การประยุกต์แนวคิดลีนเพื่อลดขั้นตอนการดำเนินงานในกระบวนการผลิต โดยใช้หลักการ SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE: SMED: กรณีศึกษา บริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

ธนกฤต บูรณ์เตชภูวดล

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

การประยุกต์แนวคิดลีนเพื่อลดขั้นตอนการดำเนินงานในกระบวนการผลิต โดยใช้หลักการ SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE: SMED: กรณีศึกษา บริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

ธนกฤต บูรณ์เตชภูวดล

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

THE APPLICATION OF LEAN CONCEPTS TO REDUCE OPERATIONAL STEPS IN THE PRODUCTION PROCESS BY USING THE SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE (SMED) PRINCIPLE: A CASE STUDY OF AN AUTOMOTIVE PARTS MANUFACTURING COMPANY.

THANAKRIT BROONTECHAPHUWADOL

AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR MASTER DEGREE OF SCIENCE
IN LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT
FACULTY OF LOGISTICS
BURAPHA UNIVERSITY
2024

COPYRIGHT OF BURAPHA UNIVERSITY

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบงานนิพนธ์ได้พิจารณางานนิพนธ์ของ ธนกฤต บูรณ์เตชภูวดล ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์	คณะกรรมการสอบงานนิพนธ์
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	
.....	..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติมา วงศ์อินตา)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฑาทิพย์ สุรารักษ์)
	..... กรรมการ
	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชมพูนุท อ่ำช้าง)
	..... กรรมการ
	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติมา วงศ์อินตา)

..... คณบดีคณะโลจิสติกส์

(รองศาสตราจารย์ ดร. ณกร อินทร์พยุง)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของมหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิทวัส แจ้งเอี่ยม)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

65920131: สาขาวิชา: การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน; วท.ม. (การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน)
คำสำคัญ: การเพิ่มประสิทธิภาพ/ การลดเวลาปรับตั้งค่าเครื่องจักรในระยะเวลาอันสั้น/ แนวคิดแบบลีน

ธนกฤต บูรณ์เตชภูวดล : การประยุกต์แนวคิดลีนเพื่อลดขั้นตอนการดำเนินงานในกระบวนการผลิต โดยใช้หลักการ SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE: SMED: กรณีศึกษาบริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์. (THE APPLICATION OF LEAN CONCEPTS TO REDUCE OPERATIONAL STEPS IN THE PRODUCTION PROCESS BY USING THE SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE (SMED) PRINCIPLE: A CASE STUDY OF AN AUTOMOTIVE PARTS MANUFACTURING COMPANY.) คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์: ฐิติมา วงศ์อินตา, ปร.ด. ปี พ.ศ. 2567.

การวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขั้นตอนกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ด้วยกระบวนการกลึง ไส กัด เจาะ และสามารถลดขั้นตอนกระบวนการผลิต หรือกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า ของบริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ โดยผู้วิจัยใช้หลักการแผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) เพื่อที่ทำการวิเคราะห์ขั้นตอนการผลิตในปัจจุบัน ตั้งแต่รับวัตถุดิบเข้ามาจนกระทั่งเตรียมชิ้นงานส่งให้กับทางลูกค้า จากนั้น นำหลักการลดเวลาปรับตั้งค่าเครื่องจักรภายในระยะเวลาอันสั้น (Single Minute Exchange of Die: SMED) มาทำการจำแนกกระบวนการผลิตเป็นกิจกรรมภายในและภายนอก โดยนำแนวคิดลีน หรือการลดความสูญเปล่าด้วยระบบ ECRS เพื่อที่จะสามารถลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นต่อกระบวนการผลิต ผลจากการวิจัย พบว่า สามารถลดขั้นตอนกระบวนการผลิตจาก 22 ขั้นตอน เหลือ 21 ขั้นตอนกระบวนการผลิต และยังสามารถลดระยะเวลาในการดำเนินงานโดยรวมของขั้นตอนจาก 674 วินาที เหลือ 597 วินาที หรือลดลงร้อยละ 11.42 โดยสรุปได้ว่า หลังจากทำการปรับปรุงแล้ว สามารถทำให้ขั้นตอนกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ สามารถตอบสนองต่อประสิทธิภาพการดำเนินการผลิตได้ดีขึ้น เป็นผลทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพ และการทำงานให้ง่ายขึ้น

65920131: MAJOR: LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT; M.Sc. (LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT)
KEYWORDS: ENHANCEMENT/ REDUCE WORKING TIME/ LEAN CONCEPT

THANAKRIT BROONTECHAPHUWADOL : THE APPLICATION OF LEAN CONCEPTS TO REDUCE OPERATIONAL STEPS IN THE PRODUCTION PROCESS BY USING THE SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE (SMED) PRINCIPLE: A CASE STUDY OF AN AUTOMOTIVE PARTS MANUFACTURING COMPANY.. ADVISORY COMMITTEE: THITIMA WONGINTA, Ph.D. 2024.

The objective of this research is to study the manufacturing processes of automotive components through turning, milling, drilling, and reducing non-value-added activities for the company. The researcher employed Value Stream Mapping (VSM) to analyze the current production processes, from raw material intake to finished part delivery to customers. Subsequently, using Single Minute Exchange of Die (SMED) principles, activities were categorized into internal and external operations. Leveraging lean concepts and waste reduction systems such as ECRS, unnecessary steps in the production process were eliminated. As a result of the study, the number of production steps was reduced from 22 to 21, and the overall operational time decreased from 674 seconds to 597 seconds, marking an 11.42% improvement. In summary, these improvements have enhanced the efficiency and streamlined the manufacturing processes of automotive components, facilitating both

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ สำเร็จสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา ทางผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งต่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฑาทิพย์ สุรารักษ์ ประธานกรรมการสอบงานนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชมพูนุท อ่ำช้าง กรรมการสอบงานนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติมา วงศ์อินตา อาจารย์ที่ปรึกษางานนิพนธ์ ที่ได้สละเวลาอันมีค่า ให้คำปรึกษาและคำแนะนำสำหรับการศึกษาค้นคว้างานนิพนธ์นี้ จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และทางผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านด้วยความเคารพอย่างสูง ที่ได้อบรมสั่งสอน ถ่ายทอดวิชาความรู้ จนทำให้สำเร็จการศึกษาไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน กลุ่มวิศวกรรมโซ่อุปทาน มหาวิทยาลัยบูรพา ที่กรุณามอบวิชาความรู้อันมีค่าให้แก่ผู้วิจัย รวมทั้งคณาจารย์และเจ้าหน้าที่ประจำโครงการหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตทุกท่าน ที่ได้อำนวยความสะดวกด้วยดีเสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ญาติพี่น้องอันเป็นที่รักยิ่ง และผู้มีอุปการะคุณทุกท่าน ที่คอยผลักดันให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังที่สำคัญยิ่งในทุกด้าน

ขอกราบขอบพระคุณและขอมอบความดีให้กับเพื่อนร่วมชั้นเรียน ที่คอยช่วยเหลือ เอาใจใส่ พร้อมทั้งให้การสนับสนุน และเป็นกำลังใจเสมอมา

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณทุกท่านที่มิสามารถเอ่ยนามได้ทั้งหมดในที่นี้ ที่ได้มีส่วนส่งเสริมสนับสนุน ส่งผลให้งานนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และยังเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจศึกษาต่อไป หากการวิจัยในครั้งนี้ มีบทความใดที่ขาดตกบกพร่อง หรือไม่สมบูรณ์ในการศึกษา ทางผู้วิจัยขอกราบขออภัยมา ณ โอกาสนี้

ธนกฤต บูรณ์เตชภูวดล

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญภาพ ..... ญ

บทที่ 1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 4

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย 4

ขอบเขตการวิจัย 4

นิยามศัพท์เฉพาะ 4

บทที่ 2 แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 5

แนวคิดและทฤษฎีการผลิตแบบลีน (Lean manufacturing) 5

แนวคิดและทฤษฎีการลดความสูญเปล่าด้วยระบบ (ECRS) 9

แนวคิดและทฤษฎีการวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain Analysis: VCA) 10

แนวคิดและทฤษฎีแผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) 11

แนวคิดและทฤษฎีการลดเวลาปรับตั้งเครื่องจักรในระยะเวลาสั้นที่สุด (Single Minute Exchange of Die: SMED) 13

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 15

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย 20

การกำหนดกรอบของการศึกษา.....21
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....21
การวิเคราะห์ข้อมูล.....22
สรุปและข้อเสนอแนะ.....25
บทที่ 4 ผลการดำเนินการวิจัย.....26
ขั้นตอนการผลิต.....26
การวิเคราะห์กระบวนการผลิตด้วยแผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM).....27
การวิเคราะห์กระบวนการผลิตด้วยหลักการการปรับตั้งค่าเครื่องจักรภายในระยะเวลา อันสั้น (Single Minute Exchange of Die: SMED).....34
การวิเคราะห์กระบวนการผลิตด้วยทฤษฎีลดความสูญเปล่าด้วยระบบ (ECRS).....39
บทที่ 5 สรุปผล และข้อเสนอแนะ.....42
สรุปผลการวิจัย.....42
ข้อเสนอแนะ.....44
ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป.....44
บรรณานุกรม.....45
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....47

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ขั้นตอนกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์.....30

ตารางที่ 2 การจำแนกกิจกรรมของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์.....31

ตารางที่ 3 วิเคราะห์กระบวนการขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ก่อนปรับปรุง 34

ตารางที่ 4 วิเคราะห์กระบวนการขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ด้วยหลักการ SMED ก่อนตัดกิจกรรมออก.....37

ตารางที่ 5 วิเคราะห์กระบวนการขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ด้วยหลักการ SMED หลังตัดกิจกรรมออก.....38

ตารางที่ 6 เวลารวมของทุกขั้นตอนก่อนและหลังการปรับปรุง 39

ตารางที่ 7 การจำแนกกิจกรรมของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์หลังตัดขั้นตอนออก.....40

ตารางที่ 8 สรุปผลการเปรียบเทียบขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ก่อนและหลังการปรับปรุง ...41

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 มูลค่าตลาดผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และอัตราการเติบโต 2

ภาพที่ 2 แนวโน้มการผลิตชิ้นรถยนต์ และจักรยานยนต์ 3

ภาพที่ 3 กิจกรรมแต่ละส่วนตามแนวคิดของ Michael E. Porter.....11

ภาพที่ 4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย 20

ภาพที่ 5 แผนผังการไหลของชิ้นงาน Value Stream Mapping (VSM).....29

บทที่ 1
บทนำ

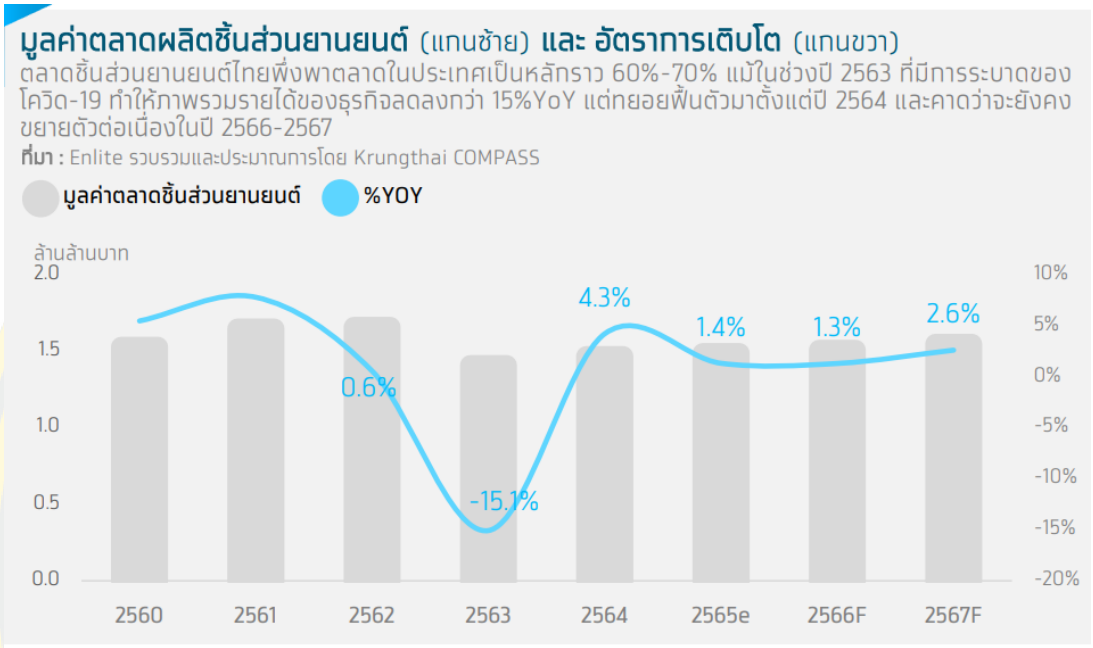
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ด้วยกระบวนการกลึง ไส กัด เจาะ (Machining process) เพื่อเป็นชิ้นส่วนประกอบภายในรถยนต์ เป็นอุตสาหกรรมที่มีการเติบโตอย่างรวดเร็ว ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ และการนำมาใช้งาน ซึ่งในปัจจุบันมีการแข่งขันที่ค่อนข้างสูง ซึ่งได้มีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติยอดของการส่งออกสินค้ากลุ่มยานพาหนะ อุปกรณ์ และส่วนประกอบในปี พ.ศ. 2565 พบว่ามีมูลค่าของการส่งออกเป็นอันดับหนึ่งของไทย โดยคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 12.3 ต่อ GDP และมีมูลค่าการส่งออกรวมอยู่ที่ 1.31 ล้านล้านบาท เนื่องจากประเทศไทยเป็นฐานการผลิตยานยนต์ที่สำคัญของโลก มียอดการผลิตรถยนต์ต่อปีมากถึง 1.9 ล้านคัน สูงที่สุดในอาเซียนและเป็นอันดับ 10 ของโลก จากข้อมูลทางสถิติสามารถคาดการณ์ได้ว่าในปี 2566 และ 2567 ยอดการผลิตรถยนต์ในไทยมีแนวโน้มจะปรับตัวสูงขึ้นเป็น 1.95 ล้านคัน และ 2.10 ล้านคัน ตามลำดับ Krungthai COMPASS (2566) ซึ่งบริษัทกรณีศึกษาเป็นบริษัทที่ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ โดยเริ่มตั้งแต่ต้นน้ำ คือ รับวัตถุดิบเข้ามาผ่านกระบวนการหลอมหล่อแล้วขึ้นรูป หลังจากนั้นจะทำการกลึง ไส กัด เจาะ ตามขนาดที่ทางลูกค้าต้องการเพื่อที่จะสามารถนำไปใช้งานได้ ซึ่งปัญหาปัจจุบันการผลิตในส่วนของกระบวนการกลึง ไส กัด เจาะ มีแนวโน้มของต้นทุนที่เพิ่มขึ้นจากขั้นตอนการดำเนินงานที่ไม่เป็นขั้นตอน การรอคอยของพนักงานในระหว่างที่เครื่องจักรทำการผลิตหรือการเตรียมความพร้อมของวัตุดิบที่จะนำมาผลิตเป็นชิ้นส่วนยานยนต์

ดังนั้น ทางบริษัทกรณีศึกษาจำเป็นต้องหาแนวทางในการลดต้นทุนทางการผลิต ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพ ผลผลิตที่เป็นของเสียน้อยที่สุด การใช้วัตถุดิบในกระบวนการผลิตที่คุ้มค่ามากที่สุด การขนถ่ายผลผลิตจากกระบวนการหนึ่งไปอีกกระบวนการหนึ่ง เนื่องจากเป็นกระบวนการผลิตที่มีความต่อเนื่อง และทางโรงงานจำเป็นต้องเตรียมพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาโดยจะต้องสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าภายในได้อย่างทันเวลา

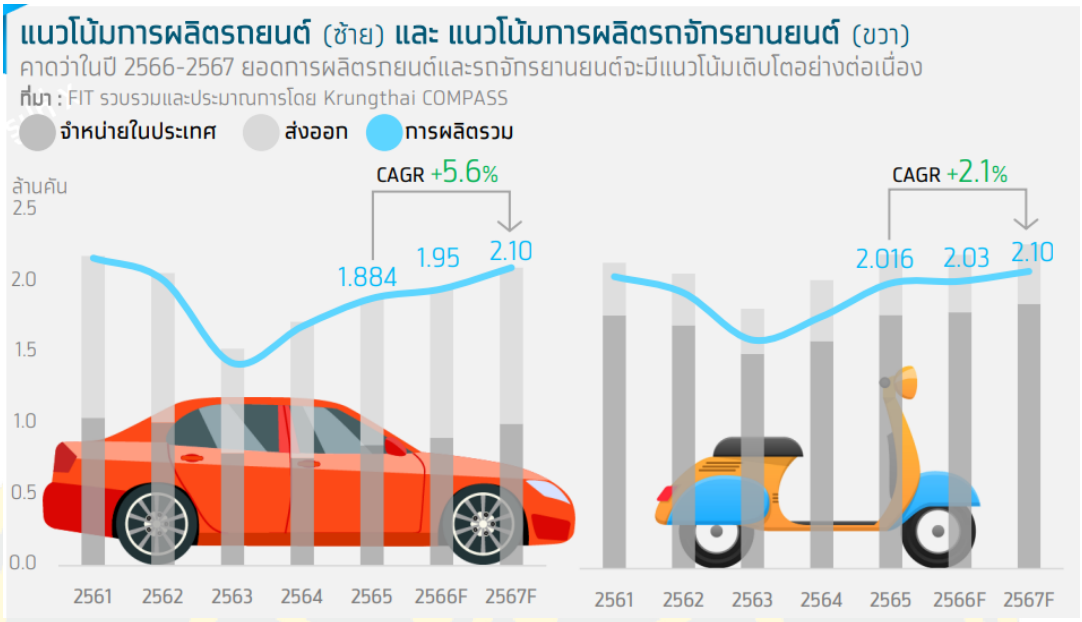
พบว่าแนวโน้มของมูลค่าตลาดชิ้นส่วนยานยนต์ภายหลังจากปี พ.ศ. 2562 ที่ประเทศไทยพบกับวิกฤติโรคระบาดโควิด 19 ทำให้มูลค่าของตลาดชิ้นส่วนยานยนต์ลดลงค่อนข้างสูง โดยลดลงถึงร้อยละ 15 แต่ภายหลังจากโรคระบาดในปี พ.ศ. 2564 ตลาดผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

ทยอยฟื้นตัวมากขึ้น ซึ่งมีแนวโน้มสูงขึ้นอีกครั้ง และลดต่ำมาเล็กน้อยในช่วง พ.ศ. 2565-2566 และคาดว่าในปี พ.ศ. 2567 มูลค่าตลาดชิ้นส่วนยานยนต์จะมีแนวโน้มที่สูงขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 มูลค่าตลาดผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และอัตราการเติบโต
ที่มา: Krungthai COMPASS (2566)

อย่างไรก็ดีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2563 แนวโน้มของการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์สูงขึ้นแบบอย่างต่อเนื่อง โดยอัตราการเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2565 ถึง 2567 อยู่ที่ 1.89, 1.95 และ 2.10 ล้านคันตามลำดับ และอัตราการเติบโตแบบทบต้นต่อปี ซึ่งจะวัดจากอัตราผลตอบแทนสำหรับการลงทุนอยู่ที่ร้อยละ 5.6 ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แนวโน้มการผลิตชิ้นรถยนต์ และจักรยานยนต์
ที่มา: Krungthai COMPASS (2566)

