



## วารสารวิชาการ วิศวกรรมศาสตร์ ม.อบ. UBU Engineering Journal

บทความวิจัย

### ผลการวัดประสิทธิภาพโซ่อุปทานข้าวแบบหลายวัตถุประสงค์ในเขตภาคกลางของประเทศไทย

### Performance Measurement of Supply Chain of Rice by Multi Objective in Central Part of Thailand

เศรษฐภูมิ เกชาวารี<sup>1\*</sup> พัชรสุดา ชูติกุลัง<sup>1</sup> จิรวัดน์ ตั้งจิตโสมนัส<sup>1</sup> จิรวดี อินทกาญจน์<sup>1</sup> กนกนาฏ หาญสิทธิพร<sup>1</sup>

<sup>1</sup> สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ วิทยาลัยนานาชาติพระนคร มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร เขตบางเขน จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10220

Sedthapoom Thoucharee<sup>1\*</sup> Phatsuda Chutigulang<sup>1</sup> Jirawat Tungjitsommanas<sup>1</sup> Jirawadee Intakarn<sup>1</sup>  
Kanoknat Hansittiporn<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program in Logistics Management, Phranakhon International College, Phranakhon Rajabhat University, Bangkok, Bangkok 10220

\* Corresponding author.

E-mail: sedthapoom@pnru.ac.th; Telephone: 0 2544 8450

#### บทคัดย่อ

ในบทความวิจัยนี้จะนำเสนอผลการวัดประสิทธิภาพโซ่อุปทานข้าวในเขตภาคกลางของประเทศไทย ตั้งแต่กลุ่มผู้ผลิตข้าวเปลือก คือ เกษตรกร กลุ่มผู้จัดหาข้าวเปลือก คือ สหกรณ์การเกษตรที่ไม่มีเครื่องสีข้าว พ่อค้าคนกลาง กลุ่มเกษตรกร ตลาดกลาง กลุ่มผู้ผลิตข้าวสาร คือ โรงสี สหกรณ์การเกษตร กลุ่มผู้จำหน่ายข้าวสาร คือ พ่อค้าส่งออก หยง พ่อค้าขายส่ง พ่อค้าขายปลีก ที่ครอบคลุมวัตถุประสงค์ 3 ด้าน คือ คุณภาพ (quality) เป็นการวัด ร้อยละของความชื้นข้าวเปลือก ร้อยละของการปลอมปน ร้อยละของต้นข้าว ร้อยละของการผลิตสินค้าได้ตามที่ลูกค้าต้องการ ร้อยละของสินค้าที่ได้รับคืนจากลูกค้า ต้นทุน (cost) เป็นการวัดต้นทุนในกิจกรรมโลจิสติกส์ตามฐานกิจกรรมที่เกิดขึ้น และเวลา (time) เป็นการวัดเวลาที่ใช้ไปในกิจกรรมโลจิสติกส์ ผลการศึกษาพบว่า แต่ละกลุ่มผู้มีส่วนได้เสียมีผลการวัดประสิทธิภาพที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงควรมุ่งบริหารจัดการคุณภาพ ต้นทุน และเวลาที่เกิดขึ้นในแต่ละกลุ่มผู้มีส่วนได้เสียที่แตกต่างกัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของโซ่อุปทานข้าวในเขตภาคกลางของประเทศไทย

#### คำสำคัญ

หลายวัตถุประสงค์ ต้นทุนฐานกิจกรรม โซ่อุปทานข้าว ภาคกลางของประเทศไทย โรงสีข้าว

#### Abstract

In this research article, we will present the results of measuring supply chain performance in the central part of Thailand, start at paddy's manufacturing group is farmer, the procurement of paddy are agricultural cooperatives middleman, groups of farmers, and central market, the manufacturer of rice are rice mills and agricultural cooperatives, and rice's dealer group are exporters, Yong, wholesaler and retailer in 3 aspects :1) Quality will focus on measuring %

moisture of paddy, %contamination, %head of rice, %quality and %defect, 2) Cost will focus on measuring the cost of logistics activities by using Activity Based Costing method, and 3) Time will focus on measuring of time spent on logistics activities. The results show that, each group of stakeholders has different performance measures. It is therefore important to focus on the quality, cost and time management of different stakeholder groups, and then enhance the overall efficiency of rice supply chain in central part of Thailand.

## Keywords

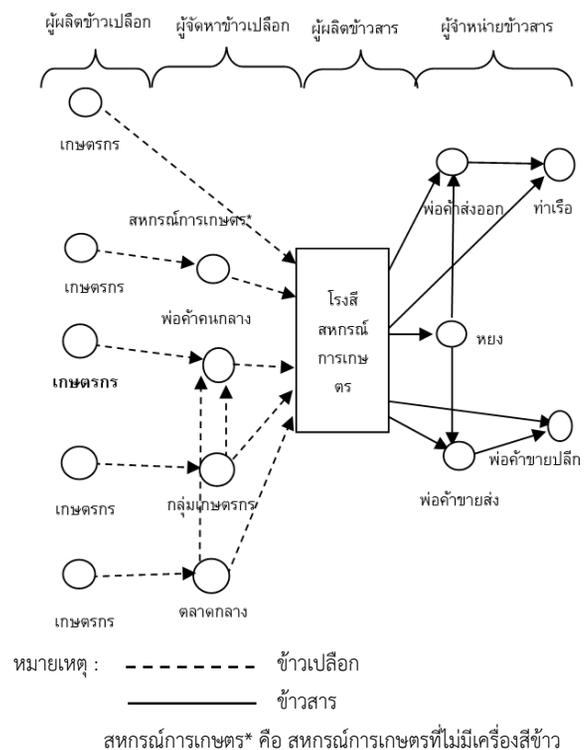
multi-objective; activity based costing; supply chain of rice; central part of Thailand; rice mil

## 1. บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยเป็นผู้ส่งข้าวรายสำคัญของโลกโดยมีปริมาณการส่งออกข้าวทั้งสิ้น 7,703,429 ตัน เป็นสัดส่วนปริมาณการส่งออกร้อยละ 34 คิดเป็นมูลค่าการส่งออก 121,309.03 ล้านบาท เป็นสัดส่วนมูลค่าการส่งออกร้อยละ 22 [1] โดยโซ่อุปทานข้าวจะเริ่มจากเกษตรกร ซึ่งเป็นผู้ผลิตข้าวเปลือก หลังจากนั้นข้าวเปลือกจะถูกส่งผ่านไปเพื่อแปรสภาพเป็นข้าวสารโดยเกษตรกรเอง หรือโดยกลุ่มผู้จัดหาข้าวเปลือก คือ สหกรณ์การเกษตรที่ไม่มีเครื่องสีข้าว พ่อค้าคนกลาง กลุ่มเกษตรกร ตลาดกลาง ไปยังโรงสีและสหกรณ์การเกษตรเพื่อแปรสภาพให้เป็นข้าวสาร และถูกส่งต่อไปยังพ่อค้าส่งออก พ่อค้าขายส่งและพ่อค้าขายปลีก โดยเป็นการส่งโดยตรงจากโรงสีหรือผ่านหึ่ง ซึ่งในช่วงการกระจายสินค้านั้น พ่อค้าส่งออกจะดำเนินการส่งออกข้าวสารไปยังตลาดต่างประเทศผ่านทางเรือ ขณะที่พ่อค้าขายส่งจะดำเนินการบรรจุข้าวสารเป็นหน่วยย่อยแล้วส่งต่อไปยังพ่อค้าขายปลีกเพื่อดำเนินการขายข้าวสารภายในประเทศ ซึ่งแสดงส่วนประกอบโซ่อุปทานข้าวภาคกลางของประเทศไทยดังรูปที่ 1

แต่การดำเนินงานภายในโซ่อุปทานดังกล่าวยังขาดการวัดประสิทธิภาพในลักษณะหลายวัตถุประสงค์ที่ครอบคลุมด้านคุณภาพ (quality) ซึ่งเป็นการวัด ร้อยละของความชื้นข้าวเปลือก ร้อยละของการปลอมปน ร้อยละของต้นข้าว ร้อยละของการผลิตสินค้าได้ตามที่ลูกค้าต้องการ ร้อยละของสินค้าที่ได้รับคืนจากลูกค้า ต้นทุน (cost) ซึ่งเป็นการวัดต้นทุนในกิจกรรมโลจิสติกส์ตามฐานกิจกรรมที่เกิดขึ้น โดย A

Baykasoglu และ V Kaplanoglu [2] ก็ได้ประยุกต์ใช้วิธีต้นทุนฐานกิจกรรมเพื่อกำหนดและประเมินต้นทุนที่แท้จริงของงานดำเนินการขนส่งทางถนนของบริษัทในประเทศตุรกี พบว่าวิธีการนี้ค่อนข้างมีประสิทธิภาพในการคิดค่าบริการของการขนส่งทางถนน เนื่องจากสามารถประเมินต้นทุนที่แท้จริงและมีความถูกต้องสูงกว่าวิธีอื่นและเวลา (time) ซึ่งเป็นการวัดเวลาที่ใช้ไปในกิจกรรมโลจิสติกส์ ดังนั้นในบทความวิจัยนี้จึงมุ่งที่จะวัดประสิทธิภาพโซ่อุปทานข้าวในเขตภาคกลางของ



