การประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตใบชา

A STUDY OF LEAN APPLICATION IN PROCESS OF TEA PRODUCTION

เสวนี อยู่จุ้ย

SEWANEE YUICHUI

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

พ.ศ. 2551

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีปทุม

A STUDY OF LEAN APPLICATION IN PROCESS OF TEA PRODUCTION

SEWANEE YUICHUI

ACC NO. T 153724
DATE RECEIVED - 5 OCT. 2552
CALL NO.

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF MANGEMENT
GRADUATE SCHOOL
SRIPATUM UNIVERSITY
2008

COPYRIGHT OF GRADUATE SCHOOL, SRIPATUM UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์เรื่อง	การประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตใบชา A STUDY OF LEAN APPLICATION IN PROCESS OF TEA PRODUCTION
นักศึกษา	นางสาวเสวนี อยู่จุ้ย รหัสประจำตัว 49504634
หลักสูตร	การจัดการมหาบัณฑิต
คณะวิชา	บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีปทุม
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ดร.นิลุบล ศิวบวรวัฒนา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีปทุม อนุมัติให้นับการศึกษาวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีปทุม GRADUATE SCHOOL SRIPATUM UNIVERSITY

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ดร. นิตินัย ตันพานิช)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน 23 ก.ย. 2551 พ.ศ. .....

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ หรดาล)

..... กรรมการ

(ดร. นิลุบล ศิวบวรวัฒนา)

..... กรรมการ

(ดร. ธรรมนูญ พ่อค้าทอง)

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงลงได้ เนื่องด้วยความกรุณาจาก ดร.นิลุบล ศิวบวรวัฒนา ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาสละเวลาช่วยเหลือให้คำแนะนำจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี จึงขอขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

นอกจากนี้ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่คอยให้ข้อมูลต่างๆเป็นอย่างดีและขอขอบพระคุณบิดา มารดาที่ได้ให้การอบรม สั่งสอน ให้กำลังใจและส่งเสริมสนับสนุนจนสำเร็จการศึกษา รวมไปถึงครูบาอาจารย์ทุกท่านที่ให้การอบรมสั่งสอนจนสามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ได้และขอบคุณมหาวิทยาลัยศรีปทุมที่ให้การสนับสนุนในเรื่องทุนการศึกามาโดยตลอด รวมทั้งเจ้าหน้าที่บัณฑิตวิทยาลัย ทุกท่านที่คอยให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดี

เสวนี อยู่จุ้ย

วิทยานิพนธ์เรื่อง การประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตชา
คำสำคัญ การกำจัดความสูญเปล่า
นักศึกษา นางสาวเสวนี อยู่จุ้ย
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร.นิลุบล ศิวบวรวัฒนา
หลักสูตร การจัดการมหาบัณฑิต
คณะวิชา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีปทุม
พ.ศ. 2551

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการประยุกต์ใช้กระบวนการผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตใบชา มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างความสามารถทางการแข่งขันในทางธุรกิจที่ยั่งยืนสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ และเพื่อให้ก้าวไปสู่ความเป็นเลิศทางธุรกิจ โดยใช้แบบสอบถามแบบเดลฟาย เทคนิคในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน20 ท่าน แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ข้อมูลหาค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ เพื่อเป็นการยืนยันความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญว่ามีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ ดังนั้นเครื่องมือที่นำมาวิจัยครั้งเป็นกระบวนการการผลิตแบบลีนที่นำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นที่การขจัดความสูญเปล่า และการผลิตแบบทันเวลาพอดี เพื่อลดระยะเวลาและขั้นตอนการผลิต นำไปสู่การลดต้นทุนและสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้

ซึ่งผลจากการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตใบชามีดังต่อไปนี้ 1.สายงานงานการผลิตสั้นลง จากเดิมมีกระบวนการผลิตทั้งหมด 11 ขั้นตอนลดลงเหลือ 9 ขั้นตอน 2.กำจัดความสูญเปล่าหรือการรอคอยระหว่างออกจากระบบ

THESIS TITLE	A STUDY OF LEAN APPLICATION IN PROCESS OF TEA PRODUCTION
KEYWORD	GET RID OF WASTE OR MUDA FROM THE PROCESS PRODUCTION
STUDENT	MISS. SEWANEE YUICHUI
THESIS ADVISOR	DR. NILUBON SIVABROVORNVATANA
LEVEL OF STUDY	MASTER OF MANAGEMENT
FACULTY	GRADUATE SCHOOL SRIPATUM UNIVERSITY
YEAR	2008

ABSTRACT

This study is apply of Lean Production into the tea manufacturing, which Lean Production was developed from the Toyota Production System. The Toyota Production System get rid of waste or Muda for add the value to the costumer. The tools of Lean Manufacturing are Just in Time, Flowing and Waste or Muda.

The objective of this study to be constant business and go to the world class business. Use the Delphy Technique by 20 specialist for analysis the median and interquatile rang. This research is focus to get rid of waste or Muda from the tea process production, so the tea process has too many procedure. The Lean Manufacturing's tools are adapting to this research, waste or Muda and Just in Time. The result are reduce the line of production from 11 to 9 process and get rid of waste or Muda from the tea production

สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย		I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		II
กิติกรรมประกาศ		III
สารบัญ		V
สารบัญตาราง		VII
สารบัญภาพ		VII
บทที่ 1.	**บทนำ**	
	1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	1.2 วัตถุประสงค์	2
	1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	2
	1.4 วิธีวิจัย	3
	1.5 กรอบแนวคิด	4
	1.6 นิยามศัพท์	5
	1.7 ประโยชน์ของงานวิจัย	6
บทที่ 2.	**ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**	
	2.1 ทฤษฎีเรื่องหลักการผลิตแบบลีน	7
	2.2 แนวคิดการผลิตแบบลีน	11
	2.3 กุญแจสู่ความสำเร็จของการผลิตแบบลีน	18
	2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	33
บทที่ 3.	**วิธีการวิจัย**	
	3.1 กำหนดภาพรวมของปัญหา	36
	3.2 แนวคิดในการศึกษาวิจัย	36
	3.3 การพัฒนาเข้าสู่ระบบลีน	37
	3.4 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	37
	3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	37
	3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล	38
	3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล	40

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการวิจัย 42

4.2 ประเมินผลก่อนการปรับปรุงกระบวนการผลิตแบบเดิมสู่
กระบวนการผลิตแบบลีน..... 45

4.3 การประยุกต์ใช้กระบวนการผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตชา.... 51

4.4 ผลการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีน..... 58

4.5 การประเมินผลหลังการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีน
ในกระบวนการผลิตชา..... 60

4.6 ผลจากการสร้างแผนภาพกระบวนการผลิต..... 62

บทที่ 5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย..... 63

5.2 อภิปรายผล..... 65

5.3 ข้อเสนอแนะ..... 70

บรรณานุกรม..... 71

ภาคผนวก..... 73

ประวัติผู้วิจัย..... 79

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2-1 การเปรียบเทียบลักษณะการผลิตแบบต่างๆ.....	10
2-2การ เปรียบเทียบ Bacth Production กับ Mixed Production.....	25
2-3 การเปรียบเทียบการบำรุงรักษาแบบลีน.....	27
3-1 ตารางแสดงจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย.....	40
4-1 กระบวนการผลิตชาแบบเดิม.....	44
4-2 ค่าเฉลี่ยระดับในการสอบถามเกี่ยวกับการผลิตและความสามารถ ในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าก่อนการปรับปรุงกระบวน การผลิต.....	46
4-3 การประยุกต์ใช้กระบวนการผลิตแบบลีน.....	49
4-4 ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการประยุกต์ใช้ กระบวนการผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตชา.....	53

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2-1 วิวัฒนาการของกระบวนการทัศน์ใหม่ของแนวการผลิตแบบลีน.....	11
2-2 ลักษณะมุมมองของลีน.....	12
2-3 แนวคิดการผลิตแบบลีน.....	13
2-4 แสดงลักษณะการผลิตแบบลีน.....	14
2-5 คุณค่าเพิ่มจากลักษณะระบบการผลิตที่ประกอบด้วยการไหลและ กิจกรรม.....	21
2-6 การสร้างคุณค่าแห่งวัฒนธรรมการเป็นผู้นำ.....	22
2-7 ขั้นตอนการทำแผนภูมิสายธารคุณค่า.....	30
2-8 ตัวอย่าง External mapping.....	32
2-9 แผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์ปัจจุบัน.....	32
4-1 กระบวนการผลิตชา.....	47
4-2 กระบวนการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีน.....	51

บทที่1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบันถือได้ว่าเป็นอุปสรรคที่สำคัญในการประกอบธุรกิจให้ประสบความสำเร็จ เนื่องจากอุตสาหกรรมต่างๆจะประสบปัญหาในเรื่องต้นทุนในการประกอบธุรกิจโดยเฉพาะอุตสาหกรรมเกี่ยวกับการผลิต เพราะต้นทุนในเรื่องของการผลิตเป็นต้นทุนหลักในการดำเนินธุรกิจ ดังนั้นการมีกระบวนการผลิตที่ดีเยี่ยมถือเป็นการมีอาวุธที่สำคัญและเป็นข้อได้เปรียบในการแข่งขันทางธุรกิจ ส่งผลให้ผู้ประกอบการเกี่ยวกับอุตสาหกรรมการผลิตต่างๆต้องหาวิธีการปรับปรุงการผลิต เพื่อให้มีความได้เปรียบและตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้ได้มากที่สุด ซึ่งสภาวะของการแข่งขันในปัจจุบันประสิทธิภาพของระบบการผลิตและการตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าจึงเป็นสิ่งสำคัญที่สุดที่องค์กรไม่ควรมองข้าม

อุตสาหกรรมการผลิตใบชาที่ทำการศึกษาวิจัยเป็นอุตสาหกรรมการผลิตใบชาส่งออกจำหน่ายทั้งในและต่างประเทศ มีใบชาที่ผลิตออกจัดจำหน่ายหลายประเภท อาทิเช่น ชาอู่หลง, ชาโสม, ชาเขียว เป็นต้น ซึ่งมีที่ตั้งอยู่บนดอยแม่สลอง อ. แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย เป็นอุตสาหกรรมที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน OTOP ระดับห้าดาว โดยมีส่วนแบ่งทางการตลาดในปัจจุบันค่อนข้างมาก เนื่องจากทางภาคเหนือของประเทศไทย นิยมปลูกชา โดยเฉพาะในหมู่บ้านของชาวจีนยูนาน เช่นที่จังหวัดเชียงใหม่, เชียงรายและแม่ฮ่องสอนเป็นต้น ซึ่งถือได้ว่าเป็นคู่แข่งที่สำคัญ ดังนั้นการที่จะทำให้สามารถเพิ่มส่วนแบ่งทางการตลาดได้นั้นจะต้องอาศัยกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพและสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้เป็นอย่างดี โดยที่สามารถควบคุมต้นทุนการผลิตหรือลดต้นทุนการผลิตลงได้ ซึ่งสอดคล้องกับหลักการของลีน (Lean Manufacturing) ที่ว่าด้วยหลักการลดต้นทุนในการผลิต

การผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) เป็นแนวคิดที่ว่าด้วยการลดต้นทุนในการผลิต ซึ่งถือเป็นหลักที่เหมาะกับเศรษฐกิจในยุคปัจจุบันโดยแนวคิดแบบลีนได้พัฒนามาจาก ระบบการผลิต

แบบโตโยต้าที่มุ่งเน้นการขจัดความสูญเปล่าออกจากระบบการผลิตเพื่อสร้างคุณค่าเพิ่มให้กับลูกค้า ซึ่งทำให้เกิดการเพิ่มผลิตภาพทางการดำเนินงานและส่งผลให้ต้นทุนโดยรวมลดลง ดังนั้นเป้าหมายสูงสุดของระบบการผลิตแบบลีนจึงมุ่งสู่ความเป็นเลิศระดับ World Class ซึ่งมีมาตรวัดสู่ความเป็นเลิศทางการผลิต (โกศล ดีศีลธรรม, 2548, หน้า 128-132)

การผลิตแบบลีน มีเป้าหมาย เพื่อลดระยะรอบเวลา (Cycle Time) โดยการสร้างสายธารการไหลของวัตถุดิบและสินค้าในการผลิตและสายธารเป็นการคุณค่า ในปัจจุบันการผลิตในโรงงานจะ การผลิตจำนวนมากตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งวิธีการผลิตแบบลีนจะเป็นเครื่องมือในการนำไปปรับปรุงแก้ไขได้เป็นอย่างดี เนื่องจากการผลิตแบบลีนเป็นการผลิตโดยมีเป้าหมายลดความสูญเปล่าสามารถส่งมอบคุณค่าได้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า ดังนั้นการผลิตแบบลีนจึงเป็นตัวสนับสนุนการสร้างความสามารถทางการแข่งขันให้กับองค์กรได้อย่างยั่งยืน

ดังนั้นหากต้องการให้อุตสาหกรรมการผลิตประสบความสำเร็จอย่างยั่งยืนมีกระบวนการผลิตที่ดีเยี่ยมสามารถแข่งขันกับคู่แข่งทางธุรกิจได้และยังสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพอุตสาหกรรมการผลิตจึงต้องหันมาให้ความสนใจในเรื่องของการปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยยึดหลักการผลิตแบบลีนเป็นหลักในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อมุ่งไปสู่การเป็นอุตสาหกรรมที่มีกระบวนการผลิตที่ดีเยี่ยมและมีประสิทธิภาพในที่สุด

2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

2.1 ศึกษาการนำการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตชา

2.2 เพื่อสร้างความสามารถทางการแข่งขันในทางธุรกิจที่ยั่งยืนสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้และการก้าวไปสู่ความเป็นเลิศทางธุรกิจ

3. ขอบเขตของงานวิจัย

3.1 ศึกษากระบวนการผลิตชาบริษัท วังพุดตาล จำกัด เป็นตัวอย่างงานวิจัย

3.2 ศึกษารายละอียดเกี่ยวกับการวิจัยเชิงคุณภาพ

3.3 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตในงานวิจัย

4. วิธีวิจัย

4.1 กำหนดปัญหาการวิจัย โดยการศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับกระบวนการผลิตชา

4.2 ศึกษาแนวคิดการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) เพื่อนำมาพัฒนาแนวความคิดในการวิจัย

4.3 พิจารณาทรัพยากรที่จำเป็นในการทำการวิจัย ได้แก่ เวลา , สถานที่ และเครื่องมือในการวิจัย

4.4 คัดเลือกสถานที่จะศึกษาวิจัย

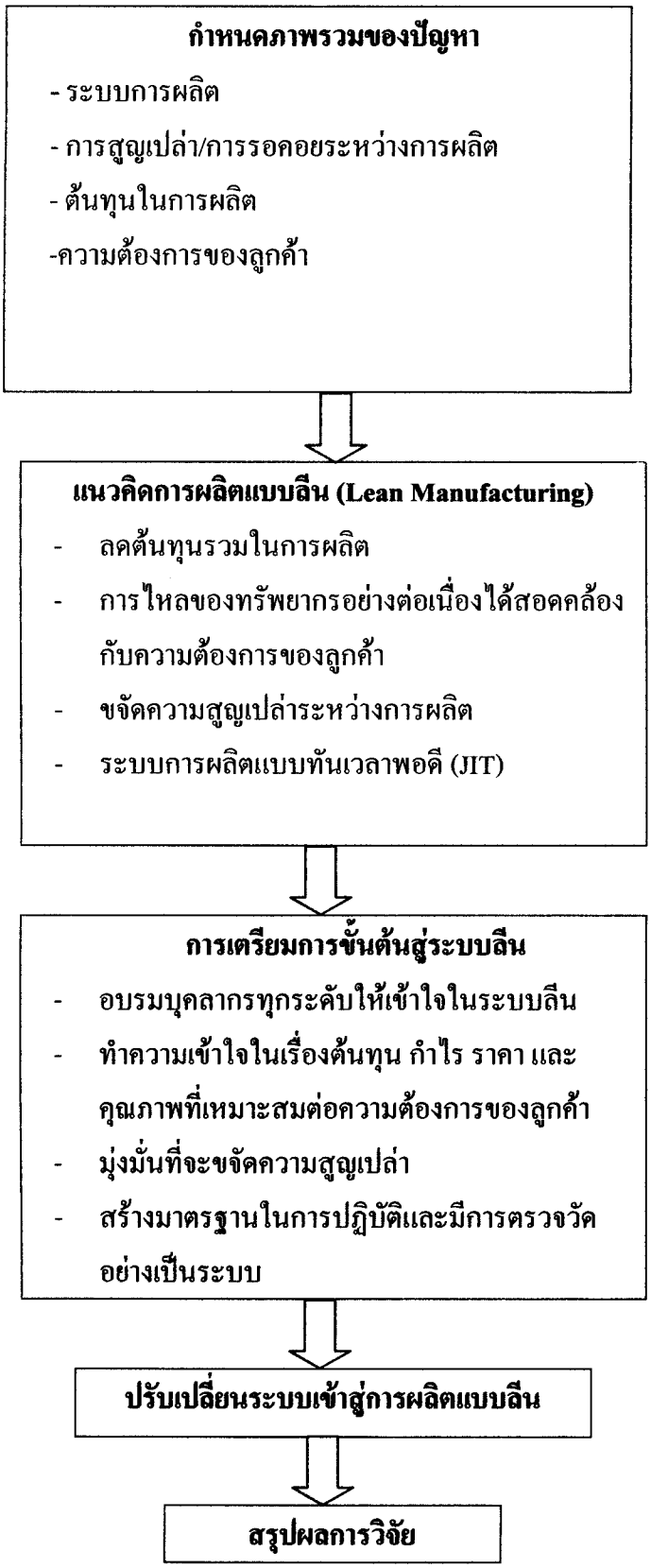
4.5 เขียนเค้าโครงการวิจัย

4.6 สรุปผลการศึกษาวิจัยและเสนอแนะ

4.7 ขออนุมัติให้ทำวิจัยและชี้แจงประเด็นจรรยาบรรณการวิจัย

4.8 จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

5. กรอบแนวคิด


กำหนดภาพรวมของปัญหา
- ระบบการผลิต
- การสูญเปล่า/การรอคอยระหว่างการผลิต
- ต้นทุนในการผลิต
-ความต้องการของลูกค้า
แนวคิดการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)
- ลดต้นทุนรวมในการผลิต
- การไหลของทรัพยากรอย่างต่อเนื่องได้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า
- ขจัดความสูญเปล่าระหว่างการผลิต
- ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (JIT)
การเตรียมการขั้นต้นสู่ระบบลีน
- อบรมบุคลากรทุกระดับให้เข้าใจในระบบลีน
- ทำความเข้าใจในเรื่องต้นทุน กำไร ราคา และคุณภาพที่เหมาะสมต่อความต้องการของลูกค้า
- มุ่งมั่นที่จะขจัดความสูญเปล่า
- สร้างมาตรฐานในการปฏิบัติและมีการตรวจวัดอย่างเป็นระบบ
ปรับเปลี่ยนระบบเข้าสู่การผลิตแบบลีน
สรุปผลการวิจัย

6. นิยามศัพท์

- การผลิตแบบลีน	แนวคิดที่ว่าด้วยการลดต้นทุนในการผลิตโดยแนวคิดแบบลีนได้พัฒนามาจากระบบการผลิตแบบโตโยต้าที่มุ่งเน้นการขจัดความสูญเปล่าออกจากระบบการผลิตเพื่อสร้างคุณค่าเพิ่มให้กับลูกค้าซึ่งทำให้เกิดการเพิ่มผลิตภาพทางการดำเนินงานและส่งผลให้ต้นทุนโดยรวมลดลง (โกศล ดีศีลธรรม, 2548, หน้า128-132)
- 5 ส	สะสาง สะดวก สะอาด สร้างนิสัย และสุขลักษณะ คือความเป็นระบบระเบียบและสถานที่ทำงานสะอาดเพื่อการมองเห็น เครื่องมือและชิ้นส่วนสามารถค้นหาได้สะดวก ส่งผลต่อความปลอดภัยในการทำงานและเอื้ออำนวยให้พนักงานทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (โกศล ดีศีลธรรม,2004, หน้า 70-120)
- Takt Time	ช่วงเวลาสูงสุดที่ตอบสนองปริมาณความต้องการของลูกค้าโดยสะท้อนถึงอัตราความต้องการของลูกค้า (โกศล ดีศีลธรรม, 2548,หน้า127-131)
-	
- JUST IN TIME	การผลิตแบบทันเวลาพอดี คือ การผลิตในสิ่งที่ต้องการในปริมาณที่ถูกต้อง และในเวลาที่เหมาะสม (นราศรี-ก้องเดช, 2003)
- Muda (มูดะ)	ความสูญเปล่า (เป็นภาษาญี่ปุ่น) คือทุกกิจกรรมที่ใช่ทรัพยากรแต่ไม่ทำให้เกิดคุณค่าเพิ่มขึ้นสำหรับลูกค้า (นราศรี ถาวรกูล และก้องเดช บ้านมะหิงษ์, 2003, หน้า 98-101)

- Value Stream Mapping — เครื่องมือชนิดแรกของแนวคิดแบบลีนที่ช่วยจำแนกหรือระบุถึงขั้นตอนเพิ่มคุณค่าหรือไม่เพิ่มคุณค่าให้ผลิตภัณฑ์ตามความต้องการของลูกค้า (นราศรี ถาวรกูล และก้องเดช บ้านมะหิงษ์ ,2545, หน้า 131-135)

7. ประโยชน์ของงานวิจัย

7.1 เป็นแนวทางในการนำการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) มาประยุกต์ใช้ในการดำเนินงานของอุตสาหกรรมการผลิต

7.2 เป็นการพัฒนากระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพและสามารถลดต้นทุนในการผลิต เพื่อทำให้องค์กรสามารถแข่งขันได้อย่างยั่งยืน

7.3 สามารถนำระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) มาพัฒนาองค์กรธุรกิจให้เหมาะสมกับสภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบัน

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื่องจากในปัจจุบันการแข่งขันทางธุรกิจค่อนข้างสูง ดังนั้นหลักการที่สามารถนำมาซึ่งการลดต้นทุนได้ จะสามารถทำให้ธุรกิจดำเนินต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างเช่นหลักการผลิตแบบลีน (Lean manufacturing) ที่เป็นแนวคิดที่มุ่งเน้นคุณค่าจากการจำแนกและการกำจัดความสูญเปล่า โดยออกแบบตามคุณค่าที่ลูกค้าต้องการและจัดการอย่างถูกต้องเหมาะสมตามหลักการและตรงตามความหมายของระบบการผลิตแบบลีนดังต่อไปนี้

1 ทฤษฎีเรื่องหลักการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)

1.1 หลักการของระบบการผลิตแบบลีน

ในปัจจุบันสภาวะการแข่งขันในตลาดไร้พรมแดนได้ผลักดันให้องค์การธุรกิจพัฒนาศักยภาพเพื่อให้องค์กรอยู่รอดและสามารถแข่งขันได้อย่างยั่งยืน ดังนั้นอุตสาหกรรมต่างๆ จะต้องเน้นถึงความต้องการของลูกค้า (หรือเรียกว่าตลาดเป็นของผู้บริโภค) และลูกค้าต้องการสินค้าที่มีแบบหรือทางเลือกสินค้ามากขึ้น จึงเป็นปัจจัยที่นำไปสู่การผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) ส่งผลให้การผลิตแบบเดิมหรือการผลิตจำนวนมากต้องมีการปรับเปลี่ยนซึ่งการปรับเปลี่ยนจะต้องแข่งขันกันระหว่างโซ่อุปทาน วิธีการแบบลีนจึงขยายขอบเขตออกไปเป็นการจัดการวิสาหกิจแบบลีน (Lean Enterprise) คือการเปลี่ยนเป้าหมายเดิมของการจัดการองค์กรและทรัพย์สินไปสู่การจัดการสายธารคุณค่าโดยแสดงให้เห็นความแตกต่างของคุณค่าและความสูญเปล่า (วิทยา สุหฤทดำรงและก้องเดชา บ้านมะหิงษ์, 2544, หน้า140-143)

ระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing System) เป็นระบบที่ได้รับการยอมรับทั่วโลกว่าเป็นระบบการผลิตที่สามารถลดต้นทุน ลดความสูญเปล่า และลดความสูญเสียทางการผลิตได้ ทั้งยังเป็นระบบที่สร้างมาตรฐาน และแนวความคิดที่สำคัญทางการผลิตรวมถึงส่งเสริมการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาอีกด้วย จากระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System:TPS) ได้มีการพัฒนาเป็นกระบวนทัศน์ใหม่ของการผลิตคือ การผลิตแบบลีน ซึ่งกระบวนการทัศน์นี้แสดงให้เห็นและเข้าใจกระบวนการผลิตมากขึ้น และเป็นระบบที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้เป็นอย่างดี ระบบการผลิตแบบโตโยต้าเป็นการพัฒนาด้านการบริหารเวลาและการทำงานโดยการ

ลดความสูญเปล่า (Waste/Muda) เมื่อโตโยต้าต้องการที่จะให้ระบบมีความยืดหยุ่นและลดเวลาตั้งแต่การสั่งซื้อจนถึงการขนส่ง ในกรณีที่เป็นการสั่งซื้อเร่งด่วนหลักการที่สำคัญ คือ การลดช่วงเวลาโดยการกำจัดทุกสิ่งทุกอย่างที่ไม่มีคุณค่าเพิ่มในตัวผลิตภัณฑ์ ซึ่งความสูญเปล่า (Waste/Muda) ที่สำคัญในกระบวนทัศน์ของระบบการผลิตแบบโตโยต้า คือ การผลิตมากเกินไป (Overproduction) และการจัดเก็บไว้จนกระทั่งกลายเป็นสินค้าที่สะสมไว้นานในคลังสินค้า (Inventory) ทำให้เกิดการรักษาที่ยุ่งยาก จากรูปแบบการผลิตที่เป็นแบบแบทช์ (Batches) ของผลิตภัณฑ์ขนาดใหญ่ที่มุ่งเน้นในเรื่องของความประหยัดเวลาในการผลิตแบบจำนวนมาก ซึ่งอุปสรรคเหล่านี้สามารถป้องกันและแก้ไขได้ภายใต้การผลิตแบบลีนที่มีเครื่องจักรที่เหมือนกัน การดำเนินงานในทางที่เหมือนกัน แต่สามารถมองเห็นถึงความแตกต่างในการป้องกันปัญหาอย่างสมบูรณ์แบบ

ผู้บริหารอุตสาหกรรมระดับโลกมีแนวโน้มที่จะใช้การผลิตแบบลีน เป็นการผลิตแบบจำนวนมากตามความต้องการของลูกค้า (Mass Customization) ที่เป็นทางเลือกที่ดีกว่าการผลิตแบบจำนวนมาก โดยการจัดการอย่างง่ายๆ คือ การรวมกลุ่มเครื่องจักรจากกระบวนการและสร้างรูปแบบการไหลชิ้นเดียว (One-piece Flow) เป็นกลุ่มสินค้าที่คล้ายกันที่ทำให้เกิดประสิทธิผล ความยืดหยุ่น และคุณภาพ ซึ่งมีการประสานรวมระหว่างโรงงานกับลูกค้าที่ต้องการข้อได้เปรียบในการแข่งขัน ในบางบริษัทต้องการสร้างวิสาหกิจแบบลีนที่เชื่อมต่อระหว่างโรงงานแบบลีน (Lean Factory) ซึ่งทำให้ได้ผลลัพธ์ที่คุ้มค่า

