



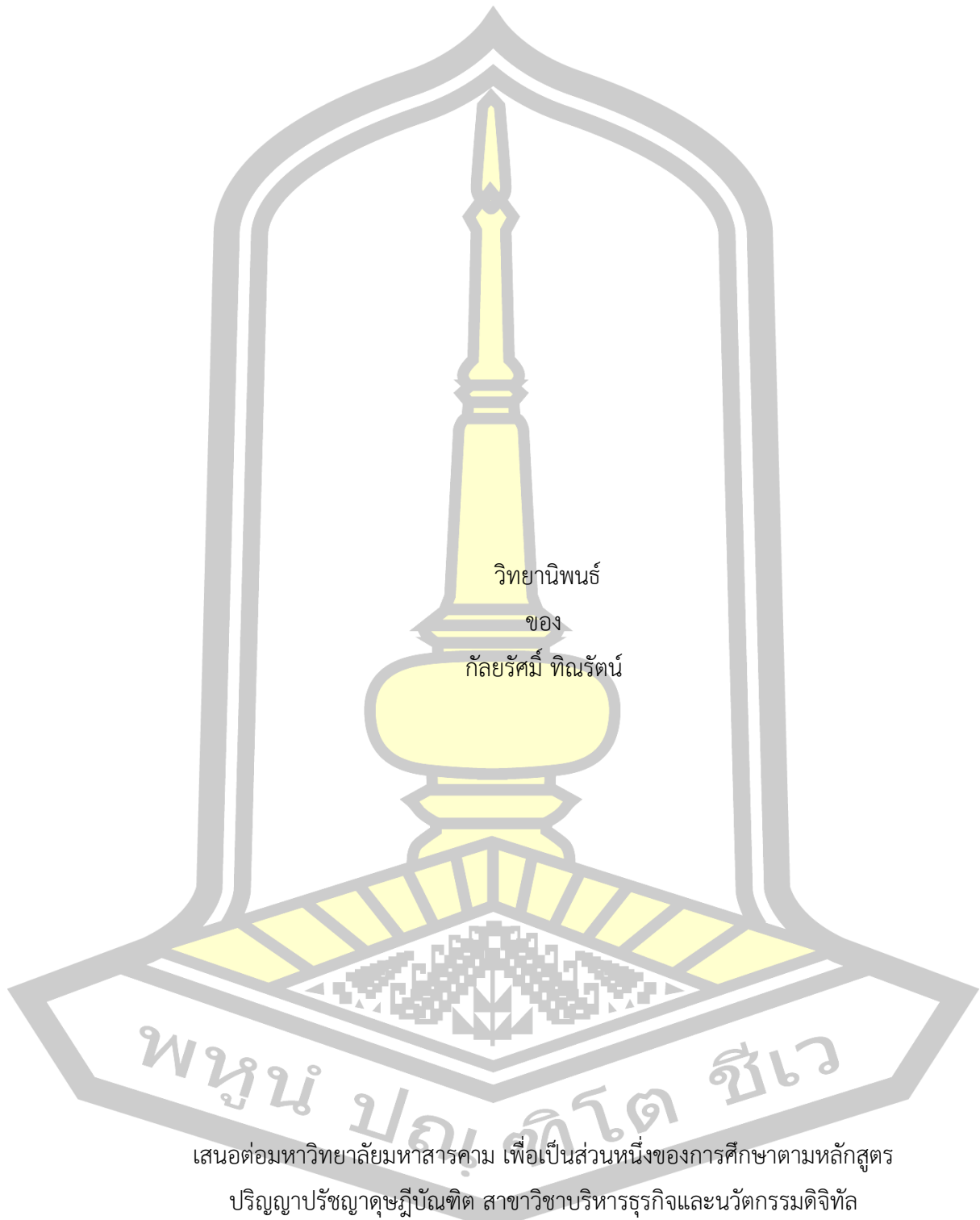
นวัตกรรมการจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดสินของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์

วิทยานิพนธ์
ของ
กัลยรัศมี ทิณรัตน์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาบริหารธุรกิจและนวัตกรรมดิจิทัล
ธันวาคม 2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

นวัตกรรมการจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดสินของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์



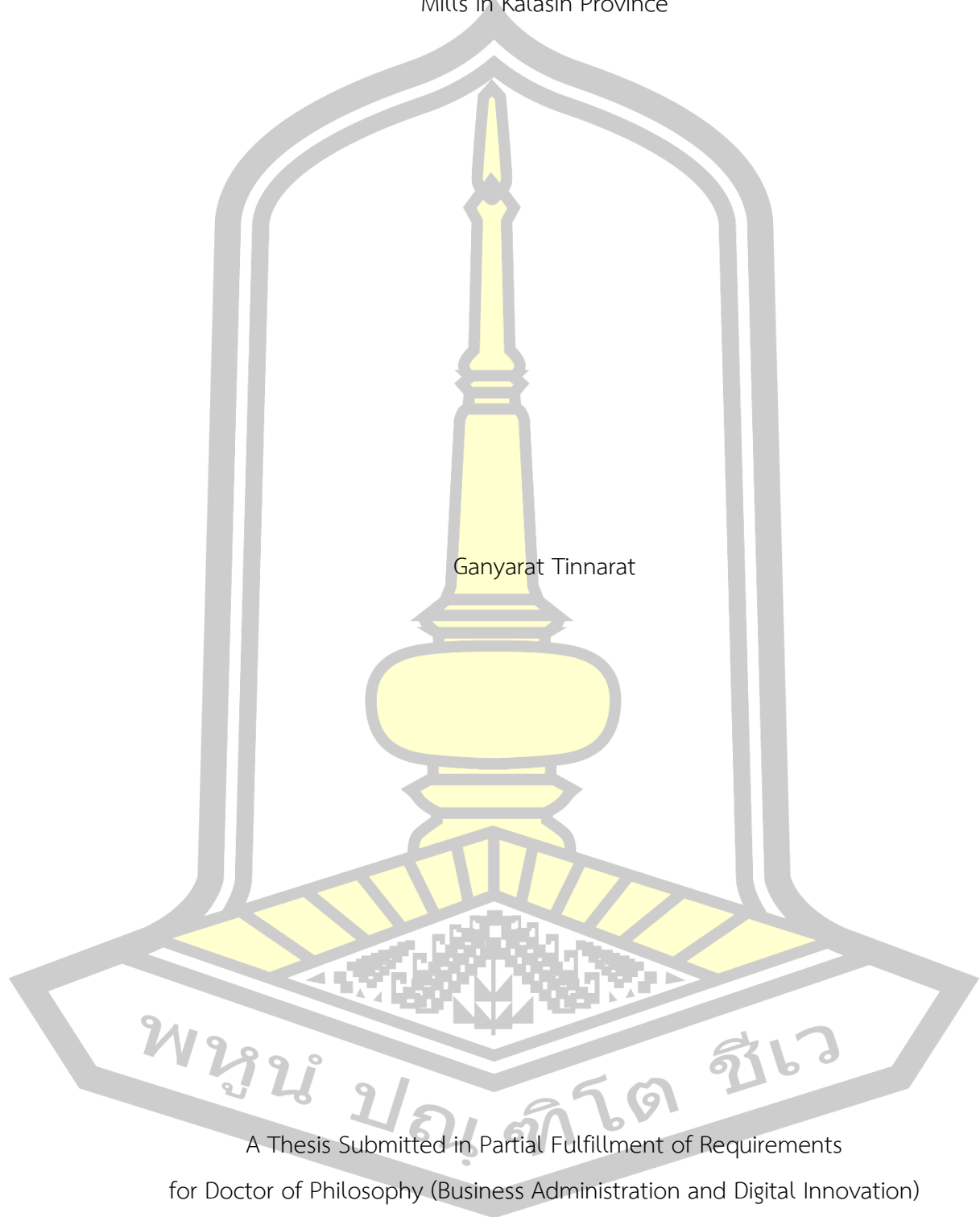
เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาบริหารธุรกิจและนวัตกรรมการดิจิทัล

ธันวาคม 2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Innovation in Manufacturing Management Application of Lean Manufacturing of Rice
Mills in Kalasin Province



Ganyarat Tinnarat

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for Doctor of Philosophy (Business Administration and Digital Innovation)

December 2024

Copyright of Mahasarakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวกัลยรัศมี ทิณรัตน์ แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา บริหารธุรกิจและนวัตกรรมดิจิทัล ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รศ. ดร. ชีระวัฒน์ เจริญราษฎร์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ดร. กาญจนา หินเระว์)

.....กรรมการ

(รศ. ดร. กิตติพล วิแสง)

.....กรรมการ

(ผศ. ดร. ธงชัย แก้วกิริยา)

.....กรรมการ

(ดร. พงศธร ตันตระบัณฑิตย์)

มหาวิทยาลัยขอนแก่นให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญา ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาบริหารธุรกิจและนวัตกรรมดิจิทัล ของมหาวิทยาลัย มหาสารคาม

..... (รศ. ดร. จรวัย สาวีลี)

คณบดีคณะการบัญชีและการจัดการ

..... (รศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง	นวัตกรรมการจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีนของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์		
ผู้วิจัย	กัลยรัศมี ทิณรัตน์		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. กาญจนา หินเภาวี่		
ปริญญา	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต	สาขาวิชา	บริหารธุรกิจและนวัตกรรมการดิจิทัล
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ปีที่พิมพ์	2567

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน เพื่อพัฒนากระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกในโรงสีข้าวชุมชนจังหวัดกาฬสินธุ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดความสูญเสียเปล่าและยกระดับคุณภาพของผลผลิตให้สอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรม ข้อมูลในการวิจัยถูกเก็บรวบรวมทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยเชิงปริมาณประกอบด้วยผู้ประกอบการโรงสีข้าวชุมชนในอำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 125 คน ซึ่งถูกสุ่มเลือกแบบเจาะจง เพื่อสำรวจสภาพปัญหาในกระบวนการผลิต เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณคือแบบสอบถาม ส่วนการวิจัยเชิงคุณภาพใช้การสัมภาษณ์เชิงลึก กับผู้บริหารโรงสีข้าวและการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม ในโรงสีข้าวชุมชน 5 แห่ง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพคือแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง ร่วมกับการวิเคราะห์ปัญหาด้วยเครื่องมือแผนผังพาเรโตเทคนิค และแผนผังเหตุและผลเพื่อหาสาเหตุและแนวทางในการแก้ไขปัญหาความสูญเสียเปล่าที่เกิดขึ้น ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณได้นำไปสู่การวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกับโรงสีข้าวชุมชนเพื่อทดสอบกระบวนการที่ได้ออกแบบ

ผลการวิเคราะห์พบว่า 1) เมื่อได้ดำเนินการตามกระบวนการที่ได้ทดสอบร่วมกับโรงสีข้าวชุมชนด้วยการนำแนวคิดลีนมาประยุกต์ใช้ สามารถลดความสูญเสียเปล่าจากการรอคอยลงร้อยละ 15 และลดความสูญเสียเปล่าจากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นลงร้อยละ 10 อัตราคุณภาพของผลผลิตเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 56.94 เป็นร้อยละ 75.25 และประสิทธิผลโดยรวมของกระบวนการผลิตเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 56.94 เป็นร้อยละ 85.00 การลดขั้นตอนที่ไม่เพิ่มมูลค่ายังช่วยลดต้นทุนการผลิตลงร้อยละ 20 2) นวัตกรรมการจัดการกระบวนการผลิต ด้านความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว ด้านความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย ด้านความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย มีความสัมพันธ์ประสิทธิภาพการจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน โดยรวม และ 3) การเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของกระบวนการ การใช้เทคนิคพาเรโตและ ECRS พบว่าค่าประสิทธิผลโดยรวมของ

กระบวนการ (OEE) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เพราะการระบุข้อบกพร่องที่สำคัญ การจัดเรียง
ข้อบกพร่องด้วยพาเรโตช่วยให้สามารถระบุข้อบกพร่องที่สำคัญที่สุดและแก้ไขได้อย่างมีประสิทธิภาพ
ส่งผลให้โรงสีข้าวชุมชนสามารถปรับตัวเพื่อการแข่งขันในตลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลการวิจัยยังสามารถเป็นแนวทางสำคัญสำหรับผู้ประกอบการและหน่วยงานภาครัฐใน
การพัฒนากระบวนการแปรรูปข้าวและกำหนดนโยบายส่งเสริมอุตสาหกรรมข้าวอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ : นวัตกรรมการผลิต, ลีน, โรงสีข้าวชุมชน, กระบวนการผลิต, ประสิทธิภาพโดยรวม (OEE)



TITLE	Innovation in Manufacturing Management Application of Lean Manufacturing of Rice Mills in Kalasin Province		
AUTHOR	Ganyarat Tinnarat		
ADVISORS	Kanjana Hinthaw , Ph.D.		
DEGREE	Doctor of Philosophy	MAJOR	Business Administration and Digital Innovation
UNIVERSITY	Maharakham University	YEAR	2024

ABSTRACT

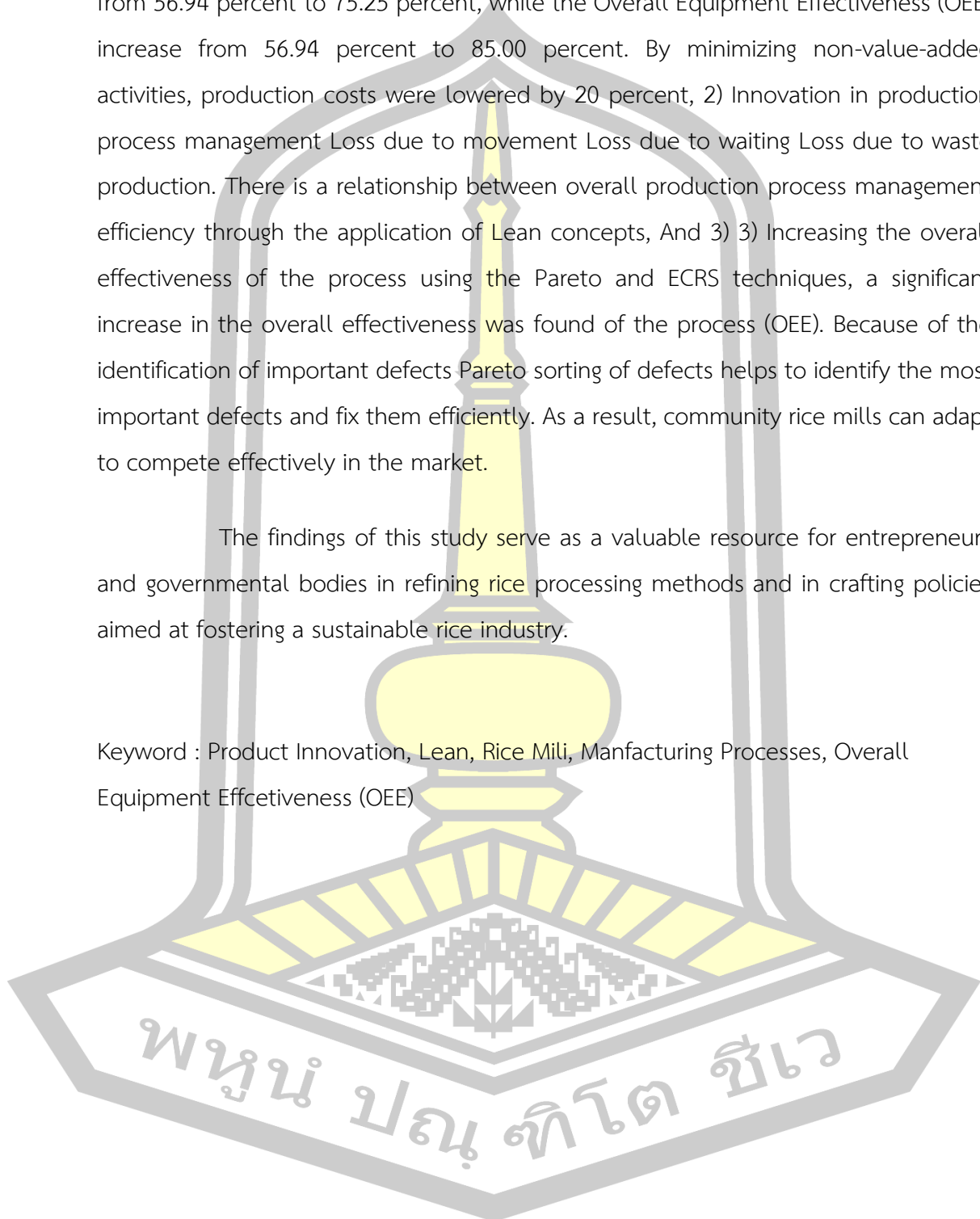
This study focuses on the implementation of Lean Manufacturing principles to enhance the paddy processing operations within the Kalasin Community Rice Mill. The primary objective is to boost production efficiency, minimize waste, and elevate product quality to meet industry standards. Data for this research were gathered through both quantitative and qualitative methods. The quantitative aspect involved a sample of 125 rice mill operators from the Mueang District, Kalasin Province, selected through purposive sampling to examine the challenges present in the production process. The method employed for gathering quantitative data involved the use of a questionnaire. In contrast, the qualitative research incorporated in-depth interviews with managers of rice mills and non-participant observation conducted at five community rice mills. The instruments utilized for qualitative data collection included semi-structured interviews and problem analysis, employing tools such as Pareto Charts, Why-Why Analysis techniques, and Fishbone Diagrams to identify the underlying causes and potential solutions to waste-related issues. The findings derived from both qualitative and quantitative data analyses have facilitated collaborative research with community rice mills to evaluate the proposed process.

According to the study 1) showed that the implementation of lean principles in the community rice mill significantly improved operational efficiency. Specifically, it led to a 15 percent reduction in waiting time waste and a 10 percent

decrease in unnecessary movements. Furthermore, the Quality Rate saw an increase from 56.94 percent to 75.25 percent, while the Overall Equipment Effectiveness (OEE) increase from 56.94 percent to 85.00 percent. By minimizing non-value-added activities, production costs were lowered by 20 percent, 2) Innovation in production process management Loss due to movement Loss due to waiting Loss due to waste production. There is a relationship between overall production process management efficiency through the application of Lean concepts, And 3) 3) Increasing the overall effectiveness of the process using the Pareto and ECRS techniques, a significant increase in the overall effectiveness was found of the process (OEE). Because of the identification of important defects Pareto sorting of defects helps to identify the most important defects and fix them efficiently. As a result, community rice mills can adapt to compete effectively in the market.

The findings of this study serve as a valuable resource for entrepreneurs and governmental bodies in refining rice processing methods and in crafting policies aimed at fostering a sustainable rice industry.

Keyword : Product Innovation, Lean, Rice Mili, Manufacturing Processes, Overall Equipment Effectiveness (OEE)



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากบุคคลทั้งหลาย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ที่ให้ความอนุเคราะห์ในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.กาญจนา หินเธาว์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และ อาจารย์ ดร.วราวุฒิ นาคบุญนำ ที่ได้กรุณาและสละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษาในด้านต่างๆ ควบคุมวิทยานิพนธ์ พร้อมทั้งคำแนะนำและความรู้ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำวิทยานิพนธ์ ฉบับนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธงชัย แก้วกิริยา ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติพล วิแสง ประธานหลักสูตร ที่ได้ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือในการตรวจแก้ไขเครื่องมือในการวิจัย ชี้แนะแนวทางการวิจัยตลอดระยะเวลาของการทำวิทยานิพนธ์ อีกทั้งยังขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ รวมถึงบุคลากร คณะการบัญชีและการจัดการทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุนตลอดกระบวนการทำวิทยานิพนธ์นี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์นุสรา วรณศิริ ที่ช่วยเหลือ แนะนำ อำนวยความสะดวกในการลงพื้นที่เก็บข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อการวิจัย และขอขอบพระคุณผู้ประกอบการโรงสีข้าว บ้าบลู อำเภอมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่ได้สละเวลาให้ข้อมูลที่มีคุณค่าแก่การวิจัยครั้งนี้

คุณค่าและประโยชน์จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดา บุรพจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่สนับสนุนให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยขอ นำความรู้ที่ได้รับไปพัฒนาตนเอง และสร้างประโยชน์แก่สังคมและประเทศชาติต่อไป

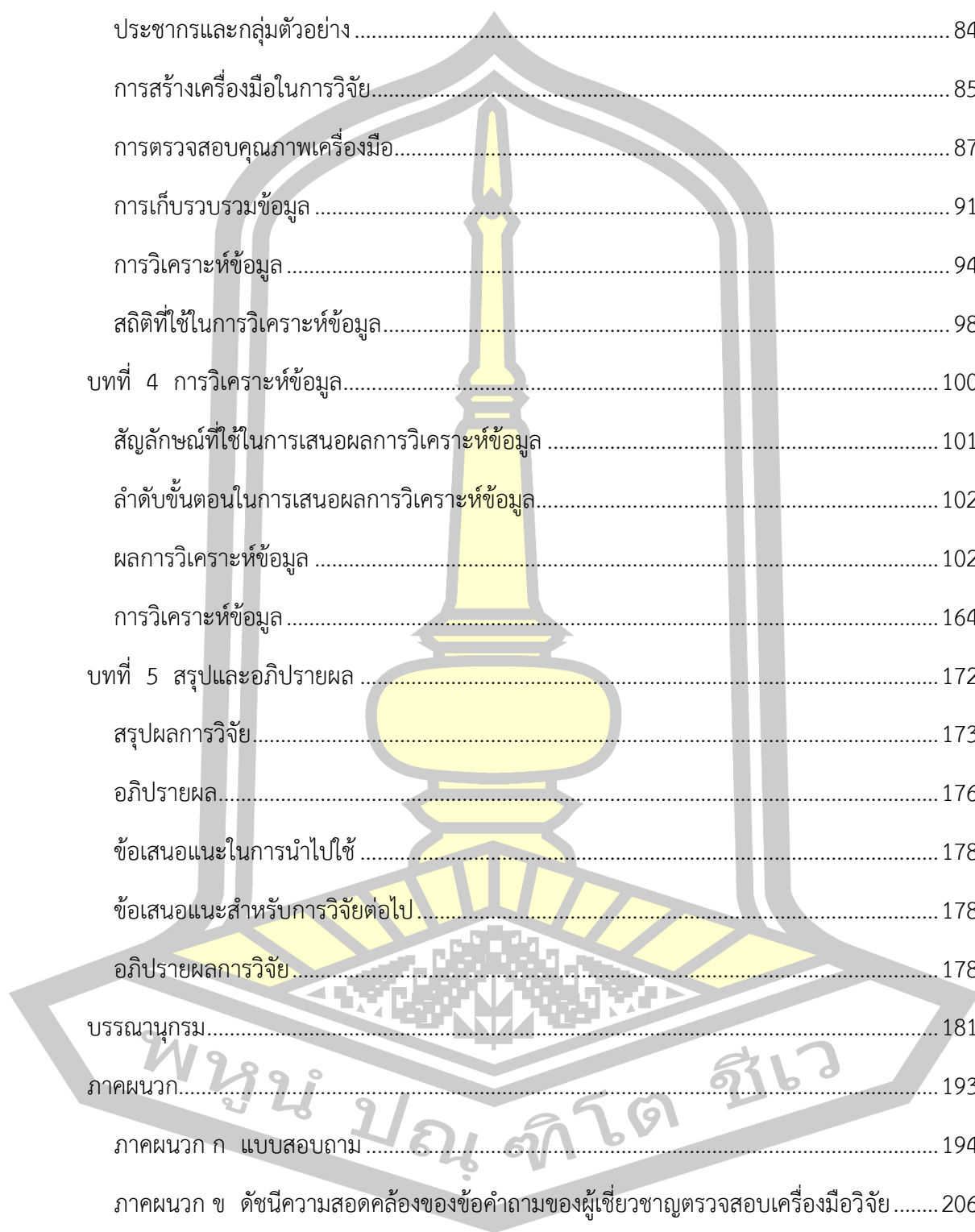
กัลยรัศมี ทิณรัตน์

พนุน ปณ ทิโต ชีเว

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ณ
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพประกอบ.....	ต
บทที่ 1 บทนำ.....	17
ภูมิหลัง.....	17
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	21
ความสำคัญของการวิจัย.....	22
กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	22
ขอบเขตของการวิจัย.....	23
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	25
นิยามคำศัพท์เฉพาะ.....	25
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	28
แนวคิดเกี่ยวกับการสืบข่าว.....	28
แนวคิดเกี่ยวกับนวัตกรรม.....	34
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับสินค้า.....	47
การกำหนดแนวทางการปรับปรุงกระบวนการทำงาน.....	58
แนวคิดทฤษฎีประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรอุปกรณ์.....	66
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	71

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	84
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	84
การสร้างเครื่องมือในการวิจัย	85
การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ	87
การเก็บรวบรวมข้อมูล	91
การวิเคราะห์ข้อมูล	94
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	98
บทที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล	100
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	101
ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	102
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	102
การวิเคราะห์ข้อมูล	164
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผล	172
สรุปผลการวิจัย	173
อภิปรายผล	176
ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้	178
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป	178
อภิปรายผลการวิจัย	178
บรรณานุกรม	181
ภาคผนวก	193
ภาคผนวก ก แบบสอบถาม	194
ภาคผนวก ข ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามของผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย	206
ประวัติผู้เขียน	212



สารบัญตาราง

ตาราง 1 ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตข้าวในประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2564/2565.....	18
ตาราง 2 เทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H และหลักเกณฑ์ ECRS	60
ตาราง 3 การกำหนดตัวแปร.....	82
ตาราง 4 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ประกอบการโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์.....	102
ตาราง 5 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือก โดยรวมและเป็นรายด้าน ของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์.....	104
ตาราง 6 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือก ด้านความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไปของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์	105
ตาราง 7 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือก ด้านความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลังของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์.....	106
ตาราง 8 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือก ด้านความสูญเสียเนื่องจากการขนส่งของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์	107
ตาราง 9 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือก ด้านความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหวของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์	108
ตาราง 10 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือก ด้านความสูญเสียจากกระบวนการผลิตของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์	108
ตาราง 11 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือก ด้านความสูญเสียเนื่องจากการรอคอยของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์.....	109
ตาราง 12 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือก ด้านความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์.....	110
ตาราง 13 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของนวัตกรรมจัดการกระบวนการผลิตมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน โดยรวม ของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์.....	111
ตาราง 14 การทดสอบความสัมพันธ์ของสัมประสิทธิ์ถดถอย กับประสิทธิภาพการจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน โดยรวม ของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์	113

ตาราง 15 การวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณกับประสิทธิภาพการจัดการกระบวนการผลิต
 โดยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน โดยรวม ของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์ 114

ตาราง 16 ผลการสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ประกอบการโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์..... 116

ตาราง 17 ผลการสัมภาษณ์การแปรรูป กระบวนการปฏิบัติงานเฉพาะการสีข้าวของโรงสีข้าวชุมชน
 ที่ปฏิบัติในปัจจุบัน อธิบายตั้งแต่เริ่มกระบวนการจนถึงสิ้นสุดกระบวนการได้ข้าวสารเพื่อจำหน่าย.... 117

ตาราง 18 ผลการสัมภาษณ์ ขั้นตอน : กิจกรรม/ขั้นตอนที่สำคัญมากจำเป็นต้องมีและขาดไม่ได้
 ถ้าขาดไปจะส่งผลให้ได้ผลผลิตไม่ดี กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (VA)..... 120

ตาราง 19 ผลการสัมภาษณ์ ขั้นตอน : กิจกรรม/ขั้นตอนใดบ้างที่สามารถตัดออกไม่ต้องมีใน
 กระบวนการหรือยุบรวมกับขั้นตอนอื่นได้ (กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA)) 121

ตาราง 20 ผลการสัมภาษณ์ ขั้นตอน : กิจกรรม/ขั้นตอนใดบ้างที่ทำแล้วไม่เกิดประโยชน์ ยุ่งยาก
 แต่จำเป็นต้องทำ (ไม่เพิ่มคุณค่าแต่มีความจำเป็นต้องทำ (NNVA)) 122

ตาราง 21 ผลการสัมภาษณ์คำถามเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ความสูญเสียในกระบวนการ
 แปรรูป : เกี่ยวกับการสีข้าวปริมาณมากเกินความต้องการเกินคำสั่งซื้อของลูกค้าหรือผลิตไว้ล่วงหน้า
 เป็นเวลานานหรือไม่ อย่างไร..... 123

ตาราง 22 ผลการสัมภาษณ์คำถามเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) การสต็อกข้าว : เกี่ยวกับการซื้อ
 ข้าวเปลือกปริมาณมาก มาสต็อกอยู่เสมอ และคิดว่าเป็นภาระในการดูแลและการจัดการ หรือไม่
 อย่างไร..... 123

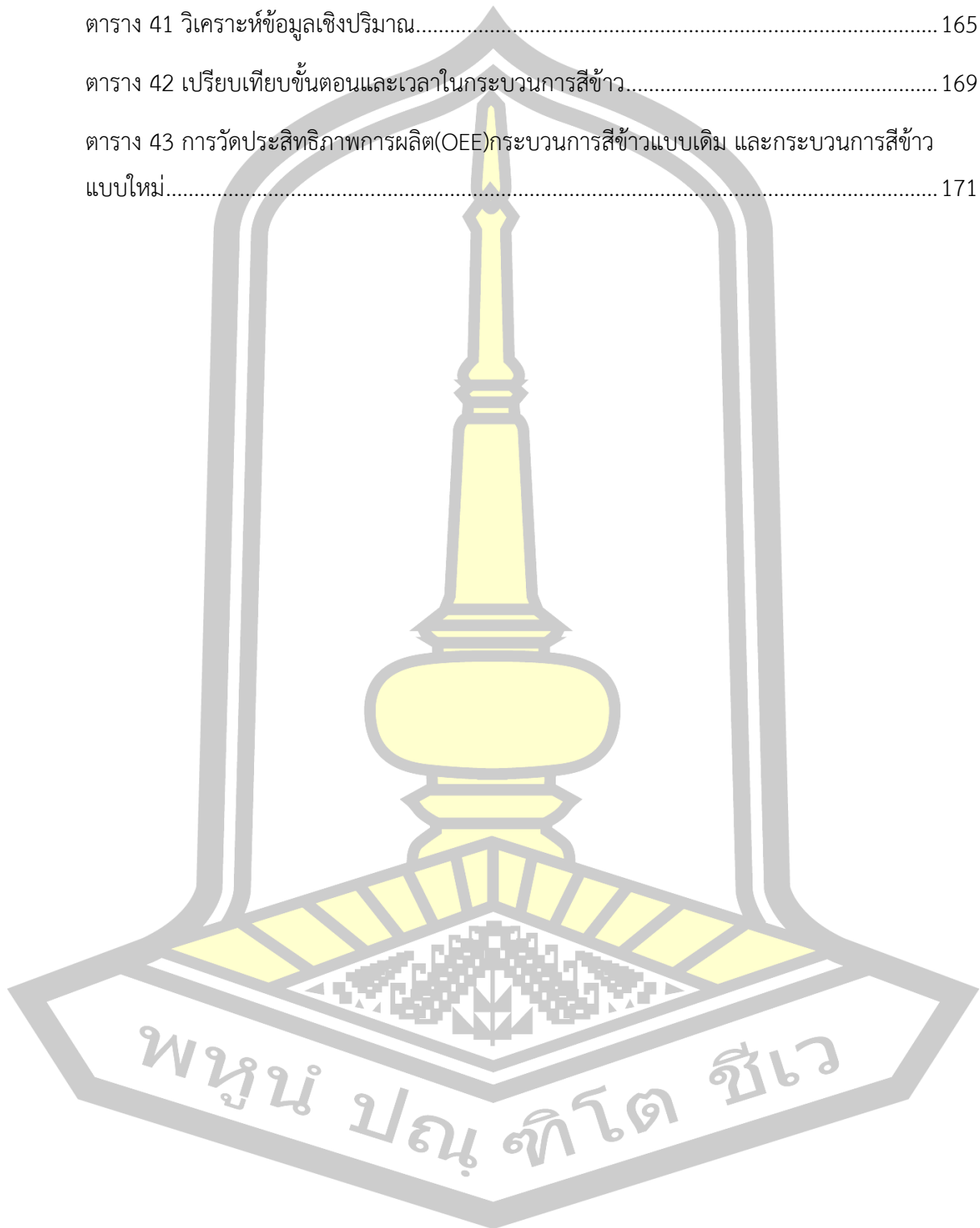
ตาราง 23 ผลการสัมภาษณ์คำถามเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) เส้นทางในการสีข้าวที่สลับ
 ซับซ้อน การตั้งเครื่องจักร อุปกรณ์ที่ห่างกัน เกิดการสูญเปล่าในการทำงาน และการรอคอยใน
 ขั้นตอนการทำงานหรือไม่ อย่างไร..... 124

ตาราง 24 ผลการสัมภาษณ์คำถามเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) กิจกรรมเส้นทางในการสีข้าว:
 พนักงานมีท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น ต้องเอื้อมหยิบของที่อยู่ไกล ก้มตัวยกของหนักที่วาง
 อยู่บนพื้น ฯลฯ ทำให้เกิดความล้าต่อร่างกายและทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานหรือไม่
 อย่างไร..... 124

ตาราง 25 ผลการสัมภาษณ์คำถามเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) การรอคอย : เกี่ยวกับเกิด
 กระบวนการผลิตที่มีการทำงานซ้ำๆกันหลายขั้นตอน ซึ่งไม่มีความจำเป็น หรือการทำงานยุ่งยาก
 ซ้ำซ้อนไม่เกิดประโยชน์ หรือไม่ อย่างไร..... 125

ตาราง 26 ผลการสัมภาษณ์คำถามเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) การรอคอยเกิดจากการที่เครื่องจักร หรือพนักงานหยุดการทำงานเพราะต้องรอคอยบางปัจจัยที่จำเป็นต่อการผลิต เช่น การรอวัตถุดิบ การรอคอยเนื่องจากเครื่องจักรขัดข้อง การรอคอยเนื่องจากกระบวนการผลิตไม่สมดุลหรือไม่ อย่างไร	125
ตาราง 27 ผลการสัมภาษณ์คำถามเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) เกี่ยวกับเกิดของเสียในกระบวนการผลิตจำนวนมาก เมื่อของเสียถูกผลิตออกมา ของเสียเหล่านั้นอาจถูกนำไปแก้ไขใหม่ให้ได้คุณสมบัติตามที่ลูกค้าต้องการ หรือถูกนำไปกำจัดทิ้ง หรือไม่ อย่างไร.....	126
ตาราง 28 ผลการสัมภาษณ์เกี่ยวกับกระบวนการผลิตด้วยแนวคิดลีน : การสีข้าวในปัจจุบันมีปัญหาหรือไม่ ถ้ามีปัญหาคิดว่าปัญหานั้นมาจากสาเหตุอะไร และอะไร เป็นต้นเหตุของปัญหานั้น. 126	126
ตาราง 29 ผลการสัมภาษณ์เกี่ยวกับกระบวนการผลิตด้วยแนวคิดลีน : เกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานใด คือต้นเหตุของปัญหาในการสีข้าวและส่งผลกระทบต่อขั้นตอนใดบ้าง ปัญหานี้เกิดขึ้นเมื่อไรทำไมปัญหานี้จึงเกิดขึ้นและควรมีวิธีการแก้ไขอย่างไร	127
ตาราง 30 ผลการสัมภาษณ์การปรับปรุงขั้นตอนในการสีข้าว : ความต้องการปรับปรุงขั้นตอนการสีข้าวในประเด็นใดมากที่สุด 3 ลำดับ ได้แก่ การกำจัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น การรวมขั้นตอนที่ซ้ำซ้อนเข้าด้วยกัน การจัดขั้นตอนการสีข้าวใหม่ และการทำให้ง่าย ขึ้นกว่าเดิม และระบุขั้นตอนที่ต้องการ	128
ตาราง 31 ผลการสัมภาษณ์แนวทางใดบ้างเป็นแนวทางที่ดีในการนำมาประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงกระบวนการสีข้าวให้ได้คุณภาพและมาตรฐานมากกว่าเดิม.....	128
ตาราง 32 ผลการสัมภาษณ์ข้อเสนอแนะอื่น ๆ ในการปรับปรุงระบบการผลิต	129
ตาราง 33 สรุปขั้นตอนกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็นในกระบวนการ (NVAN) กิจกรรมเพิ่มมูลค่า (VA) และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (NVA) ตามแนวคิดลีน (Lean)	141
ตาราง 34 การวิเคราะห์ Why-why analysis ในกระบวนการสีข้าว	146
ตาราง 35 การตั้งคำถามในกระบวนการ 5W+1H	151
ตาราง 36 แสดงวิธีการแก้ปัญหา 5W+1H	152
ตาราง 37 การเปรียบเทียบกระบวนการลดความสูญเสียเปล่า (ECRS).....	155
ตาราง 38 เปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบทั้งสองกระบวนการ.....	161
ตาราง 39 ประเมินความคุ้มค่าของการใช้กระบวนการใหม่	162

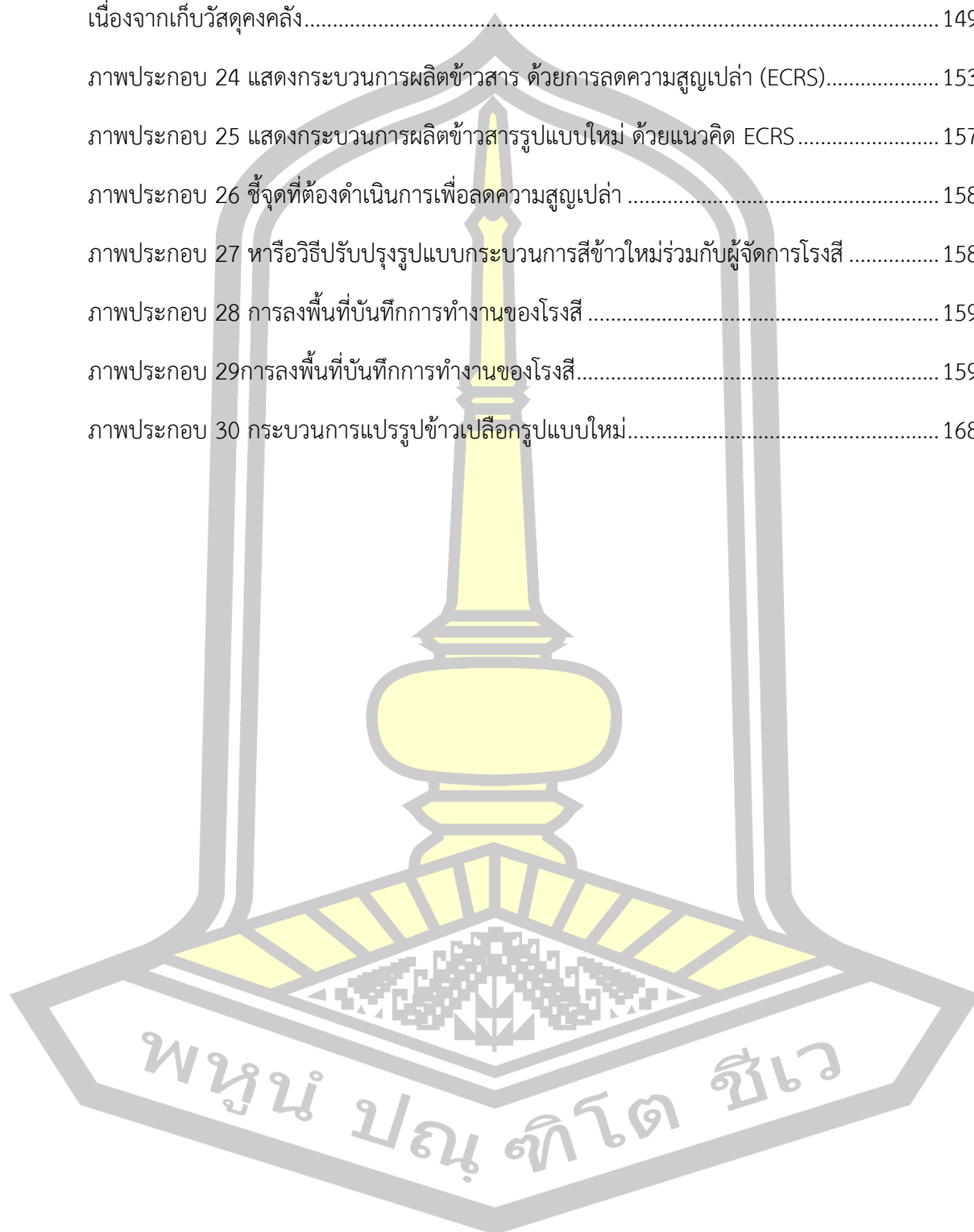
ตาราง 40 ความแตกต่างที่สำคัญระหว่างกระบวนการสีข้าวแบบเดิมและแบบใหม่	164
ตาราง 41 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ.....	165
ตาราง 42 เปรียบเทียบขั้นตอนและเวลาในกระบวนการสีข้าว.....	169
ตาราง 43 การวัดประสิทธิภาพการผลิต(OEE)กระบวนการสีข้าวแบบเดิม และกระบวนการสีข้าวแบบใหม่.....	171



สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย	23
ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนการสีข้าว	29
ภาพประกอบ 3 ความสูญเสียเปล่า 7 ประการ	51
ภาพประกอบ 5 การกำหนดมาตรการตอบโต้และปฏิบัติ	61
ภาพประกอบ 6 การคำนวณค่า OEE ที่มา : ชาญชัย พรศิริรุ่ง, 2549	67
ภาพประกอบ 7 หลักการวิเคราะห์ Why-why analysis	70
ภาพประกอบ 8 ตัวอย่างแผนผังพาเรโต	71
ภาพประกอบ 9 ภาพรวมของกระบวนการวิจัย	87
ภาพประกอบ 10 กระบวนการดำเนินงานวิจัยเชิงปฏิบัติการ ตามแนวคิดของ Coghlan & Brannick	97
ภาพประกอบ 11 กรอบการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวกลุ่มตัวอย่างในปัจจุบัน	131
ภาพประกอบ 12 โรงสีขนาดกลาง มีกำลังการผลิต 40-100 ตันต่อวัน	132
ภาพประกอบ 13 การทำความสะอาดข้าวเปลือก	133
ภาพประกอบ 14 การใช้เครื่องอบลดความชื้น	133
ภาพประกอบ 15 การกะเทาะเปลือกข้าว	134
ภาพประกอบ 16 การแยกแกลบ	134
ภาพประกอบ 17 การแยกหิน	135
ภาพประกอบ 18 ตะแกรงโยก	135
ภาพประกอบ 19 การขัดข้าวรอบที่ 1	136
ภาพประกอบ 20 การขัดข้าวรอบที่ 2	136
ภาพประกอบ 21 การคัดแยกกข้าวตัน	137
ภาพประกอบ 22 การวิเคราะห์ Why-Why Analysis ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไปของโรงสีข้าว	145

ภาพประกอบ 23 การวิเคราะห์แผนผังแสดงเหตุและผล (Fishbone diagram) ความสูญเสีย เนื่องจากเก็บวัสดุคงคลัง.....	149
ภาพประกอบ 24 แสดงกระบวนการผลิตข้าวสาร ด้วยการลดความสูญเสียเปล่า (ECRS).....	153
ภาพประกอบ 25 แสดงกระบวนการผลิตข้าวสารรูปแบบใหม่ ด้วยแนวคิด ECRS.....	157
ภาพประกอบ 26 จุดที่ต้องดำเนินการเพื่อลดความสูญเสียเปล่า	158
ภาพประกอบ 27 ทหาวิธีปรับปรุงรูปแบบกระบวนการสีข้าวใหม่ร่วมกับผู้จัดการโรงสี	158
ภาพประกอบ 28 การลงพื้นที่บันทึกการทำงานของโรงสี	159
ภาพประกอบ 29การลงพื้นที่บันทึกการทำงานของโรงสี.....	159
ภาพประกอบ 30 กระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกรูปแบบใหม่.....	168



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยในช่วงระยะเวลาของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 13 ปี 2566-2570 จำเป็นต้องเร่งรัดผลักดันการปรับโครงสร้างเศรษฐกิจภาคการผลิตเพื่อเปลี่ยนผ่านสู่การขับเคลื่อนเศรษฐกิจ โดยนวัตกรรมและมุ่งสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน ที่เน้นการสร้างคุณค่าให้แก่สินค้าและบริการเชิงคุณภาพ พร้อมทั้งให้ความสำคัญกับการกระจายผลประโยชน์สู่ภาคส่วนที่เกี่ยวข้องภายในประเทศอย่างทั่วถึงและเป็นรูปธรรมโดยถ่ายทอดแนวคิดในการพลิกโฉมประเทศสู่นโยบายและแผนในระดับต่าง ๆ ที่สนับสนุนการยกระดับภาคการผลิต สู่อุตสาหกรรมและบริการแห่งอนาคต ทั้งเพื่อพลิกฟื้นสถานะทางเศรษฐกิจจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด-19 และผลักดันการพัฒนาสาขาการผลิตที่จะมีบทบาทในการขับเคลื่อน การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในระยะต่อไป โดยเร่งต่อยอดอุตสาหกรรมที่ไทยมีศักยภาพ และมีความได้เปรียบในการแข่งขัน ให้เกิดการประยุกต์ผสมผสานกับเทคโนโลยีในการยกระดับการผลิตในภาพรวมให้สามารถ ผลิตสินค้าและบริการที่มีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้นได้ในระยะเวลาที่สั้นลง พร้อมไปกับการสร้างอุตสาหกรรมใหม่แห่งอนาคตที่เชื่อมโยงเศรษฐกิจภายในประเทศให้เข้ากับทิศทางการเปลี่ยนแปลงของตลาดโลก เพื่อลดข้อจำกัดด้านขนาดของกำลังซื้อภายในประเทศที่มีแนวโน้มลดลง โดยการผลักดันให้มีการพัฒนาคุณภาพการผลิต พร้อมทั้งเสริมสร้างนิเวศการแข่งขันที่เป็นธรรมยกระดับการเชื่อมโยงห่วงโซ่มูลค่าโลก ตลอดจนใช้ประโยชน์จากระบบโครงสร้างพื้นฐานที่ไทยได้มีการวาง ระบบไว้แล้วให้เต็มประสิทธิภาพ พร้อมประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและสร้างนวัตกรรมเพื่อปรับปรุงการ ให้มีความสอดคล้องกับเป้าหมายในการปรับเปลี่ยนสู่อุตสาหกรรมและบริการแห่งอนาคตที่สร้างมูลค่าเพิ่มสูง การพัฒนาในระยะต่อไปจึงอยู่ที่การเพิ่มศักยภาพของภาคการผลิต รวมถึงเร่งยกระดับคุณภาพ มาตรฐานสินค้าและบริการหลักของประเทศไทยให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด โดยมุ่งเป้าในการเร่งพัฒนาภาคการผลิตและบริการ เป้าหมายรายสาขาที่สำคัญของประเทศ ได้แก่ การยกระดับภาคการเกษตรสู่การผลิตสินค้าเกษตรและเกษตรแปรรูปมูลค่าสูง ที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีในการเพิ่มผลผลิต และเพิ่มมูลค่าให้กับผลผลิตสู่อุตสาหกรรมอาหารมูลค่าสูง (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2566)

ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตและส่งออกข้าวที่สำคัญของโลกโดยปี 2563/2564 ไทยมีผลผลิตข้าวสูงเป็นอันดับ 6 ของโลก คิดเป็น 3.7% ของผลผลิตข้าวทั่วโลก (รองจากจีน อินเดีย อินโดนีเซีย บังคลาเทศ และเวียดนามซึ่งมีสัดส่วนผลผลิต 29.3%, 24.1%, 7.0%, 6.8% และ 5.4% ตามลำดับ)

และไทยเป็นผู้ส่งออกข้าวอันดับ 3 ของโลก มีส่วนแบ่งตลาดคิดเป็น 11.9% รองจากอินเดียและเวียดนามซึ่งมีส่วนแบ่งตลาด 38.9% และ 12.9% ตามลำดับ และยังมีคู่แข่งอื่นๆ อาทิ ปากีสถาน สหรัฐฯ และจีน อย่างไรก็ตาม ปริมาณการค้าข้าวในตลาดโลกมีสัดส่วนเพียง 9.7% ของผลผลิตข้าวทั่วโลก เนื่องจากข้าวเป็นพืชที่ปลูกเพื่อความมั่นคงด้านอาหารภายในประเทศเป็นหลัก ดังนั้น ปริมาณการค้าข้าวระหว่างประเทศจึงเป็นผลผลิตส่วนเกินจากการบริโภคในแต่ละประเทศ ภาวะตลาดส่งออกจึงมักผันผวนตามปริมาณผลผลิตของประเทศ ผู้ส่งออกและ การบริโภคของประเทศ ผู้นำเข้า โดยตลาดนำเข้าข้าวส่วนใหญ่อยู่ในภูมิภาคแอฟริกา ตะวันออกกลาง และเอเชีย (วิจัยกรุงศรี, 2566)

ตาราง 1 ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตข้าวในประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2564/2565

ภาค/จังหวัด	เนื้อที่เพาะปลูก (ไร่)	เนื้อที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิตต่อไร่(กก.)	
				ปลูก	เก็บ
รวมทั้งประเทศ	61,197,134	54,108,276	24,064,170	393	445
ภาคเหนือ	14,135,973	13,366,164	7,519,998	532	563
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	37,799,154	32,022,751	11,282,079	298	352
ภาคกลาง	8,490,019	7,989,688	4,935,498	581	618
ภาคใต้	771,988	729,673	326,595	423	448

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2565)

จังหวัดกาฬสินธุ์มีสภาพภูมิประเทศที่เหมาะสมในการปลูกพืชทางการเกษตร และประกอบกับมีเขื่อนเก็บน้ำเพื่อการเกษตรขนาดใหญ่ คือเขื่อนลำปาว ส่งผลให้เกษตรกรสามารถทำนาได้ปีละ 2 ครั้งทั้งนาปี และนาปรังโดยมีพื้นที่ปลูกข้าวทั้งสิ้นประมาณ 1,081,833 ไร่ เป็นพื้นที่ในเขตชลประทานกว่า 368,068 ไร่ มีผลผลิตข้าวต่อปีมากกว่า 467,817 ตันข้าวเปลือก (แผนยุทธศาสตร์จังหวัดกาฬสินธุ์, 2565) ทำให้มีโรงสีข้าวในพื้นที่เกิดขึ้นจำนวนมาก ทั้งที่เป็นโรงสีขนาดใหญ่ของเอกชน และโรงสีขนาดกลางและขนาดเล็กของกลุ่มเกษตรกร เพื่อแปรรูปข้าวเปลือกเป็นข้าวสารเพื่อจำหน่าย โดยเฉพาะพื้นที่ในเขตอำเภอเมืองกาฬสินธุ์ จากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นพบว่า มีโรงสีที่เป็นของผู้ประกอบการในชุมชน ในเขตหมู่บ้านหลุบ อำเภอเมืองกาฬสินธุ์ มีจำนวน 65 โรง อำเภอภมิลไสยมีจำนวน 5 โรง แต่ละโรงมีกำลังการผลิตตั้งแต่ 10-40 เกลียนต่อวัน (สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดกาฬสินธุ์, 2565) ซึ่งถือว่าโรงสีข้าวชุมชนสร้างรายได้ให้กับกลุ่มเกษตรกร ให้มีความเข้มแข็งและพึ่งพาตนเองได้เป็นอย่างดี ข้าวที่นำมาใช้สีในโรงสีส่วนใหญ่จะเป็นข้าวในพื้นที่อำเภอเขาวง

อำเภอภูผินารายณ์ และอำเภอคำม่วง ที่ผ่านมาผู้ประกอบการโรงสีข้าวชุมชนยังขาดความรู้ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในเรื่องของกระบวนการสีข้าวที่เป็นระบบทำการสีแบบดั้งเดิม อันเป็นเหตุให้ผู้ประกอบการโรงสีข้าวชุมชนมีต้นทุนในการผลิตข้าวสารต่อหน่วยสูงกว่าโรงสีเอกชนขนาดใหญ่ในพื้นที่จังหวัดกาฬสินธุ์ โรงสีข้าวเป็นอุตสาหกรรมที่มีบทบาทสำคัญในการแปรรูปจากข้าวเปลือกเป็นข้าวสารเพื่อจำหน่ายให้ผู้บริโภคทั่วไป ประเทศไทยนับเป็นประเทศที่ส่งออกข้าวรายใหญ่ของโลก โดยในปี พ.ศ. 2564 ไทย ส่งออกข้าวปริมาณ 11.13 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่าหลายหมื่นล้านบาท จากนโยบายการถ่ายโอนอำนาจบริหารราชการสู่ท้องถิ่น โดยเฉพาะงบประมาณในการพัฒนาท้องถิ่น ทำให้มีโรงสีข้าวในชุมชนเพิ่มมากขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้ชุมชนในท้องถิ่นแปรรูปข้าวเปลือกด้วยโรงสีข้าวในระดับชุมชนที่มีประสิทธิภาพเทียบเคียงได้กับโรงสีขนาดใหญ่ของภาคเอกชน เพื่อให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มมากขึ้น แต่ในปัจจุบันโรงสีข้าวในชุมชนที่ได้จัดตั้งขึ้นเพื่อช่วยเหลือเกษตรกรประสบปัญหา ต่างๆหลายด้านทำให้การดำเนินงานยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร สาเหตุเกิดจากผู้ปฏิบัติการสีข้าวยังขาดความเข้าใจในการ ดำเนินงานธุรกิจการสีข้าวซึ่งเป็นธุรกิจที่ต้องอาศัยความรู้และประสบการณ์ในการบริหารงาน ทั้งทางด้านการผลิต การเงินและการตลาดจึงจะสามารถทำการผลิตข้าวสารได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีต้นทุนต่ำ ปัญหาสำคัญในโรงสีข้าวชุมชนก็คือ ยังไม่สามารถผลิตข้าวสารให้ได้คุณภาพและปริมาณที่ควรจะเป็น โดยในกระบวนการสีข้าวเปลือก 1,000 กิโลกรัม จะได้รับเนื้อข้าวอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำเพียง 630 กิโลกรัม ในขณะที่เกณฑ์มาตรฐาน Research Journal Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Vol 18, Issue 2, 2019 3 ISSN: 1686-8420 (Print), 2651-2289 (Online) การผลิตควรได้รับ 680 กิโลกรัมและได้รับปริมาณค่อนข้างต่ำประมาณ 400 กิโลกรัมและคุณภาพของข้าวสารก็ยิ่งด้อยกว่าโรงสีข้าวของภาคเอกชนรวมทั้งต้นทุนในการสีของโรงสีข้าวชุมชนก็ยิ่งสูงมากเนื่องจากมีกำลังการผลิตต่อปีต่ำและเกิดของเสียในการผลิตมากส่งผลให้การดำเนินงานไม่สามารถสร้างผลประโยชน์ให้กับโรงสีข้าวในชุมชนมากนักและบางแห่งถึงกับขาดทุนให้มีสิ่งเจือปนเข้าสู่ระบบการสีข้าวมากขึ้น ได้แก่ ฟางท่อนยาว และสั้น เมล็ดวัชพืช ข้าวลีบ ฝุ่น ละออง กรวด หิน ตลอดจนเศษเชือก ทำให้เกิดการอุดตันบริเวณช่องป้อนเป็นผลให้ข้าวเปลือกไหลไม่สะดวก

จากการศึกษางานวิจัยในอดีตพบว่ามี การนำแนวคิดสินค้ามาประยุกต์ใช้กับกระบวนการผลิตเพื่อลดความสูญเสียเปล่าที่เกิดจากการดำเนินงานไม่ว่าจะเป็นการสูญเสียเปล่านั้นจากการผลิตมากเกินไป การสูญเสียเปล่านั้นจากการรอคอย การสูญเสียเปล่านั้นจากการขนส่งการมีสินค้าคงคลังมากเกินไป การเคลื่อนที่ของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการและการสูญเสียเปล่านั้นเนื่องจากพนักงานไม่มีทักษะ (Russell & Taylor, 2013) ซึ่งการกำจัดความสูญเสียเปล่านั้นจะส่งผลให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่งผลให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้รวดเร็วขึ้น แนวคิดสินค้าจึงเป็นการประยุกต์เครื่องมือในการสร้างคุณค่าให้สินค้าหรือบริการด้วยการลดความสูญเสียเปล่านั้นทั้งด้านต้นทุนและเวลาเพื่อตอบสนอง

ความความต้องการของลูกค้า ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ได้ทั้งด้านอุตสาหกรรมและด้านการบริการ แสดงให้เห็นว่าในการมองหาปัญหาและนำมาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดในกระบวนการทำงานนั้นสามารถนำมาทำการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นได้ อีกทั้งยังลดความสูญเสียเปล่าในด้านเวลา ด้านระยะทางและต้นทุนที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงานได้อีกด้วย

ในยุคปัจจุบันที่เทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว สิ่งสำคัญอย่างยิ่งคือองค์กรต้องมีนวัตกรรมการจัดการกระบวนการผลิตเป็นการปรับปรุงกระบวนการทำงานใหม่เปลี่ยนจากรูปแบบเดิม ๆ มาผนวกกับความสามารถในการบริหารจัดการเพื่อนำมาสู่การสร้างมูลค่าเพิ่มในระดับของการปฏิบัติงาน เป็นการเปลี่ยนแปลงสิ่งใหม่ภายในองค์กร ทั้งเรื่องเครื่องมือ กรรมวิธีการผลิต การจัดจำหน่าย หรือรูปแบบการจัดการองค์กร มุ่งเน้นไปในเรื่องของการควบคุมคุณภาพ การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตและการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง ซึ่งหากธุรกิจใดสามารถพัฒนานวัตกรรมประเภทนี้ได้ดีจะช่วยให้ได้เปรียบทางธุรกิจต่อคู่แข่งเป็นอย่างมาก นวัตกรรมในรูปแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มของสินค้า หรือสามารถลดค่าใช้จ่ายการผลิต ขณะที่นวัตกรรมด้านองค์กรส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพในระบบงาน และนวัตกรรมด้านการตลาดทำให้ผู้ผลิตมีอำนาจต่อรองในการกำหนดราคาสูงขึ้น ทฤษฎีเศรษฐกิจมหภาคที่เป็นที่ยอมรับแพร่หลายอย่าง Solow-Swan Growth Model (1956) ได้อธิบายว่าการเติบโตของเศรษฐกิจ นอกจากจะขึ้นอยู่กับทุนและกำลังแรงงานแล้วยังขึ้นอยู่กับการพัฒนาผลิตภาพ หรือคือความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมอีกด้วย นักเศรษฐศาสตร์ชื่อดัง Solow (1957) ได้พิสูจน์ในเชิงประจักษ์ว่า บทบาทของความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีนั้นสำคัญกว่าการสะสมทุนถึง 7 เท่า โดยอธิบายว่าการสะสมทุนอาจมีผลในการกระตุ้นเศรษฐกิจในระยะสั้น แต่ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเติบโตของเศรษฐกิจในระยะยาว แนวคิดสำคัญในการสร้างความเข้มแข็งให้โรงสีข้าวให้สามารถแข่งขันได้ โดยการออกแบบและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการสีข้าว ให้ได้รับการแก้ไขในด้านกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกเป็นข้าวสาร เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการดำเนินงานสูงสุด ซึ่งมีความสำคัญต่อการแก้ปัญหาของโรงสีข้าวชุมชนเป็นอย่างมาก โดยโรงสีข้าวมีกระบวนการสีข้าวที่มีระบบตามการสีข้าวแบบชุมชน

กระบวนการสีข้าว เป็นกระบวนการที่ทำหน้าที่แปรรูปข้าวเปลือกเป็นข้าวสาร โดยใช้เครื่องจักรและกำลังคน โดยมีกระบวนการแปรรูปหลักทั้งหมด 4 ขั้นตอน โดยที่เมล็ดข้าวสารที่ออกจากกระบวนการจะต้องได้มาตรฐานที่กำหนดไว้ โดยกระบวนการหลักจะเริ่มจากการโหลดข้าวเปลือกเข้าสู่กระบวนการทำความสะอาดเศษดินเศษฟาง คัดแยกหิน กะเทาะเปลือก เป็นต้น จากนั้นจะเข้าสู่กระบวนการกะเทาะข้าวเปลือก แยกแกลบ คัดข้าวกล้อง จากนั้นจะไปยังกระบวนการการขัดข้าวขาว จากนั้นเป็นกระบวนการการคัดขนาด เพื่อทำการแยกปลายข้าว ข้าวหัก ข้าวสาร เพื่อทำการบรรจุตามคำสั่งซื้อของลูกค้า พร้อมจัดจำหน่ายภายในประเทศหรือเพื่อการส่งออก

จากการลงพื้นที่เก็บรวบรวมข้อมูลของผู้วิจัยเพื่อสำรวจหาข้อมูลในเดือนพฤศจิกายน ปี 2566 จากโรงสีขนาดกลาง 100 ต้น จำนวน 5 โรง พบว่าในกระบวนการสีข้าวตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุด มีสัดส่วนเวลาที่ไม่เพิ่มมูลค่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการเป็นจำนวนเวลารวมทั้งหมดประมาณ 60 นาที ซึ่งก่อให้เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือก โดยการหาค่าเฉลี่ยต่อการผลิตข้าวสาร 1 ล็อตที่น้ำหนัก 100 ตัน (จากค่าเฉลี่ยการจับวัดที่ 90 ครั้ง) พบว่าค่าประสิทธิผลโดยรวมของกระบวนการมีแนวโน้มที่ค่อนข้างต่ำอยู่ที่ร้อยละ 56.94 ซึ่งเจ้าของโรงสีต้องการให้มีค่าประสิทธิผลโดยรวมของกระบวนการอยู่ที่ร้อยละ 85 จึงมีความจำเป็นที่จะต้องปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการโดยการการจัดขั้นตอนที่ไม่เพิ่มมูลค่าออก เพื่อให้การทำงานเป็นระบบมากขึ้น

จากปัญหาและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาวิจัย เรื่อง นวัตกรรมการจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีนของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์ เพื่อปรับปรุงกระบวนการแปรรูปข้าว ซึ่งมีกระบวนการผลิตที่ใช้เวลานาน โดยใช้แนวคิดลีน เพื่อลดระยะเวลาและขั้นตอนในการแปรรูปข้าว ลดขั้นตอนที่ซ้ำซ้อนและสูญเปล่าให้น้อยลงหรือหมดไป การเพิ่มขึ้นของค่าอัตราคุณภาพ เพื่อให้กระบวนการทำงานเกิดประสิทธิภาพสูงสุด มีศักยภาพในการแข่งขัน ส่งผลให้เพื่อให้ผู้ประกอบการโรงสีข้าวชุมชนสามารถแข่งขันได้ในระยะยาวได้อย่างมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน เพื่อเป็นแนวทางให้ภาครัฐใช้ในการกำหนดนโยบายที่ส่งเสริมผู้ประกอบการโรงสีข้าวชุมชน นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางให้ภาคเอกชน ได้พัฒนากระบวนการแปรรูปข้าวเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและการค้าระหว่างประเทศเพิ่มมากขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตหลัก
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพนวัตกรรมการจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีนของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์
3. เพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตหลักโดยมุ่งเน้นการลดความสูญเปล่าเนื่องจากการรอคอย
4. เพื่อเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของกระบวนการโดยมุ่งเน้นการเพิ่มขึ้นของค่าอัตราคุณภาพ

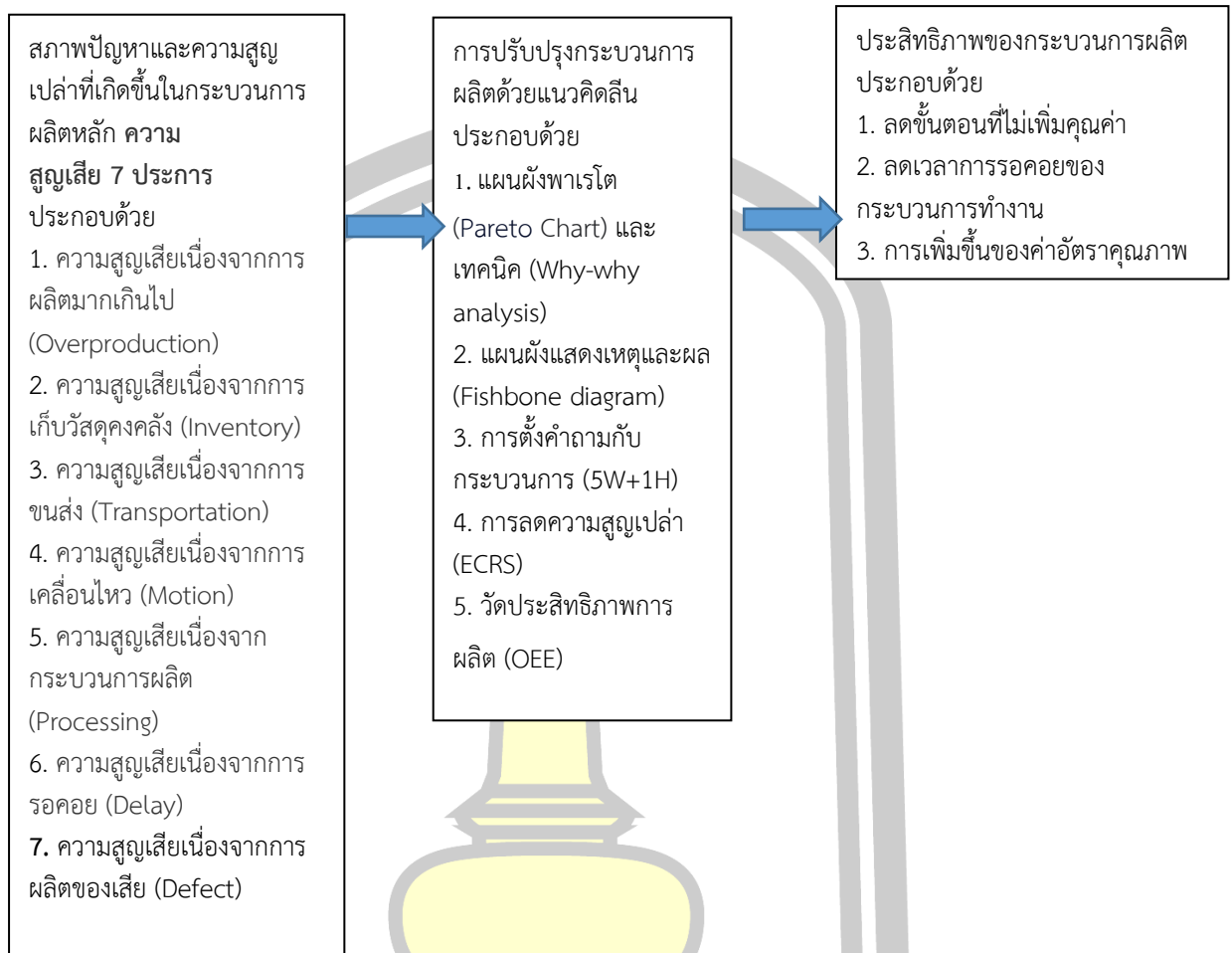
ความสำคัญของการวิจัย

ผลการศึกษามีความสำคัญทางทฤษฎี ได้แก่

1. ขยายแนวคิดนวัตกรรมการจัดการกระบวนการผลิต การปรับปรุงกระบวนการการทำงาน การเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงาน และการพัฒนากระบวนการ โดยการออกแบบกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกใหม่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้มากยิ่งขึ้น
2. ขยายแนวคิดการผลิตแบบลีนมุ่งเน้นไปในเรื่องของการควบคุมคุณภาพและการปรับปรุงประสิทธิภาพ การผลิตและการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง รวมถึงกิจกรรมหรือกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบในการแปรรูป ได้แก่ ปัจจัยนำเข้า (Inputs) กระบวนการ (Process) และผลิตผล (Outputs)
3. งานวิจัยนี้ศึกษานวัตกรรมจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีนของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งยังไม่มีนักวิจัยศึกษาในประเด็นนี้ การศึกษานี้ สามารถจำแนกปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการแปรรูปข้าว สามารถจัดทำกระบวนการใหม่เพื่อจัดการความสูญเปล่าลดเวลาการทำงาน รวมถึงเพิ่มประสิทธิภาพในการแปรรูปข้าวเปลือกได้ดียิ่งขึ้น
4. ผลการศึกษามีประโยชน์ต่อผู้ประกอบการโรงสีข้าวชุมชน ในการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกใหม่ ให้มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น
5. หน่วยงานของรัฐที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมข้าว สามารถนำผลการวิจัยนี้ไปใช้ในการจัดทำนโยบายสนับสนุน ส่งเสริม หรือให้ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิตให้กับโรงสีข้าวชุมชนทั่วประเทศได้

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยทำการศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการผลิตแต่ละกิจกรรมภายในกระบวนการหลักในแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวในชุมชนบ้านหลุบ อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ เพื่อที่จะเข้าใจปัญหาและค้นหาแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการแปรรูป โดยดำเนินการภายใต้กรอบ แนวความคิดของการจัดการแบบลีน ซึ่งมีการใช้การวิเคราะห์ด้วย แผนผังแสดงเหตุและผล (Fishbone diagram) เพื่อเข้าใจปัญหา จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์วิธีการทำงานด้วยเทคนิค 5W+1H เพื่อเข้าใจ กระบวนการทำงานอย่างละเอียด และได้นำหลักการลดความสูญเปล่า ECRS มาใช้เป็นแนวในการปรับปรุงกระบวนการ และการวัดประสิทธิภาพการผลิต (OEE) หลังปรับปรุงกระบวนการ โดยผลของการศึกษาจะวัดลดเวลาการรอคอยของกระบวนการทำงาน และลดขั้นตอนที่ไม่เพิ่มคุณค่า และการเพิ่มขึ้นของค่าอัตราคุณภาพ ดังภาพประกอบ 1



ที่มา: ประยุกต์จาก จุฑาภรณ์ แก้วสุด, 2562.

ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา การวิจัยครั้งนี้ใช้กระบวนการศึกษาแบบผสมผสาน กระบวนการวิจัยแบ่งเป็น 2 ระยะ ประกอบด้วย

ระยะที่ 1 เริ่มต้นด้วยการวิจัยเชิงคุณภาพเป็นการวิจัยหลักเพื่อสำรวจข้อเท็จจริงและประเด็นปัญหาของกลุ่มโรงสีข้าวชุมชนให้มีความชัดเจน

ระยะที่ 2 ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบผลการสำรวจที่ได้จากการวิจัยเชิงคุณภาพด้วยการทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการและเชิงปริมาณกับกลุ่มตัวอย่าง

ศึกษาเกี่ยวกับนวัตกรรมการจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดสินของ โรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์ โดยนำแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับนวัตกรรมกระบวนการ แนวคิดทฤษฎีที่ เกี่ยวกับการผลิตแบบลีน มาใช้ในการศึกษา กระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกเป็นข้าวสาร 4 ขั้นตอน หลัก ได้แก่ กระบวนการทำความสะอาด กระบวนการกะเทาะข้าวเปลือก กระบวนการการขัดข้าว ขาว และกระบวนการการคัดขนาด โดยวิเคราะห์ข้อมูลก่อนการปรับปรุงตั้งแต่ มกราคม ถึง ธันวาคม 2563 และวิเคราะห์ข้อมูลหลังการปรับปรุงตั้งแต่ มกราคม ถึง มีนาคม 2567 โดยใช้ แผนผังพาเรโต และเทคนิค Why-why analysis มาใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและการใช้เทคนิคการ ปรับปรุงงานแบบ ECRS เพื่อกำหนดแนวทางการแก้ไขเข้ามาช่วยในการลดความสูญเสียเปล่าโดยการลด ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการรอคอย และมุ่งเน้นการเพิ่มค่าอัตราคุณภาพและเพื่อเพิ่มค่า ประสิทธิภาพ โดยรวมของกระบวนการ

2. หน่วยการศึกษา (Unlit of Study)

การวิจัยเชิงคุณภาพ หน่วยการศึกษาประกอบด้วยโรงสีข้าวชุมชน 5 แห่งและผู้ให้ข้อมูล เป็นผู้ควบคุมการทำงานของโรงสีข้าวประกอบด้วย

1. โรงสีข้าวรุ่งชัยจิตร
2. โรงสีข้าวอุ้นจิตร
3. โรงสีข้าวบุญไธ
4. โรงสีข้าวน้ำค้างเพิ่มพูนทรัพย์
5. โรงสีข้าวภูรดารุ่งเรืองทรัพย์

การวิจัยเชิงปริมาณ หน่วยการศึกษาในระดับบุคคล ได้แก่ ผู้ประกอบการโรงสีข้าวใน ชุมชนอำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 125 คน

3. ขอบเขตด้านพื้นที่ โรงสีข้าวที่ประชาชนจัดตั้งขึ้นหรือเป็นการรวมกลุ่ม หรืออีก ความหมายโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์ หมายถึง โรงสีข้าวขนาดกลาง ที่ประชาชนจัดตั้งขึ้นหรือเป็น การรวมกลุ่มจัดตั้งขึ้นโดยมีขบวนการบริหารจัดการ และดำเนินงานในเชิงพาณิชย์ ในเขตชุมชนบ้าน หลุบ อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์

4. ขอบเขตด้านระยะเวลา

4.1 ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ ระหว่าง เดือน พฤศจิกายน - ธันวาคม 2566

4.2 ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์ เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ ในเดือน มกราคม 2567

4.3 ระยะเวลาในการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ในการประยุกต์ใช้สายธารคุณค่าในสถานการณ์ หลังการปรับปรุง เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ ในระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ - มีนาคม 2567

สมมุติฐานของการวิจัย

นวัตกรรมการจัดการกระบวนการผลิตมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพกับการประยุกต์ใช้แนวคิดลีนของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบปัญหาและอุปสรรคที่ส่งผลให้เกิดความสูญเสียของกระบวนการแปรรูปข้าว
2. ความสูญเสียด้านารรคอยในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกเป็นข้าวสารลดลง
3. ค่าอัตราคุณภาพเพิ่มขึ้นทำให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของกระบวนการเพิ่มขึ้น
4. สามารถนำแนวทางและผลการวิจัยเพื่อไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการอื่น ๆ ได้

นิยามคำศัพท์เฉพาะ

1. นวัตกรรม (Innovation) หมายถึง เทคนิคหรือวิธีปฏิบัติแบบใหม่ของกระบวนการแปรรูปข้าวที่สามารถลดต้นทุน และของเสียในกระบวนการผลิตให้น้อยลง โดยไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม และได้ประสิทธิภาพที่ดียิ่งกว่าเดิม
2. การจัดการกระบวนการผลิต (Production management) หมายถึง การนำความรู้ เครื่องมือ แนวคิด กระบวนการ มาประยุกต์ใช้ในระบบการแปรรูปข้าวเปลือก เพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการทำงานให้ดียิ่งขึ้น ในการลดต้นทุนการผลิต ลดของเสียในการผลิต และเพิ่มมูลค่าจากกระบวนการผลิต
3. ลีน (LEAN) เป็นแนวคิดในการบริหารจัดการการผลิตหรือบริการ เป็นระบบที่ มุ่งเน้นการจำแนกและกำจัดความสูญเปล่า (Waste) ในกิจกรรมการผลิตตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำตลอดทั้งกระบวนการรวมถึงการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง การวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงการไหลของงานตลอดทั้งกระบวนการ ซึ่งสอดคล้องตาม 5 วิธีการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing Method) มุ่งขจัดความสูญเปล่าหรือกิจกรรมที่ไม่สร้างคุณค่า เพิ่ม (Non-Value Added Activities) ให้บรรลุประสิทธิผล นั่นคือ แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping) (สรราชู แซ่ตั้ง และคณะ, 2561) และจะรวมถึงการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยแนวคิดลีน หมายถึงการเพิ่มประสิทธิภาพสูงสุดในการผลิต โดยลดความสูญเปล่า หรือกระบวนการทำงานที่ไม่จำเป็นออกไป รวมถึงการลดต้นทุน ทรัพยากร และระยะเวลาในการผลิต ในขณะเดียวกันก็มุ่งสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพดี และมีคุณค่ามากยิ่งขึ้น ประกอบด้วย

3.1 แผนผังพาเรโต (Pareto Chart) และเทคนิค (Why-why analysis) ได้แก่ เทคนิคที่ใช้วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาอย่างเป็นระบบ ที่มีความเชื่อมโยงกัน ช่วยในการเข้าใจปัญหา และสาเหตุในภาพรวม

3.2 แผนผังแสดงเหตุและผล (Fishbone diagram) ได้แก่ การแสดงความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบระหว่างสาเหตุหลาย ๆ สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหาหนึ่งปัญหาเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่แท้จริง นำไปสู่แนวทางการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้อง

3.3 การตั้งคำถามกับกระบวนการ (5W+1H) ได้แก่ การระบุปัญหาที่ชัดเจนเป็นพื้นฐานในการกำหนดวัตถุประสงค์เพื่อแก้ไขปัญหาให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาที่แท้จริงช่วยให้แก้ปัญหาได้ตรงจุด รวบรวมรายละเอียดของปัญหาได้ตรงประเด็น

3.4 การลดความสูญเปล่า (ECRS) ได้แก่ การลดต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพ ขจัดงานที่ไม่จำเป็น ประกอบด้วย การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และการทำให้ง่าย (Simplify) ซึ่งเป็นหลักการ ที่สามารถใช้ในการลดความสูญเปล่าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.5 วัดประสิทธิภาพการผลิต (OEE) ได้แก่ การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร ทำให้รู้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรแล้วยังรู้ถึงสาเหตุของความสูญเปล่า ที่เกิดขึ้นในกระบวนการ

4. สภาพปัญหาและความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตหลัก หมายถึง ความสูญเสีย 7 ประการ ประกอบด้วย

4.1 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction) แก่ การผลิตปริมาณมากเกินไปตามความต้องการ หรือผลิตไว้ล่วงหน้าเป็นเวลานาน

4.2 ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory) ได้แก่ การเก็บข้าวเปลือกหรือข้าวสารมากเกินไป ต้นทุนที่ต้องสร้างโกดัง เพื่อเก็บข้าวเปลือก หรือข้าวสาร ของเสียจากการเกินไว้นาน

4.3 ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation) ได้แก่ เกิดอุบัติเหตุในการขนย้าย อุปกรณ์ขนย้ายที่ไม่เหมาะสม บรรจุภัณฑ์ที่ไม่เหมาะสม จากระยะทางการขนย้ายที่ไม่เหมาะสม ปริมาณชิ้นงานในการขนส่ง/ย้ายแต่ละครั้งไม่เหมาะสม

4.4 ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion) ได้แก่ ระยะทางในการเคลื่อนที่ ทำให้สูญเสียเวลาในการผลิต การจัดวางอุปกรณ์ และวางผังโรงสีไม่เหมาะสม มาตรฐานในการทำงานที่ชัดเจน พนักงานเกิดความล่าและความเครียด เกิดอุบัติเหตุ เสียเวลาและแรงงานในการทำงานที่ไม่จำเป็น

4.5 ความสูญเสียเนื่องจากการกระบวนการผลิต (Processing) ได้แก่ ขั้นตอนหรือระบบ

การผลิตไม่มีประสิทธิภาพ การใช้เครื่องมือในการทำงานไม่เหมาะสม ใช้วัสดุ/อุปกรณ์ ผิดประเภทการใช้งาน เกิดการทำงานซ้ำซ้อน การจัดลำดับงานที่ไม่เหมาะสม เสียเวลากับการเตรียมและการผลิตที่ไม่จำเป็น

4.6 ความสูญเสียที่เกิดจากการรอคอย (Waiting) ได้แก่ วิธีการทำงานของแต่ละกระบวนการที่ไม่สอดคล้องกัน ประสิทธิภาพของเครื่องจักรต่ำ ใช้เวลาในการตั้งเครื่องจักร/วัสดุ อุปกรณ์นาน การรอรับช่วงงาน เนื่องจากพนักงานทำงานช้า เครื่องจักร วัสดุ อุปกรณ์อยู่ห่างกัน เสียเวลาในการส่งต่องาน

4.7 ความสูญเสียเนื่องจกงานเสีย(Defect) ได้แก่ เกิดของเสียในกระบวนการแปรรูปการทำงานซ้ำเพื่อแก้ไขการสีข้าวเป็นประจำเกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส สิ้นเปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บและกำจัดของเสีย วิธีการผลิตที่ไม่เหมาะสม เกิดความสูญเสียระหว่างการขนย้าย การออกแบบการผลิตไม่ถูกต้อง ข้าวเปลือกไม่ได้คุณภาพ

5. ประสิทธิภาพการผลิต คือ การหาวิธีการที่ดีที่สุดในการบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ด้วยลดขั้นตอนการทำงานซ้ำซ้อนทั้งหมด ลดการรอคอย ลดการผลิตส่วนเกินให้น้อยที่สุดเพื่อความคุ้มค่าในการผลิตภายในโรงสีข้าว ประกอบด้วย

5.1 ลดเวลาการรอคอยของกระบวนการทำงาน ได้แก่ การยกเลิกงานที่มีขั้นตอนมากเกินความจำเป็น หรือมีขั้นตอนการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ เพื่อไม่ให้เกิดการชลอหรือหยุดรอช่วงการผลิต

5.2 ลดขั้นตอนที่ไม่เพิ่มคุณค่า ได้แก่ การยกเลิกกิจกรรมที่ทำแล้วไม่เกิดประโยชน์ไม่จำเป็น และสามารถตัดออกได้โดยไม่ทำให้กระทบต่อกิจกรรมอื่น ๆ ในกระบวนการผลิต

5.3 การเพิ่มขึ้นของค่าอัตราคุณภาพ ได้แก่ ความสามารถในการผลิตที่เพิ่มขึ้น กระบวนการในการปฏิบัติงานเพื่อให้ได้สินค้า ที่มีคุณภาพสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า ด้วยวิธีการ ในการลดต้นทุน ลดการสูญเสียทุกรูปแบบ และการใช้เทคนิคการทำงานต่าง ๆ เข้ามาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

พหุ ประสิทธิภาพ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง นวัตกรรมจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีนของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์ ผู้วิจัยได้นำเสนอแนวคิด งานวิจัย และเอกสารทางวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นกรอบหรือประเด็นในการวิจัย ดังต่อไปนี้

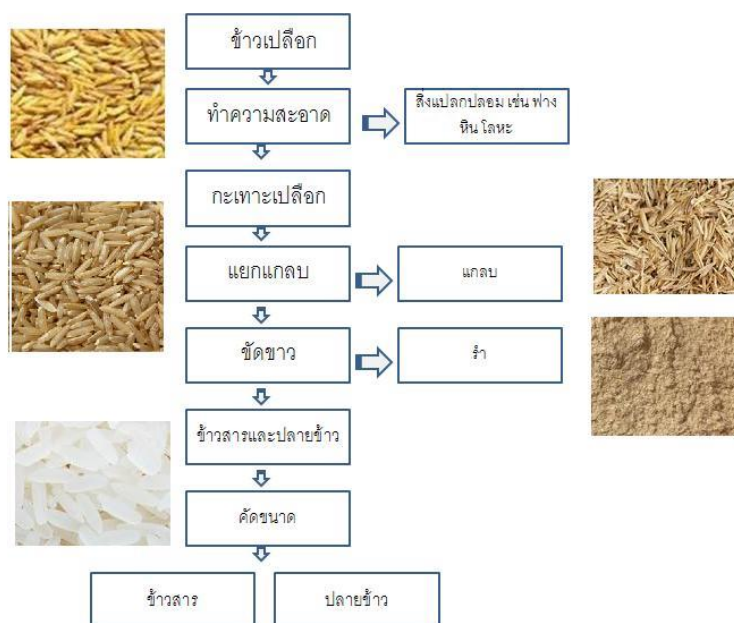
1. แนวคิดเกี่ยวกับการสีข้าว (Concepts Rice Mill)
2. แนวคิดเกี่ยวกับนวัตกรรม (Concepts Innovation)
3. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับลีน (Lean Concepts and Theories)
4. การกำหนดแนวทางการปรับปรุงกระบวนการทำงาน (Setting Guidelines for Improving Work Processes)
5. การศึกษาการทำงาน (Work Study)
6. แนวคิดทฤษฎีประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรอุปกรณ์ (Theory of Overall Effectiveness of Machinery and Equipment)
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Related research)

แนวคิดเกี่ยวกับการสีข้าว

1. การสีข้าว

การสีข้าว (Rice Milling) เป็นขั้นตอนการแปรรูปเบื้องต้นของข้าวเปลือกให้ได้เป็นข้าวสาร หรือ ข้าวกล้องที่เหมาะสมกับการนำไปรับประทานหรือแปรรูปข้าวเปลือกที่จะนำมาสี ต้องผ่านการลดความชื้นมาก่อน ให้มีความชื้น 13 – 15 เปอร์เซ็นต์รายละเอียดของขั้นตอนการสีข้าว ดังภาพประกอบ 2

พูน ปณ ทิโต ชีเว



ที่มา: ศูนย์เครือข่ายข้อมูลอาหารครบวงจร, 2560

ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนการสีข้าว

การสีข้าวต้องมีการตรวจสอบคุณภาพทุกขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ขั้นตอนของวัตถุดิบ คือ ข้าวเปลือก ผ่านขั้นตอนการผลิตต่างๆ จนกระทั่งการบรรจุหีบห่อ โดยประกอบด้วยขั้นตอนหลัก (สุวิวัฒน์ สงวนเขียว และคณะ, 2544) ดังนี้

1. ทำความสะอาดข้าวเปลือก เพื่อแยกแวกสิ่งแปลกปลอม เช่น ฟาง เศษพืช ฝุ่น ผง กรวด ทราย ออกจากข้าวเปลือก การทำความสะอาดข้าวเปลือกเป็นการทำความสะอาดแบบแห้งเช่น ตะแกรงร่อน เช่น

1.1 แยกสิ่งแปลกปลอมที่มีขนาดต่างจากข้าวเปลือก เช่น ฝุ่น ฟาง กรวด ทราย และสิ่งเจือปนอื่นๆ อาจใช้ตะแกรงร่อน หรือใช้ลมเป่า เครื่องจักร เรียกว่า GRAIN SEPARATOR

1.2 แยกสิ่งแปลกปลอมที่มีขนาดใกล้เคียงกับข้าวเปลือก โดยการใช้การแยกด้วยความหนาแน่น หรือความถ่วงจำเพาะ โดยเครื่องจักร เรียกว่าเครื่องแยกเม็ดหิน (Destoner)

1.3 แยกโลหะด้วยเครื่องจับโลหะ

2. การกะเทาะเปลือก เพื่อที่จะแยกเอาเปลือกหุ้มเมล็ด ซึ่งเรียกว่า แกลบ (Husk) ออกจาก เมล็ดข้าว ในขั้นตอนนี้จะใช้เครื่องกะเทาะ (Huller) ซึ่งเป็นลูกยางสองลูกหมุนเข้าหากันด้วยความเร็ว ต่างกัน หรือใช้เครื่องกะเทาะที่ทำด้วยแผ่นโลหะสองแผ่นบุด้วยหินหยาบ เพื่อให้เกิดการเสียดสี กะเทาะให้แกลบหลุดออกจากตัวเมล็ดข้าว ข้าวที่ได้จากขั้นตอนนี้ว่า ข้าวกล้องซึ่งยังมีเยื่อหุ้ม

เมล็ดติดอยู่ จากนั้นจึงแยกแกลบและข้าวเปลือกยังไม่ถูกกะเทาะออกจากข้าวกล้อง แกลบซึ่ง เป็นผลพลอยได้จากการสีข้าว อาจนำไปใช้ เป็นเชื้อเพลิง

3. การขัดขาวและขัดมัน (Whitening and Polishing) เป็นการขัดชั้นรำ (Rice Bran) ซึ่งเป็นเยื่อหุ้มเมล็ด ออกจากข้าวกล้อง ให้เหลือเฉพาะส่วนของเอนโดสเปอรัม และขัดมัน เพื่อให้ผิวเรียบเป็นเงาสะอาดรำข้าว ที่เป็นผลพลอยได้จากขั้นตอนนี้ประกอบด้วยเยื่อหุ้มเมล็ด คัพภะ มีไขมันสูง เป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำมันรำข้าว

4. การคัดขนาดข้าวสาร ใช้ตะแกรงขนาดที่มีรูเปิดที่มีความยาวแตกต่างกัน เพื่อแยกข้าวสาร เต็มเมล็ดต้นข้าว (Head Rice) ออกจากข้าวหัก และปลายข้าว เช่น ปลายข้าวนี้จะมี ความยาว ประมาณเท่ากับหรือน้อยกว่า $\frac{6}{8}$ ของความยาวเมล็ดเต็ม 2.1.1 คุณภาพข้าวสาร การสีข้าวเปลือกจะได้ผลิตภัณฑ์ข้าวสารประมาณ 68 – 70 เปอร์เซ็นต์ รำ 8 - 10 เปอร์เซ็นต์และแกลบ 20 – 24 เปอร์เซ็นต์ข้าวสาร คุณภาพดี ควรสีได้ข้าวเต็มเมล็ด (Whole Kernels) และต้นข้าว (Head Rice) มากโดยมีข้าวหัก (Broken) น้อยปัจจัยที่ทำให้ข้าวหักใน ระหว่างการสีคือเมล็ดยาวมาก เมล็ดบิดเบี้ยว หรือไม่สมบูรณ์ เมล็ดมีท้องไข หรือ เมล็ดอ่อน การเกิด เมล็ดร้าวก่อนการสี ซึ่งอาจเกิดจากการเก็บเกี่ยวข้าวแช่น้ำ หรือเก็บเกี่ยวช้า รวมทั้งการปฏิบัติหลัง การเก็บเกี่ยวไม่เหมาะสม

5. ข้าวเต็มเมล็ด (Whole Kernels) หมายถึง เมล็ดข้าวที่อยู่ในสภาพเต็มเมล็ดไม่มีส่วนใดหัก เมื่อแบ่งส่วนข้าวเต็มเมล็ดตามความยาวของเมล็ดออกเป็น 10 ส่วนเท่าๆ กัน ให้รวมถึงเมล็ดข้าวที่มี ความยาวตั้งแต่ 9 ส่วนขึ้นไปเป็นข้าวเต็มเมล็ดด้วย ชั้นของเมล็ดข้าว (Classes of Rice Kernels) หมายถึง ชั้นของเมล็ดข้าวที่แบ่งตามระดับ ความยาวของข้าวเต็มเมล็ด ข้าวขาวเมล็ดยาว ชั้น 1 (Long Grain Class 1) คือ ข้าวเต็มเมล็ดที่มีขนาดความยาวเกิน 7.0 มิลลิเมตร ข้าวเมล็ดยาว ชั้น 2 (Long Grain Class 2) คือ ข้าวเต็มเมล็ดที่มีขนาดความยาวเกิน 7.0 มิลลิเมตร ข้าวเมล็ดยาว ชั้น 3 (Long Grain Class 3) คือ ข้าวเต็มเมล็ดที่มีขนาดความยาวเกิน 7.0 มิลลิเมตร ต้นข้าว (Head Rice) หมายถึง เมล็ดข้าวหักที่มีความยาวมากกว่าข้าวหัก แต่ไม่ถึงความ ยาวของข้าวเต็มเมล็ด และให้รวมถึงเมล็ดข้าวแตกเป็นซีก ที่มีเนื้อที่เหลืออยู่ ตั้งแต่ 80 เปอร์เซ็นต์ ของเมล็ด ข้าวหัก (Broken) หมายถึง เมล็ดข้าวหักที่มีความยาวตั้งแต่ 2.5 ส่วนขึ้นไปแต่ไม่ถึงความ ยาวของต้นข้าว และให้รวมถึงเมล็ดข้าวแตกเป็นซีก ที่มีเนื้อที่เหลืออยู่ไม่ถึงร้อยละ 80 ของเมล็ด ปลายข้าวชิว้น (Small Broken C1) หมายถึง เมล็ดข้าวหักขนาดเล็กที่ร่อนผ่านตะแกรง โลหะรูกลมเบอร์ 7 (Sieve) ผ่าศูนย์กลางรู 1.75 มิลลิเมตร หนา 0.79 มิลลิเมตร 2.1.2 ระดับการสีข้าว ระดับการสีให้แบ่งระดับการสีออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

1. สีดีพิเศษ (Extra Well Milled) คือการสีขัดเอารำออกทั้งหมดจนเมล็ดข้าวมีลักษณะ สวยงามเป็นพิเศษ

2. สีดี (Well Milled) คือการสีขัดเอารำออกทั้งหมดจนเมล็ดข้าวมีลักษณะสวยงามดี

3. สีสปานกลาง (Reasonably Well Milled) คือการสีขัดเอารำออกเป็นส่วนมากจนเมล็ด ข้าวมีลักษณะสวยงามพอสมควร

4. สีธรรมดา (Ordinarily Milled) คือการสีขัดเอารำออกแต่เพียงบางส่วน

1.2 ส่วนประกอบของเครื่องสีข้าว เครื่องสีข้าวจะปฏิบัติงานได้นั้น จำเป็นต้องมีเครื่องต้นกำลังทำการฉุด และเครื่องต้นกำลัง ที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน มีดังนี้

2.2.1 เครื่องจักรไอน้ำ ประกอบด้วย หม้อน้ำ ปล่อยไฟ และตัวเครื่องจักรต้นกำลัง หลักการทำงานคือ ใช้แกลบ ซึ่งเป็นผลผลิตพลอยได้จากการสีข้าวเป็นเชื้อเพลิงต้มน้ำในหม้อน้ำให้เดือด แล้วนำกำลังไอน้ำจากหม้อน้ำมาดันเครื่องจักรให้หมุน

2.2.2 มอเตอร์ไฟฟ้า ใช้พลังงานจากมอเตอร์ซึ่งใช้กระแสไฟฟ้า มาทำการฉุดหมุนเครื่องสีข้าว

2.2.3 เครื่องกล ที่ใช้น้ำมันเบนซินหรือน้ำมันดีเซล โดยทั่วๆ ไปแล้ว ข้าวเปลือกที่ได้รับจากชาวนายังไม่สะอาดพอที่จะส่งเข้าเครื่องสีเลย จะต้องนำผ่านตะแกรงร่อนสิ่งเจือปนออก ได้แก่ ฟางข้าว เศษดิน เศษหิน และฝุ่นละออง แล้วจึงนำเข้าเครื่องกะเทาะเปลือกข้าวเปลือก ซึ่งจะมีลูกยางกลม 2 ลูกนี้ หมุนอยู่เมล็ดข้าวเปลือกที่ผ่าน ร่องระหว่างลูกกลมายาว 2 ลูกนี้ จะถูกแรงเสียดสีของลูกยางทำให้เปลือกข้าวหลุดออกจากเครื่อง กะเทาะข้าวเปลือก จะได้แกลบข้าวกล้อง และข้าวเปลือกส่วนที่ยังไม่ถูกกะเทาะเปลือก ผ่านต่อไปยัง ตะแกรงเหลี่ยม ซึ่งมีแผ่นตะแกรงทำการร่อนแยกแกลบ ข้าวเปลือก และข้าวกล้องออกจากกัน ข้าวเปลือกจะย้อนกลับไปเข้าเครื่องกะเทาะเปลือกใหม่ ข้าวกล้องจะผ่านไปตะแกรงโยก เพื่อทำการ คัดข้าวเปลือกที่ยังมีผสมไปกับข้าวกล้องออกให้เหลือแต่ข้าวกล้องล้วนๆ แกลบ ที่ร้อนออกจากตะแกรงจะดูดพัดลมดูดไปไว้ต่างหาก ขณะเดียวกันพัดลมจะดูดเศษ ข้าวกล้องละเอียด หรือจุกข้าวรวมทั้งแกลบละเอียดที่เกิดจากการกะเทาะเปลือกข้าวเปลือก ไปไว้ยัง อีกทางหนึ่ง ส่วนนี้เรียกว่ารำหยาบ ตะแกรงโยก มีหน้าที่คัดข้าวเปลือกออกจากข้าวกล้อง ในตะแกรงโยก ที่มีแผ่นเหล็กบางๆ วางกันเป็นช่องๆ สลับฟันปลา ตะแกรงโยกจะเดินหน้าถอยหลังตลอดเวลา ข้าวเปลือกและข้าวกล้อง จะถูกคัดแยกไปคนละทาง ข้าวเปลือกจะย้อนกลับไปเข้าเครื่องกะเทาะใหม่ ส่วนข้าวกล้องจะผ่านหิน ไปสู่หินขัดข้าวเปลือก และหินขัดข้าวขาวต่อไป หินขัดข้าวกล้องและหินขัดข้าวขาว มีลักษณะเป็นเหล็กทรงลูกข้าง มีหินกากเพชรผสมปูน ปอกไว้โดยรอบตั้งบนแกนที่หมุนได้ ผนังที่หุ้มหินขัดข้าว จะมียางเป็นท่อนๆ เรียกยางขัดข้าว วางอยู่ เป็นประจำ ข้าวกล้องจะผ่านช่องว่างระหว่างหินขัดข้าวและยางขัดข้าว ในขณะที่หินขัดข้าวหมุน ตลอดเวลา ข้าวกล้องจะถูกขัดจนขาว โดยผ่านหินขัดข้าว 2 ครั้ง คือ หินขัดข้าวกล้อง และหินขัดข้าวขาวที่ผนังหุ้มหินขัดข้าวกล้อง และหินขัดข้าวขาวจะมีช่องให้พัดลมดูดผิวของเมล็ดข้าวกล้องที่ถูกขัด ออกไป ส่วนนี้เรียกว่า รำละเอียดข้าวขาวที่ออกจากหินขัดข้าว จะเป็น ต้นข้าว ข้าวหัก และปลายข้าว รวมกันจะต้องนำไปผ่านตะแกรงเหลี่ยม และตะแกรงกลม เพื่อคัดออกมาเป็นชนิดข้าวตามต้องการ ต่อไป

ตะแกรงเหล็ยิม ที่คัดต้นข้าว และปรายข้าวนี้ ประกอบด้วยแผ่นตะแกรงซ้อนกันหลายแผ่น แต่ละแผ่นจะมีรูตะแกรงขนาดต่างๆ กัน เพื่อให้ข้าวแต่ละชนิดผ่านได้และผ่านไม่ได้ ตัวตะแกรงเหล็ยิม จะเขย่าตลอดเวลาที่ทำงานตะแกรงกลมที่ลักษณะเป็นแผ่นม้วนกลม หมุนตลอดเวลาที่ทำงาน ผิวแผ่น 7 เหล็กด้านในมีรูลักษณะแบบเต้าขนมครกแต่เล็กกว่ามาก เพื่อให้เมล็ดข้าวที่หักที่เล็กเกาะอยู่ ขณะที่ปล่อยให้เมล็ดใหญ่กว่าผ่านไปได้ข้าวที่ผ่านการคัดของตะแกรงกลมแล้วจะได้ขนาดและชนิดตามต้องการ ซึ่งแบ่งเป็นชนิดจากใหญ่ไปหาเล็ก คือ ต้นข้าว ปลายข้าว เอ.วันเลิศพิเศษ ปลายข้าว เอ.วันเลิศ ปลายข้าวซี ข้าวเปลือก 1 ตัน หรือ 1,000 กิโลกรัม หรือ 100 ถัง สีเป็นข้าว 100 เปอร์เซนต์ชั้น 2 จะได้ รายละเอียดดังนี้

1. ต้นข้าว 405 กิโลกรัม
2. ปลายข้าว เอ.วันเลิศพิเศษ 20 กิโลกรัม
3. ปลายข้าว เอ.วันเลิศ 16 กิโลกรัม
4. ปลายข้าวซี 90 กิโลกรัม
5. รำละเอียด 81 กิโลกรัม
6. รำหยาบ 30 กิโลกรัม
7. แกลบ + ละออง 214 กิโลกรัม

ตัวเลขจากการสีข้าวข้างบนเป็นตัวเลขโดยประมาณ ต้นข้าวและปลายข้าวอาจจะได้มากหรือน้อยกว่านี้ได้ ซึ่งขึ้นกับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ชนิดของข้าวเปลือก ประสิทธิภาพในการสีและคุณภาพของข้าวสาร และปลายข้าวที่ต้องการ

1.3 โรงสีข้าว โรงสีข้าวมีบทบาทสำคัญในการแปรรูปวัตถุดิบ (ข้าวเปลือก) จากผู้ผลิต (ชาวนา) ไปเป็นสินค้า (ข้าวสาร) เพื่อขายให้แก่ผู้บริโภค (ประชาชน) ทั่วไป โดยอาศัยระบบกลไกทางตลาด ทำการขายข้าวไปยังประชาชนในประเทศเกือบทั้งหมดซึ่งบริโภคข้าวสารเป็นหลัก และที่เหลือจะส่งออก ไปขายยังประเทศต่าง ๆ ประเทศไทยนับเป็นผู้ส่งออกข้าวรายใหญ่ที่สุดของโลก โดยส่งออกปี ละ ประมาณ 4 - 5 ล้านตัน มาตลอดหลาย ๆ ปี แล้ว นำรายได้เข้าประเทศปี ละหลายหมื่นล้านบาท จากสถิติของกรมโรงงานอุตสาหกรรม ในประเทศไทยมีโรงสีทั้งหมดตั้งแต่ขนาดเล็ก คือ 10 เกรียน/วัน ถึงขนาดใหญ่ 200 เกรียน/วัน รวมกันประมาณ 4,000 โรง กระจายอยู่ทั่วประเทศไทย จังหวัดที่มีโรงสีมากที่สุดจะเป็นจังหวัดทางภาคอีสาน รองลงมาคือทางภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคใต้ จะมีน้อยที่สุด โรงสีข้าวในสมัยก่อนส่วนมากจะเป็นโรงสีขนาดเล็ก มีกำลังการผลิตไม่เกิน 50 เกรียน/วัน (1 เกรียน ข้าวเปลือก ประมาณ 1,000 กิโลกรัม) ในช่วงปี พ.ศ. 2520 - 2530 ได้มีการพัฒนาระบบโรงสีให้มีกำลังการผลิตสูงขึ้น เป็นขนาด 80 - 150 เกรียน/วัน ในปัจจุบันโรงสีบางแห่งใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์หรือระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสีข้าว (รุ่งเรือง กาลศิริศิลป์, 2553 : 78) ขนาดของโรงสีข้าว โรงสีข้าวที่ทำการสีข้าวอยู่ในปัจจุบันมีขนาดแตกต่างกัน อาจแบ่งได้เป็น 3 ขนาด คือ

โรงสีขนาดเล็ก โรงสีขนาดกลาง และโรงสีขนาดใหญ่ การแบ่งขนาดนี้ขึ้นอยู่กับมาตรฐานที่ใช้ในการจำแนก ซึ่งมีอยู่ 2 มาตรฐาน คือ

1. จำแนกตามกำลังการผลิต

1.1 โรงสี ข้าวขนาดเล็ก หมายถึง โรงสี ที่มีกำลังการผลิต อยู่ในช่วงระหว่าง 10 - 40 เกวียน/วัน

1.2 โรงสีขนาดกลาง หมายถึง โรงสีที่มีกำลังการผลิตระหว่าง 50 - 80 เกวียน/วัน'

1.3 โรงสี ขนาดใหญ่ หมายถึง โรงสี ที่มีกำลังการผลิต อยู่ในช่วงระหว่าง 100 - 250 เกวียน/ วัน

2. จำแนกตามจำนวนคนงาน

2.1 โรงสีข้าวขนาดเล็ก หมายถึง โรงสีที่ใช้คนงานไม่เกิน 5 คน

2.2 โรงสีขนาดกลาง หมายถึง โรงสีที่มีคนงานไม่เกิน 10 คน

2.3 โรงสีข้าวขนาดใหญ่ หมายถึง โรงสีที่มีคนงานเกิน 10 คน

การสร้างโรงสีจะไม่นิยม สร้างใหญ่กว่า 250 เกวียน/วัน เพราะจะมีปัญหาเรื่องการลงทุนสูงและการหาซื้อวัตถุดิบมาป้อนโรงสี ซึ่งจะหายาก เนื่องจากจำนวนโรงสีข้าวในแต่ละจังหวัด มีจำนวนมากกำลังผลิตสูงกว่าปริมาณข้าวเปลือกที่ผลิตจากท้องที่นั้น ๆ จึงต้องมีการแข่งขันซื้อข้าวเปลือกเพื่อสีข้าว โดยเฉพาะบางปี ถ้าเกิดฝนแล้ง หรือฝนทิ้งช่วงจะทำให้ข้าวเปลือกเสียหายได้ ผลผลิตน้อย ก็จะทำให้เกิดการแข่งขันซื้อข้าวเปลือกมาก ทำให้ข้าวเปลือกขึ้นราคา ชาวนาจะขายข้าวเปลือกได้ราคาดี ซึ่งเป็นหลักกรรมตาของการตลาดในเรื่องดีมานด์และซัพพลาย ซึ่งมี ระบบต้นกำลัง ดังต่อไปนี้

1. เครื่องจักรกลไอน้ำจะใช้แกลบจากการสีข้าวเป็นเชื้อเพลิงการลงทุนติดตั้งในระยะเริ่มต้น ค่อนข้างสูง แต่ค่าใช้จ่ายภายหลังการติดตั้งแล้วจะถูกที่สุด เครื่องต้นกำลังแบบนี้เหมาะสำหรับโรงสีข้าวขนาดกลางและใหญ่

2. เครื่องยนต์ดีเซลใช้น้ำมันดีเซลเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง เหมาะกับโรงสีข้าวขนาดกลางและขนาดเล็ก ค่าติดตั้งถูกกว่าเครื่องต้นกำลังชนิดอื่น ๆ แต่ค่าใช้จ่ายเพื่อเป็นค่าน้ำมันเชื้อเพลิงค่อนข้างสูง

3. มอเตอร์ไฟฟ้าจะใช้กระแสไฟฟ้าในการขับเคลื่อนมอเตอร์เมื่อ เริ่มเดินเครื่องจะใช้กระแสไฟฟ้าสูงมาก แต่เมื่อมอเตอร์ทำงานและขับเคลื่อนเครื่องสีข้าวแล้วกระแสไฟฟ้าจะลดลง

4. กรรมวิธีการสีข้าว ขั้นตอนการสีข้าวของโรงสีโดยทั่วไปจะแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้คือ

4.1 การทำความสะอาด เป็นการแยกเอาสิ่งเจือปน อาทิ เศษฟาง ข้าวลีบ เศษดิน และฝุ่น ออกไปและยังมีการคัดแยกเมล็ดข้าวเปลือกที่มีขนาดเล็กออกไปด้วย โดยให้ข้าวเปลือกผ่านตะแกรงที่มีรูขนาดต่าง ๆ กัน และใช้ลมเป่าจากพัดลมช่วยในการแยกสิ่งเจือปนออกไป

4.2 การกะเทาะข้าวเปลือก ข้าวเปลือกที่ผ่านการทำความสะอาดแล้ว จะผ่านไปยังเครื่องกะเทาะข้าวเปลือก ซึ่งจะกะเทาะข้าวเปลือกให้เปลือกข้าวออกกลายเป็นข้าวกล้อง

4.3 การคัดแยกข้าวกล้องจะไหลผ่านไปยังส่วนที่จะทำหน้าที่คัดแยกข้าวเปลือก และ ข้าวกล้องออกจากกัน ข้าวเปลือกที่แยกออกมาจะผ่านกลับไปยังเครื่องกะเทาะเปลือก อีกครั้ง เพื่อทำการกะเทาะข้าวส่วนข้าวกล้องที่ได้จะถูกส่งไปยังส่วนขัดข้าวขาวเพื่อขัดเป็นข้าวสารที่มีความขาวตามต้องการ

4.4 คัดแยกทำเป็นเปอร์เซ็นต์ ข้าวสารที่ขัดได้ความขาวตามต้องการแล้ว จะถูกนำไปทำการคัดแยกเอาต้นข้าวและปลายข้าวออกจากกัน

แนวคิดเกี่ยวกับนวัตกรรม

1. ความหมายของนวัตกรรม

นวัตกรรม (Innovation) มีรากศัพท์มาจาก Innovare ในภาษาละติน แปลว่า ทำสิ่งใหม่ขึ้นมา การนำแนวความคิดใหม่หรือการใช้ประโยชน์จากสิ่งที่มีอยู่แล้วมาใช้ในรูปแบบใหม่ เพื่อทำให้เกิดประโยชน์ทางเศรษฐกิจ หรือก็คือ “การทำในสิ่งที่แตกต่างจากคนอื่นโดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ (Change) ที่เกิดขึ้นรอบตัวเราให้กลายมาเป็นโอกาส (Opportunity) และถ่ายทอดไปสู่แนวความคิดใหม่ที่ทำให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคม” แนวความคิดนี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาในช่วงต้นศตวรรษที่ 21 โดยจะเน้นไปที่การสร้างสรรค การวิจัยและพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อันจะนำไปสู่การได้มาซึ่ง นวัตกรรมทางเทคโนโลยี (Innovation Technology)

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ ได้ให้ความหมายของคำว่า นวัตกรรม (Innovation) คือ สิ่งใหม่ที่เกิดจากการใช้ความรู้และความคิดสร้างสรรค์ที่มีประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคม และหมายรวมถึงสิ่งที่เกิดขึ้นจากความสามารถในการใช้ความรู้ ความคิดสร้างสรรค์ ทักษะ และประสบการณ์ทางเทคโนโลยีหรือการจัดการมาพัฒนาให้เกิดผลิตภัณฑ์ หรือกระบวนการผลิต หรือบริการใหม่ เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาด ตลอดจนการปรับปรุงเทคโนโลยี การแพร่กระจายเทคโนโลยี การออกแบบผลิตภัณฑ์ และการฝึกอบรมที่นำมาใช้เพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจและก่อให้เกิดประโยชน์สาธารณะในรูปแบบของการเกิดธุรกิจ การลงทุน ผู้ประกอบการ หรือตลาดใหม่หรือรายได้แหล่งใหม่ รวมทั้งการจ้างงานใหม่ นวัตกรรมจึงเป็นกระบวนการที่เกิดจากการนำความรู้และความคิดสร้างสรรค์มาผนวกกับความสามารถในการบริหารจัดการ เพื่อสร้างให้เกิดเป็นธุรกิจนวัตกรรมหรือ

ธุรกิจใหม่ อันจะนำไปสู่การลงทุนใหม่ที่ส่งผลต่อการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันขององค์กร และประเทศชวาร์รัฐ ขวัญนาค (2564) ได้ให้ความหมายไว้ว่า นวัตกรรม หมายถึง การสรรสร้างสินค้าและบริการใหม่ การพัฒนาสินค้า ออกแบบสินค้าให้โดดเด่นน่าสนใจ หรือพัฒนาสินค้าและบริการเดิมของชุมชนให้ดียิ่งขึ้น เป็นกิจการของชุมชนแต่ละท้องถิ่นแต่ละตำบลเกี่ยวกับการผลิตสินค้าและการให้บริการด้านการท่องเที่ยว มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สร้างงานสร้างรายได้ให้กับชุมชน ผลิตและจำหน่ายในท้องถิ่น กระตุ้นให้ชุมชนพัฒนาผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น โดยเลือกผลิตภัณฑ์ที่โดดเด่นมา 1 ชิ้น จากแต่ละตำบลมาเป็นสินค้า โอท็อป ครอบคลุมผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น เช่น โอท็อปเพื่อการท่องเที่ยว ของใช้ในครัวเรือน อาหาร สมุนไพร และเครื่องดื่ม เป็นต้น มีการใช้นวัตกรรมเพื่อการท่องเที่ยว โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเครื่องมือในการผลิตสินค้าวิสาหกิจชุมชน การทำธุรกรรมทางพาณิชย์ อิเล็กทรอนิกส์ ลูกค้าสามารถสั่งซื้อสินค้าวิสาหกิจชุมชนผ่านระบบออนไลน์ได้

ณิชาธิ์ การปลุก (2556) ได้ให้ความหมายไว้ว่า นวัตกรรม หมายถึง การกระทำสิ่งใหม่ คิดริเริ่มทำสิ่งใหม่ๆ ที่แปลกหรือแตกต่างไปจากเดิมหรือการปรับปรุงของเก่าให้ใหม่และเหมาะสม โดยผ่านการทดลองและพัฒนาจนเป็นที่เชื่อถือได้ว่าเป็นผลดีในทางปฏิบัติ ทำให้ระบบก้าวไปสู่จุดหมายปลายทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ

พชรมน เหล่าพรหม (2557 : 18) ได้ให้ความหมายไว้ว่า นวัตกรรม หมายถึง ความสามารถในการใช้ความรู้ ความคิด การปฏิบัติที่ยังไม่เคยมีใช้มาก่อน หรือเป็นการพัฒนา ดัดแปลงสร้างสรรค์ความคิดใหม่ให้ทันสมัย และนำไปใช้ในการทำสิ่งต่างๆ ให้ดีกว่าเดิม

พยัต วุฒิรงค์ (2557 : 12) ได้ให้ความหมายไว้ว่า นวัตกรรม หมายถึง สิ่งใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อนในหน่วยงาน องค์กร ประเทศ หรือในโลก และต้องสามารถนำมาใช้ได้จริง เพื่อสร้างให้เกิดประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจ สังคม หรือจิตใจ

จินตหรา แสงทะรา (2556 : 15) ได้ให้ความหมายไว้ว่า นวัตกรรม หมายถึง วิธีการใหม่ๆ ที่แตกต่างไปจากเดิม โดยอาจจะได้มาจากการคิดค้นหาวิธีที่แตกต่างจากวิธีเดิม หรือมีการปรับปรุง กระบวนการเก่าให้เหมาะสมกว่าเดิม ซึ่งสิ่งเหล่านั้นได้ทดลองและพัฒนาจนได้รับความน่าเชื่อถือได้แล้วว่าได้ผลดีในการปฏิบัติจริง

O'Loughlin (2016 : 1) ได้ให้ความหมายไว้ว่า นวัตกรรม หมายถึง การคิด และการดำเนินการหรือการทำสิ่งนั้นด้วยวิธีที่ดีกว่า ซึ่งนวัตกรรมไม่ได้เพียงแต่หมายความถึง การทำสิ่งใหม่ๆ หรืออะไรที่แตกต่าง แต่ยังหมายถึง การพัฒนา ปรับปรุงสิ่งนั้นให้ดีขึ้น ไม่จำเป็นว่าจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือแม้กระทั่งคุณลักษณะใหม่ของผลิตภัณฑ์ แต่อาจเป็นการพัฒนาสิ่งเล็กๆ ส่วนใดส่วนหนึ่งขององค์กร เพื่อให้องค์กรนำไปสู่สิ่งที่ดีขึ้น

Mars และ Hoskinson (2013 : 2-3) ได้ให้ความหมายไว้ว่า นวัตกรรม หมายถึง แนวคิดที่เป็นศูนย์กลางความเข้าใจประวัติศาสตร์ของมนุษย์ การพัฒนาของวัฒนธรรมและชุมชนที่ชัดเจน วิวัฒนาการของสังคม รากฐานความเจริญรุ่งเรืองที่ทันสมัย และค่านิยมสัญญาของอนาคต

Hao (2012 : 20) ได้ให้ความหมายไว้ว่า นวัตกรรม หมายถึง การสร้างสรรค์ การริเริ่ม และประยุกต์แนวคิดที่มีกระบวนการอย่างเป็นขั้นตอนหรือเป็นระยะ

Luengo และ Obeso (2012 : 453) ได้ให้ความหมายไว้ว่า นวัตกรรม หมายถึง แหล่งข้อมูลพื้นฐานเพื่อให้ได้เปรียบทางการแข่งขัน หรือแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีความสำคัญต่อกระบวนการตัดสินใจของฝ่ายบริหาร

Hughes (2003) ให้ความหมายของนวัตกรรม (innovation) ไว้ว่าเป็นการนำวิธีการใหม่มาปฏิบัติหลังจากได้ผ่านการทดลองหรือได้รับการพัฒนามาเป็นขั้น ๆ แล้ว โดยเริ่มมาตั้งแต่การ

- 1) คิดค้น (Invention)
- 2) การพัฒนา (Development) หรือ โครงการทดลองปฏิบัติก่อน (Pilot Project)
- 3) นำไปปฏิบัติจริง (Implement)

Toffler (1980) ให้ความหมายของนวัตกรรมไว้ว่า นวัตกรรม เป็นการผสมผสานระหว่างเครื่องมือกล และเทคนิคต่าง ๆ ที่มี 3 ลักษณะประกอบกันได้แก่

- 1) จะต้องเป็นการสร้างสรรค์ขึ้นใหม่ (Creative) และเป็นความคิดที่สามารถปฏิบัติได้ (Feasible Idea)
- 2) จะต้องสามารถนำไปใช้ได้ผลจริง (practical application)
- 3) มีการเผยแพร่ออกสู่ชุมชน (Distribution)

จากความหมายของนวัตกรรมข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า นวัตกรรม หมายถึง การใช้ ความคิด การปฏิบัติที่ใหม่ กระบวนการปฏิบัติงานที่เปลี่ยนแปลงจากการปฏิบัติแบบเดิม เพื่อเปลี่ยนให้เกิดแนวคิดทักษะ ความคิด ความรู้ นำมาประยุกต์ใช้กับงานหรือสร้างสิ่งใหม่ ไม่ว่าจะเป็นการนำเอาเทคโนโลยีมาสร้างรูปแบบกระบวนการทำงานขึ้นมาใหม่ให้กับองค์กรนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลอย่างสูงสุดกับองค์กร

2. ประเภทของนวัตกรรม

การสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันของหน่วยงาน องค์กร ทั้งภาครัฐและภาคธุรกิจ เกิดจากความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรม ซึ่งองค์กรนำมาใช้ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทางบวก เพื่อนำไปสู่ปัจจัยแห่งความสำเร็จ (จิรพรรณ จันทรวีเชียร. 2559 : 10) ได้จำแนกประเภทของนวัตกรรมเป็น 3 ประเภท ดังนี้

2.1 นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (Product Innovation) เป็นการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นในเชิงพาณิชย์ให้ดีขึ้น หรือเป็นสิ่งใหม่ในตลาด นวัตกรรมนี้อาจเป็นของใหม่ต่อโลก ต่อประเทศ หรือแม้แต่ต่อองค์กร ซึ่งนวัตกรรมผลิตภัณฑ์นั้น ยังสามารถถูกแบ่งออกเป็น

2.1.1 ผลิตภัณฑ์ที่จับต้องได้ หรือสินค้าทั่วไป เช่น รถยนต์รุ่นใหม่ ทีวีที่ใช้เทคโนโลยีสูง (High Definition TV: HDTV) ดีวีดี (Digital Video Disc: DVD) เป็นต้น

2.1.2 ผลิตภัณฑ์ที่จับต้องไม่ได้ ได้แก่ การบริการ เช่น แพคเกจทัวร์อนุรักษ์ธรรมชาติ, ธุรกิจการเงิน – ธนาคาร ผ่านทางโทรศัพท์ เป็นต้น

2.2 นวัตกรรมกระบวนการ (Process Innovation) เป็นการเปลี่ยนแนวทาง หรือวิธีการผลิตสินค้า หรือบริการ ให้การให้บริการในรูปแบบที่แตกต่างออกไปจากเดิม เช่น การผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time: JIT) การบริหารงานคุณภาพองค์กรรวม (Total Quality Management :TQM) และการผลิตแบบกะทัดรัด (Lean Production) เป็นต้น

2.3 นวัตกรรมบริการ (Service Innovation) เป็นนวัตกรรมที่สร้างขึ้นเพื่อให้และผู้รับบริการ ได้รับบริการที่สะดวก รวดเร็ว และใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง เช่น เว็บไซต์เครือข่ายทางสังคม Facebook ของมาร์ค ซัคเคอร์เบิร์ก เป็นต้น

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติได้แบ่งประเภทของนวัตกรรมออกเป็น 5 ประเภท (กฤตลักข์ ไม่เรียง, 2563 ; ศิวะนันท์ ศิวพิทักษ์, 2554) ดังนี้

1. นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (Product Innovation) เป็นการเปลี่ยนแปลงในลักษณะการทำงานหรือการใช้งานของผลิตภัณฑ์ มีการเปลี่ยนแปลงในวัสดุอุปกรณ์ ส่วนประกอบ คุณสมบัติเชิงเทคนิค ความเป็นมิตรกับผู้ใช้งาน หรือลักษณะอื่นๆ (บุษกร คำโฮม, 2562 ; OECD, 2005)

2. นวัตกรรมบริการ (Service Innovation) เป็นการสร้างสรรค์ในกระบวนการให้บริการให้มีความทันสมัย ตอบสนองความต้องการและความสะดวกสบายรูปแบบใหม่แก่ลูกค้า เพื่อยกระดับประสิทธิภาพของการบริการและสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับธุรกิจไปในทิศทางที่ดี (ภาณุชนาถ เพิ่มพูน และบรรดิษฐ์ พระประทานพร, 2561)

3. นวัตกรรมกระบวนการ (Process Innovation) เป็นการเปลี่ยนแปลงในกระบวนการผลิตหรือการส่งมอบผลิตภัณฑ์ทั้งในด้านเทคนิค เครื่องมืออุปกรณ์ หรือระบบปฏิบัติการที่ช่วยในการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด เพื่อลดต้นทุนในการผลิต เพิ่มคุณภาพในการส่งมอบสินค้า หรือการปรับปรุงคุณภาพของสินค้า (OECD, 2005) และมีเป้าหมายในการพัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์ที่จะส่งมอบยังผู้บริโภคได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อองค์กรมากที่สุด (บุษกร คำโฮม, 2562)

4. นวัตกรรมการตลาด (Marketing Innovation) เป็นรูปแบบที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงส่วนประสมทางการตลาด (Marketing Mix) สำหรับลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย ซึ่งมีจุดมุ่งหมาย คือ

การเปลี่ยนแปลงวิธีการนำเสนอสินค้าหรือบริการเข้าสู่ตลาดใหม่และการคัดเลือกตลาดในการนำเสนอสินค้าหรือบริการแก่ลูกค้ากลุ่มเป้าหมายให้ดีขึ้น (ไพบูลย์ อาชารุ่งโรจน์ และคณะ, 2560)

5. นวัตกรรมองค์กร (Organizational Innovation) เป็นการปรับเปลี่ยนโครงสร้างองค์กร หลักปฏิบัติทางธุรกิจ หรือการจัดสถานที่ทำงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน เช่น แนวปฏิบัติใหม่เพื่อปรับปรุงการเรียนรู้และแบ่งปันความรู้ การออกแบบกระบวนการทางธุรกิจใหม่ (Business Process Re-engineering) ระบบการผลิตแบบลีน (Lean Production) ระบบบริหารงานคุณภาพ (Quality Management System) เป็นต้น (กนกวรรณ ภูใหม่, 2559; OECD, 2005)

จากที่กล่าวมาข้างต้น ประเภทของนวัตกรรมขึ้นอยู่กับองค์กรว่าจะนำนวัตกรรมตัวใดมาใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ เหตุการณ์ ให้สามารถเป็นแรงขับเคลื่อนที่จะนำองค์กรไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งศึกษานวัตกรรมในการทำงาน ฉะนั้น ประเภทของนวัตกรรมที่มีลักษณะเข้าข่ายกับงานวิจัยที่ศึกษานี้ คือ นวัตกรรมกระบวนการ

3. หลักการของนวัตกรรม

การสร้างนวัตกรรมองค์กร ใช้ว่าทุกองค์กรจะทำแล้วจะประสบความสำเร็จ สาเหตุสำคัญเนื่องมาจากพฤติกรรมที่ปิดกั้นความสามารถด้านนวัตกรรม กล่าวคือ การไม่ยอมรับ หรือกลัวในสิ่งที่กำลังจะมีการเปลี่ยนแปลง ฉะนั้น สิ่งที่สำคัญที่องค์กรธุรกิจจะต้องจัดการก่อนที่จะดำเนินการสร้างนวัตกรรมองค์กรนั้น องค์กรธุรกิจจำเป็นต้องพิจารณาประเด็นทั้ง 4 ประเด็น ดังนี้ (ปิยะนารถ สิงห์ชู, 2555 : เว็บไซต์)

1) ต้องเข้าใจถึงสภาพแวดล้อมโดยรวมทางธุรกิจ หรือกลุ่มอุตสาหกรรมที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งจะพิจารณาในด้านของความเหมาะสม และความจำเป็นในการเปลี่ยนแปลง

2) ต้องเข้าใจสภาพแวดล้อมภายในองค์กรธุรกิจว่ามีความพร้อมในการที่จะสร้างนวัตกรรมองค์กรหรือไม่ เรื่องของเงินทุน บุคลากร

3) สร้างความเข้าใจกับทุกฝ่ายในองค์กรธุรกิจ ตั้งแต่ระดับผู้บริหารจนถึงพนักงานระดับปฏิบัติการ เพื่อสร้างแนวทางในการปฏิบัติให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน และป้องกันปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นจากคนบางกลุ่มที่ไม่สามารถยอมรับกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

4) นวัตกรรมเป็นประโยชน์ต่อองค์กรธุรกิจ ไม่ใช่เป็นเพียงแต่ความคิดถือได้ว่าเป็นปัจจัยพื้นฐานในการสร้างนวัตกรรมองค์กร คือ การเข้าใจถึงสภาพแวดล้อมโดยรวมสภาพแวดล้อมภายในองค์กร บุคลากร และนานวัตกรรมนั้นมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ก็จะทำให้การจัดการ

นวัตกรรมองค์กร สามารถที่จะกระทำได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสำเร็จในที่สุดการสร้างนวัตกรรมใหม่นั้น คือ การเริ่มมีความคิดใหม่ๆ แต่วิธีการที่จะสร้างสรรค์ความคิดนั้น จำเป็นต้องมีปัจจัย 5 ข้อ ดังนี้ (ปฐมทัศน์ บรรณเลิศ, 2559 : 12-13)

1) โครงสร้าง ต้องอาศัยความร่วมมือของคนในองค์กร ทั้งผู้บริหารระดับสูงและผูปฏิบัติการระดับล่าง ต้องมีการติดต่อสื่อสารกัน แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ จึงจะทำให้เกิดนวัตกรรมในองค์กรได้ องค์กรจะมีความเกี่ยวข้องกับการทำนวัตกรรม ซึ่งถ้าโครงสร้างขององค์กรที่มีอยู่นั้น มีความสอดคล้อง และเหมาะสม ก็จะเป็นส่วนที่จะช่วยเสริมให้นวัตกรรมเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

2) บุคลากร บุคลากรจะมีความรู้ ความสามารถในเรื่องที่แตกต่างกัน ถ้าองค์กรสามารถนำความรู้ของบุคลากรแต่ละคนมาประกอบกัน จะยิ่งทำให้เกิดแนวความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างรวดเร็ว

3) กระบวนการ ไม่ว่าจะจะเป็นกระบวนการขั้นตอนในการผลิต การตลาด หรือการเงิน จะต้องมีขั้นตอนไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน

4) กลยุทธ์และยุทธวิธี ในการแข่งขันต้องอาศัยวิธีการต่าง เพื่อให้ได้เปรียบทาง

5) เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศ จะต้องมีความทันสมัย และเหมาะสมกับการใช้งาน เพื่อช่วยในการบูรณาการโครงสร้าง กำลังคน กระบวนการ และเป็นเครื่องมือในการกำหนดกลยุทธ์ในการจัดการนวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง อันเป็นปัจจัยแห่งความสำเร็จ

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าหลักการของนวัตกรรมนั้น เกิดจากการสร้างนวัตกรรมที่ผู้บริหารจะต้องเข้าใจถึงโครงสร้าง การบริหารจัดการ นโยบายสภาพแวดล้อม เทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กร ว่ามีแนวทางที่จะช่วยให้บุคลากรในองค์กรให้การยอมรับ แลกเปลี่ยนความรู้ รับฟังข้อเสนอแนะ นำมาปฏิบัติได้จริง และประเมินผลการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ

4. กระบวนการพัฒนานวัตกรรม

การสร้างสรรค่นวัตกรรมให้เกิดขึ้นเริ่มต้นตั้งแต่สร้างแนวคิดที่เป็นนามธรรมจนกระทั่งสร้างสรรค์ขึ้นผลงานแบบรูปธรรมสามารถจับต้องได้ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้ (จักรสิน น้อยไร่ ภูมิ และสิงห์ อินทรชูโต, 2560; มรกต กำแพงเพชร, 2557; Ottenbacher & Harrington, 2007)

1. สร้างแนวคิด (Idea Generation) เป็นการค้นหาแนวคิดใหม่อาจเป็นได้ทั้งแนวคิดที่คิดขึ้นมาเองหรือรับมาจากที่อื่น ขั้นตอนนี้จะเป็นเพียงแนวคิดกว้างๆ ไม่ได้ออกแบบในลักษณะรูปธรรม ปัจจัยหลักที่มีความสำคัญที่สุดในการคิดค้นนวัตกรรม คือ โอกาสหรือความต้องการของลูกค้าที่ยังไม่ได้รับการตอบสนองลูกค้าในที่นี้จะหมายถึงทั้งลูกค้าภายในและภายนอกองค์กร

2. กำหนดขอบเขต (Scoping) เป็นการพิจารณาแนวคิดและการกำหนดกรอบการพัฒนาเบื้องต้น

3. วิเคราะห์ทางธุรกิจ (Business Analysis) เป็นขั้นตอนก่อนเริ่มพัฒนาโครงการด้วยการตรวจสอบรายละเอียดของข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาทั้งเชิงเทคนิคและการตลาด

4. พัฒนา (Development) เป็นขั้นตอนดำเนินการพัฒนาหรือสร้างต้นแบบตามแผนที่วางไว้อย่างละเอียด โดยการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่หรือกระบวนการจัดการต่างๆ

5. ทดสอบ (Testing) เป็นการนำต้นแบบที่ได้จากขั้นตอนการพัฒนามาทำการทดสอบการใช้งาน ไม่ว่าจะเป็นการทดสอบในห้องปฏิบัติการ ตลาด หรือในองค์กร การทดลองชิ้นงานจะเกิดจากการผสมผสานความรู้และความสามารถเดิมที่มีอยู่เข้ากับองค์ความรู้ใหม่ที่เกิดจากการวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้า โดยเสียงตอบรับจากลูกค้าที่นำไปใช้งานจะสะท้อนกลับมาว่าผลงานต้นแบบสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้จริงหรือไม่ จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้กลับมาปรับปรุงและพัฒนาสินค้า เพื่อให้เกิดความสะดวกแก่ลูกค้าเพิ่มขึ้น

6. นำเข้าสู่ตลาด (Launch) เมื่อผลการทดสอบการใช้งานสามารถใช้งานได้ดีแล้ว จึงจะแนะนำผลงานสู่ตลาดให้แก่ลูกค้าเป้าหมายทดลองใช้จริงและเริ่มเข้าสู่ระบบการดำเนินการปรับปรุงความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าจำเป็นจะต้องนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในกระบวนการผลิต เพื่อการพัฒนานวัตกรรมที่ล้ำสมัยและมีคุณค่า จึงมีความเชื่อมโยงองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีร่วมกันอย่างใกล้ชิดในแลกเปลี่ยนความรู้และข้อมูลระหว่างการพัฒนาวัตกรรม (da Silva, Oliveira, & de Moraes, 2016)

5. ความสำคัญของนวัตกรรม

การมุ่งเน้นนวัตกรรมแสดงให้เห็นถึงคุณภาพและประสิทธิภาพอันเป็นแหล่งที่มาของความได้เปรียบเชิงกลยุทธ์ขององค์กร ซึ่งผู้บริหารจะต้องพยายามค้นหาแนวทางในการเปลี่ยนแปลงหรือปรับในสิ่งที่น่าสนใจใหม่ๆ เพื่อลดความเสี่ยงที่เกิดจากคู่แข่งและสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลง (พยับ วุฒิรงค์ และเจษฎา นกน้อย, 2553 : 141) ซึ่งสามารถสรุปความสำคัญของนวัตกรรมที่เกิดขึ้นกับองค์กรได้ ดังนี้ (รุ่งนภา เกษา, 2553 : 27)

5.1 นวัตกรรมเป็นสิ่งที่ปกป้อง และทำให้เกิดความได้เปรียบทางการแข่งขัน ซึ่งทำให้องค์กรเกิดความสามารถทางการแข่งขันในระยะยาว มีกลยุทธ์ที่เหนือกว่า สามารถป้องกัน และก้าวข้ามคู่แข่ง ซึ่งส่งผลให้องค์กรเติบโต มีกำไรสะสม สามารถต่อยอดและพัฒนาเป็นความสามารถหลักขององค์กรได้ เช่น

5.1.1 องค์กรเกิดการเติบโตแบบก้าวกระโดด นวัตกรรมที่คิดค้นได้ใหม่ๆ เป็นสิ่งที่ให้ประโยชน์แก่ลูกค้า โดยอยู่เหนือความคิดแตกต่างจากสิ่งที่มีอยู่เดิมในอดีต ซึ่งลูกค้าจะรับรู้ และมีอารมณ์ว่าผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เสนอนี้ดีกว่าสิ่งเดิมที่มีอยู่ในตลาด และเหนือกว่าคู่แข่ง

5.1.2 นวัตกรรมให้ประโยชน์ที่แตกต่าง กล่าวคือ เป็นการเพิ่มประโยชน์ให้มากขึ้นในผลิตภัณฑ์ หรือกระบวนการที่มีอยู่แล้ว ซึ่งความแตกต่างและประโยชน์ที่เพิ่มขึ้นจะเป็นตัวกำหนดระยะเวลาที่ผลิตภัณฑ์นั้นสามารถแข่งขันและอยู่ในตลาดได้

5.1.3 นวัตกรรมกระตุ้นให้เกิดส่วนแบ่งทางการตลาดเพิ่มขึ้น เพราะนวัตกรรมเป็นสิ่งที่ยังคงเสนอให้ลูกค้าด้วยเหตุผลใหม่ๆ ว่าทำไมจะต้องซื้อสินค้าหรือบริการกับองค์กร

5.1.4 เกิดคุณค่าเพิ่มทางด้านงานวิศวกรรม และลดต้นทุนทางการผลิตต่างๆ เนื่องจากนวัตกรรมบางอย่างส่งผลให้เกิดการลดต้นทุน ซึ่งองค์กรสามารถหาเอากำไรจากการที่ต้นทุนลดลงไปพัฒนาเป็นสิ่งต่างๆ ที่ทำให้เหนือกว่าคู่แข่งได้

5.2 นวัตกรรมทำให้เกิดความพึงพอใจให้กับทุกคนที่เกี่ยวข้องในโซ่แห่งคุณค่า คือทั้งลูกค้า พนักงาน ซัพพลายเออร์ และผู้ถือหุ้น ซึ่งถ้าทุกคนมีความพึงพอใจ ผู้บริหารระดับสูงจะได้รับรางวัลและคำชมเชยด้วย จึงสรุปได้ว่านวัตกรรมนั้น ทำให้องค์กรได้รับประโยชน์ต่อไปนี้

5.2.1 องค์กรมียอดขายเพิ่มขึ้นจากผลิตภัณฑ์ หรือบริการใหม่ๆ

5.2.2 กระบวนการขั้นตอนการผลิต หรือการดำเนินงานในองค์กรมีคุณภาพและรวดเร็วยิ่งขึ้น

5.2.3 ทำให้เกิดการปรับปรุงด้านคุณภาพของกระบวนการดำเนินงาน และคุณภาพสินค้า

นอกจากนี้ ศศิประภา ชัยประสิทธิ์ (2553 : 62-63) ได้กล่าวถึงความสำคัญของนวัตกรรมที่มีต่อองค์กรในยุคปัจจุบัน ไว้ดังนี้

5.3 สร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน ทั้งนี้ นวัตกรรมไม่เพียงแต่จะนำมาซึ่งความเหนือกว่า และความแตกต่างในด้านของผลิตภัณฑ์และบริการด้วยรูปแบบใหม่ๆ เท่านั้นแต่ยังจะเป็นการสร้างตำแหน่งทางการตลาดที่แข็งแกร่งให้เกิดขึ้น อีกทั้งยังเป็นการสร้างการดำเนินงานรูปแบบใหม่ๆ ที่เต็มไปด้วยการสร้างมูลค่าเพิ่มให้เกิดขึ้น เพื่อทดแทนรูปแบบการดำเนินงานแบบเดิมๆ

5.4 เพิ่มประสิทธิภาพขององค์กร โดยการปรับปรุงและเสนอทางเลือกเพิ่มเติมให้กับลูกค้า อีกทั้งยังเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการสร้างการรับรู้ให้เกิดขึ้นกับผู้บริโภค อันเนื่องมาจากการนำเสนอถึงความเป็นผู้นำหรือผู้บุกเบิกในการนำเสนอรูปแบบธุรกิจหรือผลิตภัณฑ์เข้าสู่ตลาดเป็นรายแรก จะช่วยให้เกิดการเข้าถึงผู้บริโภคได้สะดวก ง่ายตาย และรวดเร็วยิ่งขึ้น อีกทั้ง ยังสามารถกำหนดราคาในระดับสูงได้อีกด้วย

5.5 การเจริญเติบโตของเศรษฐกิจสมัยใหม่โดยภาพรวม ประโยชน์ที่เกิดจากการพัฒนาให้เกิดองค์กรแห่งนวัตกรรม ยังสามารถนำไปใช้เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศได้อย่างยั่งยืน อันเนื่องมาจากอัตราการเพิ่มคุณค่าในรูปแบบธุรกิจและตัวผลิตภัณฑ์ ได้กลายมาเป็นอีกหนึ่งตัวชี้วัดของความได้เปรียบทางการแข่งขันระดับองค์กร และระดับประเทศในเวทีการค้าโลก

จากที่กล่าวมาข้างต้น นวัตกรรมมีความสำคัญอย่างมากต่อการดำเนินงานขององค์กรทุกรูปแบบ ทั้งนี้ เกิดจากการที่องค์กรต้องมีการแข่งขันเพื่อให้ได้เปรียบทางการแข่งขัน หรือได้รับส่วนแบ่งทางการตลาดมากที่สุด เพื่อให้องค์กรสามารถดำเนินงานอยู่ได้ในระยะยาว รวมถึงยังสามารถช่วยให้องค์กรดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. ลักษณะของนวัตกรรม

จากการศึกษาเอกสารวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถแบ่งลักษณะของนวัตกรรม ดังนี้ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2557 : เว็บไซต์) ได้อธิบายถึงคุณลักษณะของนวัตกรรมที่เอื้อประโยชน์ต่อการยอมรับ ดังนี้

6.1 ความได้เปรียบเชิงเทียบ หมายถึง การที่ผู้ยอมรับนวัตกรรมรู้สึกว่าการที่นวัตกรรมนั้นดีกว่า มีประโยชน์มากกว่าสิ่งเก่า หรือวิธีปฏิบัติเก่าที่นวัตกรรมนั้นเข้ามาแทนที่ การวัดประโยชน์เชิงเทียบอาจวัดในแง่เศรษฐกิจหรือในแง่อื่นๆ เช่น ความเชื่อถือของสังคม เกียรติยศ ความสะดวกสบายในการทำงาน เป็นต้น

6.2 ความเข้ากันได้ หมายถึง การที่ผู้ยอมรับนวัตกรรมรู้สึกว่านวัตกรรมนั้นเข้ากันได้กับค่านิยมที่เป็นอยู่ เข้ากันได้กับความเชื่อทางสังคม และวัฒนธรรม ทศนคติ ความคิด หรือประสบการณ์เกี่ยวกับนวัตกรรมในอดีต ตลอดจนความต้องการของตน นวัตกรรมที่เข้ากับค่านิยมและบรรทัดฐานของสังคม

6.3 ความสลับซับซ้อน หมายถึง ระดับความยากง่ายตามความรู้สึกของกลุ่มเป้าหมาย ผู้รับนวัตกรรมในการที่จะเข้าใจหรือนานวัตกรรมไปใช้ นวัตกรรมใดมีความสลับซับซ้อนยากต่อการเข้าใจและการใช้งาน นวัตกรรมนั้นก็ได้รับการยอมรับช้า

6.4 การนำไปทดลองใช้ได้ หมายถึง ระดับที่นวัตกรรมสามารถนำไปทดลองใช้ นวัตกรรมใดที่สามารถแบ่งเป็นส่วนเพื่อนำไปทดลองใช้ จะได้รับการยอมรับเร็วกว่านวัตกรรมซึ่งไม่สามารถแบ่งไปทดลองใช้ได้ ทั้งนี้ เพราะนวัตกรรมที่สามารถนำไปทดลองใช้ได้นี้ จะช่วยลดความรู้สึกเสี่ยงต่อการยอมรับนวัตกรรมมาใช้ของกลุ่มเป้าหมายให้น้อยลง

6.5 การสังเกตเห็นผลได้ หมายถึง ระดับที่ผลของนวัตกรรมสามารถเป็นสิ่งที่สังเกตเห็นผลได้ ผลของนวัตกรรมที่สามารถสังเกตเห็นได้ง่าย และสามารถสื่อความหมายให้แก่กลุ่มเป้าหมายได้จะได้รับการยอมรับมากกว่านวัตกรรมที่สังเกตเห็นผลยาก ดังนั้น การทำให้กลุ่มเป้าหมายยอมรับในนวัตกรรมทางด้านความคิด จึงทำได้ยากกว่าทำให้ยอมรับในนวัตกรรมทางด้านวัตถุ

นอกจากนี้ ถึงกาญจน์ วรนิทัศน์ และคณะ (2552 : 163 - 164) ได้อธิบายถึงลักษณะของนวัตกรรม ไว้ดังนี้

6.6 ความไม่แน่นอน กล่าวคือ นวัตกรรมจะต้องเผชิญกับสิ่งที่ไม่รู้จัก พยากรณ์ยาก และความสำเร็จก็ยังคงเป็นที่น่าสงสัยเสมอ

6.7 เข้าใจยาก กล่าวคือ บุคลากรที่เกี่ยวข้องจะเป็นผู้ที่เข้าใจนวัตกรรมมากที่สุด โดยเฉพาะการริเริ่มนวัตกรรม คือ ความรู้ ความละเอียดอ่อน เป็นการยากที่บุคคลภายนอกจะเข้าใจ

6.8 นวัตกรรมอาจก่อให้เกิดการโต้แย้ง ซึ่งการที่บุคลากรใดบุคลากรหนึ่งใช้ทรัพยากรมนุษย์ และเงินทุนขององค์กร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างนวัตกรรม อาจทำให้บุคคลอื่นนำเอาเรื่องนี้มาเป็นข้อโต้แย้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อนวัตกรรมนั้นยังไม่เป็นผลสำเร็จ

6.9 นวัตกรรมมีความซับซ้อน กล่าวคือ นวัตกรรมอาจมีความเกี่ยวข้องมากกว่าหนึ่งฝ่าย หรือหนึ่งหน่วยงาน ทำให้เพิ่มความซับซ้อนในกระบวนการ ดังนั้น ในฐานะผู้บริหารหรือผู้จัดการ จำเป็นที่จะต้องเข้าใจไม่เพียงแต่กระบวนการของนวัตกรรม แต่จะต้องรู้การจัดการเฉพาะเพื่อให้เกิดความสำเร็จ

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าองค์กรที่จะเกิดนวัตกรรมนั้น บุคลากรในองค์กรต้องมีการยอมรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นได้ คือ ต้องมีการรับรู้ เปลี่ยนแปลง ยอมรับนวัตกรรมใหม่ที่จะเข้ามา และสามารถที่จะนำไปปฏิบัติให้เกิดประสิทธิภาพ และประสิทธิผลตามเป้าหมายขององค์กร

7. แนวคิดของนวัตกรรมและการบริหารจัดการ

Adair (1996) ได้กล่าวถึง นวัตกรรมและการบริหารจัดการภายใต้องค์ประกอบขององค์กรที่มีการสร้างสรรค์ และพัฒนานวัตกรรม ไว้ดังนี้

1) ผู้บริหารจะต้องมีความมุ่งมั่นในการสร้างนวัตกรรม เนื่องจากผู้บริหารมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการผลักดันให้เกิดการสร้างสรรค์นวัตกรรม และการสนับสนุนการปฏิบัติงานของบุคลากรให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น ผู้นำจะต้องเป็นผู้ที่เอื้ออำนวยต่อการเปลี่ยนแปลงในองค์กรและมีบทบาทเป็นผู้นำเชิงกลยุทธ์ ผู้นำจะต้องเป็นผู้ที่มีวิสัยทัศน์ที่กว้างไกลและมีภาวะผู้นำในการจัดการ และสร้างแรงบันดาลใจให้แก่บุคลากรในองค์กรมีบรรยากาศในการทำงานที่สนับสนุนการสร้างนวัตกรรม บุคลากรทุกคนมีส่วนร่วมสร้างบรรยากาศในองค์กรที่เอื้อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ซึ่งประกอบไปด้วยปัจจัยที่สำคัญ 3 ปัจจัย คือ การกระตุ้นซึ่งกันและกัน (Mutual Stimulation) การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) และการวิพากษ์วิจารณ์เชิงสร้างสรรค์ (Constructive Criticism) องค์กรที่ส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมและทำงานเป็นทีมจะต้องกระตุ้นให้เกิดการมีส่วนร่วม มีการแบ่งปันข้อเท็จจริงและข้อมูลที่เกี่ยวข้องแก่พนักงาน รวมทั้งการเตรียมพร้อมในการจัดสรรให้ทรัพยากรที่สำคัญสำหรับการศึกษาและการฝึกอบรม มีการสื่อสารภายในองค์กรซึ่งเน้นการสื่อสารโดยการพูดคุยมากกว่าการใช้ลายลักษณ์อักษรและจะให้การเคารพกันระหว่างเพื่อนร่วมงาน นวัตกรรมต้องการทีมงานที่มีการสื่อสารในแนวขวาง (Lateral Communication) ที่ดีเยี่ยม และมีความยืดหยุ่นของโครงสร้าง

2) การยอมรับความผิดพลาดหรือความล้มเหลวอันเป็นผลจากความกล้าเสี่ยง องค์กรต้องทำให้พนักงานรับรู้ว่าการผิดพลาดหรือล้มเหลวเป็นเรื่องที่สามารถเกิดขึ้นได้เสมอในการสร้างนวัตกรรมและไม่ใช้สิ่งที่น่ากลัว ความผิดพลาดหรือล้มเหลวจะกลายเป็นบทเรียนที่มีประโยชน์ในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของพนักงาน องค์กรและหัวหน้าต้องยอมรับความผิดพลาดหรือความ

ล้มเหลวจากการสร้างนวัตกรรมได้และจะไม่มีการทำงานโหดสำหรับความผิดพลาดหรือล้มเหลว นั่น แต่พนักงานก็สามารถระมัดระวัง ความผิดพลาดและล้มเหลวที่จะเกิดขึ้นได้โดยการประเมินความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นก่อนการลงมือสร้างสรรค์นวัตกรรม

3) การสื่อสารในระดับเดียวกัน ความเป็นอิสระของการไหลเวียนข้อมูลทำให้ผู้จัดการค้นพบความคิดใหม่ การรวบรวมข้อมูลและสนับสนุนให้เป็นนวัตกรรม ซึ่งเกิดจากการติดต่อสื่อสารที่ใกล้ชิดและความถี่ระหว่างหน่วยงาน ควรเน้นที่การสื่อสารใน แนวขวางเช่นเดียวกับการสื่อสารแนวตั้งที่เป็นการจัดเตรียมทรัพยากรและข้อมูล

4) โครงสร้างองค์การที่มีความยืดหยุ่น โครงสร้างองค์การแบบสิ่งมีชีวิต (Organism) จะมีความยืดหยุ่นและจะส่งผลต่อบรรยากาศที่ช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมมากกว่า โครงสร้างองค์การแบบเครื่องจักร (Mechanism) ที่มีการควบคุมเข้มงวด ความยืดหยุ่น เป็นกุญแจสำคัญต่อองค์การอย่างแท้จริง ไม่ว่าจะเป็นความยืดหยุ่นของบุคคล ทีมงาน หรือองค์การและสามารถช่วยในการเผชิญหน้าหรือตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงใหม่ ๆ ได้สิ่งหนึ่งที่สำคัญคือการสื่อสารจึงจำเป็นต้องลดอุปสรรคระหว่างพนักงานที่แตกต่างกันน้อยลงด้วยการให้มีช่องทางการสื่อสารแบบเปิดกว้างระหว่างผู้วิจัยกับพนักงานฝ่ายผลิต ผู้วิจัยกับพนักงานการตลาด และผู้วิจัยกับลูกค้า ในองค์การที่ยืดหยุ่นและเปิดนั้น มีการปรับตัวให้เข้ากับการพัฒนาแบบใหม่และการเปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งทำให้มีแนวโน้มให้เกิดการเรียนรู้และความอยากรู้อยากเห็น

5) การมีมุมมองในระยะยาว การสร้างนวัตกรรมและการพัฒนาสินค้าหรือบริการใหม่เป็นสิ่งที่ไม่ได้เกิดขึ้นได้อย่างทันทีทันใด เพราะจะต้องมีการดำเนินการในขั้นตอนต่าง ๆ ก่อนที่จะเกิดเป็นนวัตกรรมขึ้นมา ดังนั้นองค์การต้องมีความมุ่งมั่นในการสนับสนุนทางการเงินแก่การวิจัยและการพัฒนาสินค้าและบริการเพื่อให้ได้เป็นนวัตกรรมที่สร้างผลกำไรและความสำเร็จให้กับองค์การในอนาคต

Christiansen (2000) ได้กล่าวถึงการจัดการของผู้บริหารในองค์การขนาดใหญ่ที่ต้องการจะพัฒนาองค์การไปสู่องค์การนวัตกรรม โดยได้ระบุองค์ประกอบขององค์การนวัตกรรมว่าประกอบด้วย ปัจจัยดังต่อไปนี้

1) วิสัยทัศน์และกลยุทธ์ (Vision and Strategy) วิสัยทัศน์จะเป็นการกำหนดแนวทางการพัฒนาองค์การว่าจะพัฒนาไปอย่างไร จะบอกถึงแนวทางการตลาดเทคโนโลยี และบทบาทขององค์การในอนาคต ดังนั้นการมีวิสัยทัศน์ที่ชัดเจนและมีความเป็นไปได้ จึงช่วยสร้างแรงบันดาลใจ ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างนวัตกรรม องค์การที่จะพัฒนาไปสู่องค์การนวัตกรรมนั้น จะต้องให้ความสำคัญกับนวัตกรรมในทุกระดับดังนั้นองค์การจะต้องมีกลยุทธ์ที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมอย่างจริงจังในระยะยาว ซึ่งจะทำให้การบริหารจัดการในองค์การส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดความคิดใหม่ ๆ รวมถึงการจัดสรรทรัพยากรให้กับการสร้างนวัตกรรม กลยุทธ์องค์การที่ให้ความสำคัญกับนวัตกรรมจะส่งผลให้

บุคลากรในองค์กรมีความคิดเชิงนวัตกรรม (Innovative Idea) ซึ่งได้แบ่งกลยุทธ์ออกเป็น 3 ระดับ คือ กลยุทธ์ระดับองค์กร (Corporate Strategy) กลยุทธ์ระดับหน่วยธุรกิจ (Business Unit Strategy) และระดับหน้าที่รับผิดชอบในกลยุทธ์ (Responsibility for Strategy)

2) ระบบการจัดการความสามารถ (The Competence Management System) องค์กรจะต้องมีระบบการจัดการความสามารถที่จะทำให้ทราบถึงความสามารถขององค์กรหรือบุคลากรภายในองค์กร ที่มีอยู่นั้นว่า สนับสนุนเป้าหมายหรือการปฏิบัติงานขององค์กรในปัจจุบันหรือไม่ ซึ่งระบบนี้จะทำให้ทราบถึงช่องว่างหรือ ระยะห่างของความสามารถที่องค์กรมีอยู่ในปัจจุบันกับเป้าหมายที่องค์กรอยากจะเป็นในอนาคต ระบบนี้จะกำหนดและตัดสินใจว่าองค์กรควรจะสร้างและพัฒนาความสามารถและทักษะอะไรที่จะส่งเสริมให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ ในการสนับสนุนนวัตกรรมนั้นระบบการจัดการความสามารถจะต้องสนับสนุนเกี่ยวกับข้อมูลข่าวสาร (Information) และกิจกรรมต่าง ๆ ที่ช่วยให้เกิดนวัตกรรมรวมทั้งส่งเสริมให้เกิดการถ่ายโอนความสามารถเกี่ยวนวัตกรรมภายในองค์กร เช่น การลงทุนเพื่อสร้างการเรียนรู้ที่ช่วยสร้างหรือเพิ่มทักษะในการสร้างนวัตกรรม การสร้างห้องค้นคว้าเพื่อเป็นศูนย์การเรียนรู้ของพนักงาน

3) มีเป้าหมาย (Goal) เป้าหมายในการสร้างนวัตกรรมนั้นต้องระบุไว้อย่างชัดเจนเกี่ยวกับนวัตกรรมในทุกๆระดับ คือ ระดับองค์กร ระดับหน่วยธุรกิจ ระดับทีมงานและระดับบุคคล แต่ทั้งนี้เป้าหมายในทุกๆระดับต้องมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน การตั้งเป้าหมายที่ดีควรตั้งขึ้นมาจาก การเปรียบเทียบกับผลการปฏิบัติงานที่ผ่านมาผลการปฏิบัติงานของคู่แข่งที่กำหนดจากความต้องการของลูกค้า และจากวิสัยทัศน์ภายในขององค์กร โดยเป้าหมายที่กำหนดขึ้นนั้นจะต้องสามารถวัดได้ซึ่งอาจวัดจากมิติทางด้านเทคโนโลยี ด้านความรู้สึก ด้านการยอมรับของตลาด และอาจเพิ่มเติมมุมมองทางด้านการเงินเข้าไปด้วย สิ่งสำคัญในการกำหนดเป้าหมายทางด้านนวัตกรรมที่ควรคำนึงถึง คือ การให้ความสำคัญกับลูกค้าด้วย

4) มีโครงสร้างองค์กรที่ชัดเจน (Organization Structure) โครงสร้างองค์กรสามารถทำให้เกิดผลกระทบที่แตกต่างหลากหลายของความสามารถทางด้านนวัตกรรมขององค์กรได้ ผลกระทบพื้นฐานได้แก่ การทำงานของพนักงาน การให้ความสนใจของพนักงานและการสื่อสารในองค์กร โครงสร้างองค์กรแบบแบ่งชั้นสายการบังคับบัญชา (Hierarchy) แบบดั้งเดิมนั้นจะแบ่งตามหน้าที่การทำงาน (Functional Organization) โดยที่พนักงานที่ทำงานในฝ่ายใดก็จะรายงานผลการปฏิบัติงานไปยังหัวหน้าฝ่ายงานของตน ส่วนหัวหน้าฝ่ายแต่ละฝ่ายนั้นก็รายงานผลการปฏิบัติงานไปยังผู้จัดการทั่วไป ดังนั้นแล้วผู้จัดการทั่วไปจึงเป็นบุคคลเดียวที่ทำงานแบบข้ามสายงาน (Cross-Functional) ซึ่งโครงสร้างองค์กรที่แบ่งตามหน้าที่การทำงานนี้ก็ยังคงมีอยู่ทั้งในองค์กรขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ทั้งนี้โครงสร้างองค์กรแบบแบ่งชั้นสายการบังคับบัญชานั้นนอกจากจะแบ่งตามหน้าที่การทำงาน (Function) แล้วยังสามารถแบ่งตามผลิตภัณฑ์ที่รับผิดชอบหรือผลิต (Product Line)

และการแบ่งตามพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ (Geography) เช่น สถานที่หรือประเทศที่ตั้งของโรงงานหรือองค์กร ต่อมามีการแบ่งแบบเมตริกซ์ (Matrix) คือ ให้งานผลการดำเนินงานไปยังหัวหน้างานตามหน้าที่และหัวหน้าผลิตภัณฑ์ด้วย การรวมทีมงานที่เน้นในเรื่องที่แตกต่างกันเข้าไว้นั้น เช่น ทีมเน้นผลิตภัณฑ์ ทีมเน้นลูกค้า ทีมพัฒนา เป็นต้น ได้รับการยอมรับและถูกเรียกว่าองค์กรที่มีการทำงานแบบโครงการ (Project-based Organization) ซึ่งจะไวต่อการเปลี่ยนแปลงมีความยืดหยุ่น และมีความเป็นนวัตกรรมได้มากกว่า โครงสร้างองค์กรแบบอื่น

โดยภาพรวมสามารถสรุปได้ว่า นวัตกรรมและการบริหารจัดการได้ว่าองค์กรที่สามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมได้ต้องมีผู้บริหารมีความมุ่งมั่นในการสร้างนวัตกรรม การมีบรรยากาศในการทำงานที่สนับสนุนการสร้างนวัตกรรม การยอมรับความผิดพลาดหรือความล้มเหลวอันเป็นผลจากความกล้าเสี่ยง การสื่อสารในระดับเดียวกัน การมีโครงสร้างองค์กรที่มีความยืดหยุ่น การมีมุมมองในระยะยาว ตลอดจนการมีวิสัยทัศน์และกลยุทธ์แนวทางการพัฒนาองค์กรว่าจะพัฒนาไปอย่างไร รวมถึงระบบการจัดการความสามารถ และสายการบังคับบัญชาที่แบ่งตามหน้าที่การทำงานของแต่ละฝ่ายไว้อย่างชัดเจน

2.3 ความสำคัญของนวัตกรรมและการบริหารจัดการ

นวัตกรรม หรือ Innovation มีความสำคัญดังนี้

1. เนื่องจากสภาพแวดล้อมทางสังคม เศรษฐกิจ และธุรกิจ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว องค์กรต่าง ๆ จึงจำเป็นต้องคิดค้นเพื่อสร้างสรรค์สินค้าและบริการในรูปแบบใหม่เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าและรูปแบบการดำเนินชีวิตที่มีการเปลี่ยนแปลงไปเรื่อย ๆ