รูปที่ 1 ส่วนประกอบโซ่อุปทานข้าวในภาคกลางของประเทศไทย

ประเทศไทย 22 จังหวัด คือ จังหวัดกำแพงเพชร พระนครศรีอยุธยา พิษณุโลก พิจิตร สุพรรณบุรี นครสวรรค์ ลพบุรี เพชรบูรณ์ สุโขทัย ชัยนาท นครปฐม อุทัยธานี ปทุมธานี อ่างทอง นครนายก สิงห์บุรี สระบุรี นนทบุรี กรุงเทพฯ สมุทรปราการ สมุทรสงคราม และจังหวัดสมุทรสาคร ครอบคลุมตั้งแต่กลุ่มผู้ผลิตข้าวเปลือก กลุ่มผู้จัดหาข้าวเปลือก กลุ่มผู้ผลิตข้าวสาร จนกระทั่งถึงกลุ่มผู้จำหน่ายข้าวสาร เพื่อให้แต่ละกลุ่มผู้มีส่วนได้เสียในโซ่อุปทานข้าวได้มีแนวทางในการบริหารจัดการที่ครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่สำคัญ 3 ด้านคือ คุณภาพ ต้นทุนและเวลา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโซ่อุปทานข้าว ในเขตภาคกลางของประเทศไทยในท้ายที่สุด

## 2. แนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

โดยมีแนวคิด ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวัด ประสิทธิภาพโซ่อุปทานข้าวในเขตภาคกลาง ที่สำคัญดังต่อไปนี้

### 2.1 โลจิสติกส์และกิจกรรมโลจิสติกส์

โลจิสติกส์ (logistics) หมายถึง การจัดการลำเลียงสินค้า เพื่อให้เกิดต้นทุนโดยรวมในการกระจายสินค้าต่ำที่สุด เกี่ยวข้องตั้งแต่กระบวนการจัดหาวัตถุดิบไปสิ้นสุด ณ จุดที่มีการบริโภค หรือเป็นกระบวนการในการจัดการวางแผน จัดสายงานและควบคุมกิจกรรมทั้งในส่วนที่มีการเคลื่อนย้ายและ ไม่มีการเคลื่อนย้าย การอำนวยความสะดวกในกระบวนการไหลของสินค้า ตั้งแต่จุดจัดหาวัตถุดิบไปจนถึงจุดที่มีการบริโภค [3]

กิจกรรมด้านโลจิสติกส์แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กิจกรรมหลักขององค์กร และกิจกรรมสนับสนุนการดำเนินงานขององค์กร ดังแสดงตารางที่ 1

- 1) การบริการลูกค้า (customer service) มุ่งเน้นการตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยมีลักษณะเป็นตัวเชื่อมและรวมกิจกรรมด้านโลจิสติกส์อื่น ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า

ตารางที่ 1 การแบ่งกลุ่มกิจกรรมโลจิสติกส์

กิจกรรมหลัก	กิจกรรมสนับสนุน
1. การบริการลูกค้า	1. การสนับสนุนผลิตภัณฑ์และ
2. การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ	การบริการ
3. การพยากรณ์ความต้องการของลูกค้	2. การเลือกที่ตั้งโรงงานและ
4. การจัดการสินค้าคงคลัง	คลังสินค้า
5. คลังสินค้าและการจัดเก็บ	3. การเคลื่อนย้ายวัสดุ
6. การขนส่ง	4. บรรจุภัณฑ์
7. การจัดซื้อ-จัดหา	5. การสื่อสารด้านโลจิสติกส์
8. โลจิสติกส์ย้อนกลับ	

- 2) การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ (order processing) เป็นจุดเริ่มของกระบวนการด้านโลจิสติกส์ และการปฏิบัติงานที่รวดเร็วเพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า กิจกรรมนี้อาจแบ่งเป็น 3 ส่วนย่อยได้ดังนี้คือ ส่วนการปฏิบัติงาน ส่วนการติดต่อสื่อสาร และส่วนการให้เครดิตและการเรียกเก็บค่าสินค้า
- 3) การพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า (demand forecasting) เป็นกิจกรรมที่มีการพิจารณาถึงความต้องการผลิตภัณฑ์หรือบริการในอนาคตของลูกค้า
- 4) การจัดการสินค้าคงคลัง (inventory management) เป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญเนื่องจากปริมาณสินค้าคงคลังที่องค์กรมีอยู่นั้นจะกระทบถึงสถานะการเงิน การจัดหาวัสดุให้ได้ตามความต้องการของลูกค้า รวมทั้งการวางแผนในการผลิต
- 5) คลังสินค้าและการจัดเก็บ (warehouse and storage) เป็นกิจกรรมที่ครอบคลุมถึงการจัดการพื้นที่ที่ใช้ในการจัดเก็บหรือดูแลสินค้าคงคลัง อุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ ที่จำเป็นในการดำเนินงานในคลังสินค้า

- 6) การขนส่ง (transportation) เป็นกิจกรรมที่ครอบคลุมถึงการจัดการการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ การเลือกวิธีในการส่งสินค้า นอกจากนี้ยังครอบคลุมการเลือกเส้นทางการขนส่ง
- 7) การจัดซื้อ-จัดหา (procurement) เป็นกิจกรรมที่ทำให้ได้มาซึ่งวัสดุหรือบริการ เพื่อเป็นการประกันว่าการปฏิบัติงานส่วนผลิตของบริษัทยังคงมีประสิทธิภาพ
- 8) โลจิสติกส์ย้อนกลับ (reverse logistics) เป็นกิจกรรมที่ดูแลหรือจัดการกับสินค้าที่ถูกส่งกลับคืน
- 9) การสนับสนุนผลิตภัณฑ์และการบริการ (part and service support) เป็นกิจกรรมที่ครอบคลุมถึงการบริการหลังการขาย โดยเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการซ่อมแซมและบริการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ที่ได้ขายไป
- 10) การเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า (plant and warehouse site selection) มีส่วนสำคัญทั้งในการพิจารณาการสร้างหรือเช่าคลังสินค้าหรือโรงงาน ช่วยให้ระดับการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าสูงขึ้น ซึ่งจะต้องพิจารณาถึงระยะทางใกล้-ไกลของแหล่งวัตถุดิบและลูกค้า
- 11) การเคลื่อนย้ายวัสดุ (material handling) เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายหรือการไหลของวัตถุดิบ (material) วัสดุที่อยู่ระหว่างการผลิต (work in process) และผลิตภัณฑ์สุดท้าย (finished product) ภายในโรงงานหรือคลังสินค้า
- 12) บรรจุภัณฑ์ (package) เกี่ยวข้องกับการบรรจุและบรรจุภัณฑ์ โดยบรรจุภัณฑ์มีบทบาทใน 2 มุมมองคือ มุมมองด้านการตลาด ซึ่งมุ่งเน้นที่การออกแบบที่สามารถดึงดูดลูกค้าได้ และ มุมมองด้านโลจิสติกส์ที่บรรจุภัณฑ์มีบทบาทในการปกป้องผลิตภัณฑ์ไม่ให้เกิดความเสียหายจากการจัดเก็บและการขนส่ง

- 13) การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ (logistics communications) มีส่วนสนับสนุนงานด้านโลจิสติกส์และความสำเร็จขององค์กร โดยการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพนั้นจะช่วยให้มีการตัดสินใจและการดำเนินงานที่รวดเร็ว ลดปัญหาความล่าช้าระหว่างแผนก สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้รวดเร็ว [4]

## 2.2 การวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรม

ระบบต้นทุนฐานกิจกรรม (activity-based costing (ABC)) เป็นเครื่องมือในการบริหารงานในลักษณะการบริหารงานฐานคุณค่า (value based management) ซึ่งเชื่อมโยงการบริหารระดับองค์กรลงสู่ระบบการปฏิบัติงานประจำวัน โดยพิจารณาหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละหน่วยงานตลอดทั้งกิจการ (cross functional) ในลักษณะที่มองกิจกรรมต่าง ๆ ขององค์กรเป็นภาพรวม (integrated view) จุดประสงค์สำคัญของ ABC คือการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อผู้บริหารในการเข้าใจพฤติกรรมต้นทุน (cost behavior) ทั้งหมดที่เกิดขึ้นภายในองค์กร ทำให้ทราบว่าอะไรเป็นปัจจัยที่ทำให้ต้นทุนกิจกรรมต่าง ๆ เพิ่มขึ้นหรือลดลง โดยการระบุกิจกรรมขององค์กร ต้นทุนกิจกรรม และตัวผลักดันต้นทุน (cost driver) อันจะเป็นประโยชน์ต่อการคำนวณต้นทุนการผลิตหรือบริการและใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาประสิทธิภาพทางด้านต้นทุนและการพัฒนากิจกรรมต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง เพื่อลดความสูญเปล่า (muda) หรือกิจกรรมที่ไม่เพิ่มค่า (non valued activity) ทั้งนี้ขั้นตอนการคำนวณต้นทุนกิจกรรม ABC แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ที่สำคัญดังต่อไปนี้คือ

- ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดกิจกรรม ในสถานปฏิบัติงานเป้าหมาย ซึ่งต้องพิจารณาในรายละเอียดให้ครบถ้วน
- ขั้นตอนที่ 2 กำหนดหาต้นทุนของปัจจัยหรือทรัพยากร (input) ที่ใช้ในกิจกรรมโลจิสติกส์ทั้งหมด โดยใช้เอกสารทางบัญชีต่าง ๆ จำนวนแยกตามแต่ละปัจจัยเพื่อหาต้นทุนว่าแต่ละ

