทุกคนในนั้น

สรุปว่า หลักการจัดการคุณภาพของเดมมิ่ง คือ การให้องค์การมีเป้าหมายที่แน่นอนในการปรับปรุงคุณภาพและใช้เทคนิคการควบคุมทางสถิติ โดยมีผู้บริหารระดับสูงเป็นผู้นำ และต้องมีการจัดการศึกษาและการฝึกอบรมอย่างจริงจัง ในช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่สองประเด็น 14 ประเด็น ของเดมมิ่งได้กลายเป็นแนวทางที่สำคัญของการปรับปรุงคุณภาพของญี่ปุ่น เริ่มแรกวงจร PDCA เน้นถึงความสัมพันธ์ของ 4 ฝ่ายในการดำเนินธุรกิจเพื่อให้ได้มาซึ่งคุณภาพและความพึงพอใจของลูกค้า ได้แก่ ฝ่ายออกแบบ ฝ่ายผลิต ฝ่ายขาย และฝ่ายวิจัย ความสัมพันธ์ทั้ง 4 ฝ่ายจะต้องดำเนินต่อไปอย่างต่อเนื่อง เพื่อยกระดับคุณภาพสินค้าตามความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา โดยให้ถือว่าคุณภาพต้องมาก่อนสิ่งใด (ศุภชัย อาชีวะระงับโรค, 2547)

ต่อมาแนวคิดเกี่ยวกับ Deming cycle ได้ถูกดัดแปลงให้เข้ากับวงจรการบริหารงาน คือขั้นตอน การวางแผน (Plan) ขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Do) ขั้นตอนการตรวจสอบ (Check) และขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไข (Act) ซึ่งโนริอะคิ คะโน ได้กล่าวถึงวัฏจักรคุณภาพของ Dr. William Edwards Deming ว่า “ PDCA ก็คือ วัฏจักรการบริหาร” (พิชญ์ณัฏฐา งามมีศรี, 2552)

นอกจากนี้ ฮิโตชิ คูเมะ กล่าวถึงจุดมุ่งหมายที่แท้จริงของ PDCA ซึ่งเป็นกิจกรรมพื้นฐานในการบริหารคุณภาพนั้น ไม่ใช่เพียงแค่การปรับแก้ผลลัพธ์ ที่เบี่ยงเบนจากเกณฑ์มาตรฐานให้กลับมาอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่ต้องการเท่านั้น แต่เพื่อให้เกิดการปรับปรุงด้วยการป้องกันไม่ให้เกิดของเสียซ้ำซ้อน พร้อมยกระดับมาตรฐานให้สูงขึ้น ในแต่ละรอบของ PDCA อย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ (ปรีชา ลีลานุกรม, 2550)

ทฤษฎีการผลิตแบบระบบลีน

แนวคิดลีน (Lean thanking) และระบบลีน (Lean system) เป็นเครื่องมือเพื่อสร้างความเป็นเลิศของกระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตโดยมีเป้าหมายในเรื่องของการจัดการกระบวนการคือการทำอย่างไรให้กระบวนการทั้งหมดในการผลิตปราศจากความสูญเสียที่ก่อให้เกิดต้นทุนที่เพิ่มขึ้นจากกระบวกการนั้น ๆ เพื่อให้เกิดการปรับตัวในการตอบสนองความต้องการของตลาดได้ทันท้วงที่ และที่สำคัญการมีประสิทธิภาพเหนือคู่แข่งขันรายอื่น ๆ ที่อยู่ในตลาดเดียวกัน

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบลีน (Lean systems) ถ้าเปรียบเทียบระบบลีน (Lean system) กับคนในความหมายเชิงบวก ก็ หมายถึง คนที่มีร่างกายสมส่วน ปราศจากชั้นไขมัน แข็งแรง ว่องไว

กระฉับกระเฉงถ้าเปรียบเทียบกับองค์กรก็ หมายถึง องค์กรที่ดำเนินการโดยปราศจากความสูญเปล่า (Waste) ในทุก ๆ กระบวนการ มีความสามารถในการปรับตัวตอบสนองความต้องการของตลาดและผู้รับผลงานได้ทันท่วงที มีประสิทธิภาพเหนือคู่แข่ง Lean เป็น Holistic and sustainable approach ที่ใช้ทุกสิ่งทุกอย่างน้อยลง แต่ให้ผลงานมากกว่า ผลงานที่ใกล้เคียงความต้องการของลูกค้ามากที่สุดสิ่งที่ลดน้อยลง คือ ความสูญเปล่า (Waste) วงรอบเวลา ผู้ส่งมอบ ความคร่ำครึ การใช้แรงคน เครื่องมือ เวลา และพื้นที่ปฏิบัติงาน สิ่งที่เพิ่มมากขึ้น คือ ความรู้และพลังอำนาจของผู้ปฏิบัติงาน, ความยืดหยุ่นและขีดความสามารถขององค์กร ผลิตภาพ ความพึงพอใจของลูกค้า, ความสำเร็จในระยะยาว (Lean thanking) คือ การเปลี่ยนจาก ความสูญเปล่า (Waste) ไปสู่คุณค่า (Value) ในมุมมองของผู้รับผลงาน ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอย่างไม่รู้จบ ลีน (Lean) ไม่ใช่เรื่องของการทำงานให้หนักขึ้นหรือเร็วขึ้น แต่เป็นการค้นหาความสูญเปล่า และเปลี่ยนให้เป็นคุณค่าที่ผู้รับผลงานของเราต้องการไม่ใช่ชุดเครื่องมือสำเร็จรูป แต่เป็นการผสมผสานอย่างลงตัวระหว่างแนวคิด กิจกรรม และวิธีการที่จะช่วยผลักดัน ให้วัฒนธรรมขององค์กรเป็นไปในทิศทางที่เหมาะสม ผ่านการพัฒนาจิตสำนึกที่ดีและแนวคิดที่ถูกต้องในการทำงานแก่พนักงานทุกระดับ ดังนั้น Lean จึง หมายถึง แนวคิดในการบริหารจัดการการผลิต หรือองค์กรให้มีประสิทธิภาพสูงสุดโดยปราศจากความสูญเปล่า (Waste) ในทุก ๆ กระบวนการไม่ว่าจะเป็นกระบวนการทางโลจิสติกส์หรือกระบวนการในสายการผลิต ไปจนถึงการตอบสนองความต้องการของตลาด โดยเน้นสร้างประสิทธิผลสูงสุด และลดการสูญเสียในวงจรการผลิตที่มุ่นเน้นในเรื่องการไหล (Flow) ของงานเป็นหลัก (ประกาศิต พวงเงิน และคณะ, 2555)

วิวัฒนาการของลีน (Evolution of lean) วิวัฒนาการของระบบการผลิตแบบลีน (Lean manufacturing) มีวิวัฒนาการมาในอุตสาหกรรมประกอบรถยนต์โดยในอดีตระบบการผลิตจะมีลักษณะที่เรียกว่า Craft production คือ จะเป็นลักษณะการผลิตแบบที่ต้องอาศัยความชำนาญเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ต้องอาศัยฝีมือและทักษะซึ่งทำให้ผลิตได้ทีละน้อยชิ้นและแต่ละชิ้นมีค่าใช้จ่ายสูงมาก ต่อมาเฮนรี ฟอร์ด ทำการผลิตรถยนต์โดยใช้รูปแบบการผลิตแบบจำนวนมาก (Mass production) โดยใช้วิธีการ ศึกษาการทำงาน (Time and motion) และการใช้ชิ้นส่วนทดแทน (Interchangeable parts) ในปี ค.ศ. 1926 เขาได้เขียนหนังสือ “Today and tomorrow” ที่อธิบายเกี่ยวกับลักษณะการผลิตแบบนี้ว่ามีข้อดี ข้อเสียอย่างไร ต่อจากนั้น ทาอิชิ โอโนะ วิศวกรของบริษัทโตโยต้า (Toyota) ในประเทศญี่ปุ่นที่ผลิตรถยนต์ได้ศึกษาต่อและเปลี่ยนแปลงให้เป็นรูปแบบการผลิตแบบดึง (Pull) โดยการศึกษาและนำเอาระบบซุปเปอร์มาเก็ต (Supermarket system) ที่ไม่สามารถวางแผนการขายเป็นจำนวนแน่นอนตายตัวได้ในแต่ละวัน เนื่องจากลูกค้ามีความต้องการแตกต่างกัน ดังนั้น ต้องคอยตรวจเช็คสินค้าที่เปลี่ยนแปลงและคอยเติมสินค้าอยู่เสมอให้เหมาะสม

กับความต้องการ พร้อมกับศึกษาการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพระบบอเมริกา และนำมาใช้รวมกับระบบการผลิตทันเวลาพอดี (Just In Time: JIT) (ธีรพงษ์ ขันทอง, 2554)

ต่อจากนั้น จอห์น คราฟฟิค ชาวอเมริกันซึ่งเป็นนักวิจัยอยู่บริษัท New United Motor Manufacturing Inc. (NUMMI) เห็นว่าเพื่อประสิทธิภาพแก่กระบวนการผลิตจึงนำมาเขียนเป็นปรัชญาในการผลิตโดยเป็นผู้เสนอคำว่า “ลีน” ลงในวารสาร “Sloan management review ปี ค.ศ. 1988 “ จนกระทั่งในปี ค.ศ. 1990 จิม วอแมค สนใจเกี่ยวกับการสั่งซื้ออย่างประหยัดพร้อมกับเห็นว่าญี่ปุ่นประสบความสำเร็จในเรื่องการกำจัดความสูญเปล่า (Waste) จึงได้ศึกษาอย่างละเอียดและทำอย่างเป็นระบบจนประสบความสำเร็จที่ว่าการกำจัดความสูญเปล่า (Waste) นี้จะช่วยสร้างคุณค่าเพิ่มขึ้นด้วย โดยเขียนลงในหนังสือ “Machine that changed the world” ให้เป็นแนวคิดการผลิตแบบลีนและให้หลักการในการนำไปใช้ไว้ 5 ประการ คือ การนิยามคุณค่า (Value definition) การวิเคราะห์การไหลของคุณค่า (Value stream analysis) การไหล (Flow) การดึงทัน/เวลาพอดี (Pull/ JIT) และความสมบูรณ์แบบ (Perfection) (แมนน์, เดวิด, 2551)

ระบบการผลิตแบบลีน เป็นเครื่องมือในการจัดการ กระบวนการที่ช่วยเพิ่มขีดความสามารถให้แก่องค์กร โดยการพิจารณาคุณค่าในการดำเนินงานเพื่อมุ่งตอบสนองความต้องการของลูกค้า มุ่งสร้างคุณค่าในตัวสินค้าและบริการ และกำจัดความสูญเสียที่เกิดขึ้นตลอดทั้งกระบวนการอย่างต่อเนื่อง ทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิต เพิ่มผลกำไรและผลลัพธ์ที่ดีทางธุรกิจในที่สุด ในขณะเดียวกันก็ให้ความสำคัญกับการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพควบคู่ไปด้วย การแก้ไขประเด็นปัญหาตามแนวคิดแบบลีน ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า มีประเด็นปัญหาหลักทั้งหมด 3 หัวข้อ ได้แก่ ระยะเวลารอคอยที่ไม่จำเป็น อัตราของเสียในกระบวนการผลิต และอัตราการส่งมอบล่าช้า ซึ่งจะต้องดำเนินการแก้ไขปัญหาด้วยการกำหนดการจัดลำดับงาน และตารางการผลิต เปลี่ยนตารางการผลิตเดิมจากตารางการผลิตแบบรับก่อนทำก่อน (First come-first served) เปลี่ยนมาเป็นตารางการผลิตแบบทำงานที่จะถึงวันกำหนดส่งเร็วที่สุดก่อน (Earliest due date) รวมถึงหลักการกำจัดความสูญเปล่าในการรอคอยด้วยหลักการ ECRS คือการปรับปรุงการทำงานในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต การลดความสูญเปล่าด้วยหลักการ ECRS ประกอบด้วย Eliminate คือ การกำจัดงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าในกระบวนการผลิต Combine คือ การรวบรวมงานบางส่วนไว้ที่เดียวกัน Rearrange คือ การเรียบเรียงใหม่ ในกรณีที่ไม่สามารถยกเลิกหรือรวบรวมวิธีการอื่นได้ โดยอาจจะเรียงไว้หน้าหรือหลังตามความเหมาะสม Simplify คือ การทำให้ง่ายขึ้น โดยอาจมีการออกแบบเครื่องมือใหม่เพื่อให้ง่ายต่อการทำงาน (เกียรติขจร โฆมานะสิน, 2551)

หลักการ 5 ประการ ของลีน (5 Leans principles)

1. การนิยามคุณค่า (Value definition) การจัดการกับความสูญเปล่า (Waste) นั้น ต้องใช้เวลาและความพยายามอย่างยิ่งในการกำจัดความสูญเปล่า (Waste) ออกจากกระบวนการ ดังนั้น ถือได้ว่ากระบวนการสร้างคุณค่าจึงมีความสำคัญ ดังนั้น ประเภทของความสูญเสีย Muda คือกระบวนการผลิตที่ลูกค้าไม่ต้องการ บริษัทที่ทำการผลิตแบบลีนจะดำเนินการเพื่อกำหนดคุณค่าของผลิตภัณฑ์ และความสามารถของผลิตภัณฑ์ ในการเสนอราคาให้กับลูกค้า บริษัทที่ทำการผลิตแบบลีนจะทำความเข้าใจและถามลูกค้าว่าต้องการอะไร แล้วบริษัทที่ทำการผลิตแบบลีนจะปรับปรุงผลิตภัณฑ์การบริหารองค์กรและพนักงานเพื่อให้บรรลุตามแผนการผลิตนั้น

2. การวิเคราะห์การไหลของคุณค่า (Value stream analysis) คุณค่าของกระบวนการผลิตจะเป็นพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์สายธารแห่งคุณค่า ซึ่งการวิเคราะห์เริ่มต้นด้วยแผนภาพของกระบวนการที่กำหนดขั้นตอนผลิต ผลิตภัณฑ์ในแต่ละขั้นตอนจะมีคำถามว่า “จะสร้างคุณค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ได้ตามความคิดของลูกค้าหรือไม่ “ซึ่งความต้องการนี้จะเป็นขั้นตอนที่มีผลต่อการเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดยทั่วไปจะเกี่ยวกับการเปลี่ยนวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์ ต่อจากนั้นเราจะค้นหาและกำจัดสิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่ม ในกระบวนการผลิตจะเป็นส่วนหนึ่งของการเพิ่มประสิทธิภาพในขั้นตอนการเพิ่มคุณค่า เราสามารถสร้าง Value Stream Mapping (VSM) โดยกำหนดให้ Value stream คือกิจกรรมหรืองานทั้งหมด ที่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ ดังนั้น VSM ก็คือการเขียนแผนภาพแสดงการไหลของวัตถุดิบและข้อมูลสารสนเทศในการผลิตของกระบวนการต่าง ๆ

3. การไหล (Flow) ในองค์กรต่าง ๆ ก็ต้องการความสนับสนุนโดยเฉพาะเรื่องการไหลของผลิตภัณฑ์ด้วยความรวดเร็ว จะกระทำโดยการกำจัดอุปสรรคและระยะทางระหว่างแผนกที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน มีผลทำให้แผนผังการทำงานของพนักงานและเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการ ผลิตเปลี่ยนแปลงไปด้วย หลักในการใช้เครื่องมือในโครงสร้างและดำเนินการผลิตได้แก่การไหลแบบต่อเนื่อง ผลิตภัณฑ์ควรไหลผ่านกระบวนการเพิ่มคุณค่าอย่างต่อเนื่อง ปราศจากการรอคอย และระดับการผลิตควรทำการผลิตผลิตภัณฑ์หลายอย่างรวมกันตามปริมาณความต้องการในแต่ละช่วงเวลา การไหลแบบต่อเนื่องทำให้การผลิตมีช่วงเวลานำน้อย ทำให้สามารถวางแผนการผลิตแบบ Make to order แทนการผลิตแบบ Make to stock และการควบคุมระดับการผลิตโดยทำให้ปริมาณการผลิตกับปริมาณความต้องการของลูกค้าใกล้เคียงกันจะเป็นการป้องกันความสูญเปล่า (Waste) ในการผลิต นอกจากนี้การไหลแบบต่อเนื่องจะไม่เกิดการรอคอย วัสดุคงคลังสินค้าเป็นศูนย์ช่วยลดความสูญเปล่า (Waste) ที่เกิดจากการคงคลังสินค้า

ส่วนระดับการผลิตที่เหมาะสมทำให้สามารถสลับเปลี่ยนในการผลิตผลิตภัณฑ์ได้ง่าย เกิดความยืดหยุ่นในกระบวนการผลิต

4. การดึง/ ทันเวลาพอดี (Pull/ JIT) ในแนวคิดการผลิตแบบลีนสินค้าคงคลังหรือวัสดุคงคลังจะถูกคิดเป็นเรื่องการสูญเปล่า (Waste) ฉะนั้นการผลิตสินค้าใด ๆ ก็ตามที่ขายไม่ได้ถือว่าเป็นความสูญเปล่า (Waste) สิ่งสำคัญต้องทราบความต้องการของลูกค้าที่แท้จริง แล้วใช้การดึงผลิตภัณฑ์เข้าสู่ ระบบโดยใช้หลักการปรับปรุงปริมาณที่ต้องมีเพียงพอในช่วงที่ต้องการ วัตถุประสงค์ของการผลิตแบบทันเวลาพอดี (JIT) คือการสร้างความสมดุลและความสัมพันธ์ของปริมาณการผลิตกับความต้องการ เพื่อกำจัดความสูญเปล่า (Waste) ที่เกิดขึ้น แต่ในการปฏิบัติความต้องการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาจึงนำ Tact time มาเป็นเครื่องมือในการจัดสมดุลของการไหล ซึ่งจะมีความสำคัญช่วยให้การกำจัดความสูญเปล่า (Waste) ที่เกิดในขั้นตอนโดยการย้ายวัสดุคงคลังเหล่านั้นออกไป

5. ความสมบูรณ์แบบ (Perfection) การที่จะประสบความสำเร็จได้นั้น ควรมาจากการทำงานที่มีประสิทธิภาพใน 4 หลักการ ที่กล่าวไปแล้ว ข้างต้นสิ่งที่ต้องปรับปรุงคือ เรื่องของการลดเวลา ลดพื้นที่ ลดต้นทุนและลดความผิดพลาดที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและการจัดการผลิตภัณฑ์ โดยทั่วไปองค์ประกอบ 3 ประการ ที่การผลิตแบบลีนมุ่งเน้น ได้แก่การบรรลุถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์ และกิจกรรมในกระบวนการผลิตที่เป็นกระบวนการเพิ่มคุณค่าในสายตาลูกค้า การวางโครงสร้างระบบการไหลอย่างต่อเนื่องระบบคงคลังเป็นศูนย์ การผลิตทันเวลาพอดีและของเสียเป็นศูนย์ และความสมบูรณ์แบบในการเพิ่มคุณค่ามากที่สุดโดยการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น การปฏิบัติ และการดำเนินงานในขั้นต่อ ๆ ไป ควรคำนึงถึงการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องการวัดประสิทธิภาพโดยการทำ Benchmarking การใช้ Balance scorecard ในการทำงานเป็นทีมและค้นหาสภาพความต้องการที่จะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อม (วูแมค, แดเนียล ที. โจนส์, 2550)

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการขจัดความสูญเปล่า 7 ประการ (7 Wastes)

การแข่งขันทางธุรกิจอุตสาหกรรมทวีความรุนแรงมากขึ้น องค์กรจะอยู่รอดได้ต้องแสวงหาวิธีการในการปรับปรุงการผลิตเพื่อเพิ่มคุณภาพ ลดต้นทุน ส่งมอบทันเวลา และกำไรสูงสุด การยืนหยัดดำเนินกิจการต่อไปให้มั่นคง การเพิ่มคุณภาพ ลดต้นทุน และส่งมอบทันเวลา ทำให้องค์กรสามารถลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตลงได้อย่างแน่นอน ถ้าหากองค์กรไม่ให้

ความสนใจและพยายามปรับปรุงแก้ไขวิธีการทำงานให้ดีขึ้น ความสูญเสียก็ยิ่งเพิ่มขึ้นเป็นเงาตามตัว ทำให้หน่วยงานหรือองค์กรต้องสูญเสียลูกค้าและกำไรที่ควรจะได้รับไป การลดความสูญเสียถือเป็นหน้าที่ของพนักงานและผู้บริหารทุกคน ดังนั้น ทุกคนต้องมีจิตสำนึกในการสังเกตหาสาเหตุและแนวทางแก้ไข เพื่อช่วยกันลดความสูญเสีย ลดต้นทุน และลดค่าใช้จ่าย ที่ไม่จำเป็น ซึ่งเป็นหนทางในการปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่องและเพิ่มผลผลิตเพื่อความอยู่รอดขององค์กรต่อไป (พรรณี หอมทอง, 2555)

การดำเนินธุรกิจในยุคนี้ เราควรจะเปลี่ยนความสูญเปล่าเป็นกำไรด้วย Visualization ซึ่งสามารถใช้เทคนิคที่จะเปลี่ยนบริษัทที่ปกปิด ซุกซ่อนความล้มเหลว ความผิดพลาด จนปัญหาเล็ก ๆ สะสมกลายเป็นปัญหาใหญ่ ยากที่จะแก้ไข มาเป็นบริษัทที่นำความผิดปรกติหรือปัญหามาเปิดเผยให้มองเห็นได้ พนักงานทุกคนร่วมกันระดมความรู้ความคิด แก้ไขปรับปรุงทั้งในกระบวนการผลิต การบริการและฝ่ายงานสนับสนุน จนแก้ปัญหาได้ตรงจุด ทันเวลาก่อนจะลุกลามจนกลายเป็นความเสียหายขนาดใหญ่ นำไปสู่การดำเนินงานและการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ สามารถเพิ่มพูนกำไรในระยะยาว และนำพาบริษัทไปสู่ความสำเร็จได้ในที่สุด (มาซากิ ฮิเดอากิ, 2555)

