



การประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่าในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

The Application Using Value Stream Mapping for Efficiency Increasing Logistics and Supply Chain of Rice Management in Northeastern Area of Thailand

สนั่น เกชาวี^{1*} และ ระพีพันธุ์ ปีตาเคโส¹

Sanan Thoucharee^{1*} and Rapeepan Pitakaso¹

¹ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

* Correspondent author : Nut_IndusEng@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่าเพื่อวิเคราะห์ความสูญเปล่าในระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าวของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นเป็นเวลาที่ใช้ในกิจกรรมการจัดเก็บข้าวเปลือก ในคลังสินค้าของสหกรณ์การเกษตร การจัดเก็บข้าวเปลือก ข้าวสารในคลังสินค้าของโรงสี สหกรณ์การเกษตร และคลังข้าวสารของพ่อค้าส่งออก ซึ่งเมื่อบริหารจัดการกิจกรรมดังกล่าว จะช่วยลดเวลาและต้นทุนโลจิสติกส์ในแต่ละเส้นทางที่สำคัญคือ เส้นทางเกษตรกร-โรงสี-หยัง-พ่อค้าส่งออก เวลาลดลง 67.12% ต้นทุนลดลง 4.42% เส้นทางเกษตรกร-สหกรณ์การเกษตร-โรงสี-หยัง-พ่อค้าส่งออก เวลาลดลง 76.00% ต้นทุนลดลง 5.71% เส้นทางเกษตรกร-พ่อค้าคนกลาง - โรงสี-หยัง-พ่อค้าส่งออก เวลาลดลง 67.08% ต้นทุนลดลง 4.34% เส้นทางเกษตรกร-กลุ่มเกษตรกร-พ่อค้าคนกลาง - โรงสี-หยัง-พ่อค้าส่งออก เวลาลดลง 67.05% ต้นทุนลดลง 4.30% เส้นทางเกษตรกร-ตลาดกลาง-พ่อค้าคนกลาง - โรงสี-หยัง-พ่อค้าส่งออก เวลาลดลง 66.99% ต้นทุนลดลง 4.09% ซึ่งต้นทุน และเวลาที่ลดลงดังกล่าวจะส่งผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าว

Abstract

This research has applied value stream mapping for waste analyzing in Logistics and Supply Chain of Rice Management in Northeastern Area of Thailand. We found that the waste that occurred was time for activity paddy collecting in the warehouse of agricultural- cooperative warehouse, paddy collecting and rice in the warehouse of the mills, agricultural - cooperative warehouse, and rice warehouse of exporters. So that it should focus on the activity management will reduces time and cost of logistics in the routes is routes farmers - rice mills

& agricultural cooperative – yong – exporter time decreased 67.12% costs decreased 4.42%, routes farmers - agricultural cooperative - rice mills & agricultural cooperative -yong– exporter time decreased 76.00% costs decreased 5.71%, routes farmers - middleman -rice mills & agricultural cooperative –yong - exporter time decreased 67.08% costs decreased 4.34%, routes farmers – groups of farmers - middleman - rice mills & agricultural cooperative - yong – exporter time decreased 67.05% costs decreased 4.30%, routes farmers – central market -middleman - rice mills & agricultural cooperative -yong– exporter time decreased 66.99% costs decreased 4.09%. The cost and time decrease will affect the increasing the whole effectiveness of the logistics process and rice supply chain.

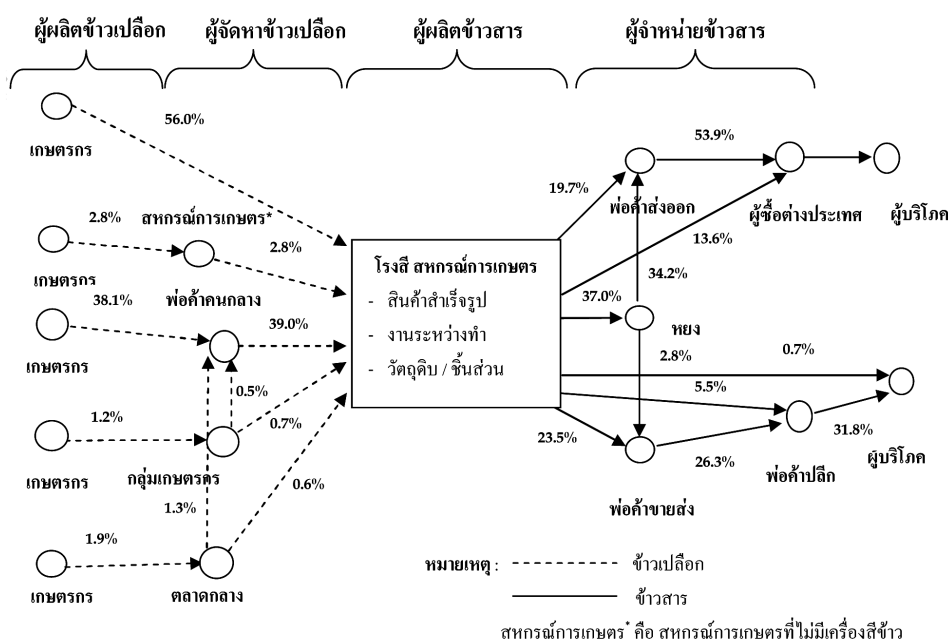
คำสำคัญ : แผนผังสายธารคุณค่า ประสิทธิภาพ การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

Keywords : Value Stream Mapping, Efficiency, Logistics and Supply Chain Management

1. บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีต้นทุนโลจิสติกส์ประมาณ 17.9%ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (Gross Domestic Product: GDP) (1) ส่งผลให้อุตสาหกรรมต่าง ๆต้องรับภาระต้นทุนในส่วนนี้ ทำให้ขีดความสามารถในการแข่งขันลดลง ประกอบกับประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกข้าวอันดับหนึ่งของโลกโดยปริมาณผลผลิตข้าวเปลือก 11,912,708 ตัน หรือ 37% มาจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งใน โซ่อุปทานข้าว

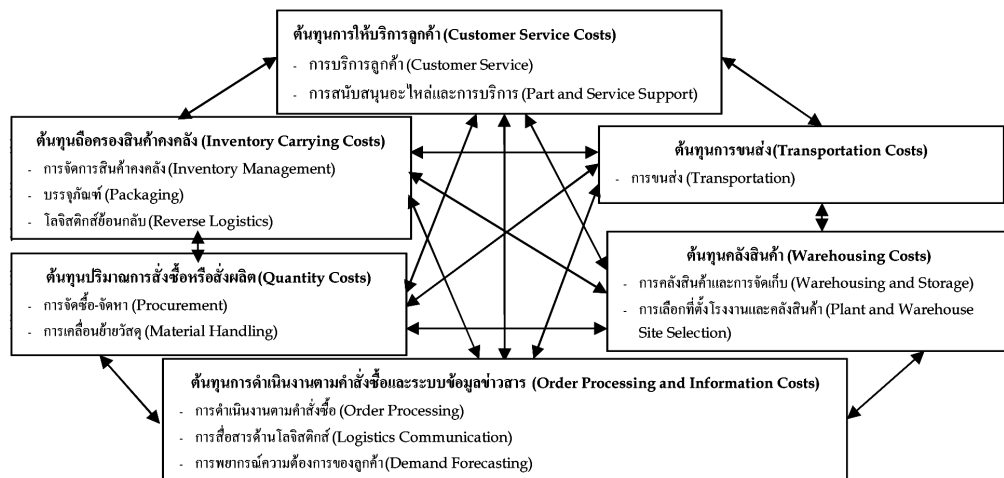
นั้นจะเริ่มจากเกษตรกร ซึ่งเป็นผู้ผลิตข้าวเปลือก หลังจากนั้นข้าวเปลือกจะถูกส่งผ่านไปยังโรงสี และสหกรณ์การเกษตร เพื่อแปรสภาพเป็นข้าวสาร โดยเกษตรกรเองหรือโดยกลุ่มผู้จัดหาข้าวเปลือก คือ สหกรณ์การเกษตร พ่อค้าคนกลาง กลุ่มเกษตรกร ตลาดกลาง และถูกส่งต่อไปยังพ่อค้าส่งออก หยก พ่อค้าขายส่ง และพ่อค้าขายปลีก ซึ่งสามารถแสดงส่วนประกอบของโซ่อุปทานข้าว และสัดส่วนการไหลของข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (2) ดังในรูปที่ 1



รูปที่ 1. ส่วนประกอบของโซ่อุปทานข้าว และสัดส่วนการไหลของข้าวในแต่ละส่วน

และเมื่อแบ่งกำลังการผลิตของโรงสีตามเกณฑ์ โรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรมพบว่า โรงสีข้าว 66.02% ตั้งอยู่ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (2) ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งที่จะวิเคราะห์และจำกัดความ

สูญเสียที่เกิดขึ้นในระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าว โดยใช้แผนผังสายธารคุณค่า โดยการรวมกิจกรรม โลจิสติกส์ 13 กิจกรรมเป็น 6 ต้นทุนโลจิสติกส์ (3) ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2. ความสัมพันธ์ของกิจกรรมโลจิสติกส์กับต้นทุนโลจิสติกส์

นำมาซึ่งการลดต้นทุนโลจิสติกส์ และเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งพิจารณาตั้งแต่ กลุ่มผู้ผลิตข้าวเปลือก จนถึงกลุ่มผู้จำหน่ายข้าวสาร โดยโรงสีข้าวที่พิจารณาเป็นขนาดกลาง และขนาดใหญ่ พิจารณาการขนส่งตั้งแต่เกษตรกรจนถึงท่าเรือส่งออก

แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) เป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญในการเริ่มต้นวิเคราะห์กระบวนการ โดยทำให้เข้าใจภาพรวมของกระบวนการ (Overall Process) จากมุมมองลูกค้า โดยมุ่งแนวทางปรับปรุงการไหลของทรัพยากรและสารสนเทศ ตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งทำให้สามารถระบุกิจกรรมใดที่จำเป็นสำหรับการบริหารจัดการความสูญเสีย

ที่ใช้จำแนกกิจกรรมออกเป็น 3 ประเภทคือ กิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (Value Added: VA) เป็นการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง หรือสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ในกระบวนการ จนนำไปสู่ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็น (Necessary but Non Value Added: NNVA) เป็นความสูญเสียเปล่าแต่อาจจำเป็นต้องยอมให้เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (Non Value Added: NVA) ถือเป็นความสูญเสียเปล่าและจำเป็นต้องกำจัดออกไป (5)

