

ต้นทุนฐานกิจกรรมและการจำลองสถานการณ์เพื่อลดต้นทุน กระบวนการด้านโลจิสติกส์ในอุตสาหกรรมโกโก้

ชุลีกร ชุโชติถาวร

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

Corresponding author: chuleekorn_c@rmutt.ac.th

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์งานวิจัยนี้เพื่อ 1) วิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรมที่เกิดขึ้นในการปลูกโกโก้ 2) เสนอแนวทางการลดต้นทุนโลจิสติกส์ในการปลูกโกโก้ ในการส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่นของสถานประกอบการกรณีศึกษา ใช้รูปแบบการวิจัยแบบผสมผสาน คือ 1) การสัมภาษณ์เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน 2) การวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรม และ 3) แบบจำลองสถานการณ์ ผลการวิจัยพบว่า จากต้นทุนฐานกิจกรรมของการปลูกโกโก้ของสถานประกอบการกรณีศึกษาสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ 1) กิจกรรมการปลูกและการผลิตมีต้นทุนมากที่สุด คือ 325,188 บาทต่อปี ต้นทุนต่อหน่วย คือ 7.12 บาทต่อหน่วย 2) กิจกรรมการขนส่งมีต้นทุน 97,522 บาทต่อปี ต้นทุนต่อหน่วย คือ 2.13 บาทต่อหน่วย และ 3) กิจกรรมการวางแผนมีต้นทุน 65,268 บาทต่อปี ต้นทุนต่อหน่วย คือ 1.43 บาทต่อหน่วย ผู้วิจัยได้สร้างแบบจำลองสถานการณ์เพื่อปรับปรุงกิจกรรมย่อยในกิจกรรมการขนส่งสินค้าในกิจกรรมโลจิสติกส์ของสถานประกอบการพบว่าปริมาณผลผลิตโกโก้ที่สามารถรวบรวมได้ภายหลังการปรับปรุงเพิ่มขึ้น 116 กระสอบ หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 26.67 ผลลัพธ์ด้านระยะเวลาในการเคลื่อนย้ายสินค้าสู่พื้นที่จัดเก็บสามารถลดระยะเวลาลง 45.39 นาที หรือร้อยละ 47.27 และกระบวนการเคลื่อนย้ายสินค้าสู่พื้นที่จัดเก็บสามารถลดระยะเวลาลง 3.32 นาที หรือร้อยละ 7.14 จำนวนสินค้าที่รอคอยในการเคลื่อนย้ายสินค้าสู่พื้นที่จัดเก็บสามารถลดปริมาณลง 2.53 กระสอบ หรือร้อยละ 44.62 และกระบวนการเคลื่อนย้ายสินค้าสู่พื้นที่จัดเก็บสามารถลดปริมาณลง 1.55 กระสอบ หรือร้อยละ 37.26 สรุปได้ว่าการลำดับเส้นทางการเคลื่อนที่ของพนักงานรวบรวมผลผลิตเพื่อการจัดส่งที่แตกต่างกันและแผนผังการดำเนินงานที่แตกต่างกัน ส่งผลโดยตรงกับประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานและต้นทุนการดำเนินงาน

คำสำคัญ : 1. ต้นทุนฐานกิจกรรม 2. กระบวนการส่งออกโกโก้ 3. การจำลองสถานการณ์ 4. โลจิสติกส์

Activity-based costs and simulation for logistics cost reduction in cocoa industry

Chuleekorn Chuchottaworn

Faculty of Business Administration, Rajamangala University of Technology Thanyaburi,

Pathum Thani 12120, Thailand

Corresponding author: chuleekorn_c@rmutt.ac.th

Abstract

The objectives of this research were 1) to analyze the activity-based costing of cocoa cultivation and 2) to propose a way to reduce logistics costs in exporting cocoa to Japan. This research uses mixed method model which incorporates 1) Supply Chain Operations Reference Model, 2) activity-based costing analysis, and 3) a simulation model. The research found top 3 highest costs revealed the activity-based costing of cocoa cultivation that are 1) planting and production activities costing the most at 325,188 baht per year, and the cost per unit is 7.12, 2) transportation activities costing 97,522 baht per year, and the cost per unit is 2.13, and 3) planning activities cost 65,268 baht per year and the cost per unit is 1.43. The researchers created a scenario model to improve the sub-activities in the transportation activities that are directly related to the logistics activities. The improvement resulted in an increase in the amount of cocoa that could be collected after the improvement by 116 sacks, or 26.67 percent. Time to transfer goods to storage can be reduced by 45.39 minutes, or 47.27 percent, and the process of transferring goods to the delivery area can be reduced by 3.32 minutes, or 7.14%. The number of items waiting to transfer to the storage area can be reduced by 2.53 sacks or 44.62 percent, and the process of transferring goods to the delivery area can be reduce 1.55 sacks or 37.26 percent. The reorganization of warehouse flow and the logistics system directly affect the efficiency of operations and operating costs.

Keywords: 1. Supply chain operations reference model 2. Activity-based costing 3. Simulation model 4. Logistics

บทนำ

ศูนย์ศึกษาการค้าระหว่างประเทศมหาวิทยาลัยหอการค้าไทยได้ศึกษาภาพรวมของผลิตภัณฑ์โกโก้ (cocoa) ที่กำลังได้รับความนิยมในการปลูกและจัดจำหน่ายทั้งภายในภูมิภาคและการกระจายผลิตภัณฑ์ไปทั่วโลก โดยในปัจจุบันโกโก้จะได้รับความนิยมในการปลูกและกลายมาเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของหลายประเทศในอาเซียน เช่น อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ เวียดนาม และไทย โดยพบว่าความต้องการโกโก้ในตลาดโลกมีปริมาณสูงถึง 3.5 ล้านตัน และมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นเรื่อย โดยมียุโรปเป็นตลาดใหญ่ของโลกที่มีความต้องการคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 40 อเมริกาเหนือร้อยละ 23 และเอเชียร้อยละ 17 สอดคล้องกับองค์กรโกโก้นานาชาติ (International Cocoa Organization) ได้คาดการณ์ว่าในอีก 3 ปีข้างหน้าความต้องการโกโก้ของโลกจะสูงถึง 4.7 ล้านตัน โดยที่กำลังการผลิตอาจไม่เพียงพอต่อความต้องการในอนาคต

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ได้กล่าวถึงสถานการณ์การผลิตและการตลาดโกโก้ของไทยว่า ในปี 2561 ไทยเป็นผู้ผลิตโกโก้ อันดับ 4 ของอาเซียน มีพื้นที่ปลูกต้นโกโก้จาก 150 ไร่ ในปี 2559 เป็น 1,931 ไร่ ในปี 2563 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 98.39 พื้นที่เก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้นจาก 36 ไร่ ในปี 2559 เป็น 115 ไร่ ในปี 2563 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 38.44 และมีปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้นจาก 45 ตัน ในปี 2559 เป็น 82 ตัน ในปี 2563 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 30.62 สำหรับพื้นที่ปลูกโกโก้ส่วนใหญ่อยู่ในภาคเหนือ จำนวน 976 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 51 ในจังหวัดเชียงรายและพิษณุโลก รองลงมาคือ ภาคตะวันออก เฉียงเหนือ จำนวน 348 ไร่ หรือร้อยละ 18 ในจังหวัดอุดรธานี และจังหวัดหนองคาย ภาคกลาง 269 ไร่ หรือร้อยละ 14 ในจังหวัดลพบุรีและประจวบคีรีขันธ์ ภาคใต้ จำนวน 175 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 9 ได้แก่ จังหวัดสุราษฎร์ธานีและสงขลา ภาคตะวันออก 162 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 8 ปลูกที่จังหวัดจันทบุรีแห่งเดียว (Chotinan, 2020)

โกโก้เป็นพืชที่มีแนวโน้มด้านตลาดที่เปิดกว้างและเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญที่ค่อนข้างใหม่ของประเทศไทย ทั้งการจำหน่ายภายในประเทศและการส่งออกไปยังต่างประเทศ แนวโน้มด้านการส่งออกสินค้าเมล็ดโกโก้ของไทยไปยังประเทศคู่ค้าที่สำคัญได้แก่ อินเดีย ลาว และญี่ปุ่น โดยในปี 2562 ประเทศไทยได้ส่งออกเมล็ดโกโก้ปริมาณ 925.57 ตัน หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 809.67 ผลิตภัณฑ์โกโก้ที่มีการส่งออกมากที่สุดคือ ช็อกโกแลตและอาหารปรุงแต่งอื่น ๆ ที่มีโกโก้เป็นส่วนผสม โดยหากพิจารณาถึงตลาดภายใน