แนวคิดการขจัดความสูญเปล่า 7 ประการ

1. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตเกินจำเป็น (Overproduction) การผลิตสินค้าในปริมาณมากเกินจำเป็นหรือผลิตไว้ล่วงหน้าเป็นเวลานาน มาจากแนวความคิดดั้งเดิมที่ต้องการให้แต่ละกระบวนการผลิตจะต้องผลิตชิ้นงานออกมาให้มากที่สุดในกระบวนการผลิตเป็นจำนวนมากเพื่อให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยต่ำสุด โดยไม่ได้คำนึงว่าจะทำให้มีงานระหว่างทำ (Work In Process: WIP) จึงทำให้กระบวนการผลิตขาดความยืดหยุ่น หรือเมื่อแต่ละสถานีงานที่อยู่ในสายงานการผลิตเดียวกันจำเป็นต้องทำงานต่อเนื่องกันไม่สามารถผลิตชิ้นงานได้อย่างสมดุลก็จะเกิดงานระหว่างทำ การผลิตยิ่งมากก็จะทำให้งานระหว่างทำในกระบวนการผลิตมากขึ้นตามไปด้วย

2. ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory) การซื้อวัสดุครั้งละจำนวนมากเพื่อรับประกันว่าจะมีวัสดุสำหรับการผลิตเพียงพอตลอดเวลา หรือสั่งซื้อวัสดุตามปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด หรือสั่งซื้อวัสดุตามปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดในกรณีมีส่วนลดด้านราคา จะส่งผลให้มีปริมาณวัสดุอยู่ในคลังมากเกินความต้องการใช้งานอยู่เสมอ

3. ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation) การขนส่ง หมายถึง กิจกรรมที่ทำให้วัสดุแต่ละชนิดภายในโรงงานเกิดการเคลื่อนย้ายเปลี่ยนแปลง สถานที่ เพื่อทำให้กระบวนการผลิตดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่อง ถ้าการบริหารจัดการและควบคุมการขนส่งไม่

เหมาะสมก็จะทำให้ต้นทุนการขนส่งสูงขึ้น เช่น การขนถ่ายวัสดุซ้ำซ้อน เลือกเส้นทางการขนส่งไม่เหมาะสม ดังนั้น จึงต้องควบคุมและลดระยะทางการขนส่งวัสดุให้เหลือน้อยที่สุดเท่าที่จำเป็น เพราะการขนส่งเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม และในกรณีนี้จะไม่พิจารณาการขนส่งภายนอกโรงงาน

4. ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion) การเคลื่อนไหวด้วยท่าทางการทำงานไม่เหมาะสม เช่น ต้องเอื้อมหยิบของที่อยู่ไกลตัว ก้มตัวยกของหนักที่วางอยู่บนพื้น หรือการทำงานกับเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่มีขนาดน้ำหนัก และสัดส่วนที่ไม่เหมาะสมกับร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน เป็นระยะเวลานานจะทำให้ เกิดความเมื่อยล้าต่อร่างกาย และยังเกิดความล่าช้าในการทำงานอีกด้วย

5. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากขั้นตอน (Excess processing) การมีขั้นตอนการผลิตที่มากเกินความจำเป็นหรือกระบวนการผลิตที่มีการทำงานซ้ำกันหลายขั้นตอนเกินความจำเป็น จะทำให้เกิดความล่าช้าในการผลิต เพราะงานเหล่านั้นไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ รวมทั้งกระบวนการผลิตที่ไม่ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพดีขึ้น เช่น กระบวนการตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ ดังนั้น การตรวจสอบคุณภาพควรจะรวมอยู่ในกระบวนการผลิต โดยให้พนักงานผลิตเป็นผู้ตรวจสอบไปพร้อมกับการทำงานหรือขณะคอยเครื่องจักรทำงาน

6. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay) การรอคอยเกิดจากเครื่องจักรหรือพนักงานหยุดทำงานเนื่องจากต้องรอคอยปัจจัยการผลิต เช่น วัตถุดิบ ชิ้นส่วน เครื่องจักรขัดข้อง จัดสายงานการผลิตไม่สมดุล การเปลี่ยนรุ่นผลิต เป็นต้น ซึ่งจะทำให้การผลิตเป็นไปด้วยความล่าช้าไม่เต็มกำลังการผลิต และการส่งมอบสินค้าอาจไม่ทันกำหนด

7. ความสูญเสียเนื่องมาจากการผลิตของเสีย (Defects) ในการค้นหาของเสีย (Defects) หรือการปรับปรุงคุณภาพ (Quality) คือการทำการตรวจสอบแต่จะไม่สามารถกำจัดสาเหตุ (Root cause) ของการผลิตของเสียได้ ในขั้นตอนนี้เป็นเพียงขั้นตอนในการคัดเลือกของเสียออกจากระบบหรือออกจากกระบวนการผลิตเท่านั้น ซึ่งต้นทุนในการทำให้เกิดของเสียขึ้นก็ยังคงอยู่ และหากการตรวจสอบไม่มีความรัดกุมเพียงพอ ก็จะยังคงมีของเสียหลุดไปในกระบวนการผลิตและอาจส่งถึงมือลูกค้าได้ ซึ่งจะเกิดความเสียหายต่อภาพลักษณ์ขององค์กร ทำให้องค์กรขาดความน่าเชื่อถือในด้านคุณภาพของสินค้า วิ่งถ้าเกิดของเสียขึ้น สุดท้ายก็จะต้องนำสินค้าหรือชิ้นส่วนนั้นไปแก้ไขให้มีคุณลักษณะที่ถูกต้อง หรือไม่ก็ต้องกำจัดทิ้งและทำการผลิตใหม่ขึ้นมาทดแทน ซึ่งก็จะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงมากขึ้น (พรรณี หอมทอง, 2555)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุรศักดิ์ กระยาปณ์การ (2558) วิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้เทคนิคลีนกับสถานีประกอบเครื่องยนต์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ของโรงงานผลิตรถยนต์แห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อตรวจสอบแนวทางการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ สถานีงาน 208 กระบวนการประกอบสายไฟและออกซิเจนเซนเซอร์ โดยการปรับปรุงเครื่องมือการประกอบให้มีประสิทธิภาพในการลดเวลาการทำงานต่อชิ้น (Cycle time reduction) และให้มีคุณภาพได้ตามมาตรฐาน จากผลของการวิจัย พบว่า สามารถลดเวลาในการทำงานลงได้ โดยค่าเฉลี่ยของเวลาก่อนการปรับปรุงอยู่ที่ 141 วินาที หลังจากการปรับปรุงเวลาที่ใช้คือ 110 วินาที ซึ่งสามารถลดเวลาลงไปได้ 31 วินาที หรือคิดเป็นร้อยละ 22 ส่วนในด้านคุณภาพ ก่อนการทดลองค่า CP และ CPK อยู่ที่ 2.44 และ 2.33 หลังการปรับปรุง ค่า CP และ CPK มีค่าเท่ากับ 27.48 และ 26.84 ซึ่งผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า สามารถลดเวลาการทำงานและยังสามารถรักษาคุณภาพของการประกอบชิ้นงานได้

รัตนา รักษาพันธุ์ (2555) วิจัยเรื่อง การปรับปรุงกระการผลิตด้วยการใช้เทคนิควิศวกรรมอุตสาหการ กรณีศึกษา โรงงานผลิตรองเท้าแบบฉีด วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อใช้เทคนิค IE สำหรับปรับปรุงกระบวนการผลิตรองเท้าชนิดฉีด เนื่องจากปัจจุบัน พบว่า สายการผลิตนี้ใช้ค่าแรงเกินมาตรฐานที่ตั้งไว้และมีพนักงานว่างงานในช่วงเครื่องจักรกำลังทำงาน จากนั้นจึงทำการการศึกษาเวลาการทำงานพร้อมจัดทำเป็นเวลามาตรฐานและใช้แผนภูมิคน-เครื่องจักร (Man-machine chart) สำหรับเก็บข้อมูลและหาเวลาสูญเปล่าของคนกับเครื่องจักร จัดสมดุลการผลิตปัจจุบัน จากนั้นจึงใช้หลัก ECRS (Eliminate, Combine, Re-arrange, Simplify) เพื่อจัดสมดุลการผลิตใหม่ พร้อมทั้งจัดวางแผนผังในการปฏิบัติงานใหม่เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพการทำงานมากขึ้น ซึ่งหลังจากการใช้ เทคนิค IE โดยใช้หลัก ECRS เพื่อจัดลำดับขั้นตอนงานใหม่และลดเวลาสูญเปล่าของคนและเครื่องจักรลงแล้ว พบว่า สามารถลดจำนวนพนักงานจากเดิมลงได้ร้อยละ 66.67 สถานีงานลดลงร้อยละ 50 รอบการทำงานของคนกับเครื่องจักรเครื่องจักรที่ยังอยู่ใน 6 รอบต่อชั่วโมง ทำให้ยอดผลิตต่อชั่วโมงคือ 144 คู่เท่าเดิม อัตราคู่ต่อคนต่อชั่วโมงเพิ่มขึ้นร้อยละ 200 สมดุลการผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 66.00 เวลาสูญเปล่าของพนักงานลดลงจากเดิมร้อยละ 23.33 ชั่วโมงการผลิต ค่าแรงต่อคู่และค่าแรงทางตรงลดลงในสัดส่วนที่เท่ากันจากเดิมร้อยละ 66.04 ผลิตภาพเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.88 และผลิตภาพเทียบกับฐานเดิมเพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 200.00

พิเชฐ พุ่มเกษร (2555) วิจัยเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ กรณีศึกษา: บริษัท อินเด็กซ์อินเตอร์เฟิร์น จำกัด สาขามหาชัย วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อศึกษากระบวนการผลิต วิเคราะห์ปัญหาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์

ไม้ จากการรวบรวมข้อมูลยอดขายย้อนหลัง ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2554 พบว่า ผลิตภัณฑ์ที่มียอดขายสูงสุด คือ ผลิตภัณฑ์ Body A โครงเตียงขาลอย 6 Ft. ผู้ศึกษาทำการศึกษาหาเวลามาตรฐานในกระบวนการผลิต ศึกษาการไหลของงานด้วยแผนภูมิการไหล (Process flow) เลือกกระบวนการที่เป็นกระบวนการคอขวด ทำการวิเคราะห์งานด้วยแผนภาพวิเคราะห์งาน (Yamazumi chart) เทียบกับอัตราความต้องการของลูกค้า (30 ชุดต่อชั่วโมง) และทำการปรับปรุงกระบวนการด้วยหลักการ ECRS เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการ ผลจากการศึกษา พบว่า เวลามาตรฐานก่อนปรับปรุง มีเวลาผลิตรวม (Cycle time) 183 วินาที มีขั้นตอนการทำงาน 25 ขั้นตอน สถานีงาน 8 สถานี ผลผลิตที่ได้คือ 24 ชุดต่อชั่วโมง กระบวนการที่มีเวลาเกิดจากอัตราเป้าหมาย (กระบวนการคอขวด) คือ สถานีงานที่ 5 การประกอบขึ้นโครงเตียง ผู้ศึกษาทำการวิเคราะห์ปรับปรุงงานตามหลักการ ECRS กำหนดวิธีการทางานใหม่เพื่อลดเวลาการปฏิบัติงาน ให้ได้ตามอัตราความต้องการของลูกค้า ผลการดาเนินงาน พบว่า สามารถลดอัตราการผลิต (Takt time) ในแต่ละสถานีงานดังนี้ สถานีงานที่ 1 128.69 วินาที ลดลงเหลือ 90.70 วินาที ขั้นตอนการทำงานลดลงเหลือ 2 ขั้นตอน และสถานีงานที่ 5 183.00 วินาที ลดลงเหลือ 116.64 วินาที ขั้นตอนการทำงานลดลงเหลือ 3 ขั้นตอน ขั้นตอนการทำงานโดยรวมทั้งกระบวนการจาก 25 ลดลงเหลือ 24 ขั้นตอน โดยมีเวลารวม (Cycle time) จากเดิม183 วินาที ลดลงเหลือ 119.92 วินาที คิดเวลาลดลงร้อยละ 34.47 ผลผลิตจากเดิม 24 ชุดต่อชั่วโมง เพิ่มขึ้นเป็น 30 ชุดต่อชั่วโมง คิดเป็นผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 25

ชาญชัย วัลลิสุต (2554) วิจัยเรื่อง การลดเวลาในกระบวนการซ่อมตัวถังและสี วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อศึกษาเกี่ยวกับการลดเวลาในกระบวนการซ่อมตัวถังและสีของบริษัทรถยนต์แห่งหนึ่ง เนื่องจากปัญหาความล่าช้าในการส่งมอบรถยนต์แก่ลูกค้าให้ทันตามเป้าหมายที่บริษัทกำหนดไว้ ประกอบกับจำนวนรถยนต์ที่เข้ามาซ่อมมีปริมาณมากกว่าจำนวนรถยนต์ที่สามารถส่งมอบให้แก่ลูกค้าในแต่ละวัน จึงส่งผลให้ทางบริษัทประสบปัญหาพื้นที่ไม่เพียงพอต่อการจอดรถยนต์ ดังนั้น โครงงานวิจัยจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อลดเวลาสูญเปล่า (Idle time) ในกระบวนการซ่อมตัวถังและสี โดยมีขอบเขตการศึกษาการทำงานตามสภาพจริงของพนักงานและกระบวนการซ่อมตัวถังและสี แบบซ่อมเบาเท่านั้น จากนั้นได้ทำการค้นหาปัญหาที่เกิดขึ้นโดยใช้หลักการ 5W1H มาเป็นวิธีค้นหาปัญหา ซึ่งต้องทำการตรวจพิจารณา (Examine) และทำการวิเคราะห์ (Analysis) กระบวนการต่าง ๆ ของการซ่อมตัวถังและสี จำเป็นต้องใช้เทคนิคการตั้งคำถาม และใช้หลักการจัดสมดุลสายการผลิต (Line balancing) มาช่วยในการจัดการ เมื่อได้ข้อสรุปจึงนำไปจำลองเหตุการณ์เพื่อแก้ไขปัญหาด้วยแบบจำลองปัญหา (Pro-model simulation) พร้อมทำการวิเคราะห์เพิ่มเติมในส่วนที่มีข้อบกพร่อง โดยนำผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นไป

นำเสนอแนวทางการแก้ไขต่อบริษัท และนำไปสู่ขั้นตอนการดำเนินงานการปรับเปลี่ยนสถานีงาน เพื่อลดรอบเวลาในการซ่อม ผลจากการปรับปรุง พบว่า สามารถซ่อมรถยนต์ได้เพิ่มขึ้นจากเดิม 22.5 คันต่อวันเป็น 37.5 คันต่อวัน หรือคิดเป็นร้อยละ 66.67

วิไลวรรณ สิริคุตจตุพร (2554) วิจัยเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพกำลังการผลิตโดยการวางแผนที่มีประสิทธิภาพ กรณีศึกษา: อุตสาหกรรมการผลิตงานเย็บประดับยนต์วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อศึกษาปัญหาการส่งมอบงานไม่ทันตามกำหนด ซึ่งส่งผลต่อการสูญเสียโอกาสการขาย ความสามารถในการสร้างรายได้ รวมทั้งความน่าเชื่อถือขององค์กรที่ลดลง จึงทำการศึกษากระบวนการ การวางแผนการผลิต และกระบวนอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อการวางแผน ศึกษาหาแนวทางและวิธีการที่ทำให้การวางแผนสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้ โดยสามารถทราบภาพรวมของการผลิตสินค้า กาลังการผลิต และหาแนวทางแก้ไขได้ล่วงหน้าในกรณีที่อาจมีโอกาสในการเกิดปัญหา รวมทั้งเพื่อการวางแผนโซ่อุปทานให้สัมพันธ์กันทั้งระบบ เพื่อลดเวลา ลดบุคลากร และลดต้นทุนในการปฏิบัติงานโดยรวม จากการศึกษา พบว่า ฝ่ายผลิตไม่สามารถผลิตสินค้าเสร็จได้ตามกำหนดเวลา เพราะการวางแผนการผลิตไม่ได้วางแผนระบุเวลาการทำงานที่ชัดเจนในทุกขั้นตอน ใช้วันกาหนดส่งเป็นกรอบในการปฏิบัติงานในกรอบใหญ่เท่านั้น ทำให้เมื่อปฏิบัติงานจริงเกิดข้อต่อของการปฏิบัติงาน การรอคอยวัตถุดิบ และอื่น ๆ เนื่องจากขาดกรอบการทำงานด้วยการวางแผนเชิงรุก การทำงานเป็นลักษณะการทำงานวันต่อวัน และการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าเพื่อที่จะทาให้งานเสร็จได้ตามกำหนด เช่นการทำงานล่วงเวลา หรือ การเลื่อนการผลิตสินค้าอื่น ๆ ออกไป ผู้ศึกษาได้นำความรู้ในการวางแผน ด้วยการออกแบบฟอร์มการวางแผนด้วยโปรแกรม Microsoft excel ที่ง่าย สามารถครอบคลุมการทำงานได้ทั้งกระบวนการ และการจัดการฐานข้อมูลเพื่อทำให้ลดเวลา และขั้นตอนการทำงาน ทำให้สามารถลดเวลาในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนได้ 7,120 ชั่วโมงต่อปี สามารถทราบกำลังการผลิตล่วงหน้าได้ทันที และมีทิศทางการทำงานที่ชัดเจน ตลอดจนการปรับเปลี่ยนกระบวนการต่าง ๆ เป็นไปอย่างมีหลักเกณฑ์ และสามารถประเมินต้นทุนในการผลิตได้

จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า มีปัจจัยหลาย ๆ อย่างที่จะสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการลดเวลาการผลิตแม่พิมพ์ยาง การใช้เทคโนโลยีช่วยในการผลิต คือ การปรับเปลี่ยนมาใช้ Software การออกแบบที่เหมือนกัน ก็จะสามารถช่วยลดเวลาของแผนกที่รับข้อมูลการออกแบบ แล้วสามารถนำข้อมูลไปใช้ต่อได้ทันที โดยไม่ต้องเสียเวลาในการแปลงข้อมูลก่อนใช้งาน การหาเส้นทางวิกฤติของสายงาน ตามหลักการของ CPM และ PERT ก็จะช่วยให้เรามุ่งเน้นในส่วนของกิจกรรมสำคัญ ๆ ซึ่งเมื่อสามารถลดเวลาการผลิตของกิจกรรมในสายงานวิกฤติได้ ก็จะทำให้สามารถลดเวลารวมของการผลิตสินค้าได้ นั่นก็ หมายถึง ความสามารถ

ในการส่งสินค้าให้กับลูกค้าได้เร็วขึ้น รวมถึงการขจัดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตและการผลิตแบบระบบลีน ที่เป็นระบบที่สามารถช่วยลดเวลาในการผลิต สามารถช่วยลดเวลาและขจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ไม่ว่าจะเป็นการขจัดความสูญเสียเนื่องมาจากการผลิตมากขั้นตอน การขจัดความสูญเสียเนื่องมาจากการเคลื่อนไหวด้วยท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลของปัจจัยเหล่านี้มาใช้เพื่อลดเวลาการผลิตแม่พิมพ์ยาง

บทที่ 3
ระเบียบวิธีการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพโดยการใช้วิธีการประชุมสนทนากลุ่ม (Focus group discussion) กับผู้ที่มีส่วนรับผิดชอบกับการผลิตแม่พิมพ์ยางโดยตรง เพราะการศึกษาเรื่องการลดเวลาการผลิตแม่พิมพ์ยาง (Tire mold) จำเป็นต้องได้ข้อมูลและข้อเสนอจากทีมงานที่เข้าร่วมในการประชุมสนทนากลุ่ม เพื่อที่จะนำข้อเสนอไปทำการทดลองและหาแนวทางหรือวิธีการที่จะสามารถลดเวลาการผลิตตามวัตถุประสงค์ได้ รวมถึงทีมงานที่ร่วมในการประชุมสนทนากลุ่มต้องสามารถร่วมตัดสินใจในข้อเสนอและแนวทางในการนำไปทดลองเพื่อให้เห็นผลได้

รัตนะ บัวสนธ์ (2551) ให้ความหมายว่า การสนทนากลุ่ม (Focus group) หมายถึง การให้บุคคลกลุ่มหนึ่งที่นักวิจัยคัดเลือกมา สนทนาโต้ตอบ แสดงความรู้สึกนึกคิดซึ่งกันและกันในประเด็นต่าง ๆ ที่นักวิจัยกำหนดขึ้นตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย การสนนทนากลุ่มจัดเป็นการรวบรวมข้อมูล ที่เป็นการผสมเทคนิควิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบการสังเกตแบบมีส่วนร่วม (participant observation) และการสัมภาษณ์รายบุคคล (Idividual interview) กล่าวคือ นักวิจัยสามารถที่จะทำการสังเกตพฤติกรรมอากัปกิริยาของบุคคลในกลุ่มสนทนาได้ และในขณะเดียวกันนักวิจัยก็อาจจะทำการซักถามบุคคลใดบุคคลหนึ่งในประเด็นใด ๆ ที่สงสัยก็ได้

นอกจากนี้ การศึกษาวิจัยโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกมีความยืดหยุ่นในด้านกรอบแนวคิดของการวิจัยมากกว่าการวิจัยเชิงปริมาณ ดังที่ สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ และกรรณิการ์ สุขเกษม (2547) กล่าวว่า การวิจัยเชิงคุณภาพเป็นการศึกษาตามปรากฏการณ์ มีเป้าหมายคือความเข้าใจจากมุมมองของผู้กระทำ โดยเปิดโอกาสให้ผู้ให้สัมภาษณ์สามารถแสดงความคิดเห็นหรือให้ข้อมูลอย่างเต็มที่ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำความเข้าใจทัศนคติของผู้ให้สัมภาษณ์เกี่ยวกับประเด็นที่ผู้ทำการวิจัยต้องการศึกษา

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ประกอบไปด้วย

จากการประชุมสนทนากลุ่มกับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรง ผู้ที่ให้ข้อมูลสำคัญในส่วนนี้ได้แก่ ตัวแทนจากแผนกวางแผน แผนกการผลิต แผนกออกแบบ ทีมงานโครงการ แผนก IE และทีมงานดูแลระบบ Software ซึ่งเป็นผู้ให้ข้อเสนอและแนวทางในการที่จะลดเวลาการผลิต