ซึ่งเครื่องมือที่นิยมใช้วิเคราะห์ทางกายภาพของผลิตภัณฑ์และสารสนเทศมี 7 ชนิด โดยมีข้อจำกัดและความเหมาะสมในการใช้งานแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1. ข้อจำกัด และความเหมาะสมการใช้เครื่องมือบ่งชี้และกำจัดของเสียในการดำเนินงาน

7 Waste	เครื่องมือบ่งชี้ และกำจัดของเสียในการดำเนินงาน						
	Process Activity Mapping	Supply Chain Response Matrix	Big Picture Mapping	Four Fields Mapping	Demand Amplification Mapping	Decision Point Analysis	Physical Structure Volume value
Overproduction	L	M		L	M	M	
Waiting	H	H	L	H	M	M	
Transportation	H			H			L
Inappropriate Processing	H		M	M		L	
Unnecessary Inventory	M	H	M	L	H	M	L
Unnecessary Motions	H	L		M			
Defects	L		H	H			

H คือ มีประโยชน์มาก, M คือ มีประโยชน์ปานกลาง, L คือ มีประโยชน์น้อย (6)

ในงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้ แผนผังกิจกรรม กระบวนการ (Process Activity Mapping: PAM) ซึ่งแนวคิดของแผนผังนี้จะแบ่งกิจกรรมออกเป็น 5 ประเภทคือ 1) การดำเนินงาน (Operation) คือ กิจกรรมที่เป็นกระบวนการดำเนินงาน เช่น การจัดทำเอกสาร กระบวนการผลิตต่าง ๆ 2) การขนส่ง (Transportation) คือ กิจกรรมการขนส่ง การเคลื่อนย้ายต่าง ๆ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภทได้แก่การไหลทางกายภาพ (Physical flow) เป็นการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ สินค้าระหว่างผลิต และสินค้าสำเร็จรูป และการไหลของข้อมูล (Information flow) ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการสื่อสารภายในองค์กร 3) การจัดเก็บ (Storage) คือ กิจกรรมการจัดเก็บวัตถุดิบ สินค้าระหว่างผลิต และสินค้าสำเร็จรูป 4) การรอคอย (Delay) คือ กิจกรรมการรอคอยต่าง ๆ เช่น การรอผู้จัดส่งวัตถุดิบ (Supplier) จัดส่งวัตถุดิบ วัตถุดิบรอเข้าสู่กระบวนการผลิต 5) การตรวจสอบ (Inspection) คือ กิจกรรมการตรวจสอบต่าง ๆ เช่น การตรวจสอบคุณภาพสินค้าสำเร็จรูป (7)

ขั้นตอนของการจัดทำแผนผังสายธารคุณค่า

ขั้นตอนที่ 1 ความต้องการของลูกค้า (Customer Requirement) คือ การเข้าใจถึงความต้องการของลูกค้าอย่างแท้จริง แล้วตอบสนองความต้องการนั้นได้อย่างถูกต้องจนทำให้ลูกค้ามีความพึงพอใจ

ขั้นตอนที่ 2 กลุ่มผลิตภัณฑ์ (Product Family)

เป็นการเลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีขั้นตอนผลิตที่เหมือนกัน

ขั้นตอนที่ 3 เขียนแผนภาพสถานการณ์

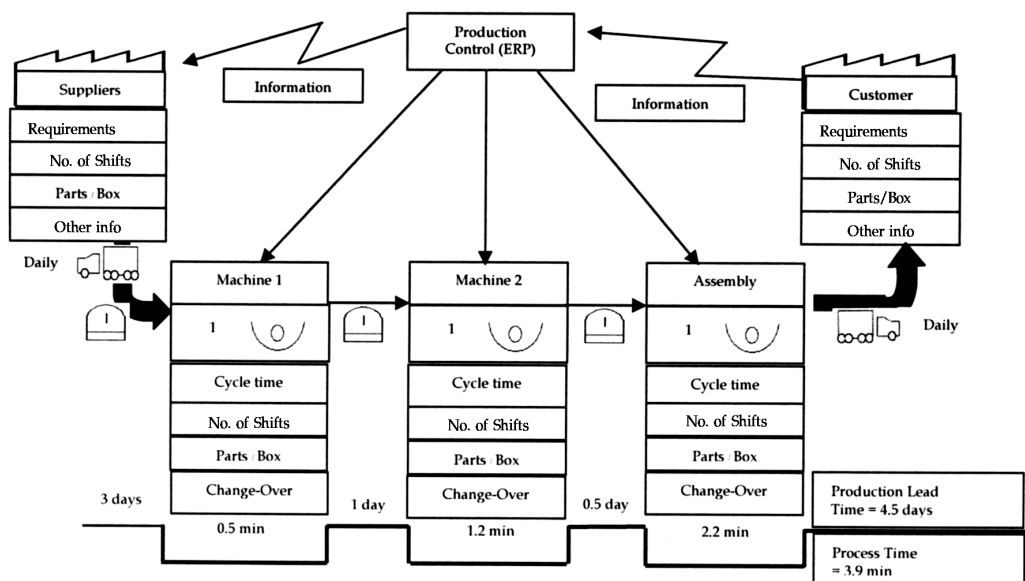
ปัจจุบัน (Current State Drawing) เป็นการวาดแผนภาพกระบวนการผลิตที่แสดงทั้งการไหลของวัตถุดิบและการไหลของข้อมูล เพื่อทำให้มองเห็นถึงความสูญเสียต่าง ๆ ที่ซ่อนอยู่และหาทางกำจัดออกไป ซึ่งจะแบ่งเป็นการวาดแผนภาพภายนอก (External Mapping) และการวาดแผนภาพภายใน (Internal Mapping)

การวาดแผนภาพภายนอก เป็นการวาดแผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์กรกับผู้จัดส่ง และกับลูกค้า โดยมีขั้นตอนดังนี้ 1) วาดภาพสัญลักษณ์แทนโรงงาน (Factory) และกล่องใส่ข้อมูล (Data Box) ลงในมุมบนขวาของแผนภาพแทนการแสดงถึงลูกค้า (Customer) แล้วกรอกข้อมูลลงในกล่องใส่ข้อมูล เช่น จำนวนที่ต้องการต่อวัน ความถี่ของการจัดส่ง จำนวนที่ขนส่งแต่ละครั้ง หรือข้อมูลรายละเอียดอื่น ๆ 2) วาดภาพสัญลักษณ์แทนโรงงาน และกล่องใส่ข้อมูลลงในมุมบนซ้ายของแผนภาพแทนการแสดงถึงผู้จัดส่งวัตถุดิบ แล้วกรอกข้อมูลลงในกล่องใส่ข้อมูล 3) การเชื่อมระหว่างลูกค้ากับ ผู้จัดส่งวัตถุดิบ โดยใช้สัญลักษณ์การไหลของข้อมูล คือ ลูกศรหยัก ๆ นอกจากนี้ยังสามารถกรอกข้อมูล

ที่เกี่ยวกับการไหลของข้อมูล เช่น ความถี่การไหลของข้อมูลลงในกล่องใส่รายละเอียดได้ถูกรวบรวม

การวางแผนภาพภายใน เป็นการวางแผนภาพที่แสดงถึงกิจกรรมในกระบวนการผลิตทั้งหมด โดยการวาดต้องเริ่มที่กระบวนการหลังสุดย้อนกลับไปยังหน้าคือ จากฝ่ายขนส่ง (Shipping) ย้อนกลับไปยังการรับวัตถุดิบจากผู้จัดส่งวัตถุดิบ ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้คือ 1) เริ่มที่แผนกขนส่ง โดยใช้สัญลักษณ์รถบรรทุก (Truck) และบันทึกข้อมูลความถี่การจัดส่งไว้ภายใน 2) ย้อนกลับไปในกระบวนการผลิตตั้งแต่ขั้นตอนสุดท้ายจนเริ่มต้น โดยใช้สัญลักษณ์กระบวนการผลิต (Manufacturing Process) แผนกการผลิตในแต่ละขั้นและมีกล่องใส่ข้อมูล

อยู่ภายใต้ ถ้าในระหว่างกระบวนการมีการเก็บรักษาของ ใช้สัญลักษณ์การคงคลังสินค้า (Inventory) แสดงไว้ในแผนภาพด้วย 3) กรอกข้อมูลลงในกล่องใส่ข้อมูลอย่างครบถ้วน 4) เติมสัญลักษณ์การไหลของวัตถุดิบจากกระบวนการหนึ่งไปอีกกระบวนการหนึ่งให้สมบูรณ์ 5) วาดสัญลักษณ์ของบรรทุก แสดงการขนส่งจากผู้จัดส่งวัตถุดิบมาที่กระบวนการผลิตขั้นแรก 6) เชื่อมระบบควบคุมการผลิต (Production Control System) เข้ากับกระบวนการผลิตแต่ละกระบวนการ 7) เขียนเส้นแสดงเวลา (Time Line) ลงใต้กระบวนการและที่มีการคงคลังทุกแห่ง แล้วแสดงเวลานำ (Lead Time) และเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิต ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3. ตัวอย่างแผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์ปัจจุบัน

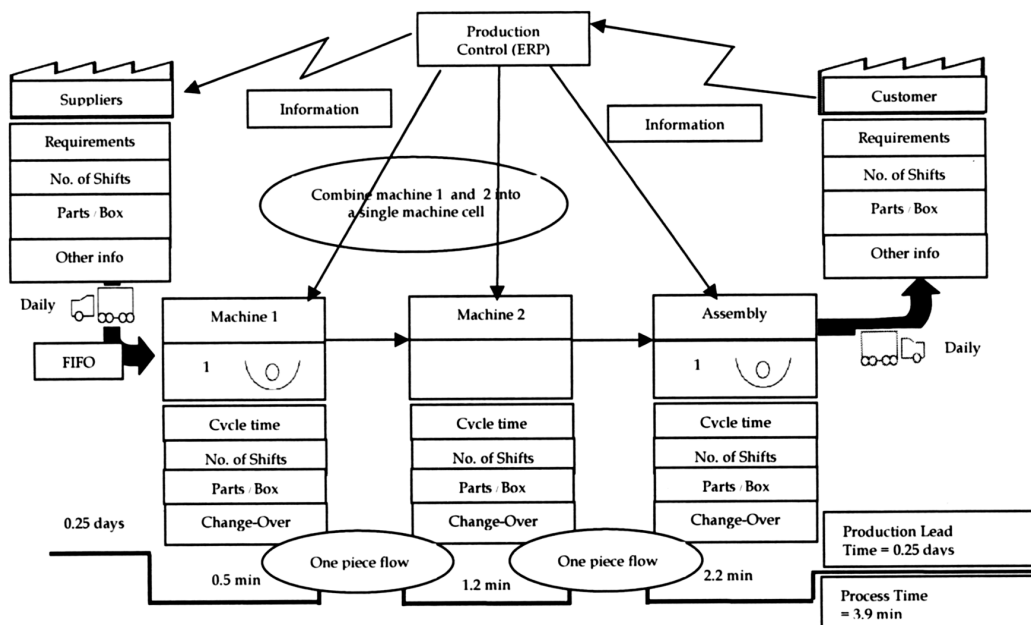
ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์แผนภาพ (Analysis Map) โดยใช้หลักการกำจัดความสูญเปล่าออกจากกระบวนการเพื่อให้ได้กระบวนการผลิตใหม่ที่มีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าเดิม ซึ่งความสูญเปล่าที่อยู่ภายในกระบวนการผลิตและการไหลนั้น แผนภาพ VSM สามารถแสดงให้เห็นได้คือ 1) การผลิตมากเกินไป (Overproduction) แสดงโดยสัญลักษณ์การเก็บสินค้าคงคลังในกระบวนการผลิตขั้นสุดท้าย เมื่อเทียบกับจำนวนความต้องการของลูกค้า จะทำให้ทราบจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเกิน 2) ของคงคลัง

