



ภาคผนวก ก

แบบสอบถามขั้นต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Company No _____



แบบสอบถามข้อมูลเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์ของ
หัตถอุตสาหกรรมไทย

ชื่อองค์กร _____
 ที่อยู่ _____
 โทรศัพท์ _____ โทรสาร _____ E-mail _____
 ผู้ทำการบันทึกข้อมูล _____ โทรศัพท์ _____
 วันที่ทำการบันทึกข้อมูล (วัน/เดือน/ปี) _____

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้มีอยู่ 3 ส่วน โดยส่วนที่ 1 จะเก็บข้อมูลพื้นฐานขององค์กร ส่วนที่ 2 จะเก็บข้อมูลถึงระดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์รวม และในส่วนที่ 3 จะเก็บข้อมูลด้านต้นทุนโลจิสติกส์

นิยามศัพท์

1) ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์

คือ การดำเนินการ การสรรหา หรือการปฏิบัติบางประการที่มีอิทธิพลต่อต้นทุนโลจิสติกส์ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทิศทางที่ดีขึ้น

2) เกณฑ์การให้ความสำคัญกับปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์

คะแนน	ระดับความสำคัญ	ความหมาย
-	ไม่เกี่ยวข้อง	ไม่เกี่ยวข้องกับต้นทุนนั้นๆ
1	ส่งผลน้อยมาก	ส่งผลต่อต้นทุนนั้นๆ ให้เกิดการเปลี่ยนแปลง 1-5 %
2	ส่งผลน้อย	ส่งผลต่อต้นทุนนั้นๆ ให้เกิดการเปลี่ยนแปลง 6 -10 %
3	ส่งผลปานกลาง	ส่งผลต่อต้นทุนนั้นๆ ให้เกิดการเปลี่ยนแปลง 11-15 %
4	ส่งผลมาก	ส่งผลต่อต้นทุนนั้นๆ ให้เกิดการเปลี่ยนแปลง 16-20 %
5	ส่งผลมากที่สุด	ส่งผลต่อต้นทุนนั้นๆ ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมากกว่า 20 %

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ประเภทผลิตภัณฑ์หลัก	
ลักษณะการจดทะเบียน	
ทุนจดทะเบียน	
จำนวนพนักงานทั้งหมด	
ระยะเวลาในการประกอบกิจการที่ผ่านมา	
ยอดขายรวมของปี 2549	
เปอร์เซ็นต์ยอดขาย	ยอดขายในประเทศ _____ % ยอดขายต่างประเทศ _____ %
ประเทศที่ส่งออกมากที่สุด 3 อันดับแรก	1. _____ 2. _____ 3. _____
ผลการคิดสรรที่ผ่านมา	

ส่วนที่ 2 ข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์

ระดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน โลจิสติกส์นี้ เป็นความเห็นของบริษัทเท่านั้น ไม่รวมความเห็นของบริษัทแม่ บริษัทย่อย และบริษัทผู้ส่งมอบหรือขนส่งสินค้า

ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนการบริหารจัดการ

ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนการบริหารจัดการ	ระดับความสำคัญ					ไม่เกี่ยวข้อง
	มีผลมากที่สุด	มีผลมาก	มีผลปานกลาง	มีผลน้อย	มีผลน้อยมาก	
	5	4	3	2	1	
1. กิจกรรมการบริการลูกค้า						
1.1 สถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงได้ง่าย						
1.2 การเลือกเส้นทางขนส่ง						
1.3 วิธีการขนส่ง						
1.4 การเลือกพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง						
1.5 ความถี่ในการขนส่ง						
1.6 การทำสัญญาร่วมกับลูกค้า						
1.7 การจ้างผู้รับเหมาช่วยในการขนส่งสินค้า						
1.8 ระบบหรือวิธีที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลกับลูกค้า						
1.9 การรักษาความลับของลูกค้า						
1.10 ความรวดเร็วในการขนส่งสินค้า						

ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนการบริหารจัดการ	ระดับความสำคัญ					ไม่เกี่ยวข้อง
	มีผลมากที่สุด	มีผลมาก	มีผลปานกลาง	มีผลน้อย	มีผลน้อยมาก	
	5	4	3	2	1	
2. กิจกรรมการพยากรณ์ความต้องการสินค้า						
2.1 ปริมาณวัตถุดิบในการจัดซื้อแต่ละครั้ง						
2.2 ความถี่ในการจัดซื้อวัตถุดิบ						
2.3 ช่วงเวลาหรือฤดูกาลในการจัดซื้อวัตถุดิบ						
2.4 ระดับของสินค้าคงคลัง						
2.5 ความถี่ในการขนส่งสินค้า						
2.6 ความรวดเร็วในการขนส่งสินค้า						
3. การสื่อสาร						
3.1 ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับลูกค้า						
3.2 ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับผู้ส่งมอบ						
3.3 ระบบเอกสารและฐานข้อมูลของโรงงาน						
3.4 ระบบหรือวิธีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันภายในโรงงาน						
4. กิจกรรมกระบวนการสั่งซื้อสินค้า						
4.1 ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับลูกค้า						
4.2 การทำสัญญาร่วมกับลูกค้า						
5. กิจกรรมการสนับสนุนด้านอะไหล่และบริการ						
5.1 ความทันสมัยของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน						
5.2 พาหนะที่ใช้ในการขนส่งสินค้า						
6. กิจกรรมการจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับ						
6.1 การซ่อมแซมหรือทำลายสินค้าที่ถูกส่งคืนหรือสินค้าที่เสียหาย						
6.2 ปริมาณสินค้าที่ถูกส่งคืนหรือเสียหาย						
6.3 ขนาดพื้นที่ในการวางสินค้าที่ถูกส่งคืนหรือสินค้าที่เสียหาย						
7. กิจกรรมการจัดซื้อวัตถุดิบ						
7.1 การทำสัญญาร่วมกับผู้ส่งมอบ						
7.2 ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลกับผู้ส่งมอบ						
7.3 การคัดเลือกผู้ส่งมอบ						
7.4 ปริมาณวัตถุดิบในการจัดซื้อแต่ละครั้ง						
7.5 ความถี่ในการจัดซื้อวัตถุดิบ						
7.6 จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อ						
7.7 ช่วงเวลาหรือฤดูกาลในการจัดซื้อวัตถุดิบ						
8. กิจกรรมการจัดการวัตถุดิบ						
8.1 วิธีการจัดวางสินค้าคงคลังในคลังสินค้า						
8.2 ระยะทางการเคลื่อนที่ของสินค้าคงคลังภายใน โรงงาน						
8.3 ระดับของสินค้าคงคลัง						

ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนในการถือครองสินค้าคงคลัง

ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนในการถือครองสินค้าคงคลัง	ระดับความสำคัญ					ไม่เกี่ยวข้อง
	มีผลมากที่สุด	มีผลมาก	มีผลปานกลาง	มีผลน้อย	มีผลน้อยมาก	
	5	4	3	2	1	
9. กิจกรรมการจัดการสินค้าคงคลัง						
9.1 ระดับของสินค้าคงคลัง						
9.2 ระบบหรือวิธีการรับ-จ่ายสินค้าคงคลัง						
10. กิจกรรมการบรรจุภัณฑ์						
10.1 วิธีการบรรจุภัณฑ์						
10.2 จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านบรรจุภัณฑ์						
10.3 ความทันสมัยของเครื่องมือที่ใช้ในการบรรจุภัณฑ์						

ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนการบริหารคลังสินค้า

ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนในการบริหารคลังสินค้า	ระดับความสำคัญ					ไม่เกี่ยวข้อง
	มีผลมากที่สุด	มีผลมาก	มีผลปานกลาง	มีผลน้อย	มีผลน้อยมาก	
	5	4	3	2	1	
11. กิจกรรมการบริหารคลังสินค้า						
11.1 การเลือกพื้นที่คลังสินค้า						
11.2 ขนาดของพื้นที่คลังสินค้า						
11.3 ความทันสมัยของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน						
11.4 วิธีการจัดวางสินค้าคงคลังภายในคลังสินค้า						
11.5 ระดับของสินค้าคงคลัง						
11.6 จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้า						
12. กิจกรรมการเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า						
12.1 สถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงได้ง่าย						
12.2 การเลือกเส้นทางทางรถขนส่งสินค้า						

ปัจจัยที่มีผลต่อดัชนีทุนการขนส่งสินค้า

ปัจจัยที่มีผลต่อดัชนีทุนการขนส่งสินค้า	ระดับความสำคัญ					ไม่เกี่ยวข้อง
	มีผลมากที่สุด	มีผลมาก	มีผลปานกลาง	มีผลน้อย	มีผลน้อยมาก	
	5	4	3	2	1	
13. กิจกรรมการขนส่ง						
13.1 การเลือกเส้นทางทางการขนส่งสินค้า						
13.2 สถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงได้ง่าย						
13.3 พาหนะที่ใช้ในการขนส่ง						
13.4 น้ำหนักของสินค้าในการขนส่ง						
13.5 ความถี่ในการขนส่ง						
13.6 จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านการขนส่ง						
13.7 ความทันสมัยของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่ง						
13.8 ความรวดเร็วในการขนส่ง						

ส่วนที่ 3 ข้อมูลต้นทุนโลจิสติกส์

คำชี้แจง ข้อมูลยอดขายและต้นทุนที่เกิดขึ้นเป็นผลการดำเนินงานในรอบระยะเวลาบัญชีตั้งแต่ 1 มกราคม 2549 ถึง 31 ธันวาคม 2549 ของบริษัทเท่านั้น ไม่รวมข้อมูลของบริษัทแม่ และบริษัทย่อย โดยสามารถเลือกตอบเป็น **จำนวนเงินหรือร้อยละของยอดขายรวม**

ประเภทต้นทุน	Response	
	จำนวนเงิน	%
	(บาท)	ยอดขายรวม
Administration Cost		
3.1 ต้นทุนในการบริหารจัดการ (Administration Cost) อันประกอบไปด้วย (โปรดระบุค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง)		
☐ ค่าใช้จ่ายของแผนกจัดซื้อทั้งหมด (เช่น เงินเดือนพนักงาน ค่าล่วงเวลา ค่าเดินทาง ค่าน้ำมัน) ☐ ค่าเสียหายของการดำเนินการ (เช่น ค่าทำสัญญา ค่าติดต่อสื่อสาร) ☐ ค่าใช้จ่ายในการบริการลูกค้า ☐ ค่าใช้จ่ายในการจัดการคำสั่งซื้อของลูกค้า ☐ ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมหรือทำลายสินค้าส่งคืน ☐ ค่าใช้จ่ายอื่นๆ (โปรดระบุ) _____		

ประเภทต้นทุน	Response	
	จำนวนเงิน	%
	(บาท)	ยอดขายรวม
Inventory Holding Cost		
3.2 ต้นทุนในการถือครองสินค้าคงคลัง (วัตถุดิบ, สินค้าระหว่างผลิต และสินค้าสำเร็จรูป) (Inventory Holding Cost) อันประกอบไปด้วย (โปรดระบุค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง) ☐ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในกรณีสินค้าคงคลังเสียหาย สูญหาย เสื่อมคุณภาพ (เช่น ค่าซ่อมแซม หรือทำลายสินค้าคงคลัง) ☐ ค่าเสียหายของการถือครองสินค้าคงคลัง (เช่น ค่าประกันภัยสินค้าคงคลัง) ☐ ค่าใช้จ่ายในการบรรจุภัณฑ์ (Packing) ☐ ค่าใช้จ่ายอื่นๆ (โปรดระบุ) _____	_____	_____
3.3 มูลค่าสินค้าคงคลังเฉลี่ย (บาท) ในรอบ 1 ปี _____ บาท		
3.4 อัตราดอกเบี้ยสำหรับการถือครองสินค้า _____ % (โปรดระบุชนิดของอัตราดอกเบี้ย) ☐ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ☐ อัตราดอกเบี้ยเงินฝาก		
Warehousing Cost		
3.5 ต้นทุนในการบริหารคลังสินค้า (วัตถุดิบ และสินค้าสำเร็จรูป) (Warehousing Cost) อันประกอบไปด้วย (โปรดระบุค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง) ☐ ค่าใช้จ่ายของพนักงานแผนกคลังสินค้า (เช่น เงินเดือน ค่าล่วงเวลา ค่าเดินทาง ค่าน้ำมัน) ☐ ค่าใช้จ่ายของอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการขนถ่ายวัสดุ (เช่น ค่าบำรุงรักษา ค่าเช่า อุปกรณ์ ค่าน้ำมันเครื่อง) ☐ ค่าใช้จ่ายในการบริหารคลังสินค้า (เช่น ค่าเช่าพื้นที่ ค่าประกันภัยคลังสินค้า ค่าเสื่อมราคา อาคาร ค่าเบิกจ่ายสินค้า) ☐ ค่าใช้จ่ายในการใช้บริการคลังสินค้าภายนอก (Outsourcing) ☐ ค่าใช้จ่ายอื่นๆ (โปรดระบุ) _____	_____	_____
Transportation Cost		
3.6 ต้นทุนค่าขนส่งสินค้า (Outbound Transport Cost) อันประกอบไปด้วย (โปรดระบุค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง) ☐ ค่าใช้จ่ายของพนักงานแผนกขนส่ง (เช่น เงินเดือน ค่าล่วงเวลา ค่าเดินทาง ค่าน้ำมัน) ☐ ค่าใช้จ่ายเมื่อสินค้าเสียหายหรือสูญหายระหว่างการขนส่ง ☐ ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษายานพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง ☐ ค่าใช้จ่ายอื่นๆ (โปรดระบุ) _____	_____	_____

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม



ภาคผนวก ข

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ให้ความเห็นในแบบสอบถามขั้นต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิทางการจัดการโลจิสติกส์และหัตถอุตสาหกรรม ที่ให้ความคิดเห็นใน
แบบสอบถามขั้นต้น

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง	หน่วยงาน	สาขาที่ชำนาญ
1	คุณกรกฎ ไยบัวเทศ	อาจารย์ประจำ ภาควิชาวิศวกรรม อุตสาหกรรม คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ภาควิชาวิศวกรรม อุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	การจัดการ โลจิสติกส์และ ห่วงโซ่อุปทาน
2	คุณเกรียงศักดิ์ พัฒนพงษ์ ศักดิ์	Senior Logistics Analyst	Schenker (Thailand) Co. Ltd.	การจัดการ โลจิสติกส์
3	คุณณัฐธีร์ จิระประเสริฐกุล	Logistics Engineer	Hino Motor Manufacturing Thailand Co.,Ltd.	การจัดการ โลจิสติกส์
4	คุณชนกร สุภษา	กรรมการผู้จัดการ	บริษัท สวนสา แอนด์ บิวตอง จำกัด	การบริหารงาน หัตถอุตสาหกรรม
5	คุณนิภา กิตติยะ	ผู้จัดการ	บริษัท กิตติยะ แอนด์ จำกัด	การบริหารงาน หัตถอุตสาหกรรม
6	คุณแสงมณี หาญภักดีสกุล	นักวิชาการพัฒนา ชุมชน	สำนักงานพัฒนาชุมชน จังหวัดเชียงใหม่	การบริหารงาน หัตถอุตสาหกรรม