ทำการเก็บข้อมูลเวลาการผลิตทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงการผลิต ผู้ที่ให้ข้อมูลสำคัญในส่วนนี้ได้แก่ พนักงานในสายงานการผลิต

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัย

1. ผู้ทำการวิจัยเตรียมการในด้านความรู้ แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับปัจจัยที่สามารถช่วยลดเวลาในการผลิตแม่พิมพ์ยางได้

2. ผู้ทำการวิจัยเตรียมความรู้ในเรื่องระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ จรรยาบรรณของนักวิจัย วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล และวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลจากตำรา และการขอคำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษาด้านการวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อให้เข้าใจในระเบียบวิธีการวิจัย อันจะนำไปสู่การศึกษาที่ถูกต้อง และครอบคลุมประเด็นที่ต้องการจะศึกษาให้มากที่สุด

3. แนวคำถามในการประชุมสนทนากลุ่ม เป็นเครื่องมือที่ผู้ทำการวิจัยสร้างขึ้นเอง โดยการศึกษาประเด็นคำถาม จากการทบทวนวรรณกรรม แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง โดยสร้างเป็นคำถามให้ครอบคลุมตามขอบเขตของการวิจัยอันเป็นสิ่งที่ต้องการศึกษาเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งเอาไว้มีการเรียงลำดับคำถาม เนื้อหาของคำถามเป็นลักษณะของคำถามปลายเปิด

4. ทำการเก็บข้อมูลเวลาในการผลิตก่อนและหลังปรับปรุง โดยผู้ให้ข้อมูลสำคัญในขั้นตอนนี้คือ พนักงานในฝ่ายผลิตที่ทำการผลิตชิ้นงานจริงทั้งก่อนและหลังการปรับปรุง

ความเที่ยงตรงของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

นำแนวคำถามที่จะใช้ในการนำประชุมสนทนากลุ่ม (Focus group discussion) ที่จัดทำขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ผู้เชี่ยวชาญทำการพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Item-Objective Congruence Index: IOC) โดยพิจารณาข้อคำถามแต่ละข้อเหมาะสมกับงานวิจัยนี้หรือไม่ ซึ่งจะให้ทำเครื่องหมายลงในช่องการประเมิน โดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนนความสอดคล้องของแบบสอบถามแต่ละข้อกับวัตถุประสงค์ ไว้ดังนี้

คะแนน +1 ถ้าเห็นว่าคำถามนั้นตรงตามวัตถุประสงค์การวิจัย

คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าคำถามนั้นตรงตามวัตถุประสงค์การวิจัย

คะแนน -1 ถ้าเห็นว่าคำถามนั้นไม่ตรงตามวัตถุประสงค์การวิจัย

จากนั้นนาผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาบันทึกผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน เพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่า IOC โดยหาค่าเฉลี่ยในแต่ละข้อ ถ้ามีค่าเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ถือว่าใช้ได้

ความเชื่อถือได้ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

หลังจากที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว ได้นำมาตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล (Trustworthiness) ดังนี้

1. การยืนยันความถูกต้องของข้อมูล (Member checking) โดยการนำข้อมูลที่ได้จากการประชุมสนทนากลุ่ม (Focus group discussion) ที่ได้จดบันทึกอย่างละเอียดและอธิบายอย่างชัดเจนนำกลับไปให้ผู้เข้าร่วมการประชุมสนทนากลุ่มยืนยันความถูกต้องของข้อมูล

2. ผู้ทำการวิจัยสร้างความสัมพันธ์อันดีต่อพนักงานผู้ให้ข้อมูลในการบันทึกเวลาการปฏิบัติงานจริงเพื่อสร้างความสัมพันธ์อันดีและเพื่อให้เกิดความไว้วางใจในตัวผู้ทำการวิจัย ซึ่งจะมีผลต่อความถูกต้องและเป็นจริงของข้อมูล

3. ตรวจสอบความไว้วางใจได้ของข้อมูล (Dependability) โดยการนำข้อมูลไปตรวจสอบกับอาจารย์ที่ปรึกษางานนิพนธ์เพื่อยืนยันความถูกต้องตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษา

4. ความสามารถในการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ (Transferability) โดยการเขียนระเบียบวิธีการวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูล และบริบทที่ต้องการศึกษาอย่างชัดเจน เพื่อเป็นการเพิ่มความน่าเชื่อถือของการวิจัยในการที่จะนำผลการวิจัยไปใช้ในบริบทที่ใกล้เคียงกัน

5. การยืนยันผลการวิจัย (Conformability) โดยการที่ผู้ทำการวิจัยจะเก็บเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยไว้เป็นอย่างดี พร้อมสำหรับการตรวจสอบ (Audit trial) เพื่อยืนยันว่าข้อมูลที่ได้ไม่มีความลำเอียงหรือเกิดจากการคิดขึ้นของผู้วิจัย

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ทำการวิจัยได้แบ่งวิธีการเข้าถึงข้อมูลและเก็บรวบรวมข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการประชุมสนทนากลุ่ม (Focus group discussion) และการเก็บรวบรวมข้อมูลเวลาในการผลิตก่อนและหลังปรับปรุง

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการประชุมสนทนากลุ่ม (Focus group discussion) ผู้ทำการวิจัยเป็นผู้นำการสนทนา เตรียมการกำหนดประเด็นคำถามล่วงหน้า โดยมีคำถามหลักที่เกี่ยวข้องกับประเด็นหลักที่ต้องการศึกษา เปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมประชุมสนทนากลุ่ม ได้สนทนาโต้ตอบ แสดงความรู้สึกนึกคิดซึ่งกันและกันในประเด็นต่าง ๆ ที่ผู้ทำการวิจัยกำหนดขึ้นตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้ทำการวิจัยทำการรวบรวมข้อมูล ซึ่งเป็นการผสมระหว่างเทคนิควิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบการสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant observation) และการสัมภาษณ์รายบุคคล (Individual interview) เพื่อให้ได้คำตอบในเชิงเหตุผล และได้ข้อเสนอในการปรับปรุงเพื่อลดเวลาในการผลิตแม่พิมพ์ยาง (Tire mold)

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลเวลาในการผลิตก่อนและหลังปรับปรุง ผู้ทำการวิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการใช้แบบฟอร์มการบันทึกเวลาการปฏิบัติงานจริงของพนักงานทั้งก่อนและหลังการปรับปรุง โดยการกำหนดตารางข้อมูลให้ครอบคลุมและสอดคล้องกับเรื่องที่ทำวิจัย

การจัดทำข้อมูลและวิเคราะห์ผล

ผู้ทำการวิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร ทั้งจากการประชุมสนทนากลุ่ม (Focus group discussion) และการเก็บรวบรวมข้อมูลเวลาในการผลิตของพนักงานทั้งก่อนและหลังปรับปรุง นำมาวิเคราะห์ เชิงพรรณนา (Descriptive analysis) และวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content analysis) โดยอาศัยหลักตรรกะวิเคราะห์ (Logical analysis) และเชิงเปรียบเทียบ (Comparison analysis) โดยการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเคราะห์จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศและจากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากภาคสนามนำมาสังเคราะห์โดยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและนำเสนอเนื้อหาบรรยายเชิงเปรียบเทียบ ผู้ทำการวิจัยนำข้อค้นพบและมีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติจริง สรุปออกมาเป็นแนวทางเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงในการลดเวลาการผลิตแม่พิมพ์ยาง และนำเสนอในรูปแบบของข้อเสนอแนะในการปรับปรุงขั้นตอนและวิธีการทำงาน ที่จะสามารถลดเวลาการผลิตแม่พิมพ์ยางได้

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การดำเนินงานปัจจุบันของบริษัท

การดำเนินการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ในปัจจุบัน เป็นการผลิตแบบตามคำสั่งซื้อ (Make to order) ในแต่ละเดือนมีคำสั่งซื้อแม่พิมพ์เข้ามาไม่ต่ำกว่า 300 ลูก คิดเป็นมูลค่ากว่า 90 ล้านบาท ต่อเดือน ซึ่งแม่พิมพ์ที่ผลิตนี้ ผลิตให้ลูกค้าทั้งในและต่างประเทศ

ปัญหาจากการดำเนินงาน

จากการที่ตลาดยางรถยนต์มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง ทั้งทางด้านการปรับปรุงคุณภาพ การปรับปรุงสมรรถนะของผลิตภัณฑ์ รวมถึงการนำเสนอเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ อยู่ตลอดเวลา รวมถึงแนวโน้มของการแข่งขันของตลาดที่ต้องการนำเสนอผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ให้กับตลาดในระยะเวลาอันรวดเร็ว จึงทำให้มีความต้องการที่อยากได้แม่พิมพ์ยางในระยะเวลาอันรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ซึ่งในหลาย ๆ ครั้งที่มีคำสั่งซื้อแม่พิมพ์ยาง ที่ต้องการสินค้าในระยะเวลาที่สั้นลงกว่าเดิม หรือคำสั่งซื้อที่มากกว่ากำลังการผลิตของบริษัท ทำให้บริษัทไม่สามารถที่จะตอบโจทย์หรือสร้างรายได้จากคำสั่งซื้อเหล่านี้ได้ ซึ่งทางบริษัทก็อยากจะหาแนวทางในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าในส่วนนี้และเพิ่มขีดความสามารถของบริษัทให้สามารถผลิตสินค้าได้มากขึ้น ซึ่งเป็นโอกาสในการสร้างรายได้ที่มากขึ้นตามไปด้วย ทางผู้วิจัยจึงเสนอและรับหน้าที่ดูแลโครงการที่จะหาแนวทางในการลดเวลาการผลิตแม่พิมพ์ยาง (Tire mold) เพื่อที่จะสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าและเพิ่มกำลังการผลิตให้กับทางบริษัท

การนำทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินงาน

จากแนวคิดที่จะใช้ความสามารถในการผลิตมาสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันได้ด้วยการปรับตัวในสภาวะการแข่งขันที่ขึ้นอยู่กับเวลา (Time-based competition) เพื่อให้องค์กรมีความคล่องตัว (Agility) ใช้ทรัพยากรอย่างจำกัด สะดวกและรวดเร็ว พยายามลดเวลาที่ไม่จำเป็นและเพิ่มประสิทธิภาพในระบบการผลิต จะเป็นการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าและสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันอย่างยั่งยืน ผู้วิจัยได้มีการจัดลำดับงาน มุ่งพิจารณาปรับปรุงระยะเวลาในการผลิตของสถานีงานที่เกี่ยวข้อง โดยใช้ปัจจัยหลาย ๆ อย่างที่จะสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการลดเวลาการผลิตแม่พิมพ์ยาง

การใช้เทคโนโลยีช่วยในการผลิต คือการปรับเปลี่ยนมาใช้ Software การออกแบบที่เหมาะสมและทันสมัย ก็จะสามารถช่วยลดเวลาของแผนกที่รับข้อมูลการออกแบบ แล้วสามารถนำข้อมูลไปใช้ต่อได้ทันที โดยไม่ต้องเสียเวลาในการแปลงข้อมูลก่อนใช้งาน การหาเส้นทางวิกฤติของสายงาน ตามหลักการของ CPM และ PERT ก็จะช่วยให้เรามุ่งเน้นในส่วนของกิจกรรมสำคัญ ๆ ซึ่งเมื่อสามารถลดเวลาการผลิตของกิจกรรมในสายงานวิกฤติได้ ก็จะทำให้สามารถลดเวลารวมของการผลิตสินค้าได้ นั่นก็หมายถึงความสามารถในการส่งสินค้าให้กับลูกค้าได้เร็วขึ้น รวมถึงการขจัดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตและการผลิตแบบระบบลีนที่เป็นระบบ ที่สามารถช่วยลดเวลาในการผลิต สามารถช่วยลดเวลาและขจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ไม่ว่าจะเป็นการขจัดความสูญเสียเนื่องมาจากการผลิตมากขั้นตอนการขจัดความสูญเสียเนื่องมาจากการเคลื่อนไหวด้วยท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลของปัจจัยเหล่านี้มาใช้เพื่อลดเวลาการผลิตแม่พิมพ์ยาง

การดำเนินงาน

จากการประชุมแบบสนทนากลุ่มครั้งที่ 1 ในหัวข้อ การลดเวลาการผลิตสินค้า ซึ่งได้เชิญผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องจากแผนกต่าง ๆ ได้แก่ แผนกการผลิต แผนกวางแผน แผนกการออกแบบ แผนก Software and information แผนก IE และแผนกดูแลโครงการของโรงงาน ข้อสรุปจากการประชุม

1. ให้ทีมงานช่วยกันหาข้อเสนอในการลดเวลาการผลิตสินค้าของโรงงาน เพื่อที่จะนำมาเสนอในการประชุมครั้งต่อไป

2. ให้ทีมงานช่วยกันตัดสินใจในการระบุชนิดของสินค้าที่จะทำการปรับปรุง เรื่องการลดเวลาการผลิต ซึ่งในที่ประชุมข้อให้นำข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตสินค้าตามคำสั่งซื้อจากลูกค้าของปี พ.ศ. 2558 มาพิจารณาร่วมกัน จึงขอให้ทางแผนกวางแผน นำข้อมูลนี้มาเสนอในประชุมครั้งต่อไป

3. แนวทางในการลดเวลา จะทำการระบุเส้นทางวิกฤติของการผลิตสินค้าที่จะลดเวลาการผลิต ซึ่งจะพิจารณาในการประชุมครั้งต่อไป

จากการประชุมแบบสนทนากลุ่มครั้งที่ 2 ทางแผนกวางแผน ได้นำข้อมูลการผลิตสินค้าตามคำสั่งซื้อจากลูกค้าระยะเวลาของข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม พ.ศ. 2558 มานำเสนอตามตาราง ดังนี้

ตารางที่ 4-1 ปริมาณการผลิตสินค้าแต่ละชนิด ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม พ.ศ. 2558

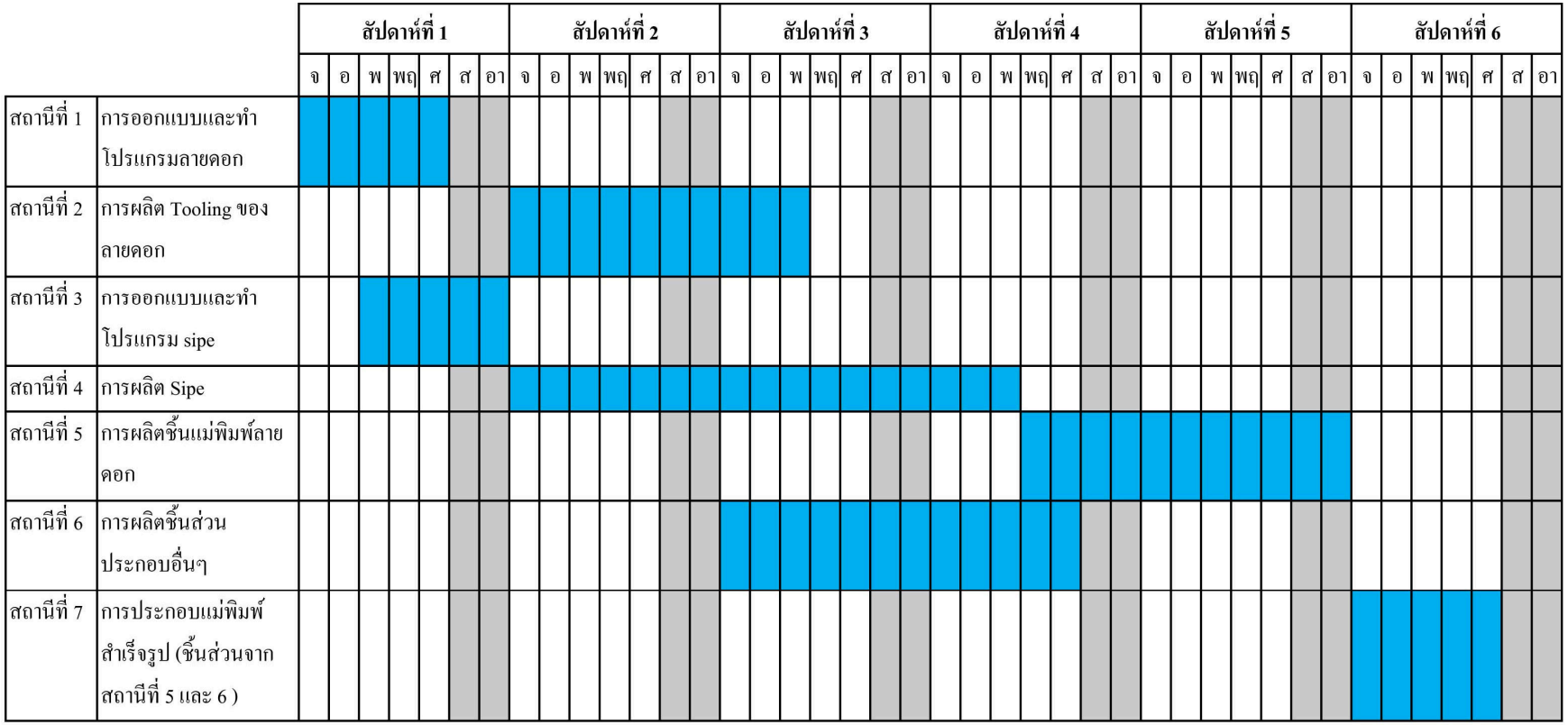
เดือน	ชนิดของสินค้า (ชุด)					รวม
	A	B	C	D	E	
มกราคม	344	151	92	73	24	684
กุมภาพันธ์	320	173	55	65	49	662
มีนาคม	389	167	110	72	35	773
เมษายน	304	148	77	63	26	618
พฤษภาคม	395	173	105	75	29	777
มิถุนายน	405	178	115	83	36	817
กรกฎาคม	397	176	92	69	32	766
สิงหาคม	391	177	112	74	27	781
กันยายน	407	183	102	65	32	789
ตุลาคม	417	195	115	83	37	847
พฤศจิกายน	435	208	134	95	42	914
ธันวาคม	414	196	118	82	41	851
รวม	4618	2125	1227	899	410	9279
ร้อยละ	50	23	13	10	4	1

จากตารางที่ 4-1 แสดงให้เห็นถึงปริมาณการผลิตสินค้าแต่ละชนิดตามคำสั่งซื้อจากลูกค้าของข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม พ.ศ. 2558 พบว่า ปริมาณการผลิตสินค้า A มีปริมาณที่สูงที่สุด 4,618 ชุด คิดเป็นร้อยละ 50 ของสินค้ารวมทุกชนิด ทางทีมงานในที่ประชุมจึงได้เลือกที่จะทำการศึกษากระบวนการผลิตของสินค้า A มาทำการทดลองในการหาแนวทางการลดเวลาการผลิต

สายงานวิกฤติของการผลิตสินค้า A

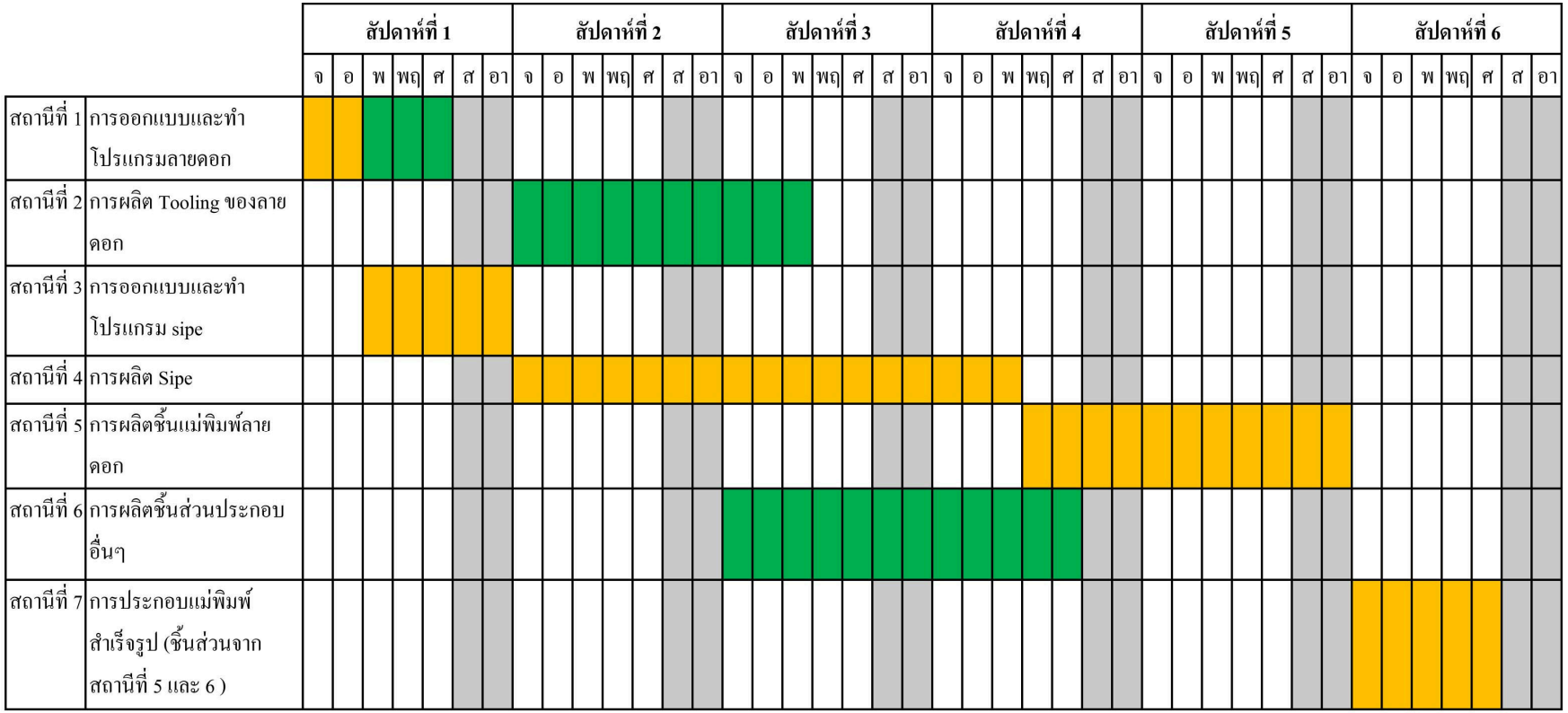
จากการประชุมสนทนากลุ่ม มีการเสนอให้ทำการระบุสถานีงานที่อยู่ในสายงานวิกฤติให้ชัดเจน และมุ่งที่จะปรับปรุงเพื่อลดเวลาการทำงานของกิจกรรมที่อยู่ในสายงานวิกฤติก่อน เพราะการที่สามารถลดเวลาการทำงานของกิจกรรมที่อยู่ในสายงานวิกฤติได้ ก็จะสามารถลดเวลาการผลิตรวมของการผลิตสินค้า A ได้ ในการผลิตสินค้า A จะประกอบไปด้วย กระบวนการผลิต

