

การประยุกต์ใช้สินในอุตสาหกรรมการผลิตโรงงานผลิตหนังฟิวซี

มานิตย์ เดโชเกียรติวัลย์

TNI

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชาการจัดการวิสาหกิจสำหรับผู้บริหาร
สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
ปีการศึกษา 2558

APPLY LEAN TECHNICS IN PVC LEATHER PRODUCTION LINE

Manit Dechokiatitawan



A Term Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Business Administration Program
in Executive Enterprise Management

Graduate School

Thai-Nichi Institute of Technology

Academic Year 2015

หัวข้อสารนิพนธ์

การประยุกต์ใช้ไลน์ในอุตสาหกรรมการผลิตโรงงาน
ผลิตหนังพืชี

โดย

มานิตย์ เดโชเกียรติวัลย์

สาขาวิชา

การจัดการวิสาหกิจสำหรับผู้บริหาร

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จักร ดิงศภักดิ์

บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. พิชิต สุขเจริญพงษ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วุฒิ สุขเจริญ)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภัคดี มานะหิรัญเวท)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จักร ดิงศภักดิ์)

มานิตย์ เตโชเกียรติวัลย์ : การประยุกต์ใช้ลีนในอุตสาหกรรมการผลิตโรงงานผลิต
หนังสือ. อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จักร ดิงศกัทธิย์, 56 หน้า.

สารนิพนธ์เรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาค้นคว้าแนวทางในการปรับปรุงเวลาในการผลิตของการผลิตหนังสือเย็บฟองน้ำพีวีซีโดยใช้หลักการการปรับปรุงประสิทธิภาพของแนวคิดการผลิตแบบลีน ในการระบุปัญหาในกระบวนการผลิตที่มี หาความสูญเปล่ามาปรับปรุงลดขั้นตอนหรือเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานให้ดีขึ้นและลดเวลาในการผลิตลง ดำเนินการศึกษาในกระบวนการผลิตคาเลนเดอร์ โอเวน และเครื่องพิมพ์ โดยใช้ผลิตภัณฑ์หนังสือเย็บฟองน้ำพีวีซีรุ่นหนึ่งในหลายๆ รุ่น ที่ลูกค้ามีความต้องการสินค้าเพิ่มขึ้นเป็นกลุ่ม

ผลการศึกษาพบว่า ก่อนการปรับปรุงความต้องการสินค้าเบาะรถยนต์มีความต้องการเพิ่มขึ้นมาก โดยมีความต้องการ 250,000 หลาต่อเดือน แต่สามารถผลิตได้เพียง 200,000 หลาต่อเดือน ซึ่งยังมีความแตกต่างอยู่ที่ 20% ความต้องการต่อเดือนในวัสดุตัวนี้เท่ากับ 10,000 หลาแบ่งการผลิตเป็น 4 ครั้ง ทุกสัปดาห์ สัปดาห์ละ 2,500 หลา ข้อมูลจากการทำสายธารคุณค่า (VSM) พบว่า ใน 1 รอบของการผลิตสินค้ารุ่นนี้ ใช้เวลาในการผลิต (Process Time) เท่ากับ 1,237 นาที แต่มีเวลานำ 1,580 นาที เท่ากับ มีอัตราการผลิตอยู่ที่ 0.632 นาทีต่อหลา โดยการปรับปรุงใน 3 เรื่อง คือ การปรับปรุงกระบวนการแตงสี (CM) ที่เครื่องพิมพ์ กระบวนการเปลี่ยนลูกลายที่เครื่องโอเวน (SU) และกระบวนการปรับปรุงปั้มน้ำยาและสี (DT)

หลังการปรับปรุงโดยใช้แนวทางลีน สามารถปรับปรุงลดการย้อมสีที่เครื่องพิมพ์ ทำให้เวลาในการย้อมสี (CM) ลดลงเหลือ 30 นาที ลดเวลาในการเปลี่ยนลูกลายที่โอเวน ลดเหลือ 4.08 นาที และลดเวลา Break Down ของปั้มน้ำยาและสี เหลือเฉลี่ยต่อเดือน 4.33 ครั้ง ต่อเดือนซึ่งลดลง 1.67 ครั้งต่อเดือน และเกิดการสูญเสียเวลา 104 นาทีต่อเดือน ส่งผลให้เวลานำลดลงเหลือ 1,202 นาที ลดลง 378 นาที และอัตราการผลิตลดลงเหลือ 0.4808 นาทีต่อหลาในรุ่นที่ทำการศึกษา ขนาด Batch = 2,500 หลา ผลิต 4 ครั้งต่อเดือน โดยที่เวลานำเท่าเดิม 1,580 นาที หลังปรับปรุงสามารถผลิตเพิ่มขึ้นได้เท่ากับ $2,500 \div 0.4808 = 3,286$ หลา หรือเท่ากับ อัตราส่วนเวลานำการผลิต (นาทีต่อหลา) ลดลงเท่ากับร้อยละ 31.44 ช่วยให้ลดค่าใช้จ่ายของบริษัท ลงได้ ผลิตสินค้าได้เพิ่มขึ้น และส่งสินค้าให้ลูกค้าได้เร็วขึ้น และถ้าปรับปรุงได้ครบทุกรุ่นก็จะได้ตามเป้าหมายของลูกค้า

บัณฑิตวิทยาลัย

ลายมือชื่อนักศึกษา

สาขาวิชา การจัดการวิสาหกิจสำหรับผู้บริหาร ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2558

MANIT DECHOKIATITAWAN : APPLY LEAN TECHNICS IN PVC LEATHER PRODUCTION LINE. ADVISOR : ASSISTANT PROFESSOR CHARK TINGSABHAT, (DOCTOR OF MANAGEMENT, P.E.), 56 PP.

The objective of this study is to identify the lead time improvement approach for the PVC leather production line of automotive product, base on the improvement principle of lean manufacturing to improve lead time, reduce WIP, down time and eliminate wastes. The study is conducted in Calender, Oven and Printing process. Which is responsible for producing PVC leather of one model of all automatic seat model.

The result found that the current customers' demand of automotive seat is higher, 250,000 yards per month is requirement while the maximum quality of production capacity is only 200,000 yards, different about 20 percent. In case study product requirement is 10,000 yards per month , has to ship to customer 2,500 yards a week. In the present value steam mapping it was found that the time to produce this product is 1,237 minutes and production lead time is 1,580 minutes waiting time 342 minutes in oven process 172 minutes printing process 112 minutes and Shipping 9 minutes. By 3 projects improvement, color matching (CM) at printing process, Embossing roll changing (SU) at Oven Process and Reduce brake down (DT) of ink pump at printing process.

After using lean technique to improve color matching (CM) at printing process, color matching time was reduced to 30 minutes, Embossing roll changing (SU) at Oven Process was reduced to 4.08 minutes and Reduce brake down (DT) of ink pump at printing process to average 4.33 time or 104 minute of down time per month. And Production Lead Time before ship to customer is reduce to 1,202 minutes, 378 minutes, lead time rate was reduced from 0.632 min per yard to 0.4808 min per yard or 31.44% was reduced per 2,500 yards batch size, 4 batches per month. This improvement will achieve the customer target 250,000 yard per month, if all model were improved in the same concept. This is a very helpful for company to reduce cost and lead time.

Graduate School

Student's Signature.....

Field of Study Executive Enterprise Management

Advisor's Signature.....

Academic Year 2015

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาอย่างสูงของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จักร ดิงศภัทัย อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ซึ่งได้ให้ความอนุเคราะห์ในการแนะนำแนวทาง และ ข้อคิดต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์และความรู้ ตลอดช่วงเวลาที่ศึกษา คำนคว้า อย่างดีเสมอมา ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ประธานกรรมการ และกรรมการสอบ สารนิพนธ์ที่กรุณาใช้เวลาให้ คำแนะนำ ตลอดจนตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่อง และขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ ถ่ายทอดความรู้ประสบการณ์ เจ้าหน้าที่คณะบริหารธุรกิจแลบุคลากรที่เกี่ยวข้องของสถาบัน เทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น ที่มีส่วนในการให้ คำแนะนำและตรวจแก้ไขสารนิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงด้วย ความเรียบร้อย ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบพระคุณ ผู้บริหารโรงงานผลิตหนังเทียมพีวีซี กรณีศึกษา ที่ได้อนุเคราะห์ข้อมูล รวมทั้งสนับสนุนการศึกษาจนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

มานิตย์ เตโชเกียรติถวัลย์

TNI

THAI - NICHII INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฌ
สารบัญรูป	ญ

บทที่

1	บทนำ	1
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	วัตถุประสงค์ของการศึกษา	3
	ขอบเขตของการศึกษา	3
	ขั้นตอนการศึกษาและดำเนินงาน	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ	5
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
	แผนงานและระยะเวลาการดำเนินงาน	5
2	แนวคิด ทฤษฎี วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	6
	ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	6
	ทฤษฎีอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในกิจกรรมของโรงงาน	21
	อุตสาหกรรมหนังเทียมพีวีซี	23
	ประวัติของโรงงานผลิตหนังเทียมพีวีซี และกระบวนการผลิต	26
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	28
3	วิธีการดำเนินงานสารนิพนธ์	34
	กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา	34
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	35
	ข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล	38

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
3	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	39
4	ผลการศึกษา สรุปผล และข้อเสนอแนะ	40
	ผลการศึกษา.....	40
	สรุปผลการศึกษา	50
	ข้อเสนอแนะ.....	52
	บรรณานุกรม.....	53
	ประวัติผู้เขียนสารนิพนธ์	56



TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แผนงานและระยะเวลาการดำเนินงาน	5
2 รายละเอียดตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ของโรงงานกรณีศึกษา	26
3 ค่าเฉลี่ยของผลผลิต โดยจำแนกตามกลุ่มผลิตภัณฑ์	27
4 การเก็บข้อมูลการซ่อมสีก่อนการปรับปรุง	38
5 การเก็บข้อมูลการซ่อมสีกหลังการปรับปรุง	39
6 ค่าสีกจากการเก็บข้อมูลของหน่วยงานคาเลนเดอร์ 2	41
7 ค่าสีกจากการเก็บข้อมูลของหน่วยงานโอเวน	41
8 ค่าสีกจากการเก็บข้อมูลของหน่วยงานพิมพ์หรือย้อมสี	42
9 ข้อมูลก่อนการปรับปรุงการย้อมสี	42
10 ข้อมูลหลังการปรับปรุงการย้อมสี	43
11 การเปรียบเทียบการปรับปรุงขั้นตอนการย้อมสี ก่อนและหลังปรับปรุง	43
12 ขั้นตอนการเปลี่ยนลูกกลายก่อนทำการปรับปรุง	45
13 การเปรียบเทียบขั้นตอนการเปลี่ยนลูกกลายหลังทำการปรับปรุง	46
14 การเปรียบเทียบขั้นตอนการเปลี่ยนลูกกลาย ก่อนและหลังการปรับปรุง	46
15 รายละเอียดการเกิด Break Down ของปั้มน้ำยาและสี ก่อนการปรับปรุง	47
16 สรุปการเกิด Break Down ของปั้มน้ำยาและสี ก่อนการปรับปรุง	48
17 สาเหตุและการปรับปรุงแก้ไขการเกิด Break Down ของปั้มน้ำยาและสี	48
18 รายละเอียดการเกิด Break Down ของปั้มน้ำยาและสี หลังการปรับปรุง	49
19 การเกิด Break Down ของปั้มน้ำยาและสี หลังการปรับปรุง	49
20 การเกิด Break Down ของปั้มน้ำยาและสี ก่อนและหลังการปรับปรุง	49

สารบัญรูป

รูป		หน้า
1	ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	4
2	ระบบการผลิตของฟอร์ด	7
3	เฮนรี ฟอร์ด และรถยนต์ฟอร์ดโมเดล	8
4	หนังสือ The Machine that Changed the World	9
5	วิวัฒนาการของระบบการผลิตแบบลีนและลักษณะเฉพาะตัว	10
6	แผนภาพสายธารคุณค่า ความหมายของ Res.....	12
7	แผนภาพสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน ของโรงงานกรณีศึกษา	35
8	แผนภาพสายธารแห่งคุณค่าสถานะอนาคต ของโรงงานกรณีศึกษา.....	51



TNI

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในสภาวะแวดล้อมของการแข่งขันทางธุรกิจที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งเพื่อตอบสนองต่อลูกค้าและเจ้าของธุรกิจ อันได้แก่ ผู้ถือหุ้น ธุรกิจจำเป็นต้องทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องและก้าวกระโดด รวมทั้งอุตสาหกรรมการผลิตหนึ่งเทียมพีวีซีที่มีการแข่งขันที่รุนแรงขึ้น ลูกค้ามีทางเลือกของสินค้าที่หลากหลายและลูกค้ามีความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสินค้าและองค์การธุรกิจได้มากขึ้น ดังจะเห็นได้จากการพัฒนาของเทคโนโลยีการสื่อสารที่สะดวกรวดเร็ว ผู้ผลิตที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดีที่สุด จะเป็นผู้ที่ประสบความสำเร็จในการดำเนินงานธุรกิจ สาเหตุต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้ผลิตจึงต้องปรับตัวให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าทั้งในด้านการผลิต ด้านคุณภาพ ด้านต้นทุนการผลิตและระยะเวลาในการส่งมอบ ซึ่งการผลิตมีพัฒนาการมาอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นการผลิตแบบที่ดำเนินอยู่จึงไม่เพียงพอและไม่สามารถแข่งขันและตอบสนองเป้าหมายขององค์กรได้ จึงจำเป็นต้องมีการเรียนรู้ ศึกษาเพิ่มเติม และนำเอาเทคนิคการจัดการที่ดีและทันสมัยมาใช้ในการปรับปรุงการบริหารจัดการการผลิต

สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (2554 : 14-15) ได้จัดทำรายงานผลการวิเคราะห์ขีดความสามารถในการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) กลุ่มอุตสาหกรรมหนึ่งและผลิตภัณฑ์หนึ่งไว้ว่าอุตสาหกรรมหนึ่งและผลิตภัณฑ์หนึ่งจะมีศักยภาพและความสามารถในการแข่งขันสูงขึ้นและได้รับประโยชน์จาก AEC หากมีการพัฒนาด้านการควบคุมปริมาณและคุณภาพวัตถุดิบ การออกแบบ การตลาดและตราสินค้า การพัฒนาชิ้นส่วนประกอบและทักษะแรงงานในอุตสาหกรรม รวมถึงการพัฒนา คลัสเตอร์อุตสาหกรรม จะทำให้เกิดความร่วมมือกันระหว่างอุตสาหกรรมต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ รวมทั้งอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ประเด็นเหล่านี้จะเป็นการสร้างการแข่งขันให้กับอุตสาหกรรม ให้สามารถแข่งขันได้ทั้งในอาเซียนและตลาดโลก นอกจากนี้การเปิด AEC ยังเป็นผลดีต่ออุตสาหกรรมทางการหาแหล่งวัตถุดิบและแรงงานจากประเทศเพื่อนบ้าน

แนวทางการเตรียมความพร้อมของอุตสาหกรรมหนังและผลิตภัณฑ์หนังเพื่อรองรับ AEC การปรับตัวของผู้ประกอบการ

1. การเสริมสร้างศักยภาพด้านการผลิต

- การลดต้นทุนการผลิต ด้วยการบริหารจัดการต้นทุนอย่างมีประสิทธิภาพ มีการนำเครื่องจักรและเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้ในกระบวนการผลิต ผลักดันการผลิตสินค้าให้มีมูลค่าเพิ่มมากขึ้น เพื่อที่จะหลีกเลี่ยงการแข่งขันทางด้านราคา

2. การสร้างความเข้มแข็งด้าน Supply Chain Management

- การเชื่อมโยงการรวมกลุ่ม (Cluster) ของกลุ่มผู้ผลิตหนังและผลิตภัณฑ์หนังรายเล็ก เพื่อพัฒนาร่วมกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอื่นๆ ให้เกิดห่วงโซ่อุปทานครบวงจร เนื่องจากผู้ผลิตชิ้นส่วนประกอบ (Accessories) ยังเป็นกลุ่มขนาดเล็กอยู่ การพัฒนาไปสู่การเป็นส่วนหนึ่งของห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) ยังมีข้อจำกัดด้านทุน และเทคโนโลยี การพัฒนาสินค้าให้มีคุณภาพดีและสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า

3. การแสวงหาตลาดใหม่ที่มีศักยภาพ

- ผู้ประกอบการรับจ้างผลิต (OEM) ควรหันมาทำ การตลาดเชิงรุกมากขึ้น โดยการปรับกลยุทธ์ทางธุรกิจจากเดิมที่ใช้กลยุทธ์การตลาดแบบตั้งรับ โดยรอรับคำสั่งซื้อจากผู้ว่าจ้างผลิต มาเป็นการออกแบบและมีตราสินค้าของตัวเอง

- การลดความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นจากการที่ผู้ว่าจ้างผลิตรายใดรายหนึ่งที่อาจจะลดคำสั่งซื้อ โดยการกระจายคำสั่งซื้อจากแหล่งอื่นๆ เพิ่มมากขึ้นและการสร้างเครือข่ายพันธมิตรทั้งภาคธุรกิจไทยและต่างประเทศให้กว้างขวาง เพื่อเพิ่มโอกาสในการร่วมทุนในการผลิตและการส่งออก

- ผู้ประกอบการที่เริ่มมีตราสินค้าเป็นของตนเอง ควรทำการศึกษาพฤติกรรมตลาดในเชิงพาณิชย์อยู่เสมอ เพื่อที่จะผลิตสินค้าให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด ตลอดจนเกิดความชำนาญในทักษะการผลิตยิ่งขึ้น

- การแสวงหาตลาดและลูกค้ากลุ่มเป้าหมายใหม่ ควบคู่ไปกับการติดตามสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของคู่แข่งและคู่ค้าอย่างสม่ำเสมอ พัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีรูปแบบที่หลากหลายทันต่อแนวโน้มแฟชั่นที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา รวมทั้งตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคอย่างสูงสุด

สำหรับการศึกษานี้ ผู้ศึกษาทำการศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมผลิตหนังเทียมพีวีซี โดยโรงงานอุตสาหกรรมนี้ก่อตั้งเมื่อปี 2537 มีการผลิตหนังเทียมพีวีซีทั้งแบบมีฟองน้ำและไม่มีฟองน้ำ เพื่อรองรับกับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ กระเป๋า รองเท้า รถยนต์ รถจักรยานยนต์ และทั่วไป ทั้งในประเทศและส่งออก แต่สภาพปัจจัยการผลิตที่ต้องเผชิญกับการแข่งขันที่รุนแรงทำให้ผู้ผลิตต้องแสวงหาแนวทางการผลิตที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าและธุรกิจได้อย่างแท้จริงและยั่งยืน โดยอดีตโรงงานตัวอย่างใช้รูปแบบการผลิตแบบผลัก (Push System)

เป็นหลัก ทำให้มีช่วงเวลาในการหยุดรอคอย ระหว่างกระบวนการผลิต รวมกับปัญหาในด้านการผลิตอื่นๆ เช่น ความสามารถในการผลิตแต่ละกระบวนการไม่สมดุลกัน ซึ่งทำให้เกิดการใช้เครื่องจักรยังไม่เต็มประสิทธิภาพ จึงทำให้ต้นทุนการผลิตของโรงงานมีค่าใช้จ่ายสูงจากการเก็บสินค้าคงคลัง มีเวลานานในการผลิต (Lead Time) ที่นาน ทำให้ระยะเวลาส่งมอบลูกค้าล่าช้าส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจด้านระยะเวลาการส่งมอบ

จากปัญหาดังกล่าว ผู้ศึกษาจึงทำการศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยลดเวลานำ (Lead Time) ระยะเวลาการผลิตตั้งแต่กระบวนการประกอบผ้า จนเป็นสินค้าสำเร็จรูป โดยเลือกการใช้ระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) ที่มุ่งเน้นแนวคิดการสร้างคุณค่าการส่งมอบต่อลูกค้า กระบวนการจัดการสายธารคุณค่า (Value Stream Management) การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance : TPM) และการลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่นการผลิต (Changeover Reduction หรือ Single Minute Exchange of Die : SMED หรือ Set Up Time Reduction) ในการลดเวลาการสูญเสีย 7 ประการ (7 Waste)

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

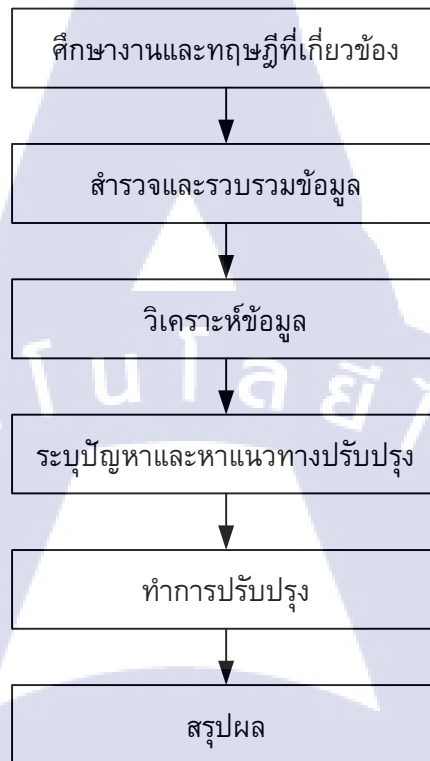
1. เพื่อให้ทราบสภาพปัจจุบันของสายการผลิตหนังเทียม พีวีซี
2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาสายการผลิตหนังเทียมพีวีซี ให้สามารถตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้า ด้านประสิทธิภาพการส่งมอบลดเวลานำ โดยการประยุกต์ระบบการจัดการแผนผังสายธารคุณค่าการผลิตแบบลีน (Value Stream Mapping : VSM)

ขอบเขตของการศึกษา

1. การศึกษานี้เป็นการศึกษากับโรงงานอุตสาหกรรมผู้ผลิตหนังเทียมพีวีซี
2. การศึกษานี้เป็นการศึกษาข้อมูลเฉพาะผลิตภัณฑ์ กลุ่มรถยนต์
3. การศึกษานี้เป็นการศึกษาข้อมูลตั้งแต่กระบวนการประกอบผ้ากับพีวีซี จนถึงสินค้าผลิตเป็นสินค้าสำเร็จรูปส่งเข้าคลังสินค้า

การศึกษานี้ได้ทำการเก็บข้อมูลการผลิตและความต้องการหนังเทียมพีวีซี ในช่วงตั้งแต่เดือนมกราคม 2558 ถึงเดือนมิถุนายน 2558