ภาคผนวก ค
แบบฟอร์มแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ
แบบสอบถามขั้นต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบฟอร์มแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ
แบบสอบถามข้อมูลเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์ของหัตถอุตสาหกรรมไทย

แสดงความคิดเห็นโดย _____ ตำแหน่ง _____ หน่วยงาน _____
--

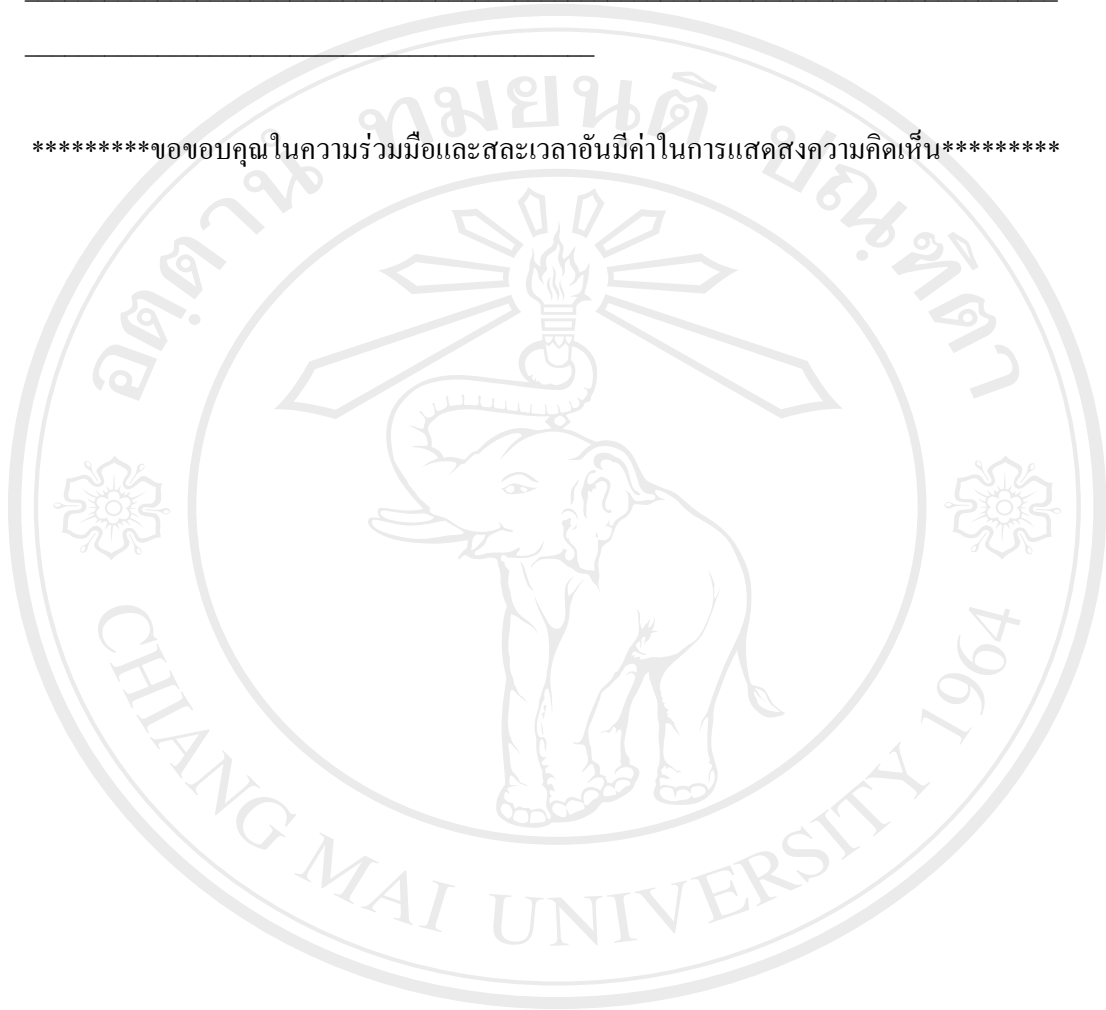
โปรดเติมเครื่องหมาย X ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านต่อ แบบสอบถามข้อมูล ที่ได้แนบมานี้

หัวข้อการประเมิน	ระดับความสำคัญ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
1. ความเหมาะสมในการนำแนวคิดการบริหารจัดการ โลจิสติกส์มาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดประเด็นในการสอบถาม					
2. ความเหมาะสมในการแบ่งประเด็นในการสอบถามออกเป็น 3 ส่วนหลัก คือ 1) ข้อมูลทั่วไป 2) ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์ และ 3) ต้นทุนโลจิสติกส์					
3. ความเหมาะสมและครอบคลุมในการแบ่งประเภทของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนโลจิสติกส์ออกเป็น 13 กิจกรรม					
4. ความเหมาะสมและครอบคลุมของปัจจัยที่สำคัญด้านกิจกรรมการบริการลูกค้า					
5. ความเหมาะสมและครอบคลุมของปัจจัยที่สำคัญด้านกิจกรรมการพยากรณ์ความต้องการสินค้า					
6. ความเหมาะสมและครอบคลุมของปัจจัยที่สำคัญด้านกิจกรรมการจัดการสินค้าคงคลัง					
7. ความเหมาะสมและครอบคลุมของปัจจัยที่สำคัญด้านกิจกรรมการสื่อสาร					
8. ความเหมาะสมและครอบคลุมของปัจจัยที่สำคัญด้านกิจกรรมการจัดการวัตถุดิบ					
9. ความเหมาะสมและครอบคลุมของปัจจัยที่สำคัญด้านกิจกรรมกระบวนการการสั่งซื้อสินค้า					
10. ความเหมาะสมและครอบคลุมของปัจจัยที่สำคัญด้านกิจกรรมการบริหารคลังสินค้า					
11. ความเหมาะสมและครอบคลุมของปัจจัยที่สำคัญด้านกิจกรรมการบรรจุภัณฑ์					

หัวข้อการประเมิน	ระดับความสำคัญ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
12. ความเหมาะสมและครอบคลุมของปัจจัยที่สำคัญด้านการเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า					
13. ความเหมาะสมและครอบคลุมของปัจจัยที่สำคัญด้านการจัดซื้อวัตถุดิบ					
14. ความเหมาะสมและครอบคลุมของปัจจัยที่สำคัญด้านการจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับ					
15. ความเหมาะสมและครอบคลุมของปัจจัยที่สำคัญด้านการขนส่ง					
16. ความเหมาะสมและครอบคลุมของปัจจัยที่สำคัญด้านการสนับสนุนด้านอะไหล่และบริการ					
17. ความเหมาะสมในการกำหนดเกณฑ์การให้ความสำคัญกับปัจจัยต่างๆ ออกเป็น 6 ระดับ					
18. ความเหมาะสมในการแบ่งประเภทต้นทุน โลจิสติกส์ออกเป็น 4 ประเภท คือ 1) ต้นทุนในการถือครองสินค้า 2) ต้นทุนในการบริหารคลังสินค้า 3) ต้นทุนการขนส่งสินค้า และ 4) ต้นทุนการบริหารจัดการ					
19. ความเหมาะสมและครอบคลุมค่าใช้จ่ายที่สำคัญด้านต้นทุนในการถือครองสินค้า (Inventory Holding Cost)					
20. ความเหมาะสมและครอบคลุมค่าใช้จ่ายที่สำคัญด้านต้นทุนการบริหารคลังสินค้า (Warehousing Cost)					
21. ความเหมาะสมและครอบคลุมค่าใช้จ่ายที่สำคัญด้านต้นทุนการขนส่ง (Transportation Cost)					
22. ความเหมาะสมและครอบคลุมค่าใช้จ่ายที่สำคัญด้านต้นทุนการบริหารจัดการ (Administration Cost)					
23. ความเหมาะสมในการเชื่อมโยงกันระหว่าง ปัจจัย กิจกรรม และต้นทุน โลจิสติกส์					