7 สถานี เริ่มตั้งแต่การออกแบบและทำโปรแกรมสำหรับส่วนของแม่พิมพ์ลายดอกเข้าสู่กระบวนการผลิตชิ้นงานจนถึงการประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าเป็นแม่พิมพ์สำเร็จรูปตามคำสั่งซื้อของลูกค้า ดังแสดงในภาพที่ 4-1 ดังนี้



ภาพที่ 4-1 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมกับเวลา ของการผลิตแม่พิมพ์ชนิด A

ในขั้นตอนของการผลิตสินค้า A สถานีที่อยู่ในสายงานวิกฤติคือ สถานีที่ 1 สถานีที่ 3 สถานีที่ 4 สถานีที่ 5 และ สถานีที่ 7 ดังแสดงในภาพที่ 4-2 โดยการระบุด้วยสีส้มสำหรับวันที่ทำกิจกรรมที่อยู่ในสายงานวิกฤติ และระบุด้วยสีเขียวสำหรับวันที่ทำกิจกรรมที่ไม่ได้อยู่ในสายงานวิกฤติ



ภาพที่ 4-2 แผนภูมิแสดงสายงานวิกฤติ ของการผลิตแม่พิมพ์ชนิด A

จากแผนภูมิที่แสดงขั้นตอนการผลิต สามารถนำมาเขียนเป็นโครงข่ายงานของการผลิตแม่พิมพ์ชนิด A ในรูปแบบของ CPM (Critical Path Method) ที่เป็นเทคนิคในเชิงปริมาณด้านการวิเคราะห์โครงข่ายงาน (Network analysis) ซึ่งกิจกรรมหรืองานที่อยู่ในสายงานวิกฤติได้แสดงด้วยกิจกรรมที่เชื่อมโยงกันด้วยลูกศรสีส้ม ดังที่แสดงในภาพที่ 4-3 โดยกำหนดให้

A แทนกิจกรรมของสถานีที่ 1

B แทนกิจกรรมของสถานีที่ 2

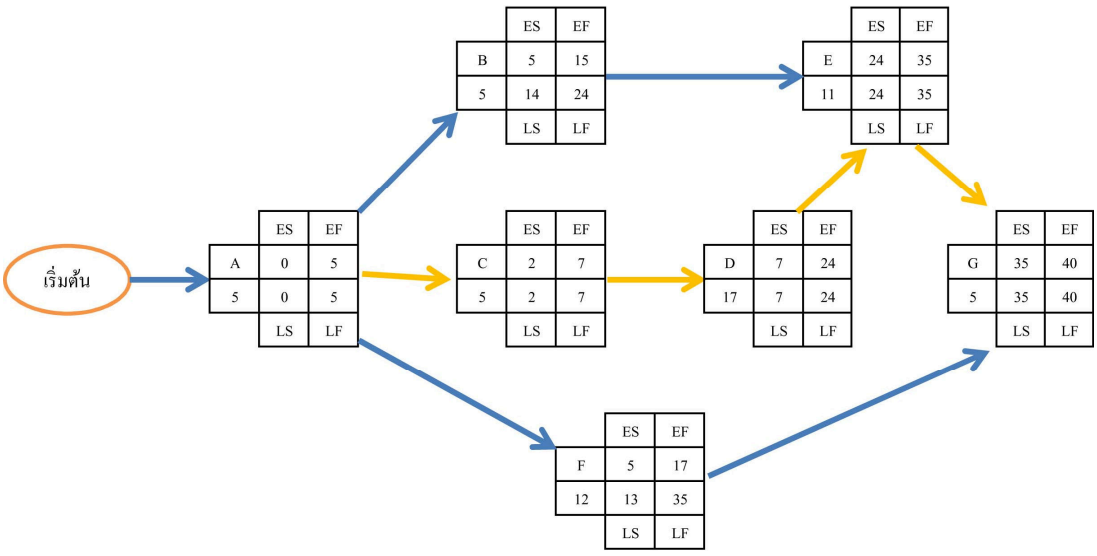
C แทนกิจกรรมของสถานีที่ 3

D แทนกิจกรรมของสถานีที่ 4

E แทนกิจกรรมของสถานีที่ 5

F แทนกิจกรรมของสถานีที่ 6

G แทนกิจกรรมของสถานีที่ 7



ภาพที่ 4-3 การเขียนโครงข่ายงานของการผลิตแม่พิมพ์ชนิด A แบบ CPM

จากภาพที่ 4-3 จะเห็นได้ว่ากิจกรรม A, C, D, E และ G เป็นกิจกรรมที่อยู่ในสายงานวิกฤติ ผู้วิจัยจึงมุ่งที่จะศึกษาหาวิธีในการปรับปรุงเพื่อลดเวลาการผลิตของกิจกรรมที่อยู่ในสายงานวิกฤติ

การปรับปรุงเพื่อลดเวลาการผลิตของสถานีที่ 3: การออกแบบและทำโปรแกรม Sipe

จากข้อเสนอในการปรับปรุงเพื่อลดเวลาการผลิตของสถานีงานที่อยู่ในสายงานวิกฤติในการประชุมแบบสนทนากลุ่มครั้งที่ 3 มีข้อเสนอในการปรับปรุงเพื่อลดเวลาการผลิตของการออกแบบและทำโปรแกรม Sipe

Sipe เป็นชิ้นส่วนในแม่พิมพ์ที่เป็นตัวสร้างร่องเล็ก ๆ ที่มีความลึกและรูปร่างต่าง ๆ บนลายดอกของยางรถ โดยยางรถยนต์ที่ต้องการเพิ่มสมรรถนะทางด้านการเบรคทั้งบนพื้นเปียกพื้นแห้ง รวมถึงพื้นที่มีหิมะ จะมีการออกแบบลายดอกยางให้ร่องเล็ก ๆ ที่มีความลึกและรูปร่างต่าง ๆ นี้ Sipe จึงเป็นชิ้นส่วนสำคัญที่มีการออกแบบและพัฒนาอยู่ตลอดเวลา และมีคำสั่งซื้อที่ต้องผลิตไปกับแม่พิมพ์ โดยแม่พิมพ์ยางชนิด A จะมี Sipe อยู่ด้วยเกือบร้อยเปอร์เซนต์ของการสั่งซื้อ ภาพที่ 4-2 แสดงตัวอย่างของร่องลายดอกยางรถยนต์ที่ผลิตจาก Sipes

ภาพที่ 4-4 ร่องบนลายดอกยาง

การปรับปรุงเพื่อลดเวลาการผลิต ในสถานีที่ 3 การออกแบบและทำการผลิต Sipe ก่อนการปรับปรุง การจะออกแบบ Sipe จะต้องรอให้ทางพนักงาน ทีมที่ทำการออกแบบและทำโปรแกรมลายดอกยาง ช่วยทำการแปลงข้อมูลดิบที่ได้มาก่อน แล้วทีมที่ทำการออกแบบและทำโปรแกรม Sipe จึงจะเริ่มงานได้ ซึ่งจะต้องรอ 2 วัน และเริ่มการทำงานได้ในวันที่ 3 หลังจากวันที่ได้รับคำสั่งผลิต

ข้อเสนอจากการประชุมสนทนากลุ่ม ให้ทำการจัดหา Software ตัวใหม่ให้กับทีมที่ทำการออกแบบและทำโปรแกรม Sipe ที่สามารถรองรับข้อมูล Input ที่ได้มา คือสามารถ

ใช้ Software ในการออกแบบและทำโปรแกรม Sipe ได้เลย โดยไม่ต้องเสียเวลา 2 วัน ในการรอให้ทีมทำโปรแกรมลายดอกยางแปลงข้อมูลให้

ภาพที่ 4-5 การออกแบบ Sipe

ผลของการติดต่อประสานงานกับหน่วยงาน IT ที่มีหน้าที่จัดหาและช่วยเหลือในส่วนของโปรแกรมที่ต้องใช้ในงาน มี Software ที่จะใช้ในงานลักษณะนี้ได้ ในการประชุมครั้งที่ 4 ทางหน่วยงาน IP รายงานว่าตอนนี้สามารถจัดหาให้ใช้ได้ 2 License ในเบื้องต้น

ผลของการปฏิบัติงาน

ในการประชุมครั้งที่ 5 ทางทีมออกแบบและทำโปรแกรม Sipe รายงานผลการปฏิบัติงานว่าสามารถใช้ Software ตัวใหม่ในการออกแบบและทำโปรแกรม Sipe ได้ผลเป็นอย่างดี สามารถใช้ Software ในการออกแบบและทำโปรแกรม Sipe ได้เลย ตั้งแต่วันจันทร์ของสัปดาห์แรก โดยไม่ต้องเสียเวลาในการแปลงข้อมูลด้วย

สรุป จากการปรับปรุงเพื่อลดเวลาการผลิตในสถานีที่ 3 เรื่องการออกแบบและทำโปรแกรม Sipe โดยการใช้ Software ตัวใหม่ช่วยในการออกแบบ สามารถเริ่มงานในสถานีนี้ได้เร็วขึ้นกว่าเดิมเป็นเวลา 2 วัน นั่นคือลดเวลารวมของการผลิตสินค้า A ลง 2 วัน

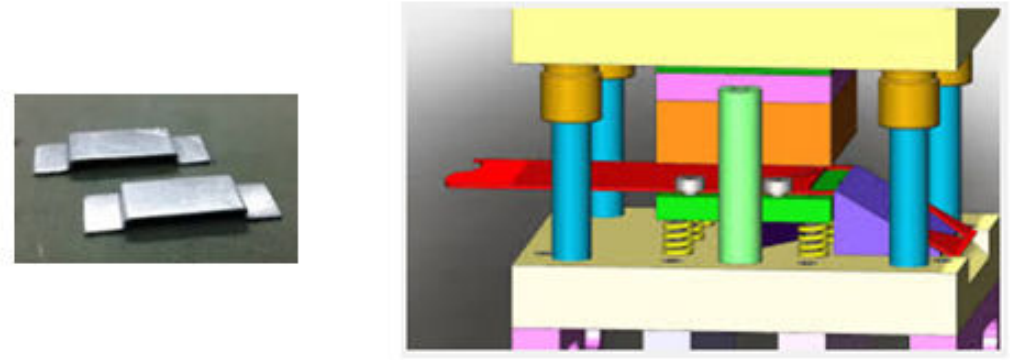
การปรับปรุงเพื่อลดเวลาการผลิตของสถานีที่ 4: การผลิต Sipe

จากข้อเสนอในการปรับปรุงเพื่อลดเวลาการผลิตของสถานีงานที่อยู่ในสายงานวิกฤติในการประชุมแบบสนทนากลุ่มครั้งที่ 3 ซึ่งมีข้อเสนอในการปรับปรุงเพื่อลดเวลาการผลิตของการผลิต Sipe

จากภาพที่ 4-6 แสดงถึงลักษณะและรูปร่างโดยทั่วไปของ Sipe ซึ่งการผลิต Sipe ที่มีรูปร่างและลักษณะเช่นนี้ จะมีขั้นตอนการผลิตอยู่ 3 ขั้นตอน

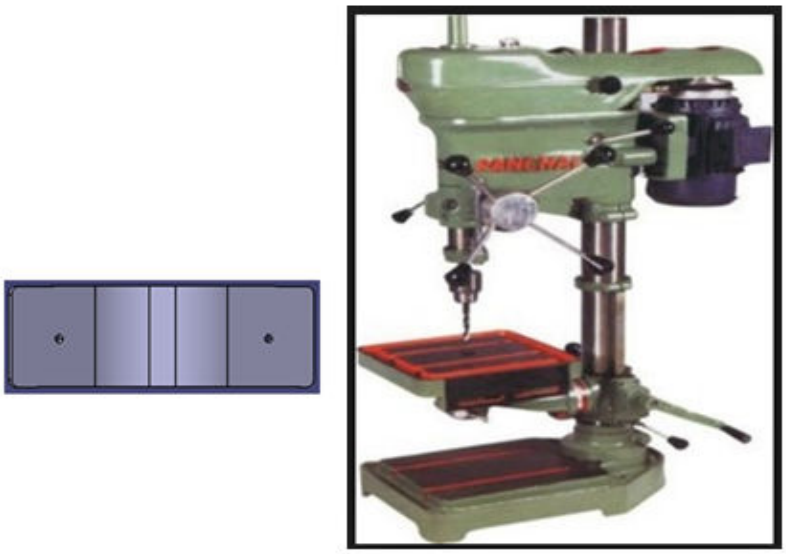
ภาพที่ 4-6 ตัวอย่างชิ้นงาน Sipe

ขั้นตอนที่ 1 การขึ้นรูปของ Sipe ด้วยการ Forming จาก Punch-die ทีมที่ทำการออกแบบและทำโปรแกรม Sipe จะทำการออกแบบตัวแม่พิมพ์ (Punch-die) เพื่อทำการปั๊มขึ้นรูปให้ได้รูปร่างของ Sipe ตามที่ต้องการ ดังที่แสดงในภาพที่ 4-7



ภาพที่ 4-7 การขึ้นรูป Sipe จาก Punch-die

ขั้นตอนที่ 2 การเจาะรูระบายอากาศบน Sipe ด้วยการเจาะจากเครื่องเจาะ ขั้นตอนนี้จะนำเอาชิ้นงาน Sipe หลังจากการขึ้นรูปและตัดเป็นแต่ละชิ้นจากขั้นตอน Punch-die นำมาทำการเจาะรูด้วยเครื่องเจาะตามตำแหน่งและจำนวนรูที่ต้องการ ดังที่แสดงตามภาพที่ 4-8



ภาพที่ 4-8 ชิ้นงาน Sipe ที่ทำการเจาะรูจากเครื่องเจาะ

ขั้นตอนที่ 3 การตัดชิ้นงานสำเร็จรูปของ Sipe จากเครื่อง Wire cut ขั้นตอนนี้ จะนำเอาชิ้นงาน Sipe หลังจากการขึ้นรูปและเจาะรูแล้ว นำมาตัดเป็นชิ้นงานสำเร็จรูปจากเครื่อง Wire cut

ภาพที่ 4-9 ชิ้นงาน Sipe ที่ตัดจากเครื่อง Wire cut

ข้อเสนอจากการประชุมครั้งที่ 3 ให้ดำเนินการโดยนำหลักการ Combine คือ การรวบรวมงานบางส่วนไว้ที่เดียวกัน และ Simplify คือการทำให้ง่ายขึ้น โดยให้หาวิธีทำการเจาะรูระบายอากาศที่เครื่อง Wire cut เพื่อที่จะรวม (Combine) ขั้นตอนของการเจาะรูระบายอากาศ เข้ากับขั้นตอนของการตัด Sipe สำเร็จรูป โดยทั้งสองขั้นตอนจะถูกผลิตที่เครื่อง Wire cut จึงเป็นการปรับปรุงขั้นตอนการผลิตให้ง่ายขึ้นด้วย (Simplify) จึงได้ทำการปรับปรุงตัวเครื่องจักร โดยการติดตั้ง Laser เพื่อใช้ในการเจาะรู Sipe ซึ่งการดำเนินงานสามารถติดตั้ง Laser แล้วเสร็จ และแจ้งให้ที่ประชุมทราบในการประชุมครั้งที่ 4 ในวันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ. 2559

ในส่วนของโปรแกรมการผลิต ให้ทางทีมทำโปรแกรม Sipe ทำการจัดเตรียมโปรแกรมในการเจาะรู Sipe และ การตัด Sipe สำเร็จรูปรวมเข้าเป็นโปรแกรมเดียวกัน ซึ่งก็สามารถทำโปรแกรมสำหรับใช้งานได้ทั้งการผลิตแบบเก่าและแบบใหม่

ในการผลิตแม่พิมพ์ชนิด A จะทำการผลิต Sipe จำนวนประมาณ 3,000 ชิ้น แต่ละชิ้นจะต้องการรูเจาะ 2 รู ดังนั้น จำนวนรูที่ต้องเจาะมีจำนวนทั้งหมด 6,000 รู

ผลของการปฏิบัติงาน

ในการประชุมสนทนากลุ่มครั้งที่ 5 ได้นำผลการปฏิบัติงานในการผลิต Sipe ทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงมานำเสนอในที่ประชุม ก่อนทำการปรับปรุง ได้ให้พนักงานจำนวน 3 คน บันทึกเวลาของการปฏิบัติงานคนละ 3 งาน ในขั้นตอนที่ 2 คือการเจาะรูบน Sipe ด้วยเครื่องเจาะ และขั้นตอนที่ 3 คือการตัดชิ้นงานสำเร็จรูปด้วยเครื่อง Wire cut ซึ่งได้ผลของเวลาตามที่แสดงในตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 เวลาการทำงานในการผลิต Sipe ก่อนการปรับปรุง

		ก่อนการปรับปรุง		
พนักงาน	**งานที่**	**เจาะรูบน Sipe ด้วยเครื่องเจาะ (ชั่วโมง)**	**ตัดชิ้นงานสำเร็จรูป ด้วยเครื่อง Wire cut (ชั่วโมง)**	**รวมเวลา ก่อนการปรับปรุง (ชั่วโมง)**
คนที่ 1	งานที่ 1	50.5	102.0	152.5
	งานที่ 2	49.8	100.5	150.3
	งานที่ 3	49.2	102.5	151.7

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

ก่อนการปรับปรุง				
พนักงาน	**งานที่**	**เจาะรูบน Sipe ด้วยเครื่องเจาะ (ชั่วโมง)**	**ตัดชิ้นงานสำเร็จรูป ด้วยเครื่อง Wire cut (ชั่วโมง)**	**รวมเวลา ก่อนการปรับปรุง (ชั่วโมง)**
คนที่ 2	งานที่ 1	53.7	104.2	157.9
	งานที่ 2	53.2	102.8	156.0
	งานที่ 3	49.5	104.8	154.3
คนที่ 3	งานที่ 1	49.2	100.5	149.7
	งานที่ 2	47.7	97.0	144.7
	งานที่ 3	48.5	102.2	120.7

และหลังการปรับปรุง ให้พนักงาน 3 คนเดิม บันทึกเวลาของการปฏิบัติงานคนละ 1 งาน หลังทำการปรับปรุงวิธีการผลิต คือบันทึกเวลาของขั้นตอนที่ตัดชิ้นงานสำเร็จรูปและเจาะรูด้วยเครื่อง Wire cut ซึ่งได้ผลของเวลาตามที่แสดงในตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 เวลาการทำงานในการผลิต Sipe หลังการปรับปรุง

หลังการปรับปรุง		
พนักงาน	**งานที่**	**ตัดชิ้นงานสำเร็จรูปและเจาะด้วยเครื่อง Wire cut (ชั่วโมง)**
คนที่ 1	งานที่ 1	103.8
คนที่ 2	งานที่ 1	103.2
คนที่ 3	งานที่ 1	102.0

ในการประชุมครั้งที่ 5 นี้ ได้นำผลของจากการปฏิบัติงานมาทำการตรวจสอบเปรียบเทียบเวลาการผลิตก่อนและหลังการปรับปรุงการผลิต มาวิเคราะห์ตามหลักการ PDCA (Plan do check act) ของเดมมิ่ง ซึ่งเมื่อตรวจสอบแล้วเห็นว่าแนวทางที่ดำเนินการมานั้น สามารถ

ได้ผลลัพธ์ที่ดีตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ในที่ประชุมจึงเห็นชอบให้ดำเนินงานแบบหลังการปรับปรุงต่อ โดยให้พนักงาน 3 คนเดิม บันทึกเวลาของการปฏิบัติงานเพิ่มอีกคนละ 2 งาน

ในการประชุมครั้งที่ 6 ได้นำผลของจากการปฏิบัติงานก่อนและหลังการปรับปรุงการผลิต ที่ได้บันทึกเวลาอย่างละ 3 งาน นำมาเปรียบเทียบดังที่แสดงในตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 เวลาการทำงานที่ลดลง หลังการปรับปรุงวิธีการผลิต Sipe

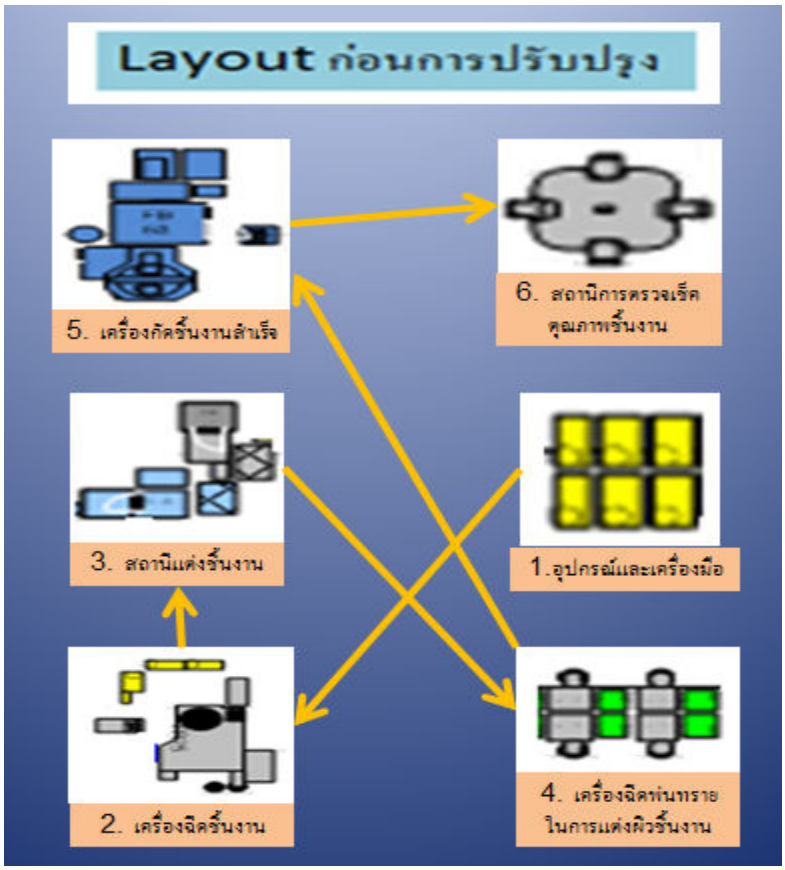
พนักงาน	งานที่	รวมเวลาก่อน การปรับปรุง (ชั่วโมง)	รวมเวลาหลัง การปรับปรุง (ชั่วโมง)	ลดเวลาลงได้ (ชั่วโมง)
คนที่ 1	งานที่ 1	152.5	103.8	48.7
	งานที่ 2	150.3	102.0	48.3
	งานที่ 3	151.7	103.8	47.9
คนที่ 2	งานที่ 1	157.9	103.2	54.7
	งานที่ 2	156.0	107.8	48.2
	งานที่ 3	154.3	105.2	49.1
คนที่ 3	งานที่ 1	149.7	102.0	47.7
	งานที่ 2	144.7	95.8	48.9
	งานที่ 3	150.7	101.2	49.5

