



วารสารวิชาการ วิศวกรรมศาสตร์ ม.อบ.

UBU Engineering Journal

บทความวิจัย

การวิเคราะห์และบริหารต้นทุนโลจิสติกส์ของโซ่อุปทานข้าว:กรณีศึกษาจังหวัดนนทบุรี

Analysis and Logistics Cost Management of Rice Supply Chain : A Case Study Nonthaburi Province

เศรษฐภูมิ เกาชารี^{1*} จิรวัดน์ ตั้งจิตโสมนัส¹ จิรวดี อินทกาญจน์¹ อรรถพล ป้อมสฤติย์¹ นฤมล วิถีธรรมศักดิ์²
นพวรรณ พรศิริ²

¹ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร แขวงอนุสาวรีย์ เขตบางเขน จังหวัดกรุงเทพฯ 10220

² คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร แขวงอนุสาวรีย์ เขตบางเขน จังหวัดกรุงเทพฯ 10220

Sedthapoom Thoucharee^{1*} Jirawat Tungjitsommanas¹ Jirawadee Intakarn¹ Auttapon Pomsathit¹
Naruemon Witheethummasak² Noppawan Pornsiri²

¹ Industrial Technology, Phranakhon Rajabhat University, Anusawari, Bangkok, 10220

² Faculty of Science and Technology, Phranakhon Rajabhat University, Anusawari, Bangkok, 10220

* Corresponding author.

E-mail: sedthapoom@pnru.ac.th; Telephone: 02 544 8450

วันที่รับบทความ 21 พฤษภาคม 2562; วันที่แก้ไขบทความครั้งที่ 1 10 มิถุนายน 2562; วันที่แก้ไขบทความครั้งที่ 2 14 สิงหาคม 2562; วันที่ตอบรับ
บทความ 27 สิงหาคม 2562

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้ได้วัดต้นทุนโลจิสติกส์ของโซ่อุปทานข้าวในเขตจังหวัดนนทบุรี โดยวิธีต้นทุนฐานกิจกรรม (activity based costing (ABC)) แล้วได้วิเคราะห์กิจกรรมโลจิสติกส์ด้วยการประยุกต์ใช้แผนผังกิจกรรมกระบวนการ (process activity mapping (PAM)) เพื่อจำแนกกิจกรรมย่อยออกเป็น 5 ประเภท คือ การดำเนินงาน (operation) การขนส่ง (transportation) การจัดเก็บ (storage) การรอคอย (delay) และการตรวจสอบ (inspection) แล้วใช้แผนผังสายธารคุณค่า (value stream mapping (VSM)) เพื่อจำแนกกิจกรรมออกเป็น 3 ประเภท คือ กิจกรรมเพิ่มมูลค่า (value added (VA)) กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็น (necessary but non value added (NNVA)) และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (non value added (NVA)) และได้เสนอแนวทางการบริหารต้นทุนโลจิสติกส์โดยหลักการ ECRS ซึ่งเป็นหลักที่ประกอบด้วย การกำจัด (eliminate) การรวมกัน (combine) การจัดใหม่ (re-arrange) และการทำให้ง่าย (simplify) ดังนั้นผู้มีส่วนได้เสียในโซ่อุปทานข้าวควรมุ่งเน้นบริหารต้นทุนโลจิสติกส์ตามหลักการดังกล่าวมาข้างต้น จะสามารถลดต้นทุนโลจิสติกส์ลงได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 6 นำมาสู่เพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของโซ่อุปทานข้าวในเขตจังหวัดนนทบุรี

คำสำคัญ

ต้นทุนฐานกิจกรรม แผนผังกิจกรรมกระบวนการ แผนผังสายธารคุณค่า โซ่อุปทานข้าว จังหวัดนนทบุรี

In this paper, we measure the logistics cost of rice supply chain in Nonthaburi province by using Activity Based Costing (ABC) method. Then, we analyze the logistics activities by using the Process Activity Mapping (PAM) to classify the sub-activities into 5 categories: 1) Operation, 2) Transportation, 3) Storage, 4) Delay, and 5) Inspection. After that, we use Value Stream Mapping (VSM) to identify activities into 3 categories: 1) Value Added (VA), 2) Necessary but Non Value Added (NNVA) and 3) Non Value Added (NVA). Finally, we propose the guideline for the logistics cost management by using ECRS to consist of Eliminate, Combine, Re-arrange and Simplify. In rice supply chain focus on logistics cost management in accordance with above principles. They will be able to reduce logistics costs at least 6% and enhance the overall efficiency of rice supply chain in Nonthaburi Province.

activity based costing; process activity mapping; value stream mapping; rice supply chain; Nonthaburi province

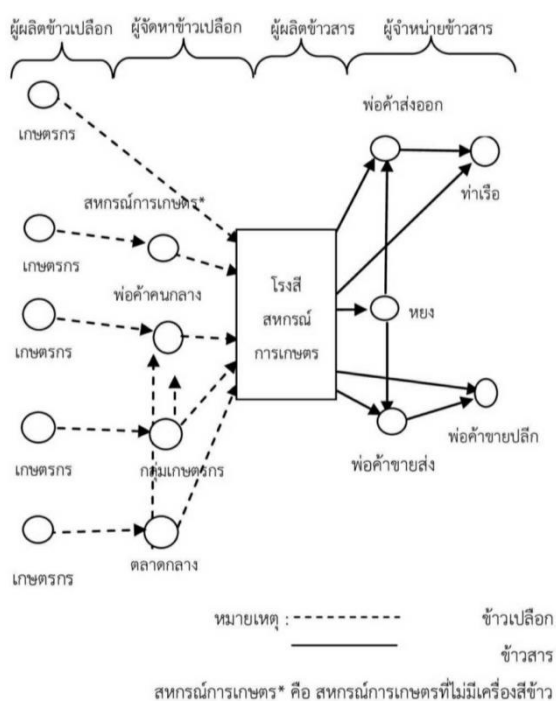
ปัจจุบันประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกข้าวรายสำคัญของโลก มีปริมาณการส่งออก 11.7 ล้านตัน มูลค่าการส่งออก 175,160.8 ล้านบาท[1] โดยปริมาณผลผลิตข้าวเปลือก 8,128,177 ตัน หรือร้อยละ 25.76 มาจากภาคกลางของประเทศไทย ซึ่ง

จังหวัดนนทบุรีก็เป็นหนึ่งในจังหวัดของภาคกลางที่มีผลผลิตข้าวเปลือกค่อนข้างสูงประมาณ 122,962 ตัน ซึ่งเป็นผลผลิตที่มาจาก 6 อำเภอ คือ เมือง บางกรวย บางใหญ่ บางบัวทอง ไทรน้อย และปากเกร็ด [2]

โดยโซอุปทานข้าวในเขตจังหวัดนนทบุรีนั้นจะเริ่มจากเกษตรกร ซึ่งเป็นผู้ผลิตข้าวเปลือก หลังจากนั้นข้าวเปลือกจะถูกส่งผ่านไปยังโรงสีและสหกรณ์การเกษตร เพื่อแปรรูปเป็นข้าวสาร โดยเกษตรกรเอง หรือโดยกลุ่มผู้จัดหาข้าวเปลือก คือสหกรณ์การเกษตร* พ่อค้าคนกลาง กลุ่มเกษตรกร ตลาดกลาง และถูกส่งต่อไปยังพ่อค้าส่งออก ห้าง พ่อค้าขายส่ง และพ่อค้าขายปลีก ซึ่งสามารถแสดงผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholder) ของโซอุปทานข้าวในเขตจังหวัดนนทบุรี ดังแสดงในรูปที่ 1

แต่ปัญหาที่พบของโซ่อุปทานข้าวในเขตจังหวัดนนทบุรีที่สำคัญ คือ มีต้นทุนในการดำเนินงานที่ค่อนข้างสูง มีความสูญเสียเปล่าเกิดขึ้นและยังขาดการวัดต้นทุนโลจิสติกส์ตามกิจกรรมโลจิสติกส์ที่เกิดขึ้น

ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้จึงมุ่งที่จะวัด แล้ววิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์ (logistics cost) ในโซ่อุปทานข้าวจังหวัดนนทบุรี ซึ่งประกอบด้วย 6 อำเภอ เพื่อเสนอแนวทางการบริหารจัดการต้นทุนโลจิสติกส์ของโซ่อุปทานข้าวในเขตจังหวัดนนทบุรี



รูปที่ 1 ส่วนประกอบของโซ่อุปทานข้าวในเขตจังหวัดนนทบุรี

2. แนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 โลจิสติกส์และกิจกรรมโลจิสติกส์

โลจิสติกส์ (logistics) คือ การจัดการลำเลียงสินค้าเพื่อให้เกิดต้นทุนโดยรวมในการกระจายสินค้าต่ำที่สุด เกี่ยวข้องตั้งแต่กระบวนการจัดหาวัตถุดิบไปสิ้นสุด ณ จุดที่มีการบริโภค[3] ซึ่งสามารถแบ่งกิจกรรมด้านโลจิสติกส์ ออกเป็น 13 กิจกรรมที่สำคัญคือ

- 1) การบริการลูกค้า (customer service) 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 การจัดหาวัสดุให้ได้ตามความต้องการของลูกค้า รวมทั้งการวางแผนในการผลิต
- 5) คลังสินค้าและการจัดเก็บ (warehouse and storage) เป็นกิจกรรมที่ครอบคลุมถึงการจัดการพื้นที่ที่ใช้ในการจัดเก็บหรือดูแลสินค้าคงคลัง อุปกรณ์ เครื่องใช้ต่าง 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 มุมมอง คือ มุมมองด้านการตลาด ซึ่งมุ่งเน้นที่การออกแบบที่สามารถดึงดูดลูกค้าได้ และ มุมมองด้านโลจิสติกส์ ที่บรรจุภัณฑ์มีบทบาทในการปกป้องผลิตภัณฑ์ไม่ให้เกิดความเสียหายจากการจัดเก็บและการขนส่ง

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

2.2 ต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity based costing (ABC))