ข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

*****ขอขอบคุณในความร่วมมือนี้อันมีค่าในการแสดงความคิดเห็น*****



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาคผนวก ง

รายชื่อองค์กรผู้ผลิตสินค้าहतอุตสาหกรรมที่ได้ไป
ทดสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามขั้นต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รายชื่อองค์กรผู้ผลิตสินค้าหัตถอุตสาหกรรมที่ได้ไปทดสอบค่าความเชื่อมั่น จำนวน 10 ราย

ลำดับที่	องค์กร	ที่อยู่
1	บัวจันทร์กระดาศา	32/1 หมู่ 1 ตำบลต้นเปา อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ 50130 โทร 053 - 339115
2	บ้านหัตถกรรมบ่อสร้าง	228/1 หมู่ 3 ตำบลต้นเปา อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ 50130 โทร 053 - 338466
3	ห้างหุ้นส่วนจำกัด HISO PG	181/1 หมู่ 5 ตำบลบ้านแหวน อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ 50130 โทร 053 - 434637
4	บ้านหัตถกรรมกระดาศา	35/1 หมู่ 1 ตำบลต้นเปา อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ 50130 โทร 053 - 338622
5	บริษัท กิตติยะ แอนติก จำกัด	129 หมู่ 5 ตำบลบ้านแหวน อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ 50130 โทร 053 - 434361
6	Muangkung Pottery	259 หมู่ 7 ตำบลหนองควาย อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ 50130 โทร 053 - 430875
7	Brainwave Exporter Co.,Ltd	4/1 หมู่ 2 ตำบลขุนคอง อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ 50130 โทร 053 - 433300
8	Classic Model Co.,Ltd	118/5 หมู่ 12 ตำบลป่าแดด อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50130 โทร 053 - 279031
9	The Old Place	97/12 หมู่ 3 ตำบลต้นเปา อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ 50130 โทร 089 - 9526455
10	บ้านอนุรักษ์กระดาศา	29/3 บ้านต้นเปา ตำบลต้นเปา อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ 50130 โทร 053 - 339196



ภาคผนวก จ

การประเมินค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามขั้นต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

การประเมินค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามขั้นต้น

จำแนกตามกิจกรรมโลจิสติกส์

กิจกรรมโลจิสติกส์	ค่าความเชื่อมั่น
1. การบริการลูกค้า	0.8422
2. การพยากรณ์ความต้องการสินค้า	0.6480
3. การสื่อสาร	0.8878
4. กระบวนการสั่งซื้อสินค้า	0.4043
5. การสนับสนุนด้านอะไหล่และบริการ	0.7059
6. การจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับ	0.9662
7. การจัดซื้อวัตถุดิบ	0.4287
8. การจัดการวัตถุดิบ	0.7029
9. การจัดการสินค้าคงคลัง	0.7734
10. การบรรจุภัณฑ์	0.8362
11. การบริหารคลังสินค้า	0.8810
12. การเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า	0.9492
13. การขนส่ง	0.9391

จำแนกตามต้นทุนโลจิสติกส์ตามกิจกรรม

ต้นทุนโลจิสติกส์ตามกิจกรรม	ค่าความเชื่อมั่น
1. ต้นทุนการบริหารจัดการ	0.9398
2. ต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลัง	0.8173
3. ต้นทุนการบริหารคลังสินค้า	0.9600
4. ต้นทุนการขนส่ง	0.9391
5. โดยรวม	0.9796

ตัวอย่างการคำนวณค่าความเชื่อมั่น (Cronbach Alpha Coefficient) ในกิจกรรมการสื่อสารซึ่งมีข้อ
ในการเลือกตอบ 4 ให้คะแนนเต็มข้อละ 5 และมีจำนวนข้อมูลเท่ากับ 10 ราย ได้ผลคะแนนดังตาราง
จ1 โดยมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$r = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ r คือค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อถือ

k คือจำนวนตัวอย่าง

S_i^2 คือคะแนนของความแปรปรวนเป็นรายข้อ

S_t^2 คือคะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือวัดนั้น หรือ แบบสอบถามทั้งฉบับ

ตารางที่ จ1 แสดงค่าคะแนนของปัจจัยในกิจกรรมการสื่อสารจำนวน 10 ตัวอย่าง

องค์กร/ข้อ	1	2	3	4	X	X^2
1	1	2	4	4	11	121
2	4	4	3	4	15	225
3	2	2	2	2	8	64
4	3	2	2	2	9	81
5	5	5	4	4	18	324
6	3	3	3	4	13	169
7	2	3	3	2	10	100
8	3	3	1	2	9	81
9	3	2	1	1	7	49
10	4	4	1	2	11	121
$\sum X$	30	30	24	27		
$\sum X^2$	900	900	576	729		
S_i^2	1.33	1.11	1.38	1.34	5.17	5.166667

$$\text{คำนวณค่า } S_t^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2} = \frac{(10 \times 1335) - (111)^2}{10 \times 4} = 25.72$$

$$\sum S_i^2 = 1.33 + 1.11 + 1.38 + 1.43 = 5.17$$

คำนวณหาค่าความเชื่อมั่น

$$r = \frac{10}{10-1} \left[1 - \frac{5.17}{25.72} \right] = 0.8878$$



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาคผนวก ฉ
แบบสอบถามขั้นต้นฉบับปรับปรุง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Company No _____



แบบสอบถามข้อมูลเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์ของ
หัตถอุตสาหกรรมไทย

ชื่อองค์กร _____
 ที่อยู่ _____
 โทรศัพท์ _____ โทรสาร _____ E-mail _____
 ผู้ทำการบันทึกข้อมูล _____ โทรศัพท์ _____
 วันที่ทำการบันทึกข้อมูล (วัน/เดือน/ปี) _____

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้มีอยู่ 3 ส่วน โดยส่วนที่ 1 จะเก็บข้อมูลพื้นฐานขององค์กร ส่วนที่ 2 จะเก็บข้อมูลถึงระดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์รวม และในส่วนที่ 3 จะเก็บข้อมูลด้านต้นทุนโลจิสติกส์

นิยามศัพท์

1) การจัดการโลจิสติกส์ (Logistics Management)

คือ ส่วนหนึ่งของการบริหารจัดการระบบโซ่อุปทานที่มีกระบวนการในการวางแผน

การนำเสนอ และการควบคุมการไหลทั้งไปและกลับอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล รวมถึงการเก็บรักษาสินค้า บริการและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนถึงจุดของการบริโภค เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า (The Council of Logistics Management)

2) กิจกรรมโลจิสติกส์ (Logistics Activity)

กิจกรรมโลจิสติกส์ระดับจุลภาค ประกอบด้วย 13 กิจกรรม (Stock and Lambert, 2001) ดังตาราง