ส่วนมีค่าใช้จ่ายเท่าใด ทั้งนี้ข้อมูลเหล่านี้จะต้องปรากฏในเอกสารจึงควรขอความร่วมมือจากแผนกบัญชีและแผนกอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการเก็บข้อมูล

ขั้นตอนที่ 3 นำต้นทุนของทรัพยากรที่ใช้ในแต่ละด้านที่คำนวณได้ในขั้นตอนที่ 2 มากระจายตามแต่ละกิจกรรมตามจำนวนครั้งที่ปฏิบัติงานจริง โดยไม่มีข้อกำหนดตายตัวว่าควรกระจายต้นทุนทรัพยากรไปในกิจกรรมใด เป็นจำนวนเท่าใด จำแนกเป็นกิจกรรมย่อยหรือมองเป็นกิจกรรมใหญ่ และจะต้องมีความเหมาะสมตามสภาพการณ์จริงขององค์กร เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนนี้ ผู้วิเคราะห์ก็จะได้ข้อมูลต้นทุนของกิจกรรมทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 4 การนำข้อมูลที่ได้ออกมาคำนวณต้นทุนรายกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 5 เก็บรวบรวมข้อมูล ปริมาณงานของแต่ละกิจกรรม ซึ่งหมายถึงจำนวนครั้งที่การปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ สิ่งที่ต้องสังเกตคือ หน่วยของแต่ละกิจกรรมที่จะแตกต่างกัน โดยปกติหน่วยงานที่มีการบันทึกข้อมูลในลักษณะนี้มีน้อยมาก ส่วนใหญ่ผู้วิเคราะห์จะต้องเข้าไปเก็บข้อมูลปริมาณการปฏิบัติงานจริงในสถานปฏิบัติงาน ซึ่งแม้จะค่อนข้างลำบากแต่ผลที่ได้นับว่าคุ้มค่าเพราะทำให้ได้ข้อมูลที่จำเป็นต่อการวิเคราะห์ เพื่อนำมาสู่การจัดการโลจิสติกส์ที่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปรับปรุงระบบการควบคุมและจัดการการกระจายสินค้าให้ก้าวหน้าพร้อมก็มีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น

ขั้นตอนที่ 6 คำนวณต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรม โดยนำต้นทุนรวมของแต่ละกิจกรรมมาหารด้วยปริมาณการปฏิบัติงาน [5]

Lana Y.J. Liua และ Fei Panb [6] ได้ศึกษาการติดตั้งระบบต้นทุนฐานกิจกรรมของบริษัทในประเทศจีน พบว่า การติดตั้งระบบ ABC ให้ประสบความสำเร็จขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญคือ การสนับสนุนด้านการจัดการระดับสูง วัฒนธรรมองค์กรจากด้านบนลงล่างในการนำวัฒนธรรมด้านการจัดการมาใช้ โครงสร้างคำสั่งและโครงสร้างการสื่อสารตามลำดับชั้น และการมีส่วนร่วมของผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาชีพ

## 2.3 โซ่อุปทาน และตัวแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน (Supply Chain Operation Reference Model (SCOR Model))

Vogt Pienaar และ Wit [7] กล่าวว่าโซ่อุปทาน (supply chain) เป็นกระบวนการในการรวมหรือบูรณาการขององค์กรต่าง ๆ ที่มีส่วนร่วมในการเปลี่ยนวัตถุดิบให้เป็นสินค้าสำเร็จรูปและส่งผ่านสินค้าเหล่านั้นให้แก่ผู้บริโภคสุดท้าย

SCOR model เป็นเครื่องมือที่กำหนดกระบวนการทำงานต่าง ๆ ให้เป็นมาตรฐานเดียวกันและมีโครงสร้างแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการ นอกจากนี้ SCOR model ยังมีการกำหนดมาตรวัด (metric) สำหรับวัดประสิทธิภาพในแต่ละกระบวนการ และยังมีกรณีศึกษาการปฏิบัติงานที่ดีที่สุด (best practice) ในแต่ละกระบวนการ ซึ่ง SCOR model ประกอบไปด้วย 5 กระบวนการหลักคือ plan เกี่ยวข้องกับการวางแผนต่าง ๆ source เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อ จัดหา และการขนส่งวัตถุดิบ make เกี่ยวข้องกับการผลิตและการจัดการคลังสินค้าสำเร็จรูป delivery เกี่ยวข้องกับการจัดการในการขนส่งสินค้าไปยังลูกค้า และ return เกี่ยวข้องกับการส่งวัตถุดิบคืนกลับผู้ขายหรือผู้ส่งมอบ และรับสินค้าคืนจากลูกค้า [8]

Jaime A. Palma-Mendoza [9] ได้ประยุกต์ใช้ analytical hierarchy process (AHP) ร่วมกับ SCOR model เพื่อออกแบบโซ่อุปทานใหม่ (supply chain re-design) พบว่า AHP สามารถช่วยในการตัดสินใจว่ากระบวนการซัพพลายเชนใดที่เหมาะสมสำหรับผู้ที่ต้องการออกแบบใหม่ในแง่ของเกณฑ์ที่กำหนดไว้ล่วงหน้า (predefined criteria)

## 2.4 การวัดประสิทธิภาพโซ่อุปทาน

เศรษฐภูมิ เกชาขารี [10] ได้ทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน พบว่ามีการวัดประสิทธิภาพของระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานใน 3 ด้าน คือ ด้านประสิทธิผล (effectiveness) จะมุ่งเน้นวัดคุณภาพ (quality) ของวัตถุดิบหรือสินค้า ด้านประสิทธิภาพ

(efficiency) จะมุ่งเน้นวัดต้นทุนกิจกรรมโลจิสติกส์ โดยวิธี ต้นทุนฐานกิจกรรม (activity based costing (ABC)) และด้านการตอบสนอง (responsiveness) จะมุ่งเน้นวัดเวลาการตอบสนองที่ทันต่อความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงไป

ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงจะมุ่งวัดประสิทธิภาพโซ่อุปทานข้าว ในเขตภาคกลางใน 3 ด้านที่สำคัญคือ ด้านคุณภาพ (quality) ซึ่งเป็นการวัด ร้อยละของความชื้นข้าวเปลือก ร้อยละของการปลอมปน ร้อยละของต้นข้าว ร้อยละของการผลิตสินค้าได้ตามที่ลูกค้าต้องการ ร้อยละของสินค้าที่ได้รับคืนจากลูกค้า ต้นทุน (cost) ซึ่งเป็นการวัดต้นทุนในกิจกรรมโลจิสติกส์ตามฐานกิจกรรมที่เกิดขึ้น และเวลา (time) ซึ่งเป็นการวัดเวลาที่ใช้ไปในกิจกรรมโลจิสติกส์

### 3. ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้มีขั้นตอนการดำเนินงานที่สำคัญดังต่อไปนี้คือ

#### 3.1 สํารวจจำนวนผู้ที่มีส่วนได้เสีย (Stake Holders) แล้วเลือกจำนวนตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม

- 1) เกษตรกร จะแบ่งเกษตรกรตามพื้นที่ออกเป็น 22 จังหวัด แล้วเลือกตัวอย่างตามหลักการเลือกตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (multi-stage sampling) โดยในขั้นที่ 1 เลือกจังหวัดจาก 22 จังหวัด ขั้นที่ 2 เลือกอำเภอจากจังหวัดที่ถูกเลือกในขั้นที่ 1 ขั้นที่ 3 เลือกตำบลจากอำเภอที่ถูกเลือกในขั้นที่ 2 ขั้นที่ 4 เลือกเกษตรกรจากตำบลที่ถูกเลือกในขั้นที่ 3 โดยการคำนวณขนาดตัวอย่างในแต่ละขั้นจะใช้วิธีของทาโร่ ยามาเน่ (Taro Yamane) แล้วใช้การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (simple random sampling (SRS)) ในการสุ่มตัวอย่างในแต่ละขั้น โดยวิธีการจับฉลาก
- 2) กลุ่มผู้จัดหาข้าวเปลือก ใช้จำนวนตัวอย่างเป็นจำนวนประชากรผู้จัดหาข้าวเปลือกซึ่งประกอบด้วย สหกรณ์

การเกษตรที่ไม่มีเครื่องสีข้าว พ่อค้าคนกลาง กลุ่มเกษตรกร และตลาดกลาง

- 3) กลุ่มผู้ผลิตข้าวสาร ใช้จำนวนตัวอย่างเป็นจำนวนประชากรโรงสีข้าว สหกรณ์การเกษตรที่เป็นโรงสีขนาดใหญ่
- 4) กลุ่มผู้จำหน่ายข้าวสาร ใช้จำนวนตัวอย่างจากจำนวนประชากรพ่อค้าส่งออก หยก พ่อค้าขายส่ง และพ่อค้าขายปลีกทั้งหมดที่รับซื้อข้าวสารจากโรงสี และสหกรณ์การเกษตรขนาดใหญ่ในเขตภาคกลาง 22 จังหวัด