เป็นเครื่องมือในการบริหารงานในลักษณะการบริหารงานฐานคุณค่า (value based management) ซึ่งเชื่อมโยงการบริหารระดับองค์กรลงสู่ระบบการปฏิบัติงานประจำวัน โดยพิจารณาหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละหน่วยงานตลอดทั้งกิจการ (cross functional) ในลักษณะที่มองกิจกรรมต่าง ๆ ขององค์กรเป็นภาพรวม (integrated view) โดยมีขั้นตอนการคำนวณ 6 ขั้นตอนที่สำคัญ ดังต่อไปนี้คือ

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดกิจกรรม ในสถานปฏิบัติงานเป้าหมาย ซึ่งต้องพิจารณาในรายละเอียดให้ครบถ้วน

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณหาต้นทุนของปัจจัยหรือทรัพยากร (input) ที่ใช้ในกิจกรรมโลจิสติกส์ทั้งหมด โดยใช้เอกสารทางบัญชีต่าง ๆ คำนวณแยกตามแต่ละปัจจัยเพื่อหาต้นทุนว่าแต่ละส่วนมีค่าใช้จ่ายเท่าใด ทั้งนี้ข้อมูลเหล่านี้จะต้องปรากฏในเอกสารจึงควรขอความร่วมมือจากแผนกบัญชีและแผนกอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการเก็บข้อมูล

ขั้นตอนที่ 3 นำต้นทุนของทรัพยากรที่ใช้ในแต่ละด้านที่คำนวณได้ในขั้นตอนที่ 2 มากระจายตามแต่ละกิจกรรมตามจำนวนครั้งที่ปฏิบัติงานจริง โดยไม่มีข้อกำหนดตายตัวว่าควรกระจายต้นทุนทรัพยากรไปในกิจกรรมใด เป็นจำนวนเท่าใด จำแนกเป็นกิจกรรมย่อยหรือมองเป็นกิจกรรมใหญ่ และจะต้องมีความเหมาะสมตามสภาพการณ์จริงขององค์กร เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนนี้ ผู้วิเคราะห์ก็จะได้ข้อมูลต้นทุนของกิจกรรมทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 4 การนำข้อมูลที่ได้อาคำนวณต้นทุนรายกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 5 เก็บรวบรวมข้อมูล ปริมาณงานของแต่ละกิจกรรม ซึ่งหมายถึงจำนวนครั้งของการปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ สิ่งที่ต้องสังเกตคือ หน่วยของแต่ละกิจกรรมที่จะแตกต่างกัน โดยปกติหน่วยงานที่มีการบันทึกข้อมูลในลักษณะนี้มีน้อยมาก ส่วนใหญ่ผู้วิเคราะห์จะต้องเข้าไปเก็บข้อมูลปริมาณการปฏิบัติงานจริงในสถานปฏิบัติงาน ซึ่งแม้จะค่อนข้างลำบากแต่ผลที่ได้ก็นับว่าคุ้มค่าเพราะทำให้ได้ข้อมูลที่จำเป็นต่อการวิเคราะห์ เพื่อนำมาสู่การจัดการโลจิสติกส์ที่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปรับปรุงระบบการควบคุมและจัดการการกระจายสินค้าให้ก้าวหน้าพร้อมก็มีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น

ขั้นตอนที่ 6 คำนวณต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรม โดยนำต้นทุนรวมของแต่ละกิจกรรมมาหารด้วยปริมาณการปฏิบัติงาน [5]

A.Almeida และ J. Cunha [6] ได้ประยุกต์ใช้ระบบต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC) กับบริษัทผลิตรายกาแฟในประเทศโปรตุเกส (Portuguese coffee production company) พบว่า ระบบดังกล่าวมีความเหมาะสมกับองค์กรและสะท้อนให้เห็นถึงวิธีการทำงานในแต่ละวันได้อย่างถูกต้องและให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อองค์กร

Wen-Hsien Tsai และ Shi-Yin Jhong [7] ได้ประยุกต์ใช้วิธีต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC) และทฤษฎีข้อจำกัดในอุตสาหกรรมรองเท้าถัก เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนแรงงานและปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ประกอบการตัดสินใจผลิตสีเขียว (green production decision model (GPDM)) พบว่า สามารถช่วยให้บริษัทรองเท้าถัก สามารถควบคุมต้นทุนได้อย่างมีประสิทธิภาพและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

Wen-Hsien Tsai Chih-Hao Yang Jui-Chu Chang และ Hsiu-Li Lee [8] ได้ใช้วิธีต้นทุนฐานกิจกรรมเพื่อประเมินวงจรชีวิต (life cycle assessment (LCA)) ในโครงการก่อสร้างสีเขียว (green building projects) พบว่าช่วยให้ผู้จัดการบริษัทก่อสร้าง ได้เข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับวิธีการจัดสรรทรัพยากรและเงินทุนสำหรับกิจกรรมการประหยัดพลังงานให้กับอาคารสีเขียว

เชี่ยวชาญแต่ละแห่ง และยังช่วยให้ฝ่ายบริหารจัดการในการประมวลโครงการก่อสร้างที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

2.3 ความสูญเปล่า เครื่องมือวิเคราะห์กระบวนการและแนวทางการลดความสูญเปล่า

ความสูญเปล่า หรือ muda หรือ waste หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นแต่ไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่สินค้า ซึ่งความสูญเปล่ามีอยู่ 7 ประการ คือ 1) การผลิตมากเกินไป (overproduction) 2) การรอคอย (waiting) 3) การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น (transporting) 4) การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ (inappropriate processing) 5) การเก็บสินค้าที่มากเกินไป (unnecessary inventory) 6) การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น (unnecessary motions) และ 7) ของเสีย (defect) ซึ่งความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการนี้เป็นสิ่งที่ไม่มีความจำเป็นและไม่ได้ก่อให้เกิดประโยชน์แก่องค์กร ดังนั้นทุกองค์กรควรจะลด กำจัดความสูญเปล่าเหล่านี้ให้ลดลง [9] โดยควรมุ่งประยุกต์ใช้แผนผังกิจกรรมกระบวนการ (process activity mapping (PAM)) ซึ่งเป็นเครื่องมือบ่งชี้และกำจัดของเสียในการดำเนินงานที่มีความเหมาะสม โดยแนวคิดของแผนผังนี้จะแบ่งกิจกรรมออกเป็น 5 ประเภทคือ 1) Operation คือ กิจกรรมที่เป็นกระบวนการดำเนินงาน เช่น การจัดทำเอกสาร กระบวนการผลิตต่าง ๆ 2) Transportation คือ กิจกรรมการขนส่ง การเคลื่อนย้ายต่าง ๆ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภทได้แก่ การไหลทางกายภาพ (physical flow) เป็นการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ สินค้าระหว่างผลิต และสินค้าสำเร็จรูป และการไหลของข้อมูล (information flow) ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการสื่อสารภายในองค์กร 3) Storage คือ กิจกรรมการจัดเก็บวัตถุดิบ สินค้าระหว่างผลิต และสินค้าสำเร็จรูป 4) Delay คือ กิจกรรมการรอคอยต่าง ๆ เช่น การรอ supplier จัดส่งวัตถุดิบ วัตถุดิบรอเข้าสู่กระบวนการผลิต 5) Inspection คือ กิจกรรมการตรวจสอบต่าง ๆ เช่น การตรวจสอบคุณภาพสินค้าสำเร็จรูป [10] แล้วจึงประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่า (value

stream mapping (VSM)) เพื่อจำแนกกิจกรรมออกเป็น 3 ประเภทคือ กิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (value added (VA)) เป็นการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง หรือสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัตถุดิบผลิตภัณฑ์ในกระบวนการ จนนำไปสู่ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็น (necessary but non value added (NNVA)) เป็นความสูญเปล่าแต่อาจจำเป็นต้องยอมให้เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (non value added (NVA)) ถือเป็นความสูญเปล่าและจำเป็นต้องกำจัดออกไป [11]

Adwait Deshkar Saily Kamle Jayant Giri และ Vivek Korde [12] ได้ประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่ากับหน่วยการผลิตถุงพลาสติก โดยได้สร้างแผนผังกระบวนการปัจจุบันของอุตสาหกรรม แล้วจึงประเมินผลเพื่อระบุของเสีย 7 ประการ และกระบวนการคอขวด และได้ใช้การผลิตแบบลีนเพื่อกำจัดของเสีย พบว่าแผนผังสถานะในอนาคตที่ถูกสร้างขึ้น สามารถลดเวลา TAKT จาก 46 นาทีเป็น 26.6 นาที จำนวนม้วนต่อวันเพิ่มขึ้นจาก 28 เป็น 50

หลังจากนั้นควรมุ่งลด กำจัดความสูญเปล่าโดยการใช้หลักการ ECRS ซึ่งเป็นหลักการที่สามารถใช้ในการลดกำจัดความสูญเปล่าได้เป็นอย่างดี ซึ่งประกอบด้วย การกำจัด (eliminate) คือ มุ่งเน้นกำจัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการรวมกัน (combine) คือ การลดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็น โดยการรวมขั้นตอนการทำงานให้ลดลง การจัดใหม่ (re-arrange) คือ การจัดขั้นตอนการผลิตใหม่ และการทำให้ง่าย (simplify) คือ การปรับปรุงการทำงานให้ง่ายและสะดวกขึ้น [9]

W. Impho และ K. Poonikom [13] ได้เพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตน้ำดื่ม โดยวิเคราะห์งานตามขั้นตอนของแนวคิดแบบลีน แล้วประยุกต์ใช้หลักการ 5W1H และหลักการ ECRC ผลการวิจัยพบว่าขั้นตอนการผลิตลดลงร้อยละ 11.76 ระยะทางในการเคลื่อนที่ลดลงร้อยละ 60.79 และเวลาที่ใช้ในการผลิตลดลงร้อยละ 35.71