จากความจำเป็นในการลดต้นทุนการผลิตดังกล่าวข้างต้น งานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะหาวิธีในการปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยเน้นเรื่องขั้นตอนการผลิต เวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิต การลดขั้นตอนการผลิตที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า ซึ่งเป็นการสูญเปล่าของกระบวนการผลิตจะส่งผลให้เกิดต้นทุนในการผลิตที่สูงขึ้น โดยมุ่งเน้นไปที่ลดความสูญเปล่าของกระบวนการผลิตโดยไม่ก่อให้เกิดมูลค่า อันจะนำไปสู่การเสนอแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข เพื่อที่สามารถลดต้นทุนการผลิต รวมถึงการลดเวลาในกระบวนการผลิตซึ่งจะทำให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าภายในได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นเพื่อศึกษาขั้นตอนกระบวนการผลิตที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเป็นหลักจากการวิเคราะห์แผนภูมิคน-เครื่องจักรของกระบวนการผลิต (Man machine chart) เพื่อหาวิธีในการลดขั้นตอนการผลิตที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า การนำหลักการลีน (ECSR) และนำเทคนิคในการลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักรให้อยู่ในระยะเวลาอันสั้นที่สุด (Single Minute Exchange of Die) มาประยุกต์ใช้กับกระบวนการผลิตในปัจจุบัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาขั้นตอนกระบวนการกลึง ไส กัด เจาะ ของชิ้นส่วนยานยนต์ของบริษัทกรณีศึกษา

2. เพื่อเสนอแนวทางในการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ของบริษัทกรณีศึกษา

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. สามารถทราบขั้นตอนกระบวนการผลิตชิ้นงาน ด้วยกระบวนการกลึง ไส กัด เจาะ

2. สามารถลดขั้นตอนกระบวนการผลิตหรือกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า

ขอบเขตการวิจัย

1. ศึกษากระบวนการผลิตในส่วนของการกลึง ไส กัด เจาะ (Machining process)

2. ระยะเวลาสำหรับการเก็บและรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์กระบวนการเป็นระยะเวลา 1 เดือน นับตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2567 จนถึงวันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567 โดยจะทำการเก็บข้อมูลไลน์การผลิต BDS ที่ผลิตงานกลุ่ม Disc brake

นิยามศัพท์เฉพาะ

ชิ้นงานบกพร่อง (Defect) หมายถึง งานที่ไม่ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานด้านคุณภาพที่ทางลูกค้ากำหนด หรือตามมาตรฐานของการผลิตนั้น ๆ

การวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain Analysis: VCA) หมายถึง การวิเคราะห์ความมีคุณค่าของกระบวนการแต่ละกระบวนการเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดโดยใช้วิธีวิเคราะห์จำแนกกิจกรรม

การวิเคราะห์สายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) หมายถึง การวิเคราะห์กิจกรรมการไหลของวัตถุดิบและสารสนเทศทั้งหมดที่เกิดขึ้นในห่วงโซ่คุณค่าแล้วจึงทำการปรับปรุงกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

บทที่ 2
แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในเรื่อง ศึกษาการลดกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ (Machining Process) ที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม ด้วยแนวคิดลีน โดยจะอ้างอิงเทคนิคการลดเวลาปรับตั้งเครื่องจักรให้อยู่ในระยะเวลาอันสั้นที่สุด (Single Minute Exchange of Die: SMED) มาใช้เพื่อนำมาปรับปรุงประสิทธิภาพของการดำเนินงานการผลิต ซึ่งผู้ทำการวิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่จะนำมาใช้อ้างอิงในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ตามหัวข้อดังนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีการผลิตแบบลีน (Lean manufacturing)
2. แนวคิดและทฤษฎีการลดความสูญเปล่าด้วยระบบ (ECRS)
3. แนวคิดและทฤษฎีการวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่า (Value Stream Analysis: VCA)
4. แนวคิดและทฤษฎีการวิเคราะห์สายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM)
5. แนวคิดและทฤษฎีการลดเวลาปรับตั้งเครื่องจักรในระยะเวลาสั้นที่สุด (Single Minute Exchange of Die: SMED)
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎีการผลิตแบบลีน (Lean manufacturing)

การผลิตแบบลีน (Lean manufacturing) คือ กระบวนการ แนวคิด หรือการดำเนินงานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อการผลิต เพื่อที่จะลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นและไม่จำเป็นในการดำเนินการผลิตของขั้นตอนกระบวนการผลิตภายในโรงงาน เพื่อที่จะสามารถลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำลง และสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าหรือชิ้นงาน โดยการผลิตแบบลีนเป็นวิธีการทางธุรกิจที่ใช้เครื่องมือ และเทคนิคที่ทางบริษัทผลิตยานยนต์อย่างโตโยต้าได้นำมาใช้ภายในองค์กร เพื่อที่จะปรับปรุงคุณภาพของรถยนต์ หรือสามารถเรียกได้เลยว่า เป็นระบบการผลิตแบบโตโยต้า และเนื่องจากการที่บริษัทโตโยต้าได้ประสบผลสำเร็จทางด้านการผลิต ที่ทำให้งานมีคุณภาพและส่งงานคุณภาพนั้นออกมาทางตลาดรถยนต์ ทำให้หลายบริษัท หลายองค์กรเล็งเห็นความสำคัญ และผลประโยชน์จากการนำระบบดังกล่าวมาปรับใช้กับกระบวนการผลิตของแต่ละบริษัท ซึ่งหลักการที่นำมาปรับใช้กับระบบการผลิต คือ การลด (Muda) หรือความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในการดำเนินงาน ซึ่งข้อดีของลีนสามารถนำไปใช้กับองค์การใดได้เกือบ

ทุกประเภท และสามารถนำระบบลีนที่นำมาปรับใช้มาปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Kaizen) โดยระบบการผลิตแบบลีนจะมุ่งเน้นให้ความสำคัญกับ 8 Waste (Muda) จะกำจัดความสูญเปล่า หรือกิจกรรมใด ๆ ที่ไม่ได้ส่งผลต่อการเพิ่มมูลค่าจากมุมมองของทางลูกค้า จากการวิจัยที่จัดโดย Lean Enterprise Research Center (LERC) พบว่าร้อยละ 60 ของกิจกรรมการผลิตในการดำเนินการผลิตโดยทั่วไปความสูญเปล่าที่ไม่เพิ่มมูลค่าให้กับลูกค้า ทุกบริษัทมีโอกาสอย่างมากในการปรับปรุงโดยการกำจัดความสูญเปล่าเหล่านั้น โดยนำเทคนิคการผลิตแบบลีนและแนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดด้านการผลิตและ 8 Waste จะมีดังนี้ (ศิริศักดิ์ นิลทัย, 2565)

1. ชิ้นงานที่ต้องแก้ไข (Defect)

ความสูญเปล่าจากการผลิตที่ไม่มีคุณภาพ ทำให้มีการแก้ไขหรือผลิตขึ้นมาใหม่ โดยจะมีที่มาจากหลายสาเหตุ เช่น วัตถุดิบ วัสดุไม่มีคุณภาพ เกิดการผิดพลาดระหว่างขั้นตอนการผลิต การประกอบชิ้นงาน หรือส่วนผสมวัตถุดิบผิด

2. การผลิตสินค้ามากเกินความต้องการ (Overproduction)

ความสูญเปล่าจากการผลิตสินค้ามากเกินความต้องการ ส่วนใหญ่ปัญหานี้จะเกิดขึ้นกับโรงงานผลิต จะมุ่งเน้นผลิตในปริมาณมาก และการผลิตล่วงหน้า ทำให้เกิดผลผลิตมากเกินความจำเป็น เกิดการสูญเสียต้นทุนจากการผลิตต่อหน่วย ซึ่งการกระทำดังกล่าวจะส่งผลเสียต่อหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นการสูญเสียแรงงาน การใช้ทรัพยากรที่มากเกินความจำเป็น โดยการผลิตในปริมาณมากยังส่งผลต่อการมีพื้นที่จัดเก็บไม่เพียงพออีกด้วย

3. การรอคอย (Waiting)

เป็นความสูญเปล่าเนื่องมาจากการรอคอย การล่าช้า (Delay) ของกระบวนการ ทำให้เสียระยะเวลาในการทำงาน เช่น เครื่องจักรเสีย วัตถุดิบหมด การขนส่งล่าช้า คนทำงานช้า โดยจะเกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส สามารถปรับปรุงด้วยการจัดลำดับความสำคัญของแต่ละขั้นตอนให้ดี จัดสรรทรัพยากรคนให้มีความสมดุลต่อการผลิต มีกำลังคนเพียงพอที่จะทดแทนหากเกิดการหยุดการทำงานของแรงงานบางส่วน รวมถึงการพัฒนาศักยภาพ การฝึกทักษะ การอบรมให้แก่แรงงานเพื่อที่จะสามารถรองรับการทำงานทดแทนได้ในกรณีฉุกเฉิน

4. ความคิดสร้างสรรค์ของทีมงานที่ไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์ (Non-utilized talent)

มักจะมาจากการที่ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้ร่วมงาน ไม่นำข้อคิดเห็นมาปรับใช้ทำให้องค์กรหรือระบบการผลิตไม่ได้รับการปรับปรุงและพัฒนา

5. ความสูญเปล่าจากการขนส่ง (Transportation)

จะต้องใช้กำลังคน เวลา และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ถ้าการขนส่งมีความผิดพลาด ก็จะยิ่งเกิดความสูญเปล่ามากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการขนส่งซ้ำซ้อน การเกิดอุบัติเหตุระหว่างการขนส่ง

การไม่บริหารทรัพยากรและต้นทุนในการขนส่งให้คุ้มค่า ดังนั้นควรศึกษาเส้นทางของการขนส่งในแต่ละครั้ง การวางแผนขนส่งสินค้าในปริมาณมากที่สุดต่อการขนส่ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่ง เป็นการประหยัดจำนวนครั้งในการขนส่งและยังช่วยลดต้นทุนในการขนส่งด้วย

6. ความสูญเปล่าจากการเก็บวัสดุและสินค้าคงคลัง (Inventory)

การจัดเก็บสินค้าคงค้างมากเกินไป จะส่งผลทำให้เกิดต้นทุนจม เสียค่าใช้จ่ายอื่นที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม ไม่ว่าจะเป็นค่าเช่าพื้นที่เก็บ ค่าดูแลสินค้าเหล่านั้น ซึ่งหากมีการเปลี่ยนแผนกระบวนการผลิตอาจจะทำให้มีวัตถุดิบตกค้าง โดยไม่มีกำหนดการว่าจะได้นำมาใช้งานเมื่อไหร่ จะต้องมีการปรับปรุงปริมาณที่พอเหมาะ พื้นที่การจัดเก็บที่ชัดเจน และจะต้องจัดแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบให้สอดคล้องกับแผนกระบวนการผลิต รวมถึงการนำระบบเข้าก่อน ออกก่อน (First in first out) มาปรับใช้เพื่อลดปริมาณวัตถุดิบตกค้างเป็นเวลานาน

7. ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น (Motion)

การสูญเสียในเรื่องนี้จะสอดคล้องกับแรงงานในกระบวนการผลิต ซึ่งอาจทำให้เกิดความสูญเปล่าต่าง ๆ เช่น การใช้เวลามากเกินไปจากการเคลื่อนไหวของพนักงาน เนื่องจากมีการจัดวางวัตถุดิบอยู่ห่างกัน ทำให้เสียเวลามากขึ้นในการเดินไปหยิบวัตถุดิบเพื่อนำไปเข้ากระบวนการผลิตถัดไป

8. ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต (Processing)

กระบวนการผลิตภายในโรงงานส่งผลให้เกิดการทำงานที่ซ้ำซ้อนหลายขั้นตอน ซึ่งการทำการทำงานที่ซ้ำซ้อนจะมาจากหลายปัจจัย เช่น ไม่มีการนำเทคโนโลยีหรือเครื่องมือทุ่นแรงมาใช้เพื่อลดกระบวนการทำงานหรือกระบวนการผลิต และส่งผลทำให้เกิดการทำงานที่ล่าช้า ส่งผลไปยังต้นทุนที่เกิดขึ้นที่ไม่จำเป็นในกระบวนการผลิต ซึ่งสามารถนำหลักการของ 5 W 1 H มาปรับใช้เพื่อวิเคราะห์การทำงานและการบริหารจัดการได้อย่างเหมาะสม โดย 5 H 1 W คือ What ทำอะไร When ทำเมื่อไหร่ Where ทำที่ไหน Who ใครเป็นคนทำ Why ทำไปทำไม และ How ทำอย่างไร

หลักการที่ควรนำมาปรับใช้กับธุรกิจ ด้วยระบบการผลิตแบบลีน (Lean manufacturing) จะมีทั้งหมด 5 กระบวนการซึ่งเรียกว่า Basic principles of lean จะประกอบไปด้วย

1. การกำหนดคุณค่า (Identify value) ก่อนอื่นธุรกิจจะต้องบอกได้ว่าเป้าหมายของธุรกิจคืออะไร และคุณค่าอะไรที่อยากมอบให้กับทางลูกค้า โดยจากการวิเคราะห์และทำความเข้าใจว่าลูกค้าต้องการอะไรจากเรา แล้วในมุมของธุรกิจจะสามารถมอบคุณค่าอะไรให้กับเขาได้ เราจะทำอะไรหรือให้บริการอะไรเพื่อที่จะสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า ซึ่งคุณค่าในที่นี้

อาจจะเป็นปัญหาหลักของทางลูกค้า โดยหากเราสามารถแก้โจทย์ให้ลูกค้าได้ ความเชื่อใจ ไว้วางใจจากทางลูกค้าจะเพิ่มมากยิ่งขึ้น และจะทำให้ลูกค้าเลือกรับการบริการจากเรา

2. วางแผนการดำเนินงาน (Map the value stream) ภายหลังการกำหนดคุณค่าแล้ว จะเป็นการวิเคราะห์แผนกระบวนการทำงาน และกระบวนการผลิตทั้งหมด เช่น ขั้นตอน วัตถุดิบที่จะนำมาประกอบการผลิต ทรัพยากรต่าง ๆ ซึ่งหากขั้นตอนนี้ได้ทำการวิเคราะห์อย่างละเอียด จะสามารถมองเห็นว่าขั้นตอนไหนบ้างที่ไม่ได้จำเป็นต่อกระบวนการผลิต หรือเป็นขั้นตอนที่ไม่ส่งผลให้เกิดมูลค่าแก่ตัวชิ้นงานที่จะผลิต ไม่ว่าจะตั้งแต่กระบวนการออกแบบ การวางแผนการผลิตสินค้า การจัดจำหน่าย โดยการวิเคราะห์ในครั้งนี้จะทำให้สามารถมองเห็นภาพรวมของความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตได้ชัดเจนมากขึ้น

3. สร้างขั้นตอนการทำงาน (Create flow) ขั้นตอนนี้จะเป็นการปรับปรุงหลังจากที่ได้วิเคราะห์ขั้นตอนการดำเนินงาน สามารถพัฒนาได้อย่างต่อเนื่อง หากเป็นกระบวนการผลิตจะหมายถึงการที่โรงงานสามารถผลิตได้ตลอดเวลา แต่สำหรับการทำงานของพนักงานจะหมายถึงการลดกระบวนการทำงานที่ไม่มีประโยชน์ หรือไม่จำเป็นออกไป

4. ใช้ระบบดึง (Establish pull) การทำงานตามความต้องการที่เกิดขึ้นจริง คือ ยึดความต้องการของลูกค้ามาเป็นเป้าหมายหลักในการทำงาน เพื่อลดโอกาสเกิดความสูญเปล่าด้านการผลิตสินค้ามากเกินความต้องการ หรือเกิดสินค้าคงคลังมากเกินไป ซึ่งการนำระบบดึงมาใช้กับกระบวนการผลิตยังจะสร้างความสมดุลและความสัมพันธ์ของปริมารการผลิตตามความต้องการของทางลูกค้า เพื่อสามารถกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น จึงจะนำมาแก่ความสมดุลของกระบวนการผลิต

5. การปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (Continuous improvement) หากผ่านกระบวนการวางระบบผลิตแบบลีน (Lean manufacturing) ทุกขั้นตอนมาแล้ว สิ่งที่ขายได้ คือ การวัดผลความสำเร็จและวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางปรับปรุงสิ่งที่สามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ และไม่หยุดพัฒนา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานอย่างต่อเนื่อง

โครงสร้างของระบบการผลิตแบบลีน ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน ดังนี้ (ศิริศักดิ์ นิลทัย, 2565)

1. แนวคิดของการผลิตแบบลีน จัดทำสร้างขึ้นมาเพื่อให้พนักงานทุกคนที่อยู่ในองค์กรมีความตระหนักถึงความสูญเปล่า โดยยังสามารถแยกแยะระหว่างงานที่เพิ่มมูลค่าและที่ไม่เพิ่มคุณค่า

2. การวิเคราะห์และการวางแผนงาน โดยจะประเมินจากผลการจัดการกระบวนการในสภาพปัจจุบันตามแนวทางของระบบการผลิตแบบลีน สามารถทำการวิเคราะห์ปัญหาของ

กระบวนการเพื่อหาจุดที่จะปรับปรุง ซึ่งทุกฝ่ายที่อยู่ในองค์กรจะต้องร่วมมือกันในการวางแผนการปรับปรุง

3. กิจกรรมหรือเครื่องมือที่ใช้ในการลด หรือกำจัดสิ่งที่ไม่เพิ่มคุณค่าแก่กระบวนการและมุ่งเน้นการสร้างคุณภาพให้แกกระบวนการอย่างเป็นเชิงระบบ

3.1 การพัฒนาบุคคล โดยการจัดการฝึกอบรมความรู้ และทักษะความรู้พื้นฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบการผลิตแบบลีน ให้กับพนักงานระดับต่าง ๆ ตามความเหมาะสม เพื่อที่จะเป็นกรร่วมมือกันในการปรับปรุงการทำงาน การสร้างช่องทางที่จะสามารถแสดงความคิดเห็น หรือเปิดโอกาสรับฟังความคิดเห็นของพนักงาน และส่งเสริมการปรับปรุงงานด้วยการเสนอแนะแนวทาง ตลอดจนสามารถพัฒนาให้พนักงานสามารถทำงานได้หลากหลายหน้าที่

3.2 การประกันคุณภาพ ซึ่งจะดำเนินการแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพในกระบวนการและสร้างระบบควบคุมคุณภาพของพนักงานและเครื่องจักรโดยอัตโนมัติ ได้แก่ ระบบป้องกันการผิดพลาดของพนักงานหรือเครื่องจักร

3.3 การควบคุมการผลิต จะต้องสร้างมาตรฐานในการปฏิบัติงาน โดยจะทำการกำหนดรูปแบบการผลิต เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าด้วยการกำหนดมาตรฐานในกระบวนการทำงาน หรือการปรับปรุงรอบเวลาในการทำงานจริง การผลิตแบบต่อเนื่อง การปรับเรียบการทำงาน การปรับเรียบการผลิต และการนำระบบแบบดึงมาใช้ โดยจะใช้เครื่องมือแบบกัมบังมาช่วยในการควบคุมการผลิต

3.4 การจัดการเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยสามารถทำการลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร เพื่อสามารถเพิ่มความยืดหยุ่นให้แก่กระบวนการผลิตแบบเซลล์กิจกรรมการบำรุงรักษาเครื่องจักร

3.5 การจัดการสถานที่ทำงาน โดยจะปรับปรุงพื้นที่สำหรับทำงานด้วยกิจกรรม 5 ส. ซึ่งเป็นกิจกรรมพื้นฐานที่ช่วยในการกรับเปลี่ยนทัศนคติของพนักงานให้เข้าใจความเปลี่ยนแปลงและให้ความช่วยเหลือการปรับปรุงการวางผังโรงงานตามแนวทางของกระบวนการผลิตแบบลีน ซึ่งยังสามารถพัฒนาประสิทธิภาพในการสื่อสารภายในสถานที่ทำงาน

