



การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

Logistics and Supply Chain Management of Rice in the Northeastern Area of Thailand

สนั่น เกษารี่* และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ระพีพันธุ์ ปีตาเคโส¹
 Sanan Thoucharee¹*, Asst. Prof. Rapeepan Pitakaso, Ph.D.¹

¹สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
 *Correspondent author : Nut_IndusEng@hotmail.com

Received November 21, 2011

Accepted January 26, 2012

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้มีการประยุกต์ แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน และ การวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์ด้วยวิธีต้นทุนฐานกิจกรรม มาวัดประสิทธิภาพการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัญหา และเสนอแนะแนวทางการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าว ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ผลการศึกษาพบว่ามีกลุ่มต่างๆ ที่เป็นส่วนประกอบของโซ่อุปทานข้าว คือ กลุ่มผู้ผลิตข้าวเปลือก ประกอบด้วยเกษตรกร กลุ่มผู้จัดหาข้าวเปลือก ประกอบด้วย พ่อค้าคนกลาง กลุ่มเกษตรกร ตลาดกลาง กลุ่มผู้ผลิตข้าวสาร ประกอบด้วย โรงสีข้าว สหกรณ์การเกษตร และกลุ่มผู้จำหน่ายข้าวสาร ประกอบด้วย พ่อค้าส่งออก ห้างพ่อค้าขายส่ง / ขายปลีก โดยต้นทุนโลจิสติกส์ที่เกิดขึ้นในแต่ละกลุ่มของโซ่อุปทานข้าวมีความแตกต่างกันแต่ต้นทุนโลจิสติกส์ที่มีมูลค่ามากที่สุดของเกือบทุกกลุ่มคือ ต้นทุนการขนส่ง ดังนั้นจึงควรมุ่งเน้นการบริหารจัดการการขนส่ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าว

Abstract

This research has applied the rice supply chain and has analyzed the logistics cost through Supply Chain Operation Reference Model (SCOR model) and the Activity Based Costing for measuring the quality of logistic management and rice supply chain. The purpose is to analyze the problems and suggest the solution to manage the logistics and rice supply chain in the Northeastern area of Thailand. The result shows that there are many groups of rice supply chain thus; paddy's manufacturing group included farmers, the procurement of paddy included middleman, Groups of farmers, and central market, the manufacturer of rice included rice mills and agricultural cooperatives, and rice's dealer group included exporters, Yong, wholesaler or retailer. There are so many differences that happened in logistics costs in each rice supply chain. But the highest value of each logistics costs was

transportation costs. So we should focus on the transportation management for increasing the whole effectiveness of the logistics process and rice supply chain.

คำสำคัญ : การจัดการโซ่อุปทาน, ตัวแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน, ต้นทุนฐานกิจกรรม

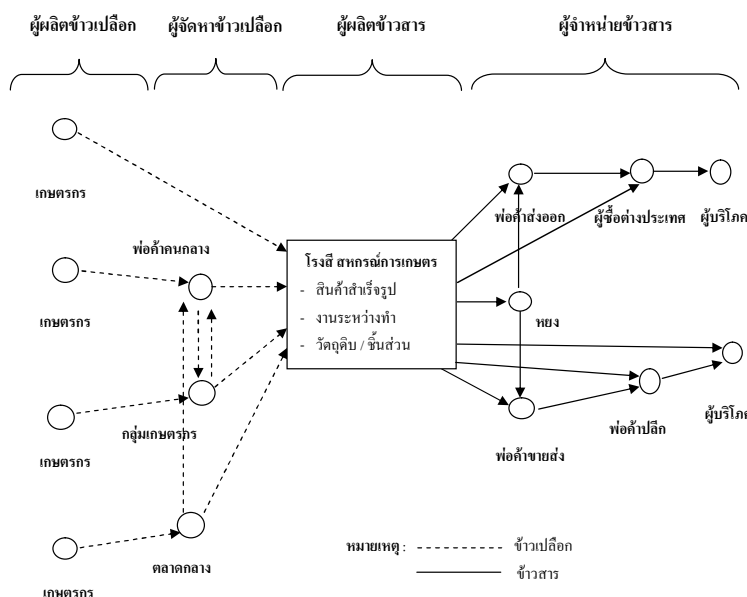
Keywords : Supply Chain Management, Supply Chain Operation Reference Model, Activity Based Costing

1. บทนำ

เนื่องจากปัจจุบันประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกข้าวเป็นอันดับหนึ่งของโลก และมีประเทศคู่แข่งขึ้นทางเศรษฐกิจที่สำคัญ คือ ประเทศเวียดนาม โดยในปี พ.ศ.2553 ประเทศไทยมีปริมาณการส่งออกข้าวทั้งสิ้น 8,939,630 ตัน เป็นสัดส่วนปริมาณการส่งออก 40% คิดเป็นมูลค่าการส่งออก 168,193.1 ล้านบาท เป็นสัดส่วนมูลค่าการส่งออก 25% เป็นอันดับที่สองรองจากยางพารา ซึ่งมีสัดส่วนมูลค่าการส่งออก 37% (1) ซึ่งในโซ่อุปทานข้าวนั้นจะประกอบไปด้วยผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหลายฝ่ายด้วยกัน โดยเริ่มจากเกษตรกร ซึ่งเป็นหน่วยผลิตต้นน้ำของโซ่อุปทานข้าว หลังจากนั้นข้าวเปลือกจากเกษตรกรจะถูกส่งผ่านไปเพื่อแปรสภาพเป็นข้าวสาร โดยการส่งผ่านนี้อาจถูกส่งผ่านด้วยเกษตรกรเอง หรือส่งผ่านโดยกลุ่มผู้จัดหาข้าวเปลือก ซึ่งประกอบด้วย พ่อค้าคนกลาง กลุ่มเกษตรกร ตลาดกลาง ฝ่ายถัดไปในโซ่อุปทานข้าว ได้แก่ โรงสี และสหกรณ์การเกษตร ซึ่งทำ

หน้าที่แปรสภาพข้าวเปลือกให้เป็นข้าวสาร หลังจากนั้นข้าวสารจะถูกส่งต่อไปยังพ่อค้าส่งออก หย และพ่อค้าขายส่ง โดยเป็นการส่งโดยตรงจากโรงสีไปยังพ่อค้าส่งออกและพ่อค้าขายส่ง หรือส่งผ่านหย สำหรับการดำเนินงานในช่วงกระจายสินค้า นั้น พ่อค้าส่งออกจะดำเนินการส่งออกข้าวสารไปยังตลาดต่างประเทศ ขณะที่พ่อค้าขายส่งจะดำเนินการบรรจุข้าวสารเป็นหน่วยย่อยและส่งต่อไปยังพ่อค้าขายปลีก เพื่อดำเนินการขายข้าวสารภายในประเทศต่อไป ดังแสดงส่วนประกอบของโซ่อุปทานข้าว ในรูปที่ 1

โดยปริมาณผลผลิตข้าวเปลือก 11,912,708 ตัน หรือร้อยละ 37 มาจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (2) และเมื่อแบ่งกำลังการผลิตของโรงสีตามเกณฑ์โรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (3) พบว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีโรงสีข้าวจำนวน 28,644 โรงงาน โดยแบ่งเป็นโรงสีข้าวขนาดเล็ก 28,215 โรงงาน ขนาดกลาง 149 โรงงาน และขนาดใหญ่ 280 โรงงาน (4)



รูปที่ 1. ส่วนประกอบของโซ่อุปทานข้าว

ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้จึงมุ่งที่จะวัดประสิทธิภาพการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าวในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยพิจารณาตั้งแต่กลุ่มผู้ผลิตข้าวเปลือก คือ เกษตรกร จนถึงกลุ่มผู้จำหน่ายข้าวสาร ซึ่งประกอบด้วย พ่อค้าส่งออก ห้าง พ่อค้าขายส่ง/ขายปลีก เพื่อวิเคราะห์ปัญหา และเสนอแนะแนวทางการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าว

2. แนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายของโลจิสติกส์

กมลชนก สุทธิวาทพุดิ และคณะ (5) ได้ให้ความหมายของโลจิสติกส์ว่า เป็นการจัดการลำเลียงสินค้าเพื่อให้เกิดต้นทุนโดยรวมในการกระจายสินค้าต่ำที่สุด เกี่ยวข้องตั้งแต่กระบวนการจัดหาวัตถุดิบไปสิ้นสุด ณ จุดที่มีการบริโภค

2.2 กิจกรรมโลจิสติกส์

รุธิร์ พนมยงค์ (6) ได้แบ่งกิจกรรมด้านโลจิสติกส์ออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กิจกรรมหลักขององค์กร และกิจกรรมสนับสนุนการดำเนินงานขององค์กร ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1. การแบ่งกลุ่มกิจกรรมโลจิสติกส์