ตารางที่ 1 แสดงตัวแบบสำหรับวัดต้นทุนโลจิสติกส์ กลุ่มผู้ผลิตข้าวเปลือก

ผู้มีส่วนได้เสีย	ต้นทุน (Costs)
เกษตรกร	- การจัดซื้อ - จัดหา - การเคลื่อนย้ายวัสดุ - การขนส่ง

ตารางที่ 2 แสดงตัวแบบสำหรับวัดต้นทุนโลจิสติกส์ กลุ่มผู้จัดหาข้าวเปลือก

ผู้มีส่วนได้เสีย	ต้นทุน (Costs)
สหกรณ์การเกษตร*	- การจัดซื้อ-จัดหา - การสื่อสารโลจิสติกส์ - การเคลื่อนย้ายวัสดุ - การจัดการสินค้าคงคลัง - การจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ - การขนส่ง
พ่อค้าคนกลาง	- การจัดซื้อ - จัดหา - การเคลื่อนย้ายวัสดุ - การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ - บรรจุภัณฑ์และการบรรจุ - การจัดการสินค้าคงคลัง - การจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ - การขนส่ง
กลุ่มเกษตรกร	- การจัดซื้อ - จัดหา - การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ - การเคลื่อนย้ายวัสดุ - บรรจุภัณฑ์และการบรรจุ - การจัดการสินค้าคงคลัง - การจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ - การขนส่ง
ตลาดกลาง	<u>ผู้ขายต้องจ่าย</u> - การจัดซื้อ - จัดหา - การเคลื่อนย้ายวัสดุ <u>ผู้ซื้อต้องจ่าย</u> - การจัดซื้อ - จัดหา - การเคลื่อนย้ายวัสดุ

ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงจะมุ่งวัดต้นทุนโลจิสติกส์ของโซ่อุปทานข้าวในเขตจังหวัดนนทบุรี โดยใช้วิธีต้นทุนฐานกิจกรรม

ตามกิจกรรมโลจิสติกส์ที่เกิดขึ้น หลังจากนั้นจะประยุกต์ใช้แผนผังกิจกรรมกระบวนการ (process activity mapping) เพื่อจำแนกกิจกรรมย่อยของกิจกรรมโลจิสติกส์ออกเป็น 5 ประเภท แล้วใช้แผนผังสายธารคุณค่า (value stream mapping) เพื่อจำแนกกิจกรรมออกเป็น 3 ประเภท และประยุกต์ใช้หลักการ ECRS เพื่อมุ่งลด กำจัดความสูญเปล่าหรือกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า นำมาสู่การปรับปรุงโซ่อุปทานข้าว มีระเบียบวิธีวิจัยที่สำคัญคือ

3. ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ใช้แบบสอบถาม สอบถามตัวอย่างที่เป็นเกษตรกร จำนวน 980 ครัวเรือน สหกรณ์การเกษตร* จำนวน 5 ราย พ่อค้าคนกลาง จำนวน 27 ราย กลุ่มเกษตรกร จำนวน 15 ราย ตลาดกลาง จำนวน 6 ราย โรงสี สหกรณ์การเกษตร จำนวน 11 โรงงาน พ่อค้าส่งออก จำนวน 15 ราย ห้าง จำนวน 17 ราย พ่อค้าขายส่ง จำนวน 21 ราย และพ่อค้าขายปลีก จำนวน 34 ราย

3.2 สร้างตัวแบบวัดต้นทุนโลจิสติกส์ของโซ่อุปทานข้าว

โดยการประยุกต์ใช้แผนภาพกิจกรรม (activity diagram) กระบวนการโลจิสติกส์ที่เกิดขึ้นในโซ่อุปทานข้าว ทำให้ได้ตัวแบบสำหรับวัดต้นทุนโลจิสติกส์ ดังแสดงในตารางที่ 1 2 3 และ 4

จากตารางที่ 1 สามารถอธิบายได้ว่า ต้นทุนการจัดซื้อ-จัดหา เป็นค่าใช้จ่ายในการจัดหาปัจจัยการผลิต เช่น ปุ๋ย สารกำจัดวัชพืช และสารเคมีอื่น ๆ ต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ เป็นค่าใช้จ่ายในการเคลื่อนย้ายพันธุ์ข้าว และเก็บเกี่ยวข้าว ต้นทุนการขนส่ง เป็นค่าใช้จ่ายขนส่งข้าวเปลือกไปจำหน่าย

จากตารางที่ 2 สามารถอธิบายได้ว่า สหกรณ์การเกษตร* ต้นทุนการจัดซื้อ-จัดหา เป็นเป็นค่าแรงงาน ค่าวัสดุใช้งานและวัสดุสำนักงานที่ใช้ในการจัดซื้อ-จัดหา ต้นทุนการสื่อสารด้านโลจิสติกส์ เป็นค่าอุปกรณ์และเครื่องใช้สำนักงานที่ใช้

ตารางที่ 3 แสดงตัวแบบสำหรับวัดต้นทุนโลจิสติกส์ กลุ่มผู้ผลิตข้าวสาร

ผู้มีส่วนได้เสีย	ต้นทุน (Costs)
โรงสี สหกรณ์การเกษตร	- การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ - การจัดซื้อ - จัดหา - การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ - การเคลื่อนย้ายวัสดุ - บรรจุภัณฑ์ - การจัดการสินค้าคงคลัง - การจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ - การขนส่ง - โลจิสติกส์ย้อนกลับ

ติดต่อสื่อสารภายในองค์กร ระหว่างองค์กร ต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ เป็นค่าแรงงาน ค่าน้ำมันรถ และค่าดูแลรักษารถที่ใช้ระหว่างกระบวนการภายในองค์กร ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลัง เป็นค่าใช้จ่ายที่สหกรณ์การเกษตร* ใช้ดูแลสินค้าคงคลัง เช่น ค่าภาษี ค่าประกันสินค้าคงคลัง ต้นทุนการจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ เป็นค่าใช้จ่ายที่สหกรณ์การเกษตร* ใช้ตรวจสอบคุณภาพสินค้าคงคลัง ค่าน้ำ และค่าไฟฟ้าในคลังสินค้า ต้นทุนการขนส่ง เป็นค่าใช้จ่ายขนส่งข้าวเปลือกไปจำหน่าย เช่น ค่าน้ำมันในการขนส่ง ค่าจ้างคนขับ พ่อค้าคนกลาง ต้นทุนการจัดซื้อ-จัดหา เป็นค่าใช้จ่ายจัดซื้อ-จัดหาข้าวเปลือก เช่น ค่าน้ำมันรถ ค่าจ้างคนขับรถ ต้นทุนการสื่อสารด้านโลจิสติกส์ เป็นค่าใช้จ่ายที่ใช้ติดต่อกับเกษตรกร โรงสี สหกรณ์การเกษตร กลุ่มเกษตรกร และตลาดกลาง ต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ เป็นค่าจ้างลำเลียงข้าวเปลือก ต้นทุนบรรจุภัณฑ์ เป็นค่าบรรจุหีบห่อ และค่าจ้างบรรจุข้าวเปลือก ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลัง เป็นค่าใช้จ่ายที่พ่อค้าคนกลาง ใช้ดูแลสินค้าคงคลัง (ข้าวเปลือก) เช่น ค่าภาษี ค่าประกันสินค้าคงคลัง (ข้าวเปลือก) ต้นทุนการจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ เป็นค่าใช้จ่ายที่พ่อค้าคนกลาง ใช้ตรวจสอบคุณภาพสินค้าคงคลัง (ข้าวเปลือก) ค่าน้ำ และค่าไฟฟ้าในคลังสินค้า ต้นทุนการขนส่ง เป็นค่าใช้จ่ายขนส่งข้าวเปลือกไปจำหน่าย เช่น ค่าน้ำมันในการขนส่ง ค่าจ้างคนขับ กลุ่มเกษตรกร ต้นทุนการจัดซื้อ-จัดหา

เป็นค่าใช้จ่ายจัดซื้อ-จัดหาข้าวเปลือก เช่น ค่าตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือก ต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ เป็นค่าจ้างจัดเรียง ลำเลียงข้าวเปลือก ต้นทุนการสื่อสารด้านโลจิสติกส์ เป็นค่าใช้จ่ายที่ใช้ติดต่อกับเกษตรกร พ่อค้าคนกลาง โรงสี และสหกรณ์การเกษตร ต้นทุนบรรจุภัณฑ์ เป็นค่าบรรจุหีบห่อ และค่าจ้างบรรจุข้าวเปลือก ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลัง เป็นค่าใช้จ่ายที่กลุ่มเกษตรกร ใช้ดูแลสินค้าคงคลัง (ข้าวเปลือก) เช่น ค่าภาษี ค่าประกันสินค้าคงคลัง (ข้าวเปลือก) ต้นทุนการจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ เป็นค่าใช้จ่ายที่กลุ่มเกษตรกร ใช้ตรวจสอบคุณภาพสินค้าคงคลัง (ข้าวเปลือก) ค่าน้ำ และค่าไฟฟ้าในคลังสินค้า ต้นทุนการขนส่ง เป็นค่าใช้จ่ายขนส่งข้าวเปลือกไปจำหน่าย เช่น ค่าน้ำมันในการขนส่ง ค่าจ้างคนขับ และตลาดกลาง ต้นทุนการจัดซื้อ-จัดหา เป็นค่าบริการของตลาดกลางที่ผู้ขาย ผู้ซื้อข้าวเปลือกต้องจ่าย เช่น ค่าตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือก ต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ เป็นค่าบริการของตลาดกลางที่ผู้ขาย ผู้ซื้อข้าวเปลือกต้องจ่าย เช่น ค่าลงข้าวเปลือกจากรถบรรทุก

