

รูปแบบการลดต้นทุนการขนส่งไหม
กรณีศึกษา ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดขอนแก่น
Cost Reduction Models of Sericulture Transportation:
Case Study of Queen Sirikit Sericulture Center, Khon Kaen Province

ศุภณัฐ จรพทุธานนท์¹, ชลทิพย์ มินคำ², พิตยารัตน์ รักชาติ³, สานิตย์ ปัตตะเน⁴,
ภาวีน พชรโชติสุธี⁵ และ ธีระวัฒน์ จันทิก⁶

Supanat Jonphutthanon¹, Chonlathip Minkham², Pittayarat Rakchat³, Sanit Puttane⁴,

Paphawin Patcharachotsuth⁵ and Thirawat Chantuk⁶

^{1,2,3,4,5}มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น

⁶มหาวิทยาลัยศิลปากร

^{1,2,3,4,5}Rajamangala University of Technology Isan Khonkaen, Thailand

⁶Silpakorn University, Thailand

Corresponding Author, E-mail: ¹Supanat.jo@muti.ac.th

Received January 31, 2023; Revised May 15, 2023; Accepted October 4, 2023

บทคัดย่อ

ไหมเป็นวัตถุดิบสำคัญของการปลูกหม่อนเลี้ยงไหมโดยศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติจังหวัดขอนแก่นรับผิดชอบขนส่งไหมให้กับเกษตรกร ได้แก่ จังหวัดขอนแก่นและจังหวัดกาฬสินธุ์และด้วยความต้องการไหมและต้นทุนขนส่ง เช่น ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าวัสดุอุปกรณ์ ส่งผลให้ต้นทุนขนส่งสูงขึ้นบทความนี้มีวัตถุประสงค์ 1.ศึกษาระยะทางและต้นทุนรวมขนส่งต่อรอบขนส่ง 2.เพื่อศึกษารูปแบบวิธีดำเนินการลดต้นทุนการขนส่งและเปรียบเทียบต้นทุนจากกิจกรรมลดต้นทุน ในด้านการวิเคราะห์ จำแนก ต้นทุนของการขนส่ง รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมโดยทฤษฎี วิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่า หลักการบริหาร 4 M และทฤษฎีต้นทุนขนส่งและทฤษฎีตัวแบบขนส่งกระจายสินค้าเป็นกรอบการวิจัย กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติจังหวัดขอนแก่นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แบบสัมภาษณ์ 2) สืบค้นข้อมูล 3) ประชุมและการวิเคราะห์เนื้อหาแล้วเขียนบรรยายสรุปผลการวิจัยเชิงพรรณนา ผลการวิจัยพบว่า

1. ขนส่งไหมมีระยะทางรวมเฉลี่ยต่อรอบอยู่ที่ 344 กมและต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อรอบอยู่ที่ 2,637 บาทส่งผลให้เฉพาะต้นทุนขนส่งเฉลี่ยต่อแผ่นอยู่ที่ 98 บาท

2. ผลวิจัยพบว่ารูปแบบลดต้นทุนขนส่งไข่ไหมได้แก่ 1.การปรับเปลี่ยนประเภทวัสดุอุปกรณ์ซึ่งลดต้นทุนคงที่ได้อบละ 157 บาท 2.การนำรูปแบบเทคโนโลยีมาใช้ในกระบวนการซึ่งระยะทางต่อรอบเฉลี่ย 63 กมและต้นทุนรวมลดลงรอบละ 176 บาท

ข้อค้นพบจากงานวิจัยนี้ในส่วนรูปแบบการลดต้นทุนที่สำคัญได้แก่ 1 การปรับเปลี่ยนประเภทวัสดุอุปกรณ์ 2.การนำรูปแบบเทคโนโลยีมาใช้ในกระบวนการ

คำสำคัญ: รูปแบบการลดต้นทุน; ต้นทุนคงที่; ต้นทุนผันแปร; ไข่ไหม

Abstract

Silkworm eggs are considered as the important materials of sericulture whereas Queen Sirikit Sericulture Center, Khon Kaen Province, takes responsibility on sericulture transportation for farmers in some provinces including Khon Kaen Province and Kalasin Province. With demands on silkworm eggs and transportation costs like fuel, materials and devices, transportation costs are higher. The objectives of this article are as follows: 1) to study on distance and total transportation costs per trip; and 2) to study on cost reduction models of transportation and compare costs from cost reduction activities. For analysis, transportation costs were classified. The research was conducted in the form of participatory action research with theories, value chain analysis, 4 M Management Principles, theory on transportation cost and theory on transportation and distribution model as research framework. The key informant was Queen Sirikit Sericulture Center, Khon Kaen Province. Research tools were: 1) interview form; 2) data searching; and 3) meeting, content analysis, and conclusion in the form of descriptive research. The results revealed that:

1. Total distance of sericulture transportation was 344 kilometers averagely and total costs were 2,637 baht per trip therefore average transportation cost was 98 baht per sheet.

2. Cost reduction models of sericulture transportation were: 1) adjustment of types of materials and devices that could reduce fixed cost by 157 baht per trip; 2) application of technology in process causing average distance at 63 kilometers per trip and reducing total costs by 176 baht per trip.

For findings of this research, important cost reduction models were: 1) 1) adjustment of types of materials and devices; and 2) application of technology in process

Keywords: Cost Reduction Model; Fixed Cost; Variable Costs; Silkworm Eggs

บทนำ

โซโหมเป็นวัตถุดิบที่สำคัญของกระบวนการปลูกหม่อนเลี้ยงไหมซึ่งส่งผลต่อต้นทุนรวมและ รายได้ ความเป็นอยู่ของเกษตรกร (Charlee, 2015) ในปัจจุบันมีบริษัทจุลินทรีย์ไทยและกรมหม่อนไหมเฉลิมพระ เกียรติ ที่รับผิดชอบการจัดส่งโซโหมไปยังเกษตรกรทั่วประเทศ ซึ่งโซโหมเกิดจากการคัดสรรทางด้าน กายภาพและพัฒนาสายพันธุ์ของผีเสื้อเพื่อให้ได้โซโหมที่มีลักษณะความสมบูรณ์แข็งแรง ตรงตามคุณภาพ และมาตรฐาน (Pattanawich, 2020) เพื่อนำผลผลิตจากโซโหมไปพัฒนาต่อยอดเพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้า อุตสาหกรรมเครื่องแต่งกายผ้าไหมการประยุกต์ใช้ในรูปแบบต่าง ๆ (Somying, 2014)

ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติจังหวัดขอนแก่น ประสบปัญหาเกิดความไม่ประหยัดด้านต้นทุน 2 รูปแบบได้แก่ ต้นทุนการผลิตโซโหมซึ่งมีวิธีการแก้ไขที่สามารถลดต้นทุนได้ เช่น นำเทคโนโลยีมาใช้ใน กระบวนการรวมถึงการทำแบบแผนในการผลิตแต่ละรอบการผลิต (Wijit, 2022) การแลกเปลี่ยนองค์ ความรู้กันจากแบ่งปันประสบการณ์และการประชุมระดมสมองในการทำงานของแต่ละบุคคล (Sujitra, 2021) และรูปแบบลดต้นทุนการผลิตยังต้องศึกษาปัจจัยที่ใช้ในการผลิตในการปรับเปลี่ยนและใช้ในการ กำหนดรูปแบบเพื่อลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มมูลค่าของสินค้า (Audthasit, 2020) และต้นทุนขนส่งโซโหม เนื่องจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งที่ไม่เป็นไปตามที่คาดการณ์และไม่สามารถควบคุมความผันผวน จากปัจจัยในด้านขนส่ง ด้านปัจจัยภายนอก เช่น ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงค่าบำรุงรักษา และด้านปัจจัยภายใน เช่น ค่าวัสดุอุปกรณ์ในการขนส่ง ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อต้นทุนโซโหมมีเพิ่มมากขึ้น (Thanikan, 2021) ซึ่งต้นทุนขนส่งเริ่มตั้งแต่กระบวนการรับคำสั่งซื้อโซโหมของสมาชิกเกษตรกร ระยะเส้นทางการขนส่ง ต้นทุนค่าเสื่อมราคาและมีปัจจัยทางด้านการพัสดุของโซโหม (Nukanda, 2017) ซึ่งทำให้ต้นทุนโซโหมที่ ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติจังหวัดขอนแก่น แกรับไว้สูงขึ้นต่อเนื่องจากราคาราคามาตรฐานที่กำหนด จากกรมหม่อนไหม เฉลิมพระเกียรติในการจำหน่ายให้กับเกษตรกร (Agriculture and Cooperatives, Khon Kaen Province, 2017)