ประเทศจะพบว่า ในประเทศไทยยังมีความต้องการโกโก้จำนวนมาก เพื่อนำมาใช้ในภาคอุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร ทำให้ตลาดโกโก้ในประเทศมีโอกาขยายตัวมาก (Chotinan, 2020)

จากการศึกษาผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงปัญหา ซึ่งมาจากการที่ผู้ประกอบการ XYZ ซึ่งเป็นผู้ประกอบการสวนโกโก้รายใหญ่ในภาคตะวันออก ดำเนินกิจกรรมการผลิตและส่งออกสินค้าเมล็ดโกโก้ไปยังประเทศญี่ปุ่น ประสบปัญหาต้นทุนในการดำเนินงานที่สูงถึง 600,256 บาท เนื่องจากสถานประกอบการให้ความสำคัญกับกระบวนการเพาะปลูกและดูแลต้นโกโก้ผลิต โดยไม่ได้พิจารณากระบวนการทำงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ส่งผลให้เกิดต้นทุนแฝงจากการใช้ทรัพยากรและปัญหาจากกระบวนการจำนวนมาก โดยเฉพาะกระบวนการทางด้านโลจิสติกส์ซึ่งเป็นกิจกรรมหลักในกระบวนการลำเลียงและส่งออกผลิตภัณฑ์โกโก้ของสถานประกอบการ ดังนั้นผู้วิจัยมีแนวคิดในการประยุกต์ใช้ระบบการคิดต้นทุนฐานกิจกรรม ABC (Activity based costing) และแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน (SCOR model) สำหรับการวิเคราะห์ต้นทุนในแต่ละกระบวนการเพื่อให้ทราบถึงข้อมูลต้นทุนประเภทต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และสามารถลดต้นทุนให้กับเกษตรกรผู้ผลิตโกโก้ให้ได้รับผลประโยชน์สูงสุดต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทานการปลูกโกโก้เพื่อการส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่น สถานประกอบการกรณีศึกษา XYZ
2. เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรมที่เกิดขึ้นในการปลูกโกโก้เพื่อการส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่น สถานประกอบการกรณีศึกษา XYZ
3. เพื่อนำเสนอแนวทางการลดต้นทุนกระบวนการด้านโลจิสติกส์ที่เกิดขึ้นในการปลูกโกโก้ เพื่อการส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่น สถานประกอบการกรณีศึกษา XYZ

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและกรอบแนวคิดการวิจัย

1. ตัวแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน Supply Chain Operation Reference Model (SCOR model) Lee, & Mangalaraj (2022: 17) ได้กล่าวว่าแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานในโซ่อุปทานเป็นเครื่องมือที่นำมาใช้สำหรับการอธิบายลักษณะและแสดงให้เห็นกิจกรรมทางธุรกิจทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองความพึงพอใจ

ของลูกค้าและสามารถนำมาใช้ได้กับอุตสาหกรรมที่หลากหลาย โดยมีการกำหนดกระบวนการทำงานขององค์กรให้เป็นมาตรฐานเดียวกันและมีโครงสร้างแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการ และ Azevedo, Pimentel, Alves, & Matias (2021) ได้กล่าวว่าแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานในโซ่อุปทานประกอบไปด้วย 5 กระบวนการ ได้แก่ 1) กระบวนการวางแผน (plan) กระบวนการวางแผนรวมถึงการกำหนดทรัพยากร ข้อกำหนด และเครือข่ายการสื่อสารสำหรับกระบวนการ 2) กระบวนการจัดหา (source) การจัดหาลูกค้าและบริการ เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดตามแผนหรือตามจริง 3) กระบวนการผลิต (make) กระบวนการที่ใช้ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปและเตรียมออกสู่ตลาด เพื่อตอบสนองความต้องการตามแผนหรือตามจริง 4) การจัดส่ง (delivery) กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการส่งมอบผลิตภัณฑ์และบริการสำเร็จรูป เพื่อตอบสนองความต้องการตามแผนหรือตามจริง และ 5) กระบวนการส่งกลับ (return) กระบวนการส่งคืนเกี่ยวข้องกับการส่งคืนหรือการรับสินค้าที่ส่งคืน ทั้งจากลูกค้าหรือซัพพลายเออร์

2. ระบบต้นทุนฐานกิจกรรม (activity-based costing) ระบบต้นทุนฐานกิจกรรมเป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการต้นทุนในลักษณะการมองกิจกรรม (activity) ในภาพรวมที่ให้ความสำคัญกับการเชื่อมโยงคุณค่าของกิจกรรมจากระดับบริหารสู่ระดับการปฏิบัติงาน โดยมีแนวคิดที่ว่าทรัพยากรขององค์กรจะถูกเรียกใช้เมื่อมีกิจกรรมเกิดขึ้น และต้นทุนในการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องจัดเป็นมูลค่าที่เกิดขึ้นอย่างแท้จริง สิ่งสำคัญของระบบต้นทุนฐานกิจกรรม คือ ความเข้าใจพฤติกรรมของต้นทุน (cost behavior) ทั้งหมดที่เกิดขึ้นภายในองค์กร การระบุกิจกรรมขององค์กร ต้นทุนกิจกรรมและตัวผลักดันต้นทุน (cost driver) เข้าสู่กิจกรรมที่เกี่ยวข้อง (Judjaeng, 2013: 7)

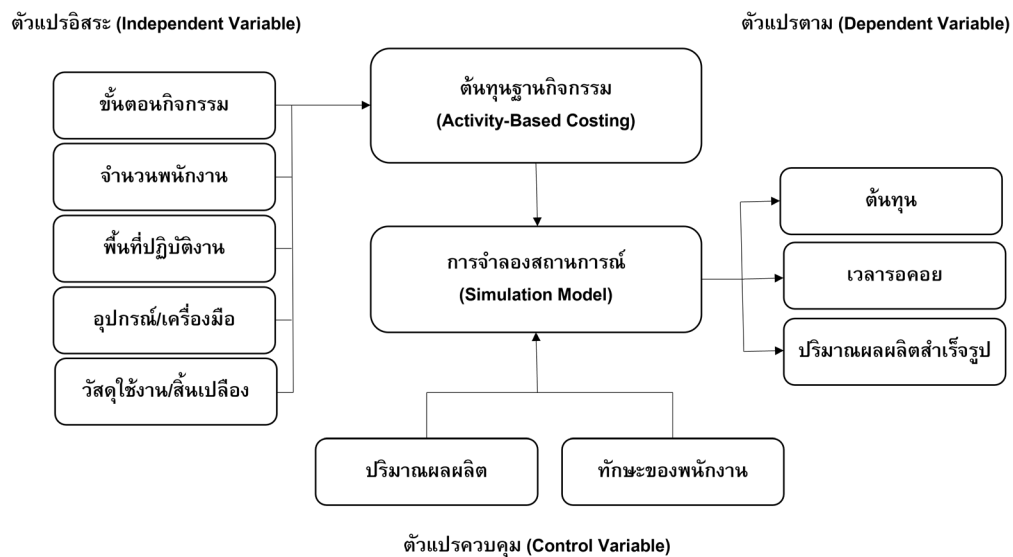
3. เทคนิคการจำลองสถานการณ์ (simulation model) การจำลองสถานการณ์เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการทดลองเรียนรู้พฤติกรรมของระบบงานจริงภายใต้ข้อกำหนดต่าง ๆ เพื่อประเมินผลการดำเนินงานของระบบ และวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองก่อนนำไปปรับใช้เพื่อการแก้ไขปัญหาโดยมีขั้นตอนในการศึกษาการจำลองแบบปัญหาการจำลองสถานการณ์ ดังนี้ 1) การกำหนดลักษณะของปัญหา 2) การกำหนดวัตถุประสงค์ และขอบเขต 3) การเก็บรวบรวมข้อมูล 4) การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ตามพฤติกรรมของระบบ 5) การตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 6) การตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบจำลองสถานการณ์ 7) การวางแผน

การทดสอบการทดลองซ้ำ 8) การดำเนินการทดลองตามแผนที่วางไว้ และ 9) การวิเคราะห์ผลการทดลอง (Pisuchpen, 2008: 3)

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า Chuchottaworn (2020) ได้ศึกษาแนวทางการออกแบบเส้นทางเคลื่อนที่ของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายอัตโนมัติและปัจจัยในการคัดเลือกเส้นทางที่เหมาะสม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดระยะเวลาการรอคอยของพนักงาน ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปริมาณ โดยเลือกโรงงานผลิตสินค้าของไหลยานยนต์ของสถานประกอบการเป็นกรณีศึกษาพื้นที่การดำเนินงานวิจัย เก็บรวบรวมข้อมูลพฤติกรรมการทำงาน ของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายเพื่อจำลองสถานการณ์ลำดับเส้นทางเคลื่อนที่ และนำทฤษฎีกระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้นมาประเมินทางเลือกภายใต้ปัจจัยที่สถานประกอบการให้ความสำคัญ ผลการวิจัยพบว่า เส้นทางเคลื่อนที่ภายหลังจากปรับปรุงสามารถลดเวลาการรอคอยลงร้อยละ 39.9 จำนวนอุปกรณ์เคลื่อนย้ายที่รอคอยลดลงร้อยละ 40.7 และอัตราการใช้ประโยชน์ของพนักงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.9