สรุป จากการปรับปรุงเพื่อลดเวลาของการผลิต Sipe จากตารางที่ 4-6 แสดงถึงผลของเวลาการทำงานที่ลดลง โดยเฉลี่ยสามารถลดเวลาการทำงานได้ 49.2 ชั่วโมงต่อการผลิต Sipe สำหรับแม่พิมพ์ชนิด A 1 ชุด

การปรับปรุงเพื่อลดเวลาการผลิตของสถานีที่ 5: ขั้นตอนการผลิตชิ้นแม่พิมพ์ลายดอก

จากข้อเสนอในการปรับปรุงเพื่อลดเวลาการผลิตของสถานีงานที่อยู่ในสายงานวิกฤติในการประชุมแบบสนทนากลุ่มครั้งที่ 3 ซึ่งมีข้อเสนอให้ทำการปรับปรุงเพื่อลดเวลาการผลิตในขั้นตอนการผลิตชิ้นแม่พิมพ์ลายดอก ซึ่งในสถานีนี้ มีขั้นตอนการทำงานอยู่ 6 ขั้นตอน 1) ขั้นตอนการเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ สำหรับการฉีดชิ้นงาน 2) ขั้นตอนการฉีดชิ้นงานแม่พิมพ์ลายดอก จากเครื่องฉีด 3) ขั้นตอนการแต่งผิวชิ้นงานด้วยพนักงาน 4) ขั้นตอนการแต่ง

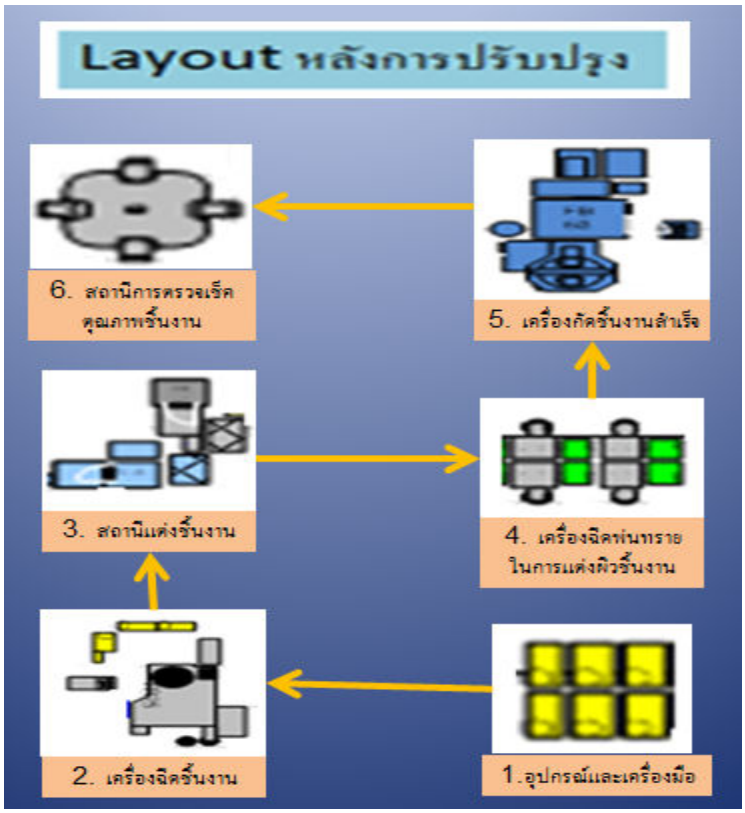
ผิวชิ้นงานด้วยเครื่องพ่นทราย 5) ขั้นตอนการกัดชิ้นงานด้วยเครื่องจักรให้ได้ขนาดและรูปร่างที่ต้องการ 6) ขั้นตอนการตรวจเช็คคุณภาพชิ้นงานก่อนส่งไปสถานีประกอบแม่พิมพ์



ภาพที่ 4-10 Layout ก่อนการปรับปรุงของสถานีการผลิตชิ้นแม่พิมพ์ลายดอก

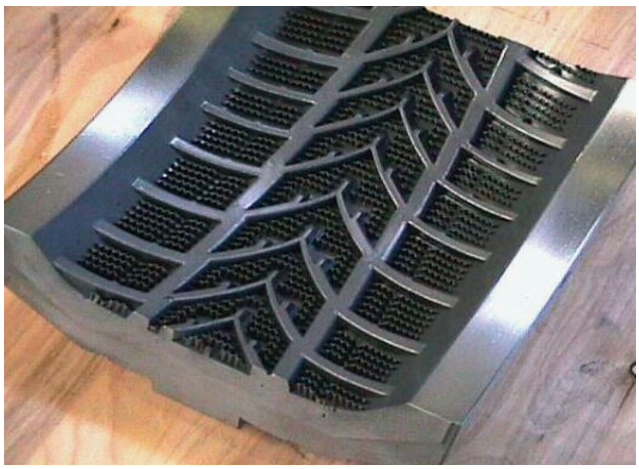
ข้อเสนอจากที่ประชุมเสนอให้ทำการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง Lay out การทำงานเพื่อทำการจัดวางตำแหน่งของเครื่องจักร และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุด เกิดการไหลของงานอย่างต่อเนื่อง การทำงานมีความสัมพันธ์กันอย่างดี ทำให้สามารถลดเวลาจากการขนย้ายชิ้นงานที่ไม่จำเป็นลงได้ เกิดการเพิ่มผลผลิต และเพิ่มความปลอดภัยในการทำงานของพนักงาน จากภาพที่ 4-10 ลูกศรในภาพแสดงถึงความสัมพันธ์ของขั้นตอนการทำงานจากขั้นตอนที่ 1 ไปยังขั้นตอนที่ 2 ต่อไปที่ขั้นตอนที่ 3 ต่อไปที่ขั้นตอนที่ 4 ต่อไปที่ขั้นตอนที่ 5 และต่อไปที่ขั้นตอนที่ 6 เป็นขั้นตอนสุดท้ายของสถานีนี้ ซึ่งจะเห็นได้ว่า Lay out การทำงานยังไม่เหมาะสม การขนย้ายและการไหลของงานยังทำได้ไม่ดี ทางทีมงาน IE ได้ทำการศึกษาและออกแบบ Layout การทำงานใหม่และได้นำเสนอในการประชุมครั้งที่ 4

ดังแสดงในภาพที่ 4-11 ซึ่งทีมงานในที่ประชุมให้ความเห็นชอบที่จะใช้ Layout ใหม่นี้ในการปรับปรุงการผลิต



ภาพที่ 4-11 Layout หลังการปรับปรุงของสถานีการผลิตชิ้นแม่พิมพ์ลายดอก

ในการประชุมครั้งที่ 5 ทีมงานโครงการ รายงานว่าการจัดวาง Layout ใหม่ของสถานีการผลิตแม่พิมพ์ลายดอกได้จัดการเสร็จเรียบร้อย และได้ให้พนักงานเริ่มการผลิตได้แล้ว ในการผลิตแม่พิมพ์ชนิด A สำหรับ 1 งาน จะทำการผลิตชิ้นงานแม่พิมพ์ลายดอกจำนวน 10 ชิ้น เพื่อที่จะนำมาประกอบรวมกันเป็น 1 วง ดังตัวอย่างที่แสดงตามภาพที่ 4-12



ภาพที่ 4-12 ตัวอย่างของชิ้นงานแม่พิมพ์ลายดอก

ผลของการปฏิบัติงาน

ในการประชุมสนทนากลุ่มครั้งที่ 5 ทางทีมงานการผลิตได้นำผลการปฏิบัติงานในการผลิตแม่พิมพ์ลายดอก ทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงมานำเสนอในที่ประชุม ก่อนทำการปรับปรุงได้ให้พนักงานจำนวน 3 ทีม บันทึกเวลาของการปฏิบัติงานทีมละ 3 งาน ของเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตแม่พิมพ์ลายดอก ซึ่งได้ผลของเวลาตามที่แสดงในตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4-5 เวลาการทำงานในการผลิตแม่พิมพ์ลายดอก ก่อนการปรับปรุง

		ก่อนการปรับปรุง
พนักงาน	**ลำดับงาน**	**เวลาที่ใช้ในการผลิตแม่พิมพ์ลายดอก (ชั่วโมง)**
ทีมที่ 1	งานที่ 1	267.3
	งานที่ 2	273.5
	งานที่ 3	271.4
ทีมที่ 2	งานที่ 1	259.6
	งานที่ 2	268.8
	งานที่ 3	253.3
ทีมที่ 3	งานที่ 1	269.7
	งานที่ 2	275.5
	งานที่ 3	271.2

และหลังการปรับปรุง ให้พนักงาน 3 ทีมเดิม บันทึกเวลาของการปฏิบัติงานอีกทีมละ 1 งาน หลังทำการปรับปรุงวิธีการผลิต คือหลังทำการปรับปรุงโดยการปรับเปลี่ยน Layout การทำงาน ซึ่งได้ผลของเวลาตามที่แสดงในตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4-6 เวลาการทำงานในการผลิตแม่พิมพ์ลายดอก หลังการปรับปรุง

		หลังการปรับปรุง
พนักงาน	**ลำดับงาน**	**เวลาที่ใช้ในการผลิตแม่พิมพ์ลายดอก (ชั่วโมง)**
ทีมที่ 1	งานที่ 1	218.4
ทีมที่ 2	งานที่ 1	209.7
ทีมที่ 3	งานที่ 1	222.8

ในการประชุมครั้งที่ 5 ได้นำผลของจากการปฏิบัติงานมาทำการตรวจสอบ เปรียบเทียบเวลาการผลิตก่อนและหลังการปรับปรุงการผลิตมาวิเคราะห์ตามหลักการ PDCA (Plan Do Check Act) ของเดมมิ่ง ซึ่งเมื่อตรวจสอบแล้วเห็นว่าแนวทางที่ดำเนินการมานั้น สามารถได้ผลลัพธ์ที่ดีตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ในที่ประชุมจึงเห็นชอบให้ดำเนินงานแบบหลังการปรับปรุงต่อโดยให้พนักงาน 3 ทีม บันทึกเวลาของการปฏิบัติงานเพิ่มอีกทีมละ 2 งาน

ในการประชุมครั้งที่ 6 ได้นำผลของจากการปฏิบัติงานก่อนและหลังการปรับปรุงการผลิต ที่ได้บันทึกเวลาอย่างละ 3 งาน นำมาเปรียบเทียบดังที่แสดงในตารางที่ 4-7

ตารางที่ 4-7 เวลาการทำงานที่ลดลงในการผลิตแม่พิมพ์ลายดอก

	ก่อนการปรับปรุง		**หลังการปรับปรุง**		
พนักงาน	**ลำดับงาน**	**เวลาที่ใช้ในการผลิตแม่พิมพ์ลายดอก (ชั่วโมง)**	**ลำดับงาน**	**เวลาที่ใช้ในการผลิตแม่พิมพ์ลายดอก (ชั่วโมง)**	**ลดเวลาลงได้ (ชั่วโมง)**
	งานที่ 1	267.3	งานที่ 1	218.4	48.9
ทีมที่ 1	งานที่ 2	273.5	งานที่ 2	226.6	46.9
	งานที่ 3	271.4	งานที่ 3	223.2	48.2

ตารางที่ 4-7 (ต่อ)

	ก่อนการปรับปรุง		หลังการปรับปรุง		
พนักงาน	**ลำดับงาน**	**เวลาที่ใช้ในการผลิตแม่พิมพ์ลายดอก (ชั่วโมง)**	**ลำดับงาน**	**เวลาที่ใช้ในการผลิตแม่พิมพ์ลายดอก (ชั่วโมง)**	**ลดเวลาลงได้ (ชั่วโมง)**
	งานที่ 1	259.6	งานที่ 1	209.7	49.9
ทีมที่ 2	งานที่ 2	268.8	งานที่ 2	219.8	49.0
	งานที่ 3	253.3	งานที่ 3	205.6	47.7
	งานที่ 1	269.7	งานที่ 1	222.8	46.9
ทีมที่ 3	งานที่ 2	275.5	งานที่ 2	226.9	48.6
	งานที่ 3	271.2	งานที่ 3	220.3	50.9
		เวลาที่ลดลงโดยเฉลี่ย			48.6

สรุป จากการปรับปรุงเพื่อลดเวลาของการผลิตแม่พิมพ์ลายดอก จากตารางที่ 4-7 แสดงถึงผลของเวลาการทำงานที่ลดลง โดยเฉลี่ยสามารถลดเวลาการทำงานได้ 48.6 ชั่วโมง ต่อการผลิตแม่พิมพ์ลายดอก สำหรับแม่พิมพ์ชนิด A 1 ชุด

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

แนวทางในการลดเวลาการผลิตแม่พิมพ์ยาง สามารถทำได้ ดังนี้

1. กำหนดชนิดของสินค้าที่จะทำการศึกษาและทดลอง

2. ทำการระบุสถานีงานที่อยู่ในสายงานวิกฤติ เพื่อที่จะมุ่งลดเวลาการทำงานของกิจกรรมที่อยู่ในสายงานวิกฤติก่อน เพราะถ้าสามารถลดเวลาการทำงานของกิจกรรมที่อยู่ในสายงานวิกฤติได้ ก็จะสามารถลดเวลาการผลิตรวมของการผลิตสินค้าได้

3. ปรับปรุงเพื่อลดเวลาการผลิตของสถานีการออกแบบและทำโปรแกรม Sipe โดยการนำเทคโนโลยีมาช่วยในการผลิต ซึ่งการปรับปรุงในสถานีนี้ทำได้โดยการจัดหา Software ตัวใหม่ให้กับทีมออกแบบและทำโปรแกรม Sipe เพื่อช่วยให้สามารถรองรับข้อมูล Input ที่ได้รับมา คือสามารถใช้ Software ตัวใหม่ ในการออกแบบและทำโปรแกรม Sipe ได้เลย แทนการที่ปกติต้องรอทีมงานอื่นเป็นเวลา 2 วัน ในการแปลงข้อมูลให้

4. ปรับปรุงเพื่อลดเวลาการผลิตของการผลิต Sipe โดยนำหลักการ Combine คือ การรวบรวมงานหลาย ๆ งานเข้าด้วยกัน เพื่อลดจำนวนขั้นตอนการผลิตให้น้อยลง ในสถานีงานนี้สามารถรวมวิธีทำการเจาะรูชิ้นงาน Sipe มารวมกับขั้นตอนการตัด Sipe บนเครื่อง Wire cut จากเดิมต้องนำ Sipe ไปแยกเจาะรูบนเครื่องเจาะด้วยมือ

5. ปรับปรุงเพื่อลดเวลาการผลิตในขั้นตอนการผลิตชิ้นแม่พิมพ์ลายดอก โดยการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง Lay out การทำงาน เพื่อทำการจัดวางตำแหน่งของเครื่องจักร และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต ให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม เกิดการไหลของงานอย่างต่อเนื่อง การทำงานมีความสัมพันธ์กันอย่างดี ทำให้สามารถลดเวลาจากการขนย้ายชิ้นงานที่ไม่จำเป็นลงได้ เกิดการเพิ่มผลผลิต และเพิ่มความปลอดภัยในการทำงานของพนักงาน

สรุปผลที่ได้จากการปรับปรุงการผลิต

ในการผลิตแม่พิมพ์ยางชนิด A ประกอบไปด้วยกระบวนการผลิต 7 สถานี ซึ่งใช้เวลาในการผลิตก่อนการปรับปรุงที่ 960 ชั่วโมง จากการปรับปรุงการลดเวลาการผลิตจาก 3 สถานีงาน สามารถลดเวลาการผลิตลงได้ ดังนี้

1. การปรับปรุงเพื่อลดเวลาการผลิตของสถานีที่ 3: การออกแบบและทำโปรแกรม Sipe โดยการใช้ Software ตัวใหม่ช่วยในการออกแบบ สามารถเริ่มงานในสถานีนี้ได้เร็วขึ้นกว่าเดิม

เป็นเวลา 2 วัน นั่นคือ ลดเวลารวมของการผลิตสินค้า A ลงได้ 48 ชั่วโมง ซึ่งทำได้ดีกว่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ที่ 40 ชั่วโมง

2. การปรับปรุงเพื่อลดเวลาการผลิตของสถานีที่ 4: การผลิต Sipe โดยการนำหลักการ Combine คือ การรวบรวมงานหลาย ๆ งานเข้าด้วยกัน เพื่อลดจำนวนขั้นตอนการผลิตให้น้อยลง ในสถานีงานนี้สามารถรวมวิธีทำการเจาะรูชิ้นงาน Sipe มารวมกับขั้นตอนการตัด Sipe บนเครื่อง Wire cut จากเดิมต้องนำ Sipe ไปแยกเจาะรูบนเครื่องเจาะด้วยมือ จากการปรับปรุงนี้สามารถลดเวลาการผลิตลงได้ 49.2 ชั่วโมงต่อการผลิต Sipe สำหรับแม่พิมพ์ชนิด A 1 ชุด ซึ่งทำได้ดีกว่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ที่ 40 ชั่วโมง

3. การปรับปรุงเพื่อลดเวลาการผลิตของสถานีที่ 5: ขั้นตอนการผลิตชิ้นแม่พิมพ์ลายดอก ทำการปรับเปลี่ยน Layout การทำงาน เพื่อให้การจัดวางตำแหน่งของเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุด เกิดการไหลของงานอย่างต่อเนื่อง การทำงานมีความสัมพันธ์กันดีขึ้น ลดเวลาจากการขนย้ายชิ้นงานที่ไม่จำเป็นลง จากการปรับปรุงนี้สามารถลดเวลาการผลิตลงได้ 48.6 ชั่วโมงต่อการผลิตชิ้นแม่พิมพ์ลายดอก สำหรับแม่พิมพ์ชนิด A 1 ชุด ซึ่งทำได้ดีกว่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ที่ 40 ชั่วโมง

รวมการปรับปรุงทั้ง 3 สถานีงาน สามารถลดเวลาการผลิตลงได้ 145.8 ชั่วโมงต่อการแม่พิมพ์ชนิด A 1ชุด หรือคิดเป็นเวลาการผลิตที่ลดลงได้เท่ากับร้อยละ 15.18

ก่อนการปรับปรุง สามารถผลิตแม่พิมพ์ 300 ลูกต่อเดือน โดยใช้เวลาผลิตเฉลี่ยลูกละ 960 ชั่วโมง เพราะฉะนั้นเวลาที่ใช้ในการผลิตทั้งหมด 300 x 960 = 288,000 ชั่วโมงต่อเดือน

หลังการปรับปรุง ถ้าผลิตแม่พิมพ์ 300 ลูก โดยใช้เวลาผลิตเฉลี่ยลูกละ 814.2 ชั่วโมง จะใช้เวลาในการผลิต 300 x 814.2 = 244,260 ชั่วโมงต่อเดือน

ซึ่งทำให้มีเวลาเหลือ 288,000-244,260 = 43,740 ชั่วโมงต่อเดือน ซึ่งสามารถทำให้รับคำสั่งผลิตแม่พิมพ์เพิ่มได้ 43,740/ 814.2 = 53 ลูก

คิดเป็นรายได้ที่สามารถทำได้เพิ่มขึ้น 53 x 300,000 = 15.9 ล้านบาทต่อเดือน

สรุปกระบวนการขั้นตอนการศึกษาวิจัยได้ ดังนี้

1. ศึกษาสภาพธุรกิจปัจจุบันของบริษัท ดังนี้

1.1 โดยศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตสินค้าตามคำสั่งซื้อจากลูกค้าเดือนมกราคม-ธันวาคม พ.ศ. 2558

1.2 ลักษณะของสินค้าที่ทำการศึกษาวิจัย เป็นสินค้าที่มีปริมาณการผลิตที่สูงที่สุดในปี พ.ศ. 2558 คิดเป็นร้อยละ 50 ของสินค้ารวมทุกชนิด

2. ใช้การประชุมสนทนากลุ่มกับทีมงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับเวลาในการผลิต การใช้แนวคำถามนำที่ผู้วิจัยทำการศึกษาและกำหนดประเด็นคำถามล่วงหน้ามาก่อน เพื่อให้เกิดการสนทนาในประเด็นหลักของการศึกษา จึงทำให้ได้ข้อเสนอและแนวทางการปรับปรุงการผลิตตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษา

3. เก็บรวบรวมข้อมูลเวลาการผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง

3.1 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของเวลาการผลิต Sipe ก่อนการปรับปรุงให้เก็บข้อมูลเวลาการผลิตในขั้นตอนการเจาะรูบน Sipe ด้วยเครื่องเจาะ และการตัดชิ้นงานสำเร็จรูปด้วยเครื่อง Wire cut และหลังการปรับปรุงให้เก็บข้อมูลเวลาการผลิตในขั้นตอนการตัดชิ้นงานสำเร็จรูป และเจาะรูด้วยเครื่อง Wire cut

3.2 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของเวลาในการผลิตแม่พิมพ์ลายดอก ทั้งก่อนและหลังการปรับปรุง

4. นำผลของวิธีการและเวลาการผลิตหลังการปรับปรุงมาวิเคราะห์และชี้แจงกับทีมงานตามหลักการ PDCA หรือวงจรของ เดมมิ่ง