บทความวิจัยนี้นำเสนอแนวทางหรือรูปแบบในการลดต้นทุนขนส่งโซโหม กรณีศึกษาศูนย์หม่อน ไหมเฉลิมพระเกียรติจังหวัดขอนแก่นเพื่อศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการลดต้นทุนขนส่งโซโหมที่อยู่ใน กระบวนการที่เกี่ยวข้องทั้งหมดและสามารถนำผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัยเป็นแนวทางหรือต้นแบบในการลด ต้นทุนขนส่งเพื่อช่วยในการลดต้นทุนขนส่งโซโหมภายในจังหวัดขอนแก่นและจังหวัดอื่น ๆ ในประเทศไทย และเป็นประโยชน์แก่ธุรกิจอื่นที่เกี่ยวข้องในลักษณะเดียวกันในการวางแผนปรับปรุงการบริหารระบบขนส่ง เพื่อช่วยลดค่าใช้จ่ายทางด้านต้นทุนกระบวนการขนส่งซึ่งจะส่งผลต่อต้นทุนวัตถุดิบบทความวิจัยนี้นำเสนอ ระยะทาง และต้นทุนรวมขนส่งต่อการอบการขนส่ง และศึกษารูปแบบวิธีดำเนินการจัดเส้นทางในการลด ต้นทุนและเปรียบเทียบต้นทุนจากการลดต้นทุนของศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติจังหวัดขอนแก่น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาระยะทางรวมและต้นทุนรวมขนส่งต่อรอบการขนส่งของศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติจังหวัดขอนแก่น
2. เพื่อศึกษารูปแบบวิธีดำเนินการลดต้นทุนขนส่งและเปรียบเทียบต้นทุนจากรูปแบบลดต้นทุนขนส่งใช้ไหมของศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติจังหวัดขอนแก่น

การทบทวนวรรณกรรม

งานวิจัยเรื่อง รูปแบบการลดต้นทุนขนส่งใช้ไหม กรณีศึกษา ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติจังหวัดขอนแก่น คณะผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณกรรม เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

Saranya et al. (2020) การใช้แนวคิดห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain) กล่าวคือองค์ความรู้แนวทางการพัฒนาห่วงโซ่คุณค่าจะต้องมีการดำเนินการอย่างเป็นระบบเพื่อนำมาสร้างแนวทางพัฒนาผสมผสานในกิจกรรมหลักและกิจกรรมสนับสนุนที่ได้มาสู่กระบวนการต้นน้ำ กลางน้ำ และ ปลายน้ำ

Jutarat (2011) ได้สรุปว่าการขนส่งใช้ไหมจากแหล่งผลิตไปสู่เกษตรกรเป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญซึ่งการขนส่งใช้ไหมที่ถูกต้องและเหมาะสมที่จะส่งผลให้เกษตรกรได้ใช้ไหมที่มีคุณภาพโดยมีปัจจัยภายนอกในการพัสดุประกอบด้วย เวลา อุณหภูมิ ระยะทาง และระยะเวลาต่าง ๆ ผลการวิจัยพบว่าขนส่งโดยรถห้องเย็นและรถปรับอากาศที่มีการควบคุมความชื้น เปอร์เซ็นต์การพัสดุของใช้ไหมและการเลี้ยงรอดด้วยอุณหภูมิสูงกว่าวิธีอื่น

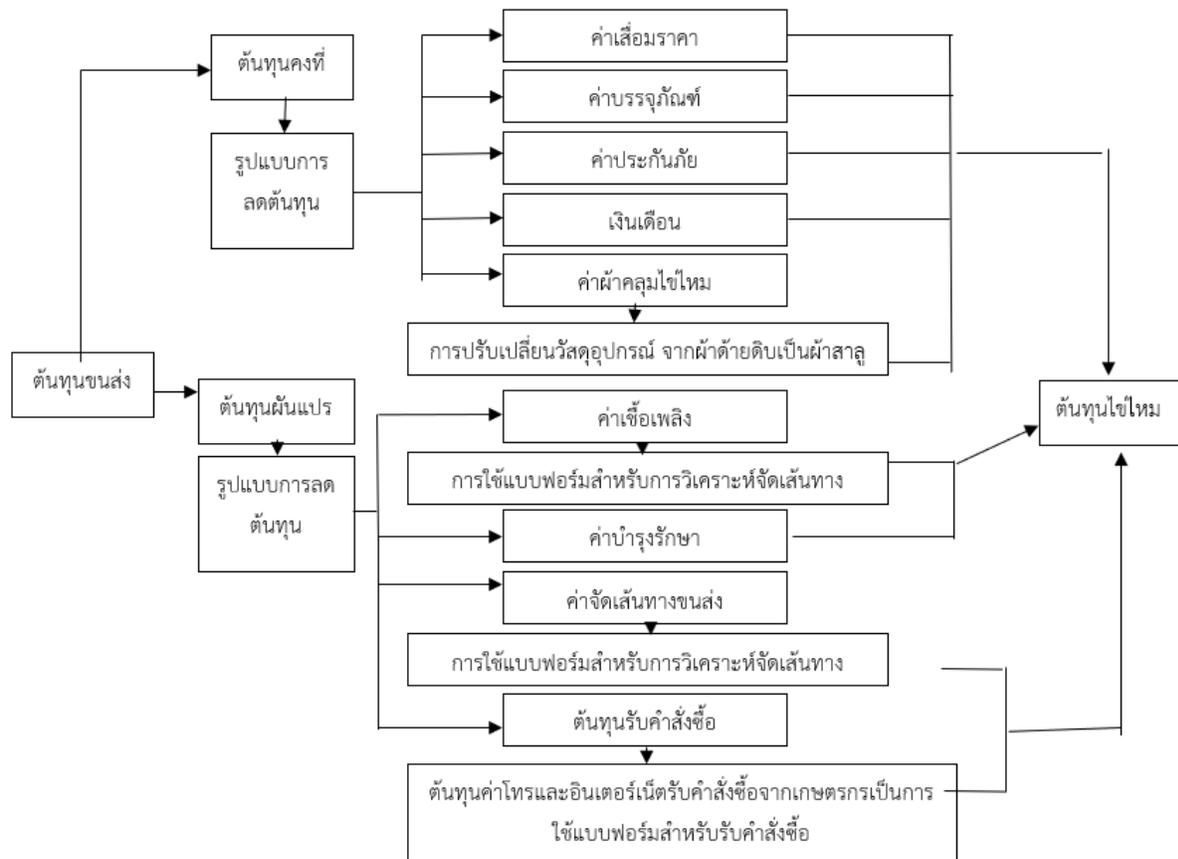
Narathip et al. (2019) ได้นำตัวแบบกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎี Transshipment Problem Model มาใช้ในศึกษาการขนส่งขาเข้าโดยใช้โปรแกรม lingo 11 ในวิเคราะห์ข้อมูล โดยสรุปได้ว่าสามารถวางแผนการขนส่งสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพและตรงตามเงื่อนไขการขนส่งทำให้ลดต้นทุนค่าขนส่งสินค้าได้ในอัตราร้อยละ 21.21 หรือคิดเป็น 15,320,664 บาทต่อปี