(Inventory) แสดงโดยสัญลักษณ์รูปสามเหลี่ยมและมีเวลาที่ใช้ในการเก็บรักษา 3) การขนส่ง (Transportation) แสดงโดยรูปรถบรรทุก เกิดขึ้นในส่วนในพื้นที่เก็บรักษาของคงคลัง และในระหว่างกระบวนการผลิต 4) กระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสม (Inappropriate Processing) สังเกตได้จากกระบวนการต่าง ๆ ในแผนภาพ เช่น ฟังโรงงานไม่เหมาะสมทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายไป-มา 5) ของเสีย (Defect หรือ Rework) สังเกตข้อมูลในกล่องข้อมูลหรือการมีของคงคลังเนื่องจากรอซ่อม 6) การรอคอยและการ

เคลื่อนที่ไม่จำเป็น (Waiting และ Motion) สังเกตจาก เวลาที่ใช้ในแต่ละกระบวนการว่าใช้เวลานานจนผิดปกติหรือไม่

ขั้นตอนที่ 5 การเขียนแผนภาพสถานการณ์อนาคต (Future State Drawing) เป็นการวาดแผนภาพ

กระบวนการผลิตใหม่ที่ถูกปรับปรุง โดยการกำจัดความ สูญเปล่าต่างๆออกไป ทำให้เวลาน่าลดลงจากเดิม 4.5 วัน เหลือเพียง 0.25 วัน ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 4



รูปที่ 4. ตัวอย่างแผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์อนาคต

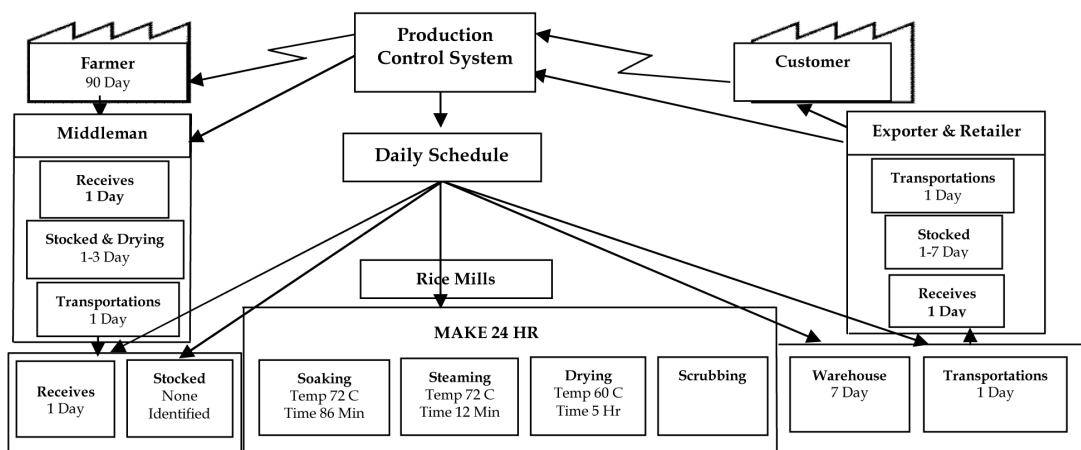
ขั้นตอนที่ 6 การนำไปใช้งาน (Implementation) เมื่อสังเกตได้ว่าค่าที่แสดงถึงประสิทธิภาพใน กระบวนการผลิต เช่น ค่าเวลานำ รอบเวลาการผลิต ที่ ได้จากแผนภาพกระบวนการในสถานการณ์อนาคตมี ค่าที่แสดงว่าประสิทธิภาพดีขึ้นจากกระบวนการเดิม ก็ สามารถนำกระบวนการใหม่ไปใช้ในกระบวนการผลิต จริงได้ แต่ถ้าหากพบว่ายังสามารถกำจัดความสูญเปล่าใน จุดใดได้อีกก็สามารถทำให้แผนภาพกระบวนการผลิตใน สถานการณ์อนาคตนั้นเปลี่ยนเป็นแผนภาพกระบวนการ ผลิตในสถานการณ์ปัจจุบัน แล้วดำเนินการซ้ำตามขั้น ตอนี่ 4 ได้ต่อไป (8)

โดยมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ แผนผังสายธารคุณค่าที่สำคัญ คือ ใช้แผนผังสายธาร คุณค่าเพื่อวิเคราะห์ความสูญเปล่าของโรงงานผลิตหลัก

และใช้เครื่องมือของลีนเพื่อกำจัดแล้วใช้โปรแกรมอารีนา (Arena) เพื่อจำลองสถานการณ์ พบว่า เวลารอคอย (Waiting time) ลดลง 33.16 วัน (9) ใช้แผนผังสายธาร คุณค่าในโรงงานผลิตขนาดเล็กในอินเดีย พบว่าสามารถ ลด เวลานำ (Lead time) เวลากระบวนการ (processing time) สินค้าคงคลังในกระบวนการ (work in process inventory) และ กำลังคน (manpower) ได้อย่างมีนัยสำคัญ (10) ใช้แผนผังสายธารคุณค่า เพื่อวิเคราะห์ความสูญ เปล่าในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนคอมเพรสเซอร์ และ ประยุกต์ใช้คัมบัง (Kanban) และการไหลทีละชิ้น (One Piece Flow) เพื่อกำจัดความสูญเปล่า พบว่า สามารถลด เวลาผลิตรวมลง 7 วัน (11) ใช้ แผนผังสายธารคุณค่า กับ แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทานเพื่อปรับปรุง ประสิทธิภาพการผลิตได้แก่แปรรูป พบว่า ช่วยลดรอบเวลา

นำในการรอกยสินค้าของลูกค้าจาก 20 วัน เหลือ 7 วัน ปฏิบัติได้ตามคำสั่งซื้อของลูกค้าได้เพิ่มจาก 3 งานเป็น 5 งาน และลดจำนวนพนักงานจาก 133 คน เหลือ 94 คน(8) ใช้ แผนผังสายธารคุณค่าเพื่อระบุกิจกรรมสูญเสียเปล่า และจำกัดออกจากการผลิตกาแพแบบคั่วบด แล้วใช้การจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้พบว่าช่วยลดการว่างงานและรอกยงานระหว่างเครื่องจักรรอบเวลาการผลิตลดลง(12) ใช้แผนผังสายธารคุณค่าเพื่อวิเคราะห์กิจกรรมที่ไม่สร้างมูลค่าและมุ่งกำจัดโดยใช้เครื่องมือของลีน พบว่ารอบเวลาการผลิตลดลงจาก 21 วันเหลือ 9 วัน (13) ใช้แผนผังสายธารคุณค่าเพื่อวิเคราะห์กระบวนการจัดซื้อ-จัดหาของ endovascular

stents พบว่าจาก 13 กระบวนการ มีกระบวนการที่ไม่เพิ่มมูลค่า 5 กระบวนการ จึงประยุกต์ใช้ระบบควบคุมสินค้าคงคลังแบบดึง เพื่อให้การเคลื่อนของสินค้าเป็นไปอย่างต่อเนื่อง (14) ใช้แผนผังสายธารคุณค่า เพื่อวิเคราะห์กิจกรรมในโซ่อุปทานไปป์รุ่งสุกส่งออกญี่ปุ่น พบว่า มีกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า 15.27% แล้วประยุกต์เทคนิคการจัดการด้วยสายตาและคัมบัง เพื่อกำจัดความสูญเสียเปล่าดังกล่าว ทำให้ลดระยะเวลาการรวมลง 815 ชั่วโมง (4) และใช้แผนผังสายธารคุณค่าเพื่อวิเคราะห์ความเชื่อมโยงและภาพรวมของขั้นตอนการดำเนินงานและกิจกรรมในช่องทางโลจิสติกส์ ตั้งแต่ชาวนา พ่อค้าคนกลาง โรงสี พ่อค้าส่งออก ของโซ่อุปทานข้าวหนึ่ง ดังในรูปที่ 5



รูปที่ 5. สถานะปัจจุบันของโซ่อุปทานข้าวหนึ่ง

และเมื่อวิเคราะห์คุณค่าของกิจกรรมในช่องทางโลจิสติกส์ดังกล่าว สามารถแสดงดังในตารางที่ 2

ตารางที่ 2. สัดส่วนมูลค่ากิจกรรมของโซ่อุปทานข้าวหนึ่ง

มูลค่ากิจกรรม	กิจกรรม		เวลาที่ใช้	
	จำนวนกิจกรรม	คิดเป็น (%)	เวลา (วัน)	คิดเป็น (%)
กิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (VA)	2	16.66	91	79.82
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (NVA)	4	33.34	17	14.91
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็น (NNVA)	6	50	6	5.27
รวม	12	100%	114	100%

จากตารางที่ 2 พบว่า มีสัดส่วนเวลาที่ไม่เพิ่มมูลค่า 15% คิดเป็นสัดส่วนกิจกรรม 33% โดยส่วนใหญ่เป็นกิจกรรมการพักและเก็บข้าวของโรงสีข้าวหนึ่ง ซึ่งโรงสีข้าวหนึ่งควรดำเนินการวางแผนผลิต และจำหน่ายให้เหมาะสม เพื่อลดสัดส่วนกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (15)

จากการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่าดังกล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปประโยชน์ที่ได้รับต่องานวิจัย ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3. ประโยชน์ที่ได้รับจากการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัย	ปี	ประโยชน์ต่องานวิจัย
Payongyam P	2010	ทราบความหมาย ความสำคัญของแผนผังสายธารคุณค่า
Hines P และ Rich N	1997	ทราบข้อดี ข้อจำกัดของแผนผังกิจกรรมกระบวนการ
Stock JR และ Lambert DM	2001	รวมต้นทุนที่เกิดจากกิจกรรมโลจิสติกส์เป็นต้นทุนโลจิสติกส์ 6 ต้นทุนหลัก
Thavornkul N	2002	ทราบขั้นตอนการจัดทำแผนผังสายธารคุณค่า
Fawaz AA และ Jayant R	2007	ได้แนวทางในการประยุกต์ใช้เครื่องมือของลิ้น เพื่อกำจัดความสูญเปล่าทั้ง 7
UlfKT และ Maximilian DB	2012	ได้แนวทางในการแบ่งกิจกรรมใน VSM ออกเป็น 3 ประเภท คือ กิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (VA) กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (NVA) ที่ต้องกำจัดออก และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็น (NNVA)
Wattanutchariya W	2010	ได้แนวทางประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่า เพื่อวิเคราะห์ความเชื่อมโยงและภาพรวมของขั้นตอนการดำเนินงานและกิจกรรมในช่องทางโลจิสติกส์ของโซ่อุปทานข้าว

2. วิธีการวิจัย

ได้มีการนำแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน และการวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์โดยวิธีต้นทุนฐานกิจกรรม มาพัฒนาตัวแบบที่จะใช้วัดประสิทธิภาพโซ่อุปทานข้าวใน 3 ด้านคือ คุณภาพ ต้นทุน และเวลา เริ่มตั้งแต่กลุ่มผู้ผลิตข้าวเปลือก กลุ่มผู้จัดหาข้าวเปลือก กลุ่มผู้ผลิตข้าวสาร จนถึงกลุ่มผู้จำหน่ายข้าวสาร (16) แล้วใช้แผนผังสายธารคุณค่า เพื่อวิเคราะห์ความสูญเปล่าในกระบวนการโลจิสติกส์ในด้านต้นทุน และเวลาโดยรวมกิจกรรมโลจิสติกส์ 13 กิจกรรมเป็น 6 ต้นทุนโลจิสติกส์ ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้คือ

2.1 ความต้องการลูกค้า

โดยการรับความต้องการของลูกค้าโดยตรง หรือผ่านพ่อค้าส่งออก หรือผ่านพ่อค้าปลีก

2.2 กลุ่มผลิตภัณฑ์

โดยคำนวณต้นทุนข้าวเปลือก ข้าวสารในหน่วย บาท/กก และเวลาในหน่วย นาที

2.3 เขียนแผนภาพสถานการณ์ปัจจุบัน

โดยการวาดภาพสัญลักษณ์แทนโรงงาน และกล่องต้นทุนโลจิสติกส์ตามกระบวนการโลจิสติกส์ที่เกิดขึ้นที่แสดงต้นทุนและเวลา โดยเริ่มจากต้นทุน 1) ปริมาณการสั่งซื้อหรือสั่งผลิต (Quantity) เพราะเกี่ยวข้องกับการจัดซื้อ - จัดหา 2) การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อและระบบข้อมูลข่าวสาร (Order Processing and Information System) เพราะเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ 3) การถือครองสินค้าคงคลัง (Inventory Carrying) เพราะเกี่ยวข้องกับการจัดการสินค้าคงคลัง 4) คลังสินค้า (Warehousing) เพราะเกี่ยวข้องกับการคลังสินค้าและการจัดเก็บ 5) การขนส่ง (Transportation) เพราะเกี่ยวข้องกับการขนส่ง และ 6) การให้บริการลูกค้า (Customer

Service) เพราะเกี่ยวข้องกับการบริการลูกค้า โดยจะมีการเขียนรูปบรรทัด (□□□□) แทนการขนส่งระหว่างองค์กร ลูกศรธรรมดา (→) แทนการไหลของข้อมูลตามปกติ ซึ่งจะเป็นการไหลของข้อมูลภายในองค์กร ลูกศรหักๆ (↘) แทนการไหลของข้อมูลด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และสินค้าคงคลัง (□) แทนการจัดเก็บระหว่างกระบวนการ

2.4 วิเคราะห์แผนภาพ

โดยใช้แผนผังกิจกรรมกระบวนการวิเคราะห์กิจกรรมในโซ่อุปทานออกเป็น 5 ประเภท แล้วจัดเป็น 3 ประเภทกิจกรรมตามแนวคิดของแผนผังสายธารคุณค่า

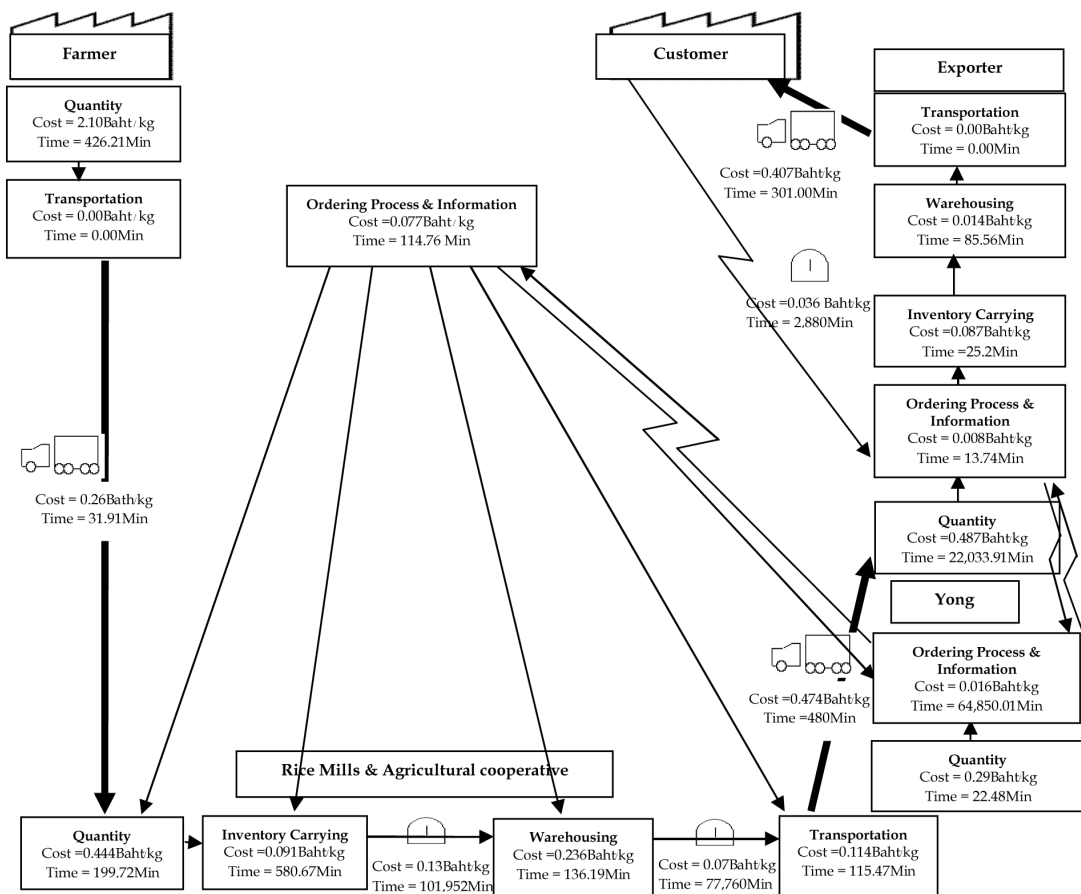
2.5 การเขียนแผนภาพสถานการณ์อนาคต

มุ่งเน้นกำจัดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าคือการจัดเก็บสินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการโลจิสติกส์

3. ผลการศึกษา

3.1 กรณีเกษตรกรส่งโรงสี สหกรณ์การเกษตร

จากผลการวัดประสิทธิภาพด้านคุณภาพ ต้นทุน และเวลาในแต่ละกิจกรรม พบว่าโซ่อุปทานข้าวที่มีต้นทุนโลจิสติกส์มากที่สุดคือเส้น เกษตรกร-โรงสี สหกรณ์การเกษตร-หยัง-พ่อค้าส่งออก โดยมีต้นทุนรวม 5.338 บาท/กก ใช้ระยะเวลา 272,051.10 นาที ซึ่งสามารถแสดงการวิเคราะห์โดยใช้แผนผังสายธารคุณค่าดังรูปที่ 6 การวิเคราะห์กิจกรรมดังตารางที่ 4 และสัดส่วนกิจกรรมดังตารางที่ 5



รูปที่ 6. สถานะปัจจุบันของโซ่อุปทานข้าวเส้น เกษตรกร-โรงสี สหกรณ์การเกษตร- หยัง- พ่อค้าส่งออก

ตารางที่ 4. การวิเคราะห์กิจกรรม กรณีเกษตรกร-โรงสี สหกรณ์การเกษตร- หยาง- พ่อค้าส่งออก