2. Innovation มีความสำคัญกับองค์กรและมนุษย์ทุกคนบนโลก คือ ข้อจำกัดของทรัพยากรที่มีในโลก ซึ่งลดน้อยลงไปเรื่อย ๆ และกำลังจะหมดไป จึงส่งผลให้ธุรกิจโดยเฉพาะธุรกิจที่ต้องพึ่งพาทรัพยากรธรรมชาติต้องพยายามแสวงหาวิธีที่จะทำให้ธุรกิจของตนเองอยู่รอดได้อย่างยั่งยืน ที่เห็นอย่างชัดเจนและกำลังเป็นปัญหาใหญ่ของเศรษฐกิจในโลกก็คือ ราคาน้ำมันที่สูงขึ้นอย่างมาก ทำให้ธุรกิจรถยนต์ ซึ่งเป็นสินค้าที่ต้องใช้น้ำมันเป็นพลังงานในการขับเคลื่อน ต้องพยายามค้นคว้าพลังงานอื่นมาทดแทน จนเกิดเป็น Hybrid Car รถยนต์ลูกผสมที่ใช้ทั้งน้ำมันและพลังงานไฟฟ้าขับเคลื่อน ทำให้ประหยัดน้ำมันได้อย่างมาก และยังช่วยลดมลภาวะสำหรับ Innovation ในบริษัทขององค์กรหรือกิจการ สามารถแยกมุมมองในการคิดสร้างสรรค์ Innovation ใหม่ ๆ ได้ 4 ประเภทด้วยกัน ได้แก่

1) Customer Oriented Innovation จะเป็นนวัตกรรมที่คิดขึ้นมาเพื่อรองรับและตอบสนองความต้องการใหม่ ๆ ของลูกค้าโดยเฉพาะ เช่น การที่ผู้ผลิตรองเท้า Nike สร้างระบบให้ลูกค้าสามารถออกแบบรองเท้าได้เอง และสั่งซื้อได้ทางเว็บไซต์ เป็นต้น

2) Product Innovation จะเป็นการพัฒนาและนำเสนอผลิตภัณฑ์ใหม่ ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาด้านเทคโนโลยีหรือวิธีการใช้ รวมไปถึงการปรับปรุงผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่แล้วให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น เช่น โทรศัพท์มือถือที่ทุกวันนี้ใช้ได้อเนกประสงค์ ทุกอย่าง ไม่ว่าจะ เป็นถ่ายรูป ดูหนัง ฟังเพลง ดูเว็บไซต์และอื่น ๆ อีกมากมาย จนลืมฟังก์ชันหลักว่าโทรศัพท์นั้นใช้เพื่อ การโทรพูดคุยระหว่างการสื่อสาร

3) Process Innovation การสร้างสรรค์พัฒนา หรือสร้างการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในกระบวนการทำงาน ไม่ว่าจะ เป็นกระบวนการผลิต การส่งมอบ ขั้นตอนหน้าที่รับผิดชอบ ลักษณะงาน การสร้างสรรค์และพัฒนากระบวนการต่าง ๆ เหล่านี้ จะต้องเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพ และประสิทธิผลสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด และสามารถสร้างตำแหน่งสินค้าใหม่ ๆ (Product Positioning) ทางการตลาดให้แก่ สินค้าและบริการ

4) Strategic Innovation จะเป็นนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนยุทธศาสตร์ หรือวิธีดำเนินธุรกิจแบบใหม่ ๆ ทั้งระบบ ตัวอย่างเช่น การเกิดขึ้นของ E-Commerce กล่าวคือ ปัจจุบันการสั่งซื้อสินค้าไม่จำเป็นต้องรู้ตำแหน่งที่ตั้งสามารถทำการซื้อขายแลกเปลี่ยนผ่านระบบ E-Commerce บนเครือข่ายได้อย่างสะดวกสบาย

นอกจากนี้แล้วความสำคัญของนวัตกรรมในปัจจุบันทุกองค์กรต่างมุ่งพัฒนาไปสู่การเป็น องค์กรนวัตกรรมเพื่อต้องการมีนวัตกรรมเป็นขีดความสามารถหลักขององค์กร เนื่องจากนวัตกรรม สามารถ สร้างความได้เปรียบให้กับองค์กรได้ในสภาวะการณ์ปัจจุบันและอนาคตที่ต้องเผชิญกับความ ทำทายในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการสร้างมูลค่าและการดำเนินการ ความก้าวหน้าของโลกยุค โลกาภิวัตน์ปัญหาในระบบเศรษฐกิจ การเปลี่ยนแปลงกระบวนการทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และการแข่งขัน ระดับโลกที่มีสินค้าและบริการที่มีความคล้ายคลึงกัน

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับสิน

แนวคิดแบบสินถือเป็นแนวคิดหนึ่งที่ถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือเพื่อใช้ในการพัฒนา กระบวนการต่างๆ เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยการนำสินมาใช้ในการกระบวนการผลิตมี วัตถุประสงค์เพื่อจัดการกระบวนการต่างๆโดยมุ่งเน้นการขจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการ และเพิ่มคุณค่าในกระบวนการผลิต เพื่อให้กระบวนการมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อลดต้นทุนที่ เกิดขึ้นจากกระบวนการที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าในธุรกิจ

1. ความหมายของสิน

สิน (Lean) หมายถึง แนวคิดในการบริหารจัดการการผลิตหรือองค์กรให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยปราศจากความสูญเปล่า (Waste) ในทุกๆ กระบวนการทางโลจิสติกส์หรือกระบวนการใน

สายการผลิต จนถึงตอบสนองความต้องการของลูกค้าแบบทันที โดยเน้นการสร้างประสิทธิผลสูงสุด และลดการสูญเสียในวงจรการผลิตที่มุ่งเน้นการไหล (Flow) ของงานเป็นหลัก (วรธิดา รัตนไคว่น, 2559)

Tapping (2006 อ้างอิงในมารวย ส่งทานินทร์, 2557) หนังสือ Lean Office Demystified เป็นการนำ Toyota Production System มาปรับใช้ในสำนักงาน หรือเรียกว่า ลีน สำนักงาน (Lean Office) มาประยุกต์ใช้และเกิดประโยชน์ดังต่อไปนี้

- ลดต้นทุนการดำเนินงานขององค์กร
- ลดระยะเวลารอคอยระหว่างกระบวนการต่างๆ ในสำนักงาน
- เพิ่มผลผลิตของสำนักงาน
- ทำให้องค์กรมีขีดความสามารถในการแข่งขันเพิ่มขึ้น
- สร้างการทำงานเป็นทีมและมีส่วนร่วมของพนักงาน

ลีน (Lean) หมายถึง แนวคิดในการบริการจัดการการผลิต หรือองค์กรให้มีประสิทธิภาพสูงสุดโดยปราศจากความสูญเปล่า (Waste) ในทุกๆ กระบวนการทำงานไม่ว่าจะเป็นกระบวนการทำงานทางโลจิสติกส์หรือกระบวนการทำงานใหม่ด้านการผลิตไปจนถึงตอบสนองความต้องการลูกค้าแบบทันที และรวดเร็วสูงสุด โดยมุ่งเน้นในเรื่องการไหล (Flow) ของงานเป็นหลัก เพื่อสร้างประสิทธิผลสูงสุดและลดการสูญเสียในวงจรการผลิต (อดิگانต์ ม่วงเงิน, 2562)

ลีน (Lean) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงความสูญเปล่า (Waste) ไปสู่เพิ่มคุณค่า (Value) ให้กับผู้ใช้บริการ โดยอยู่บนพื้นฐานการตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการให้มากที่สุด และเกิดการพัฒนาย่างต่อเนื่อง (ระพี กาญจนะ, 2563)

จากความหมายของลีนข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ลีน (LEAN) หมายถึง แนวคิดในการบริหารจัดการการผลิตหรือบริการ เป็นระบบที่มุ่งเน้นการจำแนกและกำจัดความสูญเปล่า (Waste) ในกิจกรรมการผลิตตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำตลอดทั้ง กระบวนการ ทั้งนี้รวมถึงการพัฒนาย่างต่อเนื่อง โดยทำให้การไหลของผลิตภัณฑ์เกิดมาจากการดึงของ ผลิตภัณฑ์ (Pull) หรือระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time: JIT) เพื่อตอบสนองความพึงพอใจ ของลูกค้าอย่างสูงสุด การวิเคราะห์ เพื่อปรับปรุงการไหลของงานตลอดทั้งกระบวนการ ซึ่งสอดคล้องตาม 5 วิธีการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing Method) มุ่งขจัดความสูญเปล่าหรือกิจกรรมที่ไม่สร้างคุณค่า เพิ่ม (Non-Value Added Activities) ให้บรรลุประสิทธิผลนั่นคือ แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping)

หลักการ 5 ประการของลีน (Lean Principle) หลักการการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) สามารถแบ่งความสัมพันธ์ออกได้เป็น 5 ประการคือ

1) การนิยามคุณค่า (Value Destination) การนิยามคุณค่าของผลิตภัณฑ์หรือบริการ เกิดจากความต้องการที่จะสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า โดยการกำหนดกระบวนการผลิตเพื่อสร้างคุณค่าและความสามารถของผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า

2) การวิเคราะห์การไหลของสายธารคุณค่า (Value Stream Analysis) การจัดการสายธารคุณค่า (Value Stream Management, แปลโดย ดร.วิทยา สุฤทธิดำรง, ยุพา กลอนกลาง และสุนทร ศรีลังกา, 2550) คือกระบวนการหรือขั้นตอนการทำงานทั้งหมดของผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าเพิ่ม (Value Adding) หรือไม่มีคุณค่าเพิ่ม (Non Value Adding) โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการรับวัตถุดิบไปจนถึงการแปรรูปผลิตภัณฑ์เพื่อส่งมอบให้กับลูกค้าโดยการเพิ่มคุณภาพหรือคุณค่าของผลิตภัณฑ์สามารถทำได้ โดยการวิเคราะห์สารธารแห่งคุณค่าเพื่อกำจัดสิ่งที่ไม่ให้ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่มในกระบวนการผลิต การค้นหากระบวนการที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าสามารถทำได้โดยการสร้างแผนภูมิสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping) โดยการกำหนดให้กิจกรรมหรืองานทั้งหมดที่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ เพื่อค้นหากระบวนการหรือขั้นตอนที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าและกำจัดทิ้งไป โดยกระบวนการจัดการสายธารคุณค่า คือ การสนับสนุนการแปลงสภาพไปสู่การเป็นองค์กรแบบลีน ด้วยการใช้แนวคิดลีนไปใช้ปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้เห็นภาพได้ด้วยแบบฟอร์มแผนภาพลำดับเรื่องรวมถึงการไหลของวัสดุและสารสนเทศที่เป็นอยู่จริง การจัดการสายธารคุณค่าไม่ใช่วิธีการบอกกล่าวกับบรรดาบุคลากรว่าจะทำงานให้มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลมากขึ้นได้อย่างไร แต่การจัดการสายธารคุณค่าคือแนวทางที่เป็นระบบโดยให้อำนาจบุคลากรในการวางแผนว่าจะนำระบบการปรับปรุงเพื่อช่วยให้รับมือกับปริมาณความต้องการของลูกค้าได้ง่ายขึ้นมาใช้อย่างไรและเมื่อไร การจัดการสายธารคุณค่ามิใช่แค่ทำให้ทำงานได้เร็วขึ้นและหนักขึ้น หากแต่เกี่ยวกับการวางระบบให้เข้าที่เพื่อให้วัสดุไหลผ่านกระบวนการผลิตได้ตามจังหวะของความต้องการของลูกค้า การจัดการสายธารคุณค่าคือการรวบรวมความสัมพันธ์ทั้งด้านหน้าที่ (Function) และด้านปฏิบัติการ (Operation) ที่มีอยู่ในสายธารคุณค่าเข้าไว้ด้วยกันทั้งหมด Womack and Jones, (1996) ได้กล่าวว่าการบ่งชี้สายธารคุณค่า (Value Stream) ถือเป็นขั้นตอนที่มีความจำเป็นในการดำเนินการตามแนวคิดแบบลีน โดยนิยามสายธารคุณค่าเป็นกลุ่มของการดำเนินการใดๆ ที่ต้องการในการนำมาซึ่งสินค้า ไม่ว่าจะเป็นสินค้าหรือบริการหรือทั้งสองอย่าง ผ่านงานการบริหารที่สำคัญ ได้แก่

(1) งานแก้ปัญหา (Problem Solving Task) เริ่มจากแนวคิดผลิตภัณฑ์ไปถึงรายละเอียดงานออกแบบและวิศวกรรมจึงถึงเริ่มผลิต

(2) งานการบริหารสารสนเทศ (Information Management Task) เริ่มจากการออกคำสั่งซื้อไปถึงการวางแผนการผลิตจนถึงกระบวนการส่งมอบผลิตภัณฑ์

(3) งานเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ (Physical Transformation Task) หรือกระบวนการผลิตซึ่งดำเนินการอย่างต่อเนื่องเริ่มจากวัตถุดิบเปลี่ยนไปเป็นสินค้าจึงถึงการส่งมอบให้ลูกค้า

3) การไหล (Flow) การไหล (Flow) หรือกระบวนการทำงานของการผลิตภัณฑ์หรืองานบริการทั้งหมดขององค์กร โดยการไหลในความหมายของสินค้า จะหมายถึง การดำเนินการสนับสนุนกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้การไหลของผลิตภัณฑ์เป็นไปด้วยความรวดเร็ว ต่อเนื่อง และปราศจากการติดขัดในกระบวนการ สามารถทำได้โดยการการจัดการอุปสรรคต่างๆ และระยะทางระหว่างแผนกที่เกี่ยวข้องกับการทำงานที่มีผลทำให้แผนผังการทำงานของพนักงานและเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตเปลี่ยนแปลงไปด้วย

4) การดึง (Pull) การดึง คือ การผลิตสินค้าให้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า โดยการผลิตสินค้าที่มีจำนวนมากเกินความต้องการและต้องมีการจัดเก็บในคลังสินค้าจะถือว่าเป็นเรื่องที่ไม่ดี สลัวเปล่า หลักการผลิตตามแบบสินค้าจะใช้ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time) เพื่อสร้างสมดุลในการผลิตและความสัมพันธ์กับปริมาณการผลิตที่ต้องการเพื่อลดการสูญเปล่าที่เกิดขึ้น

5) ความสมบูรณ์แบบ (Perfection) ความสมบูรณ์แบบตามแบบสินค้านั้น คือความสำเร็จที่เกิดจากการทำงานที่มีประสิทธิภาพในเรื่องของการลดเวลา ลดพื้นที่ ลดต้นทุนและความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน โดยการผลิตแบบสินค้านั้นจะประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ประการที่สำคัญ คือ

(1) ความเข้าใจในเรื่องของการออกแบบผลิตภัณฑ์รวมถึงกิจกรรมในกระบวนการผลิตที่เป็นกระบวนการเพิ่มคุณค่าในสายตาลูกค้า

(2) การวางระบบโครงสร้างการไหลอย่างต่อเนื่องในกระบวนการผลิตเพื่อให้ระบบคงคลังเป็นศูนย์ โดยใช้การผลิตแบบทันเวลาพอดี และของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเป็นศูนย์

(3) ความสมบูรณ์แบบในการเพิ่มคุณค่าของผลิตภัณฑ์ให้มากที่สุดและมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

2. ความสูญเสียน 7 ประการ (7 Waste or MUDA) กระบวนการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) เป็นกระบวนการที่ให้ความสำคัญในเรื่องการผลิตผลิตภัณฑ์หรือบริการตามความต้องการของลูกค้า โดยการทำความเข้าใจในกระบวนการทั้งหมดที่เกี่ยวข้องเพื่อขจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการและกำจัดกระบวนการที่สูญเปล่าเหล่านั้นออกไป โดยสามารถแบ่งความสูญเปล่าออกเป็น 7 ชนิด คือ ที่มา : <http://thailandindustry.com/onlineMag/view 2.php?id=106§ion=16&issues=10> สืบค้นวันที่ 2 กันยายน 2564



ที่มา: ชวิทยา อินทร์สอน. (2564).

ภาพประกอบ 3 ความสูญเปล่า 7 ประการ

2.1 การผลิตที่มากเกินไปเกินความต้องการของลูกค้า (Overproduction) วัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการผลิตมากเกินไป การทำงานระหว่างกระบวนการที่มากเกินไปความจำเป็น หรือสินค้าคงคลังมากเกินไป สิ่งที่เกิดขึ้นเหล่านี้ไม่ว่าจะเป็นทรัพยากรทางด้านแรงงานหรือวัตถุดิบที่ถูกใช้ออกไปไม่ได้ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า โดยก่อให้เกิดผลเสีย เช่น เสียเวลา ทรัพยากร และแรงงานโดยไม่จำเป็น เสียพื้นที่ในการจัดเก็บและสินค้าคงคลังมีมากเกินไป เป็นต้น

ปัญหาจากการผลิตเกินจำเป็น

ต้องเตรียมพื้นที่จัดเก็บงานระหว่างทำจึงเกิดการสูญเสียพื้นที่ทำงานไปส่วนหนึ่ง ทำให้การขนถ่ายวัสดุยุ่งยากมากขึ้น การควบคุมเครื่องจักรและการซ่อมบำรุงทำได้ไม่สะดวก เมื่อมีงานระหว่างทำมากจนไม่สามารถเก็บไว้ในบริเวณสถานีนงานก็ต้องหาพื้นที่เพื่อเก็บงานระหว่างทำชั่วคราวซึ่งเป็นการใช้พื้นที่อย่างไม่คุ้มค่าและต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น

1. ความไม่ปลอดภัยในการทำงาน หากการจัดเก็บงานระหว่างทำไม่เป็นระเบียบหรือไม่มั่นคงพอก็อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุสร้างความเสียหายให้กับพนักงานและทรัพย์สิน

2. เมื่อใช้งานระหว่างทำไม่หมดหรือมีการเปลี่ยนแปลงคำสั่ง ผลิตจะต้องขนย้ายไปเก็บชั่วคราว ทำให้สูญเสียแรงงาน เวลา และอุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุ โดยไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มต่อชิ้นงานนั้นเลย

3. ของเสียจากกระบวนการผลิตก่อนหน้าไม่ได้รับการแก้ไขทันทีเพราะค้างอยู่ในงานระหว่างทำ การผลิตครั้งละมาก ๆ กว่าจะถึงกระบวนการผลิตถัดไปหรือถูกตรวจสอบเครื่องจักรก็จะผลิตของเสียเพิ่มขึ้นจนกว่าจะพบของเสียอยู่ในงานระหว่างทำเมื่อส่งไปยังกระบวนการผลิตถัดไป และรายงานกลับมาเพื่อการแก้ไข การผลิตของเสียจะทำให้เกิดการสูญเสียทั้งเวลาวัตถุดิบ แรงงาน และพลังงานโดยเปล่าประโยชน์

4. ต้นทุนวัสดุ แรงงาน และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่ใช้ไปในการผลิตจะจมอยู่ในงานระหว่างทำ

5. ปิดบังปัญหาต่าง ๆ ในกระบวนการผลิต เช่น ใช้เวลาตั้งเครื่องจักรมากเกินไปหรือเครื่องจักรเสียบ่อย เพราะเมื่อเกิดปัญหาขึ้นก็จะไม่เห็นผลกระทบต่อกระบวนการผลิตมากนัก เนื่องจากมีงานระหว่างทำสำรองไว้มาก จึงเป็นการใช้เครื่องจักรไม่คุ้มค่า และต้องเสียค่าใช้จ่ายมากเกินไปจนความจำเป็น เช่น ค่าใช้จ่ายและเวลาที่เสียไปสำหรับซ่อมเครื่องจักร

6. ใช้เวลาในการผลิตนานเพราะทำการผลิตครั้งละมาก ๆ ซึ่งบางครั้ง เป็นสินค้าที่ลูกค้าไม่ต้องการ จึงทำให้การส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าล่าช้าจนอาจทำให้ลูกค้าไม่พอใจ

แนวทางการปรับปรุง

ปรับปรุงขั้นตอนการผลิตที่เป็นคอขวด (Bottle-Neck) โดยการศึกษาเวลาการผลิตของแต่ละขั้นตอนการผลิตว่าสมดุลกันหรือไม่ หากพบว่าขั้นตอนการผลิตใดมีกำลังการผลิตต่ำกว่าขั้นตอนการผลิตอื่นก็ต้องบริหารจัดการให้สมดุล

1. ผลิตชิ้นงานแต่ละชนิดในปริมาณที่เพียงพอเพื่อให้งานระหว่างทำลดลง และในเวลาที่ถูกต้อง

2. พนักงานต้องดูแลบำรุงรักษาเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานอยู่เสมอ หากเครื่องจักรมีสภาพทรุดโทรมต้องซ่อมบำรุงอยู่เสมอ นอกจากจะเสียค่าใช้จ่ายและเสียเวลาในการซ่อมบำรุงแล้ว ยังทำให้การผลิตล่าช้าไม่ทันต่อความต้องการของลูกค้าหรือสินค้าที่ผลิตได้ด้อยคุณภาพ

3. กำหนดปริมาณการผลิตในแต่ละรุ่นให้น้อยลง

4. ลดเวลาตั้งเครื่องจักรด้วยการปรับปรุงวิธีการทำงาน จัดลำดับขั้นตอนการทำงานให้เหมาะสม และจัดเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อมเพื่อลดเวลาในการเตรียมการผลิต

5. ฝึกพนักงานให้มีทักษะในการปฏิบัติงานได้หลายด้านเพื่อจะทำงานได้หลายหน้าที่ เมื่อมีงานเร่งด่วนก็สามารถย้ายไปช่วยงานที่สถานงานอื่นได้ ซึ่งจะทำให้การผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่องและลดปัญหาการผลิตที่ไม่เหมาะสมลงได้

2.2 สินค้าคงคลังที่มากเกินไป (Over Inventory) การเก็บสินค้าที่มากเกินไป อาจเกิดมาจากการผลิตมากเกินไปความต้องการของลูกค้า การสั่งซื้อวัตถุดิบจำนวนมากเนื่องจากต้องการส่วนลด กระบวนการจัดเก็บวัตถุดิบระหว่างรอการผลิต เหล่านี้ล้วนทำให้เกิดปริมาณสินค้าคงคลังมากเกินไป และจะส่งผลเสีย คือ ต้นทุนในการผลิตเพิ่มมากขึ้น ต้นทุนในการจัดเก็บสินค้า เสียพื้นที่ในการจัดเก็บ เป็นต้น

ปัญหาจากการเก็บวัสดุคงคลัง

1. ต้องใช้พื้นที่ในการเก็บรักษาวัสดุคงคลัง แทนที่จะใช้พื้นที่ส่วนนี้ไปทำประโยชน์ด้านอื่นเช่น ติดตั้ง เครื่องจักรเพื่อการผลิตสินค้านิวหรือสินค้าชนิดใหม่
2. ต้นทุนวัสดุจม การเก็บรักษาวัสดุคงคลังไว้เป็นระยะเวลาานก็ต้องเสียค่าดอกเบี้ยเพิ่มมากขึ้น หรือเสียโอกาสที่จะนำเงินต้นทุนวัสดุคงคลังไปทำ ประโยชน์ด้านอื่น
3. วัสดุอาจเสื่อมคุณภาพถ้าขาดการบริหารจัดการที่ดี เช่น ควรจะบริหารจัดการวัสดุคงคลังแบบเข้าก่อนออกก่อน (First-In-First-Out)
4. เกิดความซ้ำซ้อนในการสั่งซื้อ ถ้าควบคุมปริมาณวัสดุคงคลังไม่ถูกต้องและตำแหน่งที่จัดเก็บไม่ชัดเจน
5. ต้องการแรงงานในการบริหารจัดการเป็นจำนวนมาก เพื่อทำการควบคุมการรับ-จ่ายและดูแลความปลอดภัย
6. เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงคำสั่ง ผลิตก็จะเกิดวัสดุตกค้างอยู่ในคลังเป็นจำนวนมาก และบางครั้ง ก็ไม่ทราบว่าจะระยะเวลาที่ต้องการใช้วัสดุอีกด้วย

แนวทางการปรับปรุง

1. กำหนดจุดต่ำสุดและสูงสุดของปริมาณวัสดุคงคลังแต่ละชนิด และกำหนดจุดซื้อใหม่ให้ชัดเจน
2. ควบคุมปริมาณวัสดุคงคลังโดยใช้เทคนิคการมองเห็น (Visual Control) เพื่อให้สามารถเข้าใจและสังเกตได้ง่าย เช่น แผ่นป้าย แถบสี เป็นต้น
3. ควบคุมปริมาณการสั่งซื้อจากอัตราการใช้วัสดุด้วยระบบง่ายที่สุด และวิเคราะห์หาวัสดุทดแทน (Value Engineering) ที่สามารถสั่งซื้อได้สะดวกเพื่อลดปริมาณวัสดุคงคลัง
4. ปรับปรุงระบบการจัดเก็บวัสดุคงคลังเป็นแบบเข้าก่อนออกก่อนเพื่อป้องกันไม่ให้มีวัสดุตกค้างเป็นเวลานานจนเสื่อมคุณภาพ

2.3 การรอคอย (Waiting) การรอคอยที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เช่น การรอคอยวัตถุดิบการวางแผนการผลิตที่ไม่สมดุล หรืออาจเกิดจากเครื่องจักรขัดข้อง โดยหากเกิดการรอคอยมากเกินไปย่อมส่งผลเสียต่อการผลิต เช่น เกิดต้นทุนที่สูงเกินไปจากเครื่องจักร แรงงาน และค่าดำเนินการต่างๆ เกิดต้นทุนค่าเสียเวลารอคอย หรือผลเสียจากการผลิตที่ล่าช้าและส่งมอบไม่ทันกำหนด เป็นต้น

ปัญหาจากการรอคอย

1. เสียค่าใช้จ่ายด้านแรงงาน เครื่องจักร และค่าเสียหาย โดยไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์
2. เสียโอกาสที่จะใช้พนักงาน เครื่องจักร อุปกรณ์การผลิต ให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับองค์กร จึงทำให้เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส
3. ขวัญและกำลังใจของพนักงานลดลงเพราะเกิดความไม่แน่นอนในกระบวนการผลิต ทำให้พนักงานไม่ทราบถึงแผนการปฏิบัติงานและเป้าหมายการปฏิบัติงาน

แนวทางการปรับปรุง

1. วางแผนการผลิต วางแผนการจัดหาวัตถุดิบ และจัดลำดับการผลิต ให้ถูกต้องและปฏิบัติตามแผนอย่างเคร่งครัด
2. บำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตให้มีสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา
3. จัดสมดุลของสายงานการผลิต
4. วางแผนขั้นตอนการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตและจัดสรรกำลังคนให้เหมาะสม
5. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จะใช้ในการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตให้พร้อมก่อนหยุดการผลิต และใช้อุปกรณ์ช่วยให้เกิดความสะดวกในการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต

2.4 การเคลื่อนไหวที่มากเกินไป (Over Motion) การเคลื่อนไหวที่มากเกินไปจนความจำเป็นในกระบวนการทำงานต่างๆ ย่อมส่งผลให้เกิดความเมื่อยล้าจากการทำงาน เกิดความล่าช้าในการทำงาน โดยผลเสียต่อการทำงาน เช่นเกิดปัญหาการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นจากการจัดวางอุปกรณ์และการวางผังโรงงานที่ไม่เหมาะสม หรือขาดมาตรฐานการทำงานที่ไม่เหมาะสม เป็นต้น

ปัญหาจากการเคลื่อนไหว

1. ระยะทางในการเคลื่อนที่เพิ่มขึ้น ต้องใช้เวลาในการหยิบชิ้นงานที่วางอยู่ใกล้ตัว ทำให้สูญเสียเวลาในการผลิต พนักงานเกิดความเมื่อยล้า ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง อีกทั้งยังอาจทำให้ชิ้นงานเกิดการตกหล่นเสียหายได้
2. เกิดความล่าและความเครียด
3. เกิดอุบัติเหตุเนื่องจากความระมัดระวังในการทำงานน้อยลง

4. เสียเวลาและแรงงานในการทำงานที่ไม่จำเป็นเพราะการเคลื่อนไหวส่วนเกินจะใช้ระยะทางมากขึ้น

แนวทางการปรับปรุง

1. ศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion Study) เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานให้เกิดการเคลื่อนไหวน้อยที่สุดและเหมาะสมที่สุดตามหลักการยศาสตร์ (Ergonomic)
2. จัดสภาพการทำงาน (Working Condition) เช่น แสงสว่าง อุณหภูมิ เสียง ให้เหมาะสมต่อการทำงาน
3. ปรับปรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ทำงานให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน
4. จัดสร้างอุปกรณ์ช่วยจับยึดชิ้นงาน (Jig และ Fixtures) เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างสะดวกรวดเร็วและปลอดภัยมากขึ้น
5. ออกกำลังกายเพื่อให้ร่างกายแข็งแรง

2.5 การขนส่ง (Transportation) การขนส่งหรือการเคลื่อนที่ที่มากเกินไปโดยไม่ก่อให้เกิดมูลค่าย่อมส่งผลเสียต่อการผลิต เช่น สูญเสียเวลาในการผลิต ต้นทุนในการขนย้ายมากขึ้น จากค่าเชื้อเพลิง ค่าแรงงานค่าอุปกรณ์ขนย้าย รวมทั้งค่าบำรุงรักษา โดยกระบวนการขนย้ายที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเหล่านี้ย่อมส่งผลเสียต่อประสิทธิภาพของการผลิต

ปัญหาจากการขนส่ง

1. เสียค่าใช้จ่ายในการขนส่ง เช่น แรงงาน พลังงาน อุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุ เป็นต้น
2. วัสดุเสียหายจากการตกหล่นระหว่างการขนส่ง
3. วัสดุสูญหายจากการตกหล่นระหว่างการขนส่งถ้าหากเลือกใช้วิธีการขนส่งไม่เหมาะสม
4. เกิดอุบัติเหตุหากขาดความระมัดระวัง
5. สูญเสียเวลาในการผลิตถ้าการขนส่งล่าช้าไม่ทันต่อการผลิต พนักงานผลิตต้องเสียเวลารอคอยโดยไม่สามารถผลิตชิ้นงานได้ ทำให้การส่งมอบสินค้าล่าช้ากว่ากำหนด

แนวทางการปรับปรุง

1. วางผังโรงงานตามชนิดของผลิตภัณฑ์หรือวางเครื่องจักรให้อยู่ในบริเวณเดียวกันตามกระบวนการผลิตเพื่อลดระยะทางการขนส่ง
2. ลดการขนส่งที่ซ้ำซ้อน
3. เลือกใช้อุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุให้เหมาะสมกับกระบวนการผลิต
4. ลดปริมาณชิ้นงานในการขนส่งแต่ละครั้ง เพื่อให้สามารถขนส่งชิ้นงานไปยังกระบวนการผลิตต่อไปได้เร็วขึ้น

2.6 ของเสีย (Rework) ของเสียเกิดขึ้นจากการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ผิดพลาด อาจเกิดจากกระบวนการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ วัตถุดิบไม่ได้มาตรฐาน หรือกระบวนการผลิตที่ไม่ได้มาตรฐานตามที่กำหนด ของเสียที่เกิดขึ้นเหล่านี้ ส่งผลเสียต่อการผลิต เช่น การส่งมอบล่าช้ากว่ากำหนด เสียเวลาและแรงงานในการแก้ไขปัญหา อีกทั้งยังเพิ่มต้นทุนที่ไม่จำเป็นต่อกระบวนการอีกด้วย

ปัญหาจากการผลิตของเสีย

1. ต้นทุนวัตถุดิบ เครื่องจักร แรงงาน สูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์
2. เสียเวลาที่จะใช้ในการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพดี และใช้เวลานานกว่าจะผลิตสินค้าที่มีคุณภาพครบตามจำนวนที่ต้องการ
3. ต้องปรับเปลี่ยนแผนการผลิตในกรณีที่เกิดของเสียมากกว่าปริมาณที่เผื่อไว้ โดยต้องปรับเปลี่ยนการผลิตสินค้าอื่นให้เริ่ม ต้นผลิตล่าช้าออกไป ส่งผลทำให้การส่งมอบสินค้าล่าช้ากว่ากำหนด
4. เกิดการทำงานซ้ำ เพื่อแก้ไขชิ้นงานเสียหรือผลิตสินค้าใหม่ชดเชยของเสีย อีกทั้งต้องเสียค่าใช้จ่ายด้านแรงงานในการแยกของดีและของเสียออกจากกัน
5. ความสัมพันธ์ระหว่างแผนอาจไม่ราบรื่นถ้าได้รับชิ้นงานเสียแล้วโยนความผิด
6. สิ้นเปลืองสถานที่ในการจัดเก็บและกำจัดของเสีย

แนวทางการปรับปรุง

1. จัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน และมาตรฐานคุณภาพวัตถุดิบที่ถูกต้องแม่นยำ
2. พนักงานต้องปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามมาตรฐานตั้งแต่เริ่มแรก
3. อบรมพนักงานให้มีความรู้ความเข้าใจและสามารถปฏิบัติงานได้ตรงตามมาตรฐานที่กำหนด พร้อมทั้งฝึกให้พนักงานมีจิตสำนึกด้านคุณภาพตลอดเวลา
4. จัดสร้างระบบหรืออุปกรณ์ที่สามารถป้องกันความผิดพลาดจากการทำงานในสายการผลิต (Poka-Yoke)
5. ตั้งเป้าหมายลดปริมาณของเสียในการผลิตให้เป็นศูนย์ (Zero Defect)
6. การตอบสนองข้อมูลทางด้านคุณภาพอย่างรวดเร็วในทุกขั้นตอนการผลิตจะทำให้สามารถทราบถึงสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตได้เร็วขึ้น การแก้ไขปัญหา ก็จะง่ายขึ้นและยังช่วยลดปริมาณของเสียในลักษณะที่เหมือนกันให้น้อยลงด้วย
7. ปรับปรุงการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมกับการใช้งานและการผลิต
8. บำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตให้มีสภาพดีอยู่เสมอ

2.7 กระบวนการทำงานซ้ำซ้อน (Over Processing) กระบวนการทำงานที่มีความซ้ำซ้อนมากเกินไป เช่น การทำงานเดิมซ้ำหลายครั้ง การนำงานที่ทำเสร็จไปแล้วกลับมาทำใหม่

กระบวนการที่เกิดขึ้นนั้นย่อมส่งผลเสียต่อการผลิต เช่น ในขั้นตอนการตรวจสอบหากมีการแยกย่อยการทำงานมากเกินไปจนเกิดความจำป็น จนเกิดเป็นการรอคอยหรือกระบวนการซ้ำกันมากเกินไปย่อมส่งผลกระทบต่อการผลิต โดยที่งานบางประเภทสามารถรวมเป็นงานเดียวกันได้ เป็นต้น

ปัญหาจากการผลิตมากขึ้นตอน

1. เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นโดยไม่จำเป็น
2. เสียเวลาในการเตรียมการผลิตและการผลิตขึ้นงาน ใช้เครื่องจักรและแรงงานโดยไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์
3. มีงานระหว่างทำมากขึ้น
4. สูญเสียพื้นที่การทำงานของขั้นตอนการผลิตที่ไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์และความคล่องตัวในการทำงานลดลง แนวทางการปรับปรุง

1. พัฒนาการออกแบบผลิตภัณฑ์และเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมเพื่อให้ง่ายต่อการผลิต
2. วิเคราะห์กระบวนการผลิตโดยใช้แผนภูมิกระบวนการดำเนินงาน (Operation Process Chart) เพื่อแสดงกิจกรรมที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงาน 5 ลักษณะ ได้แก่ การปฏิบัติงาน การขนถ่ายวัสดุ การเก็บวัสดุ การตรวจสอบ และการรอคอย จากนั้นจึงศึกษาเฉพาะกิจกรรมที่ไม่เหมาะสมและหาวิธีการปรับปรุง แก้ไขต่อไป

3. ใช้หลักการ 5 W 1 H คือ การตั้งคำถามเพื่อวิเคราะห์ความจา เป็นของแต่ละกิจกรรมในกระบวนการผลิต ซึ่งคำถามหลัก 6 ประเภทเป็นดังนี้

What (อะไร): ถามเพื่อหาจุดประสงค์การทำงาน ทำอะไร ทำไมต้องทำ ทำอย่างอื่นได้หรือไม่

When (เมื่อไร): ถามเพื่อหาเวลาทำงานที่เหมาะสม เมื่อไหร่ ทำไมต้องทำเวลานั้น ทำเวลาอื่นได้หรือไม่

Who (ใคร): ถามเพื่อหาบุคคลทำงานที่เหมาะสมใครเป็นคนทำ ทำไมต้องเป็นคนนั้น คนอื่นทำ ได้หรือไม่

How (อย่างไร): ถามเพื่อหาวิธีการทำงานที่เหมาะสม ทำอย่างไร ทำไมต้องทำอย่างนั้น ทำวิธีการอื่นได้หรือไม่

Why (ทำไม): เป็นคำถามครั้งที่ 2 ต่อจากคำถามข้างต้นเพื่อหาเหตุผลในการทำงาน คำถามที่จำเป็นอย่างยิ่ง คือ ใคร อะไร อย่างไร ส่วนคำถาม ทำไม และเมื่อไหร่ อาจจะละไว้ในฐานที่เข้าใจว่าทุกคนควรทราบ แต่ถ้าต้องการความชัดเจนก็ควรตั้งคำถามให้ครบทั้ง 5 ประเภท

4. ใช้หลักการ ECRS ในการปรับปรุงกระบวนการผลิต คือ การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และ การทำให้ง่าย (Simplify)

5. ลดเวลาดำเนินการ (Set-up Time) ให้เหลือน้อยที่สุด
6. หากิจกรรมที่ประหยัดค่าใช้จ่ายทดแทนที่ได้ผลลัพธ์ของงานผลิตเช่นเดียวกัน

จากการศึกษา แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับลีน สามารถสรุปได้ว่า แนวคิดแบบลีน (Lean Thinking) คือ แนวทางที่จะขจัดความสิ้นเปลืองและสูญเปล่า (Wastes) ของทุกกิจกรรม และกระบวนการดำเนินงานที่ไม่ได้ก่อให้เกิดมูลค่า โดยการทำให้ต้นทุนต่ำลง และจัดเรียงทุกๆ กิจกรรมที่สร้างคุณค่า (Value) ให้กับผลิตภัณฑ์ ให้มีประสิทธิภาพด้วยต้นทุนที่น้อยที่สุด เพื่อสร้างมูลค่าให้กับลูกค้าโดยการใช้ทรัพยากรอย่างจำกัด ซึ่งแนวคิดนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับทั้งภาครัฐกิจและอุตสาหกรรมโดยแนวคิดแบบลีน มุ่งเพื่อรักษาการไหลเวียนของสินค้า ให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง มุ่งเน้นการผลิตเฉพาะสิ่งที่จำเป็น ในปริมาณที่จำเป็น และในเวลาที่เหมาะสมเท่านั้น เพื่อขจัดความสูญเปล่าออกไป

การกำหนดแนวทางการปรับปรุงกระบวนการทำงาน

การปรับปรุงการทำงาน เป็นการศึกษาเพื่อให้เราสามารถวิเคราะห์ปัญหาของงานที่มีอยู่ในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นการทำงานที่ซ้ำซ้อน การสูญเสียเวลาและทรัพยากรที่มากเกินไปสำหรับงานบางอย่าง งานมีข้อผิดพลาดบ่อย เป็นต้น แล้วศึกษาและหากระบวนการที่ถูกต้องและเหมาะสมเข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาของงานที่เป็นอยู่ เพื่อให้งานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เกิดกระบวนการทำงานใหม่ที่ทำให้องค์กรเกิดประโยชน์มากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการประหยัดงบประมาณ การประหยัดต้นทุนการประหยัดเวลาในการดำเนินการด้านต่าง ๆ รวมถึงสนับสนุนให้องค์กรขับเคลื่อนได้อย่างดียิ่งขึ้นสาเหตุที่เราต้องมีการปรับปรุงงานเนื่องจากปัจจุบันสภาพแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ไม่ว่าจะเป็นทางด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคม รวมถึงเทคโนโลยีต่าง ๆ ทำให้กระบวนการทำงานที่คงเดิมอาจจะทำให้องค์กรเกิดการพัฒน์ที่ล่าช้าไม่ทันสมัย และแข่งขันกับองค์กรอื่นภายนอกไม่ได้ ตัวอย่างของงานที่เราต้องปรับปรุง เช่น การเสียทรัพยากรมากเกินไปเป็นประจำ ขั้นตอน การทำงานซ้ำซ้อน/มากเกินไป งานผิดพลาดบ่อยๆ ผลการปฏิบัติงานไม่ตรงตามความต้องการของ ผู้บริหาร/ผู้รับบริการ เป็นต้น การปรับปรุงการทำงาน คือการทบทวนงานในหน้าที่รับผิดชอบ ทบทวนกระบวนการทำงาน และทบทวนผลการปฏิบัติงานนั้น ๆ ว่ามีงานอะไรบ้าง งานแต่ละอย่างใช้เวลาเหมาะสมหรือยัง เสีย ต้นทุนสำหรับงานนั้นเท่าไร แล้วผลการปฏิบัติงานได้รับความพึงพอใจหรือไม่ แล้วนำมาทำ การปรับปรุง / แก้ไข เพื่อให้งานมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

กระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกเป็นข้าวสาร พบว่า ควรที่จะปรับปรุงหรือกำจัดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าก่อน จากนั้นจึงปรับปรุงกิจกรรมที่จะเพิ่มมูลค่าแต่สามารถกำจัดได้ เทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมที่จะทำให้เกิดมุมมองในการปรับปรุง เช่น หลัก ECRS (Eliminate, Combine,

Rearrange and Simplify) เทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H (What, Where, When, Who, Why, How) หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว หลัก 5 ส (สะสาง สะดวก สะอาด สุขลักษณะ สร้างนิสัย) เป็นต้น มาใช้เพื่อค้นหาวิธีการปรับปรุงวิธีการทำงาน (นิทรพนธ์ พิทักษ์, 2552) สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้เทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H ร่วมกับหลักการ ECRS มาใช้ในการปรับปรุง

5W1H เป็นแนวทางในการตรวจพิจารณาปัญหาอย่างรอบคอบ ไม่ว่าปัญหานั้นจะเป็นงานวิเคราะห์ทั้งระบบหรือบางส่วนของระบบ 5W1H ประกอบด้วย

1. What ถามถึงวัตถุประสงค์ของงาน โดยมีความหมาย (Why) คือ ทำอะไรอยู่ ทำไมทำอยู่อย่างนั้น ทำไมสิ่งนั้นจำเป็น
2. When ถามถึงลำดับขั้นตอนการทำงาน โดยมีความหมาย (Why) คือ ทำเมื่อไร ทำไมต้องทำตอนนั้น
3. Where ถามถึงสถานที่ทำงาน โดยมีความหมาย (Why) คือ ทำที่ไหน ทำไมต้องทำที่นั่น
4. Who ถามถึงคนหรือเครื่องจักร โดยมีความหมาย (Why) คือ ใครหรือ เครื่องไหนทำงานอยู่ ทำไมต้องคนหรือเครื่องจักรนั้น
5. How ถามถึงวิธีการทำงาน โดยมีความหมาย (Why) คือ ใช้วิธีการอะไรทำงาน ทำไมต้องวิธี การนั้น

เมื่อทราบแนวทางในการตรวจพิจารณาปัญหาอย่างรอบคอบจากคำถาม 5W1H แล้ว หลักเกณฑ์ ECRS ถูกนำมาใช้เพื่อปรับปรุงงาน ซึ่งหลักเกณฑ์ ECRS แนวคิดในการลดความสูญเปล่าในการดำเนินงาน หรือที่เรียกว่า Waste ซึ่งเป็นต้นทุนที่ไม่สร้างผลตอบแทนหรือประโยชน์ใดๆให้กับองค์กร และในบางกรณีอาจทำให้การดำเนินงานนั้นช้าลงจากที่ควรจะเป็น ซึ่งจะส่งผลให้ต้นทุนการดำเนินงานเพิ่มขึ้นจากเดิม (ฐานิตย์ ประจักษ์วินัยบดีและนนทิ สุทธิการณัญญ , 2561) ประกอบด้วย

1. การขจัดออก (Eliminate) การกำจัดความสูญเปล่าที่พบในการทำงานออกไป
2. การรวมเข้าด้วยกัน (Combine) การรวมขั้นตอนการทำงานที่เกี่ยวข้องหรือการปฏิบัติงานที่คล้ายกันรวมเป็นขั้นตอนเดียว
3. การจัดลำดับขั้นตอนงานใหม่ (Rearrange) การจัดขั้นตอนการผลิตใหม่เพื่อให้ลดการเคลื่อนที่ไม่จำเป็นหรือการรอคอย
4. การทำให้ง่ายขึ้น (Simplify) การปรับปรุงการทำงานให้ง่ายและสะดวกขึ้นในการทำงานของพนักงาน

เทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H และหลักเกณฑ์ ECRS ถูกนำมาใช้ตรวจสอบสัญลักษณ์ 5 สัญลักษณ์ ซึ่งได้บันทึกไว้ในแผนภูมิกระบวนการผลิต เพื่อพิจารณาขั้นตอนของงานที่ทำอยู่

เหมาะสมหรือไม่ ถ้าไม่เหมาะสม ก็ควรรหาแนวทางในการปรับปรุง แต่ถ้าเหมาะสมอยู่แล้วก็จะค้นหาว่ามีวิธีสำหรับขั้นตอนนั้นๆ ที่ดีกว่าหรือไม่ ถ้าจะทําอย่างไร กระบวนการพิจารณาตรวจสอบนี้ จะช่วยให้เห็นแนวทางการปรับปรุงการทํางานดังตาราง 2 เทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H และหลักเกณฑ์ ECRS เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของขั้นตอนการทํางาน ตามตารางดังต่อไปนี้

ตาราง 2 เทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H และหลักเกณฑ์ ECRS

5W1H	ประเภท	ความหมาย (Why)	ประเด็นพิจารณา	หลักเกณฑ์ ECRS
What	วัตถุประสงค์	<ul style="list-style-type: none"> - ทำอะไรอยู่ - ทำไมทำอยู่อย่างนั้น - ทำไมสิ่งนั้นจึงจำเป็น 	<ul style="list-style-type: none"> - เลิกเสียได้หรือไม่ - สามารถที่จะบรรลุเป้าหมายด้วยวิธีอื่นหรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> - จำกัดส่วนที่ไม่จำเป็นทิ้ง (E)
When	ลำดับขั้นตอน	<ul style="list-style-type: none"> - ทำเมื่อไร - ทำไมต้องทำตอนนั้น 	<ul style="list-style-type: none"> - เวลาอื่นไม่ได้หรือ 	
Where	สถานที่	<ul style="list-style-type: none"> - ทำที่ไหน - ทำไมต้องทำที่นั่น 	<ul style="list-style-type: none"> - ทำที่อื่นไม่ได้หรือ 	
Who	คนหรือเครื่องจักร	<ul style="list-style-type: none"> - ใครหรือเครื่องจักร - ทำงานนั้นอยู่ - ทำไมต้องคนหรือเครื่องนั้น 	<ul style="list-style-type: none"> - คนอื่นหรือเครื่องอื่นไม่ได้หรือ 	<ul style="list-style-type: none"> - การผสมองค์ประกอบของ (C) หรือการโยกย้ายสับเปลี่ยน (R)
How	วิธีปฏิบัติงาน	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้วิธีการอะไรทํางาน - ทำไมต้องเป็นวิธีนั้น 	<ul style="list-style-type: none"> - จะลดแรงงานหรือเวลาดานลงหรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> - ดัดแปลงได้ง่ายขึ้น (S)

ที่มา: นิทพนธ์ พิทักษ์ (2552)

สิ่งที่ต้องการหา	ตัวอย่างคำถาม	จุดประสงค์
วัตถุประสงค์ (what)	ทำอะไร : ทำไมต้องทำ	ขจัดส่วนที่ไม่จำเป็นออก (Eliminate)
สถานที่ (Where)	กำลังทำที่ไหน : ทำไมต้องทำที่นั่น	รวมเข้าด้วยกัน (Combine)
ลำดับชั้น (when)	ทำเมื่อไร : ทำไมต้องเวลานั้น	หรือ จัดใหม่ (Rearrange)
บุคคล (who)	ใครคนทำ : ทำไมต้องคนนั้น	
วิธีการ (How)	ทำอะไร : ทำไมต้องทำอย่างนั้น	ทำให้ง่ายขึ้น (Simplify)

ที่มา: ลักษณ์ ฤกษ์เกษม, ชนิภา นิवासานนท์ 2562

ภาพประกอบ 4 การตั้งคำถามโดยใช้ 5W1H และหลักการ ECRS

ประเด็น	สถานะปัจจุบัน	เหตุผล	แนวทางอื่น	บทสรุป
1. วัตถุประสงค์ (What)	หวังผลอะไรจาก กวีการทำใน ปัจจุบัน	ทำไม (Why) หวังผลอย่างนั้น	กำจัดทิ้งได้ไหม (Eliminate)	จุดประสงค์คือ อะไร
2. สถานที่ (Where)	ปัจจุบันทำงานนี้ ที่สถานที่ใด	ทำไม (Why) ทำงานที่สถานที่ นั้น	รวมสถานที่ทำงาน เข้าด้วยกันได้ไหม (Combine)	ทำสถานที่ใด
3. ลำดับชั้น (When)	ปัจจุบันมีลำดับ ขั้นตอนการ ทำงานอย่างไร	ทำไม (Why) มี ลำดับขั้นตอน อย่างนั้น	สามารถสลับขั้นตอน การทำงานได้ไหม (Rearrange)	การทำงานควรมี ขั้นตอนอย่างไร
4. บุคลากร (Who)	ปัจจุบัน มอบหมายให้ใคร ทำงานนี้	ทำไม (Why) ให้ คนนั้นทำงาน	คนอื่นทำได้ไหม	ควรให้ใครเป็น คนทำงานนี้
5. วิธีการ (How)	ปัจจุบันมีวิธีการ ทำงานอย่างไร	ทำไม (Why) มี วิธีการทำงาน อย่างนั้น	มีวิธีการทำงานที่ง่าย กว่านี้หรือไม่ (Simplification)	ควรมีวิธีการ ทำงานอย่างไร

ที่มา: ลักษณ์ ฤกษ์เกษม, ชนิภา นิवासานนท์ 2562

ภาพประกอบ 4 การกำหนดมาตรการตอบโต้และปฏิบัติ

5.1 การศึกษาการทำงาน (Work Study)

5.1.1 ความหมายของการศึกษาการทำงาน

ในกระบวนการผลิตหรือกระบวนการทำงานจำเป็นต้องมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง บางส่วนในกระบวนการเพื่อให้ได้ผลผลิตที่เพิ่มสูงขึ้น ทำให้องค์กรได้ผลกำไรมากยิ่งขึ้น ดังนั้น การศึกษาการทำงานเป็นวิธีการที่มีขั้นตอนที่เป็นระบบ เป็นการปรับปรุงงานพัฒนาวิธีการทำงานใหม่ ที่ดีกว่าเดิมทำให้ไม่มองข้ามองค์ประกอบของงานย่อยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงาน ซึ่งสาเหตุที่ต้องมีการปรับปรุงงานในกระบวนการผลิต เช่น เงื่อนไขการทำงานเปลี่ยนไป ปริมาณงานเปลี่ยนไป มีปัญหาทางด้านคุณภาพหรือมาตรฐานการทำงาน ต้องการปรับปรุงให้กระบวนการทำงานดีขึ้นโดยรวม เป็นต้น มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของ การศึกษาวิธีการทำงาน ไว้ดังต่อไปนี้

อุษาวดี อินทร์คล้าย กนกสม ชูติโสวรรณ และจิราวุธ สุวัชรกุลธร (2564 : 12) ได้ให้ความหมาย การศึกษาการทำงาน หมายถึง การศึกษากระบวนการทำงานและองค์ประกอบต่างๆ เพื่อปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น และใช้ประโยชน์ด้านการพัฒนาพื้นฐานของการทำงาน รวมถึงเวลาการทำงาน เพื่อนำไปสู่การเพิ่มผลผลิต

วพวลภัส เลิศศักดิ์วานิช (2562 : 12) ได้ให้ความหมาย การศึกษาการทำงาน หมายถึง การศึกษาการเคลื่อนไหว เป็นการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวในการทำงาน ไม่ว่าจะ เป็นพนักงานปฏิบัติงาน เครื่องมือและเครื่องจักรรวมทั้งการจัดผังในการปฏิบัติงานนั้น ๆ ส่วนการศึกษา เวลา เป็นการคำนวณหาเวลาในการปฏิบัติงานโดยใช้เครื่องมือจับเวลาขณะทำงานจริง ซึ่งจะทำการ คำนวณปรับเวลาในการปฏิบัติงาน โดยมีการให้ค่าเผื่อต่าง ๆ และให้อัตราความเร็วมาตรฐานตาม ขั้นตอนการทำงานที่กำหนดไว้ภายใต้สภาพเงื่อนไขที่เหมาะสม ดังนั้นนิยามของการศึกษางาน เป็น เทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์ขั้นตอนการปฏิบัติงานเพื่อขจัดงานที่ไม่จำเป็นออก และสรรหาวิธีการทำงานที่ดีที่สุดและมีประสิทธิภาพสูงสุดในการปฏิบัติงานนั้น ๆ รวมไปถึงการปรับปรุงมาตรฐานของ วิธีการทำงาน สภาพการทำงาน เครื่องมือต่าง ๆ และการฝึกคนงานให้ทำงานด้วยวิธีที่ถูกต้อง รวมทั้งมีการกำหนดเวลามาตรฐานของงานด้วย

ยศวริศกร รณศอัครพงษ์ (2559 : 11) ได้ให้ความหมาย การศึกษาการทำงาน หมายถึงกระบวนการที่ใช้ในการศึกษาและบันทึกวิธีการทำงานเดิม หรือที่จะเสนอแนะขึ้นใหม่อย่างมี ขั้นตอนและตรวจตราอย่างมีระบบ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาวิธีการทำงานที่มีประสิทธิภาพและ ประสิทธิภาพ

วุฒิพร ศรีไพโรจน์ (2558 : 12) ได้ให้ความหมาย การศึกษาการทำงาน หมายถึง กระบวนการที่ใช้ในการศึกษาและบันทึกวิธีการทำงานเดิม หรือที่จะเสนอแนะขึ้นใหม่อย่างมีขั้นตอน และตรวจตราอย่างมีระบบ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาวิธีการทำงานที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล โดย

มีแนวทางการศึกษาวิธีการทำงานแบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอนด้วยกัน คือ การเลือก การบันทึก การวิเคราะห์ การพัฒนา การกำหนดมาตรฐานการนำไปใช้ และการดำรงรักษา

นุชสรุา เกรียงกรกฎ (2555 : 41) ได้ให้ความหมาย การศึกษาการทำงาน (Work Study) หมายถึง การศึกษาการทำงานซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ การศึกษาการทำงาน (Method Study) และการวัดผลงาน (Work Measurement) ใช้ในการศึกษากระบวนการทำงานและองค์ประกอบอื่น ๆ เพื่อพัฒนามาตรฐานงานและปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น รวมถึงนำมาเป็นสิ่งสนใจในการทำงานให้กับพนักงานเพื่อการเพิ่มผลผลิตอีกด้วย

เกษม พิพัฒน์ปัญญาคุณ (2539 : 1) ได้ให้ความหมายของ การศึกษาการทำงาน หมายถึง เทคนิคที่ใช้ในการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น

วัชรินทร์ สิทธิเจริญ (2547 : 27) ได้ให้ความหมาย การศึกษาการทำงาน (Work Study) เป็นคำ ที่ใช้แทนวิธีการต่าง ๆ จากการศึกษาการทำงาน และการวัดผลงาน ซึ่งใช้ในการศึกษาวิธีการทำงานของคนอย่างมีแบบแผน และพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีผลต่อประสิทธิภาพและเศรษฐกิจภาวะของการทำงานเพื่อปรับปรุงการทำงานนั้นให้ดีขึ้น

วิจิตร ตัณฑสุทธิ และคณะ (2543 : 24) ได้ให้ความหมาย การศึกษาการทำงาน (Work Study) หมายถึง การรวมเอาการศึกษาความเคลื่อนไหว (Motion Study) และการศึกษาเวลา (Time Study) เข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งใช้ในการศึกษาการทำงานของคน และพิจารณาถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ซึ่งจะมีผลต่อประสิทธิภาพของการทำงานเพื่อปรับปรุงการทำงานนั้น ๆ ให้ดีขึ้น

เกษรา ลาวัลยะวัฒน์และ ยุทธชัย บรรเทิงจิตร (2527 : 1) ได้ให้ความหมายของการศึกษาการทำงาน หมายถึง การศึกษาระบบงาน (Work System) อย่างเป็นระบบและมีการตรวจตราอย่างถี่ถ้วนถึงวิธีการทำงานที่มีอยู่และวิธีการทำงานที่ปรับปรุงใหม่ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาวิธีการทำงานที่ง่ายกว่า

สามารถสรุปได้ว่า การศึกษาการทำงาน หมายถึง การศึกษาอย่างมีระเบียบถึงการทำงานของคนเครื่องจักร และพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ ซึ่งจะมีผลต่อประสิทธิภาพของการทำงาน เพื่อการปรับปรุงการทำงานนั้นให้ดีขึ้น รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการพัฒนาส่งเสริมมุ่งใจบุคลากรนำไปสู่การเพิ่มผลผลิต ช่วยในการเพิ่มผลผลิตจากทรัพยากรที่มีอยู่เดิมเกิดค่าใช้จ่ายต้นทุนที่ต่ำลง

การศึกษาการทำงาน พัฒนามาจากวิชาการศึกษาการเคลื่อนที่ (Motion Study) และการศึกษาเวลา (Time Study) ซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นเป็นต้นกำเนิดของหลักวิชาการตามแนวคิดและหลักการของ Federick W. Taylor และ Frank B. Gilbreth ต่อมาขอบข่ายการศึกษาการเคลื่อนที่ และการศึกษาเวลาได้ขยายเพิ่มขึ้นโดยเดิมที่การศึกษาการเคลื่อนที่จะพิจารณาเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาการทำงานของร่างกายประกอบรวมกับการจัดสภาพแวดล้อมการทำงาน ซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำงานของคนงานโดยเฉพาะ เมื่อมีการใช้เครื่องจักร เครื่องมือและอุปกรณ์เข้ามา

เกี่ยวข้องกับการผลิต ขอบข่ายการศึกษาจึงกว้างขึ้นเป็น การศึกษาวิธี (Method Study) ซึ่งครอบคลุมกิจกรรมของการศึกษาการเคลื่อนที่ โดยจะเป็นปรับปรุงพัฒนาวิธีการทำงานใหม่ให้ดีกว่าเดิม เพื่อให้ผลผลิตสูงขึ้น ความสูญเสียและต้นทุนการผลิตลดลง

วัชรินทร์ สิทธิเจริญ (2547) กล่าวว่า การศึกษาการทำงาน (Work Study) เป็นการศึกษาวิธีการทำงานและการวัดผลงาน ซึ่งใช้ในการศึกษาวิธีการทำงานของคนอย่างมีแบบแผน เพื่อพิจารณาองค์ประกอบต่างๆ ที่มีผลต่อประสิทธิภาพของการทำงาน เพื่อปรับปรุงการทำงานนั้นให้ดีขึ้น การศึกษาการทำงานมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการเพิ่มผลผลิตจากทรัพยากรที่มีอยู่ มีวิธีการศึกษาโดยแยกโดยการแยกระบบต่างๆ ของการทำงานออกเป็นส่วนย่อย และวิเคราะห์แต่ละจุดหรือส่วนย่อย แล้วจึงนำผลมารวมกันเป็นระบบอีกครั้ง โดยมีเป้าหมายในการทำการศึกษางานหลักใหญ่ ก็เพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพ และพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งสิ่งที่ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลงมีสาเหตุมาจาก

- (1) การบริหารงานไม่ดี ไม่มีการวางแผนในการบริหารเพียงพอ เช่น ไม่มีแผนสั่งวัตถุดิบเพื่อเก็บตุนไว้ ทำให้บางครั้งงานต้องหยุดชะงักเพราะวัตถุดิบหมด
- (2) คนงานขาดบ่อยหรือไม่มาทำงาน ทำให้เกิดปัญหาในการผลิต
- (3) กรรมวิธีในการทำงานไม่มีประสิทธิภาพดีเพียงพอ เช่น มีการทำงานซ้ำซ้อน หรือมีขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นเกิดขึ้น
- (4) การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบไว้เฉพาะเจาะจงเกินไป ทำให้มีกรรมวิธีการผลิตที่พิเศษตายตัวยากแก่การผลิต
- (5) เครื่องมือเครื่องใช้ไม่เพียงพอ ไม่เหมาะสม ใช้เครื่องมือเครื่องใช้ไม่ถูกวิธี ไม่มีการเก็บรักษา ซ่อมแซม ที่ถูกต้อง เป็นต้น
- (6) พนักงานปฏิบัติงานด้วยวิธีที่ผิดๆ ตามความเชื่อการศึกษาการทำงานจะประกอบด้วยเทคนิค 2 อย่าง ดังนี้

1. การศึกษาวิธี (Method Study) เป็นการศึกษาเพื่อหาวิธีการทำงานที่ง่ายที่สุด สะดวกรวดเร็วประหยัด และมีประสิทธิภาพสูงกว่ามาใช้แทนวิธีการทำงานเดิม

2. การวัดผลงาน (Work Measurement) เป็นการศึกษาเพื่อกำหนดหาเวลามาตรฐานซึ่งเป็นประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่น การวางแผนการผลิต การปรับปรุงคุณภาพของสายการผลิต เป็นข้อมูลในการจ่ายค่าแรงจูงใจหรือกำหนดมาตรฐานการผลิต (Production Standard) ผลจากการศึกษาสองหัวข้อนี้จะนำไปประยุกต์ในด้านของค่าจ้างแรงงานเพื่อใช้กำหนดค่าจ้างแรงงานที่ยุติธรรมสำหรับแรงงาน และในด้านการฝึกอบรมพนักงานใหม่ การทำการศึกษาการทำงานไม่ได้จำกัดเฉพาะว่าใช้ศึกษาแต่ในด้านอุตสาหกรรมเท่านั้น เทคนิคในการศึกษายังสามารถ

ใช้ประยุกต์กับงานในด้านการบริหารหรือบริการของโรงพยาบาล ในราชการ งานสำนักงาน ที่ประกอบไปด้วย มนุษย์ วัสดุและบริการกระทำที่ไปสู่จุดมุ่งหมายอย่างใดอย่างหนึ่ง ณ ที่นั้น ๆ

5.1.2 ขั้นตอนการศึกษาการทำงาน

ในการทำงาน องค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญต่อประสิทธิภาพการทำงาน นั้นคือ ขั้นตอนการศึกษาการทำงาน การศึกษาขั้นตอนการทำงานเป็นการศึกษากระบวนการทำงานและองค์ประกอบต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น ใช้ประโยชน์ด้านการพัฒนามาตรฐานของการทำงาน และเวลาทำงาน รวมไปถึงการใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาส่งเสริมจูงใจบุคลากร นำไปสู่การเพิ่มผลผลิต ซึ่งแต่ละขั้นตอน มุ่งเน้นในการศึกษาการทำงาน คือ การศึกษาเพื่อปรับปรุงวิธีการทำงาน ซึ่งจะต้องมีกระบวนการวัดผลเพื่อเปรียบเทียบประเมินผลการทำงานของวิธีการทำงานเดิมกับวิธีการทำงานใหม่ ความสำคัญของขั้นตอนช่วยให้เกิดความคล่องตัวกับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ดีและเป็นแนวทางที่ใช้กับทุกสถานการณ์ได้อีกด้วย เทคนิคที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนของการศึกษาการทำงานจุดมุ่งเน้นในการศึกษาการทำงานเพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานซึ่งจะต้องมีกระบวนการวัดผลเพื่อเปรียบเทียบประเมินผลการทำงานของวิธีการทำงานเดิมกับวิธีการทำงานใหม่ การปรับปรุงกระบวนการศึกษาการทำงาน ได้มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้แนวคิดของขั้นตอนของการศึกษาการทำงาน (วิจิตร ตัณฑสุทธิ และคณะ. 2543 : 32 ; วันชัย ริจิวณิช. 2543 : 91 ; นุชสรุา เกรียงกรกฎ. 2545 : 22 และรุจิภาส โพธิ์ทองแสงอรุณ. 2557 : 6) แบ่งเป็น 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. เลือกรงานหรือขบวนการที่จะทำการศึกษา ควรเลือกศึกษาในกรณีเช่น จุดที่ทำให้เกิดเกิดปัญหาข้อขัดที่ทำให้สายการผลิตไม่ราบรื่น จุดที่มีงานค้างมากผิดปกติ และเกิดความล่าช้าทั้งเรื่องของเวลา และผลผลิตไม่ได้ตามเป้าหมาย จุดที่มีการขนย้ายวัสดุไกล ซึ่งต้องใช้คนจำนวนมากและเสียเวลา จุดที่เกิดการทำงานที่ซ้ำซ้อนและล่าช้า เป็นต้น

2. บันทึกและสังเกตการณ์โดยตรง ในทุกสิ่งที่เกิดขึ้นในงานหรือขบวนการที่เลือกโดยการใช้วิธีการบันทึกที่เหมาะสม เพื่อเป็นข้อมูลที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ เช่น การใช้แผนภูมิ และไดอะแกรม ในการเก็บบันทึกข้อมูล ได้แก่ แผนภูมิกระบวนการผลิตอย่างสังเขป (Outline Process Chart : OPC) แผนภูมิการผลิตอย่างต่อเนื่อง (Flow Process Chart : FPC) แผนภูมิกระบวนการผลิตสำหรับสองมือ (Two-Handed Process) ไดอะแกรมการเคลื่อนที่ (Flow Diagram) เป็นต้น

3. ตรวจสอบ ข้อเท็จจริงที่บันทึกมาทุก ๆ เรื่อง ที่น่าสนใจโดยพิจารณาถึงจุดประสงค์ของการทำงานของงานนั้น ๆ สถานที่ที่งานนั้นกำลังทำอยู่ ลำดับการทำงานของคนทำงานและวิธีการอุปกรณ์การทำงาน โดยใช้เทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H เป็นต้น

4. พัฒนาวิธีการทำงาน วิธีการที่ประหยัดในการทำงานโดยพิจารณาสิ่งแวดล้อมทั้งหมดโดยการใช้เทคนิค ECRS มาช่วยในการหาแนวทางพัฒนาวิธีการทำงานให้ดีขึ้น ได้แก่

Eliminate (การขจัด) Combination (การรวม) Rearrange (การสลับเปลี่ยน) และ Simplify (การทำให้ง่าย)

5. วัดผลงาน หรือ การเปรียบเทียบวัดผลวิธีการทำงาน โดยการวัดผลปริมาณที่ต้องทำในวิธีการทำงานที่เราเลือกใช้และคำนวณมาตรฐานเวลาที่ต้องใช้ในการทำงานนั้น การวัดผลงานสามารถใช้การเปรียบเทียบปริมาณทรัพยากรที่ใช้สำหรับวิธีการทำงานเดิมและวิธีการทำงานใหม่

6. นิยาม หรือ การพัฒนามาตรฐานวิธีการทำงาน โดยการพัฒนาวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้วให้เป็นวิธีการมาตรฐานเพื่อใช้เป็นแนวปฏิบัติมาตรฐานตามวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว

7. การนำไปใช้งาน หรือ การส่งเสริมใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว เป็นวิธีการทำงานที่เสนอขึ้นใหม่โดยมีมาตรฐานของงานตามที่กำหนดไว้การส่งเสริมผลักดันให้พนักงานซึ่งมักจะมีแนวโน้มที่จะใช้วิธีการทำงานของตนเอง ให้เปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานตามมาตรฐานวิธีการทำงาน

8. ดำรง หรือ การติดตามการใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว โดยมีมาตรฐานของงานที่กำหนดขึ้นโดยวิธีการควบคุมที่เหมาะสม คือ การพยายามรักษาวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้วให้มีการใช้งานอย่างต่อเนื่องและคงอยู่จนกว่าจะพัฒนาวิธีการทำงานที่ดียิ่ง ๆ ขึ้นไปอีก จะต้องมีการติดตามการทำงานของพนักงานตามวิธีการที่กำหนดเป็นมาตรฐาน

สามารถสรุปได้ว่า ขั้นตอนการศึกษาการทำงาน จะมีอยู่ทั้งหมด 8 ขั้นตอน ได้แก่ การเลือกงาน การเก็บข้อมูลวิธีการทำงาน การวิเคราะห์วิธีการทำงานการปรับปรุงวิธีการทำงาน การเปรียบเทียบวัดผลวิธีการทำงาน การพัฒนามาตรฐานวิธีการทำงานการส่งเสริมใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว และ การติดตามการใช้วิธีการปรับปรุงที่ปรับปรุงแล้ว ซึ่งถ้าหน่วยงานมีการศึกษางานที่มีประสิทธิภาพ จะทำให้ทราบถึงปัญหาจริงในกระบวนการผลิต ทำให้เข้าไปแก้ได้ตรงจุดส่งผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพขององค์กรด้วย

แนวคิดทฤษฎีประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรอุปกรณ์

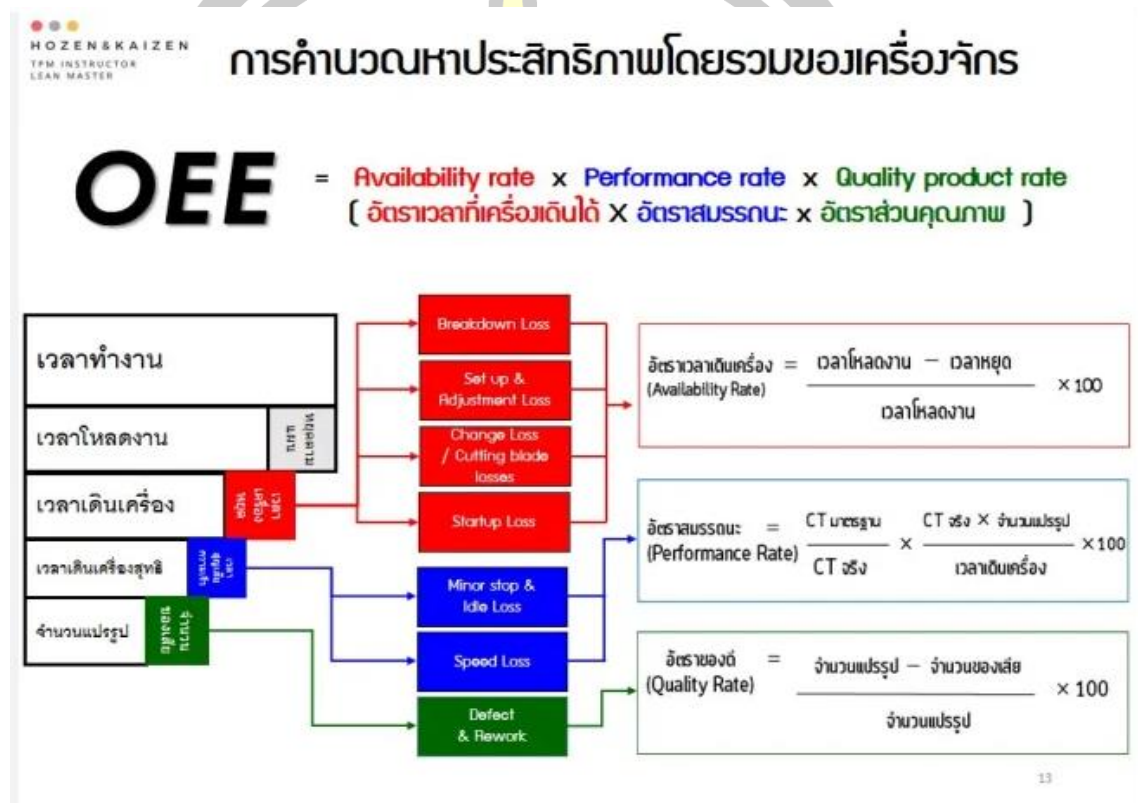
1. การประเมินประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร

เครื่องจักรที่ดีหมายถึงเครื่องจักรที่เมื่อเดินเครื่องแล้วต้องทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ กล่าวคือเดินเครื่องได้อย่างเต็มกำลังความสามารถ และผลิตชิ้นงานที่ได้คุณภาพออกมาและที่สำคัญต้องใช้งานได้อย่างปลอดภัย (วีรชัย มีภูธรัตน์ และวิมล จันนินวงศ์, 2553)

การประเมินประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรนั้น มีเป้าหมายเพื่อสะท้อนภาพการใช้งานของเครื่องจักร หรือเพิ่มผลผลิตและการกำจัดความสูญเปล่า โดยมีดัชนีชี้วัดสามารถแสดงให้เห็นถึงความพร้อมของเครื่องจักรในการใช้งานว่ามีสถานะความพร้อมใช้งานเป็นอย่างไร การเดินเครื่องจักรเต็มความสามารถ หรือมีการผลิตชิ้นงานเสียเป็นจำนวนมากน้อยแค่ไหน เราเรียกว่า

ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรอุปกรณ์ มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะประกอบด้วยคือ อัตราการเดินเครื่อง อัตราสมรรถนะ และอัตราคุณภาพ

การคำนวณผลค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร OEE จะวัดจากอัตราเดินเครื่อง อัตราสมรรถนะและอัตราคุณภาพ แสดงดังภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 5 การคำนวณค่า OEE ที่มา : ชาญชัย พรศิริรุ่ง, 2549

1. อัตราการเดินเครื่อง คือ การแสดงความพร้อมของเครื่องจักรในการทำงานเป็นการเปรียบเทียบระหว่างเวลาเดินเครื่องกับเวลารับภาระงาน

$$\begin{aligned} \text{อัตราการเดินเครื่อง} &= \frac{\text{เวลารับภาระงาน} - \text{เวลาที่เครื่องจักรหยุด}}{\text{เวลารับภาระงาน}} \\ &= \frac{\text{เวลาเดินเครื่อง}}{\text{เวลารับภาระงาน}} \end{aligned}$$

2. อัตราสมรรถนะ คือ สมรรถนะการทำงานของเครื่องจักร โดยการเปรียบเทียบระหว่างเวลาเดินเครื่องสุทธิตกับเวลาเดินเครื่อง

$$\begin{aligned} \text{อัตราสมรรถนะ} &= \frac{\text{เวลามาตรฐาน} \times \text{จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้}}{\text{เวลาเดินเครื่อง}} \\ &= \frac{\text{เวลาเดินเครื่องสุทธิ}}{\text{เวลาเดินเครื่อง}} \end{aligned}$$

3. อัตราคุณภาพ คือ ความสามารถในการผลิตของดีให้ตรงตามข้อกำหนดของเครื่องจักร และตามข้อกำหนดของลูกค้าต่อจำนวนของที่ผลิตได้ทั้งหมด

$$\text{อัตราคุณภาพ} = \frac{\text{เวลาเดินเครื่องสุทธิที่เกิดมูลค่า}}{\text{เวลาเดินเครื่องสุทธิ}}$$

ค่าสัมประสิทธิ์ผลโดยรวม เป็นการคำนวณเพื่อวัดค่าประสิทธิภาพการทำงานหรือความพร้อมของเครื่องจักรออกมาในรูปแบบของเปอร์เซ็นต์ (%) หากค่า OEE ที่ได้มีค่าที่สูง แสดงว่าสมรรถนะการทำงานของเครื่องจักรสูงสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง โดยการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรหาได้จากผลคูณของ 3 Factor ดังนี้

$$\text{OEE} = \text{อัตราเดินเครื่อง (Availability)} \times \text{อัตราสมรรถนะเครื่อง (Performance Efficiency)} \times \text{อัตราคุณภาพ (Quality Rate)}$$

6.2 การวิเคราะห์แบบ Why-why analysis

Why-why analysis เป็นเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์หาสาเหตุหรือปัจจัยที่เป็นต้นเหตุให้เกิดปัญหาหรือปรากฏการณ์อย่างเป็นระบบ เพื่อแก้ปัญหาและป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นอีกโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดหัวข้อปัญหาหรือปรากฏการณ์ให้ชัดเจน หากกำหนดหัวข้อไม่ชัดเจนจะทำให้การวิเคราะห์มีขอบเขตที่กว้างและมีปัจจัยที่เกี่ยวเนื่องมากเกินไปทำให้ยากที่จะหาสาเหตุที่แท้จริง รวมถึงวิธีการแก้ไขปัญหาที่ตามมาจะมีมากเกินไปที่จะนำไปปฏิบัติ ในการกำหนดหัวข้อจะต้องมีการตรวจสอบ เก็บข้อมูลและแยกแยะปัญหาให้ชัดเจนด้วยแผนภาพพาเรโต

2. ศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนที่เป็นปัญหา กรณีที่เป็นปัญหาเกี่ยวข้องกับเครื่องจักรให้ศึกษาและเขียนภาพสเก็ตซ์ของโครงสร้าง กลไกการทำงานของเครื่องจักร แต่ถ้าเป็นปัญหาเกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานต่างๆ ไปให้เขียนขั้นตอนหรือแผนผังการไหลของงาน ทำความเข้าใจ

หน้าที่ของแต่ละขั้นตอน หลังจากนั้นนำภาพสเก็ตซ์ของส่วนที่เกิดปัญหามาถ่ายทอด เพื่อให้ทุกคนจะได้ใช้ความรู้และแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่

3. กำหนดหัวข้อสำรวจเป็นการหาปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหาหรือปรากฏการณ์โดยมีแนวทางการพิจารณาปัญหาจากสภาพที่ควรจะเป็นหรือพิจารณาจากหลักเกณฑ์ทางทฤษฎีที่ก่อให้เกิดปรากฏการณ์

4. ตรวจสอบและยืนยันผลข้อสำรวจ ทีมงานจะต้องลงไปตรวจสอบที่เครื่องจักรหรือกระบวนการผลิตตามหัวข้อที่กำหนดขึ้น เมื่อไปตรวจสอบแล้วไม่พบข้อบกพร่องให้ใส่คำว่า “ OK” ส่วนหัวข้อใดที่พบข้อบกพร่องให้ใส่คำว่า “ NG” (No Good)

