

บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย

มีลำดับขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยที่สำคัญ ดังแสดงในภาพที่ 3.1 ข้างล่างนี้



ภาพที่ 3.1 ลำดับขั้นตอนแผนการดำเนินงานวิจัย

3.1 ศึกษาสภาพปัจจุบันโซ่อุปทานข้าวจังหวัดอุบลราชธานี

โดยศึกษาจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ เช่น การสัมภาษณ์ การสอบถาม ผู้ที่มีส่วนได้เสีย(Stakeholders)ในโซ่อุปทานข้าว และจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ เช่น เอกสารเผยแพร่ สิ่งพิมพ์ เว็บไซต์ เพื่อให้ทราบสภาพปัจจุบันของการบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าวในจังหวัดอุบลราชธานี

3.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ตั้งแสดงรายละเอียดในบทที่ 2 เพื่อให้ทราบวิธีการวัดประสิทธิภาพโซ่อุปทานข้าว การสร้างตัวแบบคณิตศาสตร์ และการพัฒนาอิวิริสติกส์เพื่อแก้ปัญหาการขนส่งและการจัดการสินค้าคงคลังในคลังสินค้า ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัยได้

3.3 สำรวจจำนวนผู้ที่มีส่วนได้เสีย (Stake Holders) แล้วเลือกจำนวนตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม

3.3.1 เกษตรกร

จะแบ่งเกษตรกรตามพื้นที่ออกเป็น 25 อำเภอ แล้วเลือกตัวอย่างตามหลักการเลือกตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi - Stage sampling) โดยในขั้นที่ 1 เลือกอำเภอจาก 25 อำเภอ ขั้นที่ 2 เลือกตำบลจากอำเภอที่ถูกเลือกในขั้นที่ 1 ขั้นที่ 3 เลือกเกษตรกรจากตำบลที่ถูกเลือกในขั้นที่ 2 โดยการคำนวณขนาดตัวอย่างในแต่ละขั้นจะใช้วิธีของทาโร ยามาเน่ (Taro Yamane) แล้วใช้การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling (SRS)) ในการสุ่มตัวอย่างในแต่ละขั้น โดยวิธีการจับฉลาก

3.3.2 กลุ่มผู้จัดหาข้าวเปลือก

ใช้จำนวนตัวอย่างเป็นจำนวนประชากรผู้จัดหาข้าวเปลือกซึ่งประกอบด้วย สหกรณ์การเกษตร* พ่อค้าคนกลาง กลุ่มเกษตรกร และตลาดกลาง ที่จัดหาข้าวเปลือกจาก 25 อำเภอในเขตจังหวัดอุบลราชธานีของประเทศไทย

3.3.3 กลุ่มผู้ผลิตข้าวสาร

ใช้จำนวนตัวอย่างเป็นจำนวนประชากรโรงสีข้าว สหกรณ์การเกษตรที่เป็นโรงสีขนาดกลางและขนาดใหญ่ในจังหวัดอุบลราชธานีของประเทศไทย

3.3.4 กลุ่มผู้จำหน่ายข้าวสาร

ใช้จำนวนตัวอย่างจากจำนวนประชากรพ่อค้าส่งออก หยง พ่อค้าขายส่ง และพ่อค้าขายปลีกทั้งหมดที่รับซื้อข้าวสารจากโรงสี และสหกรณ์การเกษตรขนาดกลางและขนาดใหญ่ในเขตจังหวัดอุบลราชธานี

3.4 สร้างแบบสอบถาม และตรวจสอบคุณภาพเพื่อวัดประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าว

3.4.1 สร้างแบบสอบถาม

โดยการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง และจากการสอบถามผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย(Stake Holder) ในโซ่อุปทานข้าว ซึ่งจะได้แบบสอบถามที่ประกอบด้วย

3.4.1.1 ข้อมูลทั่วไป เช่น ชื่อผู้ประกอบการ ที่ตั้ง กำลังการผลิต ปริมาณข้าวที่รับซื้อ-ขาย จำนวนชั่วโมงทำงาน/วัน

3.4.1.2 ปัจจัยนำเข้าต้นทุนในกิจกรรมโลจิสติกส์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายด้านบุคลากร ซึ่งประกอบด้วย ค่าจ้างผู้จัดการ หัวหน้าฝ่าย พนักงาน ค่าใช้จ่ายด้านพื้นที่และสาธารณูปโภค ซึ่งประกอบด้วย ค่าน้ำ ค่าไฟฟ้า ค่าประกันอาคารสถานที่ ค่าภาษีโรงเรือน ค่าเสื่อมราคาอาคาร โกดัง ค่าใช้จ่ายด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์ ซึ่งประกอบด้วย ค่าเช่ารถ ค่าบำรุงรักษารถ ค่าบำรุงรักษาเครื่องจักร ค่าบำรุงรักษาเครื่องใช้สำนักงาน ค่าเสื่อมราคารถ ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร ค่าเสื่อมราคาเครื่องใช้สำนักงาน ค่าใช้จ่ายด้านวัสดุสิ้นเปลือง ซึ่งประกอบด้วย ค่ากระสอบ ค่าหมึก ค่ากระดาษ ค่าน้ำมัน และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ซึ่งประกอบด้วย ค่าโทรศัพท์และโทรสาร ค่าอินเทอร์เน็ต และสัดส่วนที่ทำกิจกรรมโลจิสติกส์