Raknoi et al. (2018) ได้นำตัวแบบกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎี Transshipment Problem Model สรุปว่าตัวแบบกำหนดการเชิงเส้นผสมโดยในการจัดเส้นทางขนส่งและมีการใช้รถในขนส่งหลายขนาดและเส้นทางขนส่งหลายเส้นทาง โดยสรุปได้ว่ากำหนดการเชิงเส้นสามารถแก้ไขปัญหาในเส้นทางขนส่งได้และมีต้นทุนลดลงอยู่ที่อัตราร้อยละ 3.03 ต่อปี

Ekawit et al. (2018) ได้นำตัวแบบกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎี Transshipment Problem Model ประกอบกับนำโปรแกรม lingo 11 มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบค่าคำตอบในการจัดรถบรรทุกและความต้องการของลูกค้าสรุปได้ว่าลดต้นทุนขนส่งได้ 3,203,951.55 บาทต่อปีหรือคิดเป็นอัตราร้อยละ 11.34

Pattanawich et al. (2020) ได้ศึกษาสมบัติทางเคมีกายภาพของหนอนไหมพบว่าสามารถในละลายที่ดีในสภาวะที่มีค่า PH มากกว่า 7 ความสามารถในการทำให้เกิดโฟมต่ำและมีความเปลี่ยนแปลงต่อทางด้านอุณหภูมิและทำให้ความคงตัวของโฟมที่เกิดขึ้นสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

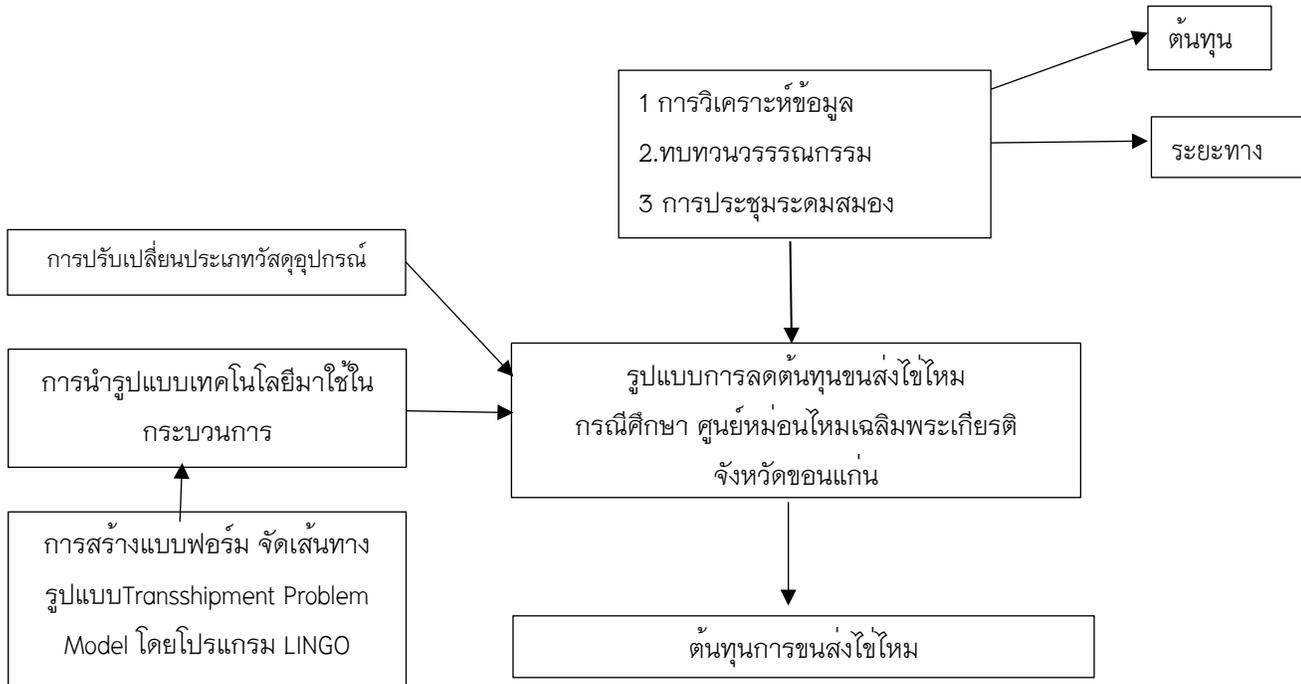
จากการทบทวนวรรณกรรม เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า ในกระบวนการขนส่งไหมใหม่ จำเป็นจะต้องมีการทำทฤษฎีเข้ามาช่วยในการบริหารจัดการในกระบวนการขนส่งไปยังเกษตรกรในชุมชนต่าง ๆ เพื่อจำแนกต้นทุนและรายได้ในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายในกระบวนการขนส่งขึ้นอยู่กับเส้นทางระยะทาง อุณหภูมิระหว่างขนส่ง ระดับความชื้นในอากาศ แสงสว่างและช่วงระยะเวลาพักตัวของตัวไหมในการนำเอาหลักการบริหารและทฤษฎีมาใช้ได้อย่างเหมาะสมเพื่อให้ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติจังหวัดขอนแก่นเห็นต้นทุนที่แท้จริงของกระบวนการขนส่งต่อรอบซึ่งต้นทุนขนส่งประกอบด้วยต้นทุนคงที่ ต้นทุนผันและเพื่อหาแนวทางในการปรับแก้ไขพัฒนาแนวทางลดต้นทุนไหมดังภาพประกอบที่ 1 ดังนี้



ภาพที่ 1 องค์ความรู้จากการทบทวนวรรณกรรม

กรอบแนวความคิดการวิจัย

งานวิจัยนี้ เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมคณะผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวความคิดการวิจัยตามแนวคิด/ทฤษฎีของ วิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่า หลักการบริหาร 4 M ทฤษฎีต้นทุนขนส่งและทฤษฎีตัวแบบขนส่งกระจายสินค้าเป็นกรอบการวิจัย ประกอบด้วย ตัวแปรต้น และ ตัวแปรตาม โดยมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 2 กรอบแนวความคิดการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research: PAR) โดยใช้วิธีการการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Selection) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ชนิด คือ 1) แบบสัมภาษณ์ 2) การสืบค้นข้อมูล 3) ประชุม โดยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมตัวก่อนลงภาคสนาม ขั้นตอนที่ 2 การลงภาคสนาม และ ขั้นตอนที่ 3 หลังลงภาคสนาม มีรายละเอียดดังนี้ (Supapron, 2015)

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมตัวก่อนลงภาคสนาม

1. การเตรียมความพร้อมก่อนการวิจัย ผู้วิจัยศึกษาเอกสาร ทฤษฎี หนังสือ รายงานการประชุม ภาพถ่าย และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งโซ่ใหม่จากนั้นศึกษาบริบทรูปแบบการขนส่งของศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติจังหวัดขอนแก่นที่ใช้เป็นสนามวิจัยเพื่อให้ได้ข้อมูลเบื้องต้นประกอบการทำวิจัย นำข้อมูลที่ได้ไปปรับใช้ในกระบวนการดำเนินการวิจัย