แนวคิดและทฤษฎีการลดความสูญเปล่าด้วยระบบ (ECRS)

แนวคิด ECRS คือ การทำงานหรือกิจกรรมใด ที่เมื่อทำแล้วไม่ก่อให้เกิดผลงาน หรือทำสำเร็จแล้วเกิดความสูญเปล่าจะถือว่าเป็นเวลาส่วนเกินและการที่ไม่ทำอะไรเลยถือเป็นเวลาที่ไร้ประสิทธิภาพ โดยหากกำหนดประเภทของเวลาดังกล่าวได้ จะสามารถทำให้การทำงานหรือกิจกรรมนั้น ๆ ได้ดีขึ้น หากมีการศึกษาและดำเนินการเป็นขั้นตอน จะสามารถช่วยปรับปรุง

การทำงานโดยลดขั้นตอนและระยะเวลาจากการทำงานแบบเดิมได้ จะทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและยังสามารถตอบสนองความต้องการได้อย่างแท้จริง ซึ่งจะเป็นไปตามแนวทางของากรลดความสูญเปล่าด้วยระบบ ECRS หรือมาจาก 4 คำ คือ Eliminate, Combine, Re-arrange และ Simplify ดังนี้ (วริทธิ์ ลิ้มสัมพันธ์, 2564)

1. การตัดกระบวนการที่ไม่จำเป็นออก (Eliminate: E) ได้แก่ การตัด หรือยุบบางกิจกรรมที่ไม่จำเป็นออกแล้วเป็นการสิ้นเปลืองโดยเปล่าประโยชน์ และเป็นการดำเนินงานที่สูญเปล่าไม่ว่าจะเป็นการรอคอย การเคลื่อนที่/ เคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น

2. การรวมเข้าด้วยกัน (Combine: C) ได้แก่ การรวมกันระหว่างขั้นตอนบางขั้นตอนที่สามารถทำงานร่วมกันกันได้เพื่อที่จะดำเนินการไปพร้อมกัน ซึ่งมักจะนำขั้นตอนที่วิธีการดำเนินงานเหมือนกันมาทำงานรวมกันโดยจะทำให้กระชับขั้นตอนดังกล่าวและลดระยะเวลาการดำเนินงานได้ และยังเป็นกิจกรรมหรือขั้นตอนที่ไม่จำเป็นลงได้ โดยจะต้องมีการพิจารณาว่ากิจกรรมนั้นที่จะลด ภายหลังการลดจะสามารถทำให้ผลิตได้เร็วขึ้นและสามารถลดการเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนลงได้ด้วย

3. การจัดเรียงกระบวนการใหม่ (Re-arrange: R) เป็นการจัดลำดับกิจกรรม หรือขั้นตอนงานใหม่ เพื่อจะได้มาของขั้นตอนการทำงานที่สั้นที่สุด และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จะนำมาซึ่งเป็นการคล่องตัวในกระบวนการทำงาน การดำเนินงาน และความราบรื่นของแต่ละกระบวนการ

4. การปรับปรุงการทำงานให้ง่ายขึ้น (Simplify: S) เป็นการทำให้การดำเนินงานมีความง่ายขึ้น สะดวกขึ้น จะช่วยให้ขั้นตอนหรือการดำเนินงานที่สลับซับซ้อนก็จะปรับปรุงให้เรียบง่าย และเข้าใจได้ง่ายมากยิ่งขึ้น ตัวอย่างเช่น การออกแบบจิ๊ก (Jig) หรือ Fixture สำหรับการทำงาน จะสามารถช่วยในการทำงานสะดวกและแม่นยำมากขึ้น ยังสามารถลดของเสียลงได้ จึงเป็นการลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นและการทำงานที่ไม่จำเป็นได้อีกด้วย

แนวคิดและทฤษฎีการวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain Analysis: VCA)

ห่วงโซ่คุณค่า (Value chain) จากแนวคิดของ Michael E. Porter (1985) ได้อธิบายถึงการปรับกลยุทธ์เพื่อที่จะสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน จึงจำเป็นต้องหาจุดยืนที่โดดเด่นของสินค้า โดยความโดดเด่นนี้จะช่วยสร้างความได้เปรียบแก่คู่แข่งทางการค้า ไม่ว่าจะเป็นด้านราคา ความแตกต่างของตัวสินค้า โดยการที่จะทำความเข้าใจและสร้างความแตกต่างของตัวสินค้าจำเป็นที่จะต้องเข้าใจในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับสินค้าทั้งที่เป็นกิจกรรมที่ดำเนินการภายในและในส่วนของกิจกรรมภายนอกองค์กร รวมกระทั่งการวิเคราะห์สินค้าตัวอื่น ๆ ที่สนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ จะเป็นสิ่งที่ช่วยให้ธุรกิจสามารถกำหนดราคาของตัวสินค้า และ

ความแตกต่างของสินค้าเพื่อสร้างความได้เปรียบกับการแข่งขันและสร้างสรรค์คุณค่าของสินค้า แนวคิดของ Michael E. Porter ช่วยในการทำความเข้าใจถึงบทบาทของแต่ละส่วนงานว่าจะสามารถช่วยในการสร้างคุณค่าของชิ้นงานให้แก่ลูกค้า โดยคุณค่าที่บริษัทได้สร้างขึ้นจะสามารถวัดจากการที่ทางผู้บริโภคยอมที่จะจ่ายเงินเพื่อซื้อสินค้าหรือบริการของบริษัทมากหรือน้อยเพียงใด ซึ่งแนวคิดนี้จะทำการแบ่งกิจกรรมภายในองค์กรออกได้เป็น 2 กิจกรรม คือ

1. กิจกรรมหลัก (Primary activities) เป็นกิจกรรมที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนรูปของสินค้าสำเร็จรูปจนกระทั่งส่งสินค้าถึงมือลูกค้าโดยตรง จัดเป็นกิจกรรมหลักของบริษัท เช่น การนำวัตถุดิบเข้ามากระบวนการผลิตและการบริการหลังการขาย

2. กิจกรรมสนับสนุน (Support activities) เป็นกิจกรรมที่ช่วยสนับสนุนกิจกรรมที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนรูปสินค้าสำเร็จรูปดำเนินไปได้ เช่น ฝ่ายบุคคล การจัดซื้อ การตลาด การขาย รวมถึงการพัฒนาเทคโนโลยี ดังภาพที่ 1 โดยกิจกรรมทั้งหมดจะมีส่วนช่วยในการเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าหรือบริการของบริษัท ห่วงโซ่คุณค่าจะมุ่งเน้นที่หน่วยงานภายในองค์กร จะสามารถแบ่งแต่ละแผนก ตั้งแต่การรับซื้อวัตถุดิบจนถึงกระบวนการส่งสินค้าให้ถึงมือผู้บริโภค

ภาพที่ 3 กิจกรรมแต่ละส่วนตามแนวคิดของ Michael E. Porter
ที่มา: เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ (2561)

แนวคิดและทฤษฎีแผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM)

แผนผังสายธารคุณค่า เป็นเครื่องมือหนึ่งในแนวคิดลีน มีส่วนช่วยในการวิเคราะห์ความสูญเปล่า (Waste) ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต โดยแผนผังสายธารคุณค่าจะแสดงถึงภาพรวมการไหลของผลิตภัณฑ์ ลำดับขั้นตอนของกระบวนการต่าง ๆ ซึ่งจะสามารถใช้เครื่องมือดังกล่าวเพื่อวิเคราะห์กระบวนการผลิต ทำให้ลูกค้าหรือผู้ที่รับสินค้าเข้าใจภาพรวมของกระบวนการ

(Overall process) จะมุ่งเน้นหาแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการไหลของทรัพยากร และสารสนเทศ และแนวทางในการปรับปรุงสามารถจัดเป็นกิจกรรมไคเซ็น หรือการขจัดความสูญเปล่าของการทำงาน แนวดังกล่าวสามารถแบ่งกิจกรรมได้ เพื่อให้เห็นความแตกต่างของแต่ละกิจกรรม จะทำให้หาแนวทางในการปรับปรุงได้รวดเร็ว และถูกต้อง (จุฑาภรณ์ แก้วสุด, 2562)

การจำแนกกิจกรรมในสายธารคุณค่า สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทดังนี้

1. กิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (Value Added: VA) เป็นกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง หรือสภาพของชิ้นงาน โดยการเปลี่ยนแปลงนี้จะเกิดมูลค่าเพิ่มแก่วัตถุดิบ หรือผลิตภัณฑ์ในกระบวนการผลิต จนกระทั่งนำไปสู่สินค้าสำเร็จรูป ถ้าไม่มีกิจกรรมเหล่านี้จะส่งผลต่อการไหลของกระบวนการ ทำให้กระบวนการไหลไม่มีประสิทธิภาพ

2. กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็น (Necessary but Non Value Added: NNVA) กิจกรรมประเภทนี้จัดเป็นกิจกรรมที่มีความสูญเปล่าเกิดขึ้น แต่ไม่อาจตัดทิ้งออกจากกระบวนการได้ทันที จึงจำเป็นต้องยอมรับความสูญเปล่าจากกิจกรรมเหล่านี้

3. กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (Non Value Added: NVA) จัดเป็นกิจกรรมที่มีความสูญเปล่าที่ไม่ส่งผลต่อองค์กรและลูกค้า จำเป็นต้องตัดออกไปเพื่อลดความสูญเปล่าที่ไม่ก่อมูลค่าแก่ชิ้นงาน

ขั้นตอนการจัดทำแผนผังสายธารคุณค่า

การจัดทำแผนผังสายธารคุณค่าจะจำแนกขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อที่จะสามารถมองเห็นความสำคัญของแต่ละกิจกรรมว่ากิจกรรมใดควรมีไว้หรือควรตัดออกเพื่อทำให้การไหลมีประสิทธิภาพมากขึ้น (สนั่น เถาชารี, 2555)

ขั้นตอนที่ 1 ความต้องการของลูกค้า (Customer requirement) คือ เข้าใจในสิ่งที่ลูกค้าต้องการจากสินค้าสำเร็จรูปอย่างแท้จริง และสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างถูกต้องจะทำให้ลูกค้ามีความพึงพอใจในการซื้อขายและบริการ

ขั้นตอนที่ 2 กลุ่มผลิตภัณฑ์ (Product family) คือ แยกกลุ่มประเภทของผลิตภัณฑ์ที่มีขั้นตอนใกระบวนการผลิตที่เหมือนกัน เพื่อง่ายต่อการวางแผนกระบวนการผลิต

ขั้นตอนที่ 3 เขียนแผนภาพสถานการณ์ปัจจุบัน (Current state drawing) คือ การวาดแผนภาพของกระบวนการผลิตที่แสดงการไหลของวัตถุดิบ ข้อมูล หรือชิ้นงานสำเร็จรูปจนถึงมือลูกค้า โดยขั้นตอนนี้จะทำให้มองเห็นความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นที่ซ่อนอยู่ตามกระบวนการต่าง ๆ จะต้องทำการกำจัดออก ซึ่งจะแบ่งออกเป็นภาพวาดแผนภาพภายนอก (External mapping) และการวาดแผนภาพภายใน (Internal mapping)

แนวคิดและทฤษฎีการลดเวลาปรับตั้งเครื่องจักรในระยะเวลาสั้นที่สุด (Single Minute Exchange of Die: SMED)

SMED เป็นเทคนิคที่ช่วยในการลดเวลาสำหรับการปรับตั้งเครื่องจักรให้อยู่ในระยะเวลาอันสั้นที่สุด โดยมีเป้าหมาย คือ 10 นาทีจนกระทั่งเข้าสู่เลขหลักเดียว โดยเทคนิคนี้ถูกคิดค้นโดย Dr. Shingeo Shingo ซึ่งเป็นผู้ร่วมกันคิดระบบการผลิตแบบ โตโยต้า ร่วมกับ Taiichi Ohno สำหรับหลักการพื้นฐานของ SMED จะขึ้นอยู่กับลักษณะการปฏิบัติงาน ชนิดของเครื่องจักร เมื่อทำการวิเคราะห์แล้วจะพบว่าสามารถแบ่งกิจกรรมออกได้เป็น 2 ประเภท คือ การปรับตั้งเครื่องจักรภายใน (Internal setup) การปรับตั้งเครื่องจักรภายนอก (External setup) ซึ่งจะอธิบายเพิ่มเติมถึงความแตกต่างของแต่ละประเภทได้ ดังนี้

หลักการพื้นฐานของ SMED

1. การตั้งเครื่องจักรภายใน (Internal setup) หมายถึง งานหรือกิจกรรมที่จะต้องทำเมื่อเครื่องจักรมีการหยุดใช้งานเท่านั้น จนกระทั่งมีการผลิตชิ้นงานที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วผ่านชิ้นแรกผลิตออกมาถึงจะสามารถทำได้ เช่น การเปลี่ยนแม่พิมพ์ การปรับตั้งศูนย์ หรือการตั้งค่าระบบการทำงานของเครื่องจักรก่อนทำการเริ่มการผลิตในแต่ละครั้ง

2. การตั้งเครื่องจักรภายนอก (External setup) หมายถึง งานหรือกิจกรรมที่ไม่จำเป็นต้องหยุดเครื่องจักรก็จะสามารถทำงานได้ หรือกิจกรรมที่ทำได้ขณะที่เครื่องจักรกำลังทำการผลิตชิ้นงานดี เช่น การเคลื่อนย้ายแม่พิมพ์ใหม่เพื่อมารอการติดตั้ง

โดยการปรับตั้งเครื่องจักรโดยทั่วไปจะประกอบด้วยงานภายใน และงานภายใน-นอกรวมกันอยู่เป็นงานเดียวกัน จะไม่มีการแยกงานทั้งสองประเภทออกจากกันอย่างชัดเจนจึงเป็นเหตุให้กระบวนการปรับตั้งเครื่องจักรใช้เวลานานกว่าที่ควรจะเป็นส่งผลมาให้การปรับตั้งเครื่องจักรจะมีเวลาที่เกิดจากการรอคอยค่อนข้างมาก (กุลนิษฐ์ เอกนิพิฐสริ, 2561)

ขั้นตอนในการทำ SMED

1. จะต้องทำการแยกการปรับตั้งเครื่องจักรภายในและการปรับตั้งเครื่องจักรภายนอกออกจากกัน (Separating internal and external setup) เป็นการแยกงานที่สามารถทำได้โดยไม่จำเป็นต้องหยุดเครื่องจักรถึงจะทำได้หรือการตั้งเครื่องจักรภายนอก เช่น การเตรียมเครื่องมือและชิ้นส่วนต่าง ๆ เพื่อรอที่จะเปลี่ยน การจัดเตรียมคนที่เกี่ยวข้องในการทำงานนั้น ๆ และให้เหมาะสมกับงานแยกออกจากการตั้งเครื่องจักรภายใน โดยขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมากในการทำ SMED เนื่องจากต้องมีการวิเคราะห์ที่แน่ชัดว่ากิจกรรมใดเป็นงานภายใน หรืองานภายนอก ซึ่งเครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ในขั้นตอนนี้ ได้แก่ (พรลภัส เลิศศักดิ์วานิช, 2562)

ใบรายการตรวจสอบ (Check list) คือ การทำรายการตรวจสอบขั้นตอนต่าง ๆ ของการตั้งเครื่องจักร ใบตรวจสอบจะมีรายละเอียดขั้นตอนต่าง ๆ ของการตั้งเครื่องจักร เครื่องมือที่จะใช้ วิธีการ ข้อบังคับ ข้อกำหนดต่าง ๆ โดยรายละเอียดต่าง ๆ เหล่านี้จะช่วยป้องกันความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นในการตั้งเครื่องจักร จะทำให้สามารถลดการสูญเสียเวลาที่ต้องใช้ในการแก้ไขข้อผิดพลาด

ใบรายการตรวจสอบหน้าที่ (Function check) การใช้ใบรายการตรวจสอบนั้นมีประโยชน์ต่อการตรวจสอบ พิจารณาว่าสิ่งต่าง ๆ ที่จะต้องใช้ในการตั้งเครื่องจักรมีครบถ้วนหรือไม่ แต่ใบรายการตรวจสอบจะไม่ได้ระบุหน้าที่การทำงานที่เกิดขึ้นนั้นว่าเป็นไปอย่างเหมาะสมหรือไม่ ดังนั้นจำเป็นจะต้องมีการนำใบตรวจสอบหน้าที่มาใช้ในการตั้งเครื่องจักรด้วย กรณีที่เกิดข้อผิดพลาดขึ้น จะทำให้เกิดความล่าช้าในการตั้งเครื่องจักรในสายการผลิตขึ้น

การปรับปรุงการขนย้ายแม่พิมพ์หรือชิ้นส่วนอื่น ๆ (Improving transportation of dies and other parts) หมายถึง การเคลื่อนย้ายชิ้นส่วนหรือวัตถุดิบจากที่จัดเก็บไปยังเครื่องจักร และการขนถ่ายผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปกลับไปสู่ที่จัดเก็บจะอยู่ในส่วนของขั้นตอนการตั้งเครื่องของการผลิต โดยอาจจะทำได้โดยพนักงานควบคุมเครื่องเป็นผู้ขนย้ายไปเองขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงาน หรือพนักงานอื่นที่มีหน้าที่ในการขนย้าย

2. แปลงการปรับตั้งเครื่องจักรภายในเป็นการปรับตั้งเครื่องจักรภายนอก (Converting internal to external setup) เป็นการลดเวลาที่ใช้ในการตั้งเครื่องจักรไปถึงจำนวนนาทีที่เป็นเลขหลักเดียว (Single minute range) ซึ่งเกี่ยวข้องกับกิจกรรมสำคัญ 2 อย่าง คือ

2.1 การพิจารณาการปฏิบัติการใหม่อีกครั้ง เพื่อที่จะสามารถวิเคราะห์ว่าขั้นตอนใดที่ถูกเข้าใจผิดว่า เป็นการปรับตั้งเครื่องจักรภายใน

2.2 หาวิธีการในการแปลงขั้นตอนหรือกิจกรรมเหล่านั้นให้เป็นการตั้งเครื่องจักรภายนอก การปฏิบัติต่าง ๆ จะสามารถเปลี่ยนเป็นการตั้งเครื่องจักรภายนอกได้ โดยจะพิจารณาหน้าที่ที่แท้จริงของกิจกรรมนั้น ๆ และจะมุ่งไปที่กิจกรรมย่อยที่เกิดขึ้น

3. การปรับปรุงการตั้งเครื่องจักรในทุกมุมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (Streamlining all aspects of the setup operation) เพื่อที่จะลดเวลาการตั้งเครื่องจักรให้ลดลงไปอีก โดยองค์ประกอบพื้นฐานของแต่ละการตั้งเครื่องจักรจะต้องนำมาวิเคราะห์โดยละเอียด นำหลักการเฉพาะหลาย ๆ อย่างมาใช้เพื่อที่จะลดเวลาที่จำเป็นต้องใช้ลง โดยเฉพาะขั้นตอนการปรับตั้งเครื่องจักรที่เป็นการปรับตั้งเครื่องจักรภายในซึ่งสามารถทำในขณะที่เครื่องจักรหยุดทำการผลิต