3.4.1.3 กิจกรรมโลจิสติกส์ที่เกี่ยวข้อง โดยเริ่มจากกิจกรรมการดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ (Order Processing) การจัดซื้อ -จัดหา (Procurement) การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ (Logistics Communication) การเคลื่อนย้ายวัสดุ (Material Handling) บรรจุภัณฑ์และการบรรจุ (Packaging) การจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Management) การจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ (Warehouse and Storage) การขนส่ง (Transportation) และโลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics) ตามที่แต่ละผู้มีส่วนได้เสียเกี่ยวข้อง พร้อมกิจกรรมย่อยในกิจกรรมโลจิสติกส์เหล่านั้น และเวลาที่ใช้ทำกิจกรรมย่อยในกิจกรรมโลจิสติกส์

3.4.2 ตรวจสอบคุณภาพ

ซึ่งจะตรวจสอบคุณภาพเชิงประจักษ์โดยการทดสอบความเป็นปรนัย ความยากง่าย อำนาจจำแนกความตรง และความเที่ยง

3.4.2.1 ความเป็นปรนัย โดยการนำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผู้วิจัยจะคอยสังเกตการตอบและเปิดโอกาสให้ซักถามโดยหลังจากทดลองใช้เสร็จแล้วจะนำไปวิเคราะห์ความชัดเจนของการตอบ ความสมบูรณ์ครบถ้วนของการตอบ และความสอดคล้องในการตอบระหว่างข้อ ด้วยการตรวจที่ละเอียดจนครบทุกฉบับ

3.4.2.2 ความยากง่าย โดยการนำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง แล้วดูคำตอบว่าตอบตรงคำถามที่ต้องการให้ตอบหรือคำตอบนั้นตรงกับคำตอบที่คาดว่าจะได้จากผู้ตอบหรือไม่

3.4.2.3 อำนาจจำแนก โดยการนำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 8 ท่าน ช่วยวิเคราะห์เชิงเหตุผลของข้อคำถาม โดยอาศัยความเห็นของผู้เชี่ยวชาญเป็นเกณฑ์หลัก

3.4.2.4 ความตรง โดยการนำแบบสอบถามผู้มีส่วนได้เสียในโซ่อุปทานข้าวให้ผู้เชี่ยวชาญเรื่องความตรงจำนวน 8 ท่านประเมินค่า IOC ของแบบสอบถาม

3.4.2.5 ความเที่ยง โดยการนำแบบสอบถามผู้มีส่วนได้เสียในโซ่อุปทานข้าวให้ผู้เชี่ยวชาญเรื่องความเที่ยงจำนวน 8 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงของแบบสอบถามแล้วให้ประเมินค่าความเที่ยงออกมาเป็นค่าร้อยละ

3.5 สร้างตัวแบบสำหรับวัดประสิทธิภาพของระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าว

โดยการนำแนวคิดตัวแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน (Supply Chain Operation Reference Model: SCOR Model) และแนวคิดการวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์โดยวิธีต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity Based Costing: ABC) มาพัฒนาตัวแบบที่จะใช้วัดประสิทธิภาพของโซ่อุปทานข้าวในเขตจังหวัดอุบลราชธานีของประเทศไทย เริ่มตั้งแต่กลุ่มผู้ผลิตข้าวเปลือก กลุ่มผู้จัดหาข้าวเปลือก กลุ่มผู้ผลิตข้าวสาร จนกระทั่งถึงกลุ่มผู้จำหน่ายข้าวสารดังแสดงในตารางที่ 3.1, 3.2, 3.3 และ 3.4 ตามลำดับ

ตารางที่ 3.1 กลุ่มผู้ผลิตข้าวเปลือก

ผู้มีส่วนได้เสีย (Stake Holders)	คุณภาพ (Quality)	ต้นทุนกิจกรรม (Cost)	เวลา (Time)
เกษตรกร (Source & Make)	- ระยะเวลาเพาะปลูก	- การจัดซื้อ - จัดหา	- เวลาที่ใช้ในกิจกรรม
		- การเคลื่อนย้ายวัสดุ	- เวลาที่ใช้ในกิจกรรม
เกษตรกร (Delivery)		- การขนส่ง	- เวลาที่ใช้ในกิจกรรม

จากตารางที่ 3.1 สามารถอธิบายได้ว่า ระยะเวลาเพาะปลูก เป็นเวลาที่ใช้ปลูกข้าวตั้งแต่หว่านข้าวจนกระทั่งเก็บเกี่ยว ต้นทุนการจัดซื้อ-จัดหา เป็นค่าใช้จ่ายในการจัดหาปัจจัยการผลิต เช่น พันธุ์ข้าว สารเคมี ปุ๋ยเคมี ต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ เป็นค่าใช้จ่ายในการเคลื่อนย้ายพันธุ์ข้าว สารเคมี ปุ๋ยเคมี เก็บเกี่ยวข้าวและจัดเรียงผลผลิตและต้นทุนการขนส่ง เป็นค่าใช้จ่ายขนส่งข้าวเปลือกไปจำหน่าย ส่วนเวลาที่ใช้ในกิจกรรม เป็นระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมโลจิสติกส์