กิจกรรมหลัก	กิจกรรมสนับสนุน
1. การบริการลูกค้า 2. การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ 3. การพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า 4. การจัดการสินค้าคงคลัง 5. การจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ 6. การขนส่ง 7. การจัดซื้อ - จัดหา 8. กระบวนการโลจิสติกส์ย้อนกลับ	1. การจัดเตรียมอะไหล่และงานบริการหลังการขาย 2. การเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า 3. การเคลื่อนย้ายวัสดุ 4. บรรจุภัณฑ์และการบรรจุ 5. การสื่อสารด้านโลจิสติกส์

1) การบริการลูกค้า(CustomerService)มุ่งเน้นการตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยมีลักษณะเป็นตัวเชื่อมและรวมกิจกรรมด้านโลจิสติกส์อื่น ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า

2) การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ (Order Processing) เป็นจุดเริ่มของกระบวนการด้านโลจิสติกส์

และการปฏิบัติงานที่รวดเร็วเพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า กิจกรรมนี้อาจแบ่งเป็น 3 ส่วนย่อยได้ดังนี้คือ ส่วนการปฏิบัติงาน ส่วนการติดต่อสื่อสาร และส่วนการให้เครดิตและการเรียกเก็บค่าสินค้า

3) การพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า (Demand Forecasting) เป็นกิจกรรมที่มีการพิจารณาถึงความต้องการผลิตภัณฑ์หรือบริการในอนาคตของลูกค้า

4) การจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Management) เป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญเนื่องจากปริมาณสินค้าคงคลังที่องค์กรมีอยู่นั้นจะกระทบถึงสถานะการเงิน การจัดหาวัสดุให้ได้ตามความต้องการของลูกค้ารวมทั้งการวางแผนในการผลิต

5) การจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ (Warehouse and Storage) เป็นกิจกรรมที่ครอบคลุมถึงการจัดการพื้นที่ที่ใช้ในการจัดเก็บหรือดูแลสินค้าคงคลัง อุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ ที่จำเป็นในการดำเนินงานในคลังสินค้า

6) การขนส่ง (Transportation) เป็นกิจกรรมที่ครอบคลุมถึงการจัดการการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ การเลือกวิธีในการส่งสินค้า นอกจากนี้ยังครอบคลุมการเลือกเส้นทางขนส่ง

7) การจัดซื้อ-จัดหา (Procurement) เป็นกิจกรรมที่ทำให้ได้มาซึ่งวัสดุหรือบริการเพื่อเป็นการประกันว่าการปฏิบัติงานส่วนผลิตของบริษัทยังคงมีประสิทธิภาพ

8) กระบวนการโลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics) เป็นกิจกรรมที่ดูแลหรือจัดการกับสินค้าที่ถูกรับ

ส่งกลับคืน

9) การจัดเตรียมอะไหล่และงานบริการหลังการขาย (Part and Service Support) เป็นกิจกรรมที่ครอบคลุมถึงบริการหลังการขาย โดยเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการซ่อมแซมและบริการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ที่ได้ขายไป

10) การเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า (Plant and Warehouse Site Selection) มีส่วนสำคัญทั้งในการพิจารณาการสร้างหรือเช่าคลังสินค้าหรือโรงงาน ช่วยให้ระดับการตอบสนองต่อลูกค้าสูงขึ้น ซึ่งจะต้องพิจารณาถึงระยะทางใกล้-ไกลของแหล่งวัตถุดิบและลูกค้า

11) การเคลื่อนย้ายวัสดุ (Material Handling) เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายหรือการไหลของวัตถุดิบวัสดุที่อยู่ระหว่างการผลิต และผลิตภัณฑ์สุดท้ายภายในโรงงานหรือคลังสินค้า

12) บรรจุภัณฑ์และการบรรจุ (Packaging) เกี่ยวข้องกับการบรรจุและบรรจุภัณฑ์ โดยบรรจุภัณฑ์มีบทบาทใน 2 มุมมอง คือ มุมมองด้านการตลาด ซึ่งมุ่งเน้นที่การออกแบบที่สามารถดึงดูดลูกค้าได้ และ มุมมองด้านโลจิสติกส์ ที่บรรจุภัณฑ์มีบทบาทในการปกป้องผลิตภัณฑ์ไม่ให้เกิดความเสียหายจากการจัดเก็บและการขนส่ง

13) การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ (Logistics Communications) มีส่วนสนับสนุนงานด้านโลจิสติกส์และความสำเร็จขององค์กร โดยการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพนั้นจะช่วยให้มีการตัดสินใจและการดำเนินงานที่รวดเร็ว ลดปัญหาความล่าช้าระหว่างแผนก สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้รวดเร็ว

2.3 การวิเคราะห์ต้นทุนตามระบบต้นทุนฐานกิจกรรม

รุจิรพัฒน์มงคลและคณะ (7) กล่าวว่าระบบต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity Based Costing (ABC)) เป็นเครื่องมือในการบริหารงานที่เชื่อมโยงการบริหารระดับองค์กรลงสู่ระบบการปฏิบัติงานประจำวัน โดยพิจารณาหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละหน่วยงานตลอดทั้งกิจการ (Cross-Functional) โดยมีจุดประสงค์สำคัญ คือ

การให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อผู้บริหารในการเข้าใจพฤติกรรมต้นทุน (Cost Behavior) ทั้งหมดที่เกิดขึ้นภายในองค์กร การคำนวณต้นทุนฐานกิจกรรมแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดกิจกรรม ในสถานปฏิบัติงานเป้าหมาย

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดหาต้นทุนของปัจจัยหรือทรัพยากร (Input) ที่ใช้ไปในกิจกรรมโลจิสติกส์ทั้งหมด โดยใช้เอกสารทางบัญชีมาคำนวณแยกตามแต่ละปัจจัย

ขั้นตอนที่ 3 นำต้นทุนของทรัพยากรที่ใช้ในแต่ละด้านที่คำนวณได้ในขั้นตอนที่ 2 มากระจายตามแต่ละกิจกรรมตามจำนวนครั้งที่ปฏิบัติงานจริง

ขั้นตอนที่ 4 การนำข้อมูลที่ได้ออกมาคำนวณต้นทุนรายกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 5 เก็บรวบรวมข้อมูล ปริมาณงานของแต่ละกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 6 กำหนดต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรม โดยนำต้นทุนรวมของแต่ละกิจกรรมมาหารด้วยปริมาณการปฏิบัติงาน

สุทธิศักดิ์ ห่านนิมิตกุลชัย (8) ได้วิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์ของโซ่อุปทานสับปะรดกระป๋องในประเทศไทย โดยวิธีต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity Based Costing (ABC)) ทำให้ทราบต้นทุนโลจิสติกส์ของโซ่อุปทานอุตสาหกรรมสับปะรดกระป๋องในประเทศไทย

ชาคริยา ธาระรูป (9) ได้วิเคราะห์ต้นทุนและการลดต้นทุนโลจิสติกส์ของบริษัทกาวอุตสาหกรรม โดยใช้วิธีต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity Based Costing (ABC)) ซึ่งพบว่าต้นทุนที่สูงที่สุดคือ ต้นทุนค่าขนส่ง จึงมุ่งเน้นไปที่การลดต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับรถยกของในคลังสินค้า (Forklift) โดยการรวบรวมคำสั่งซื้อและจัดเส้นทางการหยิบสินค้า ทำให้เส้นทางการหยิบสินค้าลดลงเฉลี่ยวันละ 30% ส่งผลให้ต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิงลดลง

2.4 การบริหารจัดการโซ่อุปทาน

Vogt and et al. (10) กล่าวว่า โซ่อุปทาน (Supply Chain) เป็นกระบวนการในการรวมหรือบูรณาการขององค์กรต่าง ๆ ที่มีส่วนร่วมในการเปลี่ยนวัตถุดิบให้เป็น

สินค้าสำเร็จรูปและส่งผ่านสินค้าเหล่านั้นให้แก่ผู้บริโภคสุดท้าย ใช้อุปทานยังรวมเอาต้นทุนเวลาการขนส่ง การบรรจุและการจัดเก็บทั้งหมดซึ่งอาจเกี่ยวเนื่องกับขั้นตอนที่ต่างกันในกระบวนการผลิตเพื่อให้สามารถส่งมอบสินค้าให้แก่ลูกค้าได้อย่างเหมาะสม และปัจจุบัน ใช้อุปทานยังรวมถึงสินค้าที่ถูกส่งกลับคืนหลังจากใช้งานเสร็จแล้ว