2. ประสานงานและสำรวจพฤติกรรมการทำงานของบุคคลกรก่อนการวิจัย คณะผู้วิจัยติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ศูนย์หม่อมใหม่เฉลิมพระเกียรติจังหวัดขอนแก่น โดยมีผู้ให้ข้อมูลหลักจำนวน 7 คน ได้แก่ 1 หัวหน้านักวิชาการเกษตรชำนาญการ จำนวน 1 คน 2 นักวิชาการเกษตรชำนาญการ จำนวน 2 คน 3.นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ จำนวน 2 คน 4.เจ้าพนักงานการเกษตร จำนวน 1 คน 4. คณงานทดลองการเกษตร จำนวน 1 คน และผู้เข้าร่วมสัมภาษณ์ ได้แก่ 1 เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานด้านมาตรฐานหม่อมใหม่ จำนวน 3 ราย 2.พนักงานการเกษตร ศ2 จำนวน 4 ราย 3.เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี จำนวน 1 ราย 4.คณงานทดลองการเกษตร จำนวน 2 ราย

3. เก็บข้อมูลก่อนการวิจัยในตัวอย่างที่ศึกษาผู้วิจัยใช้แบบการสืบค้นและแบบสัมภาษณ์ในกระบวนการขั้นตอนในการขนส่งโซ่ใหม่ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อจำแนกลักษณะของต้นทุนที่เกิดขึ้นในกระบวนการก่อนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 2 การลงภาคสนาม หลังจากผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลเพื่อใช้ประกอบวิเคราะห์แสวงหาข้อมูลจากการลงภาคสนามเมื่อทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในบริบทจากการดำเนินการวิจัยโดยจะมีการวิเคราะห์โดยประยุกต์รูปแบบลดต้นทุน 2 กรณี ได้แก่ รูปแบบลดต้นทุนที่ 1 โดยการปรับเปลี่ยนประเภทวัสดุอุปกรณ์โดยจะพิจารณาจากคุณภาพและราคาของวัสดุอุปกรณ์ในแต่ละชนิดโดยระบุภายใต้เงื่อนไขต้นทุนสินค้าที่ต่ำที่สุด ซึ่งจะมีตารางเปรียบเทียบข้อมูลประกอบการวิเคราะห์ข้อมูลและรูปแบบลดต้นทุนที่ 2 การจัดเส้นทางโดยวิธี ทฤษฎีตัวแบบขนส่งและกระจายสินค้าและมีการกำหนดตัวแปรตัดสินใจแบบทวิภาคเพื่อให้มีการตัดสินใจเลือกใช้รถบรรทุกของศูนย์หม่อมใหม่เฉลิมพระเกียรติจังหวัดขอนแก่นซึ่งการตัดสินใจมี 2 ลักษณะดังนี้

X_{ijn} มีค่าเป็น 1 เมื่อมีการเดินรถบรรทุกจากจุดที่ i ไปจุดที่ j ด้วยรถบรรทุกคันที่ n
มีค่าเป็น 0 เมื่อไม่มีการเดินรถบรรทุกจากจุดที่ i ไปจุดที่ j ด้วยรถบรรทุกคันที่ n

M_{ijn} คือ ปริมาณการขนส่งสินค้า จากจุดที่ i ไปจุดที่ j ด้วยรถคันที่ n

และสมการตัวแปรตัดสินใจซึ่งวัตถุประสงค์เพื่อจัดเส้นทางขนส่งโซ่ใหม่ คือ ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของการตัดสินใจเลือกใช้ รถบรรทุกเพื่อการขนส่งสินค้าให้มีต้นทุนต่ำที่สุด ดังสมการที่ 1.1

$$\text{Min } Z = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J C_{ij} \cdot X_{ijn}$$

สมการที่ (1.2) หมายถึง การจัดรถบรรทุกขนส่งโซ่ใหม่สินค้าวันที่ n ให้เข้าออกไม่เกินปริมาณสุทธิ ณ ต้นทาง

$$\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J X_{ijn} - \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^I X_{jin} = S_{ni} \quad : \forall ni \quad 1.2$$

สมการที่ 1.3 หมายถึงการจับรถบรรทุกคันที่ n ให้เข้าออกไม่เกินปริมาณสุทธิ ณ จุดที่ i

$$M_{ijn} \leq X_{ijn} \cdot G \quad : \forall ijn \quad 1.3$$

สมการที่ 1.4 หมายถึงการป้องกันความผิดพลาด เพื่อไม่ให้จับรถบรรทุกไปยังจุด i เมื่อไม่มีปริมาณการบรรทุกสินค้า

$$\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{n=1}^N M_{ijn} - \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^I \sum_{n=1}^N M_{jin} = Q_i \quad : \forall i \quad 1.4$$

สมการที่ 1.5 หมายถึงการขนส่งสินค้าให้เท่ากับปริมาณปริมาณสุทธิของสินค้าที่ขนส่ง ณ จุดที่ i

$$M_{ijn} \leq CAPN_n \quad : \forall ijn \quad 1.5$$

จากนั้นผู้วิจัยและเจ้าหน้าที่เกี่ยวข้องดำเนินการเก็บข้อมูลและตรวจสอบข้อมูลแบบ triangulation เรียกว่า การตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า หรือที่ Denzin (1978) เป็นการใช้กระบวนการวิธีที่หลากหลาย (The Multiple-Method Approach) ในการตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย ดังนี้ (Busakorn, 2018)

การตรวจสอบสามเส้าด้านข้อมูล (Data Triangulation) โดยการพิสูจน์ว่า ข้อมูลที่ได้มานั้นถูกต้องหรือไม่ วิธีการตรวจสอบ คือ การตรวจสอบแหล่งของข้อมูล ได้แก่

1.1 แหล่งเวลา โดยใน การสัมภาษณ์เชิงลึกตัวแทนเจ้าหน้าที่ของศูนย์หมอนไหมเฉลิมพระเกียรติจังหวัดขอนแก่นซึ่งเป็นการสัมภาษณ์ด้วยตัวผู้วิจัยเป็นรายบุคคล

1.2 แหล่งสถานที่ โดยดำเนินการการสัมภาษณ์เชิงลึกตัวแทนเจ้าหน้าที่ของศูนย์หมอนไหมเฉลิมพระเกียรติจังหวัดขอนแก่นซึ่งเป็นการสัมภาษณ์ด้วยตัวผู้วิจัยเป็นรายบุคคลต่างสถานที่กัน

1.3 แหล่งบุคคล โดยการสัมภาษณ์เชิงลึกตัวแทนเจ้าหน้าที่ของศูนย์หมอนไหมเฉลิมพระเกียรติจังหวัดขอนแก่นซึ่งเป็นการสัมภาษณ์ด้วยตัวผู้วิจัยเป็นรายบุคคล

2. การตรวจสอบสามเส้าด้านทฤษฎี (Theory Triangulation) ด้านวิธีการรวบรวมข้อมูล (Methodological Triangulation) ประกอบด้วย การวิเคราะห์เอกสาร การสัมภาษณ์ และการประชุมสนทนา

กลุ่ม โดยใช้แนวคิด ทฤษฎี วิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่า หลักการบริหาร 4 M แนวคิดต้นทุนขนส่งและทฤษฎีตัวแบบขนส่งและกระจายสินค้าข้อมูลทั่วไปเกี่ยวข้องกับกระบวนการขนส่งโซ่ใหม่โดยเริ่มดำเนินการตั้งแต่ พฤศจิกายน พ.ศ.2565 ถึง มีนาคม พ.ศ. 2566