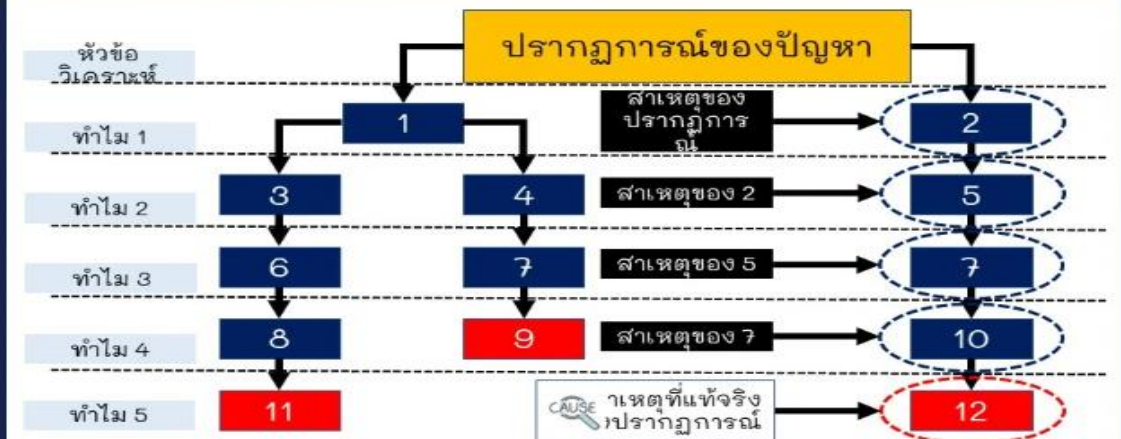
5. หาสาเหตุของปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาหรือปรากฏการณ์โดยถาม “ทำไม” เฉพาะหัวข้อที่ใส่คำว่า “NG” เท่านั้น ให้ถาม “ทำไม” ไปเรื่อยๆ จนกว่าจะพบสาเหตุที่สามารถเชื่อมโยงไปสู่การแก้ไขป้องกันไม่ให้เกิดซ้ำ

6. ตรวจสอบความถูกต้องตามตรรกวิทยาโดยอ่านย้อนหลังจาก “ทำไม” ช่องสุดท้ายมายังปรากฏการณ์เพื่อตรวจสอบความเป็นเหตุเป็นผลซึ่งกันและกัน

7. กำหนดมาตรการแก้ไขที่ป้องกันการเกิดซ้ำหลังจากได้สาเหตุที่แท้จริงในช่อง “ทำไม” ท้ายสุดของแต่ละสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาและปรากฏการณ์



หลักการวิเคราะห์ Why Why Analysis



นำปรากฏการณ์ของปัญหามาวิเคราะห์โดยถามทำไม 5 ครั้ง เพื่อหาสาเหตุที่แท้จริง ซึ่งคำถามที่เกิดขึ้นอาจจะน้อยกว่า 5 คำถามก็ได้

ที่มา : ชาญชัย พรศิริรุ่ง, 2549

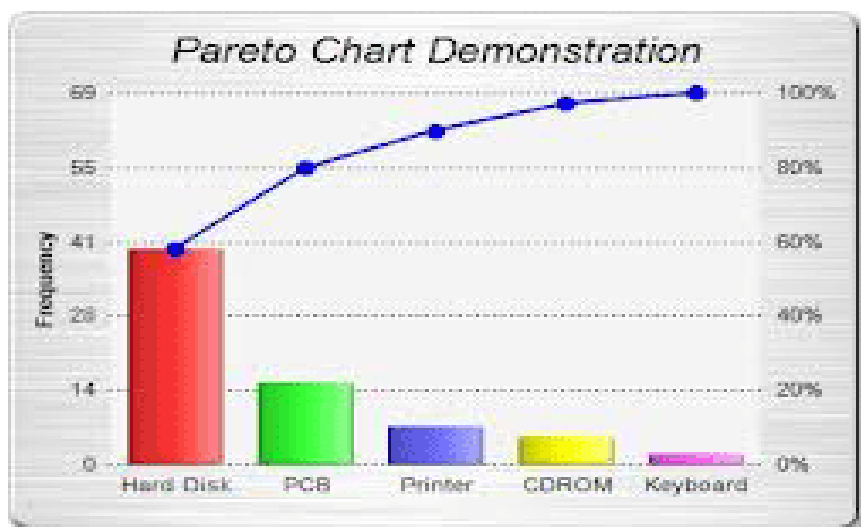
ภาพประกอบ 6 หลักการวิเคราะห์ Why-why analysis

6.3 แผนภาพพาเรโต (Pareto Diagram)

แผนภาพพาเรโต คือ แผนภูมิที่ใช้สำหรับตรวจสอบปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในองค์กรว่า ปัญหาใดเป็นปัญหาสำคัญที่สุดโดยการเรียงลำดับ จากนั้นนำปัญหาหรือสาเหตุเหล่านั้นมาจัดหมวดหมู่หรือแบ่งแยกประเภทแล้วเรียงลำดับความสำคัญจากน้อยไปหามาก เพื่อแสดงให้เห็นว่าแต่ละปัญหามีอัตราส่วนเท่าใดเมื่อเทียบกับปัญหาทั้งหมด โดยการแสดงด้วยกราฟแท่ง กราฟแท่งที่สูงที่สุด คือปัญหาที่เกิดขึ้นร่วมกันมากที่สุดจำเป็นต้องสนใจแก้ไข

เมื่อไหร่เราจึงจะใช้แผนผังพาเรโต

1. เมื่อต้องการกำหนดสาเหตุที่สำคัญของปัญหาเพื่อแยกออกมาจากสาเหตุอื่นๆ
2. เมื่อต้องการยืนยันผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการแก้ไขปัญหา โดยการเปรียบเทียบก่อนทำและหลังทำ
3. เมื่อต้องการค้นหาปัญหาและหาคำตอบในการดำเนินกิจกรรม แก้ปัญหา



ที่มา : <http://econs.co.th/index.php/2016/07/29/7-qc-tools/>

ภาพประกอบ 7 ตัวอย่างแผนผังพาเรโต

6.4 ประโยชน์ของแผนผังพาเรโต

1. เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจแก้ปัญหาเร่งด่วน ปัญหารอง ตามลำดับ
2. ใช้ตรวจสอบผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ไขปรับปรุง
3. เป็นประโยชน์ในการเขียนรายงาน
4. บ่งชี้ให้เห็นว่าสาเหตุใดเป็นปัญหามากที่สุด
5. ทำให้เข้าใจว่าแต่ละหัวข้อ/สาเหตุมีอัตราส่วนเป็นเท่าใดของส่วนทั้งหมด
6. ใช้กราฟแท่งบ่งชี้ขนาดของปัญหา
7. ไม่ต้องใช้การคำนวณที่ยุ่งยาก ก็สามารถจัดทำได้และใช้ในการเปรียบเทียบผลได้
8. ใช้สำหรับการตั้งเป้าหมายทั้งตัวเลขและปัญหา

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

ธีระพงษ์ ทับพร (2566) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีนในการลดปริมาณสินค้าคงคลังและของเสียชิ้นงานตู้มน้ำหนักปลายแฮนด์ รุ่น WH – 6400 กรณีศึกษา : อุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ พบว่า ฝ่ายผลิตสามารถลดปริมาณของเสียปัญหาผิวลายลงจากเดิมร้อยละ

2.62 เหลือร้อยละ 1.16 พบว่าร้อยละปริมาณของเสียปัญหาผิวลายลดลงร้อยละ 1.46 หลังจากการใช้หลักการระบบ Kanban สามารถลดปริมาณการผลิตครั้งละมาก ๆ (Mass Production) ลด Lead Time ลงจาก 7 วัน เหลือ 4 วัน ลดปริมาณการเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ในคลังสินค้าจากเดิม 16,261 ชิ้น เหลือ 360 ชิ้น ลดลงจากเดิมถึง 15,901 ชิ้น และลดค่าใช้จ่ายในกระบวนการผลิตลงจาก 162,610 บาท เหลือ 3,600 บาท ลดลง 159,010 บาท คิดเป็นร้อยละ 97.79

ภานุพันธ์ หงส์วิไล และคณะ (2565) ได้ศึกษาการพัฒนาคุณภาพการให้บริการแผนกผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ พบว่า ผู้ป่วยมีความพึงพอใจต่อด้านลักษณะทางสภาพแวดล้อมอยู่ในระดับมาก ในขณะที่อีก 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความน่าเชื่อถือ ด้านการตอบสนอง ด้านความไว้วางใจและด้านการเอาใจใส่ นั้น ผู้รับบริการมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ประเด็นร้องเรียนที่เคยได้รับ เช่น การใช้น้ำเสียงและคำพูดไม่สุภาพ การรอคอย การขาดการสื่อสาร ซึ่งอยู่ในประเด็นศึกษาด้านต่างๆของการพัฒนาคุณภาพได้รับการพัฒนาและผู้รับบริการส่วนใหญ่ในปัจจุบันมีความพึงพอใจในระดับมากการใช้วิธีการบริหารจัดการแบบลีนมาพัฒนากระบวนการให้บริการ โดยการร่างกระบวนการทำงาน วิเคราะห์ความสูญเสียเปล่า 8 ด้าน (DOWNTIME) จัดขั้นตอนที่ปรับลดหรือควบรวมได้ทำให้ขั้นตอนการบริการผู้ป่วยนอกทั้ง 9 คลินิก ลดลงได้จาก 10 ขั้นตอนเหลือ 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1) สแกน barcode เพื่อรับใบนำทาง 2) คัดกรอง/ประเมินอาการ 3) เข้าพบแพทย์ 4) ให้คำแนะนำด้านสุขภาพ 5) ชำระค่าบริการ 6) รับยากระบวนการให้บริการที่กระชับเหลือ 6 ขั้นตอนนี้จะช่วยลดระยะเวลาการรอคอย ลดเวลาการให้บริการ ลดการทำงานซ้ำซ้อนในขณะที่แต่ละกระบวนการมีคุณค่าเพิ่มมากขึ้น

กนกวรรณ กระจ่างเดือน พุทธิวัต สิงห์ตงและ ปริญญา วีระพงษ์ (2564) ได้ศึกษาการใช้เทคนิคการปรับปรุงงาน ECRS มาประยุกต์ใช้ออกแบบวิธีการแก้ไขงาน โดยสร้างอุปกรณ์เข้ามาช่วยในการทำงานเช่น การปรับปรุงการดำเนินการภายในคลังสินค้าด้วยโมบายแอปพลิเคชันและแนวคิด ECRS มาลดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็น ทำให้มีขั้นตอนลดลงจาก 17 ขั้นตอนลดลงเหลือ 13 ขั้นตอน ทำให้ระยะเวลาในการจัดสินค้าลดลงที่ร้อยละ 26.32

กระบวน นพมณี วัฒนสังสุทธิ์และวรพจน์ มีถม (2564) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการตั้งคำถาม 5W1H มาวิเคราะห์และหาแนวทางแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ใน ได้ทำการศึกษางานด้วยเทคนิคตั้งคำถาม 5W1H และหลักการ ECRS มาทำการวิเคราะห์ออกแบบวิธีการทำงานใหม่ในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ หลังการปรับปรุงพบว่าสามารถลดเวลาในการติดตั้งแม่พิมพ์ จากเดิมเฉลี่ย 8.18 นาทีต่อครั้งเป็น 5.51 นาทีต่อครั้ง คิดเป็นร้อยละ 32.64 และปริมาณการผลิตต่อหน่วยเวลาเพิ่มขึ้นจากเดิมเฉลี่ย 422 ชิ้นต่อชั่วโมง เป็น 474 ชิ้นต่อชั่วโมง ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 12.32

สาวิตรี ยุพเยาว์ (2564) ได้ศึกษาการผลิตกระบวนการผลิตน้ำมะนาวบรรจุขวดพลาสติกจากการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาพบว่าในกระบวนการผลิตที่ขาดการควบคุมที่เหมาะสม เป็นผล

ให้เกิดความผิดพลาดในกระบวนการผลิต แนวทางการแก้ไขจึงเน้นไปที่การทำงานของเครื่องจักร รองลงมาคือพนักงานขาดความรู้และทักษะเบื้องต้น

สุชาติ ธารงสุข และ สมชาย เปรียงพรม (2564) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีน ปรับปรุงกระบวนการผลิตท่อส่งน้ำมันรถแทรกเตอร์ กรณีศึกษาบริษัท เอ.บี.ซี จำกัด พบว่า จำนวนของเสียไม่เกิดขึ้นในกระบวนการคิดเป็นของเสียลดลงร้อยละ 100 และหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตชิ้นส่วนท่อส่งน้ำมัน พบว่า รอบเวลาการผลิตลดลงจากเดิม 89.13 วินาทีต่อชิ้น เหลือ 51.61 วินาทีต่อชิ้น สามารถลดรอบเวลาการผลิตคิดเป็นร้อยละ 42.10 และลดเวลาการผลิตรวม จากเดิม 289.33 วินาที ต่อชิ้น ลดลงเหลือ 177.14 วินาทีต่อชิ้น ลดลงได้ถึงร้อยละ 38.78 และสามารถลดจำนวนพนักงานจากเดิม 6 คน เหลือเพียง 4 คน ลดขั้นตอนการทำงานจากเดิม 26 ขั้นตอนย่อย เหลือ 18 ขั้นตอนย่อย คิดเป็นร้อยละ 30.77

สุวรรณา พลภักดี (2564) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้หลักการ ECRS เพื่อปรับปรุงการรอคอยในกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวด หลังการปรับปรุงสามารถลดเวลาของกระบวนการลงจาก 230,598 วินาที เหลือ 228,588 วินาที (ลดลง 33.50 นาที) หรือลดลงร้อยละ 0.88 และต้นทุนสินค้าคงคลังลดลงจาก 18,405 บาทต่อปี เหลือ 4,904 บาทต่อปี หรือลดลงร้อยละ 73.36

สุเมธ สังภาศ (2564) ได้ศึกษาแนวทางการลดของเสียประเภทฝุ่นเคมีที่เกิดจากการผลิตเม็ดพลาสติกคอมปาว์น ใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ แผนผังพาเรโต ระบบข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงงาน และการระดมความคิดในการค้นหาสาเหตุ หลังการปรับปรุงสามารถส่งผลให้เกิดการลดปริมาณของเสียประเภท ฝุ่นผงเคมีที่เกิดจากกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกคอมปาว์นต่อปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิต จากเดิมร้อยละ 0.21 ลดลงเป็นร้อยละ 0.15 และคิดเป็นมูลค่าสามารถลดได้ถึง ประมาณ 238,000 บาทต่อปี และยังช่วยลดปริมาณการเกิดก๊าซเรือนกระจกได้ถึง 174 ตันต่อปี

ธนัญญา มีชำนานู (2563) ได้ศึกษาการลดของเสียประเภทมีจุดดำในกระบวนการผลิตไม้แขวนพลาสติก โดยการนำแผนผังพาเรโตมาเป็นเครื่องมือทำการระบุปัญหาความสำคัญ ผลการดำเนินการปรับปรุงสามารถลดการเกิดปัญหาของเสียประเภทมีจุดดำจากเดิมร้อยละ 2.52 ลดลงเป็นร้อยละ 0.85 และคิดเป็นมูลค่าสามารถลดได้ถึง 83,771 บาทต่อปี

นฤมล ไชยวารีย์ และคณะ (2563) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน เพื่อปรับปรุงกระบวนการให้บริการคลินิก โรคหัวใจและหลอดเลือด โรงพยาบาลมหาสารนครเชียงใหม่ เพื่อปรับปรุงกระบวนการให้บริการคลินิกโรคหัวใจและหลอดเลือด โรงพยาบาลมหาสารนครเชียงใหม่ โดยประยุกต์ใช้แนวคิดลีน ประชากรในการศึกษาคือบุคลากรจำนวน 13 คนในคลินิกโรคหัวใจและหลอดเลือด แบ่งการศึกษาเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 ก่อนการพัฒนา ระยะที่ 2 การพัฒนา และระยะที่ 3 หลังการพัฒนา กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา คือ จำนวนครั้งของการสังเกตกิจกรรมย่อยของกระบวนการ ให้บริการพยาบาลที่คำนวณโดยใช้เวลามาตรฐาน จำนวน 20 - 74 ครั้ง เครื่องมือที่ใช้ใน

การศึกษา คือ 1) ตารางอธิบายลักษณะกิจกรรมในกระบวนการให้บริการ 2) แผนภูมิกระบวนการไหลของงาน 3) แบบวิเคราะห์คุณค่าของกิจกรรม 4) แบบบันทึกปริมาณเวลาที่ใช้ในกิจกรรม 5) แนวคำถาม ในการสัมภาษณ์กลุ่มเกี่ยวกับอุปสรรคและข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนากระบวนการบริการ เครื่องมือ เหล่านี้ได้ผ่านการตรวจสอบความเป็นปรนัยจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 คน ผลการตรวจสอบพบว่า เครื่องมือมีความชัดเจน มีความเข้าใจของเนื้อหาตรงกัน และมีความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ วิเคราะห์ ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และพิสัย ส่วนปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการจัดกลุ่มเนื้อหา พบว่า กระบวนการให้บริการที่ปรับปรุงโดยใช้แนวคิดลีนประกอบด้วย 4 กระบวนการหลัก และ 19 กิจกรรมย่อย ลดลงจากก่อนปรับปรุง 3 กิจกรรมย่อย ระยะเวลามาตรฐานที่ใช้ในกระบวนการ ให้บริการ 93.59 นาที ซึ่งลดลงจากก่อนปรับปรุง 36.07 นาที ปัญหา อุปสรรคและข้อเสนอแนะ ในการปรับปรุงกระบวนการ คือ 1) การบริหารจัดการ 2) บุคลากร 3) การสื่อสาร 4) วัสดุอุปกรณ์

อาณัติ สุนทรหุด (2563) ได้ศึกษาการลดรอบเวลาการผลิตโดยใช้แนวคิดลีน กรณีศึกษา บริษัท อีเล็กทรอนิกส์ จำกัด พบว่า ปัญหาของสายการผลิตอยู่ที่สถานี 8600 ซึ่งมีอัตราของผลผลิตอยู่ที่ร้อยละ 77 ทำให้พบปัญหาของเสียซึ่งส่งผลกระทบต่อการผลิตที่ต้องส่งไปหาลูกค้าผู้วิจัยจึงได้มีการปรับปรุงของเสียก่อน โดยพบว่าเป็นปัญหาจากวัตถุดิบที่ส่งเข้ามายังสายการผลิตทำให้แก้ไขด้วยการตรวจสอบแบบ 100 เปอร์เซ็นต์เป็นการชั่วคราวก่อนนำวัตถุดิบมาใส่ในสายการผลิต และติดตามผลพบว่าอัตราผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 98.78 จากเดิมร้อยละ 77 เพิ่มขึ้นมาคิดเป็นร้อยละ 21.78 แต่เมื่อนำผลผลิตไปคำนวณกับเวลาที่ลูกค้าต้องการ พบว่า ยังไม่สามารถผลิตงานได้ตามที่ลูกค้าต้องการ จึงได้ทำการปรับปรุงสถานีครั้งที่ 2 ด้วยการลดเวลาการทำงาน หลังจากแจกแจงขั้นตอนการทำงาน ของ 1 รอบการผลิตพบว่าขั้นตอนการทำงานภายในเครื่องจักร จึงได้การเปลี่ยนการทำงานภายในเครื่องจักร ทำให้สามารถลดเวลาการผลิตลงได้ 132 วินาที ทำให้เวลาการผลิตต่อเครื่องอยู่ที่ 268 วินาที ลดลงจากเดิม 132 วินาทีซึ่งทำให้เวลาการผลิตต่ำกว่าเวลาที่ลูกค้าต้องการ

ณัฐวุฒิ พุ่มพุกษี และวรินทร์ วงษ์มณี (2563) ได้ศึกษาการปรับปรุงกระบวนการและเพิ่มประสิทธิภาพงานโดยใช้ Lean Management กรณีศึกษา บริษัท GPS Tracking & IoT Solutions Company พบว่า ขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อนและใช้เวลาในการรอคอยที่ไม่จำเป็นส่งผลให้เกิดต้นทุนการผลิตที่ไม่จำเป็น การศึกษาการจัดพื้นที่ในการให้บริการ โดยการนำโปรแกรมเข้ามาช่วย ในการจัดศูนย์บริการและนำเสนอแนวทางการแบ่งเขตความรับผิดชอบของแต่ละศูนย์บริการ แนวทางในการแก้ไขการส่งมอบสินค้านำแนวคิด ECRS มาใช้เพื่อลดเวลาการส่งมอบสินค้าลดลงจากเดิม 7 วัน เป็น 3 วัน และไม่มีค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานคิดเป็นเงิน 57,305 บาท แนวทางแก้ไข ปัญหาการส่งสินค้ากลับสำนักงานใหญ่เป็นการยกเลิกกระบวนการที่ไม่จำเป็นเพื่อลดค่าใช้จ่าย

อิสราภรณ์ ธรรมวาโร (2562) ได้ศึกษาการลดความสูญเสียในสายการแปรรูปอาหารสัตว์เลี้ยง กรณีศึกษาโรงงานแปรรูปอาหารสัตว์เลี้ยง โดยการนำแผนผังพาเรโตมาเป็นเครื่องมือทำการระบุปัญหาการสูญเสียบรรจุภัณฑ์ด้วยพลาสติก พบว่าปัญหาการสูญเสียบรรจุภัณฑ์ด้วยพลาสติกมากที่สุด คือ แลบบิดผนึกไม่สมบูรณ์ รองลงมาคือปากถ้วยบุบ พิล์มเอียง และถ้วยแตกตามลำดับ แล้วทำการคัดเลือกสาเหตุของปัญหาที่มีร้อยละสะสมของตัวเลขความเสี่ยงที่ร้อยละ 50 นำมาปรับปรุง หลังจากได้คัดเลือกสาเหตุหลักที่มีผลกระทบต่อปัญหาการสูญเสียบรรจุภัณฑ์ด้วยพลาสติก ผลการวิจัยพบว่า สามารถลดปริมาณการสูญเสียของบรรจุภัณฑ์ด้วยพลาสติก จากจำนวนของเสีย 2,553 ppm ลดลงเหลือ 1,687 ppm คิดเป็นร้อยละ 28 และสามารถคิดเป็นมูลค่าของเสียลดลงได้ 150,844 บาท

อติกานต์ ม่วงเงิน (2562) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้เทคนิคแบบลีน (ECRS) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการทำงานระบบตู้รับคืนหนังสืออัตโนมัติ พบว่า สามารถลดจำนวนขั้นตอนของกระบวนการทำงานลดลง คิดเป็นร้อยละ 58.82 ลดกระบวนการทำงาน ร้อยละ 88.63 ลดระยะเวลาการรอคอย 89.50 ลดเวลาขั้นตอนที่ไม่มีคุณค่าทั้งหมดของกระบวนการทำงานคิดเป็นร้อยละ 100 และจากการทดสอบความแตกต่างก่อนและหลังการปรับปรุง พบว่า ระยะเวลาของการรอคอยลดลงทำให้กระบวนการทำงานมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น และยังทำให้ผู้รับบริการสามารถตรวจสอบข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว

เกวลิน เรืองกระจาย และปริญญ์ แซ่หุ่ย (2561) ได้ศึกษาการปรับปรุงวิธีการทำงานในกระบวนการบรรจุเครื่องปรุงพะโล้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูล กระบวนการทำงาน และขั้นตอนของการบรรจุเครื่องปรุงพะโล้ เพื่อนำไปปรับปรุงการทำงาน ลดระยะเวลา และเพิ่ม ผลผลิตของการบรรจุเครื่องปรุงพะโล้ การวิจัยครั้งนี้ใช้วิชาการศึกษาการทำงานเข้ามาช่วยในการศึกษากระบวนการทำงาน โดยใช้แผนภูมิแสดงมือซ้ายและมือขวามาใช้ในการวิเคราะห์หาขั้นตอน ไต่บ้างที่สามารถปรับเปลี่ยนและพัฒนากระบวนการทำงาน ลดระยะเวลา และขั้นตอนการทำงานได้ จากการศึกษากระบวนการบรรจุเครื่องปรุงพะโล้ สามารถลดขั้นตอนการทำงานได้จาก 55 ขั้นตอน เหลือ 40 ขั้นตอน ลดลง 15 ขั้นตอน และลดเวลาการทำงานจาก 73 วินาที เหลือ 52.29 วินาที ลดลง 20.71 วินาที

ชัยวัฒน์ ไปไม้ และศิริรัตน์ ตรงวัฒนาวุฒ (2561) ได้ศึกษาแนวทางการปรับปรุงการผลิตของโรงสีข้าวอินทรีย์ขนาดเล็กในจังหวัดเชียงใหม่ วิธีการวิเคราะห์ที่โซ่อุปทานมีหลายรูปแบบ งานวิจัยนี้ใช้การ วิเคราะห์ด้วยตัวแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน (SCOR) เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่ทันสมัย เหมาะกับการจัดการการผลิตยุคใหม่ อีกทั้งยังเป็นตัวแบบที่ได้รับการประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวาง ในหลากหลายอุตสาหกรรมทั่วโลก อย่างไรก็ตามจากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า ในอุตสาหกรรมโรงสีข้าวตัวแบบ SCOR ถูกนำมาใช้กับการวิจัยเชิงคุณภาพเท่านั้น งานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษา

โฆอุปทานจาก ตัวแบบ SCOR ด้วยการวิเคราะห์เปรียบเทียบวิธีวิจัยแบบผสม โดยในระยะแรกใช้กระบวนการวิจัยเชิงคุณภาพ ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก และเก็บข้อมูลของตัวแปรที่ศึกษาเป็นตัวเลขที่ชัดเจน ในช่วงถัดมา ผลการวิจัย พบว่า ประเด็นที่สามารถปรับปรุงและพัฒนาให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพดีขึ้น ในระยะสั้น คือ การวางแผนการผลิตโดยใช้การคำนวณขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดเพื่อลดปริมาณสินค้าคงคลังให้เหลือ น้อยที่สุด ส่วนในระยะยาว ยังคงมีประเด็นอื่นที่อาจต้องการการปรับปรุงในช่วงต่อไป เช่น การจัดสมดุล สายการผลิตใหม่ และการควบคุมคุณภาพการผลิตให้ได้มาตรฐาน

อัมรินทร์ วงศ์เศรษฐีและ จุมพล บารุงวงศ์ (2561) ได้ศึกษาการผลิตกระบวนการฉีดพลาสติก จากการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาด้วยการวิเคราะห์ Why-why analysis พบว่าปัญหาจากการหยุดเพื่อซ่อมบำรุงและการปรับตั้งเครื่องจักรเพื่อการลดปริมาณของเสียในกระบวนการฉีดพลาสติกทำให้ค่าประสิทธิภาพเครื่องฉีด OEE อยู่ที่ร้อยละ 28.6 ผลจากการปรับปรุงโดยการให้ความสำคัญกับอุปกรณ์และชิ้นส่วนที่สำคัญของเครื่องฉีดพลาสติกและได้มอบหมายให้พนักงานทำการบำรุงรักษาด้วยตัวเอง พบว่าสามารถเพิ่มค่า OEE จากร้อยละ 28.6 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 82.4 รวมทั้งยังสามารถปรับปรุงอัตราคุณภาพจากร้อยละ 66.3 เป็นร้อยละ 82.4 และสามารถลดความสูญเสียให้สถานประกอบการเป็นมูลค่าเงิน 415,200 บาทต่อเดือน

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Ali and Kuan (2023) ได้ศึกษารูปแบบการตัดสินใจแบบผสมผสานสำหรับการเลือกเครื่องมือการผลิตแบบยั่งยืนแบบลีน พบว่า รูปแบบการเลือกเครื่องมือการผลิตแบบลีนยังมีช่องว่างอยู่บ้าง โมเดลเหล่านี้ขาดหลักเกณฑ์ในการเลือกเครื่องมือโมเดลเหล่านี้เพียงไม่กี่รุ่นเท่านั้นที่ใช้การตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์แบบผสมผสานวิธีการหาค่าน้ำหนักตามเกณฑ์ที่เชื่อถือได้ในแบบจำลองเหล่านี้มีความซับซ้อน พวกเขาขาดการพิจารณาความไม่แน่นอน ดังนั้น การศึกษานี้จึงเป็นครั้งแรกที่เสนอแบบจำลองไฮบริดสำหรับการเลือกชุดของเครื่องมือตามผลกระทบต่อความยั่งยืน โมเดลนี้รวมวิธีที่ดีที่สุด-แย่งที่ดีที่สุด สำหรับการถ่วงน้ำหนักเกณฑ์และเทคนิค สำหรับลำดับความชอบโดยความคล้ายคลึงกับโซลูชันในอุดมคติ วิธีการจัดอันดับทางเลือกและแก้ไขปัญหาความไม่แน่นอนชุดตัวชี้วัดความยั่งยืน (เกณฑ์การคัดเลือก) ถูกกำหนดขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมและการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญเพื่อจัดลำดับความสำคัญของชุดเครื่องมือ มีการใช้บริษัทซีเมนต์ของอิรักในการประเมินแบบจำลองที่เสนอผลการจัดอันดับ พบว่า เครื่องมือ นั้นสำคัญที่สุด ในขณะที่การแลกเปลี่ยนในนาที่เดียวเครื่องมือมีความสำคัญน้อยที่สุด การจัดอันดับของเครื่องมือที่เหลืออยู่ระหว่างเครื่องมือทั้งสองนี้ขึ้นอยู่กับผลกระทบต่อความยั่งยืน การศึกษาดำเนินการวิเคราะห์ความอ่อนไหวโดยใช้สามกลยุทธ์ที่ตรวจสอบความทนทานและความน่าเชื่อถือของโมเดล งานวิจัยนี้มีตัวชี้วัดความยั่งยืนที่เกี่ยวข้อง 16 รายการและเครื่องมือ 12 รายการที่สามารถทำหน้าที่เป็นรากฐานความรู้สำหรับการวิจัยในอนาคต

สามารถช่วยนักวิจัยและผู้ผลิตเพิ่มประสิทธิภาพด้านความยั่งยืนสูงสุดด้วยการนำเสนอโมเดลแบบไฮบริดเพื่อเลือกเครื่องมือที่เหมาะสม

Dharmendra and Other (2023) ได้ศึกษาอุปสรรคในการนำสินแบบบูรณาการที่ยั่งยืนมาใช้ระบบการผลิตของอินเดีย พบว่า ความขาดแคลนทรัพยากรและความต้องการของลูกค้าสำหรับความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ทำให้เกิดการวิจัยที่สำคัญในระบบการผลิตตามตลาดที่ยั่งยืน เช่น การผลิตแบบบูรณาการที่ยั่งยืน ระบบองค์กรการผลิตหลายแห่งเลือกใช้ ที่มีการผสมผสานบางส่วนหรือความสำเร็จ วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือเพื่อวิเคราะห์ผลกระทบของสิ่งกีดขวางต่างๆ ที่สร้างขึ้นบนการนำมาใช้และตลาดขององค์กร การดำเนินงานและประสิทธิภาพที่ยั่งยืนในอินเดียขององค์กรการผลิต วิธีการวิจัยประกอบด้วย การออกแบบแบบสอบถาม การรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล ได้รับคำตอบทั้งหมด 540 รายการจากแบบสอบถามแบบสำรวจ 3607 รายการส่งทางไปรษณีย์ จากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมสี่คนและผู้เชี่ยวชาญทางวิชาการสองคน จากสาขาอุปสรรคในการจัดการการดำเนินงาน แบ่งออกเป็นสิบโครงสร้าง ผลกระทบของโครงสร้างเกี่ยวกับการใช้ และประสิทธิภาพของ ได้รับการวิเคราะห์ด้วย ผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่าความเสี่ยงทางเทคโนโลยีและโครงสร้างความต้องการของลูกค้าต่ำโครงสร้างความซับซ้อนในการจัดการและโครงสร้างความต้องการของลูกค้าต่ำอุปสรรคสำคัญในอินเดียสำหรับผลลัพธ์ยังชี้ให้เห็นว่าอุปสรรคส่งผลเสียอย่างมีนัยสำคัญต่อการดำเนินงานขององค์กร ตลาด และประสิทธิภาพที่ยั่งยืน การศึกษารังนี้เปิดโอกาสให้ผู้กำหนดนโยบายและองค์กรออกแบบและพัฒนานโยบายและวิจัยกิจกรรมเพื่อก้าวข้ามอุปสรรคและการยอมรับในอินเดียที่ประสบความสำเร็จ

Hiluf and Akshay (2023) ได้ศึกษา การตัดสินใจเลือกเครื่องมือแบบสินโดยใช้แนวทางในอุตสาหกรรมการผลิต พบว่า การผลิตแบบสินเป็นระบบที่ลึกซึ้งซึ่งออกแบบมาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของทุกอุตสาหกรรมการผลิตโดยลดของเสีย ด้วยเครื่องมือและเทคนิคที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล อุตสาหกรรมการผลิตมุ่งมั่นที่จะนำมาใช้แนวคิดแบบสินเพื่อเพิ่มทรัพยากร เช่น พนักงาน สิ่งอำนวยความสะดวก วัสดุ และตารางเวลาอย่างประหยัดมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม ผู้จัดการประสบปัญหาในการเลือกเครื่องมือแบบสินที่เหมาะสมจากที่มีอยู่มากมายเครื่องมือสำหรับการใช้งานแบบสินที่ประสบความสำเร็จ การศึกษานี้ชี้ให้เห็นแนวทางใหม่ในการเลือกเครื่องมือแบบสินที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มทรัพยากรที่จำเป็นเหล่านี้ให้ได้มากที่สุด ในที่นี้จะพิจารณาการทำแผนที่แห่งคุณค่าและผังโรงงานการระบุของเสียจัดลำดับความสำคัญของทรัพยากรที่สำคัญเกี่ยวกับของเสียที่กำหนดไว้และกำหนดความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบย่อยของโหมตความล้มเหลวสำหรับแอปพลิเคชันแบบสิน ช่วยประหยัดเวลาโดยวิเคราะห์เฉพาะทรัพยากรที่สำคัญที่สุดสำหรับการดำเนินการแบบสินที่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากมุ่งเน้นเฉพาะทรัพยากรส่วนใหญ่เท่านั้นทรัพยากรที่สำคัญ การบังคับใช้

แนวทางที่เสนอนั้นแสดงให้เห็นผ่านกรณีศึกษาของบริษัทผลิตรองเท้าเอธิโอเปีย ด้วยความช่วยเหลือของแผนผังโรงงานในอนาคตและแผนผังห่วงโซ่อุปทานทั้งหมดเวลาลดลง 56.3% เวลามาผลิตลดลง 69.7% ระยะทางในการขนส่งวัสดุและการขนส่งกิจกรรมต่างๆ ลดลงมากกว่า 75% และความต้องการแรงงานลดลงจาก 202 คน

Suveg, Kuldip and Dhirajb (2023) ได้ศึกษาดิจิทัลเครื่องมือสำหรับการนำการผลิตแบบลีนมาใช้ได้อย่างประสบความสำเร็จในระยะยาว พบว่า ประโยชน์ของการผลิตแบบลีนได้รับการบันทึกไว้เป็นอย่างดีในวรรณกรรมสำหรับอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ อย่างไรก็ตาม การเก็บข้อมูลและการคำนวณเป็นความยากหรือพื้นฐานในการพัฒนาแผนที่แห่งคุณค่าเพื่อประเภทต่างๆ อินเทอร์เน็ตสำหรับอุตสาหกรรมและดิจิทัล ช่วยให้สามารถรับข้อมูลและคำนวณได้อย่างรวดเร็วและมีการเคลื่อนไหวอย่างง่ายดาย บทความนี้นำเสนอการทำให้เป็นดิจิทัลเป็นเครื่องมือสำหรับผู้ประสบความสำเร็จการนำการผลิตแบบลีนมาใช้ผ่านการรับข้อมูลและการคำนวณตามเวลาจริง โซลูชันที่นำเสนอประกอบด้วยเซ็นเซอร์อัจฉริยะต้นทุนต่ำการรับข้อมูลแบบรวมสำหรับการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงาน การดำเนินการตามระบบรวมที่เสนอแสดงให้เห็นผ่านการพัฒนาและแบบไดนามิกสำหรับการประกอบระบบการผลิตแบบแยกส่วนการรวมข้อมูลแบบไดนามิกผ่านการปรับใช้ระบบทางกายภาพและระบบดิจิทัล แบบรวมสนับสนุนการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพและทันทั่วทั้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับพื้นที่ร้านค้าที่มีการกำหนดค่าแผนกระบวนการสำรอง การยอมรับของข้อเสนอโซลูชันในสายการประกอบแสดงให้เห็นถึงความสามารถของสถาปัตยกรรมในฐานะระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่แข็งแกร่ง

Quirin, Alexander and Gunthe (2022) ได้ศึกษาแนวคิดสำหรับนวัตกรรมจัดการกระบวนการผลิต พบว่า การพยายามที่จะปรับปรุงระบบการผลิตอย่างต่อเนื่อง โดยใช้การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเป็นกระบวนการหลัก ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่สำคัญ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบการผลิตอย่างสิ้นเชิง ดังนั้น หน่วยการผลิตจึงต้องเป็นสามารถจัดการกับสภาพแวดล้อมที่ซับซ้อนและผันผวนได้ และในขณะเดียวกันก็ทำหน้าที่สำรวจและแสวงประโยชน์เพื่อสร้างทั้งส่วนเพิ่มและการจัดการกระบวนการนวัตกรรม ความสามารถขององค์กรในการบรรลุสถานะเป้าหมายเพื่อสร้างความท้าทายในการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ ในขณะเดียวกันก็พัฒนาและบูรณาการนวัตกรรมเข้ากับระบบการผลิตได้เติบโตมากขึ้น

Thomas and Other (2021) ได้ศึกษาการผลิตแบบลีนหลายระดับเพื่อให้บรรลุในบริบทการผลิตแบบลีน พบว่า การเติบโตของการวิจัยเกี่ยวกับระบบการผลิตแบบลีนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แต่การพิจารณาว่าเป็นหลักการทางเศรษฐศาสตร์ของสินค้าวรรณกรรม เนื่องจากความไม่ตรงกันระหว่างการวิจัยเกี่ยวกับสีเขียวแบบลีน ซึ่งมุ่งเน้นไปที่การดำเนินการผลิตภายในองค์กรระดับผลิตภัณฑ์และกระบวนการ และการวิจัยเกี่ยวกับเศรษฐกิจหมุนเวียน ซึ่งมีมุมมองที่กว้างขึ้นและ

เป็นองค์รวมมากขึ้น เกี่ยวกับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มีนักวิจัยเพียงไม่กี่คนเท่านั้นที่พิจารณาแบบ ลินร่วมกัน เรายืนยันว่ามีจำเป็นต้องเข้าใจส่วนเสริมและความขัดแย้งระหว่างแบบลีนโดยผสมผสาน ระหว่างระดับระบบกับระดับกระบวนการและผลิตภัณฑ์ บทความนี้เน้นถึงศักยภาพในการผลิตแบบ ลีนมีการระบุบริบทจากมุมมองและวิธีทำให้เป็นจริงในบทความนี้ เรานำเสนอกรณีที่สำคัญการศึกษา ดำเนินการที่บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ดั้งเดิมของสวีเดนในกลุ่มงานหนักและอุตสาหกรรมออปโต ผลลัพธ์ ของเราแสดงให้เห็นว่าบริษัทถูกจำกัดให้อยู่ในการผลิตแบบลีนและเป็นเชิงเส้น โดยที่ขยะวัสดุไม่ถูก มองว่าเป็นทรัพยากร เรานำเสนอว่าทั้งสามระดับมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างไรและยืนยันว่าเป็นเช่นนั้น รวมกันเมื่อพยายามรวมมาตรการแบบวงกลมเข้ากับบริบทนี้

Andreas and Other (2020) ได้ศึกษากรอบการทำงานสำหรับการจัดการวัฏจักร นวัตกรรมในระบบการผลิต พบว่า การจัดการวัฏจักรนวัตกรรมในการผลิตเป็นความท้าทายที่สำคัญ ในสภาพแวดล้อมทางธุรกิจที่ผันผวน โดยมีลักษณะเฉพาะจากความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ การ ปรับให้เป็นรายบุคคล การแปลงเป็นดิจิทัล ทีมสหวิทยาการ และเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่ วงจรชีวิต ของผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีที่สั้นลงต้องการนวัตกรรมเชิงรุกและเทคโนโลยีการผลิตที่มีอยู่ ประสิทธิภาพสูงพร้อมกัน แนวทาง แบบจำลอง และเครื่องมือมากมายมีอยู่ในวรรณกรรมทาง วิทยาศาสตร์ แต่การจัดการวงจรนวัตกรรมในการผลิตนั้นเกี่ยวข้องกับความพยายามอย่างมาก ความ เต็มใจที่จะรับความเสี่ยง วิสัยทัศน์เชิงกลยุทธ์ และความสามารถในการปฏิบัติงาน บทความนี้กำหนด กรอบการทำงานสำหรับการจัดการนวัตกรรมแบบวนรอบในระบบการผลิต เพื่อให้บริษัทผู้ผลิต สามารถจัดการนวัตกรรมทางเทคโนโลยีได้อย่างรอบด้าน

Chen (2019) ได้ศึกษาความสามารถในการผลิตของแต่ละสายการผลิต ในการสร้าง สมดุลให้เกิดขึ้นในสายการผลิตสินค้าประตูไม้ โดยศึกษาเวลาและการเคลื่อนไหวผ่านการใช้ แบบจำลอง และใช้หลักการผลิตแบบลีนในการปรับปรุงกระบวนการในส่วนการหาสาเหตุของปัญหา ใช้เทคนิค DMAIC ในการหาสาเหตุ ทั้งนี้ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ความสามารถในการผลิตประตูไม้ จากเดิมที่ทำได้ 600 ชิ้นต่อเดือน จากการผลิตแบบปกติกับการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติ ภายหลังการ ปรับปรุงกระบวนการโดยการลดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น ทำให้เวลารวมจากการ ผลิตลดลงถึงร้อยละ 22.90 โดยลดเวลาในการผลิตแบบปกติลงได้ร้อยละ 14 ในขณะที่ลดเวลาการ ผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติลงได้ร้อยละ 7 ซึ่งส่งผลให้ผลิตผล (Productivity) เพิ่มมากขึ้นถึงร้อยละ 200

Jaroslav and Petr (2019) ได้ศึกษาการบริหารโครงการและนวัตกรรมในอุตสาหกรรม การผลิตในสาธารณรัฐเช็ก พบว่า องค์การที่ล้มเหลวในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่กำลัง เปลี่ยนแปลงและล้มเหลวในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ จะไม่มีโอกาสที่จะอยู่ในตลาดได้นาน แนวทาง โครงการในการแก้ปัญหาที่กำลังเป็นที่นิยมมากขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องสร้างโครงการนวัตกรรม ที่ตอบสนองความต้องการของทั้งสถานะปัจจุบันและสถานะเป้าหมายได้อย่างยืดหยุ่น จุดมุ่งหมาย

ของบทความนี้คือการเปรียบเทียบแนวทางขององค์กรที่มีและไม่มีการจัดการโครงการในอุตสาหกรรม การผลิตกับการลงทุนในนวัตกรรมและการเข้าถึงปัจจัยที่จำกัดการพัฒนาต่อไป ซึ่งประมาณ 70% ขององค์กรที่สำรวจ 164 องค์กร สามารถขับเคลื่อนโครงการองค์กรเหล่านี้ได้อย่างสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ มากขึ้น แต่แต่ละองค์กรมีข้อจำกัดด้านพนักงานขาดทักษะองค์ความรู้ในการพัฒนาด้านนวัตกรรม

Messinger, Rogers and Hawker (2019) ได้ศึกษาเรื่อง “การทำงานอัตโนมัติและ กระบวนการปรับปรุงวิศวกรรมทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุถึงซิกซ์ ซิกมา ประวัติการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง 27 ปี” ในองค์กรมี 1 ตัวชี้วัดการตรวจสอบคุณภาพก่อนและหลังคือตัวอย่างที่สูญหายจะถูกติดตามอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 27 ปี กระบวนการจำนวนมากจึงเป็นระบบอัตโนมัติ โดยใน ขณะเดียวกันได้นำการควบคุมพฤติกรรมและมีการปรับเปลี่ยนกระบวนการที่ผิดพลาดได้ง่ายซึ่งเชื่อว่า วิธีการนี้ช่วยลดอัตราตัวอย่างที่สูญหายไปอย่างเห็นได้ชัด และจากผลการศึกษาพบว่าอัตราชิ้นงานที่ สูญหายลดลงเกือบ 100 เท่า ซึ่งในข้อกำหนดของซิกซ์ ซิกมาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 12 เดือนสำหรับ ตัวอย่างที่สูญหายจะอยู่ที่ 5.94 ซิกมา โดยมี 11 เดือนที่ดีกว่า 6 ซิกมา แม้ว่าการรวมกันของการใช้ การปรับปรุงกระบวนการ การควบคุมทางวิศวกรรม และระบบอัตโนมัติมีส่วนช่วยในการลดลง แต่ การทำงานอัตโนมัติก็เป็นตัวช่วยที่สำคัญที่สุด

Silje, Eirin and Kjersti (2019) ได้ศึกษาปัจจัยแห่งความสำเร็จของนวัตกรรมแบบเปิด ในการผลิตของนอร์เวย์ พบว่า ความสามารถในการคิดค้นและแนะนำผลิตภัณฑ์ใหม่ได้เร็วขึ้น มีความสำคัญต่อการรักษาตำแหน่งการแข่งขันในระดับสากลในตลาดที่มีพลวัตมากขึ้น วงจรชีวิตของ ผลิตภัณฑ์ที่สั้นลงและการแข่งขันที่เพิ่มขึ้นทำให้กลยุทธ์นวัตกรรมแบบเปิดเป็นวิธีที่ใช้การได้ในการลด ต้นทุนการวิจัยและพัฒนาสำหรับบริษัทต่างๆ นวัตกรรมแบบเปิดประกอบด้วยกระบวนการและ กิจกรรมระหว่างบริษัทและภายในบริษัท เช่น ความร่วมมือในเครือข่ายที่กว้างขวาง การจัดการความรู้ กิจกรรมการจัดการ การก่อตัวของทีมและแรงจูงใจส่วนบุคคล ดังนั้น การศึกษานี้จึงอาศัยการวิจัยเชิง ประจักษ์อย่างละเอียดโดยใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง ตรวจสอบแง่มุมต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการนวัตกรรมแบบเปิด ข้อมูลถูกรวบรวมจากตัวอย่างใน อุตสาหกรรมการขึ้นรูปโลหะของนอร์เวย์ สร้างส่วนประกอบโครงสร้างขั้นสูงสำหรับภาคอุตสาหกรรม ต่างๆ เช่น ยานยนต์ อาคารและการก่อสร้าง นอกชายฝั่งและทะเล การศึกษาจะรายงานเกี่ยวกับ แนวทางปฏิบัติประเภทนวัตกรรมแบบเปิดของบริษัทเหล่านี้ ตลอดจนวิธีการจัดการกิจกรรมภายใน บริษัทเพื่อการจัดการนวัตกรรมที่ประสบความสำเร็จ ทั้งองค์กรขนาดเล็กและขนาดกลางรวมถึง องค์กรข้ามชาติขนาดใหญ่เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษานี้

Felix, Moritz and Gunther (2018) ได้ศึกษากรอบงานการจัดการนวัตกรรมแบบ ผสมผสานสำหรับการผลิต ช่วยเพิ่มความคล่องตัวในโรงงาน พบว่า ในขณะที่เผชิญกับผลิตภัณฑ์ที่ เพิ่มขึ้นและความซับซ้อนในการผลิต กระตุ้นให้ผู้ผลิตที่มีชื่อเสียงสำหรับความคล่องตัวของตลาดเกิด

ใหม่ซึ่งให้บริการตลาดที่มีการเปลี่ยนแปลงไปและเป็นรายบุคคลด้วยผลิตภัณฑ์และกระบวนการที่มุ่งเน้นลูกค้าเป็นหลักการสร้างสมดุลของพลวัตเชิงนวัตกรรมและการลดความเสี่ยงถือเป็นปัจจัยแห่งความสำเร็จ ผู้ผลิตในปัจจุบันจะต้องกลายเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและปรับเปลี่ยนตามการเปลี่ยนแปลง ดังนั้น ข้อกำหนดของแนวคิดแบบองค์รวม ซึ่งประกอบขึ้นเป็นมุมมองทั่วไปเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมในบริบทการผลิต การทบทวนวรรณกรรมที่ครอบคลุมเกี่ยวกับแบบจำลองกระบวนการนวัตกรรมแบบดั้งเดิม กรอบการทำงานแบบคล่องตัว และความก้าวหน้าแบบผสมผสานล่าสุด และการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญแบบกึ่งโครงสร้าง ได้มีส่วนร่วมในการออกแบบแนวคิดการจัดการนวัตกรรมแบบไฮบริด ในแผนการผลิตและโรงงานผลิต

Bradley M. Greene (2002) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการนำเครื่องมือแบบลีนและเทคนิคมาปรับใช้ในองค์กรแบบลีนที่มีความแตกต่างกันตามประเภทของสายธารคุณค่า โดยการศึกษาจะเป็นการทดสอบผลกระทบต่อกระบวนการผลิต ปริมาณการผลิต และการสั่งซื้อ ผลการศึกษา พบว่า แต่ละปัจจัยเหล่านี้ไม่ส่งผลกระทบต่อรูปแบบของการนำเครื่องมือไปใช้ในองค์กรแบบลีนที่ถูกพัฒนาแล้ว โดยมีความแตกต่างกันถึง 11 รูปแบบในสายธารคุณค่าที่ใช้ในการศึกษา เช่น กระบวนการที่ไม่ต่อเนื่องกัน ปริมาณการผลิตน้อย หรือการผลิตตามคำสั่งซื้อ เช่น ผู้ผลิตดาวเทียมเชิงพาณิชย์ เป็นต้น

จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคนิคการผลิตแบบลีนมาใช้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาและการปรับปรุงกระบวนการโดยมุ่งเน้นการลดความสูญเปล่าจากการรอคอย โดยวิเคราะห์ด้วยหลักการ แผนผังแสดงเหตุและผล (Fishbone diagram) เป็นแผนผังที่ใช้แสดงความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบระหว่างสาเหตุหลาย ๆ สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหาหนึ่งปัญหา โดยจะใช้เมื่อต้องการจะวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่แท้จริง เพื่อนำไปสู่แนวทางการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้อง และECRS เป็นเทคนิคการลดความสูญเสียนองกระบวนการผลิตและการคำนวณผลหาค่าประสิทธิผลโดยรวมของโรงสีข้าว ด้วยเทคนิค Why-why analysis และแผนผังพาเรโตสรุปได้ว่า เทคนิค ECRS เป็นเทคนิคที่สามารถจะนำมาใช้เพื่อช่วยลดความสูญเปล่าในการดำเนินงาน ในกระบวนการผลิตและกำจัดงานที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าหลังจากที่ทำการวิเคราะห์สายธารแห่งคุณค่า การจัดความสูญเปล่าต่างๆของกระบวนการผลิต ทฤษฎีการตั้งคำถาม 5W1H สามารถนำมาวิเคราะห์และหาแนวทางแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในกระบวนการผลิต และตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรโดยตรงที่ได้รับความนิยมและหลายบริษัทได้นำมาประยุกต์ใช้กันมากขึ้นคือการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร ซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่ครอบคลุมถึงการวัดประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร ที่เป็นการวัดในเชิงปริมาณของผลผลิตที่ควรจะได้รวมถึงการวัดประสิทธิผลของการทำงานของเครื่องจักร ที่เป็นการวัดในเชิงคุณภาพของผลผลิตที่คาดหวัง ตลอดจน Why-why analysis เป็นเครื่องมือการวิเคราะห์หาสาเหตุหรือปัจจัยที่เป็นต้นเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาหรือปรากฏการณ์อย่างเป็นระบบ เพื่อแก้ปัญหาและป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นอีก และพบว่า แผนผังพาเรโตเป็นวิธีที่นิยมแพร่หลายใน

การจำแนกปัญหา โดยส่วนใหญ่ใช้ในการคัดเลือกหัวข้อปัญหาเพื่อทำโครงการลดของเสียโดยจะใช้ปัจจัยด้านความถี่ในการเกิดของเสียหรือเปอร์เซ็นต์ของเสียเป็นหลักในการสร้างแผนผังพาเรโต

จากหลักการ ทฤษฎีต่าง ๆ รวมถึงการศึกษางานวิจัยทั้งในและต่างประเทศแสดงให้เห็นว่า เรื่องแนวคิดของลีนนั้น มีรูปแบบที่รองรับความยั่งยืนและการปรับปรุงระยะยาว โดยกระบวนการปรับปรุงของลีนนั้น เป็นสิ่งที่ต้องทำอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นความสัมฤทธิ์ผลของลีนจะเกิดขึ้นได้มาจากความเข้าใจในหลักการ เครื่องมือ และการผสมผสานระหว่างเครื่องมือลีนกับกระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้ปัจจัยทั้งหมดนี้ตรงตามเป้าหมายที่องค์กรได้ตั้งไว้ ดังนั้นผู้ที่อยู่ในกระบวนการต่าง ๆ จึงต้องพยายามเข้าใจพื้นฐานของลีนในการสร้างคุณค่าและลดความสูญเปล่า ซึ่งเป็นรากฐานของระบบการผลิตแบบลีนดังที่ได้กล่าวมาแล้วทั้งหมดนี้ ในส่วนของการดำเนินงาน วิจัยอย่างเป็นขั้นตอนจะกล่าวถึงในบทที่ 3 ต่อไป

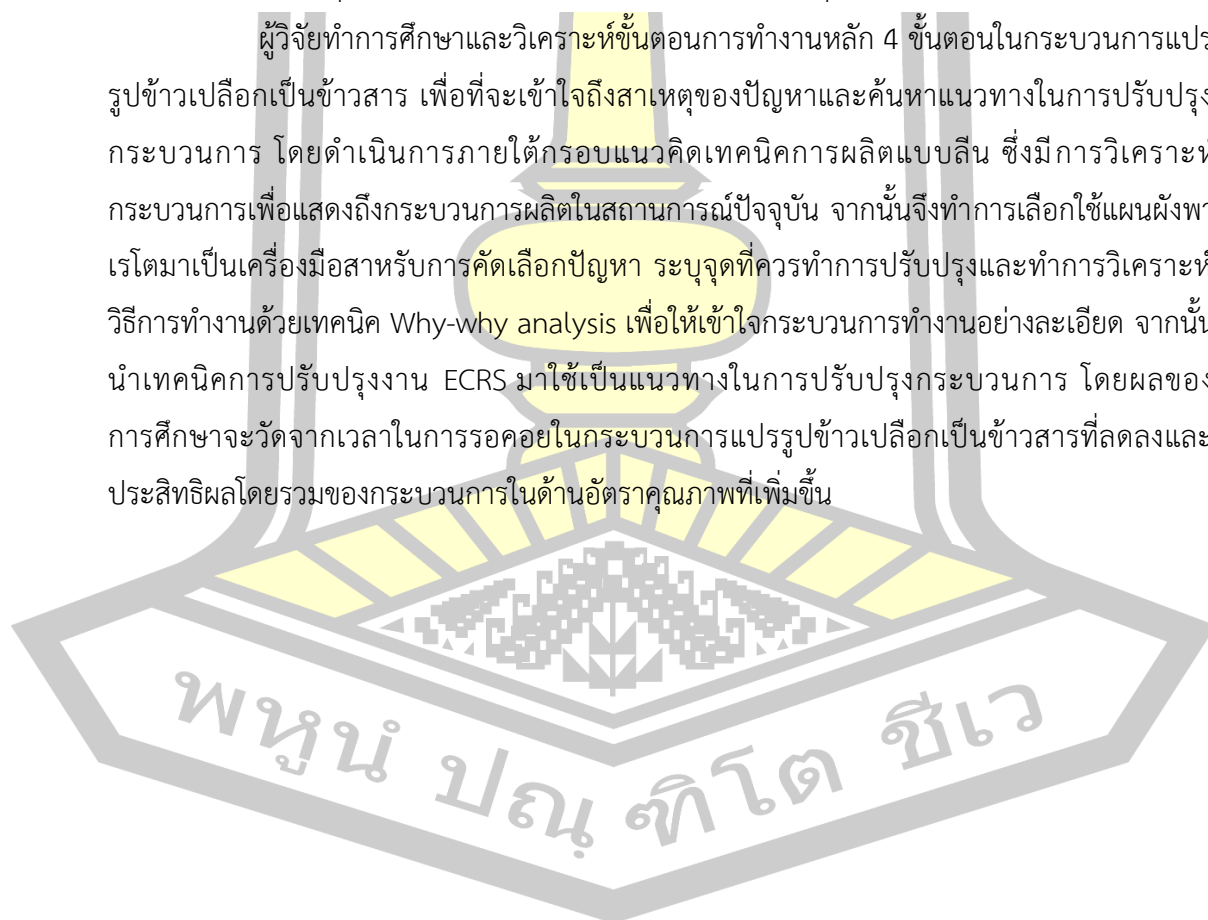
ตาราง 3 การกำหนดตัวแปร

ตัวแปร	นิยาม
1. สภาพปัญหาและความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตหลัก	ความสูญเสี่ย 7 ประการ ประกอบด้วย ความสูญเสี่ยเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction) ความสูญเสี่ยเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory) ความสูญเสี่ยเนื่องจากการขนส่ง (Transportation) ความสูญเสี่ยเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion) ความสูญเสี่ยเนื่องจากระบวนการผลิต(Processing) ความสูญเสี่ยที่เกิดจากการรอคอย (Waiting) และความสูญเสี่ยเนื่องจากรานเสีย(Defect)
2. การปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยแนวคิดลีน	การเพิ่มประสิทธิภาพสูงสุดในการผลิต โดยลดความสูญเปล่า หรือกระบวนการทำงานที่ไม่จำเป็นออกไป รวมถึงการลดต้นทุน ทรัพยากร และระยะเวลาในการผลิต ในขณะที่เดียวกันก็มุ่งสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพดี และมีคุณค่ามากยิ่งขึ้น ประกอบด้วย แผนผังพาเรโต (Pareto Chart) และเทคนิค (Why-why analysis) แผนผังแสดงเหตุและผล (Fishbone diagram) การตั้งคำถามกับกระบวนการ (5W+1H) และการลดความสูญเปล่า (ECRS)
3. ประสิทธิภาพการผลิต	การหาวิธีการที่ดีที่สุดในการบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ด้วยลดขั้นตอนการทำงานซ้ำซ้อนทั้งหมด ลดการรอคอย ลดการผลิตส่วนเกินให้น้อยที่สุด เพื่อความคุ้มค่าในการผลิตภายในโรงสีข้าว ประกอบด้วย การลดความสูญเปล่า (ECRS) และการวัดประสิทธิภาพการผลิต (OEE)

สรุปผลการสำรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้น การค้นหาสภาพปัญหาและความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตหลัก โดยวัดจากความสูญเสีย 7 ประการ โดยใช้เทคนิคแผนผังแสดงเหตุและผล (Fishbone diagram) ในการตั้งคำถามกับกระบวนการ (5W+1H) เป็นเครื่องมือการจัดการที่ช่วยให้ผู้วิจัย สามารถมองเห็นภาพการไหลและกิจกรรมทั้งหมดได้อย่างชัดเจนและทำให้สามารถระบุกิจกรรมที่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มและไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม ทำให้ผู้ปฏิบัติงานในโรงสีข้าวมีความเข้าใจในกระบวนการและมองเห็นปัญหาได้ง่าย ช่วยในการแก้ไขปัญหาดังตรงจุด จากนั้นจึงทำการเลือกใช้แผนผังพาเรโตมา เป็นเครื่องมือสำหรับการคัดเลือกปัญหาเพื่อแยกความสำคัญตามลำดับด้วยกฎ 80:20 ในการเลือกแก้ไขส่วนที่มีของเสียมากที่สุด ระบุจุดที่ควรทำการปรับปรุงและทำการวิเคราะห์วิธีการทำงานด้วยเทคนิค Why-why analysis เพื่อให้เข้าใจกระบวนการทำงานอย่างละเอียด จากนั้นนำเทคนิคการปรับปรุงงาน ECRS มาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการ

ผู้วิจัยทำการศึกษาและวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานหลัก 4 ขั้นตอนในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกเป็นข้าวสาร เพื่อที่จะเข้าใจถึงสาเหตุของปัญหาและค้นหาแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการ โดยดำเนินการภายใต้กรอบแนวคิดเทคนิคการผลิตแบบลีน ซึ่งมีการวิเคราะห์กระบวนการเพื่อแสดงถึงกระบวนการผลิตในสถานการณ์ปัจจุบัน จากนั้นจึงทำการเลือกใช้แผนผังพาเรโตมาเป็นเครื่องมือสำหรับการคัดเลือกปัญหา ระบุจุดที่ควรทำการปรับปรุงและทำการวิเคราะห์วิธีการทำงานด้วยเทคนิค Why-why analysis เพื่อให้เข้าใจกระบวนการทำงานอย่างละเอียด จากนั้นนำเทคนิคการปรับปรุงงาน ECRS มาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการ โดยผลของการศึกษาจะวัดจากเวลาในการรอคอยในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกเป็นข้าวสารที่ลดลงและประสิทธิผลโดยรวมของกระบวนการในด้านอัตราคุณภาพที่เพิ่มขึ้น



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัย เรื่อง นวัตกรรมจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดสินของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์ ผู้วิจัยจะดำเนินวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยด้วย การวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods Research) ประกอบด้วย การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) วิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ใช้การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) การสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant Observation) และการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research: PAR) โดยมีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือในการวิจัย
3. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research)

ประชากรกลุ่มตัวอย่างตามแนวทางการศึกษาเชิงปริมาณในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษากลุ่มประชากร ได้แก่ ผู้ประกอบการโรงสีข้าวชุมชนอำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 125 คน โดยเลือกเทคนิคการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) (อุตสาหกรรมจังหวัดกาฬสินธุ์, 2565)

2. การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research)

การศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับ แนวคิด ทฤษฎี เนื้อหาจากเอกสารทางวิชาการ วารสาร และบทความวิจัย การสัมภาษณ์ (Interview) ออกแบบในลักษณะการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) โดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi Structured Interview) ผู้ให้ข้อมูลหลักมีบทบาทเป็นเจ้าของหรือผู้ปฏิบัติงานในการสีข้าว ผู้วิจัยได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมด้วยการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (Non-Participant Observation) ผลลัพธ์ที่ได้นำมาใช้ในการจัดทำแผนผัง

พาเรโต (Pareto Chart) และเทคนิค (Why-why analysis) แผนผังแสดงเหตุและผล (Fishbone diagram) และการตั้งคำถามกับกระบวนการ (5W+1H) กลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 โรงสี เลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยการคัดเลือกจากทักษะ ประสบการณ์ และความรู้ความชำนาญในกระบวนการทำงาน เกี่ยวกับขั้นตอนการสีข้าว โดยการสัมภาษณ์เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Positive Sampling) ประกอบด้วย

1	นายวิจิตร สุทธิชม	โรงสีข้าวรุ่งชัยจิตร	เจ้าของ
2	นายยงยุทธ โสมา	โรงสีข้าวอุ้นจิตร	เจ้าของ
3	นางบุญล้วน พันโกฏี	โรงสีข้าวบุญไธ	เจ้าของ
4	นางประเทือง จันทร์สว่าง	โรงสีข้าวน้ำค้างเพิ่มพูนทรัพย์	ผู้จัดการ
5	นายเสกศิลป์ สุทธิชุม	โรงสีข้าวภูธรรุ่งเรืองทรัพย์	ผู้จัดการ

3. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research method)

เป็นการนำผลจากข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) และการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (Non-Participant Observation) มากำหนดแนวทางในการพัฒนากระบวนการผลิต จัดทำการลดความสูญเปล่า (ECRS) ใน 4 กระบวนการหลักในการแปรรูปข้าวสาร เป็นข้าเปลือกและวัดประสิทธิภาพการผลิต (OEE) ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเชิงปฏิบัติการ คือ โรงสีข้าวที่มีศักยภาพและมีความพร้อมในเชิงปฏิบัติการ จำนวน 1 โรงสี ได้แก่ โรงสีข้าวภูธร รุ่งเรืองทรัพย์ เลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยการใช้วิธีการสุ่ม และคัดเลือกจากการให้ความร่วมมือ และความต้องการปรับปรุง ใช้การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Positive Sampling)

การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยใช้การวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods Research) ประกอบด้วย

1. วิธีวิจัยเชิงปริมาณ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสอบถาม ผู้ประกอบการโรงสีข้าวในชุมชน อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 125 คน คำถามเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตหลัก ความสูญเสีย 7 ประการ โครงสร้างแบบสอบถามประกอบด้วย 3 ส่วน

ส่วนที่ 1 ประกอบด้วยข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ประกอบด้วยแบบสอบถามเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกมีประเด็นคำถาม 7 กลุ่ม

- 2.1 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)
- 2.2 ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)
- 2.3 ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation)
- 2.4 ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)
- 2.5 ความสูญเสียเนื่องจากระบวนการผลิต (Processing)
- 2.6 ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)
- 2.7 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน

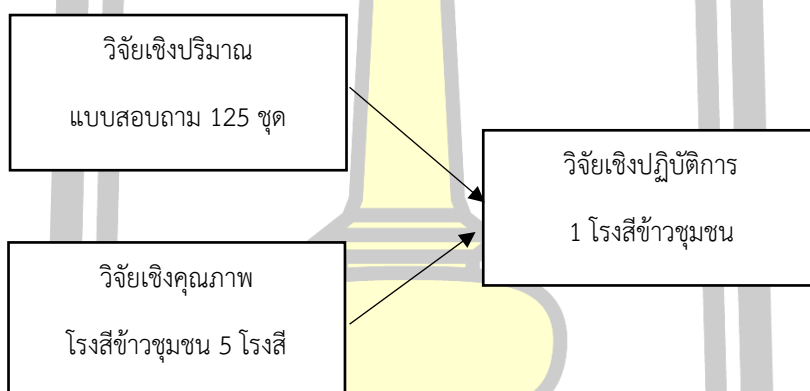
2. วิธีวิจัยเชิงคุณภาพ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสัมภาษณ์ (Interview) ซึ่งเป็นจากการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) โดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi Structured Interview) จากเจ้าของหรือผู้ปฏิบัติงานในการสีข้าว และการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (Non-Participant Observation) กลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 โรงสี เพื่อจัดทำแผนผังพาเรโต (Pareto Chart) และเทคนิค (Why-why analysis) แผนผังแสดงเหตุและผล (Fishbone diagram) และการตั้งคำถามกับกระบวนการ (5W+1H) (What, Why, Where, When, Who, How)

แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi Structured Interview) ผู้วิจัยได้ออกแบบโครงสร้างไว้ดังนี้

- 1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูล ประกอบด้วยบทบาทหน้าที่ในปัจจุบัน ประสบการณ์การปฏิบัติงานในโรงสีข้าวชุมชน
- 2) การแปรรูป : กระบวนการปฏิบัติงานเฉพาะการสีข้าวของโรงสีข้าวชุมชนที่ปฏิบัติในปัจจุบัน อธิบายตั้งแต่เริ่มกระบวนการจนถึงสุดกระบวนการได้ข่าวสารเพื่อจำหน่าย
- 3) ขั้นตอน : ความสำคัญของกิจกรรมที่ดำเนินการ โดยจัดระดับความสำคัญที่ควรมี กิจกรรมที่สามารถบูรรวม กิจกรรมที่สามารถตัดออก กิจกรรมที่ยุ่งยากแต่ต้องดำเนินการ กิจกรรมที่ยุ่งยากแต่ไม่มีความจำเป็น
- 4) ความสูญเสียในกระบวนการแปรรูป
- 5) กิจกรรมคลังสินค้า : การสต็อกข้าว
- 6) กิจกรรม logistic
- 7) การรอคอย
- 8) ปริมาณของเสียในระบบ

- 9) ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาของระบบการสีข้าว
- 10) ความเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาระบบสีข้าวด้วยแนวคิดลีน
- 11) ความเห็นเกี่ยวกับการปรับปรุงกระบวนการแก้ปัญหา

3. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research Method) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research) โดยกำหนดขั้นตอนของการวิจัยประกอบด้วย การวางแผน (Plan) การปฏิบัติ (Action) การสังเกต (Observation) และการสะท้อนกลับ (Reflection) ให้กับโรงสีข้าวที่มีศักยภาพและมีความพร้อมในเชิงปฏิบัติการ จำนวน 1 โรงสี โดยประยุกต์ใช้การลดความสูญเปล่า (ECRS) (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) ใน 4 กระบวนการหลักในการแปรรูปข้าวสารเป็นข้าวเปลือกและวัดประสิทธิภาพการผลิต (OEE) หลังการปรับปรุง เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างก่อน และหลังปรับปรุงภายใต้แนวคิดลีน



ภาพประกอบ 8 ภาพรวมของกระบวนการวิจัย

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลด้วยวิธีการตรวจสอบสามเส้า ด้วยวิธีรวบรวมข้อมูล (Methodological Triangulation) ที่ได้จากการทำแบบสอบถาม การสัมภาษณ์เชิงลึก การสังเกตแบบมีส่วนร่วม และการรวบรวมข้อมูลจาก เอกสารทั้งการบันทึกความผิดพลาดและระยะเวลาในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง รวมถึงค่าใช้จ่ายจากการปฏิบัติงานในแต่ละกิจกรรมของกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือก เพื่อให้ข้อมูลสอดคล้องหรือครบถ้วนและน่าเชื่อถือ ประกอบด้วย

1. การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามเกี่ยวกับคำถามเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตหลัก ความสูญเสีย 7 ประการ มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้ (ธีระวัฒน์ เขียมแสง. 2550 : 101)

- 1) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวกับความสุญเปล่า 7 ประการ และสร้างแบบวัด กำหนดนิยามศัพท์เฉพาะความพึงพอใจ
- 2) สร้างแบบวัดความสุญเปล่า 7 ประการ ฉบับร่าง จำนวน 35 ข้อ ตามคำนิยาม ศัพท์เฉพาะ
- 3) นำแบบวัดความสุญเปล่า 7 ประการ เสนอผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบแก้ไขเนื้อหาและ ตรวจสอบความถูกต้อง
- 4) นำแบบวัดความสุญเปล่า 7 ประการ ที่ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบแก้ไขเนื้อหาและ ตรวจสอบความถูกต้อง แล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบพิจารณาตามความเหมาะสมด้านภาษา
- 5) นำแบบวัดความสุญเปล่า 7 ประการ ที่ผ่านการตรวจสอบพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ แล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสมบูรณ์อีกครั้ง
- 6) นำแบบวัดความสุญเปล่า 7 ประการ ไปใช้กับประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายเป็น โรงเรียนช้าวขนาดกลางในจังหวัดร้อยเอ็ด แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจ จำแนกเป็นรายข้อ โดยใช้ค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation) ด้วยวิธีการ Item – Total Correlation (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 97)

2. การตรวจสอบคุณภาพของประเด็นคำถามในแบบสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) โดยการกำหนดข้อคำถามในแบบสัมภาษณ์เชิงลึก ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

- 1) จำแนกคำถามให้ครอบคลุมตามแนวคิดหรือวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
- 2) พัฒนาเครื่องมือให้มีความครอบคลุมตัวแปรและวัตถุประสงค์ และสามารถตรวจสอบได้ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เพื่อวิเคราะห์หาค่าดัชนี ความสอดคล้อง (Item Objective Congruence Index = IOC)

3) ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพิจารณาตามความเหมาะสมนำผลจากการตรวจสอบ เครื่องมือของผู้เชี่ยวชาญ มาแก้ไขเนื้อหาและตรวจสอบความถูกต้อง โดยคัดเลือกเฉพาะ ข้อคำถามที่มีค่า IOC = 0.50 ขึ้นไปแล้ว และนำส่งไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสมบูรณ์อีกครั้ง ซึ่งการหาค่า อำนาจจำแนกเป็นรายข้อ (Discriminant Power) ของแต่ละด้านโดยใช้เทคนิค Item - total Correlation ซึ่งความสูญเสีย (7 Waste) ได้ค่าอำนาจจำแนก (r) 0.544 และได้นำไปเก็บรวบรวม ข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดต่อไป

4) การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ผู้วิจัยหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค กับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่ที่ไม่ใช่ กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 5 คน เพื่อการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยรวมของประเด็นคำถามของแบบ สัมภาษณ์การหาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (Reliability Test) ของแบบสอบถามเป็นรายด้าน โดย

ใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) ซึ่งความสูญเสีย (7 Waste) มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาอยู่ระหว่าง 0.524-0.975

การวิจัยเชิงคุณภาพนั้น นักวิจัย คือ เครื่องมือสำคัญที่ใช้เทคนิควิธีการสังเกตและการสัมภาษณ์เป็นหลักในการเก็บรวบรวมข้อมูล อาจมีข้อจำกัดเกี่ยวกับทักษะในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนั้นจึงอาจมีความเป็นไปได้ที่ข้อมูลบางส่วนยังขาดหายไปไม่ครบถ้วนสมบูรณ์เพียงพอที่จะนำมาวิเคราะห์ จึงจำเป็นที่จะต้องตรวจสอบความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูลเสียก่อน โดยข้อมูลที่จะต้องตรวจสอบได้แก่ข้อมูลที่เป็นความคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูลและข้อมูลที่เป็นรายละเอียดหรือการบอกเล่าเหตุการณ์ ซึ่งข้อมูลทั้งสองประเภทเป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและการสัมภาษณ์ สำหรับแนวทางการตรวจสอบความสมบูรณ์ครบถ้วนของข้อมูลดำเนินการ ดังนี้ (รัตนะ บัวสนธ์, 2551 : 153-155)

1) ข้อมูลที่เป็นความคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูล ข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์พูดคุยกับผู้ให้ข้อมูลที่ผู้ตอบได้ให้คุณค่าหรือทำการประเมินแล้วจึงตอบออกมา ดังนั้นข้อมูลที่ได้รับจึงแฝงไปด้วยความคิดเห็นส่วนตัว ค่านิยม ความเชื่อหรือเจตคติของผู้ตอบซึ่งบางครั้งอาจไม่ตรงกับความเป็นจริงก็ได้ นอกจากนั้นแล้วคำตอบที่ได้กับพฤติกรรมหรือการปฏิบัติของผู้ตอบอาจเปลี่ยนแปลงไปตามสถานการณ์หรือบริบทที่เกี่ยวข้องอีกด้วย นักวิจัยจึงไม่ควรที่จะคาดหวังหรือยอมรับตั้งแต่แรกว่าข้อมูลที่ได้รับนั้นเป็นจริง นักวิจัยควรใช้ข้อมูลเหล่านี้ทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ครบถ้วนโดยเชื่อมโยงหรือตรวจสอบกับข้อมูลอื่นๆ ซึ่งในการตรวจสอบข้อมูลเหล่านี้ผู้วิจัยอาจต้องใช้เวลาและวิธีการต่างๆ พอสมควรจึงจะทำให้ได้ข้อมูลหลายด้านมากขึ้น

2) ข้อมูลที่เป็นรายละเอียดหรือบอกเล่าเหตุการณ์ ข้อมูลประเภทนี้เป็นข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์พูดคุยกับผู้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการบอกเล่าเรื่องราวเหตุการณ์บางอย่างที่เกิดขึ้นซึ่งข้อมูล ดังกล่าวนี้อาจจะคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงหรืออาจได้ข้อมูลเพียงบางส่วนไม่ครบถ้วนเนื่องมาจากสาเหตุใดสาเหตุหนึ่งหรือหลายสาเหตุประกอบกัน เช่น สาเหตุประการแรกอาจเกิดจากการที่ผู้เล่าเรื่องราวมิได้ประสบเหตุการณ์ด้วยตนเองหรือจำไม่ได้ว่าเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไรจึงเล่าเรื่องราวในลักษณะที่ว่า “คิดว่า” น่าจะเป็นเช่นนั้น ซึ่งเป็นการเล่าจาก “ความคิด” มากกว่า “ความจริง” สาเหตุ ประการที่สอง คือเป็นการเล่าเรื่องราวหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงๆ ตามการรับรู้หรือการมุ่งให้ความสนใจจากจุดใดจุดหนึ่ง โดยเฉพาะของผู้เล่าหรือเล่าเหตุการณ์ตามที่ตนสนใจเท่านั้นและสาเหตุประการที่สาม คือเป็นการเล่าเหตุการณ์ที่ผู้เล่าตั้งใจเล่าให้ผิดจากความจริงตามที่ตนเองต้องการเพื่อประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งจากความผิดพลาดของคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับคำบอกเล่าเรื่องราวเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นตามสาเหตุดังกล่าว Cohen & Manion (1994) สามารถตรวจสอบความสมบูรณ์ครบถ้วนของข้อมูลด้วยวิธีการดังนี้

1) ตรวจสอบโดยผู้วิจัยตั้งคำถามก่อนเริ่มรวบรวมข้อมูลไว้เบื้องต้น คำถาม : เรื่องที่ได้รับจากผู้เล่านั้นมีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงไร วัตถุประสงค์ของการตั้งคำถามลักษณะนี้ใช้

ในการวิจัยเชิงคุณภาพเพราะเป็นหนึ่งในกระบวนการตั้งข้อสงสัยเพื่อตรวจสอบต่อไปโดยเฉพาะเรื่องราวเหตุการณ์ที่มีลักษณะสุดโต่งหรือสิ่งที่ผู้ให้ข้อมูลให้ข้อมูลในลักษณะที่มีความแปลกอย่างมาก

2) ตรวจสอบโดยการพิจารณาจากผู้ให้ข้อมูลหรือตัวผู้เล่าว่าเป็นบุคคลที่มีความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด หรือเป็นบุคคลที่พยายามทำตนให้เป็นที่สำคัญเสมอ ถ้าบุคคลดังกล่าวมีลักษณะเช่นนี้ก็ควรตั้งข้อสงสัยไว้ก่อน เกี่ยวกับเรื่องราวที่ได้รับฟังเพื่อจะได้หาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อทำการตรวจสอบต่อไป

3) การตรวจสอบอคติของผู้เล่าโดยพิจารณาว่าผู้เล่านั้นมีอคติส่วนตัวหรือไม่เอียงไปในทางใดหรือไม่ ถ้ามีลักษณะเช่นนั้นก็ควรตรวจสอบข้อมูลกับผู้เล่าเหตุการณ์อีกฝ่ายหนึ่งหรือผู้ที่วางตัวเป็นกลางแล้วนำข้อมูลที่ได้รับจากบุคคล กลุ่มต่างๆ มาเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างในแง่มุมต่างๆ จากเรื่องราวเหตุการณ์ที่ได้รับฟัง

จากขั้นตอนการตรวจสอบข้อมูลดังกล่าวจะทำให้ได้ข้อมูลที่มีความครบถ้วนสมบูรณ์และถูกต้อง น่าเชื่อถือสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นไปวิเคราะห์ ตามขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูลในลำดับต่อไป

3. การตรวจสอบคุณภาพของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) เป็นการวิจัยประยุกต์ โดยเป็นการวิจัยที่มุ่งนำผลที่ได้จากการศึกษาวิจัยไปใช้ในการปฏิบัติพัฒนาปรับปรุง ผลการปฏิบัติงานขององค์กรให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด เน้นการประยุกต์ใช้ความรู้ เทคโนโลยีและนวัตกรรม เคมมิสและแมคทาากาท Kemmis & Mc Taggart (1988) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นรูปแบบหนึ่งของการวิจัยที่ไม่ได้แตกต่างไปจากการวิจัยอื่นๆ ในเชิงเทคนิค แต่แตกต่างในด้านวิธีการซึ่งวิธีการของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ คือ การทำงานที่เป็นการสะท้อนผลการปฏิบัติงานที่เป็นวงจรแบบขดลวด (Spiral of Self-Reflecting) โดยเริ่มต้นที่ขั้นตอนการวางแผน (Planning) การปฏิบัติ (Action) การสังเกต (Observing) และการสะท้อนกลับ (Reflecting) เป็นการวิจัยที่จำเป็นต้อง อาศัยผู้มีส่วนร่วมในกระบวนการสะท้อนกลับเกี่ยวกับการปฏิบัติเพื่อให้เกิดการพัฒนา ปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) จัดทำแผนผังการลดความสูญเปล่า(ECRS) ในสถานการณ์ก่อนและหลังการปรับปรุง ตามผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ และการสังเกตแบบมีส่วนร่วม

2) ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณาตามความเหมาะสมการลดความสูญเปล่า(ECRS) ในสถานการณ์ก่อนและหลังการปรับปรุง แก่ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสมบูรณ์อีกครั้ง

3) นำแผนผังการลดความสูญเปล่า(ECRS) ในสถานการณ์ก่อนและหลังการปรับปรุง ไปอธิบายให้กับโรงสีที่เป็นจุดปฏิบัติการทดลอง เพื่อจัดวางแผนในการดำเนินกิจกรรม และทดสอบการปฏิบัติการ

4) ทดลองปฏิบัติการแปรรูปข้าวเปลือกโดยใช้การลดความสูญเปล่า(ECRS) หลังการปรับปรุง การสังเกตการณ์ บันทึก เก็บรวบรวมข้อมูลการปฏิบัติการ

5) ทดลองการวัดประสิทธิภาพการผลิต (OEE) หาค่าสัมประสิทธิ์ผลโดยรวมของเครื่องจักรเพื่อวัดอัตราคุณภาพ

6) วิเคราะห์ ประเมินผลการลดความสูญเปล่า(ECRS) และอัตราคุณภาพหลังการปรับปรุงในการแปรรูปข้าวเปลือก สะท้อนผลการปฏิบัติ หาแนวทางปรับปรุง พัฒนาส่วนที่เป็นปัญหา และยังไม่สมบูรณ์เพื่อเสริมสร้าง การปฏิบัติการพัฒนาประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. วิธีวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research)

1) ดำเนินการจัดทำแบบสอบถามตามจำนวนประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย พร้อมกับตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วน และความสมบูรณ์ของเอกสารเพื่อเตรียมลงพื้นที่เก็บแบบสอบถาม

2) ขออนุญาตราชการจากคณะกรรมการบัญชีและการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคามโดยแนบพร้อมทั้งแบบสอบถามเพื่อขอเข้าเก็บข้อมูล

3) ลงพื้นที่ไปเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง โรงสีข้าวชุมชนในอำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์

4) ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับการตอบกลับทั้ง 125 ฉบับ ซึ่งมีแบบสอบถามที่ตอบสมบูรณ์จำนวน 125 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนแบบสอบถามที่ส่งไปยังกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งสอดคล้องกับ Aaker และคณะ (2001) ได้เสนอว่าการส่งแบบสอบถาม ต้องมีอัตราตอบกลับอย่างน้อยร้อยละ 20 จึงถือว่ายอมรับได้

5) ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามที่ได้รับเพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

2. วิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research)

ผู้วิจัยได้แบ่งวิธีการเข้าถึงข้อมูลและเก็บรวบรวมข้อมูล คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลด้านเอกสาร (Review Data) ทบทวนวรรณกรรม (Literature Review) ที่เกี่ยวข้องและการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม (Field data) ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 วิธีการสัมภาษณ์แบบเชิงลึก (In-depth Interview)

1) การเก็บรวบรวมข้อมูลด้านเอกสาร (Review data) ทบทวนวรรณกรรม

(Literature Review) ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา เก็บรวบรวม ตรวจสอบ ข้อมูลด้านวิชาการจาก แหล่งข้อมูลและวรรณกรรม ต่าง ๆ เช่น เอกสารวิชาการ วารสาร หนังสือพิมพ์ บทความ ข้อมูลจาก อินเทอร์เน็ตอีกทั้งงานวิจัยต่าง ๆ

2) การเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม (Field data) ผู้วิจัยแนะนำตัวเองพร้อม วัตถุประสงค์ในการขอสัมภาษณ์ หัวข้อสัมภาษณ์รวมถึงขอความยินยอมจากผู้ให้ข้อมูล (Information Consent) อีกทั้งจะรักษาความเป็นส่วนตัว และการเก็บรักษาความลับ (Privacy and Confidentiality) โดยจะนำข้อมูลที่สัมภาษณ์ความถูกต้องตรงตามความเป็นจริง (Accuracy) อย่างไรก็ตามผู้วิจัยจะสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูล โดยผู้ที่ให้ข้อมูลยินยอมให้ข้อมูลและได้แสดงว่าจะให้ข้อมูลด้วยความสมัครใจ โดยการแจ้งให้และได้รับการยินยอมจากผู้ให้ข้อมูลโดยตรงหลังจากนั้นผู้วิจัยจึงได้ ดำเนินการดังต่อไปนี้

3) ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์แบบเชิงลึก (In-Depth Interview) จากแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi Structured Interview) โดยมีประเด็น คำถามที่กำหนดไว้ล่วงหน้า สร้างข้อคำถามจากกรอบแนวคิดในการวิจัยที่ได้จากแนวทฤษฎีและ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยกำหนดคำถามออกเป็นประเด็นให้ครอบคลุมและสอดคล้องกับเรื่องที่ทำ การวิจัย สำหรับการสัมภาษณ์นั้นก่อนเริ่มทำการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยได้แสดงถึงวัตถุประสงค์ของการ สัมภาษณ์รวมถึงขออนุญาตในการจดบันทึกและบันทึกเสียงระหว่างการสัมภาษณ์ผู้วิจัยได้มี ปฏิสัมพันธ์แบบต่อหน้ากับผู้ให้สัมภาษณ์เพื่อเกิดการแลกเปลี่ยน และผู้ให้สัมภาษณ์สามารถแสดง ความคิดเห็นอย่างอิสระ ใช้เวลาในการสัมภาษณ์แต่ละครั้งประมาณ 15-30 นาที ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความ ร่วมมือของผู้ให้สัมภาษณ์และความอึดตัวของข้อมูลที่ได้ ซึ่งการสัมภาษณ์แต่ละรายนั้น จำเป็นต้องทำ การสัมภาษณ์จนกระทั่งไม่พบข้อสงสัยหรือไม่มีข้อมูลใหม่เกิดขึ้น ที่เรียกว่าข้อมูลอิ่มตัวจึงหยุดการ สัมภาษณ์

4) ช่วงระยะเวลาระหว่างการสัมภาษณ์นั้นผู้วิจัยใช้วิธีการสรุป จดบันทึกสั้นๆ เฉพาะประเด็นที่สำคัญ รวมถึงมีการสังเกตผู้ถูกสัมภาษณ์ ในด้านสีหน้า ท่าทางร่วมด้วย และเมื่อขอ จบการสัมภาษณ์ จะทำการบันทึกข้อมูลอื่น ๆ ทันทที เช่น ลักษณะท่าทาง ลักษณะน้ำเสียง ตามที่เห็น จริงโดยไม่มีการตีความ นอกจากนี้ยังได้บันทึกเกี่ยวกับความคิด ความรู้สึก หรือปัญหาที่เกิดขึ้นกับ ผู้วิจัยขณะที่รวบรวมข้อมูล

5) ผู้สัมภาษณ์สร้างความสัมพันธ์อันดีต่อผู้ให้สัมภาษณ์เพื่อให้เกิดความไว้วางใจ ในตัวผู้วิจัยเป็นการสร้างความคุ้นเคย (Familiarization Study) ซึ่งจะมีผลต่อความถูกต้องและเป็น จริงของข้อมูล

6) ตรวจสอบความไว้วางใจ (Dependability) โดยการนำข้อมูลไปตรวจสอบกับ อาจารย์ที่ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ เพื่อยืนยันความถูกต้องตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษา

7) การตรวจสอบความเที่ยงตรงของข้อมูล แบบสามเส้า (Triangulation) คือ

- 7.1) ตรวจสอบแหล่งที่มาของข้อมูล
- 7.2) เที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) จากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน
- 7.3) นำมุมมองจากแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาประกอบ

2.2 การวิจัยแบบสังเกต (Observation Form) ใช้การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (Non-Participant Observation) แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ในการสร้างแบบสังเกตนั้นประเด็นในการสังเกตจะถูกสร้างขึ้นจากกรอบแนวคิดทฤษฎีของตัวแปรที่ต้องการ สังเกตหรือต้องการวัดโดยแบบสังเกตจะมีหลักในการสร้างดังต่อไปนี้

- 1) ศึกษาพฤติกรรมที่จะสังเกต โดยการศึกษากิจกรรมย่อยที่ต้องการสังเกตให้ชัดเจน ว่ามีกี่พฤติกรรมอะไรบ้าง โดยการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่จะสังเกต/วัด แล้วสรุปเป็นนิยามตัวแปรในเชิงปฏิบัติการ
- 2) นิยาม หรือให้ความหมายพฤติกรรมย่อยเหล่านั้นซึ่งเป็นการนิยามแบบวัดได้เป็นพฤติกรรมที่สังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน
- 3) ตรวจสอบแบบสังเกตด้านความเที่ยงตรงด้วยตนเองและผู้เชี่ยวชาญ และนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข
- 4) ทดลองใช้เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยการนำแบบสังเกตไปทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง หรือกลุ่มที่จะนำแบบสังเกตไปใช้จริงและนำผลที่ได้มาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น
- 5) ปรับปรุงแก้ไข พิมพ์แบบสังเกตฉบับจริง แล้วนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

3. วิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research Method)

การวิจัยขั้นสุดท้ายเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนดังนี้

- 1) การวางแผน ผู้วิจัยและโรงสีที่เข้าร่วมการวิจัยวางแผนปฏิบัติร่วมกัน กำหนดวันเวลาในการทดลองใช้สายธารคุณค่า
- 2) การปฏิบัติการ กำหนดขั้นตอนและดำเนินกิจกรรมต่างๆ ตามแผนผังสายธารคุณค่า
- 3) การสังเกตการณ์ สังเกตการณ์ตามกิจกรรมที่กำหนด
- 4) บันทึก เก็บรวบรวมข้อมูลการปฏิบัติการตามสายธารคุณค่า
- 5) วิเคราะห์ ประเมินผลการดำเนินงานการแปรรูปซ้ำเปลือกตามแผนผังสายธารคุณค่าใหม่
- 6) การสะท้อนผลการปฏิบัติตามสายธารคุณค่า

7) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ ผลการปฏิบัติการ

8) หาแนวทางปรับปรุง พัฒนาส่วนที่เป็นปัญหา และยังไม่สมบูรณ์เพื่อเสริมสร้าง การปฏิบัติงานการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบสอบถามด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ดังนี้

1. การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research)

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยใช้ความถี่และร้อยละ

ตอนที่ 2 ถึง 6 มีลักษณะเครื่องมือเป็นมาตรวัดแบบประเมินค่า (Rating Scale) ที่สร้างขึ้นจากการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ และการทบทวนงานวิจัยด้วย เทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) แล้วจัดทำเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Best & Kahn, 1993) โดยใช้วิธีการประมวลผลตามหลักสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยนำเสนอข้อมูลในรูปแบบตารางควบคู่กับการบรรยายและสรุปผลการดำเนินการวิจัย ซึ่งกำหนดการให้คะแนน คำตอบของแบบสอบถาม ดังนี้ Eugene Sivadas and Jamie L.Baker- Prewitt., (2000)

ระดับความคิดเห็นมากที่สุด	กำหนดให้	5	คะแนน
ระดับความคิดเห็นมาก	กำหนดให้	4	คะแนน
ระดับความคิดเห็นปานกลาง	กำหนดให้	3	คะแนน
ระดับความคิดเห็นน้อย	กำหนดให้	2	คะแนน
ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด	กำหนดให้	1	คะแนน

ผู้วิจัยได้จัดระดับคะแนนการแปรความหมายของระดับความสำคัญเฉลี่ยไว้ 5 ระดับ จากการหาค่าเฉลี่ยโดยการกำหนดความหมาย ดังนี้ Eugene Sivadas and Jamie L.Baker- Prewitt., (2000)

คะแนนเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึง	มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง	มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก
คะแนนเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง	มีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง	มีความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง	มีความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 การทดสอบความสัมพันธ์และประสิทธิภาพนวัตกรรมการจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดสินของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์ โดยใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบพหุคูณ (Multiple Correlation Analysis) และการวิเคราะห์ความถดถอยแบบพหุคูณ (Multiple Regression Analysis)

2. วิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research)

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ และการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกต โดยวิเคราะห์เนื้อหาประเด็นความคิดเห็นเกี่ยวข้อง เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย (รัตนะ บัวสนธ์, 2551, 228-235) ดำเนินการดังต่อไปนี้

1) การจัดระบบระเบียบของข้อมูล (Data Organizing) นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาจัดให้อยู่ในสภาพที่สะดวกและง่ายต่อการนำไปวิเคราะห์ ซึ่งการจัดระเบียบข้อมูลนี้ จะกระทำเมื่อได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลมาได้ระยะเวลาหนึ่ง จนกระทั่งเห็นว่าข้อมูลมีมากพอจึงเริ่มทำการจัดระเบียบข้อมูล โดยนำข้อมูลที่จัดระเบียบแล้วนี้ไว้ในแฟ้มเอกสารหรือจัดทำเป็นแฟ้มแล้วบันทึกไว้ในระบบคอมพิวเตอร์

2) การให้รหัสข้อมูล (Data Coding) จัดทำดัชนีหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การกำหนดรหัสของข้อมูล (Coding) นำข้อมูลที่ได้มาจัดระเบียบทางเนื้อหา โดยการใช้คำหลักซึ่งอาจมีลักษณะเป็นวลีหรือข้อความหนึ่งมาแทนข้อมูลที่บันทึกไว้ในบันทึกภาคสนาม ใช้การจัดทำดัชนีหรือกำหนดรหัสข้อมูลแบบอุปนัย ซึ่งจะกระทำภายหลังจากที่ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล และบันทึกไว้ในบันทึกภาคสนามแล้ว นักวิจัยเพียงแต่อ่านข้อมูล บันทึกไว้แล้วพิจารณาว่าเป็นเรื่องเกี่ยวกับอะไร หลังจากนั้น ก็กำหนดคำหลัก ซึ่งอาจเป็นวลีหรือข้อความ ที่มีความหมายหรือมีลักษณะเป็นมโนทัศน์แทนข้อมูลชุดดังกล่าว Rainer, K. & Watson, H. (2012) โดยนำไปใส่ไว้ในที่ว่างข้างๆ ข้อมูลชุดนั้น แล้วโยงเป็นลูกศรชี้เชื่อมระหว่างคำหลักกับข้อมูลชุดนั้นๆ การจัดทำดัชนีหรือกำหนดรหัสของข้อมูลนั้น นักวิจัยจะพิจารณาจากกรอบแนวคิดทฤษฎี ปัญหาและวัตถุประสงค์ของการ วิจัยว่านักวิจัยต้องการศึกษาหาคำตอบให้กับปัญหาใดและปัญหาดังกล่าวนักวิจัยอาศัยแนวคิดหรือทฤษฎีใดๆ รองรับหรือ ช่วยชี้แนวทางวิจัยใดบ้างการจัดกลุ่มข้อมูล (Data Clustering) การหาความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างกลุ่มข้อมูลที่ได้เพื่อสร้างบทสรุป

3) การสร้างบทสรุป (Conclude) การเขียนเชื่อมโยงข้อสรุปชั่วคราวที่ผ่านการตรวจสอบยืนยันแล้วเข้าด้วยกัน การเชื่อมข้อสรุปชั่วคราวนั้นจะเชื่อมโยงตามลำดับข้อสรุปแต่ละข้อสรุปเป็นบทสรุปย่อยและเชื่อมโยงบทสรุปย่อยแต่ละบทสรุปเข้าด้วยกันเป็นบทสรุปสุดท้าย การเชื่อมโยงแต่ละครั้งจะพิจารณา ความสัมพันธ์ ระหว่างข้อมูลที่สรุปว่า ข้อมูลชุดใด สัมพันธ์กับข้อมูลชุดใดและสัมพันธ์ในลักษณะ “เป็นส่วนหนึ่ง” หรือ “อยู่ภายใต้ข้อมูลชุดใด” นั่นคือ การเชื่อมโยงจัดลำดับ ข้อสรุปและบทสรุปย่อยเข้าด้วยกันนั้นจะมีลักษณะลดหลั่นตามลำดับขั้นความสัมพันธ์

(Hierarchy) จนกระทั่งผลสุดท้ายจะ ได้บทสรุปใหญ่ที่มีความสัมพันธ์ครอบคลุมข้อสรุปและบทสรุปย่อยๆ ในรูปของข้อความ เจริญอธิบายที่มีลักษณะเป็นนามธรรม สูงกว่าข้อสรุปและบทสรุปย่อย ข้อความที่กล่าวนี้สามารถใช้อธิบายปรากฏการณ์ หรือข้อเท็จจริงได้อย่างรอบด้าน ซึ่งแท้ที่จริงแล้วก็คือการสร้างทฤษฎีจากพื้นที่ (Grounded Theory) Klunklin, A. & Greenwood, J. (2006)

4) การพิสูจน์ความน่าเชื่อถือของผลการวิเคราะห์ภายหลังจากที่นักวิจัยได้สร้างบทสรุปแล้ว ก็จะทำให้ได้ชุดของข้อความที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ทั้งนี้ เพื่อให้บทสรุปดังกล่าว มีความน่าเชื่อถือจึงจำเป็นต้องย้อนกลับไปพิจารณาข้อมูลที่มีลักษณะเป็นรูปธรรม เพื่อพิสูจน์ว่าบทสรุปนั้นสอดคล้องกันหรือไม่ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วการพิสูจน์บทสรุปก็มักจะเป็นการพิจารณาวิธีการเก็บข้อมูลนั้นว่าดำเนินการอย่าง รอบคอบหรือไม่เพียงไร และข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มานั้นเป็นข้อมูลที่มีคุณภาพน่าเชื่อถือหรือไม่ ทั้งนี้วิธีการพิสูจน์ความ น่าเชื่อถือของบทสรุปซึ่งเป็นผลการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถกระทำได้โดยการตรวจสอบความเป็นตัวแทนที่ดีของข้อมูล ว่าข้อมูลที่เก็บได้มาจากแหล่งบุคคลที่เป็นตัวแทนของกลุ่มบุคคลส่วนใหญ่หรือไม่ หรือว่าได้มาจากบุคคลใดบุคคลหนึ่งเพียงคนเดียว ผู้วิจัยได้รับความไว้วางใจจากผู้ให้ข้อมูลมากน้อยเพียงใด นอกจากนี้ยังอาจมีใช้วิธีการตรวจสอบข้อมูลโดยการ ตรวจสอบผลว่าอาจเกิดขึ้นจากอิทธิพลของนักวิจัยหรือไม่และการประเมินคุณภาพของข้อมูล โดยในการประเมินคุณภาพ ของข้อมูลนั้นนักวิจัยสามารถตรวจสอบความน่าเชื่อถือของผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีต่างๆ โดยการตั้งคำถามกับตนเอง เกี่ยวกับคุณภาพของข้อมูลที่เก็บรวบรวมและนำมาวิเคราะห์ว่าจัดเป็นข้อมูลอยู่ในกลุ่มใด ระหว่างข้อมูลที่ดีมีคุณภาพกับข้อมูลที่ไม่ดีไม่น่าเชื่อถือ

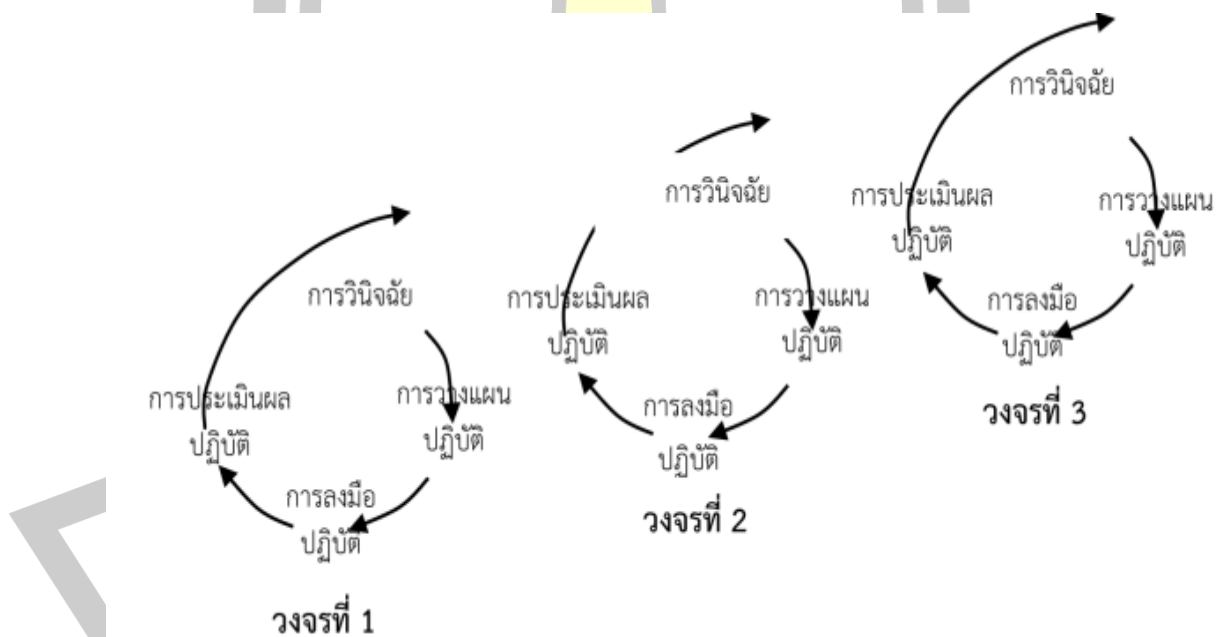
นอกจากนี้ การพิสูจน์ความน่าเชื่อถือของผลการวิเคราะห์ อาจทำได้โดยการทำวิจัยซ้ำ ซึ่งสามารถทำได้ทั้งการทำ วิจัยซ้ำในเรื่องเดิม สนามวิจัยเดิม หรือ เรื่องเดิมในสนามวิจัยใหม่ แต่อย่างไรก็ตามวิธีการนี้นับเป็นวิธีการที่ค่อนข้างยุ่งยาก และใช้ทรัพยากรและเวลามากจึงไม่ค่อยเหมาะสมในกรณีที่นักวิจัยมีทรัพยากรและเวลาในการทำวิจัยอย่างจำกัด ภายหลังจากที่นักวิจัยได้รับบทสรุปที่ผ่านการพิสูจน์ความน่าเชื่อถือแล้วขั้นตอนต่อไป

3. วิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research Method)

เป็นกระบวนการที่นำข้อมูลที่เป็นตัวอักษร คำบรรยาย รูปภาพ เป็นต้น มาจัดหมวดหมู่ ข้อมูลลงรหัส จากนั้นแยกประเภทเพื่อนำมาสรุป ประมวลเป็นหลักการหรือข้อเสนอเชิงทฤษฎี (Proposition) โดยใช้เทคนิคการรวบรวมข้อเท็จจริงก่อนแล้วจึง สรุป ซึ่งเป็นการสรุปจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมให้เป็นนามธรรม การวิเคราะห์ข้อมูล จะเกิดขึ้นทุกขั้นตอนของวงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อเขียน สรุปรายงานการวิจัย เทคนิคสำคัญที่ต้องใช้ในทุกขั้นตอนของการวิจัย คือ เทคนิคการประชุมกลุ่มเพื่อการ วิเคราะห์ วิเคราะห์สถานการณ์อย่างลึกซึ้ง (Critical Reflection Technique) ลำดับได้ดังนี้ (Streubert & Carpenter, 1999)

1. การอธิบายสถานการณ์
2. การตรวจสอบข้อมูลให้แน่ใจว่าข้อมูลถูกต้อง
3. การจัดหมวดหมู่ และแยกประเภทตามกลุ่มข้อมูลตามหัวข้อ (Theme) ที่เหมาะสม
4. การเปรียบเทียบข้อแตกต่าง ความคล้ายคลึงของข้อมูลแต่ละประเภท โดยการวิเคราะห์วิจารณ์อย่าง ลึกซึ้งกับทีมงานที่ร่วมวิจัย
5. สรุปประมวลเป็นหลักการ คือ ข้อเสนอเชิงทฤษฎี หรือทฤษฎี ซึ่งต้อง อาศัยหลักตรรกวิทยาโดยวิธีการอุปนัย (Induction) และความรู้เชิงทฤษฎีของผู้วิจัยต่อไป

กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Coghlan & Brannick ตามแนวคิดของ Coghlan & Brannick (2001 : 19) ได้แบ่งกระบวนการวิจัย เชิงปฏิบัติการเป็นขั้นตอนเบื้องต้น 1 ขั้นตอน คือ การทำความเข้าใจบริบทของปัญหาที่ ต้องการแก้ไขและการกำหนดจุดมุ่งหมายการปฏิบัติการ และมีขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวินิจฉัย (Diagnosing) 2) การวางแผนปฏิบัติการ (Planning) 3) การลงมือ ปฏิบัติการ (Taking Action) 4) การประเมินผลการปฏิบัติการ (Evaluation Action)



ภาพประกอบ 9 กระบวนการดำเนินงานวิจัยเชิงปฏิบัติการ ตามแนวคิดของ Coghlan & Brannick

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน
 - 1.1 ร้อยละ (Percentage)
 - 1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean)
 - 1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ
 - 2.1 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามเป็นรายข้อ (Discrimination Power) โดยใช้ Item - Total Correlation
 - 2.2 การหาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (Reliability Test) โดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของ Cronbach
3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน
 - 3.1 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบพหุคูณ (Multiple Correlation Analysis)
 - 3.2 การวิเคราะห์ความถดถอยแบบพหุคูณ (Multiple Regression Analysis)
4. การวิจัยเชิงคุณภาพใช้การวิเคราะห์เพื่อสรุปเนื้อหาด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จากข้อมูลการสัมภาษณ์ ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา ข้อคิดเห็นที่ได้ แล้วสรุปสาระสำคัญ และเรียบเรียงประเด็นสำคัญต่าง ๆ ดังนี้
 - 1) การลดทอนข้อมูล (Data Reduction)
 - 2) การแสดงข้อมูล (Data Display)
 - 3) การสร้างข้อสรุปผลและยืนยันสรุปผล (Conclusion)
5. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ ใช้หลักการ (Principle) รูปแบบ (Model) ของการปฏิบัติ ข้อเสนอเชิงทฤษฎี (Proposition) หรือทฤษฎี (Theory) ของปฏิบัติการแก้ปัญหานั้นๆ ได้ ทั้งนี้ ต้องอาศัยหลักตรรกวิทยา โดยวิธีอุปนัย (Induction) และความรู้เชิงทฤษฎีของผู้วิจัยเป็นสำคัญ การวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยเชิงปฏิบัติการจะใช้วิธีการของการวิจัยเชิงคุณภาพหรือการแจกแจงข้อค้นพบที่สำคัญเชิงอธิบายความ ซึ่งจะนำไปสู่การสรุปเป็นผลงานวิจัยและแสดงให้เห็นแนวทางหรือรูปแบบการปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพ เพื่อการแก้ปัญหานั้นๆ การศึกษาการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) เป็นวิธีการแสวงหาความรู้ความจริงโดยการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแสวงหาข้อมูลข้อเท็จจริงหรือข้อสรุปที่ต้องการ จากนั้นจึงนำผลการวิจัยที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหานั้นๆ หรือพัฒนางานที่ปฏิบัติอยู่ซึ่งมีวัตถุประสงค์สำคัญ คือการลดช่องว่างระหว่างการนำทฤษฎีไปใช้ในการปฏิบัติงานในสถานการณ์ที่เป็นจริงรวมทั้งมุ่งพัฒนาประสิทธิภาพการปฏิบัติงานที่หน่วยงานหรือบุคลากรนั้นๆ ได้รับผิดชอบอยู่ขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการมีลักษณะเช่นเดียวกับ

กระบวนการวิจัยประเภทอื่นๆ โดยมีขั้นตอนที่สำคัญคือเริ่มต้นด้วยการวางแผนการนำไปปฏิบัติ และการประเมินผลแต่สิ่งที่จะกล่าวได้ว่ามีความแตกต่างกับการวิจัยแบบอื่นๆคือผู้วิจัยจะดำเนินการวิจัยด้วยการใช้รูปแบบบันไดเวียน (Spiral) เพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ นั่นคือถ้าผลการวิจัยสามารถแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาหน่วยงานผลผลิตได้ตามที่ต้องการก็ถือว่าสิ้นสุดขั้นตอนการวิจัย แต่ถ้าผลการวิจัยยังไม่สามารถแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาสิ่งที่ต้องการได้ ผู้วิจัยสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินผลไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนใหม่นอกจากนี้ ขณะดำเนินการวิจัยผู้วิจัยสามารถปรับปรุงแก้ไขแผนงานได้ตลอดเวลาเพื่อให้แผนงานมีความเหมาะสมกับสภาพจริงของการปฏิบัติงาน



บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความสูญเสียที่เกิดขึ้น เพื่อลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตหลักโดยมุ่งเน้นการลดความสูญเสียเนื่องจากการรอคอยเพื่อเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของกระบวนการด้วยการเพิ่มขึ้นของค่าอัตราคุณภาพโดยในบทนี้ได้แสดงผลการดำเนินการตามระเบียบวิธีการวิจัยในบทที่ 3 ผลการวิจัยผู้วิจัยนำเสนอตามลำดับต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 สภาพปัญหาและความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตหลักความสูญเสีย 7 ประการ (7 Waste) ด้วยวิธีวิจัยเชิงปริมาณ

ส่วนที่ 2 สภาพปัญหาและความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตหลักความสูญเสีย 7 ประการ (7 Waste) ด้วยวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ

ส่วนที่ 3 กระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีกลุ่มตัวอย่างในปัจจุบัน

ส่วนที่ 4 การพัฒนารูปแบบขั้นตอนการสีข้าวโดยประยุกต์ใช้แนวคิดลีน (Lenn)

4.1 การจัดลำดับข้อบกพร่องด้วยเทคนิคพาเรโต (Pareto Chart)

4.2 การลดความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป ด้วยเทคนิค (Why-why analysis)

4.3 การลดความสูญเสียเนื่องจากเก็บวัสดุคงคลัง ด้วยแผนผังแสดงเหตุและผล (Fishbone diagram)

4.4 การลดความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย ด้วยการตั้งคำถามกับกระบวนการ (5W+1H)

4.5 การรวมขั้นตอนที่ซ้ำซ้อนเข้าด้วยกัน การกำจัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น การทำให้ง่ายขึ้นกว่าเดิม ด้วยการลดความสูญเสีย (ECRS)

ส่วนที่ 5 การทดสอบกระบวนการสีข้าวรูปแบบใหม่ที่พัฒนาขึ้นจากแนวคิดลีน (Lenn) ด้วยวิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการ

ส่วนที่ 6 การวัดเวลาการรอคอยของกระบวนการหลักการแปรรูปข้าวเปลือกเป็นข้าวสาร และวัดประสิทธิภาพการผลิต (OEE) ในกระบวนการผลิต

ในการนำเสนอทั้ง 6 ส่วนนั้นสามารถนำเสนอผลเพื่อแสดงถึงการรวบรวมข้อมูลตอบวัตถุประสงค์งานวิจัยทั้งสามวัตถุประสงค์ เพื่อความเข้าใจในงานวิจัย ผู้วิจัยขอสรุปการนำเสนอและวัตถุประสงค์ของงานวิจัยดังนี้

วัตถุประสงค์งานวิจัยข้อที่ 1 เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความสูญเสียเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต นำเสนอข้อมูลในส่วนที่ 1 และ 2

วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิตหลักโดยมุ่งเน้นการลดความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการรอคอย นำเสนอข้อมูลในส่วนที่ 3 4 และ 5

วัตถุประสงค์งานวิจัยข้อที่ 3 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพนวัตกรรมการจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีนของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์ นำเสนอข้อมูลในส่วนที่ 2

ส่วนที่ 1 สภาพปัญหาและความสูญเสียเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตหลักความสูญเสีย 7 ประการ (7 Waste) ด้วยวิธีวิจัยเชิงปริมาณ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย เรื่องนวัตกรรมการจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีนของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้การนำเสนอข้อมูลเป็นที่เข้าใจตรงกันในการแปลความหมาย ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย (Mean)
s.d	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
F	แทน	ค่าสถิติทดสอบที่ใช้พิจารณาในการแจกแจง F-distribution
t	แทน	สถิติทดสอบที่ใช้เปรียบเทียบใน t-distribution
p - value	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (Significance)
VIFs	แทน	ค่าทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม (Variance Inflation Factors)
R	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
AdjR2	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ปรับปรุง
a	แทน	ค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ (Constant)

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ประกอบการโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบพหุคูณ การวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ และการสร้างสมการพยากรณ์ของประสิทธิภาพวัฏกรมการจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีนของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์

ตอนที่ 4 ข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ประกอบการโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์ ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา และระยะเวลาการปฏิบัติงาน ดังตาราง 4

ตาราง 4 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ประกอบการโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ประกอบการโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
1.1 ชาย	58	46.40
1.2 หญิง	67	53.60
รวม	125	100.00
2. อายุ		
2.1 ต่ำกว่า 20 ปี	1	8.00
2.2 20-30 ปี	28	22.40
2.3 31-40 ปี	29	23.20
2.4 มากกว่า 40 ปี	67	53.60
รวม	125	100

ตาราง 4 (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ประกอบการโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์	จำนวน (คน)	ร้อยละ
3. ระดับการศึกษา		
3.1 ต่ำกว่า ม.6	37	29.60
3.2 ม.6/ปวช./เทียบเท่า	23	18.40
3.3 อนุปริญญา/ปวส.	24	19.20
3.4 ปริญญาตรี	36	28.80
3.5 สูงกว่าปริญญาตรี	5	4.00
รวม	125	100.00
4. ระยะเวลาการปฏิบัติงาน		
4.1 น้อยกว่า 1 ปี	5	4.00
4.2 1-5 ปี	29	23.20
4.3 6-10 ปี	26	20.80
4.4 11-15 ปี	29	23.20
4.5 มากกว่า 15 ปี	36	28.80
รวม	125	100.00

จากตาราง 4 พบว่า ผู้ประกอบการโรงสีข้าว ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 53.60) อายุมากกว่า 40 ปี (ร้อยละ 53.60) รองลงมา 31-40 ปี (ร้อยละ 23.20) ระดับการศึกษา ต่ำกว่า ม.6 (ร้อยละ 29.60) รองลงมา ปริญญาตรี (ร้อยละ 28.80) ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน มากกว่า 15 ปี (ร้อยละ 28.80) รองลงมา 23.20) ตามลำดับ

พูน ปรนุ ทิโต ชีเว

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์ ดังตาราง 5

ตาราง 5 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือก โดยรวมและเป็นรายด้าน ของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์

ความสูญเสีย (7 Waste)	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
1. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป	3.07	0.79	ปานกลาง
2. ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง	3.01	0.95	ปานกลาง
3. ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง	2.62	0.85	ปานกลาง
4. ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว	3.34	0.84	ปานกลาง
5. ความสูญเสียจากกระบวนการผลิต	2.68	0.62	ปานกลาง
6. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย	2.80	0.84	ปานกลาง
7. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย	2.90	0.52	ปานกลาง
โดยรวม	2.92	0.61	ปานกลาง

จากตาราง 5 พบว่า ผู้ประกอบการโรงสีข้าว มีความคิดเห็นด้วยเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) โดยรวม อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.92$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านอยู่ในระดับปานกลางทุกด้าน โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย จำนวน 3 ลำแรก ดังนี้ ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป ($\bar{X} = 3.07$) รองลงมาความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง ($\bar{X} = 3.01$) และความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย ($\bar{X} = 2.90$) ตามลำดับ

พหุ ประถมศึกษา ชีวะ

ตาราง 6 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกด้านความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไปของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์

ความสูญเสีย (7 Waste) ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
1. ใช้พื้นที่เพื่อจัดเก็บข้าวสารมาก เกิดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสูง	3.47	0.96	ปานกลาง
2. เสียพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าและวัสดุที่เกิดจากการผลิต	3.36	0.90	ปานกลาง
3. ความเสื่อมสภาพของข้าวสารในการจัดเก็บระยะเวลา	3.06	0.76	ปานกลาง
4. กระบวนการสีข้าวไม่สอดคล้องกับปริมาณการผลิต	2.74	0.64	ปานกลาง
5. การตั้งเครื่องจักรไม่เหมาะสม ทำให้เกิดของเสียเกิดขึ้นในกระบวนการผลิต	2.73	0.72	ปานกลาง
โดยรวม	3.07	0.79	ปานกลาง

จากตาราง 6 พบว่า ผู้ประกอบการโรงสีข้าว มีความคิดเห็นด้วยเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) โดยรวม อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.07$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านอยู่ในระดับปานกลางทุกข้อ โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย จำนวน 3 ลำดับแรก ดังนี้ ใช้พื้นที่เพื่อจัดเก็บข้าวสารมาก เกิดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสูง ($\bar{X} = 3.47$) รองลงมาเสียพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าและวัสดุที่เกิดจากการผลิต ($\bar{X} = 3.36$) และความเสื่อมสภาพของข้าวสารในการจัดเก็บระยะเวลา ($\bar{X} = 3.06$) ตามลำดับ

พหุ ประถมศึกษา

ตาราง 7 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกด้านความสูญเสียเนื่องจากเก็บวัสดุคงคลังของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์

ความสูญเสีย (7 Waste) ความสูญเสียเนื่องจากเก็บวัสดุคงคลัง	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
1. ใช้พื้นที่จัดเก็บข้าวเปลือกหรือวัสดุ และอุปกรณ์ มากเกินไป	3.21	0.60	ปานกลาง
2. สั่งซื้อข้าวเปลือกเก็บไว้จำนวนมาก ทำให้เกิดการ เสื่อมคุณภาพ	2.96	0.63	ปานกลาง
3. สั่งซื้อช้าซ้อน สั่งซื้อไม่สอดคล้องกับช่วงเวลาการ ผลิต	3.04	0.60	ปานกลาง
4. มีข้าวเปลือกในสต็อกมากเกินไปเป็นภาระในการ ดูแลและการจัดการ	3.05	0.64	ปานกลาง
5. ข้าวเปลือกที่เก็บไว้นานเสื่อมคุณภาพตกค้างสต็อก จำนวนมาก	2.80	0.50	ปานกลาง
โดยรวม	3.01	0.95	ปานกลาง

จากตาราง 7 พบว่า ผู้ประกอบการโรงสีข้าว มีความคิดเห็นด้วยเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ความสูญเสียเนื่องจากเก็บวัสดุคงคลัง อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.01$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านอยู่ในระดับปานกลางทุกข้อ โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย จำนวน 3 ลำดับแรก ดังนี้ ใช้พื้นที่จัดเก็บข้าวเปลือกหรือวัสดุ และอุปกรณ์มากเกินไป ($\bar{X} = 3.21$) รองลงมา มีข้าวเปลือกในสต็อกมากเกินไปเป็นภาระในการดูแลและการจัดการ ($\bar{X} = 3.05$) และสั่งซื้อช้าซ้อน สั่งซื้อไม่สอดคล้องกับช่วงเวลาการผลิต ($\bar{X} = 3.04$) ตามลำดับ

พูน ปณ ทิโต ชเว

ตาราง 8 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกด้านความสูญเสียเนื่องจากการขนส่งของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์

ความสูญเสีย (7 Waste) ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
1. เกิดความสูญเสียจากอุบัติเหตุในการขนย้าย	2.56	0.59	ปานกลาง
2. ความสูญเสียจากการอุปกรณ์ขนย้ายที่ไม่เหมาะสม	2.47	0.74	น้อย
3. ความสูญเสียจากใช้บรรจุภัณฑ์ในการขนย้ายที่ไม่เหมาะสม	2.60	0.83	ปานกลาง
4. ความสูญเสียจากระยะทางการขนย้ายที่ไม่เหมาะสม	2.74	0.74	ปานกลาง
5. ปริมาณชิ้นงานในการขนส่ง/ย้ายแต่ละครั้งไม่เหมาะสม	2.75	0.72	ปานกลาง
โดยรวม	2.62	0.85	ปานกลาง

จากตาราง 8 พบว่า ผู้ประกอบการโรงสีข้าว มีความคิดเห็นด้วยเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.62$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านอยู่ในระดับปานกลาง 4 ข้อ โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย จำนวน 3 ลำดับแรก ดังนี้ ปริมาณชิ้นงานในการขนส่ง/ย้ายแต่ละครั้งไม่เหมาะสม ($\bar{X} = 2.75$) รองลงมาความสูญเสียจากระยะทางการขนย้ายที่ไม่เหมาะสม ($\bar{X} = 2.74$) และความสูญเสียจากใช้บรรจุภัณฑ์ในการขนย้ายที่ไม่เหมาะสม ($\bar{X} = 2.60$) และอยู่ในระดับน้อยจำนวน 1 ข้อ ได้แก่ ความสูญเสียจากการอุปกรณ์ขนย้ายที่ไม่เหมาะสม ($\bar{X} = 2.47$) ตามลำดับ

พูน ปณ ทิโต ชีเว

ตาราง 9 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกด้านความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหวของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์

ความสูญเสีย (7 Waste) ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
1. ระยะทางในการเคลื่อนที่ทำให้สูญเสียเวลาในการผลิต	3.00	0.72	ปานกลาง
2. การจัดวางอุปกรณ์ และวางผังโรงสีไม่เหมาะสม	2.82	0.71	ปานกลาง
3. ขาดมาตรฐานในการทำงานที่ชัดเจน	3.03	0.68	ปานกลาง
4. พนักงานมีความเหนื่อยล้า เกิดความเครียด เกิดเกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้ง	2.74	0.72	ปานกลาง
5. เสียเวลาและแรงงานในการทำงานที่ไม่จำเป็น	3.48	0.62	ปานกลาง
โดยรวม	3.34	0.84	ปานกลาง

จากตาราง 9 พบว่า ผู้ประกอบการโรงสีข้าว มีความคิดเห็นด้วยเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.34$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านอยู่ในระดับปานกลางทุกข้อ โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย จำนวน 3 ลำดับแรก ดังนี้ เสียเวลาและแรงงานในการทำงานที่ไม่จำเป็น ($\bar{X} = 3.48$) รองลงมาขาดมาตรฐานในการทำงานที่ชัดเจน ($\bar{X} = 3.03$) และระยะทางในการเคลื่อนที่ทำให้สูญเสียเวลาในการผลิต ($\bar{X} = 3.00$) ตามลำดับ

ตาราง 10 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกด้านความสูญเสียจากกระบวนการผลิตของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์

ความสูญเสีย (7 Waste) ความสูญเสียจากกระบวนการผลิต	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
1. ใช้เวลาในการเตรียมและการผลิตที่ไม่จำเป็น	2.94	0.73	ปานกลาง
2. ขั้นตอน และระบบการผลิตไม่มีประสิทธิภาพ	2.50	0.64	น้อย
3. การทำงานซ้ำซ้อน และการจัดลำดับงานที่ไม่เหมาะสม	2.70	0.63	ปานกลาง
4. การใช้เครื่องมือในการทำงานไม่เหมาะสม	2.68	0.72	ปานกลาง
5. ใช้วัสดุ/อุปกรณ์ ผิดประเภทการใช้งาน	2.59	0.63	ปานกลาง
โดยรวม	2.68	0.62	ปานกลาง

จากตาราง 10 พบว่า ผู้ประกอบการโรงสีข้าว มีความคิดเห็นด้วยเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ความสูญเสียจากกระบวนการผลิต อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.68$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านอยู่ในระดับปานกลาง จำนวน 4 ข้อ โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย จำนวน 3 ลำดับแรก ดังนี้ ใช้เวลาในการเตรียมและการผลิตที่ไม่จำเป็น ($\bar{X} = 2.94$) รองลงมาการทำงานซ้ำซ้อน และการจัดลำดับงานที่ไม่เหมาะสม ($\bar{X} = 2.70$) และการใช้เครื่องมือในการทำงานไม่เหมาะสม ($\bar{X} = 2.68$) และอยู่ในระดับน้อย 1 ข้อ ได้แก่ ขั้นตอน และระบบการผลิตไม่มีประสิทธิภาพ ($\bar{X} = 2.50$) ตามลำดับ

ตาราง 11 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกด้านความสูญเสียเนื่องจากการรอคอยของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์

ความสูญเสีย (7 Waste) ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
1. วิธีการทำงานของแต่ละกระบวนการที่ไม่สอดคล้องกัน	2.76	0.82	ปานกลาง
2. เครื่องจักรไม่มีประสิทธิภาพ	2.61	0.74	ปานกลาง
3. ใช้เวลาในการตั้งเครื่องจักรและวัสดุอุปกรณ์นานเกินไป	2.96	0.62	ปานกลาง
4. เกิดการรอรับช่วงงาน เนื่องจากพนักงานทำงานซ้ำ	2.88	0.64	ปานกลาง
5. เครื่องจักร วัสดุ อุปกรณ์อยู่ห่างกัน ทำให้เสียเวลาในการส่งต่องาน	2.80	0.74	ปานกลาง
โดยรวม	2.80	0.84	ปานกลาง

จากตาราง 11 พบว่า ผู้ประกอบการโรงสีข้าว มีความคิดเห็นด้วยเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.80$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านอยู่ในระดับปานกลางทุกด้าน โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย จำนวน 3 ลำดับแรก ดังนี้ ใช้เวลาในการตั้งเครื่องจักรและวัสดุอุปกรณ์นานเกินไป ($\bar{X} = 2.96$) รองลงมาเกิดการรอรับช่วงงาน เนื่องจากพนักงานทำงานซ้ำ ($\bar{X} = 2.88$) และเครื่องจักร วัสดุ อุปกรณ์อยู่ห่างกัน ทำให้เสียเวลาในการส่งต่องาน ($\bar{X} = 2.80$) ตามลำดับ

ตาราง 12 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกด้าน
ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์

ความสูญเสีย (7 Waste) ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
1. กระบวนการแปรรูปข้าวมีของเสียจากการสีข้าว	3.16	0.62	ปานกลาง
2. การเกิดปัญหาในการสีข้าวเรื่องเต็ม ๆ และแก้ไขปัญห ไม่ตรงจุดอยู่บ่อยครั้ง	3.15	0.58	ปานกลาง
3. สิ้นเปลืองพื้นที่ที่ในการจัดเก็บและเกิดการกำจัดของเสีย	2.96	0.63	ปานกลาง
4. ขาดมาตรฐานในการทำงานทำให้พนักงานแต่ละ คนทำงานต่างกะนและอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้	2.84	0.62	ปานกลาง
5. การออกแบบการผลิตไม่ถูกต้อง ข้าวเปลือกไม่ได้คุณภาพ	2.39	0.74	น้อย
โดยรวม	2.90	0.61	ปานกลาง

จากตาราง 12 พบว่า ผู้ประกอบการโรงสีข้าว มีความคิดเห็นด้วยเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.90$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านอยู่ในระดับปานกลาง จำนวน 4 ข้อ โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย จำนวน 3 แรก ดังนี้ กระบวนการแปรรูปข้าวมีของเสียจากการสีข้าว ($\bar{X} = 3.16$) รองลงมาการเกิดปัญหาในการสีข้าวเรื่องเต็ม ๆ และแก้ไขปัญหไม่ตรงจุดอยู่บ่อยครั้ง ($\bar{X} = 3.15$) และสิ้นเปลืองพื้นที่ที่ในการจัดเก็บและเกิดการกำจัดของเสีย ($\bar{X} = 2.96$) และอยู่ในระดับน้อย 1 ข้อ ได้แก่ การออกแบบการผลิตไม่ถูกต้อง ข้าวเปลือกไม่ได้คุณภาพ ($\bar{X} = 2.39$) ตามลำดับ

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบพหุคูณ การวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ และการสร้างสมการพยากรณ์ของประสิทธิภาพนวัตกรรมการจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดสินของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ การวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ และการสร้างสมการพยากรณ์ ตามที่ได้ตั้งสมมุติฐาน ดังนี้

H_1 : นวัตกรรมการจัดการกระบวนการผลิตมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดสินของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแปลความหมายของข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

TEL แทน ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพ
กระบวนการผลิตระบบสิน โดยรวม

OD	แทน	ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเห็นเกี่ยวกับนวัตกรรมกระบวนการผลิต ด้านความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป
IR	แทน	ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเห็นเกี่ยวกับนวัตกรรมกระบวนการผลิต ด้านความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง
TP	แทน	ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเห็นเกี่ยวกับนวัตกรรมกระบวนการผลิต ด้านความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง
MT	แทน	ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเห็นเกี่ยวกับนวัตกรรมกระบวนการผลิต ด้านความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว
PS	แทน	ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเห็นเกี่ยวกับนวัตกรรมกระบวนการผลิต ด้านความสูญเสียเนื่องจากระบวนการผลิต
DL	แทน	ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเห็นเกี่ยวกับนวัตกรรมกระบวนการผลิต ด้านความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย
DF	แทน	ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเห็นเกี่ยวกับนวัตกรรมกระบวนการผลิต ด้านความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย

ตาราง 13 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของนวัตกรรมการจัดการกระบวนการผลิตที่มีผลกระทบบกประสิทธิภาพการจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน โดยรวม ของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์

ตัวแปร	TEL	OD	IR	TP	MT	PS	DL	DF	VIFs
\bar{X}	2.92	3.07	3.01	2.62	2.86	2.68	2.80	2.90	
S.D.	0.62	0.79	0.95	0.85	0.64	0.96	0.85	0.86	
TEL	-	0.777**	0.731**	0.732**	0.757**	0.732**	0.726**	0.630**	
OD		-	0.764**	0.764**	0.824**	0.785**	0.774**	0.633**	3.037
IR			-	0.856**	0.830**	0.803**	0.767**	0.661**	4.004
TP				-	0.846**	0.847**	0.767**	0.722**	4.650
MT					-	0.894**	0.816**	0.683**	5.352
PS						-	0.832**	0.736**	7.103
PL							-	0.704**	6.550
DF								-	3.964

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตาราง 13 ตัวแปรอิสระแต่ละด้านมีความสัมพันธ์กันซึ่งอาจเกิดปัญหา Multicollinearity ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบ Multicollinearity โดยใช้ค่า VIF_5 ปรากฏว่าค่า VIF_5 ของตัวแปรอิสระ ปัจจัยการยอมรับผลิตภัณฑ์ มีค่าตั้งแต่ 3.037 - 7.103 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 10 แสดงว่า ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (Lee, Lee and Lee. 2000 : 740)

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระนวัตกรรมกระบวนการผลิตแต่ละด้าน พบว่า มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามประสิทธิภาพการจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน โดยรวม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง 0.630 - 0.777 จากนั้น ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณและสร้างสมการพยากรณ์การมีประสิทธิภาพการจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน โดยรวม (TEL) ได้ดังนี้

$$TEL = -0.026 + 0.151OD - 0.022IR - 0.023TP + 0.370MT - 0.145PS + 0.414DL + 0.269DF$$

ซึ่งสมการที่ได้นี้สามารถพยากรณ์การมีประสิทธิภาพการจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน โดยรวม (TEL) ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($F = 24.914$; $p = 0.000$) และค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ปรับปรุง ($Adj R^2$) เท่ากับ 0.574 (ตาราง 14) เมื่อนำไปทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระการรับรู้ผลิตภัณฑ์ แต่ละด้านกับตัวแปรตามการมีประสิทธิภาพการจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน โดยรวม (TEL) ปรากฏผลดังตาราง 14

พหุ ประสิทธิภาพ

ตาราง 14 การทดสอบความสัมพันธ์ของสัมประสิทธิ์ถดถอย กับประสิทธิภาพการจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน โดยรวม ของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์

นวัตกรรมการจัดการกระบวนการผลิต	ประสิทธิภาพการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน โดยรวม		t	p-value
	สัมประสิทธิ์การถดถอย	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน		
ค่าคงที่ (a)	-0.026	0.290	-0.090	0.929
1. ด้านความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป	0.151	0.150	1.009	0.315
2. ด้านความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง	-0.022	0.143	-0.157	0.876
3. ด้านความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง	-0.023	0.139	-0.165	0.869
4. ด้านความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหวน	0.370	0.157	2.349	0.020*
5. ด้านความสูญเสียเนื่องจากการกระบวนการผลิต	-0.145	0.171	-0.846	0.399
6. ด้านความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย	0.414	0.181	2.289	0.024*
7. ด้านความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย	0.269	0.132	2.031	0.044*

F = 24.914 p = 0.000 Adj R² = 0.574

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 14 พบว่า นวัตกรรมการจัดการกระบวนการผลิต ด้านความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหวน (MT) ด้านความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (DL) ด้านความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (DF) มีความสัมพันธ์ประสิทธิภาพการจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน โดยรวม (TEL) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงยอมรับสมมุติฐานที่ 4 6 และ 7 ดังตาราง

ตาราง 15 การวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณกับประสิทธิภาพการจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน โดยรวม ของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์

นวัตกรรมจัดการกระบวนการผลิต	ประสิทธิภาพการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน โดยรวม		t	p-value
	สัมประสิทธิ์การถดถอย	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน		
ค่าคงที่ (a)	0.182	0.217	0.839	0.403*
1. ด้านความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว	0.346	0.130	2.673	0.009*
2. ด้านความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย	0.347	0.156	2.230	0.028*
3. ด้านความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย	0.267	0.121	2.201	0.030*

F = 58.706 p = 0.000 Adj R² = 0.573

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 15 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระนวัตกรรมกระบวนการผลิตแต่ละด้าน พบว่า มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามประสิทธิภาพการจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน โดยรวม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณและสร้างสมการพยากรณ์การมีประสิทธิภาพการจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน โดยรวม (TEL) ได้ดังนี้

$$TEL = 0.182 + 0.346MT + 0.347DL + 0.267DF$$

ตอนที่ 4 ข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ

1) ควรมีการจัดการแบ่งงานให้มีการทำงานอย่างมีระบบ เพื่อลดความยุ่งเหยิงและเพิ่มประสิทธิภาพในการสีข้าว การลดความหนาแน่นของการทำงานช่วยลดการเกิดความผิดพลาดและเสียเวลาที่ไม่จำเป็น

2) ควรมีการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย นำเข้าเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อปรับปรุงกระบวนการสีข้าว เทคโนโลยีที่ทันสมัยช่วยในการควบคุมและตรวจสอบการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพและความถูกต้อง

ส่วนที่ 2 สภาพปัญหาและความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตหลัก ความสูญเสีย 7 ประการ (7 Waste) ด้วยวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ

ในการรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพผู้วิจัยได้สกัดเนื้อหาจากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโรงสีข้าวชุมชนจำนวน 5 โรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์ให้อยู่ในรูปแบบโครงสร้างของเนื้อหาที่ได้วางแผนการรวบรวมข้อมูลในบทที่ 3 เพื่อให้เกิดความเข้าใจเชิงระบบผู้วิจัยนำเสนอผลการรวบรวมข้อมูลตามลำดับดังนี้

12) ผลการสัมภาษณ์ ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูล ประกอบด้วยบทบาทหน้าที่ในปัจจุบัน ประสบการณ์การปฏิบัติงานในโรงสีข้าวชุมชน

13) ผลการสัมภาษณ์ การแปรรูป : กระบวนการปฏิบัติงานเฉพาะการสีข้าวของโรงสีข้าวชุมชนที่ปฏิบัติในปัจจุบัน อธิบายตั้งแต่เริ่มกระบวนการจนถึงสิ้นสุดกระบวนการได้ข่าวสารเพื่อจำหน่าย

14) ผลการสัมภาษณ์ ขั้นตอน : ความสำคัญของกิจกรรมที่ดำเนินการ โดยจัดระดับความสำคัญที่ควรทำ กิจกรรมที่สามารถยุบรวม กิจกรรมที่สามารถตัดออก กิจกรรมที่ยุ่งยากแต่ต้องดำเนินการ กิจกรรมที่ยุ่งยากแต่ไม่มีความจำเป็น

15) ผลการสัมภาษณ์คำถามเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ความสูญเสียในกระบวนการแปรรูป

16) ผลการสัมภาษณ์คำถามเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) กิจกรรมคลังสินค้า : การสต็อกข้าว

17) ผลการสัมภาษณ์คำถามเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) กิจกรรมเส้นทางในการสีข้าว

18) ผลการสัมภาษณ์คำถามเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) การรอคอย

19) ผลการสัมภาษณ์คำถามเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ปริมาณของเสียในระบบ

20) ผลการสัมภาษณ์ ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาของระบบการสีข้าว

21) ผลการสัมภาษณ์การพัฒนาระบบการผลิตด้วยการใช้แนวคิดลีน (LEAN)

22) ผลการสัมภาษณ์ความเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาระบบสีข้าวด้วยแนวคิดลีน

23) ผลการสัมภาษณ์ ความเห็นเกี่ยวกับการปรับปรุงกระบวนการแก้ปัญหา

ตาราง 16 ผลการสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ประกอบการโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์

ลำดับ	ชื่อ-สกุล ผู้ให้การสัมภาษณ์	ชื่อโรงสี	ตำแหน่ง	แผนก/ หน้าที่	ประสบการณ์ ในการทำงาน	วันที่ให้ การ สัมภาษณ์
1	นายวิจิตร สุทธิชม	โรงสีข้าวรุ่งชัย จิตร	เจ้าของ	ควบคุมดูแล การสีข้าว	15 ปี	20 เม.ย 67
2	นายยงยุทธ โสมา	โรงสีข้าวอุ้นจิตร	เจ้าของ	ควบคุมดูแล การสีข้าว	12 ปี	20 เม.ย 67
3	นางบุญล้วน พันโกฏิ	โรงสีข้าวบุญไท	เจ้าของ	ควบคุมดูแล การสีข้าว	12 ปี	20 เม.ย 67
4	นางประเทือง จันทร์สว่าง	โรงสีข้าวน้ำค้าง เพิ่มพูนทรัพย์	ผู้จัดการ	ควบคุมดูแล การสีข้าว	18 ปี	25 เม.ย 67
5	นายเสกศิลป์ สุทธิชม	โรงสีข้าวภูรดา รุ่งเรืองทรัพย์	ผู้จัดการ	ควบคุมดูแล การสีข้าว	10 ปี	25 เม.ย 67

จากตาราง 16 พบว่า ผู้ประกอบการโรงสีข้าวที่ได้ให้การสัมภาษณ์ จำนวน 5 โรงสี ได้แก่ โรงสีที่ 1 นายวิจิตร สุทธิชม เป็นเจ้าของโรงสีข้าวรุ่งชัยจิตร หน้าที่ ควบคุมดูแลการสีข้าว อายุงาน 15 ปี โรงสีที่ 2 นายยงยุทธ โสมา เป็นเจ้าของโรงสีข้าวอุ้นจิตร หน้าที่ ควบคุมดูแลการสีข้าว อายุงาน 12 ปี โรงสีที่ 3 นางบุญล้วน พันโกฏิ เป็นเจ้าของโรงสีข้าวบุญไทหน้าที่ ควบคุมดูแลการสีข้าว อายุงาน 12 ปี โรงสีที่ 4 นางประเทือง จันทร์สว่าง เป็นผู้จัดการโรงสีข้าวน้ำค้างเพิ่มพูนทรัพย์หน้าที่ ควบคุมดูแลการสีข้าว อายุงาน 18 ปี และโรงสีที่ 5 นายเสกศิลป์ สุทธิชม เป็นผู้จัดการโรงสีข้าวภูรดา รุ่งเรืองทรัพย์หน้าที่ ควบคุมดูแลการสีข้าว อายุงาน 10 ปี

ตาราง 17 ผลการสัมภาษณ์การแปรรูป กระบวนการปฏิบัติงานเฉพาะการสีข้าวของโรงสีข้าวชุมชนที่ปฏิบัติในปัจจุบัน อธิบายตั้งแต่เริ่มกระบวนการจนถึงสุดกระบวนการได้ข่าวสารเพื่อจำหน่าย

โรงสี	กิจกรรมในการสีข้าว
โรงสีข้าวรุ่งชัยจิตร	<ol style="list-style-type: none"> 1) การรับข้าวเปลือก: รับข้าวเปลือกจากเกษตรกรในพื้นที่ ตรวจสอบความชื้นและคุณภาพเบื้องต้น 2) การทำความสะอาดข้าวเปลือก: ใช้เครื่องทำความสะอาดแยกสิ่งเจือปน เช่น เศษฟาง หิน ดิน ออกจากข้าวเปลือก 3) การสีข้าวครั้งที่ 1: สีข้าวเปลือกเพื่อแยกแกลบออกจากเมล็ดข้าว 4) การทำความสะอาดข้าวกล้อง: ใช้เครื่องทำความสะอาดเพื่อแยกสิ่งสกปรกที่เหลือออกจากข้าวกล้อง 5) การขัดขาว: ขัดขาวข้าวกล้องเพื่อให้ได้ข้าวสารขาว 6) การคัดแยกข้าว: คัดแยกข้าวสารตามขนาดและคุณภาพ 7) การบรรจุข้าวสาร: บรรจุข้าวสารลงถุงพร้อมจำหน่าย
โรงสีข้าวอุ้นจิตร	<ol style="list-style-type: none"> 1) การรับข้าวเปลือก: รับข้าวเปลือกจากหลายแหล่ง ตรวจสอบความชื้นและคุณภาพด้วยเครื่องมือมาตรฐาน 2) การทำความสะอาดข้าวเปลือก: ใช้เครื่องทำความสะอาดและแยกสิ่งเจือปนด้วยเครื่องแยกแม่เหล็ก 3) การอบแห้งข้าวเปลือก: ใช้เครื่องอบแห้งเพื่อลดความชื้นในข้าวเปลือกให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม 4) การสีข้าวครั้งที่ 1: ใช้เครื่องสีข้าวเพื่อแยกแกลบออกจากเมล็ดข้าว 5) การขัดขาวและขัดมัน: ขัดขาวข้าวกล้องแล้วขัดมันเพื่อให้ข้าวสารมีความเงางาม 6) การคัดแยกและตรวจสอบคุณภาพ: คัดแยกข้าวสารด้วยเครื่องจักรที่มีเทคโนโลยีสูงและตรวจสอบคุณภาพ 7) การบรรจุและจัดเก็บ: บรรจุข้าวสารลงถุงขนาดต่าง ๆ และจัดเก็บในคลังสินค้า

ตาราง 17 (ต่อ)

โรงสี	กิจกรรมในการสีข้าว
โรงสีข้าวบุญไท	<ol style="list-style-type: none"> 1) การรับข้าวเปลือก: รับข้าวเปลือกจากหลายภูมิภาค ตรวจสอบความชื้นและคุณภาพด้วยเครื่องมือทันสมัย 2) การทำความสะอาดข้าวเปลือก: ใช้เครื่องทำความสะอาดหลายขั้นตอน รวมถึงการใช้ลมเป่าเพื่อแยกสิ่งเจือปน 3) การอบแห้งข้าวเปลือก: ใช้เครื่องอบแห้งอุตสาหกรรมที่มีการควบคุมอุณหภูมิอย่างแม่นยำ 4) การสีข้าวครั้งที่ 1 และ 2: สีข้าวเปลือกหลายครั้งเพื่อแยกแกลบและรำออกจากเมล็ดข้าว 5) การขัดขาวและขัดมัน: ขัดขาวข้าวกล้องและขัดมันให้ข้าวสารมีความเงางามและดูดี 6) การคัดแยกและตรวจสอบคุณภาพ: คัดแยกข้าวสารด้วยเครื่องจักรที่มีการตรวจสอบอัตโนมัติ 7) การบรรจุและจัดส่ง: บรรจุข้าวสารลงถุงและจัดส่งไปยังลูกค้าทั่วประเทศและต่างประเทศ
โรงสีข้าวน้ำค้าง เพิ่มพูนทรัพย์	<ol style="list-style-type: none"> 1) การรับข้าวเปลือก: รับข้าวเปลือกอินทรีย์จากเกษตรกรที่ผ่านการรับรอง ตรวจสอบความชื้นและคุณภาพ 2) การทำความสะอาดข้าวเปลือก: ใช้เครื่องทำความสะอาดที่ออกแบบมาเพื่อการแยกสิ่งเจือปนอย่างละเอียด 3) การอบแห้งข้าวเปลือก: ใช้เครื่องอบแห้งแบบอ่อนโยนเพื่อรักษาคุณภาพของข้าวอินทรีย์ 4) การสีข้าวครั้งที่ 1: สีข้าวเปลือกอย่างเบาๆ เพื่อรักษาคุณภาพของเมล็ดข้าว 5) การขัดขาวและขัดมัน: ขัดขาวข้าวกล้องและขัดมันเพื่อให้ข้าวสารมีความเงางามและดูดี 6) การคัดแยกและตรวจสอบคุณภาพ: คัดแยกข้าวสารด้วยการตรวจสอบด้วยมือและเครื่องจักร 7) การบรรจุและจัดเก็บ: บรรจุข้าวสารลงถุงที่ทำจากวัสดุรีไซเคิลและจัดเก็บในคลังสินค้าที่ควบคุมอุณหภูมิ

ตาราง 17 (ต่อ)

โรงสี	กิจกรรมในการสีข้าว
โรงสีข้าวภูรดา รุ่งเรืองทรัพย์	<ol style="list-style-type: none"> 1) การรับข้าวเปลือก: รับข้าวเปลือกจากเกษตรกรหรือผู้จัดส่ง ตรวจสอบความชื้นและคุณภาพด้วยระบบอัตโนมัติ 2) การทำความสะอาดข้าวเปลือก: ใช้เครื่องทำความสะอาดอัตโนมัติที่มีการตรวจสอบและควบคุมการทำงาน 3) การอบแห้งข้าวเปลือก: ใช้เครื่องอบแห้งอัตโนมัติที่ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น 4) การสีข้าวครั้งที่ 1 และ 2: สีข้าวเปลือกหลายครั้งด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติที่มีการตรวจสอบคุณภาพ 5) การขัดขาวและขัดมัน: ขัดขาวและขัดมันด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติที่มีการควบคุมคุณภาพ 6) การคัดแยกและตรวจสอบคุณภาพ: คัดแยกข้าวสารด้วยระบบอัตโนมัติที่มีการตรวจสอบคุณภาพโดยเซ็นเซอร์ 7) การบรรจุและจัดส่ง: บรรจุข้าวสารลงถุงอัตโนมัติและจัดส่งโดยระบบโลจิสติกส์อัตโนมัติ

จากตาราง 17 พบว่า กระบวนการสีข้าวจาก 5 โรงสีที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ขั้นตอนที่เหมือนกันประกอบด้วย การรับข้าวเปลือก การทำความสะอาดข้าวเปลือก การอบแห้งข้าวเปลือก การสีข้าวใช้เครื่องสีข้าวเพื่อแยกแกลบออกจากเมล็ดข้าว การขัดขาวและขัดมัน การคัดแยกและตรวจสอบคุณภาพ การบรรจุและจัดเก็บ บรรจุข้าวสารลงถุงขนาดต่าง ๆ และจัดเก็บในคลังสินค้า

พูน ปรณ ทิโต ชีเว

ตาราง 18 ผลการสัมภาษณ์ ขั้นตอน : กิจกรรม/ขั้นตอนที่สำคัญมากจำเป็นต้องมีและขาดไม่ได้ ถ้าขาดไปจะส่งผลให้ได้ผลผลิตไม่ดี กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (VA)

โรงสี	ขั้นตอนสำคัญที่ต้องมี
โรงสีข้าวรุ่งชัยจิตร	การทำความสะอาดข้าวเปลือก การทำความสะอาดข้าวเปลือกช่วยแยกสิ่งเจือปน เช่น ฝุ่น ดิน หิน และเศษฟางออกจากข้าวเปลือกผลกระทบต่อถ้าขาดไป: หากไม่มีการทำความสะอาด ข้าวสารที่ได้จะมีสิ่งเจือปนทำให้คุณภาพต่ำลงและเสี่ยงต่อการปนเปื้อน
โรงสีข้าวอุ่นจิตร	การสีข้าวครั้งที่ 1 (การกระเทาะแกลบ): กระเทาะแกลบออกจากเมล็ดข้าวเพื่อให้ได้ข้าวกล้องผลกระทบต่อถ้าขาดไป: หากไม่มีการกระเทาะแกลบ ข้าวสารที่ได้จะไม่เป็นข้าวกล้องหรือข้าวสารคุณภาพดี
โรงสีข้าวบุญไท	การทำความสะอาดข้าวเปลือก: การทำความสะอาดข้าวเปลือกช่วยแยกสิ่งเจือปน เช่น ฝุ่น ดิน หิน และเศษฟางออกจากข้าวเปลือก ผลกระทบถ้าขาดไป: หากไม่มีการทำความสะอาด ข้าวสารที่ได้จะมีสิ่งเจือปน ทำให้คุณภาพต่ำลงและเสี่ยงต่อการปนเปื้อน
โรงสีข้าวน้ำค้าง เพิ่มพูนทรัพย์	การขัดขาวและขัดมัน: ข้าวสารที่มีความเงางามและดูดีช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าและเพิ่มโอกาสในการจำหน่ายในตลาดระดับสูง ผลกระทบถ้าขาดไป: จะได้เมล็ดข้าวสารที่สีไม่สวย ไม่เป็นที่ต้องการของลูกค้า
โรงสีข้าวภูรดา รุ่งเรืองทรัพย์	การคัดแยกและตรวจสอบคุณภาพ : ช่วยให้ข้าวสารที่ได้มีคุณภาพสูง มีขนาดและลักษณะที่สม่ำเสมอ เพิ่มความน่าเชื่อถือและความพึงพอใจของลูกค้า ผลกระทบถ้าขาดไป: ข้าวสารที่ไม่ได้รับการคัดแยกและตรวจสอบคุณภาพ อาจมีข้าวสารที่ไม่สม่ำเสมอ มีสิ่งเจือปน หรือมีความเสียหาย ซึ่งจะทำให้คุณภาพของข้าวลดลงและไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

จากตาราง 18 พบว่า มี 2 โรงสี ตอบเหมือนกันว่า การทำความสะอาด ข้าวเปลือกส่วนโรงสีอื่น ๆ ตอบแตกต่างกันว่า การสีข้าวครั้งที่ 1 (การกระเทาะแกลบ) การขัดขาวและขัดมัน และการคัดแยกและตรวจสอบคุณภาพ

ตาราง 19 ผลการสัมภาษณ์ ขั้นตอน : กิจกรรม/ขั้นตอนใดบ้างที่สามารถตัดออกไม่ต้องมีในกระบวนการหรือยุบรวมกับขั้นตอนอื่นได้ (กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA))

โรงสี	ขั้นตอนที่สามารถตัดออกได้
โรงสีข้าวรุ่งชัยจิตร	การเคลื่อนย้ายวัสดุ: การย้ายย้ายวัสดุหรือวัตถุดิบจากที่หนึ่งไปยังที่หนึ่งในกระบวนการ เหตุผล: การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็นสามารถทำให้เสียเวลาและทรัพยากร
โรงสีข้าวอุ้นจิตร	การรอคอย: การที่วัตถุดิบหรือข้อมูลต้องรอในระหว่างขั้นตอนของกระบวนการ เหตุผล: การรอคอยทำให้เสียเวลาและลดประสิทธิภาพของกระบวนการ
โรงสีข้าวบุญไท	การเคลื่อนย้ายวัสดุ: พนักงานต้องย้ายถังหรือถุงข้าวจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งเพื่อเตรียมการสี เหตุผล: กิจกรรมนี้ไม่เพิ่มคุณค่าต่อการผลิตข้าวสีและเสียเวลาและพลังงาน
โรงสีข้าวน้ำค้าง เพิ่มพูนทรัพย์	การรอคอยในการตรวจสอบคุณภาพ: ข้าวที่ผ่านกระบวนการสีจะต้องถูกตรวจสอบคุณภาพเพื่อให้มั่นใจว่ามีความชื้นและคุณภาพตามเกณฑ์ เหตุผล: การตรวจสอบคุณภาพอาจต้องใช้เวลาเพิ่มเติมก่อนที่จะสามารถไปขั้นตอนถัดไปได้
โรงสีข้าวภูธา รุ่งเรืองทรัพย์	การย้ายข้าวสี: หลังจากสีเสร็จสิ้นแล้ว ข้าวที่ได้จะต้องถูกย้ายไปยังโรงสีสินค้าเพื่อขัดขาวและบรรจุ เหตุผล: ข้าวที่สีเสร็จต้องถูกย้ายเพื่อขัดขาวและจัดเก็บในการผลิตสินค้าสำเร็จรูป

จากตาราง 19 พบว่า มี 3 โรงสีตอบเหมือนกันว่า การเคลื่อนย้ายวัสดุส่วนโรงสีอื่น ๆ ตอบว่าการรอคอยวัตถุดิบ และการรอคอยการตรวจสอบคุณภาพ

พูน ปณ ทิโต ชีเว

ตาราง 20 ผลการสัมภาษณ์ ขั้นตอน : กิจกรรม/ขั้นตอนใดบ้างที่ทำแล้วไม่เกิดประโยชน์ ยุ่งยาก แต่จำเป็นต้องทำ (ไม่เพิ่มคุณค่าแต่มีความจำเป็นต้องทำ (NNVA))

โรงสี	ขั้นตอนที่ไม่เกิดประโยชน์ ยุ่งยาก แต่จำเป็นต้องทำ
โรงสีข้าวรุ่งชัยจิตร	การตรวจสอบคุณภาพข้าวสาร: ต้องใช้เครื่องมือและกระบวนการตรวจสอบคุณภาพข้าวสารเพื่อให้มั่นใจว่าข้าวสารที่ได้มีคุณภาพดีและไม่มีสิ่งเจือปน จำเป็นต้องทำ: เพื่อรักษามาตรฐานคุณภาพของข้าวสารและเพิ่มความพึงพอใจให้กับลูกค้า
โรงสีข้าวอุ่นจิตร	การล้างและทำความสะอาดเครื่องจักร: ต้องใช้เวลาและความพยายามในการล้างและทำความสะอาดเครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอ จำเป็นต้องทำ: เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากเศษข้าวเก่าหรือสิ่งสกปรกที่ค้างอยู่ในเครื่องจักร และรักษาคุณภาพของข้าวสารให้สม่ำเสมอ
โรงสีข้าวบุญไท	การคัดแยกและตรวจสอบคุณภาพข้าวสาร: การคัดแยกและตรวจสอบคุณภาพข้าวสารต้องใช้เครื่องมือและกระบวนการที่ซับซ้อนเพื่อให้แน่ใจว่าข้าวสารที่ได้มีคุณภาพดีและไม่มีสิ่งเจือปน จำเป็นต้องทำ: เพื่อรักษามาตรฐานคุณภาพของข้าวสารและเพิ่มความพึงพอใจให้กับลูกค้า
โรงสีข้าวน้ำค้าง เพิ่มพูนทรัพย์	การทำความสะอาดข้าวเปลือก: ต้องใช้เวลาในการทำทำความสะอาดข้าวเปลือกเพื่อกำจัดสิ่งสกปรก ฟัน และสิ่งเจือปนอื่น ๆ จำเป็นต้องทำ: เพื่อให้มั่นใจว่าข้าวสารที่ได้สะอาดและไม่มีสิ่งเจือปน ซึ่งจะช่วยลดปัญหาด้านสุขภาพและเพิ่มคุณภาพของข้าวสาร
โรงสีข้าวภูรดา รุ่งเรืองทรัพย์	การตรวจสอบคุณภาพข้าวสาร: ต้องใช้เครื่องมือและกระบวนการตรวจสอบคุณภาพข้าวสารเพื่อให้มั่นใจว่าข้าวสารที่ได้มีคุณภาพดีและไม่มีสิ่งเจือปน จำเป็นต้องทำ: เพื่อรักษามาตรฐานคุณภาพของข้าวสารและเพิ่มความพึงพอใจให้กับลูกค้า

จากตาราง 20 พบว่า มี 3 โรงสีตอบเหมือนกันว่า การตรวจสอบคุณภาพข้าวสาร ส่วนโรงสีอื่น ๆ ตอบว่า การทำความสะอาดข้าวเปลือก และการล้างและทำความสะอาดเครื่องจักร

ตาราง 21 ผลการสัมภาษณ์คำถามเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ความสูญเสียในกระบวนการแปรรูป : เกี่ยวกับการสีข้าวปริมาณมากเกินความต้องการเกินคำสั่งซื้อของลูกค้าหรือผลิตไว้ล่วงหน้าเป็นเวลานานหรือไม่ อย่างไร

โรงสี	มีการสีข้าวปริมาณมากเกินความต้องการ/หรือผลิตไว้ล่วงหน้าเป็นเวลานาน
โรงสีข้าวรุ่งชัยจิตร	มี สีข้าวตามคำสั่งซื้อของลูกค้าเพื่อรอเวลาที่ลูกค้ามารับไปจำหน่ายบางครั้งใช้เวลานาน
โรงสีข้าวอุ้นจิตร	ไม่มี มีข้อจำกัดในด้านพื้นที่เก็บรักษาข้าว ซึ่งทำให้การผลิตข้าวล่วงหน้าปริมาณมากเกินไปอาจไม่เหมาะสม
โรงสีข้าวบุญไท	มี เนื่องจากบางครั้งพนักงานจะหยุดหลายวันจึงทำการสีไว้ล่วงหน้า
โรงสีข้าวน้ำค้าง เพิ่มพูนทรัพย์	มี ต้องสีเพื่อไว้เผื่อลูกค้าสั่งมาจะได้มีข้าวสารให้ลูกค้าทันที
โรงสีข้าวภูธา รุ่งเรืองทรัพย์	ไม่มี หลีกเลี่ยงการผลิตข้าวล่วงหน้าเกินความต้องการ

จากตาราง 21 พบว่า มี 3 โรงสี ตอบเหมือนกันว่ามี และอีก 2 โรงสีตอบว่า ไม่มี ผลการสัมภาษณ์คำถามเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) กิจกรรมคลังสินค้า : การสต็อกข้าว

ตาราง 22 ผลการสัมภาษณ์คำถามเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) การสต็อกข้าว : เกี่ยวกับการซื้อข้าวเปลือกปริมาณมาก มาสต็อกอยู่เสมอ และคิดว่าเป็นภาระในการดูแลและการจัดการ หรือไม่ อย่างไร

โรงสี	การจัดซื้อข้าวเปลือก
โรงสีข้าวรุ่งชัยจิตร	มีการซื้อมาเก็บไว้ และเป็นภาระการดูแล รักษา
โรงสีข้าวอุ้นจิตร	มี เนื่องจากว่าได้ข้าวเปลือกที่มีราคาถูก
โรงสีข้าวบุญไท	มีการซื้อบ้าง แต่ช่วงหลังผลิตตามคำสั่งลูกค้า
โรงสีข้าวน้ำค้าง เพิ่มพูนทรัพย์	ไม่มี เป็นภาระในการดูแลรักษา เช่น การควบคุมความชื้น ป้องกันการเน่าเสีย
โรงสีข้าวภูธา รุ่งเรืองทรัพย์	ไม่มี เพราะต้องทำการป้องกันแมลงและศัตรูพืช ซึ่งต้องใช้ทรัพยากรและเวลามาก