จากตารางที่ 3 สามารถอธิบายได้ว่า ต้นทุนการดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ เป็นค่าแรงงาน ค่าวัสดุใช้งานและวัสดุสำนักงานที่ใช้รับคำสั่งซื้อจากลูกค้า หรือหยง ต้นทุนบรรจุภัณฑ์ เป็นค่าบรรจุหีบห่อ และค่าจ้างบรรจุสินค้า ต้นทุนการขนส่ง เป็นค่าใช้จ่ายขนส่งข้าวสารไปจำหน่าย เช่น ค่าน้ำมันรถ ค่าเสื่อมราคา รถ ค่าดูแลรักษารถ และค่าจ้างคนขับรถ ต้นทุนโลจิสติกส์ย้อนกลับ เป็นค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการจัดการสินค้าที่รับคืน ส่วนต้นทุนอื่น ๆ มีลักษณะเหมือนสหกรณ์การเกษตร*

จากตารางที่ 4 สามารถอธิบายได้ว่า ต้นทุนการสื่อสารด้านโลจิสติกส์ ในส่วนของพ่อค้าส่งออก พ่อค้าขายส่ง พ่อค้าขายปลีก เป็นค่าใช้จ่ายในการติดต่อซื้อข้าวกับโรงสี สหกรณ์การเกษตร หรือผ่านหยง หรือผ่านพ่อค้าขายส่ง (กรณีพ่อค้าขายปลีก) ส่วนหยง เป็นค่าใช้จ่ายในการติดต่อซื้อข้าวกับโรงสี สหกรณ์การเกษตรและติดต่อขายข้าวให้กับพ่อค้าส่งออก พ่อค้าขายส่ง ต้นทุนการจัดซื้อ-จัดหา เป็นค่าใช้จ่ายที่พ่อค้า

ตารางที่ 4 แสดงตัวแบบสำหรับวัดต้นทุนโลจิสติกส์ กลุ่มผู้จำหน่าย
ข้าวสาร

ผู้มีส่วนได้เสีย	ต้นทุน (Costs)
พ่อค้าส่งออก	- การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ - การจัดซื้อ – จัดหา - การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ - การจัดการสินค้าคงคลัง - การจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ - บรรจุภัณฑ์ - การเคลื่อนย้ายวัสดุ - การขนส่ง
หยัง	- การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ - การจัดซื้อ – จัดหา - การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ
พ่อค้าขายส่ง	- การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ - การจัดซื้อ – จัดหา - การจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ - บรรจุภัณฑ์ - การเคลื่อนย้ายวัสดุ - การขนส่ง
พ่อค้าขายปลีก	- การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ - การจัดซื้อ – จัดหา - การเคลื่อนย้ายวัสดุ

ส่งออก หยัง พ่อค้าขายส่ง พ่อค้าขายปลีกใช้ในการจัดซื้อ-จัดหาข้าวสาร ต้นทุนการดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ ในส่วนของพ่อค้าส่งออก เป็นค่าใช้จ่ายในการรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าต่างประเทศ ส่วนหยัง เป็นค่าใช้จ่ายในการรับคำสั่งซื้อจากพ่อค้าส่งออก และพ่อค้าขายส่ง ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลัง เป็นค่าใช้จ่ายที่พ่อค้าส่งออก ใช้อุดหนุนค้าคงคลัง เช่น ค่าภาษีค่าประกันสินค้าคงคลัง ต้นทุนการจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ เป็นค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบคุณภาพข้าวสารปรับปรุงคุณภาพข้าว ค่าน้ำ และค่าไฟฟ้าในคลังข้าวสารของพ่อค้าส่งออก และพ่อค้าขายส่ง ต้นทุนบรรจุภัณฑ์ ในส่วนของพ่อค้าส่งออก และพ่อค้าขายส่งเป็นค่าบรรจุภัณฑ์ และค่าแรงงานในการบรรจุ ต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ ในส่วนของพ่อค้าส่งออก พ่อค้าขายส่ง พ่อค้าขายปลีก เป็นค่าขนถ่าย

ข้าวสารลงจากรถ เข้าโกดัง ขนลง-ขึ้นที่ CY ต้นทุนการขนส่ง ในส่วนของพ่อค้าส่งออก เป็นค่าใช้จ่ายในการขนส่งข้าวสารไปยังท่าเรือเพื่อส่งออก พ่อค้าขายส่ง เป็นค่าใช้จ่ายในการขนส่งข้าวสารไปจำหน่ายยังพ่อค้าขายปลีก

3.3 การวัดและวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์

วัดต้นทุนโลจิสติกส์ด้วยวิธีต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC) โดยพิจารณาการวัดออกเป็น 6 กรณี คือ 1) พิจารณาที่พ่อค้าส่งออก-ท่าเรือ 2) พิจารณาที่หยัง- พ่อค้าส่งออก-ท่าเรือ 3) พิจารณาที่ท่าเรือ 4) พิจารณาที่พ่อค้าขายส่ง – พ่อค้าขายปลีก 5) พิจารณาที่หยัง - พ่อค้าขายส่ง – พ่อค้าขายปลีก และ 6) พิจารณาที่พ่อค้าขายปลีก แล้วเลือกเส้น (การไหลของข้าว) ที่มีต้นทุนมากที่สุดมาวิเคราะห์กิจกรรมโลจิสติกส์ โดยใช้แนวคิดแผนผังกิจกรรมกระบวนการ (PAM) และแผนผังสายธารคุณค่า (VSM)

4. ผลการศึกษา

พบว่าเส้นที่มีต้นทุนมากที่สุด คือ เกษตรกร-กลุ่มเกษตรกร-พ่อค้าคนกลาง-โรงสี สหกรณ์การเกษตร-หยัง-พ่อค้าส่งออก-ท่าเรือ มีต้นทุน 9.0024 บาท/กิโลกรัม ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของเศรษฐภูมิ เกาชาวี และคณะ[14] โดยตารางที่ 5 แสดงตัวอย่างการกระจาย การรวมต้นทุนของกิจกรรมย่อยโลจิสติกส์ เป็นต้นทุนกิจกรรมการดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ (order processing)ของโรงสี สหกรณ์การเกษตร ตารางที่ 6 ผลการวัดและวิเคราะห์กิจกรรมโลจิสติกส์กรณีเกษตรกร ตารางที่ 7 ผลการวัดและวิเคราะห์กิจกรรมโลจิสติกส์กรณีกลุ่มเกษตรกร ตารางที่ 8 ผลการวัดและวิเคราะห์กิจกรรมโลจิสติกส์กรณีพ่อค้าคนกลาง ตารางที่ 9 ผลการวัดและวิเคราะห์กิจกรรมโลจิสติกส์กรณีโรงสี สหกรณ์การเกษตร ตารางที่ 10 ผลการวัดและวิเคราะห์กิจกรรมโลจิสติกส์กรณีหยัง ตารางที่ 11 ผลการวัดและวิเคราะห์กิจกรรมโลจิสติกส์กรณีพ่อค้าส่งออกและตารางที่ 12 สรุปผลการจำแนกกิจกรรมตามแนวคิด VSM

ตารางที่ 5 ตัวอย่างการกระจาย การรวมต้นทุนของกิจกรรมย่อยโลจิสติกส์ เป็นต้นทุนกิจกรรมการดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ (order processing) ของ โรงสี สหกรณ์การเกษตร

	กิจกรรม	ปัจจัยนำเข้าต้นทุน (บาท/กก.)					ต้นทุน รวม (บาท/กก.)
		บุคลากร	พื้นที่	เครื่องจักร	วัสดุสิ้นเปลือง	อื่นๆ	
การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ (order processing)	O01R รับคำสั่งซื้อข้าวสาร	0.0101	0.0031			0.0050	0.0182
	O02R ตรวจสอบความถูกต้อง	0.0071	0.0013				0.0084
	O03R ตรวจสอบข้อมูลสต็อกข้าว	0.0113	0.0031				0.0144
	O04R บันทึกคำสั่งซื้อ และออกใบ D/O ให้เจ้าของโรงสี สหกรณ์การเกษตรอนุมัติ	0.0042	0.0019	0.0054	0.0031		0.0146
	O05R รอกการอนุมัติใบ D/O	0.0088	0.0021				0.0109
	O06R อนุมัติใบ D/O	0.0016	0.0014				0.0030
	O07R ออกเอกสารยืนยันกลับให้ลูกค้า	0.0035	0.0020	0.0019	0.0024		0.0098
	O08R รับเอกสารตอบรับการส่งสินค้า	0.0021	0.0011				0.0032
	O09R นำเอกสารการส่งออกมาปรับปรุงสถานะใบ D/O	0.0025	0.0014				0.0039
	O10R ออกใบเสร็จ และเรียกเก็บเงินกับลูกค้า	0.0078	0.0029	0.0045	0.0053		0.0205
รวม							0.1069

โดยเมื่อวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์ของเส้นเกษตรกร-กลุ่มเกษตรกร-พ่อค้าคนกลาง-โรงสี สหกรณ์การเกษตร-หยัง-พ่อค้าส่งออก-ท่าเรือ จะพบว่าแต่ละกลุ่มผู้มีส่วนได้เสีย มีต้นทุนโลจิสติกส์ที่แตกต่างกัน คือ เกษตรกร มีต้นทุนการขนส่งมากที่สุด รองลงมาคือ ต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ ซึ่งเกิดจากกิจกรรมขนส่งข้าวเปลือกไปจำหน่าย และเก็บเกี่ยวและจัดเรียงผลผลิตข้าวเปลือกเป็นสำคัญ กลุ่มเกษตรกร มีต้นทุนการขนส่งมากที่สุด รองลงมาคือ ต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ ซึ่งเกิดจากกิจกรรมขนส่งข้าวเปลือกไปจำหน่าย และการลำเลียงข้าวเปลือกไปยังลานพัก พ่อค้าคนกลาง มีต้นทุนการขนส่งมาก