ขั้นตอนที่ 3 หลังลงภาคสนาม มีรายละเอียดดังนี้ หลังจากการดำเนินงานผู้วิจัยและเจ้าหน้าที่ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติจังหวัดขอนแก่นร่วมกันสรุปรูปแบบการลดต้นทุนและประชุมเชิงนโยบายนำเสนอผลการศึกษาที่ได้ทั้งจากการศึกษาในเชิงเอกสารและภาคสนาม โดยนำมาวิเคราะห์ตามประเด็นที่สำคัญ คือแนวคิด หลักการ ความเป็นมา รูปแบบ ความสัมพันธ์เพื่อกำหนดรูปแบบทางการลดต้นทุนขนส่งโซ่ใหม่ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการขนส่งโซ่ใหม่ต่อไป

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

วัตถุประสงค์ที่ 1. ระยะทางที่ขนส่งโซ่ใหม่ของศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติจังหวัดขอนแก่นอยู่ที่เฉลี่ยรอบขนส่งละ 344 กม โดยมีต้นทุนคงที่เฉลี่ยในรอบละ 1918 บาทและต้นทุนผันแปรเฉลี่ยต่อรอบอยู่ที่ 871.81 บาทโดยมีต้นทุนรวมอยู่ที่ 2637 บาทซึ่งผลให้ต้นทุนขนส่งเฉลี่ยต่อแผ่นอยู่ที่ 98 บาทต่อแผ่น

ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียด ระยะทาง และต้นทุนรวมขนส่งต่อรอบการขนส่งโซ่ใหม่

รอบขนส่ง	จำนวนการขนส่งโซ่ใหม่ (แผ่น)	ระยะทางรวม (กม.)	ต้นทุนคงที่ (บาท)	ต้นทุนผันแปร (บาท)	ต้นทุนรวม (บาท)	ต้นทุนเฉลี่ยต่อแผ่น (บาท)
1	45	293.6	1,958	798.5	2,757	65
2	68	290.1	2,153	782.25	2,935	45
3	25	386.2	1,608	954.5	2,563	109
4	14	406	1,343	952	2,295	175
ค่าเฉลี่ย	38	344	1,918	871.81	2,637	98

*หมายเหตุ การคำนวณเฉพาะต้นทุนการขนส่งโซ่ใหม่ต่อรอบการขนส่ง (ยังไม่รวมต้นทุนการผลิตโซ่ใหม่และรายได้จากการขายโซ่ใหม่)

จากตารางที่ 1 พบว่าระยะทางต่อรอบการขนส่งการขนส่งโซ่ใหม่ใน 4 รอบการขนส่งในการสัมภาษณ์เก็บข้อมูลมีระยะทางเฉลี่ยอยู่ที่ 344 กิโลเมตรต่อรอบการขนส่งโดยมีการบรรทุกทุกแผ่นโซ่ใหม่เฉลี่ย 38 แผ่นต่อรอบขนส่งโดยมีต้นทุนคงที่ต่อรอบการขนส่งอยู่ที่ 1,918 บาทต่อรอบขนส่งและมีต้นทุนผันแปรเฉลี่ยต่อรอบขนส่งอยู่ที่ 871.81 บาทต่อรอบขนส่งต้นทุนรวมอยู่ที่ 2,637 บาทต่อรอบขนส่งซึ่งส่งผลให้ต้นทุนการขนส่งโซ่ใหม่ที่เฉลี่ยในแผ่นโซ่ใหม่ที่ศูนย์หม่อนไหมแบกรับไว้มีต้นทุนเฉลี่ยอยู่ที่ 98 บาทต่อแผ่น

วัตถุประสงค์ที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า กระบวนการที่ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติจังหวัดขอนแก่น สามารถลดต้นทุนรวมของการขนส่ง สามารถแบ่งออกเป็น 2 ต้นทุนได้แก่ ต้นทุนคงที่ ต้นทุนผันแปร ซึ่งแบ่งเป็นรูปแบบลดต้นทุนขนส่ง 2 รูปแบบ ได้แก่ 1.การปรับเปลี่ยนประเภทวัสดุอุปกรณ์สามารถลดต้นทุนคงที่ลดลงเหลือ 1,761 บาทต่อรอบที่ขนส่ง 2.การนำรูปแบบเทคโนโลยีมาใช้ในกระบวนการสามารถลดระยะทางขนส่งเหลือ 281 หรือลดระยะทางเฉลี่ยรอบละ 63 กมต่อรอบขนส่งและต้นทุนผันแปรเหลือ 695.7 บาทต่อรอบขนส่ง

ตารางที่ 2 แสดงรายละเอียดอัตราค่าใช้จ่ายหลังจากการใช้ประยุกต์ใช้วิธีการลดต้นทุนรูปแบบที่ 1 การปรับเปลี่ยนประเภทวัสดุอุปกรณ์

รอบขนส่ง	จำนวนการขนส่งใช้ไหม (แผ่น)	ระยะทางรวม (กม.)	ต้นทุนคงที่ (บาท)	หลังใช้รูปแบบการลดต้นทุน (บาท)	ต้นทุนผันแปร (บาท)	ต้นทุนรวม (บาท)	หลังใช้รูปแบบการลดต้นทุน (บาท)	ต้นทุนเฉลี่ยต่อแผ่น (บาท)	หลังใช้รูปแบบการลดต้นทุน (บาท)	ลดลงร้อยละ
1	45	293.6	1,958	1,910	798.5	2,757	2,709	65	60	1.7
2	68	290.1	2,153	2,100	782.25	2,935	2,882	45	44	1.8
3	25	386.2	1,608	1,585	954.5	2,563	2,540	109	102	0.9
4	14	406	1,343	1,310	952	2,295	2,262	175	166	1.4
ค่า	38	344	1,918	1,761	871.81	2,637	2,598	98	93	1.5

*หมายเหตุ การคำนวณเฉพาะต้นทุนการขนส่งใช้ไหมต่อรอบการขนส่ง (ยังไม่รวมต้นทุนการผลิตใช้ไหมและรายได้จากการขายใช้ไหม)

จากตารางที่ 4.4 พบว่ารูปแบบลดต้นทุนที่ 1 การปรับเปลี่ยนประเภทวัสดุอุปกรณ์พบว่าต้นทุนคงที่ลดลง 157 บาทต่อรอบการขนส่งใช้ไหมซึ่งส่งผลให้ต้นทุนรวมลดลงมีค่าอยู่ที่ 2,598 บาทต่อรอบการขนส่ง มีผลให้ต้นทุนการขนส่งใช้ไหมของศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติจังหวัดขอนแก่นต่อแผ่นอยู่ที่ 93 บาทซึ่งมีการลดลงในอัตราร้อยละ 1.5

ตารางที่ 3 แสดงผลลัพธ์จากสมการจัดเส้นทางที่เป็นไปตามเงื่อนไขทางคณิตศาสตร์ รอบขนส่งที่ 1

รอบการขนส่ง	Objective Value / Bound	ค่า X_{ijn} (จุดขนส่งใช้ไหม)			ค่า M_{ijn} (ปริมาณการขนส่ง)		
		Variable	Value	Reduced Cost	Variable	Value	Reduced Cost
1	239.1	X (1,2,1)	1.000000	49.000000	M (1,2,1)	45.000000	0.000000
		X (2,3,1)	1.000000	10.300000	M (2,3,1)	33.000000	0.000000
		X (3,4,1)	1.000000	24.000000	M (3,4,1)	32.000000	0.000000
		X (4,8,1)	1.000000	26.900000	M (4,8,1)	30.000000	0.000000