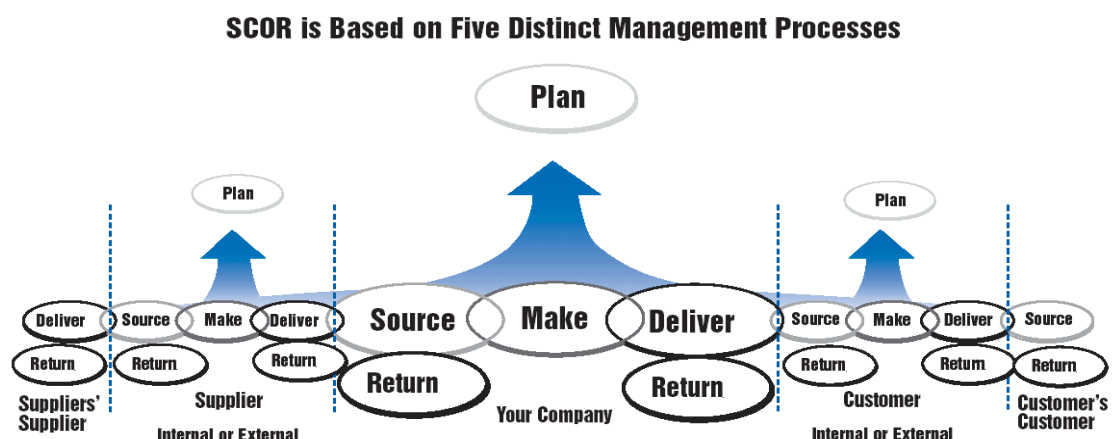
สมจิตร อาอินทร์ และคณะ(11) ศึกษาขอบเขตและความเหมาะสมการพัฒนาERP/Logisticsสำหรับข้าวหอมมะลิกลุ่มจังหวัดร้อยแก่นสารตลอดโซ่อุปทานข้าว โดยเริ่มตั้งแต่กลุ่มผู้ผลิตข้าวเปลือก กลุ่มผู้จัดหาข้าวเปลือก กลุ่มผู้ผลิตข้าวสาร กลุ่มผู้จำหน่ายข้าวสาร จนกระทั่งถึงกลุ่มผู้ขนส่ง พบว่าระบบ ERP ของหน่วยงานควรได้รับการพัฒนาและใช้งานระบบสารสนเทศส่วนการออกแบบและพัฒนาระบบโลจิสติกส์รวมทั้งโซ่อุปทาน ควรเป็นมาตรฐานสากล

รวีพิมพ์ จวีสุข (12) ได้กล่าวว่าเป้าหมายของการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน เพื่อผลิตและกระจายสินค้าในคุณภาพ ปริมาณ สถานที่ และเวลาที่เหมาะสม เพื่อลดต้นทุนรวมให้ต่ำที่สุด โดยยังคงรักษาระดับการบริการลูกค้า มีศักยภาพในการแข่งขัน

2.5 ตัวแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน (Supply Chain Operation Reference Model (SCOR Model))

SCOR Model ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่ออธิบายลักษณะและแสดงให้เห็นกิจกรรมทางธุรกิจทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้า โดยมีการกำหนดกระบวนการทำงานต่าง ๆ ให้เป็นมาตรฐานเดียวกันและมีโครงสร้างแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการ นอกจากนี้ SCOR Model ยังมีการกำหนดมาตรวัด (Metric) สำหรับวัดประสิทธิภาพในแต่ละกระบวนการ และยังมีการเสนอวิธีการปฏิบัติงานที่ดีที่สุด (Best practice) ในแต่ละกระบวนการเพื่อที่จะให้บริษัทหรือองค์กรสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ ซึ่ง SCOR model ประกอบไปด้วย 5 กระบวนการหลักคือ Plan เกี่ยวข้องกับการวางแผนต่างๆ Source เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อ จัดหา และการขนส่งวัตถุดิบ Make เกี่ยวข้องกับการผลิตและการจัดการคลังสินค้าสำเร็จรูป Delivery เกี่ยวข้องกับการจัดการในการขนส่งสินค้าไปยังลูกค้า และ Return เกี่ยวข้องกับส่งวัตถุดิบคืนกลับผู้ขายหรือผู้ส่งมอบ และรับสินค้าคืนจากลูกค้า (13) ดังในรูปที่ 2

วัสสนัย วรรณจรรย์ยา (14) ศึกษาสภาพโซ่อุปทานของข้าวหนึ่ง โดยการประยุกต์ใช้ Value Stream Mapping และSCOR Model พบว่าผู้ผลิต (โรงสีข้าวหนึ่ง) ควรจะดำเนินการในด้านการวางแผนผลิต และจำหน่ายให้เหมาะสมมากขึ้น เพื่อลดสัดส่วนกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า เช่น ขั้นตอนการพักข้าว



รูปที่ 2. ตัวแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน

อภิชาติ โสภางแดง และคณะ (15) ได้ศึกษาระบบจัดการโซ่อุปทานของลำไยสดในประเทศไทย โดยการนำ SCOR Model และ Value Chain มาใช้พัฒนาตัวแบบที่จะใช้ประเมินประสิทธิภาพโซ่อุปทานลำไย ทำให้ผู้ประกอบการและหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง ทราบถึงการดำเนินการที่เป็นเลิศ และแนวทางการปรับปรุงในอนาคต เพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันของผู้ประกอบการไทย

ปรารธนา ปรารธนาดี และคณะ (16) ได้ศึกษาการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์มันสำปะหลังในประเทศไทย โดยอาศัยการวัดประสิทธิภาพการจัดการโซ่อุปทานด้วยตัวแบบ SCOR Model ใช้ 3 มาตรฐานคือ คุณภาพ ต้นทุน และการขนส่ง และศึกษาการขนส่งด้วยระบบขนส่งต่อเนื่อง ทำให้ได้แนวทางการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพโซ่อุปทาน และได้ข้อเสนอแนะการปรับปรุงระบบขนส่งด้วยระบบรางและถนน

เสาวนิตย์ จันทนโรจน์ (17) ได้ประยุกต์ตัวแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทานเพื่อประเมิน

สมรรถนะโซ่อุปทานอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติกกรีซไคเลล โดยคำนวณขนาดตัวอย่างด้วยวิธีของ ทาโร่ ยามาเน่ (Taro Yamane) และใช้มาตรวัดตามตัวแบบ SCOR model และตามแบบประเมินของสภาอุตสาหกรรมเพื่อวัดสมรรถนะโซ่อุปทาน พบว่ากลุ่มผู้ผลิตมีสมรรถนะที่ต่ำกว่าผู้จัดหาวัตถุดิบ และกลุ่มลูกค้า ส่งผลให้เกิดของเสียเป็นจำนวนมากในกระบวนการผลิต ซึ่งหลังจากการปรับปรุงโดยการเพิ่มกระบวนการตรวจสอบวัตถุดิบก่อนรับเข้าไปในกระบวนการผลิต แล้วสามารถลดปริมาณของเสียลงได้ถึง 7.45% ของปริมาณการผลิตรวม

จากการทบทวนแนวคิดทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องดังกล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปประโยชน์ที่ได้รับต่องานวิจัย ดังแสดงในตารางที่ 2

3. ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 สํารวจจำนวนผู้มีส่วนได้เสีย (Stakeholders)

แล้วเลือกจำนวนตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม

3.1.1 กลุ่มผู้ผลิตข้าวเปลือก

ตารางที่ 2. ประโยชน์ที่ได้รับจากการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัย	ปี	ประโยชน์ต่องานวิจัย
กมลชนก สุทธิวิทิต และคณะ	2001	ทราบความหมาย และขอบเขตของโลจิสติกส์ (Logistics)
รุธิร์ พนมยงค์	2004	แบ่งกิจกรรมโลจิสติกส์ที่เกิดขึ้นภายในองค์กรออกเป็น 13 กิจกรรม
รุธิร์ พนมยงค์ และคณะ	2005	ทราบขั้นตอนการวิเคราะห์ต้นทุนตามระบบต้นทุนฐานกิจกรรม
สุทธิศักดิ์ ห่านนิมิตกุลชัย	2006	ได้แนวทางการวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์โดยใช้วิธีต้นทุนฐานกิจกรรมในส่วนของกลุ่มผู้ผลิตข้าวเปลือก กลุ่มผู้จัดหาข้าวเปลือก และกลุ่มผู้จำหน่ายข้าวสาร
ชาคริยา ธาระรูป	2009	ได้แนวทางการวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์โดยใช้วิธีต้นทุนฐานกิจกรรมในส่วนของกลุ่มผู้ผลิตข้าวสาร (โรงสีข้าว และสหกรณ์การเกษตร)
Vogt and et al.	2005	ทราบความหมาย และขอบเขตของโซ่อุปทาน (Supply Chain)
สมจิตร อาออินทร์ และคณะ	2006	ได้แนวทางวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์ข้าว และแนวทางในการแบ่งกลุ่มโซ่อุปทานข้าวออกเป็น 4 กลุ่มหลักคือ 1. กลุ่มผู้ผลิตข้าวเปลือก คือ เกษตรกร 2. กลุ่มผู้จัดหาข้าวเปลือก ประกอบด้วย พ่อค้าคนกลาง สถาบันเกษตรกร และตลาดกลาง 3. กลุ่มผู้ผลิตข้าวสาร ประกอบด้วย โรงสีข้าว สหกรณ์การเกษตร และ 4. กลุ่มผู้จำหน่ายข้าวสาร ประกอบด้วย 4.1 ผู้ค้าส่ง คือ พ่อค้าส่งออก หยก พ่อค้าขายส่ง 4.2 ผู้ค้าปลีก คือ ผู้ซื้อต่างประเทศ พ่อค้าขายปลีก
รวีพิมพ์ ฉวีสุข	2009	เป้าหมายการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน คือ การผลิตสินค้าที่มีคุณภาพดี ใช้เวลากระจายสินค้าเร็ว และต้นทุนรวมต้องต่ำที่สุด
สุพจน์ เหล่างาม	2006	ประยุกต์ใช้หลักการ SCOR Model วัดประสิทธิภาพโซ่อุปทานข้าว