ทำให้ได้ตัวอย่างเกษตรกรจำนวน 8,766 ครัวเรือนจาก 188 อำเภอ 22 จังหวัด ตัวอย่างผู้จัดหาข้าวเปลือกซึ่งประกอบด้วย สหกรณ์การเกษตรที่ไม่มีเครื่องสีข้าว 97 สหกรณ์การเกษตรที่ไม่มีเครื่องสีข้าว พ่อค้าคนกลาง 283 ราย กลุ่มเกษตรกร 174 กลุ่ม และตลาดกลาง 22 ตลาดในเขตภาคกลางของประเทศไทย ได้โรงสีข้าวจำนวน 51 โรงสีข้าวในเขตภาคกลางของประเทศไทย ได้จำนวนตัวอย่างผู้จำหน่ายข้าวสารซึ่งประกอบด้วย พ่อค้าส่งออก 76 ราย หยก 48 ราย พ่อค้าขายส่ง 57 ราย และพ่อค้าขายปลีก 312 รายที่รับซื้อข้าวสารจากโรงสี และสหกรณ์การเกษตรขนาดใหญ่ในเขตภาคกลาง 22 จังหวัด

#### 3.2 สร้างตัวแบบวัดประสิทธิภาพของระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าว

โดยการนำ SCOR Model และการวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์โดยวิธีต้นทุนฐานกิจกรรม (activity based costing (ABC)) มาพัฒนาตัวแบบที่จะใช้วัดประสิทธิภาพของโซ่อุปทานข้าวในเขตภาคกลาง เริ่มตั้งแต่กลุ่มผู้ผลิตข้าวเปลือก กลุ่มผู้จัดหาข้าวเปลือก กลุ่มผู้ผลิตข้าวสาร จนกระทั่งถึงกลุ่มผู้จำหน่ายข้าวสาร ดังแสดงในตารางที่ 2 3 4 และ 5 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 แสดงตัวแบบสำหรับวัดประสิทธิภาพ กลุ่มผู้ผลิตข้าวเปลือก

ผู้มีส่วนได้เสีย	คุณภาพ (Quality)	ต้นทุน (Costs)	เวลา (Time)
เกษตรกร (source & make)	- ระยะเวลาเพาะปลูก - %ความชื้นข้าวเปลือก	- การจัดซื้อ-จัดหา - การเคลื่อนย้ายวัสดุ	- เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม
เกษตรกร (delivery)		- การขนส่ง	- เวลาที่ใช้ในกิจกรรม

ตารางที่ 3 แสดงตัวแบบสำหรับวัดประสิทธิภาพ กลุ่มผู้จัดหาข้าวเปลือก

ผู้มีส่วนได้เสีย	คุณภาพ (Quality)	ต้นทุน (Costs)	เวลา (Time)
สหกรณ์การเกษตร* (Plan & Source)	-%ความชื้นข้าวเปลือก -%การปลอมปน	-การจัดซื้อ-จัดหา -การสื่อสารโลจิสติกส์ -การเคลื่อนย้ายวัสดุ -การจัดการสินค้าคงคลัง -การจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ	-เวลาที่ใช้ในกิจกรรม -เวลาที่ใช้ในกิจกรรม -เวลาที่ใช้ในกิจกรรม -เวลาที่ใช้ในกิจกรรม -เวลาที่ใช้ในกิจกรรม
สหกรณ์การเกษตร* (Delivery)		-การขนส่ง	-เวลาที่ใช้ในกิจกรรม
พ่อค้าคนกลาง (Source)	-%ความชื้นข้าวเปลือก -%การปลอมปน	-การจัดซื้อ - จัดหา -การเคลื่อนย้ายวัสดุ -การสื่อสารด้านโลจิสติกส์	-เวลาที่ใช้ในกิจกรรม -เวลาที่ใช้ในกิจกรรม -เวลาที่ใช้ในกิจกรรม
พ่อค้าคนกลาง (Delivery)		-การขนส่ง	-เวลาที่ใช้ในกิจกรรม
กลุ่มเกษตรกร (Source)	-%ความชื้นข้าวเปลือก -%การปลอมปน	-การจัดซื้อ - จัดหา -การเคลื่อนย้ายวัสดุ	-เวลาที่ใช้ในกิจกรรม -เวลาที่ใช้ในกิจกรรม
กลุ่มเกษตรกร (Delivery)		-การขนส่ง	-เวลาที่ใช้ในกิจกรรม
ตลาดกลาง (Source)	-%ความชื้นข้าวเปลือก -%การปลอมปน	<u>ผู้ขายต้องจ่าย</u> -การจัดซื้อ - จัดหา -การเคลื่อนย้ายวัสดุ <u>ผู้ซื้อต้องจ่าย</u> -การจัดซื้อ - จัดหา -การเคลื่อนย้ายวัสดุ	-เวลาที่ใช้ในกิจกรรม -เวลาที่ใช้ในกิจกรรม -เวลาที่ใช้ในกิจกรรม -เวลาที่ใช้ในกิจกรรม

ตารางที่ 4 แสดงตัวแบบสำหรับวัดประสิทธิภาพ กลุ่มผู้ผลิตข้าวสาร

ผู้มีส่วนได้เสีย	คุณภาพ (Quality)	ต้นทุน (Costs)	เวลา (Time)
โรงสี สหกรณ์การเกษตร (Plan & Source & Make)	-%ความชื้นข้าวเปลือก -%การปลอมปน -%ต้นข้าว -%quality	-การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ -การจัดซื้อ-จัดหา -การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ -การเคลื่อนย้ายวัสดุ -บรรจุภัณฑ์ -การจัดการสินค้าคงคลัง -การจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ	-เวลาที่ใช้ในกิจกรรม -เวลาที่ใช้ในกิจกรรม -เวลาที่ใช้ในกิจกรรม -เวลาที่ใช้ในกิจกรรม -เวลาที่ใช้ในกิจกรรม -เวลาที่ใช้ในกิจกรรม -เวลาที่ใช้ในกิจกรรม
โรงสี สหกรณ์การเกษตร (Delivery)		-การขนส่ง	-เวลาที่ใช้ในกิจกรรม
โรงสี สหกรณ์การเกษตร (Return)	-%defect	-โลจิสติกส์ย้อนกลับ	-เวลาที่ใช้ในกิจกรรม

จากตารางที่ 2 สามารถอธิบายได้ว่า ระยะเวลาเพาะปลูก เป็นเวลาที่ใช้ปลูกข้าวตั้งแต่หว่านข้าว จนกระทั่งเก็บเกี่ยว ร้อยละของความชื้นข้าวเปลือก เป็นค่าน้ำหรือความชื้นซึ่งอยู่ในเมล็ดข้าวเปลือก ต้นทุนการจัดซื้อ-จัดหา เป็นค่าใช้จ่ายในการจัดหาปัจจัยการผลิต เช่น ปุ๋ย สารกำจัดวัชพืช และสารเคมีอื่น ๆ ต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ เป็นค่าใช้จ่ายในการเคลื่อนย้ายพันธุ์ข้าว และเก็บเกี่ยวข้าว ต้นทุนการขนส่ง เป็นค่าใช้จ่ายขนส่งข้าวเปลือกไปจำหน่าย ส่วนเวลาที่ใช้ในกิจกรรม เป็นระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมโลจิสติกส์

จากตารางที่ 3 สามารถอธิบายได้ว่า ร้อยละของการปลอมปน เป็นสัดส่วนการปลอมปนในข้าวเปลือก ต้นทุนการจัดซื้อ-จัดหา ในส่วนสหกรณ์การเกษตรที่ไม่มีเครื่องสีข้าว เป็นค่าแรงงาน ค่าวัสดุใช้งานและวัสดุสำนักงานที่ใช้ในการจัดซื้อ-จัดหา พ่อค้าคนกลาง เป็นค่าใช้จ่ายจัดซื้อ-จัดหาข้าวเปลือก เช่น ค่าน้ำมันรถ ค่าจ้างคนขับรถ กลุ่มเกษตรกร เป็นค่าใช้จ่ายจัดซื้อ-จัดหาข้าวเปลือก เช่น ค่าตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือก ตลาดกลาง เป็นค่าบริการของตลาดกลาง

ที่ผู้ขาย ผู้ซื้อข้าวเปลือกต้องจ่าย เช่น ค่าตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือก ต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ ในส่วนสหกรณ์การเกษตรที่ไม่มีเครื่องสีข้าว เป็นค่าแรงงาน ค่าน้ำมันรถ และค่าดูแลรักษารถที่ใช้ระหว่างกระบวนการภายในองค์กร พ่อค้าคนกลาง เป็นค่าจ้างลำเลียงข้าวเปลือก กลุ่มเกษตรกร เป็นค่าจ้างจัดเรียง ลำเลียงข้าวเปลือก ส่วนตลาดกลาง เป็นค่าบริการของตลาดกลางที่ผู้ขาย ผู้ซื้อข้าวเปลือกต้องจ่าย เช่น ค่าลงข้าวเปลือกจากรถบรรทุก ต้นทุนการสื่อสารด้านโลจิสติกส์ ในส่วนสหกรณ์การเกษตรที่ไม่มีเครื่องสีข้าว เป็นค่าอุปกรณ์และเครื่องใช้สำนักงานที่ใช้ติดต่อสื่อสารภายในองค์กร ระหว่างองค์กร พ่อค้าคนกลาง เป็นค่าใช้จ่ายที่ใช้ติดต่อกับเกษตรกร โรงสี กลุ่มเกษตรกร และตลาดกลาง ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลัง เป็นค่าใช้จ่ายที่สหกรณ์การเกษตรที่ไม่มีเครื่องสีข้าว ใช้ดูแลสินค้าคงคลัง เช่น ค่าภาษี ค่าประกันสินค้าคงคลัง ต้นทุนการจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ เป็นค่าใช้จ่ายที่สหกรณ์การเกษตรที่ไม่มีเครื่องสีข้าว ใช้ตรวจสอบคุณภาพสินค้าคงคลัง ค่าน้ำ และค่าไฟฟ้าในคลังสินค้า ต้นทุน