ขั้นตอนการศึกษาและดำเนินงาน



รูปที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาวิจัยและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องเพื่อหาข้อมูลสำหรับการปรับปรุง
2. ศึกษาสภาพปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา สำรวจและรวบรวมข้อมูลภาพปัจจุบัน โดยการลงพื้นที่จริง ศึกษาสายการผลิตจริงและรายงานการผลิต การสังเกต จัดบันทึก รวมถึงการศึกษาแผนภูมิการไหล ของกระบวนการประกอบพีวีซีผ่านกระบวนการผลิตจนกระทั่งผลิตภัณฑ์เป็นสินค้าสำเร็จรูป
3. วิเคราะห์ข้อมูลสภาพปัจจุบัน เพื่อให้ทราบถึงสาเหตุที่แท้จริงของกระบวนการที่เกิดความสูญเสียอย่างมากที่สุด
4. ระบุปัญหาและหาแนวทางการปรับปรุง เพื่อเป็นแนวทางเบื้องต้นในการลดเวลานำ (Lead Time) ในกระบวนการผลิต
5. ทำการปรับปรุงโดยประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)
6. สรุป วิเคราะห์ผล และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
7. จัดทำรูปเล่มรายงาน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **หนังเทียมพีวีซี (PVC Leather)** หมายถึง หนังเทียมที่ผลิตจากพีวีซี หรือโพลีไวนิลคลอไรด์ มีส่วนประกอบ 3 ชั้น คือ 1. ชั้นผ้าเสริมความแข็งแรง 2. ชั้น โฟมให้ความนุ่มนวล และ 3. ชั้นผิว เพื่อให้ความแข็งแรงต่อการเสียดสี
2. **ระบบคาเลนเดอร์** หมายถึง เครื่องรีดพีวีซีให้เป็นแผ่นฟิล์มบางๆ ประมาณ 0.10-0.50 มม. และประกบฟิล์มพีวีซีให้ติดกับผ้าที่เคลือบกาว
3. **Delta E** หมายถึง ค่ารวมเจดสี ใช้อ้างอิงหรือกำหนดขึ้นมาเพื่อเป็นค่ามาตรฐานในการควบคุม มาตรฐานของรถยนต์ จะมีค่าเท่ากับ 0.5

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถรู้สภาพปัญหาปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษาและหาจุดปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต
2. สามารถนำระบบการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตหนังเทียมพีวีซี ได้อย่างมีประสิทธิภาพลดเวลานำ (Lead Time) โดยรวมของกระบวนการผลิตลง เพื่อตอบสนองเรื่องการส่งมอบให้ได้ตามความต้องการของลูกค้า

แผนงานและระยะเวลาการดำเนินงาน

ตารางที่ 1 แผนงานและระยะเวลาการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินงาน						
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.
1. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต		→					
2. สืบค้นและเก็บข้อมูลสภาพปัจจุบัน			→				
3. ศึกษางานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง		→					
4. วิเคราะห์ข้อมูลสภาพปัจจุบัน			→	→			
5. ระบุปัญหาที่ต้องการปรับปรุง			→	→			
6. ดำเนินการปรับปรุง					→	→	
7. สรุปผล							→
8. จัดทำรูปเล่มรายงาน							→

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง และได้
นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

- 1.1 ความเป็นมาของระบบการผลิตแบบลีน (Historical of Lean Manufacturing)
- 1.2 ระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)
- 1.3 กฎแห่งความสำเร็จสำหรับแนวคิดแบบลีน
- 1.4 การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance: TPM)
- 1.5 การลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่นการผลิต (Changeover Reduction หรือ Single Minute Exchange of Die: SMED หรือ Set Up Time Reduction)

2. ทฤษฎีอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในกิจกรรมของโรงงาน

- 2.1 5ส
- 2.2 การควบคุมด้วยสายตา (Visual Control, Visual Factory, Visual Management)
- 2.3 การมีมาตรฐานการทำงาน (Work Standardization)
- 2.4 ผังแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping : VSM)

3. อุตสาหกรรมหนึ่งเทียมพีวีซี

4. ประวัติของโรงงานผลิตหนึ่งเทียมพีวีซี และกระบวนการผลิต

- 4.1 ประวัติโรงงานผลิตหนึ่งเทียมพีวีซี
- 4.2 กระบวนการผลิตหนึ่งเทียมพีวีซี

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. ความเป็นมาของระบบการผลิตแบบลีน (Historical of Lean Manufacturing)

ระบบการผลิตแบบลีนกำเนิดขึ้นในอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ กล่าวกันว่า ในอดีตการผลิตสินค้าต่างๆ รวมทั้งรถยนต์มีลักษณะเป็นแบบงานหัตถกรรมหรืองานฝีมือ (Craft/ Hand Made Production) ไม่มีสายการผลิต ผู้ผลิตส่วนใหญ่จะดำเนินการผลิตโดยอาศัยทักษะ ความชำนาญของพนักงานเป็นหลัก ดังนั้น จึงมีต้นทุนการผลิตต่อหน่วยสูง แต่ก็สามารถผลิตสินค้าได้หลากหลายชนิดตามความต้องการของลูกค้า ต่อมาในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 เฮนรี ฟอร์ด (Henry Ford) ผู้ก่อตั้งบริษัท ฟอร์ด มอเตอร์ ได้ริเริ่มแนวคิดในการสร้างสายการผลิตให้มีลักษณะคล้ายกับการไหลของสายน้ำ และถือว่าทุกสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนที่ใน

กระบวนการ คือ ความสูญเสีย โดยนำเอานวัตกรรมระบบสายพานลำเลียงมาใช้ในสายการประกอบรถยนต์ (Moving Assembly Line) ของบริษัท และใช้ชิ้นส่วนมาตรฐานที่สามารถเปลี่ยนทดแทนกันได้ (Standardized Interchangeable Parts) ทำให้ใช้เวลาในการผลิตลดลงอย่างไ้ก็ตาม ด้วยวิธีการดังกล่าว ทำให้ชิ้นส่วนและวัตถุดิบได้รับการผลิตและส่งต่อไปยังกระบวนการถัดไป (เกียรติขจร โฆมานะสิน. 2556)



รูปที่ 2 ระบบการผลิตของฟอร์ด

โดยไม่มีการพิจารณาถึงความต้องการเช่นเดียวกับการผลิตสินค้าสำเร็จรูป ระบบดังกล่าวจึงถูกเรียกว่าระบบการผลิตแบบเน้นปริมาณ (Mass Production) คือ ผลิตแบบปริมาณมาก รุนการผลิตมีขนาดใหญ่ เพื่อลดต้นทุนการผลิตต่อหน่วยให้ต่ำลงโดยเฉพาะในส่วนของต้นทุนทางอ้อม ระบบการผลิตของฟอร์ดประสบความสำเร็จอย่างยิ่ง กล่าวกันว่ายุคนั้นในอเมริกาไม่มีใครที่ไม่รู้จักรถยนต์ฟอร์ดโมเดลที (Model T Ford) ซึ่งเป็นรถยนต์นิยมที่มีการผลิตและจำหน่ายจำนวนมาก ถึงแม้ว่ารถรุ่นนี้จะมีจำหน่ายเพียงสี่เดียว คือสีดำ แต่เนื่องจากช่วงนั้นตลาดยังคงเป็นของผู้ผลิต เพราะผู้ผลิตรถยนต์มีจำนวนน้อยราย แต่ความต้องการซื้อจำนวนมาก ผลิตเท่าไรก็จำหน่ายได้หมด



รูปที่ 3 เฮนรี ฟอร์ด และรถยนต์ฟอร์ดโมเดล

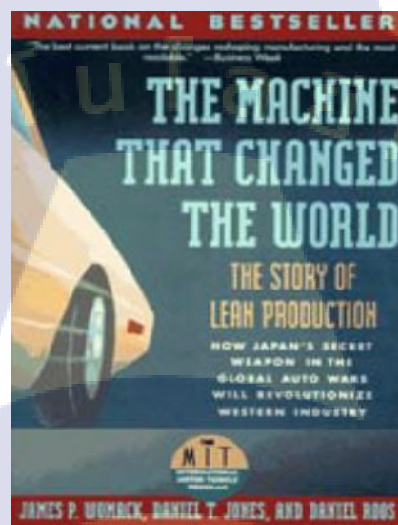
อีกหลายปีต่อมา จากความสำเร็จของบริษัทฟอร์ด อิจิ โตโยตะ (Eiji Toyoda) และ ไทอิจิ โอโนะ (Taiichi Ohno) ผู้บริหารของบริษัทโตโยต้า ได้พยายามนำเอาแนวคิดของฟอร์ด ไปปรับปรุงระบบการผลิตของบริษัทโตโยต้าที่ญี่ปุ่น แต่พวกเขาพบว่าสภาพของบริษัทยังไม่เหมาะกับการใช้ระบบดังกล่าว เนื่องจากขณะนั้นประเทศญี่ปุ่นอยู่ในสภาพหลังสงคราม ปัจจัยการผลิตต่างๆ และเงินทุนมีจำกัด ทำให้ไม่สามารถลงทุนสร้าง "ระบบการผลิตที่เน้นปริมาณ" ตามแบบอย่างของฟอร์ดได้ ทั้งสองจึงได้ร่วมกับทีมงานของบริษัทโตโยต้า พัฒนาระบบการผลิตของตนเองขึ้นมาจากประสบการณ์ที่พบ โดยเริ่มต้นจากการค้นหาและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในระดับปฏิบัติการ การนำข้อเสนอแนะการปรับปรุงงานที่ได้จากพนักงานมาทดลองปฏิบัติ และประยุกต์แนวคิดของระบบซูเปอร์มาร์เก็ตหรือระบบดึง มาสร้างระบบการผลิตที่เรียกว่า "ระบบการผลิตแบบโตโยต้า" (Toyota Production System) หรือที่รู้จักกันดีในชื่อของ ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time Production System : JIT) ซึ่งมีหลักการสำคัญคือ "การผลิตเฉพาะสินค้าหรือชิ้นส่วนที่จำเป็น ตามปริมาณที่มีความต้องการ และภายในเวลาที่มีความต้องการ" โดยมุ่งเน้นกำจัดความสูญเสีย (Waste/Muda) ทั้ง 7 ประการ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงานได้แก่

1. การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Motion)
2. การรอคอย (Idle Time/Delay)
3. กระบวนการที่ขาดประสิทธิผล (Non-effective Process)
4. การผลิตของเสียและแก้ไขงานเสีย (Defects and Reworks)
5. การผลิตมากเกินไป (Overproduction)

6. การเก็บวัตถุดิบคงคลังที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Stock)

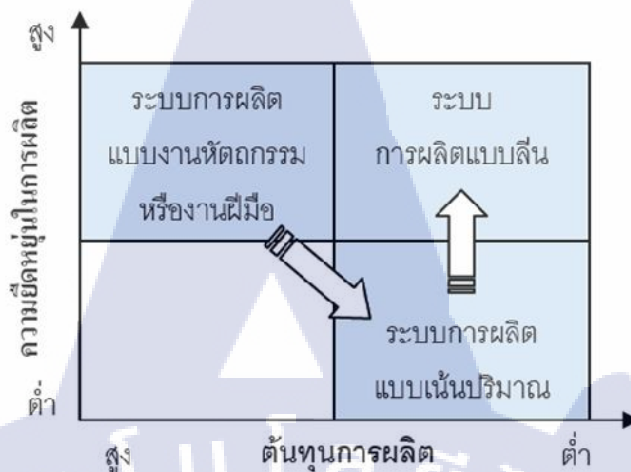
7. การขนส่ง (Transportation)

เจมส์ วอแมกซ์; และแดเนียล โจนส์ (เกียรตินิยม โชมานะสิน. 2556 : 28; อ้างอิงจาก Jame Womack; and Daniel Jones. 1990) ได้ร่วมกันแต่งหนังสือเล่มหนึ่งชื่อว่า The Machine that Changed the World ซึ่งเปรียบเทียบปัจจัยแห่งความสำเร็จระหว่างอุตสาหกรรมผลิตรถยนต์ในประเทศญี่ปุ่น ยุโรป และอเมริกา เพื่ออธิบายว่าบริษัทสามารถเพิ่มขีดความสามารถในการจัดการกระบวนการได้อย่างไร และเริ่มใช้คำว่า “ระบบการผลิตแบบลีน” เป็นต้นมา



รูปที่ 4 หนังสือ The Machine that Changed the World

ชิเงโอะ ชินโงะ (Shigeo Shingo) ที่ปรึกษาของบริษัทโตโยต้า กล่าวว่า “ระบบการผลิตแบบโตโยต้าไม่ใช่ระบบที่มีแนวคิดขัดแย้งกับระบบการผลิตของฟอร์ด แต่เป็นระบบที่ได้รับการพัฒนาต่อเนื่องมาให้สอดคล้องกับสภาพตลาดของประเทศญี่ปุ่น โดยมุ่งทำการผลิตจำนวนมาก ด้วยขนาดรุ่นการผลิตที่เล็ก และมีระดับสินค้าคงคลังต่ำ ดังนั้นเราอาจกล่าวได้ว่า ผู้ริเริ่มแนวคิดของระบบการผลิตแบบลีนก็คือ เฮนรี ฟอร์ด แต่ผู้นำแนวคิดมาประยุกต์ใช้ให้เกิดผลลัพธ์เป็นรูปธรรมก็คือ บริษัทโตโยต้า หรืออีกนัยหนึ่งระบบการผลิตแบบโตโยต้า ก็คือ การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) ของระบบการผลิตแบบลีนนั่นเอง



รูปที่ 5 วิวัฒนาการของระบบการผลิตแบบลีนและลักษณะเฉพาะตัว

โดยสรุปแล้ว วิวัฒนาการของระบบการผลิตแบบลีน แสดงได้ดังรูปที่ 5 เริ่มจากระบบการผลิตแบบงานหัตถกรรม มาสู่ระบบการผลิตแบบเน้นปริมาณ จนกระทั่งพัฒนาเป็นระบบการผลิตแบบลีน ที่มีความยืดหยุ่นในการผลิตสูง เพื่อรองรับสภาพปัจจุบันซึ่งวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์สั้นลงเรื่อยๆ ในขณะที่ต้องพยายามลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำลง

2. ระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)

เกียรตินิขร โหมมานะสิน (2551) ได้กล่าวว่า ระบบการผลิตแบบลีน เป็นเครื่องมือในการจัดการ กระบวนการที่ช่วยเพิ่มขีดความสามารถให้แก่องค์กร โดยการพิจารณาคุณค่าในการดำเนินงานเพื่อมุ่งตอบสนองความต้องการของลูกค้า มุ่งสร้างคุณค่าในตัวสินค้าและบริการ และกำจัดความสูญเสียนที่เกิดขึ้นตลอดทั้งกระบวนการอย่างต่อเนื่อง ทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิต เพิ่มผลกำไรและผลลัพธ์ที่ดีทางธุรกิจให้มากที่สุด ในขณะเดียวกันก็ให้ความสำคัญกับการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพควบคู่ไปด้วย

การผลิตแบบลีน คือ วิธีการที่มีระบบแบบแผนในการระบุและกำจัดความสูญเสียหรือสิ่งที่ไม่เพิ่มคุณค่าภายในกระแสคุณค่าของกระบวนการ โดยอาศัยการดำเนินตามจังหวะความต้องการของลูกค้าด้วยระบบดึง ทำให้เกิดสภาพการไหลอย่างต่อเนื่อง ราบเรียบ และทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเพื่อสร้างคุณค่าให้แก่ระบบอยู่เสมอ โดยแบ่งเป็นขั้นตอนหลักได้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ก. ระบุคุณค่า (Value) ของสินค้าและบริการในมุมมองของลูกค้าไม่ว่าจะเป็นลูกค้าภายใน และลูกค้าภายนอกเพื่อให้มั่นใจว่าลูกค้าหรือผู้ใช้บริการจะได้รับความพึงพอใจสูงสุด การที่ระบุว่าสินค้าหรือบริการมีคุณค่าอยู่ที่ใดอาจเปรียบเทียบกับจากคู่แข่ง (Benchmarking) ก็ได้

และกระบวนการที่ปราศจากการสูญเสีย (Waste-Free) เป็นกระบวนการที่ดำเนินไปอย่างถูกต้องโดยต้องใช้เวลาและความพยายามที่จะกำจัดความสูญเปล่าออกจากกระบวนการ ดังนั้นกระบวนการที่สร้างคุณค่าจึงเป็นสิ่งสำคัญ แต่จำเป็นต้องมองในมุมของลูกค้า (Customer's Perspective) ไม่ใช่มองจากมุมของผู้ผลิต (Producer's Perspective) ลูกค้าจะเป็นคนสุดท้ายที่กำหนดคุณค่า ด้วยเหตุนี้ความสูญเปล่าประเภทหนึ่งของของเสีย (Wast/Muda) คือ กระบวนการที่ลูกค้าไม่ต้องการ บริษัทที่ผลิตแบบลีนจะดำเนินการเพื่อกำหนดคุณค่าในตัวผลิตภัณฑ์และความสามารถของผลิตภัณฑ์ในการเสนอราคาให้กับลูกค้า การที่สามารถระบุได้ว่าสินค้าหรือบริการที่เป็นผลิตภัณฑ์มีคุณค่าอย่างไร นับได้ว่าเป็นขั้นแรกของแนวคิดลีนซึ่งจะทำให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจอันส่งผลต่อการดำเนินธุรกิจ ดังนั้นการค้นหาและวิจัยความต้องการ ของลูกค้าจึงเป็นสิ่งสำคัญ และควรใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Quality Function Deployment (QFD)

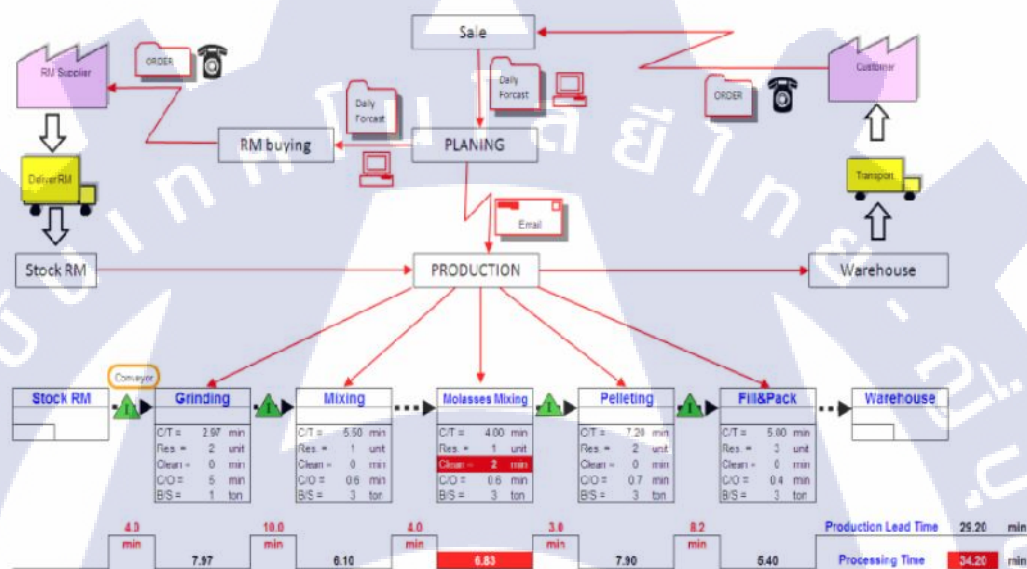
เทคนิคของ QFD เป็นเทคนิคที่นำความต้องการของลูกค้ามาวิเคราะห์และเปรียบเทียบความสามารถของตนเองและคู่แข่งในการบรรลุความต้องการของลูกค้านั้น เพื่อหาหนทางในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า เป็นการนำความต้องการของลูกค้ามา กำหนดสิ่งที่จะต้องทำ ดังนั้นการทราบความต้องการของลูกค้าถือเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง ผู้ผลิตหรือผู้ให้บริการพึงระลึกเสมอว่า

1. คุณค่าของสินค้าหรือบริการจะถูกตัดสินใจโดยลูกค้าเสมอ
2. ผู้ผลิตหรือผู้ให้บริการหน้าที่ในการสร้างคุณค่านั้นให้แก่สินค้าหรือบริการที่จะเสนอออกสู่ตลาด
3. ความต้องการของลูกค้าและเสียงตอบกลับ (Feedback) คือ สิ่งที่กำหนดคุณค่าผู้ผลิตหรือผู้ให้บริการจำเป็นต้องทำอะไรต่อไปในการพัฒนาสินค้าและบริการเพื่อความพึงพอใจของลูกค้า

ข. การวิเคราะห์สายธารคุณค่า (Value Stream Analysis) หลักการการนิยามคุณค่าเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการวิเคราะห์สายธารคุณค่า ซึ่งในการวิเคราะห์เริ่มต้นด้วยแผนภาพกระบวนการ (Process Mapping) กำหนดแต่ละขั้นตอนตามกระบวนการผลิต ซึ่งในแต่ละขั้นตอนที่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิต เป็นขั้นตอนที่มีผลต่อการเพิ่มคุณค่าของความสามารถของการผลิตภัณฑ์หรือคุณภาพ โดยทั่วไปจะเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์ การกำจัดสิ่งที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่มในกระบวนการ ซึ่งเป็นสิ่งที่ดีในการเพิ่มคุณค่าและเพิ่มประสิทธิภาพ

แผนภาพกระบวนการสามารถทำได้โดยสร้างแผนภาพไหลของคุณค่า (Value Stream Mapping : VSM) โดยที่สายธารคุณค่า คือ กิจกรรมหรืองานทั้งหมด (เป็นสิ่งที่เกิดคุณค่าเพิ่มและไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม) ที่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้า ดังนั้น VSM คือ การเขียนแผนภาพแสดงถึงการไหลของวัตถุดิบและข้อมูลสารสนเทศในการผลิตของกระบวนการต่างๆ เมื่อเข้าใจว่าอะไรคือการไหลของคุณค่าของผลิตภัณฑ์แล้ว จะพบกับกิจกรรม 3 ประเภท ดังนี้

ประเภทหนึ่งขั้นตอนของการสร้างคุณค่าเพิ่มในการไหลและกระบวนการ เป็นขั้นตอนของการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้เหมาะสมในเรื่องหน้าที่การทำงานของวัตถุดิบ และนำไปสู่กระบวนการสุดท้ายที่ได้ผลิตภัณฑ์ ประเภทที่สอง ขั้นตอนการสร้างซึ่งไม่ก่อให้เกิดคุณค่าแต่จำเป็น เริ่มต้นตั้งแต่ขั้นตอนปัจจุบันของกระบวนการผลิตที่อาจจะรวมถึงการตรวจสอบ การรอคอย และการขนส่ง ประเภทที่สามขั้นตอนสร้างซึ่งไม่ก่อให้เกิดคุณค่าและควรจะต้องกำจัดออกทันที แสดงดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 แผนภาพสายธารคุณค่า ความหมายของ Res

ที่มา : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). (2553). ระบบการผลิตแบบลีน. (เอกสารประกอบการสัมมนา). หน้า 128.