จากตาราง 22 พบว่า มี 3 โรงสีตอบเหมือนกันว่ามี และอีก 2 โรงสีตอบว่าไม่มี

ตาราง 23 ผลการสัมภาษณ์คำถามเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) เส้นทางในการสีข้าวที่สลับซับซ้อน การตั้งเครื่องจักร อุปกรณ์ที่ห่างกัน เกิดการสูญเสียในการทำงาน และการรอคอยในขั้นตอนการทำงานหรือไม่ อย่างไร

โรงสี	การสูญเสียในการทำงาน/การรอคอย
โรงสีข้าวรุ่งชัยจิตร	รอการขนย้ายวัตถุดิบจากเครื่องจักรหนึ่งไปยังอีกเครื่องจักรหนึ่ง จะทำให้เกิดการรอคอยในขั้นตอนการทำงาน ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพการผลิตลดลง
โรงสีข้าวอุณจิตร	สถานที่เก็บข้าวเปลือกอยู่ไกลจากโรงสี เวลาขนมาสีมีระยะทางการขนย้ายที่ไม่เหมาะสม
โรงสีข้าวบุญไธ	พนักงานขนย้ายแต่ละครั้งไม่เหมาะสม
โรงสีข้าวน้ำค้างเพิ่มพูนทรัพย์	ใช้อุปกรณ์ขนย้ายที่ไม่เหมาะสม ในวัสดุแต่ละประเภท
โรงสีข้าวภูรดารุ่งเรืองทรัพย์	มี เนื่องจากการใช้พื้นที่ไม่เต็มประสิทธิภาพ ทำให้สูญเสียพื้นที่ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น

จากตาราง 23 พบว่า ทั้ง 5 โรงสี ตอบว่ามีปัญหาเหมือนกัน เช่นการรอคอย ระยะทางอุปกรณ์และท่าทางไม่เหมาะสม เป็นต้น

ตาราง 24 ผลการสัมภาษณ์คำถามเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) กิจกรรมเส้นทางในการสีข้าว: พนักงานมีท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น ต้องเอื้อมหยิบของที่อยู่ไกล ก้มตัวยกของหนักที่วางอยู่บนพื้น ฯลฯ ทำให้เกิดความล้าต่อร่างกายและทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานหรือไม่ อย่างไร

โรงสี	ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม
โรงสีข้าวรุ่งชัยจิตร	ชอบทำงานที่ไม่ได้สั่ง เสียเวลาและแรงงานในการทำงานที่ไม่จำเป็น
โรงสีข้าวอุณจิตร	ทำงานซ้ำ และลาบ่อย
โรงสีข้าวบุญไธ	ขาดมาตรฐานในการทำงานที่ชัดเจน
โรงสีข้าวน้ำค้างเพิ่มพูนทรัพย์	เสียเวลาในการทำงานในส่วนที่ไม่จำเป็นมาก
โรงสีข้าวภูรดารุ่งเรืองทรัพย์	ระยะทางในการเคลื่อนที่ทำให้สูญเสียเวลาในการผลิต

จากตาราง 24 พบว่า ทั้ง 5 โรงสี มีปัญหาเหมือนกันในการที่ พนักงานมีท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม

ตาราง 25 ผลการสัมภาษณ์คำถามเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) การรอคอย : เกี่ยวกับเกิดกระบวนการผลิตที่มีการทำงานซ้ำๆกันหลายขั้นตอน ซึ่งไม่มีความจำเป็น หรือการทำงานยุ่งยาก ซ้ำซ้อนไม่เกิดประโยชน์ หรือไม่ อย่างไร

โรงสี	การทำงานซ้ำซ้อน
โรงสีข้าวรุ่งชัยจิตร	การทำงานซ้ำซ้อน และการจัดลำดับงานที่ไม่เหมาะสม
โรงสีข้าวอุ้นจิตร	ใช้เวลาในการเตรียมและการผลิตที่ไม่จำเป็น
โรงสีข้าวบุญไธ	ใช้วัสดุ/อุปกรณ์ ผิดประเภทการใช้งาน
โรงสีข้าวน้ำค้าง เพิ่มพูนทรัพย์	การทำงานซ้ำซ้อน และการจัดลำดับงานที่ไม่เหมาะสม
โรงสีข้าวภุรดา รุ่งเรืองทรัพย์	การใช้เครื่องมือในการทำงานไม่เหมาะสม

จากตาราง 25 พบว่า ทั้ง 5 โรงสีตอบเหมือนกันในการทำงานซ้ำซ้อน ยุ่งยากไม่เกิดประโยชน์

ตาราง 26 ผลการสัมภาษณ์คำถามเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) การรอคอยเกิดจากการที่เครื่องจักร หรือพนักงานหยุดการทำงานเพราะต้องรอคอยบางปัจจัยที่จำเป็นต่อการผลิต เช่น การรอวัตถุดิบ การรอคอยเนื่องจากเครื่องจักรขัดข้อง การรอคอยเนื่องจากกระบวนการผลิตไม่สมดุลหรือไม่ อย่างไร

โรงสี	การรอคอยการทำงานเครื่องจักร
โรงสีข้าวรุ่งชัยจิตร	เครื่องจักร วัสดุ อุปกรณ์อยู่ห่างกัน ทำให้เสียเวลาในการส่งต่องาน
โรงสีข้าวอุ้นจิตร	ใช้เวลาในการตั้งเครื่องจักรและวัสดุอุปกรณ์นานเกินไป
โรงสีข้าวบุญไธ	ใช้เวลาในการตั้งเครื่องจักรและวัสดุอุปกรณ์นานเกินไป
โรงสีข้าวน้ำค้าง เพิ่มพูนทรัพย์	การรอรับช่วงงาน เนื่องจากพนักงานทำงานซ้ำ
โรงสีข้าวภุรดา รุ่งเรืองทรัพย์	ใช้เวลาในการตั้งเครื่องจักรและวัสดุอุปกรณ์นานเกินไป

จากตาราง 26 พบว่า ทั้ง 5 โรงสีตอบเหมือนกันว่าเกิดการรอคอยขึ้นในกระบวนการสีข้าว

ตาราง 27 ผลการสัมภาษณ์คำถามเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) เกี่ยวกับเกิดของเสียในกระบวนการผลิตจำนวนมาก เมื่อของเสียถูกผลิตออกมา ของเสียเหล่านั้นอาจถูกนำไปแก้ไขใหม่ ให้ได้คุณสมบัติตามที่ลูกค้าต้องการ หรือถูกนำไปกำจัดทิ้ง หรือไม่ อย่างไร

โรงสี	ของเสียในกระบวนการผลิต
โรงสีข้าวรุ่งชัยจิตร	กระบวนการแปรรูปข้าวมีของเสียจากการสีข้าว
โรงสีข้าวอุ้นจิตร	เกิดปัญหาในการสีข้าวเรื่องเดิม ๆ และแก้ไขปัญหาไม่ตรงจุดอยู่บ่อยครั้ง
โรงสีข้าวบุญไทย	กระบวนการแปรรูปข้าวมีของเสียจากการสีข้าว
โรงสีข้าวน้ำค้างเพิ่มพูนทรัพย์	สิ้นเปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บและเกิดการกำจัดของเสีย
โรงสีข้าวภูธรารุ่งเรืองทรัพย์	กระบวนการแปรรูปข้าวมีของเสียจากการสีข้าว

จากตาราง 27 พบว่า มี 3 โรงสีตอบเหมือนกันว่าเกิดของเสียในกระบวนการผลิต และส่วนที่เหลือตอบว่า เกิดปัญหาในการสีข้าวเรื่องเดิม ๆ และแก้ไขปัญหาไม่ตรงจุดอยู่บ่อยครั้ง และสิ้นเปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บและเกิดการกำจัดของเสีย

คำถามเกี่ยวกับการพัฒนากระบวนการผลิตด้วยการใช้แนวคิดลีน (LEAN)

ตาราง 28 ผลการสัมภาษณ์เกี่ยวกับกระบวนการผลิตด้วยแนวคิดลีน : การสีข้าวในปัจจุบันมีปัญหาหรือไม่ ถ้ามีปัญหาคิดว่าปัญหานั้นมาจากสาเหตุอะไร และอะไร เป็นต้นเหตุของปัญหานั้น

โรงสี	ปัญหา/สาเหตุ/ต้นเหตุ
โรงสีข้าวรุ่งชัยจิตร	ผลิตมากเกินไป ขาดการวางแผนและการประสานงานที่ดีระหว่างการสั่งซื้อวัตถุดิบและการผลิต ทำให้มีการสั่งซื้อข้าวเปลือกมาเก็บไว้มากเกินไป
โรงสีข้าวอุ้นจิตร	การรอคอย จากการจัดการเวลาไม่ดี การวางแผนการผลิตที่ไม่เหมาะสมหรือการจัดสรรเวลาที่ไม่ดี ทำให้เกิดการรอคอยระหว่างขั้นตอนการผลิต เกิดความสูญเสียเนื่องจากการรอคอยระหว่างขั้นตอนการผลิต เช่น การรอคอยการตรวจสอบคุณภาพ การรอคอยการขนส่งวัตถุดิบ เป็นต้น
โรงสีข้าวบุญไทย	ผลิตมากเกินไป ต้องการรักษาสวนแบ่งการตลาดหรือกลัวการสูญเสียลูกค้าให้กับคู่แข่ง ทำให้มีการผลิตข้าวมากเกินไปเพื่อตอบสนองความต้องการที่อาจไม่เกิดขึ้น
โรงสีข้าว น้ำค้างเพิ่มพูนทรัพย์	การรอคอย จากการจัดการสินค้าคงคลังที่ไม่ดี ขาดการควบคุมและการจัดการสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพ ทำให้ต้องรอคอยการเติมเต็มวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ การผลิตต้องหยุดชะงักเนื่องจากขาดสินค้าคงคลังที่เพียงพอ
โรงสีข้าวภูธรารุ่งเรืองทรัพย์	การรอคอย จาก การขนส่งหรือการจัดเตรียมวัตถุดิบที่ไม่เหมาะสม ทำให้ต้องรอวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ในกระบวนการผลิต กระบวนการผลิตต้องหยุดชะงักหรือทำงานล่าช้า เนื่องจากขาดวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ที่ต้องใช้ในขั้นตอนถัดไป

จากตาราง 28 พบว่า มี 3 โรงสีตอบเหมือนกันในการรอคอย และอีก 2 โรงสี ตอบเหมือนกันว่า ผลิตมากเกินไป

ตาราง 29 ผลการสัมภาษณ์เกี่ยวกับกระบวนการผลิตด้วยแนวคิดลีน : เกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานใดคือต้นเหตุของปัญหาในการสีข้าวและส่งผลกระทบต่อขั้นตอนใดบ้าง ปัญหานี้เกิดขึ้นเมื่อไรทำไมปัญหานี้จึงเกิดขึ้นและควรมีวิธีการแก้ไขอย่างไร

โรงสี	ขั้นตอนการทำงานที่เป็นต้นเหตุของปัญหา
โรงสีข้าวรุ่งชัยจิตร	การจัดการวัตถุดิบไม่เหมาะสม: หากมีปัญหาในการจัดการวัตถุดิบที่ไม่เพียงพอหรือไม่เหมาะสมกับกระบวนการสีข้าว การตรวจสอบคุณภาพที่ทำให้ต้องรอในขั้นตอนต่าง ๆ ของกระบวนการผลิต. การหยุดชะงักของการผลิต: การรอคอยที่เกิดขึ้นอาจหยุดชะงักของการผลิตที่มีผลต่อเวลาการผลิตและการส่งมอบสินค้าที่ล่าช้า
โรงสีข้าวอุ้นจิตร	การจัดเก็บและการขนย้ายที่ไม่ถูกต้อง บางครั้งอาจมีการปรับปรุงหรือการศึกษาขั้นตอนที่ไม่จำเป็นที่ส่งผลให้เกิดการรอคอยเพิ่มเติมในกระบวนการ.
โรงสีข้าวบุญไท	การปรับตั้งเครื่องจักรไม่ถูกต้อง ขาดความรู้หรือทักษะในการปรับตั้งเครื่องจักรให้เหมาะสมกับข้าวเปลือกที่ใช้ในการผลิต การปรับตั้งเครื่องจักรที่ไม่ถูกต้องจะทำให้เกิดการสูญเสียในกระบวนการสีข้าว เช่น ข้าวเปลือกไม่ได้ถูกสีอย่างเต็มที่ หรือข้าวสารที่ได้มีคุณภาพต่ำ
โรงสีข้าวน้ำค้าง เพิ่มพูนทรัพย์	คุณภาพข้าวเปลือกที่ไม่ดี การคัดเลือกข้าวเปลือกที่มีคุณภาพต่ำ ข้าวเปลือกที่มีสิ่งเจือปนสูง หรือการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาข้าวเปลือกที่ไม่ถูกต้อง ข้าวเปลือกที่มีความชื้นสูง มีแมลง หรือมีสิ่งเจือปนมากจะทำให้ข้าวสารที่ได้มีคุณภาพต่ำและเกิดของเสียมาก
โรงสีข้าวภูรดา รุ่งเรืองทรัพย์	การขาดการปรับปรุงกระบวนการผลิต ขาดการตรวจสอบและปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพ ทำให้การผลิตไม่ตรงกับความต้องการของตลาด

จากตาราง 29 พบว่า ทั้ง 5 โรงสี ตอบว่าขั้นตอนการทำงาน ที่เป็นต้นเหตุของปัญหาในการสีข้าว ไม่เหมือนกัน ได้แก่ การจัดการวัตถุดิบไม่เหมาะสม การจัดเก็บและการขนย้ายที่ไม่ถูกต้อง การปรับตั้งเครื่องจักรไม่ถูกต้อง คุณภาพข้าวเปลือกที่ไม่ดี และการขาดการปรับปรุงกระบวนการผลิต

ตาราง 30 ผลการสัมภาษณ์การปรับปรุงขั้นตอนในการสีข้าว : ความต้องการปรับปรุงขั้นตอนการสีข้าวในประเด็นใดมากที่สุด 3 ลำดับ ได้แก่ การกำจัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น การรวมขั้นตอนที่ซ้ำซ้อนเข้าด้วยกัน การจัดขั้นตอนการสีข้าวใหม่ และการทำให้ง่าย ขึ้นกว่าเดิม และระบุขั้นตอนที่ต้องการ

โรงสี	ความต้องการปรับปรุงขั้นตอนการสีข้าว
โรงสีข้าวรุ่งชัยจิตร	การกำจัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น
โรงสีข้าวอุ้นจิตร	การรวมขั้นตอนที่ซ้ำซ้อนเข้าด้วยกัน
โรงสีข้าวบุญไธ	การรวมขั้นตอนที่ซ้ำซ้อนเข้าด้วยกัน
โรงสีข้าวน้ำค้างเพิ่มพูนทรัพย์	การทำให้ง่าย ขึ้นกว่าเดิม
โรงสีข้าวภูธรารุ่งเรืองทรัพย์	การรวมขั้นตอนที่ซ้ำซ้อนเข้าด้วยกัน

จากตาราง 30 พบว่า มี 3 โรงสีตอบเหมือนกัน คือ การรวมขั้นตอนที่ซ้ำซ้อนเข้าด้วยกัน ส่วนโรงสีที่เหลือ ตอบว่า การกำจัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นและการทำให้ง่าย ขึ้นกว่าเดิม

ตาราง 31 ผลการสัมภาษณ์แนวทางใดบ้างเป็นแนวทางที่ดีในการนำมาประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงกระบวนการสีข้าวให้ได้คุณภาพและมาตรฐานมากกว่าเดิม

โรงสี	แนวทางในการปรับปรุงกระบวนการสีข้าว
โรงสีข้าวรุ่งชัยจิตร	วิเคราะห์และระบุขั้นตอนที่ไม่เพิ่มค่าในกระบวนการสีข้าว เช่น ขั้นตอนที่ทำซ้ำซ้อนหรือไม่จำเป็น และพิจารณาลดหรือกำจัดขั้นตอนเหล่านั้นออกจากกระบวนการ.
โรงสีข้าวอุ้นจิตร	รวมหรือรวมรวมขั้นตอนที่ซ้ำซ้อนในกระบวนการให้เป็นขั้นตอนเดียวเพื่อลดการเคลื่อนที่และเพิ่มประสิทธิภาพ
โรงสีข้าวบุญไธ	พัฒนาขั้นตอนการสีข้าวใหม่ที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับการผลิตในปัจจุบัน
โรงสีข้าวน้ำค้างเพิ่มพูนทรัพย์	วิเคราะห์และระบุขั้นตอนที่ไม่เพิ่มค่าในกระบวนการสีข้าว รวมหรือรวมรวมขั้นตอนที่ซ้ำซ้อนในกระบวนการให้เป็นขั้นตอนเดียวเพื่อลดการเคลื่อนที่และเพิ่มประสิทธิภาพ
โรงสีข้าวภูธรารุ่งเรืองทรัพย์	ลดความซับซ้อนในกระบวนการ และทำให้ง่ายต่อการทำงานของพนักงาน โดยเฉพาะการจัดการวัตถุดิบและอุปกรณ์

จากตาราง 31 พบว่า มี 2 โรงสี ตอบเหมือนกัน คือ วิเคราะห์และระบุขั้นตอนที่ไม่เพิ่มค่า ในกระบวนการสีข้าว โรงสีอื่น ๆ ตอบว่า รวมขั้นตอนที่ซ้ำซ้อนในกระบวนการ พัฒนาขั้นตอนการสีข้าวใหม่ที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับการผลิตในปัจจุบัน และลดความซับซ้อนในกระบวนการ และทำให้ง่ายต่อการทำงาน

ตาราง 32 ผลการสัมภาษณ์ข้อเสนอแนะอื่น ๆ ในการปรับปรุงระบบการผลิต

โรงสี	ข้อเสนอแนะอื่น ๆ
โรงสีข้าวรุ่งชัยจิตร	การใช้เทคโนโลยีอัตโนมัติ ลดการผิดพลาดในการสีข้าวและเพิ่มความถูกต้องและประสิทธิภาพของกระบวนการ
โรงสีข้าวอุ้นจิตร	จัดการอบรมและฝึกฝนพนักงานให้มีความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสีข้าว เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงาน ลดความผิดพลาดและเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์
โรงสีข้าวบุญไท	การใช้เทคโนโลยีอัตโนมัติและการควบคุมอัตโนมัติ
โรงสีข้าวน้ำค้าง เพิ่มพูนทรัพย์	นำเข้าเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่มีเทคโนโลยีที่ช่วยในการควบคุมและตรวจสอบกระบวนการสีข้าวอัตโนมัติ
โรงสีข้าวภูรดา รุ่งเรืองทรัพย์	การปรับปรุงกระบวนการ ปรับปรุงขั้นตอนที่มีประสิทธิภาพต่ำหรือเสี่ยงต่อความผิดพลาด ช่วยให้กระบวนการสีข้าวมีประสิทธิภาพและความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

จากตาราง 32 พบว่า โรงสีข้าวมีข้อเสนอแนะแตกต่างกันได้แก่การใช้เทคโนโลยีอัตโนมัติและเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ทันสมัยลดการผิดพลาดในการสีข้าวและเพิ่มความถูกต้องจัดการอบรมและฝึกฝนพนักงานให้มีความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสีข้าวและการปรับปรุงกระบวนการปรับปรุงขั้นตอนที่มีประสิทธิภาพต่ำหรือเสี่ยงต่อความผิดพลาด

ผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาและการออกแบบกระบวนการสีข้าว

จากการวิเคราะห์สภาพปัญหาและความสูญเสียเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตหลัก ความสูญเสีย 7 ประการ (7 Waste) ด้วยวิธีวิจัยเชิงปริมาณการเก็บแบบสอบถามและด้วยวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ การสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง ได้ข้อสรุปที่จะนำไปเพื่อจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีนของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์ ในประเด็นดังต่อไปนี้

1) การลดความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป เพราะต้องการรักษาส่วนแบ่งการตลาดหรือกลัวการสูญเสียลูกค้าให้กับคู่แข่งทำให้มีการผลิตซ้ำมากเกินไปเพื่อตอบสนองความต้องการที่อาจไม่เกิดขึ้นส่งผลให้มีสต็อกข้าวที่ไม่สามารถจำหน่ายได้ทันเวลา ทำให้เกิดการสูญเสียจากการเสื่อมคุณภาพจะทำการปรับปรุงโดยใช้ แผนผังพาเรโต (Pareto Chart) และเทคนิค (Why-why analysis) เมื่อต้องการค้นหาสาเหตุของปัญหาซึ่งปัญหาหนึ่งอาจมีปัจจัยหรือสาเหตุที่เกี่ยวข้องหลายปัจจัย

2) การลดความสูญเสียเนื่องจากเก็บวัสดุคงคลัง เนื่องจากขาดการวางแผนและการประสานงานที่ดีระหว่างการสั่งซื้อวัตถุดิบและการผลิต ทำให้มีการสั่งซื้อข้าวเปลือกมาเก็บไว้มากเกินไป ปรับปรุงโดยแผนผังแสดงเหตุและผล (Fishbone diagram) แสดงความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบระหว่างสาเหตุหลาย ๆ สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ส่งผลกระทบต่อให้เกิดปัญหาหนึ่งปัญหา โดยจะใช้เมื่อต้องการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่แท้จริง เพื่อนำไปสู่แนวทางการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้อง

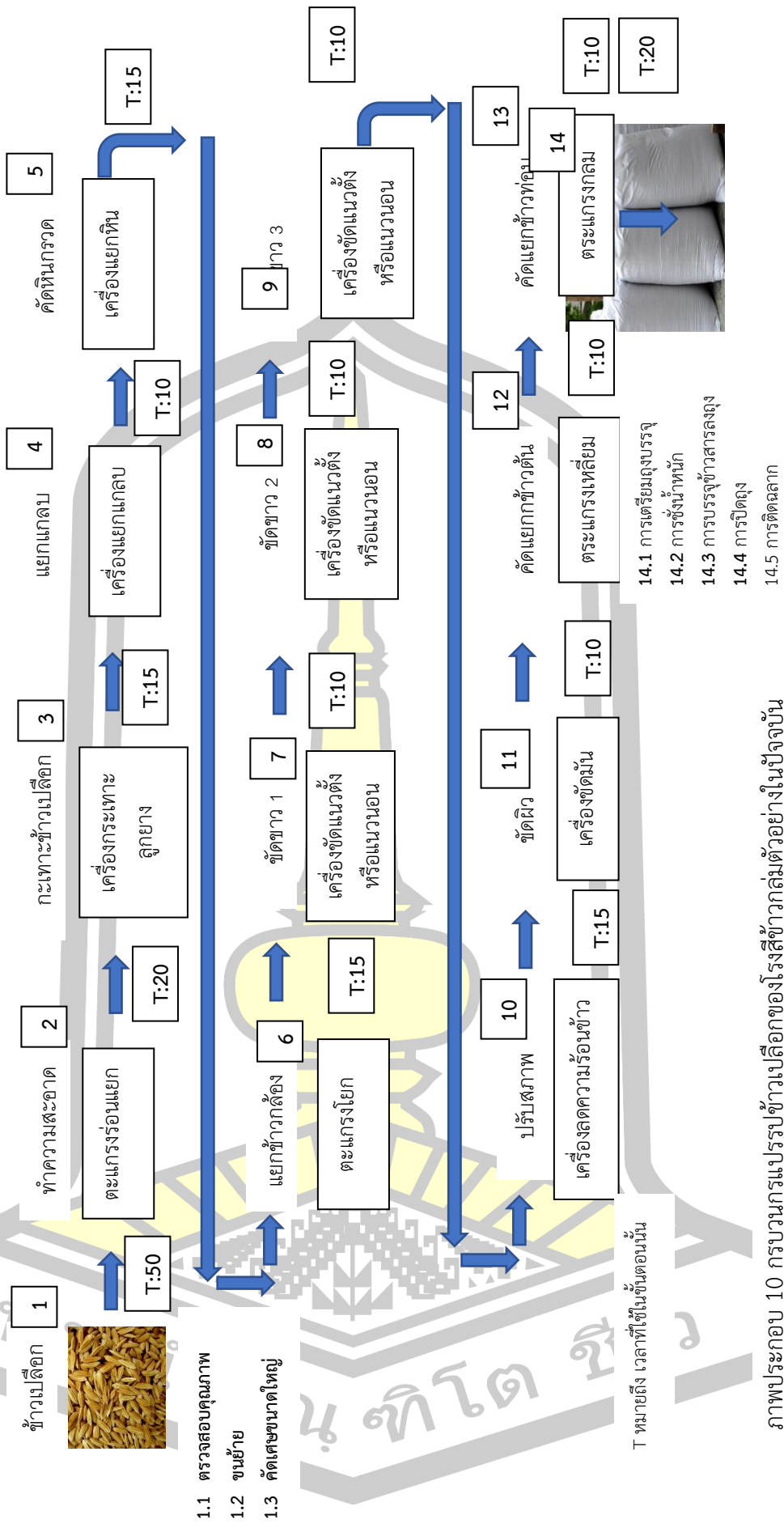
3) การลดความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย ถ้ามีของเสียจากกระบวนการผลิตในปริมาณมากส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงและประสิทธิภาพลดลง ปรับปรุงโดยการตั้งคำถามกับกระบวนการ (5W+1H) จะช่วยลดความสูญเสียจากการผลิตแล้วมีของเสียและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานของโรงสีข้าว

4) การรวมขั้นตอนที่ซ้ำซ้อนเข้าด้วยกัน การกำจัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น การทำให้ง่ายขึ้นกว่าเดิม โดยใช้หลักการ ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) เพื่อลดความสูญเสียเปล่า ที่ไม่สร้างผลตอบแทนหรือประโยชน์ใด ๆ เพิ่มเติมให้กระบวนการ และอาจทำให้การดำเนินงานช้าลงจากที่ควรจะเป็น ส่งผลให้ต้นทุนในการดำเนินงานเพิ่มขึ้นจากความสูญเปล่าเหล่านั้น

5) การวัดประสิทธิภาพการผลิต (Overall Equipment Effectiveness หรือ OEE) คือ การวัดประสิทธิผลโดยรวมของการสีข้าว หรือ ความสามารถของผู้ปฏิบัติงาน รวมถึงการบริหารจัดการได้ดี โดยจะใช้วัดประสิทธิภาพของโรงสีในรูปแบบกระบวนการสีข้าวเดิม และรูปแบบกระบวนการสีข้าวรูปแบบใหม่ที่พัฒนาขึ้นจากแนวคิดลีน (Lenn) เพื่อเปรียบเทียบกัน

พูน ปณ ทิโต ชีเว

ส่วนที่ 3 กระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีกลุ่มตัวอย่างในปัจจุบัน (โรงสีขนาดกลาง)



ภาพประกอบ 10 กระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีตัวอย่างในปัจจุบัน



ภาพประกอบ 11 โรงสีขนาดกลาง มีกำลังการผลิต 40-100 ตันต่อวัน

ผลการวิจัย พบว่ากระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีกลุ่มตัวอย่างในปัจจุบัน (โรงสีขนาดกลาง) มีทั้งหมด 14 ขั้นตอนหลัก รวมเวลาที่ใช้ในการผลิตข้าวสารตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงการบรรจุในถุง ประมาณ 3.40 ชั่วโมง (205 นาที) ซึ่งแต่ละขั้นตอนจะมีเวลาที่ใช้ไม่เท่ากันตามที่ประมาณไว้ ซึ่งสามารถอธิบายกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือก ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมวัตถุดิบและการขนย้ายข้าวเปลือกจากที่เก็บสต็อกมาไว้สำหรับการสีข้าว เริ่มจากการตรวจสอบสต็อกข้าวเปลือก เพื่อให้แน่ใจว่ามีเพียงพอสำหรับการผลิต ตรวจสอบคุณภาพของข้าวเปลือกว่ามีความชื้นและสภาพเหมาะสมสำหรับการสีข้าว ขนย้ายข้าวเปลือก โดยใช้รถบรรทุกหรือเครื่องจักรในการขนย้ายข้าวเปลือกจากที่เก็บสต็อกไปยังพื้นที่ผลิต อาจต้องใช้คนงานในการโหลดและขนย้ายข้าวเปลือก ทำความสะอาดข้าวเปลือกเบื้องต้นเพื่อกำจัดสิ่งสกปรกขนาดใหญ่ เช่น ก้อนหินหรือเศษฟาง

ขั้นตอนที่ 2 การทำความสะอาดข้าวเปลือก เพื่อให้ได้ข้าวสารคุณภาพดีและปราศจากสิ่งเจือปนต่างๆ การกำจัดสิ่งแปลกปลอม การแยกฝุ่นและข้าวลีบ การแยกสิ่งปนเปื้อนเบา การแยกสิ่งปนเปื้อนหนัก การกำจัดก้อนหินและทราย การทำความสะอาดข้าวเปลือกให้ดีจะช่วยลดการสึกหรอของเครื่องจักรในการสีข้าวและทำให้ได้ข้าวสารที่มีคุณภาพสูงขึ้น โดยลดการปนเปื้อนจากสิ่งเจือปนต่างๆ ที่อาจมีอยู่ในข้าวเปลือก



ภาพประกอบ 12 การทำความสะอาดข้าวเปลือก

ขั้นตอนที่ 3 การกะเทาะข้าวเปลือก กระบวนการสีข้าวและการกะเทาะข้าวเปลือกเป็นกระบวนการสำคัญในอุตสาหกรรมการผลิตข้าว เพื่อแปลงข้าวเปลือกให้กลายเป็นข้าวสารที่พร้อมบริโภค มีกระบวนการดังนี้ ข้าวเปลือกจะถูกปรับความชื้นให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม (ประมาณ 14-15%) เพื่อให้การกะเทาะข้าวมีประสิทธิภาพมากขึ้น ข้าวเปลือกจะถูกส่งผ่านเครื่องกะเทาะข้าว ซึ่งส่วนใหญ่จะมีลูกกลิ้งยางหรือแผ่นเหล็กในการกดหรือเสียดสี เพื่อให้เปลือกข้าวแตกออก เปลือกข้าวที่แตกออกจะถูกแยกออกจากเมล็ดข้าวกล้องด้วยเครื่องแยกเปลือกข้าว โดยใช้ลมและการสั่นสะเทือนในการแยก การทำกระบวนการสีข้าวและการกะเทาะข้าวเปลือกอย่างถูกต้องจะช่วยให้ได้ข้าวสารที่มีคุณภาพสูง มีความสะอาด ปราศจากสิ่งปนเปื้อน และมีคุณลักษณะที่สำคัญสำหรับการบริโภค



ภาพประกอบ 13 การใช้เครื่องอบลดความชื้น



ภาพประกอบ 14 การกะเทาะเปลือกข้าว

ขั้นตอนที่ 4 การแยกแกลบ เป็นกระบวนการสำคัญในการผลิตข้าวสารที่มีคุณภาพ โดยการแยกแกลบออกจากเมล็ดข้าวเปลือกและข้าวสารจะทำให้ได้ข้าวที่พร้อมบริโภคและสามารถนำแกลบไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอื่นๆ เครื่องแยกแกลบ (Paddy Separator) จะใช้วิธีการสั่นสะเทือนหรือลมในการแยกแกลบที่หลุดออกจากเมล็ดข้าวกล้อง โดยแกลบจะถูกพัดออกไปและเมล็ดข้าวกล้องจะถูกส่งต่อไปยังขั้นตอนถัดไป



ภาพประกอบ 15 การแยกแกลบ

ขั้นตอนที่ 5 การคัดหินกรวด ในกระบวนการสีข้าวเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการกำจัดสิ่งแปลกปลอม เช่น หิน, กรวด และเศษวัสดุอื่น ๆ ที่อาจปะปนมากับข้าวเปลือก ก่อนที่จะเข้าสู่ขั้นตอนการสีข้าวจริง กระบวนการนี้มีความสำคัญในการรักษาคุณภาพของข้าวและป้องกันความเสียหายของเครื่องจักร



ภาพประกอบ 16 การแยกหิน

ขั้นตอนที่ 6 การแยกข้าวกล้าง การแยกข้าวกล้างในกระบวนการสีข้าว เป็นการแยกข้าวเปลือกออกจากเมล็ดข้าวกล้าง ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญในการผลิตข้าวสาร กระบวนการนี้ช่วยให้ได้ข้าวกล้างที่สะอาดและปราศจากสิ่งเจือปน พร้อมสำหรับการแปรรูปเป็นข้าวสารขาวต่อไป



ภาพประกอบ 17 ตะแกรงโยก

ขั้นตอนที่ 7 การขัดขาว ครั้งที่ 1 ทำเพื่อกำจัดเยื่อหุ้มเมล็ดและจมูกข้าวบางส่วนออกจากข้าวกล้อง การขัดครั้งนี้เป็นขั้นตอนแรกในการแปรรูปข้าวกล้องเป็นข้าวสารขาว และมักจะใช้เครื่องขัดแบบตั้งตรงหรือแนวนอน



ภาพประกอบ 18 การขัดข้าวรอบที่ 1

ขั้นตอนที่ 8 การขัดขาว ครั้งที่ 2 เป็นการขัดเพิ่มเติมเพื่อกำจัดเยื่อหุ้มเมล็ดที่เหลืออยู่ การขัดครั้งที่สองนี้ช่วยให้ข้าวสารขาวมีความขาวและสะอาดมากขึ้น โดยใช้เครื่องขัดแบบเดียวกับครั้งแรก



ภาพประกอบ 19 การขัดข้าวรอบที่ 2

ขั้นตอนที่ 9 การขัดขาว ครั้งที่ 3 เป็นการขัดครั้งสุดท้ายเพื่อให้ข้าวสารขาวมีความขาวและเนียนมากที่สุด ข้าวที่ผ่านการขัดสามครั้งจะมีคุณภาพสูงสุดและพร้อมสำหรับการบริโภค



ภาพประกอบ 20 การคัดแยกข้าวต้น

ขั้นตอนที่ 10 การปรับสภาพ ในกระบวนการขัดสีข้าว ข้าวสารจะมีความร้อนสูงขึ้น เนื่องจากการเสียดสีระหว่างเมล็ดข้าวกับเครื่องขัด ซึ่งการลดความร้อนจะช่วยทำให้ข้าวสารเย็นลง ความร้อนสูงอาจทำให้เมล็ดข้าวแตกหักหรือเกิดความเสียหายได้ การลดความร้อนจึงช่วยรักษาคุณภาพของข้าวสาร ข้าวสารที่มีอุณหภูมิสูงอาจเกิดความชื้นและเชื้อราได้ง่าย การลดความร้อนช่วยลดความชื้นและป้องกันการเกิดเชื้อรา ทำให้ข้าวสารมีอายุการเก็บรักษานานขึ้น และข้าวสารที่เย็นลงจะมีความคงตัวและคุณภาพที่ดีขึ้น ทำให้ข้าวสารมีลักษณะที่ดีขึ้นทั้งในด้านสีและเนื้อสัมผัส

ขั้นตอนที่ 11 การขัดผิว วัตถุประสงค์ของการขัดผิวในกระบวนการสีข้าว ช่วยกำจัดรำข้าวที่เกาะติดอยู่บนเมล็ดข้าวเปลือกออก เพื่อให้ข้าวสารมีสีขาวสะอาดและมีความเงางาม ข้าวที่ผ่านการขัดผิวจะมีลักษณะที่ดีขึ้น ทั้งในด้านของสีและเนื้อสัมผัส ทำให้ข้าวสารดูน่ารับประทานมากขึ้น และช่วยลดปริมาณของรำข้าวที่เป็นแหล่งของความชื้นและเชื้อรา ซึ่งสามารถทำให้ข้าวสารมีอายุการเก็บรักษานานขึ้น

ขั้นตอนที่ 12 การคัดแยกข้าวต้น ช่วยให้ได้ข้าวสารที่มีขนาดและรูปร่างที่สม่ำเสมอ ซึ่งส่งผลให้ข้าวสารมีคุณภาพสูงขึ้นและเป็นที่ต้องการของตลาด ข้าวสารที่ผ่านการคัดแยกจะมีลักษณะที่ดีขึ้น ทั้งในด้านของความขาว ความเงางาม และการไม่มีสิ่งเจือปน และข้าวสารที่มีคุณภาพดีและขนาดที่สม่ำเสมอจะมีราคาสูงขึ้นในตลาด ทำให้เพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับผู้ผลิต

ขั้นตอนที่ 13 การคัดแยกข้าวท่อน การคัดแยกข้าวท่อนในกระบวนการสีข้าวมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มคุณภาพและมูลค่าของข้าวสาร โดยแยกข้าวท่อนที่เป็นข้าวหักออกจากข้าวสารที่มีคุณภาพดี ช่วยให้ได้ข้าวสารที่มีคุณภาพสูง ขนาดสม่ำเสมอ และปราศจากข้าวหัก ซึ่งทำให้ข้าวสารดูน่ารับประทานและมีคุณภาพที่ดีขึ้น ข้าวสารที่ไม่มีข้าวหักจะมีราคาสูงขึ้นในตลาด ทำให้เพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับผู้ผลิต ขณะที่ข้าวท่อนที่แยกออกสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ ได้ เช่น อุตสาหกรรมการผลิตแป้งข้าว และข้าวสารที่แยกข้าวท่อนออกจะมีลักษณะภายนอกที่ดีกว่า ซึ่งเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค

ขั้นตอนที่ 14 การบรรจุ โดยมีขั้นตอนย่อย ได้แก่ การเตรียมถุงบรรจุ การชั่งน้ำหนัก การบรรจุข้าวสารลงถุง การปิดถุง และการติดฉลาก ซึ่งมีความสำคัญในการจัดเตรียมและส่งมอบข้าวสารที่ผ่านการสีและคัดแยกเรียบร้อยแล้วให้ถึงมือลูกค้าอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย ช่วยป้องกันข้าวสารจากการปนเปื้อน ฝุ่นละออง ความชื้น และแมลง ซึ่งสามารถทำให้คุณภาพของข้าวสารคงที่และมีอายุการเก็บรักษานานขึ้น การบรรจุถุงทำให้ข้าวสารสามารถขนส่งและจัดเก็บได้สะดวกและเป็นระเบียบ ป้องกันการสูญเสียวหรือเสียหายระหว่างการขนส่ง ช่วยให้สามารถกำหนดปริมาณข้าวสารที่ชัดเจนตามที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งอาจเป็นถุงขนาดต่าง ๆ เช่น 1 กิโลกรัม 5 กิโลกรัม หรือ 50 กิโลกรัม การบรรจุถุงที่มีการพิมพ์โลโก้แบรนด์และข้อมูลสินค้า ช่วยในการสร้างภาพลักษณ์ของสินค้าและให้ข้อมูลที่จำเป็นแก่ลูกค้าการใช้แนวคิดลีน (Lean) ในกระบวนการสีข้าวช่วยให้โรงสีข้าวสามารถปรับปรุงกระบวนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ได้ข้าวสารที่มีคุณภาพสูง ลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า ในแนวคิดลีน (Lean) การวิเคราะห์และแบ่งแยกกิจกรรมในกระบวนการผลิตเป็นสิ่งสำคัญในการปรับปรุงประสิทธิภาพและลดของเสีย กิจกรรมต่าง ๆ ถูกจำแนกเป็น 3 ประเภทหลัก ได้แก่ กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็น (Non-Value Added but Necessary, NVAN) กิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (Value-Added, VA) และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (Non-Value Added, NVA) ซึ่งแต่ละประเภทมีความหมายและความสำคัญแตกต่างกัน จากการวิจัยสามารถสรุป กระบวนการสีข้าวตามแนวคิดลีน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1. การเตรียมวัตถุดิบและการขนย้ายข้าวเปลือกจากที่เก็บสต็อกมาไว้สำหรับการสีข้าว ไม่เพิ่มมูลค่าให้กับข้าวโดยตรง (ไม่ทำให้ข้าวเปลือกกลายเป็นข้าวสาร) แต่เป็นกิจกรรมที่จำเป็นต้องทำเพื่อให้ได้ข้าวสารที่มีคุณภาพ ป้องกันเครื่องจักรเสียหายจากเศษหิน ดิน ฟางขนาดใหญ่ สามารถแบ่งเป็นกิจกรรมตามแนวคิดลีนได้ดังนี้ การตรวจสอบคุณภาพของข้าวเปลือก (เพื่อให้แน่ใจว่าได้ข้าวคุณภาพดี) Value-Added Activities (VA): การขนย้ายข้าวเปลือก (ถ้ามีการขนย้ายมากเกินไปหรือไม่มีประสิทธิภาพ) การทำความสะอาดเบื้องต้น (ถ้าทำในขั้นตอนที่ไม่จำเป็น) Non-Value-Added Activities (NVA): การขนย้ายข้าวเปลือกจากที่เก็บสต็อกไปยังพื้นที่ผลิต (ถ้าไม่มีวิธีที่ดีกว่านี้)

การจัดเก็บในพื้นที่ผลิต (เพื่อให้ข้าวเปลือกพร้อมสำหรับการสีข้าว) Non-Value-Added but Necessary (NVAN)

ขั้นตอนที่ 2. การทำความสะอาดข้าวเปลือก การทำความสะอาดข้าวเปลือก ไม่เพิ่มมูลค่าให้กับข้าวโดยตรง (ไม่ทำให้ข้าวเปลือกกลายเป็นข้าวสาร) แต่เป็นกิจกรรมที่จำเป็นต้องทำเพื่อให้กระบวนการสีข้าวดำเนินไปได้อย่างราบรื่นและมีคุณภาพ การไม่ทำความสะอาดข้าวเปลือกจะทำให้เครื่องจักรเสียหายหรือทำให้คุณภาพของข้าวลดลง ดังนั้นกิจกรรมนี้จึงจำเป็นต้องมีในกระบวนการผลิตข้าว Necessary Non-Value-Adding (NVAN)

ขั้นตอนที่ 3. การกะเทาะข้าวเปลือก การกะเทาะข้าวเปลือกเป็นกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ตามมุมมองของลูกค้า เพราะเป็นการเปลี่ยนข้าวเปลือกให้เป็นข้าวกล้องหรือข้าวสารที่สามารถบริโภคได้ ดังนั้นจึงถือว่าเป็นกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (Value-Adding) (VA)

ขั้นตอนที่ 4. การแยกแกลบ การแยกแกลบไม่เพิ่มมูลค่าให้กับข้าวสารโดยตรง (ไม่ทำให้ข้าวเปลือกกลายเป็นข้าวสาร) แต่เป็นกิจกรรมที่จำเป็นต้องทำเพื่อให้ข้าวสารมีคุณภาพและปราศจากสิ่งเจือปน การแยกแกลบออกจากเมล็ดข้าวจึงเป็นกิจกรรมที่จำเป็นต้องมีในกระบวนการผลิตข้าวสาร Necessary Non-Value-Adding (NVAN)

ขั้นตอนที่ 5. การคัดหินกรวด แม้ว่าการคัดหินกรวดจะไม่เพิ่มมูลค่าให้กับข้าวโดยตรง (ไม่ทำให้ข้าวเปลือกกลายเป็นข้าวสาร) แต่เป็นกิจกรรมที่จำเป็นต้องทำเพื่อให้กระบวนการสีข้าวดำเนินไปได้อย่างราบรื่นและมีคุณภาพ การไม่คัดแยกหินกรวดออกอาจทำให้เครื่องจักรเสียหายหรือทำให้คุณภาพของข้าวลดลง ดังนั้นกิจกรรมนี้จึงจำเป็นต้องมีในกระบวนการผลิตข้าว Necessary Non-Value-Adding (NVAN)

ขั้นตอนที่ 6. การแยกข้าวกล้อง การแยกข้าวกล้องเป็นกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ตามมุมมองของลูกค้า เพราะเป็นการเปลี่ยนข้าวเปลือกให้กลายเป็นข้าวกล้องที่สามารถนำไปแปรรูปต่อเป็นข้าวสารขาวที่บริโภคได้ ดังนั้นจึงถือว่าเป็นกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (Value-Adding) (VA)

ขั้นตอนที่ 7. การขัดขาว ครั้งที่ 1 การขัดขาวข้าวเป็นกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ เพราะเป็นการเปลี่ยนข้าวกล้องให้เป็นข้าวสารขาวที่มีคุณภาพสูง Value-Adding (VA)

ขั้นตอนที่ 8. การขัดขาว ครั้งที่ 2 หากมีการขัดขาวที่ซ้ำซ้อนหรือเกินความจำเป็น ซึ่งไม่ได้เพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ กิจกรรมนี้ถือเป็น NVA และควรพิจารณาลดหรือกำจัด Non-Value-Adding (NVA)

ขั้นตอนที่ 9. การขัดขาว ครั้งที่ 3 การขัดขาวบางครั้งอาจจำเป็นต้องทำเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตรงตามมาตรฐานคุณภาพของตลาด แม้ว่าอาจจะไม่ได้เพิ่มมูลค่าโดยตรง แต่เป็นสิ่งที่จำเป็นต้องทำ Necessary Non-Value-Adding (NVAN)

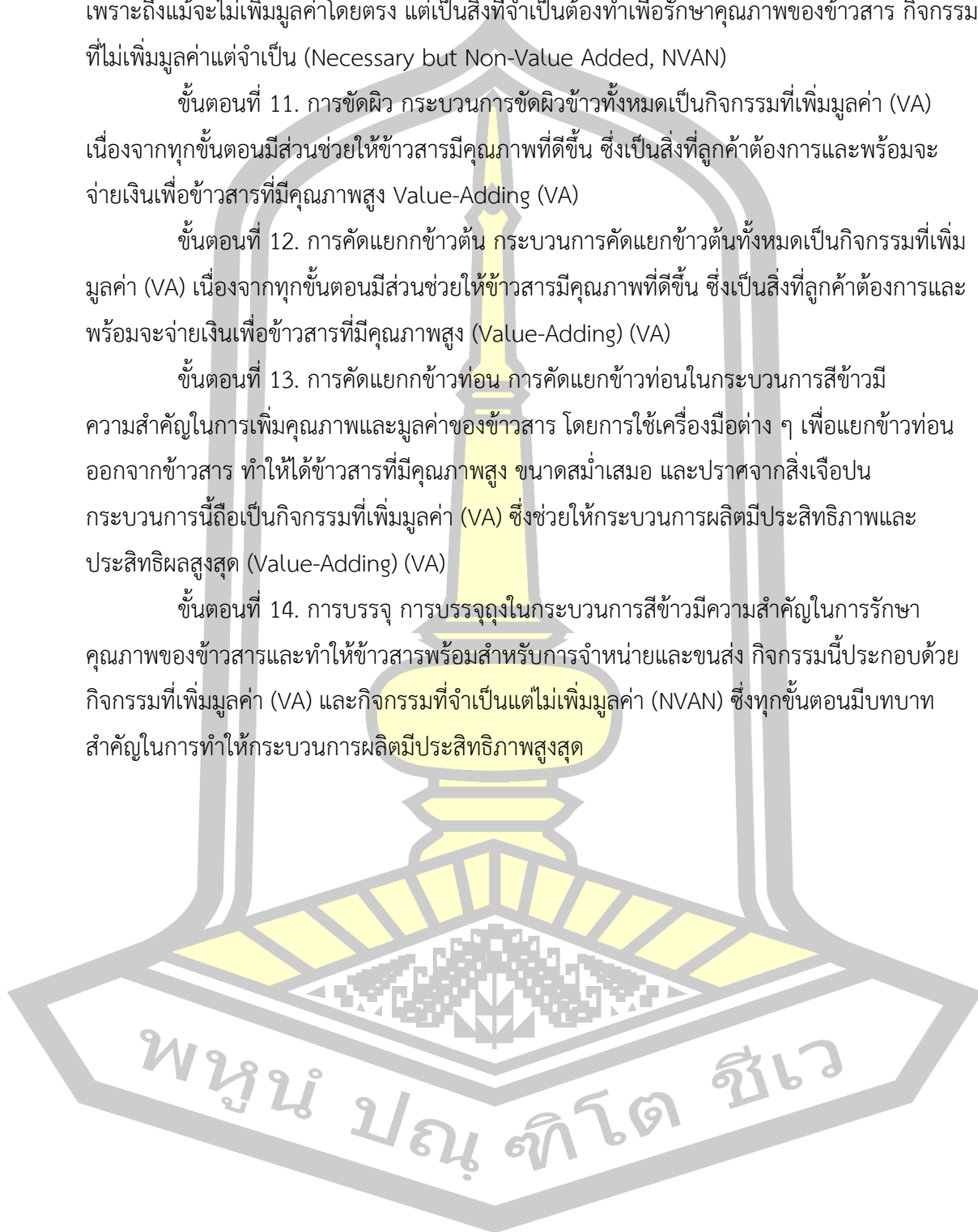
ขั้นตอนที่ 10. การปรับสภาพ การพักข้าวเปลือกถือเป็นกิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เพิ่มมูลค่า เพราะถึงแม้จะไม่เพิ่มมูลค่าโดยตรง แต่เป็นสิ่งที่จำเป็นต้องทำเพื่อรักษาคุณภาพของข้าวสาร กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็น (Necessary but Non-Value Added, NVAN)

ขั้นตอนที่ 11. การขัดผิว กระบวนการขัดผิวข้าวทั้งหมดเป็นกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (VA) เนื่องจากทุกขั้นตอนมีส่วนช่วยให้ข้าวสารมีคุณภาพที่ดีขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งที่ลูกค้าต้องการและพร้อมจะจ่ายเงินเพื่อข้าวสารที่มีคุณภาพสูง Value-Adding (VA)

ขั้นตอนที่ 12. การคัดแยกกข้าวตัน กระบวนการคัดแยกข้าวตันทั้งหมดเป็นกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (VA) เนื่องจากทุกขั้นตอนมีส่วนช่วยให้ข้าวสารมีคุณภาพที่ดีขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งที่ลูกค้าต้องการและพร้อมจะจ่ายเงินเพื่อข้าวสารที่มีคุณภาพสูง (Value-Adding) (VA)

ขั้นตอนที่ 13. การคัดแยกกข้าวท่อน การคัดแยกข้าวท่อนในกระบวนการสีข้าวมีความสำคัญในการเพิ่มคุณภาพและมูลค่าของข้าวสาร โดยการใช้เครื่องมือต่าง ๆ เพื่อแยกข้าวท่อนออกจากข้าวสาร ทำให้ได้ข้าวสารที่มีคุณภาพสูง ขนาดสม่ำเสมอ และปราศจากสิ่งเจือปน กระบวนการนี้ถือเป็นกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (VA) ซึ่งช่วยให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด (Value-Adding) (VA)

ขั้นตอนที่ 14. การบรรจุ การบรรจุถุงในกระบวนการสีข้าวมีความสำคัญในการรักษาคุณภาพของข้าวสารและทำให้ข้าวสารพร้อมสำหรับการจำหน่ายและขนส่ง กิจกรรมนี้ประกอบด้วยกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (VA) และกิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เพิ่มมูลค่า (NVAN) ซึ่งทุกขั้นตอนมีบทบาทสำคัญในการทำให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพสูงสุด



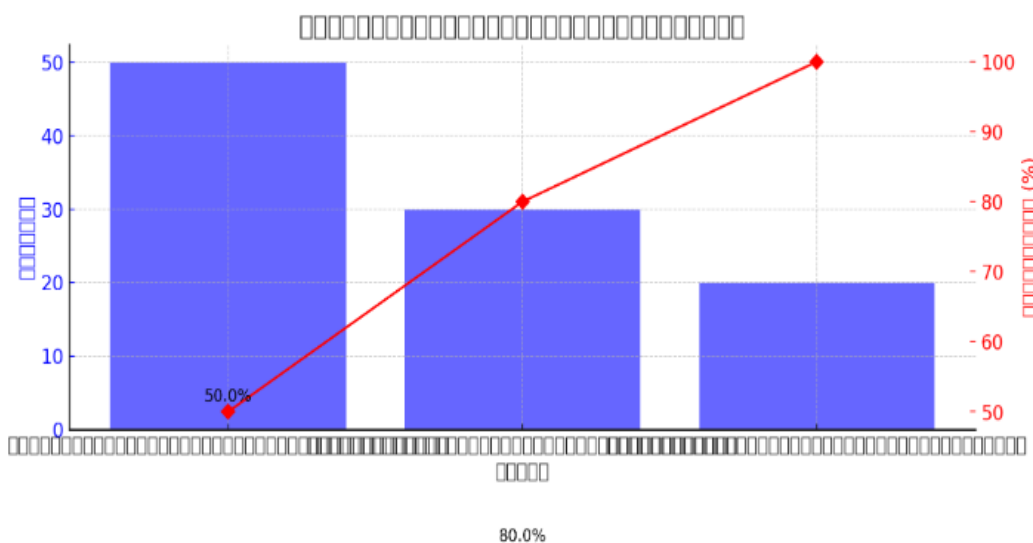
ตาราง 33 สรุปขั้นตอนกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็นในกระบวนการ (NVAN) กิจกรรมเพิ่มมูลค่า (VA) และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (NVA) ตามแนวคิดลีน (Lean)

ขั้นตอน ที่	คำอธิบาย	NVAN	VA	NVA
1	การเตรียมวัตถุดิบและการขนย้ายข้าวเปลือก	✓		
	การตรวจสอบคุณภาพของข้าวเปลือก		✓	
	การขนย้ายข้าวเปลือก			✓
	การทำความสะอาดเบื้องต้น			✓
2	การทำความสะอาดข้าวเปลือก	✓		
3	การกะเทาะข้าวเปลือก		✓	
4	การแยกแกลบ	✓		
5	การคัดหินกรวด	✓		
6	การแยกข้าวกล้อง		✓	
7	การขัดขาว ครั้งที่ 1		✓	
8	การขัดขาว ครั้งที่ 2			✓
9	การขัดขาว ครั้งที่ 3	✓		
10	การปรับสภาพ	✓		
11	การขัดผิว			✓
12	การคัดแยกกข้าวตัน		✓	
13	การคัดแยกกข้าวท่อน		✓	
14	การบรรจุ		✓	
	- การเตรียมถุงบรรจุ	✓		
	- การชั่งน้ำหนัก		✓	
	- การบรรจุข้าวสารลงถุง		✓	
	- การปิดถุง		✓	
	- การติดฉลาก	✓		

4.1 การจัดลำดับข้อบกพร่องด้วยเทคนิคพาเรโต

การวิเคราะห์สภาพปัญหาและความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตหลัก ความสูญเสีย 7 ประการ (7 Waste) ด้วยวิธีวิจัยเชิงปริมาณ การเก็บแบบสอบถาม และด้วยวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ การสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างพบว่า เกิดความสูญเสียที่ต้องดำเนินการแก้ไข 3 ประการ ได้แก่ การลดความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป การลดความสูญเสียเนื่องจากเก็บวัสดุคงคลัง การลดความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย และ การลดความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย จึงได้นำเทคนิคการวิเคราะห์ด้วยพาเรโต (Pareto Chart) มาใช้ในกระบวนการสีข้าว เพื่อระบุข้อบกพร่อง

เก็บข้อมูลและจัดลำดับ: สร้างกราฟพาเรโต้: และวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา: ซึ่งการใช้พาเรโต้ในกระบวนการสี่ข้าวช่วยให้การบริหารจัดการและการปรับปรุงกระบวนการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ช่วยลดปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยและมีผลกระทบสูง ทำให้กระบวนการผลิตข้าวสารมีคุณภาพและประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



กราฟที่ 1 แสดงสัดส่วนปัญหาในโรงสีข้าว

จากกราฟที่ 1 มีการจัดลำดับจากปัญหาที่มีผลกระทบมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด ดังนี้

- 1) การลดความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป ร้อยละ 50
- 2) การลดความสูญเสียเนื่องจากเก็บวัสดุคงคลัง ร้อยละ 30
- 3) การลดความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย ร้อยละ 20

การวิเคราะห์และวางแผนการแก้ไขปัญหา

1. การลดความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป ปัญหานี้เกิดจากการผลิตที่เกินความต้องการของตลาดหรือการคาดการณ์ที่ไม่ถูกต้อง **แนวทางการแก้ไข**ควรมีการปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตให้แม่นยำยิ่งขึ้น ใช้ระบบการวางแผนและการจัดการวัสดุ (MRP) เพื่อช่วยในการคาดการณ์ความต้องการ ฝึกอบรมพนักงานในเรื่องของการบริหารจัดการการผลิตและการคาดการณ์

2. การลดความสูญเสียเนื่องจากเก็บวัสดุคงคลัง ปัญหานี้เกิดจากการเก็บสต็อกวัสดุที่มากเกินไปทำให้เกิดการเสื่อมสภาพหรือสูญหาย **แนวทางการแก้ไข:** ควรมีการปรับปรุงระบบการจัดการสต็อกและการหมุนเวียนสต็อก ใช้เทคนิค Just-In-Time (JIT) เพื่อลดการเก็บสต็อกมากเกินไป และตรวจสอบและติดตามสต็อกอย่างสม่ำเสมอเพื่อป้องกันการเสื่อมสภาพหรือสูญหาย

3. การลดความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย ปัญหานี้เกิดจากการผลิตที่ไม่ตรงตามมาตรฐานหรือการควบคุมคุณภาพที่ไม่เพียงพอ **แนวทางการแก้ไข:** ควรมีการปรับปรุงกระบวนการควบคุมคุณภาพและการตรวจสอบในทุกขั้นตอนการผลิต ใช้เทคนิค Six Sigma เพื่อลดความผิดพลาดและของเสียในการผลิต และฝึกอบรมพนักงานในเรื่องของการควบคุมคุณภาพและการตรวจสอบ

การใช้กราฟพาเรโตจะช่วยให้เห็นปัญหาที่มีผลกระทบมากที่สุดและจัดลำดับความสำคัญของการแก้ไขปัญหาได้อย่างชัดเจน ทำให้การบริหารจัดการและการปรับปรุงกระบวนการผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 การลดความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไปด้วยเทคนิค Why-why analysis

จากการวิเคราะห์สภาพปัญหาและความสูญเสียเปล่า โดยนำเทคนิคการวิเคราะห์ด้วยพาเรโต (Pareto Chart) มาทำกราฟที่ระบุถึงสัดส่วนของปัญหา พบว่า การลดความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป ร้อยละ 50 เป็นปัญหาที่มี ร้อยละของปัญหาสูงที่สุด จึงได้นำมาวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Why-Why Analysis จะช่วยให้เข้าใจถึงสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา และสามารถพัฒนามาตรการแก้ไขที่เหมาะสมเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตในโรงสีข้าวได้ ในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในระบบ คน เครื่องจักร วัตถุดิบ และวิธีการ ช่วยให้การแก้ไขปัญหามีประสิทธิภาพและเป็นระบบ ทำให้องค์กรสามารถพัฒนากระบวนการทำงานและเพิ่มประสิทธิภาพได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นหลักการพื้นฐานของการวิเคราะห์ที่สามารถครอบคลุมทุกแง่มุมของปัญหาได้ ดังนี้

1) คน (People) การวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวกับคนสามารถช่วยระบุสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับพนักงานหรือบุคลากรที่ทำงานในกระบวนการผลิต เช่น การฝึกอบรมไม่เพียงพอ, ขาดความรู้หรือทักษะ, การสื่อสารที่ไม่ดี, หรือการจัดการที่ไม่เหมาะสม การระบุและแก้ไขปัญหเหล่านี้สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและลดข้อผิดพลาดในการทำงานได้

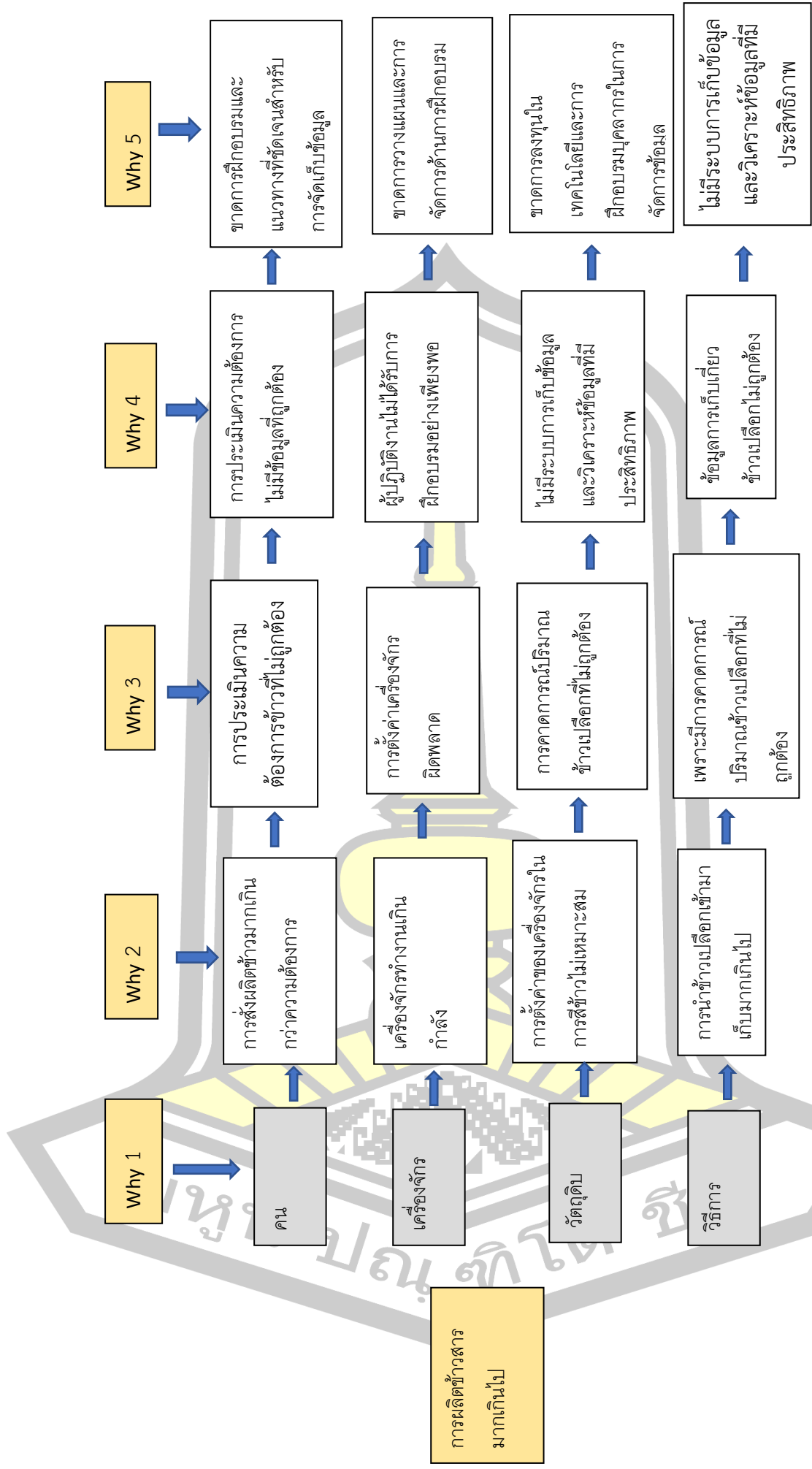
2) เครื่องจักร (Machines) การวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวกับเครื่องจักรสามารถช่วยระบุสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของเครื่องจักร เช่น การตั้งค่าที่ไม่ถูกต้อง, การบำรุงรักษาไม่เพียงพอ, หรือเครื่องจักรชำรุด การระบุและแก้ไขปัญหเหล่านี้สามารถช่วยลดความสูญเสียและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้

3) วัสดุ (Materials) การวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวกับวัสดุสามารถช่วยระบุสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพหรือปริมาณของวัสดุ เช่น วัสดุคุณภาพต่ำ, การจัดเก็บไม่ถูกต้อง, หรือการคาดการณ์ปริมาณที่ไม่ถูกต้อง การระบุและแก้ไขปัญหาล่าช้าสามารถช่วยลดของเสียและเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้

4) วิธีการ (Methods) การวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวกับวิธีการสามารถช่วยระบุสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการหรือขั้นตอนการทำงาน เช่น กระบวนการที่ไม่มีประสิทธิภาพ, การดำเนินงานที่ผิดพลาด, หรือการขาดมาตรฐานในการทำงาน การระบุและแก้ไขปัญหาล่าช้าสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและลดข้อผิดพลาดในการทำงานได้

เหตุผลที่ใช้ Why-Why Analysis ในระบบ คน เครื่องจักร วัสดุ วิธีการ เพราะครอบคลุมทุกแง่มุม การวิเคราะห์ใน 4 ปัจจัยหลักนี้ช่วยให้การวิเคราะห์ครอบคลุมทุกแง่มุมที่เป็นไปได้ของปัญหา ทำให้สามารถระบุสาเหตุที่แท้จริงได้อย่างครบถ้วน เข้าใจง่าย การใช้ Why-Why Analysis เป็นการถามคำถามซ้ำๆ ทำให้สามารถเจาะลึกถึงสาเหตุที่แท้จริงได้ง่าย และช่วยให้การแก้ไขปัญหาเป็นระบบและมีเหตุผล และประยุกต์ใช้ได้หลากหลาย: สามารถใช้ได้กับทุกประเภทของปัญหาในองค์กรหรือกระบวนการผลิต ไม่ว่าจะเป็นปัญหาด้านการบริหารจัดการ การผลิต หรือการบริการ





ภาพประกอบ 21 การวิเคราะห์ Why-Why Analysis ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไปของโรงสีข้าว

จากแผนภาพ Why-Why Analysis สามารถค้นหาสาเหตุที่มีผลกระทบต่อกระบวนการผลิต ซึ่งเกิดจาก 4 M คือ คน เครื่องจักร วัสดุ และวิธีการ ทั้งนี้ เนื่องจากสาเหตุที่ค้นพบในกระบวนการ เกิดจาก การสั่งผลิตเข้ามาเกินกว่าความต้องการ เครื่องจักรทำงานเกินกำลัง การตั้งค่าของเครื่องจักรในการสีข้าวไม่เหมาะสม และการนำข้าวเปลือกเข้ามามากเกินไป จึงทำให้มีข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ซึ่งมีผลการวิเคราะห์และแนวทางการปรับปรุง แก้ไข ดังนี้

จากการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและแนวทางการปรับปรุงแก้ไขด้วยเทคนิค (Why-why analysis) ในกระบวนการสีข้าว สามารถสรุปได้ ดังต่อไปนี้

ตาราง 34 การวิเคราะห์ Why-why analysis ในกระบวนการสีข้าว

ปัญหา	สภาพปัญหา	แนวทางแก้ไขปรับปรุง
คน (People)	<ul style="list-style-type: none"> - การสั่งผลิตเข้ามาเกินกว่าความต้องการ - การประเมินความต้องการข้าวที่ไม่ถูกต้อง - การประเมินความต้องการไม่มีข้อมูลที่ถูกต้อง - ขาดการฝึกอบรมและแนวทางที่ชัดเจนสำหรับการจัดเก็บข้อมูล 	<ul style="list-style-type: none"> - จัดการฝึกอบรมเพื่อเพิ่มทักษะในการจัดเก็บข้อมูลและการประเมินความต้องการของตลาด - สร้างระบบที่มีประสิทธิภาพสำหรับการเก็บข้อมูลตลาดอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง - สร้างแนวทางและวิธีการประเมินความต้องการที่ชัดเจนและแม่นยำ และตรวจสอบข้อมูลตลาดอย่างสม่ำเสมอ - จัดให้มีการตรวจสอบและปรับปรุงข้อมูลตลาดอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้มีข้อมูลที่ทันสมัยและถูกต้อง

พหุ ประสิทธิภาพ

ตาราง 34 การวิเคราะห์ Why-why analysis ในกระบวนการสีข้าว (ต่อ)

ปัญหา	สภาพปัญหา	แนวทางแก้ไขปรับปรุง
เครื่องจักร (Machines)	<ul style="list-style-type: none"> - เครื่องจักรทำงานเกินกำลัง - การตั้งค่าเครื่องจักรผิดพลาด - ผู้ปฏิบัติงานไม่ได้รับการฝึกอบรมอย่างเพียงพอ - ขาดการวางแผนและการจัดการด้านการฝึกอบรม 	<ul style="list-style-type: none"> - พัฒนาโปรแกรมการฝึกอบรมสำหรับผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการตั้งค่าและการใช้เครื่องจักรอย่างถูกต้อง - ตรวจสอบและปรับปรุงการตั้งค่าเครื่องจักรให้เหมาะสมกับความต้องการในการผลิต - จัดให้มีการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอเพื่อป้องกันการทำงานเกินกำลัง - วางแผนและจัดการด้านการฝึกอบรมให้มีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับความต้องการของโรงสี
วัตถุดิบ (Materials)	<ul style="list-style-type: none"> - การตั้งค่าของเครื่องจักรในการสีข้าวไม่เหมาะสม - การคาดการณ์ปริมาณข้าวเปลือกที่ไม่ถูกต้อง - ไม่มีระบบการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ - ขาดการลงทุนในเทคโนโลยีและการฝึกอบรมบุคลากรในการจัดการข้อมูล 	<ul style="list-style-type: none"> - ลงทุนในเทคโนโลยีที่สามารถเก็บข้อมูลการเก็บเกี่ยวข้าวเปลือกได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ - จัดฝึกอบรมเพื่อเพิ่มทักษะในการจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลการเก็บเกี่ยวข้าวเปลือก - ปรับปรุงกระบวนการคาดการณ์ ใช้ข้อมูลที่ได้รับการวิเคราะห์อย่างถูกต้องในการคาดการณ์ปริมาณข้าวเปลือกที่ต้องการในแต่ละช่วงเวลา - ตรวจสอบและปรับปรุงข้อมูลการเก็บเกี่ยวข้าวเปลือกอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและทันสมัย

ตาราง 34 การวิเคราะห์ Why-why analysis ในกระบวนการสีข้าว (ต่อ)

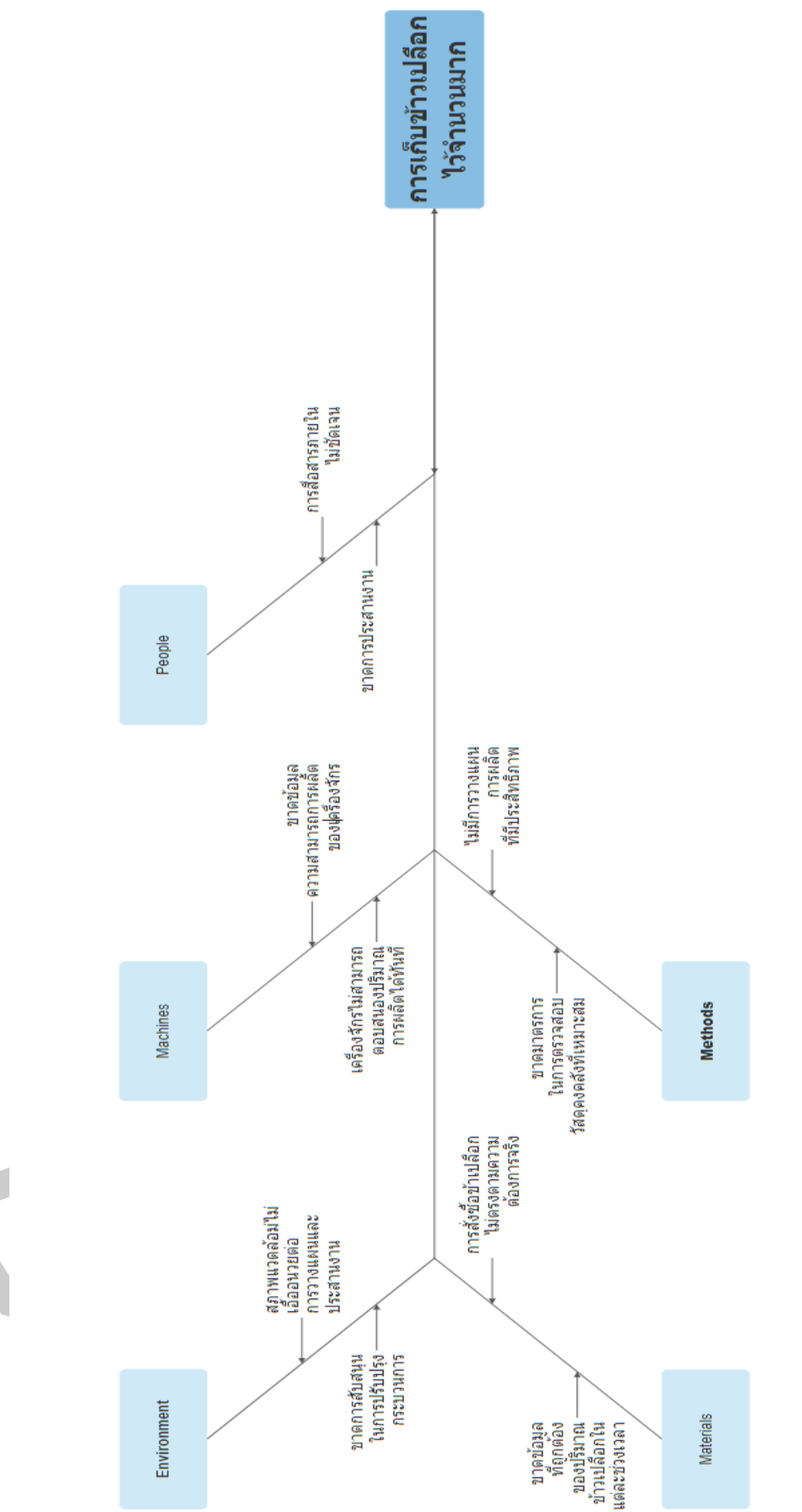
ปัญหา	สภาพปัญหา	แนวทางแก้ไขปรับปรุง
วิธีการ (Methods)	<ul style="list-style-type: none"> - การนำข้าวเปลือกเข้ามาเก็บมากเกินไป เพราะมีการคาดการณ์ปริมาณข้าวเปลือกที่ไม่ถูกต้อง - ข้อมูลการเก็บเกี่ยวข้าวเปลือกไม่ถูกต้อง - ไม่มีระบบการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ 	<ul style="list-style-type: none"> - สร้างระบบการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอ - ตรวจสอบและปรับปรุงการตั้งค่าเครื่องจักรให้เหมาะสมกับความต้องการในการผลิต - วางแผนและดำเนินการบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างมีประสิทธิภาพและสม่ำเสมอ - จัดฝึกอบรมสำหรับพนักงานในเรื่องการตั้งค่าและการบำรุงรักษาเครื่องจักร

4.3 การลดความสูญเสียเนื่องจากเก็บวัสดุคงคลัง ด้วยแผนผังแสดงเหตุและผล

(Fishbone diagram)

จากการวิเคราะห์สภาพปัญหาและความสูญเสียเปล่า โดยนำเทคนิคการวิเคราะห์ด้วยพาเรโต (Pareto Chart) มาทำกราฟที่ระบุถึงสัดส่วนของปัญหา พบว่า ความสูญเสียเนื่องจากเก็บวัสดุคงคลัง ร้อยละ 30 เป็นปัญหาที่มี ร้อยละของปัญหารองลงมา จึงได้นำมาวิเคราะห์ด้วยแผนผังแสดงเหตุและผล (Fishbone diagram) แสดงความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบระหว่างสาเหตุหลาย ๆ สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ส่งผลกระทบต่อให้เกิดปัญหาหนึ่งปัญหา โดยจะใช้เมื่อต้องการจะวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่แท้จริง เพื่อนำไปสู่แนวทางการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องการปรับปรุงกระบวนการสีข้าวของโรงสี เพื่อลดความสูญเสียจากการเก็บวัสดุคงคลังเนื่องจากการขาดการวางแผนและการประสานงานที่ดี สามารถทำได้โดยการวิเคราะห์ด้วยแผนผังแสดงเหตุและผล (Fishbone Diagram) หรือ Ishikawa Diagram ซึ่งจะช่วยระบุสาเหตุหลักๆ ของปัญหา และพัฒนามาตรการแก้ไขที่เหมาะสม ดังต่อไปนี้

พูน ปรุ ทิโต ชเว



ภาพประกอบ 22 การวิเคราะห์แผนผังแสดงเหตุและผล (Fishbone diagram) ความสูญเสียเนื่องจากเก็บวัสดุคงคลัง

ปัญหาหลักของหัวปลา คือ เกิดความสูญเสียเนื่องจากเก็บวัสดุคงคลัง การเก็บข้าวเปลือกไว้จำนวนมากเกินไป จากการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาในส่วนของก้างปลา สามารถแบ่งได้ดังนี้

- 1) คน (People) การสื่อสารภายในทีมไม่ชัดเจนขาดการประสานงานระหว่างฝ่ายจัดซื้อและฝ่ายผลิต
- 2) เครื่องจักร (Machines) ขาดข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการผลิตของเครื่องจักรเครื่องจักรไม่สามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในปริมาณการผลิตได้ทันที
- 3) วัตถุดิบ (Materials) การสั่งซื้อข้าวเปลือกที่ไม่ตรงตามความต้องการจริง ขาดข้อมูลที่ต้องเกี่ยวกับปริมาณข้าวเปลือกที่จำเป็นในแต่ละช่วงเวลา
- 4) วิธีการ (Methods) ไม่มีระบบการวางแผนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ ขาดมาตรการในการตรวจสอบปริมาณวัสดุคงคลังที่เหมาะสม

5) สิ่งแวดล้อม (Environment) สภาพแวดล้อมการทำงานที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการวางแผนและการประสานงานขาดการสนับสนุนจากผู้บริหารในการปรับปรุงกระบวนการ

จากแผนผังก้างปลาข้างต้น พบว่าสาเหตุที่เป็นไปได้ของความสูญเสียเนื่องจากเก็บวัสดุคงคลัง ผ่านกระบวนการสี่ข้าว เกิดจาก 5 ปัจจัย ดังกล่าวข้างต้น จึงทำการศึกษาวิธีการทำงานในกระบวนการผลิตข้าวสารและทำการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงาน ดังต่อไปนี้

- 1) คน (People) จัดทำโปรแกรมการฝึกอบรมเกี่ยวกับการวางแผนและการประสานงานสำหรับพนักงาน พัฒนาการสื่อสารภายในทีมให้ชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากขึ้น และสร้างระบบการประสานงานระหว่างฝ่ายจัดซื้อและฝ่ายผลิต
- 2) เครื่องจักร (Machines) พัฒนาระบบการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการผลิตของเครื่องจักร ปรับปรุงเครื่องจักรให้สามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในปริมาณการผลิตได้ทันที
- 3) วัตถุดิบ (Materials) ปรับปรุงการคาดการณ์ปริมาณข้าวเปลือกที่ต้องการในแต่ละช่วงเวลาและใช้ข้อมูลที่ต้องการในการสั่งซื้อข้าวเปลือก
- 4) วิธีการ (Methods) พัฒนาระบบการวางแผนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ เช่น การใช้ ERP หรือ MRP กำหนดมาตรการในการตรวจสอบปริมาณวัสดุคงคลังที่เหมาะสม และใช้เครื่องมือในการจัดการวัสดุคงคลังอย่างมีประสิทธิภาพ
- 5) สิ่งแวดล้อม (Environment) ปรับปรุงสภาพแวดล้อมการทำงานให้เอื้ออำนวยต่อการวางแผนและการประสานงาน สร้างการสนับสนุนจากเจ้าของในการปรับปรุงกระบวนการ

การวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วยแผนผังแสดงเหตุและผล (Fishbone Diagram) นี้จะช่วยให้การจัดการวัสดุคงคลังในโรงสีมีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดความสูญเสียและเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต

4.4 การลดความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย ด้วยการตั้งคำถามกับกระบวนการ (5W+1H)

จากการวิเคราะห์สภาพปัญหาและความสูญเสียเปล่า โดยนำเทคนิคการวิเคราะห์ด้วยพาเรโต (Pareto Chart) มาทำกราฟที่ระบุถึงสัดส่วนของปัญหา พบว่า ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย ร้อยละ 20 เป็นปัญหาที่มี ร้อยละของปัญหา อันดับ 3 จึงได้นำมาวิเคราะห์โดยใช้การตั้งคำถามกับกระบวนการ (5W+1H) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์และระบุปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการใช้คำถาม Who, What, Where, When, Why, และ How ดังต่อไปนี้

ตาราง 35 การตั้งคำถามในกระบวนการ 5W+1H

คำถาม	รายละเอียด	การตอบคำถาม
Who	ใครเป็นผู้รับผิดชอบในกระบวนการสีข้าว	พนักงานฝ่ายผลิต/ผู้ควบคุมเครื่องจักร
What	อะไรคือปัญหาที่เกิดขึ้น	การเกิดเศษข้าวที่แตกหักมากกว่าปกติ
Where	ปัญหาเกิดขึ้นที่ส่วนใดของโรงสีข้าว	ส่วนของเครื่องสีข้าว
When	เมื่อไหร่ที่ปัญหานี้เกิดขึ้นบ่อยที่สุด	ในการผลิตข้าวที่มีความชื้นสูง
Why	ทำไมการผลิตของเสียจึงเกิดขึ้น	ความชื้นของข้าวไม่เหมาะสม/เครื่องจักรมีปัญหา
How	เราจะลดหรือกำจัดการผลิตของเสียได้อย่างไร	ตาก/อบข้าวให้แห้ง ลดความชื้น บำรุงรักษาเครื่องจักรให้สมบูรณ์

การวิเคราะห์ด้วยวิธีการ 5W+1H นี้จะช่วยให้เรามองเห็นปัญหาอย่างเป็นระบบและสามารถวางแผนการปรับปรุงและแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังตารางแสดงวิธีการแก้ปัญหาดังต่อไปนี้

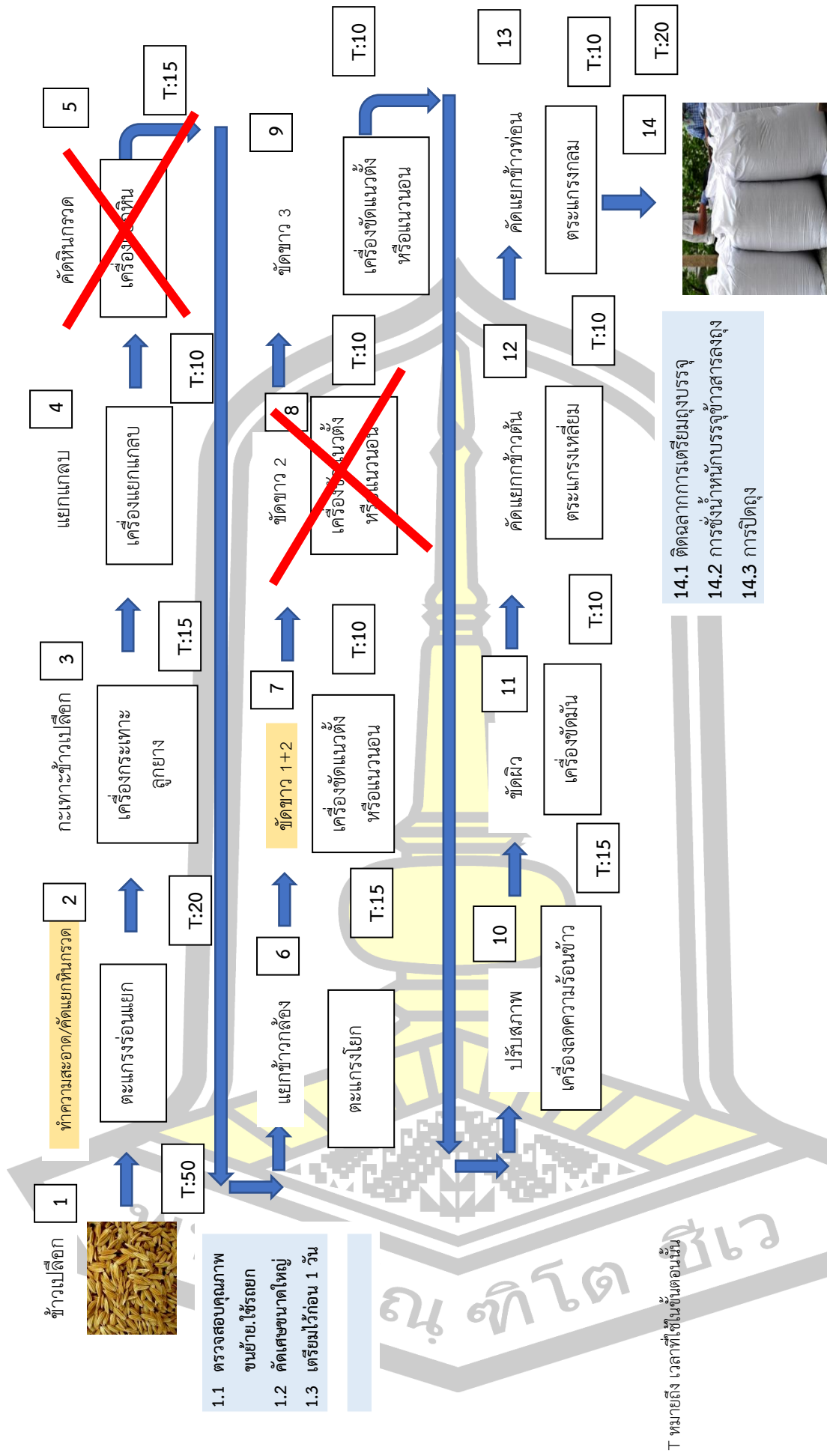
ตาราง 36 แสดงวิธีการแก้ปัญหา 5W+1H

คำถาม	ปัญหา	วิธีการแก้ไข
Who	พนักงานไม่ได้รับการฝึกอบรมอย่างเพียงพอ	จัดอบรมพนักงานให้เข้าใจกระบวนการผลิตและการบำรุงรักษา
What	เศษข้าวที่แตกหักมากเกินไป	ปรับปรุงกระบวนการสีข้าวให้เหมาะสมกับความชื้นของข้าว
Where	ส่วนของเครื่องสีข้าว	ตรวจสอบบำรุงรักษาเครื่องจักรในส่วนนี้อย่างสม่ำเสมอ
When	เกิดขึ้นบ่อยในการผลิตข้าวที่มีความชื้นสูง	ตรวจสอบและควบคุมความชื้นของข้าวก่อนการสีข้าว
Why	ความชื้นของข้าวไม่เหมาะสม/เครื่องจักรมีปัญหา	ใช้เครื่องวัดความชื้นที่มีประสิทธิภาพ และบำรุงรักษาเครื่องจักร
How	การลดหรือกำจัดของเสีย	ปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบความชื้น บำรุงรักษาเครื่องจักร และฝึกอบรมพนักงาน

4.5 การรวมขั้นตอนที่ซ้ำซ้อนเข้าด้วยกัน การกำจัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น การทำให้ง่ายขึ้นกว่าเดิม ด้วยการลดความสูญเสียเปล่า (ECRS)

การปรับปรุงกระบวนการสีข้าวโดยใช้หลัก ECRS ช่วยลดความซับซ้อนของขั้นตอนการผลิต และลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการดังนี้:

1. **การกำจัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น** ช่วยลดเวลาที่ใช้ในกระบวนการและลดการเกิดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น
 2. **การรวมขั้นตอนที่ซ้ำซ้อน** ช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น และลดการทำงานที่ซ้ำซ้อน
 3. **การจัดลำดับใหม่ของขั้นตอน** ช่วยให้กระบวนการผลิตเป็นระเบียบมากขึ้นและลดความยุ่งยากในการจัดการ
 4. **การทำให้ง่ายขึ้น** ช่วยลดการใช้แรงงานและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน
- กระบวนการตามหลัก ECRS จะทำให้การสีข้าวมีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดความสูญเสีย และเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้ การปรับปรุงกระบวนการสีข้าวด้วยการลดความสูญเสียเปล่า (ECRS) โดยการรวมขั้นตอนที่ซ้ำซ้อนเข้าด้วยกัน การกำจัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น และการทำให้ง่ายขึ้นกว่าเดิม สามารถอธิบายได้ดังนี้



ภาพประกอบ 23 แสดงกระบวนการผลิตข้าวสาร ด้วยการผลิตความสูญเปล่า (ECRS)

จากภาพ แสดงกระบวนการผลิตข้าวสาร ด้วยการลดความสูญเสีย (ECRS) สามารถอธิบายได้ดังนี้

1) กิจกรรมที่สามารถลดขั้นตอนหรือยุบรวม ได้แก่

- 1.1) การลดขั้นตอนการขัดขาว สามารถทำได้โดยการใช้เครื่องขัดที่มีประสิทธิภาพสูงเพื่อรวมการขัดขาวครั้งที่ 1 และ 2 เป็นขั้นตอนเดียวกัน
- 1.2) การขัดขาวครั้งที่ 3 สามารถลดหรือตัดออกได้หากคุณภาพของข้าวขาวที่ได้จากการขัดสองครั้งแรกเป็นที่พอใจ ก็สามารถลดจำนวนครั้งการขัดขาวเพื่อลดเวลาการทำงาน
- 1.3) การเตรียมถุงบรรจุ หากเป็นไปได้ ให้รวมขั้นตอนการเตรียมถุง กับขั้นตอนการบรรจุ เพื่อให้พนักงานทำงานได้อย่างต่อเนื่องและลดการเคลื่อนย้าย
- 1.4) การติดฉลาก ยุบรวมขั้นตอนการติดฉลากกับขั้นตอนการบรรจุและปิดถุง โดยใช้เครื่องจักรที่สามารถติดฉลากขณะปิดถุง ใช้ฉลากที่พิมพ์ล่วงหน้าและติดฉลากอัตโนมัติ เพื่อลดเวลาที่ใช้ในการติดฉลากด้วยมือ
- 1.5) การเตรียมข้าวก่อนนำมาสี ให้เตรียมไว้ก่อนเลิกงานทุกวัน เพื่อลดเวลารอคอยในตอนเช้า โดยใช้ระบบอัตโนมัติช่วยลดการออกแรงของพนักงาน รวมการทำความสะอาดข้าวเปลือกและการคัดแยกหินกรวดเป็นขั้นตอนเดียว

1.6) การแยกแกลบ ใช้เครื่องจักรที่สามารถแยกแกลบและขัดขาวในขั้นตอนเดียวกัน เพื่อลดการเคลื่อนย้ายและการรอคอย

กิจกรรมที่สามารถลดเวลาการรอคอย ได้แก่

- 2.1) ลดการขนย้ายข้าวเปลือก/เปลี่ยนเวลาการขนย้ายวางแผนพื้นที่การเก็บข้าวเปลือกใกล้กับพื้นที่ผลิตมากขึ้น เพื่อให้การขนย้ายระยะทางสั้นลงและใช้เวลาน้อยลง และควรขนย้ายในช่วงเย็นของแต่ละวันในช่วงทำความสะอาดโรงสีเพื่อย่นระยะเวลาในช่วงเช้า
- 2.2) ใช้เครื่องจักรอัตโนมัติในการขนย้ายข้าวเปลือกจากที่เก็บสต็อกไปยังพื้นที่ผลิตเพื่อลดการใช้แรงงานและเพิ่มความเร็วในการขนย้าย และใช้เครื่องทำความสะอาดที่มีประสิทธิภาพสูงและสามารถทำความสะอาดได้หลายขั้นตอนในคราวเดียว เพื่อลดเวลาที่ใช้ในการทำความสะอาดเบื้องต้น
- 2.3) การจัดวางเครื่องจักรในสายการผลิตให้เหมาะสม: ลดเวลาการเคลื่อนย้ายข้าวเปลือกและข้าวกล้องระหว่างเครื่องจักร โดยจัดวางเครื่องจักรในสายการผลิตที่ใกล้เคียงกัน

สรุปกระบวนการสีข้าวใหม่ตามแนวคิด 5S

1. การขนย้ายข้าวเปลือก
2. ทำความสะอาดข้าวเปลือกและคัดแยกหินกรวด
3. กระจายข้าวเปลือก
4. แยกแกลบ

5. ชัดขาว (ครั้งที่ 1 และ 2 รวมเป็นขั้นตอนเดียว)
6. ปรับสภาพ
7. ชัดผิว
8. คัดแยกข้าวตัน
9. คัดแยกข้าวท่อน
10. เตรียมถุงบรรจุ, บรรจุ, และติดฉลากในขั้นตอนเดียว

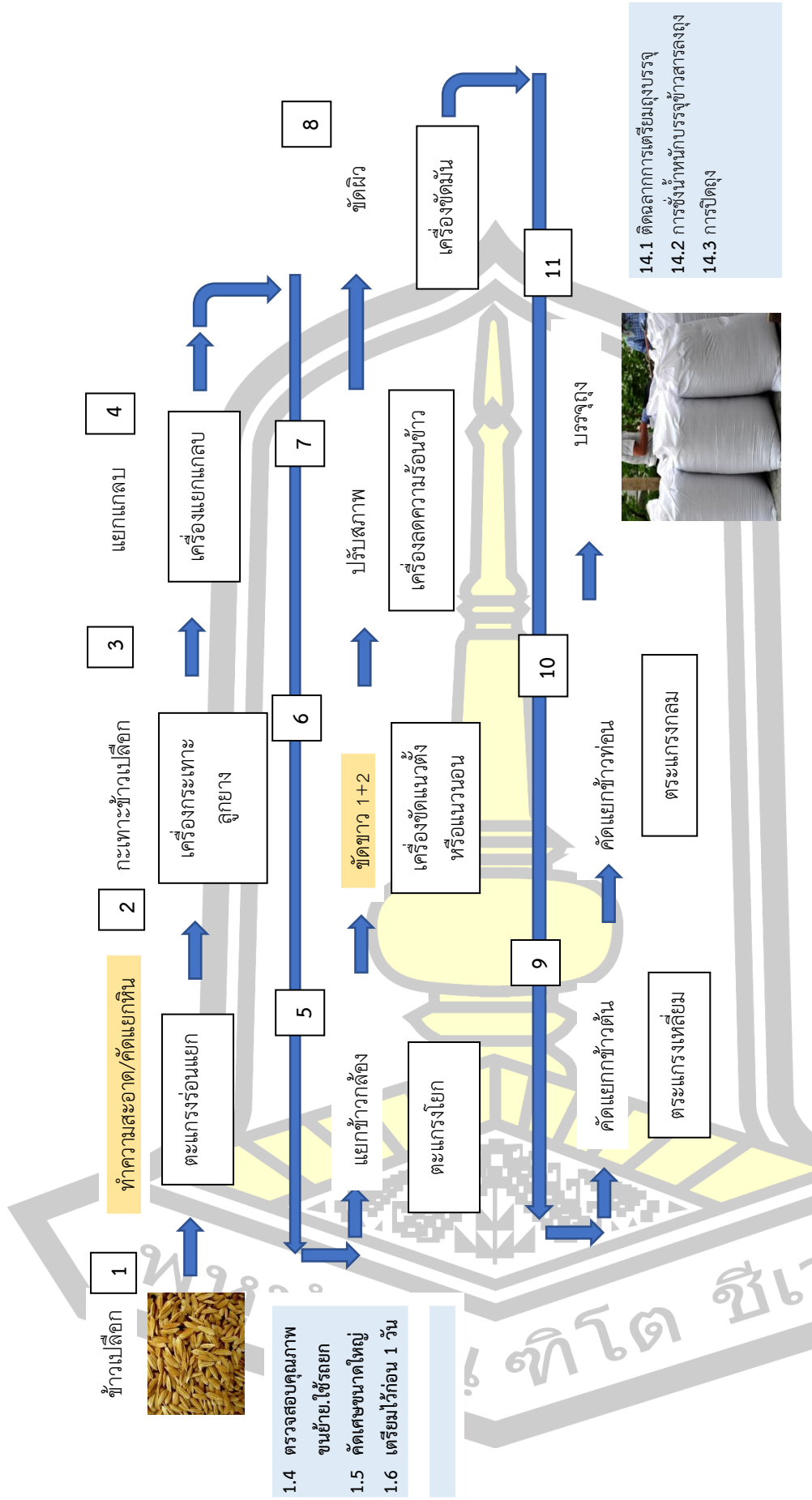
ตาราง 37 การเปรียบเทียบกระบวนการลดความสูญเสีย (E CRS)

ขั้นตอน ที่	กระบวนการปัจจุบัน	กระบวนการ ปรับปรุงตาม ECRS	การลดความ สูญเสีย
1	การขนย้ายข้าวเปลือก	การตรวจสอบ คุณภาพของ ข้าวเปลือก+การขน ย้ายข้าวเปลือก+ เครื่องจักรอัตโนมัติ ในการขนย้าย ข้าวเปลือก	รวมขั้นตอน
	การตรวจสอบคุณภาพของข้าวเปลือก	-	ยุบ
	การทำความสะอาดเบื้องต้น	การใช้ตระแกรง กรองข้าวเปลือกใน การเทจากรถตัก ก่อนรอกการสี	ทำให้ง่ายขึ้น
2	การทำความสะอาดข้าวเปลือก	ทำความสะอาดและ คัดแยกหินกรวดใน ขั้นตอนเดียว	รวมขั้นตอน
3	การกะเทาะข้าวเปลือก	-	-
4	การแยกแกลบ	-	-
5	การคัดหินกรวด	-	ยุบ
6	การแยกข้าวกล้อง	-	-

ตาราง 37 การเปรียบเทียบกระบวนการลดความสูญเปล่า (ECRS) (ต่อ)

ขั้นตอน ที่	กระบวนการปัจจุบัน	กระบวนการปรับปรุง ตาม ECRS	การลดความ สูญเปล่า
7	การตัดขาว ครั้งที่ 1	ปรับเครื่องตัดที่มีประสิทธิภาพสูง เพื่อรวมการตัดขาวครั้งที่ 1 และ 2 เป็นขั้นตอนเดียวกัน	รวมขั้นตอน
8	การตัดขาว ครั้งที่ 2	-	ยุบ
9	การตัดขาว ครั้งที่ 3	-	ยุบ
10	การปรับสภาพ	ใช้พัดลมอุตสาหกรรม ช่วยเป่าไล่ความร้อน เพื่อลดเวลารอบ	ทำให้ง่าย
11	การตัดผิว	รวมการตัดขาวครั้งที่ 3 มาไว้ด้วย	รวมขั้นตอน
12	การคัดแยกกข้าวต้น	-	-
13	การคัดแยกกข้าวท่อน	-	-
14	การบรรจุ		
	- การเตรียมถุงบรรจุ + ตีฉลาก		รวมขั้นตอน
	- การชั่งน้ำหนัก + การบรรจุข้าวสารลงถุง	ชั่งน้ำหนักและบรรจุข้าวที่ได้ลงในถุงหรือบรรจุภัณฑ์ตามมาตรฐาน	รวมขั้นตอน
	- การบรรจุข้าวสารลงถุง	-	จัดลำดับใหม่
	- การปิดถุง	-	จัดลำดับใหม่
	- การตีฉลาก	-	จัดลำดับใหม่

จากหลักการ ลดความสูญเปล่า (ECRS) มีการยุบขั้นตอน รวมขั้นตอน และจัดลำดับใหม่ กระบวนการผลิตข้าวสาร สามารถแสดงได้ตามแผนภาพ ดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 24 แสดงกระบวนการผลิตข้าวสารรูปแบบใหม่ ด้วยแนวคิด ECRS

ส่วนที่ 5 การทดสอบกระบวนการสีข้าวรูปแบบใหม่ที่พัฒนาขึ้นจากแนวคิดลิน (Lenn)
ด้วยวิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการ



ภาพประกอบ 26 ทหารี่วิธีปรับปรุงรูปแบบกระบวนการสีข้าวใหม่ร่วมกับผู้จัดการโรงสี



ภาพประกอบ 25 ซี่จุดที่ต้องดำเนินการเพื่อลดความสูญเสียเปล่า



ภาพประกอบ 28 การลงพื้นที่บันทึกการทำงานของโรงสี



ภาพประกอบ 27 การลงพื้นที่บันทึกการทำงานของโรงสี

อธิบายขั้นตอนการทดสอบกระบวนการสีข้าวรูปแบบใหม่ที่พัฒนาขึ้นจากแนวคิด Lean ด้วยวิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการ

1. วัตถุประสงค์ของการทดสอบ

- 1.1 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของกระบวนการสีข้าวแบบเดิมกับแบบใหม่ที่พัฒนาจากแนวคิด Lean
- 1.2 ประเมินคุณภาพของข้าวที่ได้จากทั้งสองกระบวนการ และผลกระทบต่อการลดความสูญเสีย
- 1.3 รวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงกระบวนการสีข้าวเพิ่มเติม

2. การเตรียมการทดสอบ

- 2.1 รวบรวมข้อมูลกระบวนการสีข้าวแบบเดิม เก็บข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ได้แก่ ขั้นตอนทั้งหมด เวลาที่ใช้ คุณภาพของข้าวที่ผลิตได้ ปัญหาที่พบในกระบวนการ
- 2.2 ออกแบบการทดลองกระบวนการสีข้าวรูปแบบใหม่: ใช้แนวคิด ECRS เพื่อลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นและปรับปรุงการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

3. ขั้นตอนการทดสอบ

- 3.1 การทดสอบกระบวนการสีข้าวแบบเดิม
 - 3.1.1 ดำเนินการสีข้าวตามกระบวนการแบบเดิมที่มีการแยกและคัดเลือกในแต่ละขั้นตอน
 - 3.1.2 บันทึกเวลาและค่าใช้จ่ายในแต่ละขั้นตอน
 - 3.1.3 ประเมินคุณภาพข้าว เช่น ความสะอาด ปริมาณข้าวหัก
 - 3.1.4 จัดทำรายงานผลกระบวนการแบบเดิม
- 3.2 การทดสอบกระบวนการสีข้าวรูปแบบใหม่
 - 3.2.1 ดำเนินการสีข้าวตามกระบวนการใหม่ที่มีการรวมขั้นตอน ลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น เช่น การแยกหินและการทำความสะอาดในขั้นตอนเดียวกัน
 - 3.2.2 บันทึกเวลาและค่าใช้จ่ายที่ใช้ในกระบวนการใหม่
 - 3.2.3 ประเมินคุณภาพข้าวตามเกณฑ์เดิม
 - 3.2.4 รวบรวมข้อเสนอแนะจากพนักงานที่ปฏิบัติงานในกระบวนการใหม่
- 3.3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบ
 - 3.3.1 เปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบทั้งสองกระบวนการ ในการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบกระบวนการสีข้าวแบบเดิมและแบบใหม่ พิจารณาด้านต่าง ๆ เช่น เวลาในการผลิต ต้นทุน คุณภาพของข้าวที่ได้ และประสิทธิภาพโดยรวมของกระบวนการ ดังตาราง ต่อไปนี้

ตาราง 38 เปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบทั้งสองกระบวนการ

เปรียบเทียบ	กระบวนการสีข้าวแบบเดิม	กระบวนการสีข้าวแบบใหม่	สรุป
เวลาในการผลิต	กระบวนการแบบเดิมใช้เวลานานกว่าเนื่องจากมีหลายขั้นตอนที่ต้องทำแยกกัน เช่น การทำความสะอาด การคัดแยกหิน และการคัดแยกข้าว ซึ่งใช้เวลาและแรงงานมากขึ้น แต่ละขั้นตอนมีเวลาที่ระบุไว้ รวมทั้งหมดประมาณ 2 ชั่วโมง 35 นาที	กระบวนการใหม่ที่พัฒนาจากแนวคิด Lean และ ECRS ได้รวมขั้นตอนบางส่วนเข้าด้วยกัน เช่น การทำความสะอาดและการคัดแยกหิน ทำให้ลดเวลาที่ใช้ในกระบวนการ เวลาทั้งหมดในกระบวนการใหม่ประมาณ 2 ชั่วโมง 10 นาที	กระบวนการใหม่ลดเวลาการผลิตลงได้ประมาณ 25 นาที หรือประมาณ 16.67% ของเวลาเดิม
ต้นทุน	ต้นทุนในการดำเนินการสูงขึ้นเนื่องจากต้องใช้พลังงานและแรงงานมากขึ้นในหลายขั้นตอนที่ซ้ำซ้อน ต้องใช้เครื่องจักรในหลายจุดที่มีการแยกและคัดเลือกในแต่ละขั้นตอน	ต้นทุนลดลงจากการลดจำนวนขั้นตอนที่ไม่จำเป็นและการรวมขั้นตอนบางส่วนเข้าด้วยกัน ใช้เครื่องจักรและพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ	กระบวนการใหม่ช่วยลดต้นทุนการผลิตได้ประมาณ 10-15% จากกระบวนการเดิม
คุณภาพของข้าวที่ได้	ข้าวที่ได้มีความสะอาดแต่ยังมีโอกาสที่ข้าวจะหักและมีสิ่งปลอมปนอยู่เนื่องจากขั้นตอนการคัดแยกที่ไม่ครอบคลุมทั้งหมดในกระบวนการ ปริมาณข้าวหักอยู่ที่ประมาณ 10-12% จากข้าวทั้งหมด	คุณภาพของข้าวดีขึ้น เนื่องจาก การทำความสะอาดและคัดแยกหินที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดสิ่งปลอมปนในข้าวที่สีเสร็จ ปริมาณข้าวหักลดลงเหลือประมาณ 7-8% จากข้าวทั้งหมด	กระบวนการใหม่ทำให้ได้ข้าวที่มีคุณภาพดีกว่าและมีปริมาณข้าวหักน้อยลง
ประสิทธิภาพโดยรวม	แม้ว่าจะได้ผลผลิตที่ดีในระดับหนึ่ง แต่ยังคงมีความสูญเสียในด้านเวลา ต้นทุน และคุณภาพ มีการใช้ทรัพยากรอย่างไม่เต็มประสิทธิภาพ	ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นในทุก ๆ ด้าน ตั้งแต่เวลา ต้นทุน และคุณภาพของข้าว การใช้ทรัพยากรมีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดการสูญเสียและปรับปรุงผลผลิตได้ดีขึ้น	กระบวนการใหม่แสดงถึงประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นในทุกมิติของการผลิต ลดการสูญเสียและปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้อย่างมีนัยสำคัญ

จากตาราง 35 พบว่า กระบวนการสี่ข้าวรูปแบบใหม่ที่พัฒนาจากแนวคิด Lean สามารถปรับปรุงได้ดีกว่าในแง่ของเวลา ต้นทุน คุณภาพ และประสิทธิภาพโดยรวม ซึ่งสามารถนำไปสู่การเพิ่มผลผลิตและลดค่าใช้จ่ายในระยะยาวได้อย่างชัดเจน

3.3.2 ประเมินความคุ้มค่าของการใช้กระบวนการใหม่ทั้งในด้านเวลา ต้นทุน และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ การประเมินความคุ้มค่าของการใช้กระบวนการสี่ข้าวรูปแบบใหม่ที่พัฒนาจากแนวคิด Lean สามารถทำได้โดยพิจารณาในสามด้านหลัก ได้แก่ เวลา ต้นทุน และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ดังตาราง ต่อไปนี้

ตาราง 39 ประเมินความคุ้มค่าของการใช้กระบวนการใหม่

ความคุ้มค่า	กระบวนการสี่ข้าวแบบใหม่	สรุป
เวลาในการผลิต	จากการเปรียบเทียบพบว่ากระบวนการใหม่ใช้เวลาอัน้อยลงประมาณ 25 นาที (จาก 2 ชั่วโมง 35 นาที เป็น 2 ชั่วโมง 10 นาที) หรือคิดเป็นการลดเวลาลงประมาณ 16.67% ซึ่งถือว่าเป็นการปรับปรุงที่มีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมที่ต้องการความรวดเร็วในการผลิตเพื่อเพิ่มปริมาณการผลิตในแต่ละวัน	กระบวนการใหม่ลดเวลาในการผลิตลง ด้านเวลาถือว่ามีความคุ้มค่า เนื่องจากสามารถเพิ่มปริมาณการผลิตได้มากขึ้นในเวลาที่ทำเท่าเดิมหรือลดลง
ต้นทุน	ต้นทุนในกระบวนการสี่ข้าวสามารถลดลงได้ประมาณ 10-15% ซึ่งมาจากการลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น การรวมขั้นตอนที่มีความซ้ำซ้อน และการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ การลดต้นทุนนี้จะส่งผลโดยตรงต่อกำไรสุทธิของการดำเนินงาน เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการผลิตลดลง ทำให้ราคาข้าวที่ได้จากกระบวนการสี่ข้าวใหม่มีความสามารถในการแข่งขันมากขึ้น	กระบวนการใหม่ลดต้นทุนการผลิต ด้านต้นทุนมีความคุ้มค่าอย่างมาก เนื่องจากการลดต้นทุนช่วยเพิ่มกำไรสุทธิ และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในตลาด
คุณภาพของข้าวที่ได้	คุณภาพของข้าวที่ได้จากกระบวนการใหม่ดีขึ้น เนื่องจากข้าวที่ผ่านการสีมีความสะอาดมากขึ้น และปริมาณข้าวหักลดลงจาก 10-12% ในกระบวนการเดิม เหลือเพียง 7-8% ในกระบวนการใหม่ ซึ่งหมายถึงการสูญเสียอัน้อยลงและได้ผลผลิตที่มีคุณภาพสูงขึ้น การปรับปรุงคุณภาพนี้มีความสำคัญในการสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าและสามารถเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ในตลาด	กระบวนการใหม่เพิ่มคุณภาพของข้าวด้านคุณภาพมีความคุ้มค่าในการลงทุนเปลี่ยนกระบวนการ เพราะสามารถเพิ่มความพึงพอใจให้ลูกค้า และสร้างความได้เปรียบในตลาด

จากตาราง 39 พบว่า การใช้กระบวนการสี่ข้าวรูปแบบใหม่ที่พัฒนาจากแนวคิด Lean มีความคุ้มค่าในทุกมิติที่พิจารณา ไม่ว่าจะเป็นการลดเวลา ลดต้นทุน และเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งสามารถนำไปสู่การเพิ่มผลผลิต เพิ่มกำไร และสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้อย่างมีนัยสำคัญ ทำให้การเปลี่ยนแปลงนี้เป็นการลงทุนที่มีความคุ้มค่าในระยะยาว

วิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียของกระบวนการใหม่ และระบุความแตกต่างที่สำคัญ

3.3.3.1) การวิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียของกระบวนการสี่ข้าวรูปแบบใหม่

1) ข้อดีของกระบวนการสี่ข้าวรูปแบบใหม่

1.1) ประสิทธิภาพการผลิตสูงขึ้น ลดเวลาในการผลิตลงอย่างมีนัยสำคัญ ส่งผลให้สามารถเพิ่มจำนวนการผลิตต่อวันได้มากขึ้น

1.2) ลดต้นทุนการผลิต กระบวนการใหม่ลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นและปรับใช้ทรัพยากรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการเพิ่มกำไรของโรงสี

1.3) คุณภาพของผลิตภัณฑ์สูงขึ้น ข้าวที่ได้จากกระบวนการสี่ข้าวแบบใหม่มีคุณภาพสูงขึ้น ทั้งในแง่ของความสะอาดและปริมาณข้าวหักที่ลดลง ซึ่งช่วยเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ในตลาด

1.4) ลดการสูญเสีย กระบวนการใหม่ช่วยลดการสูญเสียข้าวในระหว่างกระบวนการ ซึ่งหมายถึงการสูญเสียทรัพยากรลดลงและได้ผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มขึ้น

1.5) เพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า คุณภาพข้าวที่ดีขึ้นและการส่งมอบผลิตภัณฑ์ที่ตรงเวลา ทำให้เกิดความพึงพอใจจากลูกค้าและช่วยสร้างความสัมพันธ์ที่ดีในระยะยาว

2) ข้อเสียของกระบวนการสี่ข้าวรูปแบบใหม่:

2.1) การลงทุนเริ่มต้นสูง การเปลี่ยนแปลงกระบวนการและการปรับปรุงเครื่องจักรให้ทันสมัยอาจต้องใช้เงินลงทุนสูงในช่วงแรก

2.2) การฝึกอบรมและการปรับตัวของพนักงานกระบวนการใหม่อาจต้องการการฝึกอบรมพนักงานเพื่อปรับตัวเข้ากับวิธีการทำงานใหม่ ซึ่งอาจใช้เวลาและทรัพยากร

2.3) ความเสี่ยงในช่วงเปลี่ยนผ่าน ในระหว่างการเปลี่ยนแปลงกระบวนการ อาจเกิดความเสี่ยงจากการหยุดชะงักในการผลิตหรือการทำงานผิดพลาดที่เกิดจากความไม่คุ้นเคย

2.4) การบำรุงรักษาเครื่องจักรใหม่ การใช้เครื่องจักรใหม่อาจต้องการการบำรุงรักษาและการดูแลที่ซับซ้อนกว่าเดิม ซึ่งอาจเพิ่มค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาระบบจากการวิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียของกระบวนการสี่ข้าวรูปแบบใหม่ พบว่ามีความแตกต่างที่สำคัญระหว่างกระบวนการสี่ข้าวแบบเดิมและแบบใหม่ ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 40 ความแตกต่างที่สำคัญระหว่างกระบวนการสีข้าวแบบเดิมและแบบใหม่

เปรียบเทียบ	กระบวนการสีข้าวแบบเดิม	กระบวนการสีข้าวแบบใหม่
การลดเวลาในการผลิต	ใช้เวลานานกว่าในการสีข้าว	ลดเวลาในการผลิตจาก 2 ชั่วโมง 35 นาที เหลือ 2 ชั่วโมง 10 นาที
คุณภาพของข้าว	มีปริมาณข้าวหักมากกว่า (10-12%) และความสะอาดของข้าวต่ำกว่า	ข้าวที่ได้มีปริมาณข้าวหักน้อยลง (7-8%) และความสะอาดสูงขึ้น
ต้นทุนการผลิต	มีต้นทุนการผลิตสูงกว่า เนื่องจากขั้นตอนที่ซับซ้อนและการใช้ทรัพยากรที่ไม่ประหยัด	ลดต้นทุนการผลิตลงได้ประมาณ 10-15%
ประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร:	มีการใช้ทรัพยากรที่ไม่ประหยัดและการสูญเสียสูงกว่า	มีการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและลดการสูญเสีย

จากตาราง 40 พบว่า การใช้กระบวนการสีข้าวแบบใหม่ที่พัฒนาจากแนวคิด Lean มีข้อดีมากมาย โดยเฉพาะในด้านการลดต้นทุนและเพิ่มคุณภาพผลิตภัณฑ์ แต่ก็มีข้อเสียที่เกี่ยวข้องกับการลงทุนเริ่มต้นสูงและการปรับตัวของพนักงาน อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างที่สำคัญระหว่างกระบวนการเก่าและใหม่ชี้ให้เห็นว่ากระบวนการใหม่มีศักยภาพในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และคุณภาพข้าวอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งคุ้มค่าต่อการพิจารณาเปลี่ยนแปลงในระยะยาว

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ เปรียบเทียบเวลา ต้นทุน และคุณภาพข้าวที่ได้จากกระบวนการทั้งสอง เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและเปรียบเทียบเวลา ต้นทุน และคุณภาพข้าวที่ได้จากกระบวนการสีข้าวทั้งสองแบบ เราสามารถทำการเปรียบเทียบได้ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 41 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

เปรียบเทียบ	กระบวนการสีข้าวแบบเดิม	กระบวนการสีข้าวแบบใหม่	สรุป
เวลาในการผลิต	เวลาที่ใช้ทั้งหมด 2 ชั่วโมง 35 นาที (155 นาที) ขั้นตอนต่าง ๆ มีหลายขั้นตอนที่ใช้เวลานาน เช่น การตัดข้าว (หลายรอบ), การคัดแยก กวาด และการปรับสภาพ	เวลาที่ใช้ทั้งหมด 2 ชั่วโมง 10 นาที (130 นาที) ขั้นตอนต่าง ๆ มีการปรับลดขั้นตอน บางส่วน เช่น การลดจำนวนรอบการตัดข้าว และการใช้เครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น	กระบวนการใหม่ช่วยลดเวลาในการผลิตได้ 25 นาที ซึ่งเท่ากับการประหยัดเวลาประมาณ 16.1% ของเวลาทั้งหมด
ต้นทุน	สูงกว่า เนื่องจากใช้เวลาในการผลิตนานกว่า และมีขั้นตอนที่ต้องใช้ทรัพยากรมากกว่า รวมถึงการสูญเสียในกระบวนการที่มากกว่า	ลดลงประมาณ 10-15% เนื่องจากการลดเวลาการผลิตและการลดสูญเสียในกระบวนการ	กระบวนการใหม่มีต้นทุนต่ำกว่า ซึ่งส่งผลให้สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้ประมาณ 10-15% จากการลดต้นทุนการผลิต
คุณภาพข้าว	ปริมาณข้าวหัก 10-12% ความสะอาด ต่ำกว่า เนื่องจากการคัดกรองที่ไม่ละเอียดเท่ากระบวนการใหม่	ปริมาณข้าวหัก 7-8% ความสะอาด สูงขึ้น เนื่องจากการปรับปรุงขั้นตอนการคัดกรองและการจัดการที่มีประสิทธิภาพมากกว่า	กระบวนการใหม่ให้คุณภาพข้าวที่ดีกว่า โดยมีข้าวหักลดลง 3-4% และความสะอาดที่ดีขึ้น ส่งผลให้ข้าวที่ได้มีมูลค่าสูงกว่า

จากตาราง 41 พบว่า กระบวนการสีข้าวรูปแบบใหม่มีข้อได้เปรียบที่ชัดเจนในทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นการลดเวลา ต้นทุน และการเพิ่มคุณภาพข้าวที่ได้ ซึ่งทำให้เป็นกระบวนการที่คุ้มค่ากว่าในระยะยาว ประหยัดเวลา 25 นาที หรือประมาณ 16.1% ลดต้นทุน: 10-15% เพิ่มคุณภาพข้าว ลดปริมาณข้าวหักลง 3-4% และเพิ่มความสะอาด ดังนั้น การใช้กระบวนการใหม่ถือว่าเป็นทางเลือกที่ดีกว่าในการพัฒนากระบวนการสีข้าวให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

4.1 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ รวบรวมข้อคิดเห็นจากพนักงานและผู้เกี่ยวข้องเพื่อประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากความคิดเห็นของพนักงานและผู้เกี่ยวข้อง มีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 ข้อคิดเห็นจากพนักงานฝ่ายปฏิบัติการ

1) ความสะดวกในการทำงาน กระบวนการใหม่เห็นว่าการทำงานมีความสะดวกขึ้น เนื่องจากขั้นตอนถูกลดความซับซ้อนลง โดยเฉพาะขั้นตอนการคัดแยกและการตัดข้าวซึ่งลดจำนวนรอบลง ทำให้ลดความเหนื่อยล้าและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน **กระบวนการเดิม** มีความเห็นว่าต้องทำงานซ้ำซ้อนในหลายขั้นตอน ทำให้เกิดความเมื่อยล้าและการสูญเสียพลังงานมากขึ้น

2) การปรับตัว กระบวนการใหม่ พนักงานรู้สึกว่าจะต้องใช้เวลาในการเรียนรู้และปรับตัวกับเทคโนโลยีใหม่ ๆ และกระบวนการที่เปลี่ยนแปลง แต่เมื่อคุ้นเคยแล้วก็กลับพบว่าทำงานได้รวดเร็วและง่ายขึ้น **กระบวนการเดิม** พนักงานรู้สึกว่าการทำงานเป็นไปตามความเคยชิน ทำให้ง่ายต่อการทำงาน แต่ก็มีความเหนื่อยล้าและความซ้ำซาก

4.1.2 ข้อคิดเห็นจากผู้จัดการหรือหัวหน้าทีม

1) การเพิ่มประสิทธิภาพ กระบวนการใหม่ ผู้จัดการส่วนใหญ่แสดงความพึงพอใจ เนื่องจากกระบวนการใหม่ช่วยเพิ่มผลผลิตและลดความสูญเสียได้จริง ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพสูงขึ้น ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อภาพรวมขององค์กร **กระบวนการเดิม**: มีการตั้งข้อสังเกตว่ากระบวนการเดิมมีขั้นตอนซ้ำซ้อนและใช้เวลานาน ทำให้เสียโอกาสในตลาดและมีต้นทุนสูง

2) ความท้าทายในการเปลี่ยนแปลง กระบวนการใหม่ ผู้จัดการบางท่านเห็นว่าการปรับเปลี่ยนกระบวนการในช่วงแรกต้องใช้ทรัพยากรและเวลาในการฝึกอบรมพนักงาน แต่ผลลัพธ์ที่ได้ถือว่าคุ้มค่า **กระบวนการเดิม**: กระบวนการเดิมง่ายต่อการบริหารจัดการเนื่องจากพนักงานคุ้นเคย แต่ประสิทธิภาพและคุณภาพที่ได้ต่ำกว่า

สรุปภาพรวมการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ กระบวนการสี่ข้าวแบบใหม่ได้รับความพึงพอใจจากพนักงาน ผู้จัดการ ไม่ว่าจะเป็นความสะดวกในการทำงาน ประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้น และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ดีกว่า แม้ว่าจะมีความท้าทายในช่วงเริ่มต้นการเปลี่ยนแปลง แต่ผลลัพธ์ที่ได้แสดงถึงความคุ้มค่าในระยะยาว ทั้งในด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า ซึ่งถือว่าเป็นข้อดีสำคัญของกระบวนการสี่ข้าวรูปแบบใหม่นี้

5. สรุปผลการทดสอบจากการทดสอบกระบวนการสี่ข้าวแบบใหม่ที่พัฒนาขึ้นจากแนวคิด Lean และการเปรียบเทียบกับกระบวนการสี่ข้าวแบบเดิม สรุปผลได้ดังนี้:

5.1 ประสิทธิภาพ (Efficiency) กระบวนการใหม่ มีประสิทธิภาพสูงกว่า เนื่องจากลดขั้นตอนที่ซ้ำซ้อน ลง ใช้เวลาน้อยกว่า และลดการใช้พลังงานในกระบวนการผลิต ส่งผลให้การผลิตเร็วขึ้นและทำได้ในเวลาน้อยกว่าเมื่อเทียบกับกระบวนการเดิม ส่วนกระบวนการเดิม ใช้เวลาในกระบวนการมากกว่า และมีขั้นตอนที่ต้องทำซ้ำซ้อน ทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานและทรัพยากรในการผลิตมากขึ้น

5.2 ประสิทธิภาพ (Effectiveness) กระบวนการใหม่ ผลลัพธ์ที่ได้มีคุณภาพสูงขึ้น โดยเฉพาะในด้านของความสะอาดของข้าวและการลดปริมาณข้าวหัก ซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพสม่ำเสมอและเป็นที่พอใจของลูกค้ามากขึ้น ส่วนกระบวนการเดิม มีปัญหาด้านคุณภาพ โดยเฉพาะเรื่องความสะอาดและปริมาณข้าวหักที่สูงกว่า ซึ่งส่งผลให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ไม่สม่ำเสมอ

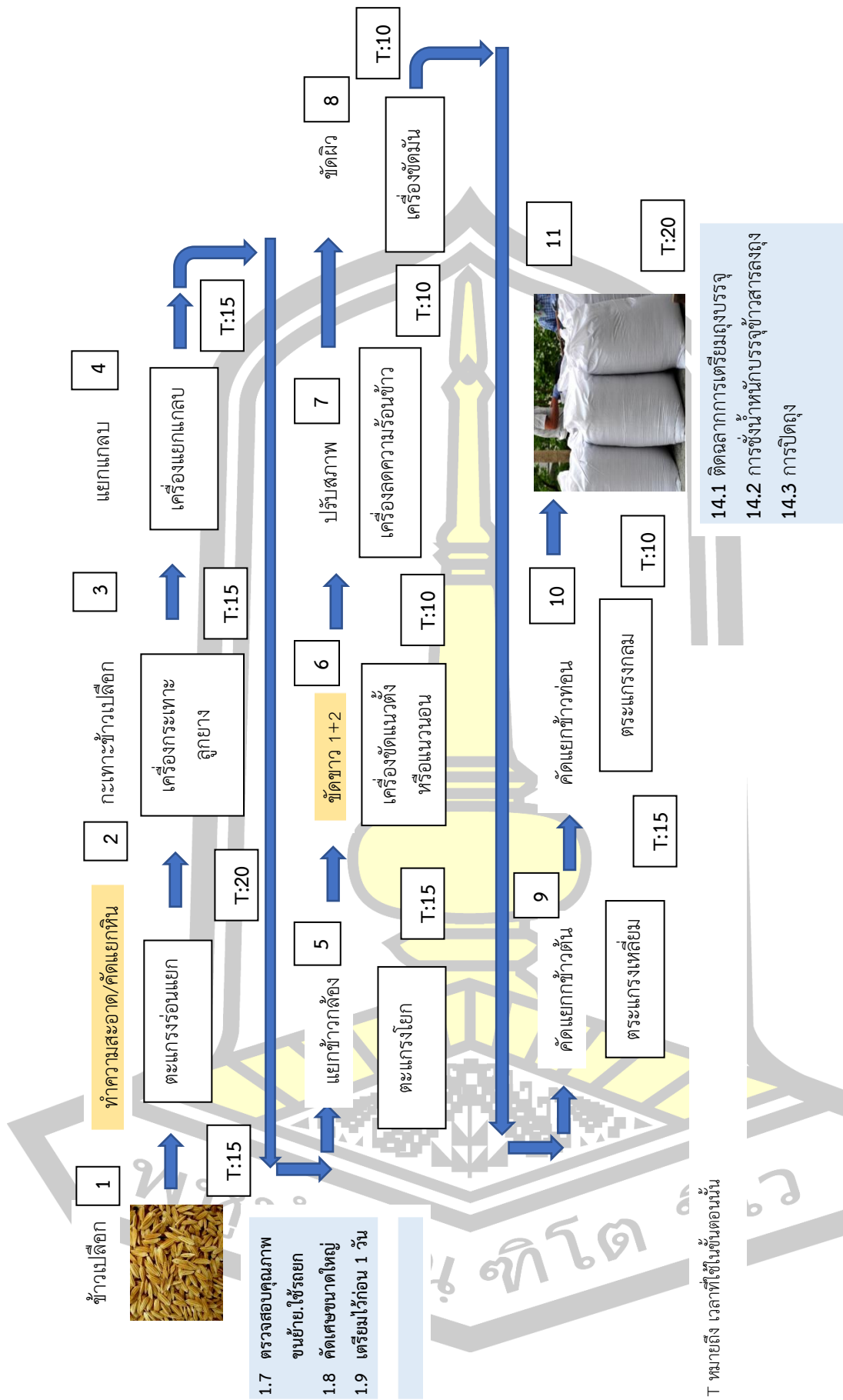
5.3 ต้นทุน (Cost) กระบวนการใหม่ แม้จะมีการลงทุนในการปรับเปลี่ยนกระบวนการและฝึกอบรมพนักงานในช่วงแรก แต่ในระยะยาวต้นทุนการผลิตลดลง เนื่องจากประหยัดเวลาและทรัพยากร ส่วนกระบวนการเดิม ต้นทุนการผลิตสูงกว่าเนื่องจากใช้เวลานานกว่า และมีขั้นตอนที่ซ้ำซ้อน ทำให้มีการใช้ทรัพยากรมากกว่า

สรุปได้ว่า กระบวนการสีข้าวแบบใหม่มีทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงกว่ากระบวนการเดิมอย่างชัดเจน ไม่ว่าจะเป็นในด้านการประหยัดเวลา ต้นทุน และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่สูงขึ้น ทำให้กระบวนการใหม่นี้เป็นทางเลือกที่ดีกว่าและควรได้รับการนำมาใช้แทนกระบวนการเดิมเพื่อประโยชน์สูงสุดต่อองค์กร

ส่วนที่ 6 การวัดเวลาการรอคอยของกระบวนการหลักการแปรรูปข้าวเปลือกเป็นข้าวสาร และวัดประสิทธิภาพการผลิต (OEE) ในกระบวนการผลิต

จากการทดสอบกระบวนการสีข้าวรูปแบบใหม่ที่พัฒนาขึ้นจากแนวคิดลิน (Lenn) ด้วยวิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการ ผู้วิจัยใช้การวัดประสิทธิภาพ OEE (Overall Equipment Effectiveness) เป็นการวัดประสิทธิภาพของการผลิต เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพและใช้งานอุปกรณ์ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

พหุ ประสิทธิภาพ



T หมายถึง เวลาที่ใช้ขั้นตอนนั้น

ภาพประกอบ 29 กระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกแบบใหม่

จากภาพดังกล่าวข้างต้น สามารถนำมาแสดงเวลาเวลารอคอยจากกระบวนการผลิตข้าวสาร
เปรียบเทียบ ดังต่อไปนี้

ตาราง 42 เปรียบเทียบขั้นตอนและเวลาในกระบวนการสีข้าว

กระบวนการผลิตข้าว	แบบเดิม	แบบใหม่	ลดลง
จำนวนขั้นตอน	14	11	3
เวลาในกระบวนการ	3.40 ชั่วโมง (205 นาที)	2.50 ชั่วโมง (150 นาที)	1 ชั่วโมง (60 นาที)

จากการวิจัยเชิงปฏิบัติการ การนำกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกแบบใหม่ที่พัฒนาขึ้นตามแนวคิดลีน (Lean) ไปทดสอบกับโรงสีข้าว กลุ่มตัวอย่าง พบว่า จำนวนขั้นตอนลดลง 3 ขั้นตอน เวลาในกระบวนการผลิตลดลง 1 ชั่วโมงหรือ 60 นาที

หลังจากนั้นได้ทำการวัดประสิทธิภาพการผลิต (Overall Equipment Effectiveness หรือ (OEE) เป็นการประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตในโรงสีข้าวที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยพิจารณาจาก 3 ปัจจัยหลักคือ ความพร้อมใช้งาน (Availability), ประสิทธิภาพ (Performance), และคุณภาพ (Quality) การคำนวณ OEE จะช่วยให้โรงสีข้าวขนาดกลางและขนาดเล็กสามารถระบุและแก้ไขปัญหาในกระบวนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ การนำหลักการ OEE ไปใช้จะช่วยให้โรงสีข้าวขนาดกลางและขนาดเล็กสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการวัด การวัดประสิทธิภาพการผลิต OEE

ขั้นตอนที่ 1 บันทึกเวลาที่เครื่องจักรทำงานจริง (Actual Operating Time) ข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินงานของเครื่องจักร เช่นรอบเวลา จำนวนข้าวที่ผลิต, จำนวนของเสีย, สาเหตุการหยุดทำงาน โดยในโรงสีข้าวเป็นสิ่งสำคัญในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตและวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) จับเวลาที่โรงสีเพื่อบันทึกเวลาทำงานจริง
- 2) กำหนดเวลาที่โรงสีเริ่มทำงานและเวลาที่หยุดทำงานในแต่ละช่วงการผลิต
- 3) บันทึกเวลาการทำงานจริงของโรงสีลงในสมุดบันทึก
- 4) ตรวจสอบเวลาที่ทำงานจริง เปรียบเทียบเวลาที่ทำงานจริงกับเวลาที่วางแผนการทำงาน

(Planned Production Time) เพื่อดูว่ามีความคลาดเคลื่อนหรือไม่

5) วิเคราะห์ประสิทธิภาพ วิเคราะห์เวลาที่ทำงานจริงเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต และเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักร

ขั้นตอนที่ 2 บันทึกเวลาที่วางแผนการทำงาน (Planned Production Time) ในโรงสีข้าว เป็นขั้นตอนสำคัญที่ช่วยให้การดำเนินการผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถตรวจสอบและวางแผนการผลิตได้อย่างแม่นยำ มีขั้นตอนดังนี้

- 1) กำหนดระยะเวลาการผลิต กำหนดช่วงเวลาที่โรงสีจะทำการผลิตข้าวในแต่ละวันหรือแต่ละสัปดาห์ วันจันทร์ถึงเสาร์ เวลา 08:00 น. - 19:00 น.
- 2) ระบุประเภทของข้าวชนิดของข้าวที่จะผลิตในช่วงเวลานั้น ๆ เช่น ข้าวขาว ข้าวกล้อง ข้าวเหนียว เป็นต้น
- 3) วางแผนการผลิตรายวัน แบ่งเวลาการผลิตในแต่ละวันให้ชัดเจน ดังนี้
เวลา 08:00 - 12:00 น.: ผลิตข้าวเหนียว
เวลา 13:00 - 16:00 น.: ผลิตข้าวเหนียว
เวลา 18:00 - 19:00 น.: ทำความสะอาดเครื่องจักรและซ่อมบำรุง
- 4) บันทึกข้อมูลการสี ใช้สมุดบันทึกในการบันทึกข้อมูลเวลาที่วางแผนการทำงาน
- 5) ตรวจสอบและปรับปรุง ทำการตรวจสอบข้อมูลการผลิตและเวลาที่วางแผนการทำงานเป็นประจำ เพื่อปรับปรุงแผนการผลิตให้เหมาะสมกับสภาพการผลิตจริง

ขั้นตอนที่ 3 บันทึกจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้จริง (Actual Production) ของโรงสีข้าวเป็นสิ่งสำคัญในการติดตามประสิทธิภาพการผลิตและการจัดการสต็อกสินค้า บันทึกด้วยมือ ใช้สมุดบันทึกที่เตรียมไว้ บันทึกข้อมูลจำนวนข้าวที่ผลิตได้ในแต่ละช่วงเวลา ในกะเช้า และกะบ่าย

ขั้นตอนที่ 4 บันทึกจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ดี (Good Products) ประสิทธิภาพของกระบวนการสีข้าว ผลิตภัณฑ์ที่ดี หมายถึงผลิตภัณฑ์ที่สามารถส่งออกไปยังลูกค้าได้ตามมาตรฐานที่กำหนด วิธีการบันทึก บันทึกด้วยมือใช้สมุดบันทึกที่เตรียมไว้ บันทึกข้อมูลจำนวนข้าวที่ดีที่ผลิตได้ในแต่ละช่วงเวลารายกะ

ขั้นตอนที่ 5 บันทึกจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ไม่ผ่านคุณภาพ (Defective Products) ของโรงสีข้าวเป็นสิ่งสำคัญในการติดตามและปรับปรุงกระบวนการผลิต การบันทึกจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ไม่ผ่านคุณภาพ หรือของเสียจากกระบวนการสีข้าว ช่วยให้โรงสีสามารถระบุและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในสายการผลิต ลดการสูญเสีย และปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้

จากการเก็บข้อมูลดังกล่าวสามารถคำนวณ การวัดประสิทธิภาพการผลิต (Overall Equipment Effectiveness หรือ (OEE) ได้ดังตาราง ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการคำนวณ OEE

ตาราง 43 การวัดประสิทธิภาพการผลิต(OEE)กระบวนการสีข้าวแบบเดิม และกระบวนการสีข้าวแบบใหม่

การวัดประสิทธิภาพการผลิต(OEE)	กระบวนการสีข้าวแบบเดิม	กระบวนการสีข้าวแบบใหม่
Availability: (ความพร้อมใช้งานของโรงสี)	เวลาที่วางแผนการทำงานคือ 8 ชั่วโมง (480 นาที) เริ่ม 08.00 – 18.00 น. และเวลาที่เครื่องจักรทำงานจริงคือ 6 ชั่วโมง (360 นาที) $Availability=360/480=0.75$ หรือ 75%	เวลาที่วางแผนการทำงานคือ 8 ชั่วโมง (480 นาที) เริ่ม 08.00 – 18.00 น. และเวลาที่เครื่องจักรทำงานจริงคือ 7 ชั่วโมง (420 นาที) $Availability=420/480=0.875$ หรือ 87.5%
Performance (ประสิทธิภาพในการสีข้าว)	จำนวนข้าวสารที่ควรผลิตได้ตามเวลาที่เครื่องจักรทำงานจริงคือ 100 ตัน และจำนวนข้าวสารที่ผลิตได้จริงคือ 85 ตัน $Performance=85/100=0.85$ หรือ 85.0%	จำนวนข้าวสารที่ควรผลิตได้ตามเวลาที่เครื่องจักรทำงานจริงคือ 100 ตัน และจำนวนข้าวสารที่ผลิตได้จริงคือ 95 ตัน $Performance=95/100=0.95$ หรือ 95%
Quality (คุณภาพของข้าว)	จำนวนข้าวสารที่ผลิตได้จริงคือ 85 ตัน และจำนวนข้าวสารที่ดีคือ 80 หน่วย $Quality=80/85=0.941$ หรือ 94.10%	จำนวนข้าวสารที่ผลิตได้จริงคือ 96 ตัน และจำนวนข้าวสารที่ดีคือ 92 หน่วย $Quality=92/96=0.9583$ หรือ 95.83%
OEE (การวัดประสิทธิภาพการผลิต)	$OEE = Availability \times Performance \times Quality$ $OEE = 0.75 \times 0.85 \times 0.941 = 0.5998$ หรือ 59.98 %	$OEE = Availability \times Performance \times Quality$ $OEE = 0.875 \times 0.95 \times 0.958 = 0.7963$ หรือ 79.63 %

ประสิทธิภาพของกระบวนการสีข้าวแบบเดิม 59.98% โดยโรงสีข้าวมีประสิทธิภาพการผลิตโดยรวมอยู่ที่ 59.98% ของความสามารถที่มีอยู่ทั้งหมด OEE ประสิทธิภาพของกระบวนการสีข้าวแบบใหม่ 79.63% ซึ่งหมายความว่าโรงสีข้าวมีประสิทธิภาพการผลิตโดยรวมอยู่ที่ 79.63% ของความสามารถที่มีอยู่ทั้งหมด แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพการผลิต (Overall Equipment Effectiveness) ของกระบวนการสีข้าวแบบใหม่ เพิ่มขึ้นร้อยละ 19.65

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง "นวัตกรรมการจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีนของ โรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์" มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความสูญเสียเปล่าที่เกิดขึ้นใน กระบวนการผลิตหลัก เพื่อลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิตโดยมุ่งเน้นการลดความสูญเสียเปล่าที่ เกิดจากการรอคอย และเพื่อเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของกระบวนการโดยมุ่งเน้นการเพิ่มขึ้นของค่า อัตราคุณภาพ ผลการวิจัยที่ได้จากการศึกษานี้จะช่วยให้โรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์สามารถปรับปรุง กระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ลดความสูญเสียเปล่าและเพิ่มคุณภาพของผลผลิต ซึ่งจะ ส่งผลให้สามารถแข่งขันในตลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีวิธีการดำเนินงานวิจัยดังนี้ 1) ศึกษา สภาพปัญหาและความสูญเสียเปล่า ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตหลัก ความสูญเสีย 7 ประการ (7 Waste) ด้วยวิธีวิจัยเชิงปริมาณ 2) ศึกษาสภาพปัญหาและความสูญเสียเปล่า ที่เกิดขึ้นในกระบวนการ ผลิตหลัก ความสูญเสีย 7 ประการ (7 Waste) ด้วยวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ 3) สร้างกระบวนการแปรรูป ข้าวเปลือกของโรงสีกลุ่มตัวอย่างในปัจจุบัน 4) การพัฒนารูปแบบขั้นตอนการสีข้าวโดยประยุกต์ใช้ แนวคิดลีน (Lenn) ประกอบด้วย การจัดลำดับข้อบกพร่อง ด้วยเทคนิคพาเรโต (Pareto Chart) การลดความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป ด้วยเทคนิค (Why-why analysis) การลดความ สูญเสียเนื่องจากเก็บวัสดุคงคลัง ด้วยแผนผังแสดงเหตุและผล (Fishbone diagram) การลดความ สูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย ด้วยการตั้งคำถามกับกระบวนการ (5W+1H) และการรวมขั้นตอนที่ ซ้ำซ้อนเข้าด้วยกัน การกำจัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น การทำให้ง่ายขึ้นกว่าเดิม ด้วยการลดความสูญเสียเปล่า (ECRS) 5) การทดสอบกระบวนการสีข้าวรูปแบบใหม่ที่พัฒนาขึ้นจากแนวคิดลีน (Lenn) ด้วยวิธีวิจัย เชิงปฏิบัติการ และ 6) การวัดเวลาการรอคอยของกระบวนการหลักการแปรรูปข้าวเปลือกเป็น ข้าวสาร และวัดประสิทธิภาพการผลิต (OEE) ในกระบวนการผลิต โดยในบทที่ 5 นี้ จะนำเสนอการ สรุปผลการวิจัยที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลในบทที่ 4 พร้อมทั้งอภิปรายผลการวิจัย เพื่อยืนยันหรือ หักล้างผลที่ได้ นอกจากนี้ ยังให้ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ในทางปฏิบัติและแนะนำ แนวทางในการวิจัยต่อไปในอนาคต เพื่อให้การวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงและเป็น ประโยชน์สูงสุดแก่โรงสีข้าวและผู้ที่เกี่ยวข้อง

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน (Lenn) ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์ โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ลดความสูญเสียเปล่าโดยมุ่งเน้นการลดความสูญเสียเปล่าที่เกิดจากการรอคอยและเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของกระบวนการผลิต โดยผลการวิจัย มีดังนี้

1. การวิจัยเชิงปริมาณ มุ่งเน้นการสำรวจความสูญเสียในกระบวนการผลิตของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์ โดยใช้หลักการวิเคราะห์ 7 Waste ซึ่งพบว่าความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตอยู่ในระดับ "ปานกลาง" เมื่อประเมินโดยค่าเฉลี่ยของแต่ละประเภท ดังนี้

1.1 ความสูญเสียจากการผลิตมากเกินไป มีค่าเฉลี่ย = 3.07 อยู่ในระดับปานกลาง สาเหตุหลักคือการผลิตข้าวเกินความต้องการของตลาดเพื่อป้องกันการขาดแคลนสินค้าหรือการเสียลูกค้า

1.2 ความสูญเสียจากการเก็บวัสดุคงคลัง มีค่าเฉลี่ย = 3.01 การสั่งซื้อข้าวเกินความจำเป็นทำให้เกิดการเสื่อมคุณภาพและการจัดการ

1.3 ความสูญเสียจากการขนส่ง ค่าเฉลี่ย = 2.62 เป็นปานกลาง โดยมีสาเหตุจากการใช้บรรจุภัณฑ์หรืออุปกรณ์ที่ไม่เหมาะสม

1.4 ความสูญเสียจากการเคลื่อนไหว ค่าเฉลี่ย = 3.34 การจัดวางเครื่องจักรไม่เหมาะสม ทำให้เสียเวลาในการขนย้ายวัตถุดิบและแรงงานที่ไม่จำเป็น

1.5 ความสูญเสียจากกระบวนการผลิต ค่าเฉลี่ย = 2.68 เนื่องจากการทำงานซ้ำซ้อน และ การใช้เครื่องมือที่ไม่เหมาะสม

1.6 ความสูญเสียจากการรอคอย ค่าเฉลี่ย = 2.80 พบว่ามีการเสียเวลาในการตั้งค่าเครื่องจักรและรอรับช่วงงาน

1.7 ความสูญเสียจากการผลิตของเสีย ค่าเฉลี่ย = 2.90 สาเหตุหลักมาจากการออกแบบการผลิตที่ไม่ถูกต้องและการคัดเลือกข้าวที่ไม่ดี

2. นวัตกรรมจัดการกระบวนการผลิต ด้านความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (MT) ด้านความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (DL) ด้านความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (DF) มีความสัมพันธ์ประสิทธิผลการจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน โดยรวม (TEL) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงยอมรับสมมุติฐานที่ 4 6 และ 7 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง 0.630 – 0.777 ($F = 24.914$; $p = 0.000$) และค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ปรับปรุง (Adj R2) เท่ากับ 0.574

3. การวิจัยเชิงคุณภาพ มุ่งเน้นการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโรงสี 5 แห่งในจังหวัดกาฬสินธุ์ โดยมีการสกัดประเด็นสำคัญดังนี้:

3.1 สภาพปัญหาการผลิต ปัญหาหลักเกิดจากการจัดการเวลาไม่ดี การผลิตเกินความต้องการ และการเก็บวัสดุคงคลังที่ไม่เหมาะสม

3.2 กระบวนการผลิต โรงสีแต่ละแห่งมีขั้นตอนการผลิตที่คล้ายกัน เช่น การทำความสะอาดข้าวเปลือก การขัดขาว และการตรวจสอบคุณภาพ แต่ละแห่งมีกระบวนการเสริมเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดความสูญเสีย

3.3 ความสูญเสียจากการรอคอย ปัญหาการรอคอยเกิดขึ้นจากการขนส่งและการตั้งเครื่องจักรที่ใช้เวลานาน รวมถึงการขาดการวางแผนการจัดการผลิตที่ดี

3.4 การพัฒนากระบวนการ มีการเสนอให้ใช้แนวคิดลีน (Lean) โดยเฉพาะการใช้เทคนิค Pareto, Why-why Analysis และ Fishbone Diagram เพื่อลดความสูญเสียในกระบวนการและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

4. การวิจัยเชิงปฏิบัติการครั้งนี้ ได้มีการทดสอบและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของกระบวนการสีข้าวระหว่างแบบดั้งเดิมและแบบใหม่ที่พัฒนาจากแนวคิดลีน (Lean) โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 วัตถุประสงค์ของการทดสอบ เปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตระหว่างกระบวนการแบบดั้งเดิมและแบบที่พัฒนาขึ้นใหม่ ประเมินคุณภาพของข้าวที่ได้จากทั้งสองกระบวนการ และลดความสูญเสียในกระบวนการสีข้าว

4.2 การดำเนินการทดสอบ กระบวนการที่พัฒนาขึ้นใหม่ถูกปรับปรุงด้วยแนวคิด Lean โดยเน้นการลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น การรวมขั้นตอนที่ซ้ำซ้อน และการทำให้ง่ายขึ้น โดยใช้เทคนิค ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) และการวิเคราะห์ด้วยแผนผังพาเรโต (Pareto Chart), การวิเคราะห์สาเหตุ-ผล (Fishbone Diagram), และการตั้งคำถามด้วยเทคนิค 5W+1H

4.3 ผลการทดสอบเชิงปริมาณ พบว่า การใช้กระบวนการสีข้าวรูปแบบใหม่ที่ประยุกต์แนวคิดลีนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอย่างมีนัยสำคัญ โดยประสิทธิผลโดยรวม (Overall Equipment Effectiveness: OEE) เพิ่มขึ้นจากกระบวนการดั้งเดิมอย่างมีนัยสำคัญ การสูญเสียจากการรอคอยและการขนย้ายวัตถุดิบลดลง

4.4 ผลการทดสอบเชิงคุณภาพ การสัมภาษณ์และรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพจากผู้ประกอบการโรงสีข้าวพบว่า กระบวนการใหม่ช่วยลดความซับซ้อนในการทำงาน ลดการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ และลดความสูญเสียในกระบวนการผลิต นอกจากนี้ การใช้เครื่องจักรและการตั้งค่าที่ถูกต้อง

ยังช่วยเพิ่มคุณภาพของข้าวที่ได้ อีกทั้งผู้ประกอบการยังเสนอแนะให้มีการฝึกอบรมเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มความเข้าใจในกระบวนการผลิต

สรุปผลการวิจัย

1. สภาพปัญหาและความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิต พบว่าความสูญเสียเปล่าที่สำคัญในกระบวนการผลิตประกอบด้วยการรอคอยที่ยาวนาน การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น การผลิตมากเกินไป และการเก็บวัสดุคงคลังมากเกินไป ส่งผลให้ประสิทธิภาพการผลิตลดลงอย่างมีนัยสำคัญ การวิเคราะห์เชิงปริมาณชี้ให้เห็นว่าความสูญเสียจากการผลิตมากเกินไปมีค่าเฉลี่ยสูงสุด (3.07) รองลงมาเป็นความสูญเสียจากการเคลื่อนไหว (3.34) และการเก็บวัสดุคงคลังมากเกินไป (3.01)

2. การลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิต การประยุกต์ใช้แนวคิดลีนโดยการวิเคราะห์สาเหตุด้วย Why-why analysis และ Fishbone Diagram สามารถลดความสูญเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการลดเวลาการรอคอย ซึ่งเป็นปัญหาหลักของกระบวนการผลิต การจัดเรียงข้อบกพร่องด้วย Pareto Chart ช่วยให้เห็นชัดเจนถึงขั้นตอนที่ควรปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสียเปล่าอย่างตรงจุด เช่น การรวมขั้นตอนที่ซ้ำซ้อน การกำจัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น และการทำให้กระบวนการง่ายขึ้น

3. การเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของกระบวนการผลิต หลังการปรับปรุงด้วยแนวคิดลีน พบว่า ค่าประสิทธิผลโดยรวม (Overall Equipment Effectiveness: OEE) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ การทดสอบเปรียบเทียบกระบวนการสี่ข้าวแบบดั้งเดิมและแบบใหม่ที่พัฒนาจากแนวคิดลีนแสดงให้เห็นว่า การลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิตโดยเฉพาะการรอคอยและการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพของผลิตภัณฑ์

4. ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อให้การปรับปรุงกระบวนการผลิตสามารถดำเนินการได้อย่างยั่งยืนและมีประสิทธิภาพสูงสุด ควรติดตามและปรับปรุงเทคโนโลยีที่ใช้ในกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ ควรมีการจัดอบรมพนักงานเกี่ยวกับแนวคิดลีน เพื่อเพิ่มทักษะและความเข้าใจในกระบวนการผลิตที่พัฒนาขึ้น รวมทั้งควรมีการประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุและแก้ไขปัญหาในกระบวนการอย่างตรงจุด

สรุปโดยรวม

การนำแนวคิดลีนมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการสีข้าวทำให้สามารถลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้อย่างชัดเจน ทั้งนี้ การพัฒนาและติดตามผลอย่างต่อเนื่องจะช่วยให้การปรับปรุงกระบวนการผลิตสามารถดำเนินการได้อย่างยั่งยืนและมีประสิทธิภาพสูงสุดในอนาคต

อภิปรายผล

1. สภาพปัญหาและความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตหลัก จากการศึกษาสภาพปัญหาและความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตหลัก พบว่า มีความสูญเปล่าที่สำคัญหลายประการ เช่น การรอคอยที่ยาวนาน การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น การผลิตมากเกินไป และการเก็บวัสดุคงคลังมากเกินไป ซึ่งส่งผลให้ประสิทธิภาพการผลิตลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เหตุผลที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ การบริหารจัดการที่ไม่เป็นระบบ การขาดการวางแผนและการจัดการที่ดีทำให้เกิดความสูญเปล่าในหลาย ๆ ขั้นตอนของกระบวนการผลิต การขาดความรู้ความเข้าใจในแนวคิดลีน การขาดความรู้เกี่ยวกับแนวคิดลีนและการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เกี่ยวข้องทำให้ไม่สามารถระบุและแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการขาดการฝึกอบรมและพัฒนาทักษะ การขาดการฝึกอบรมพนักงานในการใช้แนวคิดลีนและเครื่องมือที่เกี่ยวข้องทำให้ไม่สามารถลดความสูญเปล่าได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของธีระพงษ์ ทับพร (2566) พบว่าการใช้หลักการระบบ Kanban สามารถลดปริมาณสินค้าคงคลังและของเสียได้ ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Shah and Ward (2007) ในต่างประเทศ ที่ชี้ให้เห็นว่าการใช้ระบบ Kanban สามารถช่วยลดความสูญเปล่าและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. นวัตกรรมจัดการกระบวนการผลิต ด้านความสูญเสียนื่องจากการเคลื่อนไหว ด้านความสูญเสียนื่องจากการรอคอย ด้านความสูญเสียนื่องจากการผลิตของเสีย มีความสัมพันธ์ประสิทธิภาพการจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน โดยรวม เนื่องจากประกอบโรงสีจะให้ความสำคัญกับวิธีการแก้ปัญหาในเรื่องของการทำงานของแต่ละกระบวนการที่ไม่สอดคล้องกัน เครื่องจักรไม่มีประสิทธิภาพ ใช้เวลาในการตั้งเครื่องจักรและวัสดุอุปกรณ์นานเกินไป การเกิดปัญหาในการสีข้าวเรื่องเดิม ๆ และแก้ไขปัญหาไม่ตรงจุดอยู่บ่อยครั้ง ขาดมาตรฐานในการทำงานทำให้พนักงานแต่ละคนทำงานต่างกันและอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุชาติ ธารงสุข และ สมชาย เปรียงพรม (2564) จำนวนของเสียไม่เกิดขึ้น

ในกระบวนการคิดเป็นของเสียลดลง และหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตชิ้นส่วนท่อส่งน้ำมัน รอบเวลาการผลิตลดลงจากเดิม และลดเวลาการผลิตรวม และสามารถลดจางานพนักงาน และสอดคล้องกับงานวิจัยของสุเมธ สังกาศ (2564) หลังการปรับปรุงสามารถส่งผลให้เกิดการลดปริมาณของเสียประเภท ผุ่นผงเคมีที่เกิดจากกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกคอมปาวนต่อปริมาณผลิตภัณฑ์

3. การประยุกต์ใช้เครื่องมือของลีน เช่น Why-why analysis และ Fishbone diagram ในการวิเคราะห์และลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต พบว่าช่วยลดเวลาการรอคอยได้อย่างมีประสิทธิภาพ เหตุผลเพราะ การวิเคราะห์ที่ละเอียด Why-why analysis ช่วยให้สามารถระบุสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาได้อย่างชัดเจน ทำให้สามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ตรงจุด การแยกแยะปัจจัยต่าง ๆ Fishbone diagram ช่วยในการแยกแยะปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อปัญหา ทำให้สามารถระบุสาเหตุของปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ การประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม การใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับปัญหาที่พบทำให้สามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของสุชาติ ธารงสุข และ สมชาย เปรียงพรม (2564) ที่ใช้แนวคิดลีนในการปรับปรุงกระบวนการผลิตและลดความสูญเสียดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Liker and Meier (2006) ที่ชี้ให้เห็นว่าการใช้ Why-why analysis และ Fishbone diagram เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมต่าง ๆ

4. การเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของกระบวนการ การใช้เทคนิคพาเรโตและ ECRS ในการปรับปรุงกระบวนการผลิต พบว่าค่าประสิทธิผลโดยรวมของกระบวนการ (OEE) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เหตุผลที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ การระบุข้อบกพร่องที่สำคัญ การจัดเรียงข้อบกพร่องด้วยพาเรโตช่วยให้สามารถระบุข้อบกพร่องที่สำคัญที่สุดและแก้ไขได้อย่างมีประสิทธิภาพ การลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น ECRS ช่วยลดขั้นตอน กระบวนการผลิตง่ายขึ้นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น และการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง การปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่องทำให้สามารถเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Chiarini (2013) ที่พบว่าการใช้พาเรโตและ ECRS สามารถช่วยเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของกระบวนการผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญในหลาย ๆ อุตสาหกรรม และการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Womack and Jones (1996) ที่ชี้ให้เห็นว่าการปรับปรุงกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่องด้วยแนวคิดลีนสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญในอุตสาหกรรมยานยนต์และอุตสาหกรรมอื่น ๆ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. การอบรมและพัฒนาทักษะ ควรจัดอบรมและพัฒนาทักษะของพนักงานในด้านการใช้แนวคิดลีนและเครื่องมือที่เกี่ยวข้องเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน
2. การปรับปรุงกระบวนการทำงาน ควรตรวจสอบและปรับปรุงกระบวนการทำงานอย่างต่อเนื่องเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. การใช้เทคโนโลยี ควรใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการผลิตข้าว เช่น ระบบอัตโนมัติและการจัดการข้อมูล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต
4. การบริหารจัดการทรัพยากร ควรบริหารจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการวัสดุคงคลัง การจัดการเวลา และการจัดการบุคลากร

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1. การวิจัยในพื้นที่อื่น ควรทำการวิจัยเพิ่มเติมในพื้นที่อื่น ๆ เพื่อเปรียบเทียบผลการประยุกต์ใช้แนวคิดลีนและศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการผลิต
2. การวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ ควรทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ในการผลิตข้าว เช่น การใช้ระบบ IoT ในการติดตามและควบคุมกระบวนการผลิต
3. การวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ควรทำการวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบของการใช้แนวคิดลีนต่อสิ่งแวดล้อม และพัฒนาแนวทางการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
4. การวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเชิงกลยุทธ์ ควรทำการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเชิงกลยุทธ์ในการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการองค์กร

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยครั้งนี้ การนำแนวคิดลีน (Lean) มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์ได้แสดงให้เห็นถึงประสิทธิผลในการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ทั้งในด้านการรอคอย การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น และการเก็บวัสดุคงคลังที่เกินความจำเป็น การอภิปรายผลการวิจัยนี้จึงควรพิจารณาในแง่ทฤษฎี การประยุกต์ใช้ในภาคปฏิบัติ การปรับปรุงและความยั่งยืน ตลอดจนข้อจำกัดและประเด็นที่ควรศึกษาเพิ่มเติม ดังนี้

1. ความสอดคล้องกับทฤษฎีและงานวิจัยที่ผ่านมา ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับทฤษฎีของ Womack และ Jones (1996) ที่ระบุว่า การลดความสูญเปล่าในทุกกระบวนการที่ไม่เพิ่มมูลค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและลดต้นทุนการผลิต แนวคิดที่มุ่งเน้นที่การจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งผลการวิจัยพบว่าการลดความสูญเปล่าด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ Why-why analysis และ Fishbone Diagram นั้น สามารถลดความสูญเสียด้านกระบวนการได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการลดเวลาการรอคอยและการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น ซึ่งเป็นหัวใจของการจัดการกระบวนการตามแนวคิดลีน ผลการวิจัยนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาอื่นๆ ที่ระบุว่า การปรับปรุงกระบวนการด้วย Lean สามารถเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของกระบวนการได้อย่างมีนัยสำคัญ (Bicheno & Holweg, 2016) ซึ่งแสดงถึงความเป็นไปได้ในการนำแนวคิดนี้ไปใช้ในอุตสาหกรรมอื่นๆ

2. การประยุกต์ใช้ในภาคปฏิบัติและผลลัพธ์ที่ได้ การนำแนวคิดลีนไปประยุกต์ใช้ในโรงสีข้าว พบว่าค่า Overall Equipment Effectiveness (OEE) เพิ่มขึ้นจาก 59.98% ในกระบวนการเดิม เป็น 79.63% ในกระบวนการใหม่ที่ปรับปรุงด้วย Lean นับว่าเป็นการปรับปรุงที่มีนัยสำคัญเชิงสถิติ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าการจัดการทรัพยากรและเครื่องจักรในกระบวนการผลิตที่ดีขึ้น ไม่เพียงแต่ช่วยลดความสูญเปล่า แต่ยังส่งผลโดยตรงต่อการเพิ่มผลผลิต การลดต้นทุน และการเพิ่มคุณภาพของข้าวที่ผลิตได้ อย่างไรก็ตาม การเพิ่มประสิทธิภาพในระยะยาวจำเป็นต้องมีการวางแผนเชิงกลยุทธ์อย่างรอบคอบ โดยเฉพาะการจัดการกับปัจจัยที่เปลี่ยนแปลง เช่น สภาพอากาศ คุณภาพของวัตถุดิบ และสถานะตลาดที่มีผลกระทบต่อการผลิต

3. การวิเคราะห์ผลกระทบระยะยาวและการจัดการการเปลี่ยนแปลง แม้ว่าการปรับปรุงกระบวนการด้วยแนวคิดลีนจะให้ผลลัพธ์ที่ดีในระยะสั้น การรักษาค่าผลลัพธ์เหล่านี้ในระยะยาวยังคงเป็นความท้าทาย การศึกษาของ Hines, Holweg และ Rich (2004) ระบุว่าความสำเร็จในการนำลีนไปใช้ในภาคอุตสาหกรรมขึ้นอยู่กับความต่อเนื่องในการปรับปรุงและการบริหารจัดการการเปลี่ยนแปลงในองค์กร ผลการวิจัยนี้ยืนยันว่าการฝึกอบรมพนักงานให้มีความเข้าใจในแนวคิดลีนเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างความยั่งยืนของการเปลี่ยนแปลงในองค์กร นอกจากนี้ การนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาช่วยในการติดตามและวัดผลลัพธ์ของกระบวนการผลิต เช่น IoT และ AI จะช่วยให้การจัดการกระบวนการผลิตมีความแม่นยำและตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงได้ดีขึ้น

4. ข้อจำกัดของการวิจัยและการประยุกต์ใช้ในบริบทอื่น ข้อจำกัดสำคัญของการวิจัยนี้คือการศึกษานี้ในพื้นที่เฉพาะจังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีปัจจัยเฉพาะเจาะจง เช่น ลักษณะการผลิตของโรงสีขนาดกลาง การวิจัยนี้อาจไม่สามารถสรุปผลการใช้แนวคิดลีนกับโรงสีในพื้นที่อื่นๆ ที่มีสภาพแวดล้อมและขนาดการผลิตที่แตกต่างกันได้โดยตรง การวิจัยในพื้นที่หรืออุตสาหกรรมอื่นๆ จึงจำเป็นเพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์และพิจารณาปัจจัยที่ส่งผลต่อการนำแนวคิดลีนไปใช้ในบริบทที่

หลากหลาย นอกจากนี้ การพัฒนาเครื่องมือและเทคโนโลยีสำหรับอุตสาหกรรมโรงสีที่เหมาะสมกับขนาดและสภาพการผลิตที่แตกต่างกันจะช่วยให้แนวคิดสินสามารถปรับใช้ได้ในช่วงกว้างมากขึ้น

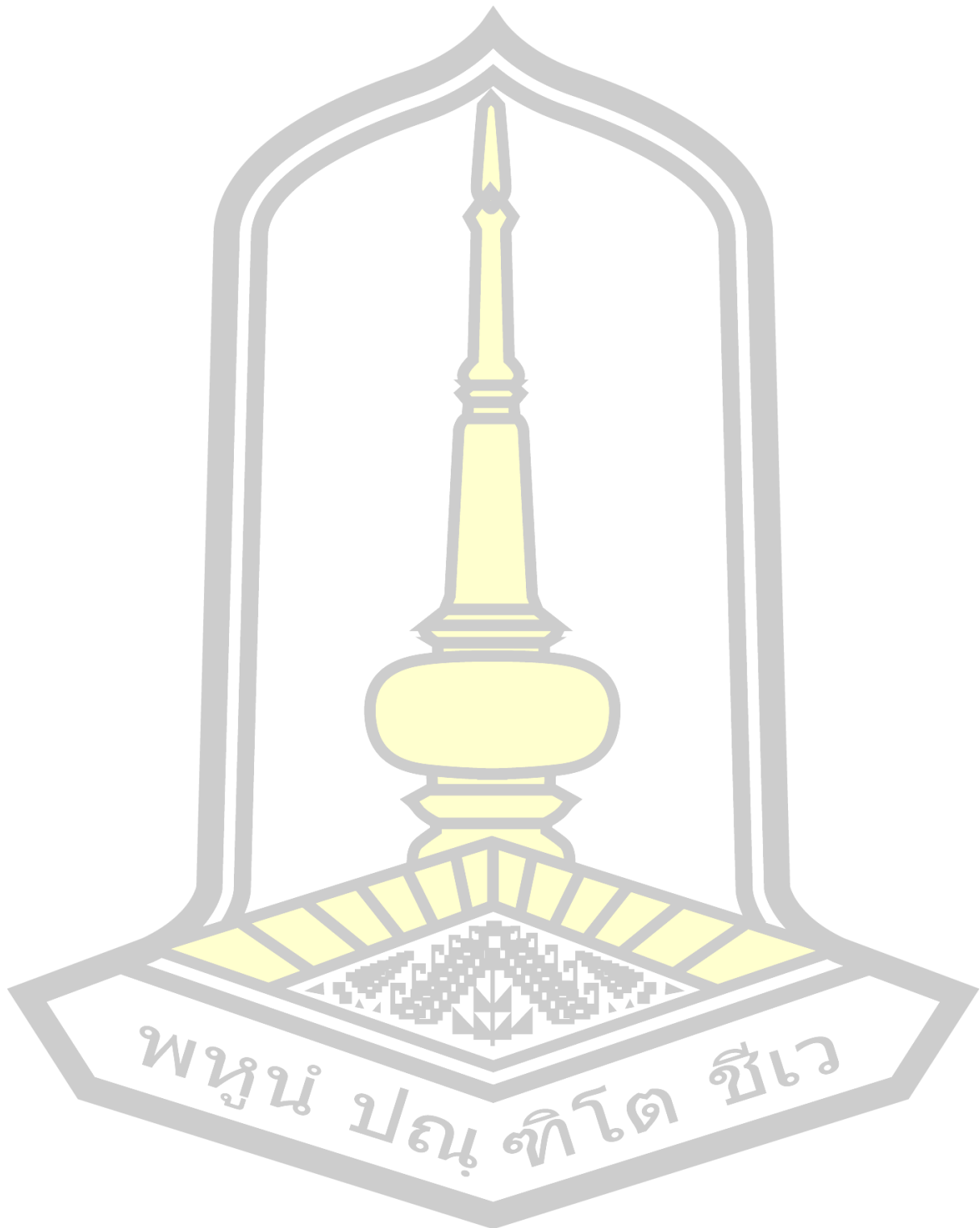
5. ข้อเสนอแนะในการวิจัยเพิ่มเติม การวิจัยเพิ่มเติมควรพิจารณาการนำแนวคิดสินไปประยุกต์ใช้ในกลุ่มโรงสีขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ รวมถึงการพัฒนาหลักการจัดการที่เหมาะสมสำหรับแต่ละกลุ่ม นอกจากนี้ การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการวัดผลการดำเนินงาน เช่น ระบบอัตโนมัติ การใช้ข้อมูลขนาดใหญ่ (*Big Data*) หรือเทคโนโลยีอัจฉริยะ (*Smart Manufacturing*) จะช่วยให้การจัดการกระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น การศึกษาผลกระทบจากการปรับเปลี่ยนแนวคิดในระยะยาวต่อพนักงาน องค์กร และตลาดในพื้นที่อื่นๆ จะช่วยขยายขอบเขตของการวิจัยให้ครอบคลุมและสามารถนำไปใช้ได้ในช่วงกว้าง

สรุปการอภิปราย

การวิจัยนี้ได้แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของแนวคิดสินในการลดความสูญเสียและเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการสีข้าว อย่างไรก็ตาม การดำเนินการอย่างยั่งยืนจำเป็นต้องอาศัยการบริหารจัดการที่มีความต่อเนื่อง การพัฒนาทักษะของพนักงาน และการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาเสริม เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงและการพัฒนาในอนาคต



บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กฤตภักดิ์ ไม้เรียง. (2563). รูปแบบนวัตกรรมการบริหารธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม. *วารสารสังคมศาสตร์และมานุษยวิทยาเชิงพุทธ*, 5(2), 255-268.
- กนกวรรณ ภูใหม่. (2559). การศึกษาปัจจัยสนับสนุนการสร้างนวัตกรรมองค์กร บริบท ธนาคาร กิ่งกาญจน์ วรנית์สน์ และคณะ. (2552). *องค์การและการจัดการ*. กรุงเทพฯ : แมคกรอ-ฮิล. พาณิชย์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- เกชา ลาวัลยะวัฒน์และยุทธชัย บรรเทิงจิตร. (2527). การศึกษางาน. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เกษม พิพัฒน์ปัญญาภูกล. (2539). การศึกษางาน. ฉบับที่ 4. กรุงเทพฯ : ประกอบเมไตร.
- เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ. (2562). แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping; VSM). ได้จาก: <https://www.iok2u.com/article/logistics-supply-chain/lean-value-stream-mapping-vsm> [สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2566].
- คลอเคลีย์ วจนะวิชากร, ปานจิต ศรีสวัสดิ์, และวรัญญู ทิพย์โพธิ์. (2558). การประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่าในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานหวดหนึ่งข้าวอัตโนมัติในจังหวัดอุบลราชธานี. *วารสารวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์*, 8(2), 2-3.
- จินตรา แสงทะรา. (2556). ผลกระทบของศักยภาพทางด้านนวัตกรรมสมัยใหม่ที่มีต่อผลการดำเนินงานของสถาบันอุดมศึกษาในประเทศไทย. *วิทยานิพนธ์ บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 2556.
- จิรพรรณ จันทรวีเชียร. (2559). *นวัตกรรมการจัดการ*. เอกสารประกอบการสอนวิชา AM 212 ภาควิชาศิลปการจัดการ สถาบันรัชต์ภาคย์.
- จุฑาภรณ์ แก้วสุด. (2562). การปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีนกรณีศึกษา: โรงงานผลิตถุงมือยาง จ. สงขลา. สารนิพนธ์ บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชา บริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- จักรสิน น้อยไรรุภูมิ และสิงห์ อินทรชูโต. (2560). กระบวนการพัฒนานวัตกรมวัสดุอัจฉริยะในประเทศไทย. *วารสารวิจัยและสาระสถาปัตยกรรม/การผังเมือง*, 14(1), 47-60.
- ชวิทยา อินทร์สอน. (2564). *ความสูญเปล่าออกเป็น 7 ชนิด*. ได้จาก : <http://thailandindustry.com/onlinemag/view2.php?id=106§ion=16&issues=10> [สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2565].