ผู้มีส่วนได้เสีย	กิจกรรมโลจิสติกส์	กิจกรรม	ต้นทุน (16) (บาท/กก.)	เวลา (16) (นาที)	แผนผังกิจกรรม กระบวนการ	แผนผังสาย ธารคุณค่า
เกษตรกร	การจัดซื้อ-จัดหา (Procurement)	จัดซื้อ - จัดหาปุ๋ย	0.016	29.80	Operation	NNVA
		จัดซื้อ - จัดหาสารกำจัดวัชพืช	0.017	31.14	Operation	NNVA
		จัดซื้อ-จัดหาสารเคมีอื่นๆ (ยากดคุมหญ้า)	0.018	33.00	Operation	NNVA
	การเคลื่อนย้ายวัสดุ (Material Handling)	เคลื่อนย้ายพันธุ์ข้าว	0.170	27.50	Transportation	NNVA
		เก็บเกี่ยวข้าว	1.880	304.76	Operation	VA
โรงสี และ สหกรณ์ การเกษตร	การขนส่ง (Transportation)	ขนส่งข้าวไปจำหน่าย	0.260	31.91	Transportation	NNVA
	การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ (Order Processing)	รับคำสั่งซื้อข้าวสารจากยาง	0.005	6.00	Operation	NNVA
		ตรวจสอบความถูกต้องของใบสั่งซื้อ	0.003	3.30	Operation	NNVA
		ตรวจสอบข้อมูลสต็อกว่ามีข้าวตรงไหม	0.005	5.23	Operation	NNVA
		บันทึกการสั่งซื้อ และออกใบสั่งซื้อ	0.021	10.49	Operation	NNVA
		รอกการอนุมัติคำสั่งซื้อ	0.009	23.39	Delay	NVA
		อนุมัติคำสั่งซื้อโดยเจ้าของโรงสี	0.003	3.43	Operation	NNVA
		ออกเอกสารยืนยันกลับให้ลูกค้า	0.006	6.28	Operation	NNVA
		รับเอกสารตอบรับการส่งสินค้า	0.002	2.37	Operation	NNVA
		นำเอกสารส่งออกมาปรับปรุงสถานะใบสั่งซื้อ	0.004	4.21	Operation	NNVA
		ออกใบเสร็จ และเรียกเก็บเงินกับพ่อค้าส่งออก	0.016	18.12	Operation	NNVA
	การจัดซื้อ - จัดหา (Procurement)	ตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือกครั้งที่ 1	0.083	19.80	Inspection	NNVA
		ชั่งน้ำหนักรวม (รถและข้าวเปลือก)	0.020	4.80	Operation	NNVA
		ตีราคา และตกลงราคากับผู้จำหน่าย	0.070	16.67	Operation	NNVA
		ลงทะเบียนผู้จำหน่ายข้าวเปลือก	0.015	3.60	Operation	NNVA
		ตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือกครั้งที่ 2	0.043	10.20	Inspection	NNVA
		ชั่งน้ำหนักรถเปล่า	0.019	4.50	Operation	NNVA
		ออกบัตรชั่งน้ำหนักให้แก่ผู้จำหน่าย	0.019	4.50	Operation	NNVA
		บันทึกน้ำหนักข้าวเปลือกในข้อมูลคลังข้าวเปลือก	0.016	3.89	Operation	NNVA
		ทำใบเสร็จการซื้อขาย และบันทึกผลลงคอมพิวเตอร์	0.046	10.89	Operation	NNVA
		จ่ายเงินให้เกษตรกร	0.030	7.23	Operation	NNVA
	การสื่อสารโลจิสติกส์ (Logistics Communication)	รับข้อมูลความต้องการลูกค้า ตรวจสอบความถูกต้อง	0.0006	6.12	Operation	NNVA
		แจ้งปริมาณสั่งซื้อไปแผนกผลิต ถ้าสินค้าไม่มีใน Stock	0.0006	6.98	Operation	NNVA
		แจ้งการนำรถมาให้เข้าบริการ	0.0006	6.28	Operation	NNVA
		กำหนดการใช้รถและแจ้งจองรถ	0.0011	12.56	Operation	NNVA
	การเคลื่อนย้ายวัสดุ (Material Handling)	ลำเลียงข้าวเปลือกไปยังลานพัก	0.007	10.09	Transportation	NNVA
		ใช้รถตักกองแบ่งตามความชื้น	0.004	5.49	Transportation	NNVA
		นำข้าวสารบรรจุกระสอบแยกเก็บยังล็อกพื้นที่	0.010	14.00	Transportation	NNVA
		โหลดสินค้าเตรียมส่งมอบ	0.023	15.00	Operation	NNVA
		รอส่งมอบ	0.011	31.23	Delay	NVA
	บรรจุภัณฑ์ (Packaging)	เคลื่อนย้ายข้าวสารขึ้นรถ	0.028	37.83	Operation	NNVA
		บรรจุข้าวเปลือกใส่กระสอบป่านหรือพลาสติก(Jumbo)	0.013	18.00	Operation	VA
		ติดฉลากข้างกระสอบป่าน	0.0001	0.50	Operation	NNVA
		บรรจุข้าวสารใส่กระสอบป่าน หรือพลาสติก (Jumbo)	0.018	25.20	Operation	VA
		ติดฉลากข้างกระสอบป่าน	0.0001	0.50	Operation	NNVA

ตารางที่ 4. การวิเคราะห์กิจกรรม กรณีเกษตรกร - โรงสี สหกรณ์การเกษตร – หยาง – พ่อค้าส่งออก (ต่อ)

ผู้มีส่วนได้เสีย	กิจกรรมโลจิสติกส์	กิจกรรม	ต้นทุน (16) (บาท/กก.)	เวลา (16) (นาที)	แผนผังกิจกรรม กระบวนการ	แผนผังสาย ธารคุณค่า
โรงสี และ สหกรณ์ การเกษตร	การจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Management)	ทำความสะอาดคลังสินค้า	0.028	29.00	Operation	NNVA
		ตรวจเช็คระบบน้ำ ระบบไฟ	0.007	7.00	Inspection	NNVA
		จัด ตรวจ อุปกรณ์ เครื่องมือในคลังสินค้า	0.014	14.47	Inspection	NNVA
		ส่งออกสารการรับของให้บัญชี	0.001	6.31	Operation	NNVA
		จัดเก็บข้าวเปลือกในโกดัง	0.130	101,952.00	Storage	NVA
		ตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือกในโกดัง	0.041	10.20	Inspection	NNVA
		เตรียมวัตถุดิบตามใบเบิก	0.049	19.00	Operation	NNVA
		อนุมัติการเบิกโดยหัวหน้าคลังสินค้า	0.001	4.33	Operation	NNVA
		บันทึกการขายการลงฐานข้อมูลการเบิกจ่าย	0.001	5.86	Operation	NNVA
		ส่งออกสารการเบิกข้าวเปลือกให้บัญชี	0.001	6.31	Operation	NNVA
		ตรวจเช็คข้าวสารก่อนการจัดเก็บ	0.039	7.56	Inspection	NNVA
		บันทึกการขายการรับข้าวสารลงฐานข้อมูล	0.001	5.86	Operation	NNVA
		ส่งออกสารการรับข้าวสารให้บัญชี	0.001	6.31	Operation	NNVA
		จัดเก็บข้าวสารในคลังเพื่อรอจำหน่าย	0.070	77,760.00	Storage	NVA
		ตรวจสอบคุณภาพข้าวสารในคลังข้าวสาร	0.044	10.20	Inspection	NNVA
		เตรียมข้าวสารตามใบเบิก	0.052	21.00	Operation	NNVA
		อนุมัติการเบิกโดยหัวหน้าคลังสินค้า	0.001	4.33	Operation	NNVA
		บันทึกการขายการลงฐานข้อมูลการเบิกจ่าย	0.001	5.86	Operation	NNVA
		ส่งออกสารการเบิกข้าวสารให้บัญชี	0.001	6.31	Operation	NNVA
		จัดทำข้อมูลสินค้าคงคลัง	0.001	10.89	Operation	NNVA
	การขนส่ง (Transportation)	ลงทะเบียนรายชื่อเจ้าของรถและชนิดรถ	0.004	3.60	Operation	NNVA
		วางแผนการใช้รถตามรายการการสั่งซื้อ	0.018	18.00	Operation	NNVA
		ขออนุมัติแผนงาน	0.004	4.23	Operation	NNVA
		บันทึกการจองรถ	0.006	5.86	Operation	NNVA
		รอลงทะเบียนการบรรทุกสินค้า	0.023	23.39	Delay	NVA
		ลงทะเบียนการบรรทุกสินค้า	0.003	3.53	Operation	NNVA
		เช็คความถูกต้องและชั่งน้ำหนักสินค้า	0.023	23.56	Operation	NNVA
		รอเอกสารการส่งสินค้า	0.023	23.11	Delay	NVA
		ออกเอกสารส่งสินค้าและลงเวลารถออก	0.010	10.19	Operation	NNVA
		ขนส่งไปยังโกดังผู้ส่งออก	0.474	480.00	Transportation	NNVA
	โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics)	สีใหม่ 1 รอบ (ทำให้น้ำหนักข้าวลดลง)	0.000	6.00	Operation	NNVA
		นำข้าวสารมาอบหรือตากอีกครั้ง	0.011	480.00	Operation	NNVA
หยาง	การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ (Logistics Communication)	รับข้อมูลความต้องการพ่อค้าส่งออกและตรวจสอบ	0.008	10.23	Operation	NNVA
		ยืนยันกลับไปยังพ่อค้าส่งออก	0.005	6.08	Operation	NNVA
	การจัดซื้อ – จัดหา (Procurement)	พิจารณาข้าวสารแต่ละโรงสี	0.206	16.00	Operation	NNVA
		แจ้งให้โรงสีที่ตรงตามต้องการทราบ	0.084	6.48	Operation	NNVA
	การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ (Order Processing)	รับคำสั่งซื้อข้าวสารจากพ่อค้าส่งออก	0.0005	6.00	Operation	NNVA
		ตรวจสอบความถูกต้องของใบสั่งซื้อ	0.0005	3.30	Operation	NNVA
		ติดต่อโรงสีในเครือข่าย	0.0005	6.28	Operation	NNVA
		ออกใบเสร็จ และเก็บเงินกับพ่อค้าส่งออก	0.0005	18.12	Operation	NNVA
		ออกใบเสร็จ และจ่ายเงินให้โรงสี	0.001	64800	Operation	NNVA

ตารางที่ 4. การวิเคราะห์กิจกรรม กรณีเกษตรกร – โรงสี สหกรณ์การเกษตร – หยก – พืชส่งออก (ต่อ)