ค. ทำให้กิจกรรมต่างๆ ที่มีคุณค่าเพิ่มดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่อง (Flow) คือ การทำให้สายการผลิตสามารถปฏิบัติงานได้อย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา โดยไม่มีการขัดขวางหรือหยุดการผลิตด้วยเหตุอันใดก็ตาม ให้สามารถไหลไปได้อย่างต่อเนื่องเหมือนเช่นแม่น้ำ ต้องมุ่งเน้นในเรื่องการไหลของผลิตภัณฑ์แบบรวดเร็ว โดยการกำจัดอุปสรรคต่างๆ และระยะทางที่อยู่ระหว่างแผนที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน ทำให้แผนผังการทำงานของพนักงานและเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเปลี่ยนแปลงไป

การไหลของงาน ถือว่าเป็นหัวใจของระบบการผลิตแบบลีน เป็นจุดเริ่มต้นที่ต้องให้เกิดขึ้นก่อนที่จะทำการติดตั้งระบบอื่นๆ ของระบบการผลิตแบบลีนต่อไป การทำให้สายการผลิตเกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง สามารถทำได้ดังนี้

1. อย่าให้เครื่องจักรว่างงานด้วยเหตุอันใดก็ตาม (Idle)
2. หากเครื่องจักรเสีย (Breakdown) หรือออกนอกการควบคุม (Out of Control) ต้องแก้ไขให้กลับสู่สภาพปกติได้เร็วที่สุด
3. การบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance : PM) เป็นสิ่งที่ต้องใช้เวลาให้น้อยที่สุด แม้ว่าจะอยู่ในแผนการผลิตก็ตาม เพราะบางกรณีไม่สามารถควบคุมเวลานี้ได้

4. อย่าขัดจังหวะการผลิต ด้วยเหตุอันใดก็ตาม
5. จัดกำลังการผลิตของแต่ละกระบวนการให้มีความสมดุลกัน (Line Balancing) ซึ่งจะทำให้ไม่มีงานรอระหว่างกระบวนการ (Work in Process : WIP) หรือเกิดคอขวดขึ้น (Bottleneck)

6. ลดปริมาณการขนย้าย
7. ลดการเก็บงานเพื่อรอการผลิต
8. จัดผังโรงงาน (Line Layout) ให้เหมาะสม

ง. ใช้ระบบดึง (Pull) ทันเวลาพอดี (JIT) ในแนวคิดแบบลีน สินค้าคงคลังหรือวัสดุคงคลังจะถูกพิจารณาเป็นเรื่องการสูญเสีย เหนือการผลิตรายอื่นที่ขายไม่ได้จะเป็นการสูญเสียเช่นเดียวกัน ดังนั้นการให้ลูกค้าเป็นผู้ดึงคุณค่าของกระบวนการ คือ การทำการผลิตเมื่อลูกค้าภายในและภายนอกเป็นการผลิตที่เข้าใกล้กับลักษณะของการผลิตตามสั่ง ไม่ใช่การผลิตเพื่อเก็บและการรอขายถือเป็นความสูญเสียชนิดหนึ่งที่เกิดขึ้นเพราะการรอคอย วัตถุประสงค์ของการผลิตแบบทันเวลาพอดี คือ การสร้างความสมดุลและความสัมพันธ์ของปริมาณการผลิตตลอดเวลา จึงได้นำช่วงเวลาเริ่มต้นมาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดสมดุลของการไหลเป็นตัวคำนวณมาตรฐานของคุณค่าบนความต้องการของลูกค้า และเป็นความรวดเร็วที่กำหนดให้ในระบบการผลิตเพื่อให้ได้ตามความต้องการในระบบการผลิตแบบลีน จึงเป็นเครื่องมือที่เชื่อมระหว่างการผลิตกับลูกค้า และเป็นตัวกำหนดอัตราการผลิต การประเมินสภาพการผลิต การคำนวณแนวทางการทำงาน การพัฒนาเส้นทางสำหรับการเคลื่อนที่ของผลิตภัณฑ์ ซึ่งนำไปสู่การค้นหาคำตอบและหาข้อบกพร่องที่ต้องการ

จ. สร้างคุณค่า และกำจัดความสูญเสีย (Perfection) หลังจากที่ได้เข้าใจความต้องการของลูกค้า รู้และเข้าใจในคุณค่าของสินค้าที่ผลิต จัดทำผังคุณค่าและให้ลูกค้าเป็นผู้ดึงงานและกำหนดกิจกรรมในการผลิตแล้ว ต่อมาก็คือ การพยายามเพิ่มคุณค่า ให้กับสินค้าและบริการอย่างต่อเนื่องรวมถึง การค้นหาความสูญเสีย ให้พบและกำจัดอย่างต่อเนื่องตลอดไป ซึ่งก็คือ แนวคิดของ PDCA (Plan-Do-Check-Act) การทำให้ประสบความสำเร็จได้นั้นได้รับผลมา

จากการทำงานที่มีประสิทธิภาพในหลักการที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น ควรเน้นโอกาสที่จะปรับปรุงในเรื่องของการลด เวลา พื้นที่ ต้นทุน และการลดความผิดพลาดเกี่ยวกับการสร้างผลผลิตและการจัดการ ซึ่งเป็นผลตอบสนองไปยังความต้องการของลูกค้า โดยทั่วไปองค์ประกอบ 3 ประการที่แนวคิดแบบลีนมุ่งเน้น ได้แก่ ประการแรก บรรลุถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์และกิจกรรมในกระบวนการผลิต ซึ่งเป็นกระบวนการเพิ่มคุณค่าในสายตาของลูกค้า ประการที่สอง เป็นการวางโครงสร้างระบบการไหลอย่างต่อเนื่อง ระบบคงคลังเป็นศูนย์ การผลิตทันเวลาพอดี ของเสียเป็นศูนย์ และประการที่สามความสมบูรณ์แบบ คือ การเพิ่มคุณค่ามากที่สุดโดยการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องหรือ Kaizen ดังนั้น การบริการและการดำเนินงานขั้นต่อไปควรคำนึงถึงการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องที่เป็นไปได้ ซึ่งเป็นความสูญเปล่าและกำจัดออกไปอย่างต่อเนื่อง

3. กฎแห่งความสำเร็จสำหรับแนวคิดแบบลีน

วิทยา สุหฤทธดำรง; และก้องเพชร บ้านมะหงส์ (2544) ได้กล่าวถึงกฎแห่งความสำเร็จสำหรับแนวคิดลีนไว้ว่า คำว่า "การปรับปรุง" นั้นมีความสำคัญเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงกระบวนการให้ดีขึ้นกว่าเดิม ในการดำเนินการปรับปรุงนั้น เป็นสิ่งที่ชัดเจนและมีความสำคัญในการเปลี่ยนแปลงปัจจัยขาเข้า "Input" และปัจจัยขาออก "Output" ของกระบวนการเพื่อนำเสนอกิจกรรมการดำเนินงานสิ่งใดสิ่งหนึ่งดีกว่า สามารถพิสูจน์ได้ว่ามีต้นทุนต่ำและได้ผลลัพธ์ที่มีคุณค่า ในตลาดการค้าสากลได้มีแนวคิดในการปรับปรุงให้มีความสอดคล้องกันด้วยการไม่หยุดทดลอง โดยมีผลจากปัจจัยภายนอกองค์กรที่มีการควบคุมได้ค่อนข้างยาก แต่มีอิทธิพลในการแข่งขันและผลกำไร ซึ่งปัจจัยภายในองค์กรเราสามารถที่จะควบคุมได้ง่ายกว่า เช่น เงื่อนไขการทำงาน ทักษะของพนักงาน เป็นต้น โดยปกติทั่วไปในธุรกิจเราไม่ทราบสิ่งที่ลูกค้าต้องการเราจะต้องเตรียมพร้อมและคาดการณ์ล่วงหน้าถึงการเปลี่ยนแปลงต่างๆด้วยเหตุนี้องค์กรจึงต้องมีแนวคิดในการเตรียมตัวไว้ล่วงหน้าหรือปรับปรุงตลอดเวลาเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลง กฎแห่งความสำเร็จของแนวคิดแบบลีนในการจัดการเปลี่ยนแปลง คือ การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องและสิ่งที่จะควบคู่กับการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง คือ การสร้างคุณค่าเพิ่มด้วยการกำจัดความสูญเปล่าและการมุ่งเน้นลูกค้า ด้วยการจัดการบริการลูกค้า การจัดการกระบวนการด้านคุณภาพและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตามความต้องการของลูกค้า

การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเป็นปรัชญาทางธุรกิจ นิยมใช้ในประเทศญี่ปุ่นและเป็นที่รู้จักในคำว่า ไคเซ็น เศรษฐกิจญี่ปุ่นที่ก้าวหน้ามากกว่า 20 ปี เพราะได้ใช้ไคเซ็นสำหรับการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องและอย่างสม่ำเสมอทำให้ธุรกิจให้ตรงเป้าหมายและตามความสำคัญ การ

ปรับปรุงอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอสามารถทำให้ธุรกิจปรับตัวตาม ช่วงการเปลี่ยนแปลงมากน้อยตามปริมาณผลิตภัณฑ์ที่กำหนด และเมื่อมีการปรับปรุงมากขึ้นเรื่อยๆ หมายความว่ากระบวนการรวมกิจกรรมการปรับปรุงเล็กๆ สามารถหาสาเหตุที่มาจากอิทธิพลหลัก ซึ่งจะทำให้มีข้อได้เปรียบในการแข่งขันระยะยาว

ในแต่ละวันการทำงานเชิงปฏิบัติการ ได้ถูกออกแบบเป็นลักษณะเฉพาะในการดำเนินงานของพนักงานและช่างเทคนิค โดยมีเครื่องมือที่สามารถประยุกต์ใช้สำหรับการลดความแปรปรวน การควบคุมกระบวนการ และลดต้นทุนจากการผลิตที่ไม่มีคุณภาพ พนักงานและช่างเทคนิคจะถูกกระตุ้นให้ประยุกต์เครื่องมือในการลดความแปรปรวนให้ถูกต้องกับกระบวนการทำงาน โดยแสดงให้เห็นการลดความแปรปรวน ลด COPQ และการให้อำนาจแก่พนักงานและช่างเทคนิค สำหรับเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง การประยุกต์ใช้วัฏจักรเต็มมิ่ง (PDCA) เครื่องมือการนิยามและตรวจสอบปัญหาและการแก้ปัญหาด้วย 7 Tools นอกจากนี้การปรับปรุงแบบออกเป็น 2 วิธี คือ การปรับปรุงเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เช่น การวิเคราะห์คุณค่า และการสร้างนวัตกรรม เช่น กระบวนการ Reengineering

การสร้างคุณค่าเพิ่ม

การสร้างคุณค่าตามแนวคิดของลีน คือ การทำความเข้าใจว่าอะไรคือ คุณค่าและความสูญเสียเปล่า ทั้งในและนอกองค์กรที่อยู่ในความสัมพันธ์ต่อการผลิตคุณค่าคือสิ่งที่จำเป็นและต้องถูกสร้างขึ้นในสายตาสูกค้ากำหนดและมีกระบวนการที่ดำเนินไปอย่างถูกต้อง การสร้างคุณค่าต้องใช้เวลาและความพยายามที่จะกำจัดความสูญเสียเปล่าออกจากกระบวนการ “ยาซูอิโร” ได้ทำการศึกษาระบบการผลิตแบบโตโยต้า และได้แบ่งลักษณะงานในการผลิตออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. สิ่งที่ไม่มียูคุณค่าเพิ่ม “Non Value Added :NVA” คือ การสูญเสียเปล่าและกิจกรรมที่ไม่จำเป็นซึ่งควรจะทำจัด ตัวอย่างเช่น เวลารอคอย การกอง สุ่มผลิตภัณฑ์ ระหว่างการผลิตโดยไม่เชื่อมต่อเพื่อเข้าสู่กระบวนการต่อไปในทันที การทำงานหรือกิจกรรมเดียวกันซ้ำๆ
2. สิ่งที่ต้องจำเป็นแต่ไม่มีคุณค่าเพิ่ม “Necessary but Non Value Added : NNVA” คือ ความสูญเสียเปล่า แต่อาจจำเป็นต้องยอมให้เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ตัวอย่างเช่น การเดินในระยะไกลเพื่อหยิบชิ้นส่วนหรือวัตถุดิบ การเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ เครื่องมือระหว่างการผลิต การจำกัดการทำงานเช่นนี้ จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงการทำงานครั้งใหญ่ เช่น การวางผังโรงงานในการผลิตใหม่ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ทันที
3. สิ่งที่มีคุณค่าเพิ่ม “Value Added : VA” คือ กิจกรรมที่มีคุณค่าในการดำเนินงานที่เกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต ตั้งแต่ขั้นวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิตว่า จะใช้แรงงานหรือเครื่องจักรเป็นเครื่องมือในการตัดสินใจมากในระบบการผลิตจะเห็นได้ว่าสิ่งที่ทำให้เกิดคุณค่าเพิ่มและลดต้นทุน คือ การไหลและการดำเนินงานกิจกรรม ดังนั้นเราจึงมีหน้าที่ใน

การบริหารระบบการทำงานนั้นด้วยการสร้างคุณค่าเพิ่มด้วยการจำแนกและจำกัดความสูญเสียเปล่า “ทาคิโอะนะ” ได้แสดงความสูญเสียเปล่าที่ก่อให้เกิดคุณค่าต่อลูกค้า โดยแบ่งออกเป็น 7 ประการ คือ

- (1) การผลิตที่มากเกินไป
- (2) การรอคอย
- (3) การขนส่ง
- (4) การดำเนินงานที่ไม่เหมาะสม
- (5) สินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น
- (6) การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น
- (7) ข้อบกพร่อง

และส่วนที่เพิ่มเติมจากศักยภาพของมนุษย์ที่มีขีดจำกัด ระบบที่ไม่เหมาะสม พลังงานและทรัพยากรน้ำและมลภาวะ สำหรับเครื่องมือในการจำแนกและกำจัดการสูญเสียเปล่า คือ Value Stream Mapping “VSM” ที่ใช้ในการเขียนแผนภาพเส้นทางการไหลของผลิตภัณฑ์ และวิเคราะห์สายธารคุณค่า จากนั้นใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม ในการปรับปรุงการผลิตตามลักษณะการจำกัดความสูญเสียเปล่าที่เกิดขึ้นการดำเนินการที่เป็นทั้งการไหลและกิจกรรม

4. การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance : TPM)

วิโรจน์ ลักษณะอดิสร (2552) กล่าวว่า TPM เป็นเครื่องมือเพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพของการทำงานร่วมกันระหว่างคนกับเครื่องจักร และทำให้เกิดการใช้ประโยชน์จากเครื่องจักรได้สูงสุด อันจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการผลิต เป็นแนวคิดที่ว่าป้องกันปัญหาดีกว่าการแก้ปัญหาพัฒนาการของการซ่อมบำรุง (Maintenance) จนกระทั่งกลายเป็น TPM พอดีจะจำแนกออกได้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ก. การบำรุงรักษาชำรุดเสียหาย (Breakdown Maintenance : BM) คือ จะมีการซ่อมหรือบำรุงรักษาเครื่องจักรก็ต่อเมื่อเครื่องจักรเกิดความเสียหายแล้วเท่านั้น

ข. การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance : PM) คือ การบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน

ค. การบำรุงรักษาผลผลิต (Productive Maintenance : PM) คือ การบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกันตลอดอายุการใช้งาน การออกแบบเพื่อให้มีการบำรุงรักษาเครื่องจักรน้อยที่สุด (Maintenance Preventive: MP) และการปรับปรุงเครื่องจักรเพื่อให้ง่ายต่อการบำรุงรักษาและป้องกันเครื่องเสีย (Maintenance Improvement : MI)

ง. การบำรุงรักษาเชิงป้องกันรวม (Total Preventive Maintenance : TPM) คือ Production Maintenance ที่ได้รวมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance) เข้าไปด้วย

การทำ TPM จะให้ผลดีดังนี้

ก. ผลผลิตของการผลิตดีขึ้น (Productivity) เนื่องจากเครื่องจักรไม่เสียบ่อยและไม่ว่างงาน

ข. คุณภาพของสินค้าดีขึ้น (Quality) เพราะของเสียเกิดขึ้นเมื่อเครื่องจักรทำงานผิดปกติไปจากสภาวะที่ควรเป็น เมื่อเครื่องจักรถูกบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพดีเสมอ ของเสียจึงไม่เกิดขึ้น

ค. ต้นทุนการผลิตต่ำลง (Cost) เนื่องจากผลิตภาพดีขึ้น

ง. จัดส่งสินค้าได้ตามที่ลูกค้าต้องการ (Delivery) เพราะการไหลของงานเป็นไปได้ดีขึ้นจากการทำ TPM

จ. เสริมสร้างความปลอดภัย (Safety) เนื่องจากเครื่องจักรได้รับการดูแลอย่างดี จึงทำให้มีสภาพที่มีความปลอดภัยในการใช้งาน

ฉ.ขวัญกำลังใจในการทำงานดีขึ้น (Morale) เพราะ สภาพแวดล้อมมีความปลอดภัย และพนักงานได้มีส่วนร่วมในการทำงานมากขึ้น จึงทำให้เกิดความภูมิใจในงานที่ตนเองทำอยู่ และทำให้รู้สึกว่าคุณภาพก็มีการปรับปรุง และทำให้บริษัทดีขึ้น

ทำไมจึงต้องทำ TPM ก็เพราะว่า TPM มีจุดประสงค์เพื่อลดความสูญเสียทั้ง 6 ประการที่เกิดขึ้นในการผลิต ซึ่งความสูญเสียทั้ง 6 ประการมีดังนี้ คือ การที่เครื่องจักรเสีย (Breakdown) ไม่สามารถใช้งานได้

ก. การปรับตั้งเครื่องจักรใหม่ และการปรับเครื่องจักร (Set Up & Adjustment)

ข. การเปิดเครื่องโดยไม่มีการทำงาน หรือมีการหยุดงาน (Idle & Minor Stoppage)

ค. ความเร็วของการผลิตตกลง (Speed) ทำให้ได้สินค้าน้อยลง

ง. การเกิดของเสีย และการแก้ไข (Defect & Rework)

จ. การเริ่มงานเครื่องจักรภายหลังการปรับตั้ง หรือเปลี่ยนรุ่นการผลิต (Start Up) เนื่องด้วยกว่าอัตราของดี (Yield) จะไต่ระดับจนถึงปกติ จำเป็นต้องใช้เวลา

องค์ประกอบของ TPM ทั้ง 8 ประการ มีดังนี้

ก. มุ่งเน้นที่การปรับปรุง (Focus Improvement) ไม่ว่าจะเป็นโครงการ (Project) หรือกิจกรรมกลุ่มก็ตาม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานเครื่องจักรให้ได้มากที่สุด

ข. การบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง โดยผู้ปฏิบัติงานที่เครื่องจักรนั้นๆ (Autonomous Maintenance/Self Maintenance) เพื่อลดความสูญเสียของเครื่องจักร เนื่องจากผู้ที่รู้จักเครื่องจักรดีที่สุด ก็คือ ผู้ใช้งานเครื่องจักรนั้นทุกวันนั่นเอง

ค. การวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร (Plan Maintenance) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต โดยเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างช่างเทคนิค และพนักงานปฏิบัติการ (Operator)

ง. การฝึกอบรมในการดูแล และทำงานกับเครื่องจักร (Training) เพื่อเพิ่มทักษะความชำนาญในการทำงานร่วมกับเครื่องจักร

จ. การป้องกันข้อมูลกลับ ของปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานเครื่องจักร (Early Management Maintenance) เพื่อประโยชน์สำหรับการปรับปรุงเครื่องจักรใหม่ ไม่ให้พบปัญหาเดิมๆ

ฉ. การบำรุงรักษาคุณภาพ (Quality Maintenance) คือการทราบว่าสภาวะใดของเครื่องจักรที่จะไม่ผลิตของเสียออกมา แล้วดำเนินการปรับตั้งเครื่องจักรให้เข้าสู่สภาวะนั้น และรักษาให้อยู่ในสภาวะที่เครื่องจักรจะผลิตของดีได้ตลอดไป

ช. การบริหารงานที่มีประสิทธิภาพของฝ่ายที่ไม่ได้เกี่ยวข้องโดยตรงกับ การผลิต (Efficient Administration) เนื่องจากฝ่ายที่ไม่ได้เกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิต เป็นฝ่ายที่สนับสนุนการผลิตนั่นเอง ดังนั้น จึงมีความสัมพันธ์ และส่งผลกระทบต่อกันอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

ซ. การคำนึงถึงความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม (Safety & Environment)

การดำเนินกิจกรรม TPM วัดผลได้โดยใช้ตัวชี้วัดที่เรียกว่า “ตัวชี้วัดประสิทธิผลของเครื่องจักรโดยรวม (Overall Equipment Effectiveness : OEE)” ซึ่ง OEE คำนวณจากผลคูณของอัตราการใช้งานเครื่องจักร (Availability Rate) อัตราความเร็วในการผลิตของเครื่องจักร (Performance Rate) และอัตราของดีที่เครื่องจักรผลิตได้ (Quality Rate) ซึ่งโรงงานในญี่ปุ่นที่ได้รับรางวัล PM ล้วนแต่มี OEE เกิน 85% ทั้งสิ้น

$$OEE = A \times P \times Q$$

โดยที่

ก. A = Availability Rate อัตราส่วนของเวลาที่เครื่องจักรนั้นปฏิบัติงานได้จริงต่อเวลาที่มีในการผลิต หรือก็คือ % Run นั่นเอง

ข. P = Performance Rate อัตราส่วนของจำนวนชิ้นงานที่เครื่องจักรนั้น ควรผลิตได้ตามกำลังการผลิต (จำนวนชิ้นงานที่เครื่องจักรนั้นผลิตได้ทั้งหมด คูณ รอบเวลาที่เครื่องจักรนั้นใช้ในการผลิตจริง)หาร (จำนวนเวลาที่เครื่องจักรนั้นใช้ไปในการผลิตจริง)

ค. Q = Quality Rate อัตราส่วนของชิ้นงานดี ที่เครื่องจักรนั้นผลิตได้ต่อจำนวนชิ้นงานที่เครื่องจักรนั้นผลิตได้ทั้งหมด