ตารางที่ 3.2 กลุ่มผู้จัดหาข้าวเปลือก

ผู้มีส่วนได้เสีย (Stake Holders)	คุณภาพ (Quality)	ต้นทุนกิจกรรม (Cost)	เวลา (Time)
สหกรณ์การเกษตร* (Plan & Source)	- %ความชื้นข้าวเปลือก - %การปลอมปน	- การดำเนินการตามคำสั่งซื้อ - การจัดซื้อ - จัดหา - การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ - การเคลื่อนย้ายวัสดุ - การบรรจุภัณฑ์ - การจัดการสินค้าคงคลัง - คลังสินค้าและการจัดเก็บ	- เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม
สหกรณ์การเกษตร* (Delivery)		- การขนส่ง	- เวลาที่ใช้ในกิจกรรม
พ่อค้าคนกลาง (Source)	- % ความชื้นข้าวเปลือก - % การปลอมปน	- การจัดซื้อ - จัดหา - การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ - การเคลื่อนย้ายวัสดุ - การบรรจุภัณฑ์ - การจัดการสินค้าคงคลัง - คลังสินค้าและการจัดเก็บ	- เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม
พ่อค้าคนกลาง (Delivery)		- การขนส่ง	- เวลาที่ใช้ในกิจกรรม
กลุ่มเกษตรกร (Source)	- % ความชื้นข้าวเปลือก - % การปลอมปน	- การจัดซื้อ - จัดหา - การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ - การเคลื่อนย้ายวัสดุ - การบรรจุภัณฑ์ - การจัดการสินค้าคงคลัง - คลังสินค้าและการจัดเก็บ	- เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม
กลุ่มเกษตรกร (Delivery)		- การขนส่ง	- เวลาที่ใช้ในกิจกรรม

ตารางที่ 3.2 กลุ่มผู้จัดหาข้าวเปลือก (ต่อ)

ผู้มีส่วนได้เสีย (Stake Holders)	คุณภาพ (Quality)	ต้นทุนกิจกรรม (Cost)	เวลา (Time)
ตลาดกลาง (Source)	- % ความชื้นข้าวเปลือก - % การปลอมปน	<u>ผู้ขายต้องจ่าย</u> - การจัดซื้อ - จัดหา - การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ - การเคลื่อนย้ายวัสดุ <u>ผู้ซื้อต้องจ่าย</u> - การจัดซื้อ - จัดหา - การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ - การเคลื่อนย้ายวัสดุ	- เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม

จากตารางที่ 3.2 สามารถอธิบายได้ว่า %ความชื้นในข้าวเปลือก เป็นค่าน้ำหรือความชื้นซึ่งอยู่ในเมล็ดข้าวเปลือก %การปลอมปน เป็นสัดส่วนการปลอมปนในข้าวเปลือก ต้นทุนการดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ ในส่วนของสหกรณ์การเกษตร* เป็นค่าแรงงาน ค่าวัสดุใช้งาน และวัสดุสำนักงานที่ใช้รับคำสั่งซื้อจากลูกค้า ตลาดกลางเป็นค่าแรงงานผู้จัดการตลาดกลางในการอนุมัติคำสั่งขาย ต้นทุนการจัดซื้อ-จัดหา ในส่วนสหกรณ์การเกษตร* เป็นค่าแรงงาน ค่าวัสดุใช้งานและวัสดุสำนักงานที่ใช้ในการจัดซื้อ-จัดหา พ่อค้าคนกลาง เป็นค่าใช้จ่ายจัดซื้อ-จัดหาข้าวเปลือก เช่น ค่าน้ำมันรถ ค่าจ้างคนขับรถ กลุ่มเกษตรกร เป็นค่าใช้จ่ายจัดซื้อ-จัดหาข้าวเปลือก เช่น ค่าตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือก ตลาดกลาง เป็นค่าบริการของตลาดกลางที่ผู้ขาย ผู้ซื้อข้าวเปลือกต้องจ่าย เช่น ค่าตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือก ต้นทุนการสื่อสารด้านโลจิสติกส์ ในส่วนสหกรณ์การเกษตร* พ่อค้าคนกลาง และกลุ่มเกษตรกร เป็นค่าแรงงาน ค่าอุปกรณ์และเครื่องใช้สำนักงานที่ใช้ติดต่อสื่อสารภายในองค์กร ระหว่างองค์กร ต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ ในส่วนของสหกรณ์การเกษตร* เป็นค่าแรงงาน ค่าน้ำมันรถ และค่าดูแลรักษาที่ไ้ระหว่างกระบวนการภายในองค์กร พ่อค้าคนกลาง เป็นค่าแรงงาน ค่าน้ำมันรถ และค่าดูแลรักษาที่ใช้ในการลำเลียงข้าวเปลือก กลุ่มเกษตรกร เป็นค่าจ้างจัดเรียงลำเลียงข้าวเปลือก ส่วนตลาดกลาง เป็นค่าบริการของตลาดกลางที่ผู้ขาย ผู้ซื้อข้าวเปลือกต้องจ่าย เช่น ค่าลงข้าวเปลือกจากรถบรรทุก ต้นทุนการบรรจุภัณฑ์ ในส่วนของสหกรณ์การเกษตร* พ่อค้าคนกลาง และกลุ่มเกษตรกร เป็นค่าบรรจุภัณฑ์ และค่าจ้างบรรจุข้าวเปลือกลงในบรรจุภัณฑ์ ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังในส่วนของสหกรณ์การเกษตร* พ่อค้าคนกลาง และกลุ่มเกษตรกร เป็นค่าใช้จ่ายที่ใช้ดูแลสินค้าคงคลัง เช่น ค่าทำความสะอาดคลังสินค้า ค่าน้ำประปา ค่าไฟฟ้า ค่าภาษี ค่าประกันสินค้าคงคลัง ต้นทุนคลังสินค้าและการ