ที่สุด รองลงมาคือ ต้นทุนการจัดซื้อ-จัดหา ซึ่งเกิดจากกิจกรรมขนส่งข้าวเปลือกไปจำหน่ายและขนส่งข้าวเปลือกไปยังจุดรวบรวม (บ้านคนกลาง) เป็นสำคัญ โรงสี สหกรณ์การเกษตร มีต้นทุนการขนส่งมากที่สุด รองลงมาคือ ต้นทุนการจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ ซึ่งเกิดจากกิจกรรมขนส่งข้าวสารไปยังโกดังพ่อค้าส่งออกและจัดเก็บข้าวเปลือกในโกดังเพื่อรอสีแปรรูปเป็นสำคัญ หยัง มีต้นทุนการดำเนินงานตามคำสั่งซื้อมากที่สุด รองลงมาคือ ต้นทุนการสื่อสารด้านโลจิสติกส์ ซึ่งเกิดจากกิจกรรมอนุมัติใบเสร็จแสดงรายการและจ่ายเงินให้โรงสี สหกรณ์การเกษตรกับออกเอกสารและยืนยันกลับไปยังพ่อค้า

ตารางที่ 6 ผลการวัดและวิเคราะห์กิจกรรมโลจิสติกส์กรณีเกษตรกร

ผู้มีส่วนได้เสีย /กิจกรรมโลจิสติกส์	ต้นทุน (บาท/ กก.)	PAM	VSM
เกษตรกร			
การจัดซื้อ-จัดหา	0.0534		
P01F จัดซื้อ-จัดหาพันธุ์ข้าว	0.0205	Operation	NNVA
P02F จัดซื้อ-จัดหาสารเคมี	0.0150	Operation	NNVA
P03F จัดซื้อ-จัดหาปุ๋ยเคมี	0.0179	Operation	NNVA
การเคลื่อนย้ายวัสดุ	0.7307		
M01F เคลื่อนย้ายพันธุ์ข้าว	0.0150	Transport	NNVA
M02F เคลื่อนย้ายสารเคมี	0.0130	Transport	NNVA
M03F เคลื่อนย้ายปุ๋ยเคมี	0.0170	Transport	NNVA
M04F เก็บเกี่ยวและจัดเรียง ผลผลิตข้าวเปลือก	0.6857	Operation	VA
การขนส่ง	0.8345		
T01F ขนส่งข้าวเปลือกไป ขาย	0.8345	Transport	NNVA

ส่งออกเป็นสำคัญ พ่อค้าส่งออก มีต้นทุนการขนส่งมากที่สุด รองลงมาคือ ต้นทุนการจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ ซึ่งเกิดจากกิจกรรมการขนส่งไปท่าเรือและปรับปรุงข้าวเป็นสำคัญ

5. อภิปรายผลและสรุปผลการศึกษา

จากผลการวิเคราะห์กิจกรรมโลจิสติกส์ของโซ่อุปทานข้าวในเขตจังหวัดนนทบุรี โดยได้วิเคราะห์ต้นทุนกิจกรรมโลจิสติกส์ด้วยวิธีต้นทุนฐานกิจกรรม หลังจากนั้นจะประยุกต์ใช้แผนผังกิจกรรมกระบวนการ (PAM) เพื่อจำแนกกิจกรรมย่อยของกิจกรรมโลจิสติกส์ออกเป็น 5 ประเภท แล้วใช้แผนผังสายธารคุณค่า (VSM) เพื่อจำแนกกิจกรรมออกเป็น 3 ประเภท คือ กิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (VA) กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็น (NNVA) และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (NVA) ถือเป็นความสูญเสียเปล่าและจำเป็นต้องกำจัดออกไปและประยุกต์ใช้หลักการ ECRS เพื่อมุ่งเน้นกำจัดความสูญเสียเปล่า การลดขั้นตอนการ

ตารางที่ 7 ผลการวัดและวิเคราะห์กิจกรรมโลจิสติกส์กรณีกลุ่มเกษตรกร

ผู้มีส่วนได้เสีย /กิจกรรมโลจิสติกส์	ต้นทุน (บาท/ กก.)	PAM	VSM
กลุ่มเกษตรกร			
การจัดซื้อ-จัดหา	0.0885		
P01G ตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือก เช่น ความชื้น	0.0165	Inspection	NNVA
P02G ชั่ง น้ำหนักรวม (รถและ ข้าวเปลือก)	0.0173	Operation	NNVA
P03G ตีราคาและตกลงราคากับผู้ขาย	0.0098	Operation	NNVA
P04G ลงทะเบียนผู้ขายข้าวเปลือก	0.0048	Operation	NNVA
P05G ชั่งน้ำหนักรถเปล่า	0.0068	Operation	NNVA
P06G ออกบัตรชั่งน้ำหนักให้แก่ผู้ขาย	0.0031	Operation	NNVA
P07G บันทึกน้ำหนักข้าวเปลือกในข้อมูล คลังข้าวเปลือก	0.0038	Operation	NNVA
P08G จัดทำใบเสร็จแสดงการซื้อขาย และบันทึกผลลงคอมพิวเตอร์	0.0243	Operation	NNVA
P09G จ่ายเงินให้ผู้ขาย	0.0021	Operation	NNVA
การสื่อสารด้านโลจิสติกส์	0.0262		
L01G ติดต่อซื้อข้าวข้าวเปลือกผ่าน โทรศัพท์	0.0106	Operation	NNVA
L02G ติดต่อขายข้าวข้าวเปลือกผ่าน โทรศัพท์	0.0094	Operation	NNVA
L03G แจ้งนำรถมาขนข้าวเปลือก	0.0062	Operation	NNVA
การเคลื่อนย้ายวัสดุ	0.1870		
M01G ล้างเสียงข้าวเปลือกไปลานพัก	0.0700	Transport	NNVA
M02G ใช้รถตักกองแบ่งตามความชื้น	0.0277	Transport	NNVA
M03G นำข้าวเปลือกบรรจุกระสอบแยก เก็บยังล้อพื้นที่	0.0134	Transport	NNVA
M04G โหลดสินค้าเตรียมส่งมอบ	0.0194	Transport	NNVA
M05G รอส่งมอบ	0.0075	Delay	NVA
M06G เคลื่อนย้ายข้าวเปลือกขึ้นรถ	0.0490	Transport	NNVA

ทำงานที่ไม่จำเป็นโดยการรวมขั้นตอนการทำงานให้ลดลง การจัดขั้นตอนการผลิตใหม่ และการปรับปรุงการทำงานให้ง่ายและสะดวกขึ้น ซึ่งสามารถเสนอแนวทางการบริหารต้นทุน

ตารางที่ 8 ผลการวัดและวิเคราะห์กิจกรรมโลจิสติกส์กรณีพ่อค้าคนกลาง

ผู้มีส่วนได้เสีย/กิจกรรมโลจิสติกส์	ต้นทุน(บาท/กก.)	PAM	VSM
พ่อค้าคนกลาง			
การจัดซื้อ - จัดหา	0.4369		
P01M ตรวจสอบคุณภาพข้าว เช่น ความชื้น	0.0180	Inspection	NNVA
P02M ชั่งน้ำหนักข้าวเปลือก	0.0181	Operation	NNVA
P03M ตีราคาและตกลงราคากับผู้ขาย	0.0092	Operation	NNVA
P04M ออกใบเสร็จแสดงการซื้อขาย	0.0148	Operation	NNVA
P05M จ่ายเงินให้ผู้ขาย	0.0039	Operation	NNVA
P06M ขนข้าวเปลือกไปจุดรวบรวม (บ้านคนกลาง)	0.3729	Transport	NNVA
การสื่อสารด้านโลจิสติกส์	0.0528		
L01M ติดต่อซื้อข้าวผ่านโทรศัพท์	0.0373	Operation	NNVA
L02M ติดต่อขายข้าวผ่านโทรศัพท์	0.0134	Operation	NNVA
L03M แจ้งนำรถมาขนข้าวเปลือก	0.0021	Operation	NNVA
การเคลื่อนย้ายวัสดุ	0.1069		
M01M เคลื่อนย้ายข้าวในทุ่งนา	0.0202	Transport	NNVA
M02M เคลื่อนย้ายข้าวลงจุดรวบรวม	0.0094	Transport	NNVA
M03M นำข้าวเปลือกบรรจุกระสอบแยกเก็บยังล้อพื้นที่	0.0144	Transport	NNVA
M04M โหลดสินค้าเตรียมส่งมอบ	0.0202	Transport	NNVA
M05M รอส่งมอบ	0.0082	Delay	NVA
M06M เคลื่อนย้ายข้าวเปลือกขึ้นรถ	0.0345	Transport	NNVA
บรรจุภัณฑ์และการบรรจุ	0.1689		
Pa01M บรรจุข้าวเปลือกใส่กระสอบป่าน	0.1606	Operation	VA
Pa02M ตีตลากล้างกระสอบป่าน	0.0083	Operation	NNVA
การจัดการสินค้าคงคลัง	0.0170		
I01M ทำความสะอาดคลังสินค้า	0.0093	Operation	NNVA
I02M ตรวจสอบระบบน้ำ ระบบไฟ	0.0027	Inspection	NNVA
I03M จัดสภาพ ตรวจสอบเช็ค อุปกรณ์ เครื่องมือในคลังสินค้า	0.0050	Inspection	NNVA
การจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ	0.0933		
W01M บันทึกและออกเอกสารการรับเข้า	0.0115	Operation	NNVA
W02M ส่งเอกสารการรับเข้าให้บัญชี	0.0008	Operation	NNVA
W03M จัดเก็บข้าวเปลือกในโกดัง	0.0402	Storage	NVA
W04M ตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือก	0.0152	Inspection	NNVA
W05M เตรียมวัสดุติดตามใบเบิก	0.0061	Operation	NNVA
W06M อนุมัติการเบิกโดยหัวหน้าคลังสินค้า	0.0022	Operation	NNVA
W07M บันทึก และออกเอกสารการเบิกจ่าย	0.0125	Operation	NNVA
W08M ส่งเอกสารการเบิกข้าวเปลือกให้บัญชี	0.0008	Operation	NNVA
W09M จัดทำข้อมูลสินค้าคงคลัง	0.0040	Operation	NNVA

ตารางที่ 8 ผลการวัดและวิเคราะห์กิจกรรมโลจิสติกส์กรณีพ่อค้าคนกลาง (ต่อ)