ตารางที่ 2. ประโยชน์ที่ได้รับจากการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ผู้วิจัย	ปี	ประโยชน์ต่องานวิจัย
วิศนัย วรรณจักรียา	2009	ได้แนวทางในการนำ SCOR Model เพื่อประเมินประสิทธิภาพโรงสีข้าว โดย มุ่งเน้น การจัดซื้อ-จัดหา (Source) การผลิต (Make) และ การขนส่ง (Deliver)
อภิชาติ โสภาง และคณะ	2008	ได้แนวทางการนำ SCOR Model มาใช้ประเมินประสิทธิภาพโซ่อุปทานข้าว
ปรารธนา ปรารธนาดี และคณะ	2009	ได้แนวทางการวัดประสิทธิภาพโซ่อุปทานด้วย SCOR Model โดยใช้ 3 มาตราชวัด คือ คุณภาพ ต้นทุน และการขนส่ง (เวลา)
เสาวนิตย์ จันทนโรจน์	2010	ได้แนวทางการคำนวณขนาดตัวอย่างด้วยสูตรของ ทาโร ยามานะ (Taro Yamane) และใช้มาตรวัดตามตัวแบบ SCOR model เพื่อวัดสมรรถนะ โซ่อุปทานข้าว

คำนวณจำนวนตัวอย่างตามหลัก “การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ” (Stratified sampling) โดยจะแบ่งกลุ่มจำนวนครัวเรือนที่ทำนาเป็น “ชั้นภูมิ” (Stratum) 19 ชั้นภูมิ (จังหวัด) โดยให้แต่ละชั้นภูมิมีลักษณะที่เหมือนกัน (Homogeneous stratum) เพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการคำนวณขนาดตัวอย่าง (16) แล้วคำนวณขนาดตัวอย่างแต่ละชั้นภูมิตามสูตรของทาโร ยามานะ (Taro Yamane) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3. จำนวนครัวเรือนรวมและขนาดตัวอย่างเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปีการเพาะปลูก 2552/2553

จังหวัด	ผลผลิตรวม (2) (ตัน)	จำนวน ครัวเรือนรวม (18) (ครัวเรือน)	ขนาดตัวอย่าง เกษตรกร (ครัวเรือน)
ดอนบน			
อุดรธานี	596,087	187,179	400.00
หนองบัวลำภู	296,757	71,672	398.00
หนองคาย	397,312	116,458	399.00
เลย	150,717	84,800	399.00
มุกดาหาร	110,694	53,383	398.00
สกลนคร	584,807	181,081	400.00
นครพนม	344,606	114,393	399.00
ดอนกลาง			
กาฬสินธุ์	651,085	190,638	400.00
ขอนแก่น	802,152	250,203	400.00
มหาสารคาม	731,646	174,553	400.00
ร้อยเอ็ด	1,047,355	229,691	400.00
ดอนล่าง			
ยโสธร	382,653	89,062	399.00
อำนาจเจริญ	287,509	63,291	398.00
อุบลราชธานี	1,043,366	284,141	400.00
ศรีสะเกษ	885,769	226,408	400.00

ตารางที่ 3. จำนวนครัวเรือนรวม และขนาดตัวอย่างเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปีการเพาะปลูก 2552/2553

จังหวัด	ผลผลิตรวม (2) (ตัน)	จำนวน ครัวเรือนรวม (18) (ครัวเรือน)	ขนาดตัวอย่าง เกษตรกร (ครัวเรือน)
ตอนล่าง			
สุรินทร์	1,024,820	209,679	400.00
บุรีรัมย์	945,409	206,825	400.00
ชัยภูมิ	475,873	155,445	399.00
นครราชสีมา	1,154,091	259,704	400.00
รวม	11,912,708	3,148,606	7,589.00

ซึ่งในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างเกษตรกร ได้เลือกเฉพาะจังหวัดที่มีผลผลิตข้าวเปลือกเกิน 1 ล้านตัน ซึ่งประกอบด้วยจังหวัดอุบลราชธานี สุรินทร์ ร้อยเอ็ด และนครราชสีมา แล้วใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงในพื้นที่ที่มีการปลูกข้าวมาก โดยเลือกจังหวัดละ 3 อำเภอ อำเภอละ 3 ตำบล รวมทั้งสิ้นใช้กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรจาก 4 จังหวัด 12 อำเภอ 36 ตำบล รวมจำนวนเกษตรกร 1,600 ครัวเรือน

3.1.2 กลุ่มผู้จัดหาข้าวเปลือก

ใช้จำนวนตัวอย่างเป็นจำนวนประชากรผู้จัดหาข้าวเปลือกซึ่งประกอบด้วย พ่อค้าคนกลาง กลุ่มเกษตรกร และตลาดกลาง จาก 36 ตำบลใน 4 จังหวัด

3.1.3 กลุ่มผู้ผลิตข้าวสาร

คำนวณจำนวนตัวอย่างตามหลัก “การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ” (Stratified sampling) โดยจะแบ่งกลุ่มโรงสีและสหกรณ์การเกษตร ออกเป็น “ชั้นภูมิ” (Stratum) โดยให้แต่ละชั้นภูมิมีลักษณะที่เหมือนกัน (Homogeneous stratum) 4 ชั้นภูมิ (จังหวัด) แยกเป็นขนาดกลางและขนาดใหญ่ แล้วคำนวณขนาดตัวอย่างแต่ละ

ชั้นภูมิตามสูตรของเครซีและมอร์แกน (R.V.Krejcie & D.W.Morgan) แล้วใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ทำให้ได้ตัวอย่างจำนวน 179 โรงงาน

3.1.4 กลุ่มผู้จำหน่ายข้าวสาร

ใช้จำนวนตัวอย่างจากจำนวนประชากรพ่อค้าส่งออก หยก และพ่อค้าขายส่งทั้งหมดที่รับซื้อข้าวสารจากโรงสี และสหกรณ์การเกษตรใน 4 จังหวัด ทำให้ได้จำนวนตัวอย่างพ่อค้าส่งออก 13 ราย หยก 2 ราย และพ่อค้าขายส่ง 2 ราย

3.2 วัดประสิทธิภาพของระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าว

โดยการนำ SCOR Model และการวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์โดยวิธีต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity Based Costing (ABC)) มาพัฒนาตัวแบบที่จะใช้วัดประสิทธิภาพของโซ่อุปทานข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เริ่มตั้งแต่กลุ่มผู้ผลิตข้าวเปลือก กลุ่มผู้จัดหาข้าวเปลือก กลุ่มผู้ผลิตข้าวสาร จนกระทั่งถึงกลุ่มผู้จำหน่ายข้าวสาร ดังแสดงในตารางที่ 4, 5, 6 และ 7 ตามลำดับ

ตารางที่ 4. กลุ่มผู้ผลิตข้าวเปลือก

ผู้มีส่วนได้เสีย	คุณภาพ	ต้นทุน	เวลา
เกษตรกร (Source & Make)	- % ความชื้นข้าวเปลือก	- การจัดซื้อ - จัดหา - การเคลื่อนย้ายวัสดุ	- ระยะเวลาเพาะปลูก
เกษตรกร (Delivery)		- การขนส่ง	- ระยะเวลาถึงที่หมาย

จากตารางที่ 4 สามารถอธิบายได้ว่า %ความชื้นในข้าวเปลือกเป็นค่าน้ำหรือความชื้นซึ่งอยู่ในเมล็ดข้าวเปลือก ต้นทุนการจัดซื้อ-จัดหา เป็นค่าใช้จ่ายในการจัดหาปัจจัยการผลิต เช่น ปุ๋ย สารกำจัดวัชพืช ต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ เป็นค่าใช้จ่ายในการเคลื่อนย้ายพันธุ์ข้าว และเก็บเกี่ยวข้าวระยะเวลาเพาะปลูกเป็นเวลาที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวตั้งแต่หว่านข้าว จนกระทั่งเก็บเกี่ยว ต้นทุนการขนส่ง เป็นค่าใช้จ่ายขนส่งข้าวเปลือกไปจำหน่ายเช่น ค่าจ้างเหมาในการขนส่ง ส่วนระยะเวลาถึงที่หมายเป็นระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่งข้าวเปลือกไปจำหน่ายโดยพิจารณาจากทุ่งนาถึงโรงสี