รอบการ ขนส่ง	Objective Value / Bound	ค่า X_{ijn} (จุดขนส่งใหม่)			ค่า M_{ijn} (ปริมาณการขนส่ง)		
		Variable	Value	Reduced Cost	Variable	Value	Reduced Cost
		X (5,6,1)	1.000000	33.800000	M (5,6,1)	4.000000	0.000000
X (6,1,1)	1.000000	26.000000	M (7,9,1)	14.000000	0.000000		
X (7,9,1)	1.000000	25.300000	M (8,7,1)	20.000000	0.000000		
X (8,7,1)	1.000000	2.400000	M (9,5,1)	12.000000	0.000000		
X (9,5,1)	1.000000	41.400000					
X (10,1,1)	1.000000	0.000000					
2	252.7	X (1,5,1)	1.000000	75.000000	M (1,5,1)	68.000000	0.000000
		X (2,1,1)	1.000000	80.000000	M (3,4,1)	61.000000	0.000000
		X (3,4,1)	1.000000	8.100000	M (4,6,1)	39.000000	0.000000
		X (4,6,1)	1.000000	45.300000	M (5,3,1)	66.000000	0.000000
		X (5,3,1)	1.000000	6.100000	M (6,2,1)	35.000000	0.000000
		X (6,2,1)	1.000000	38.200000			
		X (7,1,1)	1.000000	0.000000			
3	259.7	X (1,8,1)	1.000000	24.000000	M (1,8,1)	25.000000	0.000000
		X (2,7,1)	1.000000	50.000000	M (2,7,1)	6.000000	0.000000
		X (3,6,1)	1.000000	35.500000	M (3,6,1)	16.000000	0.000000
		X (4,3,1)	1.000000	8.900000	M (4,3,1)	20.000000	0.000000
		X (5,1,1)	1.000000	41.000000	M (6,2,1)	10.000000	0.000000
		X (6,2,1)	1.000000	51.600000	M (7,5,1)	1.000000	0.000000
		X (7,5,1)	1.000000	34.600000	M (8,4,1)	23.000000	0.000000
		X (8,4,1)	1.000000	14.100000			
X (9,1,1)	1.000000	0.000000					
4	370.9	X (1,6,1)	1.000000	147.000000	M (1,6,1)	14.000000	0.000000
		X (2,1,1)	1.000000	146.000000	M (3,4,1)	10.000000	0.000000
		X (3,4,1)	1.000000	19.500000	M (4,5,1)	8.000000	0.000000
		X (4,5,1)	1.000000	2.500000	M (5,2,1)	3.000000	0.000000
		X (5,2,1)	1.000000	25.800000	M (6,3,1)	12.000000	0.000000
		X (6,3,1)	1.000000	30.100000			
		X (7,1,1)	1.000000	0.000000			

*หมายเหตุ ผลการคำนวณอยู่ในระดับ Global Optimal Solution Found ทั้ง 4 รอบการขนส่งใหม่

ตารางที่ 5 สรุปเส้นทางการขนส่งไข่ใหม่จากผลลัพธ์ในสมการตารางที่ 3 – 4

รอบขนส่ง	จำนวนการขนส่งไข่ใหม่ (แผ่น)	จุดขนส่งไข่ใหม่ (หมู่บ้าน)										ระยะทางรวม (กม)
		ศูนย์หม่อนใหม่	หนองกุ้งธนสาร	โคกสทกรณ์	เขาน้อย	หนองเขื่อนช้าง	หินกอง	สุขสมบูรณ์	หนองโพ	โนนแหลมทอง	ศูนย์หม่อนใหม่	
1	45	ศูนย์หม่อนใหม่	หนองกุ้งธนสาร	โคกสทกรณ์	เขาน้อย	หนองเขื่อนช้าง	หินกอง	สุขสมบูรณ์	หนองโพ	โนนแหลมทอง	ศูนย์หม่อนใหม่	293.6
รูปแบบลดต้นทุน		ศูนย์หม่อนใหม่	หนองกุ้งธนสาร	โคกสทกรณ์	เขาน้อย	หนองโพ	สุขสมบูรณ์	โนนแหลมทอง	หนองเขื่อนช้าง	หินกอง	ศูนย์หม่อนใหม่	239.1
2	68	ศูนย์หม่อนใหม่	หัวฝาย	หนองไสน้อย	หนองแวง	วังยาว	หนองมน				ศูนย์หม่อนใหม่	290.1
รูปแบบลดต้นทุน		ศูนย์หม่อนใหม่	วังยาว	หนองไสน้อย	หนองแวง	หนองมน	หัวฝาย				ศูนย์หม่อนใหม่	252.7
3	25	ศูนย์หม่อนใหม่	ดงบัง	ทุ่งโป่ง	โคกสูง	ท่าโพธิ์	โคกสะอาด	ห้วยแสง	สว่าง		ศูนย์หม่อนใหม่	386.2
รูปแบบลดต้นทุน		ศูนย์หม่อนใหม่	สว่าง	โคกสูง	ทุ่งโป่ง	โคกสะอาด	ดงบัง	ห้วยแสง	ท่าโพธิ์		ศูนย์หม่อนใหม่	259.7
4	14	ศูนย์หม่อนใหม่	หนองแซง	โนนสว่าง	สูงเนิน	โคก	เนินสังคม				ศูนย์หม่อนใหม่	406
รูปแบบลดต้นทุน		ศูนย์หม่อนใหม่	เนินสังคม	โนนสว่าง	สูงเนิน	โคก	หนองแซง				ศูนย์หม่อนใหม่	370.9
ค่าเฉลี่ย	38											344

*หมายเหตุ การคำนวณเส้นทางและระยะทางอ้างอิงจากเส้นทางหลวงสายหลัก

(อ้างอิงข้อมูลจากกรมทางหลวง)

จากตารางที่ 5 พบว่าผลลัพธ์จากสมการ มีกำหนดเส้นทางในการขนส่งไข่ใหม่ใหม่ ได้แก่ รอบการขนส่งที่ 1 คือ ศูนย์หม่อนใหม่-หนองกุ้งธนสาร-โคกสทกรณ์-เขาน้อย-หนองโพ-สุขสมบูรณ์-โนนแหลมทอง-หนองเขื่อนช้าง-หินกอง-ศูนย์หม่อนใหม่ จากเดิมระยะทางรวมอยู่ที่ 293.6 กม ระยะลดลงอยู่ที่ 239.1 กม รอบการขนส่งที่ 2 คือ ศูนย์หม่อนใหม่-วังยาว-หนองไสน้อย-หนองแวง-หนองมน-หัวฝาย-ศูนย์หม่อนใหม่ จากเดิมระยะทางรวมอยู่ที่ 290.1 กม ระยะลดลงอยู่ที่ 252.7 กม รอบการขนส่งที่ 3 คือ ศูนย์หม่อนใหม่-สว่าง-โคกสูง-ทุ่งโป่ง-โคกสะอาด- ดงบัง- ห้วยแสง-ท่าโพธิ์-ศูนย์หม่อนใหม่จากเดิมระยะทางรวมอยู่ที่ 386.2กม ระยะลดลงอยู่ที่ 259.7กม และ รอบการขนส่งที่ 4 คือ ศูนย์หม่อนใหม่-เนินสังคม- โนนสว่าง- สูงเนิน-โคก-หนองแซง- ศูนย์หม่อนใหม่ จากเดิมระยะทางรวมอยู่ที่ 406 กม ระยะลดลงอยู่ที่ 390.9 กม จากรอบการขนส่งที่กล่าวมาพบว่าสามารถลดระยะทางรวมทั้ง 4 รอบการ

ขนส่ง จากเดิม 1,375.9 กม เหลือ 1,142.4 กม ซึ่งสามารถลดระยะทางขนส่งได้โดยประมาณ 233.5 กม โดยคิดเป็นอัตราร้อยละอยู่ที่ 17