ผู้มีส่วนได้เสีย /กิจกรรมโลจิสติกส์	ต้นทุน(บาท/กก.)	PAM	VSM
พ่อค้าคนกลาง			
การขนส่ง	0.6135		
T01M ลงทะเบียนรายชื่อเจ้าของรถและชนิดรถ	0.0018	Operation	NNVA
T02M รอลงทะเบียนบรรทุกสินค้า	0.0191	Delay	NVA
T03M ลงทะเบียนการบรรทุกสินค้า	0.0090	Operation	NNVA
T04M ตรวจเช็คความถูกต้องและชั่งน้ำหนักสินค้า	0.0041	Inspection	NNVA
T05M รอเอกสารการส่งสินค้า	0.0250	Delay	NVA
T06M ออกเอกสารการส่งสินค้าและลงเวลารถออก	0.0118	Operation	NNVA
T07M ขนส่งไปยังโรงสี สหกรณ์การเกษตร	0.5427	Transport	NNVA

ตารางที่ 9 ผลการวัดและวิเคราะห์กิจกรรมโลจิสติกส์กรณีโรงสี สหกรณ์การเกษตร

ผู้มีส่วนได้เสีย /กิจกรรมโลจิสติกส์	ต้นทุน(บาท/กก.)	PAM	VSM
โรงสี สหกรณ์การเกษตร			
การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ	0.1069		
O01R รับคำสั่งซื้อข้าวสาร	0.0182	Operation	NNVA
O02R ตรวจสอบความถูกต้อง	0.0084	Inspection	NNVA
O03R ตรวจสอบข้อมูลสต็อกข้าว	0.0144	Operation	NNVA
O04R บันทึกสั่งซื้อ และออกใบ D/O ให้เจ้าของโรงสี สหกรณ์การเกษตร อนุมัติ	0.0146	Operation	NNVA
O05R รอการอนุมัติใบ D/O	0.0109	Delay	NVA
O06R อนุมัติใบ D/O	0.0030	Operation	NNVA
O07R ออกเอกสารยืนยันกลับให้ลูกค้า	0.0098	Operation	NNVA
O08R รับเอกสารตอบรับการส่งสินค้า	0.0032	Operation	NNVA
O09R นำเอกสารการส่งออกมาปรับปรุงสถานะใบ D/O	0.0039	Operation	NNVA
O10R ออกใบเสร็จ และเรียกเก็บเงินกับลูกค้า	0.0205	Operation	NNVA
การจัดซื้อ - จัดหา	0.1242		
P01R ตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือกครั้งที่ 1	0.0402	Inspection	NNVA
P02R ชั่งน้ำหนักรวม (รถและข้าวเปลือก)	0.0079	Operation	NNVA
P03R ตีราคา และตกลงราคากับผู้ขาย	0.0187	Operation	NNVA
P04R ลงทะเบียนผู้ขายข้าวเปลือก	0.0068	Operation	NNVA
P05R ตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือกครั้งที่ 2	0.0042	Inspection	NNVA

ตารางที่ 9 ผลการวัดและวิเคราะห์กิจกรรมโลจิสติกส์กรณีโรงสี สหกรณ์การเกษตร (ต่อ)

ผู้มีส่วนได้เสีย /กิจกรรมโลจิสติกส์	ต้นทุน(บาท/กก.)	PAM	VSM
P06R ชั่งน้ำหนักกรรปล่า	0.0068	Operation	NNVA
P07R ออกบัตรชั่งน้ำหนักให้ผู้ขาย	0.0058	Operation	NNVA
P08R บันทึกน้ำหนักข้าวเปลือกในข้อมูลคลังข้าวเปลือก	0.0025	Operation	NNVA
P09R ทำใบเสร็จการซื้อขาย และบันทึกผลลงคอมพิวเตอร์	0.0215	Operation	NNVA
P10R จ่ายเงินให้แก่เกษตรกร	0.0098	Operation	NNVA
การสื่อสารด้านโลจิสติกส์	0.0262		
L01R รับข้อมูลความต้องการลูกค้าและตรวจสอบความถูกต้อง	0.0035	Operation	NNVA
L02R แจ้งปริมาณการสั่งซื้อไปยังแผนกผลิตสำหรับสินค้าที่ไม่มีใน Stock	0.0042	Operation	NNVA
L03R แจ้งการนำรถมาให้บริการ	0.0035	Operation	NNVA
L04R กำหนดการใช้และแจ้งจอร์น	0.0150	Operation	NNVA
การเคลื่อนย้ายวัสดุ	0.1336		
M01R ลำเลียงข้าวเปลือกไปยังลานพัก	0.0332	Transport	NNVA
M02R ใช้รถตักกองแบ่งตามความชื้น	0.0214	Transport	NNVA
M03R นำข้าวสารบรรจุกระสอบแยกเก็บยังล็อกพื้นที่	0.0103	Transport	NNVA
M04R โหลดสินค้าเตรียมส่งมอบ	0.0109	Transport	NNVA
M05R รอส่งมอบ	0.0068	Delay	NVA
M06R เคลื่อนย้ายข้าวสารขึ้นรถ	0.0510	Transport	NNVA
บรรจุภัณฑ์และการบรรจุ	0.1171		
Pa01R บรรจุข้าวเปลือกใส่กระสอบป่านหรือกระสอบพลาสติกขนาดใหญ่	0.0487	Operation	VA
Pa02R ตีฉลากข้างกระสอบป่าน	0.0051	Operation	NNVA
Pa03R บรรจุข้าวสารใส่กระสอบป่าน 100 กก หรือกระสอบพลาสติก 1,000 กก	0.0594	Operation	VA
Pa04R ตีฉลากข้างกระสอบป่าน	0.0039	Operation	NNVA
การจัดการสินค้าคงคลัง	0.0169		
I01R ทำความสะอาดคลังสินค้า	0.0092	Operation	NNVA
I02R ตรวจสอบระบบน้ำ ระบบไฟ	0.0032	Inspection	NNVA
I03R จัดสภาพ ตรวจสอบเช็ค อุปกรณ์ เครื่องมือในคลังสินค้า	0.0045	Inspection	NNVA
การจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ	0.1757		
W01R บันทึกรายการรับเข้าลงฐานข้อมูล และออกเอกสารการรับเข้า	0.0058	Operation	NNVA
W02R ส่งเอกสารการรับของให้บัญชี	0.0028	Operation	NNVA
W03R จัดเก็บข้าวเปลือกในโกดังเพื่อรอสีแปรรูป	0.0584	Storage	NVA

ตารางที่ 9 ผลการวัดและวิเคราะห์กิจกรรมโลจิสติกส์กรณีโรงสี สหกรณ์การเกษตร (ต่อ)

ผู้มีส่วนได้เสีย /กิจกรรมโลจิสติกส์	ต้นทุน(บาท/กก.)	PAM	VSM
W04R ตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือกในโกดัง	0.0028	Inspection	NNVA
W05R เตรียมวัสดุติดตามใบเบิก	0.0038	Operation	NNVA
W06R อนุมัติการเบิกโดยหัวหน้าคลังสินค้า	0.0018	Operation	NNVA
W07R บันทึกรายการลงฐานข้อมูลการเบิกจ่าย และออกเอกสารการเบิกจ่าย	0.0048	Operation	NNVA
W08R ส่งเอกสารการเบิกข้าวเปลือกให้บัญชี	0.0018	Operation	NNVA
W09R ตรวจเช็คข้าวสารก่อนการจัดเก็บ	0.0023	Inspection	NNVA
W10R บันทึกรายการรับข้าวสารลงฐานข้อมูล และออกเอกสารการรับข้าวสาร	0.0074	Operation	NNVA
W11R ส่งเอกสารการรับข้าวสารให้บัญชี	0.005	Operation	NNVA
W12R จัดเก็บข้าวสารในคลังเพื่อรอจำหน่าย	0.0520	Storage	NVA
W13R ตรวจสอบคุณภาพข้าวสารในคลังข้าวสาร	0.0026	Inspection	NNVA
W14R เตรียมข้าวสารตามใบเบิก	0.0063	Operation	NNVA
W15R อนุมัติการเบิกโดยหัวหน้าคลังสินค้า	0.0007	Operation	NNVA
W16R บันทึกรายการลงฐานข้อมูลการเบิกจ่าย และออกเอกสารการเบิกจ่าย	0.0065	Operation	NNVA
W17R ส่งเอกสารการเบิกข้าวสารให้บัญชี	0.0058	Operation	NNVA
W18R จัดทำข้อมูลสินค้าคงคลัง	0.0051	Operation	NNVA
การขนส่ง	1.6967		
T01R ลงทะเบียนรายชื่อเจ้าของรถและชนิดรถ	0.0025	Operation	NNVA
T02R วางแผนการใช้รถตามรายการการสั่งซื้อ	0.0092	Operation	NNVA
T03R ขออนุมัติแผนงานการใช้รถตามรายการการสั่งซื้อ	0.0057	Operation	NNVA
T04R รออนุมัติแผนงานใช้รถ	0.0062	Delay	NVA
T05R อนุมัติแผนงาน	0.0024	Operation	NNVA
T06R บันทึกการจองรถ	0.0021	Operation	NNVA
T07R รอลงทะเบียนการบรรทุกสินค้า	0.0032	Delay	NVA
T08R ลงทะเบียนการบรรทุกสินค้า	0.0021	Operation	NNVA
T09R ตรวจเช็คความถูกต้องและชั่งน้ำหนักสินค้า	0.0094	Inspection	NNVA
T10R รอเอกสารการส่งสินค้า	0.0043	Delay	NVA
T11R ออกเอกสารการส่งสินค้าและลงเวลารถออก	0.0094	Operation	NNVA
T12Rขนส่งข้าวสารไปโกดังพ่อค้าส่งออก	1.6402	Transport	NNVA
โลจิสติกส์ย้อนกลับ	0.0723		
R01R นำข้าวสารมาอบหรือตากอีกครั้ง	0.0723	Operation	NNVA