1.2 ประวัติการผลิตแบบลีน

การผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) เกิดขึ้นเป็นครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1990 โดย ศาสตราจารย์ด็อกเตอร์เจมส์ วอแมค ซึ่งสนใจเกี่ยวกับการสั่งซื้อและเรื่องการกำจัดความสูญเปล่า ที่ว่าการกำจัดการสูญเปล่านี้ช่วยสร้างคุณค่าเพิ่ม โดยเขียนหนังสือ “Machine that Changed the World”ให้เห็นแนวคิดการผลิตแบบลีนและให้หลักการนำไปใช้ไว้ 5 ประการ คือ การนิยามคุณค่า, การวิเคราะห์การไหลทางคุณค่า, การไหล, การดึง/ทันเวลาพอดี และความสมบูรณ์แบบ (วิทยา สุหฤทดำรง และก้องเดชา บ้านมะหิงษ์.2544, หน้า140-143) โดยได้ทำการศึกษาวิเคราะห์การเปรียบเทียบโรงงานประกอบรถยนต์ของญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกาและยุโรปว่า ทำไมญี่ปุ่นจึงประสบความสำเร็จในการดำเนินธุรกิจการผลิตรถยนต์มากกว่าสหรัฐอเมริกาและยุโรป ผลการศึกษาพบว่าญี่ปุ่นมีระบบการผลิตที่เรียกว่า “ลีน” นั่นเอง โดยการศึกษาได้ทำขึ้นที่โรงงานผลิตรถยนต์โตโยต้าที่ประเทศสหรัฐอเมริกา

ต่อจากนั้น ทาอิชิ โอโนะ (Talichi Ohno) วิศวกรบริษัทโตโยต้าในประเทศญี่ปุ่นที่ทำการผลิตรถยนต์ได้ศึกษาต่อ และเปลี่ยนแปลงให้เป็นรูปแบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System:TPS) ซึ่งบางทีก็เรียกว่าระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time) หรือการผลิตแบบดึง โดยการศึกษาและนำเอาระบบซุปเปอร์มาเก็ตที่ไม่สามารถวางแผนการขายเป็นจำนวนแน่นอนตายตัวได้ในแต่ละวัน เนื่องจากลูกค้ามีความต้องการแตกต่างกัน ดังนั้นจึงต้องคอยตรวจเช็คสินค้าและคอยเติมสินค้าอยู่เสมอ โดยที่ส่วนหนึ่งของระบบนี้ได้มาจากระบบข้อเสนอแนะ (Suggestion System) ที่เสนอโดยพนักงานนั่นเอง ด้วยเหตุดังกล่าวจึงได้นำไปสู่รูปแบบการผลิตโดยเน้นการผลิตต้นทุนต่ำ โดยมีผู้นำสำคัญอย่าง อิจิ โตโยดะ (Eiji Toyoda) และ ทาอิจิ โอโนะ แห่งโตโยต้ามอเตอร์ ในปี 1950 โตโยดะ ได้เยี่ยมชมโรงงาน Ford River Rouge เพื่อเรียนรู้วิธีการผลิตแบบจำนวนมาก จึงเห็นว่าฟอร์ดได้ใช้สายการผลิตแบบต่อเนื่อง ทำให้โตโยดะได้เห็นรูปแบบการผลิตรถยนต์ได้ถึงวันละ 7,000 คันต่อวัน

ขณะนั้นทางโตโยต้ามอเตอร์สามารถผลิตได้น้อยกว่า 2,700 คัน หลังจากที่ทำการเยี่ยมชมและศึกษาโรงงานของฟอร์ดประมาณหนึ่งเดือน โตโยต้าสรุปได้ว่าระบบวิธีการผลิตแบบจำนวนมากไม่เหมาะสมกับรูปแบบการผลิตของโตโยต้า ดังนั้นโตโยต้าจึงต้องสร้างรถยนต์ที่มีรูปแบบที่หลากหลายภายในโรงงาน ซึ่งแตกต่างจากรูปแบบการผลิตของฟอร์ด อย่างสิ้นเชิงและยังขาดความพร้อมทางด้านเงินทุน จึงไม่สามารถเพิ่มการลงทุนด้านเทคโนโลยีชั้นสูงได้ เมื่อเขากลับญี่ปุ่นจึงได้เรียก ทาอิจิ โอโนะ วิศวกรการผลิตเพื่อร่วมพัฒนาระบบการผลิต เมื่อโอโนะได้ศึกษาแนวทางของการผลิตแบบจำนวนมากทำให้เห็นข้อจำกัดหลายประการ ดังนั้นจึงได้ออกแบบระบบเพื่อลดความสูญเปล่าและเน้นประสิทธิภาพสูงสุด ด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่าและมีความยืดหยุ่นกว่าแนวทางการผลิตแบบจำนวนมาก ระบบที่พัฒนาขึ้นจึงรู้จักกันดีในนาม ระบบการผลิตแบบโตโยต้า และได้เป็นต้นแบบของการผลิตแบบทันเวลาพอดี หรือ การผลิตแบบลีน

โดยมุ่งลดความสูญเปล่าจากการใช้ทรัพยากรที่ไม่สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้า (Non Value Added:NVA) และรวมถึงแนวทางการปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่องด้วยการลงทุนในทรัพยากรมนุษย์ (Human Capital) โดยไม่เน้นการลงทุนในเทคโนโลยีชั้นสูง แต่จะมุ่งการปรับปรุงโดยมีพนักงานเป็นตัวขับเคลื่อนที่สำคัญและสอดคล้องกับปรัชญาคุณภาพ อย่างการจัดการด้านคุณภาพรวมทั้งองค์กร จึงส่งให้ญี่ปุ่นสามารถแข่งขันในตลาดโลกและทำให้ธุรกิจของอเมริกาต้องดำเนินการปรับตัวในช่วงทศวรรษ 1980

กล่าวกันว่าก่อนหน้าที่โอโนะจะคิดระบบแบบโตโยต้า เขาได้เดินทางไปดูงานที่บริษัทผลิตรถยนต์ฟอร์ดที่สหรัฐอเมริกา นั่นคือจุดกำเนิดความคิดเรื่องระบบการผลิตแบบโตโยต้า ที่มุ่งเน้นการไหลของงานเป็นหลัก (Flow) โดยสิ่งต่างๆที่ขัดขวางการไหลของงานจะถูกเรียกว่า เป็นความสูญ

เปล่า (Waste/Muda) ที่จะต้องกำจัดออกไป จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing System) มีจุดกำเนิดมาจากระบบการผลิตแบบโตโยต้านั่นเอง โดย เจมส์ วอแมค เป็นผู้เรียกระบบดังกล่าวว่าเป็นระบบการผลิตแบบลีนและเผยแพร่จนเป็นที่รู้จัก

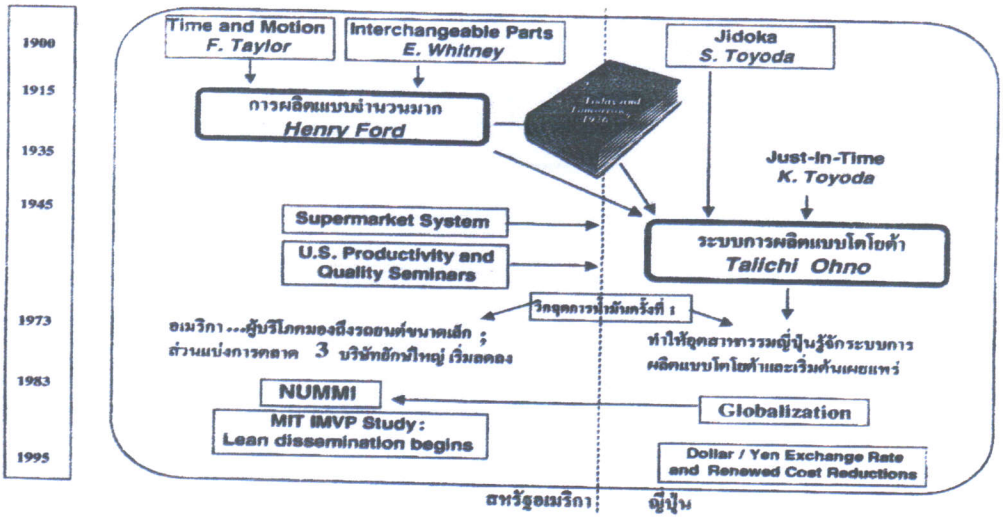
1.3 วิวัฒนาการการผลิตสู่ระบบการผลิตปัจจุบัน

วิวัฒนาการผลิตเริ่มจากการผลิตแบบงานฝีมือ (Craft Production) มาเป็นการผลิตแบบจำนวนมาก (Mass Production) แต่ในปัจจุบันได้มีการเปลี่ยนแปลงไปดังตารางที่ 2-1 จะเห็นได้ว่าภายใต้การผลิตในยุคปัจจุบัน การผลิตแบบลีนจะเหมาะสมตรงกับลักษณะการผลิตที่ลูกค้าต้องการมากที่สุด โดยมีการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตและมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement)

ตารางที่ 2-1 การเปรียบเทียบลักษณะการผลิตแบบต่างๆ

ลักษณะ	การผลิตแบบงานฝีมือ	การผลิตแบบจำนวนมาก	การผลิตในปัจจุบัน
ผลิตภัณฑ์	หลากหลายหรือตามความต้องการของลูกค้า	แบบเดียวกัน	หลากหลายหรือตามความต้องการของลูกค้า
การควบคุมผลิตภัณฑ์	ผลิตตามสั่ง	ผลิตตามการพยากรณ์	ผลิตตามความต้องการของลูกค้า
เทคโนโลยีการผลิต	ทักษะของช่างฝีมือ	ความแม่นยำของเครื่องจักร ทักษะย่อยๆของแรงงาน	การควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ ความแม่นยำของเครื่องจักรสูง ทักษะย่อยๆของแรงงาน
วิธีการผลิต	ด้วยมือ	การใช้ส่วนที่แทนกันได้ เครื่องจักรอัตโนมัติ แรงงาน สายพาน	การใช้ส่วนที่แทนกันได้ เครื่องจักรอัตโนมัติ แรงงาน หุ่นยนต์
ความต้องการของตลาด	มีอย่างจำกัด	ตลาดนำหน้าความสามารถในการผลิต	ตลาดมีความสำคัญน้อยกว่าความสามารถในการผลิต
ความต้องการของลูกค้า	มีเพียงพอให้ไปใช้งาน	มีเพียงพอให้ไปใช้งาน คุณสมบัติของสินค้า ต้นทุน	คุณภาพตามความต้องการของลูกค้า คุณสมบัติของสินค้า ต้นทุน เวลาในการส่งมอบ

วิวัฒนาการของกระบวนทัศน์ใหม่ ภาพที่ 2-1 เริ่มจาก เฮนรี ฟอร์ด ทำการผลิตรถยนต์ในรูปแบบการผลิตแบบจำนวนมาก โดยใช้วิธีการศึกษาการทำงานและการใช้ชิ้นส่วนทดแทน ในปี ค.ศ. 1926 เขาได้เขียนหนังสือ "Today and Tomorrow"ที่อธิบายเกี่ยวกับลักษณะการผลิตว่ามีข้อดีข้อเสียอย่างไร



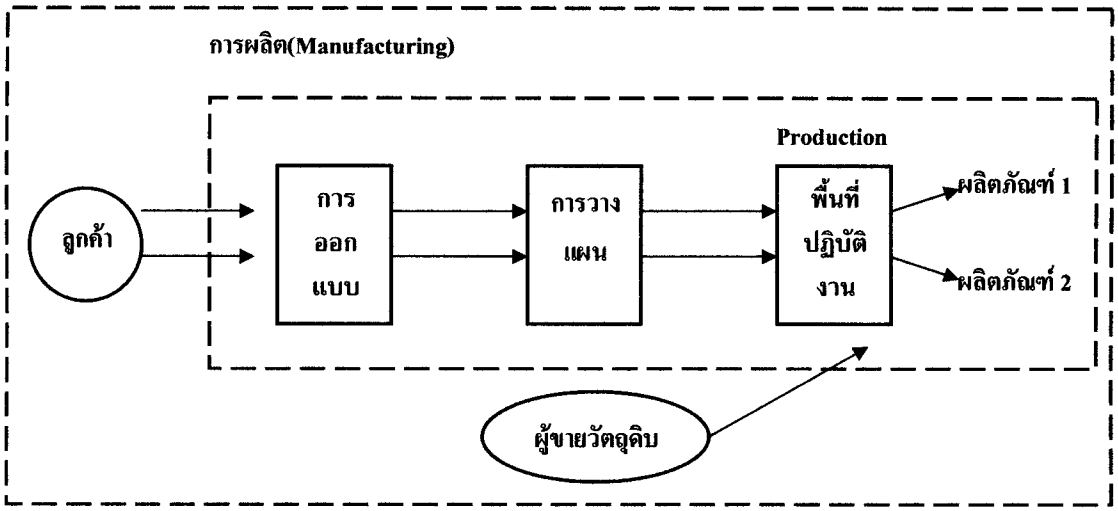
ภาพที่ 2-1 วิวัฒนาการของกระบวนทัศน์ใหม่ของแนวการผลิตแบบลีน

1.4. แนวคิดการผลิตแบบลีน

ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (The Toyota System) ให้คำจำกัดความการผลิตแบบลีนไว้ว่าเป็นปรัชญาของการลดของเสียอย่างต่อเนื่องในทุกๆพื้นที่ และทุกกิจกรรม ซึ่งเป็นระบบที่ประเทศสหรัฐอเมริกาสร้างมาจากการรวมเอาเทคนิคระบบการผลิตของญี่ปุ่น ซึ่งนิยามโดย Allen et al.(2001) ได้ให้คำจำกัดความของการผลิตแบบลีนไว้ว่าเป็นการติดตามความสูญเปล่าเพื่อกำจัดให้หมดไปจากระบบอย่างไม่มีที่สิ้นสุด โดยความสูญเปล่านั้นคือ ทุกๆสิ่งที่ไม่เกิดคุณค่าแก่ผลิตภัณฑ์

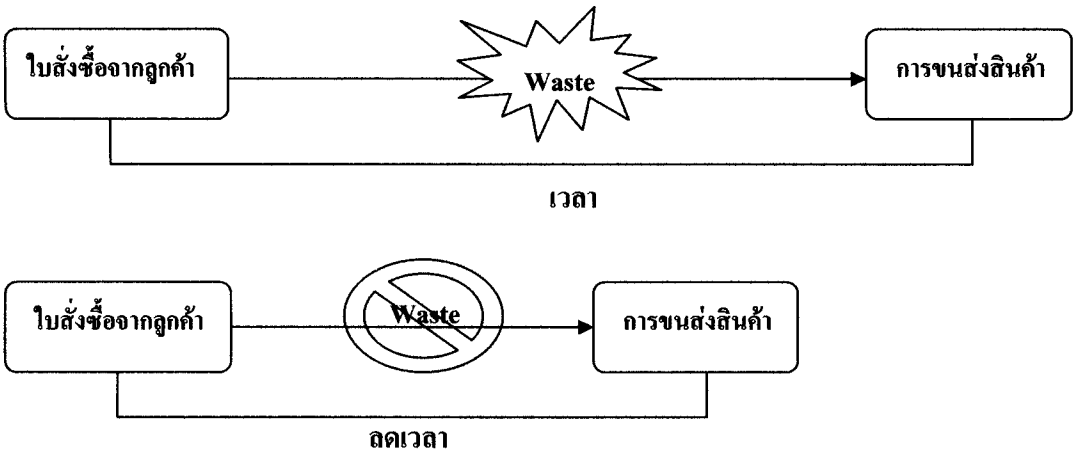
การออกแบบและจัดการอย่างถูกต้องเหมาะสมในครั้งแรกที่ดำเนินการและมุ่งเน้นถึงกระบวนการที่เพิ่มคุณค่าซึ่งวิธีการนี้เป็นวิธีการทำงานที่ป้องกันความผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้อย่างสมบูรณ์แบบ และเป็นแนวทางที่ก่อให้เกิดการปรับตัวในสภาวะการแข่งขันที่ขึ้นอยู่กับเวลา (Time-based Competition) เพื่อให้องค์กรมีความคล่องตัว (Agility) ใช้ทรัพยากรอย่างจำกัด สะดวกรวดเร็ว ลดต้นทุน ลดเวลาที่ไม่จำเป็น และเพิ่มคุณภาพในระบบการผลิต โดยวิธีการแบบลีนที่เป็นองค์กร

รวม (Holistic) แบ่งเป็น 2 แบบดังภาพที่ 2-2 แบบแรก การผลิตแบบลีนเน้นทางด้านการผลิต ส่วนแบบที่สอง วิสาหกิจแบบลีนจะประสานระบบการผลิตที่เกี่ยวข้องกับโซ่อุปทาน โดยมีหลักการเดียวกันคือการกำจัดความสูญเปล่าเพื่อสร้างคุณภาพ



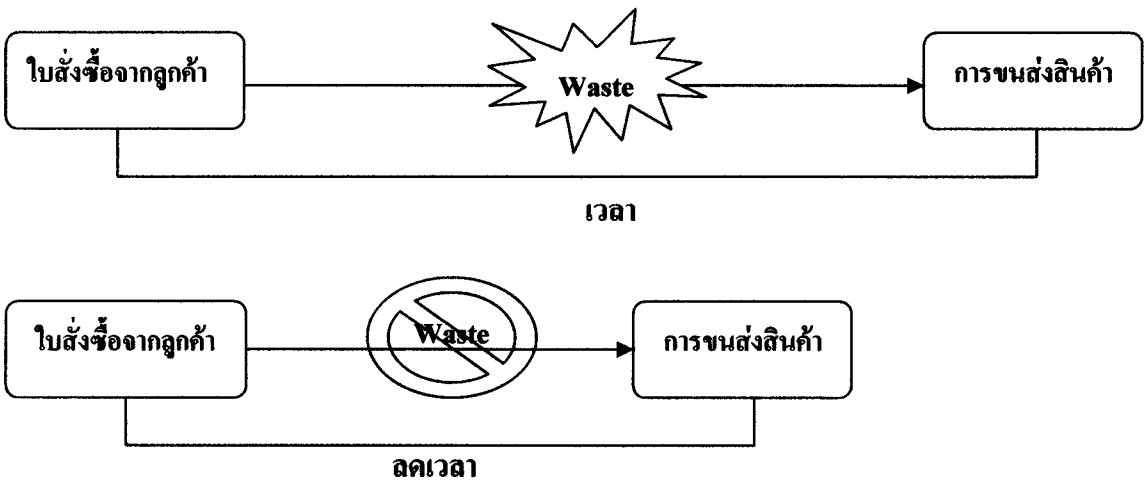
ภาพที่ 2-2 ลักษณะมุมมองของลีน

การผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) เป็นปรัชญาการผลิตที่มีพื้นฐานความแตกต่างของแนวคิดในการผลิต จากการไหลในการผลิตตั้งแต่วัตถุดิบจนกลายเป็นผลิตภัณฑ์ และตั้งแต่การออกแบบผลิตภัณฑ์จนถึงการบริการลูกค้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกำจัดความสูญเปล่าและผลิตสินค้าให้ตรงกับความต้องการของลูกค้า ดังภาพที่ 2-3



ภาพที่ 2-3 แนวคิดการผลิตแบบลีน

การผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) เป็นปรัชญาการผลิตที่มีพื้นฐานความแตกต่างของแนวคิดในการผลิต จากการไหลในการผลิตตั้งแต่วัตถุดิบจนกลายเป็นผลิตภัณฑ์ และตั้งแต่การออกแบบผลิตภัณฑ์จนถึงการบริการลูกค้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกำจัดความสูญเปล่าและผลิตสินค้าให้ตรงกับความต้องการของลูกค้า ดังภาพที่ 2-3



ภาพที่ 2-3 แนวคิดการผลิตแบบลีน

American Society for Quality (ASQ) ให้คำจำกัดความของระบบการผลิตแบบลีนไว้ว่าเป็นการเริ่มพิจารณาการกำจัดของเสียทั้งหมดในกระบวนการที่โรงงานผลิต หลักการของลีนรวมถึงเวลาการรอคอยเป็นศูนย์ (Zero Waiting Time) สินค้าคงคลังเป็นศูนย์ (Zero Inventory) ตารางเวลาการผลิต (Scheduling) ระบบการดึงของลูกค้าภายในแทนที่ระบบผลัก (Cutting Actual Process Times)

National Institute of Standards and Technology Manufacturing Extension Partnership (NIST-MEP) ได้ให้คำจำกัดความของระบบการผลิตแบบลีนไว้ว่าเป็นระบบที่มุ่งเน้นการจำแนกและกำจัดความสูญเปล่าในกิจกรรมตลอดจนการพัฒนาอย่างต่อเนื่องโดยทำให้การไหลของผลิตภัณฑ์เกิดมาจากการดึงดูดลูกค้า เพื่อการตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าอย่างสูงสุด (Spann et al. 1970)

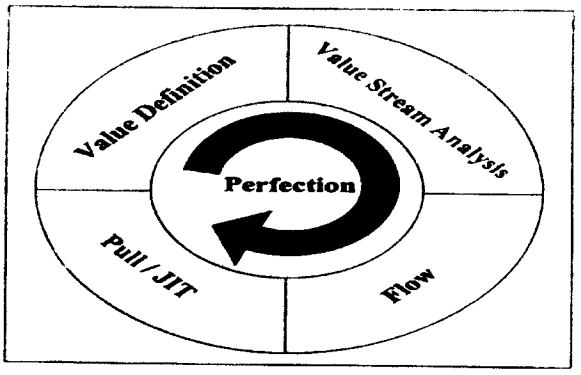
Production System Design Laboratory at theMassachusetts Institute of Technologyให้คำจำกัดความของการผลิตแบบลีนไว้คือ การกำจัดความสูญเปล่าในทุกๆส่วนของการผลิต ซึ่งรวมทั้งส่วน

ความสัมพันธ์กับลูกค้า ส่วนการออกแบบผลิตภัณฑ์ส่วนเชื่อมโยงกับซัพพลายเออร์ และในส่วนการบริการโรงงาน (Feld.2001)

William G.Nickels et al.(2002) ให้คำจำกัดความของการผลิตแบบลีนไว้ว่าเป็นการผลิตสินค้าโดยใช้ทุกสิ่งในกระบวนการผลิตน้อยที่สุด โดยเปรียบเทียบกับระบบการผลิตแบบจำนวนมาก

1.4 หลักการพื้นฐานของการผลิตแบบลีน

แนวคิดการผลิตแบบลีนที่เจมส์ วอแมค กล่าวไว้ในหนังสือชื่อ "Lean Thinking"หลักการพื้นฐานของการผลิตแบบลีน 5 ประการ คือ การนิยามคุณค่า, การวิเคราะห์การไหลทางคุณค่า, การไหล, การดึง/ทันเวลาพอดี และความสมบูรณ์แบบ ดังในภาพที่ 2-4 และต้องคำนึงถึงการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องในแต่ละโครงสร้างตามหลักการหมุน, การกำหนดความหมาย, ความสัมพันธ์ระหว่างหลักการและการฝึกฝนการปฏิบัติ สามารถอธิบายให้เห็นถึงส่วนประกอบ โดยสาธิตเรื่องการออกแบบ, การดำเนินการและการจัดการกระบวนการการผลิต ที่จะแสดงให้เห็นว่ามีประสิทธิภาพสูงในการปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นพื้นฐานโครงสร้างการผลิตแบบลีนที่สำคัญ 4 ประการ



ภาพที่ 2-4 แสดงลักษณะการผลิตแบบลีน

1.5.1 นิยามคุณค่า

การจัดการกับการสูญเปล่านั้นต้องใช้เวลาและความพยายามอย่างยิ่ง ในการกำจัดความสูญเปล่าออกจากกระบวนการ ดังนั้นกระบวนการสร้างคุณค่าจึงมีความสำคัญ ดังนั้นประเภทของความสูญเปล่า Muda คือ กระบวนการผลิตที่ลูกค้าไม่ต้องการ บริษัทที่ทำการผลิตแบบลีนจะดำเนินการเพื่อ

กำหนดคุณค่าผลิตภัณฑ์และความสามารถของผลิตภัณฑ์ในการเสนอราคาให้กับลูกค้า บริษัทที่ทำการผลิตแบบลีนจะทำความเข้าใจและถามลูกค้าว่าต้องการอะไร แล้วบริษัทที่ทำการผลิตแบบลีนจะปรับปรุงผลิตภัณฑ์ การบริหารองค์กรและพนักงานให้บรรลุตามแผนการผลิตนั้น

หลักการนี้จะมุ่งเน้นการกำหนดคุณค่าของผลิตภัณฑ์บนรากฐานความต้องการลูกค้า ในเรื่องฟังก์ชั่นของผลิตภัณฑ์, คุณภาพและการขนส่ง จะมีความสัมพันธ์กันที่ทำให้เกิดต้นทุนและการกำหนดราคาขาย ดังนั้นการค้นหาและวิจัยความต้องการของลูกค้าเป็นสิ่งที่สำคัญ ควรจะต้องใช้เครื่องมือที่เรียกว่า "Quality Function Deployment (QFD)"ที่เป็นวิธีการให้ความสำคัญต่อความต้องการของลูกค้าและถ่ายทอดคุณสมบัติไปสู่การออกแบบ

เทคนิคของ QFD เป็นเทคนิคที่นำความต้องการของลูกค้ามาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับความสามารถของตนเองและคู่แข่งในการบรรลุความต้องการของลูกค้านั้น เพื่อหาทางในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า เป็นการนำความต้องการของลูกค้ามากำหนดสิ่งที่จะต้องทำ ดังนั้น การทราบความต้องการของลูกค้าถือเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง ผู้ผลิตหรือผู้ให้บริการพึงระลึกเสมอว่า

1. คุณค่าของสินค้าหรือบริการจะถูกตัดสินใจโดยลูกค้าเสมอ
2. ผู้ผลิตหรือผู้ให้บริการมีหน้าที่ในการสร้างคุณค่านั้นให้แก่สินค้าหรือบริการที่จะนำเสนอออกสู่ตลาด
3. ความต้องการของลูกค้าและเสียงตอบกลับ (Feedback) คือ สิ่งที่กำหนดว่าผู้ผลิตหรือผู้ให้บริการจำเป็นต้องทำอะไรต่อไปในการพัฒนาสินค้าและบริการ เพื่อความพึงพอใจของลูกค้า

คุณค่าผลิตภัณฑ์ที่เกิดประโยชน์จากคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์หารด้วยต้นทุนของคุณสมบัตินั้น จะแสดงผลให้เห็นเรื่องคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ส่วนการวัดและวิเคราะห์ผลโดยใช้เทคนิคของ Value Engineerผู้บริหารต้องให้ความสำคัญในเรื่องเป้าหมายต้นทุนและกำหนดราคาของผลิตภัณฑ์สู่ท้องตลาด โดยจะต้องตระหนักในตัวผลิตภัณฑ์ กำไรและผลตอบแทน ในการวางแผนธุรกิจ ข้อกำหนดหรือกลยุทธ์ที่นำไปสู่ความสำเร็จตรงกับเป้าหมายด้านต้นทุนที่ตั้งไว้ จะต้องปรับแต่งกระบวนการผลิตและการสั่งซื้อโดยตรงตามความต้องการ (วิทยา สุหฤทดำรง และ ก้องเดชา บ้านมะหิงษ์, 2544, หน้า140-143)

1.5.2 วิเคราะห์การไหลของคุณค่า

คุณค่าของกระบวนการผลิตจะเป็นพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์สายธารแห่งคุณค่า ซึ่งการวิเคราะห์เริ่มต้นด้วยแผนภาพของกระบวนการที่กำหนดขั้นตอนผลิตผลิตภัณฑ์ ในแต่ละขั้นตอนจะ

มีคำถามว่า "จะสร้างคุณค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ได้ตามความคิดของลูกค้าหรือไม่" ซึ่งความต้องการนี้จะเป็นขั้นตอนที่มีผลต่อการเพิ่มคุณค่าของผลิตภัณฑ์ โดยทั่วไปจะเกี่ยวกับการเปลี่ยนวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์ ต่อจากนั้นเราจะค้นหาและกำจัดสิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่มในกระบวนการผลิต จะเป็นส่วนหนึ่งของการเพิ่มประสิทธิภาพในขั้นตอนการเพิ่มคุณค่า