ตลาดกลางที่ผู้ขายผู้ซื้อข้าวเปลือกต้องจ่าย เช่น ค่าลงข้าวเปลือกจากรถบรรทุก ต้นทุนการสื่อสารด้านโลจิสติกส์ เป็นค่าใช้จ่ายที่พ่อค้าคนกลางใช้ติดต่อกับเกษตรกร โรงสี ต้นทุนการขนส่ง ในส่วนของพ่อค้าคนกลาง และกลุ่มเกษตรกร เป็นค่าใช้จ่ายขนส่งข้าวเปลือกไปจำหน่ายเช่น ค่าน้ำมันในการขนส่ง ค่าจ้างคนขับ

จากตารางที่ 6 สามารถอธิบายได้ว่า ต้นข้าว (HeadRice) คือเมล็ดข้าวหักที่มีความยาวมากกว่าข้าวหัก แต่ไม่ถึงความยาวของข้าวเต็มเมล็ด และให้รวมถึงเมล็ดข้าวแตกเป็นซีกที่มีเนื้อที่เหลืออยู่ตั้งแต่ร้อยละ 80 ของเมล็ด ต้นทุนการดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ เป็น

ตารางที่ 5. กลุ่มผู้จัดหาข้าวเปลือก

ผู้มีส่วนได้เสีย	คุณภาพ	ต้นทุน	เวลา
พ่อค้าคนกลาง (Source)	- % ความชื้นข้าวเปลือก	- การจัดซื้อ - จัดหา - การเคลื่อนย้ายวัสดุ - การสื่อสารด้านโลจิสติกส์	- ระยะเวลาถึงที่หมาย
พ่อค้าคนกลาง (Delivery)		- การขนส่ง - การสื่อสารด้านโลจิสติกส์	- ระยะเวลาถึงที่หมาย
กลุ่มเกษตรกร (Source)	- % ความชื้นข้าวเปลือก	- การจัดซื้อ - จัดหา - การเคลื่อนย้ายวัสดุ	
กลุ่มเกษตรกร (Delivery)		- การขนส่ง	- ระยะเวลาถึงที่หมาย
ตลาดกลาง (Source)	- % ความชื้นข้าวเปลือก	ผู้ขายต้องจ่าย - การจัดซื้อ - จัดหา - การเคลื่อนย้ายวัสดุ ผู้ซื้อต้องจ่าย - การจัดซื้อ - จัดหา - การเคลื่อนย้ายวัสดุ	

จากตารางที่ 5 สามารถอธิบายได้ว่า ต้นทุนการจัดซื้อ-จัดหา ในส่วนของพ่อค้าคนกลางเป็นค่าใช้จ่ายจัดซื้อ-จัดหาข้าวเปลือก เช่น ค่าน้ำมันรถ ค่าจ้างคนขับรถ ส่วนกลุ่มเกษตรกรเป็นค่าใช้จ่ายจัดซื้อ-จัดหาข้าวเปลือก เช่น ค่าตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือก ส่วนตลาดกลางเป็นค่าบริการของตลาดกลางที่ผู้ขาย ผู้ซื้อข้าวเปลือกต้องจ่าย เช่น ค่าตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือก ต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ ในส่วนของพ่อค้าคนกลาง เป็นค่าจ้างลำเลียงข้าวเปลือก ส่วนกลุ่มเกษตรกร เป็นค่าจ้างลำเลียงจัดเรียงข้าวเปลือก ส่วนตลาดกลาง เป็นค่าบริการของ

ค่าแรงงาน ค่าวัสดุใช้งานและวัสดุสำนักงานที่ใช้รับคำสั่งซื้อจากลูกค้า หรือหยง ต้นทุนการจัดซื้อ-จัดหา เป็นค่าแรงงาน ค่าวัสดุใช้งานและวัสดุสำนักงานที่ใช้ในการจัดซื้อ-จัดหา ต้นทุนการสื่อสารด้านโลจิสติกส์ เป็นค่าอุปกรณ์และเครื่องใช้สำนักงานที่ใช้ติดต่อกับสื่อสารภายในองค์กร ระหว่างองค์กร ต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุเป็นค่าแรงงาน ค่าน้ำมันรถ และค่าดูแลรักษารถที่ใช้ระหว่างกระบวนการภายในองค์กร ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลัง เป็นค่าจ้างบรรจุหีบห่อ และค่าตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือกข้าวสาร ต้นทุนการจัดการคลังสินค้า

ตารางที่ 6. กลุ่มผู้ผลิตข้าวสาร

ผู้มีส่วนได้เสีย	คุณภาพ	ต้นทุน	เวลา
โรงสี (Plan & Source & Make & Return)	- % ความชื้นข้าวเปลือก - % คั้นข้าว	- การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ - การจัดซื้อ - จัดหา - การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ - การเคลื่อนย้ายวัสดุ - การจัดการสินค้าคงคลัง - การจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ	
โรงสี (Delivery)		- การขนส่ง	- ระยะเวลาถึงที่หมาย
สหกรณ์การเกษตร (Plan & Source & Make & Return)	- % ความชื้นข้าวเปลือก - % คั้นข้าว	- การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ - การจัดซื้อ - จัดหา - การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ - การเคลื่อนย้ายวัสดุ - การจัดการสินค้าคงคลัง - การจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ	
สหกรณ์การเกษตร (Delivery)		- การขนส่ง	- ระยะเวลาถึงที่หมาย

และการจัดเก็บ เป็นค่าน้ำและค่าไฟฟ้าในคลังข้าวเปลือก ข้าวสาร ต้นทุนการขนส่งเป็นค่าน้ำมันรถ ค่าเสื่อมราคา รถ ค่าดูแลรักษารถ และค่าจ้างคนขับรถ ส่วนระยะเวลา ถึงที่หมาย เป็นระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่งข้าวสารไป ยังพ่อค้าส่งออก

และการจัดเก็บ เป็นค่าน้ำและค่าไฟฟ้าในคลังข้าวสาร ของพ่อค้าส่งออก และพ่อค้าขายส่ง / ขายปลีก ต้นทุน การขนส่ง ในส่วนของพ่อค้าส่งออก เป็นค่าใช้จ่ายใน การขนส่งข้าวสารไปยังท่าเรือเพื่อส่งออกไปจำหน่ายยัง ต่างประเทศ ส่วนพ่อค้าขายส่ง / ขายปลีก เป็นค่าใช้จ่าย

ตารางที่ 7. กลุ่มผู้จำหน่ายข้าวสาร

ผู้มีส่วนได้เสีย	คุณภาพ	ต้นทุน	เวลา
พ่อค้าส่งออก (Source)		- การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ - การจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ	
พ่อค้าส่งออก (Delivery)		- การขนส่ง	- ระยะเวลาถึงที่หมาย
หอยง (Source)		- การสื่อสารด้านโลจิสติกส์	
พ่อค้าขายส่ง / ขายปลีก (Source)		- การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ - การจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ	
พ่อค้าขายส่ง / ขายปลีก (Delivery)		- การขนส่ง	- ระยะเวลาถึงที่หมาย

จากตารางที่ 7 สามารถอธิบายได้ว่า ต้นทุนการ สื่อสารด้านโลจิสติกส์ ในส่วนของพ่อค้าส่งออก พ่อค้า ขายส่ง / ขายปลีก เป็นค่าใช้จ่ายในการติดต่อซื้อข้าวกับ โรงสีโดยตรง หรือผ่านหอยง ส่วนหอยงเป็นค่าใช้จ่ายในการ ติดต่อซื้อข้าวกับโรงสีและติดต่อขายข้าวให้กับพ่อค้าส่ง ออก พ่อค้าขายส่ง / ขายปลีกต้นทุนการจัดการคลังสินค้า

ในการขนส่งข้าวสารไปจำหน่ายยังพ่อค้าขายปลีก ระยะ ระยะเวลาถึงที่หมาย ในส่วนของพ่อค้าส่งออกเป็นระยะเวลา ที่ใช้ในการขนส่งข้าวจากบริษัทส่งออกไปยังท่าเรือเพื่อ ส่งออก ในส่วนของพ่อค้าขายส่ง เป็นระยะเวลาที่ใช้ใน การขนส่งข้าวสารไปจำหน่ายยังพ่อค้าขายปลีก