ในการบรรลุ OEE ที่มากกว่า 85% นั้น อาจมีแนวทางดังนี้

ก. A ควรมากกว่า 90% นั่นคือ 90% ของเวลาที่มีในการผลิต ต้องเป็นเวลาที่ดินเครื่องจักรในการผลิตจริงๆ ต้องไม่มีการ Idle ด้วยเหตุใดๆ เช่น การเสียหายของเครื่องจักร กระบวนการผลิตออกนอกการควบคุม (Out of Control Process) การ PM ที่กินเวลายาวนาน โปรดอย่าลืมว่าการทำ PM ก็เป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่ม ดังนั้น ในการคิด Availability จึงควรนำ PM มาคำนวณด้วย เพื่อไม่ให้มองข้ามความสูญเสียเปล่าตัวนี้

ข. P ควรมากกว่า 95% นั่นคือ ความเร็วของการผลิตจริง ต้องมากกว่า 95% ของความเร็วในการผลิตที่ควรเป็น หรือที่ออกแบบไว้

ค. Q ควรมากกว่า 99% นั่นคือ ต้องได้ของดีจากการผลิตมากกว่าร้อยละ 99

ในการคำนวณ OEE นั้น ควรใช้วิธีเดิมในการคำนวณตลอด ไม่ควรเปลี่ยนวิธีการคำนวณ เพราะจะทำให้ไม่ทราบค่าที่ดีขึ้น หรือแยลงเกิดจากการเปลี่ยนแปลงการคำนวณ หรือเป็นเช่นนั้นจริงๆ และตัวเลข OEE เป็นตัวเลขในเชิงเปรียบเทียบเท่านั้น ถ้า OEE ของปีที่แล้วเป็น 63% แต่ปีนี้เป็น 61% อาจไม่ได้หมายความว่าแยลง นี่ก็กับดักที่สำคัญของ OEE เพราะเมื่อเราสามารถทำให้อัตราของดีและความเร็วในการผลิตดีขึ้นอัตราของเวลาที่ใช้ในการผลิตจะลดลง ซึ่งอาจทำให้ผลคูณที่ได้ต่ำลง ดังนั้น การพิจารณาค่า OEE จึงควรดูค่า A, P และ Q ประกอบด้วยกันเพื่อประโยชน์ในการปรับปรุง ตัวเลขต่างๆ ที่ใช้ในการคำนวณ OEE ควรมีความถูกต้อง เชื่อถือได้ ตัวเลข และแนวโน้มของ OEE ควรติดให้ทุกคนทราบ และสามารถมองเห็นได้ (Visibility) เพื่อความมีส่วนร่วมในการปรับปรุงให้ดีขึ้น และทุกคนทราบว่าขณะนี้ OEE อยู่ที่ใดของเป้าหมาย

5. การลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่นการผลิต (Changeover Reduction หรือ Single Minute Exchange of Die : SMED หรือ Set Up Time Reduction)

การเปลี่ยนรุ่นการผลิต ถือว่าเป็นกิจกรรม Non-Value Added (NVA) หรือความสูญเสียเปล่าตัวหนึ่งที่เกิดขึ้นในการผลิต ดังนั้น จึงมีความจำเป็นมากที่เราต้องใช้เวลาในการเปลี่ยนรุ่นนี้ให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ การลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่นการผลิต ทำให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดียิ่งขึ้น ทั้งยังสนับสนุนการผลิตเป็นล็อตเล็กๆ (Small Lot Production) อีกด้วย ซึ่งโดยทั่วไป (วิโรจน์ ลักขณาอดิศร. 2552)

เมื่อการเปลี่ยนรุ่นการผลิตใช้เวลานาน ทำให้เกิดการผลิตที่ละมาก ๆ เพื่อให้คุ้มกับเวลาที่เสียไปซึ่งทำให้มีต้นทุนของสินค้าคงคลังเกิดขึ้นสูงเกินความจำเป็น

เทคนิคของ SMED เพื่อลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรที่คิดขึ้นโดย ชิอิโอะ ชิงโกะ (Shigeo Shingo) มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ก. สร้างมาตรฐานการทำงานของวิธีการทั้งหมดที่ทำการปรับตั้งเครื่องจักร โดยเขียนเอกสารแสดงขั้นตอนของกิจกรรมที่ต้องทำการปรับตั้งขึ้นมาก่อน

ข. แยกกิจกรรมที่ต้องทำออกเป็น การปรับตั้งภายนอก (External Set Up) และ การปรับตั้งภายใน (Internal Set Up)

1. การปรับตั้งภายนอก คือ กิจกรรมที่สามารถทำได้ในขณะที่เครื่องจักรยังปฏิบัติงานอยู่ เช่น การเตรียมวัสดุเพื่อการทดสอบ การเตรียมแบบฟอร์มบันทึก การจัดพื้นที่ เป็นต้น

2. การปรับตั้งภายใน คือ กิจกรรมที่สามารถทำได้ก็ต่อเมื่อต้องหยุดเครื่องจักรเท่านั้น เช่น การเปลี่ยนแม่พิมพ์ (Die) การตั้งระยะ การยึดแม่พิมพ์ เป็นต้น

ค. วิเคราะห์ และหาวิธีการในการที่จะทำให้การปรับตั้งภายใน กลายมาเป็นการปรับตั้งภายนอก

ง. คิดหาวิธีการในการลดเวลา ในการปรับตั้งภายใน

จ. คิดหาวิธีในการลดเวลาการปรับตั้งภายนอก

ฉ. นำสิ่งที่คิดได้ไปทดลองปฏิบัติดู

ช. ดูว่าผลลัพธ์เป็นดังที่คิดไว้หรือไม่

ซ. หากใช่ ให้ดำเนินการจัดทำให้เป็นมาตรฐาน (Standardization) โดยการเขียนเป็นเอกสารฉบับใหม่และจัดการฝึกอบรมให้ปฏิบัติตามวิธีการใหม่ที่ได้รับปฐมนำมา หากไม่ได้เป็นไปตามที่คิดไว้ให้วิเคราะห์หาสาเหตุ และดำเนินการแก้ไข

ณ. ดำเนินการซ้ำจากข้อ ก. ถึงข้อ ซ. ให้เป็นการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตลอดไป โดยการกำหนดระยะเวลาของการวิเคราะห์ปรับปรุงให้เป็นทุกไตรมาส หรือทุกปี แล้วแต่ความเหมาะสมของแต่ละบริษัท

ประโยชน์ของการลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรลงมาได้ มีดังนี้

ก. ทำให้สามารถผลิตสินค้าหลากหลายชนิดได้มากขึ้น (Mixed Production)

ข. มีความยืดหยุ่น (Flexibility) ในการผลิตมากขึ้น

ค. ทำให้สามารถผลิตงาน เป็นล็อตเล็กๆ ได้

ง. ลด NVA ของการปรับตั้ง ทำให้มีเวลาผลิตได้มากขึ้น

จ. ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง

บ่อยๆ

ฉ. ผลิตภาพดีขึ้น

ช. ช่างเทคนิค มีทักษะความชำนาญในการเปลี่ยนมากขึ้น เนื่องจากได้ทำอยู่

บ่อยๆ

ซ. ทำให้เกิดการปรับปรุง

ทฤษฎีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในกิจกรรมของโรงงาน

วิโรจน์ ลักษณะอดิสร (2552) ได้สรุปถึงเครื่องมือสื่อบางส่วนของการประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงกระบวนการตั้งแต่ระดับสายการผลิตตลอดจนกระบวนการธุรกรรมที่เชื่อมโยงตลอดทั้งห่วงโซ่หรือสายธารแห่งคุณค่าด้วยแนวทางการขจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นหรือแฝงกับกิจกรรมในรูปแบบต่าง ๆ โดยแต่ละขั้นตอนของแต่ละกระบวนการจะเชื่อมโยงกันซึ่งส่งผลลัพธ์ต่อการตัดลดต้นทุนความสูญเสียด้วยเหตุนี้แนวคิดสิน จึงเป็นต้นแบบสำหรับองค์กรที่มุ่งสู่ความเป็นเลิศ

1. 5ส

5ส เป็นพื้นฐานของระบบสีน เปรียบเสมือนเป็นฐานรากของระบบการผลิต เรื่องของ 5ส เป็นเรื่องที่เน้นความมีส่วนร่วมของทุกคน ไม่ใช่แค่คณะทำงาน 5ส เท่านั้น คณะทำงานจะมีหน้าที่ในการตรวจสอบ และประชาสัมพันธ์เป็นหลัก แต่การดูแลพื้นที่ของตนเอง เป็นหน้าที่ของทุกคน องค์ประกอบของ 5ส ได้แก่

ก. สะสาง การแยกสิ่งของที่จำเป็น ออกจากสิ่งของที่ไม่จำเป็น และขจัดของที่ไม่จำเป็นออกไป โดยเน้นปริมาณที่เพียงพอ

ข. สะดวก จัดเก็บสิ่งของในสถานที่ทำงานให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ลดเวลาค้นหาเพื่อประสิทธิภาพ และความปลอดภัยในที่ทำงาน

ค. สะอาด รักษาความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ ทำให้สภาพแวดล้อมดี และช่วยยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร การทำความสะอาดที่นำไปสู่การเพิ่มผลผลิต มีอยู่ 3 ระดับ คือ 1) การทำความสะอาดประจำวัน 2) การทำความสะอาดแบบตรวจสอบ และ 3) การทำความสะอาดแบบบำรุงรักษา

ง. สุขลักษณะ/สร้างมาตรฐาน คือการชำระ 3ส ข้างต้นไว้ตลอดไป และจัดทำเป็นมาตรฐานเพื่อ 1) รักษามาตรฐานของความเป็นระเบียบ 2) ป้องกันไม่ให้เกิดกลับไปสู่สภาพที่ไม่ดี 3) ให้เกิดความรู้สึกในการปรับปรุงงาน และ 4) เพื่อความสมบูรณ์ทั้งสุขภาพร่างกาย และจิตใจของพนักงาน

จ. สร้างนิสัย คือการปฏิบัติตามมาตรฐาน 5ส และระเบียบกฎเกณฑ์ของหน่วยงานอย่างสม่ำเสมอ จนกลายเป็นการกระทำที่เกิดขึ้นเองโดยอัตโนมัติ หรือโดยธรรมชาติจะพบว่า 5ส ให้ความสำคัญกับ 2 ส่วน คือ 1) สถานที่ ได้แก่ 3ส แรก และ 2) คน ซึ่งก็คือ 2ส ที่เหลือ นั่นคือ คนเป็นกลไกที่สำคัญสำหรับขับเคลื่อนกิจกรรม 5ส

2. การควบคุมด้วยสายตา (Visual Control, Visual Factory, Visual Management)

การควบคุมด้วยสายตา คือ การที่โรงงานมีป้าย สี สัญลักษณ์ หรือสิ่งอื่นๆ ที่สามารถทำให้เข้าใจกระบวนการผลิต หรือสถานที่นั้น และข้อควรปฏิบัติภายในระยะเวลาอันสั้น เป็นการ

สื่อสารผ่านทางสายตา ทำให้เห็นความผิดปกติได้โดยง่าย ทำให้เกิดการแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว
ลักษณะของการควบคุมด้วยสายตา

ก. มีไว้เพื่อสื่อสาร สามารถใช้ได้กับทุกเรื่องที่ต้องการ ไม่ว่าจะเป็น นโยบาย เป้าหมายข้อควรระวัง จุดเน้นย้ำ ความปลอดภัย สถานะของงาน/เครื่องจักร หรือสิ่งใดก็ตามที่ต้องการสื่อ

ข. ง่ายแก่การมองเห็น

ค. เห็นแล้วเข้าใจได้ง่าย แม้ว่าจะเป็นผู้ไม่คุ้นเคย

ง. เห็นแล้วทราบว่าจะต้องทำอะไร

จ. เห็นแล้วรู้ว่าจะเกิดความผิดปกติหรือไม่

ฉ. เมื่อพบว่ามีความผิดปกติเกิดขึ้นต้องแก้ไข

3. การมีมาตรฐานการทำงาน (Work Standardization)

คือ การมีระบบเอกสาร (Documentation) อ้างอิงการทำงานไว้เป็นมาตรฐาน (Standard) สำหรับการทำงาน และปฏิบัติตามมาตรฐานนั้น ตัวอย่างของมาตรฐานการทำงาน ก็คือ คู่มือการทำงาน (Work Instruction) ต่างๆ นั่นเอง

4. ผังแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping : VSM)

คือ การจัดทำผังของกิจกรรมทั้งหมด ที่ต้องทำตั้งแต่ได้รับวัตถุดิบ จนกระทั่งส่งสินค้าถึงมือลูกค้า เพื่อช่วยให้มองเห็นโอกาสในการกำจัดความสูญเปล่า และปรับปรุงให้ดีขึ้น เหตุผลที่ต้องทำผังแห่งคุณค่า มีดังนี้

ก. ทำให้มองเห็นคุณค่าได้ง่ายขึ้น

ข. เพื่อรู้ว่าควรใช้เครื่องมือชิ้นตัวไหนในการปรับปรุง

ค. มีประโยชน์ในการสื่อสารกับบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้อง

ง. เข้าใจว่าอะไรคือความสูญเปล่า และมีอยู่ที่ไหน

จ. ทำให้เกิดการปรับปรุง

ลักษณะสำคัญของผังแห่งคุณค่า จะเป็นดังนี้

ก. มุ่งเน้นที่ลูกค้าเป็นหลัก

ข. ระบุบริเวณที่มีความสูญเปล่า

ค. ก่อให้เกิดการปรับปรุง

ผังแห่งคุณค่าจะมี 2 ชนิด คือ

ก. ผังแห่งคุณค่าปัจจุบัน (Current State Value Stream Mapping) เป็นผังที่เขียนขึ้นจากสภาวะการณ์ปัจจุบันที่เป็นอยู่จริง ๆ ในการผลิตขณะนั้น เขียนจากการลงไปศึกษาเก็บข้อมูลในพื้นที่จริง

ข. ผังแห่งคุณค่าอนาคต (Future State Value Stream Mapping) เป็นผังที่จัดทำขึ้นจากการระดมสมองกับทีมงาน เมื่อเห็นความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในผังแห่งคุณค่าปัจจุบันแล้วเสนอแนวทางปรับปรุงอย่างไร (การปรับปรุงผังแห่งคุณค่าเป็นงานของฝ่ายบริหาร) สิ่งที่เสนอเพื่อการปรับปรุงก็จะถูกเขียนลงในผังแห่งคุณค่าในอนาคต ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมองให้ออกว่าผังปัจจุบันมีปัญหา หรือโอกาสในการปรับปรุงอยู่ที่ไหน หากไม่สามารถมองออกว่ามีความสูญเปล่าเกิดขึ้นที่ใดบ้าง ย่อมไม่สามารถทำให้เกิดการปรับปรุงได้

ตัวชี้วัดในผังแห่งคุณค่า ที่บ่งบอกถึงความสูญเปล่า มีดังนี้

ก. รอบเวลาการผลิต (Production Lead Time) เป็นการแปลงจำนวนสินค้าคงคลังที่มีอยู่ในผังแห่งคุณค่าให้เป็นจำนวนวันหรือเวลาของการผลิต ซึ่งหากพูดเป็นจำนวนวันที่สินค้าคงคลังนั้นสามารถผลิตเป็นสินค้าได้ จะทำให้สามารถสื่อสารได้เข้าใจดีกว่าใช้จำนวนของสินค้าคงคลังที่มีอยู่ ตัวชี้วัดนี้ยิ่งน้อยก็ยิ่งดี นั่นแสดงว่ามีสินค้าคงคลังน้อยนั่นเอง

ข. การเพิ่มมูลค่าเวลา (Value-Added Time) เป็นผลรวมของรอบเวลา (Cycle Time) ทั้งหมดที่แสดงในผังแห่งคุณค่า เป็นตัวชี้วัดที่ทำให้มองเห็นการเปรียบเทียบกับรอบเวลาการผลิตซึ่งเป็นความสูญเปล่าในแง่ของสินค้าคงคลัง เพื่อทำให้เห็นภาพรวมได้ดียิ่งขึ้น

ค. อัตราส่วนหลายรายการ (Multiple Ratio) คือ ผลหารของ Production Lead Time กับ Value-Added Time นั่นเอง ตัวชี้วัดอัตราส่วนหลายรายการ ยิ่งน้อยยิ่งดี นั่นคือผังคุณค่าแห่งอนาคตเมื่อทำแล้วต้องมีตัวชี้วัดอัตราส่วนหลายรายการต่ำกว่าผังคุณค่าปัจจุบันนั่นเอง จึงจะถือเป็นการปรับปรุง

อุตสาหกรรมหนังเทียมพีวีซี

อุตสาหกรรมหนังเทียมพีวีซี ถือได้ว่าเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญมากอุตสาหกรรมหนึ่งในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำที่จะต้องใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่อเนื่องอีกหลายอุตสาหกรรม ซึ่งหนังเทียมพีวีซีมีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการใช้งาน เช่น สามารถพิมพ์ลายนูนได้ ไม่เก็บความชื้น และมีความทนทาน ที่สำคัญมีราคาต่ำกว่าหนังแท้มาก จึงเป็นที่นิยมในการนำไปผลิตเป็น รองเท้า กระเป๋า เฟอ์นิเจอร์ตกแต่ง และวัสดุหุ้มเบาะรถยนต์และตกแต่งในรถ สำหรับบริษัทกรณีศึกษา หนังเทียมพีวีซีที่ผลิตได้โดยส่วนมากจะจำหน่ายให้กับผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมรถยนต์ เพื่อเป็นวัสดุหุ้มเบาะรถยนต์ ดังนั้น หากรถยนต์ที่ผลิตในประเทศมียอด

การผลิตสูง หรือมีแนวโน้มยอดการผลิตสูง ก็จะทำให้ความต้องการหนังเทียมพีวีซี มีความต้องการสูงในตลาดเช่นกัน

อุตสาหกรรมรถยนต์ในไตรมาสที่ 1 ของปี 2558 มีประมาณการผลิตขายตัวเมื่อเปรียบเทียบกับปีก่อน ซึ่งเป็นการเพิ่มขึ้นตามความต้องการของตลาดส่งออกที่มีการขยายตัวในประเทศ แถบเอเชียเนีย ยุโรป อเมริกาเหนือ อเมริกากลาง และอเมริกาใต้ อย่างไรก็ดี ความต้องการ ของตลาดในประเทศยังคงชะลอตัว เนื่องจากภาวะเศรษฐกิจในประเทศที่ยังฟื้นตัวไม่เต็มที่ ประกอบกับราคาสินค้าเกษตรยังไม่ฟื้นตัว (สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. 2558)

อุตสาหกรรมรถยนต์

การผลิต ประมาณการผลิตรถยนต์ของประเทศไทยในช่วงไตรมาสที่ 1 ของปี 2558 (ม.ค.-ม.ค.) มีประมาณการผลิตรถยนต์ 522,968 คัน เมื่อเปรียบเทียบกับปีก่อน ซึ่งมีประมาณการผลิต รถยนต์ 517,492 คัน เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.06 โดยเป็นการผลิตรถยนต์นั่ง 208,622 คน รถยนต์ปิกอัพ 1 คันและอนุพันธ์ 306,596 คัน และรถยนต์เพื่อการพาณิชย์อื่นๆ 7,750 คัน เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.75, 0.05 และ 28.76 ตามลำดับ

สำหรับประมาณการผลิตรถยนต์ทั้งหมดในไตรมาสที่ 1 ของปี 2558 แบ่งเป็นการผลิตรถยนต์เพื่อการส่งออก 335,012 คัน คิดเป็นสัดส่วน ร้อยละ 64.06 ของประมาณการผลิตทั้งหมด โดยแบ่งเป็นรถยนต์นั่ง 121,515 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 36.27 และรถยนต์ปิกอัพ 1 คันและอนุพันธ์ 213,497 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 63.73 หากพิจารณาในไตรมาสที่ 1 ของปี 2557 เมื่อ เปรียบเทียบกับไตรมาสที่ผ่านมา พบว่า ประมาณการผลิตรถยนต์เพิ่มขึ้นร้อยละ 10.92 โดยมการผลิต รถยนต์นั่งและรถยนต์ปิกอัพ 1 คัน และอนุพันธ์ เพิ่มขึ้นร้อยละ 7.58 และ 13.78 ตามลำดับ แต่การผลิต รถยนต์เพื่อการพาณิชย์อื่นๆ ลดลงร้อยละ 3.99

การจำหน่าย ประมาณการจำหน่ายรถยนต์ของประเทศไทยในช่วงไตรมาสที่ 1 ของปี 2558 (ม.ค.-ม.ค.) มีประมาณการจำหน่ายรถยนต์ 197,787 คัน เมื่อเปรียบเทียบกับปีก่อน ซึ่งมี ประมาณการจำหน่ายรถยนต์ 224,171 คน ลดลงร้อยละ 11.77 โดยเป็นการจำหน่ายรถยนต์นั่ง 78,970 คน รถยนต์ปิกอัพ 1 คัน 84,830 คัน และรถยนต์ PPV (รวมรถยนต์ SUV) 22,047 คัน ลดลงร้อยละ 12.53, 12.52 และ 13.16 ตามลำดับ แต่มีการจำหน่ายรถยนต์เพื่อการพาณิชย์อื่นๆ 11,940 คัน เพิ่มขึ้นร้อยละ 3.57 หากพิจารณาในไตรมาสที่ 1 ของปี 2558 เมื่อเปรียบเทียบกับไตรมาสที่ผ่านมา พบว่า ประมาณการจำหน่ายรถยนต์ลดลงร้อยละ 15.27 โดยมีการจำหน่ายรถยนต์นั่ง รถยนต์ปิกอัพ 1 คัน รถยนต์เพื่อการพาณิชย์อื่นๆ และรถยนต์ PPV (รวมรถยนต์ SUV) ลดลงร้อยละ 17.86, 14.82, 14.68 และ 6.97 ตามลำดับ

การส่งออก ประมาณการส่งออกรถยนต์ของประเทศไทยในช่วงไตรมาสที่ 1 ของปี 2558 (ม.ค.-ม.ค.) มีประมาณการส่งออกรถยนต์ (CBU) จำนวน 328,232 คัน เมื่อเปรียบเทียบกับปีก่อน ซึ่งมี ประมาณการส่งออกรถยนต์ 291,509 คัน เพิ่มขึ้นร้อยละ 12.60

โดยมีมูลค่าการส่งออก 146,884.94 ล้านบาท เมื่อเปรียบเทียบกับปีก่อน ซึ่งมีมูลค่าการส่งออก รถยนต์ 136,336.12 ล้านบาท เพิ่มขึ้นร้อยละ 7.74 หากพิจารณาในไตรมาสที่ 1 ของปี 2558 เปรียบเทียบกับไตรมาสที่ผ่านมา พบว่า ประมาณการส่งออกรถยนต์เพิ่มขึ้นร้อยละ 13.52 และ เมื่อคิดเป็นมูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.92