จัดเก็บ ในส่วนของสหกรณ์การเกษตร* พ่อค้าคนกลาง และกลุ่มเกษตรกร เป็นค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพสินค้าคงคลัง ต้นทุนการขนส่ง สหกรณ์การเกษตร* พ่อค้าคนกลาง และกลุ่มเกษตรกร เป็นค่าใช้จ่ายในการขนส่งข้าวเปลือกไปจำหน่าย เช่น ค่าน้ำมันรถ ค่าเสื่อมราคารถ ค่าจ้างคนขับ ส่วนเวลาที่ใช้ในกิจกรรมเป็นระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมโลจิสติกส์

ตารางที่ 3.3 กลุ่มผู้ผลิตข้าวสาร

ผู้มีส่วนได้เสีย (Stake Holders)	คุณภาพ (Quality)	ต้นทุนกิจกรรม (Cost)	เวลา (Time)
โรงสี สหกรณ์การเกษตร (Plan & Source & Make)	- %ความชื้นข้าวเปลือก - %การปลอมปน	- การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ - การจัดซื้อ - จัดหา - การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ - การเคลื่อนย้ายวัสดุ - การบรรจุภัณฑ์ - การจัดการสินค้าคงคลัง - คลังสินค้าและการจัดเก็บ	- เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม
โรงสีสหกรณ์การเกษตร (Delivery)		- การขนส่ง	- เวลาที่ใช้ในกิจกรรม
โรงสีสหกรณ์การเกษตร (Return)	- %Defect	- โลจิสติกส์ย้อนกลับ	- เวลาที่ใช้ในกิจกรรม

จากตารางที่ 3.3 สามารถอธิบายได้ว่า %ความชื้นในข้าวเปลือก เป็นค่าน้ำหรือความชื้นซึ่งอยู่ในเมล็ดข้าวเปลือก %การปลอมปน เป็นสัดส่วนการปลอมปนในข้าวเปลือก %Defect เป็นร้อยละของสินค้าที่ผลิตไม่ได้มาตรฐานตามที่ลูกค้าต้องการ ต้นทุนการดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ เป็นค่าแรงงาน ค่าวัสดุใช้งานและวัสดุสำนักงานที่รับคำสั่งซื้อจากลูกค้า หรือหยงต้นทุนบรรจุภัณฑ์ เป็นค่าบรรจุหีบห่อ และค่าจ้างบรรจุสินค้า ต้นทุนการขนส่งเป็นค่าใช้จ่ายขนส่งข้าวสารไปจำหน่าย เช่น ค่าน้ำมันรถ ค่าเสื่อมราคารถ ค่าดูแลรักษารถ และค่าจ้างคนขับรถ ต้นทุนโลจิสติกส์ย้อนกลับ เป็นค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการจัดการสินค้าที่รับคืน ส่วนต้นทุนอื่นๆ และเวลาที่ใช้ในกิจกรรม มีลักษณะเหมือนสหกรณ์การเกษตร*

ตารางที่ 3.4 กลุ่มผู้จำหน่ายข้าวสาร

ผู้มีส่วนได้เสีย (Stake Holders)	คุณภาพ (Quality)	ต้นทุนกิจกรรม (Cost)	เวลา (Time)
พ่อค้าส่งออก(Source)	- % Quality	- การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ - การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ - การจัดซื้อ – จัดหา - การจัดการสินค้าคงคลัง - คลังสินค้าและการจัดเก็บ - การบรรจุภัณฑ์ - การเคลื่อนย้ายวัสดุ	- เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม
พ่อค้าส่งออก(Delivery)		- การขนส่ง	- เวลาที่ใช้ในกิจกรรม
หยัง (Source)		- การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ - การจัดซื้อ – จัดหา - การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ	- เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม
พ่อค้าขายส่ง (Source)	- % Quality	- การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ - การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ - การจัดซื้อ – จัดหา - การจัดการสินค้าคงคลัง - คลังสินค้าและการจัดเก็บ - การบรรจุภัณฑ์ - การเคลื่อนย้ายวัสดุ	- เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม
พ่อค้าขายส่ง (Delivery)		- การขนส่ง	- เวลาที่ใช้ในกิจกรรม
พ่อค้าขายปลีก (Source)	- % Quality	- การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ - การจัดซื้อ – จัดหา - การเคลื่อนย้ายวัสดุ	- เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม - เวลาที่ใช้ในกิจกรรม

จากตารางที่ 3.4 สามารถอธิบายได้ว่า %Quality เป็นร้อยละของสินค้าที่ตรงตามความต้องการ ต้นทุนการสื่อสารด้านโลจิสติกส์ ในส่วนของพ่อค้าส่งออก พ่อค้าขายส่ง พ่อค้าขายปลีก เป็นค่าใช้จ่ายในการติดต่อซื้อข้าวกับโรงสี หรือผ่านหยัง หรือผ่านพ่อค้าขายส่ง (กรณีพ่อค้าขายปลีก) ส่วนหยัง เป็นค่าใช้จ่ายในการติดต่อซื้อข้าวกับโรงสีและติดต่อขายข้าวให้กับพ่อค้าส่งออก พ่อค้าขายส่ง ต้นทุนการดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ ในส่วนของพ่อค้าส่งออก หยัง และพ่อค้าขายส่ง เป็นค่าแรงงาน ค่าวัสดุใช้งาน และวัสดุสำนักงานที่ใช้ในการรับค่า