ผู้มีส่วนได้เสีย	กิจกรรมโลจิสติกส์	กิจกรรม	ต้นทุน (16) (บาท/กก.)	เวลา (16) (นาที)	แผนผังกิจกรรม กระบวนการ	แผนผังสาย ธารคุณค่า
พ่อค้าส่ง ออก	การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ (Logistics Communication)	ติดต่อซื้อข้าวสารกับหยกผ่านโทรศัพท์หรือแฟกซ์	0.003	8.37	Operation	NNVA
		แจ้งกำหนดสินค้าเข้าไปแผนกคลังสินค้า	0.002	5.37	Operation	NNVA
	การจัดซื้อ – จัดหา (Procurement)	เตรียมใบสั่งซื้อ	0.0005	6.23	Operation	NNVA
		รอการอนุมัติคำสั่งซื้อ	0.0002	24.69	Delay	NVA
		อนุมัติคำสั่งซื้อ	0.0001	4.53	Operation	NNVA
		ส่งใบคำสั่งซื้อให้หยก	0.0003	4.28	Operation	NNVA
		รับสินค้าและเอกสารส่งมอบ	0.0009	6.39	Operation	NNVA
		ตรวจเช็คสินค้าและรายการสินค้าเบื้องต้น	0.0012	23.56	Operation	NNVA
		นำเอกสารตอบรับการนำส่งคืนโรงสีข้าว	0.0003	6.00	Operation	NNVA
		จ่ายเงินให้หยก	0.1465	21600.00	Operation	NNVA
	การจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Management)	ทำความสะอาดคลังสินค้า	0.016	25.00	Operation	NNVA
		ตรวจเช็คระบบน้ำ ระบบไฟ	0.003	5.00	Inspection	NNVA
		จัด ตรวจ อุปกรณ์ เครื่องมือในคลังสินค้า	0.008	12.27	Inspection	NNVA
	การจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ (Warehouse and Storage)	บันทึกการขายรับเข้าฐานข้อมูล	0.0001	5.06	Operation	NNVA
		ส่งเอกสารการรับสินค้าให้บัญชี	0.0001	6.01	Operation	NNVA
		จัดเก็บที่โกดัง	0.0361	2,880.00	Storage	NVA
		ตรวจสอบคุณภาพข้าวสารในโกดัง	0.0040	10.20	Inspection	NNVA
		ปรับปรุงข้าว	0.0043	17.00	Operation	VA
		เตรียมข้าวสารตามใบเบิก	0.0052	21.00	Operation	NNVA
		อนุมัติการเบิกโดยหัวหน้าคลังสินค้า	0.0001	4.33	Operation	NNVA
		บันทึกการขายลงฐานข้อมูลการเบิกจ่าย	0.0001	5.06	Operation	NNVA
		ส่งเอกสารการเบิกข้าวสารให้บัญชี	0.0001	6.01	Operation	NNVA
		จัดทำข้อมูลสินค้าคงคลัง	0.0001	10.89	Operation	NNVA
บรรจุภัณฑ์ (Packaging)		บรรจุกระสอบป่าน	0.060	25.20	Operation	VA
การเคลื่อนย้ายวัสดุ (Material Handling)	ทำการขนถ่ายและจัดเก็บสินค้าเข้าโกดัง	0.255	122.40	Transportation	NNVA	
	ขนถ่ายเข้าตู้สินค้า	0.034	35.83	Transportation	NNVA	
	ขนลงพาหะที่ CY	0.005	5.00	Transportation	NNVA	
	ขนขึ้นพาหะที่ CY	0.005	5.00	Transportation	NNVA	
	ขกลงบริเวณท่าเรือ	0.005	5.00	Transportation	NNVA	
	รอเรือ	0.029	180.00	Delay	NVA	
	ขนถ่ายขึ้นเรือใหญ่	0.005	5.00	Transportation	NNVA	
การขนส่ง(Transportation)	ขนไป CY	0.164	121.00	Transportation	NNVA	
	ขนส่งไปท่าเรือ	0.243	180.00	Transportation	NNVA	
รวม		115	5.338	272,051.10		

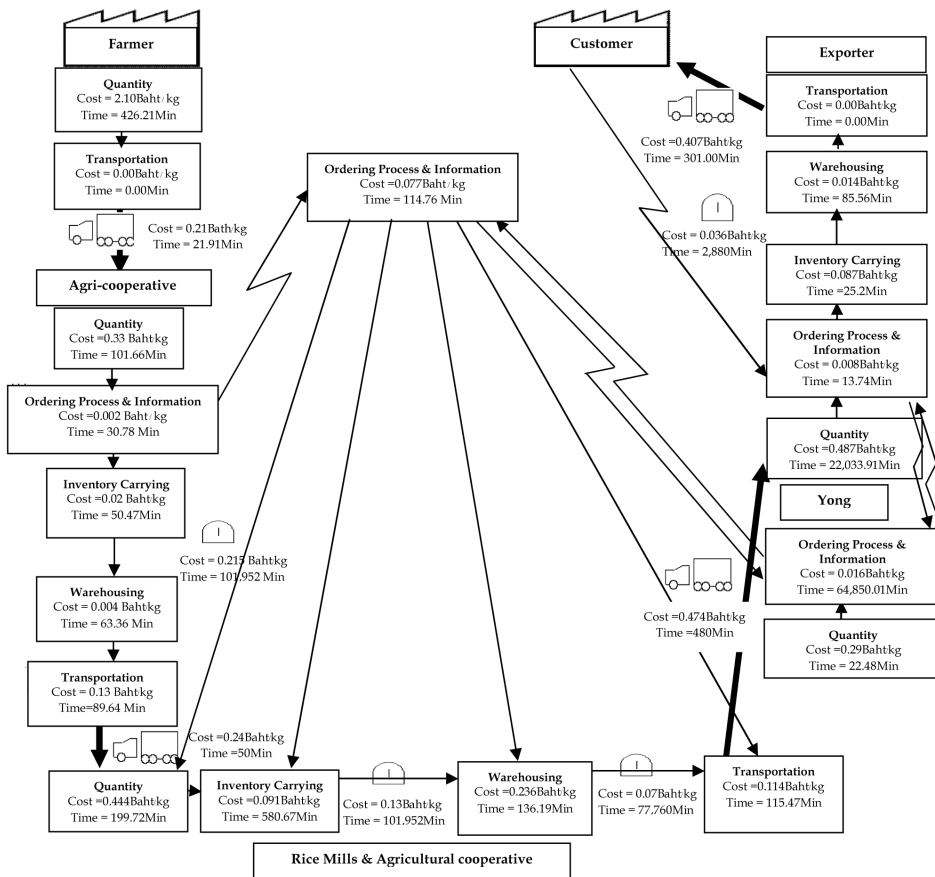
ตารางที่ 5. สัดส่วนกิจกรรม กรณีเกษตรกร-โรงสี สหกรณ์การเกษตร- หยก- พืชส่งออก

มูลค่ากิจกรรม	กิจกรรม		เวลาที่ใช้	
	จำนวนกิจกรรม	เปอร์เซ็นต์	เวลา (นาฬิกา)	เปอร์เซ็นต์
กิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (VA)	5.00	4.35	390.16	0.14
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (NVA)	9.00	7.82	182,897.81	67.23
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็น (NNVA)	101.00	87.83	88,763.12	32.63
รวม	115.00	100.00	272,051.10	100.00

จากรูปที่ 6 พบว่ามีการจัดเก็บสินค้าคงคลัง (Inventory) ในคลังสินค้าของโรงสี และพ่อค้าส่งออก ใช้เวลา 182,592 นาที ต้นทุน 0.236 บาท/กก ถือเป็นกิจกรรมการจัดเก็บ (Storage) ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ไม่สร้างมูลค่าเพิ่ม เมื่อมุ่งบริหารจัดการเก็บสินค้าคงคลังดังกล่าว จะทำให้มีเวลารวมลดลงเหลือ 89,459.10 นาที หรือลดลง 67.12% และต้นทุนรวมลดลงเหลือ 5.102 บาท/กก หรือลดลง 4.42%

3.2 กรณีเกษตรกร ส่งสหกรณ์การเกษตร

จากผลการวัดประสิทธิภาพด้านคุณภาพ ต้นทุน และเวลาในแต่ละกิจกรรม พบว่า โซ่อุปทานข้าว ที่มีต้นทุนโลจิสติกส์มากที่สุดคือเส้น เกษตรกร-สหกรณ์การเกษตร*-โรงสี สหกรณ์การเกษตร-หยัง-พ่อค้าส่งออก โดยมีต้นทุนรวม 6.246 บาท/กก ใช้ระยะเวลา 374,379.01 นาที ซึ่งสามารถแสดงการวิเคราะห์โดยใช้แผนผังสายธารคุณค่าดังรูปที่ 7 และสัดส่วนกิจกรรมดังตารางที่ 6



รูปที่ 7. สถานะปัจจุบันของโซ่อุปทานข้าวเส้น เกษตรกร-สหกรณ์การเกษตร-โรงสี-หยัง-พ่อค้าส่งออก

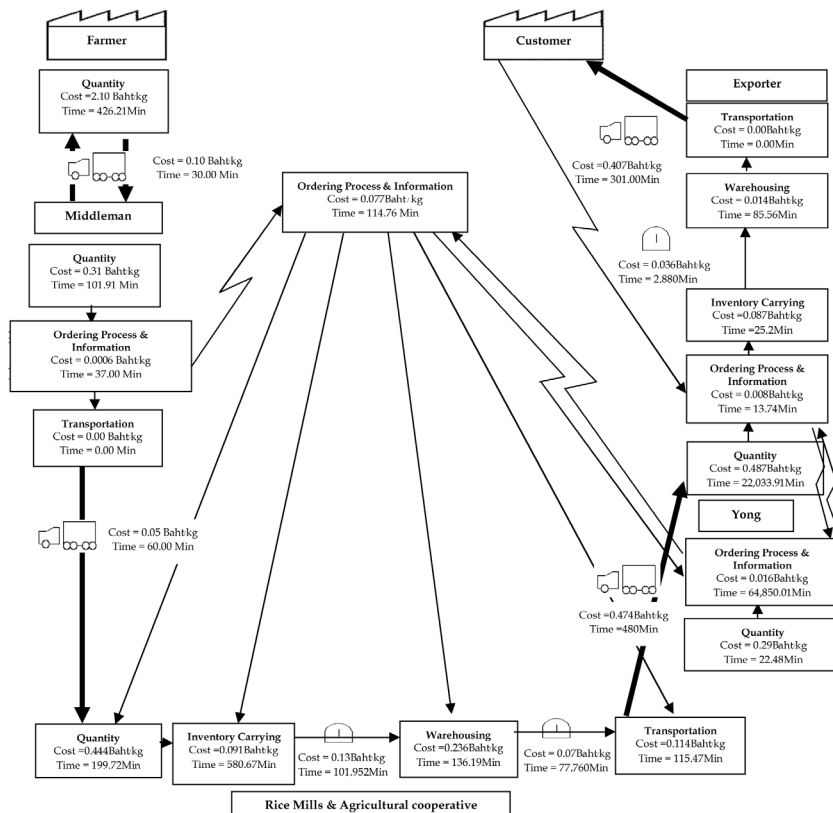
ตารางที่ 6. สัดส่วนกิจกรรม กรณีเกษตรกร-สหกรณ์การเกษตร-โรงสี-หยัง-พ่อค้าส่งออก

มูลค่ากิจกรรม	กิจกรรม		เวลาที่ใช้	
	จำนวนกิจกรรม	เปอร์เซ็นต์	เวลา (นาที)	เปอร์เซ็นต์
กิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (VA)	5	3.38	390.16	0.10
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (NVA)	12	8.11	284,896.31	76.10
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็น (NNVA)	131	88.51	89,092.53	23.80
รวม	148	100.00	374,379.01	100.00