ตารางที่ 10 ผลการวัดและวิเคราะห์กิจกรรมโลจิสติกส์กรณียาง

ผู้มีส่วนได้เสีย /กิจกรรมโลจิสติกส์	ต้นทุน(บาท/กก.)	PAM	VSM
ยาง			
การสื่อสารด้านโลจิสติกส์	0.0781		
L01Y รับข้อมูลความต้องการจากพ่อค้าส่งออก พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง	0.0386	Operation	NNVA
L02Y ออกเอกสาร และยืนยันกลับไปยังพ่อค้าส่งออก	0.0395	Operation	NNVA
การจัดซื้อ - จัดหา	0.0487		
P01Y พิจารณาข่าวสารแต่ละโรงสี สหกรณ์การเกษตร	0.0362	Operation	NNVA
P02Y แจ้งให้โรงสี สหกรณ์การเกษตรที่ตรงตามความต้องการทราบ	0.0125	Operation	NNVA
การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ	0.1744		
O01Y รับคำสั่งซื้อข่าวสารจากพ่อค้าส่งออก	0.0154	Operation	NNVA
O02Y ตรวจสอบความถูกต้องของใบสั่งซื้อ	0.0112	Operation	NNVA
O03Y ติดต่อโรงสี สหกรณ์การเกษตรในเครือข่าย	0.0174	Operation	NNVA
O04Y ออกใบเสร็จแสดงรายการ	0.0409	Operation	NNVA
O05Y รออนุมัติใบเสร็จ	0.0114	Delay	NVA
O06Y อนุมัติใบเสร็จแสดงรายการ และเรียกเก็บเงินกับพ่อค้าส่งออก	0.0021	Operation	NNVA
O07Y อนุมัติใบเสร็จแสดงรายการ และจ่ายเงินให้โรงสี สหกรณ์การเกษตร	0.0471	Operation	NNVA

ตารางที่ 11 ผลการวัดและวิเคราะห์กิจกรรมโลจิสติกส์กรณีพ่อค้าส่งออก

ผู้มีส่วนได้เสีย /กิจกรรมโลจิสติกส์	ต้นทุน(บาท/กก.)	PAM	VSM
พ่อค้าส่งออก			
การสื่อสารด้านโลจิสติกส์	0.0339		
L01E ติดต่อซื้อข่าวสารกับยางผ่านโทรศัพท์ หรือแฟกซ์ ถ้าสินค้าไม่มีในสต็อก	0.0036	Operation	NNVA
L02E แจ้งปริมาณสั่งซื้อไปแผนกผลิต ถ้าสินค้าไม่มีใน Stock	0.0015	Operation	NNVA
L03E แจ้งกำหนดสินค้าเข้าไปยังแผนกคลังสินค้า	0.0009	Operation	NNVA
L04E แจ้งการนำรถมาให้บริการ	0.0081	Operation	NNVA
L05E กำหนดการใช้รถและแจ้งจองรถ	0.0198	Operation	NNVA
การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ	0.1560		
O01E รับคำสั่งซื้อข่าวสารจากสมาคม ลูกค้าต่างประเทศ	0.0248	Operation	NNVA
O02E ตรวจสอบความถูกต้องของคำสั่งซื้อของลูกค้า	0.0180	Inspection	NNVA
O03E ตรวจสอบข้อมูลสต็อกว่ามีข้าวตรงไหม	0.0072	Operation	NNVA
O04E บันทึกการสั่งซื้อลงในระบบบัญชี และออกใบ D/O ให้เจ้าโรงสี สหกรณ์การเกษตรอนุมัติ	0.0251	Operation	NNVA

ตารางที่ 11 ผลการวัดและวิเคราะห์กิจกรรมโลจิสติกส์กรณีพ่อค้าส่งออก (ต่อ)

ผู้มีส่วนได้เสีย /กิจกรรมโลจิสติกส์	ต้นทุน(บาท/กก.)	PAM	VSM
O05E รอกการอนุมัติใบ D/O	0.0090	Delay	NVA
O06E อนุมัติใบ D/O	0.0018	Operation	NNVA
O07E ออกเอกสารยืนยันกลับให้ลูกค้า	0.0164	Operation	NNVA
O08E รับเอกสารตอบรับการส่งสินค้า	0.0075	Operation	NNVA
O09E นำเอกสารการส่งออกมาปรับปรุงสถานะใบ D/O	0.0065	Operation	NNVA
O10E ออกใบเสร็จ(Invoice) แสดงรายการ และเรียกเก็บเงินกับพ่อค้า	0.0397	Operation	NNVA
การจัดซื้อ - จัดหา	0.0760		
P01E เตรียมใบสั่งซื้อ (PO) และออกเอกสารใบสั่งซื้อ (PO)	0.0052	Operation	NNVA
P02E รอกการอนุมัติคำสั่งซื้อ	0.0114	Delay	NVA
P03E อนุมัติคำสั่งซื้อโดยผู้จัดการโรงสี สหกรณ์การเกษตร	0.0023	Operation	NNVA
P04E ส่งใบสั่งซื้อให้ยาง	0.0015	Operation	NNVA
P05E รับสินค้าและเอกสารส่งมอบ	0.0021	Operation	NNVA
P06E ตรวจเช็คสินค้าและรายการสินค้าเบื้องต้น	0.0123	Inspection	NNVA
P07E นำเอกสารตอบรับการนำส่งคืนโรงสี สหกรณ์การเกษตร	0.0019	Operation	NNVA
P08E จ่ายเงินให้ยาง	0.0393	Operation	NNVA
การจัดการสินค้าคงคลัง	0.0196		
I01E ทำความสะอาดคลังสินค้า	0.0089	Operation	NNVA
I02E ตรวจเช็คระบบน้ำ ระบบไฟ	0.0025	Inspection	NNVA
I03E จัดสภาพ ตรวจเช็ค อุปกรณ์ เครื่องมือในคลังสินค้า	0.0082	Operation	NNVA
การจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ	0.6710		
W01E บันทึกรายการรับเข้าลงฐานข้อมูล และออกเอกสารการรับเข้า	0.0035	Operation	NNVA
W02E ส่งเอกสารการรับสินค้าให้บัญชี	0.0012	Operation	NNVA
W03E จัดเก็บที่โกดัง	0.1406	Storage	NVA
W04E ตรวจสอบคุณภาพข้าวสารในโกดังโดยหัวหน้าแผนกโรงสี สหกรณ์การเกษตร	0.0065	Inspection	NNVA
W05E ปรับปรุงข้าว	0.4801	Operation	VA
W06E เตรียมข้าวสารตามใบเบิก	0.0125	Operation	NNVA
W07E อนุมัติเบิกโดยหัวหน้าฝ่ายโรงสี สหกรณ์การเกษตร	0.0020	Operation	NNVA
W08E บันทึกรายการลงฐานข้อมูลการเบิกจ่าย และออกเอกสารเบิกข้าวสาร	0.0034	Operation	NNVA
W09E ส่งเอกสารการเบิกข้าวสารให้บัญชี	0.0014	Operation	NNVA
W10E จัดทำข้อมูลสินค้าคงคลัง	0.0198	Operation	NNVA

ตารางที่ 11 ผลการวัดและวิเคราะห์กิจกรรมโลจิสติกส์กรณีพ่อค้าส่งออก (ต่อ)

ผู้มีส่วนได้เสีย /กิจกรรมโลจิสติกส์	ต้นทุน(บาท/กก.)	PAM	VSM
บรรจุภัณฑ์และการบรรจุ	0.0650		
Pa01E บรรจุข้าวสารใส่กระสอบพลาสติก 1,000	0.0622	Operation	VA
Pa02E ติดฉลากข้างกระสอบพลาสติก	0.0028	Operation	NNVA
การเคลื่อนย้ายวัสดุ	0.2571		
M01E ขนถ่ายและจัดเก็บสินค้าเข้าโกดัง	0.0952	Transport	NNVA
M02E นำข้าวสารจัดเก็บยังล้อกพื้นที่	0.0155	Transport	NNVA
M03E โหลดสินค้าเตรียมส่งมอบ	0.0165	Transport	NNVA
M04E รอส่งมอบ	0.0102	Delay	NVA
M05E ขนถ่ายเข้าสู่สินค้า	0.0314	Transport	NNVA
M06E ขนลงพาหะที่ CY	0.0083	Transport	NNVA
M07E ขนขึ้นพาหะที่ CY	0.0081	Transport	NNVA
M08E ยกลงบริเวณท่าเรือ	0.0194	Transport	NNVA
M09E รอเรือ	0.0329	Delay	NVA
M10E ขนถ่ายขึ้นเรือใหญ่	0.0196	Transport	NNVA
การขนส่ง	1.1385		
T01E ลงทะเบียนชื่อเจ้าของรถและชนิดรถ	0.0052	Operation	NNVA
T02E วางแผนการใช้รถตามรายการสั่งซื้อ	0.0068	Operation	NNVA
T03E รออนุมัติแผนงาน	0.0059	Delay	NVA
การขนส่ง			
T04E อนุมัติแผนงาน	0.0038	Operation	NNVA
T05E บันทึกการจองรถ	0.0092	Operation	NNVA
T06E รอลงทะเบียนการบรรทุกสินค้า	0.0062	Delay	NVA
T07E ลงทะเบียนการบรรทุกสินค้า	0.0075	Operation	NNVA
T08E ตรวจเช็คความถูกต้องและชั่งน้ำหนักสินค้า	0.0113	Operation	NNVA
T09E รอเอกสารการส่งสินค้า	0.0085	Delay	NVA
T10E ออกเอกสารการส่งสินค้าและลงเวลารถออก	0.0198	Operation	NNVA
T11E ขนไป CY	0.4245	Transport	NNVA
T12E ขนส่งไปท่าเรือ	0.6298	Transport	NNVA
รวม	9.0024		

ตารางที่ 12 สรุปผลการจำแนกกิจกรรมตามแนวคิด VSM ของเส้น
 เกษตรกร-กลุ่มเกษตรกร-พ่อค้าคนกลาง-โรงสี สหกรณ์
 การเกษตร-หยัง-พ่อค้าส่งออก-ท่าเรือ