ตารางที่ 5 แสดงตัวแบบสำหรับวัดประสิทธิภาพ กลุ่มผู้จำหน่ายข้าวสาร

ผู้มีส่วนได้เสีย	คุณภาพ (Quality)	ต้นทุน (Costs)	เวลา (Time)
พ่อค้าส่งออก (Source)	-%quality	-การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ -การจัดซื้อ - จัดหา -การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ -การจัดการสินค้าคงคลัง -การจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ -บรรจุภัณฑ์ -การเคลื่อนย้ายวัสดุ	-เวลาที่ใช้ในกิจกรรม -เวลาที่ใช้ในกิจกรรม -เวลาที่ใช้ในกิจกรรม -เวลาที่ใช้ในกิจกรรม -เวลาที่ใช้ในกิจกรรม -เวลาที่ใช้ในกิจกรรม -เวลาที่ใช้ในกิจกรรม
พ่อค้าส่งออก(Delivery)		-การขนส่ง	-เวลาที่ใช้ในกิจกรรม
หยัง (Source)		-การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ -การจัดซื้อ - จัดหา -การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ	-เวลาที่ใช้ในกิจกรรม -เวลาที่ใช้ในกิจกรรม -เวลาที่ใช้ในกิจกรรม
พ่อค้าขายส่ง (Source)	-%quality	-การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ -การจัดซื้อ - จัดหา -การจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ -บรรจุภัณฑ์ -การเคลื่อนย้ายวัสดุ	-เวลาที่ใช้ในกิจกรรม -เวลาที่ใช้ในกิจกรรม -เวลาที่ใช้ในกิจกรรม -เวลาที่ใช้ในกิจกรรม -เวลาที่ใช้ในกิจกรรม
พ่อค้าขายส่ง (Delivery)		-การขนส่ง	-เวลาที่ใช้ในกิจกรรม
พ่อค้าขายปลีก (Source )	-%quality	-การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ -การจัดซื้อ - จัดหา -การเคลื่อนย้ายวัสดุ	-เวลาที่ใช้ในกิจกรรม -เวลาที่ใช้ในกิจกรรม -เวลาที่ใช้ในกิจกรรม

การขนส่ง สหกรณ์การเกษตรที่ไม่มีเครื่องสีข้าว พ่อค้าคนกลาง และกลุ่มเกษตรกร เป็นค่าใช้จ่ายขนส่งข้าวเปลือกไปจำหน่าย เช่น ค่าน้ำมันในการขนส่ง ค่าจ้างคนขับ ส่วนเวลาที่ใช้ในกิจกรรม เป็นระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมโลจิสติกส์

จากตารางที่ 4 สามารถอธิบายได้ว่า ต้นข้าว (head rice) คือ เมล็ดข้าวหักที่มีความยาวมากกว่าข้าวหัก แต่ไม่ถึงความยาวของข้าวเต็มเมล็ด และให้รวมถึงเมล็ดข้าวแตกเป็นซีกที่มีเนื้อที่เหลืออยู่ตั้งแต่ร้อยละ 80 ของเมล็ด %quality เป็นร้อยละของการผลิตสินค้าได้ตามที่ลูกค้าต้องการ %defect เป็นร้อยละของสินค้าที่ได้รับคืนจากลูกค้า ต้นทุนการดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ เป็นค่าแรงงาน ค่าวัสดุใช้งานและวัสดุสำนักงาน

ที่รับคำสั่งซื้อจากลูกค้า หรือหยัง ต้นทุนบรรจุภัณฑ์ เป็นค่าบรรจุหีบห่อ และค่าจ้างบรรจุสินค้า ต้นทุนการขนส่ง เป็นค่าใช้จ่ายขนส่งข้าวสารไปจำหน่าย เช่น ค่าน้ำมันรถ ค่าเสื่อมราคารถ ค่าดูแลรักษา และค่าจ้างคนขับรถ ต้นทุนโลจิสติกส์ย้อนกลับ เป็นค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการจัดการสินค้าที่รับคืน ส่วนต้นทุนอื่น ๆ และเวลาที่ใช้ในกิจกรรม มีลักษณะเหมือนสหกรณ์การเกษตรที่ไม่มีเครื่องสีข้าว

จากตารางที่ 5 สามารถอธิบายได้ว่า %quality เป็นร้อยละของสินค้าที่ตรงตามความต้องการ ต้นทุนการสื่อสารด้านโลจิสติกส์ ในส่วนของพ่อค้าส่งออก พ่อค้าขายส่ง พ่อค้าขายปลีก เป็นค่าใช้จ่ายในการติดต่อซื้อข้าวกับโรงสี หรือผ่านหยัง หรือ

**ตารางที่ 6** การเปรียบเทียบต้นทุน เวลากรณีพิจารณาที่พ่อค้าส่งออก-ท่าเรือ

เส้นทาง	ต้นทุน (บาท/กก.)	เวลา (นาที)
เกษตรกร-โรงสี -พ่อค้าส่งออก-ท่าเรือ	6.8271	226,711.93
เกษตรกร-สหกรณ์การเกษตร-โรงสี-พ่อค้าส่งออก-ท่าเรือ	8.4301	317,322.62
เกษตรกร-พ่อค้าคนกลาง-โรงสี-พ่อค้าส่งออก-ท่าเรือ	7.4162	231,740.53
เกษตรกร-กลุ่มเกษตรกร-โรงสี-พ่อค้าส่งออก-ท่าเรือ	7.5092	244,011.22
เกษตรกร-กลุ่มเกษตรกร-พ่อค้าคนกลาง-โรงสี-พ่อค้าส่งออก-ท่าเรือ	8.9608	249,082.66
เกษตรกร-ตลาดกลาง-โรงสี -พ่อค้าส่งออก-ท่าเรือ	7.0767	227,087.46
เกษตรกร-ตลาดกลาง-พ่อค้าคนกลาง-โรงสี-พ่อค้าส่งออก-ท่าเรือ	8.5283	232,158.90

ผ่านพ่อค้าขายส่ง (กรณีพ่อค้าขายปลีก) ส่วนหยง เป็นค่าใช้จ่ายในการติดต่อซื้อข้าวกับโรงสีและติดต่อขายข้าวให้กับพ่อค้าส่งออก พ่อค้าขายส่ง ต้นทุนการจัดซื้อ-จัดหา เป็นค่าใช้จ่ายที่พ่อค้าส่งออก หยง พ่อค้าขายส่ง พ่อค้าขายปลีกใช้ในการจัดซื้อ-จัดหาข้าวสาร ต้นทุนการดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ ในส่วนของพ่อค้าส่งออก เป็นค่าใช้จ่ายในการรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าต่างประเทศ ส่วนหยง เป็นค่าใช้จ่ายในการรับคำสั่งซื้อจากพ่อค้าส่งออก และพ่อค้าขายส่ง ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลัง เป็นค่าใช้จ่ายที่พ่อค้าส่งออก ใช้ดูแลสินค้าคงคลัง เช่น ค่าภาษี ค่าประกันสินค้าคงคลัง ต้นทุนการจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ เป็นค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบคุณภาพข้าวสารปรับปรุงคุณภาพข้าว ค่าน้ำ และค่าไฟฟ้าในคลังข้าวสารของพ่อค้าส่งออก และพ่อค้าขายส่ง ต้นทุนบรรจุภัณฑ์ ในส่วนของพ่อค้าส่งออก และพ่อค้าขายส่งเป็นค่าบรรจุภัณฑ์ และ

ค่าแรงงานในการบรรจุ ต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ ในส่วนของพ่อค้าส่งออก พ่อค้าขายส่ง พ่อค้าขายปลีก เป็นค่าขนถ่ายข้าวสารลงจากรถ เข้าโกดัง ขนลง-ขึ้นที่ CY ต้นทุนการขนส่ง ในส่วนของพ่อค้าส่งออก เป็นค่าใช้จ่ายในการขนส่งข้าวสารไปยังท่าเรือเพื่อส่งออก พ่อค้าขายส่ง เป็นค่าใช้จ่ายในการขนส่งข้าวสารไปจำหน่ายยังพ่อค้าขายปลีก

#### 4. ผลการศึกษา

โดยจะแบ่งการพิจารณาประสิทธิภาพด้านคุณภาพ (quality) ต้นทุน (cost) และเวลา (time) ออกเป็น 6 กรณี คือ