เราสามารถสร้าง Value Stream Mapping (VSM) โดยกำหนดให้ Value Stream คือกิจกรรมหรืองานทั้งหมด (สิ่งก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่มและไม่มีคุณค่า) ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ดังนั้น VSM ก็คือการเขียนแผนภาพแสดงการไหลของวัตถุดิบและข้อมูลสารสนเทศในการผลิตของกระบวนการต่างๆมีรายละเอียดต่างๆ สำหรับการผลิตแต่ละผลิตภัณฑ์จะมุ่งเน้นไปที่ขั้นตอนทั้งหมด โดยพิจารณาให้เป็น Muda แล้วอธิบายถึงการไหลของคุณค่าแยกเป็น 3ประเด็น ได้แก่ การแก้ปัญหา การจัดการสารสนเทศ และการแปรสภาพ เมื่อคุณเข้าใจว่าอะไรคือการไหลที่ก่อให้เกิดคุณค่าแก่ผลิตภัณฑ์ จะพบกับกิจกรรม 3 ประเภท ดังนี้

- การสร้างคุณค่าเพิ่มในการไหล เป็นขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสม ในเรื่องหน้าที่การทำงานของวัตถุดิบสู่กระบวนการที่ได้ผลิตภัณฑ์ออกมา
- การสร้างที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าแต่มีความจำเป็นตั้งแต่ขั้นตอนในกระบวนการผลิต รวมถึงการตรวจสอบการรอคอย และการขนส่ง
- การสร้างที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าและกำจัดออกทันที ถ้ากิจกรรมนั้นปรากฏชัดว่าไม่ก่อเกิดคุณค่าและประโยชน์แก่กระบวนการควรยกเลิกออกไป

1.5.3 การไหล

ในองค์กรต่างๆก็ต้องการความสนับสนุนโดยเฉพาะเรื่องการไหลของผลิตภัณฑ์ด้วยความเร็วจะกระทำโดยการกำจัดอุปสรรคและระยะทางระหว่างแผนกที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน มีผลทำให้แผนผังการทำงานของพนักงานและเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตเปลี่ยนแปลงไปด้วย หลักในการใช้เครื่องมือโครงสร้างและดำเนินการผลิต ได้แก่

- การไหลแบบต่อเนื่อง ผลิตภัณฑ์ควรไหลผ่านกระบวนการเพิ่มคุณค่าอย่างต่อเนื่องปราศจากการรอคอย
- ระดับการผลิต ผลิตภัณฑ์หลายอย่างรวมกันตามปริมาณความต้องการในแต่ละช่วงเวลา

การไหลแบบต่อเนื่อง ทำให้การผลิตมีช่วงเวลาทำน้อย ทำให้สามารถวางแผนการผลิตโดยทำให้ปริมาณการผลิตกับปริมาณความต้องการของลูกค้าใกล้เคียงกัน จะเป็นการป้องกันการสูญเปล่าในการผลิต นอกจากนี้การไหลแบบต่อเนื่องจะไม่เกิดการรอคอย วัสดุคงคลังสินค้าเป็นศูนย์ ช่วยลดความสูญเปล่าที่เกิดจากการคงคลังสินค้า ส่วนระดับการผลิตที่เหมาะสมของงานถือว่าเป็นหัวใจของ

ระบบการผลิตแบบลีน และเป็นจุดเริ่มต้นที่ต้องทำให้เกิดขึ้นก่อนที่จะทำการติดตั้งระบบอื่นๆของการผลิตแบบลีนต่อไป การทำให้สายการผลิตเกิดการไหลอย่าต่อเนื่อง (Continuous Flow) สามารถทำได้ดังนี้ คือ

1. อย่าให้เครื่องจักรว่างงานด้วยเหตุอันใดก็ตาม (Idle)

2. หากเครื่องจักรเสีย (Breakdown) หรือออกนอกการควบคุม (Out of Control) ต้องแก้ไขให้กลับสู่สภาวะปกติได้เร็วที่สุด

3. การบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน เป็นสิ่งที่ต้องใช้เวลาให้น้อยที่สุด แม้ว่าจะอยู่ในแผนการผลิตก็ตาม เพราะบางกรณีไม่สามารถควบคุมเวลานี้ได้

4. อย่าขัดจังหวะการผลิตด้วยเหตุอันใดก็ตาม

5. จัดกำลังการผลิตของแต่ละกระบวนการให้มีความสมดุลกัน (Line balancing) ซึ่งจะทำให้ไม่มีงานรอระหว่างกระบวนการ (Work in Process) หรือเกิดคอขวด (Bottleneck)

6. ลดปริมาณการขนย้าย

7. ลดการเก็บงานเพื่อรอการผลิต (Waiting)

8. จัดผังโรงงาน (Line Layout) ให้เหมาะสม

1.5.4 การดึง / ทันเวลาพอดี

ในแนวคิดการผลิตแบบลีน สินค้าคงคลังหรือวัสดุคงคลังจะถูกคิดเป็นเรื่องการสูญเปล่า ฉะนั้นการผลิตสินค้าใดๆก็ตามที่ขายไม่ได้ถือว่าเป็นการสูญเปล่า สิ่งสำคัญต้องทราบความต้องการของลูกค้าที่แท้จริง แล้วใช้การดึงผลิตภัณฑ์เข้าสู่ระบบ โดยใช้หลักการปรับปรุงปริมาณที่ต้องมีเพียงพอในช่วงที่ต้องการ วัตถุประสงค์ของการผลิตแบบทันเวลา คือการสร้างความสมดุลและความสัมพันธ์ของปริมาณการผลิตกับความต้องการ เพื่อกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น แต่ในการปฏิบัติความต้องการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาจึงนำ Take Timeมาเป็นเครื่องมือในการจัดสมดุลของการไหล ซึ่งจะมีความสำคัญช่วยให้การกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในขั้นตอน โดยการย้ายวัสดุคงคลังเหล่านั้นออกไป

1.5.5 ความสมบูรณ์แบบ

การที่จะประสบความสำเร็จได้นั้น ควรมาจากการทำงานที่มีประสิทธิภาพใน 4 หลักการที่กล่าวไปข้างต้น สิ่งที่ต้องปรับปรุง คือ เรื่องของการลดเวลา ลดพื้นที่ ลดต้นทุนและลดความผิดพลาดที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและการจัดการผลิต โดยทั่วไปองค์ประกอบ 3 ประการที่การผลิตแบบลีนมุ่งเน้น ได้แก่

- บรรลุถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์และกิจกรรมในกระบวนการผลิตที่เป็นกระบวนการเพิ่มคุณค่าในสายตาลูกค้า
- การวางโครงสร้างระบบการไหลอย่างต่อเนื่อง ระบบคงคลังเป็นศูนย์, การผลิตทันเวลาพอดีและของเสียเป็นศูนย์
- ความสมบูรณ์แบบในการเพิ่มคุณค่ามากที่สุดโดยการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

ดังนั้นการปฏิบัติและการดำเนินงานในขั้นต่อๆไป ควรคำนึงถึงการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง การวัดประสิทธิภาพโดยการทำ Benchmarking, การใช้ Balance Scorecardในการทำงานเป็นทีมและค้นสภาพความต้องการที่จะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อม

1.6 กุญแจสู่ความสำเร็จของการผลิตแบบลีน

1.6.1 การกำจัดความสูญเปล่า (Waste/Muda) ระบบการผลิตแบบลีน เน้นที่เรื่องของความสูญเปล่า โดยนิยามความสูญเปล่าว่า ลักษณะของสิ่งใดก็ตามในแนวระบบการผลิตที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าต่อลูกค้า ความสูญเปล่าในภาษาญี่ปุ่นแปลว่า มูดะ Muda ซึ่ง ทาอิชิ โอโนะ ได้แสดงให้เห็นถึงความสูญเปล่า 7 ประการที่ต้องเน้นเป็นอันดับแรก เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการลดต้นทุนของระบบการผลิตแบบเดิมซึ่งได้แก่

1) ความสูญเปล่าจากการผลิตที่มากเกินความจำเป็น คือ การผลิตที่เร็วกว่า มากกว่า หรือก่อนที่กระบวนการต่อไปจะต้องการ ซึ่งเกิดมาจากการพยากรณ์ที่ไม่เหมาะสม ทำให้การมีเวลานำที่ยาวนาน ความต้องการพื้นที่ในการจัดเก็บมากขึ้นและต้องใช้ทรัพยากรในการบริหารจัดการมาก

2) ความสูญเปล่าจากการว่างงานของพนักงานหรือ การรอคอย คือ การเกิดการรอคอยต่างๆในขณะที่ทำการผลิต เช่น การรอติดตั้งเครื่องจักร รอคอยวัสดุ หรือ รอชิ้นงาน เป็นต้น เป็นการใช้เวลาอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดการล่าช้าในการผลิตและส่งมอบเกิดต้นทุนสูญเปล่า

3) การสูญเปล่าจากการขนย้ายจำนวนมาก เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายวัสดุต่างๆ ซึ่งเกิดได้ทั้งในส่วนของพื้นที่ในการเก็บรักษาของคงคลังและในระหว่างการผลิต อาจเกิดมาจากการวางผังโรงงานที่ไม่ดี การขาดระเบียบในการจัดชิ้นงาน ทำให้เกิดการเสียแรงงานและเวลาในการขนส่ง ก่อให้เกิดต้นทุนที่สูงขึ้น เกิดความเสียหายระหว่างการเคลื่อนย้าย

4) ความสูญเปล่าจากกระบวนการที่ไม่เหมาะสม เช่น การใช้เครื่องมือที่ไม่ถูกต้อง มาตรฐานในการทำงานไม่เพียงพอ การจัดลำดับงานไม่เหมาะสม การนำเครื่องจักรใหญ่ๆที่มีความสามารถในการผลิตได้ทีละมากๆมาผลิตจำนวนน้อยทำให้เสียค่าใช้จ่ายเกินความจำเป็นทำให้เกดต้นทุนที่ไม่จำเป็น เสียเวลาและแรงงาน

5) ความสูญเปล่าจากการมีสินค้าคงคลังมากเกินไป นำมาสู่การมีเวลาที่ยาวนาน เสียพื้นที่ในการจักเก็บ เกิดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บและต้นทุนจม หรือความเสื่อมสภาพและล้าสมัยของวัสดุ

6) ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนที่ไม่จำเป็น เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ เคลื่อนไหวของพนักงาน เกิดมาจากท่าทางการทำงานที่มาเหมาะสม เช่น การโค้งตัว การเอื้อมหยิบ เป็นต้น การจัดวางผังและการจัดลำดับที่ไม่เหมาะสม ทำให้เกิดการเมื่อยล้าและส่งผลต่อการทำงาน ทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย

7) ความสูญเปล่าจากการเกิดของเสีย อาจเกิดมาจากผลิตภัณฑ์ไม่ได้คุณภาพ ความเสียหายขณะผลิตหรือขนย้าย ทำให้เสียเวลาและแรงงานในการตรวจสอบแก้ไขเกิดต้นทุนสูญเปล่า

ความสูญเปล่าที่กล่าวมาข้างต้นนั้นเป็นสิ่งที่ถูกกำจัดหรือทำให้ลดลงในกระบวนการผลิตต่างๆ เพื่อให้การปฏิบัติงานมีแต่สิ่งที่เป็นการเพิ่มคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์ นอกจากความสูญเปล่า 7 ประการที่กล่าวมาแล้วนั้น ในปัจจุบันได้มีผู้ที่เพิ่มความสูญเปล่าเข้าไปอีกตัวหนึ่งเป็นความสูญเปล่าตัวที่ 8 คือ ความสูญเปล่าจากคนซึ่งเป็นได้ทั้งที่คนทำในสิ่งที่เป็นความสูญเปล่า และการที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์จากคน (ก้องเดชา บ้านมะหิงษ์, และ นราศรี ถาวรกูล, 2003, หน้า 92-96)

1.6.2 การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuas Improvement) เป็นปรัชญาทางธุรกิจที่นิยมใช้ในประเทศญี่ปุ่น และเป็นที่รู้จักกันในคำว่า "ไคเซ็น" (Kaizen) เศรษฐกิจญี่ปุ่นที่ก้าวหน้ามามากกว่า 20 ปี เพราะได้ใช้ไคเซ็นในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องและอย่างสม่ำเสมอ ทำให้บริหารธุรกิจได้ตรงเป้าหมายและตามความสำคัญ สามารถทำให้ธุรกิจปรับตัวตามช่วงการเปลี่ยนแปลงมากและน้อยของปริมาณผลิตภัณฑ์ที่กำหนดและเมื่อมีการพัฒนาปรับปรุงมากขึ้นเรื่อยๆ การรวบรวมกิจกรรมการปรับปรุงเล็กๆสามารถหาสาเหตุที่มาอิทธิพลหลัก ซึ่งทำให้มีข้อได้เปรียบในการแข่งขันในระยะยาว

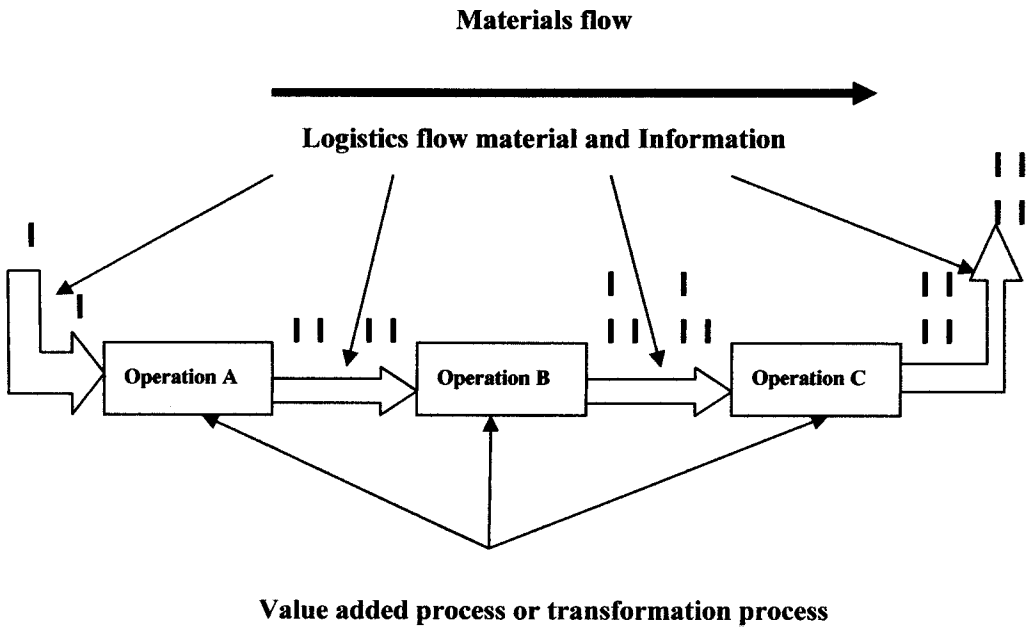
1.6.3 การสร้างคุณค่าเพิ่ม (Value Creation) การสร้างคุณค่าตามแนวคิดของลีน คือ การทำความเข้าใจว่าอะไรคือคุณค่า (Value) และความสูญเปล่า (Waste/Muda) ทั้งในและนอกองค์กรที่อยู่ในความสัมพันธ์ต่อการผลิต คุณค่าเป็นสิ่งจำเป็นและต้องถูกสร้างขึ้นในสายตาลูกค้า และตามที่ลูกค้ากำหนด และมีกระบวนการที่ดำเนินไปอย่างถูกต้อง โดยต้องใช้เวลาและความพยายามที่กำจัดความสูญเปล่าออกจากกระบวนการโดย ยาซูฮิโร โมเด็น ได้ทำการศึกษาระบบการผลิตแบบโตโยต้า และได้แบ่งลักษณะงานในการผลิตออกเป็น 3 ประเภท คือ

ก) สิ่งที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (Non Value Added:NVA) คือ ความสูญเปล่าและเป็นกิจกรรมที่ไม่จำเป็น ซึ่งควรกำจัดออกไป ตัวอย่างเช่น เวลารอคอย (Waiting Time) การสุ่มผลิตภัณฑ์ระหว่างการผลิต โดยไม่เชื่อมต่อเพื่อเข้าสู่กระบวนการต่อไปในทันที การทำงานหรือกิจกรรมเดียวกันซ้ำๆ

ข) สิ่งที่จำเป็นต้องมีแต่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (Necessary but Non Value Added:NNVA) คือ ความสูญเปล่าแต่อาจจำเป็นต้องยอมให้เกิดขึ้นมาในกระบวนการผลิต ตัวอย่างเช่น การเดินในระยะไกลเพื่อหยิบชิ้นส่วนหรือวัตถุดิบ การเคลื่อนย้ายอุปกรณ์หรือเครื่องมือระหว่างการผลิต และเพื่อกำจัดการทำงานเช่นนี้จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงการทำงานครั้งใหญ่ เช่น การวางผังโรงงานในกระบวนการผลิตใหม่ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ในทันที

ค) สิ่งที่เกิดคุณค่าเพิ่ม (Value Added:VA) คือ กิจกรรมที่มีคุณค่าในการดำเนินงานที่เกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตตั้งแต่ขั้นวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนใช่ในการผลิตว่าจะใช้แรงงานหรือเครื่องจักรในการผลิตซึ่งต้องใช้ข้อมูลในการตัดสินใจมาก

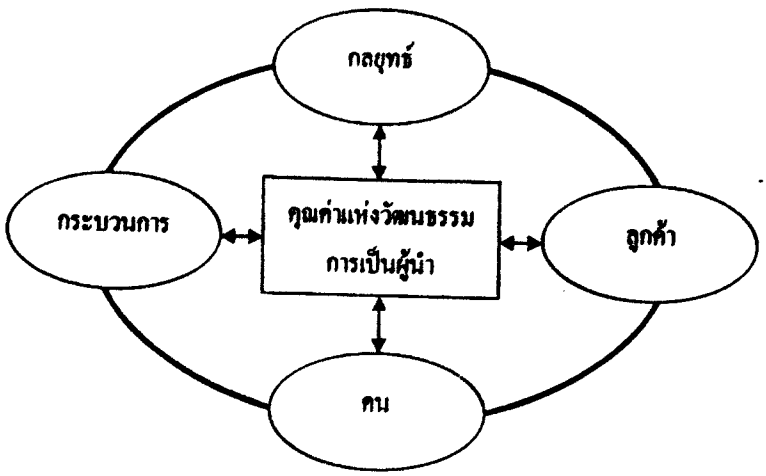
ในกระบวนการผลิตจะเห็นได้ว่าสิ่งที่ทำให้เกิดคุณค่าเพิ่มและต้นทุน คือ การไหล (Flow) และการดำเนินกิจกรรม ดังแสดงในภาพที่ 2-5 ดังนั้นจึงต้องบริหารระบบการทำงานนั้นด้วยการสร้างคุณค่าเพิ่ม การจำแนกและการกำจัดความสูญเปล่า สำหรับเครื่องมือในการจำแนกและการกำจัดความสูญเปล่า คือ Value Stream Mapping (VSM) ที่ใช้ในการเขียนแผนภาพเส้นทางการไหลของผลิตภัณฑ์ และวิเคราะห์สายธารคุณค่า (Value Stream Analysis) จากนั้นจะใช้เครื่องมือทางด้านวิศวกรอุตสาหกรรม ในการปรับปรุงการผลิตตามลักษณะการกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นของการดำเนินงานทั้งการไหลและกิจกรรม



ภาพที่ 2-5 คุณค่าเพิ่มจากลักษณะระบบการผลิตที่ประกอบด้วยการไหลและกิจกรรม

1.6.4 การมุ่งเน้นลูกค้า (Customer Focus) เป็นการให้คำปรึกษาและค้นคว้าวิจัยตลาดทำให้องค์กรมีแนวทางเดียวกันตามความต้องการของลูกค้า ในด้านคุณภาพ และการนำมาสู่การเชื่อมต่อระหว่างการผลิตกับลูกค้าเพื่อให้ได้การบริการที่ดีขึ้น ซึ่งทำให้องค์กรมีแนวทางเดียวกันโดยสร้างคุณค่าแห่งวัฒนธรรมการเป็นผู้นำ จากความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการการสร้างกลยุทธ์ ลูกค้า และคน ดังภาพที่ 2-6 จะส่งผลให้ลูกค้ามีความซื่อสัตย์และภักดีต่อสินค้า และกำไรเพิ่มขึ้น ซึ่งหัวใจสำคัญของการมุ่งเน้นลูกค้าประกอบด้วย

ก) เสียงจากลูกค้า ช่วยในการมุ่งเน้นลูกค้าคงอยู่และกระตุ้นให้ทำตามวัตถุประสงค์ขององค์กรเริ่มจากการให้ความสนใจและถ่ายทอดความสัมพันธ์ระดับหน้าที่การงานตามโครงสร้างขององค์กรซึ่งเป็นตัวขับเคลื่อนให้เกิดกิจกรรมและแสดงให้เห็นว่าทำอย่างไร ตลอดจนการมีส่วนร่วมแก้ไขของอุปสรรคของหน้าที่การทำงานเดิม



ภาพที่ 2-6 การสร้างคุณค่าแห่งวัฒนธรรมการเป็นผู้นำ (Culture Leadership Values)

ข) การจัดความต้องการของลูกค้าให้มีแนวทางเดียวกัน (Customer Alignment) สำหรับองค์กรเป็นแนวทางเกี่ยวกับการถ่ายทอดวิสัยทัศน์ (Vision) การมุ่งเน้นที่ลูกค้าและคุณค่าต่อลูกค้า (Customer Value) ให้ลูกค้าเป็นส่วนหนึ่งขององค์กร ซึ่งวิสัยทัศน์เป็นการกระตุ้นพนักงานและองค์กรให้บรรลุเป้าหมาย

ค) ความเชื่อมโยงลูกค้าไปยังผลลัพธ์ เป็นการสังเกตการณ์วัดและปรับปรุงของเนื้อหาสาระที่ไปยังลูกค้า ผลลัพธ์เป็นการจัดการด้วยวิธีการและเกณฑ์การวัดความสัมพันธ์

เครื่องมือที่ช่วยให้องค์กรมุ่งเน้นลูกค้าแบ่งได้ 3 ส่วน คือ (1) การจัดหาบริการลูกค้าโดยการใช้ระบบความสัมพันธ์ลูกค้า เป็นการรองรับความตอบสนองอย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นสิ่งทำให้ประสบผลสำเร็จในธุรกิจ (2) การจัดการกระบวนการด้านคุณภาพโดยการใช้ ลดความแปรปรวนสำหรับการปรับปรุงกระบวนการ (3) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ความต้องการของลูกค้าโดยใช้ การวางแผนการติดต่อสื่อสารและเทคนิคการจัดเอกสารที่รวบรวมปัญหาของกิจกรรมการดำเนินงานในระบบการผลิตและบริการ มีโครงสร้างการวิเคราะห์คุณค่าต่อลูกค้า ด้านหน้าที่ของผลิตภัณฑ์และการบริการลูกค้า

1.7 เครื่องมือและเทคนิคของระบบการผลิตแบบลีน

ดังที่ทราบกันมาแล้วว่าการปรับเปลี่ยนองค์กรคงไม่เกิดขึ้นในเพียงชั่วข้ามคืน ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆดังเช่น การปรับปรุงสถานที่ การให้บริการลูกค้า การปรับปรุงผลิตภัณฑ์ การขจัดความสูญเปล่า และมุ่งป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาเดิมเกิดขึ้นซ้ำอีก โดยเครื่องมือและเทคนิคช่วยในการแก้ปัญหาต่างๆ ดังนี้

1.7.1 ไคเซน (Kaizen)

ไคเซนเป็นภาษาญี่ปุ่นที่มีความหมายว่า การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตลอดไป เนื่องจาก Kai มีหมายถึง การแปลงแปลง และ Zen หมายถึง ดี ไคเซนเป็นแนวคิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา โดยเน้นในความมีส่วนร่วม ของทุกคนเป็นหลักและเชื่อในปริมาณของสิ่งที่ทำการปรับปรุงมากกว่าผลที่ได้รับจากการปรับปรุง คือ การปรับปรุงปลายๆสิ่ง ทำปริมาณมากๆถึงแม้ว่าผลลัพธ์ที่ได้จะดีขึ้นเพียงเล็กน้อย แต่ถ้าทำไปเรื่อยอย่างต่อเนื่อง ก็จะกลายเป็นผลการปรับปรุงที่ยิ่งใหญ่ในอนาคต ในขณะที่ซิกส์ ซิกมา จะเลือกทำโครงงาน ที่ให้ผลตอบแทนทางการเงิน ที่คุ้มค่าเท่านั้น ไม่เน้นที่ปริมาณ

ผลจากการทำไคเซนไม่จำเป็นต้องวัดเป็นตัวเงินได้เท่านั้น สิ่งที่วัดเป็นตัวเงินไม่ได้ แต่เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการปรับปรุงก็สามารถทำเป็นกิจกรรมของไคเซนได้ การทำกิจกรรมไคเซนอาจเป็นกลุ่มหรือเดียวก็ได้ขึ้นอยู่กับเรื่องที่ทำ โดยเรื่องที่ทำไคเซนอาจทำให้เกิดสิ่งเหล่านี้

1. ระยะทางการขนย้ายลดลง
2. รอบเวลาการผลิต (Cycle Time) ลดลง

3. ผลิตภาพเพิ่มขึ้น
4. ใช้พื้นที่น้อยลง
5. งานออกดีขึ้น
6. งานที่อยู่ระหว่างกระบวนการ (WIP) ลดลง
7. คุณภาพดีขึ้น
8. กระบวนการผลิตสั้นลง
9. ใช้เวลาการตั้งเครื่องจักรลดลง
10. เพิ่มความปลอดภัย
11. ขวัญกำลังใจดีขึ้น

1.7.2 การผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time: JIT)

การผลิตแบบทันเวลาพอดี เป็นระบบการผลิตที่นำมาใช้เพื่อตอบสนองปรัชญาในการผลิตที่มุ่งเน้นกำจัดความสูญเปล่าหรือกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าต่างๆออกจากกระบวนการ ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยบริษัทโตโยต้า ประเทศญี่ปุ่น เพื่อให้การจัดการบริหารวัตถุดิบและชิ้นส่วนเข้าสู่กระบวนการผลิตในปริมาณและเวลาที่ต้องการ เพื่อให้ผลิตเป็นสินค้าได้พอดีกับความต้องการทั้งปริมาณและเวลา ทั้งนี้เพื่อลดความสูญเสียและต้นทุนที่มาจากการคงคลัง และลดงานระหว่างกระบวนการอันเป็นของเสียของการผลิตแบบคราวละมากๆ

การผลิตแบบทันเวลาพอดี ถึงแม้จะช่วยลดความสูญเสียอย่างที่เคยมีในการผลิตแบบคราวละมากๆได้ แต่การผลิตแบบทันเวลาพอดีก็จะมีปัญหาตรงที่ต้องคอยปรับตั้งกระบวนการและการวางแผน รวมถึงการบริหารความร่วมมือกับผู้ผลิตจากภายนอก (Supplier) โดยสรุปการผลิตแบบทันเวลาพอดี ต้องมีการเปลี่ยนแปลงที่ต่างจากการผลิตคราวละมากๆดังต่อไปนี้

1. ต้องมีการจัดสมดุลสายการผลิต ให้แต่ละสถานีงานมีภาระงานเท่ากัน และสามารถรองรับผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายได้

2. ต้องลดหรือกำจัดเวลาที่ใช้ในการตั้งเครื่องมือเปลี่ยนรุ่นการผลิต โดยมีเป้าหมายอยู่ที่การเปลี่ยนแปลงแต่ละครั้งต้องไม่เกิน 10 นาที หรือที่เรียกกันว่า SEED (Single Minute Exchange of Die)

3. ต้องลดขนาดของการผลิตและการสั่งซื้อแต่ละคราว (Lot Size) ซึ่งแน่นอนว่าทำให้เกิดจำนวนครั้งของการตั้งเครื่องและจำนวนครั้งของการสั่งซื้อที่มากขึ้น