จากข้อมูลของศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวง พาณิชย์ พบว่า มูลค่าการส่งออกรถยนต์นั่งของไทยในช่วงไตรมาสที่ 1 ของปี 2558 มีมูลค่า 1,578.63 ล้านเหรียญสหรัฐ เมื่อเปรียบเทียบกับปีก่อน เพิ่มขึ้นร้อยละ 8.26 ประเทศที่เป็นตลาด ส่งออกสำคัญ ของรถยนต์นั่ง ได้แก่ ออสเตรเลีย ฟิlipปินส์ และอินโดนีเซีย คิดเป็นสัดส่วนการ ส่งออกร้อยละ 22.13, 14.82 และ 9.11 ตามลำดับ โดยการส่งออกรถยนต์นั่งไปฟิลิปปินส์และ อินโดนีเซีย มีมูลค่าลดลง ร้อยละ 0.89 และ 26.27 ตามลำดับ แต่การส่งออกรถยนต์นั่งไป ออสเตรเลียมีมูลค่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 43.44 มูลค่าการส่งออกรถแวนและปิกอัพของไทยในช่วง ไตรมาสที่ 1 ของปี 2558 มีมูลค่า 106.88 ล้านเหรียญสหรัฐ เมื่อเปรียบเทียบกับปีก่อน ลดลง ร้อยละ 10.98 ประเทศที่เป็นตลาดส่งออกสำคัญ ของรถแวนและปิกอัพ ได้แก่ ญี่ปุ่น อินโดนีเซีย และออสเตรเลีย คิดเป็นสัดส่วนการส่งออกร้อยละ 52.79, 16.88 และ 7.02 ตามลำดับ โดยการ ส่งออกรถแวนและปิกอัพไปญี่ปุ่น เพิ่มขึ้นร้อยละ 29.30

สรุปและแนวโน้มอุตสาหกรรมรถยนต์

อุตสาหกรรมรถยนต์ในไตรมาสที่ 1 ของปี 2558 มีประมาณการผลิตขยายตัวเมื่อ เปรียบเทียบ กับปีก่อน ซึ่งเป็นการเพิ่มขึ้นของตลาดส่งออกที่มีการขยายตัวในประเทศแถบ โอเชียเนีย ยุโรป อเมริกาเหนือ อเมริกากลาง และอเมริกาใต้ อย่างไรก็ดี ความต้องการของ ตลาดในประเทศยังคงชะลอตัว เนื่องจากภาวะเศรษฐกิจในประเทศที่ยังฟื้นตัวไม่เต็มที่ ประกอบ กับราคาสินค้าเกษตรยังไม่ฟื้นตัว

สำหรับอุตสาหกรรมรถยนต์ไตรมาสที่ 2 ของปี 2558 คาดว่าจะชะลอตัว เมื่อเปรียบ เทียบกับไตรมาสที่ผ่านมา โดยข้อมูลจากแผนการผลิตของผู้ประกอบการรถยนต์ ประมาณว่าใน ไตรมาสที่ 2 ปี 2558 จะมีการผลิตรถยนต์กว่า 480,000 คัน โดยแบ่งเป็นการผลิตเพื่อจำหน่าย ในประเทศร้อยละ 40 และการผลิตเพื่อส่งออกร้อยละ 60

จากแนวโน้มยอดการผลิตรถยนต์ในประเทศไตรมาส 1 และไตรมาส 2 ของปี 2558 คาดว่าจะชะลอตัว ดังนั้น การผลิตหนึ่งเทียมพีวีซี ก็คาดว่าจะชะลอตัวตามเช่นกัน ดังนั้น ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมหนึ่งเทียมพีวีซี ควรจะมองหาตลาดจัดจำหน่ายเพิ่มขึ้น ไม่ว่าจะเป็น ตลาดต่างประเทศ เมื่อเปิด AEC หรือ ตลาดในกลุ่มอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่สามารถใช้วัสดุหนึ่ง เทียมพีวีซีทดแทนวัสดุเดิมที่ใช้อยู่ เพื่อเป็นการเพิ่มยอดขายทดแทนเมื่ออุตสาหกรรมรถยนต์ที่ ยังไม่ฟื้นตัวเต็มที่

ประวัติของโรงงานผลิตหนังเทียมพีวีซี และกระบวนการผลิต

1. ประวัติโรงงานผลิตหนังเทียมพีวีซี

บริษัทตัวอย่างก่อตั้งขึ้นในปี 2537 เป็นบริษัทที่คนไทย เป็นผู้ก่อตั้งและมีการจ้างที่ปรึกษาหรือชาวต่างชาติที่มีประสบการณ์มาเป็นผู้บริหารในช่วงแรกโดยใช้เงินลงทุนในโครงการทั้งสิ้น 1,500 ล้านบาท มีกำลังการผลิตสูงถึง 600,000 หลาต่อเดือน โรงงานตั้งอยู่บนพื้นที่ 20 ไร่ ในภาคกลาง โดยใช้เครื่องจักรที่ผลิตจากประเทศไต้หวันและญี่ปุ่น เพื่อผลิตหนังเทียมพีวีซี สำหรับอุตสาหกรรมเบาะรถยนต์ เบาะรถจักรยานยนต์ เฟอ์นเจอร์ กระเป๋า รองเท้า ทั้งในและต่างประเทศ เช่น เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ยุโรปและอเมริกา เนื่องจากแนวโน้มที่ผ่านมาจากการขยายตัวของอุตสาหกรรมรถยนต์ จึงทำให้ต้องเพิ่มการลงทุนและปรับปรุงกำลังการผลิต และคุณภาพให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า

ตารางที่ 2 รายละเอียดตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ของโรงงานกรณีศึกษา

กลุ่มผลิตภัณฑ์	ตัวอย่าง	รายละเอียดผลิตภัณฑ์
LSV		เป็นหนังเทียมฟองน้ำพีวีซี สำหรับทำเบาะหุ้มที่นั่งในรถยนต์
LLV		เป็นหนังเทียมไม่มีฟองน้ำพีวีซีสำหรับทำเบาะหุ้มที่นั่งในรถยนต์
LSF		เป็นหนังเทียมฟองน้ำพีวีซี สำหรับทำเบาะหุ้มที่นั่งโซฟาและเฟอ์นเจอร์

ตารางที่ 2 รายละเอียดตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ของโรงงานกรณีศึกษา (ต่อ)

กลุ่มผลิตภัณฑ์	ตัวอย่าง	รายละเอียดผลิตภัณฑ์
LLF		เป็นหนังเทียมไม่มีพองน้ำ พียูซีสำหรับทำเบาะหุ้มที่นั่ง โซฟาและเฟอร์นิเจอร์

เนื่องจากบริษัทตัวอย่างมีความต้องการในการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันและสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้าให้มากขึ้น แต่พบว่ายังมีกระบวนการผลิตที่มีปัญหา มีจุดที่เป็นคอขวด (Bottle Neck) ในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์ทั่วไปและบางชนิด ดังตารางที่ 3 ส่งผลให้ระยะเวลาการผลิตรวมนาน ทำให้ความสามารถในการแข่งขันลดลง

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยของผลผลิต โดยจำแนกตามกลุ่มผลิตภัณฑ์

กลุ่มผลิตภัณฑ์	ผลผลิต (หลาต่อเดือน)		ความแตกต่าง	
	แผนการผลิต	ผลผลิตจริง	หลาต่อเดือน	%
LSV	250,000	200,000	50,000	20%
LLV	160,000	150,000	10,000	6%
LSF	100,000	95,000	5,000	5%
LLF	30,000	29,000	1,000	3%
Total	540,000	454,000	86,000	35%

จากตารางที่ 3 พบว่าสินค้ากลุ่มรถยนต์ โดยเฉพาะกลุ่ม LSV นั้นมีความต้องการเพิ่มขึ้นจากยอดขายที่เพิ่มขึ้น แต่ผลผลิตยังต่ำกว่าแผนการผลิตมาก เนื่องจากมีเวลาสูญเสียจากการรอคอยที่ไม่มีมูลค่าเพิ่มอยู่มาก

2. กระบวนการผลิตหนังเทียมพียูซี

ปัจจุบันกระบวนการผลิตของกลุ่มผลิตภัณฑ์ LSV ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ

1. กระบวนการอาบน้ำผ้า (Coating) นำผ้ายัดที่มีที่มีลักษณะเป็นถุง มาผ่านกระบวนการอาบน้ำ หลังจากอาบน้ำแล้วนำเข้าเครื่องอบแห้งแล้วม้วนเก็บ โดย 1 ม้วนจะมีความยาว 10,000 หลา

2. กระบวนการคาเลนเดอร์ 1 (Calendering 1) การทำ Foam เป็นการประกบชั้น PVC Foam (มีผงฟู) ใส่ลงใน PVC Compound ประกบติดกับผ้าอาบขาวจากขั้นตอนที่ 1 แล้วเข้าม้วนรอไว้

3. กระบวนการคาเลนเดอร์ 2 (Calendering 2) การนำเอาม้วนที่ผ่าน Calender 1 ประกบ Foam แล้วมาประกบ PVC อีกชั้น เรียกว่าชั้นผิว (Skin) หลังจากนั้นจะได้ม้วน PVC กึ่งสำเร็จ ซึ่งประกอบไปด้วย ผ้า ชั้นโฟม และชั้นผิว แล้วทำเป็นม้วนขนาด 600-1,000 หลา

4. กระบวนการอบฟู (Foam Oven) การนำม้วนหนังเทียมกึ่งสำเร็จ จากกระบวนการคาเลนเดอร์ 2 มาอบฟูที่เครื่อง Foaming Oven พร้อมทั้งอัดลาย ขึ้นรูป ตามลายที่ลูกค้าต้องการ

5. กระบวนการพิมพ์และเคลือบผิว (Print or Coat) หลังจากม้วนหนังเทียมผ่านกระบวนการอบฟู หากพบว่าสีและผิวหน้าของชิ้นงาน ไม่ได้ตามที่ลูกค้ากำหนดไว้ จะต้องทำการ Surface Treatment (เคลือบผิวและย้อมสี) ให้ได้ความเงา ด้าน และสี ตามต้องการ (มาตรฐาน) ซึ่งจะทำได้ที่เครื่องพิมพ์ (Printer)

6. กระบวนการตัดแบ่งเป็นม้วนเล็ก (Cutting) นำม้วนหนังเทียม PVC ที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว มาตัดแบ่งเป็นม้วนเล็กๆ ขนาด 30-40 หลา แล้วตรวจสอบอีกครั้งและบรรจุหีบห่อ นำไปเก็บเข้าคลังสินค้า

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปราโมทย์ ลามวงศ์ (2552) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การลดปริมาณงานซ้ำเนื่องจากสีเพี้ยนในกระบวนการคาเลนเดอร์ : กรณีศึกษาโรงงาน บริษัทรีดแผ่นพลาสติกตัวอย่าง วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือ การลดของเสียประเภทสีเพี้ยนในโรงงานผลิตรีดแผ่นพลาสติกตัวอย่าง ดำเนินการโดยหาสาเหตุหลักของการเกิดสีเพี้ยน ซึ่งพบว่าเกิดจากการควบคุมสภาวะอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการผลิตที่เกิดจากการหลอมพีวีซีคอมปาวและผงสี จึงได้ทำการแก้ไข โดยทำการติดตั้งอุปกรณ์วัดอุณหภูมิแบบอัตโนมัติในเครื่องผสมเพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยที่น่าจะมีผลต่อการเกิดสีเพี้ยน ในกระบวนการคาเลนเดอร์รีดพลาสติกแผ่นหลังจากการปรับปรุงและติดตั้งอุปกรณ์วัดอุณหภูมิได้ทำการเก็บข้อมูลในช่วงเดือนตุลาคม 2552-เดือนมกราคม 2553 สรุปได้ว่า การทำงานซ้ำที่เกิดจากสีเพี้ยนลดลงเหลือเฉลี่ยต่อเดือน 137,083.20 หลา หรือลดลงร้อยละ 24.28 ต่อเดือนคิดเป็นค่าใช้จ่ายที่ลดลงปีละ 5,284,140 บาท จากงานวิจัยนี้ สรุปได้ว่า การติดตั้งอุปกรณ์วัดอุณหภูมิแบบอัตโนมัติในเครื่องผสม สามารถช่วยลดการเกิดสีเพี้ยนในกระบวนการผลิตได้

อดิชา วัชรานุรักษ์ (2552) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การประยุกต์ใช้ระบบลิ้นในกระบวนการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป กรณีศึกษา การผลิตเสื้อโปโลเชิ้ต โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษา คือ 1. เพื่อศึกษาแนวทางการนำระบบการผลิตแบบลิ้นมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป 2. เพื่อนำเครื่องมือการผลิตแบบลิ้นมาปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต ลดปริมาณงานซ่อมและลด

ปริมาณงานค้างระหว่างผลิต ของสายการผลิตเสื้อโปโลเชิ้ต ดำเนินการศึกษาโดยการนำเครื่องมือการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้งาน แบ่งได้ 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่หนึ่ง อัตราการไหลของชิ้นงาน กลุ่มที่สอง คือ กระบวนการทำงานที่มีความยืดหยุ่น กลุ่มที่สาม คือ ลดเวลาในการทำงาน และกลุ่มสุดท้าย คือ การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ผลจากการศึกษาพบว่า งานสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ร้อยละ 16 ลดปริมาณการเสียหายในกระบวนการผลิต ร้อยละ 8 และลดปริมาณงานค้างระหว่างการผลิต ร้อยละ 41 จากงานวิจัยนี้ สรุปได้ว่า การนำลีน (Lean) มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิต ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการผลิต

จินตนา ไชยคุณ (2553) ได้ทำการศึกษาเรื่อง วิธีลดเวลาการสูญเสียในการปรับตั้งเครื่องจักรของกระบวนการ นิตทอพลาสติกด้วยเทคนิค SMED โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักรและจัดทำมาตรฐานในการทำงานของบริษัท กรณีศึกษาขั้นตอนการดำเนินงานประกอบด้วย ศึกษาขั้นตอนการทำงานปัจจุบัน และหาจุดปรับปรุงตามแนวทางของ SMED โดยขั้นตอนที่ 1 แบ่งกิจกรรมย่อยของการปรับตั้งเครื่องจักรโดยการแยกงานในและงานนอกออกจากกัน ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบเครื่องมือช่วยด้วยเทคนิค SMED ในการปรับปรุงขั้นตอนการถอดและประกอบชุดตายให้เป็นตายสำเร็จรูป และสามารถเปลี่ยนการฮิตตายที่เดิมเป็นงานภายในออกมาเป็นงานภายนอก ทำให้สามารถลดเวลาการตั้งเครื่องภายในจากเดิม 80 นาที เหลือ 0 นาที และใช้แนวทางการกำจัดการปรับตั้งมาปรับปรุงการตั้งระดับล้อ ในถึงแวกค์มและการตั้งระยะเส้นผ่านศูนย์กลางโลว์มีวนทอ สามารถลดขั้นตอนย่อยเดิมที่มี 64 ขั้นตอน เหลือขั้นตอนย่อยใหม่ 52 ขั้นตอน ลดจำนวนขั้นตอนลงได้ 12 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ 3 เป็นการจัดกิจกรรมย่อยของงานภายใน โดยประยุกต์การทำงานแบบขนาน และขั้นตอนที่ 4 จัดทำมาตรฐานการทำงาน จากการศึกษาพบว่า ผลจากการปรับปรุงพบว่า สามารถลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักรจากขั้นตอนการทำงานแบบเดิม 120.4 นาที เหลือ 47.5 นาที สามารถลดเวลาจากเดิมลงได้ 72.9 นาที คิดเป็นการลดเวลาจากเดิมได้ร้อยละ 60.5 จากงานวิจัยนี้ สรุปได้ว่า การนำเทคนิค SMED มาประยุกต์ใช้ในการปรับตั้งเครื่องจักร สามารถช่วยลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักรได้

คณาวุฒิ โยธา (2554) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การปรับปรุงสายการประกอบจักรเย็บผ้า โดยเทคนิคการผลิตแบบลีน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ นำเสนอแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพของสายการประกอบจักรเย็บผ้า โดยการตัดลดขั้นตอนการผลิตที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าออกและการปรับปรุงผลผลิตต่อชั่วโมงให้มีปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นรวมถึงการพัฒนาบุคลากรในระดับต่างๆ ให้มีความรู้และความสามารถสูงขึ้น ดำเนินการศึกษาโดยการ ศึกษาวิจัยในแผนการประกอบในส่วนแผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตจักรเย็บผ้า จากการศึกษาพบว่า การประยุกต์ใช้เทคนิคการผลิตแบบลีนอื่น ได้แก่ การตัดลดขั้นตอนที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าออกการปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานในกระบวนการ เพื่อช่วยให้การทำงานสะดวกรวดเร็วขึ้นรวมถึงการนำเอาหลักการระบบคัมบังและการควบคุมด้วยสายตามาใช้ใน

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ส่งผลทำให้สามารถปรับปรุงกระบวนการผลิตคือสามารถลดเวลานำของกระบวนการประกอบชิ้นงานสำเร็จเท่ากับร้อยละ 5.06 และอัตราการผลิตต่อวันมีปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นเท่ากับร้อยละ 4.83 นอกจากนี้ผลของการปรับปรุงยังส่งผลถึงการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตที่ตรงตามแผนการผลิตของแผนประกอบชิ้นงานสำเร็จจากเดิมร้อยละ 85.31 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 98.23 อีกด้วย จากงานวิจัยนี้ สรุปได้ว่า การโดยเทคนิคการผลิตแบบลีน มาปรับปรุงสายการผลิต สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิผลและประสิทธิภาพในการผลิตได้จริง

ณัชพล สุพรรณ (2554) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตแผ่นคริสตัลแบลงค์โดยใช้ระบบผลิตแบบลีน การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตแผ่นคริสตัลแบลงค์ ดำเนินการศึกษาโดยการ หาแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการจากการวิเคราะห์ขั้นตอนการผลิตด้วยแผนผังแสดงกระบวนการทำงานและจำแนกกิจกรรมออกเป็นกิจกรรมก่อให้เกิดคุณค่าและกิจกรรมที่ไม่มีก่อให้เกิดคุณค่า เพื่อวิเคราะห์หาความสูญเสียทั้ง 7 อย่าง (7 Waste) ตามแนวคิดแบบลีน พบว่ามีขั้นตอนการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเกิดขึ้นในกระบวนการจึงใช้เทคนิคการตั้งคำถาม (5W) เพื่อค้นหารากเหง้าของปัญหาและหาแนวทางปรับปรุง (1H) ด้วยเทคนิคด้านวิศวกรรมอุตสาหการ ผลการศึกษพบว่า สามารถปรับปรุงกระบวนการผลิตได้ 9 จากทั้งหมด 12 กระบวนการส่งผลให้ได้จำนวนชิ้นงานจำนวนเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 296,000 ชิ้นต่อเดือนหรือทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมของโรงงานทำวิจัยเพิ่มขึ้น 5.33 % จากงานวิจัยนี้ สรุปได้ว่า การใช้ระบบการผลิตแบบลีนในการผลิต สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตแผ่นคริสตัลแบลงค์ ได้จริง

มานิช ทองเจือ (2555) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร ด้วยการบำรุงรักษาด้วยตนเอง กรณีศึกษา สายการผลิตชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรด้วยการปรับปรุงอัตราความพร้อมของเครื่องจักร โดยการประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาด้วยตนเองให้กับโรงงานกรณีศึกษา ดำเนินการโดยประยุกต์ใช้ระบบการบำรุงรักษาแบบทวีผลเพื่อเพิ่มผลการทำงานโดยรวมของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์แบบอัตโนมัติโดยประยุกต์ใช้ 4 ขั้นตอนจากทั้งหมด 8 ขั้นตอนของหลักการของเสาการบำรุงรักษาด้วยตนเอง คือ เริ่มการ, การทำความสะอาดเพื่อค้นหาจุดบกพร่อง, กำหนดมาตรการและดำเนินการแก้ไขจุดที่ก่อให้เกิดความสกรปรกและตำแหน่งที่ยากลำบากในการปฏิบัติงาน และการจัดทำเกณฑ์มาตรฐานในการตรวจเช็คและการทำความสะอาด ผลการดำเนินการพบว่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเพิ่มขึ้น 10.43% และเวลาเครื่องจักรเสียลดลงเหลือ 1,786 นาที จากงานวิจัยนี้ สรุปได้ว่า การบำรุงรักษาด้วยตนเองสามารถนำไปสู่การปรับปรุงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

มูσταชะห์ ยูโซะ (2555) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การลดเวลานำในการผลิตและงานระหว่างผลิตในการผลิตตู้ปรับอากาศโดยใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อลดเวลานำในการผลิตและจำนวนงานระหว่างผลิตในการผลิตตู้ปรับอากาศ โดยใช้ เทคนิคการผลิตแบบลีน

ดำเนินการวิจัยโดย เริ่มจากการระดมสมองผู้เกี่ยวข้องในการผลิตเพื่อหาสาเหตุที่ทำให้เวลานานในการผลิตและจำนวนงานระหว่างผลิตมาก จากนั้นทำการศึกษาข้อมูลและเขียนแผนภาพสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Current State Value Stream Mapping) และใช้ร่วมกับแผนภาพเหตุและผลเพื่อวิเคราะห์ความสูญเสียเปล่าแล้วเขียนแผนภาพสายธารแห่งคุณค่าสถานะอนาคต (Future State Value Stream Mapping) จากนั้นได้ประยุกต์ใช้เทคนิคการผลิตแบบดึงหรือระบบคัมบัง (Pull System) ในการแก้ไขปัญหาการจัดลำดับการทำงาน ลดความแปรปรวนเวลานำในการผลิต การจัดเตรียมงาน การลดงานระหว่างผลิต การลดการผลิตซ้ำ และลดขนาดงานในการขนส่ง (Small Lot Size) เพื่อลดการรอคอยและเกิดความคล่องในการไหลของงานมากขึ้น ตลอดจนใช้การศึกษางาน (Work Study) ศึกษากระบวนการทำงานและนำหลักการ ECRS มาใช้เพื่อลดเวลาในการทำงาน อีกทั้งได้นำแนวคิดการควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) มาใช้กระบวนการด้วย ผลการวิจัยพบว่า สามารถลดความสูญเสียจากการรอคอย ลดความแปรปรวนของเวลานำในการผลิต และลดการผลิตในปริมาณมากเกินไปจนจำเป็น ส่งผลให้สามารถลดเวลานำในการผลิตจากเดิมเฉลี่ย 2,220 นาที/ตู้ เหลือ 1,590 นาที/ตู้ หรือลดลงได้ 28% ลดส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลานำในกระบวนการผลิตอย่างไม่มีนัยสำคัญจากเดิม คือ 149.6 นาทีลดลงเป็น 145.2 นาทีและลดจำนวนงานระหว่างผลิตทั้งกระบวนการเฉลี่ยจากเดิม 103 ตู้/วัน เหลือ 77 ตู้/วัน หรือลดลงได้ 25% จากงานวิจัยนี้ สรุปได้ว่า การประยุกต์ใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน สามารถช่วยลดเวลานำในการผลิตตู้รีfrig และลดจำนวนงานระหว่างการผลิตได้จริง