Noinual, & Wasusri (2012) ได้พัฒนาแบบจำลองสถานการณ์ขนส่งสินค้าภายในพื้นที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปในสถานประกอบการ กรณีศึกษาอุตสาหกรรมน้ำตาล โดยมีขอบเขตการดำเนินงานจากกิจกรรมการขนส่งจากพื้นที่การผลิตไปยังพื้นที่จัดเก็บและพื้นที่จัดส่ง มีวัตถุประสงค์เพื่อการแก้ไขปัญหาปริมาณสินค้าคงคลังไม่เพียงพอต่อความต้องการ ผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรม ARENA Simulation สำหรับการจำลองระบบการขนส่งสินค้าภายในคลังสินค้า เพื่อนำเสนอระบบการขนส่งสินค้าแบบทันที ผลการศึกษาพบว่าสามารถลดปริมาณสินค้าคงคลังได้ร้อยละ 10.24

ผู้วิจัยเลือกใช้ตัวแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน Supply Chain Operation Reference Model (SCOR model) สำหรับการกำหนดกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในซัพพลายเชนของสวนโกโก้เป็นสถานประกอบการกรณีศึกษา ใช้ระบบต้นทุนฐานกิจกรรม (activity based costing) ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาต้นทุนของแต่ละกิจกรรม และแบบจำลองสถานการณ์ (simulation model) เพื่อนำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาในกิจกรรมที่เกิดต้นทุนสูงที่สุด โดยทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและประยุกต์จากงานวิจัยของ Chuchottaworn, & Makkhaman (2020) และ Chuchottaworn (2020) แสดงดังกรอบแนวคิดการวิจัย ในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนการศึกษาวิจัย

ผู้วิจัยกำหนดขั้นตอนการศึกษาวิจัยออกเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลการดำเนินงานและปัจจัยการสนใจ 2) เก็บรวบรวมข้อมูลการดำเนินงานสำหรับการวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรมจากสถานประกอบการ 3) การเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการสร้างแบบจำลองสถานการณ์และ 4) การประเมินผลลัพธ์

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาต้นทุนฐานกิจกรรมและการจำลองสถานการณ์เพื่อลดต้นทุนในกระบวนการด้านโลจิสติกส์ของกรณีศึกษาสวนโกโก้ XYZ จังหวัดจันทบุรี ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างการวิจัยออกเป็น 2 กลุ่มสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ผู้บริหารจำนวน 2 คน และพนักงานระดับปฏิบัติการจำนวน 4 คน ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงและกำหนดโควตา

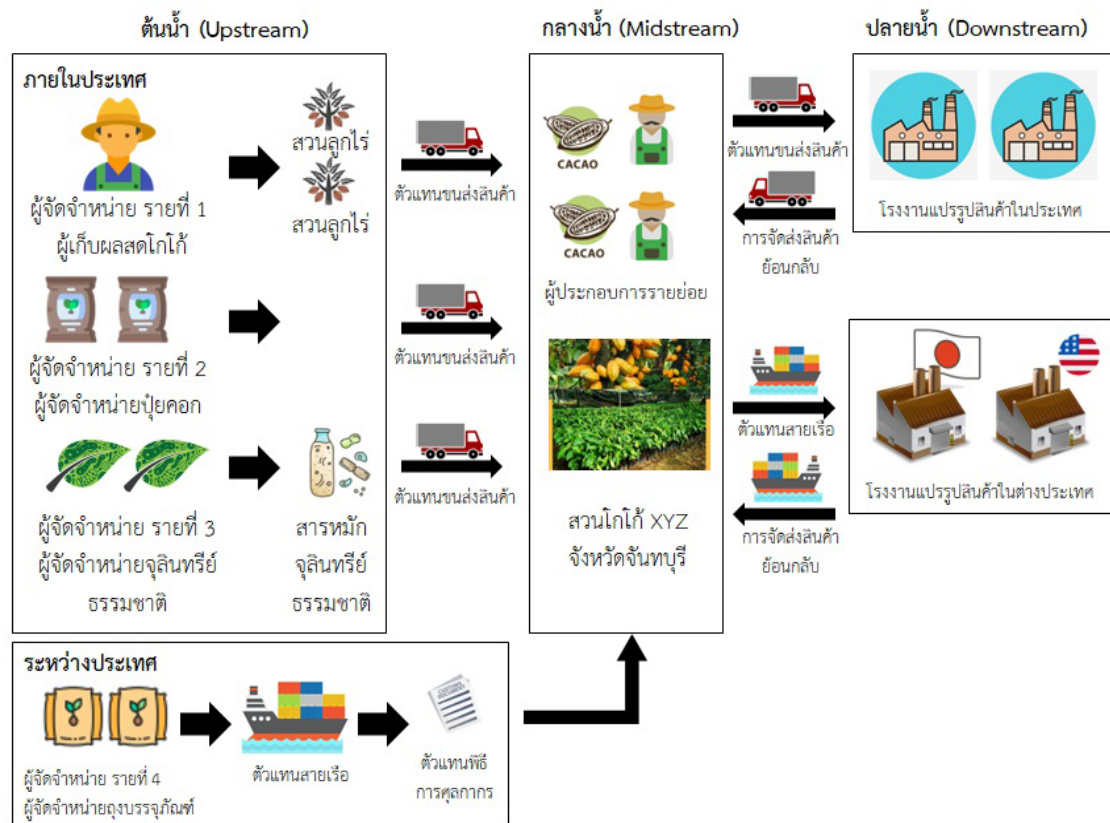
3. เครื่องมือวิจัย

ผู้วิจัยเลือกใช้การศึกษาด้านต้นทุนฐานกิจกรรมเพื่อศึกษาต้นทุนที่เกิดขึ้นในกิจกรรมต่าง ๆ ของสถานประกอบการและหากิจกรรมที่เกิดต้นทุนสูงที่สุด วิเคราะห์การไหลของวัสดุเพื่อศึกษาภาพรวมและรายละเอียดของกระบวนการทำงาน ครอบคลุมกระบวนการปลูกและรวบรวมผลผลิตเพื่อการจัดส่ง ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม ARENA Input Analyzer และนำเทคนิคการจำลองสถานการณ์มาใช้เพื่อหาผลลัพธ์ของการดำเนินงานใหม่ที่เหมาะสมที่สุด

4. การเก็บรวบรวมข้อมูลของสถานประกอบการ

ในการศึกษาข้อมูลทั่วไปและการรวบรวมข้อมูลขั้นตอนการผลิตโกโก้ของสถานประกอบการกรณีศึกษาเพื่อการส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่น ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลทั้งแบบปฐมภูมิ (primary data) และแบบทุติยภูมิ (secondary data) โดยข้อมูลปฐมภูมิผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมจากผู้ให้ข้อมูลหรือแหล่งที่มาของข้อมูลโดยตรงโดยการสัมภาษณ์และการจดบันทึกจากการสังเกต ตั้งแต่ขั้นตอนแรกของการวางแผนการติดต่อกับต้นน้ำจนถึงขั้นตอนในการขนส่งสินค้าจากแหล่งผลิตไปยังปลายทาง ข้อมูลแบบทุติยภูมิได้จากการนำข้อมูลที่เกี่ยข้องด้านต้นทุนที่มีการบันทึกไว้ นำผลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์กิจกรรมที่เกิดขึ้นเพื่อการวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตโดยใช้ระบบต้นทุนฐานกิจกรรมต่อไป โดยมีแผนภาพโซ่คุณค่าของสวนโกโก้ ดังแสดงดังภาพที่ 2

ผู้วิจัยได้เลือกเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์จากเจ้าของสวนโกโก้ XYZ ซึ่งเป็นผู้ประกอบการสวนโกโก้เพื่อการส่งออกรายใหญ่ที่มีสถานที่ตั้งอยู่ภายในจังหวัดจันทบุรี ประกอบกิจการมากกว่า 10 ปี มีขนาดพื้นที่ในการทำสวนโกโก้มากกว่า 10 ไร่ ในปัจจุบันมีการใช้แรงงานจำนวน 4 คน ทำงานวันละ 8 ชั่วโมงแบ่งเป็นแรงงานในการจัดซื้อจัดหาวัตถุดิบและสินค้าสำหรับการผลิตจำนวน 1 คน แรงงานในการเพาะปลูกและดูแลสวนจำนวน 3 คน โดยมีความสามารถผลิตโกโก้พันธุ์ชุมพร 1 ได้ประมาณ 180,000 กิโลกรัมหรือ 180 ตัน คิดเป็นรายได้ประมาณ 1,800,000 บาท ต่อรอบการผลิต และมีช่องทางการจำหน่ายที่ได้ติดต่อไว้ทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยสามารถ



ภาพที่ 2 แผนภาพโซ่อุปทานสวนโกโก้สถานประกอบการกรณีศึกษา (ที่มา : Chuleekorn Chuchottaworn)

แบ่งขั้นตอนการวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรมได้ 4 ขั้นตอน ดังนี้
ขั้นตอนที่ 1 กำหนดกิจกรรมหลักและกิจกรรมย่อย
สามารถกำหนดกิจกรรมทั้งหมดภายในสวนโกโก้ XYZ

ตามแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน ได้เป็น 5
กิจกรรมหลัก จำแนกเป็น 19 กิจกรรมย่อย ดังแสดงใน
ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 กิจกรรมหลักและกิจกรรมย่อยของสวนโกโก้ XYZ

	กิจกรรมหลัก	นิยามกิจกรรมหลัก	กิจกรรมย่อย	นิยามกิจกรรมย่อย
A	กิจกรรมการวางแผน (plan)	กิจกรรมที่เกิดจากการวางแผนหรือการนัดหมายที่เกิดค่าใช้จ่ายของสถานประกอบการ	A1	การติดต่อผู้จำหน่ายเมล็ดพันธุ์โกโก้
B	กิจกรรมการจัดซื้อ/จัดหา (source)	กิจกรรมที่เกิดจากการจัดซื้อวัตถุดิบ อุปกรณ์ แรงงาน โดยพิจารณาค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในส่วนของการกระบวนการในการจัดซื้อจัดหาโดยไม่รวมต้นทุนค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากวัตถุดิบ	B1	การติดต่อผู้จำหน่ายวัตถุดิบ
			B2	การจัดซื้อผลสดโกโก้
			B3	การจัดซื้อปุ๋ย
			B4	การจัดซื้อสารหมัก
			B5	การจัดซื้ออุปกรณ์บรรจุภัณฑ์
			B6	การจัดซื้ออุปกรณ์เพาะปลูก
			B7	การจัดซื้อยาฆ่าแมลง

ตารางที่ 1 กิจกรรมหลักและกิจกรรมย่อยของสวนโกโก้ XYZ (ต่อ)

	กิจกรรมหลัก	นิยามกิจกรรมหลัก	กิจกรรมย่อย	นิยามกิจกรรมย่อย
C	กิจกรรมการผลิต (make)	กิจกรรมที่เกิดจากการปลูกโกโก้และการแปรรูปเมล็ดโกโก้ที่เกิดค่าใช้จ่ายของสถานประกอบการ	C1	การเตรียมดินและใส่ปุ๋ย
			C2	การลงต้นกล้าโกโก้
			C3	การรดน้ำ
			C4	การเก็บเกี่ยวและรวบรวม
			C5	การแยกเมล็ด
			C6	การแปรรูปโกโก้สด
D	กิจกรรมการขนส่ง (delivery)	กิจกรรมที่เกิดขึ้นทั้งหมดในการขนส่งจนไปถึงมือลูกค้าที่เกิดค่าใช้จ่ายของสถานประกอบการ	D1	การติดต่อกับผู้ซื้อเมล็ดโกโก้
			D2	การขนถ่ายขึ้นยานพาหนะสำหรับการจัดส่ง
			D3	การนำเมล็ดโกโก้ส่งมอบให้ลูกค้า
E	กิจกรรมการส่งคืน (return)	กิจกรรมการส่งคืนทั้งหมดที่เกิดค่าใช้จ่ายของสถานประกอบการ	E1	การตรวจสอบ/คัดแยกสินค้า
			E2	การรับคืนโกโก้ที่ไม่ได้มาตรฐาน

เมื่อแจกแจงกิจกรรมหลักและกิจกรรมย่อยตามแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทานได้แล้ว ผู้วิจัยจึงได้ทำการแจกแจงทรัพยากรที่ใช้และตัวหลักต้นทุนทรัพยากรทั้ง 4 ด้าน อันได้แก่ 1) ค่าใช้จ่ายด้านบุคลากร มุ่งเน้นในเรื่องของต้นทุนที่เกิดจากการจ้างแรงงานในการปลูกโกโก้ 2) ค่าใช้จ่ายด้านพื้นที่ มุ่งเน้นในเรื่องของค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการใช้พื้นที่ในกิจกรรมการปลูกโกโก้ 3) ค่าใช้จ่ายด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์ มุ่งเน้นในเรื่องค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือที่มีอายุการใช้งานมากกว่า 1 ปี ที่เกิดขึ้นในกิจกรรมของการปลูกโกโก้ และ 4) ค่าใช้จ่าย

ด้านวัสดุใช้งานและวัสดุสิ้นเปลือง มุ่งเน้นในเรื่องค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากวัสดุที่มีอายุการใช้งานไม่เกิน 1 ปี และมีการใช้แล้วหมดไปในกิจกรรมของการปลูกโกโก้เข้าสู่กิจกรรมหลัก

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณหาต้นทุนของทรัพยากรที่ใช้ในกิจกรรมทั้งหมด และกำหนดกิจกรรมตัวหลักต้นทุนทรัพยากรสามารถแสดงผลจากต้นทุนทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ค่าใช้จ่ายด้านทรัพยากรบุคคล ค่าใช้จ่ายด้านพื้นที่ ค่าใช้จ่ายด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์ และค่าใช้จ่ายด้านวัสดุสิ้นเปลืองจำนวน 19 ทรัพยากรย่อย โดยมีต้นทุนรวมเท่ากับ 612,287.25 บาทต่อปี ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ต้นทุนทรัพยากรและการกำหนดตัวหลักต้นทุนทรัพยากรหลักทั้ง 4 ด้าน

ทรัพยากรบุคคล	ต้นทุนต่อปี(บาท)	ตัวหลักต้นทุนทรัพยากร	ทรัพยากรเครื่องจักร/อุปกรณ์	ต้นทุนต่อปี (บาท)	ตัวหลักต้นทุนทรัพยากร
ค่าแรงงานในการติดต่อกับสวนโกโก้	54,031	ชั่วโมงการปฏิบัติงาน	ค่าโทรศัพท์	15,000	% การใช้งาน
ค่าแรงงานในการจัดซื้อวัตถุดิบ	42,000	ชั่วโมงการปฏิบัติงาน	ระบบน้ำ	2,000	% การใช้งาน
ค่าแรงงานในการปลูก	283,500	ชั่วโมงการปฏิบัติงาน	ค่าจอบ (3 เล่ม)	678	% การใช้งาน
ค่าแรงงานยกสินค้าขึ้นรถ	94,500	ชั่วโมงการปฏิบัติงาน	ค่าเสียม (3 เล่ม)	282	% การใช้งาน
ค่าแรงงานในการตรวจสอบสินค้า	42,000	ชั่วโมงการปฏิบัติงาน	ค่ากรรไกรตัดแต่ง (2 เล่ม)	558	% การใช้งาน
ค่าไฟ	12,000	% การใช้งาน	ค่ายาฆ่าแมลง	14,000	% การใช้งาน
ค่าเสื่อมอาคารชั่วคราวในการวางแผน	22,050	% การใช้งาน	ค่าปุ๋ย	12,000	% การใช้งาน
ค่าโทรศัพท์	7,188	% การใช้งาน	สารหมัก	1,200	% การใช้งาน
ค่าเสื่อมสิ่งปลูกสร้างในการหมักและเก็บ	7,350	% การใช้งาน	ค่าถุงกระสอบ (15 ถุง)	750	% การใช้งาน
			ค่ากระดาษ	1,200	% การใช้งาน

ขั้นตอนที่ 3 การกระจายต้นทุนของทรัพยากรทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ 1) ต้นทุนด้านทรัพยากรบุคคล 2) ต้นทุนด้านทรัพยากรพื้นที่ 3) ต้นทุนด้านทรัพยากรเครื่องจักร/อุปกรณ์ และ 4) ต้นทุนด้านทรัพยากรวัสดุสิ้นเปลือง เข้าสู่กิจกรรมหลักที่เกิดขึ้นได้ ทำให้เห็นต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละกิจกรรมหลักที่แฝงอยู่ โดยข้อมูลจากผู้วิจัยนำมาใช้เป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงในแต่ละปีในรอบการผลิต โดยการเก็บข้อมูลเป็นตัวเลข