- ชัยชนาภรณ์ สุวรรณวิวัฒน์ และอุมาวรรณ วาทกิจ. (2565). รูปแบบการจัดการนวัตกรรมที่มีอิทธิพลต่อการขับเคลื่อนธุรกิจที่ปรึกษาทางสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย. *วารสารศิลปการจัดการ*. 6(1), 221-235.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. *การเผยแพร่นวัตกรรม*. (2557). ค้นหามีเมื่อ 20 มีนาคม 2566, จากได้ : <https://www.elearning.msu.ac.th/> [สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2565].
- ชฎารัฐ ขวัญนาค. (2564). *ผลกระทบของนวัตกรรมที่มีต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของวิสาหกิจชุมชนท่องเที่ยวภาค ตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน 1. วิทยานิพนธ์ ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาบริหารธุรกิจและนวัตกรรมดิจิทัล. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.*
- ณัฐวุฒิ พิ่มพุกษี และวรินทร์ วงษ์มณี. (2563). การปรับปรุงกระบวนการและเพิ่มประสิทธิภาพงานโดยใช้ Lean Management กรณีศึกษาบริษัท GPS Tracking & IoT Solutions.
- ณิชารีย์ การปลูก. (2556). *สภาพปัญหาความต้องการและแนวทางการพัฒนาสมรรถนะด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาของครูตามเกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6. การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.*
- ณัญญา ฝาน้ำคำ. (2555). *ผลกระทบของนวัตกรรมเชิงกลยุทธ์ที่มีต่อผลการดำเนินงานของสถาบันศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์การจัดการมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.*
- ธีระพงษ์ ทับพร. (2566). การประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีนในการลดของเสียชิ้นงานตู้มน้ำหนักปลายแฮนด์ รุ่น WH - 6400 กรณีศึกษา : อุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์. *วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์*, 8(1), 12-35.
- ธีระวัฒน์ เขี่ยมแสง. (2550). *การพัฒนาแบบการจัดการความรู้ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1. วิทยานิพนธ์ การศึกษาดุษฎีบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*
- นาย คุณภาพ. (2552). การออกแบบกระบวนการใหม่ (Core Process Redesign) ข่าว ส.ส.ท. *วารสาร TPA NEWS*. 136(12), 23 – 42. กุมภาพันธ์
- นุชสรุา เกรียงกรกฎ. (2555). การศึกษางานอุตสาหกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2 ฉบับปรับปรุง. อุดรราชธานี. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- นภา เกษา. (2553). *ความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมทางการตลาดกับความได้เปรียบในการแข่งขันของธุรกิจสินค้าเกษตรส่งออกในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.*

- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *วิจัยเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุษกร คำโสม. (2562). บทบาทของภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงในการส่งเสริมนวัตกรรมองค์กร. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*, 16(75), 1-6.
- ปฐมทัศน์ บรรณเลิศ. (2559). *ความหมายของนวัตกรรม*. เอกสารประกอบการสอนวิชา นวัตกรรม และการจัดการการเปลี่ยนแปลง สำนักวิชา บริหารรัฐกิจ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ปิยะนารถ สิงห์ชู. การสร้างนวัตกรรมในองค์กร. ได้จาก :
<<https://www.gotoknow.org/posts/498072>> [สืบค้นหาเมื่อ 12 มีนาคม 2566].
- ประเสริฐ สุทธิประสิทธิ์. (2544). การพัฒนาจัดทำและปรับเข้าสู่ ISO 9001:2000. *วารสารวิชาการ สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)*. 2(2), 123 – 142.
- แผนยุทธศาสตร์จังหวัดกาฬสินธุ์. (2565). *แผนพัฒนาจังหวัดกาฬสินธุ์ พ.ศ. 2561-2565*. สำนักงาน จังหวัดกาฬสินธุ์ กลุ่มยุทธศาสตร์และการพัฒนาข้อมูลเพื่อการพัฒนาจังหวัด, อำเภอเมือง: จังหวัดกาฬสินธุ์.
- พชรมน เหล่าพรหม. (2557). *ผลกระทบของนวัตกรรมบริการทางการบัญชีที่มีผลต่อการดำเนินงานของสำนักงานบัญชีในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*. วิทยานิพนธ์ บัญชีมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พยัต วุฒิรงค์ และเจษฎา นกน้อย. (2553). การสร้างสรรค์นวัตกรรมองค์กร : กรณีศึกษาการประยุกต์ใช้การจัดการความรู้, มหาวิทยาลัยศิลปากร ฉบับภาษาไทย. 30(1) : 141-152.
- พิทพนธ์ พิทักษ์. (2552). การศึกษากระบวนการผลิตเพื่อการผลิตเพิ่มผลผลิต กรณีศึกษา อุตสาหกรรม ล้างขวด. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและการระบบ : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ไพบุลย์ อารุงโรจน์, ศิริวรรณ เสรีรัตน์, ปณิศา มีจินดา, จิระวัฒน์ อนุวิชานนท์ และนงลักษณ์ โพธิ์ไพจิตร. (2560). นวัตกรรมทางการตลาดของผู้ประกอบการธุรกิจถนนคนเดิน เพื่อการยอมรับของนักท่องเที่ยวต่างชาติและชาวไทยกรณีศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ และภูเก็ต. *วารสารบริหารธุรกิจศรีนครินทรวิโรฒ*, 8(2), 81-95.
- ภาณุชนาถ เพิ่มพูลและบรรดิษฐ์ พระประทานพร. (2561). นวัตกรรมบริการทางการศึกษาที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ของหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต เพื่อเตรียมความพร้อมเข้าสู่ยุคไทยแลนด์ 4.0 ใน การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ. 1(2): 394-402.
- ภาณุพันธ์ หงส์วิไล และคณะ. (2565). การพัฒนาคุณภาพการให้บริการแผนกผู้ป่วยนอกโรงพยาบาล ธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ. *Journal of the Thai Medical Informatics Association*, 1 (38-45)

มารวย ส่งทานินทร์. (2557). ทำนวัตกรรมให้ประสบความสำเร็จ. ได้จาก :

<http://www.gotokmow.org/posts/579556> [สืบค้นเมื่อ 12 มีนาคม 2566].

ยศวริศกร รณศอัครพงษ์. (2559). การศึกษาการทำงานและลดกำลังคนในไลน์การผลิตน้ำอัดลม กรณีศึกษา บริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด. หลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ. สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น.

ระพี กาญจนะ. (2563). แนวคิดแบบลีน (Lean Thinking และความสูญเปล่า 7 ประการ Westes). โครงการพัฒนาแนวทางการปฏิบัติงานการเงิน การคลัง และพัสดุโดยใช้เทคนิค KAIZEN และ LEAN ระหว่างวันที่ 1-9 พฤศจิกายน 2563.

รุ่งเรือง กาลศิริศิลป์. (2553). การพัฒนาเครื่องปลูกมันสำปะหลัง. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี : ปทุมธานี.

รุจิภาส โพธิ์ทองแสงอรุณ. (2557). บทที่ 5 แผนภูมิและไดอะแกรมการเคลื่อนที่. ได้จาก :

<http://bua.rmutr.ac.th/> [สืบค้นเมื่อ วันที่ 14 กรกฎาคม 2566].

รุจิภาส โพธิ์ทองแสงอรุณ. (2545). การศึกษางานอุตสาหกรรม. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

รัตนะ บัวสนธ์. (2551). การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา. มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก.

วรพลภัส เลิศศักดิ์วานิช. (2562). การลดเวลาในการปรับตั้งแม่พิมพ์ในกระบวนการอัดขึ้นรูปร้อน.

วิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม.

บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยศิลปากร.

วรธิดา รัตนไค่น. (2559). การประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีนมาปรับปรุงกระบวนการทำงานของแผนก

บัญชี กรณีศึกษาของบริษัท เอ็มเอ็มทีเอช เอ็นจิ้น จำกัด จังหวัดชลบุรี.

วิจิตร ตัณฑสุทธิ์ และคณะ. (2543). การศึกษาการทำงาน. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ :

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิจัยกรุงศรี. (2566). แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม 2566-2568: อุตสาหกรรมข้าว. ได้จาก

<https://www.krungsri.com/th/research/industry/>

[industryoutlook/agriculture/rice/io/io-rice-2023-2025](https://www.krungsri.com/th/research/industry/industryoutlook/agriculture/rice/io/io-rice-2023-2025) [สืบค้นเมื่อ 12 มีนาคม 2566].

วิทยา สุहतุดำรง, ยุพา กลอนกลาง และสุนทร ศรีลังกา. 2550. มุ่งสู่ "ลีน" ด้วยการจัดการสายธาร

คุณค่า. กรุงเทพฯ: อี.ไอ.สแควร์ พัลลิกซ์ซิ่ง.

วิทยา สุहतุดำรง. (2550). มุ่งสู่ "ลีน" ด้วยการจัดการสายธารคุณค่า: 8 ขั้นตอนในการวางแผน

วาดผังและรักษาการปรับปรุงแบบลีนให้ยั่งยืน. กรุงเทพฯ: อี.ไอ. สแควร์.

- วุฒิพร ศรีไพโรจน์. (2558). *การปรับปรุงกระบวนการผลิตและกำลังคนต่อสายการผลิตเพื่อลดต้นทุนแรงงาน. การค้นคว้าอิสระ* หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาการพัฒนางานอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- วัชรินทร์ สิทธิเจริญ. (2547). *การศึกษางาน (Work Study)*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ.
- วันชัย ริจิรวนิช. (2543). *การศึกษาการทำงาน : หลักการและกรณีศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วีรพจน์ ลือประสิทธิ์สกุล. (2544). *TQM Living Handbook : ภาคห้า : การบริหารกระบวนการอย่างมีคุณภาพตอนที่ 1 การสถาปนาระบบ*. กรุงเทพฯ: บีพีอาร์ แอนด์ ทีคิวเอ็ม คอนซัลแทนท์ จำกัด.
- ศิวะนันท์ ศิวพิทักษ์. (2554). *การจัดการนวัตกรรมขององค์กรธุรกิจที่มีผลต่อพฤติกรรมการสร้างสรรค่นวัตกรรมของพนักงาน*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ศูนย์เครือข่ายข้อมูลอาหารครบวงจร. (2560). *สร้างมูลค่าเพิ่ม/ความแตกต่างและความหลากหลายให้กับผลิตภัณฑ์เกษตรแปรรูป*. ได้จาก http://www.FoodNetworkSolution.Com/News_and_Articles/article/0315 [ค้นหาเมื่อ 20 มีนาคม 2566].
- เศรษฐชัย ชัยสนิพ. (2553). *นวัตกรรมและเทคโนโลยี*. ได้จาก <http://it.east.spu.ac.th/informatics/admin/knowledge/A307Innovation%20and%20Technology.pdf> [สืบค้นหาเมื่อ 20 มีนาคม 2566].
- ศศิประภา ชัยประสิทธิ์. *องค์กรแห่งนวัตกรรม ทางเลือกของผู้ประกอบการยุคใหม่*. (2553). ได้จาก : <http://www.bu.ac.th/knowledgecenter/executive_journal/30_2/pdf/aw8.pdf> [สืบค้นหาเมื่อ 20 มีนาคม 2566].
- สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์ และคณะ (2553). *นวัตกรรม : ความหมาย ประเภท และความสำคัญต่อการเป็นผู้ประกอบการ*. วารสารบริหารธุรกิจ, 33(128), 49-65.
- สมบัติ นามบุรี . (2562). *นวัตกรรมและการบริหารจัดการ*, วารสารวิจัยวิชาการ, มหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต, กรุงเทพฯ, 2 (2), 121-134
- สรารุช แซ่ตั้ง, จิภาดา ถิรศิริกุล, และวิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์. (2561). *การศึกษาองค์ประกอบของระบบคุณภาพทั่วทั้งองค์กรและระบบการผลิตแบบลีน ที่มีผลต่อประสิทธิภาพการบริหารอุตสาหกรรมฮาร์ดดีสไดร์ฟในประเทศไทย*. *วารสารสังคมศาสตร์วิชาการ*, 11(3), 674.

- สุชาติ ธารงสุข และ สมชาย เปรียงพรม (2564). การประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีนปรับปรุงกระบวนการผลิตท่อส่งน้ำมันรถแทรกเตอร์: กรณีศึกษาบริษัท เอ.บี.ซี จำกัด. *วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม*, 17(3).
- สุนทร ลิวเลาหคุณ. 2528. *การศึกษางาน*. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สุริยันต์ แสงเสมา. (2561). แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping (VSM)).
ได้จาก : <https://goterrestrial.com/2021/04/07/value-stream/> [สืบค้นหาเมื่อ 20 มีนาคม 2566].
- สุวัฒน์ สงวนเขียว สัมพันธ์ คงเจริญ และนิพนธ์ จงไพศาลสกุล. 2544. *เครื่องสีข้าวขนาดเล็ก*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุวรรณ พลภักดี. (2557). *การประยุกต์แนวคิดแบบลีนกับการจัดการโซ่อุปทาน : กรณีศึกษาโรงงานยางน้ำข้น*. ภาควิชาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและระบบ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สำนักงานพัฒนาระบบราชการ. (2561). *แผนพัฒนายุทธศาสตร์การพัฒนาระบบราชการไทย 2566-2561*. ได้จาก : <https://qsds.go.th/newopdc/wp-content/uploads/sites/7/2021/07/310001.pdf> [สืบค้นหาเมื่อ 20 มีนาคม 2566].
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2565). *ภาวะเศรษฐกิจการเกษตรปี 2565*. กองนโยบายและแผนพัฒนาเกษตร : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2566). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 ปี 2566-2570*. ได้จาก https://www.nesdc.go.th/download/Plan13/Doc/Plan13_Final [สืบค้นหาเมื่อ 20 มีนาคม 2566].
- สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดกาฬสินธุ์. (2565). *แผนพัฒนาจังหวัดกาฬสินธุ์ พ.ศ. 2561-2565*. กลุ่มยุทธศาสตร์และการพัฒนาข้อมูลเพื่อการพัฒนาจังหวัด, อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์
- สำออง เกาสูตร. (2548). *การปรับปรุงกระบวนการปฏิบัติงานทะเบียนและวัดผลโรงเรียนวัดสังเวช*. ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการคุณภาพ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- อดิกันต์ ม่วงเงิน. (2562). การประยุกต์ใช้เทคนิคแบบลีน (ECRS) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการทำงานระบบตู้รับคืนหนังสืออัตโนมัติ.

- อภิชาติ สุขสุเมฆ เชาวฤทธิ์ไชว้แสงรัตน์ วรสิทธิ์ เจริญพุด และชัชวาล แสงทองล้วน. (2566). การจัดการนวัตกรรมกระบวนการของอุตสาหกรรมการผลิตสินค้า ที่เกิดจากโรงงานรับจ้างผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในสภาวะวิกฤติ. *วารสารสหวิทยาการมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 6(1), 91-105.
- อานัติ สุนทรหุต. (2563). *การลดรอบเวลาการผลิตโดยใช้แนวคิดลีน กรณีศึกษา บริษัท อีเล็กทรอนิกส์ จำกัด*. สารนิพนธ์ หลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิตบัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรมเชิงนวัตกรรม สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- อุตสาหกรรมจังหวัดกาฬสินธุ์. (2565). *สารสนเทศและข้อมูลสถิติ*. ได้จาก <https://Kkalasin.Industry.go.th/th/Report1?Category=1033> [สืบค้นหาเมื่อ 20 มีนาคม 2566].
- อุษาวดี อินทร์คล้าย กนกสม ชูดีโสวรรณ และจิราวุธ สุวัชรกุลธร (2564). การปรับปรุงคลังสินค้า กรณีศึกษาอุตสาหกรรมกล่องกระดาษ. *วารสารการขนส่งและโลจิสติกส์*, 13(1). มิถุนายน พฤษภาคม.
- Aaker, D.A., (2001) *Strategic Market Management*. 7th ed. New York : John Wiley&Sons,
- Acklin, C. (2010), Design-driven innovation process model, *Design Management Journal*, 12(23), 50 – 60.
- Adair, John E. (1996). *Effective Innovation: How to Stay Ahead of the Competition*. London: Pan Books.
- Ali, J. N., & Kuan, Y. W., (2023). *Sustainability Metrics and a Hybrid Decision-Making Model for Selecting Lean Manufacturing Tools*. Resources, Environment and Sustainability, 13,100119.
- Andreas, H., Felix, B., Harald, B., Sajedeh, H., & Gunther, R., (2020). *A Framework for Managing Innovation Cycles in Manufacturing Systems*. Andreas Hofer et al. /Procedia CIRP. 93,770–776.
- Andijani, (1997). A. Source : *International Journal of Operations & Production Management*. 17(5), 429-445.
- Chang & Chyu, (2011). *An Efficient and Cost-Saving Component Scheduling Algorithm Using High Speed Turret Type Machines for a Board Containing Multiple PCBs*. Intelligent Control and Automation.

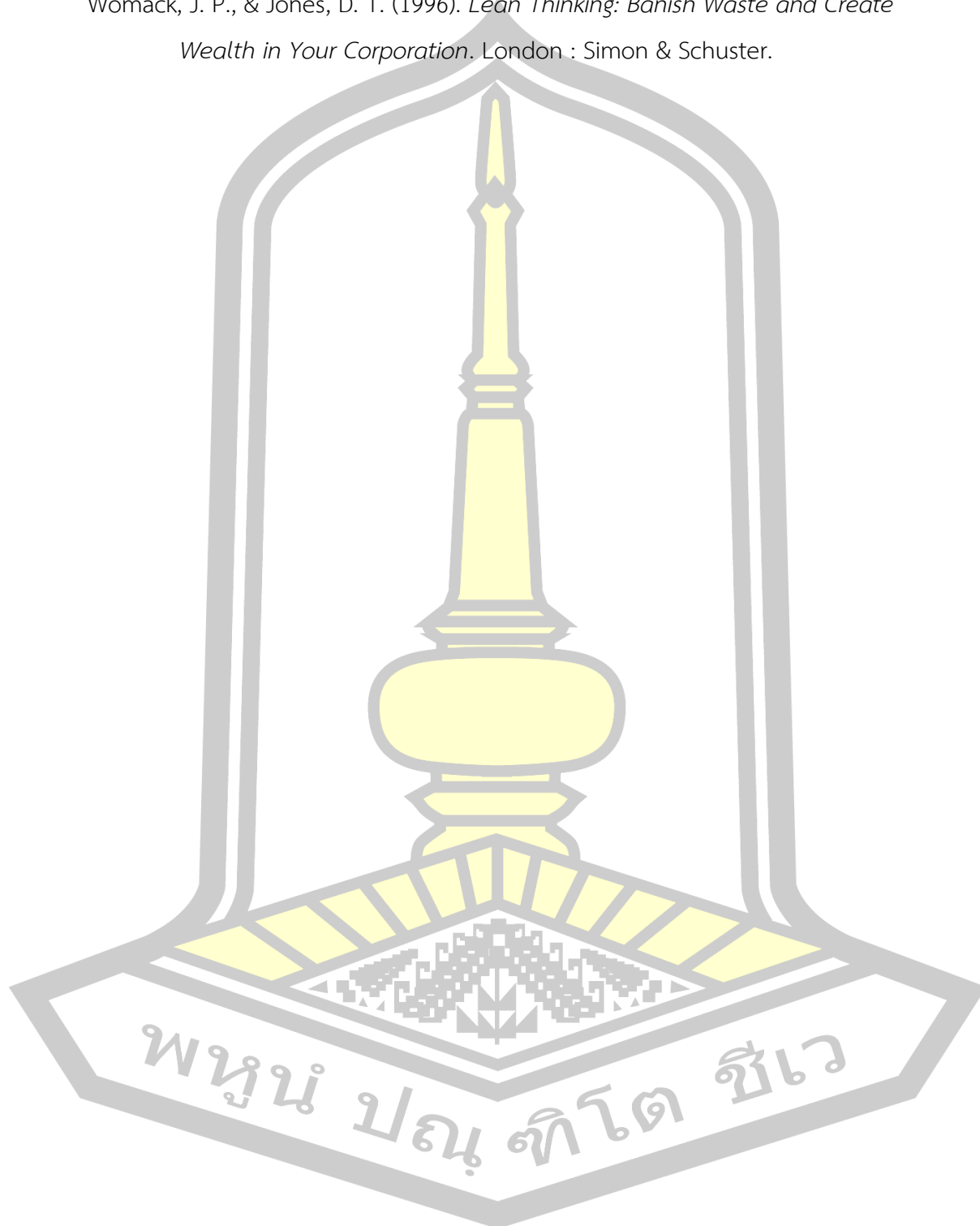
- Christiansen, James A. (2000). *Building The Innovative Organization: Management Systems that Encourage Innovation*. Hampshire: Macmillan Press.
- Coghlan, D., & Brannick, T., (2001). *Doing Action Research in Your Own Organization*. London.
- Cohen, L., & Manion, L. (1994). *Research Methods in Education*. 4th ed. London: Routledge.
- Da Silva, F. M., Oliveira, E. A. D. A. Q., & de Moraes, M. B. (2016). Innovation Development Process in Small and Medium Technology-Based Companies. *RAI Revista de Administração e Inovação*. 13(3), 176-189.
- Dharmendra, H., Sanjeev, M., Milind, K. Sharma., & Poonam, H., (2023). *A Study of The Barriers to The Adoption of Integrated Sustainable-Green-Lean Six Sigma-Agile Manufacturing System (ISGLSAMS) in Indian Manufacturing Organizations*. *Cleaner Waste Systems*. 5,100098.
- Eugene Sivadas and Jamie L. Baker- Prewitt., (2000). An Examination of the Relationship Between Service Quality, Customer Satisfaction, and Store Loyalty. *International Journal of Retail & Distribution Management*.
- Faria, J., Matos, M., & Nunes, E. (2006). Optimal Design of Work-in-Process Buffers. *International Journal of Production Economics*, 99(1-2), 144-155. 22.
- Felix, J. B., Moritz K, & Gunther, R., (2018). *A Hybrid Innovation Management Framework for Manufacturing Enablers for More Agility in Plants*. Felix J Brandl et al. / *Procedia CIRP*. 72,1153-1159.
- Hao, K. (2012). *Innovation-Oriented Leadership, Contingencies And Outcomes in The Multiple Stages of Innovation Process*. Doctor's Thesis, Hong Kong : The Hong Kong Polytechnic University.
- Herkema, S. (2003). *A Complex Adaptive Perspective on Learning within Innovation Projects*. *The Learning Organization*, 10(6), 340-6.
- Hiluf, R. A, and Akshay, D. A., (2022). *Decision-Making on The Selection of Lean Tools Using Fuzzy QFD and FMEA Approach in The Manufacturing Industry*. *Expert Systems With Applications*. 192, 116415.

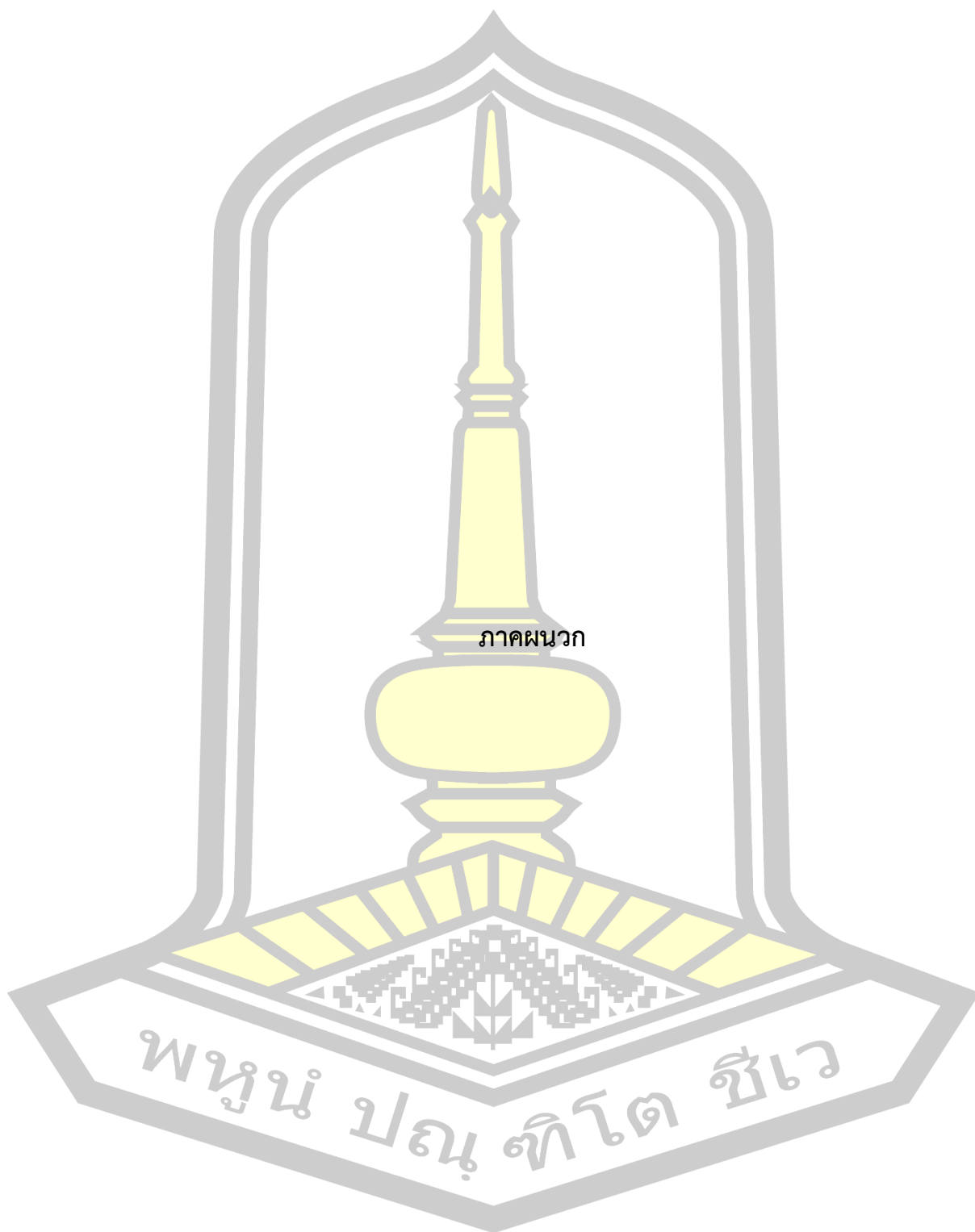
- Hughes, Chuck. (2003). *What Does it Really Takes to Get into The Ivy League & Other Highly Selective Colleges*. New York: McGraw- Hill.
- Jaroslav, V., & Petr R., (2019). *Project Management and Innovation in The Manufacturing Industry in Czech Republic*. Jaroslav Vrchota et al. / *Procedia Computer Science*. 164, 457–462.
- Karen Martin & Mike Osterling. (2014) . *VALUE STREAM MAPPING : How to Visualize Work AND AlignLeadership for Organizational Transformation*, 1 Edition, McGraw Hill Education
- Kemmis, S & McTaggart, R. (1988). *The Action Research Planer*. 3rd ed. Victoria : Deakin University.
- Klunklin, A. & Greenwood, J. (2006). Symbolic Interactionism in Grounded Theory Studies: Women Surviving with HIV/AIDS in Rural Northern Thailand. *JANAC*, 17(5), 32-41.
- Laguna, M. and Marklund, J. (2004). *Business Process Modeling, Simulation, and Design*. Boston: Prentice Hall.
- Larsen, T.B. (2005). *Butterflies of West Africa*. *Apollo Books*. 2, 596.
- Luengo, M.J. and M. Obeso., (2012). *Innovation as Value key in Enterprises*. 7th ed. UK. International.
- Manavizadeh, Rabbani, Moshtaghi, & Jolai, (2012). Mixed-Model Assembly Line Balancing in The Make-to-Order and Stochastic Environment Using Multi-Objective Evolutionary Algorithms. *Expert Systems with Applications*. 39(15), November. 12026-12031.
- Mars, M.M. and S. Hoskinson., (2013). A Cross-Disciplinary Primer on The Meaning And Principles of Innovation. *Economic Growth*. 23,123-142.
- O'Loughlin, J., (2016). *Innovation is a State of Mind: Simple Strategies to be More Innovative in What You Do*. Melbourne : John Willey & Sons Australia.
- Organisation for Economic Co-Operation and Development Statistical Office of the European Communities (OECD). (2005). *Scope of the Manual*. In OECD. Oslo manual: Guidelines for Collecting and Implementing Innovation Data. Third Edition. France: OECD Publishing.

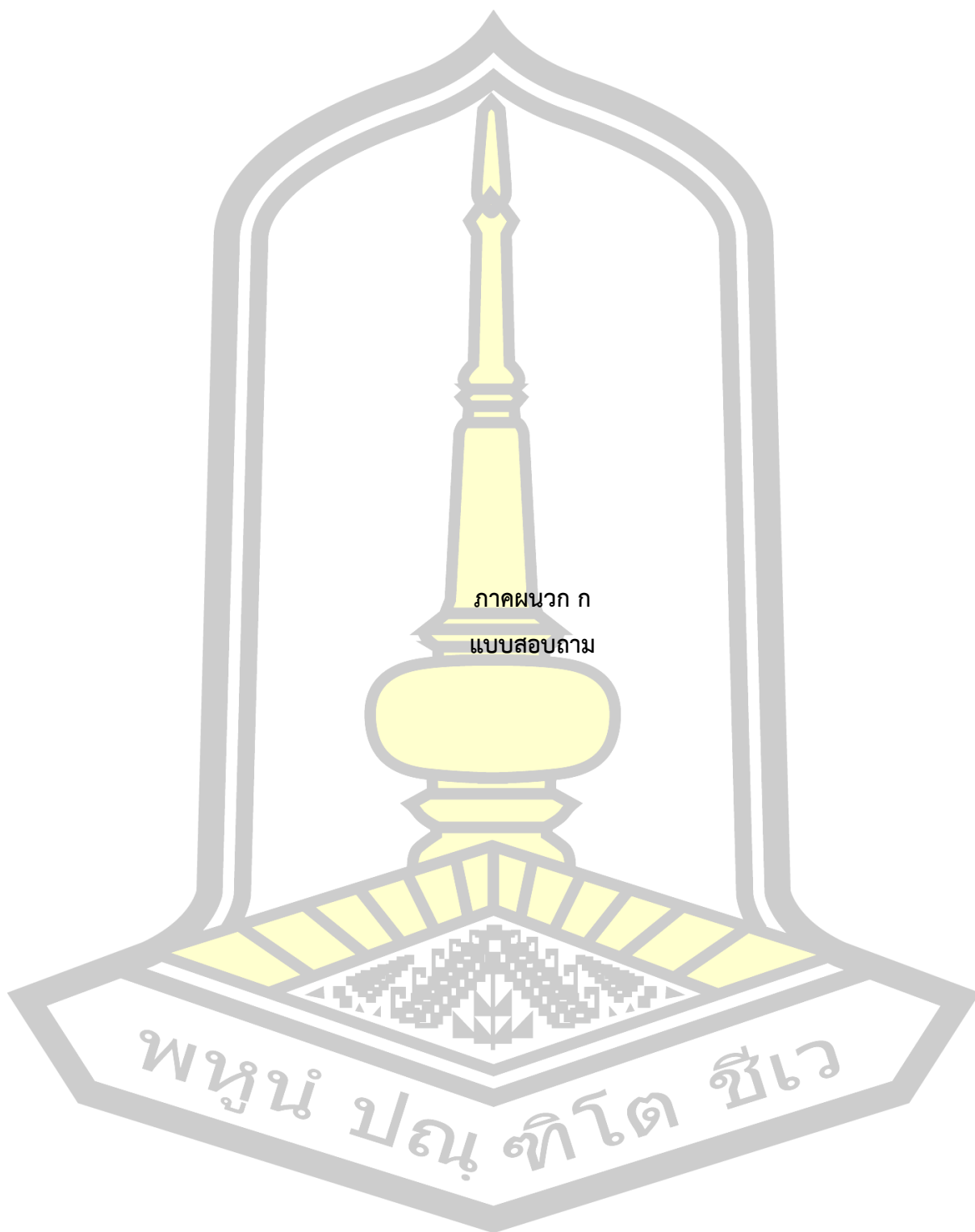
- Ottenbacher, M., & Harrington, R. J. (2007). The Innovation Development Process of Michelin-Starred chefs. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 19(6), 444 - 460.
- Quirin, G., Alexander D., & Gunther R. (2022). *Concept for Ambidextrous Management of Incremental and Radical Innovation in Manufacturing*. Quirin Gartner et al. / *Procedia CIRP*. 107, 475-480.
- Russell, R. & Taylor, B. (2013). *Operations and Supply Chain Management*, 8th ed. Wiley Global Education.
- Rainer, K. & Watson, H. (2012). *Management Information Systems*. NJ: Wiley.
- Bowers, 1988. *Ascited Inklunklin, & Greenwood*.
- Rainmakers. (2005). *Business Process Redesign*. Retrieved April 20, 2005, from http://www.rainmkr.com/featured_cumberland_redesign.html, 2002.
- Schilling, M.A. (2008). *Strategic Management of Technological Innovation*. New York : McGraw-Hill Education.
- Schumpeter, J.A. (1934). *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profit, Capital, Credit, Interest and the Business Cycle*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Silje, H. A., Eirin, L., & Kjersti, S., (2019). *Success Factors For Open Innovation in Norwegian Manufacturing*. Silje Helene Aschehoug et al. / *Procedia CIRP*. 84, 1106-1111.
- Solow, R., (1956). A Contribution to The Theory of Economic Growth *Quarterly Journal of Economics*. 70, 65-94.
- Streubert, H., & Carpenter, D. (1999). *Qualitative Research in Nursing: Advancing the Humanistic Perspective*. 2nd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Suveg, V. I., Kuldip S S & Dhirajb (2023). *Digitalization: A Tool for The Successful Long-Term Adoption of Lean Manufacturing*. Suveg V Iyer et al. / *Procedia CIRP*. 116, 244-250.
- Thomas, S., Christopher, W., Thomas, T. L., & Simon, O., (2021). Beyond Leanear Production: A Multi-level Approach for Achieving Circularity in A Lean Manufacturing Context. *Journal of Cleaner Production*. 318, 128531.

Toffler, A. (1980). *The Third Wave*. London : William Collins Sons.

Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. London : Simon & Schuster.







ภาคผนวก ก
แบบสอบถาม

พหุ ประจักษ์ วิทยา

แบบสอบถาม

เรื่อง นวัตกรรมจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดสินของโรงสีข้าวใน
จังหวัดกาฬสินธุ์

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้ ฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นการจัดเก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ ของนิสิตปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาบริหารธุรกิจและนวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้วิจัยขอความกรุณาท่านได้โปรดตอบแบบสอบถามที่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงของท่าน เนื่องจากมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการวิเคราะห์และมีคุณค่าอย่างมากในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อให้ผู้วิจัยนำข้อมูลจากการสอบถามครั้งนี้ ไปสรุปผลการวิจัยและหาแนวทางในการปรับปรุง กระบวนการผลิตของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์ต่อไป โดยจะแบ่งเนื้อหาการสัมภาษณ์เป็น 3 ส่วน ดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับกิจกรรมที่สร้างมูลค่าเพิ่มในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือก

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือก

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดขีดเครื่องหมาย ✓ ลงใน ที่ตรงกับความเป็นจริง

1. เพศ

1.1) ชาย

1.2) หญิง

2. อายุ

2.1) ต่ำกว่า 20 ปี

2.2) 20 -30 ปี

2.3) 31 - 40 ปี

2.4) มากกว่า 40 ปี

3. ระดับการศึกษา

3.1) ต่ำกว่า ม.6

3.2) ม.6/ปวช./เทียบเท่า

3.3) อนุปริญญา/ปวส.

3.4) ปริญญาตรี

3.5) สูงกว่าปริญญาตรี

4. ระยะเวลาปฏิบัติงาน

4.1) น้อยกว่า 1 ปี

4.2) 1-5 ปี

4.3) 6-10 ปี

4.4) 11-15 ปี

4.5) มากกว่า 15 ปี

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือก
 คำชี้แจง โปรดขีดเครื่องหมาย ลงใน ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด เพียง)
 (คำตอบเดียว

5 หมายถึง ให้ความคิดเห็นระดับ มากที่สุด

4 หมายถึง ให้ความคิดเห็นระดับ มาก

3 หมายถึง ให้ความคิดเห็นระดับ ปานกลาง

2 หมายถึง ให้ความคิดเห็นระดับ น้อย

1 หมายถึง ให้ความคิดเห็นระดับ น้อยที่สุด

ลำดับที่	ความสูญเสีย (7 Waste) ในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือก	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
		5	4	3	2	1
ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)						
1	ใช้พื้นที่เพื่อจัดเก็บข้าวสารมากเกิดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสูง					
2	เสียพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าและวัสดุที่เกิดจากการผลิต					
3	ความเสื่อมสภาพของข้าวสารในการจัดเก็บระยะเวลา					
4	กระบวนการสีข้าวไม่สอดคล้องกับปริมาณการผลิต					
5	การตั้งเครื่องจักรไม่เหมาะสม ทำให้เกิดของเสียเกิดขึ้นในกระบวนการผลิต					
ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)						
6	ใช้พื้นที่จัดเก็บข้าวเปลือกหรือวัสดุ และอุปกรณ์มากเกินไป					
7	สั่งซื้อข้าวเปลือกเก็บไว้จำนวนมาก ทำให้เกิดการเสื่อมคุณภาพ					
8	สั่งซื้อข้าวซ้อน สั่งซื้อไม่สอดคล้องกับช่วงเวลาการผลิต					

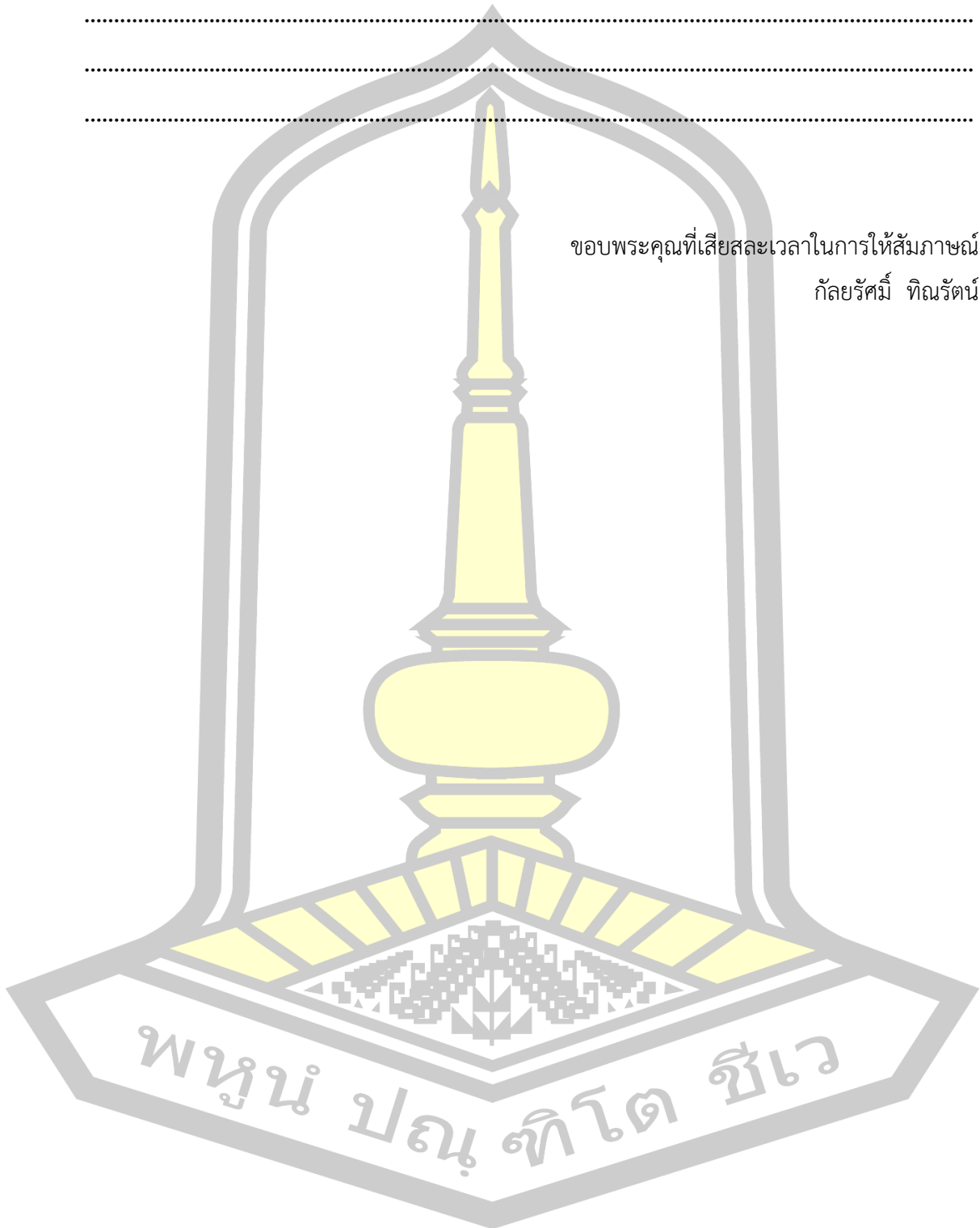
ลำดับที่		ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
ความสูญเสีย (7 Waste) ในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือก						
9	มีข้าวเปลือกในสต็อกมากเกินไปเป็นภาระในการดูแลและการจัดการ					
10	ข้าวเปลือกที่เก็บไว้นานเสื่อมคุณภาพตกค้างสต็อกจำนวนมาก					
ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transporation)						
11	เกิดความสูญเสียจากอุบัติเหตุในการขนย้าย					
12	ความสูญเสียจากการอุปกรณ์ขนย้ายที่ไม่เหมาะสม					
13	ความสูญเสียจากใช้บรรจุภัณฑ์ในการขนย้ายที่ไม่เหมาะสม					
14	ความสูญเสียจากระยะทางการขนย้ายที่ไม่เหมาะสม					
15	ปริมาณชิ้นงานในการขนส่ง/ย้ายแต่ละครั้งไม่เหมาะสม					
ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)						
16	ระยะทางในการเคลื่อนที่ทำให้สูญเสียเวลาในการผลิต					
17	การจัดวางอุปกรณ์ และวางผังโรงสีไม่เหมาะสม					
18	ขาดมาตรฐานในการทำงานที่ชัดเจน					
19	พนักงานมีความเหนื่อยล้า เกิดความเครียด เกิดเกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้ง					
20	เสียเวลาและแรงงานในการทำงานที่ไม่จำเป็น					

ลำดับที่		ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต (Processing)						
21	ใช้เวลาในการเตรียมและการผลิตที่ไม่จำเป็น					
22	ขั้นตอน และระบบการผลิตไม่มีประสิทธิภาพ					
23	การทำงานซ้ำซ้อน และการจัดลำดับงานที่ไม่เหมาะสม					
24	การใช้เครื่องมือในการทำงานไม่เหมาะสม					
25	ใช้วัสดุ/อุปกรณ์ ผิดประเภทการใช้งาน					
ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)						
26	วิธีการทำงานของแต่ละกระบวนการที่ไม่สอดคล้องกัน					
27	เครื่องจักรไม่มีประสิทธิภาพ					
28	ใช้เวลาในการตั้งเครื่องจักรและวัสดุอุปกรณ์นานเกินไป					
29	เกิดการรอรับช่วงงาน เนื่องจากพนักงานทำงานช้า					
30	เครื่องจักร วัสดุ อุปกรณ์อยู่ห่างกัน ทำให้เสียเวลาในการส่งต่องาน					
ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)						
31	กระบวนการแปรรูปข้าวมีของเสียจากการสีข้าว					
32	การเกิดปัญหาในการสีข้าวเรื่องเดิม ๆ และแก้ไขปัญหามิตรงจุดอยู่บ่อยครั้ง					
33	สิ้นเปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บและเกิดการกำจัดของเสีย					
34	ขาดมาตรฐานในการทำงานทำให้พนักงานแต่ละคนทำงานต่างกะและอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้					
35	การออกแบบการผลิตไม่ถูกต้องข้าวเปลือกไม่ได้คุณภาพ					

ข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ

.....
.....
.....

ขอบพระคุณที่เสียสละเวลาในการให้สัมภาษณ์
กัลยรัศมี ทิณรัตน์



แบบสอบถาม

เรื่อง นวัตกรรมจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดสินของโรงสีข้าวใน
จังหวัดกาฬสินธุ์

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้ ฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นการจัดเก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ ของนิสิตปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาบริหารธุรกิจและนวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้วิจัยขอความกรุณาท่านได้โปรดตอบแบบสอบถามที่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงของท่าน เนื่องจากมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการวิเคราะห์และมีคุณค่าอย่างมากในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อให้ผู้วิจัยนำข้อมูลจากการสอบถามครั้งนี้ ไปสรุปผลการวิจัยและหาแนวทางในการปรับปรุง กระบวนการผลิตของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์ต่อไป โดยจะแบ่งเนื้อหาการสัมภาษณ์เป็น 3 ส่วน ดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับกิจกรรมที่สร้างมูลค่าเพิ่มในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือก

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือก

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดขีดเครื่องหมาย ✓ ลงใน ที่ตรงกับความเป็นจริง

1.เพศ

1.1) ชาย

1.2) หญิง

2.อายุ

2.1) ต่ำกว่า 20 ปี

2.2) 20 -30 ปี

2.3) 30 - 40 ปี

2.4) มากกว่า 40 ปี

3.ระดับการศึกษา

3.1) ต่ำกว่า ม.6

3.2) ม.6/ปวช.

3.3) อนุปริญญา/ปวส.

3.4) ปริญญาตรี

3.5) สูงกว่าปริญญาตรี

4. ระยะเวลาปฏิบัติงาน

4.1) น้อยกว่า 1 ปี

4.2) 1-5 ปี

4.3) 6-10 ปี

4.4) 11-15 ปี

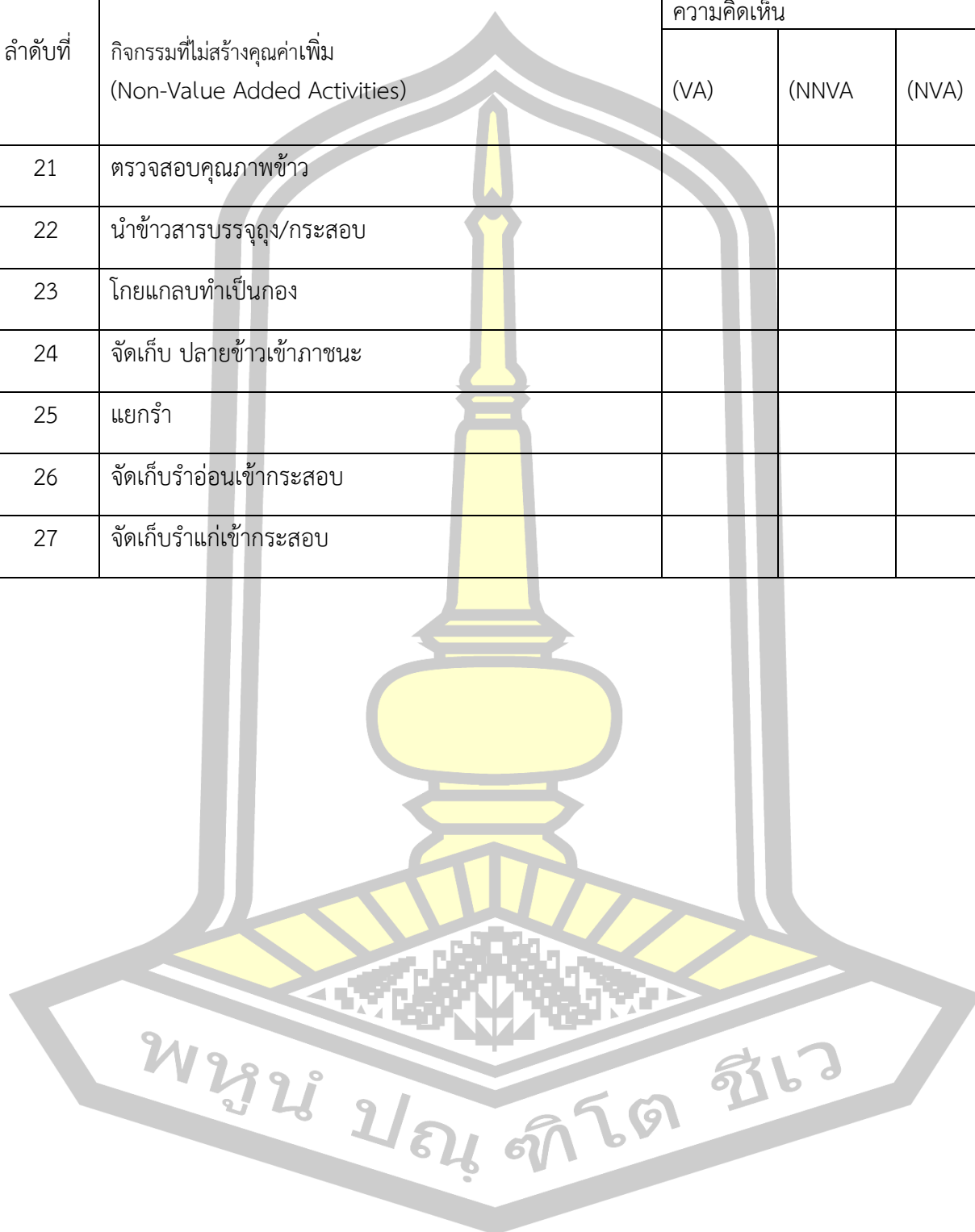
4.5) มากกว่า 15 ปี

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับกิจกรรมที่สร้างมูลค่าเพิ่มในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือก
 คำชี้แจง โปรดขีดเครื่องหมาย ลงใน ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด (เพียง
 คำตอบเดียว)

VA หมายถึง กิจกรรมที่มีคุณค่าเพิ่ม
 NNVA หมายถึง กิจกรรมที่มีความจำเป็นแต่ ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า
 NVA หมายถึง กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิด คุณค่าเพิ่ม

ลำดับที่	กิจกรรมที่ไม่สร้างคุณค่าเพิ่ม (Non-Value Added Activities)	ความคิดเห็น		
		(VA)	(NNVA)	(NVA)
1	ออกรับซื้อข้าว			
2	ชาวบ้านนำข้าวมาขายที่โรงสี			
3	ตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือก			
4	จัดเก็บข้าวเปลือกในโกดัง			
5	การตากข้าว			
6	ทำความสะอาด			
7	เก็บเศษฟางหรือวัสดุปลอมปน			
8	การแยกหิน			
9	กะเทาะข้าวเปลือก			
10	แยกแกลบ			
11	คัดหิน ,กรวด			
12	แยกข้าวกล็อง			
13	ขัดขาว 1			
14	ขัดขาว 2			
15	ขัดขาว 3			
16	ปรับสภาพ			
17	ขัดผิว			
18	การคัดขนาด			
19	คัดแยกข้าวตัน			
20	แยกข้าวท่อน			

ลำดับที่	กิจกรรมที่ไม่สร้างคุณค่าเพิ่ม (Non-Value Added Activities)	ความคิดเห็น		
		(VA)	(NNVA)	(NVA)
21	ตรวจสอบคุณภาพข้าว			
22	นำข้าวสารบรรจุถุง/กระสอบ			
23	โกยแกลบทำเป็นกอง			
24	จัดเก็บ ปลายข้าวเข้าภาชนะ			
25	แยกรำ			
26	จัดเก็บรำอ่อนเข้ากระสอบ			
27	จัดเก็บรำแก่เข้ากระสอบ			



ส่วนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับความสูญเสีย (7 Waste) ในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือก
 คำชี้แจง โปรดขีดเครื่องหมาย ลงใน ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด เพียง
 (คำตอบเดียว)

- 5 หมายถึง ให้ความคิดเห็นระดับ มากที่สุด
 4 หมายถึง ให้ความคิดเห็นระดับ มาก
 3 หมายถึง ให้ความคิดเห็นระดับ ปานกลาง
 2 หมายถึง ให้ความคิดเห็นระดับ น้อย
 1 หมายถึง ให้ความคิดเห็นระดับ น้อยที่สุด

ลำดับที่	ความสูญเสีย (7 Waste) ในกระบวนการแปรรูปข้าวเปลือก	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
		5	4	3	2	1
ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)						
1	ต้นทุนจม ใช้พื้นที่เพื่อจัดเก็บมาก ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสูง					
2	ความเสื่อมสภาพของข้าวสารในการจัดเก็บเวลานาน					
3	เสียพื้นที่ในการจัดเก็บข้าวสารและแกลบ รำ ข้าวปลาย WIP					
4	กระบวนการสีข้าวไม่สอดคล้องกับปริมาณการผลิต					
5	การตั้งเครื่องจักรไม่เหมาะสม ทำให้มีของเสียในการผลิตมาก					
ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)						
6	ใช้พื้นที่จัดเก็บข้าวเปลือกหรือวัสดุ อุปกรณ์มาก					
7	สั่งซื้อข้าวเปลือกเก็บไว้จำนวนมาก ทำให้เกิดการเสื่อมคุณภาพ					
8	สั่งซื้อข้าวซ้อน สั่งซื้อโดยไม่วางแผนการผลิต					
9	การมีข้าวเปลือกในสต็อกมากเกินไปเป็นภาระในการดูแลและการจัดการ					
10	มีการนำข้าวเปลือกที่เก็บไว้ไปทิ้งหรือขายราคาถูกจากการเสื่อมคุณภาพ					

ลำดับที่	ความสูญเสีย (7 Waste) ในกระบวนการแปรรูป ข้าวเปลือก	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
		5	4	3	2	1
ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation)						
11	เกิดอุบัติเหตุในการขนย้าย					
12	ความสูญเสียจากการอุปกรณ์ขนย้ายที่ไม่เหมาะสม					
13	ความสูญเสียจากใช้บรรจุภัณฑ์ที่ไม่เหมาะสม					
14	ความสูญเสียจากระยะทางการขนย้ายที่ไม่เหมาะสม					
15	ปริมาณชิ้นงานในการขนส่ง/ย้ายแต่ละครั้งไม่เหมาะสม					
ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)						
16	ระยะทางในการเคลื่อนที่ทำให้สูญเสียเวลาในการผลิต					
17	การจัดวางอุปกรณ์ และวางผังโรงสีไม่เหมาะสม					
18	ขาดมาตรฐานในการทำงานที่ชัดเจน					
19	พนักงานเกิดความล่าและความเครียด เกิดอุบัติเหตุ					
20	เสียเวลาและแรงงานในการทำงานที่ไม่จำเป็น					
ความสูญเสียเนื่องจากการกระบวนการผลิต (Processing)						
21	ขั้นตอน ระบบการผลิตไม่มีประสิทธิภาพ					
22	การใช้เครื่องมือในการทำงานไม่เหมาะสม					
23	ใช้วัสดุ/อุปกรณ์ ผิดประเภทการใช้งาน					
24	เกิดการดำเนินงานซ้ำซ้อน การจัดลำดับงานที่ไม่เหมาะสม					
25	เสียเวลากับการเตรียมและการผลิตที่ไม่จำเป็น					
ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)						
26	วิธีการทำงานของแต่ละกระบวนการที่ไม่สอดคล้องกัน					
27	ประสิทธิภาพของเครื่องจักรต่ำ					
28	ใช้เวลาในการตั้งเครื่องจักร/วัสดุอุปกรณ์นาน					
29	การรอรับช่วงงาน เนื่องจากพนักงานทำงานช้า					
30	เครื่องจักร วัสดุ อุปกรณ์อยู่ห่างกัน เสียเวลาในการส่ง ต่องาน					

ลำดับที่	ความสูญเสีย (7 Waste) ในกระบวนการแปรรูป ข้าวเปลือก	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
		5	4	3	2	1
ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)						
31	กระบวนการแปรรูปข้าวมีของเสียจากการสีข้าว					
32	เกิดการทํางานซ้ำเพื่อแก้ไขการสีข้าวเป็นประจำ เกิดต้นทุนค่าเสียหายโอกาส					
33	สิ้นเปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บและกำจัดของเสีย					
34	วิธีการผลิตที่ไม่เหมาะสม เกิดความสูญเสียระหว่าง การขนย้าย					
35	การออกแบบการผลิตไม่ถูกต้อง ข้าวเปลือกไม่ได้ คุณภาพ					

ข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

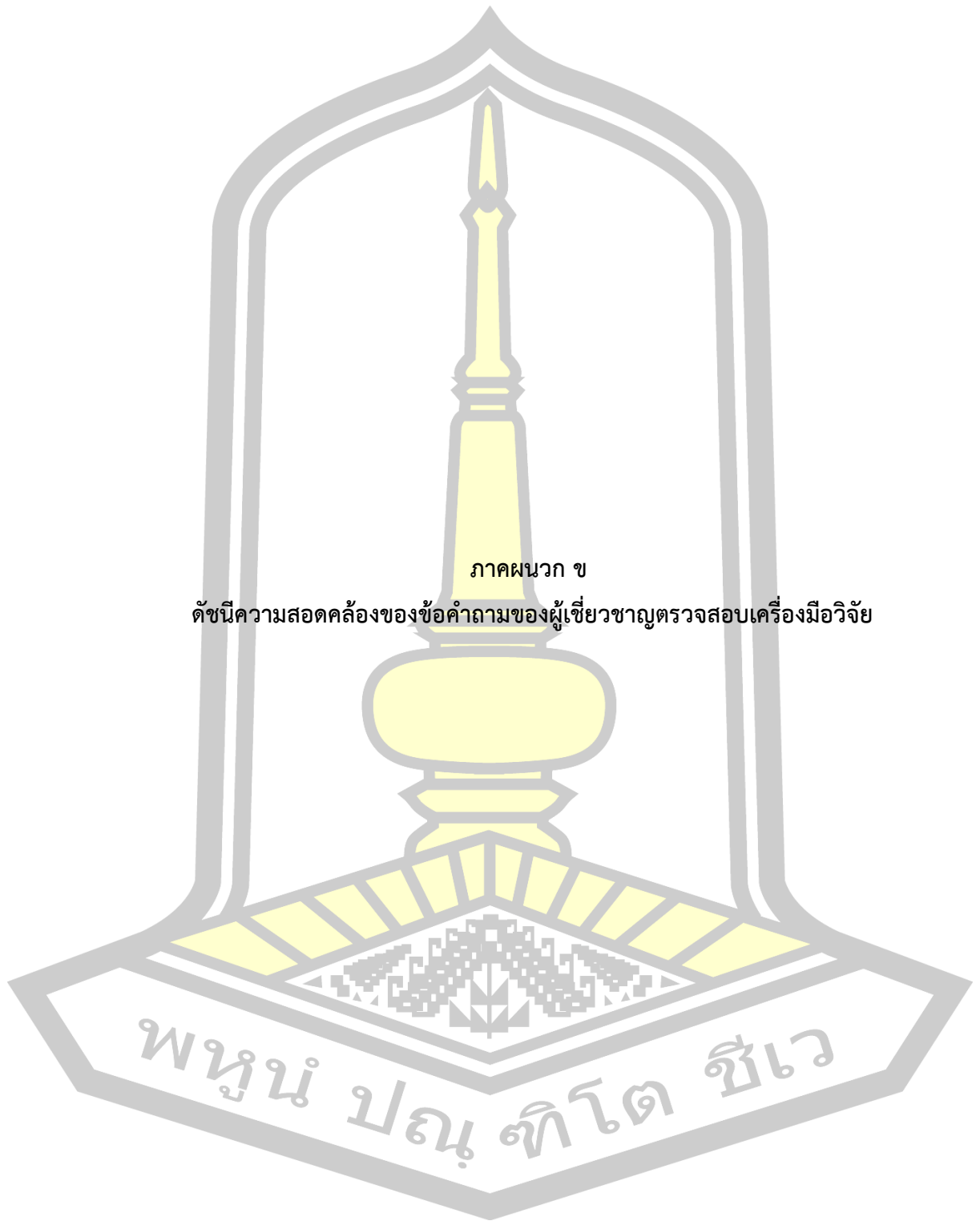
.....

.....

.....

ขอบพระคุณที่เสียสละเวลาในการให้สัมภาษณ์
กัลยรัศมี ทิณรัตน์

พูน ปณ ทิโต ชีเว



ภาคผนวก ข

ดัชนีความสอดคล้องของข้อความของผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

พหุบัณฑิตศึกษา

ตารางวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิประเมินความเที่ยงตรงแบบสอบถาม
เรื่อง นวัตกรรมจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดสั้นของโรงสีข้าวใน
จังหวัดกาฬสินธุ์

สำหรับผู้ประเมิน/ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน มีข้อความทั้งหมด จำนวน 35 ข้อ สรุปลงจาก
การวิเคราะห์พบว่ามีข้อความที่ใช้ได้ จำนวน 24 ข้อ และมีข้อความที่ต้องปรับปรุง จำนวน 11 ข้อ
โดยมีรายละเอียดดังตารางดังต่อไปนี้

รายการขอความคิดเห็น	ประมาณค่าความคิดเห็น ของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					ค่า IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5		
1.ใช้พื้นที่เพื่อจัดเก็บมาก มีค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสูง	1	1	1	0	1	0.8	ใช้ได้
2.เสียพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าและวัสดุที่เกิดจากการผลิต	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้
3.ความเสื่อมสภาพของข้าวสารในการจัดเก็บเวลานาน	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้
4.กระบวนการสีข้าวไม่สอดคล้องกับปริมาณการผลิต	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้
5.การตั้งเครื่องจักรไม่เหมาะสม ทำให้เกิดของเสียเกิดขึ้น ในกระบวนการผลิต	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้
6.ใช้พื้นที่จัดเก็บข้าวเปลือกหรือวัสดุ และอุปกรณ์มาก เกินไป	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้
7.สั่งซื้อข้าวเปลือกเก็บไว้จำนวนมาก ทำให้เกิดการเสื่อม คุณภาพ	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้
8.สั่งซื้อข้าวชั้น สั่งซื้อไม่สอดคล้องกับช่วงเวลาการผลิต	1	0	1	1	1	0.8	ใช้ได้
9.มีข้าวเปลือกในสต็อกมากเกินไปเป็นภาระในการดูแล และการจัดการ	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้
10.มีการนำข้าวเปลือกที่เก็บไว้ทิ้งหรือขายราคาถูกจาก การเสื่อมคุณภาพ	1	1	1	0	1	0.8	ใช้ได้
11.เกิดความสูญเสียจากอุบัติเหตุในการขนย้าย	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้
12.ความสูญเสียจากการอุปกรณ์ขนย้ายที่ไม่เหมาะสม	1	1	1	0	1	0.8	ใช้ได้
13.ความสูญเสียจากใช้บรรจุภัณฑ์ในการขนย้ายที่ไม่ เหมาะสม	1	1	0	1	1	0.8	ใช้ได้
14.ความสูญเสียจากระยะทางการขนย้ายที่ไม่เหมาะสม	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้
15.ปริมาณชิ้นงานในการขนส่ง/ย้ายแต่ละครั้งไม่ เหมาะสม	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้
16.ระยะทางในการเคลื่อนที่ทำให้สูญเสียเวลาในการผลิต	1	1	1	0	1	0.8	ใช้ได้
17.การจัดวางอุปกรณ์ และวางผังโรงสีไม่เหมาะสม	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้
18.ขาดมาตรฐานในการทำงานที่ชัดเจน	1	0	1	1	1	0.8	ใช้ได้
19.พนักงานมีความเหนื่อยล้า เกิดความเครียด เกิดเกิด อุบัติเหตุบ่อยครั้ง	1	0	1	1	1	0.8	ใช้ได้

20.เสียเวลาและแรงงานในการทำงานที่ไม่จำเป็น	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้
21.ใช้เวลาในการเตรียมและการผลิตที่ไม่จำเป็น	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้
22.ขั้นตอน และระบบการผลิตไม่มีประสิทธิภาพ	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้
23.การทำงานซ้ำซ้อน และการจัดลำดับงานที่ไม่เหมาะสม	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้
24.การใช้เครื่องมือในการทำงานไม่เหมาะสม	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้
25.ใช้วัสดุ/อุปกรณ์ ผิดประเภทการใช้งาน	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้
26.วิธีการทำงานของแต่ละกระบวนการที่ไม่สอดคล้องกัน	1	0	1	1	1	0.8	ใช้ได้
27.เครื่องจักรไม่มีประสิทธิภาพ	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้
28.ใช้เวลาในการตั้งเครื่องจักรและวัสดุอุปกรณ์นานเกินไป	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้
29.เกิดการรอรับช่วงงาน เนื่องจากพนักงานทำงานซ้ำ	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้
30.เครื่องจักร วัสดุ อุปกรณ์อยู่ห่างกัน ทำให้เสียเวลาในการส่งต่องาน	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้
31.กระบวนการแปรรูปข้าวมีของเสียจากการสีข้าว	1	1	1	0	1	0.8	ใช้ได้
32.การเกิดปัญหาเรื่องเดิม ๆ และแก้ไขปัญหามิตรงจุดอยู่บ่อยครั้ง	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้
33.สิ้นเปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บและเกิดการกำจัดของเสีย	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้
34.วิธีการผลิตที่ไม่เหมาะสม เกิดความสูญเสียระหว่างการขนย้าย	1	1	1	0	1	0.8	ใช้ได้
35.การออกแบบการผลิตไม่ถูกต้อง ข้าวเปลือกไม่ได้คุณภาพ	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้

จากผลการวิเคราะห์เมื่อพิจารณาที่ค่าเฉลี่ย (Mean) ซึ่งก็คือค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) หรือ ความเที่ยงตรงรายข้อของข้อสอบแต่ละข้อ โดยจะพิจารณาคัดเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป พบว่ามีข้อที่เขาเกณฑ์หรือมีความเที่ยงตรง หรือสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ จำนวน 35 ข้อ จากทั้งหมด 35 ข้อ

$$\begin{aligned} \text{ค่า IOC} &= \frac{0.8+1+1+1+1+1+1+0.8+1+0.8+1+0.8+0.8+1+1+0.8+1+0.8+0.8+1+1+1+1+1+1+0.8+1+1+1+1+0.8+1+1+0.8+1+1+0.8+1}{35} \\ &= \frac{32.8}{35} \\ &= 0.93 \end{aligned}$$

สรุปว่า แบบสอบถาม เรื่อง นวัตกรรมจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีนของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์ สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในงานวิจัยนี้ได้

15.หากท่านจะปรับปรุงขั้นตอนในการสีข้าว ท่านต้องการปรับปรุงในประเด็นใดมากที่สุด 3 ลำดับ ได้แก่ การกำจัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น การรวมขั้นตอนที่ซ้ำซ้อนเข้าด้วยกัน การจัดขั้นตอนการสีข้าวใหม่ และการทำให้ง่าย ขึ้นกว่าเดิม และระบุขั้นตอนที่ต้องการ	1	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้
16.ท่านคิดว่ามีแนวทางใดบ้างเป็นแนวทางที่ดีในการนำมาประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงกระบวนการสีข้าวให้ได้คุณภาพและมาตรฐานมากกว่าเดิม	1	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้
17.ข้อเสนอแนะอื่น ๆ ในการปรับปรุงระบบการผลิต	1	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้

จากผลการวิเคราะห์เมื่อพิจารณาที่ค่าเฉลี่ย (Mean) ซึ่งก็คือค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) หรือ ความเที่ยงตรงรายข้อของข้อสอบแต่ละข้อ โดยจะพิจารณาคัดเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป พบว่ามีข้อที่เข้าเกณฑ์หรือมีความเที่ยงตรง หรือสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ จำนวน 17 ข้อ จากทั้งหมด 17 ข้อ

$$\begin{aligned} \text{ค่า IOC} &= \frac{1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1}{17} \\ &= \frac{17}{17} \\ &= 1 \end{aligned}$$

สรุปว่า แบบสัมภาษณ์ เรื่อง นวัตกรรมจัดการกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีนของโรงสีข้าวในจังหวัดกาฬสินธุ์ สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในงานวิจัยนี้ได้

พูน ปรณ ทิโต ชีเว