สั่งซื้อจากลูกค้า ตลอดจนออกเอกสารยืนยันกลับให้ลูกค้า ต้นทุนการจัดซื้อ-จัดหา ในส่วนของพ่อค้าส่งออก หยง พ่อค้าขายส่ง และพ่อค้าขายปลีก เป็นค่าแรงงาน ค่าวัสดุใช้งาน และวัสดุสำนักงานที่ใช้ในการจัดซื้อ-จัดหาข้าวสาร ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังในส่วนของพ่อค้าส่งออก และพ่อค้าขายส่ง เป็นค่าใช้จ่ายที่ใช้ดูแลสินค้าคงคลัง เช่น ค่าทำความสะอาดคลังสินค้า ค่าน้ำประปา ค่าไฟฟ้า ค่าภาษี ค่าประกันสินค้าคงคลัง ต้นทุนคลังสินค้าและการจัดเก็บ ในส่วนของพ่อค้าส่งออก และพ่อค้าขายส่ง เป็นค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพข้าวสาร ปรับปรุงคุณภาพข้าว ต้นทุนบรรจุภัณฑ์ ในส่วนของพ่อค้าส่งออก และพ่อค้าขายส่ง เป็นค่าบรรจุภัณฑ์ และค่าแรงงานในการบรรจุ ต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ ในส่วนของพ่อค้าส่งออก เป็นค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายข้าวสารลงจากรถ เข้าโกดัง ขนลง-ขึ้นที่ CYพ่อค้าขายส่ง เป็นค่าใช้จ่ายในการขนถ่าย และจัดเก็บสินค้าเข้าคลังสินค้า โหลดสินค้าเตรียมส่งมอบ ขนถ่ายสินค้าขึ้นรถบรรทุก พ่อค้าขายปลีก เป็นค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายข้าวสารลงจากรถบรรทุก และเคลื่อนย้ายขึ้นชั้นวาง ต้นทุนการขนส่ง ในส่วนของพ่อค้าส่งออก เป็นค่าใช้จ่ายในการขนส่งข้าวสารไปยังท่าเรือเพื่อส่งออก พ่อค้าขายส่ง เป็นค่าใช้จ่ายในการขนส่งข้าวสารไปจำหน่ายยังพ่อค้าขายปลีก ส่วนเวลาที่ใช้ในกิจกรรม เป็นระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมโลจิสติกส์

3.6 วัดประสิทธิภาพของระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าว

โดยมีขั้นตอนที่สำคัญ ดังต่อไปนี้คือ

3.6.1 คำนวณค่าใช้จ่ายด้านปัจจัยนำเข้าต้นทุน ตามสัดส่วนที่ทำกิจกรรมโลจิสติกส์ ยกตัวอย่างเช่น ถ้าค่าจ้างผู้จัดการโรงสี 19,280 บาท/เดือน สัดส่วนการทำงานโลจิสติกส์ 0.9 ดังนั้นค่าใช้จ่ายด้านโลจิสติกส์ 17,352 บาท/เดือน แล้วหารด้วยปริมาณข้าว 3,060,000 กิโลกรัม/เดือน จะได้ค่าใช้จ่าย 0.0057 บาท/กิโลกรัม

3.6.2 กระจายค่าใช้จ่ายด้านปัจจัยนำเข้าต้นทุน ไปตามกิจกรรมย่อยโลจิสติกส์ ตามสัดส่วนค่าใช้จ่ายในกิจกรรมย่อยนั้นดังตัวอย่างแสดงการกระจายปัจจัยนำเข้าต้นทุนบุคลากรไปตามกิจกรรมย่อยโลจิสติกส์ ในตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 การกระจายค่าใช้จ่ายด้านปัจจัยนำเข้าต้นทุนบุคลากรไปตามกิจกรรมย่อยโลจิสติกส์

รายการค่าใช้จ่าย	ค่าใช้จ่ายรวม (บาท/กิโลกรัม)	รหัส	กิจกรรม	เวลา (นาท)	สัดส่วนค่าใช้จ่าย	ค่าใช้จ่ายต่อกิจกรรม (บาท/กิโลกรัม)
ค่าจ้างผู้จัดการโรงสี	0.0057	O05R	รอกการอนุมัติใบ D/O	23.39	0.753	$0.0057 \times 0.753 = 0.0043$
		O06R	อนุมัติคำสั่งซื้อโดยผู้จัดการโรงสี	3.43	0.110	$0.0057 \times 0.110 = 0.0006$
		T03R	ขออนุมัติแผนงานการใช้รถตามรายการคำสั่งซื้อ	4.23	0.136	$0.0057 \times 0.136 = 0.0008$
		รวม		31.05	1.000	0.0057

3.6.3 รวมต้นทุน และเวลาของกิจกรรมย่อย เป็นต้นทุนและเวลาของต้นทุนกิจกรรมโลจิสติกส์ดังแสดง ตัวอย่างในตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 การรวมต้นทุน และเวลาของกิจกรรมย่อยโลจิสติกส์ เป็นต้นทุนกิจกรรมการดำเนินงานตาม คำสั่งซื้อ (Order Processing)