4. ต้องลดเวลาในการผลิตและส่งมอบ ซึ่งเวลานำในการผลิตสามารถลดลงได้โดยความร่วมมือกันระหว่างหน่วยผลิต ส่วนการลดเวลานำในการส่งมอบก็สามารถลดลงได้โดยการร่วมมือและการติดต่อประสานงานที่ดีกับผู้ผลิตจากภายนอก

5. ต้องมีการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงปกป้องเพื่อให้เครื่องจักรมีความพร้อมอยู่ตลอดเวลา ซึ่งการผลิตแบบทันเวลาพอดี เครื่องจักรจะมีโอกาสหยุดให้บำรุงรักษามากกว่าการผลิตครั้งละมากๆ

6. ต้องมีงานหลายทักษะ (Flexible Work Force) เช่น สามารถใช้เครื่องจักรได้ สามารถบำรุงรักษาได้ สามารถตรวจสอบคุณภาพได้ และสามารถทำงานอื่นได้ ซึ่งแตกต่างจากการผลิตคราวละมากๆที่จะต้องใช้แรงงานที่เชี่ยวชาญเฉพาะอย่าง

7. ต้องการผู้ผลิตจากภายนอกที่เชื่อถือได้และมีระบบการประกันคุณภาพที่จะไม่ทำให้ชิ้นส่วนด้อยคุณภาพมาถึงโรงงาน รวมถึงมีระบบประเมินผู้ผลิตจากภายนอก

8. ต้องขนถ่ายชิ้นงานระหว่างหน่วยผลิตคราวละน้อยๆ หรือถ้าเป็นไปได้ก็คราวละหนึ่งหน่วย (One Piece Flow) ทั้งนี้เพื่อลดเวลานำและลดปริมาณงานระหว่างกระบวนการ

1.7.3 การปรับเรียบการผลิต (Smooth Production Sequence)

การปรับเรียบการผลิตจะทำให้การไหลของงานอย่างราบเรียบอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งจะทำให้การควบคุมการผลิตเป็นไปอย่างง่าย การปรับเรียบการผลิต คือ การผลิตงานที่มีความสม่ำเสมอคงที่ตลอดช่วงเวลาการผลิต โดยผลิตทุกรุ่น ทุกวันตามความต้องการของลูกค้าถือว่าเป็นการลดความผันแปร ในการปรับเรียบการผลิตเป็นสิ่งที่ต้องทำก่อน การติดตั้งระบบคัมบัง เนื่องจากระบบคัมบังจะใช้งานได้ดีเมื่อการผลิตมีการไหลของงานราบเรียบสม่ำเสมอก่อน โดยทั่วไปในปัจจุบันมีลักษณะการผลิตอยู่ 2 ลักษณะ คือ การผลิตรุ่นเดียวกันครั้งละมากๆ และ การผลิตแบบผสม ซึ่งทั้งสองลักษณะพิเศษดังตารางที่ 2-2

ตารางที่ 2-2 การเปรียบเทียบ Batch Production กับ Mixed Production

Batch Production	Mixed Production
1. สินค้าถูกผลิตเป็นล็อตใหญ่	สินค้าถูกผลิตด้วยขนาดล็อตที่เหมาะสม
2. ใช้เวลาติดตั้งเครื่องจักรนาน	มีการลดเวลาการตั้งเครื่องจักร
3. ไม่นิยมเปลี่ยนรุ่นการผลิตบ่อยๆ	การเปลี่ยนแปลงรุ่นผลิตบ่อยเป็นปกติ
4. สินค้าคงคลังสูง	สินค้าคงคลังอยู่ภายใต้การควบคุมปริมาณ
5. ตอบสนองต่อตลาดช้า	ตอบสนองต่อตลาดได้ดีกว่า
6. เกิดการผลิตที่มากเกินไป	มีการควบคุมการผลิตที่มากเกินไป

1.7.4 การมีมาตรฐานในการทำงาน (Work Standardization)

การมีมาตรฐานการทำงาน คือ การมีระบบเอกสาร อ้างอิงไว้เป็นมาตรฐาน (Standard) สำหรับการทำงานและปฏิบัติตามมาตรฐานนั้น เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงใดๆก็ต้องปรับปรุงเอกสารและอบรมพนักงานให้ทำตามมาตรฐานที่ได้แก้ไขนั้น การมรมาตรฐานทำให้สามารถควบคุมการทำงานและผลงานได้ง่าย รวมถึงการใช้สื่อกับพนักงานถึงการปฏิบัติงานได้ง่ายขึ้นด้วย นับเป็นบันไดขั้นแรกๆ ของการเพิ่มผลผลิตเลยก็ว่าได้ ด้วยตัวอย่างของมาตรฐานการทำงานก็คือ คู่มือการทำงาน ต่างๆ นั่นเอง หรืออาจจะกล่าวมีระบบ ก็พอจะกล่าวได้

1.7.5 การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance: TPM)

การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วมเป็นเครื่องมือการผลิตแบบลีน เพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพของการทำงานร่วมกันระหว่างคนกับเครื่องจักร และทำให้เกิดการใช้ประโยชน์จากเครื่องจักรได้สูงสุดอันจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการผลิต เพื่อความเข้าใจลองพิจารณาความแตกต่างของการบำรุงรักษาแบบเก่า และการบำรุงรักษาแบบลีนหรือ TPM ดังตารางที่ 2-3 ซึ่งจะพบว่าลีนเน้นเรื่องของทีมบำรุงรักษาเครื่องจักร การที่ช่างเทคนิคสามารถดูแลเครื่องจักรได้มากกว่าหนึ่งเครื่อง การให้ความสำคัญการป้องกันการเสียหายของเครื่องจักมากกว่าการซ่อม ซึ่งก็คือแนวคิดที่ว่าการป้องกันปัญหาดีกว่าการแก้ปัญหาและการให้ผู้ปฏิบัติงานที่เครื่องจักรนั้นดูแลเครื่องจักรของตัวเองให้ได้มากที่สุด โดยมีช่างเทคนิคเป็นพี่เลี้ยงและอบรมเรื่องการดูแลรักษาเครื่องจักรให้

การพัฒนาการของการซ่อมบำรุง (Maintenance) จนกระทั่งกลายเป็น TPM พอจะจำแนกออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ

1. Breakdown Maintenance คือ จะมีการซ่อมหรือบำรุงรักษาเครื่องจักรก็ต่อเมื่อเครื่องจักรเกิดความเสียหายแล้วเท่านั้น

2. Preventive Maintenance (PM) คือ การบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน

3. Preventive Maintenance (PM) คือ การบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกันตลอดอายุการใช้งาน การออกแบบเพื่อให้มีการบำรุงรักษาเครื่องจักรน้อยที่สุด และการปรับปรุงเครื่องจักรเพื่อให้ง่ายต่อการบำรุงรักษาและป้องกันเครื่องเสีย

4. Total Preventive Maintenance (TPM) คือ ที่ได้รวมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง เข้าไปด้วย

ตารางที่ 2-3 การเปรียบเทียบการบำรุงรักษาแบบลีน

การบำรุงรักษาแบบเก่า	การบำรุงรักษาแบบลีน
งานของการบำรุงรักษาเครื่องจักรมีการแบ่งแยกกันตามหน้าที่	ทำงานเป็นทีม (Productive Team)
พนักงานคนหนึ่งทำงานได้งานเดียว	พนักงานหนึ่งคนทำงานได้หลายงาน (Multi Skill)
เน้นที่การซ่อมเป็นหลัก	เน้นที่การป้องกันเป็นหลัก
ให้ความสนใจเฉพาะเครื่องจักร	ให้ความสนใจกับคนที่ปฏิบัติงานที่เครื่องนั้น

การทำ TPM จะได้ผลดีดังนี้ คือ

1. ผลิตภาพของการผลิตดีขึ้น เนื่องจากเครื่องจักรไม่เสียบ่อยและไม่ว่างงาน

2. คุณภาพของสินค้าดีขึ้น เพราะของเสียเกิดขึ้นเมื่อเครื่องจักรทำงานผิดปกติไปจากสภาวะที่ควรเป็น เมื่อเครื่องจักรถูกบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพที่ดีเสมอของเสียจึงไม่เกิดขึ้น

3. ต้นทุนการผลิตต่ำลง เนื่องจากผลิตภาพดีขึ้น

4. จัดส่งสินค้าได้ตามที่ลูกค้าต้องการ เพราะการไหลของงานเป็นไปได้ดีขึ้นจากการทำ

5.เสริมสร้างความปลอดภัย เนื่องจากได้รับการดูแลอย่างดี จึงทำให้มีสภาพที่มีความปลอดภัย และพนักงานได้มีส่วนร่วมในงานมากขึ้นจึงทำให้เกิดความภูมิใจในงานที่ตนทำอยู่และให้รู้สึกว่าตนเองมีบทบาทในการปรับปรุงและทำให้บริษัทดีขึ้น

ทำไมจึงทำ TPM ประสงค์เพื่อลดความสูญเสีย ทั้ง 6 ประการที่เกิดขึ้นในการผลิตซึ่งความสูญเสียทั้ง 6 ประการกล่าวไว้ดังนี้

1. การที่เครื่องจักรเสีย ไม่สามารถใช้งานได้
2. การปรับตั้งเครื่องจักรใหม่และการปรับเครื่อง
3. การเปิดเครื่องโดยไม่มีการปฏิบัติงานหรือมรการหยุดงาน
4. ความเร็วของการผลิตตกลง ทำให้ได้สินค้าน้อยลง
5. การเกิดของเสียและการแก้ไข
6. การเริ่มงานเครื่องจักรภายหลังการปรับตั้งหรือเปลี่ยนรุ่นการผลิต เนื่องด้วยว่าอัตราของดี จะไต่ระดับจนถึงปกติจำเป็นต้องใช้เวลา

องค์ประกอบของ TPM ทั้ง 8 ประการ มีดังนี้

1. มุ่งเน้นที่การปรับปรุง ไม่ว่าจะเป็นโครงงาน หรือกิจกรรมกลุ่มก็ตาม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานเครื่องจักรให้มากที่สุด
2. การบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง โดยผู้ปฏิบัติงานที่เครื่องจักรนั้นๆ เพื่อลดความสูญเสียของเครื่องจักร เนื่องจากผู้ที่รู้เครื่องจักรดีที่สุดก็คือผู้ที่ใช้งานเครื่องจักรนั้นทุกวันนั่นเอง
3. การวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต โดยเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างช่างเทคนิคและพนักงานปฏิบัติการ
4. การฝึกอบรมในการดูแลและทำงานกับเครื่องจักร เพื่อเพิ่มทักษะการทำงานในการทำงานร่วมกับเครื่องจักร
5. การป้อนข้อมูลกลับของปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานเครื่องจักร เพื่อประโยชน์สำหรับการปรับปรุงเครื่องจักรใหม่ ไม่ให้พบปัญหาเดิมๆ
6. การบำรุงรักษาคุณภาพ คือ การทราบว่าสภาวะใดของเครื่องจักรที่จะไม่ผลิตของเสียออกมา แล้วดำเนินการปรับตั้งเครื่องจักรให้เข้าสู่สภาวะนั้นและรักษาให้อยู่ในสภาวะที่เครื่องจักรจะผลิตของดีได้ตลอดไป
7. การบริหารที่มีประสิทธิภาพของฝ่ายที่ไม่ได้เกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิต เนื่องจากฝ่ายที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิต ก็แน่นอนว่าเป็นที่สนับสนุนการผลิตนั่นเอง ดังนั้นจึงมีความสัมพันธ์และส่งผลกระทบต่อกันอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้
8. การคำนึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

การดำเนินกิจกรรม TPM สามารถวัดผลได้โดยตัวชี้วัดที่เรียกว่า OEE (Overall Equipment Effectiveness) หรืออาจเรียกได้ว่าเป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพของเครื่องจักร โดยรวมซึ่ง OEE สามารถคำนวณได้ผลคูณของอัตราการใช้งานของเครื่องจักร (Availability Rate) อัตราความเร็วในการ

ทำงานของเครื่องจักร (Performance Rate) และอัตราดีของเครื่องจักรผลิตได้ (Quality Rate) ซึ่งโรงงานในญี่ปุ่นที่ได้รับรางวัล PM ล้วนแต่มี OEE เกิน 85%

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

โดยที่ A = Availability Rate

= อัตราส่วนของเวลาที่เครื่องจักรนั้นปฏิบัติงานได้จริงต่อเวลาที่มีในการผลิต หรือ % RUN

P = Performance Rate

= อัตราส่วนของชิ้นงานที่เครื่องจักรนั้นผลิตได้จริงต่อจำนวนชิ้นงานที่เครื่องจักรนั้นควรผลิตได้ตามกำลังการผลิต

Q = Quality Rate

= อัตราส่วนของชิ้นงานดีที่เครื่องจักรนั้นผลิตได้ต่อจำนวนชิ้นงานที่เครื่องจักรนั้นผลิตได้ทั้งหมด หรือ ก็คือ Yield

ในการบรรลุ OEE ที่มากกว่า 85% นั้น อาจมีแนวทางดังนี้คือ

1. A ควรมากกว่า 90% นั่นคือ 90% ของเวลาที่มีในการผลิตต้องเป็นเวลาที่เดินเครื่องจักรในการผลิตจริงๆ ต้องไม่มีการว่างของเครื่องจักร ด้วยเหตุใดๆ เช่น การเสียหายของเครื่องจักร กระบวนการผลิตออกนอกการควบคุม (Out of Control Process) การที่ PM กินเวลายาวนาน โปรดอย่าลืมว่าการทำ PM ก็เป็น NVA ดังนั้น ในการคิด Availability จึงควรนำ PM มาคำนวณด้วย เพื่อไม่ให้มองข้ามความสูญเปล่าตัวนี้
2. P ควรมากกว่า 95% นั่นคือ ความเร็วของการผลิตจริงต้องมากกว่า 95% ของความเร็วในการผลิตที่ควรจะเป็นหรือออกแบบไว้
3. Q ควรมากกว่า 99% นั่นคือ ต้องได้ของดีจากการผลิตมากกว่าร้อยละ 99
4. ในการคำนวณ OEE นั้นควรใช้วิธีเดิมในการคำนวณตลอด ไม่ควรเปลี่ยนวิธีการคำนวณเพราะจะทำให้ไม่ทราบว่าดีขึ้นหรือแย่ลงเกิดจากการเปลี่ยนแปลงการคำนวณหรือเป็นเช่นนั้นจริง และตัวเลข OEE เป็นตัวเลขในเชิงเปรียบเทียบเท่านั้น ในโรงงานหนึ่งๆในการทำตัวเลข OEE ของสองโรงงานเปรียบเทียบกัน ต้องปรับวิธีการคำนวณให้ตรงกันเสียก่อนจึงจะสามารถเปรียบเทียบได้

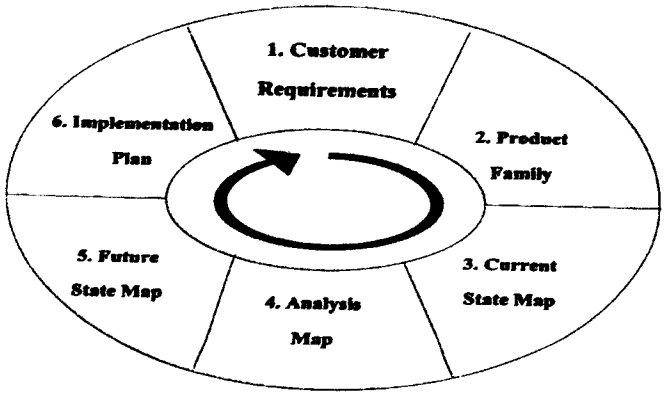
ถ้า OEE ของปีที่แล้วเป็น 63% แต่ปีนี้เป็น 61% อาจไม่ได้หมายความว่าแย่ลง นี่คือกับดักที่สำคัญของ OEE เพราะเมื่อเราสามารถทำให้ Yield และความเร็วในการผลิตที่ดีขึ้น

อัตราของเวลาที่ใช้ในการผลิตจะลดลง ซึ่งอาจทำให้ผลคูณที่ได้ต่ำลง ดังนั้น การพิจารณาค่า OEE จึงควรดูค่า A, P,Q ประกอบด้วยกัน เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุง ตัวเลขต่างๆที่ใช้ในการคำนวณ OEE ควรมีความถูกต้อง เชื่อถือได้ว่าตัวเลขและแนวโน้มของ OEE ควรติดให้ทุกคนทราบและสามารถมองเห็นได้ เพื่อความมีส่วนร่วมในการปรับปรุงให้ดีขึ้นและทุกคนทราบว่าขณะนี้ OEE อยู่ที่ใดของเป้าหมาย

1.7.6 แผนภูมิสายธารคุณค่า (Value System Mapping)

แผนภูมิสายธารคุณค่า (Value System Mapping:VSM)คือ เครื่องมือที่ใช้เขียนแผนภาพที่แสดงถึงเส้นทางการผลิตของผลิตภัณฑ์ ซึ่งแผนภาพจะแสดงทั้งการไหลของวัตถุดิบและข้อมูลในการผลิตนั้น มีประโยชน์ในการใช้จำแนกหรือระบุถึงขั้นตอนที่เป็นการเพิ่มคุณค่าและที่ไม่เพิ่มคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์หรือที่เรียกว่า ความสูญเปล่า แล้วจึงหาวิธีการเพื่อทำการจำกัดความสูญเปล่านั้นออกไป ลักษณะของ VSM จะเป็นเครื่องมือง่ายๆ คือ ใช้เพียงกระดาษกับดินสอเท่านั้นก็ทำให้มองเห็นกิจกรรมและการไหลทั้งหมดในการเคลื่อนย้ายสินค้าตั้งแต่วัตถุดิบจนไปสู่ผู้บริโภคขั้นสุดท้าย เพื่อความสะดวกและง่ายต่อการพิจารณาแผนภาพนั้นได้มีการใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการวาดภาพนี้ VSM ถือเป็นเครื่องมือพื้นฐานในการที่จะพยายามผลักดันองค์กรให้เข้าสู่การผลิตแบบลีนก่อนที่จะไปใช้เครื่องมืออื่นๆ

การไหลของวัตถุดิบและข้อมูลที่ VSM คือการไหลของวัตถุดิบจะเริ่มจากผู้ส่งวัตถุดิบ ส่งมาให้โรงงานผู้ผลิต และเมื่อผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปแล้วโรงงานผู้ผลิตจะส่งให้ผู้แทนจำหน่าย เป็นผู้จำหน่ายออกไปจนถึงมือผู้บริโภคขั้นสุดท้าย ในขณะที่การไหลของข้อมูลจะมีทิศทางกลับกันกับการไหลของวัตถุดิบคือ ผู้แทนจำหน่ายจะได้รับข้อมูลความต้องการของลูกค้าโดยตรง และข้อมูลความต้องการนั้นจะถูกใช้ร่วมกันทั้งผู้แทนจำหน่าย โรงงานผู้ผลิต และผู้จัดส่งวัตถุดิบ ขั้นตอนการทำ VSM แสดงดังภาพที่ 2-7 คือ



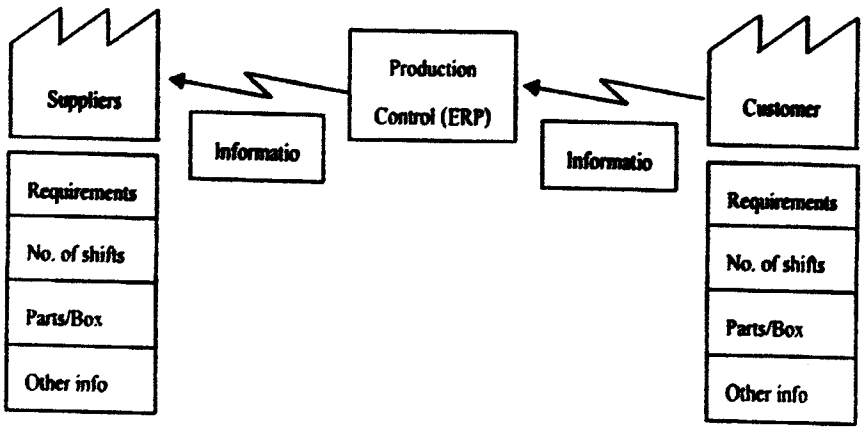
ภาพที่ 2-7ขั้นตอนการทำแผนภูมิสายธารคุณค่า

1. การกำหนดความต้องการของลูกค้า (Customer Requirement) เนื่องจาก VSM เป็นเครื่องมือในแนวคิดการผลิตแบบลีนซึ่งมุ่งกำจัดความสูญเปล่าต่างๆในกระบวนการผลิต เพื่อให้สินค้าหรือบริการนั้นสามารถตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้า ดังนั้นก่อนที่จะเข้าสู่ขั้นตอนในการทำ VSM สิ่งแรกที่จำเป็นต้องคำนึงคือ การสามารถเข้าถึงความต้องการของลูกค้าได้อย่างแท้จริง เราจึงจะสามารถตอบสนองความต้องการนั้นได้อย่างถูกต้องจนทำให้ลูกค้ามีความพึงพอใจ การจะเข้าถึงความต้องการของลูกค้าได้อย่างแท้จริงนั้นสามารถทำได้โดยการวิจัยตลาด โดยการสำรวจตลาด การออกแบบสอบถาม รวมวิธีการใดๆที่ให้ได้มาซึ่งข้อมูลความต้องการของลูกค้าหรือผู้บริโภคขั้นสุดท้ายอย่างแท้จริง นอกจากนี้ยังรวมไปถึงการใช้เทคนิค หรือเรียกอีกอย่างว่าเทคนิคบ้านคุณภาพช่วยในการแปลงความต้องการของลูกค้าไปสู่การออกแบบกระบวนการผลิตต่อไป ทำให้สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการได้อย่างแท้จริง

2. กลุ่มผลิตภัณฑ์ (Product Family) เมื่อทราบว่าผลิตภัณฑ์ใดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการและมีขั้นตอนการผลิตเป็นอย่างไรแล้ว ก่อนที่จะเริ่มทำการเขียนภาพนั้น ถ้าผลิตภัณฑ์ที่ผ่านขั้นตอนแรกมาแล้วมีเพียงชนิดเดียวก็จะสามารถข้ามขั้นตอนนี้ไปสู่ขั้นตอนที่ 3 ได้เลย แต่ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการผ่านขั้นตอนการกำหนดคุณค่านั้นมีหลายชนิด หลายรุ่น มีขั้นตอนการผลิตแตกต่างกันจะต้องทำการเลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาเขียนแผนภาพเสียก่อน ซึ่งจะเลือกเป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีขั้นตอนการผลิตที่เหมือนกัน

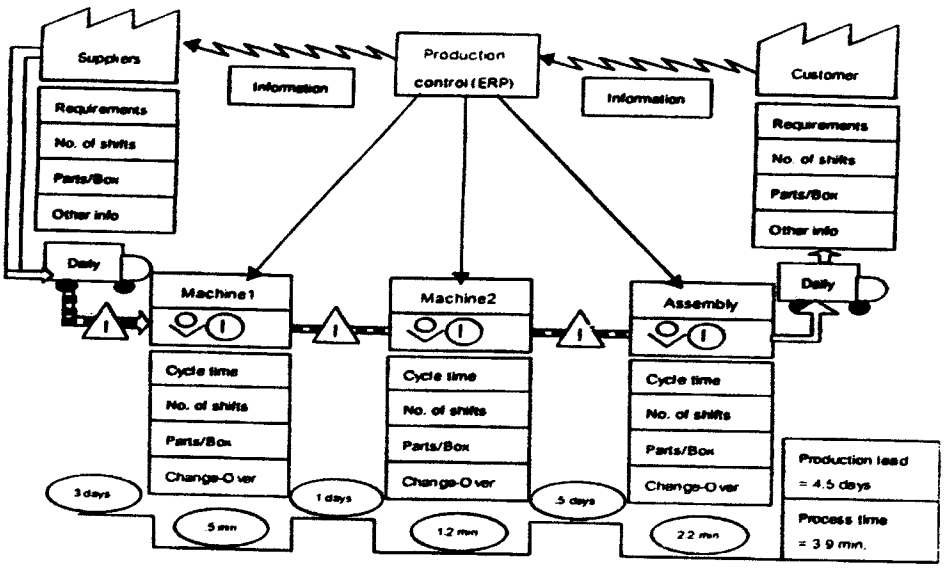
3. การเขียนแผนภาพสถานการณ์ปัจจุบัน (Current State Drawing) เมื่อเลือกผลิตภัณฑ์หรือกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ต้องการได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการวาดแผนภาพกระบวนการผลิตที่แสดงทั้งการไหลของวัตถุดิบ และการไหลของข้อมูลในกระบวนการผลิตที่กำลังดำเนินการอยู่ในปัจจุบันของผลิตภัณฑ์หรือกลุ่มผลิตภัณฑ์นั้น เพื่อทำให้เห็นถึงความสูญเปล่าต่างๆที่ซ่อนอยู่และหาทางกำจัด

ความสูญเปล่าเหล่านั้นออกไป แผนภาพที่ได้จากการวาดในขั้นตอนนี้จะเรียกว่า แผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์ปัจจุบัน ขั้นตอนการวาดแผนภาพจะแบ่งเป็น แผนภูมิภายนอก คือ การวาดภาพที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์กร คือ ระหว่างโรงงานผู้ผลิตเองกับผู้ส่งวัตถุดิบ และกับลูกค้า (customer) ดังภาพที่ 2-8



ภาพที่ 2-8 ตัวอย่าง External mapping

แผนภูมิภายใน (Internal mapping) คือ การวาดภาพที่แสดงถึงกิจกรรมในกระบวนการผลิตทั้งหมด ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องเฉพาะในองค์กร โดยที่ผู้วาดจะต้องออกไปสังเกตการณ์ในกระบวนการจริงๆเพื่อเก็บรายละเอียดทั้งหมดและการวาดก็ต้องเริ่มจากการสังเกตที่กระบวนการหลังสุดย้อนกลับไปข้างหน้า คือจากฝ่ายขนส่งสินค้า ย้อนกลับไปจนถึงการรับวัตถุดิบจากผู้ส่งวัตถุดิบ เหตุผลก็คือจะทำให้สามารถเข้าใจการไหลของการผลิตนั้นได้ง่ายกว่า ดังภาพที่ 2-9



ภาพที่ 2-9 แผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์ปัจจุบัน (Current State Mapping)

4. การวิเคราะห์คุณค่า (Analysis Mapping) เมื่อได้แผนภาพกระบวนการผลิตสถานการณ์ปัจจุบันแล้ว จะนำแผนที่ได้นี้มาทำการวิเคราะห์และปรับปรุงโดยใช้หลักการกำจัดความสูญเปล่าซึ่งไม่ถือว่าเป็นการเพิ่มคุณค่าออกจากระบบ เพื่อให้ได้กระบวนการผลิตใหม่ที่มีประสิทธิภาพดีขึ้นจากเดิม ซึ่งความสูญเปล่าต่างๆที่อยู่ภายในกระบวนการผลิตและการไหลนั้น แผนภาพ VSM สามารถแสดงให้เห็นได้จากความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ ดังที่กล่าวมาแล้ว

นอกจากการปรับปรุงที่ใช้การพิจารณาความสูญเปล่าต่างๆ 7 ในแผนภาพและกำจัดออกไปดังที่กล่าวมาแล้วนั้น เรายังสามารถปรับปรุงกระบวนการหรือขั้นตอนการผลิตในแต่ละขั้นโดยใช้ Take Time เป็นตัวกำหนดรอบเวลาการผลิตที่เหมาะสม Take Time หาได้จากจำนวนเวลาทำงานในแต่ละวันทั้งหมดหารด้วยจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการในแต่ละวัน จะได้ออกมาเป็นเวลาที่ใช้ในการผลิตต่อชิ้น ซึ่งสามารถนำ Take Time นี้มากำหนดรอบเวลาการผลิตที่เหมาะสมคือ รอบเวลาการผลิตไม่ควรมากกว่า เพราะถ้ารอบเวลาการผลิตมากกว่า Take Time จะทำให้เกิดงานระหว่างการผลิต การรอคอยหรือเกิดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นของพนักงานหรือเกิดความสูญเปล่าอื่นๆ ในการปรับปรุงกระบวนการหรือขั้นตอนการผลิตเพื่อให้รอบเวลาการผลิตไม่มากกว่า Take Time และให้มีประสิทธิภาพกระบวนการดีขึ้น สามารถทำได้โดยใช้ความรู้ต่างๆทางวิศวกรรมมาปรับปรุงต่อไป เช่น การออกแบบเครื่องมือช่วยจับ (Jig) ช่วยในการจับชิ้นงานให้เกิดการทำงานที่สะดวก การปรับปรุงขั้นตอนการผลิตให้ง่ายขึ้น การทำให้ระบบการผลิตให้เป็นการไหลแบบต่อเนื่อง การวางมาตรฐานการปฏิบัติงานเพื่อช่วยลดเวลาในการผลิต เป็นต้น