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

ญาณิศา สุรพันธ์ (2565) ทำการศึกษาหาแนวทางในการปรับปรุงความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรที่กระบวนการหลัก คือ กระบวนการติดดาย ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้น คือ เวลาที่สูญเสียไป โดยมีการวิเคราะห์ถึงปัญหาด้วยเครื่องมือพาเรโต และสาเหตุของปัญหาดังกล่าวด้วยแผนผังก้างปลา สามารถทราบถึงสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดเวลาสูญเสียมาจากการปรับตั้งเครื่องจักร โดยคิดเป็นร้อยละ 47 ของเวลาที่สูญเสียทั้งหมด จากนั้นจึงได้ทำการหาแนวทางที่จะนำมาปรับปรุงปัญหาดังกล่าว ได้นำเทคนิค Single Minute Exchange of Die method (SMED) เข้ามาช่วยในการปรับปรุงในครั้งนี้ ซึ่งสามารถลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรลดลงได้ร้อยละ 18 พบว่าเมื่อนำมาคิดเป็นอัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรจะเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 84.57 ซึ่งส่งผลโดยรวมของค่าประสิทธิผลของเครื่องจักรเพิ่มถึงร้อยละ 81.28 และอัตราการใช้ประโยชน์ของเครื่องจักรอยู่ที่ร้อยละ 62.35

วริทธิ์ ลิ้มสัมพันธ์ (2564) ศึกษาการลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดส่งพัสดุ และหาแนวทางในการปรับปรุงขั้นตอนต่าง ๆ ที่เกิดความสูญเปล่า ซึ่งเครื่องมือที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การสัมภาษณ์พนักงานที่รับหน้าที่ในการจัดส่งพัสดุโดยตรง และจะหาความสูญเปล่าจากเครื่องมือความสูญเปล่า 7 ประการ (7 Waste) เมื่อทราบถึงความสูญเสียที่เกิดขึ้นแล้ว ได้นำหลักการ ECRS มาปรับปรุงกระบวนการขนส่งและการกระจายพัสดุที่ขนส่ง โดยหลักการของ ECRS จะประกอบด้วย การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Re-arrange) และการทำให้ง่าย (Simplify) ซึ่งภายหลังที่ได้ทำการปรับปรุงพบว่าระยะเวลาเฉลี่ยของการขนส่งสามารถลดลงได้ร้อยละ 58.03 ส่วนเรื่องของขั้นตอนกระบวนการกระจายลดลงร้อยละ 28.57 แต่ต้นทุนที่เกิดภายหลังการปรับปรุงเพิ่มขึ้นจากกระบวนการปัจจุบันร้อยละ 85.97 และในส่วนของการสัมภาษณ์ความสนใจในที่จะยอมจ่ายเพื่อใช้บริการ พบว่า ประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ให้สัมภาษณ์ยอมจ่ายการใช้บริการขนส่งพัสดุภายเขตกรุงเทพมหานครมีมูลค่าเฉลี่ยร้อยละ 47.8

จิรกาล กัลยาโพธิ์ (2563) ศึกษาขั้นตอนของการผลิตยางรองล้อรถยนต์ เพื่อที่ต้องการลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการผลิต ซึ่งจะนำเทคนิคลีนเข้ามาปรับปรุงกระบวนการให้มีความสูญเปล่าลดลง จากการนำเครื่องมือแผนภูมิการไหลของกระบวนการ เพื่อมาแบ่งประเภทของกิจกรรมนั้น ๆ ว่าเป็นกิจกรรมประเภทเพิ่มมูลค่าแก่ชิ้นงาน หรือเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า การวิเคราะห์ความสูญเปล่า 7 ประการ (7 Waste) เมื่อทราบถึงสาเหตุของความสูญเปล่าจะนำหลักการของ ECRS เข้ามาปรับปรุงกระบวนการให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ภายหลัง

การวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นหลัก ๆ จะมาจากกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า การทำงานที่ซ้ำซ้อน การออกแบบแผนผังปฏิบัติงานไม่เหมาะสม เป็นต้น และทำการปรับปรุง คือ พิจารณางานหรือขั้นตอนของกระบวนการที่สามารถรวมกันได้ การตัดงานที่ไม่จำเป็นออก เนื่องจากเป็นงานที่ซ้ำซ้อน การจัดพื้นที่สำหรับวางพาเลทใหม่เพื่อให้พนักงานทำงานง่ายขึ้น ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้ สามารถลดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าจาก 19 เหลือ 0 กิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 100 ลดกิจกรรมที่ไม่จำเป็นแต่เพิ่มมูลค่าจาก 92 เหลือ 81 กิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 12 ทำให้เหลือขั้นตอนการทำงานเหลือ 88 จาก 119 รายการ ลดลงไป 31 รายการ คิดเป็นร้อยละ 26 ในส่วนของเวลาที่ใช้ในการผลิตสามารถลดลงเหลือ 49 จาก 67 นาที ลดลงไป 18 นาที คิดเป็นร้อยละ 26 และระยะทางของการขนส่งลดลงเหลือ 19 เมตร จาก 212 เมตร ลดลงไป 193 เมตร สามารถคิดเป็นร้อยละ 91

พรลภัส เลิศศักดิ์วานิช (2562) ทำการศึกษาเวลาของกระบวนการผลิตด้วยการจับเวลา เนื่องจากเป็นบริษัทที่ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ โดยรูปแบบผลิตภัณฑ์จะมีความหลากหลายตามรุ่นของรถยนต์ ซึ่งในแผนการผลิตอาจจะมีงานหลายรุ่นผลิตพร้อมกันในหนึ่งวันโดยเฉลี่ยแล้วจะอยู่ที่ 5 ครั้งต่อวัน มีการใช้เวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรเกินเวลาที่กำหนดไว้ การจับเวลาจะศึกษาเวลาโดยตรง บันทึกเวลาเฉลี่ยลงแบบฟอร์มกระบวนการไหลเพื่อดูว่าขั้นตอนไหนเป็นงานภายนอกที่สามารถทำได้ขณะที่เครื่องกำลังทำการผลิต และงานภายในจะสามารถทำได้ก็ต่อเมื่อเครื่องจักรหยุดทำการผลิต พบว่ามีทั้งหมด 6 ขั้นตอน แบ่งเป็นกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (Non Value Added: NVA) จำนวน 1 ขั้นตอน และแบ่งเป็นงานที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็นต้องมี จำนวน 5 ขั้นตอน ยังมีความสูญเปล่าจากการรอคอยอุณหภูมิที่แม่พิมพ์ให้ได้ตามค่าที่กำหนดคิดเป็นร้อยละ 60 ของเวลาทั้งหมดที่ใช้ปรับตั้งแม่พิมพ์ ได้นำแผนภูมิก้างปลามาช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุ ซึ่งพบว่าความสูญเสียที่เกิดขึ้นมาจากการที่ไม่ได้มีการจัดเตรียมงานไว้ล่วงหน้า ภายหลังการที่ได้นำเทคนิค ECRS และ SMED เข้ามาช่วยพบว่าสามารถลดเวลาการปรับตั้งแม่พิมพ์ลดลงจากเดิม 21 ขั้นตอน เหลือเพียง 11 ขั้นตอน โดยใช้เวลาเฉลี่ยจากเดิม 39.39 นาที เหลือ 18.83 นาที คิดเป็นการลดลงร้อยละ 52.2 ของเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการปรับตั้งแม่พิมพ์

กุลนิษฐ์ เอกนิพิฐสริ (2561) ปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องตัดผ้าใบประกอบยางเครื่องบิน จากการนำเทคนิค Single Minute Exchange of Die method (SMED) เข้ามาใช้ โดยจะทำการศึกษาขั้นตอนการทำงานของชุด Spicer ทำการประยุกต์ใช้ Design od Experiment (DOE) พบว่าความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นหลัก ๆ จะมาจากการรอคอยเครื่องทำงานและการรอคอยของพนักงาน จะวิเคราะห์งานภายในและภายนอก และเพิ่งพนักงาน 1 คนต่อกะเพื่อที่จะให้ทำหน้าที่ในส่วนตั้งค่าเครื่องจักรภายนอกโดยเฉพาะ เพื่อที่จะให้เครื่องตัดผ้าใบมีเวลาที่สูญเสีย

ในการหยุดเครื่องน้อยที่สุด และลดการเสียโอกาสกรณีที่ไม่สามารถผลิตยางได้ตามความต้องการของลูกค้าได้ ภายหลังการปรับปรุงสามารถเพิ่มผลผลิตมากขึ้นจาก 23 ม้วนต่อกะ เป็น 28 ม้วนต่อกะ ส่งผลให้ประสิทธิภาพของเครื่องตัดผ้าใบประกอบยางเครื่องบินเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 81.3 เป็นร้อยละ 85.4 และสามารถลดมูลค่าของการเสียโอกาสกรณีที่ไม่สามารถผลิตตามความต้องการของลูกค้าได้ถึง 36.4 ล้านบาทต่อปี

งานวิจัยต่างประเทศ

Gazi Farhan Ish Raque and Research working group (2566) ภายหลังสถานการณ์โควิด 19 ทำให้ต้นทุนในการนำเข้าวัตถุดิบ ค่าแรง สูงเพิ่มขึ้นแต่ราคาขายที่เสนอให้ทางลูกค้าไม่ได้มีการปรับให้สอดคล้องกับต้นทุนที่เกิดขึ้น จึงได้ทำการวิเคราะห์และศึกษาโดยมุ่งเน้นไปที่กระบวนการ Quick Changeover (QCO) ซึ่งจะนำเครื่องมือ Single Minute Exchange Die (SMED) เข้ามาช่วยในการลดต้นทุนและลดการสูญเสียเวลาของกระบวนการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป จากการกำจัดขั้นตอนที่ไม่ส่งผลต่อสินค้าหรือตัวชิ้นงาน โดยได้จัดขั้นตอนการทำงานขึ้นมาใหม่และจัดทำตารางสำหรับเปรียบเทียบระหว่างความต้องการของคำสั่งซื้อและความสามารถของการผลิตได้แล้วเปรียบเทียบออกมาเป็นความสำเร็จของแต่ละชั้นของการผลิตเทียบออกมาทั้งหมดของรูปแบบเสื้อผ้าสำเร็จรูปนั้น พบว่าภายหลังที่มีการนำเครื่องมือเข้ามาช่วยในการปรับปรุงกระบวนการผลิตสามารถลดเวลาของกระบวนการผลิตลงได้โดยเทียบออกมาเป็นชั้นของการผลิตได้ดังนี้

ชั้น 1 ก่อนการปรับปรุงเวลาที่ใช้ทั้งหมดอยู่ที่ 13 ชั่วโมงภายหลังการปรับปรุงเหลือ 11.6 ชั่วโมงสามารถลดเวลาลงไปได้ 1.4 ชั่วโมง

ชั้น 2 ก่อนการปรับปรุงเวลาที่ใช้ทั้งหมดอยู่ที่ 13.5 ชั่วโมงภายหลังการปรับปรุงเหลือ 12 ชั่วโมงสามารถลดเวลาลงไปได้ 1.5 ชั่วโมง

ชั้น 3 ก่อนการปรับปรุงเวลาที่ใช้ทั้งหมดอยู่ที่ 14 ชั่วโมงภายหลังการปรับปรุงเหลือ 12.4 ชั่วโมงสามารถลดเวลาลงไปได้ 1.6 ชั่วโมง

ชั้น 4 ก่อนการปรับปรุงเวลาที่ใช้ทั้งหมดอยู่ที่ 14.4 ชั่วโมงภายหลังการปรับปรุงเหลือ 12.6 ชั่วโมงสามารถลดเวลาลงไปได้ 1.8 ชั่วโมง

ชั้น 5 ก่อนการปรับปรุงเวลาที่ใช้ทั้งหมดอยู่ที่ 14.8 ชั่วโมงภายหลังการปรับปรุงเหลือ 13.1 ชั่วโมงสามารถลดเวลาลงไปได้ 1.7 ชั่วโมง

Mohammad Ahsan Habib, Ratul Rizvan and Shamsuddin Ahmed (2566) ทำการศึกษาแผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) เพื่อที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมของบริษัทติดฉลากและบรรจุภัณฑ์ในบังคลาเทศ จากนั้นได้แยกศึกษากระบวนการแต่ละ

กระบวนการผลิต เพื่อหาแนวทางในการลดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแก่ตัวชิ้นงาน ซึ่งมีการปรับปรุงในส่วนของชั้นวางเครื่องตัดแม่พิมพ์ใหม่ของกระบวนการตัดขึ้นรูป จัดทำเพื่อลดของเสียที่เกี่ยวข้องกับการรอการดำเนินงานและเพื่อที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพ โดยสามารถลดระยะเวลาตั้งค่าเฉลี่ยของทั้งกระบวนการจากเดิม 37.4 นาที เป็น 33.8 นาที คิดเป็นร้อยละ 9.6 และเวลาที่สามารถลดในส่วนของการตั้งค่านั้นได้เพิ่มผลผลิตของกระบวนการ การปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมจะส่งผลต่อการร้องเรียนของลูกค้าจากงานเสียที่ลดลงจากเดิมก่อนการปรับปรุงมีการร้องเรียนจากทางลูกค้าทั้งหมด 93 ฉบับสามารถลดลงเหลือ 15 ฉบับ คิดเป็นร้อยละของการปรับปรุงอยู่ที่ 83

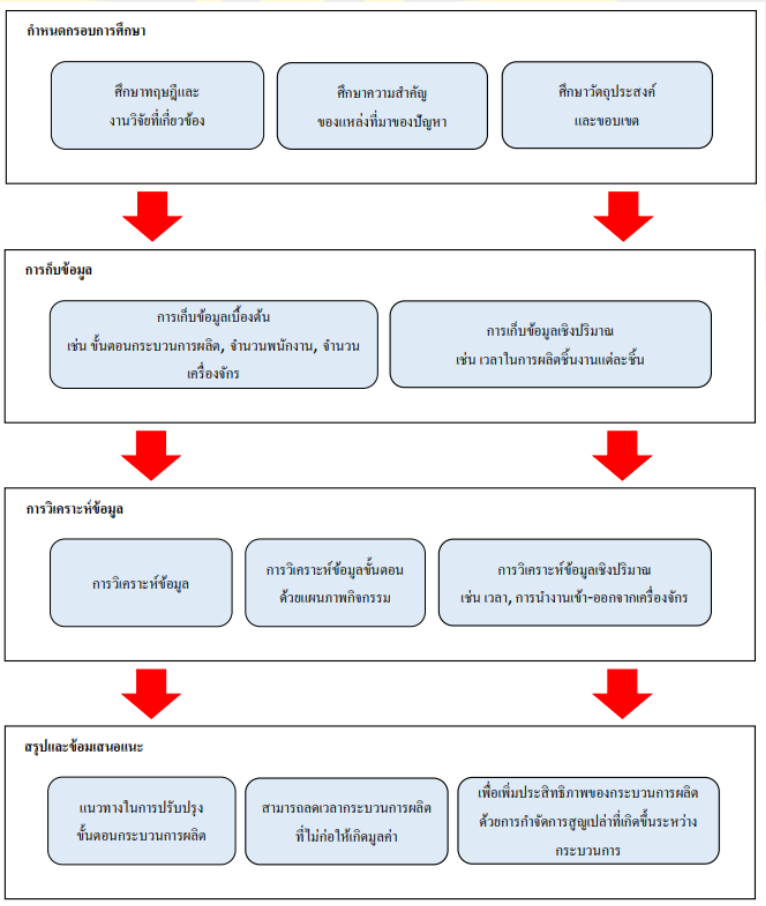
Carlos Monteiro and Research working group (2019) ศึกษาแนวคิดการปรับตั้งเครื่องจักรในระยะเวลาอันสั้น โดยที่จะต้องการลดของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตตัดเฉือนชิ้นงาน และเพื่อการปรับปรุงกระบวนการให้ดีขึ้น สำหรับเครื่องมือที่จะนำมาใช้ประกอบการวิเคราะห์และหาแนวทางสำหรับการปรับปรุง คือ แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) เพื่อแยกประเภทของกิจกรรมที่ทำอยู่ และกำจัดกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าออกหลังจากนั้นจึงได้นำเทคนิค Single Minute Exchange Die (SMED) ซึ่งผลภายหลังการปรับปรุงพบว่าในส่วนของเครื่องกัดแนวตั้งเวลาที่ใช้ในการตั้งค่าลดลงอยู่ที่ร้อยละ 40 โดยก่อนทำการปรับปรุงค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการตั้งค่า คือ 9.51 นาที ลดลงเหลือ 5.52 นาที และส่วนของเครื่องกัดแนวนอนเวลาที่ใช้สำหรับการตั้งค่าลดลงร้อยละ 57 ก่อนทำการปรับปรุงค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการตั้งค่าอยู่ที่ 19.04 นาที ลดลงมาเหลือ 8.14 นาที

A.M. Vieira and Research working group (2020) ศึกษาการปรับปรุงความพร้อมใช้งานของเครื่องวาดแบบลึกของการลดเวลาในส่วนของการตั้งค่าเครื่องจักร โดยได้นำเครื่องมือที่มาช่วยในการปรับปรุง คือ Standard work และ SMED ได้มีการแยกขั้นตอนตามกระบวนการตั้งแต่ต้นทางยังปลายทางและจัดประเภทของงานว่าเป็นงานภายในหรืองานภายนอกที่สามารถทำได้เลยแม้เครื่องจักรกำลังทำงานอยู่ ซึ่งความแตกต่างระหว่างงานภายนอกและภายในสามารถช่วยระบุโอกาสที่จะลดเวลาในการตั้งค่าและจะเห็นเวลารวมส่วนใหญ่ว่าเวลาอยู่ในส่วนของกิจกรรมภายนอก หรือภายใน หลังจากที่ทำการปรับปรุงด้วยการอัพเดทเอกสารการผลิต การปรับปรุงโปรแกรมที่ใช้ในกระบวนการผลิต จะสามารถลดเวลาของทั้งกระบวนการเวลาที่เกิดขึ้นจริงโดยมีทั้งงานภายในและภายนอกลดลงจากเดิม 47 นาที เป็น 29 นาทีคิดเป็นร้อยละ 38 ซึ่งทางผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ที่จะลดเวลาอยู่ที่ร้อยละ 20 แต่ผลการปรับปรุงจริงมากกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้อยู่ที่ร้อยละ 47 และในส่วนของประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 16

Silva and Research working group (2020) ต้องการปรับปรุงเวลาในการเปลี่ยนเครื่องมือของไลน์การผลิตของกระบวนการตัดชิ้นงาน โดยผู้วิจัยต้องการลดเวลาในการตั้งค่าร้อยละ 15 ขั้นตอนของการวิจัยประกอบด้วย 5 ขั้นตอนรวมถึงการรวบรวมข้อมูลการวิเคราะห์การสร้างแผนปฏิบัติการตรวจสอบความถูกต้อง ซึ่งจุดประสงค์ของผู้วิจัยต้องการที่จะปรับปรุงด้านคุณภาพและกระบวนการผลิต การกำจัดบางกระบวนที่ไม่จำเป็นและไม่ส่งผลต่อคุณภาพแก่ชิ้นงาน การลดเวลาในแต่ละขั้นตอน และการลดต้นทุนของกระบวนการผลิต ภายหลังกระบวนการนำ SMED เข้ามาใช้พบว่าสามารถลดเวลาในการตั้งค่าลดลงร้อยละ 43 จากเดิม 67 นาที เป็น 38 นาที

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยฉบับนี้ทางผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะหาแนวทางในการลดขั้นตอนของกระบวนการผลิต เวลาที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าทางกระบวนการผลิต กิจกรรมที่เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ซึ่งทางผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นความสำคัญที่จะวิเคราะห์ปัญหาและหาสาเหตุที่แท้จริงเพื่อที่จะเป็นแนวทางสำหรับการนำไปปรับปรุง และนำมาพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น โดยการศึกษางานวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative data) ซึ่งจะใช้วิธีเก็บแหล่งข้อมูลจากการจับเวลาแต่ละขั้นตอนกระบวนการผลิต การสังเกตุขั้นตอนของกระบวนการผลิต ร่วมกับการนำเครื่องมือขั้นพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ (Microsoft excel) มาใช้ประกอบการวิเคราะห์ข้อมูล โดยจะมีขั้นตอนการดำเนินการศึกษาวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