ตารางที่ 6 แสดงรายละเอียดอัตราค่าใช้จ่ายหลังจากการใช้ประยุกต์ใช้วิธีการลดต้นทุน

รอบขนส่ง	จำนวนการขนส่ง ใช้ใหม่ (แผ่น)	ระยะทางรวม (กม.)	ระยะทางรวมหลังใช้วิธีการลดต้นทุน (กม.)	ต้นทุนคงที่ (บาท)	ต้นทุนผันแปร (บาท)	หลังใช้รูปแบบการลดต้นทุน (บาท)	ต้นทุนรวม (บาท)	หลังใช้รูปแบบการลดต้นทุน (บาท)	ต้นทุนเฉลี่ยต่อแผ่น (บาท)	หลังใช้รูปแบบการลดต้นทุน (บาท)	ลดลงเป็นร้อยละ
1	45	293.6	239.1	1,958	798.5	630.75	2,757	2,589	61	58	6.1
2	68	290.1	252.7	2,153	782.25	668.75	2,935	2,822	43	41	3.9
3	25	386.2	259.7	1,608	954.5	640.75	2,563	2,249	103	90	12.2
4	14	406	370.9	1,343	952	842.5	2,295	2,186	164	156	4.8
ค่า	38	344	281	1,918	871.81	695.7	2,637	2,461	93	86	6.7

*หมายเหตุ การคำนวณเฉพาะต้นทุนการขนส่งใช้ใหม่ต่อรอบการขนส่ง

(ยังไม่รวมต้นทุนการผลิตใช้ใหม่และรายได้จากการขายใช้ใหม่)

จากตารางที่ 6 รูปแบบที่ 2 การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการกระบวนการพบว่าระยะทางในการขนส่งลดลงโดยมีอัตราระยะทางรวมเฉลี่ยอยู่ที่ 281 กิโลเมตรต่อรอบการขนส่งและมีการลดลงของต้นทุนผันแปรอยู่ที่ 695.7 บาทต่อรอบการขนส่งทำให้ต้นทุนขนส่งรวมต่อรอบการขนส่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2,461 บาทต่อรอบขนส่งและสามารถลดต้นทุนขนส่งเฉลี่ยต่อแผ่นอยู่ที่ 86 บาทต่อแผ่นคิดเป็นอัตราร้อยละ 6.7

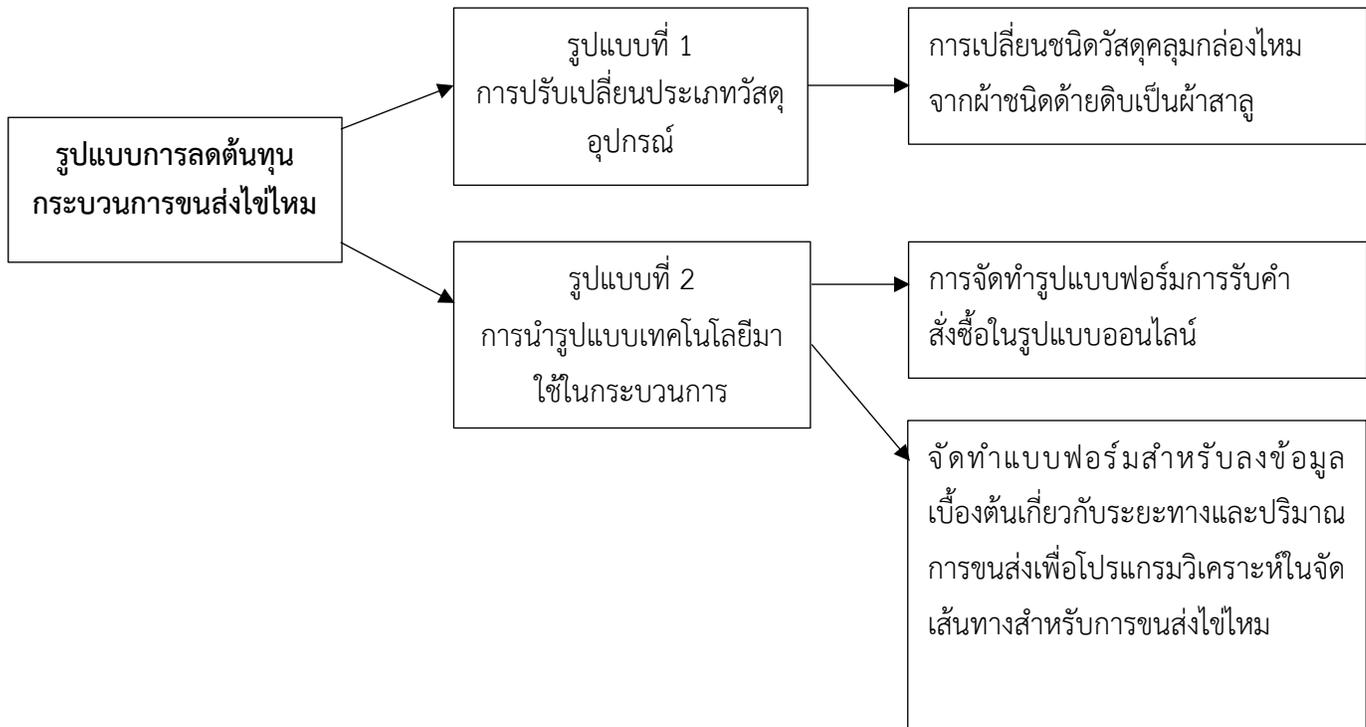
อภิปรายผลการวิจัย

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าจากกระบวนการขนส่งที่ศูนย์หมอนไหมเฉลิมพระเกียรติจังหวัดขอนแก่นมีต้นทุนคนที่แบกรับไว้ถึง 3 ต้นทุน ได้แก่ ต้นทุนคงที่ ต้นทุนผันแปร และ ต้นทุนแฝง ซึ่งมีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากต้นทุนขนส่งซึ่งมีผลมาจากปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เส้นทางขนส่ง ระยะทางวัสดุอุปกรณ์สภาพอากาศอ้างอิงจาก (Pattanawich, 2020) สรุปว่าปัจจัย ที่ส่งผลถึงลักษณะทางกายภาพของใช้ใหม่ประกอบด้วย อุณหภูมิ ความชื้น และอ้างอิงจาก (Thanasit, 2018) สรุปว่า โครงสร้าง ต้นทุนขนส่งสินค้าจะมีเพิ่มตามระยะทางการขนส่ง

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 2 ผลวิจัยพบว่ากระบวนการที่เกษตรกรสามารถลดต้นทุนของกระบวนการขนส่งใช้ใหม่มี 2 รูปแบบได้แก่ 1. การปรับเปลี่ยนประเภทวัสดุอุปกรณ์ 2. การนำรูปแบบเทคโนโลยีมาใช้ในการกระบวนการ ซึ่งพบว่าต้นทุนการขนส่งรวม อ้างอิงจาก (Naratip, 2019) สรุปว่านำตัว

แบบกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎี Transshipment Problem Model มาใช้ในศึกษาการขนส่งขาเข้าโดยใช้โปรแกรม lingo 11 ในวิเคราะห์ข้อมูล โดยสรุปได้ว่าสามารถ ลดต้นทุนรวมขนส่งตรงตามเงื่อนไขการขนส่งและอ้างอิงจาก (Panupong, 2018) สรุปว่า การปรับเปลี่ยนประเภทวัสดุอุปกรณ์สามารถลดปริมาณวัสดุอุปกรณ์เหลือใช้ได้และ สามารถปริมาณวัสดุ อุปกรณ์เหลือใช้ในกระบวนการ