เวลาในการปฏิบัติงานในแต่ละกิจกรรม จะถูกกระจายเข้าสู่แต่ละกิจกรรมหลักตามที่ได้กำหนดไว้ โดยอาศัยตัวหลักต้นทุนทรัพยากร เพื่อคิดต้นทุนค่าใช้จ่ายในแต่ละด้านของทุกกิจกรรมหลัก สำหรับนำมาเป็นสัดส่วนของการทำงานและใช้สัดส่วนการทำงานเป็นตัวหลักต้นทุนทรัพยากรในต้นทุนค่าใช้จ่าย ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สรุปต้นทุนทรัพยากร 4 ด้าน รายกิจกรรมหลักของสถานประกอบการ

ค่าใช้จ่ายตามทรัพยากร		กิจกรรมหลัก						
		การวางแผน	การจัดซื้อ / จัดหา	การผลิต	การขนส่ง	การส่งคืน	รวมต้นทุน	
ด้านบุคคล	ค่าแรงในการติดต่อกับสวนโกโก้	49,219	4,813	-	-	-	54,032	516,031
	ค่าแรงงานในการจัดซื้อวัตถุดิบ	-	38,062.5	-	3,937.5	-	42,000	
	ค่าแรงในการปลูก	-	-	280,525	2,975	-	283,500	
	ค่าแรงยกสินค้าขึ้นรถ	-	-	-	73,756	20,743.9	94,500	
	ค่าแรงงานในการตรวจสอบสินค้า	-	-	-	6,562.5	35,437.5	42,000	
ด้านพื้นที่	ค่าไฟ	1,500	1,500	9,000			12,000	48,588
	ค่าเสื่อมอาคารชั่วคราวในการวางแผน	8,820	2,205	-	5,512.50	5,512.50	22,050	
	ค่าโทรศัพท์	359.4	5,750.40	-	718.8	359.4	7,188	
	ค่าเสื่อมสิ่งปลูกสร้างในการหมักและเก็บ	-	1,102.50	5,145	735	367.5	7,350	
เครื่องจักรและอุปกรณ์	ค่าโทรศัพท์	5,250	5,250		2,250	2,250	15,000	18,518
	ระบบน้ำ	-	-	1,800	100	100	2,000	
	ค่าจอบ (3 เล่ม)	-	-	678	-	-	678	
	ค่าเสียม (3 เล่ม)	-	-	282	-	-	282	
	ค่ากรรไกรตัดแต่ง (2 เล่ม)	-	-	558	-	-	558	
วัสดุสิ้นเปลือง	ค่ายาฆ่าแมลง	-	-	2,250	-	-	14,000	29,150
	ค่าปุ๋ย	-	-	100	-	-	12,000	
	สารหมัก	-	-	-	-	-	1,200	
	ค่าถุงกระสอบ (15 ถุง)	-	-	-	675	75	750	
	ค่ากระดาษ	120	420	-	300	360	1,200	
ค่าใช้จ่ายตามศูนย์กิจกรรม (บาท)		65,268.15	59,103.40	325,188.00	97,522.30	65,205.80	612,287	

จากตารางที่ 3 พบว่ากิจกรรมหลักที่มีต้นทุนสูงที่สุดคือ กิจกรรมการปลูกและการผลิตคือ 325,188 บาท คิดเป็นร้อยละ 53.11 เนื่องจากเป็นกิจกรรมหลักในการเพิ่มมูลค่าของเมล็ดโกโก้ที่เกี่ยวข้องกับการดูแลผลผลิต

ทางการเกษตร รองลงมาคือ กิจกรรมการขนส่งมีต้นทุน 97,522.40 บาท คิดเป็นร้อยละ 15.93 เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ต้องใช้แรงงานคนในการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบไปในตำแหน่งต่าง ๆ ภายในพื้นที่ปฏิบัติงาน กิจกรรม

การวางแผนมีต้นทุน 65,268.15 บาท คิดเป็นร้อยละ 10.66 เนื่องจากสถานประกอบการต้องมีการติดต่อกับผู้ขายปัจจัยการผลิตภายนอก กิจกรรมการส่งคืนมีต้นทุน มีต้นทุน 65,205.8 บาท คิดเป็นร้อยละ 10.65 เนื่องจากต้องใช้แรงงานคนในการตรวจสอบเป็นหลัก และสุดท้ายกิจกรรมการจัดซื้อ/จัดหา มีต้นทุน 59,102.90 บาท คิดเป็นร้อยละ 9.65 เป็นต้นทุนที่เกิดจากกระบวนการสั่งซื้อสินค้าจากผู้ขายภายนอก

ขั้นตอนที่ 4 ผู้วิจัยทำการกำหนดตัวหลักต้นทุนกิจกรรม โดยที่ตัวหลักต้นทุนกิจกรรมจะต้องสัมพันธ์แบบเป็นเหตุเป็นผล

กับสิ่งที่ต้องการคิดต้นทุนจากกิจกรรมหลักทั้ง 5 กิจกรรม โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวนผลผลิตที่ได้โดยเฉลี่ยจากจำนวนผลิตทั้งหมดของอายุต้นโกโก้เป็นตัวหลักต้นทุนกิจกรรมที่มีอิทธิพลทำให้เกิดการดำเนินการในกิจกรรมมากขึ้นหรือน้อยลง โดยจากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากสถานประกอบการพบว่าผลผลิตที่จะได้รับเฉลี่ยที่ 45,700 กิโลกรัมต่อรอบการผลิต สามารถแปลงค่าออกมาเป็นต้นทุนต่อหน่วยของตัวหลักต้นทุนกิจกรรม ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ตารางแสดงต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรมหลักทั้งหมด

รหัส	ศูนย์กิจกรรม	ต้นทุน(บาท)	จำนวนของหน่วยตัวหลักต้นทุนต่อหน่วยของตัวหลักต้นทุนกิจกรรม (บาท)
A	กิจกรรมการวางแผน	65,268	45,700
B	กิจกรรมการจัดซื้อ/จัดหา	59,103	45,700
C	กิจกรรมการปลูกและการผลิต	325,188	45,700
D	กิจกรรมการขนส่ง	97,522	45,700
E	กิจกรรมการส่งคืน	65,206	45,700
รวมต้นทุนทุกกิจกรรม		612,287.25	13.40

จากต้นทุนฐานกิจกรรมของการปลูกโกโก้ของสวน XYZ พบว่ากิจกรรมที่มีต้นทุนสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ กิจกรรมการปลูกและการผลิตมีต้นทุนมากที่สุดคือ 325,188 บาท ต่อปี ต้นทุนต่อหน่วยคือ 7.12 บาทต่อหน่วย เนื่องจากการใช้แรงงานคนในการดูแล รองลงมาคือกิจกรรมการขนส่ง มีต้นทุน 97,522 บาทต่อปี ต้นทุนต่อหน่วยคือ 2.13 บาทต่อหน่วย เนื่องจากการขนย้ายสินค้าระหว่างการปฏิบัติงาน และกิจกรรมการวางแผนมีต้นทุน 65,268 บาทต่อปี ต้นทุนต่อหน่วยคือ 1.43 บาทต่อหน่วย เนื่องจากระบวนการติดต่อหน่วยงานภายนอก โดยหากพิจารณาจากข้อมูลข้างต้นจะพบว่า ต้นทุนในกิจกรรมการขนส่งสินค้าเป็นต้นทุนที่สูงเป็นอันดับสองและเป็นต้นทุนที่มีความเกี่ยวข้องกับกิจกรรมโลจิสติกส์ของสถานประกอบการโดยตรง ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลกระบวนการดำเนินงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการขนส่งสินค้า ดังนี้

1) จัดทำเป็นแผนผังการทำงานในรูปแบบแผนภูมิกระบวนการไหล (flow process chart) ที่เกิดขึ้นและทำการ

ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลร่วมกับทางสถานประกอบการเพื่อศึกษา

2) ทำการจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับขนาดของพื้นที่และระยะทางการดำเนินงาน โดยรวบรวมข้อมูลจากเอกสารและการสัมภาษณ์ตัวแทนจากสถานประกอบการเพื่อศึกษา ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลในกระบวนการทำงานที่เกิดขึ้นทั้งหมด 15 กิจกรรม จำนวนกิจกรรมละ 30 ชุดข้อมูล เพื่อนำมาวิเคราะห์ผลหาค่าการกระจายตัวโดยการสร้างแผนภูมิการกระจายตัวด้วยโปรแกรม ARENA Input Analyzer เพื่อศึกษารูปแบบของการกระจายตัวซึ่งสอดคล้องกับ Chaiwuttisak (2022: 12) ที่ศึกษากิจกรรมของสถานประกอบการก่อนการจำลองสถานการณ์ โดยการแบ่งสถานีปฏิบัติงานเพื่อการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ต้องการผลการทดสอบข้อมูลพบว่า การกระจายตัวของข้อมูลทุกชุดมีความน่าเชื่อถือ และสามารถนำมาใช้งานในการสร้างแบบจำลองได้เพราะค่า P-Value มากกว่า 0.05 ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การทดสอบความน่าเชื่อถือการกระจายตัวของข้อมูล