5. การเขียนแผนภาพสถานการณ์อนาคต (Future State Drawing) ขั้นตอนนี้เป็นการวาดแผนภาพกระบวนการผลิตใหม่ที่ถูกปรับปรุง โดยการกำจัดความสูญเปล่าต่างๆออกไป และปรับปรุงกระบวนการหรือขั้นตอนการผลิตใหม่โดยใช้วิธีการหรือความรู้ต่างๆแล้วจะได้เป็นแผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์อนาคต การปรับปรุงนี้จะทำให้ข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้อง เช่น เวลานำเปลี่ยนแปลงไปด้วย ซึ่งจะแสดงไว้ให้เห็นในแผนภาพด้วย เนื่องจากการปรับปรุงแผนภาพกระบวนการผลิตนี้ยังไม่ได้นำมาใช้ในกระบวนการการผลิตจริง ดังนั้น บางครั้งอาจใช้การจำลองสถานการณ์เข้ามาช่วยเพื่อทำให้เห็นค่าต่างๆที่เปลี่ยนแปลงไป

6. การนำไปใช้ (Implementation) เมื่อสังเกตได้ว่าค่าที่แสดงถึงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต เช่น ค่าเวลานำ รอบเวลาการผลิต ที่ได้จากแผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์อนาคตมีค่าที่แสดงว่าประสิทธิภาพดีขึ้นจากกระบวนการผลิตแบบเดิม เราก็สามารถนำกระบวนการผลิตใหม่ที่ปรับปรุงแล้วนั้นไปใช้ในกระบวนการผลิตจริงได้ต่อไป แต่ถ้าหากพบว่ายังสามารถปรับปรุงหรือกำจัดความสูญเปล่าในจุดใดได้อีก ก็สามารถทำให้แผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์อนาคตนั้นเปลี่ยนเป็นแผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์ปัจจุบันแล้วดำเนินการซ้ำในข้อ 2 ได้ต่อไป

2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Gulyani (2001) กล่าวถึงผลกระทบที่เลวร้ายของการจัดการขนส่งที่ไม่ดีในอุตสาหกรรมรถยนต์ของอินเดีย ซึ่งเกิดความเสียหายอย่างมากทั้งด้านคงคลัง ความเชื่อมั่นของลูกค้า และเพิ่มภาระค่าใช้จ่ายต่างๆ จึงมีการนำกระบวนการผลิตแบบลีนเข้าไปช่วยในการจัดการโซ่อุปทานช่วยควบคุมการออกแบบรูปแบบของการขนส่ง

Kosonen และ Buhanist (1995) ทำการวิจัยสำหรับการปรับเปลี่ยนโรงงานไปสู่องค์กรแบบลีน โดยมีประเด็นหลักดังนี้ อะไรคือวิธีการแก้ปัญหา มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรบ้าง ต้องการอะไร และอะไรคือบทบาทของผู้วิจัยหรือผู้รับคำปรึกษาในกระบวนการที่เปลี่ยนแปลงการวิจัยนี้ทำในโรงงาน จุดมุ่งหมายของโรงงานคือ การเพิ่ม โดยการลด รวม และการเพิ่มความยืดหยุ่นในกระบวนการ ส่วนหนึ่งของโรงงานคือการพัฒนาระบบการผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ ชุดนำร่องนี้ทำงานโดยไม่มีการควบคุมจากฝ่ายบริหารและรับผิดชอบในการผลิตผลิตภัณฑ์กลุ่มหนึ่ง โดยเน้นที่ 3 ประเด็นดังนี้ 1. แบบไหนที่ประสบความสำเร็จ 2. ขณะที่การเปลี่ยนแปลงประสบความสำเร็จต้องพิจารณาทุกๆส่วนของระบบ และ 3. กระบวนการวางแผนเป็นสิ่งสำคัญในการแก้ปัญหา

Linker (1997) ได้ระบุถึงปัจจัยที่พิจารณาในการใช้หลักการของการผลิตแบบลีนไว้ คือ การจัดผังโครงงานที่สนับสนุนการผลิตแบบไหลต่อเนื่อง การใช้ขนาดของเครื่องจักรอย่างเหมาะสม การใช้เทคโนโลยีในการปรับเปลี่ยนการผลิตอย่างรวดเร็ว การมีอุปกรณ์ป้องกันความผิดพลาด การควบคุมด้วยสายตา การบำรุงรักษาเครื่องจักร และการออกแบบเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ

Mathew et al.(1997) ได้เสนอแนะการประยุกต์ใช้หลักการแบบลีนว่าต้องเริ่มจากการจัดตั้งกลุ่มเพื่อทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องและการฝึกอบรมระบบการควบคุมโรงงานด้วยสายตา การควบคุมกระบวนการทางสถิติ การจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน การบำรุงรักษาเชิงป้องกันโดยรวม และการฝึกฝนพนักงานให้มีความสามารถที่หลากหลาย

Michelle.(2000) ได้นำแนวคิดของระบบการผลิตแบบลีนไปช่วยในการลดของเสียในการประกอบเครื่องบิน Boeing 717 โดยพัฒนาและปรับปรุงพื้นที่สำหรับทำงานให้ถูกใช้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดและสามารถลดเวลาที่ใช้ในการสร้าง Boeing 717 ได้ถึง 4 วัน ซึ่งคิดเป็นเงินที่ประหยัดได้ถึง 860,000 ดอลล่าร์

Reynolds.(1998) วางโครงร่างกระบวนการอย่างกระชับและชัดเจนในเรื่องการพัฒนาระบบการผลิต Cellularสำหรับการผลิตโช้คอัพ กระบวนการนี้จะใช้เทคนิคการผลิตแบบลีนประกอบด้วย Just In Time ไลน์ผลิตรูปตัว U หรือ L และ One Piece Flowโดยยึดหลักตามแนวคิดเรื่อง Take Time

Shah และ Ward (2002) ได้ทำการพิจารณา 3 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการผลิตแบบลีน คือ Plant Size, Plant Age และ Unionization Status โดยศึกษาจากบริษัทที่มีการใช้ระบบการผลิตแบบลีนทั้งหมด 22 บริษัทโดยยึดหลักของความสัมพันธ์และแนวทางการปฏิบัติที่สอดคล้องกันจาก 4 ระบบ Just In Time และ HRM โดยทำการสืบสาวผลกระทบของปัจจัยเหล่านี้จากประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน หลักฐานที่ได้สนับสนุนอย่างชัดเจนว่า มีอิทธิพลอย่างมากต่อระบบการผลิตแบบลีนส่วน และ มีน้อยกว่า

Spann et al. (1997) พบว่าการผลิตแบบลีนที่นำมาประยุกต์ใช้กับโรงงานผู้ผลิตที่มีขนาดกลางและเล็ก ส่วนมากจะมุ่งเน้นในเรื่องของคุณภาพ รอบเวลา และการตอบสนองต่อลูกค้า เป็นหลัก โดยได้ระบุถึงเครื่องมือที่นำมาประยุกต์ใช้กับการผลิตแบบลีนว่าประกอบด้วยกิจกรรม 5 ส. การควบคุมโรงงานด้วยสายตา การสร้างทีมงาน การใช้เครื่องมือทางด้านคุณภาพการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

โดยรวม การลดเวลาในการติดตั้งเครื่องจักร การจัดสมดุลการผลิต การไหลแบบชิ้นเดียว และการใช้ระบบคัมบัง

Sullivan,McDonld และ Van ken (2002) สาธิตให้เห็นถึงปัญหาในการตัดสินใจเลือกเครื่องจักรมาทดแทนตามแนวความคิดของการผลิตแบบลีนและได้สาธิตวิธีการใช้ VSM เป็นเครื่องมือในการวาดภาพ และออกแบบ ที่ต้องการและจัดทำ แสดงวิธีที่ สามารถจัดหาข้อมูลที่จำเป็นในการวิเคราะห์ปัญหาในการตัดสินใจเลือกเครื่องจักรมาทดแทน นอกจากนั้นยังได้คำนวณต้นทุนที่ประหยัดได้ตามหลักเศรษฐศาสตร์ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการทำ

พฤทธิพงษ์ (2548) การประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรมผสม (แบบต่อเนื่อง-แบบช่วง) กรณีศึกษาโรงงานผลิตเหล็กรูปพรรณ โดยชี้ให้เห็นแนวทางของการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรมผสม ซึ่งได้เลือกใช้เครื่องการผลิตแบบลีนคือ สายธารคุณค่าช่วยจำแนกคุณค่าของกระบวนการผลิตและแบบจำลองสถานการณ์ในการวิเคราะห์ทางเลือก, ประเมินและพัฒนาแผนภูมิสายธารคุณค่า

อรรคพรรณ (2545) สร้างแบบจำลองอ้างอิงกระบวนการสำหรับการผลิตแบบลีน ซึ่งเป็นการแสดงภาพของการผลิตตามแนวคิดแบบลีน เพื่อให้พนักงานทุกคนในองค์กรมีความเข้าใจที่ตรงกัน ทราบถึงแนวปฏิบัติและการวัดผลที่จำเป็นต่อการผลิต โดยมีลักษณะเป็นแบบจำลองเชิงลำดับขั้นที่แสดงถึงกิจกรรมภายในการผลิต ระบุปัจจัยนำเข้า ผลลัพธ์ รวมทั้งกำหนดตัวชี้วัดสมรรถนะของกระบวนการ (Key Performance Indicators:KPIs)

บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อศึกษาถึงการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตใบชา เพื่อให้สามารถก้าวไปสู่ความเป็นเลิศทางการผลิตและประสบความสำเร็จในการประกอบธุรกิจโดยการนำการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้นั้น ควรเริ่มกระบวนการหรือขั้นตอนในการดำเนินการไปสู่ระบบการผลิตแบบลีน ดังต่อไปนี้

1.กำหนดภาพรวมของปัญหา

ในการทำการศึกษาวิจัยกระบวนการผลิตของบริษัทนั้น ถือได้ว่าการกำหนดภาพรวมของปัญหาเป็นขั้นตอนแรกที่ผู้วิจัยควรให้ความสนใจ เพื่อที่จะได้นำไปสู่การตัดสินใจในการทำการวิจัยได้ โดยขั้นตอนในการกำหนดภาพรวมของปัญหาที่เกิดขึ้นและเน้นในเรื่องต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ระบบการผลิต
2. การสูญเปล่า/การรอคอยระหว่างการผลิต
3. ต้นทุนในการผลิต
4. ความต้องการของลูกค้า

ซึ่งถือได้ว่าเป็นปัญหาหลักที่สามารถนำมาศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาไปสู่การใช้กระบวนการผลิตแบบลีน มาปรับปรุงคุณภาพในแต่ละขั้นตอนการผลิตของบริษัท เพื่อลดต้นทุนและลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นระหว่างการผลิต

2. แนวคิดที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

การที่จะทำให้บริษัทสามารถลดต้นทุนในการผลิตในแต่ละขั้นตอนการผลิตได้นั้นต้องอาศัยหลักการของการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตของบริษัท ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงได้นำกระบวนการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้กับกระบวนการผลิต โดยใช้เครื่องมือของการผลิตแบบลีน ดังต่อไปนี้

1. การกำจัดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต (Waste/ Muda)

2. ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time : JIT)

ซึ่งเครื่องมือดังกล่าวจะสามารถช่วยให้บริษัทลดต้นทุนในกระบวนการต่างๆในการผลิตได้ และยังสามรถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ นอกจากจะใช้เครื่องมือดังกล่าวข้างต้นแล้ว บริษัทยังต้องมีการปรับปรุงพัฒนากระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่องเพื่อที่จะได้ผลิตสินค้าได้ตรงต่อความต้องการของลูกค้า

3. การพัฒนาเข้าสู่ระบบการผลิตแบบลีน

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพที่ศึกษาเกี่ยวกับขั้นตอนในประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีน มาพัฒนากระบวนการผลิตใบชาให้สามารถลดต้นทุนและกำจัดความสูญเปล่าในระหว่างการผลิต เพื่อที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทันเวลาพอดี ดังนั้นการที่จะพัฒนาเข้าสู่ระบบการผลิตแบบลีน ผู้วิจัยจะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นกับการผลิตใบชาแบบเดิมและให้ความรู้ความเข้าใจในเรื่องการผลิตแบบลีนที่นำมาประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาการผลิต โดยผู้วิจัยจะต้องเริ่มต้นการเตรียมการสู่ระบบการผลิตแบบลีน ดังต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ประชากรที่ตอบคำถามด้วยเทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique) จำนวนไม่น้อยกว่า 20 คน ซึ่งเป็นผู้ที่ความเชี่ยวชาญโดยมีประสบการณ์ในการระบบการผลิตใบชา

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในวิจัย ครั้งนี้ได้แก่ แบบสอบถามความต้องการพื้นฐาน แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้วยเทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique)

1) แบบสอบถามต้องการพื้นฐาน การสร้างเครื่องมือผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1.1 ศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

1.2 ศึกษาดูงาน

1.3 สร้างแบบสอบถาม มี 2 ตอนดังนี้

- ตอนที่ 1 สอบถามข้อมูลทั่วไป

- ตอนที่ 2 สอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการผลิตใบชา เป็นแบบประมาณค่าห้าระดับ คือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด

1.4 ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา และภาษา โดยผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1.5 ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

1.6 ปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริง

2) แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้วยเดลฟายเทคนิค การสร้างเครื่องมือผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

2.1 สร้างแบบสอบถามรอบแรกเป็นแบบปลายเปิด

2.2 นำแบบสอบถามรอบแรกไปตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาและภาษาโดยผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

2.3 ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2.4 ปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริง

2.5 สร้างแบบสอบถามรอบที่สอง โดยการนำผลจากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญรอบแรกมาวิเคราะห์และสังเคราะห์เป็นแบบสอบถามแบบประมาณค่า 5 ระดับคือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุด โดยองค์ประกอบและดำเนินการก่อนนำไปใช้จริงเช่นเดียวกับแบบสอบถามในรอบแรก

2.6 สร้างแบบสอบถามรอบที่สาม เป็นแบบสอบถามประมาณค่าห้าระดับและมีข้อความเช่นเดียวกับแบบสอบถามรอบที่สองทุกประการ แต่เพิ่มค่ามัธยฐาน ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์และตำแหน่งคะแนนคำตอบในรอบที่สองของผู้เชี่ยวชาญแต่ละบุคคล

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้วยเดลฟายเทคนิค (Delphi Technique) ผู้วิจัยจะต้องกำหนดกรอบของการวิจัย แล้วจึงดำเนินการสร้างแบบสอบถาม ส่วนใหญ่มักใช้แบบสอบถามถามย้ำ 3 รอบ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) รอบแรก ส่งแบบสอบถามแบบปลายเปิด เพื่อที่จะเก็บรวบรวมความคิดเห็นอย่างกว้างๆจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 20 ฉบับ สำหรับผู้เชี่ยวชาญที่ตอบแบบสอบถาม จะไม่ข้อกำหนดตายตัวว่ามีจำนวนเท่าใด แต่จากผลการประชุมประจำปีของ California Junior Association เมื่อปี พ.ศ. 2514 ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายว่าถ้าใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 17 คนขึ้นไป อัตราการลดลงของความคลาดเคลื่อนจะน้อยมาก

การวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายจึงใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 17 คนเป็นส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตาม สามารถใช้ผู้เชี่ยวชาญน้อยกว่านี้ก็ได้ แต่อัตราการลดลงของความคลาดเคลื่อนจะสูงขึ้นตามตารางที่ปรากฏ (Macmillan.1971: 52 อ้างถึงใน เสรี, 2531:101)

ตารางที่ 3-1 ตารางแสดงจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย

จำนวนผู้เชี่ยวชาญ	ช่องของความคลาดเคลื่อน	ความคลาดเคลื่อนลดลง
1-5	1.02-.70	.50
5-9	.70-.58	.12
9-13	.58-.54	.04
13-17	.54-.50	.04
17-21	.50-.48	.02
21-25	.48-.46	.02
25-28	.46-.44	.02

2) รอบสอง เป็นแบบสอบถามที่พัฒนาคำตอบในรอบแรก โดยจะนำความคิดทั้งหมดของผู้เชี่ยวชาญมาสร้างข้อความใหม่ในรูปของมาตรประมาณค่า 5 ระดับ และนำส่งกลับไปยังผู้เชี่ยวชาญจัดอันดับความสำคัญของแต่ละข้ออีกครั้งหนึ่ง

ข้อที่	ข้อความ	ค่าน้ำหนัก					เหตุผล
		1	2	3	4	5	
1							
2							
3							

3) รอบที่สาม นำคำตอบของแต่ละข้อที่ได้จากแบบสอบถามรอบที่ 2 ทั้งหมดมาหาค่ามัธยฐาน ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์แล้วจึงสร้างแบบสอบถามรอบที่ 3 โดยใช้ข้อความเหมือนรอบที่ 2 เพียงแต่

เพิ่มตำแหน่งของค่าเฉลี่ย ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของกลุ่ม และ ตำแหน่งของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านได้ตอบในรอบที่ 2 เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้ยืนยันหรือเปลี่ยนแปลงคำตอบ

3.4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามที่ใช้เทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique) เฉพาะแบบสอบถามรอบที่ 2 และรอบที่ 3 โดยใช้สถิติเกี่ยวกับการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ได้แก่ ค่ามัธยฐาน (Median) และการวัดการกระจาย คือ ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. หาค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์จากแบบสอบถามรอบที่ 2 ที่ตอบแบบสอบโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและแสดงค่ามัธยฐาน ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ และตำแหน่งที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนตอบในรอบที่ 2 ลงในแบบสอบถามรอบที่ 3
2. นำค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์มาแปลผล ซึ่งอาจจะพิจารณาร่วมกับค่าฐานนิยม ดังนี้

<u>ค่ามัธยฐาน (Median)</u>

จากแบบสอบถามปลายเปิดแบบมาตราประมาณค่า 5 สเกล ซึ่งให้น้ำหนักคะแนน ดังนี้

1. หมายถึง เป็นไปได้น้อยที่สุด หรือ เห็นด้วยน้อยที่สุด
2. หมายถึง เป็นไปได้น้อย หรือ เห็นด้วยน้อย
3. หมายถึง ไม่แน่ใจ
4. หมายถึง เป็นไปได้มาก หรือ เห็นด้วยมาก
5. หมายถึง เป็นไปได้มากที่สุด หรือ เห็นด้วยมากที่สุด

ค่ามัธยฐานที่หาได้จากคำตอบของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด แปลความหมายตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังนี้ (เกษม บุญอ่อน,2522, หน้า 25)

- ต่ำกว่า 1.50 หมายถึง ข้อความนั้นเป็นไปได้น้อยที่สุด หรือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญไม่เห็นด้วยกับข้อมูลนั้นมากที่สุด
- 1.50 – 2.49 หมายถึง ข้อความนั้นเป็นไปได้น้อย หรือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญไม่เห็นด้วยกับข้อมูลนั้น
- 2.50 – 3.49 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นจะเป็นไปได้ หรือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจข้อความนั้น

- 3.50 – 4.49 หมายถึง ข้อความนั้นเป็นไปได้มาก หรือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับข้อความนั้นมาก
- ตั้งแต่ 4.50 ขึ้นไป หมายถึง ข้อความนั้นเป็นไปได้มากที่สุด หรือ *กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับข้อความนั้นมากที่สุด*

ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range)

คำนวณค่าความแตกต่างระหว่างควอไทล์ที่ 1 กับ ควอไทล์ที่ 3 แปลความหมายตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ดังนี้

ถ้าพิสัยระหว่างควอไทล์ที่คำนวณได้ มีค่าตั้งแต่ 1.50 ลงมา แสดงว่า ความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อข้อความนั้น สอดคล้องกัน

ถ้าพิสัยระหว่างควอไทล์ที่คำนวณได้ มีค่ามากกว่า 1.50 แสดงว่า ความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อข้อความนั้น ไม่สอดคล้องกัน

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพ มีวัตถุประสงค์ที่จะประยุกต์ใช้กระบวนการผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตชา โดยจะเน้นในเรื่องของการกำจัดความสูญเปล่าออกจากระบบหรือกระบวนการผลิต เพื่อให้สามารถลดต้นทุนการผลิตลงได้และนำเสนอผลการวิจัยโดยการเปรียบเทียบให้เห็นถึงกระบวนการผลิตแบบเดิมและการประยุกต์ใช้กระบวนการผลิตแบลีน ให้เห็นถึงความแตกต่างในกระบวนการผลิตว่าสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าและสามารถลดต้นทุนการผลิตได้อย่างไร

จากการศึกษาวิจัยในกระบวนการผลิตแบบเดิมของกระบวนการผลิตชาพบว่า กระบวนการผลิตชาของบริษัทต่างๆนั้นมีขั้นตอนในการผลิตซับซ้อนหลายขั้นตอนทำให้เกิดความล่าช้าและการรอคอยระหว่างการผลิตขึ้นซึ่งส่งผลต่อต้นทุนการผลิต ดังนั้นจากการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นผู้วิจัยจึงได้เริ่มต้นจากการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาด้วยการสอบถามจากการผู้เชี่ยวชาญในกระบวนการผลิตชาโดยจัดทำแบบสอบถามโดยใช้เดลฟายเทคนิค เพื่อเป็นการวัดความสอดคล้องในการตอบแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ผู้เชี่ยวชาญในกระบวนการผลิตชาทั้งหมด 20 คนเป็นเครื่องมือในการจัดเก็บข้อมูลและหาแนวทางการแก้ไขปัญหาโดยการสร้างแผนผังกระบวนการผลิตเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทั้งสองกระบวนการ โดยจุดมุ่งหมายที่จะให้กระบวนการผลิตมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง, สามารถกำจัดความสูญเปล่าระหว่างการผลิต, ลดการรอคอยระหว่างปฏิบัติงานในหน้าที่,ลดเวลาในกระบวนการผลิตให้สั้นลงและสามารถตอบสนองกับตามความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการนำเสนอตารางการเปรียบเทียบให้เห็นถึงความแตกต่างที่มีความจำเป็นและสำคัญต่อการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นการสร้างแนวทางในการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตชาของผู้เชี่ยวชาญต่อไป

ตารางที่ 4-1 กระบวนการผลิตชาแบบเดิม

ผู้รับผิดชอบ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	หมายเหตุ
ผู้เชี่ยวชาญและพนักงานที่ปฏิบัติงาน	1) เก็บใบชา	ตามระยะเวลาที่เหมาะสมกับผลผลิตแต่ละสายพันธุ์
ผู้เชี่ยวชาญและพนักงานที่ปฏิบัติงาน	2) การผึ่งใบชา	เพื่อไล่ความชื้นด้วยแสงแดดหรือเครื่องไล่ความชื้นไฟฟ้า
ผู้เชี่ยวชาญและพนักงานที่ปฏิบัติงาน	3) ปูยอดใบชา	เพื่อให้ความชื้นระเหยประมาณ 1-2 ชั่วโมง ก่อนทำการเขย่าครั้งแรก
ผู้เชี่ยวชาญและพนักงานที่ปฏิบัติงาน	4) การเขย่ายอดใบ Waste	15-25 นาที/การเขย่า 1 ครั้ง และพัก 1-2 ชั่งโมง/การเขย่า 1 ครั้ง
ผู้เชี่ยวชาญและพนักงานที่ปฏิบัติงาน	5) พักยอดใบ Waste	1-3 ชั่วโมงหลังจากการเขย่าครั้งสุดท้าย
ผู้เชี่ยวชาญและพนักงานที่ปฏิบัติงาน	6) การคั่วยอดใบ	ใช้เครื่องคั่ว 5-8 นาที
ผู้เชี่ยวชาญและพนักงานที่ปฏิบัติงาน	7) การนวดยอดใบ	3-4 ครั้ง ครั้งละ 6-7 นาที
ผู้เชี่ยวชาญและพนักงานที่ปฏิบัติงาน	8) การอบแห้งยอดใบ Waste	อบแห้งด้วยอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส และพักให้เย็นรอขั้นตอนต่อไป

ตารางที่ 4-1 กระบวนการผลิตชาแบบเดิม (ต่อ)

ผู้รับผิดชอบ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	หมายเหตุ
ผู้เชี่ยวชาญและพนักงานที่ปฏิบัติงาน	9) การแปรรูป	ห่อนวด 50-60 ครั้ง จนเป็นรูปทรงกลม และแช่แข็ง 30 นาทีก่อนอบแห้ง
ผู้เชี่ยวชาญและพนักงานที่ปฏิบัติงาน	10) การอบแห้งผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป	ทำให้เกิดความหอมของใบชาและคงรูปทรงกลมไว้
ผู้เชี่ยวชาญและพนักงานที่ปฏิบัติงาน	11) การบรรจุผลิตภัณฑ์ ตรวจสอบผิตภัณฑ์	ระวังความชื้นและกลิ่นแปลกปลอมอาจทำให้กลิ่นชาผิดเพี้ยน
ฝ่ายการตลาดและตัวแทนจัดจำหน่าย	12) ส่งออกจำหน่าย	ตรงตามความต้องการของลูกค้า

1.ประเมินผลก่อนการปรับปรุงกระบวนการผลิตแบบเดิมสู่กระบวนการผลิตแบบลีน

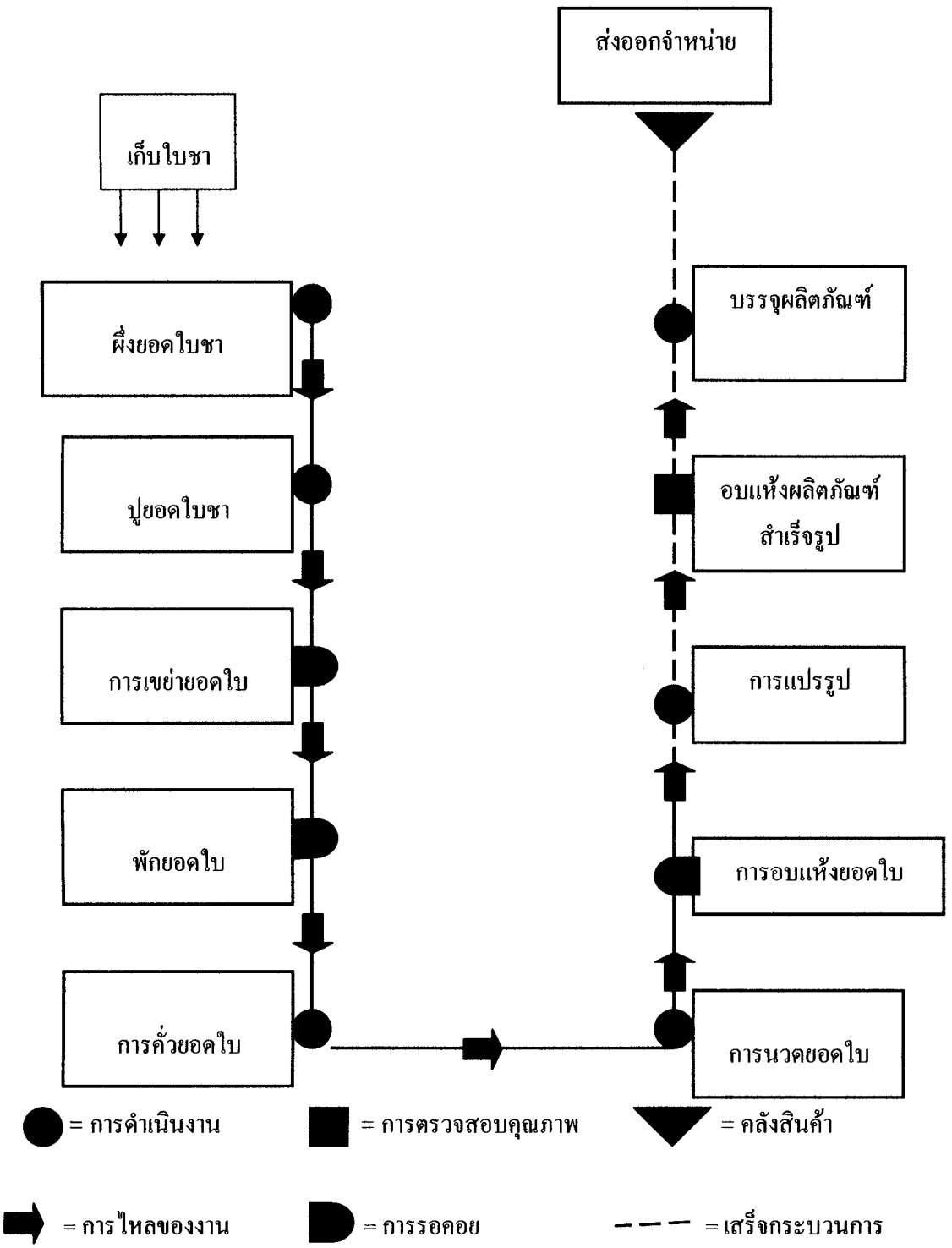
ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับระบบการผลิตในขั้นตอนต่างๆของกระบวนการผลิตชา,ต้นทุนในการผลิตและความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าก่อนการปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญในกระบวนการผลิตชาทั้งหมด 20 คน ดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 ระดับค่าเฉลี่ยความคิดเห็นใน การสอบถามเกี่ยวกับการผลิตและความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องลูกค้าก่อนการปรับปรุงกระบวนการผลิต จำแนกตามองค์ประกอบดังนี้