กิจกรรมโลจิสติกส์	คำจำกัดความ
การบริการลูกค้า (Customer Service)	เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการแก่ลูกค้าตั้งแต่การส่งสินค้าที่ถูกต้อง ถูกสถานที่ ตรงเวลาและตามเงื่อนไขที่กำหนด แต่ต้องมีต้นทุนต่ำที่สุด เพื่อสร้างความพอใจสูงสุด
การพยากรณ์ความต้องการสินค้า (Demand Forecasting)	เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งถือได้ว่าเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญเพราะเป็นกิจกรรมที่จะสร้างผลกำไรหรือทำให้บริษัทขาดทุนในการดำเนินการจัดเตรียมสินค้าให้ลูกค้าในปริมาณไม่เพียงพอกับความต้องการ หรือมีสินค้าในคลังมากเกินไป
การจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Management)	เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการบริหารสินค้าคงคลัง ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบการเงินที่เกิดจากการถือครองสินค้าของบริษัท ซึ่งสินค้าคงคลังเหล่านั้นถือว่าเป็นต้นทุนของบริษัท
การสื่อสาร (Logistics Communication)	เป็นกิจกรรมการสื่อสารภายในบริษัท ผู้จำหน่ายวัตถุดิบ และลูกค้า หรือทั้งระบบโซ่อุปทาน เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่รวดเร็ว และถูกต้อง รวมทั้งการควบคุมสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพ เช่น การนำระบบ Electronic Data Interchange (EDI) เข้ามาใช้
การจัดการวัตถุดิบ (Material Handling)	เป็นกิจกรรมการขนถ่ายสินค้า ทั้งวัตถุดิบ สินค้าระหว่างการผลิต และสินค้าสำเร็จรูป โดยจะต้องพยายามลดการขนถ่าย ลดระยะทางการขนส่ง ลดจำนวนสินค้าระหว่างการผลิต ลดคอขวด (Bottle Neck) และลดของเสียต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงาน
กระบวนการการสั่งซื้อสินค้า (Order Processing)	จะเกี่ยวข้องกับกิจกรรมการจัดการคำสั่งซื้อสินค้าของลูกค้าที่มีเข้ามา โดยจะต้องพยายามดำเนินการให้รวดเร็วที่สุดเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า ซึ่งสามารถนำระบบคอมพิวเตอร์ และการจัดการธุรกิจเชิงอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาช่วยในการจัดการ
การบริหารคลังสินค้า (Warehousing and Storage)	เป็นกิจกรรมการบริหารคลังสินค้า อาทิ การจัดพื้นที่ในคลังสินค้า ระดับของสินค้าคงคลัง อุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรมภายในคลังสินค้า เป็นต้น
การบรรจุภัณฑ์ (Packaging)	คือกิจกรรมการจัดการเรื่องของการบรรจุภัณฑ์ของสินค้า ทั้งนี้ในแง่ของการตลาด คือการบ่งบอกถึงรายละเอียดของสินค้า การสร้างการรับรู้ เป็นต้น และในแง่ของการจัดการโลจิสติกส์ อาทิ การป้องกันสินค้าไม่เกิด

	ความเสียหาย การจัดวางสินค้าในคลังสินค้า หรือบนชั้นจำหน่ายให้สามารถจัดการได้ง่าย เป็นต้น
การเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า (Plant and Warehouse Site Selection)	เกี่ยวกับกิจกรรมการเลือกที่ตั้งของโรงงานและคลังสินค้า โดยจะต้องให้ความสำคัญกับความใกล้-ไกล ของแห่งวัตถุดิบและลูกค้า เพื่อสะดวกในการเข้าถึง มีระยะทางการขนส่งไม่ไกลเกินไป และสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ
การจัดซื้อวัตถุดิบ (Procurement)	เกี่ยวกับกิจกรรมการจัดซื้อและจัดหาวัตถุดิบ และบริการ ทั้งในส่วนของการเลือกผู้จำหน่ายวัตถุดิบและบริการ ช่วงเวลาในการสั่งซื้อวัตถุดิบ ปริมาณ และการสร้างความสัมพันธ์กับผู้จำหน่ายวัตถุดิบเหล่านั้น
การจัดการ โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics)	เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการจัดการสินค้าที่ถูกส่งคืน และสินค้าที่เสียหาย
การขนส่ง (Traffic and Transportation)	เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการขนส่งจากแหล่งผลิตไปจนถึงลูกค้าคนสุดท้าย อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยต้องนำส่งสินค้าในปริมาณที่ถูกต้องตามที่กำหนด และมีสภาพสมบูรณ์ พร้อมทั้งต้องตรงตามเวลาที่กำหนดไว้ด้วย
การสนับสนุนด้านอะไหล่และบริการ (Parts and Service Support)	เป็นกิจกรรมการสนับสนุนการผลิต ทั้งในส่วน of เครื่องมือ อะไหล่ และการให้บริการที่มีความพร้อมและรวดเร็ว เมื่อเครื่องจักรเกิดชำรุดเสียหาย เพื่อไม่ให้สายการผลิตต้องหยุดชะงัก

3) ต้นทุนโลจิสติกส์ (Logistics Cost)

ต้นทุนโลจิสติกส์ประกอบด้วยต้นทุน 4 ประเภทได้แก่

ต้นทุน	คำจำกัดความ	กิจกรรมโลจิสติกส์ที่เกี่ยวข้อง
ต้นทุนการบริหารจัดการ	ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายทั้งหมดของแผนกจัดซื้อ, ค่าใช้จ่ายในการจัดการคำสั่งซื้อของลูกค้า และค่าใช้จ่ายในการบริการลูกค้า เป็นต้น	การบริการลูกค้า การสนับสนุนด้านอะไหล่และบริการ การจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับ การจัดการวัตถุดิบ การจัดซื้อวัตถุดิบ การจัดซื้อวัตถุดิบกระบวนการการผลิตสินค้า การสื่อสาร และการพยากรณ์ความต้องการสินค้า
ต้นทุนในการถือครองสินค้าคงคลัง	ต้นทุนค่าเสียโอกาสในการถือครองสินค้าคงคลัง ที่เป็นวัตถุดิบ สินค้าระหว่างทำ และสินค้าสำเร็จรูป รวมกับต้นทุนทั้งหมดที่ใช้ในการบริหารสินค้าคงคลัง (ไม่รวมค่าใช้จ่ายของตัวคลังสินค้า)	การจัดการสินค้าคงคลัง และการบรรจุภัณฑ์
ต้นทุนในการบริหารคลังสินค้า	ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการคลังสินค้า ทั้งที่ใช้เก็บวัตถุดิบ และสินค้าสำเร็จรูป	การบริหารคลังสินค้า และการเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า
ต้นทุนการขนส่งสินค้า	ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้า (นับรวมทั้งวัตถุดิบและสินค้าสำเร็จรูป) ประกอบด้วยค่าจ่ายในการขนส่งวัตถุดิบเข้า และค่าใช้จ่ายในการขนส่งจากโรงงานไปยังลูกค้า	การขนส่ง

4) ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์

คือ การดำเนินการ การสรรหา หรือการปฏิบัติงานประจำการที่มีอิทธิพลต่อต้นทุน

โลจิสติกส์ซึ่งก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

5) เกณฑ์การให้ความสำคัญกับปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์