	รหัส	กิจกรรม	ปัจจัยนำเข้าต้นทุน (บาท/กก.)					ต้นทุน รวม (บาท/กก)	เวลา รวม (นาที)
			บุคลากร	พื้นที่	เครื่อง จักร	วัสดุ สิ้นเปลือง	อื่นๆ		
การดำเนินงาน ตามคำสั่งซื้อ (Order Processing)	O01R	รับคำสั่งซื้อข่าวสารจาก ลูกค้า	0.0086	0.0009			0.0010	0.0104	6.000
	O02R	ตรวจสอบความถูกต้อง ของคำสั่งซื้อ	0.0051	0.0005				0.0055	3.300
	O03R	ตรวจสอบจาก ฐานข้อมูลสต็อกว่ามี ข้าวตรงไหม	0.0088	0.0008				0.0096	5.230
	O04R	บันทึกการสั่งซื้อลงใน ระบบบัญชีและออกไป D/O ให้เจ้าโรงสีอนุมัติ	0.0032	0.0007	0.0040	0.0019		0.0097	10.490
	O05R	รอการอนุมัติใบ D/O	0.0043	0.0055				0.0098	23.390
	O06R	อนุมัติใบ D/O	0.0006	0.0008				0.0014	3.430
	O07R	ออกเอกสารยืนยันกลับ ให้ลูกค้า	0.0019	0.0009	0.0008	0.0010		0.0047	6.280
	O08R	รับเอกสารตอบรับการ ส่งสินค้า	0.0007	0.0001				0.0009	2.370
	O09R	นำเอกสารการส่งออก มาปรับปรุงสถานะใบ D/O	0.0013	0.0003				0.0015	4.210
	O10R	ออกใบเสร็จแสดง รายการ และเรียกเก็บ เงินกับพ่อค้า	0.0055	0.0011	0.0024	0.0033		0.0124	18.120
รวม							0.0661	82.820	

3.7 วิเคราะห์ความสูญเปล่าในกระบวนการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าว

โดยใช้แนวคิด VSM เพื่อวิเคราะห์ความสูญเปล่าในกระบวนการโลจิสติกส์ในด้านต้นทุน และเวลาโดยกรรวมกิจกรรมโลจิสติกส์ 13 กิจกรรมเป็น 6 ต้นทุนโลจิสติกส์ ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้คือ

3.7.1 ความต้องการลูกค้า

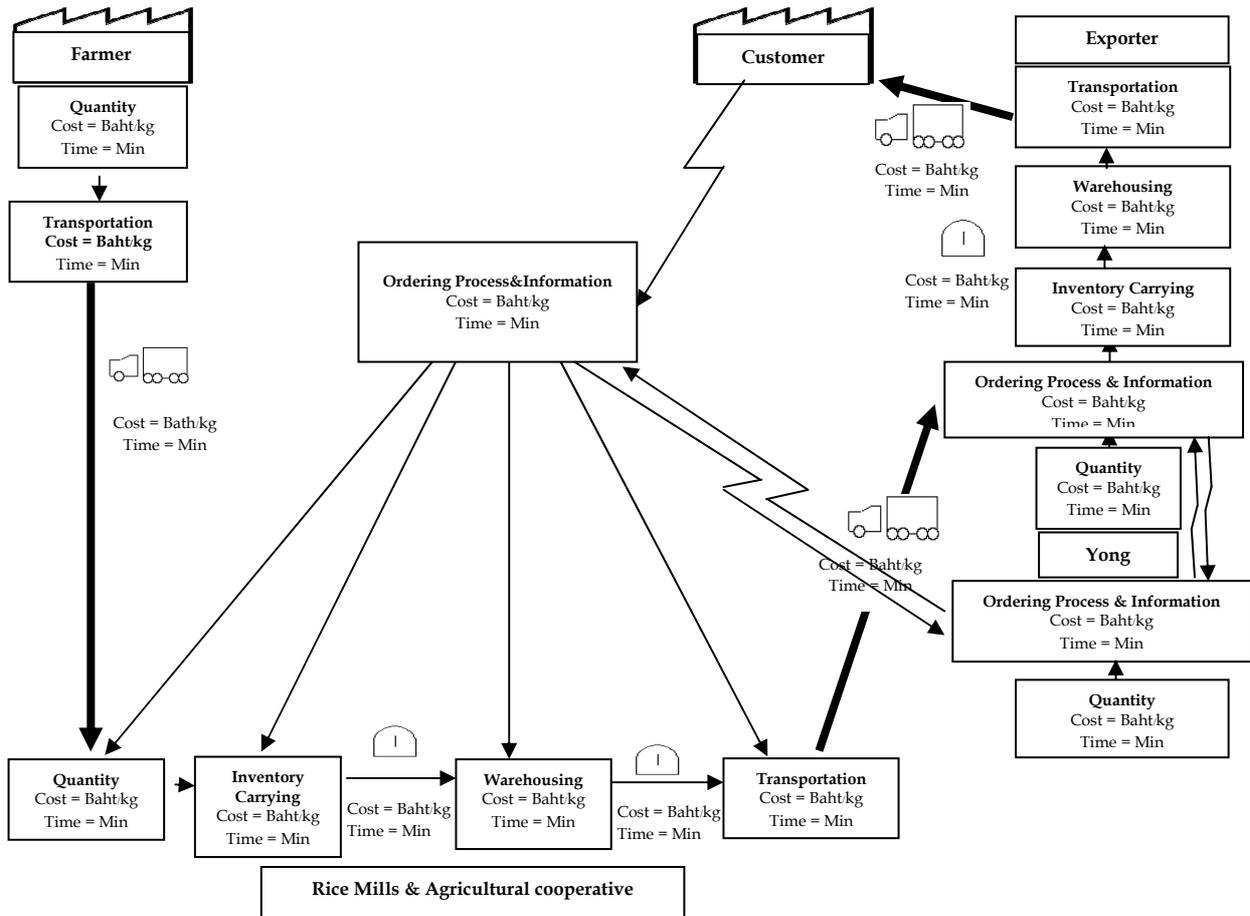
โดยรับความต้องการลูกค้าโดยตรง หรือผ่านพ่อค้าส่งออก หรือผ่านพ่อค้าปลีก