4. ผลการศึกษา

4.1 กลุ่มผู้ผลิตข้าวเปลือก

4.1.1 เกษตรกร

มีผลการวัดประสิทธิภาพด้านคุณภาพ ต้นทุน และเวลาในแต่ละกิจกรรมดังแสดงในตารางที่ 8

บาท / กก. ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่จะบรรจุข้าวเปลือกใส่ถุงปุ๋ย / ฟาง แล้วใช้รถบรรทุก 4 ล้อเล็กหรือรถกระบะในการขนส่ง ไปจำหน่ายยังสถานที่จำหน่ายที่สำคัญคือโรงสี โดยมีระยะทางประมาณ 12 กิโลเมตร และใช้ระยะเวลาในการขนส่งประมาณ 31 นาที และพ่อค้าคนกลาง

ตารางที่ 8. ประสิทธิภาพด้านคุณภาพ ต้นทุน และเวลาในแต่ละกิจกรรมของเกษตรกร

ผู้มีส่วนได้เสีย	คุณภาพ	ต้นทุน	เวลา
เกษตรกร (Source & Make)	- % ความชื้นข้าว มากกว่า 15%	- การจัดซื้อ - จัดหา 0.05 บาท / กก. - การเคลื่อนย้ายวัสดุ 2.05 บาท / กก.	- ระยะเวลาเพาะปลูก 206 วัน
เกษตรกร (Delivery)		- การขนส่ง 0.26 บาท / กก.	- เวลาถึงโรงสี 31 นาที

จากตารางที่ 8 สามารถอธิบายได้ว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกข้าวนาปี โดยเริ่มปลูกประมาณต้นเดือนพฤษภาคม และเก็บเกี่ยวประมาณกลางเดือนพฤศจิกายน มีระยะเวลาเพาะปลูกประมาณ 206 วัน และนิยมขายข้าวสดที่มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นในข้าวมากกว่า 15% เนื่องจากไม่มีที่เก็บข้าวเปลือกและต้องการนำเงินไปชำระหนี้โดยมีต้นทุนโลจิสติกส์ประมาณ 2.36 บาท / กก. ประกอบด้วย ต้นทุนในการจัดซื้อ - จัดหา 0.05 บาท / กก. ซึ่ง

ตามลำดับ

4.2 กลุ่มผู้จัดหาข้าวเปลือก

4.2.1 พ่อค้าคนกลาง

มีผลการวัดประสิทธิภาพด้านคุณภาพ ต้นทุน และเวลาในแต่ละกิจกรรมดังแสดงในตารางที่ 9 จากตารางที่ 9 สามารถอธิบายได้ว่า พ่อค้าคนกลางส่วนใหญ่มีรถบรรทุกเป็นของตนเองโดยใช้รถบรรทุกกระบะในการรวบรวมข้าวเปลือกจากเกษตรกร

ตารางที่ 9. ประสิทธิภาพด้านคุณภาพ ต้นทุน และเวลาในแต่ละกิจกรรมของพ่อค้าคนกลาง

ผู้มีส่วนได้เสีย	คุณภาพ	ต้นทุน	เวลา
พ่อค้าคนกลาง (Source)	- % ความชื้นข้าว มากกว่า 15%	- การจัดซื้อ - จัดหา 0.23 บาท / กก. - การเคลื่อนย้ายวัสดุ 0.08 บาท / กก. - การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ 0.0002 บาท / กก.	- เวลาขนส่ง 30 นาที / เที่ยว
พ่อค้าคนกลาง (Delivery)		- การขนส่ง 0.05 บาท / กก. - การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ 0.0002 บาท / กก.	- เวลาขนส่ง 60 นาที / เที่ยว

เกิดจากค่าใช้จ่ายในการจัดหาปุ๋ยเคมีเป็นสำคัญ ต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ 2.05 บาท / กก. ซึ่งเกิดจากค่าจ้างในการเก็บเกี่ยวข้าวเป็นสำคัญ และต้นทุนการขนส่ง 0.26

ในทุ่งนา ทำให้ได้ข้าวเปลือกที่มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นมากกว่า 15% โดยมีต้นทุนในการจัดซื้อ - จัดหา 0.23 บาท / กก. ซึ่งส่วนใหญ่มีระยะทางในการจัดหาจากจุดรวบรวม

ถึงทุ่งนาน้อยกว่า 10 กม. ใช้ระยะเวลาในการขนส่งประมาณ 30 นาที / เที่ยว มีต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ 0.08 บาท / กก. และมีต้นทุนการสื่อสารด้านโลจิสติกส์ 0.0002 บาท / กก. ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายในการติดต่อกับเกษตรกร และบรรจุข้าวเปลือกใส่ถุงปุ๋ย / ฟางแล้วใช้รถบรรทุก 10 ล้อในการขนส่งข้าวเปลือกจากจุดรวบรวมถึงโรงสี โดยมีต้นทุนการขนส่ง 0.05 บาท / กก. ใช้ระยะเวลาในการขนส่งประมาณ 60 นาที / เที่ยว โดยส่วนใหญ่พ่อค้าคนกลาง นิยมขายข้าวเปลือกให้กับโรงสีในเขตอำเภอและจังหวัดที่มีระยะทางไม่เกิน 20 กม. และส่วนใหญ่เป็นโรงสีในเครือข่ายที่ต้องการข้าวคุณภาพดี และมีต้นทุนการสื่อสารด้านโลจิสติกส์ 0.0002 บาท / กก. ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายในการติดต่อกับโรงสี

4.2.2 กลุ่มเกษตรกร

มีผลการวัดประสิทธิภาพด้านคุณภาพ ต้นทุน

และเวลาในแต่ละกิจกรรมดังแสดงในตารางที่ 10

จากตารางที่ 10 สามารถอธิบายได้ว่า กลุ่มเกษตรกรมีต้นทุนการจัดซื้อ - จัดหา 0.015 บาท / กก. โดยเป็นค่าใช้จ่ายจัดซื้อ - จัดหาข้าวเปลือก เช่น ค่าตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือก โดยได้ข้าวเปลือกที่มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นมากกว่า 15% หลังจากนั้นกลุ่มเกษตรกรจะลำเลียง จัดเรียงข้าวเปลือก เพื่อรอขนส่งไปจำหน่ายให้กับโรงสี ทำให้มีต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ 0.071 บาท / กก. และขนส่งข้าวเปลือกไปจำหน่ายให้กับโรงสี ทำให้มีต้นทุนการขนส่ง 0.11 บาท / กก. โดยมีระยะเวลาขนส่งประมาณ 27 นาที

4.2.3 ตลาดกลาง

มีผลการวัดประสิทธิภาพด้านคุณภาพ ต้นทุน และเวลาในแต่ละกิจกรรมดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 10. ประสิทธิภาพด้านคุณภาพ ต้นทุน และเวลาในแต่ละกิจกรรมของกลุ่มเกษตรกร

ผู้มีส่วนได้เสีย	คุณภาพ	ต้นทุน	เวลา
กลุ่มเกษตรกร (Source)	- % ความชื้นข้าว มากกว่า 15%	- การจัดซื้อ - จัดหา 0.015 บาท / กก. - การเคลื่อนย้ายวัสดุ 0.071 บาท / กก.	
กลุ่มเกษตรกร (Delivery)		- การขนส่ง 0.11 บาท / กก.	- เวลาขนส่ง 27 นาที

ตารางที่ 11. ประสิทธิภาพด้านคุณภาพ ต้นทุน และเวลาในแต่ละกิจกรรมของตลาดกลาง

ผู้มีส่วนได้เสีย	คุณภาพ	ต้นทุน	เวลา
ตลาดกลาง (Source)	- % ความชื้นข้าว มากกว่า 15%	<u>ผู้ขายต้องจ่าย</u> - การจัดซื้อ - จัดหา 0.013 บาท / กก. - การเคลื่อนย้ายวัสดุ 0.062 บาท / กก.	
		<u>ผู้ซื้อต้องจ่าย</u> - การจัดซื้อ - จัดหา 0.005 บาท / กก. - การเคลื่อนย้ายวัสดุ 0.075 บาท / กก.	