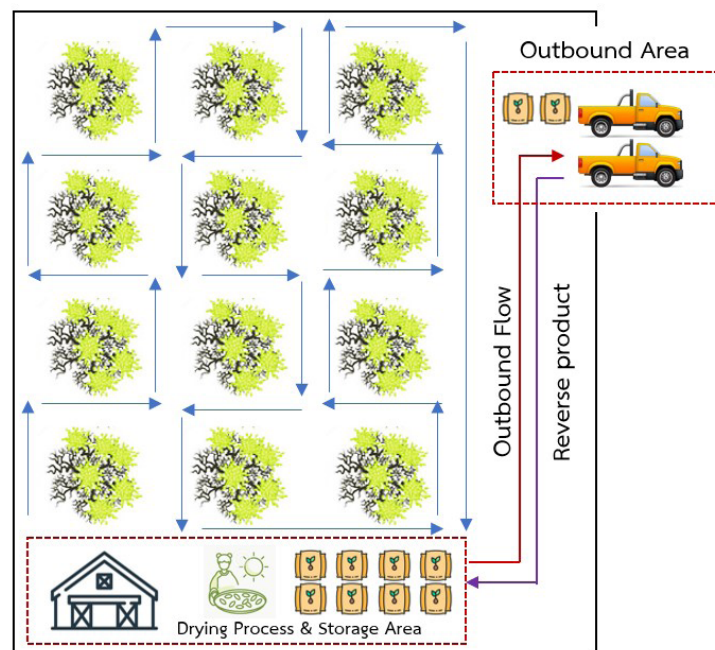
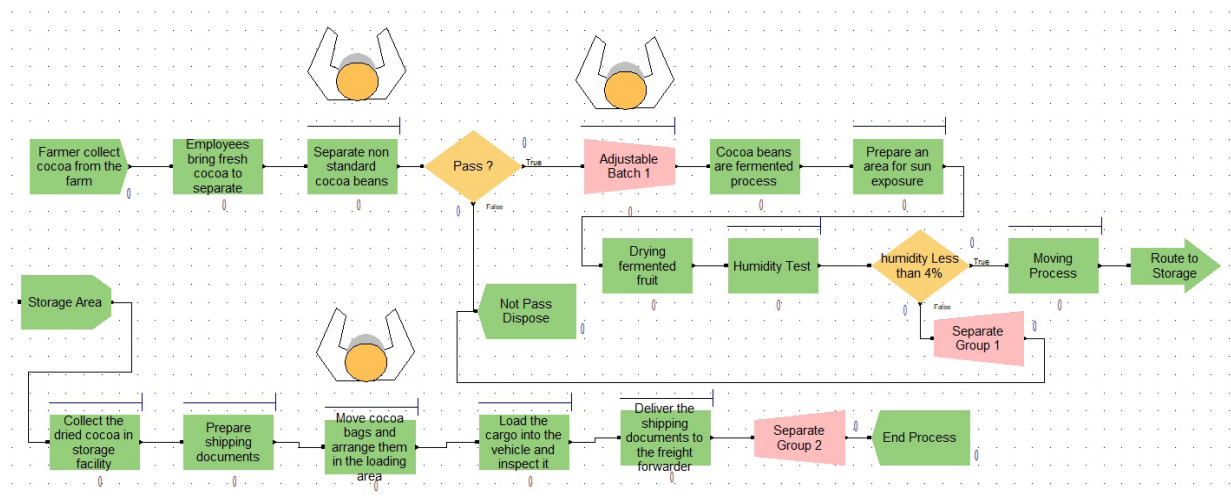
ลำดับที่	รายการ	Distribution	Expression	Square Error	Corresponding p-value
1	พนักงานทำการรวบรวมผลโกโก้จากสวน	Beta	$180 + 64 * \text{BETA}(0.783, 0.881)$	0.016	0.526
2	พนักงานนำผลโกโก้สดมาแยกเมล็ด	Gamma	$58.5 + \text{GAMM}(6.86, 2.04)$	0.022	0.366
3	แยกเมล็ดโกโก้ที่ไม่ผ่านมาตรฐานออก	Beta	$9.5 + 11 * \text{BETA}(0.85, 0.663)$	0.004	> 0.75
4	นำเมล็ดโกโก้ไปหมักในถังไม้หมัก	Beta	$19.5 + 40 * \text{BETA}(0.85, 0.663)$	0.003	> 0.75
5	จัดเตรียมพื้นที่ในการตากแดด	Beta	$19.5 + 32 * \text{BETA}(1.38, 1.81)$	0.016	0.293
6	นำผลที่หมักแล้วไปตากแดด	Beta	$19.5 + 23 * \text{BETA}(1.5, 2.35)$	0.018	0.0955
7	ตรวจสอบความชื้นไม่ให้เกิด 4%	Gamma	$9.5 + \text{GAMM}(4.95, 2.54)$	0.026	0.0582
8	เก็บเมล็ดโกโก้ใส่ถุงกันความชื้น	Gamma	$60.5 + \text{GAMM}(4.95, 2.54)$	0.011	0.322
9	รวบรวมผลโกโก้ที่ตากแดดไว้ในอาคาร	Beta	$8.5 + 19 * \text{BETA}(1.08, 1.12)$	0.057	> 0.75
10	จัดเตรียมเอกสารการจัดส่งสินค้า	Beta	$4.5 + 11 * \text{BETA}(1.07, 0.911)$	0.009	0.357
11	เคลื่อนย้ายถุงโกโก้มาจัดเรียงที่ลานขนถ่ายสินค้า	Beta	$54.5 + 38 * \text{BETA}(1.88, 1.53)$	0.017	0.552
12	ยกสินค้าขึ้นยานพาหนะและตรวจสอบ	Beta	$39.5 + 21 * \text{BETA}(1.25, 0.89)$	0.014	0.45
13	เคลื่อนย้ายถุงโกโก้มาจัดเรียงที่ลานขนถ่ายเพิ่มเติม	Beta	$54.5 + 38 * \text{BETA}(1.88, 1.53)$	0.026	0.293
14	ยกสินค้าขึ้นยานพาหนะและตรวจสอบ	Beta	$39.5 + 21 * \text{BETA}(1.25, 0.89)$	0.020	0.136
15	นำส่งเอกสารการจัดส่งสินค้าให้กับพนักงานขนส่ง	Normal	$\text{NORM}(10.2, 3.17)$	0.003	> 0.75

นำข้อมูลกระบวนการทำงานและข้อมูลการกระจายตัวของกิจกรรมตั้งแต่กระบวนการปลูก ดูแล รวบรวมและการจัดส่งสินค้าขึ้นยานพาหนะทั้ง 15 กิจกรรมมาทำการสร้างทางเลือกของแผนผังแบบจำลองกระบวนการก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง 2 รูปแบบที่มีความแตกต่างกันด้วยโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่เกี่ยวข้องรวมทั้งอัตราประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับพนักงานระดับปฏิบัติการของสถานประกอบการก่อนการปรับปรุง สอดคล้องกับ Wongthatsanekorn (2013: 7) ได้กล่าวว่า การนำตัวแบบจำลองสถานการณ์มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการดำเนินงานก่อนการดำเนินงานจะไม่ก่อให้เกิดความเสี่ยง เพราะไม่ต้องทดสอบกับระบบงานจริงและสามารถนำมาใช้วิเคราะห์ระบบแถวคอยของกระบวนการได้ โดยมีรายละเอียดของแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันก่อนการปรับปรุงได้แสดงในภาพที่ 3 และ 4

จากภาพกระบวนการก่อนการปรับปรุงจะประกอบไป

ด้วยโมดูลการทำงานของแบบจำลองสถานการณ์ จำนวน 20 โมดูล เนื่องจากพื้นที่ในการรวบรวมและพักสินค้าในอาคารจัดเก็บสินค้ามีระยะทางที่ห่างจากกัน พนักงานระดับปฏิบัติการจำเป็นต้องเดินเพื่อนำสินค้ามาจัดเก็บจำนวน 2 รอบต่อวัน ก่อให้เกิดระยะเวลาการดำเนินการที่มากขึ้น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำเสนอแนวทางการกำหนดพื้นที่สำหรับการวางพักสินค้าในตำแหน่งที่ใกล้กับพื้นที่การจัดส่งสินค้า เนื่องจากการรวบรวมสินค้าเพื่อการจัดส่งจะดำเนินการเสร็จสิ้นภายในวันและระยะเวลาการวางพักสินค้าก่อนการจัดส่งจะหยุดพักเพียงระยะเวลาสั้น ดังนั้นจึงสามารถกำหนดพื้นที่วางพักสินค้าชั่วคราวทดแทนการเคลื่อนย้ายไปจัดเก็บในอาคารจัดเก็บตามแบบการดำเนินการเดิมได้ โดยจากการทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองพบว่า ลักษณะการเคลื่อนที่ของวัตถุภายในแบบจำลองมีความถูกต้องตามแผนผังการดำเนินงานและผลลัพธ์ของเวลารอคอยรวมการเคลื่อนย้ายสินค้าสู่พื้นที่