คะแนน	ระดับความสำคัญ	ความหมาย
-	ไม่เกี่ยวข้อง	ไม่เกี่ยวข้องกับต้นทุนนั้นๆ
1	มีผลน้อยมาก	มีผลต่อต้นทุนนั้นๆ ให้เกิดการเปลี่ยนแปลง 1-5 %
2	มีผลน้อย	มีผลต่อต้นทุนนั้นๆ ให้เกิดการเปลี่ยนแปลง 6 -10 %
3	มีผลปานกลาง	มีผลต่อต้นทุนนั้นๆ ให้เกิดการเปลี่ยนแปลง 11-15 %
4	มีผลมาก	มีผลต่อต้นทุนนั้นๆ ให้เกิดการเปลี่ยนแปลง 16-20 %
5	มีผลมากที่สุด	มีผลต่อต้นทุนนั้นๆ ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมากกว่า 20 %

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ประเภทผลิตภัณฑ์หลัก	
ลักษณะการจดทะเบียน	
ทุนจดทะเบียน	
จำนวนพนักงานทั้งหมด	
ระยะเวลาในการประกอบกิจการที่ผ่านมา	
ยอดขายรวมของปี 2549	
ต้นทุนทั้งหมด	
เปอร์เซ็นต์ยอดขาย	ยอดขายในประเทศ _____ % ยอดขายต่างประเทศ _____ %
ประเทศที่ส่งออกมากที่สุด 3 อันดับแรก	1. _____ 2. _____ 3. _____
ผลการคิดสรรที่ผ่านมา	

ส่วนที่ 2 ข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์

ระดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน โลจิสติกส์นี้ เป็นความเห็นของบริษัทเท่านั้น ไม่รวมความเห็นของบริษัทแม่ บริษัทย่อย และบริษัทผู้ส่งมอบหรือขนส่งสินค้า

ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนการบริหารจัดการ

ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนการบริหารจัดการ	ระดับความสำคัญ					ไม่เกี่ยวข้อง
	มีผลมากที่สุด	มีผลมาก	มีผลปานกลาง	มีผลน้อย	มีผลน้อยมาก	
	5	4	3	2	1	
1. กิจกรรมการบริการลูกค้า						
1.1 ระยะทางในการขนส่งสินค้าจากโรงงานไปยังลูกค้า						
1.2 การเลือกเส้นทางการขนส่ง						
1.3 วิธีการขนส่ง						
1.4 การเลือกพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง						
1.5 ความถี่ในการขนส่ง						
1.6 การทำสัญญาร่วมกับลูกค้า						
1.7 การจ้างผู้รับเหมาช่วยในการขนส่งสินค้า						
1.8 ระบบหรือวิธีที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลกับลูกค้า						
1.9 การรักษาความลับของลูกค้า						
1.10 เงื่อนไขการค้า						
1.11 การวางแผนการขนส่งล่วงหน้า						

ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนการบริหารจัดการ	ระดับความสำคัญ					ไม่เกี่ยวข้อง
	มีผลมากที่สุด	มีผลมาก	มีผลปานกลาง	มีผลน้อย	มีผลน้อยมาก	
	5	4	3	2	1	
2. กิจกรรมการพยากรณ์ความต้องการสินค้า						
2.1 ปริมาณวัตถุดิบในการจัดซื้อแต่ละครั้ง						
2.2 ความถี่ในการจัดซื้อวัตถุดิบ						
2.3 ช่วงเวลาหรือฤดูกาลในการจัดซื้อวัตถุดิบ						
2.4 ระดับของสินค้าคงคลัง						
2.5 ความถี่ในการขนส่งสินค้า						
2.6 ความรวดเร็วในการขนส่งสินค้า						
2.7 การวางแผนการขนส่งล่วงหน้า						
3. การสื่อสาร						
3.1 ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับลูกค้า						
3.2 ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับผู้ส่งมอบ						
3.3 ระบบเอกสารและฐานข้อมูลของโรงงาน						
3.4 ระบบหรือวิธีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันภายในโรงงาน						
4. กิจกรรมกระบวนการสั่งซื้อสินค้า						
4.1 ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับลูกค้า						
4.2 การทำสัญญาร่วมกับลูกค้า						
5. กิจกรรมการสนับสนุนด้านอะไหล่และบริการ						
5.1 ความทันสมัยของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน						
5.2 พาหนะที่ใช้ในการขนส่งสินค้า						
6. กิจกรรมการจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับ						
6.1 การซ่อมแซมหรือทำลายสินค้าที่ถูกส่งคืนหรือสินค้าที่เสียหาย						
6.2 ปริมาณสินค้าที่ถูกส่งคืนหรือเสียหาย						
6.3 ขนาดพื้นที่ในการวางสินค้าที่ถูกส่งคืนหรือสินค้าที่เสียหาย						
7. กิจกรรมการจัดซื้อวัตถุดิบ						
7.1 การทำสัญญาร่วมกับผู้ส่งมอบ						
7.2 ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับผู้ส่งมอบ						
7.3 การคัดเลือกผู้ส่งมอบ						
7.4 ปริมาณวัตถุดิบในการจัดซื้อแต่ละครั้ง						
7.5 ความถี่ในการจัดซื้อวัตถุดิบ						
7.6 จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อ						
7.7 ความชำนาญหรือประสบการณ์ของพนักงานด้านการจัดซื้อ						
7.8 ช่วงเวลาหรือฤดูกาลในการจัดซื้อวัตถุดิบ						
8. กิจกรรมการจัดการวัตถุดิบ						
8.1 วิธีการจัดวางสินค้าคงคลังในคลังสินค้า						
8.2 ระยะทางการเคลื่อนที่ของสินค้าคงคลังภายในโรงงาน						
8.3 ระดับของสินค้าคงคลัง						

ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนในการถือครองสินค้าคงคลัง

ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนในการถือครองสินค้าคงคลัง	ระดับความสำคัญ					ไม่เกี่ยวข้อง
	มีผลมากที่สุด	มีผลมาก	มีผลปานกลาง	มีผลน้อย	มีผลน้อยมาก	
	5	4	3	2	1	
9. กิจกรรมการจัดการสินค้าคงคลัง						
9.1 ระดับของสินค้าคงคลัง						
9.2 ระบบหรือวิธีการรับ-จ่ายสินค้าคงคลัง						
9.3 การวางแผนการขนส่งล่วงหน้า						
10. กิจกรรมการบรรจุภัณฑ์						
10.1 วิธีการบรรจุภัณฑ์						
10.2 จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านบรรจุภัณฑ์						
10.3 ความทันสมัยของเครื่องมือที่ใช้ในการบรรจุภัณฑ์						
10.4 รูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่ได้ตกลงไว้กับลูกค้า						
10.5 ความชำนาญหรือประสบการณ์ของพนักงานด้านการบรรจุภัณฑ์						

ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนการบริหารคลังสินค้า

ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนในการบริหารคลังสินค้า	ระดับความสำคัญ					ไม่เกี่ยวข้อง
	มีผลมากที่สุด	มีผลมาก	มีผลปานกลาง	มีผลน้อย	มีผลน้อยมาก	
	5	4	3	2	1	
11. กิจกรรมการบริหารคลังสินค้า						
11.1 การเลือกพื้นที่คลังสินค้า						
11.2 ขนาดของพื้นที่คลังสินค้า						
11.3 ความทันสมัยของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน						
11.4 วิธีการจัดวางสินค้าคงคลังภายในคลังสินค้า						
11.5 ระดับของสินค้าคงคลัง						
11.6 จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้า						
11.7 ความชำนาญหรือประสบการณ์ของพนักงานด้านคลังสินค้า						
11.8 การวางแผนการขนส่งล่วงหน้า						
12. กิจกรรมการเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า						
12.1 สถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงได้ง่าย						
12.2 การเลือกเส้นทางของการขนส่งสินค้า						