3.7.2 กลุ่มผลิตภัณฑ์

โดยคำนวณต้นทุนข้าวเปลือก ข้าวสารในหน่วย บาท/กก และเวลาในหน่วย นาที

3.7.3 เขียนแผนภาพสถานการณ์ปัจจุบัน

โดยการวาดภาพสัญลักษณ์แทนโรงงาน และกล่องต้นทุนโลจิสติกส์ตามกระบวนการโลจิสติกส์ที่เกิดขึ้นที่แสดงต้นทุนและเวลาโดยเริ่มจากต้นทุน 1) Quantity เพราะเกี่ยวข้องกับการจัดซื้อ - จัดหา 2) Order Processing and Information System เพราะเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ 3) Inventory เพราะเกี่ยวข้องกับการจัดการสินค้าคงคลัง 4) Warehousing เพราะเกี่ยวข้องกับการคลังสินค้า และการจัดเก็บ 5) Transportation เพราะเกี่ยวข้องกับการขนส่งและ 6) Customer Service เพราะเกี่ยวข้องกับการบริการลูกค้าโดยจะมีการเขียนรูปรถบรรทุก () แทนการขนส่งระหว่างองค์กร ลูกศรธรรมดา (→) แทนการไหลของข้อมูลตามปกติ ซึ่งจะเป็นการไหลของข้อมูลภายในองค์กร ลูกศรหักๆ (↗) แทนการไหลของข้อมูลด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และสินค้าคงคลัง () แทนการจัดเก็บระหว่างกระบวนการดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 ตัวอย่างแผนภาพสถานการณ์ปัจจุบัน (Current State Mapping) ของกรณีศึกษา

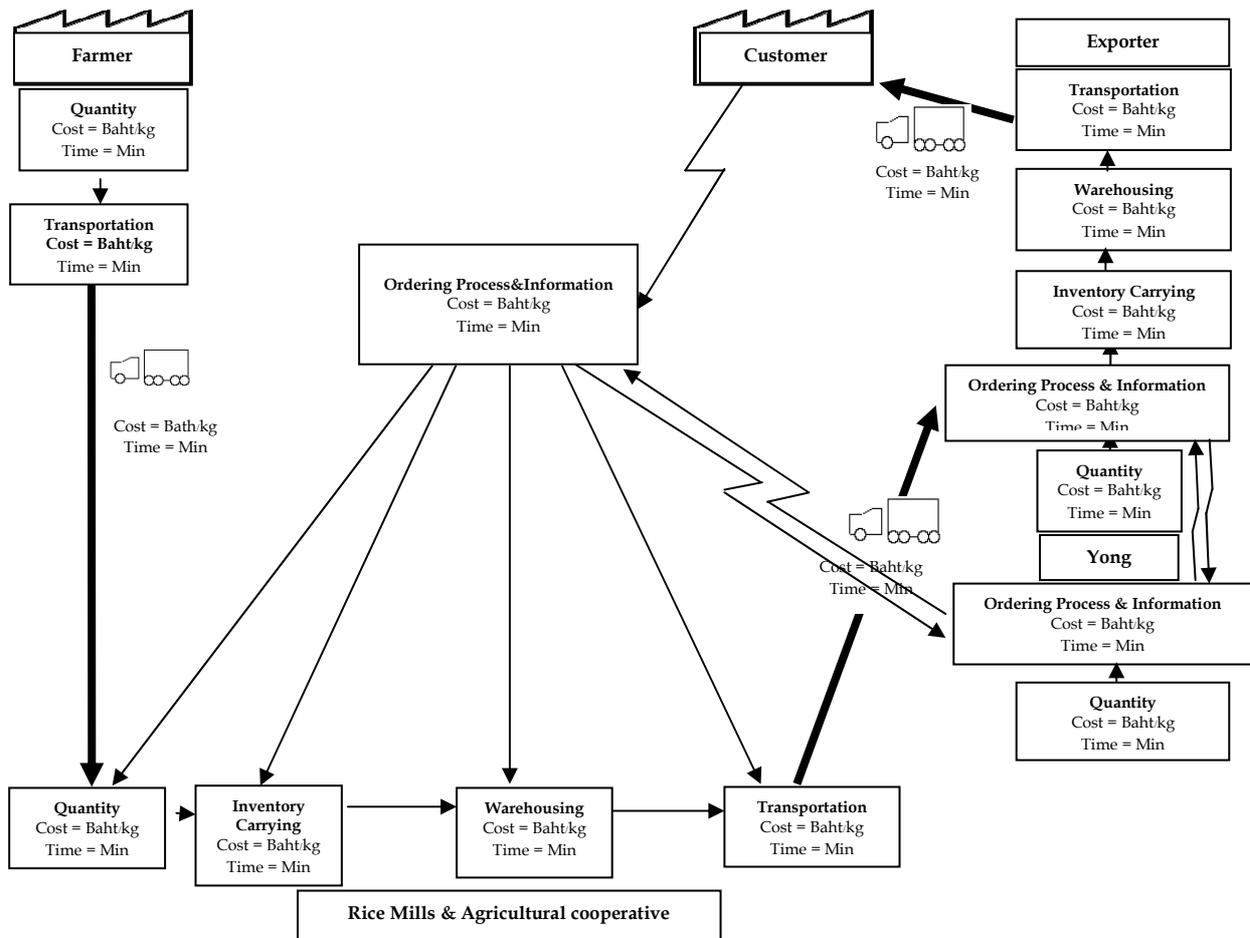
3.7.4 วิเคราะห์แผนภาพ เน้นวิเคราะห์ความสูญเปล่า 7 ประเภทหลักโดยใช้แผนผังกิจกรรมกระบวนการ (Process Activity Mapping) แล้วจำแนกกิจกรรมออกเป็น 3 ประเภทดังแสดงในตารางที่ 3.7 ข้างล่างนี้