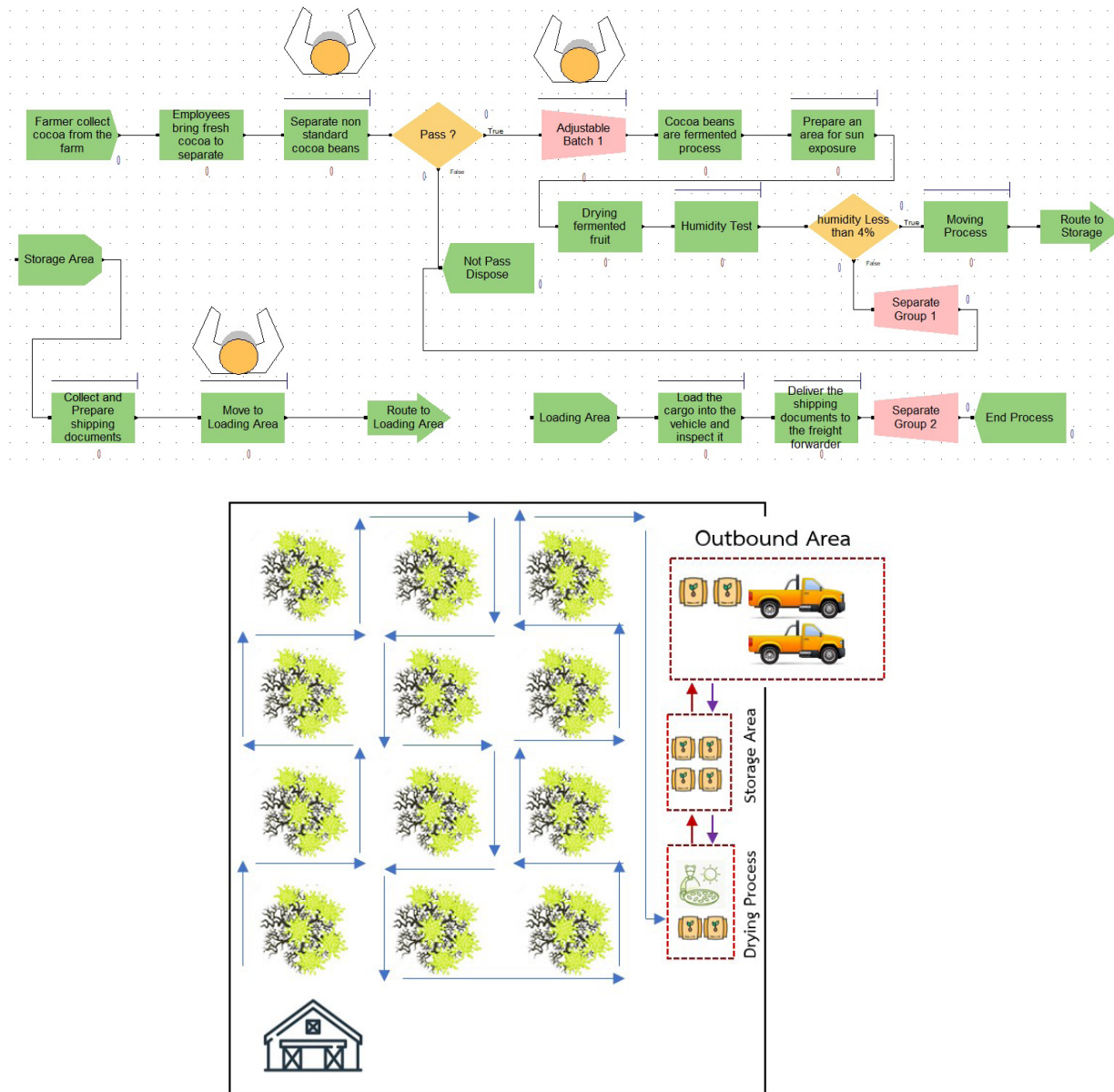
ภาพที่ 3 แบบจำลองสถานการณ์ก่อนการปรับปรุง

จัดเก็บและการเคลื่อนย้ายสินค้าสู่พื้นที่จัดส่ง มีความคลาดเคลื่อนร้อยละ 4.4 และ 3.8 ตามลำดับ แต่ไม่เกินร้อยละ 5 ส่งผลให้แบบจำลองนี้สามารถนำไปใช้งานได้ โดย Chuchottaworn, & Makkhaman (2020: 98) ได้กล่าวว่า การประมวลผลแบบจำลอง จำเป็นต้องทำการพิจารณาช่วงความเชื่อมั่นระหว่างรอบการประมวลผล (confidence interval half width) เพื่อนำมาใช้ในการคำนวณหาจำนวนรอบในการประมวลผล (R) โดยการแทนค่าการกระจายตัวของข้อมูล (t-distribution) ด้วยการแจกแจงปกติ

แบบมาตรฐาน (standard normal distribution) โดยทำการหาค่าครึ่งความกว้าง (half width) ของค่าเฉลี่ยของรอบเวลา (cycle time) ในการประมวลผลซ้ำ 10 รอบ ได้ผลดังนี้

$$R = \frac{(R_0)(H_0)^2}{H^2} \quad (1)$$

$$= \frac{(10)(5.08)^2}{(10.278)^2} = 2.44 \text{ หรือ } 3 \text{ รอบ}$$



ภาพที่ 4 แบบจำลองสถานการณ์หลังการปรับปรุง

ผลการวิจัย

การศึกษาเรื่องต้นทุนฐานกิจกรรมและการจำลองสถานการณ์เพื่อลดต้นทุนในกระบวนการด้านโลจิสติกส์กรณีศึกษา สวนโกโก้ XYZ จังหวัดจันทบุรี โดยการรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้จัดการสถานประกอบการรวบรวมข้อมูลการทำงานจากพนักงานระดับปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องโดยตรง เพื่อการวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรมและการนำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาผ่านแบบจำลองสถานการณ์ทั้ง 2 รูปแบบ ดังแสดงในตารางที่ 6

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นผลลัพธ์จากการปรับเปลี่ยน

พื้นที่การจัดเก็บและรวบรวมผลผลิตโกโก้ในสองกระบวนการสำคัญ ได้แก่ กระบวนการรวบรวมผลโกโก้ที่ตากแดดไว้ในอาคารจัดเก็บ และกระบวนการเคลื่อนย้ายถุงโกโก้มาจัดเรียงที่ลานขนถ่ายสินค้าเพื่อรอการจัดส่ง โดยพบว่าปริมาณผลผลิตโกโก้ที่สามารถรวบรวมได้ภายหลังการปรับปรุงเพิ่มขึ้น 116 กระสอบ หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 26.67 ผลลัพธ์ด้านระยะเวลาในการเคลื่อนย้ายสินค้าสู่พื้นที่จัดเก็บสามารถลดระยะเวลาลง 45.39 นาที หรือลดลงร้อยละ 47.27 และกระบวนการเคลื่อนย้ายสินค้าสู่พื้นที่จัดส่งสามารถลดระยะเวลาลง 3.32 นาที หรือลดลงร้อยละ 7.14

ผลลัพธ์ด้านจำนวนสินค้าที่รอคอยในการเคลื่อนย้ายสินค้าสู่พื้นที่จัดเก็บสามารถลดปริมาณลง 2.53 กระสอบ หรือลดลงร้อยละ 44.62 และกระบวนการเคลื่อนย้ายสินค้าสู่พื้นที่จัดส่งสามารถลดปริมาณลง 1.55 กระสอบ หรือลดลงร้อยละ 37.26 สอดคล้องกับ Chuchottaworn, & Makkhaman

(2020) ที่ได้ทำการปรับเปลี่ยนตำแหน่งของสถานีปฏิบัติงานและใช้แบบจำลองสถานการณ์เพื่อตรวจสอบผลลัพธ์พบว่าการวางตำแหน่งของสถานีปฏิบัติงานที่มีความสัมพันธ์กันไว้ต่อเนื่องกันจะช่วยให้การทำงานโดยเฉพาะกระบวนการเคลื่อนย้ายงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบการปรับปรุงกระบวนการก่อนและหลังการปรับปรุง