เกณฑ์มาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
ความรวดเร็วและความต่อเนื่องในการผลิต		
1.ความรวดเร็วในการผลิตแต่ละขั้นตอน	3	ปานกลาง
2.ความต่อเนื่องหรือการไหลของการชิ้นงานในแต่ละขั้นตอน	2	น้อย
ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต		
3. ประสิทธิภาพของระบบการผลิต	3	ปานกลาง
4. ประสิทธิ ภาพของบุคลากร	3	ปานกลาง
5. ประสิทธิภาพในควบคุมความสูญเปล่าระหว่างการผลิต	2	น้อย
6. ประสิทธิภาพในการควบคุมมาตราฐานของผลิตภัณฑ์	3	ปานกลาง
7. ประสิทธิภาพในการควบคุมระยะเวลาการในการผลิต	3	ปานกลาง
คุณภาพของผลิตภัณฑ์		
8. คุณภาพของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด	3	ปานกลาง
การตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า		
9. ผลิตภัณฑ์ตรงตามความต้องการของลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย	3	ปานกลาง
10. ช่องทางการจัดจำหน่ายที่เข้าถึงลูกค้า	3	ปานกลาง
11. สามารถผลิตได้ทันตามความต้องการของลูกค้า	3	ปานกลาง
การแข่งขันทางธุรกิจ	3	ปานกลาง
12. มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีความหลากหลาย	3	ปานกลาง
13. การควบคุมต้นทุนการผลิตที่สามารถแข่งขันทางธุรกิจได้	2	น้อย
14. มีการพัฒนาระบบการผลิตอย่างต่อเนื่อง	2	น้อย
ค่าเฉลี่ยรวม	3	ปานกลาง

จากตารางที่ 4-2 พบว่า ระดับค่าเฉลี่ยความคิดเห็นในการสอบถามเกี่ยวกับการผลิตและความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องลูกค้าก่อนการปรับปรุงกระบวนการผลิต มีค่าเฉลี่ย

เท่ากับ 3 ซึ่งหมายความว่า ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งสามารถสรุปกระบวนการและขั้นตอนการผลิตชาได้ดังภาพที่ 4-1



ภาพที่ 4-1 กระบวนการผลิตชา

จากภาพที่ 4-1 แสดงให้เห็นขั้นตอนและกระบวนการผลิตใบชาที่มีขั้นตอนที่ค่อนข้างยุ่งยาก และใช้ระยะเวลาค่อนข้างนานในการผลิตแต่ละกระบวนการ โดยในแต่ละกระบวนการจะต้องใช้ความชำนาญจากผู้เชี่ยวชาญในการผลิตเพื่อที่จะให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและได้มาตรฐาน

จากภาพสามารถสรุปได้ว่าในกระบวนการผลิตใบชานั้นมีการไหลของงานยังไม่ต่อเนื่องเท่าที่ควร เนื่องจากในบางกระบวนการทำให้เกิดการรอคอยขึ้นในระหว่างการผลิต ก่อนที่จะดำเนินงานในขั้นตอนต่อไป จึงส่งผลให้กระบวนการผลิตดังกล่าวเกิดความล่าช้า ซึ่งแทนด้วยสัญลักษณ์การรอคอย และในกระบวนการผลิตใบชาดังภาพข้างต้นปรากฏว่ามีกระบวนการที่เกิดการรอคอยอยู่ด้วยกัน 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการเขย่ายอดใบ ขั้นตอนการพักยอดใบและขั้นตอนการอบแห้งยอดใบ โดยสามารถสรุปออกมาในรูปแบบของแผนภูมิที่แสดงให้เห็นถึงขั้นตอนและกระบวนการในการผลิต (Flow Process Chart) เพื่อแสดงให้เห็นรายละเอียดของกระบวนการผลิตชาแบบเดิมก่อนที่ทำการประยุกต์ใช้กระบวนการผลิตแบบลีนว่ามีขั้นตอนและระยะเวลาในการไหลของงานอย่างไร ดังรายละเอียดตามแผนภูมิต่อไปนี้

แผนภูมิการไหลของกระบวนการ

Flow Process Chart

แผนภูมิหมายเลข_1_แผ่นที่_1_ของ_2_	สรุปผล			
ผลิตภัณฑ์ / วัสดุ / พนักงาน	Activity	ปัจจุบัน	หลังปรับปรุง	ลดลง
ใบชาจีน	ปฏิบัติงาน ●	6	-	-
MODEL TES - 25 S	เคลื่อนย้าย ➡		-	-
กิจกรรม : กระบวนการผลิต	ล่าช้า D	3	-	-
	ตรวจสอบ ■	1	-	-
	เก็บ ▼	1	-	-
วิธีทำงาน : ปัจจุบัน / ปรับปรุง	ระยะทาง	11		
สถานที่ : บริษัทผลิตใบชา จ. เชียงราย	เวลา			
พนักงาน เวลา	ต้นทุน			
บันทึกโดย วันที่	ค่าแรง			
	ค่าวัสดุ			
อนุมัติโดย วันที่	รวม			

คำอธิบาย	QTY	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)	สัญลักษณ์	หมายเหตุ
เก็บใบชา				● ➡ D ■ ▼	
ผึ่งยอดใบ					
ปูยอดใบ					
การเขย่ายอดใบ					
พักยอดใบ					
การคั่วยอดใบ					
การนวดยอดใบ					
อบแห้งยอดใบ					
การแปรรูป					
อบแห้งผลิตภัณฑ์					
สำเร็จรูป					
บรรจุผลิตภัณฑ์					
ส่งออกจำหน่าย					

แผนภูมิแสดงการไหลของกระบวนการผลิตชาแบบเดิม

จากแผนภูมิข้างต้นสามารถอธิบายได้ว่ากระบวนการและขั้นตอนการผลิตชาแบบเดิมนั้นมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การเก็บใบชา ถือเป็นขั้นตอนแรกของการเริ่มกระบวการผลิตชา และต้องให้ความสำคัญกับการเก็บใบชา ด้วยว่าใบชาแต่ละชนิดนั้นจะต้องมีระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวเท่าใด และในการเก็บใบชาแตละครั้งนั้นจะต้องเริ่มทำการเก็บตั้งแต่เช้ามืด ซึ่งถือได้ว่าขั้นตอนการเก็บใบชานั้นเป็นขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบในการผลิตเท่านั้น จึงไม่นับเป็นขั้นตอนในกระบวนการผลิต

2. การผึ่งยอดใบชา เป็นขั้นตอนที่ถือได้ว่าเป็นขั้นตอนแรกในกระบวนการผลิตใบชา โดยการผึ่งยอดใบนั้นจะทำการผึ่งเพื่อไล่ความชื้นออกจากตัวใบชา เพื่อเป็นการเตรียมใบชาสู่กระบวนการถัดไป โดยการผึ่งยอดใบนั้นจะใช้ระยะเวลาประมาณ 1- 2 ชั่วโมง

3. การปูยอดใบ เป็นการเตรียมยอดใบสู่ขั้นตอนการเขย่ายอดใบต่อไป แต่ละขั้นตอนการปูยอดใบจะต้องทำการสังเกตยอดใบด้วยว่ายอดใบยังคงมีความชื้นอยู่หรือไม่ และการปูยอดใบนั้นจะต้องระวังอย่ายอดใบช้ำ เนื่องจากอาจทำให้รสชาติของชาเสียไป

4. การเขย่ายอดใบ การเขย่ายอดใบจะทำการเขย่าด้วยเครื่องเขย่ายอดใบ ความเร็วในการเขย่ากระตุ้นประมาณ 5 ถึง 20 รอบต่อนาที ระยะเวลาที่ใช้ประมาณ 15 ถึง 25 นาที

5. การพักยอดใบ หลังจากครั้งสุดท้ายของการเขย่ากระตุ้นควรพักไว้ประมาณ 1 ถึง 3 ชั่วโมง พักไว้จนกว่ากลิ่นเหม็นของชาจางหายไปและเริ่มมีกลิ่นหอมของยอดใบกระจายออกมา ถ้าเป็นเช่นนั้นก็สามารถเตรียมเอาไปคั่วได้แล้ว

6. การคั่วยอดใบชา จะทำการคั่วด้วยอุณหภูมิระหว่าง 160 ถึง 180 องศาเซลเซียสของบนผิวหม้อคั่วหรือ 250 ถึง 270 องศาเซลเซียสบนมาตรวัดอุณหภูมิที่ติดกับเครื่องคั่วและทำการคั่วจนกระทั่งความเหม็นของยอดใบชาจางหายไป ระยะของการคั่วจะแตกต่างกันไปตามลักษณะและปริมาณของชานั้นๆ หากมีใบชา 12 กิโลกรัม อาจต้องใช้เวลาในการคั่วประมาณ 5-8 นาที

7. การนวดยอดใบ หลังเสร็จขั้นตอนและออกจากเครื่องคั่วให้ใช้มือโกยและโยนเพื่อไล่ความร้อน และค่อยตามด้วยการนวด โดยการใส่ใบอ่อนเข้าไปในเครื่องนวด การนวดครั้งแรกใช้เวลาประมาณ 6-7 นาที แล้วพักไว้ไล่ความร้อนหลังจากนั้นก็ตามด้วยการนวดอีก 3-4 นาที สำหรับใบชาที่ดูใหม่และหยาบนั้นควรนวด 2 ครั้ง

8. การอบแห้งยอดใบ หลังจากผ่านวิธีการนวดแล้วควรพักให้เย็นลงแล้วค่อยทำการอบขั้นแรกด้วยลมร้อนจากเครื่องอบแห้งในอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ลมต้องแรง อุณหภูมิไม่ควรสูงเกินไป การอบแห้งขั้นแรกของในอ่อนจะไม่มีน้ำออกจากบนผิวใบ เวลากำไว้ในมือจะรู้สึกอ่อนนุ่มมีความยืดหยุ่น ไม่เหนียวติดมือ แล้วค่อยตามด้วยการปูแผ่บนตะแกรงไม้ไผ่หลีกเลี่ยงสถานที่ที่มีลมพักไว้จนกระทั่งเย็นลง และรอคอยการดำเนินการแปรรูปต่อไป

9. การแปรรูป ขั้นตอนนี้จะต้องดูแลความชื้นที่มีอยู่ในใบชาอย่าให้แห้งเร็วเกินไป ควรปล่อยให้ความชื้นค่อยๆระเหยและไม่ควรให้เปียกชื้นเกินไป จึงจะสามารถลงเครื่องขึ้นรูปต่อไปได้ โดยทำการการห่อนวดใบชาให้ขึ้นรูปทรงกลมง และพักรูปทรงกลมไว้ในขั้นตอนแช่แข็งประมาณ 5-15 นาที และสังเกตลำดับที่หมุนเวียน หากทำเช่นนี้จะไม่ทำให้รูปทรงกลมบางตัวถูกนวดเกินหรือนวดอย่างไม่เพียงพอ และเวลาของชาทรงกลมแช่แข็งจะแยกก้อนได้ภายในเวลาไม่เกิน 10 นาที

ซึ่งการห่อนวดใบชานั้นจะเริ่มจากการเพิ่มความร้อน 100 องศา / ห่อนวด (หลวม) / แยกตัวปัดเศษออก / ห่อนวด (แน่น) / แยกตัวปัดเศษออก / ห่อนวด (หลวม) และห่อนวด (แน่น) โดยไม่จำกัดจำนวนครั้งที่ทำการห่อนวด ประมาณ 50-60 ครั้ง สามารถสังเกตจากการสังเกตรูปทรงของใบชา พอใบชาเริ่มมีขนาดเล็กรูปทรงกลมคล้ายไข่มุก ก็เริ่มทำการแช่แข็งประมาณ 30 นาที หลังจากนั้นทำการแยกก้อนและอบแห้ง

10. การอบแห้งผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ตามปกติแล้วจะทำอบแห้งประมาณ 3-4 ครั้ง จึงจะทำให้ใบชาอยู่ในระดับที่แห้งสนิท และควรระวังไว้เสมอว่าไม่ควรให้อุณหภูมิสูงจนเกินไป เพราะจะส่งผลให้ใบชาในรูปทรงกลมคลายออกและมีกลิ่นไหม้ ดังนั้นความอดทนในการดูแลเอาใจใส่ในเรื่องของความเร็วและอุณหภูมิในการอบแห้งจึงจำเป็นมาก ถ้าไม่เช่นนั้นทุกสิ่งที่ทำมาทั้งหมดก่อนหน้านี้จะล้มเหลว

11. การบรรจุผลิตภัณฑ์ หลังจากผ่านการอบแห้ง รอจนกระทั่งเย็นลง แล้วรีบบรรจุใส่ลงในถุงเพื่อป้องกันไม่ให้โดนความชื้นหรือดูดซับกลิ่นแปลกปลอมจนทำลายคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ถือได้ว่าเป็นขั้นตอนการผลิตชาขั้นตอนสุดท้ายก่อนนำส่งออกจำหน่ายต่อไป

12. ส่งออกจำหน่าย ทางบริษัทจะส่งออกจำหน่ายไปยังตัวแทนจัดจำหน่ายทั้งในและต่างประเทศ

จากขั้นตอนข้างต้นเป็นกระบวนการในการผลิตชา สามารถสรุปได้ว่าขั้นตอนทั้งหมดที่ทำการผลิตตั้งแต่ขั้นตอนจนกระทั่งถึงขั้นตอนสุดท้ายก่อนส่งออกจำหน่ายนั้นใช้เวลาในกระบวนการผลิตทั้งหมดโดยประมาณ 2 วัน 1 คืน ซึ่งในการผลิตนั้นระยะเวลาและปริมาณการผลิตจะขึ้นอยู่กับปริมาณและชนิดของใบชาที่เก็บได้ โดยขั้นตอนที่นำมาเป็นตัวอย่างข้างต้นเป็นขั้นตอนและกระบวนการการผลิตใบชาต่อหนึ่งกิโลกรัมเท่านั้น ดังนั้นจะเห็นได้ว่าในแต่ละกระบวนการที่เกิดในการผลิตใบชานั้นมีขั้นตอนที่ค่อนข้างยุ่งยากและหลายขั้นตอน จึงส่งผลให้ในการผลิตชาแต่ละครั้งใช้ระยะเวลาในการผลิตค่อนข้างนาน และในระหว่างขั้นตอนการผลิตนั้นก็ก่อให้เกิดการรอคอยระหว่างการผลิตขึ้นในบางขั้นตอนดังที่แสดงให้เห็นในแผนภูมิข้างต้น คือ ขั้นตอนการเขย่ายอดใบ, การพักยอดใบและการอบแห้งยอดใบ ผู้วิจัยจึงได้นำปัญหาดังกล่าวมาศึกษาและนำกระบวนการผลิตมาปรับปรุงเพื่อลดการรอคอยดังกล่าวลงโดยการนำการผลิตแยยลีนมาประยุกต์ใช้

2. การประยุกต์ใช้กระบวนการผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตชา

จากผลการศึกษา ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการผลิตชา พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบการผลิตและความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้านั้น อยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งถือว่ายังไม่เป็นที่น่าพึงพอใจ เนื่องจากยังมีปัญหาเกี่ยวกับระบบการผลิตในบางส่วนของระบบ อาทิเช่น ในเรื่องการพัฒนาระบบให้มีความสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าและการกำจัดความสูญเปล่าที่กิดขึ้นระหว่างการผลิต ซึ่งส่งผลกระทบต่อต้นทุน จึงต้องได้รับการแก้ไขและปรับปรุงระบบการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เนื่องจากผลการศึกษาเกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้กระบวนผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตชา ซึ่งประกอบไปด้วย ความรวดเร็ว ความถูกต้อง ประสิทธิภาพ คุณภาพ ความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าและการแข่งขันทางธุรกิจ มุ่งเน้นไปในเรื่องของต้นทุนและการลดการรอคอยระหว่างการผลิตเพื่อให้การผลิตทำได้อย่างต่อเนื่อง จึงมาสู่การประยุกต์ใช้กระบวนการผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตชา เนื่องจากหลักการของลีนสอดคล้องกับการลดต้นทุนและการลดการรอคอยระหว่างการผลิตเพื่อนำไปสู่กระบวนงานใหม่ให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า

ดังนั้นจึงได้ทำการวิเคราะห์ผลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตใบชาและความสามารถตอบสนองตอบต่อความต้องการของลูกค้าทั้งหมดตามที่ได้สอบถามความคิดเห็นจากผู้ชี่ยวชาญ ซึ่งระดับปานกลาง แล้วนำกระบวนการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้เพื่อให้เห็นถึงความแตกต่างที่ชัดเจนระหว่างทั้งสองกระบวนการภาพที่ 4-2

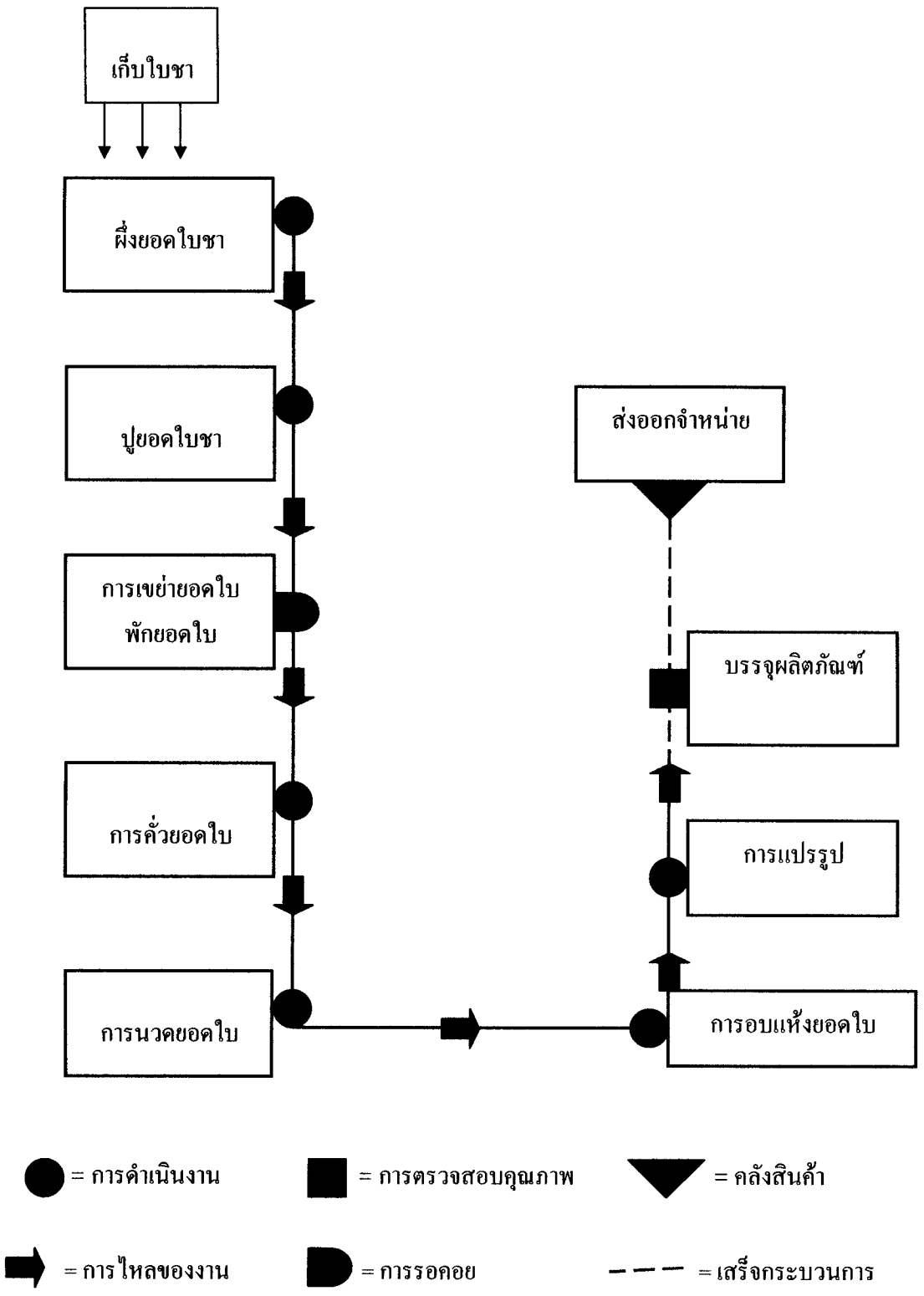
ตารางที่ 4-3การประยุกต์ใช้กระบวนการผลิตแบบลีน

ผู้รับผิดชอบ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	หมายเหตุ
ผู้เชี่ยวชาญและพนักงานที่ปฏิบัติงาน	1) เก็บใบชา	ตามระยะเวลาที่เหมาะสมกับผลผลิตแต่ละสายพันธุ์
ผู้เชี่ยวชาญและพนักงานที่ปฏิบัติงาน	2) การผึ่งใบชา	เพื่อไล่ความชื้นด้วยแสงแดดหรือเครื่องไล่ความชื้นไฟฟ้า
ผู้เชี่ยวชาญและพนักงานที่ปฏิบัติงาน	3) ปูยอดใบชา	เพื่อให้ความชื้นระเหยประมาณ 1-2 ชั่วโมง ก่อนทำการเขย่าครั้งแรก
ผู้เชี่ยวชาญและพนักงานที่ปฏิบัติงาน	4) การเขย่ายอดใบ Waste	15-25 นาที/การเขย่า 1 ครั้ง และพัก 1-2 ชั่งโมง/การเขย่า 1 ครั้ง
ผู้เชี่ยวชาญและพนักงานที่ปฏิบัติงาน	5) พักยอดใบ Waste	1-3 ชั่วโมงหลังจากการเขย่าครั้งสุดท้าย
ผู้เชี่ยวชาญและพนักงานที่ปฏิบัติงาน	6) การคั่วยอดใบ	ใช้เครื่องคั่ว 5-8 นาที
ผู้เชี่ยวชาญและพนักงานที่ปฏิบัติงาน	7) การนวดยอดใบ	3-4 ครั้ง ครั้งละ 6-7 นาที

ตารางที่ 4-3 การประยุกต์ใช้กระบวนการผลิตแบบลีน (ต่อ)

ผู้รับผิดชอบ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	หมายเหตุ
ผู้เชี่ยวชาญและพนักงานที่ปฏิบัติงาน	8) การอบแห้งยอดใบ	อบแห้งด้วยอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส และพักให้เย็นรอขั้นตอนต่อไป
ผู้เชี่ยวชาญและพนักงานที่ปฏิบัติงาน	9) การแปรรูป	ห่อนวด 50-60 ครั้ง จนเป็นรูปทรงกลม และแช่แข็ง 30 นาทีก่อนอบแห้ง
ผู้เชี่ยวชาญและพนักงานที่ปฏิบัติงาน	10) การอบแห้งผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป	ทำให้เกิดความหอมของใบชาและคงรูปทรงกลมไว้
ผู้เชี่ยวชาญและพนักงานที่ปฏิบัติงาน	11) การบรรจุผลิตภัณฑ์ ตรวจสอบผิตภัณฑ์	ระวังความชื้นและกลิ่นแปลกปลอมอาจทำให้กลิ่นชาผิดเพี้ยน
ฝ่ายการตลาดและตัวแทนจัดจำหน่าย	12) ส่งออกจำหน่าย	ตรงตามความต้องการของลูกค้า

จากตารางที่ 4-3 เป็นตารางที่แสดงกระบวนการที่นำกระบวนการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้ โดยวิธีการกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นระหว่างการผลิต เพื่อให้การผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ปราศจากการรอคอยระหว่างการผลิต ดังนั้นจากตารางดังกล่าวจึงแสดงให้เห็นว่าในกระบวนการผลิตนั้นสามารถกำจัดความสูญเปล่าออกจากระบบการผลิตในส่วนใดได้บ้าง เพื่อนำไปสู่การผลิตที่สามารถลดต้นทุนและยังคงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไว้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะแสดงให้เป็นกระบวนการไหลของงานในรูปของสายงานการผลิตดังภาพที่ 4-2



ภาพที่ 4-2 กระบวนการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีน

จากภาพที่ 4-2 แสดงให้เห็นถึงขั้นตอนและกระบวนการผลิตใบชาหลังจากการที่นำการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้ เพื่อทำการลดการเกิดการรอคอยระหว่างการผลิต เพื่อให้สามารถลดต้นทุนในกระบวนการผลิตลงและยังสามารถแข่งขันกับแข่งทางธุรกิจได้

จากภาพดังกล่าวปรากฏสายงานการผลิตที่สั้นลงและการเกิดการอคอยลดน้อยลง เนื่องจากนำกระบวนการผลิตแบบลีนมาลดการรอคอยระหว่างการผลิตในขั้นตอนต่างๆในกระบวนการผลิตแบบเดิม ซึ่งจากการประยุกต์ใช้ลีน โดยการลดเวลาที่เคยเกิดการรอคอยให้ลดน้อยลงจากเดิมหรือไม่เกิดการอคอยขึ้น ซึ่งส่งผลต่อสายงานการผลิต คือ ทำให้ขั้นตอนบางขั้นตอนลงโดยไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ระยะเวลาการผลิตลดลง สายงานการผลิตสั้นลง และยังทำให้สามารถต้นทุนการผลิตลดลง ดังนั้นจากภาพสามารถสรุป ให้เห็นถึงรายละเอียดในขั้นตอนการผลิตที่มีการเปลี่ยนแปลงไป และสามารถทำให้การรอคอยระหว่างการผลิตลดลงได้นั้น โดยการสรุปออกมาในรูปของแผนภูมิแสดงการไหลของงาน (Flow Process Chart) เปรียบเทียบให้เห็นถึงระยะเวลาและขั้นตอนการผลิตที่ลงดังต่อไปนี้