ปัจจัยที่มีผลต่อดัชนีทุนการขนส่งสินค้า

ปัจจัยที่มีผลต่อดัชนีทุนการขนส่งสินค้า	ระดับความสำคัญ					ไม่เกี่ยวข้อง
	มีผลมากที่สุด	มีผลมาก	มีผลปานกลาง	มีผลน้อย	มีผลน้อยมาก	
	5	4	3	2	1	
13. กิจกรรมการขนส่ง						
13.1 การเลือกเส้นทางการขนส่งสินค้า						
13.2 สถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงได้ง่าย						
13.3 พาหนะที่ใช้ในการขนส่ง						
13.4 น้ำหนักของสินค้าในการขนส่ง						
13.5 ความถี่ในการขนส่ง						
13.6 จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านการขนส่ง						
13.7 ความทันสมัยของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่ง						
13.8 ความรวดเร็วในการขนส่ง						
13.9 ความชำนาญหรือประสบการณ์ของพนักงานด้านการขนส่ง						
13.10 การวางแผนการขนส่งล่วงหน้า						

ส่วนที่ 3 ข้อมูลต้นทุน

คำชี้แจง ข้อมูลต้นทุนที่เกิดขึ้นเป็นผลการดำเนินงานของบริษัทเท่านั้น ไม่รวมข้อมูลของบริษัทแม่ และบริษัทย่อย โดยให้เลือกตอบจำนวนเงินหรือเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) ต่อดัชนีทุนทั้งหมดที่เกิดขึ้น หรือจำนวนเงิน

ประเภทต้นทุน	Response	
	จำนวนเงิน	% ต่อดัชนีทุนรวมทั้งหมด
1. ต้นทุนการผลิต (Production Cost)		
2. ต้นทุนการขาย (Marketing Cost)		
3. ต้นทุนโลจิสติกส์ (Logistics Cost)		
4. ต้นทุนอื่นๆ (Other Cost)		

ข้อมูลต้นทุนโลจิสติกส์ (Logistic Cost)

คำชี้แจง ให้เลือกตอบเป็น % ต่อต้นทุน โลจิสติกส์หรือ % ต่อต้นทุนรวมทั้งหมด หรือจำนวนเงิน

ประเภทต้นทุน	Response		
	%	%	
	ต้นทุนโลจิสติกส์	ต้นทุนรวมทั้งหมด	จำนวนเงิน
Administration Cost			
3.1 ต้นทุนในการบริหารจัดการ (Administration Cost) อันประกอบไปด้วย (โปรดระบุค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง) ☐ ค่าใช้จ่ายของแผนกจัดซื้อทั้งหมด (เช่น เงินเดือนพนักงาน ค่าล่วงเวลา ค่าเดินทาง ค่าน้ำมัน) ☐ ค่าเสียของการดำเนินการ (เช่น ค่าทำสัญญา ค่าติดต่อสื่อสาร) ☐ ค่าใช้จ่ายในการบริการลูกค้า ☐ ค่าใช้จ่ายอื่นๆ (โปรดระบุ) _____	_____	_____	_____
Inventory Holding Cost			
3.2 ต้นทุนในการถือครองสินค้าคงคลัง (วัตถุดิบ, สินค้าระหว่างผลิต และสินค้าสำเร็จรูป) (Inventory Holding Cost) อันประกอบไปด้วย (โปรดระบุค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง) ☐ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในกรณีสินค้าคงคลังเสียหาย สูญหาย เสื่อมคุณภาพ (เช่น ค่าซ่อมแซมหรือทำลายสินค้าคงคลัง) ☐ ค่าเสียของการถือครองสินค้าคงคลัง (เช่น ค่าประกันภัยสินค้าคงคลัง) ☐ ค่าใช้จ่ายในการบรรจุภัณฑ์ (Packing) ☐ มูลค่าสินค้าคงคลังโดยเฉลี่ย ☐ ค่าใช้จ่ายอื่นๆ (โปรดระบุ) _____	_____	_____	_____
Warehousing Cost			
3.5 ต้นทุนในการบริหารคลังสินค้า (วัตถุดิบ และสินค้าสำเร็จรูป) (Warehousing Cost) อันประกอบไปด้วย (โปรดระบุค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง) ☐ ค่าใช้จ่ายของพนักงานแผนกคลังสินค้า (เช่น เงินเดือน ค่าล่วงเวลา ค่าเดินทาง ค่าน้ำมัน) ☐ ค่าใช้จ่ายของอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการขนถ่ายวัสดุ (เช่น ค่าบำรุงรักษา ค่าเช่าอุปกรณ์ ค่าน้ำมันเครื่อง) ☐ ค่าใช้จ่ายในการบริหารคลังสินค้า (เช่น ค่าเช่าพื้นที่ ค่าประกันภัยคลังสินค้า ค่าเสื่อมราคาอาคาร ค่าเบกจ่ายสินค้า) ☐ ค่าใช้จ่ายในการให้บริการคลังสินค้าภายนอก (Outsourcing) ☐ ค่าใช้จ่ายอื่นๆ (โปรดระบุ) _____	_____	_____	_____

ประเภทต้นทุน	Response		
	%	%	
	ต้นทุนโลจิสติกส์	ต้นทุนรวมทั้งหมด	จำนวนเงิน
Transportation Cost			
3.4 ต้นทุนค่าขนส่งสินค้า (วัตถุดิบ และสินค้าสำเร็จรูป) (Outbound Transport Cost) อันประกอบไปด้วย (โปรดระบุค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง) ☐ ค่าใช้จ่ายของพนักงานขนส่ง (เช่น เงินเดือน ค่าล่วงเวลา ค่าเดินทาง ค่าน้ำมัน) ☐ ค่าใช้จ่ายเมื่อสินค้าเสียหายหรือสูญหายระหว่างการขนส่ง ☐ ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษายานพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง ☐ ค่าใช้จ่ายอื่นๆ (โปรดระบุ) _____	_____	_____	

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม



ภาคผนวก ช
แบบสอบถามขั้นสุดท้าย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Company No _____



แบบสอบถามข้อมูลเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์ของ
หัตถอุตสาหกรรมไทย

ชื่อองค์กร
ที่อยู่

โทรศัพท์ _____ โทรสาร _____ E-mail _____

ผู้ทำการบันทึกข้อมูล _____ โทรศัพท์ _____

วันที่ทำการบันทึกข้อมูล (วัน/เดือน/ปี) _____

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้มีอยู่ 3 ส่วน โดยส่วนที่ 1 จะเก็บข้อมูลพื้นฐานขององค์กร ส่วนที่ 2 จะเก็บข้อมูลถึงระดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์รวม และในส่วนที่ 3 จะเก็บข้อมูลด้านต้นทุนโลจิสติกส์

นิยามศัพท์

1) การจัดการโลจิสติกส์ (Logistics Management)

คือ ส่วนหนึ่งของการบริหารจัดการระบบโซ่อุปทานที่มีกระบวนการในการวางแผน

การนำเสนอ และการควบคุมการไหลทั้งไปและกลับอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล รวมถึงการเก็บรักษาสินค้า บริการและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนถึงจุดของการบริโภค เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า (The Council of Logistics Management)

2) กิจกรรมโลจิสติกส์ (Logistics Activity)