รายงาน	ผลลัพธ์			
	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	ผลต่าง	% ผลต่าง
1. จำนวนสินค้า (กระสอบ)	435	551	116	26.67%
2. เวลารอคอยรวม (นาที)				
2.1 การเคลื่อนย้ายสินค้าสู่พื้นที่จัดเก็บ	96.02	50.63	(45.39)	47.27%
2.2 เคลื่อนย้ายสินค้าสู่พื้นที่จัดส่ง	46.52	43.2	(3.32)	7.14%
3. จำนวนสินค้าที่รอคอยเฉลี่ย (กระสอบ)				
3.1 การเคลื่อนย้ายสินค้าสู่พื้นที่จัดเก็บ	5.67	3.14	(2.53)	44.62%
3.2 เคลื่อนย้ายสินค้าสู่พื้นที่จัดส่ง	4.16	2.61	(1.55)	37.26%

อภิปรายผลการวิจัย

จากการนำเสนอกระบวนการวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรมและการจำลองสถานการณ์เพื่อลดต้นทุนในกระบวนการด้านโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการการปลูกโกโก้ในจังหวัดจันทบุรีพบว่า กิจกรรมที่มีต้นทุนสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ กิจกรรมการปลูกและการผลิตมี ต้นทุนมากที่สุดคือ 325,188 บาทต่อปี รองลงมาคือ กิจกรรมการขนส่งมีต้นทุน 97,522 บาทต่อปี และกิจกรรมการวางแผนมีต้นทุน 65,268 บาทต่อปี สอดคล้องกับ Khuptawatin, Promsapeth, & Chowmali (2016: 95) ที่ได้ใช้ต้นทุนฐานกิจกรรมสำหรับการวิเคราะห์หาต้นทุนโลจิสติกส์ที่เกิดขึ้นจริงในแต่ละกิจกรรมในกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรด โดยหากพิจารณาจากข้อมูลข้างต้นจะพบว่าต้นทุนในกิจกรรมการขนส่งสินค้าเป็นต้นทุนที่สูงเป็นอันดับสอง และเป็นต้นทุนที่มีความเกี่ยวข้องกับกิจกรรมโลจิสติกส์ของสถานประกอบการโดยตรง ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำกระบวนการในกิจกรรมการขนส่งสินค้ามาทำการวิเคราะห์กิจกรรมย่อยเพื่อทำการจัดเก็บข้อมูลในแต่ละกระบวนการ สำหรับการวิเคราะห์รูปแบบการกระจายตัวข้อมูลและค่าความเชื่อมั่นของข้อมูลสำหรับการนำไปใช้ในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ก่อนและหลังการปรับปรุงพบว่าพื้นที่ในการรวบรวมและพักรับสินค้าในอาคารจัดเก็บสินค้ามีระยะทางที่ห่างจากกัน พนักงานระดับปฏิบัติการ

จำเป็นต้องเดินเพื่อนำสินค้ามาจัดเก็บจำนวนหลายรอบต่อวันก่อให้เกิดระยะเวลาการดำเนินการที่มากขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำเสนอแนวทางการกำหนดพื้นที่สำหรับกรวางพักรับสินค้าในตำแหน่งที่ใกล้กับพื้นที่การจัดส่งสินค้าสอดคล้องกับ Chuchottaworn, & Makkhaman (2020) ได้ทำการปรับเปลี่ยนพื้นที่ปฏิบัติงานที่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน ผลลัพธ์การปรับเปลี่ยนกระบวนการนำเสนอผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์พบว่าปริมาณผลผลิตโกโก้ที่สามารถรวบรวมได้ภายหลังการปรับปรุงเพิ่มขึ้น 116 กระสอบ หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 26.67 ผลลัพธ์ด้านระยะเวลาในการเคลื่อนย้ายสินค้าสู่พื้นที่จัดเก็บสามารถลดระยะเวลาลง 45.39 นาที หรือลดลงร้อยละ 47.27 และกระบวนการเคลื่อนย้ายสินค้าสู่พื้นที่จัดส่งสามารถลดระยะเวลาลง 3.32 นาที หรือลดลงร้อยละ 7.14 ผลลัพธ์ด้านจำนวนสินค้าที่รอคอยในการเคลื่อนย้ายสินค้าสู่พื้นที่จัดเก็บสามารถลดปริมาณลง 2.53 กระสอบ หรือลดลงร้อยละ 44.62 และกระบวนการเคลื่อนย้ายสินค้าสู่พื้นที่จัดส่งสามารถลดปริมาณลง 1.55 กระสอบ หรือลดลงร้อยละ 37.26 สอดคล้องกับ Chuchottaworn (2020: 126) ที่ได้สรุปผลจากการใช้แบบจำลองสถานการณ์ปรับปรุงกระบวนการในมิติด้านระยะเวลาการรอคอยและจำนวนของวัตถุที่รอคอยการทำงานที่ลดลง

References

- Azevedo, S. G., Pimentel, C. M. O., Alves, A. C., & Matias, J. C. O. (2021). Support of Advanced Technologies in Supply Chain Processes and Sustainability Impact. **Applied Sciences**, 11(7): 3026.
- Chaiwuttisak, Pornpimol. (2022). A Study of the Queuing System of the Local Government Registration Office in Ladkrabang District Conducted Using a Computer Simulation Model (การศึกษาระบบแถวคอยของสำนักงานทะเบียนท้องถิ่นเขตลาดกระบังด้วยแบบจำลองคอมพิวเตอร์). **Suranaree Journal of Social Science**, 16(2): 1-17.
- Chotinam, Nuansri. (2020). **Cocoa, an Alternative Crop of the Future** (โกโก้พืชทางเลือกที่มีอนาคต). [Online]. Retrieved February 9, 2020 from https://www.technologychaoban.com/bullet-news-today/article_171743
- Chuchottaworn, Natthapong, & Makkhaman, Sopida. (2020). The Warehouse Layout Design for Film Wrap Storage by Systematic Layout Planning and Simulation Techniques, A Case Study of ABC Company (การออกแบบแผนผังคลังสินค้าสำหรับการจัดเก็บฟิล์มม้วนด้วยเทคนิคการวางแผนผังอย่างเป็นระบบ และเทคนิคการจำลองสถานการณ์ กรณีศึกษา บริษัท ABC จำกัด). **Journal of Logistics and Supply Chain College**, 6(1): 87-103.
- Chuchottaworn, Natthapong. (2020). Designing and Automated Guided Vehicle (AGV) Route with Simulation Model and Analytic Hierarchy Process (AHP): A Case Study of XYZ Company (การออกแบบเส้นทางการเคลื่อนที่รถเคลื่อนย้ายอัตโนมัติด้วยเทคนิคการจำลองสถานการณ์ และกระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น: กรณีศึกษา บริษัท เอ็กซ์วายแซด จำกัด). **Journal of Logistics and Supply Chain College**, 6(2): 114-128.
- Judjaeng, Autcharapa. (2013). **The Application of Activity Based Costing to Compare Cost and Profit Between the Farmers Using Chemicals and Organic Agriculture in Ayutthaya Province** (การประยุกต์ต้นทุนฐานกิจกรรมเพื่อเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวแบบใช้สารเคมีกับแบบเกษตรอินทรีย์ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา). Master's dissertation, Burapha University, Chonburi, Thailand.
- Khuptawatin, Aekacha, Promsapheth, Panlop, & Chowmali, Wasana. (2016). The Study of Logistics Costs with Activity Based Costing System: A Case Study of Pineapples Farmers in Chaiyaphum Province (การศึกษาต้นทุนโลจิสติกส์ โดยใช้ระบบต้นทุนฐานกิจกรรม กรณีศึกษาเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรด จังหวัดชัยภูมิ). **Panyapiwat Journal**, 8(3): 89-98.
- Lee, I., & Mangalaraj, G. (2022). Big Data Analytics in Supply Chain Management: A Systematic Literature Review and Research Directions. **Big Data and Cognitive Computing**, 6(1): 17.
- Noinual, Pattanapong, & Wasusri, Thananya. (2012). An Improvement of Transportation in Warehouse with Simulation A Case Study of Soft Drinks Industry (การปรับปรุงกระบวนการขนส่งภายในคลังสินค้าโดยใช้แบบจำลองสถานการณ์กรณีศึกษาอุตสาหกรรมน้ำอัดลม). **KMUTT Research and Development Journal**, 35(3): 323-334.
- Pisuchpen, Rungrat. (2008). **Manual of Simulation Modeling using Arena** (คู่มือการสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม Arena) (2nd ed.). Bangkok: SE-EDUCATION Public Co., Ltd.
- Wongthatsanekorn, Wuthichai. (2013). **Simulation Model Analysis** (การวิเคราะห์แบบจำลอง) (2nd ed.). Bangkok: Thammasat University Press.