แผนภูมิการไหลของกระบวนการ

Flow Process Chart

แผนภูมิหมายเลข_1_แผ่นที่_1_ของ_2_	สรุปผล			
ผลิตภัณฑ์ / วัสดุ / พนักงาน	Activity	ปัจจุบัน	หลังปรุบปรุง	ลดลง
ใบชาจีน	ปฏิบัติงาน ●	6	6	0
MODEL TES - 25 S	เคลื่อนย้าย ➡	-	-	-
กิจกรรม : กระบวนการผลิต	ล่าช้า D	3	1	2
	ตรวจสอบ ■	1	1	0
	เก็บ ▼	1	1	0
วิธีทำงาน : ปัจจุบัน / ปรับปรุง	ระยะทาง	11	9	2
สถานที่ : บริษัทผลิตใบชา จ. เชียงราย	เวลา			
พนักงาน เวลา	ต้นทุน			
บันทึกโดย วันที่	ค่าแรง			
	ค่าวัสดุ			
อนุมัติโดย วันที่	รวม			

คำอธิบาย	QTY	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)	สัญลักษณ์ ● ➡ D ■ ▼	หมายเหตุ
เก็บใบชา					
ผึ่งยอดใบ					
ปูยอดใบ					
การเขย่ายอดใบและ					
พักยอดใบ					
การคั่วยอดใบ					
การนวดยอดใบ					
อบแห้งยอดใบ					
การแปรรูป					
บรรจุผลิตภัณฑ์					
ส่งออกจำหน่าย					

แผนภูมิแสดงการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตชา

จากแผนภูมิข้างต้นสามารถอธิบายได้ว่ากระบวนการและขั้นตอนการผลิตชาที่นำการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้แล้วนั้นส่งผลให้ระยะเวลาและขั้นตอนการผลิตหรือสายการผลิตสั้นลง โดยส่วนที่มีความแตกต่างไปจากกระบวนการผลิตแบบเดิม คือขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การเขย่ายอดใบและการพักยอดใบ คือ การเขย่ายอดใบยังคงกระทำตามารผลิตแบบเดิม โดยการเขย่าด้วยเครื่องเขย่ายอดใบ ความเร็วในการเขย่ากระตุ้นประมาณ 5 ถึง 20 รอบต่อนาที ระยะเวลาที่ใช้ประมาณ 15 ถึง 25 นาที แต่จะทำการลดในส่วนของเวลาพักยอดใบให้ลดลง จากเดิม 1-3 ชั่งโมง เหลือเพียงแค่ 1 – 1.30 ชั่งโมง หรือใช้เครื่องไล่ความร้อนที่สามารถทำให้ใบชาเย็นลงหลังจากทำการเขย่าเร็วขึ้น
2. การอบแห้งยอดใบ หลังจากการอบแห้งแล้วจะทำการปูแผ่ใบชาบนตะแกรงไม้ไผ่ หลีกเลี่ยงสถานที่ที่มีลม เพื่อพักไว้จนกระทั่งเย็นลง และรอคอยการดำเนินการแปรรูปต่อไป แต่ขั้นตอนนี้สามารถนำเครื่องไล่ความร้อนมาทำให้ใบชาเย็นลงแทนและการใช้เครื่องดังกล่าวใช้ระยะเวลาน้อยกว่าการรอให้ใบชาเย็นลงด้วยตัวเอง
3. ลดหรือตัดขั้นตอนการอบแห้งผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปลงไป หลังจากการแปรรูปผลิตภัณฑ์แล้วนั้น สามารถทำการบรรจุผลิตภัณฑ์ได้ โดยไม่ต้องทำการอบแห้งผลิตภัณฑ์ก็ได้ เนื่องขั้นตอนการอบแห้งผลิตภัณฑ์นั้นเป็นขั้นตอนที่เป็นการอบเพื่อเพิ่มความคงรูปและความหอมของผลิตภัณฑ์เท่านั้น และจากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการผลิตใบชา สามารถสรุปได้ว่าขั้นตอนการอบแห้งผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปนั้นสามารถตัดออกจากกระบวนการผลิตได้ เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เพราะเป็นเพียงขั้นตอยที่ทำให้ใบชาหอมขึ้นเท่านั้น โดยปกติแล้วใบชาจะมีกลิ่นหอมของใบชาอยู่แล้ว และรสชาติของชาที่ผลิตออกมาก็ไม่ได้ผิดเพี้ยนหรือด้อยคุณภาพแต่อย่างใด

ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่าการนำการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตชาทำให้สามารถลดขั้นตอนการผลิตลงได้ ซึ่งขั้นตอนการผลิตที่มีการปรับปรุงแล้วนั้นตั้งแต่ขั้นตอนแรกจนกระทั้งถึงขั้นตอนสุดท้ายก่อนส่งออกจำหน่ายนั้นสามารถลดการรอคอยระหว่างการผลิตลงได้ 2 ขั้นตอน เมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตแบบเดิม คือ การผลิตแบบเดิทเกิดการรอคอยทั้งหมด 3 ขั้นตอน ส่วนการผลิตแบบลีน เกิดการรอคอยทั้งหมด 1 ขั้นตอน เนื่องจากรอคอยดังกล่าวที่ยังคงเหลืออยู่ 1 ขั้นตอนเพราะเป็การรอคอยที่ยังต้องคงไว้เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพ หรือที่เรียกว่า สิ่งที่จำเป็นต้องมีแต่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (Necessary but Non Value Added :NNVA) และนอกจากนั้นยังส่งผลให้สายงานการผลิตสั้นลง เนื่องจากมีการลดขั้นตอนการผลิตลง เมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตแบบเดิมที่มี

การไหลของงานทั้งหมด 9 ขั้นตอน แต่ในส่วนของการใช้ลีนมาปรับปรุงแล้วการไหลของงานคงเหลือ 7 ขั้นตอน ลดลง 2 ขั้นตอน ดังแผนภูมิข้างต้น ซึ่งทำให้ใช้ระยะเวลาในกระบวนการผลิตชาทั้งหมดโดยประมาณ 1 วัน 1 คืน แตกต่างจากระบบการผลิตแบบเดิม 1 วัน จากการที่นำลีนมาประยุกต์ใช้ทำให้ผู้เชี่ยวชาญเห็นถึงความแตกต่างดังกล่าวว่าการผลิตแบบลีนสามารถลดการรอคอยระหว่างการผลิตและทำให้ระยะเวลาการผลิตลดลงได้

3. ผลการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีน

ผู้วิจัยได้จัดทำแนวทางการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตชา โดยเน้นหลักการที่ว่าด้วยการกำจัดความสูญเปล่า ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการปฏิบัติงานดังกระบวนการต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 เป็นกระบวนการเตรียมการก้าวสู่การประยุกต์ใช้กระบวนการผลิตแบบลีน โดยเริ่มจากการศึกษากระบวนการผลิตชาแบบเดิมว่าในกระบวนการผลิตชาทั้งหมดมีกระบวนการใดบ้างที่ทำให้เกิดการรอคอยหรือความสูญเปล่าระหว่างการผลิต ซึ่งจากการศึกษาพบว่ากระบวนการผลิตชาทั้งหมด 12 ขั้นตอนนั้น เกิดการรอคอยหรือความสูญเปล่าระหว่างการผลิตอยู่ด้วยกันทั้งหมด 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการเขย่ายอดใบ การพักยอดใบและการอบแห้งยอดใบ หลังจากการศึกษาปัญหาในกระบวนการผลิตแล้วนั้น จึงเริ่มต้นการพัฒนาปสู่การประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีน โดยเริ่มจากการเตรียมความพร้อมในด้านต่างๆของระบบการผลิตและตัวพนักงานที่จะทำการผลิตในกระบวนการผลิตแบบลีน จากนั้นจึงทำการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตชา

ขั้นตอนที่ 2 เป็นกระบวนการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตชา โดยเป็นการนำการผลิตแบบลีนมาลดการรอคอยระหว่างการผลิตหรือความสูญเปล่าระหว่างการผลิต เพื่อให้ต้นทุนในกระบวนการผลิตรวมถึงระยะเวลาในการผลิตลดลงและสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ ซึ่งในขั้นตอนนี้แสดงให้เห็นถึงกระบวนการผลิตที่สามารถลดการเกิดการรอคอยระหว่างการผลิตและทำให้สายงานการผลิตสั้นลง โดยการลดหรือตัดกระบวนการผลิตที่ไม่จำเป็นิดการรอคอยอยู่ออกไป ดังแสดงให้เห็นในแผนภูมิการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตชาว่าลีนสามารถช่วยทำให้การอคอยลดลงจาก 3 ขั้นตอน คือ การเขย่ายอดใบ การพักยอดใบและการอบแห้งยอดใบ เหลือเพียง 1 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการเขย่ายอดใบ และทำการลดกระบวนการไหลของงานจากเดิม 9 ขั้นตอน เหลือ 7 ขั้นตอน ซึ่งทำการลดกระบวนการที่ไม่จำเป็นออกไปโยการลดขั้นตอยนั้นต้องไม่กระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ คือ ขั้นตอนการอบแห้ง

ผลิตภัณฑ์ เนื่องจากกระบวนการดังกล่าวเป็นเพียงการอบเพื่อเพิ่มความหอมของผลิตภัณฑ์เท่านั้น หากทำการลดลงหรือตัดออกไปก็ไม่กระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์

กล่าวโดยสรุปได้ว่าการนำลีนมาประยุกต์ใช้นั้นทำให้กระบวนการการผลิตชาสามารถลดระยะเวลาการผลิตลงได้จากเดิม 2 วัน 1 คืน เหลือ 1 วัน 1 คืน ซึ่งการลดเวลาการผลิตดังกล่าวทำให้บริษัทที่ผลิตชาสามารถลดต้นทุนในการผลิตได้และยังสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้เร็วขึ้นอีกด้วย

ขั้นตอนที่ 3 แสดงให้เห็นผลของความแตกต่างระหว่างการผลิตแบบเดิมกับการประยุกต์ใช้กระบวนการผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตชา เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้เชี่ยวชาญได้นำไปพิจารณาปรับใช้ให้สอดคล้องกับกระบวนการผลิตของแต่ละบริษัท โดยเป็นการมุ่งเน้นไปที่การกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดระหว่างการผลิต ซึ่งส่งให้สามารถแข่งขันทางธุรกิจได้อย่างยั่งยืนต่อไป

4. การประเมินผลหลังการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตชา

ผู้วิจัยได้ศึกษาจากการสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในกระบวนการผลิตชา โดยสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 20 คน ปรากฏผลดังตารางที่4-4

ตารางที่4-4 ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการประยุกต์ใช้กระบวนการผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตชา

เกณฑ์มาตรฐาน	รอบที่2		รอบที่ 3		
	ค่าเฉลี่ย	ความหมาย	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	ความหมาย
ความรวดเร็วและความต่อเนื่องในการผลิต					
1.ความรวดเร็วในการผลิตแต่ละขั้นตอน	3	ปานกลาง	4	78	มาก
2.ความต่อเนื่องหรือการไหลของการชิ้นงานในแต่ละขั้นตอน	2	น้อย	3	65	ปานกลาง
ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต					
3. ประสิทธิภาพของระบบการผลิต	3	ปานกลาง	4	74	มาก
4. ประสิทธิ ภาพของบุคลากร	3	ปานกลาง	4	76	มาก
5.ประสิทธิภาพในควบคุมความสูญเปล่าระหว่างการผลิต	2	น้อย	4	78	มาก
6.ประสิทธิภาพในการควบคุมมาตราฐานของผลิตภัณฑ์	3	ปานกลาง	4	81	มาก
7. ประสิทธิภาพในการควบคุมระยะเวลาการในการผลิต	3	ปานกลาง	3	65	ปานกลาง
คุณภาพของผลิตภัณฑ์					
8. คุณภาพของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด	3	ปานกลาง	4	73	มาก

ตารางที่4-4 ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการประยุกต์ใช้กระบวนการผลิตแบบลีน ในกระบวนการผลิตชา (ต่อ)

เกณฑ์มาตรฐาน	รอบที่2		รอบที่ 3		
	ค่าเฉลี่ย	ความหมาย	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	ความหมาย
การตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า					
9.ผลิตภัณฑ์ตรงตามความต้องการของลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย	3	ปานกลาง	3	61	ปานกลาง
10. ช่องทางการจัดจำหน่ายที่เข้าถึงลูกค้า	3	ปานกลาง	3	63	ปานกลาง
11.สามารถผลิตได้ตามความต้องการของลูกค้า	3	ปานกลาง	3	65	ปานกลาง
การแข่งขันทางธุรกิจ	3	ปานกลาง			
12.มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีความหลากหลาย	3	ปานกลาง	3	70	ปานกลาง
13.การควบคุมต้นทุนการผลิตที่สามารถแข่งขันทางธุรกิจได้	2	น้อย	3	61	ปานกลาง
14. มีการพัฒนาระบบการผลิตอย่างต่อเนื่อง	2	น้อย	3	61	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยรวม	**3**	**ปานกลาง**	**4**	**70**	**มาก**

จากตาราง 4-4 พบว่าค่าระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในกระบวนการผลิตชามีค่าเฉลี่ย 4.0 ซึ่งหมายความว่ามีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก หรืออัตราร้อยละ 70 สรุปได้ว่าสภาพหลังการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตชาแล้วนั้น ได้ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญเห็นถึงความแตกต่างระหว่างทั้ง 2 กระบวนการ ว่าการผลิตแบบลีนสามารถช่วยลดความสูญเปล่าที่เกิดระหว่างการผลิตลงได้ ซึ่งทำให้ไม่เกิดการรอคอยระหว่างการผลิตและทำให้ต้นทุนการผลิตลดลงได้ จึงทำให้ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นที่สอดคล้องกันอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาแต่ละเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมดก็พบว่ามีค่าเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นจากเดิม

5. ผลจากการสร้างแผนภาพกระบวนการผลิต

จากการสร้างแผนภาพกระบวนการผลิต แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างกระบวนการทั้งสองว่า กระบวนการผลิตแบบที่ใช้ลีนมาประยุกต์ใช้นั้นสามารถลดการเกิดการรอคอยหรือความสูญเปล่าระหว่างการผลิตได้ ทำให้ลดระยะเวลาการผลิต คือ สายการผลิตสั้นลง ดังนั้นจึงส่งผลโดยตรงต่อต้นทุนการผลิต เนื่องจากในระหว่างการรอคอยนั้นผู้ผลิตจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการผลิต เมื่อนำลีนมาประยุกต์ใช้แล้วการรอคอยลดลง ก็ส่งผลให้ต้นทุนลดลงตามไปด้วย ดังนั้นจากการที่กล่าวสรุปได้ว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นในเรื่องของการประยุกต์ใช้กระบวนการผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตชา เนื่องจากแผนภาพแสดงกระบวนการผลิตที่มีการเปรียบเทียบให้เห็นถึงประโยชน์ในการประยุกต์ใช้การผลิตที่ชัดเจน

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้กระบวนการผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตชาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักแบ่งออกเป็น 2 ข้อประกอบด้วย 1) เพื่อนำการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตชา 2) เพื่อให้สามารถแข่งขันทางธุรกิจได้อย่างยั่งยืนและสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้

วิธีการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยกลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการผลิตใบชา จำนวน 20 คน ซึ่งใช้เดลฟายเทคนิคเป็นเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้

1. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อการประยุกต์ใช้กระบวนการผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตชาและสามารถแข่งขันทางธุรกิจได้อย่างยั่งยืนพร้อมกับสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้เป็นอย่างดี โดยมุ่งเน้นในเรื่องของการลดต้นทุนในการผลิตโดยเฉพาะในเรื่องของการลดเวลาการรอคอยระหว่างการผลิตหรือความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นระหว่างการผลิตนั่นเอง

ผลวิจัยการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตชาสรุปได้ดังนี้

1. ก่อนการประยุกต์ใช้กระบวนการผลิตแบบลีน ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับระบบการผลิตสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าและการไหลของงานหรือความต่อเนื่องในการผลิตมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ3 คือค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งถือได้ว่ายังไม่เป็นที่น่าพอใจดังผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาปัญหาเกี่ยวกับระบบการผลิตชาแบบเดิมว่ามีขั้นตอนและ

2. ระยะเวลาในการผลิตเป็นอย่างไร สามารถสรุปได้ว่ากระบวนการผลิตชานั้นมีขั้นตอนการผลิตที่ยุ่งยากและต้องใช้ความชำนาญอยู่ด้วยกันประมาณ 12 ขั้นตอนดังนี้

- การเก็บใบชา
- การผึ่งยอดใบ
- การปูยอดใบ
- การเขย่ายอดใบ
- การพักยอดใบ
- การคั่วยอดใบ
- การนวดยอดใบ
- การอบแห้งยอดใบ
- การแปรรูป
- การอบแห้งผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป
- การบรรจุผลิตภัณฑ์
- ส่งออกจำหน่าย

และในกระบวนดังกล่าวนั้นพบปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการผลิต คือ เกิดการรอคอยระหว่างการผลิต อยู่ 3 ขั้นตอน คือ การเขย่ายอดใบ การพักยอดใบและการอบแห้งยอดใบ ดังนั้นจึงจัดทำระบวนการที่ใช้การผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตชา ซึ่งจัดทำสฃมาในรูปของแผนภูมิและแผนภาพแสดงการไหลของงานที่มีความแตกจ่างไปจากเดิม คือ กระบวนการที่ปรับปรุงแล้วนั้นเป็นกระบวนการที่ทำให้สายการผลิตสั้นลงและการรอคอยลดลง

3. สภาพหลังการประยุกต์ใช้กระบวนการผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตชา สามารถแยกกระบวนการออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ การเตรียมการ การดำเนินการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีน และการประเมินผลงาน โดยการแสดงให้ผู้เชี่ยวชาญเห็นถึงของความแตกต่างระหว่างการผลิตแบบเดิมกับกระบวนการที่ใช้กระบวนการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้ในรูปของแผนภูมิการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีน (Flow process Chart) และแผนภาพการไหลของงาน (Flow Diagram) ว่าการประยุกต์ใช้ลีนนั้นสามารถลดขั้นตอนการผลิตและการรอคอยลงได้ จากนั้นจึงทำการสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ

4. การประยุกต์ใช้ลีนในการผลิตดังที่กล่าวมานั้น สรุปได้ว่ากระบวนการมีความเป็นไปได้ของการนำไปใช้และสามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงานได้ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นที่สอดคล้องกัน

2. อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเบื้องต้นผู้วิจัยขอนำเสนอผลการอภิปลายดังนี้

1. ก่อนการประยุกต์ใช้กระบวนการผลิตแบบลีน

ผู้วิจัยทำการศึกษากระบวนการผลิตชาโดยการสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญและนำกระบวนการผลิตทั้งหมดมาหาข้อสรุปถึงปัญหาที่เกิดระหว่างกระบวนการผลิตพบว่าในขั้นตอนการผลิตแบบเดิมนั้นทำให้เกิดการอคอยระหว่างการผลิตขึ้น ซึ่งกระบวนการผลิตชานั้นมีทั้งหมด 12 ขั้นตอนดังนี้

การเก็บใบชา ถือเป็นขั้นตอนแรกของการเริ่มกระบวนการผลิตชา และต้องให้ความสำคัญกับการเก็บใบชา ด้วยว่าใบชาแต่ละชนิดนั้นจะต้องมีระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวเท่าใด

การผึ่งยอดใบชา เป็นขั้นตอนที่ถือได้ว่าเป็นขั้นตอนแรกในกระบวนการผลิตใบชา โดยการผึ่งยอดใบนั้นจะทำการผึ่งเพื่อไล่ความชื้นออกจากตัวใบชา โดยการผึ่งยอดใบนั้นจะใช้ระยะเวลาประมาณ 1- 2 ชั่วโมง

การปูยอดใบ เป็นการเตรียมยอดใบสู่ขั้นตอนการเขย่ายอดใบต่อไป แต่ละขั้นตอนการปูยอดใบจะต้องทำการสังเกตยอดใบด้วยว่ายอดใบยังคงมีความชื้นอยู่หรือไม่ และการปูยอดใบนั้นจะต้องระวังอย่ายอดใบช้ำ เนื่องจากอาจทำให้รสชาติของชาเสียไป

การเขย่ายอดใบ การเขย่ายอดใบจะทำการเขย่าด้วยเครื่องเขย่ายอดใบ ความเร็วในการเขย่ากระตุ้นประมาณ 5 ถึง 20 รอบต่อนาที ระยะเวลาที่ใช้ประมาณ 15 ถึง 25 นาที

การพักยอดใบ หลังจากครั้งสุดท้ายของการเขย่ากระตุ้นควรพักไว้ประมาณ 1 ถึง 3 ชั่วโมง พักไว้จนกว่ากลิ่นเหม็นของชาจางหายไป

การคั่วยอดใบชา จะทำการคั่วด้วยอุณหภูมิระหว่าง 160 ถึง 180 องศาเซลเซียสของบนผิวหม้อคั่วหรือ 250 ถึง 270 องศาเซลเซียสบนมาตรวัดอุณหภูมิที่ติดกับเครื่องคั่วและทำการคั่วจนกระทั่งความเหม็นของยอดใบชาจางหายไป ระยะของการคั่วจะแตกต่างกันไปตามลักษณะและปริมาณของชานั้นๆ หากมีใบชา 12 กิโลกรัม อาจต้องใช้เวลาในการคั่วประมาณ 5-8 นาที

การนวดยอดใบ นำใบอ่อนเข้าใส่ไปในเครื่องนวด การนวดครั้งแรกใช้เวลาประมาณ 6-7 นาที แล้วพักไว้ไล่ความร้อนหลังจากนั้นก็ตามด้วยการนวดอีก 3-4 นาที สำหรับใบชาที่ดูใหม่และหยาบนั้นควรนวด 2 ครั้ง

การอบแห้งยอดใบ หลังจากผ่านวิธีการนวดแล้วควรพักให้เย็นลงแล้วค่อยทำการอบขั้นแรกด้วยลมร้อนจากเครื่องอบแห้งในอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ลมต้องแรง อุณหภูมิไม่ควรสูงเกินไป การอบแห้งขั้นแรกของในอ่อนจะไม่มีน้ำออกจากบนผิวใบ เวลากำไว้ในมือจะรู้สึกอ่อนนุ่ม มีความยืดหยุ่น ไม่เหนียวติดมือ แล้วค่อยตามด้วยการปูแผ่บนตะแกรงไม้ไผ่หลีกเลี่ยงสถานที่ที่มีลม พักไว้จนกระทั่งเย็นลง และรอคอยการดำเนินการแปรรูปต่อไป

การแปรรูป ขั้นตอนนี้จะต้องดูแลความชื้นที่มีอยู่ในใบชาอย่าให้แห้งเร็วเกินไป ควรปล่อยให้ความชื้นค่อยๆระเหยและไม่ควรให้เปียกชื้นเกินไป จึงจะสามารถลงเครื่องขึ้นรูปต่อไปได้ โดยทำการการห่อนวดใบชาให้ขึ้นรูปทรงกลม และพักรูปทรงกลมไว้ในขั้นตอนแช่แข็งประมาณ 5-15 นาที และสังเกตลำดับที่หมุนเวียน หากทำเช่นนี้จะไม่ทำให้รูปทรงกลมบางตัวถูกนวดเกินหรือนวดอย่างไม่เพียงพอ และเวลาของชาทรงกลมแช่แข็งจะแยกก้อนได้ภายในเวลาไม่เกิน 10 นาที

การอบแห้งผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ตามปกติแล้วจะทำอบแห้งประมาณ 3-4 ครั้ง จึงจะทำให้ใบชาอยู่ในระดับที่แห้งสนิท และควรระวังไว้เสมอว่าไม่ควรให้อุณหภูมิสูงจนเกินไป เพราะจะส่งผลให้ใบชาในรูปทรงกลมคลายออกและมีกลิ่นไหม้

การบรรจุผลิตภัณฑ์ หลังจากผ่านการอบแห้ง รอจนกระทั่งเย็นลง แล้วรีบบรรจุใส่ลงในถุงเพื่อป้องกันไม่ให้โดนความชื้นหรือดูดซับกลิ่นแปลกปลอมจนทำลายคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ถือได้ว่าเป็นขั้นตอนการผลิตชาขั้นตอนสุดท้ายก่อนนำส่งออกจำหน่ายต่อไป

ส่งออกจำหน่าย ทางบริษัทจะส่งออกจำหน่ายไปยังตัวแทนจัดจำหน่ายทั้งในและต่างประเทศ

จากขั้นตอนข้างต้นเป็นกระบวนการในการผลิตชา สามารถสรุปได้ว่าขั้นตอนทั้งหมดที่ทำการผลิตตั้งแต่ขั้นตอนแรกจนกระทั่งถึงขั้นตอนสุดท้ายก่อนส่งออกจำหน่ายนั้นใช้เวลาในกระบวนการผลิตทั้งหมดโดยประมาณ 2 วัน 1 คืนและจากการเขียนแผนภาพแสดงการไหลของงาน (Flow Diagram) พบว่ากระบวนการผลิตนั้นมีการไหลหรือการเคลื่อนย้ายในงานอยู่ด้วยกัน 9 ขั้นตอน และพบการเกิดการรอคอยระหว่างการผลิต 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการเขย่ายอดใบ การพักยอดใบ และการอบแห้งยอดใบ และจากการพบปัญหาดังกล่าวที่ทำให้เกิดการรอคอยระหว่างการผลิตขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาระบบการผลิตแบบลีนที่สอดคล้องกับการแก้ปัญหาดังกล่าวที่เกิดโดยทำการศึกษามุ่งเน้นไปที่การกำจัดความสูญเปล่า (Waste/Muda) ซึ่งเป็นหนึ่งในเครื่องมือหรือเทคนิคในการผลิตแบบลีนที่สามารถนำประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตต่างๆของอุตสาหกรรมการผลิตเพื่อเป็นการลดขั้นตอนหรือระยะเวลาการผลิตและส่งผลต่อการลดต้นทุนการผลิตต่อไป และเนื่องจากกระบวนการผลิตชาเป็นกระบวนการที่เกิดปัญหาในเรื่องของการเกิดการรอคอยระหว่างการผลิต จึงสอดคล้องกับหลักการในเรื่องของการลดความสูญเปล่าของลีน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เลือกเทคนิคการกำจัดความสูญเปล่าดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตชา โดยทำการเปรียบเทียบ

ให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างกระบวนการทั้งสองกระบวนและทำการสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อไป

2. การประยุกต์ใช้กระบวนการผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตชา

ผู้วิจัยได้เริ่มจากการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการผลิตชาและความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าด้วยแบบสอบถามแบบเดลฟายเทคนิค ปรากฏว่ามีปัจจัยเกี่ยวข้องได้แก่ ความรวดเร็ว ประสิทธิภาพ คุณภาพ ความสามารถในการสนองต่อความต้องการของลูกค้าและการแข่งขันทางธุรกิจ

จากการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลจากจากแบบสอบถามเพื่อการสำรวจความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญว่าด้วยการประยุกต์ใช้กระบวนการผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตชา พบว่าความคิดเห็นจากแบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 20 คนได้ผลวิจัยดังนี้ ค่าความพึงพอใจของลูกค้าที่แบ่งเป็น 5 ระดับ ได้แก่ (1) น้อยที่สุด 1 (2) น้อย 2 (3) ปานกลาง 3 (4) มาก 4 (5) มากที่สุด 5 มาใช้เป็นเครื่องมือในการวัดเชิงปริมาณที่มีขั้นตอนเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้กระบวนการผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตชา ดังนี้

3.ผลการศึกษากระบวนการผลิตชา

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและพิจารณาสภาพทั่วไปของกระบวนการผลิตชา โดยเน้นถึงระยะเวลาการผลิตในแต่ละขั้นตอน พบว่ากระบวนการผลิตดังกล่าวมีขั้นตอนที่ต้องใช้ความเชี่ยวชาญในการผลิตอย่างมากและใช้ระยะเวลาค่อนข้างนานในการผลิตชาแต่ละชนิด
ผลการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและแนวทางแก้ไข