ลัดนา กวินกิจจาพร (2555) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การนำเทคนิคการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้ : กรณีศึกษาบริษัท จอย สปอร์ต จำกัด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงกระบวนการผลิตเรือคายัคในปัจจุบันของบริษัทฯ ดำเนินการโดยนำระบบการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้กับการทำงานจริงในการเพิ่มมูลค่าการผลิต และปรับปรุงการดำเนินงานภายในโรงงานการผลิตเรือคายัค โดยการใช้เครื่องมือต่างๆ ในการสร้างแผนภูมิสายธารคุณค่า

ผลการศึกษาพบว่า จากการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนในระบบการผลิตจริงภายในโรงงานผลิตเรือคายัค สามารถลดระยะเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการผลิต ผลรวมของรอบเวลาในกระบวนการผลิตของแต่ละสถานี และเวลาในการปรับเปลี่ยนและรอคอยก่อนเข้าสถานีการผลิตเป็น 524 นาที, 304 นาที และ 220 นาที ตามลำดับ โดยระยะเวลาภายในระบบการผลิตมีการลดลงทุกสถานีการทำงาน สามารถลดผลรวมของรอบเวลาในการผลิตของแต่ละสถานีและความสูญเสียลงได้ ทำให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยลดลง และสามารถผลิตในปริมาณที่เพิ่มขึ้นจากงานวิจัยนี้ สรุปได้ว่า การประยุกต์ใช้เทคนิคการผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตเรือคายัคช่วยลดเวลานำในการผลิตได้จริง

มานิก นิลสุวรรณ (2556) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การลดเวลานำในการประกอบเครื่องจักรโดยการจัดกลุ่มชิ้นส่วนตามสายการผลิต งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการลดเวลานำในการประกอบเครื่องจักรโดยการจัดสายการผลิตตามกลุ่มชิ้นส่วน ดำเนินงานวิจัยโดยการ นำข้อมูลการทำงานจริงของโรงงานผลิตเครื่องเป่าพลาสติก แผนกชิ้นส่วนที่ประกอบด้วยชิ้นส่วน 9,176 ชิ้น และเครื่องจักร 48 เครื่อง โดยนำข้อมูลลำดับขั้นตอนการผลิตมาจัดกลุ่มชิ้นส่วนด้วยวิธีการกรุปเทคโนโลยี จากนั้นแยกเส้นทางการผลิตให้เป็นอิสระแก่กันมากที่สุด

ผลการศึกษาพบว่า เวลานำของตารางผลิตที่ได้จากเส้นทางการผลิตใหม่มีค่าลดลงร้อยละ 13.23 เมื่อเทียบกับตารางผลิตจากเส้นทางเดิม สำหรับการใช้ประโยชน์เครื่องจักรในกลุ่ม CNC พบว่าก่อนการจัดกลุ่มและหลังการจัดกลุ่มเครื่องจักรมีค่าร้อยละ 20.7 และ 26.66 ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่าค่าเวลาที่ใช้ในการผลิต (Makespan) หลังการจัดกลุ่ม ใช้เวลาน้อยกว่า 29.51 วันโดยเฉลี่ย ข้อมูลการจัดกลุ่มที่ได้นี้สามารถนำมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงเส้นทางการผลิตชิ้นส่วนและผังโรงงานในฝ่ายผลิตชิ้นส่วนได้ต่อไป จากงานวิจัยนี้ สรุปได้ว่าการวางแผนการผลิตแบบกรุปเทคโนโลยี สามารถช่วยลดเวลานำในการผลิตได้

ศรุต วิจักขณารุ (2556) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การศึกษาหาระดับปัจจัยที่เหมาะสมในการผลิตหนังเทียมแบบไม่มีชั้นฟองน้ำ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาหาปัจจัยที่เหมาะสม ในการผลิตหนังเทียมแบบไม่มีฟองน้ำด้วยเครื่องคาเลนเดอร์ของโรงงานกรณีศึกษา ดำเนินการโดยการปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานของสายการผลิตเป็นวิธีการหนึ่งที่น่ามาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตหรือลดต้นทุนการผลิต การปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานโดยทั่วไปจะมีผลต่อการออกแบบกระบวนการผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการกำหนดค่าปัจจัยต่างๆ ของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต โรงงานนี้ทำการศึกษาหาระดับปัจจัยที่เหมาะสมในการผลิตหนังเทียมแบบไม่มีชั้นฟองน้ำสำหรับเบาะรถยนต์ของโรงงานกรณีศึกษาแห่งหนึ่ง โดยกระบวนการผลิตหนังเทียมแบบไม่มีชั้นฟองน้ำนี้ได้ถูกปรับปรุงให้สามารถรีดแผ่นพีวีซีและประกบผ้าที่เครื่องคาเลนเดอร์ในขั้นตอนเดียว เพื่อลดขั้นตอนการทำงานและลดต้นทุนการผลิต ผลกระทบที่เกิดขึ้นคือต้องมีการศึกษาหาปัจจัยที่เหมาะสมในการรีดประกบผ้ากับแผ่นพีวีซีที่เครื่องคาเลนเดอร์นี้ โดยมีเป้าหมายให้ชิ้นงานที่ได้มีค่าแรงยืดเกาะผ้าตามเกณฑ์ที่กำหนด การศึกษานี้ได้ประยุกต์ใช้การออกแบบการทดลองเชิงแฟกทอเรียล จากการวิเคราะห์กระบวนการพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อค่าแยกผ้าประกอบด้วย 3 ปัจจัย คือ อุณหภูมิเทคออฟ อุณหภูมิฮีทเตอร์ และแรงดันชุดอัดลาย ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองแบบ 2 ระดับ 3 ปัจจัย กำหนดให้มีการทดลอง 8 การทดลอง ทำซ้ำ 6 ครั้ง รวมทั้งหมด 48 การทดลอง ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ผลจากการวิเคราะห์ทดลองพบว่า ที่ระดับอุณหภูมิ เทคออฟ 137 องศาเซลเซียส ระดับอุณหภูมิฮีทเตอร์ 160 องศาเซลเซียส และระดับแรงดันชุดอัดลาย 40 บาร์ เป็นสภาวะที่เหมาะสมในการรีดประกบของเครื่องคาเลนเดอร์ โดย

ชิ้นงานที่ได้มีค่าแยกผ้า ไม่ต่ำกว่า 5 ปอนด์ต่อตารางนิ้วตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการทดลองซ้ำที่ระดับปัจจัยดังกล่าวอีก 10 การทดลอง เพื่อยืนยันสภาวะการผลิตที่ได้จากการทดลองพบว่า ค่าแยกผ้าที่ได้จากการทดลองซ้ำไม่ต่างจากผลการทดลองก่อนหน้านี้ จึงสรุปได้ว่าสภาวะการผลิตดังกล่าวเป็นสภาวะการผลิตที่เหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในการผลิตจริงต่อไปได้



TNII

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานสารนิพนธ์

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
3. ข้อมูลและการเก็บรวบรวม
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา

บริษัทตัวอย่าง ทำการผลิตหนังเทียมพีวีซี โดยมีกำลังการผลิตสูงถึง 600,000 หลา ต่อเดือน โรงงานตั้งอยู่บนพื้นที่ 20 ไร่ ในภาคกลาง โดยใช้เครื่องจักรที่ผลิตจากประเทศไต้หวัน และญี่ปุ่น เพื่อผลิตหนังเทียม พีวีซี สำหรับอุตสาหกรรมเบาะรถยนต์ เบาะรถจักรยานยนต์ เฟอร์นิเจอร์ กระเป๋า รองเท้า ทั้งในและต่างประเทศ เช่น เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ออสเตรเลีย ยุโรปและอเมริกา เนื่องจากแนวโน้มที่ผ่านมาจากการขยายตัวของอุตสาหกรรมรถยนต์ จึงทำให้ต้องเพิ่มการลงทุนและปรับปรุงกำลังการผลิตและคุณภาพให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า

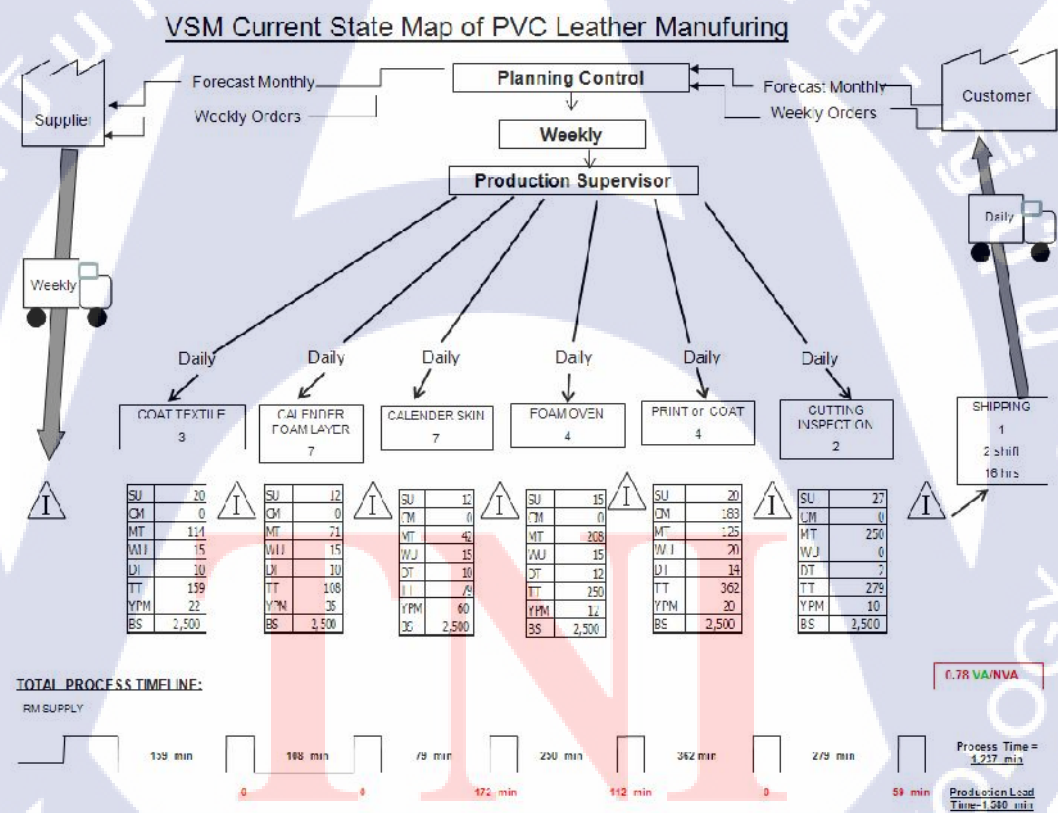
เนื่องจากเป็นกลุ่มที่มีมูลค่าสูงและลูกค้ามีความต้องการที่จะให้ส่งสินค้าให้ตรงเวลาที่กำหนด ฉะนั้นในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้เลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้การเลือกแบบเจาะจง กลุ่มตัวอย่างเป็นการผลิตหนังเทียมพีวีซี เฉพาะผลิตภัณฑ์กลุ่มรถยนต์ ในช่วงมกราคม 2558 ถึง มิถุนายน 2558 จากข้อมูลที่ได้รับรวบรวมมาและการทำแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าเพื่อให้ทราบถึงจุดเร่งด่วนที่จะทำการปรับปรุง ที่ประชุมได้เสนอแนวทางการปรับปรุงเวลานำในการผลิต ได้เลือกกระบวนการที่จะนำมาปรับปรุง คือกระบวนการโอเวนและกระบวนการพิมพ์ ที่เป็นคอขวดใหญ่ คือ ขั้นตอนการเปลี่ยนลูกกลายของกระบวนการโอเวน และขั้นตอนการย้อมสี และขั้นตอนการลด Break Down ของปั๊มป้อนน้ำยาและสีในกระบวนการพิมพ์ โดยใช้เครื่องมือ SMED และ TPM การบำรุงรักษาแบบทุกคนมีส่วนร่วม และได้ทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 ส่วน คือ กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้เก็บข้อมูลก่อนการปรับปรุง และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เก็บข้อมูลหลังการปรับปรุง ใน ขั้นตอนการเปลี่ยนลูกกลายของกระบวนการโอเวน และขั้นตอนการย้อมสี และขั้นตอนการลด Break Down ของปั๊มป้อนน้ำยาและสีในกระบวนการพิมพ์

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ส่วนที่ 1 การศึกษากระบวนการผลิตหนังเทียมพีวีซี เฉพาะผลิตภัณฑ์ กลุ่มรถยนต์

ดำเนินการเก็บข้อมูลกระบวนการผลิตหนังเทียมพีวีซี เฉพาะผลิตภัณฑ์ กลุ่มรถยนต์ รุ่นที่กำหนดซึ่งทำการผลิตสัปดาห์ละครั้ง ตามแผนการผลิตของแต่ละสัปดาห์ จำนวน 12 สัปดาห์ เพื่อหาค่าเฉลี่ยเพื่อใช้เป็นเวลามาตรฐานของแต่ละขั้นตอนในกระบวนการผลิตหนังเทียมพีวีซี เฉพาะผลิตภัณฑ์ กลุ่มรถยนต์รุ่นที่กำหนด

นำข้อมูลทั้งหมดมาเขียนแผนภาพสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Current State Value Stream Mapping) ซึ่งจะเห็นทิศทางการไหลของวัตถุดิบและข้อมูล ตลอดจนข้อมูลเวลาและจำนวนงานระหว่างผลิต ของกระบวนการผลิต เบาะรถยนต์ รุ่น LSV ซึ่งจะทำให้มองเห็นปัญหาและการเกิดความสูญเปล่า จากรูปที่ 7 พบว่าเวลานำเฉลี่ยในการผลิตในปัจจุบันเท่ากับ 1,580 นาที



รูปที่ 7 แผนภาพสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน ของโรงงานกรณีศึกษา

จากการวิเคราะห์ แผนภาพสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน และการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแผนการผลิต วัดและเปรียบเทียบผลในรูปของเวลา ค่าเฉลี่ยของกระบวนการสามารถสรุปกระบวนการที่ต้องศึกษาและนำไปปรับปรุง คือกระบวนการที่เป็นคอขวดใหญ่ๆ อยู่ 2 กระบวนการคือ กระบวนการโอเวน 172 นาที และกระบวนการพิมพ์ที่มีเวลารอคอย 112 นาที เพื่อทำให้เกิดการลดเวลานำในกระบวนการผลิต ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ศึกษาขั้นตอนการย้อมสีในกระบวนการพิมพ์หรือเคลือบ ซึ่งสูญเสียเวลาในการย้อมสี หรือ Color Matching (CM) ถึง 183 นาที และกระบวนการพิมพ์มีเวลารอคอยถึง 112 นาที

ทำการศึกษากระบวนการผลิตที่มีความเกี่ยวข้องกับสีย้อมและการย้อมสี มีขั้นตอนและหน่วยงานดูแลรับผิดชอบดังนี้

1.1 หน่วยงาน Color Team

มีหน้าที่ออกสูตรสีของชิ้นผิว ของผลิตภัณฑ์ให้ใกล้เคียงหรือตรงกับที่ลูกค้าต้องการ หรือตัวอย่างมาตรฐาน เมื่อได้รับชิ้นงานตัวอย่างจากพนักงานขาย ก็ทำการตรวจสอบกับสินค้าที่มีความใกล้เคียง เอาสูตรสีมาทำการปรับแต่ง ซึ่งน้ำหนักตามที่ต้องการ ผสมกับวัตถุดิบ PVC Compound ตามสูตรที่ทางเทคนิคกำหนด ทำการปรับแต่งให้เหมือนกับชิ้นงานที่ต้องการ จากนั้นก็ทำการออกสูตรสีที่จะใช้ในการผลิต เก็บค่าสี L, a, b และ Delta E ของตัวอย่างที่ออกแบบไว้และส่งสูตรสีให้กับฝ่ายเทคนิคและผลิตเพื่อนำไปผลิต

1.2 หน่วยงาน คาเลนเดอร์ 2 (ทำชิ้นผิวของสินค้า)

มีหน้าที่ รีด PVC เป็นแผ่นบางตามความต้องการที่กำหนด ประกบบนชั้นโฟม ที่ประกบกับผ้าที่เรียบร้อยแล้ว ให้ได้ความหนา ความกว้าง และจำนวนตามที่มีการสั่งผลิต

ทำการตัดตัวอย่าง สินค้าที่ประกบเสร็จแล้ว ขนาดครึ่ง A4 ไปทำการตรวจสอบค่าสี ว่าอยู่ในมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่ และทำการเก็บข้อมูล

1.3 หน่วยงาน โอเวน

ทำหน้าที่ ฟูตัวสินค้าจากหน่วยงาน Calender ให้ได้ความหนาตามที่ต้องการ และอัดลาย ตามที่ลูกค้าต้องการ มีการควบคุมความหนา หน้ากว้าง และตัดขอบทั้งสองข้าง

จากการตัดตัวอย่างสินค้าที่ทำการฟูตัวและอัดลาย ขนาดครึ่ง A4 ไปทำการตรวจสอบค่าสีว่า อยู่ในมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่ และทำการเก็บข้อมูล

1.4 หน่วยงานพิมพ์ หรือย้อมสี

ทำหน้าที่ปรับเงาด้านและสี ให้ได้ตามที่ลูกค้าต้องการโดยการใส่สีที่จะทำการปรับลงไปใต้น้ำยาปรับเงาด้าน จากนั้นเคลือบลงบนผิวหน้าสินค้าที่ฟุ้งัวและอัดตายแล้ว ให้ได้ตามมาตรฐานลูกค้า

ทำการย้อมสินค้าเพื่อให้ได้ค่าสีว่าอยู่ในมาตรฐาน $\Delta E \leq 0.5$ และอยู่ใน Quadrant ที่กำหนด พร้อมกับลงบันทึก เวลาสูญเสียในการปรับแต่งสีในแต่ละครั้งที่ผลิต

2. ศึกษาขั้นตอนการเปลี่ยนลูกกลาย ในกระบวนการอบฟูและอัดตาย (Oven) ซึ่งสูญเสียเวลาในการเปลี่ยนลูกกลาย หรือ Set Up (SU) ถึง 15 นาทีต่อครั้ง และมีเวลารอคอยถึง 172 นาที

ทำการศึกษาที่เครื่องโอเวน ซึ่งมีการอบฟูและอัดตาย และมีการเปลี่ยนลูกกลายมากกว่าเครื่องอื่น โดยได้บันทึกขั้นตอนและเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนลูกกลาย

3. ศึกษาการเกิด Break Down ของปั๊มที่ใช้สำหรับป้อนน้ำยาและสีในกระบวนการพิมพ์หรือเคลือบ ซึ่งคิดเป็นเวลาสูญเสีย 30% ของเครื่องพิมพ์ และเวลาเฉลี่ยในการหยุดซ่อมแซม หรือ Break Down (DT) ถึง 55.44 นาทีต่อครั้ง

ทำการศึกษาข้อมูลการเกิด Break Down ของปั๊มป้อนน้ำยาและสี ที่เครื่องพิมพ์พบว่า เกิดปัญหาทุกเดือนและเกิดขึ้นบ่อยครั้ง ทำให้เกิดการสูญเสียเวลามาก ทั้งจากการรอคอยช่างซ่อมบำรุง การไม่มีอะไหล่ซ่อม และเกิดความเสียหายต่อสินค้า พบว่าค่าเฉลี่ยการเกิด Break Down มากถึง 5 ครั้งต่อเดือน จากข้อมูล เดือนมกราคม-มีนาคม 2558

ส่วนที่ 2 การปรับปรุงกระบวนการผลิตหนังเทียมพีวีซี เฉพาะผลิตภัณฑ์ กลุ่มรถยนต์
 ผู้ศึกษาได้จัดทำแผนงานการประยุกต์ใช้ลีนในกระบวนการผลิต โดยใช้เครื่องมือของลีนในการปรับปรุงกระบวนการ โดยมีกิจกรรมที่จะดำเนินการปรับปรุง ดังนี้

1. การปรับปรุงขั้นตอนการย้อมสี

เมื่อได้ข้อมูลจากการเก็บตัวอย่างครบแล้ว ทำการพิจารณาสีของชิ้นงานที่ออกจากขบวนการโอเวน ในแต่ละครั้ง ว่าห่างจากเป้าหมายไปทางไหน เมื่อแน่ชัดแล้วก็ทำการปรับสูตรสีให้เข้าใกล้เป้าหมาย แล้วทำการติดตาม ทำงานกระทั่งได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ

2. การปรับปรุงขั้นตอนการเปลี่ยนลูกกลาย

จากการศึกษาขั้นตอนการเปลี่ยนลูกกลายก่อนการปรับปรุง พบว่าสามารถปรับปรุงขั้นตอนการเปลี่ยนให้ง่ายและสะดวกมากขึ้น โดยการปรับลดบางขั้นตอน เช่น ตัดขั้นตอนการเทน้ำออกจากลูกกลายออก และการเตรียมตลับลูกปืนสำรองไว้ที่หน้างาน เป็นต้น เพื่อลดเวลาในการทำงาน

3. การปรับปรุงขั้นตอนการลด Break Down ของปั๊มน้ำยาและสี

ศึกษาโดยการนำข้อมูลก่อนการปรับปรุงการลด Break Down ของปั๊มน้ำยาและสี เพื่อหาสาเหตุของการเกิด Break Down และการปรับปรุงแก้ไข

ข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการ ณ พื้นที่ปฏิบัติงานจริง โดยเก็บข้อมูลก่อนการปรับปรุง และเก็บข้อมูลหลังการปรับปรุง โดยมีรายละเอียดการเก็บข้อมูลมีดังนี้

1. การเก็บข้อมูลก่อนการปรับปรุง

1.1 การเก็บข้อมูลก่อนการปรับปรุงขั้นตอนการย้อมสี มีการเก็บข้อมูลตั้งแต่ มกราคม-มีนาคม 2558 มีการเก็บข้อมูลทั้งหมด 5 ตัวอย่าง โดยมีรายละเอียดการเก็บข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 4 การเก็บข้อมูลการย้อมสีก่อนการปรับปรุง