องค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัย



ภาพที่ 3 องค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัย

1. การปรับเปลี่ยนประเภทวัสดุอุปกรณ์ ได้แก่ การเปลี่ยนชนิดวัสดุผ้าที่ใช้ในการคลุมกล่องใหม่ จากผ้าชนิดด้ายดิบเป็นผ้าสาหลูเนื่องจากผ้าสาหลูเป็นผ้าชนิดที่ดูดซึมน้ำได้ดีและความยืดหยุ่นซึ่งมีต้นทุนที่ถูกกว่าผ้าด้ายดิบ

2. การนำรูปแบบเทคโนโลยีมาใช้ในกระบวนการ ได้แก่ การจัดทำรูปแบบฟอร์มการรับคำสั่งซื้อในรูปแบบออนไลน์ทดแทนการให้เจ้าหน้าที่ศูนย์หม่อนไหมจดคำสั่งซื้อของเกษตรกรในแต่ละรอบคำสั่งซื้อและจัดทำแบบฟอร์มสำหรับลงข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับระยะทางและปริมาณการขนส่งเพื่อโปรแกรมวิเคราะห์ในจัดเส้นทางสำหรับการขนส่งใหม่ ซึ่งแบบฟอร์มผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญและค่า State อยู่ในระดับ Global Opt มาตรฐานสากล

สรุป

สรุปในภาพรวมของบทความการลดต้นทุนการขนส่งใช้ใหม่มีรูปแบบการลดต้นทุน 2 รูปแบบได้แก่ 1. การปรับเปลี่ยนประเภทวัสดุอุปกรณ์ 2. การนำรูปแบบเทคโนโลยีมาใช้ในกระบวนการ ซึ่งจากกระบวนการลดต้นทุนทำให้ต้นทุนขนส่งรวมของศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติจังหวัดขอนแก่นมีจำนวนที่ลดลงและมีประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยสามารถลดต้นทุนการขนส่ง 2 รูปแบบ ได้แก่ 1. การปรับเปลี่ยนประเภทวัสดุอุปกรณ์สามารถลดต้นทุนคงที่ลดลงเหลือ 1,761 บาทต่อรอบที่ขนส่ง 2. การนำรูปแบบเทคโนโลยีมาใช้ในกระบวนการสามารถลดระยะทางขนส่งเหลือ 281 หรือลดระยะทางเฉลี่ยรอบละ 63 กมต่อรอบขนส่งและต้นทุนผันแปรเหลือ 695.7 บาทต่อรอบขนส่ง คณะผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

รูปแบบที่ 1 ควรพิจารณาพันธุ์ของใช้ใหม่ เพราะว่าใช้ใหม่ในแต่ละสายพันธุ์มีจุดเด่นและความทนทานในแต่ละสายพันธุ์ไม่เหมือนกันซึ่งจะส่งผลให้เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สอดคล้องกับพันธุ์ใช้ใหม่ในแต่ละประเภทซึ่งจะทำให้ต้นทุนลดลง

รูปแบบที่ 2 การนำแบบตัวแบบขนส่งและกระจายสินค้าในการสร้างสมการทางคณิตศาสตร์ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับข้อจำกัดที่เกี่ยวกับการขนส่งให้ชัดเจน เช่น ความสามารถในการบรรทุก รายละเอียดเส้นทางและระยะทางที่ขนส่ง เพื่อกำหนดสมการในการป้องกันความผิดพลาดของผลลัพธ์

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

งานวิจัยนี้ได้ข้อค้นพบวิธีการลดต้นทุนทั้งหมดของขนส่งใช้ใหม่ ที่สำคัญ คือ การนำรูปแบบเทคโนโลยีมาใช้ในกระบวนการ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับภาคธุรกิจ โดยควรให้ความสำคัญกับต้นทุนรวมของการขนส่งใช้ใหม่สำหรับประเด็นในการวิจัยครั้งต่อไปควรทำวิจัยในประเด็นเกี่ยวกับการพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อความสามารถในเนื่องจากบรรจุภัณฑ์ที่ใช้บรรจุใช้ใหม่เป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อคุณภาพและต้นทุนขนส่งของศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติจังหวัดขอนแก่น

ทางคณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เป็นอย่างสูงที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้โปรแกรม lingo 11 เพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยในฉบับนี้

References

- Anchalee, C., Chutikarn, J., Jutarat, J., Sanya, T., & Suphon, P. (2011). *Effect of Transportation on Silk Worm Eggs and Cocoon Product*. Retrieved from <https://qsds.go.th>
- Apichaya, L., Korntip, W., Techamatheekul., & Nukanda, C. (2020). Farmers' Profitability based on ThaiSilkValue Chain for Development of Community Sericulture Enterprises in Nakhon Ratchasima Province. *Suranaree Journal of Technology*, 24(2), 25–49.
- Bussakorn, C. (2018). Qualitative Case Study Research Techniques. *liberal arts journal*, 13(25), 103–118.
- Charlee, T.& Ratri, S. (2015). Knowledge Management of Agriculturist who Plant the Morus. *Khon Kaen Provincial Agriculture and Cooperatives Office*. (2017). Agricultural Knowledge.
- Naphatcharaphun, K., Natthakarn, N., Nutthanee, S., Putticha, S., Rattana, S., Siriporn, N., Suparuk, T., & Sunisa, J. (2019). The cost and benefits of sericulture farmers in Huaihai Village, Huaiha sub-district, Nakhon thai district,Phisanulok province. *Journal of Management Science Phibunsongkhram Rajabhat University*, 1(2), 61–74.
- Narathip, S. (2019). *Product distribution model improvement. by direct delivery method Use a deterministic model* [Doctoral dissertation, Faculty of Engineering Khon Kaen University].
- Nichanan, K., & Prapatsorn, K. (2016). *Factors affecting decision making on silkworm rearing of farmers in Khon Kaen province* [Research report, Khon Kaen University].
- Nukanda, C., Apichaya, L., & Korntip, W., (2017). Farmers' Profitability based on Thai Silk Value Chain for Development of Community Sericulture Enterprises in Nakhon Ratchasima Province. *Suranaree Journal of Social Science*, 14(2), 25–49. <https://doi.org/10.55766/XTOM7324>
- Panupong, S., Kessara, K., & Chakraphong, C. (2018). The Control of the Production of Air Ducts for Reducing Waste and Applying (A case study of 1000 DUCT RATTANABURI COMPANY LIMITED). *Rattanakosin Journal of Science and Technology*, 2(1), 14–25.
- Pattanawich, J., & Warangkana, S. (2020). Physicochemical and Functional Properties of Silkworm Pupae Protein Extract. *Thai Journal of Science and Technology*, 10(3), 364–377.
- Ruetima, M., Woranuch, K., & Ratchanikorn, W. (2020). Study on Cost and Benefit of Mulberry Farming: A Case Study of Weaving Community Enterprise in Nong-Bo Subdistrict, Ubon Ratchathani Province. *Journal of Management and Development Ubon Ratchathani Rajabhat University*, 8(2), 79–92.

Saranya, N., Navarat, N., & Akkharadet, S. (2020). Development Guidelines of Traditional Silk Products of Khmer Ethnic Group to Increase Value from the Community Local Economy. *Journal Of Local Governance and Innovation*, 4(3), 234–248.

Sujitra, P., Dussadee, S., Kaset, W., Amaret, N., & Siramas, K. (2022). Local Wisdom Knowledge Management of Production and Reducing The Cost of Khow–Tan Production at Ko Kha District Lampang Province. *Journal of Buddhist Anthropology*, 7(7), 486–498.