จากรูปที่ 7 พบว่ามีการจัดเก็บสินค้าคงคลัง (Inventory) ในคลังสินค้าของสหกรณ์การเกษตร โรงสี และพ่อค้าส่งออก ใช้เวลารวม 284,544 นาที ต้นทุน 0.357 บาท/กก ถือเป็นกิจกรรมการจัดเก็บ (Storage) ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ไม่สร้างมูลค่าเพิ่ม เมื่อมุ่งบริหารจัดการเก็บสินค้าคงคลังดังกล่าว จะทำให้มีเวลารวมลดลงเหลือ 89,835.01 นาที หรือลดลง 76.00% และต้นทุนรวมลดลงเหลือ 5.889 บาท/กก หรือลดลง 5.71%

3.3 กรณีเกษตรกร ส่งพ่อค้าคนกลาง

จากผลการวัดประสิทธิภาพด้านคุณภาพ ต้นทุน และเวลาในแต่ละกิจกรรม พบว่า โซ่อุปทานข้าวที่มีต้นทุนโลจิสติกส์มากที่สุดคือเส้น เกษตรกร-พ่อค้าคนกลาง -โรงสี สหกรณ์การเกษตร-หยัง-พ่อค้าส่งออก โดยมีต้นทุนรวม 5.442 บาท/กก ใช้ระยะเวลา 272,218.10 นาที ซึ่งสามารถแสดงการวิเคราะห์โดยใช้แผนผังสายธารคุณค่าดังรูปที่ 8 และสัดส่วนกิจกรรมดังตารางที่ 7



รูปที่ 8. สถานะปัจจุบันของโซ่อุปทานข้าวเส้น เกษตรกร-คนกลาง-โรงสี-หยัง-พ่อค้าส่งออก

ตารางที่ 7. สัดส่วนกิจกรรม กรณีเกษตรกร -คนกลาง -โรงสี- หยาง- พ่อค้าส่งออก

มูลค่ากิจกรรม	กิจกรรม		เวลาที่ใช้	
	จำนวนกิจกรรม	เปอร์เซ็นต์	เวลา (นาทีก)	เปอร์เซ็นต์
กิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (VA)	5	4.03	373.16	0.14
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (NVA)	9	7.26	182,897.81	67.19
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็น (NNVA)	110	88.71	88,947.12	32.67
รวม	124	100.00	272,218.10	100.00

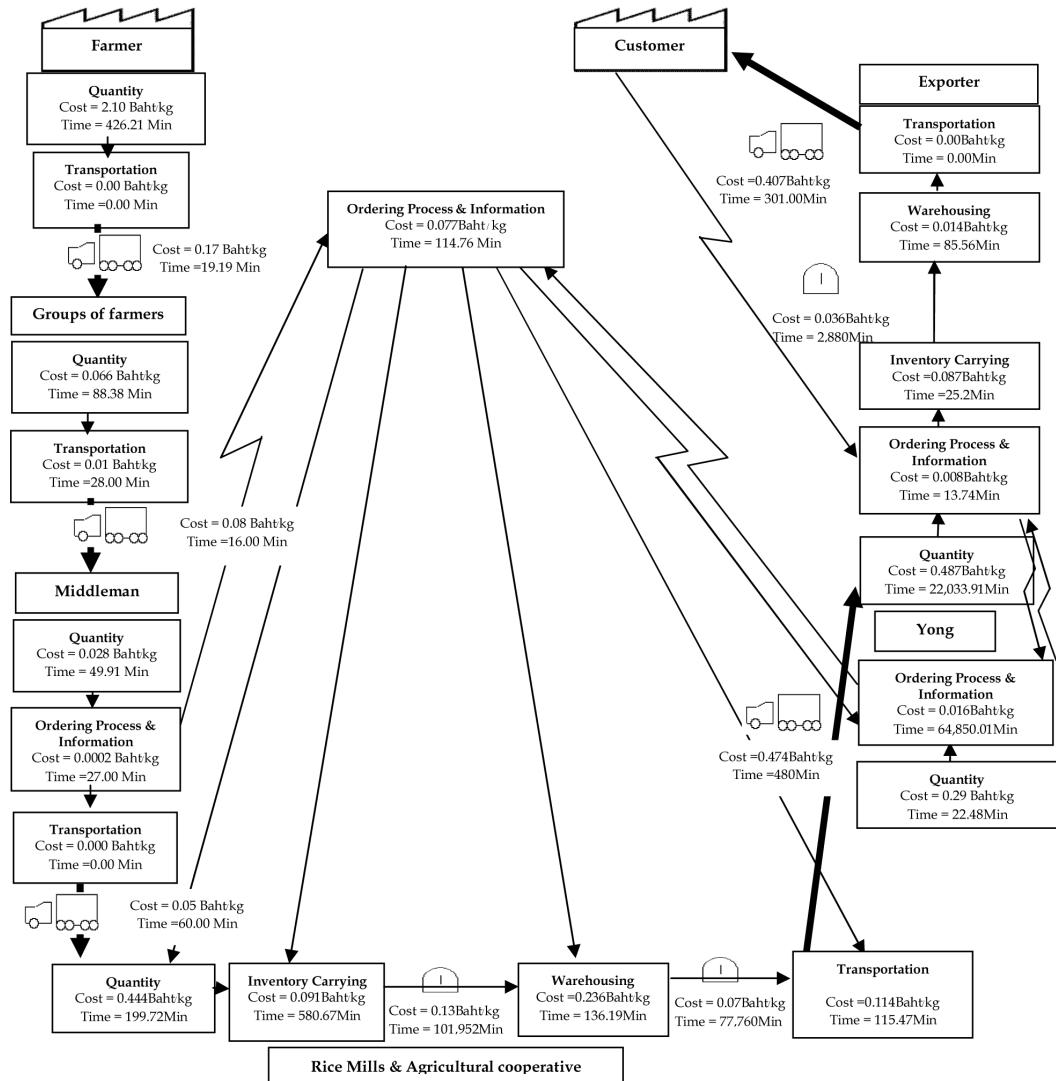
จากรูปที่ 8 พบว่ามีการจัดเก็บสินค้าคงคลัง (Inventory) ในคลังสินค้าของโรงสี และพ่อค้าส่งออก ใช้เวลารวม 182,592 นาทีก ต้นทุน 0.236 บาท/กก ถือเป็นกิจกรรมการจัดเก็บ (Storage) ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ไม่สร้างมูลค่าเพิ่ม เมื่อมุ่งบริหารจัดการเก็บสินค้าคงคลังดังกล่าว จะทำให้มีเวลารวมลดลงเหลือ 89,626.1 นาทีก หรือลดลง 67.08% และต้นทุนรวมลดลงเหลือ 5.206 บาท/กก หรือลดลง 4.34%

3.4 กรณีเกษตรกร ส่งกลุ่มเกษตรกร

จากผลการวัดประสิทธิภาพด้านคุณภาพ ต้นทุน และเวลาในแต่ละกิจกรรม พบว่า โซ่อุปทานข้าว ที่มีต้นทุนโลจิสติกส์มากที่สุดคือเส้น เกษตรกร-กลุ่มเกษตรกร-พ่อค้าคนกลาง-โรงสี สหกรณ์การเกษตร-หยาง-พ่อค้าส่งออก โดยมีต้นทุนรวม 5.485 บาท/กก ใช้ระยะเวลา 272,307.67 นาทีก ซึ่งสามารถแสดงการวิเคราะห์โดยใช้แผนผังสายธารคุณค่าดังรูปที่ 9 และสัดส่วนกิจกรรมดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8. สัดส่วนกิจกรรม กรณีเกษตรกร -กลุ่มเกษตรกร- คนกลาง -โรงสี- หยาง- พ่อค้าส่งออก

มูลค่ากิจกรรม	กิจกรรม		เวลาที่ใช้	
	จำนวนกิจกรรม	เปอร์เซ็นต์	เวลา (นาทีก)	เปอร์เซ็นต์
กิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (VA)	5.00	3.79	390.16	0.14
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (NVA)	10.00	7.58	182,925.81	67.18
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็น (NNVA)	117.00	88.63	88,991.69	32.68
รวม	132.00	100.00	272,307.67	100.00

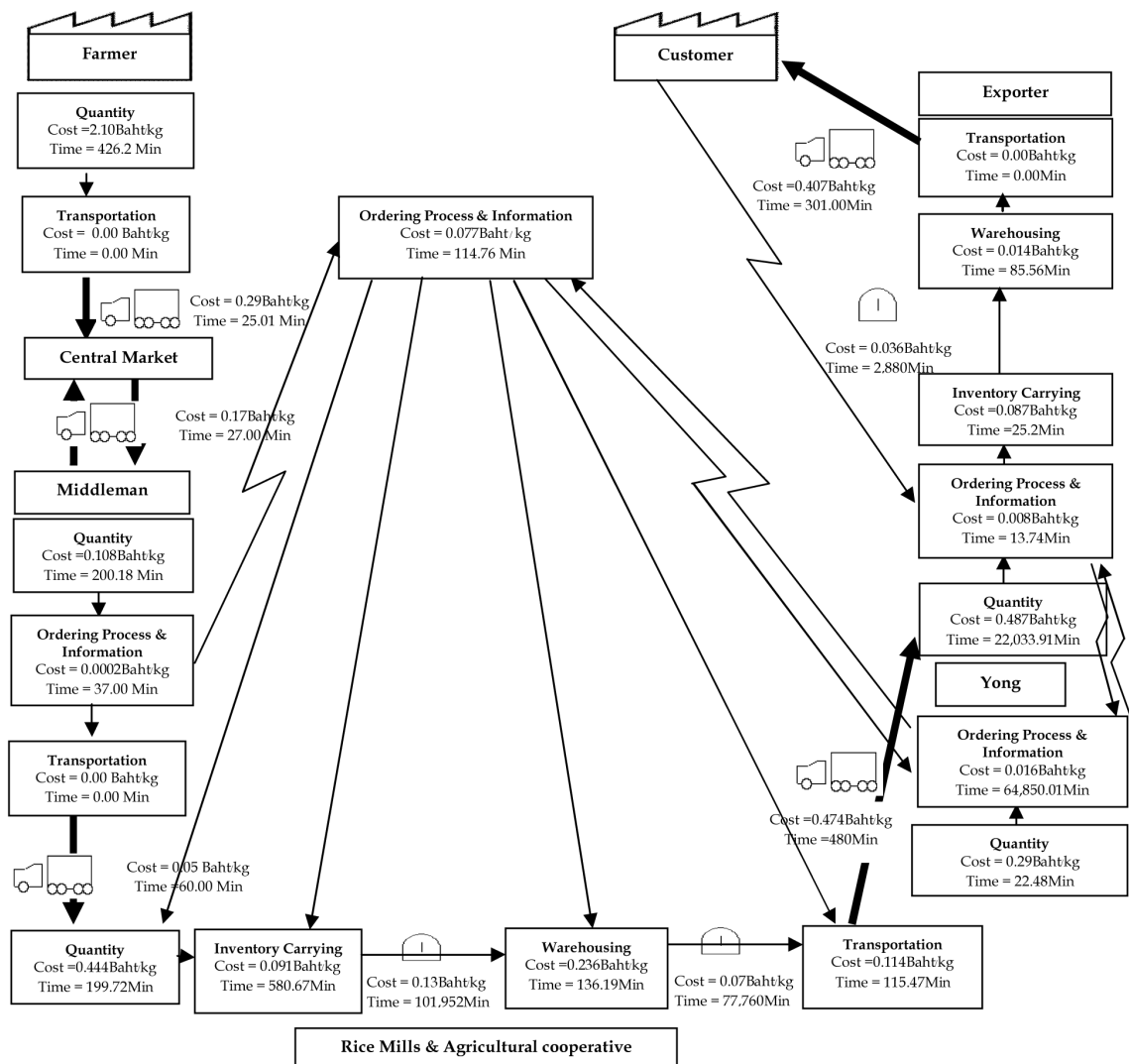


รูปที่ 9.สถานะปัจจุบันโซ่อุปทานข้าวเส้น เกษตรกร-กลุ่มเกษตรกร-คนกลาง-โรงสี-หยัง-พ่อค้าส่งออก