- กรณีที่ 1 พิจารณาที่พ่อค้าส่งออกท่าเรือ-
- กรณีที่ 2 พิจารณาที่หยงท่าเรือ-พ่อค้าส่งออก-
- กรณีที่ 3 พิจารณาที่ท่าเรือ
- กรณีที่ 4 พิจารณาที่พ่อค้าขายส่งพ่อค้าขายปลีก-
- กรณีที่ 5 พิจารณาที่หยงพ่อค้าขายปลีก-พ่อค้าขายส่ง-
- กรณีที่ 6 พิจารณาที่พ่อค้าขายปลีก

แล้วพิจารณาเลือกเส้นที่มีต้นทุนและใช้เวลามากและจะวิเคราะห์ต้นทุนและเวลาของกิจกรรมโลจิสติกส์ในแต่ละผู้มีส่วนได้เสีย

##### 4.1 กรณีที่ 1 พิจารณาที่พ่อค้าส่งออก-ท่าเรือ

จะพบว่าด้านคุณภาพ (quality) เกษตรกรนิยมขายข้าวเปลือกที่มี ร้อยละของความชื้นข้าวเปลือก ร้อยละของการปลอมปนที่สูง ส่งผลให้โรงสี สีข้าวได้ ร้อยละของต้นข้าวที่ต่ำ ส่วน ร้อยละของสินค้าที่ได้รับคืนจากลูกค้าของโรงสีข้าว จะมีค่าที่น้อยเนื่องจากโรงสีข้าวโดยส่วนใหญ่ที่พิจารณาเป็นโรงสีข้าวขนาดใหญ่ที่มีระบบการผลิตที่ค่อนข้างดี และร้อยละของการผลิตสินค้าได้ตามที่ลูกค้าต้องการของพ่อค้าส่งออก ก็จะมีค่าที่สูงเนื่องจากสามารถผลิตสินค้าที่ตรงตามความต้องการของลูกค้า ส่วนด้านต้นทุนและเวลาสามารถแสดงการเปรียบเทียบดังในตารางที่ 6

จากตารางที่ 6 จะพบว่าเส้นที่มีต้นทุนและเวลามาก คือ เกษตรกร-กลุ่มเกษตรกร-พ่อค้าคนกลาง-โรงสี-พ่อค้าส่งออก-

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ต้นทุนและเวลาของเส้น เกษตรกร-กลุ่มเกษตรกร-พ่อค้าคนกลาง-โรงสี-พ่อค้าส่งออก-ท่าเรือ

ผู้มีส่วนได้เสีย/กิจกรรมโลจิสติกส์	ต้นทุน (บาท/กก.)	เวลา (นาที)	ผู้มีส่วนได้เสีย/กิจกรรมโลจิสติกส์	ต้นทุน (บาท/กก.)	เวลา (นาที)
<b>เกษตรกร</b>			<b>โรงสี</b>		
การจัดซื้อ-จัดหา	0.0580	97.44	การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ	0.0796	94.84
การเคลื่อนย้ายวัสดุ	0.7705	413.85	การจัดซื้อ จัดหา -	0.1243	97.61
การขนส่ง	0.8625	42.84	การสื่อสารด้านโลจิสติกส์	0.0189	30.44
<b>กลุ่มเกษตรกร</b>			การเคลื่อนย้ายวัสดุ	0.1194	114.50
การจัดซื้อ-จัดหา	0.0905	65.36	บรรจุภัณฑ์และการบรรจุ	0.1178	44.36
การสื่อสารด้านโลจิสติกส์	0.0275	17.34	การจัดการสินค้าคงคลัง	0.0142	52.75
การเคลื่อนย้ายวัสดุ	0.1669	99.87	การจัดการคลังสินค้าและการ จัดเก็บ	0.1537	180,610.72
บรรจุภัณฑ์และการบรรจุ	0.1106	15.48	การขนส่ง	2.0948	640.71
การจัดการสินค้าคงคลัง	0.0167	58.14	โลจิสติกส์ย้อนกลับ	0.0713	491.67
การจัดการคลังสินค้าและการ จัดเก็บ	0.0588	16,922.36	<b>พ่อค้าส่งออก</b>		
การขนส่ง	0.2111	120.74	การสื่อสารด้านโลจิสติกส์	0.0334	44.69
<b>พ่อค้าคนกลาง</b>			การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ	0.1441	106.93
การจัดซื้อ จัดหา -	0.4283	84.89	การจัดซื้อ จัดหา -	0.0713	39,743.66
การสื่อสารด้านโลจิสติกส์	0.0565	36.33	การจัดการสินค้าคงคลัง	0.0185	40.90
การเคลื่อนย้ายวัสดุ	0.1073	134.37	การจัดการคลังสินค้าและการ จัดเก็บ	0.6456	3,138.40
บรรจุภัณฑ์และการบรรจุ	0.1709	17.62	บรรจุภัณฑ์และการบรรจุ	0.0634	25.74
การจัดการสินค้าคงคลัง	0.0158	47.87	การเคลื่อนย้ายวัสดุ	0.2394	439.00
การจัดการคลังสินค้าและการ จัดเก็บ	0.0641	4,604.41	การขนส่ง	1.1264	440.88
การขนส่ง	0.6087	145.95	<b>รวม</b>	<b>8.9608</b>	<b>249,082.66</b>

ท่าเรือ มีต้นทุน 8.9608 บาท/กิโลกรัม ใช้เวลา 249,082.66 นาที โดยสามารถแสดงการวิเคราะห์ต้นทุนและเวลาของกิจกรรมโลจิสติกส์โลจิสติกส์ในแต่ละกลุ่มผู้มีส่วนได้เสีย ดังแสดงในตารางที่ 7

จากตารางที่ 7 จะพบว่าแต่ละกลุ่มผู้มีส่วนได้เสียในโซ่อุปทานข้าวภาคกลาง มีต้นทุนและเวลาที่แตกต่างกัน คือ เกษตรกร มีต้นทุนการขนส่งมากที่สุด รองลงมาคือ ต้นทุนการ

เคลื่อนย้ายวัสดุ มีเวลาการเคลื่อนย้ายวัสดุ มากที่สุด รองลงมาคือ เวลาที่ใช้ในการจัดซื้อ-จัดหา กลุ่มเกษตรกร มีต้นทุนการขนส่งมากที่สุด รองลงมาคือ ต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ มีเวลาการจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บมากที่สุด รองลงมาคือ เวลาที่ใช้ในการขนส่ง พ่อค้าคนกลาง มีต้นทุนการขนส่งมากที่สุด รองลงมาคือ ต้นทุนการจัดซื้อ-จัดหา มีเวลาการจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บมากที่สุด รองลงมาคือ เวลาที่ใช้ใน

การขนส่ง โรงสี มีต้นทุนการขนส่งมากที่สุด รองลงมาคือ ต้นทุนการจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ มีเวลาการจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บมากที่สุด รองลงมาคือ เวลาที่ใช้ในการขนส่ง พืชส่งออก มีต้นทุนการขนส่งมากที่สุด รองลงมาคือ ต้นทุนการจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ มีเวลาการจัดการจัดซื้อ-จัดหามากที่สุด รองลงมาคือ เวลาการจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ

#### 4.2 กรณีที่ 2 พิจารณาที่หยง-พื้ส่งออก-ทำเรือ

จะพบว่าด้านคุณภาพ (quality) มีลักษณะคล้ายกับกรณีที่ 1 ส่วนด้านต้นทุนและเวลาสามารถแสดงการเปรียบเทียบดังในตารางที่ 8

จากตารางที่ 8 จะพบว่าเส้นที่มีต้นทุนและเวลามาก คือ เกษตรกร-กลุ่มเกษตรกร-พื้คนกลาง-โรงสี-หยง-พื้ส่งออก-ทำเรือ มีต้นทุน 9.8364 บาท/กิโลกรัม ใช้เวลา 307,636.76 นาที

โดยเมื่อวิเคราะห์ต้นทุนและเวลาของกิจกรรมโลจิสติกส์ในแต่ละกลุ่มผู้มีส่วนได้เสีย จะพบว่าแต่ละกลุ่มผู้มีส่วนได้เสียในโซ่อุปทานข้าวภาคกลาง มีต้นทุนและเวลาที่แตกต่างกัน โดยที่เกษตรกร กลุ่มเกษตรกร พื้คนกลาง และ โรงสี จะแบกรับต้นทุนและใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรมโลจิสติกส์เหมือนกับกรณีที่ 1 ส่วน หยง มีต้นทุนการดำเนินงานตามคำสั่งซื้อมากที่สุด รองลงมาคือ ต้นทุนการสื่อสารด้านโลจิสติกส์ มีเวลาการดำเนินงานตามคำสั่งซื้อมากที่สุด รองลงมาคือ เวลาที่ใช้ในการจัดซื้อ-จัดหา พื้ส่งออก มีต้นทุนการขนส่งมากที่สุด รองลงมาคือ ต้นทุนการจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ มีเวลาการจัดซื้อ-จัดหามากที่สุด รองลงมาคือ เวลาการจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ

#### 4.3 กรณีที่ 3 พิจารณาที่ท่าเรือ

จะพบว่าด้านคุณภาพ (quality) มีลักษณะคล้ายกับกรณีที่ 1 ส่วนด้านต้นทุนและเวลาสามารถแสดงการเปรียบเทียบดังในตารางที่ 9

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบต้นทุน เวลากรณีพิจารณาที่ หยง - พื้ส่งออก - ทำเรือ