จากตารางที่ 11 สามารถอธิบายได้ว่าเกษตรกร นิยมนำข้าวเปลือกที่มีความชื้นมากกว่า 15% มาขาย ที่ตลาดกลาง โดยเกษตรกรมีต้นทุนการจัดซื้อ - จัดหา 0.013 บาท / กก. ส่วนพ่อคนกลาง 0.005 บาท / กก. เพื่อเป็นค่าบริการของตลาดกลางที่ผู้ขาย ผู้ซื้อข้าวเปลือก ต้องจ่าย เช่น ค่าตรวจสอบคุณภาพข้าว ค่าชั่งน้ำหนัก เกษตรกรมีต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ 0.062 บาท / กก. ส่วนพ่อค้าคนกลาง 0.075 บาท / กก. เพื่อเป็นค่าบริการ ของตลาดกลางที่ผู้ขาย ผู้ซื้อข้าวเปลือกต้องจ่าย เช่น ค่า ลงข้าวเปลือกจากการบรรทุก

4.3 กลุ่มผู้ผลิตข้าวสาร

4.3.1 โรงสีข้าว

มีผลการวัดประสิทธิภาพด้านคุณภาพ ต้นทุน และเวลาในแต่ละกิจกรรมดังแสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 12. ประสิทธิภาพด้านคุณภาพ ต้นทุน และเวลาในแต่ละกิจกรรมของโรงสีข้าว

ผู้มีส่วนได้เสีย	คุณภาพ	ต้นทุน	เวลา
โรงสี (Plan & Source & Make & Return)	- % ความชื้นข้าว	- การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ	
	มากกว่า 15%	0.074 บาท / กก.	
	- % ต้นข้าว	- การจัดซื้อ - จัดหา	
	46.7%	0.36 บาท / กก.	
		- การสื่อสารด้านโลจิสติกส์	
		0.0029 บาท / กก.	
โรงสี (Delivery)		- การเคลื่อนย้ายวัสดุ	
		0.084 บาท / กก.	
		- การจัดการสินค้าคงคลัง	
		0.436 บาท / กก.	
		- การจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ	
		0.049 บาท / กก.	
		- การขนส่ง	- เวลาขนส่ง
		0.788 บาท / กก.	1 - 2 วัน

จากตารางที่ 12 สามารถอธิบายได้ว่า โรงสีข้าว จะรับซื้อข้าวเปลือกจากเกษตรกรเป็นส่วนใหญ่ โดย กำหนดราคาตามคุณภาพข้าวเปลือก โดยมีต้นทุนการจัด ซื้อ - จัดหา 0.36 บาท / กก. หลังจากนั้นโรงสีจะลำเลียง ข้าวเปลือกไปยังจุดพัก ข้าวเปลือกที่มีค่าความชื้นเกิน 15% จะตากไว้ที่ลาน 2 - 3 วัน ส่วนข้าวเปลือกที่มีค่า ความชื้นน้อยกว่า 15% จะบรรจุหีบห่อใส่กระสอบป่าน

หรือกระสอบพลาสติกขนาดใหญ่ และลำเลียงไปยัง คลังข้าวเปลือกโดยโรงสีจะมีการตรวจสอบคุณภาพข้าว เปลือกในโกดังเฉลี่ยทุก 19 วัน ทำให้มีค่าใช้จ่ายในการ จัดการข้าวเปลือก 0.275 บาท / กก. ซึ่งในกระบวนการ สีข้าวโรงสีส่วนใหญ่มี % ต้นข้าวประมาณ 46.7% หลัง จากสีเป็นข้าวสารแล้วโรงสีจะบรรจุใส่กระสอบป่าน 100 กก. และกระสอบพลาสติกขนาด 1,000 กก. แล้ว จัดเก็บในคลังข้าวสาร โดยจะมีการตรวจสอบคุณภาพ ข้าวสารเฉลี่ยทุก 8 วัน ทำให้มีค่าใช้จ่ายในการจัดการ ข้าวสาร 0.161 บาท / กก. และค่าใช้จ่ายในการจัดการ คลังสินค้าและการจัดเก็บ 0.049 บาท / กก. ซึ่งจะเป็น ค่าน้ำ และค่าไฟฟ้าในส่วนของคลังข้าวเปลือก ข้าวสาร หลังจากนั้นโรงสีจะขนส่งข้าวสารจากคลังข้าวสารไปยัง โกดังเก็บข้าวของพ่อค้าส่งออก พ่อค้าขายส่ง และพ่อค้า

ขายปลีก โดยนิยมใช้รถบรรทุกสิบล้อเป็นหลัก ทำให้ มีต้นทุนการขนส่ง 0.788 บาท / กก. โดยใช้ระยะเวลา ในการขนส่งไปยังกรุงเทพฯ และปริมณฑลประมาณ 6 ชั่วโมง ส่วนระยะเวลาในการขนส่งข้ามไปยังภาคอื่นๆ จะใช้เวลาประมาณ 1 - 2 วัน

4.3.2 สหกรณ์การเกษตร

มีลักษณะการดำเนินงานคล้ายกับโรงสีข้าว

โดยมีผลการวัดประสิทธิภาพด้านคุณภาพ ต้นทุน และ เวลาในแต่ละกิจกรรมดังแสดงในตารางที่ 13 การส่งออกมีการดำเนินงานใน 2 รูปแบบ คือ เป็นการส่งออกโดยใช้ระบบตู้คอนเทนเนอร์ ซึ่งจะส่งออกทาง

ตารางที่ 13. ประสิทธิภาพด้านคุณภาพ ต้นทุน และเวลาในแต่ละกิจกรรมของสหกรณ์การเกษตร

ผู้มีส่วนได้เสีย	คุณภาพ	ต้นทุน	เวลา
สหกรณ์การเกษตร (Plan & Source & Make & Return)	- % ความชื้นข้าว มากกว่า 15% - % ต้นข้าว 45.2%	- การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ 0.067 บาท / กก. - การจัดซื้อ - จัดหา 0.45 บาท / กก. - การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ 0.0032 บาท / กก. - การเคลื่อนย้ายวัสดุ 0.077 บาท / กก. - การจัดการสินค้าคงคลัง 0.35 บาท / กก. - การจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ 0.037 บาท / กก.	
สหกรณ์การเกษตร (Delivery)		- การขนส่ง 0.745 บาท / กก.	- เวลาขนส่ง 1 - 2 วัน

4.4 กลุ่มผู้จำหน่ายข้าวสาร ทำเรือกรุงเทพ และท่าเรือแหลมฉบัง โดยใช้ระยะเวลา
4.4.1 พ่อค้าส่งออก มีต้นทุนการขนส่งประมาณ 5,000 บาท / ตู้
มีผลการวัดประสิทธิภาพด้านคุณภาพ ต้นทุน คอนเทนเนอร์ รูปแบบที่สอง เป็นการส่งออกแบบใช้
และเวลาในแต่ละกิจกรรมดังแสดงในตารางที่ 14 กระสอบลงเรือที่เกาะสีชัง โดยมีสัดส่วนของปริมาณ

ตารางที่ 14. ประสิทธิภาพด้านคุณภาพ ต้นทุน และเวลาในแต่ละกิจกรรมของพ่อค้าส่งออก

ผู้มีส่วนได้เสีย	คุณภาพ	ต้นทุน	เวลา
พ่อค้าส่งออก (Source)	- การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ 0.0065 บาท / กก. - การจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ 0.05 บาท / กก.		
พ่อค้าส่งออก (Delivery)	- การขนส่ง 5,000 บาท / ตู้คอนเทนเนอร์		- เวลาขนส่ง 121 นาที

จากตารางที่ 14 สามารถอธิบายได้ว่า พ่อค้าส่งออกจะติดต่อซื้อข้าวสารโดยตรงจากโรงสีหรือผ่านหยา ทำให้มีต้นทุนการสื่อสารด้านโลจิสติกส์ 0.0065 บาท/กก. มาเก็บไว้ในคลังข้าวสารของตนเอง ทำให้มีต้นทุนการจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ 0.05 บาท / กก. สำหรับข้าวสารที่ส่งออกรูปแบบนี้ในแต่ละปีมีน้อยมาก

4.4.2 หยา

มีผลการวัดประสิทธิภาพด้านคุณภาพ ต้นทุน และเวลาในแต่ละกิจกรรมดังแสดงในตารางที่ 15

ตารางที่ 15. ประสิทธิภาพด้านคุณภาพ ต้นทุน และเวลาในแต่ละกิจกรรมของหยง

ผู้มีส่วนได้เสีย	คุณภาพ	ต้นทุน	เวลา
หยง (Source)	- การสื่อสารด้านโลจิสติกส์		
	0.013 บาท / กก.		

จากตารางที่ 15 สามารถอธิบายได้ว่า หยงจะติดต่อเพื่อซื้อ-ขายข้าวสารระหว่างโรงสีกับพ่อค้าส่งออก และพ่อค้าขายส่ง ทำให้มีต้นทุนการสื่อสารด้านโลจิสติกส์ 0.013 บาท / กก.