จากรูปที่ 9 พบว่ามีการจัดเก็บสินค้าคงคลัง (Inventory) ในคลังสินค้าของโรงสี และพ่อค้าส่งออก ใช้เวลารวม 182,592 นาที ต้นทุน 0.236 บาท/กก ถือเป็นกิจกรรมการจัดเก็บ (Storage) ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ไม่สร้างมูลค่าเพิ่ม เมื่อมุ่งบริหารจัดการเก็บสินค้าคงคลังดังกล่าว จะทำให้เวลารวมลดลงเหลือ 89,715.67 นาที หรือลดลง 67.05% และต้นทุนรวมลดลงเหลือ 5.249 บาท/กก หรือลดลง 4.30%

3.5 กรณีเกษตรกร ส่งตลาดกลาง

จากผลการวัดประสิทธิภาพด้านคุณภาพ ต้นทุน และเวลาในแต่ละกิจกรรม พบว่า โซ่อุปทานข้าว ที่มีต้นทุนโลจิสติกส์มากที่สุดคือเส้น เกษตรกร-ตลาดกลาง-พ่อค้าคนกลาง -โรงสี สหกรณ์การเกษตร-หยัง-พ่อค้าส่งออกโดยมีต้นทุนรวม 5.774 บาท/กก ใช้ระยะเวลา 272,577.03 นาที ซึ่งสามารถแสดงการวิเคราะห์โดยใช้แผนผังสายธารคุณค่าดังรูปที่ 10 และสัดส่วนกิจกรรมดังตารางที่ 9



รูปที่ 10. สถานะปัจจุบันโซ่อุปทานข้าวเส้น เกษตรกร -ตลาดกลาง-คนกลาง -โรงสี- หง- พ่อค้าส่งออก

ตารางที่ 9. สัดส่วนมูลค่ากิจกรรม กรณีเกษตรกร -ตลาดกลาง-คนกลาง -โรงสี- หง- พ่อค้าส่งออก

มูลค่ากิจกรรม	กิจกรรม		เวลาที่ใช้	
	จำนวนกิจกรรม	เปอร์เซ็นต์	เวลา (นาที)	เปอร์เซ็นต์
กิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (VA)	5.00	3.63	390.16	0.14
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (NVA)	12.00	8.69	183,088.81	67.17
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็น (NNVA)	121.00	87.68	89,098.05	32.69
รวม	138	100.00	272,577.03	100.00

จากรูปที่ 10 พบว่ามีการจัดเก็บสินค้าคงคลัง (Inventory) ในคลังสินค้าของโรงสี และพ่อค้าส่งออก ใช้เวลารวม 182,592 นาที ต้นทุน 0.236 บาท/กก ถือเป็นกิจกรรมการจัดเก็บ (Storage) ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ไม่สร้างมูลค่าเพิ่ม เมื่อมุ่งบริหารจัดการจัดเก็บสินค้าคงคลังดังกล่าว จะทำให้มีเวลารวมลดลงเหลือ 89,985.03 นาที หรือลดลง 66.99% และต้นทุนรวมลดลงเหลือ 5.538 บาท/กก หรือลดลง 4.09%

4. สรุปผลการศึกษา

จากผลการวัดประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ และโซ่อุปทานข้าว พบว่า เกษตรกรนิยมขายข้าวเปลือกที่มีเปอร์เซ็นต์ความชื้น และการปลอมปนสูง โดยถ้าเกษตรกรส่งโรงสีโดยตรง เกษตรกรจะรับต้นทุนการขนส่ง ถ้าเกษตรกรส่งสหกรณ์การเกษตร จะเป็นการเพิ่มเวลาและต้นทุน การขนส่งและการจัดซื้อ-จัดหาในโซ่อุปทาน เนื่องจากสหกรณ์การเกษตร จะทำหน้าที่รวบรวมข้าวเปลือกให้สหกรณ์การเกษตร ถ้าเกษตรกรส่งพ่อค้าคนกลาง จะช่วยลดต้นทุนการขนส่งของเกษตรกร เนื่องจากพ่อค้าคนกลางจะทำหน้าที่รวบรวม และขนส่งข้าวเปลือกให้โรงสี ถ้าเกษตรกรส่งกลุ่มเกษตรกร และกลุ่มเกษตรกรส่งพ่อค้าคนกลาง พ่อค้าคนกลางส่งโรงสี จะมีต้นทุนและเวลาโดยรวมในโซ่อุปทาน โดยเฉพาะต้นทุน และเวลาการขนส่งมากกว่า เกษตรกรส่งกลุ่มเกษตรกร และกลุ่มเกษตรกรส่งโรงสี และในทำนองเดียวกันถ้าเกษตรกรส่งตลาดกลาง ตลาดกลางส่งพ่อค้าคนกลาง พ่อค้าคนกลางส่งโรงสี จะมีต้นทุนและเวลาโดยรวมในโซ่อุปทาน โดยเฉพาะต้นทุน และเวลาการขนส่งมากกว่า ถ้าเกษตรกรส่งตลาดกลาง ตลาดกลางส่งโรงสี โดยเส้นที่มีศักยภาพ คือ เส้นเกษตรกร-พ่อค้าคนกลาง - โรงสี สหกรณ์การเกษตร-หจก-พ่อค้าส่งออก เนื่องจากมีต้นทุน และเวลาโดยรวมที่ต่ำ อีกทั้งพ่อค้าคนกลางจะช่วยลดต้นทุนการขนส่งของเกษตรกร โดยพ่อค้าคนกลางก็จะทำหน้าที่รวบรวม คัดต่อโรงสี และขายข้าวเปลือกให้กับโรงสี สหกรณ์การเกษตร และเมื่อประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่าเพื่อวิเคราะห์ และเสนอแนวทางการกำจัด

ความสูญเปล่าในระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าว พบว่าความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นเป็นการจัดเก็บสินค้าคงคลัง คือ ข้าวเปลือก ในคลังสินค้าของสหกรณ์การเกษตร การจัดเก็บข้าวเปลือก ข้าวสารในคลังสินค้าของโรงสี และการจัดเก็บข้าวสารที่คลังสินค้าของพ่อค้าส่งออก ซึ่งเมื่อบริหารจัดการจัดเก็บสินค้าคงคลังดังกล่าว เช่น วางแผนการผลิต และจำหน่ายให้มีประสิทธิภาพ จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าว

5. เอกสารอ้างอิง

- (1) Office of the National Economics and Social Development Board. The logistics of Thailand in the Year 2010 [Internet]. 2010[updated 2010 December 15; cited 2011 May 25]. Available from: <http://www.nesdb.go.th>
- (2) Thoucharee S, Pitakaso R. Performance Measurement Supply Chain Management of Rice in the Northeastern Part of Thailand. Proceedings of the 8th International Conference on Intelligent Manufacturing & Logistics systems; 2012 February 18-22; Ubonratchathani, UBU; 2012.
- (3) Stock JR, Lambert DM. Strategic Logistics Management. 4th ed. McGraw-HillBook;2001.
- (4) Payongyam P. Improvement of Supply Chain System for Cooked Chicken Products Exported to Japan [MEn thesis]. Chiangmai: Chiangmai University; 2010. Thai.
- (5) Deeseentharn, K. Lean Enterprise [Internet]. 2009 [updated 2009 December 25; cited 2012 March 18]. Available from : <http://www.thailandindustry.com>
- (6) Hines P, Rich N. The seven value stream mapping tools. International Journal of Operation & Production Management. 1997;17(1): 46-64.

- (7) Banomyong R. The (not so) secrets of logistics management. Bangkok : Matichon; 2008. Thai.
- (8) Thavornkul N. Value Stream Mapping base on SCOR-model for Improve Manufacturing's Efficiency Case Study: Poultly Industrial [MEn thesis]. Bangkok: King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok; 2002. Thai.
- (9) Fawaz AA, Jayant R. Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation : A process sector case study. Int. J. Production Economics. 2007; 107(1): 223-236.
- (10) Bhim S, Suresh KG, Surrender KS. Value stream mapping : literature review and implications for Indian industry. Int J Manuf Technol. 2011; 5-8(53): 799-809.
- (11) Thetprasit I. An Application of Lean Concept to Improve Production in Ceiling Circular Lamp Glass Device Manufacturing [MEn thesis]. Khon Kaen: Khon Kaen University; 2010. Thai.
- (12) Surapeepong T. An Application of Computer Simulation and Value Stream Mapping for Roasted and Ground Coffee Plant [MSc thesis]. Bangkok: Kasetsart University; 2007. Thai.
- (13) Guo QP, Ding ZF, Mei XJ. Application research of shortening delivery time through value stream mapping analysis. Proceedings of IE&EM 2010 IEEE 17th International conference on; 2010 Oct 29-31; Hangzhou: China; 2010. P. 733-6.
- (14) Ulf KT, Maximilian DB. Applying value stream mapping techniques to eliminate non-value-added waste for the procurement of endovascular stents. European Journal of Radiology. 2012;81(1): e47– e52.
- (15) Wattanuchariya, W. The study of parboiled rice supply chain [Internet]. 2010 [updated 2010 December 15; cited 2011 August 11]. Available from: <http://www.thairice.org/html/riceforum/rice2010/index.php>
- (16) Thoucharee S, Pitakaso R. Logistics and Supply Chain Management of Rice in the Northeastern Area of Thailand. KKU Res J. 2012;17(1): 125-141. Thai.