เส้นทาง	ต้นทุน (บาท/กก.)	เวลา (นาที)
เกษตรกร-โรงสี -หยง-พื้ส่งออก-ทำเรือ	7.1755	285,327.19
เกษตรกร-สหกรณ์การเกษตร-โรงสี -หยง-พื้ส่งออก-ทำเรือ	8.6970	375,730.77
เกษตรกร-พื้คนกลาง-โรงสี -หยง-พื้ส่งออก-ทำเรือ	7.3831	290,148.68
เกษตรกร-กลุ่มเกษตรกร-โรงสี -หยง-พื้ส่งออก-ทำเรือ	7.7761	302,419.37
เกษตรกร-กลุ่มเกษตรกร-พื้คนกลาง-โรงสี -หยง-พื้ส่งออก-ทำเรือ	9.8364	307,636.76
เกษตรกร-ตลาดกลาง-โรงสี -หยง-พื้ส่งออก-ทำเรือ	7.3436	285,495.61
เกษตรกร-ตลาดกลาง-พื้คนกลาง-โรงสี -หยง-พื้ส่งออก-ทำเรือ	8.7952	290,567.05

ตารางที่ 9 การเปรียบเทียบต้นทุน เวลากรณีพิจารณาที่ท่าเรือ

เส้นทาง	ต้นทุน (บาท/กก.)	เวลา (นาที)
เกษตรกร-โรงสี -ท่าเรือ	4.4850	182,731.73
เกษตรกร-สหกรณ์การเกษตร-โรงสี -ท่าเรือ	6.0880	273,342.42
เกษตรกร-พื้คนกลาง-โรงสี -ท่าเรือ	5.0741	187,760.33
เกษตรกร-กลุ่มเกษตรกร-โรงสี -ท่าเรือ	5.1671	200,031.02
เกษตรกร-กลุ่มเกษตรกร-พื้คนกลาง-โรงสี -ท่าเรือ	7.2274	205,248.41
เกษตรกร-ตลาดกลาง-โรงสี -ท่าเรือ	4.7346	183,107.26
เกษตรกร-ตลาดกลาง-พื้คนกลาง-โรงสี -ท่าเรือ	6.1862	188,178.70

**ตารางที่ 10** การเปรียบเทียบต้นทุน เวลากรณีพิจารณาที่พ่อค้าขายส่ง-พ่อค้าขายปลีก

เส้นทาง	ต้นทุน (บาท/กก.)	เวลา (นาที)
เกษตรกร-โรงสี-พ่อค้าขายส่ง-ขายปลีก	6.5231	292,329.80
เกษตรกร-สหกรณ์การเกษตร-โรงสี -พ่อค้าขายส่ง-ขายปลีก	8.1261	382,940.49
เกษตรกร-พ่อค้าคนกลาง-โรงสี -พ่อค้าขายส่ง-ขายปลีก	7.1122	297,358.40
เกษตรกร-กลุ่มเกษตรกร-โรงสี -พ่อค้าขายส่ง-ขายปลีก	7.2052	309,629.09
เกษตรกร-กลุ่มเกษตรกร-พ่อค้าคนกลาง-โรงสี -พ่อค้าขายส่ง-ขายปลีก	9.2655	314,846.48
เกษตรกร-ตลาดกลาง-โรงสี -พ่อค้าขายส่ง-ขายปลีก	6.7727	292,705.33
เกษตรกร-ตลาดกลาง-พ่อค้าคนกลาง-โรงสี -พ่อค้าขายส่ง-ขายปลีก	8.2243	297,776.77

จากตารางที่ 9 จะพบว่าเส้นที่มีต้นทุนและเวลามาก คือ เกษตรกร-กลุ่มเกษตรกร-พ่อค้าคนกลาง-โรงสี-ท่าเรือ มีต้นทุน 7.2274 บาท/กิโลกรัม ใช้เวลา 205,248.41 นาที

โดยเมื่อวิเคราะห์ต้นทุนและเวลาของกิจกรรมโลจิสติกส์ในแต่ละกลุ่มผู้มีส่วนได้เสีย จะพบว่าแต่ละกลุ่มผู้มีส่วนได้เสียในโซ่อุปทานข้าวภาคกลาง มีต้นทุนและเวลาที่แตกต่างกัน โดยที่ เกษตรกร กลุ่มเกษตรกร พ่อค้าคนกลาง และโรงสีจะแบกรับต้นทุนและใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรมโลจิสติกส์เหมือนกับกรณีที่ 1

#### 4.4 กรณีที่ 4 พิจารณาที่พ่อค้าขายส่ง-พ่อค้าขายปลีก

จะพบว่าด้านคุณภาพ (quality) มีลักษณะคล้ายกับกรณีที่ 1 ส่วนด้านต้นทุนและเวลาสามารถแสดงการเปรียบเทียบดังในตารางที่ 10

จากตารางที่ 10 จะพบว่าเส้นที่มีต้นทุนและเวลามาก คือ เกษตรกร-กลุ่มเกษตรกร-พ่อค้าคนกลาง-โรงสี-พ่อค้าขาย

**ตารางที่ 11** การเปรียบเทียบต้นทุน เวลากรณีพิจารณาที่หียง-พ่อค้าขายส่ง-พ่อค้าขายปลีก

เส้นทาง	ต้นทุน (บาท/กก.)	เวลา (นาที)
เกษตรกร-โรงสี - หียง- พ่อค้าขายส่ง-พ่อค้าขายปลีก	6.7900	350,737.95
เกษตรกร-สหกรณ์การเกษตร-โรงสี - หียง- พ่อค้าขายส่ง- พ่อค้าขายปลีก	8.3930	441,348.64
เกษตรกร-พ่อค้าคนกลาง-โรงสี - หียง-พ่อค้าขายส่ง- พ่อค้าขายปลีก	7.3791	355,766.55
เกษตรกร-กลุ่มเกษตรกร-โรงสี -หียง-พ่อค้าขายส่ง- พ่อค้าขายปลีก	7.4721	368,037.24
เกษตรกร-กลุ่มเกษตรกร-พ่อค้าคนกลาง-โรงสี -หียง- พ่อค้าขายส่ง- พ่อค้าขายปลีก	9.5324	373,254.63
เกษตรกร-ตลาดกลาง-โรงสี -หียง-พ่อค้าขายส่ง- พ่อค้าขายปลีก	7.0396	351,113.48
เกษตรกร-ตลาดกลาง-พ่อค้าคนกลาง-โรงสี -หียง- พ่อค้าขายส่ง- พ่อค้าขายปลีก	8.4912	356,184.92

ส่ง-พ่อค้าขายปลีก มีต้นทุน 9.2655 บาท/กิโลกรัม ใช้เวลา 314,846.48 นาที

โดยเมื่อวิเคราะห์ต้นทุนและเวลาของกิจกรรมโลจิสติกส์โลจิสติกส์ในแต่ละกลุ่มผู้มีส่วนได้เสีย จะพบว่าแต่ละกลุ่มผู้มีส่วนได้เสียในโซ่อุปทานข้าวภาคกลาง มีต้นทุนและเวลาที่แตกต่างกัน โดยที่ เกษตรกร กลุ่มเกษตรกร พ่อค้าคนกลาง และโรงสีจะแบกรับต้นทุนและใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรมโลจิสติกส์เหมือนกับกรณีที่ 1 ส่วน พ่อค้าขายส่ง มีต้นทุนการจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บมากที่สุด รองลงมาคือ ต้นทุนการขนส่ง มีเวลาการจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บมากที่สุด รองลงมาคือ เวลาที่ใช้ในการจัดซื้อ-จัดหา พ่อค้าขายปลีก มีต้นทุนการจัดการจัดซื้อ-จัดหามากที่สุด รองลงมาคือ ต้นทุน

การเคลื่อนย้ายวัสดุ มีเวลาการจัดซื้อ-จัดหามากที่สุด รองลงมา คือ เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายวัสดุ

#### 4.5 กรณีที่ 5 พิจารณาที่หยง-พ่อค้าขายส่ง-พ่อค้าขายปลีก

จะพบว่าด้านคุณภาพ (quality) มีลักษณะคล้ายกับกรณีที่ 1 ส่วนด้านต้นทุนและเวลาสามารถแสดงการเปรียบเทียบดังในตารางที่ 11

จากตารางที่ 11 จะพบว่าเส้นที่มีต้นทุนและเวลามาก คือ เกษตรกร-กลุ่มเกษตรกร-พ่อค้าคนกลาง-โรงสี-หยง-พ่อค้าขายส่ง-พ่อค้าขายปลีก มีต้นทุน 9.5324 บาท/กิโลกรัม ใช้เวลา 373,254.63 นาที

โดยเมื่อวิเคราะห์ต้นทุนและเวลาของกิจกรรมโลจิสติกส์ โลจิสติกส์ในแต่ละกลุ่มผู้มีส่วนได้เสีย จะพบว่าแต่ละกลุ่มผู้มีส่วนได้เสียในโซ่อุปทานข้าวภาคกลาง มีต้นทุนและเวลาที่แตกต่างกัน โดยที่ เกษตรกร กลุ่มเกษตรกร พ่อค้าคนกลาง โรงสีและหยง จะแบกรับต้นทุนและใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรมโลจิสติกส์เหมือนกับกรณีที่ 2 ส่วน พ่อค้าขายส่ง และพ่อค้าขายปลีก จะแบกรับต้นทุนและใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรมโลจิสติกส์เหมือนกับกรณีที่ 4 ตามลำดับ