4.4.3 พ่อค้าขายส่ง / ขายปลีก

มีผลการวัดประสิทธิภาพด้านคุณภาพ ต้นทุน และเวลาในแต่ละกิจกรรมดังแสดงในตารางที่ 16

ปัญหาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่สำคัญมีดังต่อไปนี้ คือ เกษตรกร นิยมขายข้าวสดที่มีความชื้นเกิน 15% โดยมีต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุมากที่สุด รองลงมาคือ ต้นทุนการขนส่ง พ่อค้าคนกลาง มีต้นทุนการจัดซื้อ - จัดหามากที่สุด รองลงมาคือ ต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ กลุ่มเกษตรกร มีต้นทุนการขนส่งมากที่สุด รองลงคือ

ตารางที่ 16. ประสิทธิภาพด้านคุณภาพ ต้นทุน และเวลาในแต่ละกิจกรรมของพ่อค้าขายส่ง / ขายปลีก

ผู้มีส่วนได้เสีย	คุณภาพ	ต้นทุน	เวลา
พ่อค้าขายส่ง / ขายปลีก (Source)	- การจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ		
	0.045 บาท / กก.		
พ่อค้าขายส่ง / ขายปลีก (Delivery)	- การขนส่ง	- เวลาขนส่ง	
	0.229 บาท / กก.	23 นาที	

จากตารางที่ 16 สามารถอธิบายได้ว่า พ่อค้าขายส่งจะนำข้าวสารที่รับซื้อจากโรงสีหรือติดต่อผ่านหยังมาบรรจุลงถุง 5 กิโลกรัม จากนั้นจะกระจายสินค้าไปใน 2 ช่องทาง ได้แก่ ช่องทางการค้าแบบดั้งเดิมเช่น ยี่เป็ดชาเขียว และโซ่ห่วย และช่องทางการค้าแบบใหม่เช่น เทสโก้ โลตัส บิ๊กซี โดยใช้รถบรรทุกขนาดเล็กบรรจุประมาณ 2.5 ตัน ขนส่งข้าวให้กับพ่อค้าขายปลีก โดยมีระยะเวลาในการขนส่งประมาณ 23 นาที และมีต้นทุนการขนส่ง 0.229 บาท / กก. และในการเก็บสต็อกข้าวสารพ่อค้าขายส่งจะจัดเก็บข้าวสารที่บรรจุในกระสอบป่าน 100 กิโลกรัมพร้อมทั้งอบยา โดยใช้ระยะเวลาประมาณ 2 - 3 เดือน สำหรับข้าวสารที่ไม่ได้บรรจุในกระสอบป่านจะจัดเก็บ (เทกอง) ประมาณ 2 เดือน โดยมีต้นทุนการจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ 0.045 บาท / กก.

5. สรุปปัญหา และข้อเสนอแนะการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

5.1 สรุปปัญหาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าว

ต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ ตลาดกลาง ทั้งผู้ขาย และผู้ซื้อข้าวเปลือกมีต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุมากที่สุด โรงสีข้าว / สหกรณ์การเกษตร มีต้นทุนการขนส่งมากที่สุด ซึ่งเป็นการขนส่งทางถนนโดยใช้รถบรรทุกเป็นหลัก รองลงมาคือต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังโดยเฉพาะข้าวเปลือก เนื่องจากต้องใช้จำนวนพนักงาน และเวลาในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บ รักษา และตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือกมาก พ่อค้าส่งออก มีต้นทุนการขนส่งมากที่สุด โดยนิยมขนส่งไปยังท่าเรือโดยใช้รถหัวลาก รองลงมาคือ ต้นทุนการจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ หยัง ต้องแบกรับภาระต้นทุนการสื่อสารด้านโลจิสติกส์ พ่อค้าขายส่ง/ขายปลีกมีต้นทุนการขนส่งและต้นทุนการจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ เป็นหลัก

5.2 ข้อเสนอแนะการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าว

ควรปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือดังต่อไปนี้ คือ เกษตรกร มุ่งลดต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ

โดยมุ่งเน้นการบริหารจัดการการเก็บเกี่ยว และต้นทุนการขนส่ง พ่อค้าคนกลาง มุ่งลดต้นทุนการจัดซื้อ - จัดหา และต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ กลุ่มเกษตรกร มุ่งลดต้นทุนการขนส่ง และต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ ตลาดกลาง มุ่งลดต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุเป็นสำคัญ โรงสีข้าว / สหกรณ์การเกษตร มุ่งลดต้นทุนการขนส่ง และการจัดการสินค้าคงคลัง พ่อค้าส่งออก มุ่งลดต้นทุนการขนส่ง และต้นทุนการจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ หยาง มุ่งลดต้นทุนการสื่อสารด้านโลจิสติกส์ พ่อค้าขายส่ง / ขายปลีก มุ่งลดต้นทุนการขนส่ง และต้นทุนการจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ ทั้งนี้การลดต้นทุนการขนส่งของโซ่อุปทานข้าว ควรเพิ่มช่องทางการขนส่งให้มากกว่าเดิม โดยใช้การขนส่งทางรางและทางลำนํ้าเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากข้าวเป็นสินค้าที่สามารถขนส่งในลักษณะสินค้าเป็น Bulk ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนการขนส่งให้ต่ำลง และมีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยชิ้นงานคงสำเร็จลุล่วงลงไม่ได้หากไม่ได้รับความร่วมมือช่วยเหลือเป็นอย่างดีเชื่อมโยงในการตอบแบบสอบถาม สัมภาษณ์ทั้งทางตรง และทางโทรศัพท์ จากเกษตรกร พ่อค้าคนกลาง กลุ่มเกษตรกร ตลาดกลาง โรงสีข้าว สหกรณ์การเกษตร พ่อค้าส่งออก หยาง พ่อค้าขายส่ง / ขายปลีก ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ และขอกราบขอบพระคุณถึงศักดิ์สิทธิ์ที่ดลบันดาลให้งานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

7. เอกสารอ้างอิง

- (1) Office of Permanent Secretary Ministry of Commerce. Thailand Trading Report [Internet]. 2010 [updated 2010 December 29; cited 2011 July 25]. Available from: http://www.ops3.moc.go.th/export/recode_export/report.asp.
- (2) Offices of Agricultural Economics. The agricultural economy [Internet]. 2008 [updated 2008 January 1; cited 2011 May

- 16]. Available from: http://www.oae.go.th/main.php?filename=agri_production.
- (3) Vaiyarabutr A. A Study on Paddy Marketing and Marketing Activities of Rice Mill in the Northeastern Region [MSc thesis]. Bangkok: Kasetsart University; 2001. Thai.
- (4) Department of Industrial Works. Information industry [Internet]. 2008 [updated 2008 February 11; cited 2011 June 21]. Available from: <http://www2.diw.go.th/factory/tumbol.asp>.
- (5) Suthiwartnarueput K, Bhamornsathit S, Duangphastra C. logistics management. Bangkok : Mac Rewind - Hill International Enterprises Inc; 2001. Thai.
- (6) Banomyong R. Logistics management in Thailand. Bangkok: veladee; 2004. Thai.
- (7) Banomyong R, Supat N, ChaiSorikant S. ABC logistics cost analysis. Bangkok : JETRO Business Support Centre in Thailand; 2005. Thai.
- (8) Hannimitkulchai S. The Logistics Cost Analysis in a Thai Canned Pineapple Supply Chain [MSc thesis]. Bangkok: King Mongkut's University of Technology Thonburi; 2006. Thai.
- (9) Thararoop C. A logistics cost analysis and cost reduction : A case study of an industrial adhesive company [MSc thesis]. Bangkok: King Mongkut's University of Technology Thonburi; 2009. Thai.
- (10) Vogt J, Pienaar W, Wit DP. Business Logistics Management : Theory and Practice. 2nd ed. Oxford University Press; 2005.
- (11) Arch-int S, Pongsiri W, Puangpronpitag S. Study the extent and manner of development ERP/Logistics for the province of the

- Roi-Et Khon Kaen and Mahasarakham of jasmine rice. Khon Kaen: Khon Kaen University; 2006. Thai.
- (12) Chaveesuk, R. The goal of the management of logistics and supply chain [Internet]. 2009 [updated 2009 February 10; cited 2011 June 21]. Available from: <http://aitm.agro.ku.ac.th>.
 - (13) Lao-ngam, S. Supply Chain Performance [Internet]. 2009 [updated 2009 January 10; cited 2011 June 14]. Available from: http://www.logisticscorner.com/index.php?option=com_content&view=article&id=578:measuring-supply-chain-performance&catid=41:supply-chain&Itemid=89.
 - (14) Wattanutchariya, 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>
 - (15) Sopadang A, Leksakul K, Teasiriphet C, Varith J. The study of supply chain management of fresh longan in Thailand. Chiangmai: Chiang Mai University; 2008. Thai.
 - (16) Parthanadee P, Buddhakulsomsiri J, Khompatraporn C, Monthatipkul C. A study of supply chain for Thai tapioca starch products. Bangkok: Kasetsart University; 2009. Thai.
 - (17) Chantanaroj S. The SCOR Model Application to Performance Evaluation of Plastic Recycle Manufacturing : Case Study of Plastic Recycles Manufacturing. Academic journals of University of the Thai Chamber of Commerce. 2010; 30(4): 59–76. Thai.
 - (18) Department of Agriculture Extension. Database system for agriculture [Internet]. 2010 [updated 2010 January 1; cited 2011 August 16]. Available from : <http://www.survey.doae.go.th/Indexhome.php?pgp=home>.