การกำหนดกรอบของการศึกษา

โดยศึกษาทฤษฎีที่จะนำมาอ้างอิงสำหรับการประยุกต์ใช้กับการศึกษาการลดกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ โดยจะนำหลักการของลีน (Lean concept) เข้ามาช่วยในการปรับปรุงกระบวนการ การจำแนกประเภทของกิจกรรมด้วยหลักการแผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) การพัฒนากระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพ และสามารถลดระยะเวลาลงโดยอ้างอิงหลักการปรับตั้งเครื่องจักรภายในระยะเวลาอันสั้น (Single Method Exchange Die: SMED) การดูการไหลของชิ้นงานภายในกระบวนการและลดขั้นตอนที่ไม่เหมาะสมออกด้วยเทคนิค ECRS ที่จะทำให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย การศึกษาความสำคัญและที่มาของปัญหาต่าง ๆ เพื่อที่จะสามารถลดขั้นตอนการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าแก่ตัวชิ้นงาน ซึ่งจะสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ และขอบเขตของงานวิจัยครั้งนี้ได้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

โดยทางผู้วิจัยจะต้องทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ปัญหาความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น โดยข้อมูลที่จะทำการเก็บจะมีทั้งข้อมูล 2 ประเภทดังนี้

- ข้อมูลปฐมภูมิ เป็นข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมจากแหล่งข้อมูลโดยตรง ทางผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลส่วนนี้ คือ ขั้นตอนกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ของไลน์การผลิตชิ้นส่วนที่เป็นประเภท Disc brake เนื่องจากว่าเป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์หลัก หรือเป็นชิ้นงานที่ทางบริษัทกรณีศึกษามีการผลิตเป็นหลัก แต่จะมีชิ้นงานอื่นที่มีมีการผลิต ไม่ว่าจะเป็นพวก Drum brake, Hub front axel และจำพวก Manifold exhaust โดยผู้วิจัยเล็งเห็นควรที่จะศึกษากลุ่มผลิตภัณฑ์หลักเสียก่อนแล้วจึงขยายผลต่อยอดในอนาคต ซึ่งการเก็บข้อมูลแบบปฐมภูมิจะได้จากการเฝ้าสังเกตขั้นตอนการดำเนินงานของไลน์การผลิต BDS ที่ใช้สำหรับการผลิตกลุ่มชิ้นงานประเภท Disc brake เพื่อให้ได้ข้อมูลด้านขั้นตอนการทำงานแต่ละขั้นตอนตั้งแต่รับงานเข้าเครื่องจักรจนจบกระบวนการผลิต พร้อมทั้งเวลาการทำงานของแต่ละขั้นตอนจากการจับเวลา ซึ่งจะทำการเก็บข้อมูลระยะเวลา 1 เดือน นับตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2567 จนถึงวันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567 หลังจากนั้นจะนำข้อมูลด้านปฐมภูมิที่ได้ดังกล่าวนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลด้านทุติยภูมิที่มีทางหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้เก็บรวบรวมจัดทำไว้เพื่อเป็นมาตรฐานของการดำเนินงานอยู่แล้ว เพื่อที่จะดูความแตกต่างระหว่างสถานการณ์ปฏิบัติงานจริง กับมาตรฐานที่กำหนดไว้ เพื่อที่จะสามารถหาแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการขั้นตอนการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

- ข้อมูลด้านทุติยภูมิ เป็นข้อมูลที่มีการเก็บรวบรวมอย่างเป็นระบบไว้แล้ว จากผู้วิจัยก่อนหน้า หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งข้อมูลส่วนนี้จะมีในส่วนของ เวลามาตรฐาน (Standard time) และแผนภูมิคน-เครื่องจักร (Man machine chart) ของไลน์กระบวนการผลิต BDS ที่ผลิตชิ้นงานกลุ่ม Disc brake เพราะเนื่องจากเป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์หลักของทางบริษัท เพื่อเป็นมาตรฐานของการดำเนินงานโดยจะร้องขอจากหน่วยงานวิศวกรรมเป็นหน่วยงานดูแลข้อมูลส่วนนี้ ภายหลังจากได้ข้อมูลทั้งสองประเภทครบแล้ว จะดำเนินการวิเคราะห์พร้อมทั้งหาแนวทางสำหรับการปรับปรุงและพัฒนา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตให้เพิ่มขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยจะประยุกต์ใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ขั้นตอนของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ด้วยแผนภาพกิจกรรมที่ได้จากการสำรวจกระบวนการทำงานบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนนั้น เพื่อที่จะสามารถจำแนกประเภทของกิจกรรมที่ส่งผลต่อมูลค่าแก่ชิ้นงาน หรือกิจกรรมใดที่ไม่ส่งผลต่อการเพิ่มมูลค่าแก่ชิ้นงาน และเมื่อวิเคราะห์จนสามารถจำแนกประเภทของกิจกรรมด้วยแผนผังสายธารคุณค่า (Value stream mapping) ได้แล้วไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (Value added) และกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า (Non-value added) ซึ่งหากจะทำการปรับปรุงทางผู้วิจัยเล็งเห็นควรจะปรับปรุงกิจกรรมกลุ่มนี้เสียก่อน และต่อมาทางผู้วิจัยจะนำหลักการปรับตั้งค่าเครื่องจักรภายในระยะเวลาอันสั้น (Single minute exchange of die) เข้ามาช่วยในการจำแนกกิจกรรมภายใน และกิจกรรมภายนอกโดยกิจกรรมภายนอกจะสามารถทำควบคู่กันไปได้ขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงาน เพื่อที่จะเป็นการทวนสอบกิจกรรมใดที่สามารถตัดออกเพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพมากขึ้นหรือกิจกรรมใดที่จะสามารถดำเนินการได้ในขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงาน ทั้งนี้ขั้นตอนการวิเคราะห์ด้วยการปรับตั้งค่าเครื่องจักรภายในระยะเวลาอันสั้นนี้ จะสามารถทราบถึงเวลาของแต่ละขั้นตอนกระบวนการผลิต รวมถึงเวลารวมของกระบวนการด้วย พร้อมทั้งยังสามารถทราบถึงกิจกรรมใดที่สามารถหาแนวทางในการลดเวลาหรือตัดออกได้หากเป็นกิจกรรมที่เป็นการทำซ้ำโดยที่มีการทำอยู่แล้วก่อนหน้านั้น โดยภายหลังจากการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวจะสามารถพุ่งประเด็นไปที่กิจกรรมภายนอก และจะนำเครื่องมือลีนหรือการลดความสูญเปล่าด้วยระบบ ECRS เข้ามาช่วยในการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานให้เป็นการทำงานที่ง่ายขึ้น และมีประสิทธิภาพมากขึ้น ด้วยการตัดกิจกรรมหรือขั้นตอนที่เป็นการทำงานที่ซ้ำซ้อนออกจากกระบวนการผลิตโดยที่เมื่อทำการตัดออกไปแล้วจะไม่กระทบกับภาพรวมของทั้งกระบวนการสรุปแนวทางในการปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการผลิต สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณทางผู้วิจัยได้ทำการสำรวจขั้นตอนการดำเนินงานของไลน์การผลิต Disc brake

พร้อมทั้งได้จับเวลาในแต่ละขั้นตอนของการดำเนินงาน เพื่อที่จะทำให้การวิเคราะห์เป็นผลที่เป็นจริงจากการจับเวลาการทำงานของแต่ละกระบวน ซึ่งข้อมูลส่วนนี้จะทำให้ทราบถึงขั้นตอนกระบวนการผลิตที่ใช้เวลานานเกินกว่าปกติที่ควรจะเป็น หรือขั้นตอนบางขั้นตอนที่ไม่ได้ส่งผลมูลค่าแก่ตัวชิ้นงาน และยังสามารถเสนอแนวทางในการปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น หากแนวทางที่เสนอแนะมีการใช้เวลาที่ดีกว่า หรือแนวทางใหม่ที่สามารถช่วยให้ทำงานได้ง่ายขึ้น โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ มีดังนี้

1. การเขียนแผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) เพื่อที่จะสามารถทำให้เข้าใจการไหลของชิ้นงานตั้งแต่รับชิ้นงานที่เป็นกึ่งสำเร็จรูป (Semi-finished good) เข้ามาผลิตในกระบวนการผลิต จนกระทั่งผลิตชิ้นงานเสร็จสิ้นกระบวนการ หลังจากนั้นทางผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ขั้นตอนแต่ละขั้นตอนโดยการจำแนกเป็นประเภทของกิจกรรม ซึ่งจะจำแนกเป็นกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าให้กับชิ้นงาน (VA) กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า (NVA) และกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าแต่จำเป็นต้องทำ (NNVA) ของแต่ละขั้นตอนกระบวนการผลิต ตามหลักการของแผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) ซึ่งจัดเป็นการวิเคราะห์สำหรับการจัดการความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการหรือระหว่างกระบวนการนั้น โดยจะนำหลักการมาพิจารณา ดังนี้

1.1 กิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (Value Added: VA) เป็นกิจกรรมที่ทำให้ชิ้นงานมีการเปลี่ยนแปลงจากสภาพเดิม การเปลี่ยนรูปร่างไปจากเดิม หรือการเปลี่ยนสภาพด้านคุณสมบัติการนำไปใช้งาน ทั้งหมดที่กล่าวมาเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ตัวชิ้นงาน ซึ่งกิจกรรมนี้มีความสำคัญอย่างยิ่ง จะไม่สามารถตัดออกได้เลยเป็นส่วนมากจะเป็นกิจกรรมหลักของกระบวนการผลิตชิ้นงานนั้น ๆ เป็นกิจกรรมที่มีวัตถุประสงค์ที่จะตอบสนองความต้องการของลูกค้า จะให้ความสำคัญกับกิจกรรมเหล่านี้เป็นกรณีพิเศษ โดยจะต้องมีการดำเนินการปรับปรุงพัฒนา ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น หากสามารถควบคุมตัวแปรที่ส่งผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพของกิจกรรมเหล่านี้ได้ จะเป็นผลดีต่อประสิทธิภาพของทั้งบวนการผลิตนั้นด้วย

1.2 กิจกรรมที่ไม่ได้เพิ่มมูลค่า (Non-Value Added: NVA) เป็นกิจกรรมที่ไม่ได้มีส่วนในการส่งผลต่อการสร้างความพึงพอใจให้กับทางลูกค้าโดยกิจกรรมนี้ทางผู้วิจัยเล็งเห็นควรที่จะรีบทำการปรับปรุงเพราะว่าเป็นกิจกรรมที่ไม่ได้ส่งผลให้ชิ้นงานมีการเปลี่ยนสภาพหรือการเปลี่ยนคุณสมบัติด้านการนำไปใช้งานของชิ้นงาน โดยกิจกรรมนี้จะสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

- กิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (Value Added: VA) เป็นกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง หรือสภาพของชิ้นงาน โดยการเปลี่ยนแปลงนี้จะเกิดมูลค่าเพิ่มแก่วัตถุดิบ หรือผลิตภัณฑ์

ในกระบวนการผลิต จนกระทั่งนำไปสู่สินค้าสำเร็จรูป ถ้าไม่มีกิจกรรมเหล่านี้จะส่งผลต่อการไหลของกระบวนการ ทำให้กระบวนการไหลไม่มีประสิทธิภาพ

- กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็น (Necessary but Non Value Added: NNVA) กิจกรรมประเภทนี้จัดเป็นกิจกรรมที่มีความสูญเปล่าเกิดขึ้น แต่ไม่สามารถตัดกระบวนการนี้ออกจากขั้นตอนการดำเนินงานได้ในทันที จึงจำเป็นต้องยอมรับความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมเหล่านี้

- กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (Non Value Added: NVA) จัดเป็นกิจกรรมที่มีความสูญเปล่าที่ไม่ส่งผลต่อองค์กรและลูกค้า จึงจำเป็นที่จะต้องตัดออกจากขั้นตอนการดำเนินงาน เพื่อที่จะลดความสูญเปล่าที่ไม่ก่อมูลค่าแก่ชิ้นงาน

เมื่อทราบถึงประเภทของแต่ละกิจกรรม จะสามารถดำเนินการปรับปรุงกิจกรรมที่ถูกต้องเพื่อที่จะสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าภายใน และเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของภาพรวมขั้นตอนการดำเนินงาน

2. การปรับตั้งค่าเครื่องจักรภายในระยะเวลาอันสั้น (Single Minute Exchange of Die: SMED) โดยหลักการนี้จะสามารถทำให้แยกประเภทของกิจกรรมออกเป็น 2 ประเภท คือ กิจกรรมภายใน และกิจกรรมภายนอก ซึ่งทางผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ประเภทของแต่ละขั้นตอนกระบวนการผลิตกลุ่มงาน Disc brake เพื่อให้แยกออกเป็น 2 กิจกรรมที่ได้กล่าวมาข้างต้น เมื่อสามารถจำแนกกิจกรรมได้แล้ว จะส่งผลทำให้สามารถเห็นขั้นตอนที่สามารถหาแนวทางในการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการลดเวลาของขั้นตอนนั้น ๆ หรือการตัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นหรือการทำงานที่ซ้ำซ้อนออก ซึ่งจะส่งผลทำให้เวลาโดยรวมของขั้นตอนกระบวนการผลิตลดลงได้ และสามารถลดขั้นตอนการทำงานเดิมได้ และยังเป็นการทวนสอบขั้นตอนกระบวนการผลิตจากการจำแนกประเภทของกิจกรรมด้วยเครื่องมือแผนผังสายธารคุณค่า โดยจะสามารถจำแนกกิจกรรมได้ดังนี้

2.1 กิจกรรมภายใน (Internal setup) เป็นกิจกรรมที่จะสามารถทำได้ ก็ต่อเมื่อเครื่องจักรไม่มีการใช้งาน หรือไม่มีกการผลิต เช่น การเปลี่ยนแม่พิมพ์ที่ใช้ในการปั๊มขึ้นรูปชิ้นงาน

2.2 กิจกรรมภายนอก (External setup) เป็นกิจกรรมที่สามารถปฏิบัติควบคู่กันไประหว่างที่เครื่องจักรกำลังดำเนินการผลิต เช่น การเตรียมแม่พิมพ์มาตั้งรอใกล้เครื่องจักรเพื่อรอการเปลี่ยน

เมื่อทำการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ SMED จะสามารถทำให้ทางผู้วิจัยเล็งเห็นถึงกิจกรรมหรือขั้นตอนการดำเนินงานที่เป็นกิจกรรมภายนอกที่จะสามารถหาแนวทางในการปรับปรุง

ให้การทำงานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และยังสามารถทราบเวลาของแต่ละกระบวนการผลิต และเวลารวมของทั้งกระบวนการผลิต

3. การลดความสูญเปล่าด้วยระบบ ECRS ซึ่งเมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยหลักการปรับตั้งเครื่องจักรภายในระยะเวลาอันสั้น (SMED) จะสามารถจำแนกกิจกรรมออกเป็น 2 ประเภท คือ กิจกรรมภายใน และกิจกรรมภายนอก โดยจะนำกิจกรรมภายนอกมาวิเคราะห์ต่อด้วยระบบ ECRS จะสามารถหาแนวทางในการปรับปรุงแต่ละขั้นตอนตามหลักการลดความสูญเปล่าด้วยระบบ ECRS ได้ดังนี้

3.1 การตัดกระบวนการที่ไม่จำเป็นออก (Eliminate: E) ได้แก่ การตัด หรือยุบบางกิจกรรมที่ไม่จำเป็นออก

3.2 การรวมเข้าด้วยกัน (Combine: C) ได้แก่ การรวมกันระหว่างขั้นตอนบางขั้นตอนที่สามารถทำงานร่วมกันกันได้เพื่อที่จะดำเนินการไปพร้อมกัน จะสามารถทำให้ผลิตได้เร็วขึ้น

3.3 การจัดเรียงกระบวนการใหม่ (Re-arrange: R) เป็นการจัดลำดับกิจกรรมหรือขั้นตอนงานใหม่ เพื่อจะได้มาของขั้นตอนการทำงานที่สั้นที่สุด และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3.4 การปรับปรุงการทำงานให้ง่ายขึ้น (Simplify: S) เป็นการทำให้การดำเนินงานมีความง่ายขึ้น สะดวกขึ้น จะช่วยให้ขั้นตอนหรือการดำเนินงานที่สลับซับซ้อนก็จะปรับปรุงให้เรียบง่าย และเข้าใจได้ง่ายมากยิ่งขึ้น

ทั้งนี้จะเลือกใช้ตามการปฏิบัติงาน ณ ปัจจุบัน หากขั้นตอนไหนมีแนวทางในการปรับปรุงให้ทำงานง่ายขึ้น หรือขั้นตอนไหนที่เป็นการทำงานที่ซ้ำซ้อนก็จะทำการตัดขั้นตอนนั้นออกจากการพิจารณาตามความเหมาะสม

สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์ขั้นตอนการดำเนินงานและการวิเคราะห์กิจกรรมด้วยแผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) เพื่อจะสามารถมองเห็นภาพรวมของการไหลและขั้นตอนการดำเนินงาน จากนั้นได้นำเครื่องมือ SMED เข้ามาช่วยในการจำแนกประเภทของกิจกรรมที่จะมุ่งเน้นในการปรับปรุง ซึ่งทางผู้วิจัยจะทำการสรุปผลการศึกษาโดยการประยุกต์ใช้แนวคิด ECRS มาใช้เพื่อที่จะหาแนวทางในการปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการผลิตที่เห็นสมควรว่า สามารถนำระบบนี้มาใช้ได้ ไม่ว่าจะเป็นการลดกิจกรรมนั้นลง การรวมกันของกิจกรรมเนื่องจากสามารถปฏิบัติได้พร้อมกัน หรือการเรียงลำดับขั้นตอนของการดำเนินงานใหม่ให้สอดคล้องกันระหว่างกิจกรรม และการจัดทำแนวทางปฏิบัติใหม่เพื่อเป็นการปรับการดำเนินงานให้ง่าย และเอื้ออำนวยความสะดวกด้านการทำงานต่อผู้ปฏิบัติงาน

บทที่ 4
ผลการดำเนินการวิจัย

จากการศึกษาขั้นตอนของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ หรือกระบวนการกลึง ไส กัด เจาะ ของบริษัทกรณีศึกษา ทำให้สามารถรวบรวมข้อมูลทางขั้นตอนแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิต และข้อมูลทางด้านเวลาในแต่ละกระบวนการดังแผนภาพสายธารคุณค่า และนำไปสู่แนวทางในการวิเคราะห์ปัญหา พร้อมทั้งหาแนวทางสำหรับการแก้ไข

ขั้นตอนการผลิต

จากการศึกษาขั้นตอนกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ด้วยกระบวนการกลึง ไส กัด เจาะ ของกลุ่มชิ้นงานผลิตภัณฑ์หลัก หรือกลุ่มงานประเภท Disc brake ของไลน์การผลิต BDS จะพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษามีขั้นตอนการดำเนินงานหลักแบ่งเป็น 3 กระบวนการหลักได้ดังนี้