5. การเก็บรวบรวมข้อมูลเวลาการผลิตหลังการปรับปรุงเพิ่มเติม เพื่อให้มีข้อมูลเพียงพอต่อความเชื่อมั่นกับวิธีการผลิตที่ได้รับการปรับปรุง

5.1 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของเวลาการผลิต Sipe หลังการปรับปรุงโดยให้พนักงาน 3 คน เก็บข้อมูลเวลาการผลิตในขั้นตอนการตัดชิ้นงานสำเร็จรูป และเจาะรูด้วยเครื่อง Wire cut เพิ่มคนละ 2 งาน

5.2 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของเวลาในการผลิตแม่พิมพ์ลายดอก โดยให้พนักงาน 3 ทีม เก็บข้อมูลหลังการปรับปรุงเพิ่มทีมละ 2 งาน

6. นำผลของเวลาการผลิตหลังการปรับปรุงมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับเวลาการผลิตก่อนการปรับปรุง ทำการสรุปและชี้แจงทีมงาน

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ค้นพบประเด็นที่ควรนำมาอภิปราย ดังนี้

การที่มีทีมงานที่ดูแลรับผิดชอบและมีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการต่าง ๆ โดยตรง ทำให้การประชุมในแต่ละครั้งได้ข้อเสนอดี ๆ สามารถนำมาปฏิบัติได้จริงและยังสามารถร่วมการตัดสินใจร่วมกัน ทำให้สามารถผลักดันให้เกิดผลในระยะเวลาที่กำหนดได้ ถึงแม้การผลิตสินค้าจะประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอน แต่เราก็ควรจะเลือกทำการปรับปรุงการผลิตในขั้นตอนที่มีความเป็นไปได้สูงที่จะได้ผลลัพธ์ในเชิงบวก เพราะในการทดลองปรับเปลี่ยนหรือปรับปรุง

การผลิตต้องใช้งบประมาณในการดำเนินงาน ซึ่งจาก 7 ขั้นตอน ในการผลิตแม่พิมพ์ยางชนิด A จากการศึกษาวิจัยได้ทำการปรับปรุงการผลิตใน 3 ขั้นตอน คือ

1. ปรับปรุงการผลิตขั้นตอนการออกแบบ Sipe โดยการจัดหา Software ตัวใหม่ที่ทันสมัยและเหมาะสมกับการทำงานของทีมที่ทำการออกแบบและทำโปรแกรม Sipe ให้สามารถรองรับข้อมูล Input ที่ได้มา คือสามารถใช้ Software ในการออกแบบและทำโปรแกรม Sipe ได้เลย โดยไม่ต้องเสียเวลาในการรอให้ทีมอื่นมาทำการแปลงข้อมูลให้ ซึ่งหลังการปรับปรุง การใช้ Software ตัวใหม่ในการออกแบบให้ผลลัพธ์ที่ดี สามารถช่วยลดเวลาในการทำงานลงได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของวีระศักดิ์ เลิศสิริโยธิน (2553) ที่ศึกษาเรื่องการพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ โดยการศึกษา พบว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์และ Software มีประโยชน์อย่างมากที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในภาคอุตสาหกรรม

2. ปรับปรุงการผลิตขั้นตอนการผลิต Sipe ให้ดำเนินการโดยนำหลักการ Combine คือ การรวบรวมงานหลาย ๆ ขั้นตอนไว้ที่เดียวกัน เป็นการลดจำนวนขั้นตอนในการผลิตลง และทำให้การผลิตนั้นง่ายขึ้น (Simplify) โดยให้หาวิธีทำการเจาะรูระบายอากาศที่ปกติเจาะด้วยเครื่องเจาะด้วยมือ ให้ทำการรวมขั้นตอนการเจาะรูนี้เข้ากับขั้นตอนของการตัด Sipe สำเร็จรูป โดยทั้งสองขั้นตอนจะถูกผลิตที่เครื่อง Wire cut การปรับปรุงตัวเครื่องจักรทำโดยการติดตั้ง Laser เพื่อใช้ในการเจาะรู ที่เครื่อง Wire cut ซึ่งหลังการปรับปรุงสามารถลดเวลาการผลิตได้ผลเป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของพิเชฐ พุ่มเกสร (2555) ที่ศึกษาเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตเฟอร์นิเจอร์ โดยการปรับปรุงงานตามหลักการ ECRS (Eliminate, Combine, Re arrange, Simplify) ด้วยการกำหนดวิธีการทำงานใหม่สามารถช่วยลดเวลาการทำงานลงได้

3. ปรับปรุงการผลิตขั้นตอนการผลิตแม่พิมพ์ลายดอก โดยการปรับปรุง Layout ในการผลิต เพื่อทำการจัดวางตำแหน่งของเครื่องจักร และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุด เกิดการไหลของงานอย่างต่อเนื่อง การทำงานมีความสัมพันธ์กันอย่างดี ทำให้สามารถลดเวลาจากการขนย้ายชิ้นงานที่ไม่จำเป็นลงได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของรัตนา รักษาพันธุ์ (2555) ที่ศึกษาเรื่องการปรับปรุงการผลิตด้วยการใช้เทคนิควิศวกรรมอุตสาหการ โดยการใช้หลักการจัดวางแผนผังในการทำงานใหม่เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพการทำงานมากขึ้น ลดเวลาสูญเปล่าของคนและเครื่องจักรลงได้

ซึ่งจากการปรับปรุงการผลิตทั้ง 3 ขั้นตอน สามารถช่วยลดเวลาการผลิตได้ขั้นตอนละมากกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งในอีก 4 ขั้นตอน ที่เหลือก็มีโอกาสที่จะหาแนวทางและทำการทดลองเพื่อที่จะลดเวลาการผลิตลงได้อีก

ข้อเสนอแนะ

ข้อค้นพบจากการวิจัยได้แสดงให้เห็นถึงแนวทางหลาย ๆ อย่างที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงการผลิตให้กับอุตสาหกรรมในบ้านเรา ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีประเด็นที่เป็นข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

บริษัทควรส่งเสริมการมีส่วนร่วมของพนักงานในการนำเสนอแนวทางที่จะปรับปรุงงานของพวกเขา โดยกำหนดเป็นนโยบายหรือจัดการประกวดแข่งขันเพื่อเป็นการกระตุ้นและหาช่องทางให้พนักงานนำเสนอแนวทางการปรับปรุงและพัฒนางานของพวกเขาโดยทางบริษัทสนับสนุนการลงทุนและทำการทดลองเพื่อการวัดผล วิเคราะห์และสรุปผล ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ พนักงานปฏิบัติการสามารถนำงานวิจัยนี้ไปใช้โดย

1. ในการใช้ Software ตัวใหม่ในการออกแบบ Sipe ให้พนักงานเข้ารับการฝึกอบรมในการเรียนรู้วิธีการใช้ คำสั่งต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ เพื่อให้มีความรู้ความสามารถที่ดีในการใช้ Software ตัวใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ในการใช้เครื่องจักร Wire cut หลังมีการปรับแต่งเครื่องจักร ให้ทำการทดลองกับชิ้นงานทดลองก่อน เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นกับชิ้นงานจริงและเครื่องจักรได้

ข้อเสนอแนะในการนำแนวทางการวิจัยไปประยุกต์ใช้

1. ควรศึกษาสภาพการณ์ปัจจุบันอย่างรอบด้าน ทำการรวบรวมข้อมูลและประเด็นปัญหาไม่ว่าจะเป็นการศึกษาประเด็นปัญหาโดยการตรวจสอบสภาพการทำงานจริง การสอบถามผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการใช้ข้อมูลทางสถิติในการวิเคราะห์หาจุดที่เป็นปัญหา

2. ทำการแยกประเด็นของปัญหาออกเป็นหมวดหมู่อย่างชัดเจนเพื่อนำไปสู่การหาวิธีแก้ไขอย่างเป็นระบบ รวมถึงการกำหนดผู้รับผิดชอบในการแก้ไขประเด็นปัญหานั้น ๆ

3. การดำเนินการแก้ไขต้องทำอย่างจริงจังและทันท่วงที ซึ่งการดำเนินการแก้ไขในแต่ละประเด็นปัญหานั้น อาจไม่สำเร็จลุล่วงอย่างที่คาดการณ์ไว้ จึงจำเป็นจะต้องมีการตรวจติดตามผลของการดำเนินงาน เพื่อทบทวนและปรับปรุงมาตรการในการแก้ไขประเด็นปัญหาอยู่เป็นประจำ

4. การตรวจติดตามผลจะต้องทำอย่างต่อเนื่อง เมื่อได้ผลเป็นที่น่าพอใจ จะต้องสรุปผลการดำเนินงานนั้น ๆ เพื่อแจ้งให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องรับทราบ

ด้วยเหตุนี้ เพื่อให้การปรับปรุงและพัฒนาองค์กรอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ ควรมีการฝึกอบรมให้ทุกคนในองค์กรมีทักษะความรู้ในด้านต่าง ๆ ตลอดจนผู้บริหารจะต้องให้การสนับสนุนการทำงาน เพื่อให้มีการพัฒนาและการปรับปรุงอย่างจริงจังและต่อเนื่อง โดยให้ทุกคนในองค์กรมีส่วนร่วมต่อการพัฒนาและการปรับปรุงดังกล่าว

บรรณานุกรม

กมล นาคะสุวรรณ. (2559). *อุตสาหกรรมแม่พิมพ์ ในเวทีการประชุมสมาพันธ์สมาคมแม่พิมพ์แห่งเอเชีย*. เข้าถึงได้จาก http://www.tdia.or.th/home/อุตสาหกรรมแม่พิมพ์/

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2558). *การพัฒนาอุตสาหกรรมภาคการผลิต*. เข้าถึงได้จาก http://www.mict.go.th/view/1

การยางแห่งประเทศไทย. (2559). *ที่มาและความสำคัญของยาง*. เข้าถึงได้จาก http://www.rubber.co.th/main.php?filename=index

เกียรติขจร โฆมานะสิน. (2551). *ระบบการผลิตแบบลีน*. เข้าถึงได้จาก http://www.google.co.th/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwiBtbuG7pDNAhWBpI8KHRTIAkcQFggjMAA&url=http%3A%2F%2F202.183.190.2%2FFTPiWebAdmin%2Fknw_pworld%2Fimage_content%2F55%2FProcess1.doc&usg=AFQjCNEUFt_t4fINpTaZB3tkNMTWpIveuA&sig2=1m2WwZOsZCbCGBwNSfc0Jw

โกศล ดีศีลธรรม. (2547). *เพิ่มศักยภาพการแข่งขันด้วยเทคนิคลีน (Lean)*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ชาญชัย วัลลิสุต. (2554). *การลดเวลาในกระบวนการซ่อมตัวถังและสี*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ธีรพงษ์ ขันทอง. (2554). *การปรับปรุงคุณภาพการผลิตโดยใช้เทคนิคการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กรและลีน (Lean)*. เข้าถึงได้จาก http://www.research.rmutt.ac.th/?tag=การผลิตแบบลีน

บัญชา ชุณหสวัสดิกุล. (2557). *โลกของยาง*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ประกาศิต พวงเงิน, แพรวดี แก้วคงคา, รัชนี จิ้มลิ้ม, วิชนี ทัดศรี, วิทวัส ไชยวุฒิ, ศิโรวัลลิ์ ยินดี, สารินี บัวเจริญ, หทัยรัตน์ จันทร์สกุล, อภิญญา จันทร์วีนุกูล และอังสนา กลิ่นพิพัฒน์. (2555). *Lean manufacturing*. เข้าถึงได้จาก http://www.google.co.th/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjysMKr7JDNAhUfTo8KHR0UDJAQFggaMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.eng.su.ac.th%2Fie%2FLean%2520Manufacturing.ppt&usg=AFQjCNHgEtSXmXG68Cbzv7VOvamZVrODvw&sig2=Q_zkk60ZOn4Rv2nNruImxQ

ประสงค์ ตันพิชัย. (2555). *การควบคุมและประเมินผลโครงการ*. เข้าถึงได้จาก http://pirun.ku.ac.th/~fedupst/Book181441-5.pdf

ปรีชา ลีลานุกรม. (2540). *การบริหารเทคโนโลยี*. กรุงเทพฯ: ส. เอเซียเพรส.

ปรีชา ลีลานุกรม. (2550). *การควบคุมการผลิต*. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

พรรณี หอมทอง. (2555). *ความสูญเสีย 7 ประการ (7 Wastes)*. เข้าถึงได้จาก http://thailandindustry.com/indust_newweb/articles_preview.php?cid=19136

พิชญ์ณัฏฐา งามมีศรี. (2552). *การประเมินโครงการพัฒนาความปลอดภัยทางด้านอาหารในโรงเรียนของ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข*. ปริญญานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาการการประเมิน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรนครินทรวิโรฒ.

พิเชฐ พุ่มเกษร. (2555). *การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ กรณีศึกษา บริษัท อินเด็กซ์อินเตอร์เฟิร์น จำกัด สาขามหาชัย*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

มาซากิ ฮิเดอากิ. (2555). *เปลี่ยนความสูญเปล่าเป็นกำไรด้วย Visualization* (ประยูร เชี่ยววัฒนา, แปล). กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

แมนน์, เดวิด. (2551). *Creating a Lean Culture สร้างวัฒนธรรมแบบลีน* (วิทยา สุหฤทดำรง, อธิศานต์ วายุภาพ และยุพา กลอนกลาง, แปล). กรุงเทพฯ: อี. ไอ. สแควร์.

รัตนะ บัวสนธ์. (2551). *ปรัชญาการวิจัย*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รัตนา รักษาพันธุ์. (2555). *การปรับปรุงกระการผลิตด้วยการใช้เทคนิควิศวกรรมอุตสาหการ กรณีศึกษา โรงงานผลิตรองเท้าแบบฉีด*. การค้นคว้าอิสระวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

เรืองวิทย์ เกษสุวรรณ. (2550). *การจัดการคุณภาพจาก TQC ถึง TQM, ISO 9000 และการประกันคุณภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์.

วิไลวรรณ สิริคุตจตุพร. (2554). *การเพิ่มประสิทธิภาพกำลังการผลิตโดยการวางแผนที่มีประสิทธิภาพ กรณีศึกษา อุตสาหกรรมการผลิตงานเย็บประดับยนต์*. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

วีระศักดิ์ เลิศสิริโยธิน. (2553). *รายงานการวิจัยการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ปรับแต่งบรรยากาศสำหรับผักสดและผักสดแปรรูปเล็กน้อย.* นครราชสีมา: ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

วุฒิชัย ชินไชยมงคล. (2555). *การควบคุมข่ายงาน PERT & CPM.* เข้าถึงได้จาก http://www.navy.mi.th/navedu/acd/ar_wu_so_47_text/3_sena_tikarn/3_management/2_decision/23324-4.ppt

วูแมค, แดเนียล ที. โจนส์. (2550). *Lean thinking แนวคิดแบบลีน ทำได้มากขึ้น ด้วยทรัพยากรที่น้อยลง* (วิทยา สุหฤทดำรง และยุพา กลอนกลาง, แปล). กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ศุภชัย อาชีวะระงับโรค. (2547). *Practical PDCA แก้ปัญหาและปรับปรุงเพื่อความสำเร็จ* (พิมพ์ครั้ง ที่ 2). กรุงเทพฯ: ซีโน ดีไซน์.

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. (2558). *การสำรวจการตลาดอุตสาหกรรมยางรถยนต์.* เข้าถึงได้จาก http://tdri.or.th/archives/download/reports/.../c_7.pdf

สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม. (2557). *การใช้เทคโนโลยีช่วยในการผลิต.* เข้าถึงได้จาก http://www.industry.go.th/industry/

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2559). *การวิเคราะห์ช่องว่างการดำเนินงานอุตสาหกรรมแม่พิมพ์.* เข้าถึงได้จาก http://www.technology.in.th/industrial-data/doku.php?id=mould-die-industry:newstart-status

สำราญ บุญเจริญ. (2555). *PERT และ CPM.* เข้าถึงได้จาก: http://www.google.co.th/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwj62N6O85DNAhXLRI8KHfl8AIsQFggaMAA&url=http%3A%2F%2Fbls.buu.ac.th%2F~se888204%2F10DEC02%2Fpert_cpm.pdf&usg=AFQjCNHhT3K-c9Wt3_8MyptPv8r3UnTk_A&sig2=NJPvzEGpVqPKGjZQVlTlNQ

สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ และกรรณิการ์ สุขเกษม. (2547). *วิธีวิทยาการวิจัยเชิงคุณภาพ: การวิจัยปัญหาปัจจุบันและการวิจัยอนาคตกาล.* กรุงเทพฯ: สามลดา.

สุภางค์ จันทวานิช. (2553). *วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ.* กรุงเทพฯ: ด่านสุทธาการพิมพ์.

สุรศักดิ์ กระษาปณ์การ. (2558). *การประยุกต์เทคนิคลีนกับสถานีประกอบเครื่องยนต์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ของโรงงานผลิตรถยนต์แห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง.* งานนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, สาขาวิชาบริหารธุรกิจ สำหรับผู้บริหาร, วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

อรุณี อ่อนสวัสดิ์. (2551). *ระเบียบวิธีวิจัย.* พิษณุโลก: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ฮิโตชิ คูเมะ. (2540). *Management by quality (MBQ)* (ปรีชา ลีลานุกรม, แปล). กรุงเทพฯ: ส.เอเซียเพรส.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ประวัติและข้อมูลเกี่ยวกับธุรกิจยางรถยนต์

ประวัติและข้อมูลเกี่ยวกับธุรกิจยางรถยนต์

ยางรถยนต์ (Tire) คือ ชิ้นส่วนที่ประกอบเป็นล้อของรถยนต์หรือล้อของรถประเภทต่าง ๆ ยางรถยนต์ มีสีดำ รูปร่างกลมมีรูตรงกลางเป็นวงแหวน ภายในกลวงบรรจุอากาศที่มีความดันสูง หรือ ก๊าซไนโตรเจนเพื่อเพิ่มความปลอดภัย ยางรถยนต์เป็นเพียงส่วนเดียวของรถยนต์ที่สัมผัสพื้นถนน มีหน้าที่ต้องรับน้ำหนักรถและสัมภาระต่าง ๆ และใช้ในการขับเคลื่อนรถยนต์ ให้เคลื่อนที่ไปได้ความนิ่มนวลและมีความปลอดภัย (บัญชา ชุณหสวัสดิกุล, 2557)

ประวัติและวิวัฒนาการของยาง ก่อนปี พ.ศ. 2000 ชาวอินเดียแดงเผ่ามายัน (Mayan) ในอเมริกากลาง เริ่มรู้จักทำรองเท้าโดยจุ่มเท้าลงในยางดิบหลาย ๆ ครั้ง จนได้รองเท้าหนาตามต้องการ โดยชาวพื้นเมืองเรียกว่า “เกาชู” (Caotchu) หรืออีกเผ่าหนึ่งเรียกว่า ”คาอุห์ชุค” (Caoutchoue) แปลว่าต้นไม้ร้องไห้ จนถึงปี พ.ศ. 2313 (1770) โจเซฟ พรีสต์ลีย์ พบว่ายางสามารถนำมาลบรอยดำของดินสอได้ จึงเรียกว่ายางลบหรือตัวลบ (Rubber) ซึ่งเป็นศัพท์ใช้ในอังกฤษและเนเธอร์แลนด์เท่านั้น และ ตั้งชื่อของเหลวที่ไหลออกจากต้นยางพาราเมื่อกรีดยางว่า เลเท็กซ์ (Latex) พ.ศ. 2363 โทมัส แฮนคอก (Thomas Hancork) ชาวอังกฤษ ได้ประดิษฐ์เครื่องฉีดยางสำเร็จ และยังพบด้วยว่าความร้อนทำให้ยางอ่อนตัวลงได้และจะขึ้นรูปใหม่ให้เป็นรูปอะไรก็ได้ตามต้องการ พ.ศ. 2375 เขาได้ปรับปรุงเครื่องฉีดยางของเขาให้ดีขึ้นและเรียกเครื่องที่ปรับปรุงขึ้นใหม่ว่า เครื่อง Masticator ซึ่งเป็นเครื่องต้นแบบของเครื่องฉีดยางที่ใช้กันถึงทุกวันนี้ โธมัส แฮนคอก จึงได้รับการยกย่องให้เป็น “บิดาแห่งอุตสาหกรรมการยาง” พ.ศ. 2369 ฟาราเดย์ (Faraday) เป็นคนแรกที่รายงานว่า ยางธรรมชาติเป็นสารที่ประกอบด้วย ธาตุคาร์บอนและไฮโดรเจน ซึ่งมีสูตรเอ็มไพริเคิล คือ C_5H_8 ชาร์ลส์ กูดเยียร์ นักประดิษฐ์ชาวอเมริกัน เป็นผู้ค้นพบโดยบังเอิญในปี พ.ศ. 2382 โดยค้นพบว่าเนื้อยางเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถที่จะทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศได้ เขาจึงได้นำยางดิบ (ยางธรรมชาติ) ผสมกับกำมะถันและตะกั่วแล้วลนด้วยไฟ โดยกำมะถันจะสร้างพันธะโคเวเลนต์เชื่อมระหว่างโมเลกุลยาง ได้เป็นยางที่มีความยืดหยุ่น คงตัวที่อุณหภูมิต่าง ๆ คงทนต่อความร้อนและแสงแดด และถูกละลายด้วยตัวทำละลายได้ยากขึ้น ซึ่งปฏิกิริยานี้เรียกว่าขบวนการวัลคาไนเซชัน (Vulcanization) ให้สามารถใช้ทำอุปกรณ์และเครื่องใช้ต่าง ๆ ได้ เช่น ยางรถยนต์ และยางล้อจักรยาน เป็นต้น (การยางแห่งประเทศไทย, 2559)