ตารางที่ 3.7 ตัวอย่างการวิเคราะห์กิจกรรมของกรณีศึกษา

มูลค่ากิจกรรม	กิจกรรม		เวลาที่ใช้	
	จำนวนกิจกรรม	เปอร์เซ็นต์	เวลา (นาที)	เปอร์เซ็นต์
กิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (VA)				
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (NVA)				
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็น (NNVA)				
รวม				

3.7.5 การเขียนแผนภาพสถานการณ์อนาคต

โดยจะมุ่งเน้นกำจัดความสูญเปล่าคือ การจัดเก็บสินค้าคงคลังในระหว่างกระบวนการโลจิสติกส์ ดังแสดงตัวอย่างแผนภาพสถานการณ์อนาคตในภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 ตัวอย่างแผนภาพสถานการณ์อนาคต (Future State Mapping) ของกรณีศึกษา

3.8 ออกแบบโซ่อุปทานข้าว (Supply Chain Design)

โดยการใช้แนวคิดของแผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping (VSM)) หลักการเปรียบเทียบปริมาณข้าวที่ไหลสุทธิในโซ่อุปทานข้าวกรณีต่าง ๆ (เส้นทางต่าง ๆ) หลักการเปรียบเทียบโซ่อุปทานข้าวกรณีต่าง ๆ (เส้นทางต่าง ๆ) และหลักการวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียของผู้มีส่วนได้เสีย (Stake Holders) เพื่อให้ได้โซ่อุปทานข้าวที่มีความเหมาะสม มีประสิทธิภาพ

3.9 สร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์และพัฒนาฮีริสติกส์อัลกอริทึม

3.9.1 สร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ (Math Model)

โดยการศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งและการจัดการสินค้าคงคลังในคลังสินค้าที่มุ่งเน้นแก้ปัญหาการขนส่งข้าวเปลือกจากกลุ่มผู้ผลิตข้าวเปลือกไปยังกลุ่มผู้ผลิตข้าวสารและจากกลุ่มผู้ผลิตข้าวสารไปยังกลุ่มผู้จำหน่ายข้าวสาร และมุ่งเน้นแก้ปัญหาสินค้าคงคลังในคลังสินค้าของกลุ่มผู้ผลิตข้าวสาร ที่ไม่ให้มีการจัดเก็บข้าวเปลือกในคลังสินค้าของกลุ่มผู้ผลิตข้าวสารในลักษณะหลายวัตถุประสงค์ (Multi - Objective) ที่มุ่งเน้นลด (Minimize) ต้นทุน (Cost) ค่าเสียโอกาส (Opportunity) และเวลา (Time) โดยที่ต้นทุน (Cost) จะมุ่งเน้นวัดต้นทุนโลจิสติกส์ที่เกิดขึ้นในโซ่อุปทานข้าว ค่าเสียโอกาส (Opportunity) เป็นค่าเสียโอกาสที่กลุ่มผู้ผลิตข้าวเปลือกจะได้ขายข้าวเปลือกในราคาที่สูง กลุ่มผู้ผลิตข้าวสารจะได้ขายข้าวสารในราคาสูงให้กับกลุ่มผู้จำหน่ายข้าวสาร และเวลา (Time) เป็นเวลาของกิจกรรมโลจิสติกส์ที่เกิดขึ้นในโซ่อุปทานข้าว

3.9.2 พัฒนาวิธีการฮีริสติกส์ (Heuristics) อัลกอริทึม

โดยการศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิธีการฮีริสติกส์ (Heuristics) อัลกอริทึม เช่น วิธีการค้นหาในพื้นที่บางส่วนในพื้นที่คำตอบที่เป็นไปได้ (Local Search) วิธีการเลียนแบบการอบอ่อน (Simulated Annealing: SA) การค้นหาคำตอบแบบทาบู่ (Tabu search: TS) ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม (Genetic Algorithm: GA) วิธีการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดด้วยวิธีฝูงมด (Ant Colony Optimization: ACO) วิธีการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดแบบกลุ่มอนุภาค (Particle Swarm Optimization: PSO) และวิธีการวิวัฒนาการโดยส่วนต่าง (Differential Evolution: DE) แล้วประยุกต์ใช้วิธีที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหาระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าวของจังหวัดอุบลราชธานีของประเทศไทย

3.10 เพิ่มประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าว

โดยมุ่งเน้นการแก้ปัญหาที่เป็นรูปแบบทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรม LINGO V.11 และหาผลเฉลยที่เหมาะสมที่สุดโดยการพัฒนาวิธีการทางฮีริสติกส์ แล้วแก้ปัญหาด้วยโปรแกรมภาษา C⁺ หรือ C[#] เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าว โดยมุ่งเน้นแก้ปัญหาการขนส่ง (Transportation) และการจัดการสินค้าคงคลังในคลังสินค้า

3.11 วัดประสิทธิภาพเปรียบเทียบวิธีการแก้ปัญหาระหว่างวิธีการลินโก้กับวิธีการทางฮีริสติกส์

จะเปรียบเทียบประสิทธิภาพวิธีการแก้ปัญหาระหว่างวิธีการ LINGO V 11 กับวิธีการทางฮีริสติกส์โดยใช้ดัชนีชี้วัด (Key Performance Indicator: KPI) ที่สำคัญดังต่อไปนี้คือ

3.11.1 ร้อยละในการพบคำตอบ optimal = (จำนวนครั้งในการพบคำตอบที่เป็น optimal / จำนวนครั้งทั้งหมด) * 100