ลำดับที่	หน่วยงาน	ข้อมูลที่เก็บ	จำนวนข้อมูล (ตัวอย่าง)	ระยะเวลา
1	Color Team	สูตรการผลิตที่ใช้ผลิต	5	ม.ค.-มี.ค. 58
2	คาเลนเดอร์ 2	ค่าสี Delta E	5	ม.ค.-มี.ค. 58
3	โอเวน	ค่าสี Delta E	5	ม.ค.-มี.ค. 58
4	พิมพ์ หรือย้อมสี	เวลาในการย้อมสี	5	ม.ค.-มี.ค. 58

1.2 การเก็บข้อมูลก่อนการปรับปรุงขั้นตอนการเปลี่ยนลูกกลาย มีการเก็บข้อมูลที่เครื่องโอเวน ทำการเก็บข้อมูลโดยแผนกซ่อมบำรุงของบริษัท ตั้งแต่ มกราคม-มีนาคม 2558 มีการเก็บข้อมูลทั้งหมด 5 ตัวอย่าง

1.3 การเก็บข้อมูลการ Break Down ของปั๊มป้อนน้ำยาและสี มีการเก็บข้อมูลที่เครื่องพิมพ์ ทำการเก็บข้อมูลโดยแผนกซ่อมบำรุงของบริษัท เก็บข้อมูลการเกิด Break Down ตั้งแต่ มกราคม-มีนาคม 2558 โดยใช้ข้อมูลตัวเลขจากรายงานในแต่ละเดือน

2. การเก็บข้อมูลหลังการปรับปรุง

2.1 การเก็บข้อมูลหลังการปรับปรุงขั้นตอนการย้อมสี มีการเก็บข้อมูลตั้งแต่ เมษายน-มิถุนายน 2558 มีการเก็บข้อมูลทั้งหมด 5 ตัวอย่าง

ตารางที่ 5 การเก็บข้อมูลการย้อมสีหลังการปรับปรุง

ลำดับที่	หน่วยงาน	ข้อมูลที่เก็บ	จำนวนข้อมูล (ตัวอย่าง)	ระยะเวลา
1	Color Team	สูตรการผลิตที่ใช้ผลิต	5	เม.ย.-มิ.ย. 58
2	คาเลนเดอร์ 2	ค่าสี Delta E	5	เม.ย.-มิ.ย. 58
3	โอเวน	ค่าสี Delta E	5	เม.ย.-มิ.ย. 58
4	พิมพ์ หรือย้อมสี	เวลาในการย้อมสี	5	เม.ย.-มิ.ย. 58

2.2 การเก็บข้อมูลหลังการปรับปรุงขั้นตอนการเปลี่ยนลูกกลาย มีการเก็บข้อมูลที่เครื่องโอเวน ทำการเก็บข้อมูลโดยแผนกซ่อมบำรุงของบริษัท ตั้งแต่ เมษายน-มิถุนายน 2558 มีการเก็บข้อมูลทั้งหมด 5 ตัวอย่าง

2.3 การเก็บข้อมูลหลังการปรับปรุงการลด Break Down ของปั๊มป้อนน้ำยาและสี มีการเก็บข้อมูลที่เครื่องพิมพ์ ทำการเก็บข้อมูลโดยแผนกซ่อมบำรุงของบริษัท เก็บข้อมูลการเกิด Break Down ตั้งแต่ เมษายน-มิถุนายน 2558 โดยใช้ข้อมูลตัวเลขจากรายงานในแต่ละเดือน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาการปรับปรุงกระบวนการผลิต ของผลิตภัณฑ์หนังเทียม กลุ่ม LSV โดยมีเป้าหมายของการศึกษาเพื่อลดเวลานำ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลตัวเลขจากการเก็บสถิติเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิต โดยใช้เวลาค่าเฉลี่ยที่เก็บข้อมูลครั้งแรก เปรียบเทียบกับเวลานำที่ลดลงหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยนำเทคนิคลีน (Lean) มาใช้ในการแก้ไขปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพ

บทที่ 4

ผลการศึกษา สรุปผล และข้อเสนอแนะ

สารนิพนธ์ เรื่อง การประยุกต์ใช้ลีนในอุตสาหกรรมการผลิตหนังเทียมพีวีซี ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาถึงกระบวนการผลิตหนังเทียมพีวีซี เฉพาะผลิตภัณฑ์ กลุ่มรถยนต์ในรุ่นที่กำหนด และทำการระบุปัญหาในการทำงานในกระบวนการผลิตของโรงงานตัวอย่าง เพื่อต้องการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้ลดต้นทุน โดยอาศัยหลักการผลิตแบบลีน (Lean) ซึ่งเป็นวิธีการที่มีระบบแบบแผนในการระบุและกำจัดความสูญเสียดังกล่าวในกระบวนการ โดยมีเป้าหมายเพื่อลดเวลาในการผลิต ปรับปรุงกระบวนการให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นแต่คุณภาพตรงตามความต้องการของลูกค้า

ผู้ศึกษาได้ศึกษาการปรับปรุงขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต หนังเทียมพีวีซี เฉพาะผลิตภัณฑ์ กลุ่มรถยนต์ในรุ่นที่กำหนด โดยได้เลือกขั้นตอนที่จะนำมาปรับปรุง 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การปรับปรุงขั้นตอนการย้อมสี
2. การปรับปรุงขั้นตอนการเปลี่ยนลูกกลาย
3. การปรับปรุงขั้นตอนการลด Break Down ของปั๊มน้ำยาและสี

ผลการศึกษา

1. การปรับปรุงขั้นตอนการย้อมสี

ก่อนการปรับปรุง

1. หน่วยงาน Color Team การรวบรวมข้อมูล (ทำโดยใช้วัตถุ Lot เดียวกัน ใช้งานมาทำการผลิตเพื่อลดตัวแปรในการศึกษา) และใช้สูตรสีเดิมทุกครั้ง จากนั้นทำการบันทึกค่าสี L, a, b และ Delta E ของกระบวนการแต่งสี เครื่องคาเลนเดอร์ เครื่องโอเวน และเครื่องพิมพ์

2. หน่วยงาน คาเลนเดอร์ 2 (ทำชั้นผิวของสินค้า) ทำการตัดตัวอย่าง สินค้าที่ประกอบเสร็จแล้ว ขนาดครึ่ง A4 ไปทำการตรวจสอบค่าสี ว่าอยู่ในมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่ โดยทำการเก็บข้อมูลและสรุปไว้ในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าสีจากการเก็บข้อมูลของหน่วยงานคาเลนเดอร์ 2

ครั้งที่	ค่า Delta E
1	2.544
2	2.780
3	2.412
4	2.588
5	2.642

3. หน่วยงาน โอเวน ทำการตัดตัวอย่างสินค้าที่ทำการฟุ้งและอัดลาย ขนาดครึ่ง A4 ไปทำการตรวจสอบค่าสีว่า อยู่ในมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่ โดยทำการเก็บข้อมูลและสรุปไว้ใน

ตารางที่ 7 ค่าสีจากการเก็บข้อมูลของหน่วยงานโอเวน

ครั้งที่	ค่า Delta E
1	1.794
2	2.056
3	1.730
4	1.826
5	2.161

4. หน่วยงานพิมพ์ หรือย้อมสี ทำการย้อมสินค้าเพื่อให้ได้ค่าสีว่าอยู่ในมาตรฐาน $\Delta E < 0.5$ และอยู่ใน Quadrant ที่กำหนด พร้อมกับบันทึก เวลาสูญเสียในการปรับแต่งสีในแต่ละครั้งที่ผลิต

ตารางที่ 8 ค่าสีจากการเก็บข้อมูลของหน่วยงานพิมพ์หรือย้อมสี

ครั้งที่	Delta E	ค่ามาตรฐาน	เวลาที่ใช้ในการย้อม (นาที)
1	0.390	0.50	195
2	0.350	0.50	180
3	0.409	0.50	210
4	0.289	0.50	180
5	0.388	0.50	150
ค่าเฉลี่ย			183

จากการเก็บข้อมูลขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการย้อมสีทั้งหมด พบว่าก่อนการปรับปรุงการย้อมสี สามารถสรุปข้อมูลได้ตามตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ข้อมูลก่อนการปรับปรุงการย้อมสี

Before Improvement											
Same formulation											
Time	Formulation	Quantity	Unit	Delta E Calender (dE)	light source	*L	*A	*B	Delta E Oven (dE)	Printing CM time	unit
1	PVC	118	kg	2.544	D65	32.334	16.973	5.001	1.794	195	minutes
	Dilute black DL12TM	0.937	kg		A	34.854	17.213	9.368			
	Red R04TM	2.676	kg		CWF	33.329	13.116	5.896			
	Dilute brown DN01TM	0.937	kg								
	White W08TM	0.667	kg								
2	PVC	118	kg	2.780	D65	32.554	17.002	5.246	2.056	180	minutes
	Dilute black DL12TM	0.937	kg		A						
	Red R04TM	2.676	kg		CWF						
	Dilute brown DN01TM	0.937	kg								
	White W08TM	0.667	kg								
3	PVC	118	kg	2.412	D65	32.264	16.940	4.987	1.730	210	minutes
	Dilute black DL12TM	0.937	kg		A						
	Red R04TM	2.676	kg		CWF						
	Dilute brown DN01TM	0.937	kg								
	White W08TM	0.667	kg								
4	PVC	118	kg	2.588	D65	32.354	16.920	5.112	1.826	180	minutes
	Dilute black DL12TM	0.937	kg		A						
	Red R04TM	2.676	kg		CWF						
	Dilute brown DN01TM	0.937	kg								
	White W08TM	0.667	kg								
5	PVC	118	kg	2.642	D65	32.668	17.162	5.126	2.161	150	minutes
	Dilute black DL12TM	0.937	kg		A						
	Red R04TM	2.676	kg		CWF						
	Dilute brown DN01TM	0.937	kg								
	White W08TM	0.667	kg								

หลังการปรับปรุง

เมื่อทำการปรับสูตรสีให้เข้าใกล้เป้าหมาย แล้วทำการติดตาม พบว่าค่าของสีที่ได้เคลื่อนเข้าใกล้มาตรฐาน จาก ค่า Delta E = 2.248 เป็น 0.610 และ เวลาในการย้อมสี จาก 195 นาที เหลือ 30 นาที

ตารางที่ 10 ข้อมูลหลังการปรับปรุงการย้อมสี

After Improvement										
Change Formulation										
Time	Formulation	Quantity	Unit	Delta E Calender (dE)	light source	*L	*A	*B	Delta E Oven (dE)	Printing CM time unit
1	PVC	118 kg		2.544	D65	32.334	16.973	5.001	2.248	195 minutes
	Dilute black DL12TM	0.937 kg			A	34.854	17.213	9.368		
	Red R04TM	2.676 kg			CWF	33.329	13.116	5.896		
	Dilute brown DN01TM	0.937 kg								
	White W08TM	0.667 kg								
2	PVC	118 kg		1.888	D65	32.334	16.973	5.001	1.794	180 minutes
	Dilute black DL12TM	0.984 kg			A	34.854	17.213	9.368		
	Red R04TM	2.676 kg			CWF	33.329	13.116	5.896		
	Dilute brown DN01TM	0.843 kg								
	White W08TM	0.667 kg								
3	PVC	118 kg		1.445	D65	32.003	16.362	4.987	1.244	120 minutes
	Dilute black DL12TM	1.000 kg			A	34.602	17.005	9.124		
	Red R04TM	2.676 kg			CWF	33.112	12.846	5.477		
	Dilute brown DN01TM	0.800 kg								
	White W08TM	0.667 kg								
4	PVC	118 kg		0.892	D65	31.602	15.991	4.640	0.647	30 minutes
	Dilute black DL12TM	1.000 kg			A	34.079	16.857	8.973		
	Red R04TM	2.676 kg			CWF	32.338	12.628	5.313		
	Dilute brown DN01TM	0.768 kg								
	White W08TM	0.600 kg								
5	PVC	118 kg		0.561	D65	31.595	15.702	4.198	0.610	30 minutes
	Dilute black DL12TM	1.000 kg			A	33.611	16.686	8.222		
	Red R04TM	2.542 kg			CWF	32.310	12.789	4.992		
	Dilute brown DN01TM	0.691 kg								
	White W08TM	0.600 kg								

การเปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการปรับปรุงขั้นตอนการย้อมสี

จากการปรับปรุงขั้นตอนการย้อมสี สามารถเปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังปรับปรุงตามรายละเอียดในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 การเปรียบเทียบการปรับปรุงขั้นตอนการย้อมสี ก่อนและหลังปรับปรุง

Time	Formulation	Quantity (kg.)	ก่อนปรับปรุง			Quantity (kg.)	หลังการปรับปรุง		
			Delta E	Delta E	Printing		Delta E	Delta E	Printing
			Calender (dE)	Oven (dE)	CM Time (Minutes)		Calender (dE)	Oven (dE)	Cm Time (Minutes)
1	PVC	118	2.544	1.794	195	118	2.544	1.793	195
	Dilute Black DL12TM	0.937				0.937			
	Red R04TM	2.676				2.676			
	Dilute Brown DN01TM	0.937				0.937			
	White W08TM	0.667				0.667			
2	PVC	118	2.780	2.056	180	118	1.888	1.950	180
	Dilute Black DL12TM	0.937				0.984			
	Red R04TM	2.676				2.676			
	Dilute Brown DN01TM	0.937				0.843			
	White W08TM	0.667				0.667			

ตารางที่ 11 การเปรียบเทียบการปรับปรุงขั้นตอนการย้อมสี ก่อนและหลังปรับปรุง (ต่อ)

Time	Formulation	Quantity (kg.)	ก่อนปรับปรุง			Quantity (kg.)	หลังการปรับปรุง		
			Delta E Calender (dE)	Delta E Oven (dE)	Printing CM Time (Minutes)		Delta E Calender (dE)	Delta E Oven (dE)	Printing Cm Time (Minutes)
3	PVC	118	2.412	1.730	210	118	1.445	1.352	120
	Dilute Black DL12TM	0.937				1.000			
	Red R04TM	2.676				2.676			
	Dilute Brown DN01TM	0.937				0.800			
	White W08TM	0.667				0.667			
4	PVC	118	2.588	1.826	180	118	0.892	0.986	30
	Dilute Black DL12TM	0.937				1.000			
	Red R04TM	2.676				2.676			
	Dilute Brown DN01TM	0.937				0.768			
	White W08TM	0.667				0.600			
5	PVC	118	2.642	2.161	150	118	0.561	0.425	30
	Dilute Black DL12TM	0.937				1.000			
	Red R04TM	2.676				2.542			
	Dilute Brown DN01TM	0.937				0.691			
	White W08TM	0.667				0.600			
เฉลี่ยระยะเวลา					183				111

การวิเคราะห์ผลการปรับปรุงขั้นตอนการย้อมสี

พบว่า เรื่องการย้อมสี สีนํ้าที่พบที่เครื่องพิมพ์ มีความใกล้เคียงกัน แต่ยังไม่ได้ตามมาตรฐานมีการสูญเสียเวลาในการย้อมสี เฉลี่ย 183 นาทีต่อการผลิต เนื่องมาจากเครื่องคาเลนเดอร์ ยังไม่ถูกต้อง จำเป็นต้องมีการปรับแต่งช่วย เพื่อให้สีนํ้าที่อบฟูและอัดลาย มีสีใกล้เคียงมาตรฐานมากขึ้น หลังจากการปรับปรุงช่วยให้มีการสูญเสียเวลาในการย้อมสีลดลงตามลำดับจนกระทั่งในครั้งที่ 5 คงเหลือ 30 นาที

2. การปรับปรุงขั้นตอนการเปลี่ยนลูกกลาย

ก่อนการปรับปรุง

ศึกษาขั้นตอนการเปลี่ยนลูกกลาย ที่เครื่องโอเวน ซึ่งเป็นจุดที่มีการเปลี่ยนลูกกลายมากกว่าเครื่องอื่น โดยได้บันทึกขั้นตอนและเวลาที่ใช้ ในการเปลี่ยนลูกกลาย จำนวน 5 ตัวอย่าง ดังแสดงไว้ในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ขั้นตอนการเปลี่ยนลูกกลายก่อนทำการปรับปรุง

ขั้นตอน	บันทึกตัวอย่าง การเปลี่ยนลูกกลาย (วินาที)					ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
1. ถอดข้อต่อ ท่อน้ำ กับยอยน้ำ	50	65	70	55	60	60
2. ถอดยอยน้ำออก	110	125	122	133	110	120
3. ปลดล๊อคลูกกลาย	6	4	7	5	4	5.2
4. ใช้เครนยกลูกกลาย	43	46	40	38	35	40.4
5. เทน้ำลงถาด	295	302	298	306	301	300.4
6. ยกลูกกลายไปวางบนรถลูกกลาย	44	48	43	47	46	45.6
7. เอาลูกปิ่นจากลูกกลายที่ใช้ออก	62	59	55	63	64	60.6
8. เอาลูกปิ่นไปใส่ลูกกลายที่จะใช้	41	43	38	39	39	40
9. ยกลูกกลายไปวางบนแท่นเครื่อง	43	41	35	41	42	40.2
10. ล๊อคลูกกลาย	5	4	7	6	4	5.2
11. ใส่ยอยน้ำ	62	59	57	64	62	60.8
12. ใส่ข้อต่อ, ท่อน้ำ	122	121	115	120	118	119.2
ระยะเวลารวม	883	917	887	917	885	897.6

หลังการปรับปรุง

จากการศึกษาขั้นตอนการเปลี่ยนลูกกลายก่อนการปรับปรุง จึงได้ดำเนินการปรับปรุง โดยการ ปรับลดขั้นตอนจากเดิม 12 ขั้นตอน เหลือ 8 ขั้นตอน และมีการจัดเตรียมอะไหล่ไว้ที่ หน่วยงานเพื่อลดเวลาในการรอคอย

ตารางที่ 13 การเปรียบเทียบขั้นตอนการเปลี่ยนลูกกลายหลังทำการปรับปรุง

ขั้นตอน	บันทึกตัวอย่าง การเปลี่ยนลูกกลาย (วินาที)					ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
1. เปลี่ยนข้อต่อชั้นเกลียวเป็นข้อต่อสวมเร็ว (Quick Coupling)	45	60	53	52	55	53
2. ใช้ปลั๊กอุดไม่ให้น้ำไหลออก	4	4	6	5	4	4.6
3. ปลดล๊อคลูกกลาย	4.3	4.1	4	4.8	4.2	4.28
4. ใช้เครนยกลูกกลายขึ้น	44	41	38	38	36	39.4
5. ยกลูกกลายไปวางลงบนรถวางลูกกลาย	41	40	43	45	44	42.6
6. เอาตั้บลูกปืนสำรองใส่ลูกกลายเตรียมไว้	61	58	59	55	54	57.4
7. ใช้เครนยกลูกกลายไปวางบนแท่นเครื่อง	39	41	42	38	36	39.2
8. ล๊อคลูกกลาย	4	5	4	5	4	4.4
ระยะเวลารวม	242.3	253.1	249	242.8	237.2	244.8

การเปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการปรับปรุงขั้นตอนการเปลี่ยนลูกกลาย
จากการปรับปรุงขั้นตอนการเปลี่ยนลูกกลาย สามารถเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุง ตามรายละเอียดในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 การเปรียบเทียบขั้นตอนการเปลี่ยนลูกกลาย ก่อนและหลังการปรับปรุง

ก่อนปรับปรุง		หลังการปรับปรุง	
ขั้นตอน	เวลา (วินาที)	ขั้นตอน	เวลา (วินาที)
1. ถอดข้อต่อ ท่อน้ำ กับยอยน้ำ	60	1. เปลี่ยนข้อต่อชั้นเกลียวเป็นข้อต่อสวมเร็ว (Quick Coupling)	53
2. ถอดยอยน้ำออก	120	2. ใช้ปลั๊กอุดไม่ให้น้ำไหลออก	4.6
3. ปลดล๊อคลูกกลาย	5.2	3. ปลดล๊อคลูกกลาย	4.28
4. ใช้เครนยกลูกกลาย	40.4	4. ใช้เครนยกลูกกลายขึ้น	39.4
5. เทน้ำลงถาด	300.4	5. ยกลูกกลายไปวางลงบนรถวางลูกกลาย	42.6
6. ยกลูกกลายไปวางบนรถลูกกลาย	45.6	6. เอาตั้บลูกปืนสำรองใส่ลูกกลายเตรียมไว้	57.4
7. เอาลูกปืนจากลูกกลายที่ใช้อย่าง	60.6	7. ใช้เครนยกลูกกลายไปวางบนแท่นเครื่อง	39.2
8. เอาลูกปืนไปใส่ลูกกลายที่จะใช้	40	8. ล๊อคลูกกลาย	4.4
9. ยกลูกกลายไปวางบนแท่นเครื่อง	40.2		

ตารางที่ 14 การเปรียบเทียบขั้นตอนการเปลี่ยนลูกกลาย ก่อนและหลังการปรับปรุง (ต่อ)

ก่อนปรับปรุง		หลังการปรับปรุง	
ขั้นตอน	เวลา (วินาที)	ขั้นตอน	เวลา (วินาที)
10. ล็อกลูกกลาย	5.2		
11. ใส่ยอยน้ำ	60.8		
12. ใส่ข้อต่อ, ท่อน้ำ	119.2		
ระยะเวลารวม	897.6		244.8

การวิเคราะห์ผลการปรับปรุงขั้นตอนการเปลี่ยนลูกกลาย

พบว่า ในการเปลี่ยนลูกกลายที่เครื่องโอเวน มีขั้นตอนหลายๆ ขั้นตอนที่สามารถย้ายไปเตรียมการภายนอกและมีวิธีใหม่ๆ ในการทำงาน หรือเครื่องมือใหม่ๆ มาช่วยในการลดความเสียได้ และเมื่อมีการปรับปรุงขั้นตอนการเปลี่ยนลูกกลายแล้ว พบว่า เกิดการสูญเสียเวลาลดลงจากก่อนการปรับปรุง จาก 897.6 วินาที เหลือ 244.8 วินาที ลดลงเท่ากับ 10.88 นาทีต่อครั้ง

3. การปรับปรุงขั้นตอนการลด Break Down ของปั้มน้ำยาและสี

ก่อนการปรับปรุง

จากข้อมูลการเกิด Break Down ของปั้มน้ำยาและสี พบว่า เกิดปัญหาทุกเดือน และเกิดขึ้นบ่อยครั้ง ทำให้เกิดการสูญเสียเวลามาก ทั้งจากการรอคอยช่างซ่อมบำรุง การไม่มีอะไหล่ซ่อม และเกิดความเสียหายต่อสินค้า