ประเภทกิจกรรม	จน. กิจกรรม	%	ต้นทุน (บาท/ กก.)	%
ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็น (Necessary but Non Value Added (NNVA))	191	86.04	6.8540	76.14
ไม่สร้างมูลค่าเพิ่ม (Non Value Added (NVA))	24	10.81	0.5463	6.07
เพิ่มมูลค่า (Value Added (VA))	7	3.15	1.6021	17.80
ผลรวม (Total)	222	100.00	9.0024	100.00

โลจิสติกส์ในแต่ละผู้มีส่วนได้เสีย

โดยใช้หลักการ ECRS ที่สำคัญคือ เกษตรกร ควรมุ่งเน้นให้เกิดการรวม (combine) โดยควรให้มีการจัดซื้อ-จัดหาปัจจัยการผลิต คือ (P01F) พันธุ์ข้าว (P02F) สารเคมีและ (P03F) ปุ๋ยเคมี (M04F) เก็บเกี่ยวและจัดเรียงผลผลิตข้าวเปลือก (T01F) ขนส่งข้าวเปลือกไปขายที่ไซ้รถและแรงงานร่วมกัน กลุ่มเกษตรกร ควรมุ่งเน้นการกำจัด (eliminate) กิจกรรมประเภทที่ไม่เพิ่มมูลค่า (non value added (NVA)) คือ กิจกรรมการรอคอย (delay) และกิจกรรมการจัดเก็บ (storage) เช่น (M05G) รอส่งมอบ (W03G) จัดเก็บข้าวเปลือกในโกดัง (T02G) รอลงทะเบียนการบรรทุกสินค้า (T05G) รอเอกสารการส่งสินค้า ควรมุ่งเน้นให้เกิดการรวม (combine) กิจกรรมประเภทไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็น (necessary but non value added (NNVA)) คือ กิจกรรมการดำเนินงาน (operation) และกิจกรรมการตรวจสอบ (inspection) ที่สามารถทำด้วยกันได้ เช่น (P08G) จัดทำใบเสร็จแสดงการซื้อ

ขายและบันทึกผลลงคอมพิวเตอร์กับ (P09G) จ่ายเงินให้เกษตรกร (I02G) ตรวจเช็คระบบน้ำ ระบบไฟฟ้า (I03G) จัดสภาพ ตรวจเช็ค อุปกรณ์ เครื่องมือในคลังสินค้า (W01G) บันทึกรายการรับเข้าลงฐานข้อมูลและออกเอกสารการรับเข้า กับ (W02G) ส่งเอกสารการรับเข้าให้บัญชี (W07G) บันทึกรายการลงฐานข้อมูลการเบิกจ่ายและออกเอกสารการเบิกจ่าย กับ (W08G) ส่งเอกสารการเบิกจ่ายเปลือกให้บัญชี เพื่อก่อให้เกิดการใช้บุคลากรและทรัพยากรร่วมกัน ควรมุ่งเน้นการจัดใหม่ (re-arrange) เช่น ควรทำกิจกรรม (Pa02G) ติดฉลากข้างกระสอบป่านก่อนแล้วค่อยทำกิจกรรม (Pa01G) บรรจุข้าวเปลือกใส่กระสอบป่าน เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการติดฉลากกระสอบข้าวและความล่าช้าที่เกิดขึ้น ทำกิจกรรม (I02G) ตรวจเช็คระบบน้ำ ระบบไฟฟ้ากิจกรรม (I03G) จัดสภาพ ตรวจเช็ค อุปกรณ์เครื่องมือในคลังสินค้าก่อนแล้วค่อยทำกิจกรรม (I01G) ทำความสะอาดคลังสินค้า เพราะการทำทำความสะอาดตอนหลังจะทำให้ไม่เกิดความสกปรกตามมา และควรทำให้เกิดความสะดวกและง่ายขึ้น (simplify)

โดยควรมุ่งประยุกต์ใช้อุปกรณ์การขนถ่าย (material handling equipment) เช่น แขนดลิฟท์ (hand lift) ในกิจกรรมการเคลื่อนย้ายวัสดุ พ่อค้าคนกลาง ควรมุ่งเน้นการกำจัด (eliminate) การรวม (combine) การจัดใหม่ (re-arrange) และการทำให้สะดวกและง่ายขึ้น (simplify) ในกิจกรรมที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มเกษตรกร โรงสี สหกรณ์ การเกษตร ควรมุ่งเน้นการกำจัด (eliminate) การรวม (combine) การจัดใหม่ (re-arrange) และการทำให้สะดวกและง่ายขึ้น (simplify) ในกิจกรรมที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มเกษตรกร หยัง ควรมุ่งเน้นการกำจัด (eliminate) กิจกรรมการรอคอย (delay) เช่น (O05Y) การรออนุมัติใบเสร็จ ควรมุ่งเน้นให้เกิดการรวม (combine) กิจกรรมที่สามารถทำด้วยกันได้ เช่น (P01Y) พิจารณาข้าวสารแต่ละโรงสี สหกรณ์การเกษตร กับ (P02Y) แจ้งให้โรงสี สหกรณ์การเกษตรที่ตรงตามความ

ต้องการทราบ (O01Y) รับคำสั่งซื้อข่าวสารจากพ่อค้าส่งออก กับ (O02Y) ตรวจสอบความถูกต้องของใบสั่งซื้อ และควรทำให้เกิดความสะดวกและง่ายขึ้น (simplify)

โดยในการทำธุรกรรมทางการเงินควรมุ่งประยุกต์ใช้เทคโนโลยีให้เข้ากับสังคมออนไลน์ เช่น ทำธุรกรรมทางการเงินผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในการจ่ายเงินให้โรงสี สหกรณ์ การเกษตร พ่อค้าส่งออก ควรมุ่งเน้นการกำจัด (eliminate) การรวม (combine) การจัดใหม่ (re-arrange) และการทำให้สะดวกและง่ายขึ้น (simplify) ในกิจกรรมที่มีลักษณะคล้ายกับโรงสี สหกรณ์การเกษตร ซึ่งแนวทางดังกล่าวสามารถจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม Arena เพื่อทดสอบความเป็นไปได้ก่อนการประยุกต์ใช้จริง และเมื่อใช้งานตามแนวทางการจำลองสถานการณ์ ควรมีการวัดค่าความแตกต่างทางสถิติด้วย

ซึ่งถ้าแต่ละผู้ที่มีส่วนได้เสียในโซ่อุปทานข้าวมุ่งเน้นบริหารต้นทุนโลจิสติกส์ตามแนวทางของหลักการ ECRS ดังกล่าวมาข้างต้นจะสามารถลดต้นทุนโลจิสติกส์ลงได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 6 นำมาสู่การเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของโซ่อุปทานข้าวในเขตจังหวัดนนทบุรี

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. สถิติการส่งออกข้าวของ ไทย ปี 2560. เข้าถึงได้จาก: http://impexp.oae.go.th/workflow/export_report.php [เข้าถึงเมื่อ 15 พฤษภาคม 2562].
- [2] สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. ข้าวนาปี และนาปรังปี 2560. เข้าถึงได้จาก: <http://www.oae.go.th/assets/portals/1/filesups/prcaidata/files/majorrice60.pdf> [เข้าถึงเมื่อ 15 พฤษภาคม 2562].
- [3] กมลชนก สุทธิวาที, ศลิษา ภูมิสุทธิ, จักรกฤษณ์ ดวงพิศตรา. การจัดการโลจิสติกส์. กรุงเทพฯ: แมรคคอค อิล อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนลเอ็นเตอร์ไพรส์ อิงส์; 2544.
- [4] รุธิร์ พนมยงค์. การจัดการโลจิสติกส์ในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เวลาดี; 2547.
- [5] รุธิร์ พนมยงค์, นุจรี สุพัฒน์, ศิริวรรณ ไชยสุรยกันต์. การวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์แบบ ABC. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมธุรกิจในประเทศไทยของเจโทร; 2548.
- [6] Almeida A, Cunha J. The implementation of Activity-Based Costing (ABC) system in a manufacturing company. *Procedia Manufacturing*. 2017; 13: 932-939.
- [7] Wen-Hsien T, Shi-Yin J. Production decision model with carbon tax for the knitted footwear industry under activity-based costing. *Journal of Cleaner Production*. 2019; 207: 1150-1162.
- [8] Wen-Hsien T, Chih-Hao Y, Jui-Chu C, Hsiu-Li L. An Activity-Based Costing decision model for life cycle assessment in green building projects. *European Journal of Operation Research*. 2014; 238: 607-619.
- [9] นวพล บุญประเสริฐ. การปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบในอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาโดยการประยุกต์ใช้หลักการของ ECRS. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 2554.
- [10] รุธิร์ พนมยงค์. เคล็ด(ไม่)ลับจับทางโลจิสติกส์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มติชน; 2551.
- [11] โกศล ดีศีลธรรม. LEAN ENTERPRISE ปัจจัยมุ่งสู่องค์กรแห่งความเป็นเลิศ. เข้าถึงได้จาก: <http://www.thailandindustry.com> [เข้าถึงเมื่อ 16 พฤษภาคม 2562].
- [12] Deshkar A, Kamle S, Giri J, Korde V. Design and evaluation of a Lean Manufacturing framework using Value Stream Mapping (VSM) for a plastic bag manufacturing unit. *Materials today: proceedings*. 2018; 5: 7668-7677.
- [13] Impho W, Poonikom K. Increasing efficiency in the production process of drinking water using lean technical: Case study of drinking water

Thanthip production. *SNRU Journal of Science and Technology*. 2017; 9: 653–660.

- [14] เศรษฐภูมิ เถาขารี, พัชรสดา ชูติกุลัง, จิรวัดมน์ ตั้งจิตโสมนัส, จิรวดี อินทกาญจน์, กนกนาฏ หาญสิทธิพร. ผลการวัดประสิทธิภาพโซ่อุปทานข้าวแบบหลายวัตถุประสงค์ในเขตภาคกลางของประเทศไทย. *วารสารวิชาการ วิศวกรรมศาสตร์ ม.อบ.* 2561; 11: 25–40.