กระบวนการกลึง (Turning process) เป็นขั้นตอนแรกภายหลังที่นำชิ้นงานเข้าเครื่องจักร เป็นการกลึงเพื่อที่จะนำผิวชิ้นงานออกให้ได้ตามขนาดที่แบบระบุ โดยอาศัยการทำงานของเครื่องจักรแบบอัตโนมัติจากการตั้งค่าหน้าเครื่องก่อนดำเนินการของผู้ปฏิบัติงานประจำเครื่องจักร และจะมีการตรวจสอบโดยการวัดขนาดตามแบบ

กระบวนการเจาะรู (Drilling process) เป็นขั้นตอนที่ยังคงใช้เครื่องจักรและผู้ปฏิบัติงานประจำเครื่องในการควบคุม โดยกระบวนการนี้จะเป็นการเจาะรูของชิ้นงานให้ขนาดรูเป็นไปตามแบบที่ระบุมาพร้อมทั้งภายหลังการเจาะจะต้องตรวจสอบด้วยการนำน็อตที่สำหรับใช้กับงานชิ้นนี้จริง ๆ มาทดสอบจุดที่ได้ทำการเจาะรู

การตรวจสอบคุณภาพ (Inspection process) เป็นขั้นตอนของการตรวจสอบด้านคุณภาพของชิ้นงานอีกครั้งก่อนส่งให้กระบวนการถัดไป หรือส่งให้ลูกค้า ซึ่งจะทำการตรวจสอบด้านคุณภาพทั้งกระบวนการกลึง (Turning process) และกระบวนการเจาะรู (Drilling process) เพื่อทวนสอบความถูกต้องของกระบวนการอีกครั้ง

โดยจากการสังเกตขั้นตอนกระบวนการผลิต และการวิเคราะห์ พบว่ามีบางขั้นตอนที่เป็นการทำงานซ้ำซ้อนกัน ซึ่งเป็นกิจกรรมภายนอก และไม่ก่อให้เกิดมูลค่าแก่ชิ้นงานส่งผลให้เวลารวมของทั้งกระบวนการมีแนวโน้มสูงขึ้น หากทำการตัดหรือลดเวลาของขั้นตอนดังกล่าวจะทำให้เวลา

รวมของทั้งกระบวนการมีแนวโน้มลดลง จะส่งผลให้การดำเนินการผลิตชิ้นงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

การวิเคราะห์กระบวนการผลิตด้วยแผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM)

จากขั้นตอนการดำเนินงานผลิตที่กล่าวไปข้างต้น ทางผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ โดยสามารถเขียนเป็นแผนผังสายธารคุณค่าเพื่อที่จะทำให้มองเห็นกระบวนการดำเนินงานในปัจจุบันได้ดียิ่งขึ้น และยังสามารถจำแนกขั้นตอนแต่ละขั้นตอนให้เป็นประเภทกิจกรรมตามหลักการการวิเคราะห์ด้วยแผนผังสายธารคุณค่าได้อีกด้วย ดังภาพที่ 5

1. กระบวนการกลึง (Turning process)

เป็นขั้นตอนกระบวนการผลิตชิ้นงานที่มีการหมุนของเครื่องจักร เพื่อที่จะทำการกลึงชิ้นงานให้ได้รูปร่างตามแบบที่ต้องการ โดยอาศัยการทำงานของเครื่องจักรแบบอัตโนมัติจากการตั้งค่าหน้าเครื่องก่อนดำเนินการของผู้ปฏิบัติงานประจำเครื่องจักร และจะมีการตรวจสอบโดยการวัดขนาดตามแบบ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวได้จากการเฝ้าสังเกตุที่หน้าเครื่องจักร และทำการจับเวลาเพื่อหาค่าเฉลี่ยของเวลารวม

Cycle Time (C/T) = 202 Sec

Worker = 1 Person

2. กระบวนการเจาะรู (Drilling process)

เป็นขั้นตอนกระบวนการผลิตชิ้นงานที่มีการตัดเฉือน โดยการเจาะรูด้วยดอกสว่านเพื่อที่จะทำให้ได้ขนาดของรูตามแบบที่ต้องการ พร้อมทั้งภายหลังการเจาะจะต้องตรวจสอบด้วยการนำน็อตที่สำหรับใช้กับงานชิ้นนี้จริง ๆ มาทดสอบจุดที่ได้ทำการเจาะรู เป็นขั้นตอนที่ยังคงใช้เครื่องจักรและผู้ปฏิบัติงานประจำเครื่องในการควบคุม ซึ่งข้อมูลดังกล่าวได้จากการเฝ้าสังเกตที่หน้าเครื่องจักร และทำการจับเวลาเพื่อหาค่าเฉลี่ยของเวลารวม

Cycle Time (C/T) = 90 Sec

Worker = 1 Person

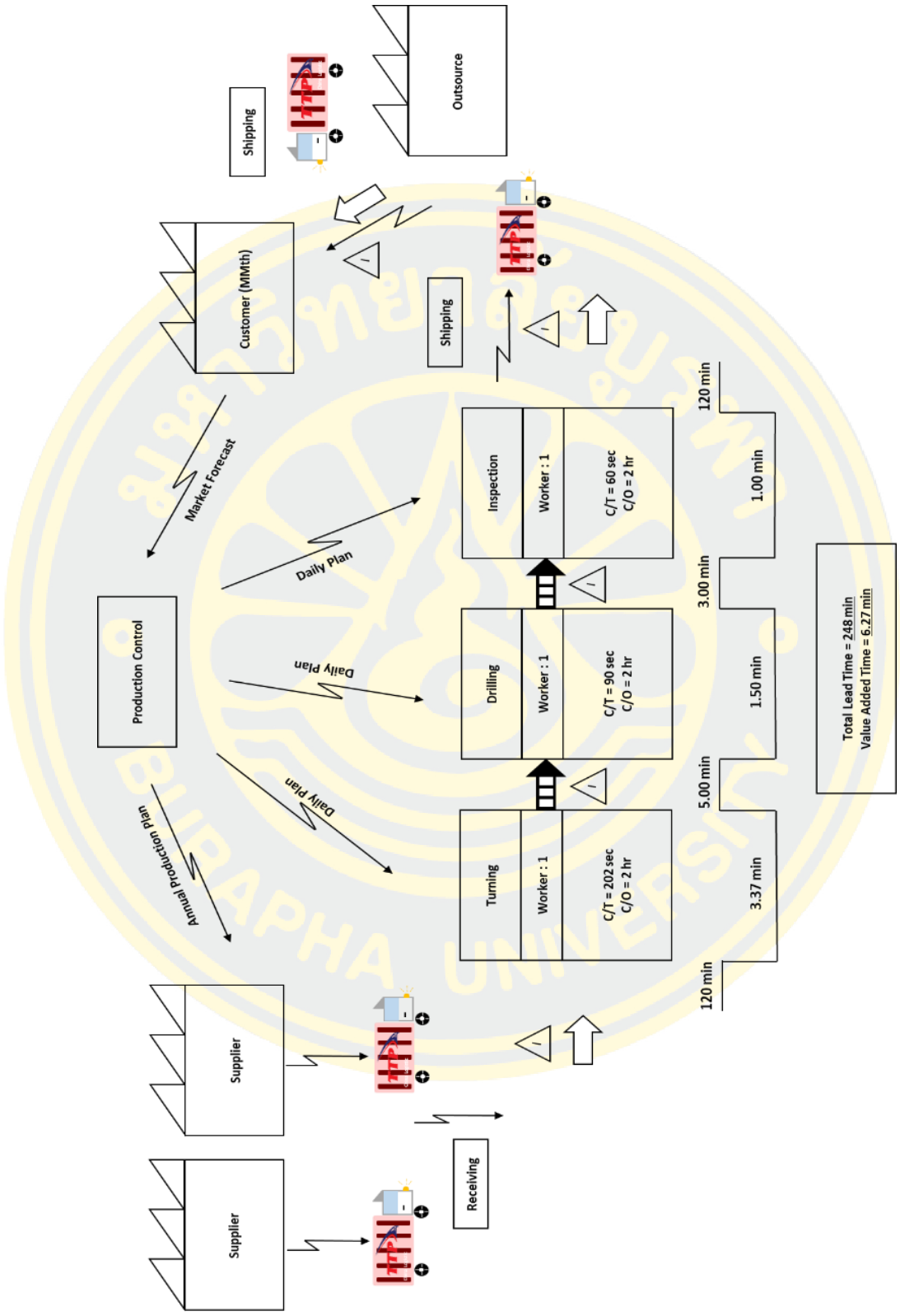
3. กระบวนการตรวจสอบด้านคุณภาพ (Inspection process)

เป็นขั้นตอนของการตรวจสอบด้านคุณภาพของชิ้นงานอีกครั้งก่อนส่งให้กระบวนการถัดไป หรือส่งให้ลูกค้า ซึ่งจะทำการตรวจสอบด้านคุณภาพทั้งกระบวนการกลึง (Turning process) และกระบวนการเจาะรู (Drilling process) เพื่อทวนสอบความถูกต้องของกระบวนการอีกครั้ง

Cycle Time (C/T) = 60 Sec

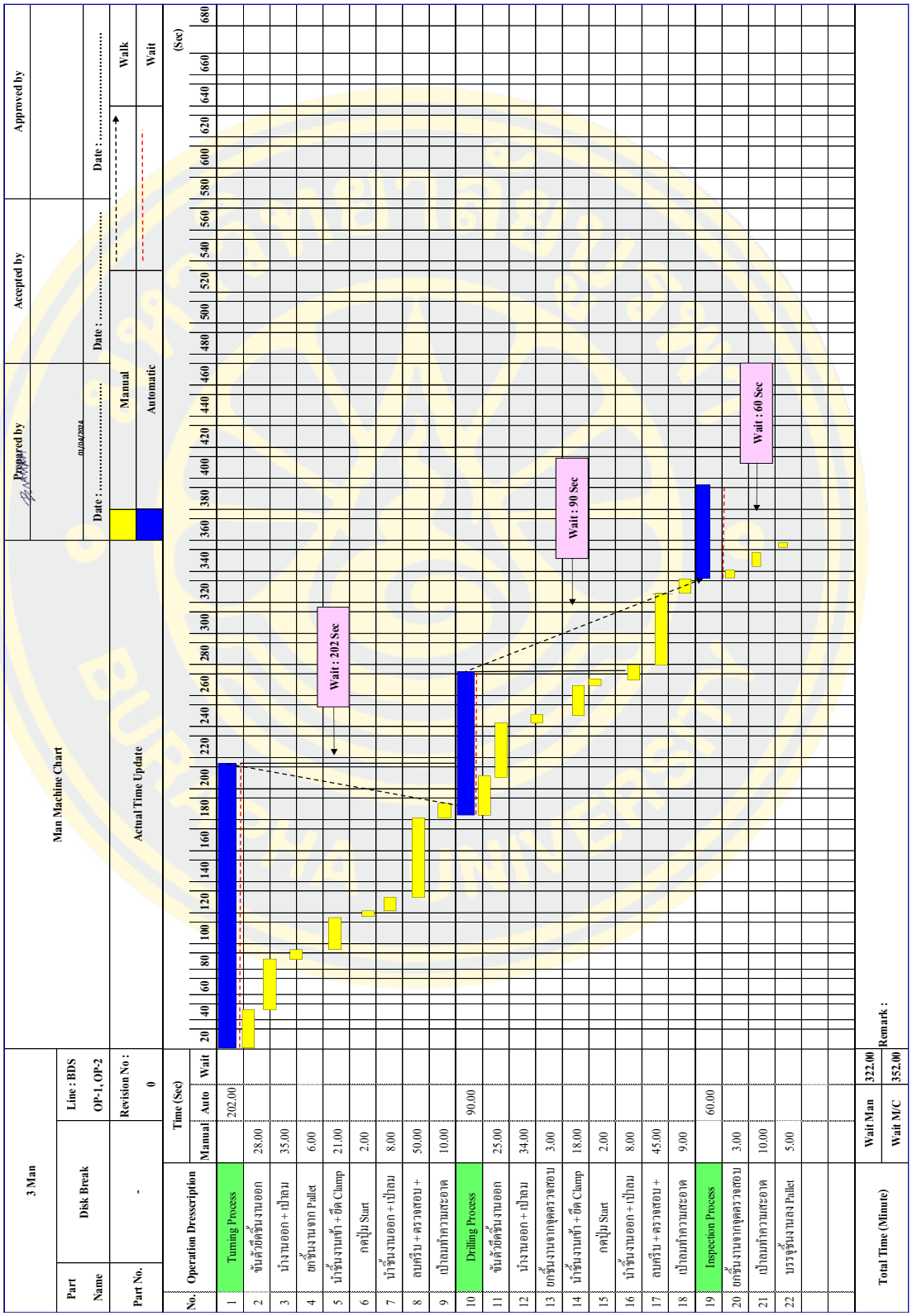
Worker = 1 Person

จากการนำแผนผังสายธารคุณค่าเข้ามาวิเคราะห์ขั้นตอนกระบวนการผลิตชิ้นงาน ทำให้สามารถทราบถึงการไหลของชิ้นงานตั้งแต่ต้นทาง จนกระทั่งส่งมอบชิ้นงานถึงมือลูกค้า โดยจัดทำขึ้นเพื่อที่จะแสดงขั้นตอนกระบวนการทำงานทั้งหมดและสามารถจำแนกลักษณะของงาน ได้แก่ กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าให้กับชิ้นงาน (VA) กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า (NVA) และกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าแต่จำเป็นต้องทำ (NNVA) เพื่อที่จะสามารถตัดหรือลดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า เพื่อลดระยะเวลาในขั้นตอนกระบวนการผลิต หรือลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต จากข้อมูลตารางการเก็บข้อมูลทางผู้วิจัยใช้วิธีศึกษาด้วยเฝ้าสังเกตุและใช้นาฬิการจับเวลา เพื่อที่จะสามารถทราบเวลาโดยประมาณของแต่ละขั้นตอนกระบวนการผลิต โดยข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลแบบปฐมภูมิจากข้อมูลที่แสดงดังตารางที่ 1 ขั้นตอนกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์



ภาพที่ 5 แผนผังการไหลของชิ้นงาน Value Stream Mapping (VSM)

ตารางที่ 1 ขั้นตอนกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์



ตารางที่ 2 การจำแนกกิจกรรมของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

No.	Process	Total Time (sec)	Activity Type
1	Turning process	202	VA
2	ขันตัวยึดชิ้นงานออก	28	NNVA
3	นำงานออก + เป่าลม	35	NNVA
4	ยกชิ้นงานจาก Pallet เข้าเครื่อง	6	NNVA
5	นำชิ้นงานเข้า + ยึด Clamp	21	NNVA
6	กดปุ่ม Start	2	VA
7	นำชิ้นงานออก + เป่าลม	8	NNVA
8	ลบคริบ + ตรวจสอบคุณภาพ + Mark ด้วยหมึกสี	50	VA
9	เป่าลมทำความสะอาด	10	NNVA
10	Drilling process	90	VA
11	ขันตัวยึดชิ้นงานออก	25	NNVA
12	นำงานออก + เป่าลม	34	NNVA
13	ยกชิ้นงานจากจุดตรวจสอบของกระบวนการ Turning	3	NNVA
14	นำชิ้นงานเข้า + ยึด Clamp	18	NNVA
15	กดปุ่ม Start	2	VA
16	นำชิ้นงานออก + เป่าลม	8	NNVA
17	ลบคริบ + ตรวจสอบคุณภาพ + Mark ด้วยหมึกสี	45	VA
18	เป่าลมทำความสะอาด	9	NNVA
19	ตรวจสอบคุณภาพ	60	NNVA
20	ยกชิ้นงานจากจุดตรวจสอบของกระบวนการ Drilling	3	NNVA
21	เป่าลมทำความสะอาด	10	NNVA
22	นำชิ้นงานลง Pallet	5	NNVA

โดยได้ทำตารางกิจกรรมของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ สามารถจำแนกประเภทของแต่ละกิจกรรมได้ดังนี้

1. กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (VA) คือ กิจกรรมที่อยู่ในขั้นตอนของกระบวนการผลิต โดยเป็นการแปรรูปจากวัตถุดิบเป็นชิ้นงานสำเร็จรูป ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 เป็นขั้นตอนกระบวนการผลิตชิ้นงานที่มีการหมุนของเครื่องจักรเพื่อที่จะทำการกลึงชิ้นงานให้ได้รูปร่างตามที่ต้องการ (Turning process)

ขั้นตอนที่ 6 และ 15 เป็นขั้นตอนกดปุ่ม Start เพื่อให้เครื่องจักรเริ่มทำงาน

ขั้นตอนที่ 8 และ 17 เป็นขั้นตอนที่ทำเพื่อลบครีบ หรือเศษเหล็กที่ติดกับบริเวณที่ทำกระบวนการกลึงชิ้นงาน แล้วทำการตรวจสอบขนาดตามแบบ พร้อมทั้งมาร์คหมึกสีบริเวณที่ผ่านกระบวนการตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว

ขั้นตอนที่ 10 เป็นขั้นตอนกระบวนการผลิตชิ้นงานที่มีการตัดเฉือนโดยการเจาะรูด้วยดอกสว่าน เพื่อที่จะทำให้ได้ขนาดของรูตามที่ต้องการ (Drilling process)

2. กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า (NVA) เป็นกิจกรรมที่สามารถตัดออกจากขั้นตอนการทำงานได้ โดยไม่มีผลกระทบกับงานอื่น ๆ และบางกิจกรรมยังเป็นกิจกรรมที่เกิดความสูญเปล่าเนื่องจากเป็นการทำงานที่ซ้ำซ้อน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 9, 18 และ 21 เป็นขั้นตอนการเป่าลมเพื่อที่จะทำความสะอาดชิ้นงานก่อนที่จะเปลี่ยนกระบวนการผลิตชิ้นงานถัดไป

3. กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าแต่จำเป็นต้องมี (NNVA) เป็นกิจกรรมที่ไม่สามารถตัดออกจากขั้นตอนการทำงานได้ แต่จำเป็นต้องมีเพราะหากไม่มีจะไม่สามารถดำเนินการขั้นตอนถัดไปได้ หรือจะส่งผลทำให้การไหลของชิ้นงานหยุดชะงัก ได้แก่

ขั้นตอนที่ 2 เป็นขั้นตอนขันน็อตที่ใช้สำหรับยึดชิ้นงานกับแท่นยึดออกเพื่อที่จะนำชิ้นงานออกจากเครื่องจักร

ขั้นตอนที่ 3 เป็นขั้นตอนนำชิ้นงานออกจากเครื่องจักร พร้อมทั้งเป่าลมเพื่อไม่ให้มีเศษขี้กลึงติดกับชิ้นงาน

ขั้นตอนที่ 4 เป็นขั้นตอนของการยกชิ้นงานที่ยังไม่ผ่านกระบวนการเข้าเครื่องจักร

ขั้นตอนที่ 5 เป็นขั้นตอนการนำชิ้นงานเข้าเครื่องจักร พร้อมทั้งขันน็อตเพื่อยึดชิ้นงานกับแท่นยึดกันชิ้นงานกระเด็นขณะอยู่ในขั้นตอนกระบวนการผลิต

ขั้นตอนที่ 7 เป็นขั้นตอนนำชิ้นงานออกจากเครื่องจักร พร้อมทั้งเป่าลมเพื่อไม่ให้มีเศษขี้กลึงติดกับชิ้นงาน

ขั้นตอนที่ 9 เป็นขั้นตอนการเป่าลมเพื่อที่จะทำความสะอาดชิ้นงานก่อนที่จะเปลี่ยนกระบวนการผลิตชิ้นงานถัดไป

ขั้นตอนที่ 11 เป็นขั้นตอนขันน็อตที่ใช้สำหรับยึดชิ้นงานกับแท่นยึดออกเพื่อที่จะนำชิ้นงานออกจากเครื่องจักร