อุตสาหกรรมยางรถยนต์ของไทยมีการเติบโตอย่างรวดเร็วตามภาวะการขยายตัวของตลาดรถยนต์ภายในประเทศ โดยไทยเป็นฐานการผลิตรถยนต์ที่สำคัญของบริษัทชั้นนำของโลก รวมถึงไทยยังมีแหล่งวัตถุดิบ คือยางธรรมชาติเป็นจำนวนมาก ดังนั้นผู้ผลิตยางรถยนต์รายใหญ่ของโลก 3 ราย คือ บริษัท บริดจสโตน จำกัด (ญี่ปุ่น) บริษัท กู๊ดเยียร์ จำกัด (สหรัฐอเมริกา) และบริษัท มิชลิน จำกัด (ฝรั่งเศส) จึงหันมาตั้งฐานการผลิตที่เมืองไทย เพื่อรองรับกับความต้องการใช้

ยางรถยนต์ที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปี จะเห็นได้ว่าโครงสร้างผู้ผลิตยางรถยนต์ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศมีลักษณะเหมือนกัน คือ เป็นแบบผู้ขายน้อยราย โดยมีผู้ผลิตยางรถยนต์รายใหญ่เพียง 3 รายเท่านั้น เนื่องจากอุตสาหกรรมนี้จำเป็นต้องมีการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์สูง ทำให้ผู้ผลิตรายอื่นเข้าสู่ตลาดได้ลำบาก ดังนั้นการแข่งขันของผู้ผลิตยางรถยนต์ในไทยจึงอยู่ในลักษณะการแข่งขันกันเองระหว่าง 3 บริษัทนี้ *(*สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2558)

โครงสร้างตลาดยางรถยนต์

การยางแห่งประเทศไทย (2559) กล่าวว่า โดยทั่วไปแล้วผู้ผลิตยางรถยนต์จะมีตลาดการจำหน่ายยางรถยนต์อยู่ 2 ตลาด คือ 1) ตลาดโรงงานประกอบรถยนต์ (Original equipment manufacturing, OEM) โดยผู้ผลิตจะผลิตยางรถยนต์ให้ตรงตามความต้องการและคุณภาพที่โรงงานประกอบรถยนต์ต้องการ หรือมีการตรวจสอบคุณภาพยางรถยนต์อย่างเข้มงวด ในความเป็นจริงตลาดนี้มักเป็นของผู้ผลิตยางรถยนต์ขนาดใหญ่ เพราะโรงงานประกอบรถยนต์ต้องการความเชื่อมั่นในคุณภาพและการส่งสินค้าที่แน่นอนทันเวลา 2) ตลาดยางทดแทนหรือยางอะไหล่ (Replacement Equipment Manufacturing: REM) เป็นตลาดใหญ่สำหรับผู้ใช้ทั่วไป ซึ่งปริมาณการจำหน่ายขึ้นอยู่กับจำนวนการใช้รถยนต์ในประเทศ สภาพการใช้งาน สภาพอากาศ สภาพถนน และกำลังซื้อที่จะสัมพันธ์กับการใช้ยางตามกำ หนดอายุการใช้งาน โดยปกติยางรถยนต์ที่ผู้ผลิตป้อนให้แก่โรงงานประกอบรถยนต์จะมีลักษณะคล้ายคลึงกับยางทดแทน แต่ยางสำหรับโรงงานประกอบรถยนต์อาจมีการตรวจสอบคุณภาพที่เข้มงวดกว่า หรือมีการเปลี่ยนแปลงส่วนผสมในการผลิตบางอย่างตามความต้องการของผู้ประกอบรถยนต์ เมื่อผู้ผลิตยางรถยนต์ผลิตสินค้าป้อนตลาดโรงงานประกอบรถยนต์แล้วก็จะต้องผลิตยางรุ่นเดียวกันสำหรับตลาดยางทดแทนด้วย เพราะเมื่อยางที่ติดมากับรถยนต์ใหม่หมดอายุลงลูกค้าอาจต้องการยางทดแทนรุ่นเดียวกัน กล่าวโดยสรุปว่าตลาดยางรถยนต์สำหรับโรงงานประกอบรถยนต์กับตลาดยางทดแทนมีสินค้าที่สามารถทดแทนกันได้จึงอาจรวมกันเป็นตลาดเดียวกันได้ สำหรับสัดส่วนที่ผู้ผลิตแต่ละรายจำหน่ายยางรถยนต์ให้แก่โรงงานประกอบรถยนต์กับผู้ใช้ยางทดแทนย่อมแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับศักยภาพในการหาช่องทางการขายในแต่ละตลาดของผู้ผลิตแต่ละราย แต่โดยทั่วไปแล้ว ตลาดยางทดแทนจะมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 80 ของปริมาณยางที่จำหน่ายทั้งหมดในประเทศ จึงถือเป็นตลาดหลักของผู้ผลิต ในปัจจุบันประเทศไทยมีผู้ผลิตยางรถยนต์ประมาณ 20 ราย ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มผู้ร่วมทุนกับผู้ผลิตยางรถยนต์รายใหญ่จากต่างประเทศ คือ 1) บริษัท ไทยบริดจสโตน จำกัด 2) บริษัท กู๊ดเยียร์ (ประเทศไทย) จำกัด 3) บริษัท สยามมิชลิน จำกัด กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มผู้ประกอบการไทย มีจำนวนประมาณ 10 กว่าราย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้ผลิตยางรถบรรทุกประเภทยางโครงสร้างแบบธรรมดา เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านเงินทุนและ

เทคโนโลยี ผู้ผลิตที่สำคัญ ได้แก่ บริษัท โอตานิไทร์แอนด์รับเบอร์ จำกัด และบริษัท ดีสโตน จำกัด เป็นต้น

วัตถุดิบที่ใช้ผลิตยางรถยนต์ ได้แก่ ยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ ผงเขม่าดำ ผ้าใบไนล่อน เส้นลวดขอบยาง สี สารเคมี และอื่น ๆ วัตถุดิบที่ใช้ส่วนใหญ่จะมาจากในประเทศประมาณร้อยละ 60 โดยปริมาณ เช่น ยางธรรมชาติ และผงเขม่าดำ และอีกร้อยละ 40 จะนำ เข้าจากต่างประเทศ เช่น ยางสังเคราะห์ ผ้าใบไนล่อน เส้นลวดขอบยาง เป็นต้น สำหรับต้นทุนการผลิตยาง 1 เส้น นั้น เป็นต้นทุนวัตถุดิบภายในประเทศร้อยละ 39 วัตถุดิบนำเข้าจากต่างประเทศร้อยละ 21 รวมเป็นต้นทุนวัตถุดิบร้อยละ 60 ส่วนค่าแรงงานประมาณร้อยละ 12 และค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานร้อยละ 28 ดังนั้น จากการที่ไทยมีแหล่งวัตถุดิบเป็นของตนเอง และต้นทุนวัตถุดิบส่วนใหญ่มาจากภายในประเทศ ทำให้ผู้ผลิตในประเทศไทยได้เปรียบทางด้านวัตถุดิบที่สามารถหาได้ง่าย เพียงพอต่อความต้องการ และมีต้นทุนต่ำกว่าประเทศอื่นที่ต้องซื้อวัตถุดิบจากต่างประเทศ

ประเภทของยางรถยนต์ สามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งานได้หลัก ๆ 2 ประเภท คือ 1) ยางรถยนต์นั่ง 2) ยางรถบรรทุกและยางรถยนต์โดยสาร โดยยางรถยนต์นั่งเป็นตลาดที่ใหญ่กว่ายางรถบรรทุก เนื่องจากมีปริมาณการใช้รถยนต์นั่งเป็นจำนวนมากเมื่อเทียบกับรถยนต์ชนิดอื่น ๆ เช่น รถบรรทุก หรือรถโดยสาร อีกทั้งตลาดยางรถยนต์ของ 2 ประเภทนี้ก็เป็นคนละตลาดกัน โดยยางรถยนต์นั่งกับยางรถบรรทุกไม่สามารถใช้ทดแทนกันได้ ดังนั้นผู้ผลิตของ 2 ตลาดจึงไม่ได้แข่งขันกัน แต่จะมีผู้ผลิตยางรถยนต์บางรายที่ผลิตทั้งยางรถยนต์นั่งและยางรถโดยสาร นั่นคือผู้ผลิต 3 รายใหญ่ของโลก

ระบบการจัดจำหน่ายยางรถยนต์สามารถแบ่งได้เป็น 2 วิธี คือ 1) จำ หน่ายโดยตรง เป็นการจำ หน่ายให้แก่โรงงานผู้ประกอบรถยนต์เท่านั้น 2) จำหน่ายผ่านตัวแทน จะมีอยู่หลายลักษณะคือ ตัวแทนจำหน่ายที่เป็นศูนย์บริการครบวงจร โดยแบ่งได้ 3 ประเภท คือ 1) ศูนย์บริการครบวงจรที่มีบริษัทผู้ผลิตยางรถยนต์เป็นเจ้าของ คือ ศูนย์บริการครบวงจรชื่อ “Cockpit” ซึ่งดำ เนินการโดยบริษัท บริดจสโตน เซลล์ (ประเทศไทย) จำกัด มีจำนวน 9 แห่ง ในปัจจุบัน ศูนย์บริการครบวงจรที่ซื้อแฟรนไชส์จากผู้ผลิตยางรถยนต์ เช่น “Cockpit” ของบริษัท ไทยบริดจสโตน “Goodyear Eagle Store” ของบริษัท กู๊ดเยียร์ และ “TyrePlus” ของบริษัทสยามมิชลิน 2) ศูนย์บริการครบวงจรทั่วไป ที่มิใช่เป็นของบริษัทผู้ผลิตยางรถยนต์ เช่น MAX Auto Express, B-Quik, Check Point, UTOBAC และ Better Choice Tire Net เป็นต้น 3) ตัวแทนจำหน่ายทั่วไป (Dealer) ซึ่งเป็นร้านค้าปลีกทั่วไป ในปัจจุบันพฤติกรรมของผู้ใช้ยางรถยนต์เริ่มเปลี่ยนแปลงไป โดยผู้บริโภคจะนิยมใช้บริการแบบครบวงจร มีมาตรฐานและเชื่อถือได้มากขึ้น กล่าวคือ ผู้บริโภคจะซื้อยางรถยนต์ตาม

ร้านค้าตัวแทนจำหน่ายที่มีการบริการหลังการขาย เช่น การเปลี่ยนยาง การตั้งศูนย์ถ่วงล้อ การเปลี่ยนถ่ายน้ำมัน เครื่อง เป็นต้น

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2558) กล่าวถึง กลยุทธ์ทางการตลาดว่า แบ่งออกเป็น 1) การสร้างยาง House brand ของศูนย์บริการครบวงจร โดยทั่วไปผู้ใช้ยางรถยนต์จะค่อนข้างยึดติดกับยี่ห้อสินค้าที่เป็นที่รู้จักในตลาด เช่น ยี่ห้อ มิชลิน บริดจสโตน และกู๊ดเยียร์ เนื่องจากผู้บริโภคยากที่จะทราบถึงคุณภาพของยาง ความปลอดภัยในการขับขี่ ฯลฯ ทำ ให้ผู้ใช้มักเลือกยี่ห้อสินค้าที่เป็นที่รู้จัก และเชื่อถือได้มากกว่ายี่ห้ออื่นที่เพิ่งเข้าสู่ตลาด อย่างไรก็ตาม ตลาดยางรถยนต์ในปัจจุบันเริ่มมีการปรับตัวเพื่อสนองความต้องการของผู้บริโภคในหลายระดับ เนื่องจากยางรถยนต์ยี่ห้อที่ได้รับความนิยมทั่วโลก เช่น มิชลิน บริดจสโตน และกู๊ดเยียร์ จะมีราคาค่อนข้างสูง ทำให้ผู้บริโภคบางกลุ่มไม่สามารถซื้อได้ จึงเกิดการแข่งขันในรูปแบบใหม่ที่เรียกว่า ยาง “House brand” คือ ยางที่ศูนย์บริการว่าจ้างให้ผู้ผลิตยางรถยนต์ผลิตให้ โดยมียี่ห้อเฉพาะของศูนย์บริการนั้นเท่านั้น ซึ่งในประเทศไทยมีศูนย์บริการอยู่ 3 แห่ง ที่ใช้การแข่งขันในรูปแบบนี้ คือ MAX B-Quik และ AUTOBAC โดยแต่ละศูนย์จะมียี่ห้อของตัวเอง หากผู้บริโภคไม่ยึดติดกับยี่ห้อก็อาจเป็นทางเลือกหนึ่งที่ผู้บริโภคสามารถเลือกซื้อยางได้ในราคาที่ถูกลง 2) สร้างผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกัน (Differentiated product) ผลิตภัณฑ์ยางรถยนต์มีลักษณะพิเศษ คือ มีความหลากหลายของรูปแบบสินค้า เช่น รุ่นยางรถยนต์ที่ผลิตออกมาจำหน่ายในแต่ละครั้งจะแตกต่างกัน รวมถึงผู้ผลิตก็มีรูปแบบสินค้าที่ไม่เหมือนกันด้วย ซึ่งผู้ผลิตแต่ละรายจะพยายามคิดค้นและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ออกมาตลอดเวลา โดยเฉพาะการพัฒนาเรื่องของดอกยางและลักษณะการรีดน้ำบนผิวถนน ทำให้สินค้ามีความแตกต่างกัน จนไม่สามารถทำการเปรียบเทียบราคา และลักษณะของสินค้าได้ อีกทั้งการรับทราบถึงคุณภาพของสินค้าก็ทำได้ลำบาก ทำให้การตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคโดยส่วนมากจะขึ้นอยู่กับชื่อเสียงของผลิตภัณฑ์ และความเชื่อมั่นในยี่ห้อสินค้าตามข่าวสารที่ได้รับทราบ ดังนั้นการแข่งขันของผู้ผลิตจะไม่เน้นการแข่งขันทางด้านราคา คือ จะไม่มีการตัดราคายางรถยนต์ระหว่างผู้ผลิต โดยผู้ผลิตแต่ละรายสามารถตั้งราคาที่แตกต่างกันได้ แต่อาจอยู่ในระดับราคาที่ใกล้เคียงกัน (คือแตกต่างกันไม่เกิน 500 บาท/เส้น) การที่ผู้ผลิตตั้งราคายางรถยนต์แตกต่างกันนั้นเนื่องจากเป็นการสร้างภาพลักษณ์อย่างหนึ่ง ซึ่งจะเห็นได้ว่าโดยทั่วไปยางรถยนต์ยี่ห้อมิชลินจะมีราคาสูงที่สุด รองลงมา คือ บริดจสโตน และ กู๊ดเยียร์ อีกทั้งการตั้งราคายางรถยนต์ยังต้องคำนึงต้นทุนการผลิตด้วย ซึ่งยางรถยนต์ของแต่ละรุ่นและแต่ละยี่ห้อก็มีต้นทุนไม่เหมือนกัน กล่าวโดยสรุป ผู้ผลิตยางรถยนต์จะไม่ค่อยแข่งขันกันด้านราคา แต่จะเน้นการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้ดึงดูดความสนใจของลูกค้า รวมถึงการโฆษณาสินค้ามากกว่า

การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Research and development) เนื่องจากการผลิตยางรถยนต์นั้นต้องใช้เทคโนโลยีและเงินทุนสูง โดยเฉพาะเทคโนโลยีในเรื่องสูตรผสมยาง เครื่องจักร และการออกแบบดอกยางใหม่ ๆ ทำให้ผู้ประกอบการไทยไม่สามารถพัฒนายางรถยนต์ได้เอง จะต้องอาศัย Know how จากบริษัทต่างชาติที่เข้ามาร่วมทุน ซึ่งจะมีการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง จึงเป็นอุปสรรคสำหรับผู้ประกอบการรายใหม่ที่จะเข้าสู่ตลาดด้วยเหตุนี้จึงมีผู้ผลิตยางรถยนต์รายใหญ่เพียง 3 ราย ในตลาดโลกที่ดำเนินธุรกิจอยู่ในประเทศไทยคือ บริษัทบริดจสโตน บริษัทมิชลิน และบริษัทกู๊ดเยียร์

ชื่อเสียงของตราผลิตภัณฑ์ (Brand name) นอกจากการวิจัยและพัฒนายางรถยนต์แล้ว ชื่อเสียงของสินค้าที่ผู้บริโภคทั่วโลกยอมรับของทั้ง 3 บริษัทชั้นนำ ของโลกนั้น ยังเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการแข่งขันของผู้ประกอบการรายใหม่อีกด้วย เนื่องจากทั้ง 3 บริษัทมีการแข่งขันทางด้านโฆษณาและประชาสัมพันธ์อย่างต่อเนื่อง จึงยากที่จะมีคู่แข่งรายอื่นสามารถเข้าสู่ตลาดได้ เพราะต้องใช้เงินทุนมหาศาลในการสร้างความภักดีต่อยี่ห้อสินค้านั้น

อัตราภาษีนำ เข้ายางรถยนต์สำ เร็จรูป แม้ไทยจะมีการลดอัตราภาษีนำเข้ายางรถยนต์สำเร็จรูปเป็นร้อยละ 5 ในปี พ.ศ. 2543 แต่เป็นอัตราภาษีสำหรับสมาชิกในกลุ่มอาเซียนตามข้อตกลง AFTA เท่านั้น ส่วนการนำ เข้ายางรถยนต์จากประเทศนอกกลุ่มอาเซียนยังต้องเสียภาษีในอัตราร้อยละ 30 ซึ่งถือเป็นอุปสรรคในการนำ เข้ายางรถยนต์ของประเทศไทยอยู่เพราะยางรถยนต์นำเข้าจะมีราคาแพงกว่าที่ผลิตในไทย

ภาคผนวก ข

อุตสาหกรรมแม่พิมพ์

อุตสาหกรรมแม่พิมพ์

อุตสาหกรรมแม่พิมพ์เป็นอุตสาหกรรมสนับสนุน (Supporting industry) หรืออุตสาหกรรมกลางน้ำที่รองรับอุตสาหกรรมการผลิตที่สำคัญเกือบทุกประเภท เนื่องจากการผลิตสินค้าหลายสาขาจำเป็นต้องอาศัยแม่พิมพ์ (Mould) ในการขึ้นรูปและกำหนดรูปร่างผลิตภัณฑ์ให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและขนาดตาม ความต้องการทั้งสิ้น จึงอาจกล่าวได้ว่า อุตสาหกรรมแม่พิมพ์เป็นอุตสาหกรรมที่เชื่อมโยงอุตสาหกรรมอื่น ๆ หรืออาจเรียกได้ว่า Mould and die mother of industry โดยแม่พิมพ์ที่ดีจะส่งผลให้อุตสาหกรรมการผลิตสามารถผลิตชิ้นส่วนได้อย่างรวดเร็วเป็นจำนวนมาก มีรูปร่างและขนาดได้มาตรฐาน รวมทั้งลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ส่งผลต่อความได้เปรียบในการแข่งขันของอุตสาหกรรมการผลิตที่เกี่ยวข้องอีกด้วย ในประเทศไทยมีการยกระดับการพัฒนาอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ในช่วงปี พ.ศ. 2547 เริ่มมีโครงการพัฒนาอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ โดยคณะรัฐมนตรีในยุคนั้นได้มอบหมายให้สถาบันไทย-เยอรมันเป็นหน่วยงานหลักในการจัดตั้งศูนย์ฝึกอบรม พัฒนา และบริหารจัดการองค์ความรู้ที่เกี่ยวกับแม่พิมพ์แบบครบวงจร โดยโครงการแบ่งเป็น 2 ระยะ ระยะแรกปี พ.ศ. 2548-2552 เป็นช่วงการสร้างองค์ความรู้ พัฒนาบุคลากร ในระยะที่สอง ปี พ.ศ. 2553-2557 เป็นการพัฒนาองค์ความรู้ต่อเนื่องจากระยะแรก ผลิตผู้ที่มีทักษะขั้นสูง พัฒนาผู้ประกอบการ และมุ่งขับเคลื่อนอุตสาหกรรมในประเทศ นอกจากนี้ ยังมีการจัดตั้งคลัสเตอร์ด้านงานพิมพ์ 4 คลัสเตอร์ (อุตสาหกรรมการผลิตเกี่ยวเนื่อง) เพื่อใช้เป็นแหล่งเชื่อมโยงกันระหว่างคลัสเตอร์ให้เข้มแข็ง ประกอบด้วย สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย กลุ่มพันธมิตรอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย กลุ่มนาโน โกลบอล พรีซิชั่นคลัสเตอร์ และกลุ่มพันธมิตรอุตสาหกรรมชิ้นส่วนและแม่พิมพ์ไทย และการจัดทำแผนการตลาดเปิดตัวแนะนำการผลิตกับลูกค้า เพื่อให้ลูกค้าได้ทำความรู้จักแหล่งผลิตและเทคโนโลยีจากไทยด้วยการออกโรดโชว์แสดงนวัตกรรมการผลิตแม่พิมพ์และเชื่อมโยงการตลาดทั้งใน ประเทศและต่างประเทศ โดยเริ่มต้นจากกรอบ ๆ อาเซียน คือ ประเทศเวียดนาม และประเทศอินโดนีเซีย ซึ่งเป็นกลุ่มลูกค้าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์และอิเล็กทรอนิกส์ ต่อมาได้ขยายไปสู่ประเทศญี่ปุ่นต่อไป ปัจจุบันประเทศไทยมีผู้ประกอบการแม่พิมพ์อยู่ประมาณ 1,200 ราย จดทะเบียนกับกรมโรงงานอุตสาหกรรมประมาณ 1,050 ราย (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2559)

การลงทุนของอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนรถยนต์ สถานการณ์ด้านการลงทุนในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยมีการพัฒนาและเพิ่มการลงทุนอย่างต่อเนื่อง ในแต่ละปีตั้งแต่ปี ค.ศ. 2013 ถึง ค.ศ. 2015 มีโครงการลงทุนที่ได้รับอนุมัติจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ในแต่ละปีประมาณปีละ 200 โครงการ ซึ่งเป็นโครงการขนาดใหญ่ถึงปีละ 20 กว่าโครงการ จึงก่อให้เกิดการจ้างแรงงานไทย