ตารางที่ 15 รายละเอียดการเกิด Break Down ของปั้มน้ำยาและสี ก่อนการปรับปรุง

ม.ค. 58		ก.พ. 58		มี.ค. 58	
ครั้งที่เกิด	เวลาซ่อม (นาที)	ครั้งที่เกิด	เวลาซ่อม (นาที)	ครั้งที่เกิด	เวลาซ่อม (นาที)
1	60	1	65	1	70
2	55	2	75	2	30
3	43	3	45	3	35
4	90	4	60	4	60
5	35	5	55	5	40
6	65	-	-	6	45
7	70	-	-	-	-
รวมเวลา	418	รวมเวลา	300	รวมเวลา	280

ตารางที่ 16 สรุปการเกิด Break Down ของปั้มน้ำยาและสี ก่อนการปรับปรุง

การเกิด Break Down	ม.ค. 58		ก.พ. 58		มี.ค. 58		ค่าเฉลี่ย	
	ครั้ง	นาที	ครั้ง	นาที	ครั้ง	นาที	ครั้ง	นาที
ปั้มน้ำยาเกิดความเสียหาย	7	418	5	300	6	280	6	332.67

หลังการปรับปรุง

จากข้อมูลก่อนการปรับปรุงการลด Break Down ของปั้มน้ำยาและสี สามารถสรุปสาเหตุของการเกิด Break Down และการปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

ตารางที่ 17 สาเหตุและการปรับปรุงแก้ไขการเกิด Break Down ของปั้มน้ำยาและสี

ปัจจัยทำให้เกิด Break Down	สาเหตุ	การปรับปรุงแก้ไข
คน	1. พนักงานขาดความรู้ ความเข้าใจ	1.อบรมให้ความรู้ให้แก่พนักงานอย่างสม่ำเสมอ
เครื่องจักร	1. ไม่มีอะไหล่ไว้เปลี่ยน 2. มีการต่อข้อต่อที่เป็นโลหะ ออกจากปั้ม ทำให้มีปัญหาการไหลของน้ำยา	1. จัดเตรียมอะไหล่ทุกชิ้น โดยเฉพาะปั้ม ให้เตรียมอะไหล่ไว้ 1 ชุดที่หน้างาน 2. เปลี่ยนจากข้อต่อที่เป็นข้อต่อโลหะให้เป็นสายยางที่ทนสารเคมีแทน
วัตถุดิบ	1. วัตถุดิบที่ใช้กับปั้ม เป็นวัตถุดิบที่ทำให้ปั้มอุดตันได้ง่าย	1. จัดทำคู่มือในการล้างทำความสะอาดปั้ม หลังการใช้งาน
วิธีการ	1. ขั้นตอนการล้างทำความสะอาดปั้มหลังใช้งาน ยังไม่ถูกต้อง 2. ไม่มีแผน PM	1. จัดทำคู่มือในการล้างทำความสะอาดปั้ม หลังการใช้งาน 2. จัดทำแผน PM เช่น - เปลี่ยนท่ออย่างทุกสัปดาห์ - ตรวจสอบข้อต่อและปั้ม ทุกสัปดาห์

จากการปรับปรุงแก้ไขการเกิด Break Down ของปั้มน้ำยาและสี ผู้ศึกษาได้ทำการเก็บข้อมูลหลังการปรับปรุง ตั้งแต่ เม.ย.-มิ.ย.2558 พบว่า มีการเกิด Break Down ของปั้มน้ำยาและสีลดลง ดังแสดงในตารางที่ 18

ตารางที่ 18 รายละเอียดการเกิด Break Down ของปั๊มน้ำยาและสี หลังการปรับปรุง

เม.ย. 58		พ.ค. 58		มิ.ย. 58	
ครั้งที่เกิด	เวลาซ่อม (นาท)	ครั้งที่เกิด	เวลาซ่อม (นาท)	ครั้งที่เกิด	เวลาซ่อม (นาท)
1	25	1	27	1	25
2	27	2	21	2	24
3	23	3	25	3	27
4	21	4	24	4	21
5	22	-	-	-	-
รวมเวลา	118	รวมเวลา	97	รวมเวลา	97

ตารางที่ 19 การเกิด Break Down ของปั๊มน้ำยาและสี หลังการปรับปรุง

การเกิด Break Down	เม.ย. 58		พ.ค. 58		มิ.ย. 58		ค่าเฉลี่ย	
	ครั้ง	นาท	ครั้ง	นาท	ครั้ง	นาท	ครั้ง	นาท
ปั๊มน้ำยาเกิดความเสียหาย	5	118	4	97	4	97	4.33	104

การเปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการปรับปรุงขั้นตอนการลด Break Down

จากการปรับปรุงขั้นตอนการลด Break Down ของปั๊มน้ำยาและสี สามารถเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุง ตามรายละเอียดในตารางที่ 20

ตารางที่ 20 การเกิด Break Down ของปั๊มน้ำยาและสี ก่อนและหลังการปรับปรุง

การเกิด Break Down	ก่อนการปรับปรุง		หลังการปรับปรุง	
	ม.ค.-มี.ค. 58		เม.ย.-มิ.ย. 58	
	ค่าเฉลี่ยต่อเดือน		ค่าเฉลี่ยต่อเดือน	
	ครั้ง	นาท	ครั้ง	นาท
ปั๊มน้ำยาเกิดความเสียหาย	6	332.67	4.33	104

การวิเคราะห์ผลการลด Break Down ของปั๊มน้ำยาและสี

จากการศึกษา ขั้นตอนการลด Break Down ของปั๊มน้ำยาและสี พบว่าการที่เกิด Break Down ขึ้นนั้น มีหลายสาเหตุ เช่น พนักงานที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นพนักงานผลิตหรือช่างซ่อมบำรุง ขาดความรู้ความเข้าใจ ในการบำรุงรักษาปั๊มน้ำยาและสี หรือฝ่ายซ่อมบำรุงไม่ได้

มีการเตรียมอะไหล่ไว้ซ่อมที่หน้างาน เมื่อเกิด Break Down จึงทำให้เกิดการรอคอยที่จะซ่อมเป็นเวลานาน เพราะต้องมีการค้นหาหรือต้องเบิกอะไหล่จากคลังสินค้า

เมื่อทำการปรับปรุงแก้ไข กระบวนการ หรือขั้นตอนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการปัมน้ำยา และสี พบว่า จำนวนที่เกิด Break Down และเวลาที่ต้องสูญเสียเมื่อเกิด Break Down มีค่าลดลง โดยข้อมูลการเกิด Break Down ที่พบก่อนทำการปรับปรุง พบว่าเกิด 6 ครั้ง/เดือน โดยเฉลี่ยสูญเสียเวลา 332.67 นาทีต่อเดือน แต่เมื่อทำการปรับปรุงแล้ว พบว่าการเกิด Break Down ลดลงเหลือ 4.33 ครั้ง/เดือน โดยเฉลี่ย สูญเสียเวลา 104 นาทีต่อเดือน

สรุปผลการศึกษา

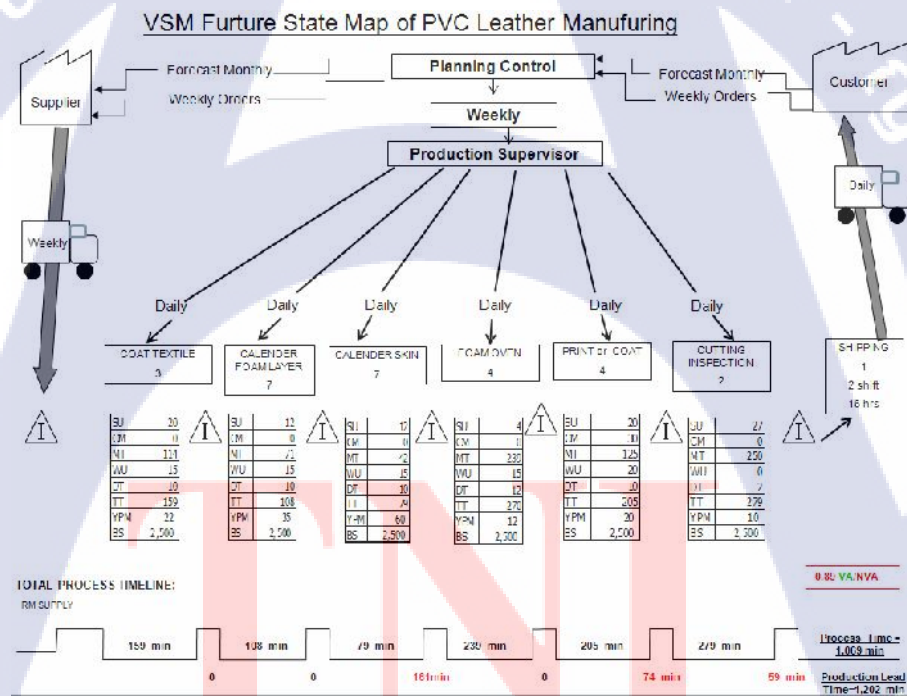
สารนิพนธ์เรื่อง การประยุกต์ใช้สีนในอุตสาหกรรมการผลิตหนังเทียมพีวีซี มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อ ศึกษาการพัฒนาสายการผลิตหนังเทียมพีวีซี ให้สามารถตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้า ด้านประสิทธิภาพการส่งมอบลดเวลานำ โดยดำเนินการศึกษา ดังนี้ เริ่มจากศึกษา งานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อหาข้อมูลสำหรับการปรับปรุง และศึกษากระบวนการผลิตในปัจจุบัน เพื่อคัดเลือกขั้นตอนที่จะนำมาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งสามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. จากการเปลี่ยนปัจจัยปริมาณวัตถุดิบสีที่ใช้ในการผลิตตามค่าสีที่ผลิตได้หรือ Delta E ในการปรับปรุงขั้นตอนการย้อมสี สรุปได้ว่า ก่อนการปรับปรุงขั้นตอนการย้อม มีการใช้เวลาในการย้อมสีเฉลี่ยต่อครั้ง 183 นาที หลังจากมีการปรับปรุงขั้นตอนการย้อมสีแล้ว พบว่า มีการใช้เวลาในการย้อมสีต่อครั้งลดลงมาตามลำดับ เหลือเพียง 30 นาที ในการปรับปรุงครั้งที่ 5 ซึ่งหลังการปรับปรุงเกิดการสูญเสียเวลาในการย้อมสีลดลง 153 นาที คิดเป็นลดลงร้อยละ 83.6

2. จากการใช้เครื่องมือ SMED หรือ การลดเวลาเตรียมเครื่องจักร ในการปรับปรุงขั้นตอนการเปลี่ยนลูกกลาย สรุปได้ว่า ก่อนการปรับปรุงขั้นตอนการเปลี่ยนลูกกลาย มีการใช้เวลาในการเปลี่ยนลูกกลายต่อครั้ง 897.6 วินาที หลังจากมีการปรับปรุงขั้นตอนการเปลี่ยนลูกกลายแล้ว พบว่า มีการใช้เวลาในการเปลี่ยนลูกกลายต่อครั้ง 244.8 วินาที ซึ่งหลังการปรับปรุงเกิดการสูญเสียเวลาในการเปลี่ยนลูกกลายลดลง 652.8 วินาทีหรือ 10.88 นาที คิดเป็นลดลงร้อยละ 72.72

3. จากการใช้แนวคิดและแนวทางการปฏิบัติของการบำรุงรักษาด้วยตนเองในการปรับปรุงขั้นตอนการลด Break Down ของปัมน้ำยาและสี สรุปได้ว่า ก่อนการปรับปรุงขั้นตอนการลด Break Down มีการเกิด Break Down โดยเฉลี่ยต่อเดือน 6 ครั้งต่อเดือน และเกิดการสูญเสียเวลา 332.67 นาทีต่อเดือน หลังจากมีการปรับปรุงขั้นตอนและพนักงานที่เกี่ยวข้องกับปัมน้ำยาและสีแล้ว พบว่า มีการเกิด Break Down โดยเฉลี่ยต่อเดือน 4.33 ครั้งต่อเดือน ซึ่งลดลง 1.67 ครั้งต่อเดือน คิดเป็นลดลงร้อยละ 27.83 และเกิดการสูญเสียเวลา 104 นาทีต่อเดือน ซึ่งลดลง 228.67 นาทีต่อเดือน คิดเป็นลดลงร้อยละ 68.74

จากการปรับปรุงขั้นตอนการผลิต จำนวน 3 ขั้นตอน คือ การปรับปรุงขั้นตอนการย้อมสี, การปรับปรุงขั้นตอนการเปลี่ยนลูกลาย และการปรับปรุงขั้นตอนการลด Break Down ของปั๊มน้ำยาและสี สามารถช่วยให้กระบวนการผลิตทั้งกระบวนการสามารถลดเวลานำในการผลิตเบาะรถยนต์ รุ่น LSV ได้ โดยเวลานำก่อนการปรับปรุง (Production Lead Time) อยู่ที่ 1,580 นาที แต่เมื่อดำเนินการปรับปรุงขั้นตอนการผลิต 3 ขั้นตอน พบว่า เวลานำ (Production Lead Time) ลดลงเหลือ 1,202 นาที ซึ่งลดลง 378 นาที Process time ลดลง 168 นาที อัตราส่วนกระบวนการที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้นจาก 0.78 เป็น 0.89 ส่งผลให้เวลานำในการผลิตต่อหลาจากเดิม เท่ากับ 0.632 นาทีเหลือ 0.4808 นาที คิดเป็นลดลงร้อยละ 31.4 ดังรายละเอียดในรูปที่ 8 แผนภาพสายธารแห่งคุณค่าสถานะอนาคต ของโรงงานกรณีศึกษา ทำให้สามารถผลิตสินค้ารุ่นดังกล่าวโดยใช้เวลาเท่าเดิมได้เพิ่มขึ้นตามเป้าหมาย จากที่เคยผลิตได้ 10,000 หลา เป็น 13,144 หลา ซึ่งถ้าแนวโน้มนี้ไปปรับปรุงในรุ่นอื่นๆ ก็จะสามารถลดเวลานำ และส่งสินค้าให้ลูกค้าได้ทันตามเป้าหมาย



จากการนำแนวความคิดลีนมาทำการปรับปรุงการผลิต พร้อมกับเครื่องมือที่เกี่ยวข้องที่นำมาใช้ คือ แผนภาพสายธารแห่งคุณค่า การบำรุงรักษาแบบทุกคนมีส่วนร่วม การศึกษาการทำงานและลดเวลา Set Up Time โดยการเปลี่ยนงานในมาเป็นงานนอก หรือ SMED สามารถ

ปรับปรุงกระบวนการผลิตสินค้ารถยนต์ให้เพิ่มขึ้นได้แล้ว แต่ยังมีความจำเป็นต้องมีการปรับปรุงต่อเนื่องในจุดที่เป็นคอขวดอื่นๆ อีก เช่น กระบวนการโอเว่นที่ยังสูงอยู่ เช่นการเพิ่มความเร็วในการผลิต หรือกระบวนการอื่นๆ เช่น การตัดและตรวจสอบต่อไป

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาการนำเทคนิคแบบลีนมาประยุกต์ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตหนังเทียมพีวีซี พบว่าสามารถทำการปรับปรุงให้เวลานำในการผลิตลดลงได้ในระดับหนึ่ง ซึ่งยังจำเป็นต้องทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องหรือต่อยอดขึ้นไปอีก จึงมีข้อเสนอแนะจากการศึกษา ดังนี้

1. ที่กระบวนการโอเว่นนั้นยังเป็นคอขวดในสายธารแห่งคุณค่า นอกจากการลดเวลาในการเปลี่ยนลูกกลายลงได้แล้ว ยังคงต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงปัจจัยที่จะเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เช่นความเร็วในการผลิต ว่ามีปัจจัยตัวใดที่จะทำให้เดินเครื่องได้เร็วเพิ่มขึ้น โดยการทำ DOE ถึงส่วนประสมวัตถุดิบหรืออุณหภูมิ ที่จะให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นโดยที่ยังคงทำให้คุณภาพต่างยังคงเดิมตามความต้องการของลูกค้า

2. แนวทางที่ได้ทำการปรับปรุงไปแล้ว สามารถนำไปประยุกต์ใช้กระบวนการอื่นหรือที่ต่อเนื่อง หรือผลิตภัณฑ์รุ่นอื่นๆ ที่มีกระบวนการผลิตใกล้เคียงกัน เช่น ผลิตภัณฑ์หนังเทียมสีอื่นๆ หรือ ลายอื่นๆ ในการเปลี่ยนลูกพิมพ์ ที่เครื่องพิมพ์ และในการผลิตสินค้าที่ต่างสี ทั้งคนและผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

3. จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้ทำการศึกษา พบว่ายังสามารถนำเครื่องมือต่างๆ ของแนวคิดแบบลีนไปปรับปรุงได้อีก เช่น การทำให้กระบวนการผลิตมีความยืดหยุ่น การรวมรุ่นที่มีความใกล้เคียงมาทำการผลิตต่อเนื่องกัน ซึ่งเป็นงานที่จะต้องประสานงานกันกับหลายฝ่าย โดยเฉพาะข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นในการวางแผนการผลิต

4. ในการปรับปรุงเรื่องสี ตัวแปรที่มีความสำคัญประการหนึ่งคือมาตรฐานวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิตจำเป็นต้องมีคุณภาพสม่ำเสมอ ในมาตรฐานที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตเพื่อลดปัญหาที่ทำให้เกิดความสูญเสียทั้งเวลาและต้นทุนอื่นๆ

5. ในการปรับปรุงใดๆ ที่ดำเนินการเสร็จแล้ว จำเป็นที่จะต้องทำการถ่ายทอดและอบรมและทำเป็นมาตรฐานเพื่อใช้ในการติดตามพัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง และที่สำคัญใช้ในการวางแผนการผลิต และประเมินผลการทำงาน

6. ในการปรับปรุงใดๆ และการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง จำเป็นต้องมีความคิดสร้างสรรค์จากพนักงานที่ทำงาน เช่นการทำกิจกรรม KAIZEN อย่างต่อเนื่อง และทำการอบรมพนักงานในเรื่องความคิดแบบลีน เรื่อง 5ส การบำรุงรักษาที่ผล โดยเฉพาะการบำรุงรักษาด้วยตนเองซึ่งจะมีผลในการลดเวลาสูญเสียจากการรอช่างซ่อมและเครื่องจักรเสีย



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- เกียรติขจร โหมมานะสิน. (2551). **เกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติ เพื่อองค์กรที่เป็นเลิศ**.
 กรุงเทพฯ : บริษัท อินโนกราฟฟิกส์ จำกัด.
- (2556). **Lean : วิถีแห่งการสร้างคุณค่าสู่องค์กรที่เป็นเลิศ**. พิมพ์ครั้งที่ 4.
 กรุงเทพฯ : สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.
- คณาวุฒิ โยธา. (2554). **การปรับปรุงสายการประกอบจักรเย็บผ้าโดยเทคนิคการผลิตแบบลีน**. การค้นคว้าอิสระ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). เชียงใหม่ :
 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- จินตนา ไชยคุณ. (2553). **วิธีลดเวลาการสูญเสียในการปรับตั้งเครื่องจักรของกระบวนการฉีดท่อพลาสติกด้วยเทคนิค SMED กรณีศึกษา : อุตสาหกรรมการผลิตท่อพลาสติก**. สารนิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ :
 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ณัชพล สุพรรณ. (2554). **การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตแผ่นคริสตัลเบลนด์โดยใช้ระบบผลิตแบบลีน**. การค้นคว้าอิสระ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). เชียงใหม่ :
 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ปราโมทย์ ลากวงศ์. (2552). **การลดปริมาณทำงานซ้ำเนื่องจากสีเพี้ยนในกระบวนการคาเลนเดอร์: กรณีศึกษาโรงงาน บริษัทรีดแผ่นพลาสติก ตัวอย่าง**. สารนิพนธ์
 วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- มานิช ทองเจือ. (2555). **การปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร ด้วยการบำรุงรักษาด้วยตนเอง กรณีศึกษา สายการผลิตชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์**.
 สารนิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- มาณิก นิลสุวรรณ. (2556). **การลดเวลานำในการประกอบเครื่องจักรโดยการจัดกลุ่มชิ้นส่วนตามสายการผลิต**. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ).
 กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- มุสตาซหะห์ ยูโซะ. (2555). **การลดเวลานำในการผลิตและงานระหว่างผลิตในการผลิตตู้ปรับอากาศโดยใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน**. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรม
 อุตสาหการ). เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- ลัดดา กวินกิจจาพร. (2555). **การนำเทคนิคการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้ : กรณีศึกษา บริษัท จอย สปอร์ต จำกัด. การค้นคว้าอิสระ บช.ม. (บริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.**
- วิโรจน์ ลักษณะอดิสร. (2552). **ลีนอย่างไร...สร้างกำไรให้องค์กร. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).**
- วิทยา สุฤทธดำรง; และก้องเพชร บ้านมะหงษ์. (2544). **Industrial Technology Review (Vol.89).** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ศรุต วิจิทกานวธ. (2556). **การศึกษาหาระดับปัจจัยที่เหมาะสมในการผลิตหนังเทียมแบบไม่มีชั้นฟองน้ำ. สารนิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.**
- สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. (2554). **รายงานผลการวิเคราะห์ขีดความสามารถในการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) กลุ่มอุตสาหกรรมหนังและผลิตภัณฑ์หนัง. สืบค้นเมื่อ 8 มกราคม 2558, จาก <http://www.smi.or.th/index.php/sample-sites-7/category/7-aec?download=7:2012-09-12-08-37-54>.**
- สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). (2553). **ระบบการผลิตแบบลีน. (เอกสารประกอบการสัมมนา). กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).**
- สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. (2558). **รายงานภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมรายไตรมาส. สืบค้นเมื่อ 10 มิถุนายน 2558, จาก <http://www.oie.go.th/academic>.**
- อดิชา วัชรานุรักษ์. (2552). **การประยุกต์ใช้ลีนในกระบวนการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป กรณีศึกษา การผลิตเสื้อโปโลเชิ้ต. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมสิ่งทอ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.**
- Ohno, Taiichi. (1988). **Toyota Production System : Beyond Large-Scale Production.** Portland, OR : Productivity Press.
- Shingo, Shigeo. (1985). **A Revolution in Manufacturing : The SMED System.** Portland, OR : Productivity Press.
- , (1989). **A Study of the Toyota Production System from an Industrial Engineering Viewpoint.** Portland, OR : Productivity Press.
- Womack, James P.; Daniel T. Jones; and Daniel Roos. (1990). **The Machine that Changed the World : Based on the Massachusetts Institute of Technology 5-Million Dollar 5-Year Study on the Future of the Automobile.** New York : Rawson Associates.