ขั้นตอนที่ 12 เป็นขั้นตอนนำชิ้นงานออกจากเครื่องจักร พร้อมทั้งเป่าลมเพื่อไม่ให้มีเศษขี้กลึงติดกับชิ้นงาน

ขั้นตอนที่ 13 เป็นขั้นตอนการถ่ายโอนชิ้นงานจากกระบวนการกลึงชิ้นงาน โดยย้ายจากจุดตรวจสอบของกระบวนการกลึงเพื่อที่จะนำชิ้นงานเข้าเครื่องจักรที่กระบวนการเจาะรูด้วยดอกสว่าน

ขั้นตอนที่ 14 เป็นขั้นตอนการนำชิ้นงานเข้าเครื่องจักร พร้อมทั้งขันน็อตเพื่อยึดชิ้นงานกับแท่นยึดกันชิ้นงานกระเด็นขณะอยู่ในขั้นตอนกระบวนการผลิต

ขั้นตอนที่ 16 เป็นขั้นตอนนำชิ้นงานออกจากเครื่องจักร พร้อมทั้งเป่าลมเพื่อไม่ให้มีเศษขี้กลึงติดกับชิ้นงาน

ขั้นตอนที่ 18 เป็นขั้นตอนการเป่าลมเพื่อที่จะทำความสะอาดชิ้นงานก่อนที่จะเปลี่ยนกระบวนการผลิตชิ้นงานถัดไป

ขั้นตอนที่ 19 เป็นขั้นตอนกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงานตามขนาดในแบบที่ทางลูกค้าส่งมาให้ และตามมาตรฐานการตรวจสอบด้านคุณภาพชิ้นงาน

ขั้นตอนที่ 20 เป็นขั้นตอนการถ่ายโอนชิ้นงานจากกระบวนการกลึงชิ้นงาน โดยย้ายจากจุดตรวจสอบของกระบวนการเจาะรูเพื่อที่จะนำชิ้นงานที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว วางลงบน Pallet

ขั้นตอนที่ 21 เป็นขั้นตอนการเป่าลมเพื่อที่จะทำความสะอาดชิ้นงานก่อนที่จะเปลี่ยนกระบวนการผลิตชิ้นงานถัดไป

ขั้นตอนที่ 22 เป็นขั้นตอนการบรรจุชิ้นงานลงบน Pallet ที่เตรียมไว้สำหรับกระบวนการถัดไป

ตารางที่ 3 วิเคราะห์กระบวนการขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ก่อนปรับปรุง

ลักษณะกิจกรรมของกระบวนการ	จำนวนกิจกรรม (ขั้นตอน)	เวลารวม (วินาที)	ร้อยละ
กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (VA)	6	393	58%
กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าแต่จำเป็นต้องมี (NNVA)	16	283	42%
รวม	**22**	**676**	**100%**

จากตารางที่ 3 เป็นการวิเคราะห์กระบวนการขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ก่อนทำการปรับปรุงโดยได้มีการจัดทำแผนผังสายธารคุณค่า (Value stream mapping) และจำแนกประเภทของกิจกรรมออกมาได้ดังนี้ ซึ่งในกระบวนการขั้นตอนการผลิตมีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าให้แก่ชิ้นงาน (VA) คิดเป็นร้อยละที่ 58 ของกระบวนการที่จะทำให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ได้ และขั้นตอนกระบวนการที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าแต่ยังคงจำเป็นต้องมีเพื่อไม่ให้การไหลของชิ้นงานหยุดชะงัก (NNVA) คิดเป็นร้อยละ 42 ของกระบวนการผลิตทั้งหมด โดยผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยแผนผังสายธารคุณค่า (Value stream mapping) จะนำไปพิจารณาแนวทางในการลดขั้นตอนของการดำเนินงานที่ไม่จำเป็นในกระบวนการผลิต เพื่อที่จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการดำเนินงาน และสามารถลดเวลาของรวมของกระบวนการให้ดียิ่งขึ้น

การวิเคราะห์กระบวนการผลิตด้วยหลักการการปรับตั้งค่าเครื่องจักรภายในระยะเวลาอันสั้น (Single Minute Exchange of Die: SMED)

จากข้อมูลขั้นตอนกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ และแนวทางในการปรับปรุงของขั้นตอนให้มีความง่ายต่อการทำงานและลดเวลารวมของกระบวนการ โดยได้มีการนำข้อมูลมาเปรียบเทียบระยะเวลารวมของทั้งกระบวนการที่เทียบกับแบบเดิมก่อนการเสนอแนะทางในการลดเวลาจะสามารถจำแนกกิจกรรมได้เป็นดังนี้

1. กิจกรรมภายใน (Internal setup) เป็นกิจกรรมที่สามารถดำเนินการได้ก็ต่อเมื่อเครื่องจักรหยุด การทำงานหรือไม่มีการใช้งาน ไม่มีแผนสำหรับการผลิต ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 เป็นขั้นตอนกระบวนการผลิตชิ้นงานที่มีการหมุนของเครื่องจักร เพื่อที่จะทำการกลึงชิ้นงานให้ได้รูปร่างตามที่ต้องการ (Turning process)

ขั้นตอนที่ 2 เป็นขั้นตอนขันน็อตที่ใช้สำหรับยึดชิ้นงานกับแท่นยึดออกเพื่อที่จะนำชิ้นงานออกจากเครื่องจักร

ขั้นตอนที่ 3 เป็นขั้นตอนนำชิ้นงานออกจากเครื่องจักร พร้อมทั้งเป่าลมเพื่อไม่ให้มีเศษขี้กลึงติดกับชิ้นงาน

ขั้นตอนที่ 5 เป็นขั้นตอนการนำชิ้นงานเข้าเครื่องจักร พร้อมทั้งขันน็อตเพื่อยึดชิ้นงานกับแท่นยึดกันชิ้นงานกระเด็นขณะอยู่ในขั้นตอนกระบวนการผลิต

ขั้นตอนที่ 7 เป็นขั้นตอนนำชิ้นงานออกจากเครื่องจักร พร้อมทั้งเป่าลมเพื่อไม่ให้มีเศษขี้กลึงติดกับชิ้นงาน

ขั้นตอนที่ 10 เป็นขั้นตอนกระบวนการผลิตชิ้นงานที่มีการตัดเฉือนโดยการเจาะรูด้วยดอกสว่าน เพื่อที่จะทำให้ได้ขนาดของรูตามที่ต้องการ (Drilling process)

ขั้นตอนที่ 11 เป็นขั้นตอนขันน็อตที่ใช้สำหรับยึดชิ้นงานกับแท่นยึดออกเพื่อที่จะนำชิ้นงานออกจากเครื่องจักร

ขั้นตอนที่ 12 เป็นขั้นตอนนำชิ้นงานออกจากเครื่องจักร พร้อมทั้งเป่าลมเพื่อไม่ให้มีเศษขี้กลึงติดกับชิ้นงาน

ขั้นตอนที่ 14 เป็นขั้นตอนการนำชิ้นงานเข้าเครื่องจักร พร้อมทั้งขันน็อตเพื่อยึดชิ้นงานกับแท่นยึดกันชิ้นงานกระเด็นขณะอยู่ในขั้นตอนกระบวนการผลิต

ขั้นตอนที่ 16 เป็นขั้นตอนนำชิ้นงานออกจากเครื่องจักร พร้อมทั้งเป่าลมเพื่อไม่ให้มีเศษขี้กลึงติดกับชิ้นงาน

2. กิจกรรมภายนอก (External setup) เป็นกิจกรรมที่สามารถปฏิบัติควบคู่กันไประหว่างที่เครื่องจักรกำลังดำเนินการผลิต หรือมีการใช้งาน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 4 เป็นขั้นตอนของการยกชิ้นงานที่ยังไม่ผ่านกระบวนการเข้าเครื่องจักร

ขั้นตอนที่ 6 เป็นขั้นตอนกดปุ่ม Start เพื่อให้เครื่องจักรเริ่มทำงาน

ขั้นตอนที่ 8 เป็นขั้นตอนที่ทำเพื่อลบครีบ หรือเศษเหล็กที่ติดกับบริเวณที่ทำกระบวนการกลึงชิ้นงาน แล้วทำการตรวจสอบขนาดตามแบบ พร้อมทั้งมาร์คหมึกสีบริเวณที่ผ่านกระบวนการตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว

ขั้นตอนที่ 9 เป็นขั้นตอนการเป่าลมเพื่อที่จะทำความสะอาดชิ้นงานก่อนที่จะเปลี่ยนกระบวนการผลิตชิ้นงานถัดไป

ขั้นตอนที่ 13 เป็นขั้นตอนการถ่ายโอนชิ้นงานจากกระบวนการกลึงชิ้นงาน โดยย้ายจากจุดตรวจสอบของกระบวนการกลึงเพื่อที่จะนำชิ้นงานเข้าเครื่องจักรที่กระบวนการเจาะรูด้วยดอกสว่าน

ขั้นตอนที่ 15 เป็นขั้นตอนกดปุ่ม Start เพื่อให้เครื่องจักรเริ่มทำงาน

ขั้นตอนที่ 17 เป็นขั้นตอนที่ทำเพื่อลบครีบ หรือเศษเหล็กที่ติดกับบริเวณที่ทำกระบวนการกลึงชิ้นงาน แล้วทำการตรวจสอบขนาดตามแบบ พร้อมทั้งมาร์คหมึกสีบริเวณที่ผ่านกระบวนการตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว

ขั้นตอนที่ 18 เป็นขั้นตอนการเป่าลมเพื่อที่จะทำความสะอาดชิ้นงานก่อนที่จะเปลี่ยนกระบวนการผลิตชิ้นงานถัดไป

ขั้นตอนที่ 19 เป็นขั้นตอนกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงานตามขนาดในแบบที่ทางลูกค้าส่งมาให้ และตามมาตรฐานการตรวจสอบด้านคุณภาพชิ้นงาน

ขั้นตอนที่ 20 เป็นขั้นตอนการถ่ายโอนชิ้นงานจากกระบวนการกลึงชิ้นงาน โดยย้ายจากจุดตรวจสอบของกระบวนการเจาะรูเพื่อที่จะนำชิ้นงานที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ววางลงบน Pallet

ขั้นตอนที่ 21 เป็นขั้นตอนการเป่าลมเพื่อที่จะทำความสะอาดชิ้นงานก่อนที่จะเปลี่ยนกระบวนการผลิตชิ้นงานถัดไป

ขั้นตอนที่ 22 เป็นขั้นตอนการบรรจุชิ้นงานลงบน Pallet ที่เตรียมไว้สำหรับกระบวนการถัดไป

จากตารางที่ 4 และ 5 เป็นการวิเคราะห์กระบวนการขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนยายนต์ด้วยหลักการ SMED ซึ่งสามารถจำแนกประเภทของกิจกรรมได้ดังนี้ กิจกรรมภายใน (Internal setup) มีทั้งหมด 10 กิจกรรม คิดเป็นเวลารวมทั้งหมดอยู่ที่ 469 วินาที คิดเป็นร้อยละที่ 70 และกิจกรรมภายนอก (External setup) มีทั้งหมด 12 กิจกรรม คิดเป็นเวลารวมทั้งหมดอยู่ที่ 205 วินาที และคิดเป็นร้อยละที่ 30 โดยการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้พบว่ามีกิจกรรมที่สามารถทำการตัดออกได้เลย คือ ขั้นตอนที่ 19 โดยเป็นขั้นตอนกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงานตามขนาดในแบบที่ทางลูกค้าส่งมาให้ และตามมาตรฐานการตรวจสอบด้านคุณภาพชิ้นงาน ซึ่งขั้นตอนดังกล่าวเป็นการทำงานที่ซ้ำซ้อนเนื่องจากว่ามีขั้นตอนของการตรวจสอบคุณภาพภายหลังจากที่นำชิ้นงานออกจากเครื่องจักรเรียบร้อยแล้ว คือ ขั้นตอนที่ 8 และ 17 และขั้นตอนที่ 9, 18 และ 21 ซึ่งเป็นขั้นตอนการเป่าลมเพื่อที่จะทำความสะอาดชิ้นงานก่อนที่จะเปลี่ยนกระบวนการผลิตชิ้นงานถัดไป สามารถทำการลดเวลาของขั้นตอนกระบวนการผลิตดังกล่าวได้ โดยหากทำการปรับปรุงโดยการตัดบางกระบวนการออกและลดเวลาของขั้นตอนการผลิตเวลารวมของกิจกรรมที่เป็นกิจกรรมภายนอก

จะลดลงจาก 205 วินาที เหลือ 128 วินาที สามารถคิดเป็นร้อยละที่ 37.56 และเวลา รวมทั้งกิจกรรมภายใน และกิจกรรมภายนอกจะลดลงจาก 674 วินาที เหลือ 597 วินาที คิดเป็นร้อยละของการลดลงที่ 11.42 โดยจากการวิเคราะห์ด้วย SMED สามารถจำแนกประเภทของกิจกรรมและสามารถเห็นความจำเป็นของกิจกรรมและไม่จำเป็น ทำให้สามารถตัดกิจกรรมที่ไม่จำเป็นออกได้ และลดเวลาของขั้นตอนกระบวนการผลิตบางขั้นตอน เพื่อประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

ตารางที่ 4 วิเคราะห์กระบวนการขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ด้วยหลักการ SMED ก่อนตัดกิจกรรมออก

วิเคราะห์การปรับตั้งเครื่องกระบวนการ Machining (Set-up operations analysis/Machining Process)					ก่อนการวิเคราะห์ (Before Analysis)										
ขั้นตอนที่ (Step No.)	กิจกรรม (Changeover Element)	674 เวลาที่ใช้ (วินาที)		Sec	Part Type : Disk Break ประเภทของการเปลี่ยนแปลง			วันที่ (Date) : 13/4/24 วิธีการปรับปรุง (Improvement Plan)	Line : BDS (OP-1, OP-2) เป้าหมายของการปรับปรุง			
		เวลา (Element)	เวลาสะสม (Elapsed)		ภายใน (Internal)	ภายนอก (External)	รอคอย (Waste)		ตัดออก (Eliminate)	ภายใน > ภายนอก (Internal to External)	ลดเวลา (Reduce)	
1	Turning Process	202	202		202							
2	ขันตัวยึดชิ้นงานออก	28	230		28							
3	นำชิ้นงานออก + เป่าลม	35	265		35							
4	ยกชิ้นงานจาก Pallet เข้าเครื่อง	6	271			6						
5	นำชิ้นงานเข้า + ยึด Clamp	21	292		21							
6	กดปุ่ม Start	2	294			2						
7	นำชิ้นงานออก + เป่าลม	8	302		8							
8	ลบคม + ตรวจสอบคุณภาพ + Mark ด้วยหมึกสี	50	352			50						
9	เป่าลมทำความสะอาด	10	362			10						
10	Drilling Process	90	452		90							
11	ขันตัวยึดชิ้นงานออก	25	477		25							
12	นำงานออก + เป่าลม	34	511		34							
13	ยกชิ้นงานจากจุดตรวจสอบของกระบวนการ Turning	3	514			3						
14	นำชิ้นงานเข้า + ยึด Clamp	18	532		18							
15	กดปุ่ม Start	2	534			2						
16	นำชิ้นงานออก + เป่าลม	8	542		8							
17	ลบคม + ตรวจสอบคุณภาพ + Mark ด้วยหมึกสี	45	587			45						
18	เป่าลมทำความสะอาด	9	596			9						
19	ตรวจสอบคุณภาพ	60	656			60						
20	ยกชิ้นงานจากจุดตรวจสอบของกระบวนการ Drilling	3	659			3						
21	เป่าลมทำความสะอาด	10	669			10						
22	นำชิ้นงานลง Pallet	5	674			5						
	Total time	**674**	**674**		**469**	**205**	**0**					
	เวลารวมของกระบวนการผลิตก่อนตัด (Sec)							**674**				
	เวลารวมของกระบวนการผลิตภายหลังตัด (Sec)							**0**				

ตารางที่ 5 วิเคราะห์กระบวนการขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ด้วยหลักการ SMED หลังตัดกิจกรรมออก

วิเคราะห์การปรับตั้งเครื่องกระบวนการ Machining (Set-up operations analysis/Machining Process)		ก่อนการวิเคราะห์ (Before Analysis)									Line : BDS (OP-1, OP-2)		
ขั้นตอนที่ (Step No.)	กิจกรรม (Changeover Element)	Part Type : Disk Break					วันที่ (Date) : 13/4/24	วิธีการปรับปรุง (Improvement Plan)	เป้าหมายของการปรับปรุง (Goal of Improvement Plan)		
		เวลาที่ใช้ (วินาที) Operation Time (Sec)		See	ประเภทของการเปลี่ยนแปลง (Changeover Categories)				ตัดออก (Eliminate)	ภายใน > ภายนอก (Internal to External)	ลดเวลา (Reduce)
		เวลา (Element)	เวลาสะสม (Elapsed)		ภายใน (Internal)	ภายนอก (External)	รอคอย (Waste)				
1	Turning Process	202	202	202	202						
2	ขันตัวยึดชิ้นงานออก	28	230	28	28						
3	นำชิ้นงานออก + เป่าลม	35	265	35	35						
4	ยกชิ้นงานจาก Pallet เข้าเครื่อง	6	271			6					
5	นำชิ้นงานเข้า + ขัด Clamp	21	292	21	21						
6	กดปุ่ม Start	2	294			2					
7	นำชิ้นงานออก + เป่าลม	8	302	8	8						
8	ลบคริบ + ตรวจสอบคุณภาพ + Mark ด้วยหมึกสี	50	352			50					
9	เปลี่ยนทำความสะอาด	4	356			4		สามารถลดเวลาในการเป่าลมจริงจาก 10 วินาทีเหลือ 4 วินาที			x
10	Drilling Process	90	446	90	90						
11	ขันตัวยึดชิ้นงานออก	25	471	25	25						
12	นำงานออก + เป่าลม	34	505	34	34						
13	ยกชิ้นงานจากจุดตรวจสอบของกระบวนการ Turning	3	508			3					
14	นำชิ้นงานเข้า + ขัด Clamp	18	526	18	18						
15	กดปุ่ม Start	2	528			2					
16	นำชิ้นงานออก + เป่าลม	8	536	8	8						
17	ลบคริบ + ตรวจสอบคุณภาพ + Mark ด้วยหมึกสี	45	581			45					
18	เปลี่ยนทำความสะอาด	4	585			4		สามารถลดเวลาในการเป่าลมจริงจาก 9 วินาทีเหลือ 4 วินาที			x
19	ตรวจสอบคุณภาพ		585					สามารถตัดกระบวนการตรวจสอบชิ้นงานออกได้เนื่องจากเป็นกระบวนการนี้เกิดขึ้นตอนที่ 8 แล้ว	x		
20	ยกชิ้นงานจากจุดตรวจสอบของกระบวนการ Drilling	3	588			3					
21	เปลี่ยนทำความสะอาด	4	592			4		สามารถลดเวลาในการเป่าลมจริงจาก 10 วินาทีเหลือ 4 วินาที			x
22	นำชิ้นงานลง Pallet	5	597			5					
	Total time	**597**	**597**	**469**	**128**	**0**			**60**		**12**
	สามารถลดเวลาในกระบวนการผลิตคงเหลือ (Sec)			**674**							
	สามารถลดเวลาในกระบวนการผลิตไปได้ทั้งหมด (Sec)			**597**							