เพิ่มขึ้นทุกโครงการ ประมาณ 15,000 คน จากข้อมูลสถิติยอดการผลิต ในอุตสาหกรรมรถยนต์ยังมียอดการผลิตที่เพิ่มขึ้นทั้งรถยนต์นั่ง และรถยนต์เพื่อการพาณิชย์อื่น ๆ ในขณะที่ยอดการผลิตรถจักรยานยนต์เริ่มชะลอตัวลง อุตสาหกรรมแม่พิมพ์ (Mould and die industry) ในประเทศยังได้รับนโยบายการส่งเสริมสนับสนุนจากภาครัฐในด้านต่าง ๆ เพื่อการประกอบการ จึงยังคงผลิตและส่งออกสินค้าแม่พิมพ์และอุปกรณ์ได้เพิ่มมากขึ้น นโยบายในการพัฒนาทักษะบุคลากรตลอดกระบวนการผลิตแม่พิมพ์ และครอบคลุมแม่พิมพ์ชนิดต่าง ๆ นอกเหนือจากด้านแม่พิมพ์โลหะ (Metal die) และแม่พิมพ์พลาสติก (Plastic mould) ยังครอบคลุมถึงแม่พิมพ์ Die casting mould และ Rubber mould ด้วย นอกจากนี้ ยังมีนโยบายการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ ที่มุ่งให้เกิดระบบมาตรฐานในการพัฒนาทักษะบุคลากรโดยตรง เฉพาะทางด้านการผลิตแม่พิมพ์ และนโยบายการยกระดับขีดความสามารถด้านแม่พิมพ์ของผู้ประกอบการ ไทยจึงมีความพร้อมในการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ด้วย จึงยังมีความเชื่อมั่นต่ออุตสาหกรรมแม่พิมพ์ในประเทศที่จะเพิ่มยอดการ ผลิตได้ทั้งปริมาณและคุณภาพ เพื่อการตอบสนองอุตสาหกรรมการผลิตต่าง ๆ ในประเทศที่ต้องใช้แม่พิมพ์ และเพื่อขยายการส่งออกสินค้าแม่พิมพ์ได้ต่อไป
(กมล นาคะสุวรรณ, 2559)

ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาของอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ของประเทศไทย จากข้อมูลอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ของประเทศไทย เรายังมีส่วนที่ต้องพัฒนาให้สอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรมที่ต้องการใช้แม่พิมพ์เป็นหลักได้ เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ และอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งนี้ ปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญของอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยแบ่งออกเป็น 5 ด้าน คือ ด้านบุคลากร ด้านการผลิต ด้านการลงทุนและการตลาด ด้านอุตสาหกรรมสนับสนุน และด้านมาตรฐาน สรุปได้ดังนี้

ด้านบุคลากร

1. ขาดแคลนแรงงานในสายการผลิตทั้งระดับปริญญาตรี ปวช. ปวส. และระดับปฏิบัติการ ขาดการพัฒนาบุคลากรด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ รวมถึงขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้ ความชำนาญ ด้านการออกแบบและแม่พิมพ์

2. ระบบการเรียนการสอนไม่สามารถผลิตบุคลากรที่มีคุณภาพเพื่อตอบสนองภาคการผลิตได้

3. การย้ายงานของช่างแม่พิมพ์มีอัตราสูง ทำให้ขาดความเชี่ยวชาญ และต้องมีค่าใช้จ่ายในการอบรมและฝึกฝนมากขึ้น

ด้านการผลิต

1. ความล่าช้าในกระบวนการผลิตและออกแบบแม่พิมพ์

2. ขาดเทคนิคการบริหารจัดการด้านการผลิตแม่พิมพ์

3. ขาดแคลนเทคโนโลยีและการถ่ายทอดด้านแม่พิมพ์

4. ขาดความพร้อมในการทำผลิตภัณฑ์ต้นแบบและชิ้นงานตัวอย่างเพื่อทำการตลาด ต้องส่งไปทำที่ต่างประเทศ เนื่องจากขาดเครื่องมือที่ทันสมัยและขาดการบริหารที่ดี ทำให้ต้นทุนสูง ใช้เวลานาน และเสี่ยงต่อการโดนละเมิดลิขสิทธิ์

5. การใช้ชิ้นส่วนในประเทศลดลงในการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า เนื่องจากนำเข้าชิ้นส่วนจากประเทศจีนมีราคาถูกกว่า

ด้านการลงทุนและการตลาด

1. ขาดเงินลงทุนในการจัดซื้อเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

2. โครงสร้างทางภาษีไม่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมแม่พิมพ์

3. ขาดการสนับสนุนจากภาครัฐอย่างจริงจัง

4. ขาดการทำการตลาดเชิงรุกในต่างประเทศ และขาดการสร้างตราสินค้าของประเทศ

5. ระบบภาษีไม่รองรับการส่งออกและนำเข้าด้วยระบบ Consignment

ด้านอุตสาหกรรมสนับสนุน

1. ขาดการผลิตและพัฒนาวัตถุดิบต้นน้ำในประเทศ ต้องนำเข้าวัตถุดิบ-เครื่องจักรจากต่างประเทศ เช่น วัตถุดิบ เครื่องจักร เครื่องทดสอบ และ Software ซึ่งมีราคาแพง ทำให้มีโอกาสในการย้ายฐานการผลิต

2. ผู้ผลิตชิ้นส่วนขาดการพัฒนาเทคโนโลยีในการผลิตให้ทันตามความต้องการของอุตสาหกรรมปลายน้ำ เนื่องจากขาดความรู้ด้านเทคโนโลยี การออกแบบ และเงินทุนไม่เพียงพอ

ด้านมาตรฐาน

1. การกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ยังไม่ครอบคลุมทุกผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า และการออกมาตรฐานผลิตภัณฑ์ค่อนข้างล่าช้า

2. การกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ยังไม่ครอบคลุมทุกผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า และการออกมาตรฐานผลิตภัณฑ์ค่อนข้างล่าช้า

3. ขาดมาตรฐานในการตีความหมายของ BOI ในการกำหนดการให้สิทธิพิเศษอัตราการเสียภาษี (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2559)

ภาคผนวก ค

คำถามหลักในการนำการประชุมสนทนากลุ่ม (Focus group discussion)

คำถามหลักในการนำการประชุมสนทนากลุ่ม (Focus group discussion)

ใช้เป็นคำถามหลักในการนำการประชุมสนทนากลุ่ม (Focus group discussion) เพื่อทำให้เกิดการสนทนา โต้แย้งและแสดงความเห็นในประเด็นที่ผู้ทำวิจัยกำหนดขึ้นตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย เพื่อศึกษาการลดเวลาการผลิตแม่พิมพ์ยาง (Tire mold) ของโรงงานผลิตแม่พิมพ์ยางแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี

ข้อคำถาม	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่เหมาะสม -1	
1. มีวิธีการใดบ้าง ที่จะช่วยให้สามารถส่งผลิตภัณฑ์แม่พิมพ์ยางให้ลูกค้าได้เร็วขึ้น				
2. การลดเวลาของกิจกรรมในสายงานวิกฤติมีผลต่อระยะเวลาการส่งมอบสินค้าหรือไม่อย่างไร				
3. กิจกรรมของการผลิตใดบ้าง ที่อยู่ในสายงานวิกฤติ				
4. เราสามารถใช้เทคโนโลยีการออกแบบช่วยลดเวลารวมของการผลิตสินค้าได้หรือไม่อย่างไร				
5. ทำอย่างไรจึงจะสามารถลดเวลาการทำงานของแต่ละสถานีลงได้				
6. การใช้แนวคิดการผลิตแบบลีน สามารถช่วยลดเวลาการผลิตแม่พิมพ์ยางได้หรือไม่อย่างไร				
7. การใช้แนวคิดการขจัดความสูญเปล่าในการผลิต สามารถช่วยลดเวลาการผลิตแม่พิมพ์ยางได้หรือไม่ อย่างไร				
8. มีขั้นตอนการทำงานใดบ้างที่ไม่จำเป็นสามารถตัดออกได้				

ข้อคำถาม	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่เหมาะสม -1	
9. มีขั้นตอนการทำงานใดบ้างที่สามารถรวมเข้าด้วยกัน เพื่อประหยัดเวลาการทำงานลงได้				
10. มีขั้นตอนการทำงานใดบ้างที่สามารถจัดเรียงใหม่ให้เหมาะสม เพื่อประหยัดเวลาการทำงานลงได้				
11. มีขั้นตอนการทำงานใดบ้างที่สามารถจะปรับปรุงวิธีการทำงาน หรือสร้างอุปกรณ์ช่วยให้ทำงานได้ง่ายขึ้น				
12. ในขั้นตอนการทดลองปรับปรุงการทำงาน ควรทำการทดลองกับพนักงานกลุ่มไหน และจำนวนกี่คน				
13. การใช้วงจรของเดมมิ่ง (PDCA) ในขั้นตอนของการปรับปรุงวิธีการทำงาน จะก่อให้เกิดประโยชน์อย่างไรบ้าง				

ภาคผนวก ง

ผลการวิเคราะห์การหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (ค่า IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ

แบบสัมภาษณ์นี้สามารถใช้เป็น
เครื่องมือในการวิจัย(วิจัยเชิงคุณภาพ)

☑ ได้

☐ ได้ แต่ต้องปรับปรุงบางส่วน

☐ ไม่ได้ทั้งฉบับ

ลงชื่อ ผศ. ดร. สมาณี เมฆโหลน

ผู้เชี่ยวชาญ/ ผู้ทรงคุณวุฒิ

แบบทดสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา IOC ของแบบสอบสัมภาษณ์ (วิจัยเชิงคุณภาพ)

ชื่อเรื่องงานนิพนธ์ การลดเวลาการผลิตแม่พิมพ์ยาง (Tire mold) ของโรงงานผลิตแม่พิมพ์ยางแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี

ชื่อผู้วิจัย นายอัตชัย พิมเสน

รหัสประจำตัว **57750084**

นิสิตหลักสูตร บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (Y-MBA รุ่น 30)

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.บรรพต วิรุณราช

แบบสัมภาษณ์นี้สามารถใช้เป็น
เครื่องมือในการวิจัย(วิจัยเชิงคุณภาพ)

☑ ได้

☐ ได้ แต่ต้องปรับปรุงบางส่วน

☐ ไม่ได้ทั้งฉบับ

ลงชื่อ .....

ผู้เชี่ยวชาญ/ ผู้ทรงคุณวุฒิ

ดร.สรัญยา เฉิดพุทธวัฒน์

แบบทดสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา IOC ของแบบสอบสัมภาษณ์ (วิจัยเชิงคุณภาพ)

ชื่อเรื่องงานนิพนธ์ การลดเวลาการผลิตแม่พิมพ์ยาง (Tire mold) ของโรงงานผลิตแม่พิมพ์ยางแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี

ชื่อผู้วิจัย นายอัตชัย พิมเสน

รหัสประจำตัว **57750084**

นิสิตหลักสูตร บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (Y-MBA รุ่น 30)

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.บรรพต วิรุณราช

ตรวจแล้ว
30 ก.ค. 2559

แบบสัมภาษณ์นี้สามารถใช้เป็น
เครื่องมือในการวิจัย(วิจัยเชิงคุณภาพ)

☑ ได้

☐ ได้ แต่ต้องปรับปรุงบางส่วน

☐ ไม่ได้ทั้งฉบับ

ลงชื่อ .....

ผู้เชี่ยวชาญ/ ผู้ทรงคุณวุฒิ

แบบทดสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา IOC ของแบบสอบสัมภาษณ์ (วิจัยเชิงคุณภาพ)

ชื่อเรื่องงานนิพนธ์ การลดเวลาการผลิตแม่พิมพ์ยาง (Tire mold) ของโรงงานผลิตแม่พิมพ์ยางแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี

ชื่อผู้วิจัย นายอัตชัย พิมเสน

รหัสประจำตัว **57750084**

นิสิตหลักสูตร บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (Y-MBA รุ่น 30)

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.บรรพต วิรุณราช

ผลการวิเคราะห์การหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (ค่า IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อเรื่อง: การลดเวลาการผลิตแม่พิมพ์ยาง (Tire mold) ของโรงงานผลิตแม่พิมพ์ยางแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี

แบบสอบถามที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยได้ส่งแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ดังรายนามต่อไปนี้

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุชนนี เมธิโยธิน
ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์ สถาบัน วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศรันยา เลิศพุทธรักษ์
ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์ สถาบัน วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
3. ดร. ธีทัต ตรีศิริโชติ
ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์ สถาบัน วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ผู้วิจัยได้กำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (IOC) ของแต่ละข้อไม่น้อยกว่า 0.5 ดังตารางสรุปคะแนนแบบทดสอบความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบสอบถามดังนี้

-1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ 1 หมายถึง สอดคล้อง

ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่			คะแนน IOC	แปลผล
	1	2	3		
1. มีวิธีการใดบ้าง ที่จะช่วยให้สามารถส่งผลิตภัณฑ์แม่พิมพ์ยางให้ลูกค้าได้เร็วขึ้น	1	1	1	1	สอดคล้อง
2. การลดเวลาของกิจกรรมในสายงานวิกฤติมีผลต่อระยะเวลาการส่งมอบสินค้าหรือไม่อย่างไร	1	1	1	1	สอดคล้อง
3. กิจกรรมของการผลิตใดบ้าง ที่อยู่ในสายงานวิกฤติ	1	1	1	1	สอดคล้อง
4. เราสามารถใช้เทคโนโลยีการออกแบบ ช่วยลดเวลารวมของการผลิตสินค้าได้หรือไม่ อย่างไร	1	1	1	1	สอดคล้อง

ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่			คะแนน IOC	แปลผล
	1	2	3		
5. ทำอย่างไรจึงจะสามารถลดเวลาการทำงานของแต่ละสถานีลงได้	1	1	1	1	สอดคล้อง
6. การใช้แนวคิดการผลิตแบบลีน สามารถช่วยลดเวลาการผลิตแม่พิมพ์ยางได้หรือไม่อย่างไร	1	1	1	1	สอดคล้อง
7. การใช้แนวคิดการขจัดความสูญเปล่าในการผลิต สามารถช่วยลดเวลาการผลิตแม่พิมพ์ยางได้หรือไม่ อย่างไร	1	1	1	1	สอดคล้อง
8. มีขั้นตอนการทำงานใดบ้างที่ไม่จำเป็นสามารถตัดออกได้	1	1	1	1	สอดคล้อง
9. มีขั้นตอนการทำงานใดบ้างที่สามารถรวมเข้าด้วยกัน เพื่อประหยัดเวลาการทำงานลงได้	1	1	1	1	สอดคล้อง
10. มีขั้นตอนการทำงานใดบ้างที่สามารถจัดเรียงใหม่ให้เหมาะสม เพื่อประหยัดเวลาการทำงานลงได้	1	1	1	1	สอดคล้อง
11. มีขั้นตอนการทำงานใดบ้างที่สามารถจะปรับปรุงวิธีการทำงาน หรือสร้างอุปกรณ์ช่วยให้ทำงานได้ง่ายขึ้น	1	1	1	1	สอดคล้อง
12. ในขั้นตอนการทดลองปรับปรุงการทำงานควรทำการทดลองกับพนักงานกลุ่มไหนและจำนวนกี่คน	1	1	1	1	สอดคล้อง
13. การใช้วงจรของเดมมิ่ง (PDCA) ในขั้นตอนของการปรับปรุงวิธีการทำงาน จะก่อให้เกิดประโยชน์อย่างไรบ้าง	1	1	1	1	สอดคล้อง

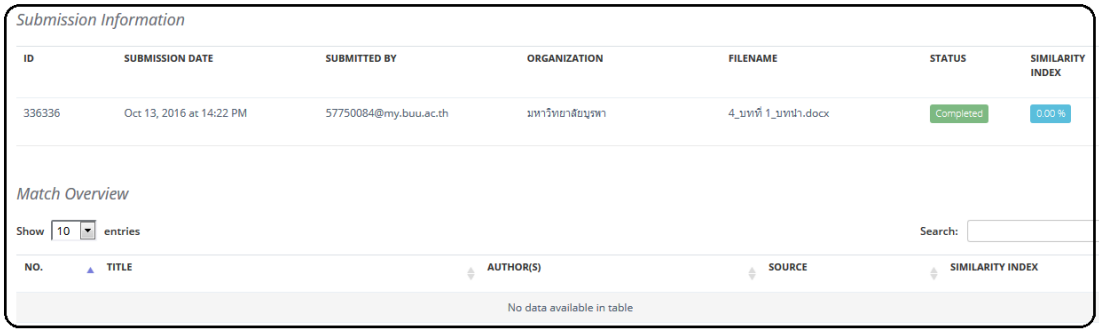
ภาคผนวก ง

ผลการตรวจสอบ การลอกเลียนวรรณกรรมทางวิชาการ (อักขราวิสุทธิ์)

ผลการทดสอบ การลอกเลียนวรรณกรรมทางวิชาการ

(อักขราวิสุทธิ์) บทที่ 1-บทที่ 5

บทที่ 1



Submission Information

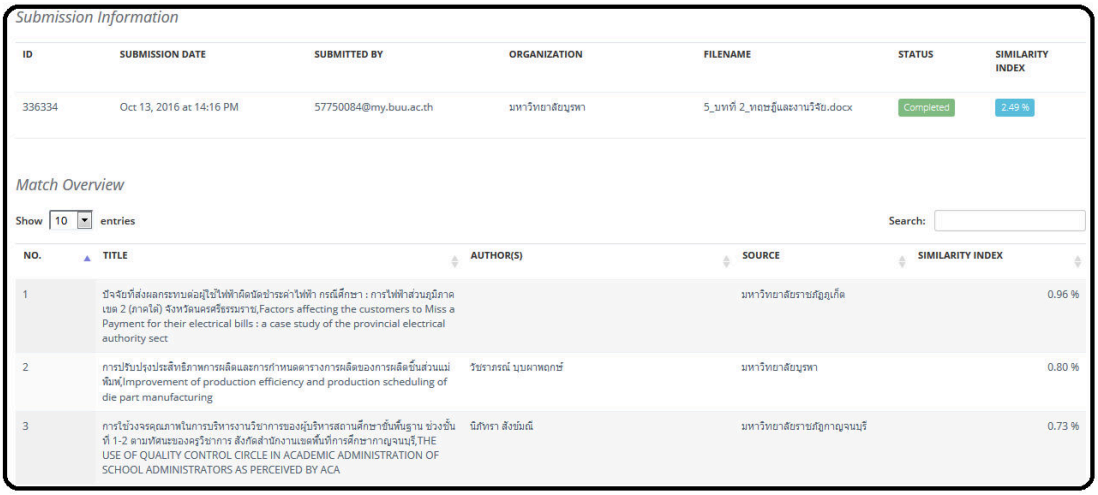
ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
336336	Oct 13, 2016 at 14:22 PM	57750084@my.buu.ac.th	มหาวิทยาลัยบูรพา	4_บทที่ 1_บทนำ.docx	Completed	0.00 %

Match Overview

Show 10 entries Search:

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
No data available in table				

บทที่ 2



Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
336334	Oct 13, 2016 at 14:16 PM	57750084@my.buu.ac.th	มหาวิทยาลัยบูรพา	5_บทที่ 2_ทฤษฎีและงานวิจัย.docx	Completed	2.49 %

Match Overview

Show 10 entries Search:

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
1	ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผู้ใช้ไฟฟ้าผิดนัดชำระค่าไฟฟ้า กรณีศึกษา : การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 2 (ภาคใต้) จังหวัดนครศรีธรรมราช,Factors affecting the customers to Miss a Payment for their electrical bills : a case study of the provincial electrical authority sect		มหาวิทยาลัยราชภัฏอุเก็ต	0.96 %
2	การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตและการกำหนดตารางการผลิตของการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์,Improvement of production efficiency and production scheduling of die part manufacturing	วัชราภรณ์ บุบผาพฤกษ์	มหาวิทยาลัยบูรพา	0.80 %
3	การใช้วงจรคุณภาพในการบริหารงานวิชาการของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 1-2 ตามทัศนะของครูวิชาการ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี,THE USE OF QUALITY CONTROL CIRCLE IN ACADEMIC ADMINISTRATION OF SCHOOL ADMINISTRATORS AS PERCEIVED BY ACA	นิศิทรา สังข์ขันธ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี	0.73 %

บทที่ 3

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
336337	Oct 13, 2016 at 14:25 PM	57750084@my.buu.ac.th	มหาวิทยาลัยบูรพา	6_บทที่ 3_ระเบียบวิธีการวิจัย.docx	Completed	0.00 %

Match Overview

Show 10 entries Search:

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
No data available in table				

ผลการทดสอบ การลอกเลียนวรรณกรรมทางวิชาการ

(อักขราวิสุทธิ์) บทที่ 1-บทที่ 5 (ต่อ)

บทที่ 4

Submission Information

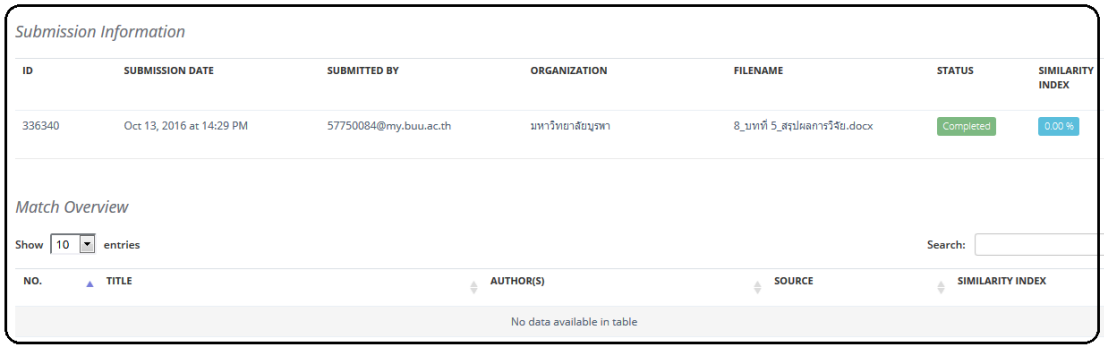
ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
336339	Oct 13, 2016 at 14:27 PM	57750084@my.buu.ac.th	มหาวิทยาลัยบูรพา	7_บทที่ 4_ผลการวิจัย.docx	Completed	0.00 %

Match Overview

Show 10 entries Search:

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
No data available in table				

บทที่ 5



Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
336340	Oct 13, 2016 at 14:29 PM	57750084@my.buu.ac.th	มหาวิทยาลัยบูรพา	8_บทที่ 5_สรุปผลการวิจัย.docx	Completed	0.00 %

Match Overview

Show 10 entries Search:

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
No data available in table				