จากขั้นตอนการพิจารณาปัญหาที่พบคือ กระบวนการผลิตชาในแต่ละขั้นตอนนั้นใช้ระยะเวลาในการผลิตค่อนข้างนานและในบางขั้นตอนทำให้เกิดการรอคอยระหว่างการผลิตหรือความสูญเปล่าระหว่างการผลิตขึ้น ดังนั้นในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิดการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการผลิต

4. ผลจากการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีน

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ4 ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก นื่องจากผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างกระบวนการผลิตทั้ง 2 กระบวนว่ามีความแตกต่างและสามารถลดต้นทุนการผลิตได้อย่างไร ผลจากการเปรียบเทียบกระบวนการผลิตในรูปแบบของการเขียนแผนภาพและแผนภูมิอธิบายรายละเอียดขั้นตอนก่อนและหลังการปรับปรุง ซึ่ง

ทำให้ผู้เชี่ยวชาญทราบถึงปัญหาและประโยชน์หลังจากการปรับปรุง คือ ก่อนการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนนั้น กระบวนการผลิตสายมีกระบวนการผลิตทั้งหมด 12 ขั้นตอนการผลิต โดยมีกระบวนการไหลของงานอย่างต่อเนื่อง 9 ขั้นตอน และมีขั้นตอนที่เกิดการรอคอยระหว่างการผลิตอยู่ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) การเขย่ายอดใบ เนื่องจากเขย่ายอดใบในแต่ละครั้งจะต้องทำการพักยอดใบก่อนทำการเขย่าในครั้งต่อๆไป ซึ่ง ทำให้เกิดการรอคอยงานของขั้นตอนต่อไป โดยขั้นตอนการเขย่ายอดใบนี้จะใช้เวลาประมาณ 15 – 25 นาที
2) การพักยอดใบ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่พักยอดใบชาให้เย็นลงก่อนการนำไปคั่ว ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการพักทั้งหมด 1- 3 ชั่งโมง
3) การอบแห้งยอดใบ การอบแห้งเป็นการทำให้ยอดใบชาแห้งสนิท เพื่อนำไปแปรรูปต่อไป ซึ่งในขั้นตอนการอบแห้งยอดใบนั้นจะต้องมีการรอให้ใบชาเย็นลงก่อนจะนำใบชาไปแปรรูป ซึ่งตรงส่วนนี้ทำให้เกิดการรอคอยระหว่างการผลิต

จากขั้นตอนทั้ง 3 ขั้นตอนที่กล่าวมาข้างต้นพบว่าในแต่ละขั้นตอนนั้นมีการพักหรือการรอให้ใบชาเย็นลงก่อนการนำไปสู่กระบวนการถัดไป และจากปัญหาในเรื่องของการรอคอยดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้จัดทำแผนภูมิการไหลของงานโดยการนำหลักการของลีนมาประยุกต์ใช้ คือ หลักการที่ว่าด้วยการกำจัดความสูญเปล่าออกจากระบบ ซึ่งหลังจากการประยุกต์ใช้หลักการของลีนแล้วนั้นพบว่ากระบวนการผลิตทั้งหมด 12 ขั้นตอน มีการไหลของงานจากเดิม 9 ขั้นตอนลดลง เหลือ 7 ขั้นตอน และกระบวนการที่เกิดการรอคอย 3 ขั้นตอน ลดลงเหลือ 1 ขั้นตอน ดังนี้

1) การปรับลดขั้นตอนและกระบวนการผลิตให้เกิดการรอคอยน้อยที่สุด จากการสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่ากระบวนการเขย่ายอดใบนั้นเกิดการพักยอดใบในแต่ละครั้งอยู่แล้ว ดังนั้นขั้นตอนที่ทำการพักยอดใบนั้นสามารถลดเวลาการพักลงได้ จาก 1-3 ชั่วโมง ให้เหลือ 1-1.30 ชั่งโมงได้ เพื่อเปฌนการลดเวลาการผลิตและไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์
2) ขั้นตอนการอบแห้งยอดใบนั้นสามารถปรับการทำให้ใบช้าเย็นลงด้วยใช้เครื่องจักรที่สามารถทำให้ใบชาเย็นเร็วขึ้น ซึ่งถือเป็นการลดเวลาการผลิตลงด้วย เนื่องจากการใช้เครื่องจักรทำให้ใบชาเย็นจะใช้เวลาน้อยกว่าการรอให้ใบชาเย็นเอง
3) การตัดหรือลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นออกจากกระบวนการผลิต คือ ขั้นตอนการอบแห้งผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป การที่ผู้วิจัยเลือกลดกระบวการนี้ เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญเห็นว่ากระบวนการนี้สามารถลดหรือตัดออกจากระบบได้ เพราะขั้นตอนนี้เป็น

ขั้นตอนในการทำให้ใบชาเพิ่มความหอมขึ้นเท่านั้น ไม่ส่งต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ เพราะในตัวของใบชานั้นมีความหอมของชาอยู่แล้ว

จากการที่ผู้วิจัยทำการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตแล้วทำให้ผู้เชี่ยวชาญเห็นถึงความแตกต่างระหว่างกระบวนการทั้งสองกระบวนการและพบว่าการนำการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้นั้นทำให้กระบวนการผลิตหรือสายงานการผลิตสั้นลงจากเดิมใช้เวลาในการผลิตทั้งหมด 2 วัน 1 คืน เหลือ 1 วัน 1 คืน ซึ่งสามารถลดเวลาการผลิตลงไปได้ 1 วัน ในการผลิต จึงส่งผลิตโดยตรงต่อต้นทุนการผลิตในเรื่องต่างๆ อาทิเช่น ต้นทุนในเรื่องของเวลาการผลิต ต้นทุนการรอคอยระหว่างการผลิต และนอกจากนี้ยังส่งผลให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้เร็วขึ้นทันต่อความต้องการของลูกค้ามากขึ้น

5.องค์ความรู้ที่ได้รับจากการดำเนินการวิจัย

หลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตชา ผู้วิจัย ทีมงาน และพนักงานภายในบริษัท ได้รับองค์ความรู้จากการดำเนินงานวิจัยดังนี้

ทำให้บริษัทที่ผลิตชาได้รับทราบถึงความสำคัญของการพัฒนาระบบการผลิตอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะระบบที่สามารถช่วยให้ลดต้นทุนการผลิตและกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นระหว่างการผลิตลงได้ โดยข้อมูลจากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ในการประยุกต์ใช้และพัฒนาระบบต่อไป

การเรียนรู้ของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการผลิต หลังจากการปรับปรุง พบว่า ด้านความรู้ของบุคลากรรู้จักระบบบการผลิต และวิธีการดำเนินการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการผลิต ด้านความสามารถ บุคลากรกล้าคิด กล้าแสดงออก และทำงานมีระบบมากขึ้น ด้านทัศนคติบุคลากรเปิดรับวิธีการผลิตแบบใหม่ ซึ่งเป็นพื้นฐานในการปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการผลิต

3. ข้อเสนอแนะ

1. การนำวิธีการในงานวิจัยนี้ไปปฏิบัติจริง ควรมีการศึกษาและมีการเตรียมพร้อมภายในบริษัท โดยการมีการจัดฝึกอบรมให้เข้าใจในระบบของการผลิตแบบลีนก่อนการปฏิบัติงานจริง
2. งานวิจัยนี้มุ่งเน้นไปในเรื่องของการกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิต จึงเสนอแนะด้วยเครื่องมือของระบบการผลิตแบบลีนที่สามารถนำมาพัฒนาให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เท่านั้น
3. การศึกษางานวิจัยเพิ่มเติมในอนาคต ควรมีการศึกษาในรายละเอียดของเครื่องมือระบบการผลิตแบบลีนตัวอื่นๆ เพื่อที่จะได้พัฒนาระบบการผลิตและสามารถลดทุนในอุตสาหกรรมที่หลากหลาย
4. การศึกษาในเรื่องของกระบวนหรือระบบการผลิตแบบลีนนั้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตอื่นๆที่เน้นในเรื่องการลดต้นทุนแต่ยังคงคุณภาพของตัวผลิตภัณฑ์ให้ได้มาตรฐานได้
5. การศึกษาในงานวิจัยนี้มุ่งเน้นในเรื่องกระบวนการผลิต เพื่อลดต้นทุนการผลิตเท่านั้น หากมีการทำงานวิจัยเพิ่มในเรื่องของความพึงพอใจของลูกค้าต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตโดยการใช้ระบบการผลิตแบบลีน จะทำให้บริษัทสามารถความต้องการของลูกค้าและสามารถแข่งกับคู่แข่งทางธุรกิจได้ดียิ่งขึ้น
6. การผลิตชาเป็นกระบวนการที่ต้องใช้ระยะเวลานานและยังมีกระบวนการผลิตบางขั้นตอนที่สามารถนำมากำจัดความสูญเปล่าและลดเวลาการรอคอยได้ โดยใช้ระบบการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้

บรรณานุกรม

เกษม บุญอ่อน.**เดลฟาย: เทคนิคในการวิจัย.ครุรุปริทัศน์.**2522

โกศล ดีศีลธรรม .**ปัจจัยสนับสนุนการผลิตแบบลีน** (พิมพ์ครั้งที่1). กรุงเทพฯ.2547. หน้า 71-120

โกศล ดีศีลธรรม.**ก้าวสู่ความเป็นเลิศด้วยแนวคิดการผลิตแบบลีน** (พิมพ์ครั้งที่1). กรุงเทพฯ. 2548. หน้า 128-132

โกศล ดีศีลธรรม .**ปัจจัยแห่งสมดุลสายการผลิตแบบลีน.** กรุงเทพฯ.2548. หน้า 127-131

ก้องเดชา บ้านมะหิงษ์. **การผลิตแบบลีน: ยุทธวิธีการจัดการยุคใหม่...บินเหนือคู่แข่ง.** กรุงเทพฯ. ภาควิชาการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร.2546. หน้า 98-101

ก้องเดชา บ้านมะหิงษ์และนราศรี ถาวรกูล. **การผลิตแบบลีน : มุมมองแห่งคุณค่า ลดต้นทุนไม่ลดคุณภาพ.**กรุงเทพ.2546.หน้า 85-88

ชนิตา รักษ์พลเมือง.**การวิจัยแบบเทคนิคเดลฟาย"เทคนิคการวิเคราะห์นโยบาย.**(พิมครั้งที่ 5). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.กรุงเทพฯ

นราศี ถาวรกูล และก้องเดชาบ้านมะหิงษ์. **Value Stream Mapping (VSM) เครื่องมือตัวแรกสู่การผลิตแบบลีน1**.ภาควิชาการจัดการอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.2545.หน้า 131-135

ผ่องพรรณ ตรัยมงคล และสุภาพ ฉัตราภรณ์.**การออกแบบการวิจัย.**(พิมพ์ครั้งที่ 3).สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ

วัชรชัย ภุมรินทร์. **เทคนิคการขจัดความสูญเปล่าที่แอบแฝง**.กรุงเทพฯ.2543.หน้า 92-96

วิทยา สุหฤทดำรงและก้องเดชา บ้านมะหิงษ์. **การผลิตแบบลีนสำหรับการนำไปใช้ปฏิบัติ.** กรุงเทพฯ.2544.หน้า 140-143

วิทยา สุหฤทดำรงและยุพา กลอนกลาง. **แนวคิดแบบลีน.** อี.ไอ สแควร์.กรุงเทพฯ.2550

อรรคพรรณ วนะชกิจ. **การพัฒนาแบบจำลองอ้างอิงกระบวนการสำหรับการผลิตแบบลีน.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.กรุงเทพฯ

Allen,. Robinson, C. and Stewart D. **Lean Manufacturing: A Plant Floor Guide**. 2nd ed. Michigan: SME. 2001

Billasbach J.T. **Applying Lean Production Principle to A process Facility**. Proceedings of Production and Inventory Management Journal,Third Quarter. 1994

Dimancescu, D., P.Hines, and N.Rich. **The Lean Enterprise**. 5th ed. American Management Associatio., 1997

Feld,W.M. **Lean Manufacturing: tools, techniques and how to use them**. Florida : St. Lucie Press. 2001

Holloway, and A.Hall. **Principle of Lean Manufacturing. Industry & Higher education**. 1997

Jared L. **Lean Manufacturing**. International Journal of Production Economics, Vol.56,2001

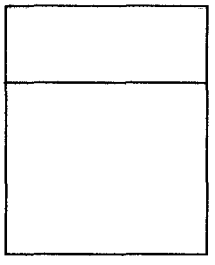
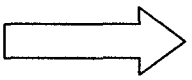
Mathew J. Zayko, et al. **Lean Manufacturing yields world-class improvements for small manufacturer**. IIE Solution. 1997

Mathew Z. J. Broughman, D.J. and Hancock,W.M. **Lean Manufacturing Yields World-Class Improvements for Small Manufacturer**. IIE Solution. 1997

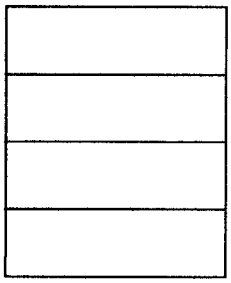
Steven A. Melnyk, Morgan Swink.**Value -Driven Operations Management.** An integrated Modular Approach, McGraw-Hill.2002

ภาคผนวก

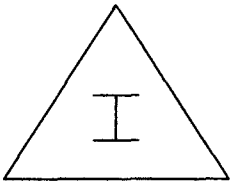
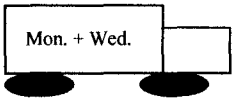
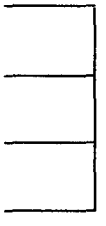
ตารางที่ ก -1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภูมิสายธารคุณค่า

สัญลักษณ์ทางวัสดุ	ความหมาย
 FACTORY	สัญลักษณ์นี้ใช้แสดงแทน 1. ผู้จัดส่งวัตถุดิบ (Supplier) ซึ่งจะเขียนอยู่มุมซ้ายบนของแผนภาพและเป็นจุดเริ่มต้นการไหลของวัตถุดิบ 2. ลูกค้า (Customer) จะเขียนอยู่มุมขวาบนแผนภาพและเป็นจุดสิ้นสุดการไหลของวัตถุดิบ
MANUFACTURING PROCESS 	สัญลักษณ์นี้ใช้แสดงถึงกระบวนการ (Process) การปฏิบัติงาน (Operation) เครื่องจักร (Machine) หรือแผนกใดๆ (Department) ในการไหลของวัตถุดิบ เพื่อหลีดเลี่ยงการเขียนแผนภาพที่ดูเทอะทะมากไป จะใช้ Process Box 1 ภาพแทน 1 แผนกในการผลิต ในกรณีที่เป็นกระบวนการประกอบซึ่งมีหลายขั้นตอนหรือหลายสถานีงาน (Workstation) แม้ว่าจะมีสินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการสะสมอยู่ระหว่างเครื่องหรือระหว่างสถานีงาน ก็จะใช้ Process Box เพียงรูปเดียวแทนทั้งกระบวนการประกอบนั้น โดยจะรวมสินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการเข้าด้วยกันและแสดงให้เห็นครั้งเดียว แต่ถ้าในกรณีที่แต่ละกระบวนการมีระยะทางห่างกัน และกระบวนการหนึ่งไม่ได้ต่ออีกกระบวนการหนึ่ง ซึ่งการคงคลังจะเคลื่อนที่ในลักษณะเป็นแบทช์ ในแต่ละกระบวนการนั้นจะใช้ Process Box ภาพแทน 1 กระบวนการเท่านั้น (ใช้Process Box ของใครของมัน)
 FINISHED GOODS TO CUSTOMER	เป็นสัญลักษณ์แสดงถึงการไหลของวัตถุดิบซึ่งรับจากผู้จัดส่งเข้ามาสู่แผนรับวัตถุดิบ หรือแสดงการไหลของผลิตภัณฑ์ สำเร็จรูปจากแผนกขนส่งไปสู่ลูกค้า

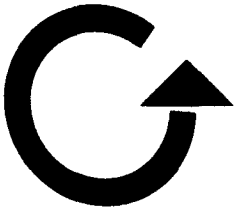
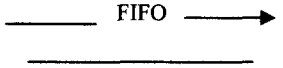
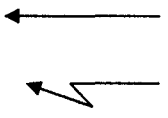
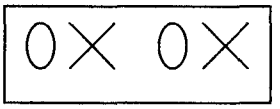
ตารางที่ ก-1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภูมิสายธารคุณค่า (ต่อ)

สัญลักษณ์ทางวัสดุ	ความหมาย
 PUSH	สัญลักษณ์นี้ใช้แสดงแทนการไหลของวัตถุดิบจากกระบวนการหนึ่งไปยังกระบวนการหนึ่ง ซึ่งการไหลแบบผลัก (Push) หมายถึงกระบวนการการผลิตที่ไม่ได้ให้ความสำคัญในปริมาณความต้องการที่แท้จริงของกระบวนการท้ายสุด
 DATA BOX	สัญลักษณ์นี้เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้วางอยู่ภายใต้สัญลักษณ์อื่นๆ เพื่อที่จะใช้บันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสัญลักษณ์ที่อยู่ข้างบนนั้น เพื่อนำมาวิเคราะห์และสังเกตระบบข้อมูลทั่วไปที่บันทึกอยู่ในกล่องใส่ข้อมูลที่อยู่ภายใต้สัญลักษณ์ FACTORY ก็เช่นกันความถี่ในการจัดส่ง ข้อมูลวัตถุดิบที่ต้องการ ขนาดของแบทช์ปริมาณความต้องการต่อช่วงเวลา ข้อมูลทั่วไปที่บันทึกอยู่ในกล่องใส่ข้อมูลที่อยู่ภายใต้สัญลักษณ์ MANUFACTURING PROCESS คือ 1. รอบเวลา (Cycle Time: C/T) คือ รอบเวลาการผลิตนับตั้งแต่เมื่อผลิตภัณฑ์เริ่มเข้าสู่กระบวนการหนึ่งจนออกจากกระบวนการนั้น 2. เวลาในการตั้งเครื่อง (Changeover Time: C/O) คือ เริ่มนับจากเมื่อนำผลิตภัณฑ์ออกจากกระบวนการหนึ่งเข้าไปสู่อีกกระบวนการหนึ่ง 3. Uptime คือ เปอร์เซ็นต์ของเวลาที่เครื่องจักรสามารถทำงานได้ 4. EPE (อัตราการผลิต) คือ ย่อมาจาก “Every Part Every …. (เวลา)” 5. จำนวนแรงงาน คือ โดยจะมีสัญลักษณ์ OPERATION แสดงไว้ใน Process Box 6. จำนวนความแปรปรวนของผลิตภัณฑ์ 7. ความสามารถของเครื่อง 8. อัตราการเกิดของเสีย 9. ขนาดของแบทช์ในแต่ละการเคลื่อนย้าย

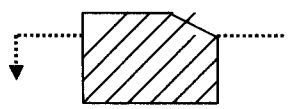
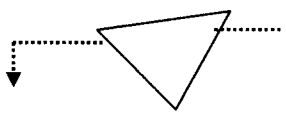
ตารางที่ ก-1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภูมิสายธารคุณค่า (ต่อ)

สัญลักษณ์ทางวัสดุ	ความหมาย
 INVENTORY	สัญลักษณ์นี้ใช้แสดงจำนวนของคงคลังที่สะสมไว้ในระหว่างกระบวนการซึ่งจะเขียนไว้ภายในสามเหลี่ยม ถ้าในระหว่าง 2 กระบวนการใดๆมีของคงคลังเก็บไว้มากกว่า 1 แห่งก็จะวาดสัญลักษณ์สามเหลี่ยมแทนในแต่ละแห่ง นอกจากนี้สัญลักษณ์นี้ยังใช้แทน สถานที่ที่ใช้เก็บวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปด้วย ดังนั้นจะถือได้ว่าเป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แสดงถึงการเริ่มต้นและสิ้นสุดของการไหลของวัตถุดิบในกระบวนการผลิตก็ได้
 TRUCK	สัญลักษณ์นี้ใช้แสดงถึงการเคลื่อนย้ายการขนส่งทั้งภายในและภายนอกองค์กร โดยที่จะมีข้อมูลแสดงความถี่ในการขนย้ายแสดงไว้ภายในรูป
 SUPERMARKET	เป็นสัญลักษณ์ใช้แสดงแทนการคงคลังแบบซุปเปอรีมาเก็ต (Supermarket) หรือ Buffer ซึ่งจะขึ้นอยู่กับการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า การไหลของระบบควรจะเป็นการไหลอย่างต่อเนื่องหรือไหลทีละชิ้น ถ้าการพยากรณ์ถูกต้องการไหลในระบบก็จะเป็นการไหลอย่างต่อเนื่องเพราะฉะนั้นจะสามารถตัดสัญลักษณ์นี้ออกไปได้ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อไม่สามารถทำให้ระบบเป็นการไหลแบบต่อเนื่องได้ และกระบวนการผลิตเป็นแบทช์จะใช้สัญลักษณ์นี้วางอยู่ระหว่างกระบวนการ 2 กระบวนการเพื่อที่จะช่วยป้องกันการผลิตเกิน (Halt Overproduction) และเป็นข้อมูลย้อนกลับให้เห็นถึงความต้องการของลูกค้า

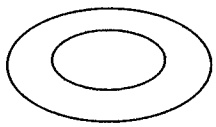
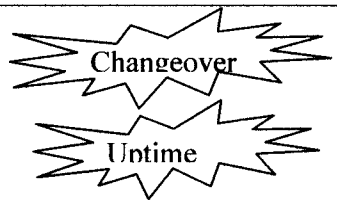
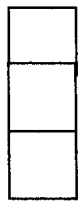
ตารางที่ ก-1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภูมิสายธารคุณค่า (ต่อ)

สัญลักษณ์ทางวัสดุ	ความหมาย
 PULL WIHTDRAWAL	สัญลักษณ์นี้ใช้แสดงการควบคุมการไหลของวัตถุดิบเป็นระบบแบบดึง (Pull System) ซึ่งจะใช้ติดกับสัญลักษณ์ SUPERMARKET ที่กระบวนการผลิตที่ทำการจัดส่งผลิตภัณฑ์เข้าสู่ซุปเปอร์มาเก็ต
 FIFO FIRST IN FIRST OUT (FIFO)	สัญลักษณ์นี้มีความหมายเดียวกับ CONWIP (Constant Work In Process) ใช้เพื่อให้ผู้จัดส่งทำการผลิตผลิตภัณฑ์มาแทนที่เมื่อผลิตภัณฑ์ที่จัดเก็บไว้ใน FIFO ถูกใช้ไป ทำให้เกิดที่ว่างขึ้นและถ้าหากจำนวนที่จัดเก็บไว้ใน FIFO เต็ม ผู้จัดส่งก็จะหยุดทำการผลิตจนกว่าจะมีการใช้ของคงคลังที่เก็บไว้ใน FIFO อีก วิธีนี้จะเป็นการช่วยป้องกันไม่ให้ผู้จัดส่งทำการผลิตเกิน ในสัญลักษณ์นี้จะมีปริมาณของคงคลังที่เก็บได้มากสุดบันทึกไว้ด้วย
 INFORMATION FLOW	เป็นสัญลักษณ์แสดงการไหลของข้อมูล ซึ่งการไหลของข้อมูลตามปกติจะแสดงแทนด้วยลูกศรธรรมดา แต่หากการไหลของข้อมูลนั้นใช้อุปกรณ์ทางอิเล็คทรอนิกส์ เช่น Internet, Electronic Data Interchange(EDI), Local Area Network(LAN), Wide Area Network(WAN) เป็นต้น จะใช้ลูกศรหยักๆในการแสดง ซึ่งจะมีกล่องใส่ข้อมูลความถี่ของการไหล ชนิดใช้อุปกรณ์ทางอิเล็คทรอนิกส์และชนิดของข้อมูลที่ทำการแลกเปลี่ยน
 LOAD LEVELING	เป็นเครื่องมือที่ใช้เหมือเป็นคัมบังแบบแบทช์ที่จะแสดงถึงระดับปริมาณการผลิตและช่วงเวลา

ตารางที่ ก-1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภูมิสายธารคุณค่า (ต่อ)

สัญลักษณ์ทางวัสดุ	ความหมาย
 PRODUCTION KAMBAN	"คัมบังสั่งผลิต" เป็นสัญลักษณ์เพื่อใช้บอกให้กระบวนการก่อนหน้านี้ทำการผลิตและจัดส่งชิ้นส่วนไปสู่กระบวนการถัดไป ซึ่งจะใช้เป็นการ์ดหรือเครื่องมือบอกปริมาณที่ต้องผลิตและเป็นสัญลักษณ์สั่งให้ผลิตได้
 WIHTDRAWAL KAMBAN	"คัมบังเบิก" เป็นสัญลักษณ์เพื่อใช้แทนการซื้อ หรือการเบิกของในซุปเปอร์มาเก็ตไปใช้ โดยจะใช้การ์ดหรือเครื่องมือใดๆ บอกให้ผู้ปฏิบัติการไปที่ซุปเปอร์มาเก็ตแล้วทำการเบิกของในจำนวนที่แสดงไว้ในคัมบังนำไปให้กระบวนการที่ต้องการ
 SIGNAL/TRIANGLE KAMBAN	เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้เมื่อระดับของคงคลังที่เก็บไว้ในซุปเปอร์มาเก็ต ของระหว่างกระบวนการลดลงถึงระดับต่ำสุดที่กำหนดไว้ เมื่อคัมบังนี้ส่งไปถึงกระบวนการใด จะเป็นสัญลักษณ์ให้กระบวนการนั้นทำการเปลี่ยนแปลงสภาวะเพื่อทำการผลิตแบทช์ของผลิตภัณฑ์ที่กำหนดไว้ในคัมบัง

ตารางที่ ก-1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภูมิสายธารคุณค่า (ต่อ)

สัญลักษณ์ทางวัสดุ	ความหมาย
 SEQUENCED-PULLBALL	สัญลักษณ์นี้ใช้แสดงแทน ระบบแบบดึง ซึ่งจะแสดงคำแนะนำให้แก่กระบวนการผลิต หรือประกอบถึงชนิดและปริมาณที่ต้องทำการผลิตต่อหนึ่งหน่วย โดยปราศจากการใช้ซุปเปอร์มาเก็ต
 KAIZEN LIGHTENING	เป็นสัญลักษณ์ใช้แสดงสิ่งที่ต้องปรับปรุงและแผนการในการพัฒนาอย่างต่อเนื่องในกระบวนการพิเศษใดๆ เพื่อนำมาสู่สายธารคุณค่าสถานะอนาคตของ สายการผลิต
OPERATOR	เป็นสัญลักษณ์ใช้แสดงแทนผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งจะเขียนไว้ใน MANUFACTURING PROCESS แสดงจำนวนผู้ปฏิบัติงานในแต่ละส่วนของสถานีงานหรือกระบวนการนั้นๆ
 SAFETYSTOCK	เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แสดงแทนการเก็บของคงคลังที่เผื่อไว้ชั่วคราว เพื่อป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นในการผลิต เช่น Downtime ป้องกันปัญหาที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงความต้องการของลูกค้าหรือเมื่อระบบเกิดการขัดข้อง เป็นต้น ควรมีนโยบายการจัดการที่ชัดเจนว่าเมื่อไรควรจะมี safety stock และควรมีจำนวนเท่าไร

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	:	นางสาว เสวนี อยู่จุ้ย
ชื่อวิทยานิพนธ์	:	การประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตชา
ชื่อภาษาอังกฤษ	:	A Study of Lean Application in process of tea production
สาขาวิชา	:	การจัดการโซ่อุปทาน การจัดการมหาบัณฑิต
ประวัติส่วนตัว	:	เกิดวันที่ 2 มิถุนายน พ.ศ. 2526 ที่จังหวัดนนทบุรี
ประวัติการศึกษา	:	มัธยมศึกษาตอนปลายจาก โรงเรียนศรีบุณยานนท์ จังหวัดนนทบุรี ปีการศึกษา 2544
		ระดับปริญญาตรี จากมหาวิทยาลัยศรีปทุม สาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการ คณะศิลปศาสตร์ ปีการศึกษา 2548