การวิเคราะห์กระบวนการผลิตด้วยทฤษฎีลดความสูญเปล่าด้วยระบบ (ECRS)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นตอนกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ด้วยหลักการปรับตั้งค่าเครื่องจักรภายในระยะเวลาอันสั้นหรือ SMED ซึ่งพบว่ามีกิจกรรมที่สามารถตัดออกได้เลย และเมื่อทำการตัดออกจะไม่กระทบกับภาพรวมของกระบวนการผลิต ทั้งยังคงสามารถลดเวลารวมของกระบวนการผลิตนั้นได้อีกด้วย หากพิจารณาตามทฤษฎีลดความสูญเปล่าด้วยระบบ ECRS พบว่าสามารถนำหลักการ ECRS ในส่วนของการตัดกระบวนการที่ไม่จำเป็นออก (Eliminate: E) โดยจะตัดขั้นตอนกระบวนการที่ 19 เป็นขั้นตอนกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงานตามขนาดในแบบที่ทางลูกค้าส่งมาให้ และตามมาตรฐานการตรวจสอบด้านคุณภาพชิ้นงาน เป็นขั้นตอนกระบวนการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานซ้ำอีกครั้งก่อนที่จะส่งชิ้นงานไปยังกระบวนการถัดไป แต่กระบวนการดังกล่าวซ้ำกับกระบวนการตรวจสอบด้านคุณภาพที่มีการทำภายหลังนำชิ้นงานออกจากเครื่องจักร คือ ขั้นตอนที่ 8 และ 17 โดยไม่จำเป็นต้องทำซ้ำ เพราะเมื่อหากงานไม่ได้ตามแบบที่กำหนดจะตีกับเป็นงานเสีย หรือหาแนวทางในการแก้ไขหน้างานหากของเสียดังกล่าวมาจากความผิดปกติของเครื่องจักรไม่ใช่สาเหตุมาจากวัตถุดิบ และในส่วนของขั้นตอนที่ 9, 18 และ 21 เป็นขั้นตอนการเป่าลมเพื่อที่จะทำความสะอาดชิ้นงานก่อนที่จะเปลี่ยนกระบวนการผลิตชิ้นงานถัดไป สามารถทำการลดเวลาของขั้นตอนกระบวนการผลิตดังกล่าวได้ ซึ่งเมื่อทำการปรับปรุงขั้นตอนทั้ง 4 กระบวน ภาพรวมของขั้นตอนกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไม่ได้รับผลกระทบจากการตัดขั้นตอนออกและการลดเวลาของขั้นตอนกระบวนการผลิตลง และเวลารวมของทั้งกระบวนการผลิตยังลดลงคิดเป็นร้อยละ 11.42 โดยขั้นตอนการดำเนินการผลิตลดลงจาก 22 ขั้นตอน เหลือ 21 ขั้นตอน โดยสามารถจำแนกขั้นตอนที่ได้ทำการตัดออกได้ดังนี้

ตารางที่ 6 เวลารวมของทุกขั้นตอนก่อนและหลังการปรับปรุง

	ก่อนตัด	หลังตัด
เวลารวมทุกขั้นตอนการผลิต (Sec)	674	597
ร้อยละของเวลาลดลง (%)	11.42	

ขั้นตอนที่ 9, 18 และ 21 เป็นขั้นตอนการเป่าลมเพื่อที่จะทำความสะอาดชิ้นงานก่อนที่จะเปลี่ยนกระบวนการผลิตชิ้นงานถัดไป โดยเวลารวมทั้งหมดก่อนการปรับลดเวลาลงอยู่ที่ 29 วินาที ภายหลังการปรับปรุงจะเหลือเวลารวมของกระบวนการเป่าลมที่ 12 วินาที

ขั้นตอนที่ 19 เป็นขั้นตอนกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงานตามขนาดในแบบที่ทางลูกค้าส่งมาให้ และตามมาตรฐานการตรวจสอบด้านคุณภาพชิ้นงาน ซึ่งเวลารวมของขั้นตอนดังกล่าวอยู่ที่ 60 วินาที และยังคงมีกระบวนการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานภายหลังการนำชิ้นงานออกจากเครื่องแล้ว ขั้นตอนนี้เป็นการทำเพื่อทวนสอบความถูกต้องกระบวนการทั้ง 2 ขั้นตอนก่อนหน้า คือ การกลึง (Turning process) และการเจาะรู (Drilling process) ตามแบบที่ได้รับจากทางลูกค้าอีกครั้งก่อนที่จะส่งชิ้นงานให้กับลูกค้า จัดทำเพื่อป้องกันความผิดพลาดของชิ้นงานหรือชิ้นงานไม่เป็นไปตามคุณภาพที่ควรจะเป็น กระบวนการตรวจสอบคุณภาพมีขั้นตอนนี้แล้วในขั้นตอนที่ 8 และ 17 จึงสามารถตัดขั้นตอนดังกล่าวได้ โดยไม่ส่งผลกระทบด้านคุณภาพแก่ชิ้นงาน

ตารางที่ 7 การจำแนกกิจกรรมของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์หลังตัดขั้นตอนออก

No.	Process	Total Time (Sec)	Activity Type
1	Turning process	202	VA
2	ขันตัวยึดชิ้นงานออก	28	NNVA
3	นำงานออก + เป่าลม	35	NNVA
4	ยกชิ้นงานจาก Pallet เข้าเครื่อง	6	NNVA
5	นำชิ้นงานเข้า + ยึด Clamp	21	NNVA
6	กดปุ่ม Start	2	VA
7	นำชิ้นงานออก + เป่าลม	8	NNVA
8	ลบครีบ + ตรวจสอบคุณภาพ + Mark ด้วยหมึกสี	50	VA
9	เป่าลมทำความสะอาด	4	NNVA
10	Drilling process	90	VA
11	ขันตัวยึดชิ้นงานออก	25	NNVA
12	นำงานออก + เป่าลม	34	NNVA
13	ยกชิ้นงานจากจุดตรวจสอบของกระบวนการ Turning	3	NNVA

ตารางที่ 7 (ต่อ)

No.	Process	Total Time (Sec)	Activity Type
14	นำชิ้นงานเข้า + ยึด Clamp	18	NNVA
15	กดปุ่ม Start	2	VA
16	นำชิ้นงานออก + เป่าลม	8	NNVA
17	ลบคริบ + ตรวจสอบคุณภาพ + Mark ด้วยหมึกสี	45	VA
18	เป่าลมทำความสะอาด	4	NNVA
19	ยกชิ้นงานจากจุดตรวจสอบของกระบวนการ Drilling	3	NNVA
20	เป่าลมทำความสะอาด	4	NNVA
21	นำชิ้นงานลง Pallet	5	NNVA

ตารางที่ 8 สรุปผลการเปรียบเทียบขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ก่อนและหลังการปรับปรุง

	จำนวนกิจกรรม (ขั้นตอน)		**เวลารวมขั้นตอนการผลิต (วินาที)**	
ลักษณะกิจกรรมของกระบวนการ	**ก่อนปรับปรุง**	**หลังปรับปรุง**	**ก่อนปรับปรุง**	**หลังปรับปรุง**
กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (VA)	6	6	393	391
กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าแต่จำเป็นต้องมี (NNVA)	16	15	283	206
รวม	22	21	676	597

บทที่ 5
สรุปผล และข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในบทก่อนหน้านี้ด้วยหลักการแผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) หลักการปรับตั้งค่าเครื่องจักรภายในระยะเวลาอันสั้น (Single Minute Exchange of Die: SMED) และทฤษฎีลดความสูญเปล่าด้วยระบบ ECRS โดยบทนี้จะสรุปรายการดังกล่าวและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาขั้นตอนกระบวนการผลิต หรือการกลึง ไส กัด เจาะ ของชิ้นส่วนยานยนต์ และสำหรับการศึกษาขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์จะศึกษาหลักการทำงานของแต่ละขั้นตอนตั้งแต่รับงานกึ่งสำเร็จรูปเข้าเครื่องจักรเพื่อผลิตตามกระบวนการจนกระทั่งตรวจสอบด้านคุณภาพของชิ้นงานก่อนที่จะส่งไปยังกระบวนการถัดไป หรือส่งชิ้นงานให้กับลูกค้า โดยการศึกษาในครั้งนี้ทางผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลในส่วนของการจับเวลาโดยตรงของแต่ละขั้นตอนกระบวนการผลิตเพื่อที่จะนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาแนวทางในการปรับปรุงด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ซึ่งการศึกษาขั้นตอนกระบวนการผลิตในครั้งนี้ สามารถทราบถึงขั้นตอนรายละเอียดย่อยของขั้นตอนใหญ่ที่ได้แบ่งแยกอีกที และเข้าใจขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักรของแต่ละกระบวนการเพราะว่าเครื่องจักรบางเครื่องจะไม่สามารถทำขั้นตอนได้พร้อมกัน จำเป็นจะต้องแยกเครื่องตามกระบวนการนั้น ๆ

ต่อมาเมื่อได้ข้อมูลในส่วนของขั้นตอนกระบวนการผลิตทุกขั้นตอนที่ได้จากการเฝ้าสังเกตุการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน พร้อมทั้งเวลาที่ได้จากการจับเวลาจึงนำข้อมูลไปวิเคราะห์โดยขั้นแรกจะทำการเขียนแผนผังสายธารคุณค่าก่อนเพื่อให้สามารถมองเห็นการไหลของชิ้นงานตั้งแต่ต้นจนจบ และยังได้มาซึ่งกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าให้กับชิ้นงาน กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าและกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าแต่จำเป็นที่ต้องมีเพื่อให้ชิ้นงานไม่ชะงักสามารถไหลไปยังกระบวนการถัดไปได้ตามขั้นตอนกระบวนการผลิตแต่ละขั้นตอน ถัดมาจะนำหลักการ SMED เข้ามาช่วยในการจำแนกขั้นตอนเป็นกิจกรรมตามหลักการของ SMED เพื่อให้ได้มาซึ่งกิจกรรมภายใน และกิจกรรมภายนอก จึงจะสามารถพิจารณาในการปรับปรุงกระบวนการภายนอกที่สามารถทำได้ขณะที่เครื่องจักรกำลังดำเนินการ โดยจากการพิจารณาด้วยหลักการนี้จะสามารถตัดขั้นตอนของกระบวนการได้เลยเนื่องจากขั้นตอนดังกล่าวเป็นการทำงานซ้ำซ้อน ขั้นตอนที่ 19

คือ ขั้นตอนกระบวนการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานซ้ำอีกครั้งก่อนที่จะส่งชิ้นงานไปยังกระบวนการถัดไป และสามารถลดเวลาของกระบวนการขั้นตอนที่ 9, 18 และ 21 คือ ขั้นตอนกระบวนการเปล่าลมทำความสะอาดชิ้นงานภายหลังการลบคริบ ตรวจสอบคุณภาพ และมาร์กด้วยหมึกสี และสุดท้ายจะนำเทคนิคลดความสูญเปล่าด้วยระบบ ECRS เข้ามาช่วยในการปรับปรุง พัฒนา ขั้นตอนกระบวนการผลิตที่เห็นตามสมควร โดยจะทำการพิจารณาของแต่ละกระบวนการเพื่อหาแนวทางในการปรับปรุง โดยการพิจารณาในครั้งนี้สามารถนำระบบ ECRS มาใช้ในการปรับปรุงได้เพียงแค่ (Eliminate: E) เพราะว่าขั้นตอนอื่นจะไม่สามารถรวมกัน หรือทำให้ง่ายไปมากกว่านี้แล้ว และพบว่ามีขั้นตอนที่สามารถตัดออกจากกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรวมได้ โดยจะทำการตัดขั้นตอนกระบวนการตามแนวการวิเคราะห์ด้วยหลักการ SMED พบว่าขั้นตอนรวมของกิจกรรมภายนอก คือ 12 ขั้นตอนคิดเวลารวมอยู่ที่ 205 วินาที ลดลงเหลือ 8 ขั้นตอนเวลารวมอยู่ที่ 128 วินาที คิดเป็นร้อยละที่ 37.56 ซึ่งมีความสอดคล้องกับ พรลภัส เลิศศักดิ์วานิช ได้ศึกษาเครื่องมือ SMED เข้ามาลดเวลาในการปรับตั้งแม่พิมพ์ในกระบวนการอัดขึ้รูปร้อนของโรงงานผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ มีการใช้เวลาในการปรับตั้งเครื่องเกินค่าที่กำหนดไว้ โดยนำเครื่องมือ VSM มาช่วยในการแบ่งประเภทของกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าจำนวน 1 ขั้นตอน และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็นต้องมีจำนวน 5 ขั้นตอน และนำหลักการวิเคราะห์หาสาเหตุจากแผนภูมิก้างปลาเพื่อหาสาเหตุของปัญหา และนำไปสู่แนวทางใรการปรับปรุง ซึ่งได้นำหลักการ SMED และ ECRS มาประยุกต์ใช้ในการดำเนินการปรับปรุงการปรับตั้งแม่พิมพ์ โดยทำการสร้างมาตรฐานในการจัดเตรียมงานล่วงหน้า ปรับปรุงเครื่องจักร และจัดเรียงขั้นการทำงานใหม่ ทำให้สามารถลดเวลาในการปรับตั้งแม่พิมพ์จากเดิม 21 ขั้นตอนเหลือ 11 ขั้นตอน ใช้เวลาเฉลี่ยจากเดิม 39.39 นาที เหลือเพียง 18.83 นาที คิดเป็นลดลงร้อยละ 52.2 ของเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการปรับตั้งแม่พิมพ์ก่อนปรับปรุง ซึ่งเวลาภายหลังทำการปรับปรุงมีค่าลดลงและอยู่ในเกณฑ์ที่บริษัทกำหนดไว้ (พรลภัส เลิศศักดิ์วานิช, 2562) และสอดคล้องกับ ญาณิศา สุรพันธ์ ได้ศึกษาเครื่องมือ SMED เพื่อปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรและอัตราการใช้ประโยชน์ที่กระบวนการติดดาย จะทำการวิเคราะห์ด้วยแผนผังพาเรโต พบว่าการปรับตั้งเครื่องจักรประเภทเปลี่ยนลีดหรือเปลี่ยนผลิตภัณฑ์มีความสูญเสียเกิดขึ้นร้อยละ 47 ของเวลาสูญเสียทั้งหมด จากนั้นทำการวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้แผนผังก้างปลา และแนวทางในการปรับปรุงโดยมีการใช้หลักการ SMED เข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรให้ลดลง หลังจากการปรับปรุงพบว่าสามารถลดเวลาปรับตั้งเครื่องจักรลงได้ร้อยละ 18 ทำให้อัตราความพร้อมใช้งานเครื่องจักรเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 84.57 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ ซึ่งส่งผลให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเพิ่มขึ้น ร้อยละ 81.28 และมีค่าอัตราการใช้ประโยชน์เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 62.35 (ญาณิศา สุรพันธ์, 2565)

ข้อเสนอแนะ

หากได้ตัดขั้นตอนที่ 19 หรือขั้นตอนของการตรวจสอบด้านคุณภาพชิ้นงานก่อนที่ส่งชิ้นงานไปยังกระบวนการถัดไปจะสามารถลดจำนวนพนักงานที่ต้องใช้ในกระบวนการลดลงจาก 3 เหลือ 2 คน หรือสามารถโยกย้ายพนักงานที่ประจำตำแหน่งด้านตรวจสอบคุณภาพไปทำตำแหน่งอื่นในส่วนที่ทางไลน์ผลิตอื่นยังขาดพนักงาน

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ทำการศึกษาแนวทางในการแบ่งประเภทของกิจกรรม ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าให้กับชิ้นงาน (VA) กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า (NVA) และกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าแต่จำเป็นต้องทำ (NNVA) เพื่อให้การแบ่งขั้นตอนแต่ละขั้นตอนถูกต้องและมีความเหมาะสม

บรรณานุกรม

กุลนิษฐ์ เอกนิพิฐสริ. (2561). *การปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องตัดผ้าใบประกอบยางเครื่องบิน*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ. (2561). *กิจกรรมแต่ละส่วนตามแนวคิดของ Michael E. Porter*. เข้าถึงได้จาก https://www.iok2u.com/article/business-administrator/ba-theory-michael-e-porter-value-the-chain-and-competitive-advantage

จิรกาล กัลยาโพธิ์. (2563). *การลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตยางรองล้อรถยนต์*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จุฑาภรณ์ แก้วสุด. (2562). *การปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยแนวคิดลีน: กรณีศึกษาโรงงานผลิตถุงมือยาง จังหวัดสงขลา*. งานนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, คณะวิทยาการจัดการ, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ญาณิศา สุรพันธ์. (2565). *การปรับปรุงอัตราความพร้อมใช้งานเครื่องจักรในกระบวนการติดคาย*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พรลภัส เลิศศักดิ์วานิช. (2562). *การลดเวลาในการปรับตั้งแม่พิมพ์ในกระบวนการอัดขึ้นรูปร้อน*. วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

วริทธิ์ ลิ้มสัมพันธ์. (2564). *การลดระยะเวลาการขนส่งและความเต็มใจที่จะจ่ายในการใช้บริการขนส่งภายในวันเดียวในเขตกรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริศักดิ์ นิลทัย. (2565). *การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตโดยใช้ระบบ TOYOTA PRODUCTION SYSTEM ในโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ กรณีศึกษา สายการผลิตวาล์วบอดี้*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ .

สนั่น เถาชารี. (2555). *การประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่าในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

บรรณานุกรม (ต่อ)

Habib, M. A., Rizvan, R. & Ahmed, S. (2020). *Implementing lean manufacturing for improvement of operational performance in a labeling and packaging plant: A case study in Bangladesh*. Retrieve from www.sciencedirect.com/journal/results-in-engineering.

Krungthai COMPASS. (2566). *ส่องทิศทางอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย*. เข้าถึงได้จาก https://krungthai.com/Download/economyresources/EconomyResourcesDownload_1918Research_Note_Auto_Part_20_03_66.pdf

Monteiroa, C., Ferreiraa, L. P., Fernandesb, N. O., Sáa, J. C., Ribeiroa, M. T. & Silvaa, F. J. G. (2019). Improving the Machining Process of the Metalworking Industry Using the Lean Tool SMED. In *8th Manufacturing Engineering Society International Conference Procedia Manufacturing 41 (2019)* 555-562.

Silvaa, A., Sáa, J. C., Santosc, G., Silvaa, F. J. G., Ferreiraa, L. P. & Pereira, M. T. (2020). Implementation of SMED in a cutting line. In *30th International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing (FAIM2021)* 15-18 June 2021, Athens, Greece.

Tokia, G. F. I., Ahmeda, T., Hossainc, M. E., Alavea, R. K. K., Farukd, O., Miaa, R. & Islame. S. R. (2020). *Single Minute Exchange Die (SMED): A sustainable and well-timed approach for Bangladeshi garments industry*. Retrieve from www.sciencedirect.com/journal/cleaner- engineering-and-technology.

Vieiraa, A. M., Silvaa, F. J. G., Campilhoa, R. D. S. G., Ferreiraa, L. P., Sáa, J. C. & Pereira, T. (2020). SMED methodology applied to the deep drawing process in the automotive industry. In *30th International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing (FAIM2021)15-18 June 2021*, Athens, Greece.

บรรณานุกรม

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายธนกฤต บูรณ์เตชภูวดล	
วัน เดือน ปี เกิด	24 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2540	
สถานที่เกิด	จังหวัดนครราชสีมา	
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	131/ 3-5 ถนนสันติเกษม ตำบลแสนสุข อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี 20130	
ตำแหน่งและประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2562-2564	บริษัท ไทยปาร์คเกอร์ไรซิ่ง จำกัด
	พ.ศ. 2564-ปัจจุบัน	วิศวกรวิเคราะห์ต้นทุน บริษัท สมบูรณ์ แอ๊ดวานซ์ เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน)
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2562	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมโลหการ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
	พ.ศ. 2567	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน) มหาวิทยาลัยบูรพา

มหาวิทยาลัยบูรพา
BURAPHA UNIVERSITY