#### 4.6 กรณีที่ 6 พิจารณาที่พ่อค้าขายปลีก

จะพบว่าด้านคุณภาพ (quality) มีลักษณะคล้ายกับกรณีที่ 1 ส่วนด้านต้นทุนและเวลาสามารถแสดงการเปรียบเทียบดังในตารางที่ 12

จากตารางที่ 12 จะพบว่าเส้นที่มีต้นทุนและเวลามาก คือ เกษตรกร-กลุ่มเกษตรกร-พ่อค้าคนกลาง-โรงสี-พ่อค้าขายปลีก มีต้นทุน 7.6822 บาท/กิโลกรัม ใช้เวลา 211,484.89 นาที

โดยเมื่อวิเคราะห์ต้นทุนและเวลาของกิจกรรมโลจิสติกส์ โลจิสติกส์ในแต่ละกลุ่มผู้มีส่วนได้เสีย จะพบว่าแต่ละกลุ่มผู้มีส่วนได้เสียในโซ่อุปทานข้าวภาคกลาง มีต้นทุนและเวลาที่แตกต่างกัน โดยที่ เกษตรกร กลุ่มเกษตรกร พ่อค้าคนกลาง โรงสี และพ่อค้าขายปลีก จะแบกรับต้นทุนและใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรมโลจิสติกส์เหมือนกับกรณีที่ 4

ตารางที่ 12 การเปรียบเทียบต้นทุน เวลากรณีพิจารณาที่พ่อค้าขายปลีก

เส้นทาง	ต้นทุน (บาท/กก.)	เวลา (นาที)
เกษตรกร-โรงสี - พ่อค้าขายปลีก	4.9398	188,968.21
เกษตรกร-สหกรณ์การเกษตร* -โรงสี - พ่อค้าขายปลีก	6.5428	279,578.90
เกษตรกร-พ่อค้าคนกลาง-โรงสี - พ่อค้าขายปลีก	5.5289	193,996.81
เกษตรกร-กลุ่มเกษตรกร-โรงสี - พ่อค้าขายปลีก	5.6219	206,267.50
เกษตรกร-กลุ่มเกษตรกร-พ่อค้าคนกลาง-โรงสี - พ่อค้าขายปลีก	7.6822	211,484.89
เกษตรกร-ตลาดกลาง-โรงสี - พ่อค้าขายปลีก	5.1894	189,343.74
เกษตรกร-ตลาดกลาง-พ่อค้าคนกลาง-โรงสี - พ่อค้าขายปลีก	6.6410	194,415.18

### 5. สรุปผลการศึกษา

จากผลการวัดประสิทธิภาพโซ่อุปทานข้าวในภาคกลางของประเทศไทย จะพบว่าแต่ละกลุ่มผู้มีส่วนได้เสียมีคุณภาพต้นทุน และเวลาที่แตกต่างกัน กล่าวคือ กลุ่มผู้ผลิตข้าวเปลือกคือ เกษตรกร นิยมขายข้าวเปลือกที่มี ร้อยละของความชื้นข้าวเปลือก ร้อยละของการปลอมปนมาก มีต้นทุนการขนส่งและเวลาการเคลื่อนย้ายวัสดุมากที่สุด ซึ่งเกิดจากการขนส่งข้าวเปลือกไปจำหน่ายและเวลาที่ใช้เก็บเกี่ยว จัดเรียงผลผลิตข้าวเปลือกตามลำดับ กลุ่มผู้จัดหาข้าวเปลือก คือ สหกรณ์การเกษตรที่ไม่มีเครื่องสีข้าว มีต้นทุนที่ใช้ในการขนส่งและเวลาการจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บมากที่สุด ซึ่งเกิดจากการขนส่งข้าวเปลือกเพื่อนำไปแปรรูปยังสหกรณ์การเกษตรและเวลาที่ใช้ในการจัดเก็บข้าวเปลือกในโกดังเพื่อรอขนไปแปรรูปพ่อค้าคนกลาง มีต้นทุนที่ใช้ในการขนส่งและเวลาการจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บมากที่สุด ซึ่งเกิดจากการขนส่ง

ข้าวเปลือกเพื่อนำไปจำหน่ายยังโรงสีและเวลาที่ใช้ในการจัดเก็บข้าวเปลือกในโกดังเพื่อรอจำหน่าย กลุ่มเกษตรกร มีต้นทุนที่ใช้ในการขนส่งและเวลาการจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บมากที่สุด ซึ่งเกิดจากการขนส่งข้าวเปลือกเพื่อนำไปจำหน่ายยังโรงสี พ่อค้ากลาง และเวลาที่ใช้ในการจัดเก็บข้าวเปลือกในโกดังเพื่อรอจำหน่าย ตลาดกลาง มีต้นทุนและเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายวัสดุมากที่สุด ซึ่งเกิดจากการลง-ขึ้นข้าวเปลือกในรถบรรทุกและการตากข้าวเปลือกที่ลานตากในตลาดกลาง กลุ่มผู้ผลิตข้าวสาร คือ โรงสี สหกรณ์การเกษตร มีต้นทุนที่ใช้ในการขนส่งและเวลาการจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บมากที่สุด ซึ่งเกิดจากการขนส่งข้าวเปลือกเพื่อนำไปจำหน่ายและเวลาที่ใช้ในการจัดเก็บข้าวเปลือกและข้าวสารในโกดังเพื่อรอจำหน่าย พ่อค้าส่งออก มีต้นทุนที่ใช้ในการขนส่งและเวลาการจัดซื้อ-จัดหามากที่สุด ซึ่งเกิดจากการขนส่งข้าวสารไปยังท่าเรือและเวลาที่ใช้ในจ่ายเงินให้กับผู้ขายข้าวสารหยง มีต้นทุนและเวลาการดำเนินงานตามคำสั่งซื้อมากที่สุด ซึ่งเกิดจากการอนุมัติใบเสร็จแสดงรายการและจ่ายเงินให้โรงสี พ่อค้าขายส่ง มีต้นทุนและเวลาการจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บมากที่สุด ซึ่งเกิดจากการจัดเก็บข้าวที่โกดัง พ่อค้าขายปลีก มีต้นทุนและเวลาการจัดซื้อ-จัดหามากที่สุด ซึ่งเกิดจากการจ่ายเงินให้กับพ่อค้าขายส่ง โรงสีข้าว

ซึ่งแต่ละผู้ที่มีส่วนได้เสียในโซ่อุปทานข้าวควรมุ่งเน้นบริหาร จัดการคุณภาพ ต้นทุน และเวลาที่เกิดขึ้นที่แตกต่างกันไป เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของโซ่อุปทานข้าวในเขตภาคกลางของประเทศไทย

#### กิตติกรรมประกาศ

บทความวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัย ซึ่งได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์. การส่งออกสินค้าตามโครงสร้างสินค้าสำคัญของไทย ปี 2556 – 2559. *สถิติการค้าระหว่างประเทศของไทย*. 2560. เข้าถึงได้จาก: [www.ops3.moc.go.th/export/recode\\_export/report.asp](http://www.ops3.moc.go.th/export/recode_export/report.asp). [เข้าถึงเมื่อ 26 ธันวาคม 2560].
- [2] Baykasoglu A, Vahit KV. Application of activity-based costing to a land transportation company: A case study. *Int. J. Production Economics*. 2008; 116: 308–324.
- [3] กมลชนก สุทธิวาหนฤพุดิ, ศลิษา ภมรสติย, จักรภูษณดวงพัศตรา. *การจัดการโลจิสติกส์*. กรุงเทพฯ: แมรคอคอฮิล อินเทอร์เน็ตเซ็นแนลเอ็นเตอร์ไพรส์ ینگส์; 2544.
- [4] รุธีร์ พนมยงค์. *การจัดการโลจิสติกส์ในประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เวลาดี; 2547.
- [5] รุธีร์ พนมยงค์, นุจรี สุพัฒน์, ศิริวรรณ ไชยสุรยกานต์. *การวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์แบบ ABC*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมธุรกิจในประเทศไทยของเจโทร; 2548.
- [6] Lana YJL, Fei P. The implementation of Activity-Based Costing in China : An innovation action research approach. *The British Accounting Review*. 2014; 34: 634–638.
- [7] Vogt J, Pienaar W, Wit PD. *Business Logistics Management: Theory and Practice 2nd ed*. Oxford: Oxford University Press; 2005.
- [8] สุพจน์ เหล่างาม. *การวัดสมรรถนะของโซ่อุปทาน, บทความโลจิสติกส์*. เข้าถึงได้จาก: [www.logisticscorner.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=578:measuring-supply-chain-performance&catid=41:supply-chain&Itemid=89](http://www.logisticscorner.com/index.php?option=com_content&view=article&id=578:measuring-supply-chain-performance&catid=41:supply-chain&Itemid=89). [เข้าถึงเมื่อ 1 มกราคม 2561].

- [9] Jaime A, Palma-Mendoza. Analytical hierarchy process and SCOR model to support supply chain re-design. *International Journal of Information Management*. 2007; 39: 249–264.
- [10] เศรษฐภูมิ เกษารีย์. การทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ และโซ่อุปทาน. *วารสารวิชาการ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*. 2560; 10(2): 95–106.