กิจกรรมโลจิสติกส์ระดับจุลภาค ประกอบด้วย 13 กิจกรรม (Stock and Lambert, 2001) ดังตาราง

กิจกรรมโลจิสติกส์	คำจำกัดความ
การบริการลูกค้า (Customer Service)	เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการแก่ลูกค้าตั้งแต่การส่งสินค้าที่ถูกต้อง ถูกสถานที่ ตรงเวลาและตามเงื่อนไขที่กำหนด แต่ต้องมีต้นทุนต่ำที่สุด เพื่อสร้างความพอใจสูงสุด
การพยากรณ์ความต้องการสินค้า (Demand Forecasting)	เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งถือได้ว่าเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญเพราะเป็นกิจกรรมที่จะสร้างผลกำไรหรือทำให้บริษัทขาดทุนในการดำเนินการจัดเตรียมสินค้าให้ลูกค้าในปริมาณไม่เพียงพอกับความต้องการ หรือมีสินค้าในคลังมากเกินไป
การจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Management)	เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการบริหารสินค้าคงคลัง ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบการเงินที่เกิดจากการถือครองสินค้าของบริษัท ซึ่งสินค้าคงคลังเหล่านั้นถือว่าเป็นต้นทุนของบริษัท
การสื่อสาร (Logistics Communication)	เป็นกิจกรรมการสื่อสารภายในบริษัท ผู้จำหน่ายวัตถุดิบ และลูกค้า หรือทั้งระบบโซ่อุปทาน เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่รวดเร็ว และถูกต้อง รวมทั้งการควบคุมสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพ เช่น การนำระบบ Electronic Data Interchange (EDI) เข้ามาใช้
การจัดการวัตถุดิบ (Material Handling)	เป็นกิจกรรมการขนถ่ายสินค้า ทั้งวัตถุดิบ สินค้าระหว่างการผลิต และสินค้าสำเร็จรูป โดยจะต้องพยายามลดการขนถ่าย ลดระยะทางการขนส่ง ลดจำนวนสินค้าระหว่างการผลิต ลดคอขวด (Bottle Neck) และลดของเสียต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงาน
กระบวนการการสั่งซื้อสินค้า (Order Processing)	จะเกี่ยวข้องกับกิจกรรมการจัดการคำสั่งซื้อสินค้าของลูกค้าที่มีเข้ามา โดยจะต้องพยายามดำเนินการให้รวดเร็วที่สุดเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า ซึ่งสามารถนำระบบคอมพิวเตอร์ และการจัดการธุรกิจเชิงอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาช่วยในการจัดการ
การบริหารคลังสินค้า (Warehousing and Storage)	เป็นกิจกรรมการบริหารคลังสินค้า อาทิ การจัดพื้นที่ในคลังสินค้า ระดับของสินค้าคงคลัง อุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรมภายในคลังสินค้า เป็นต้น
การบรรจุภัณฑ์ (Packaging)	คือกิจกรรมการจัดการเรื่องของการบรรจุภัณฑ์ของสินค้า ทั้งนี้ในแง่ของการตลาด คือการบ่งบอกถึงรายละเอียดของสินค้า การสร้างการรับรู้ เป็นต้น และในแง่ของการจัดการโลจิสติกส์ อาทิ การป้องกันสินค้าไม่เกิด

	ความเสียหาย การจัดวางสินค้าในคลังสินค้า หรือบนชั้นจำหน่ายให้สามารถจัดการได้ง่าย เป็นต้น
การเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า (Plant and Warehouse Site Selection)	เกี่ยวกับกิจกรรมการเลือกที่ตั้งของโรงงานและคลังสินค้า โดยจะต้องให้ความสำคัญกับความใกล้-ไกล ของแห่งวัตถุดิบและลูกค้า เพื่อสะดวกในการเข้าถึง มีระยะทางการขนส่งไม่ไกลเกินไป และสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ
การจัดซื้อวัตถุดิบ (Procurement)	เกี่ยวกับกิจกรรมการจัดซื้อและจัดหาวัตถุดิบ และบริการ ทั้งในส่วนของการเลือกผู้จำหน่ายวัตถุดิบและบริการ ช่วงเวลาในการสั่งซื้อวัตถุดิบ ปริมาณ และการสร้างความสัมพันธ์กับผู้จำหน่ายวัตถุดิบเหล่านั้น
การจัดการ โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics)	เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการจัดการสินค้าที่ถูกส่งคืน และสินค้าที่เสียหาย
การขนส่ง (Traffic and Transportation)	เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการขนส่งจากแหล่งผลิตไปจนถึงลูกค้าคนสุดท้าย อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยต้องนำส่งสินค้าในปริมาณที่ถูกต้องตามที่กำหนด และมีสภาพสมบูรณ์ พร้อมทั้งต้องตรงตามเวลาที่กำหนดไว้ด้วย
การสนับสนุนด้านอะไหล่และบริการ (Parts and Service Support)	เป็นกิจกรรมการสนับสนุนการผลิต ทั้งในส่วน of เครื่องมือ อะไหล่ และการให้บริการที่มีความพร้อมและรวดเร็ว เมื่อเครื่องจักรเกิดชำรุดเสียหาย เพื่อไม่ให้สายการผลิตต้องหยุดชะงัก

3) ต้นทุนโลจิสติกส์ (Logistics Cost)

ต้นทุนโลจิสติกส์ประกอบด้วยต้นทุน 4 ประเภทได้แก่

ต้นทุน	คำจำกัดความ	กิจกรรมโลจิสติกส์ที่เกี่ยวข้อง
ต้นทุนการบริหารจัดการโลจิสติกส์	ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายทั้งหมดของแผนกจัดซื้อ, ค่าใช้จ่ายในการจัดการคำสั่งซื้อของลูกค้า และค่าใช้จ่ายในการบริการลูกค้า เป็นต้น	การบริการลูกค้า การสนับสนุนด้านอะไหล่และบริการ การจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับ การจัดการวัตถุดิบ การจัดซื้อวัตถุดิบ การจัดส่งวัตถุดิบ กระบวนการการสั่งซื้อสินค้า การสื่อสาร และการพยากรณ์ความต้องการสินค้า
ต้นทุนในการถือครองสินค้าคงคลัง	ต้นทุนค่าเสียโอกาสในการถือครองสินค้าคงคลัง ที่เป็นวัตถุดิบ สินค้าระหว่างทำ และสินค้าสำเร็จรูป รวมกับต้นทุนทั้งหมดที่ใช้ในการบริหารสินค้าคงคลัง (ไม่รวมค่าใช้จ่ายของตัวคลังสินค้า)	การจัดการสินค้าคงคลัง และการบรรจุภัณฑ์
ต้นทุนในการบริหารคลังสินค้า	ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการคลังสินค้า ทั้งที่ใช้เก็บวัตถุดิบ และสินค้าสำเร็จรูป	การบริหารคลังสินค้า และการเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า
ต้นทุนการขนส่งสินค้า	ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้า (นับรวมทั้งวัตถุดิบและสินค้าสำเร็จรูป) ประกอบด้วยค่าจ่ายในการขนส่งวัตถุดิบเข้า และค่าใช้จ่ายในการขนส่งจากโรงงานไปยังลูกค้า	การขนส่ง

4) ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์

คือ การดำเนินการ การสรรหา หรือการปฏิบัติงานประการที่มีอิทธิพลต่อต้นทุนโลจิสติกส์ซึ่งก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

5) เกณฑ์การให้ความสำคัญกับปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์

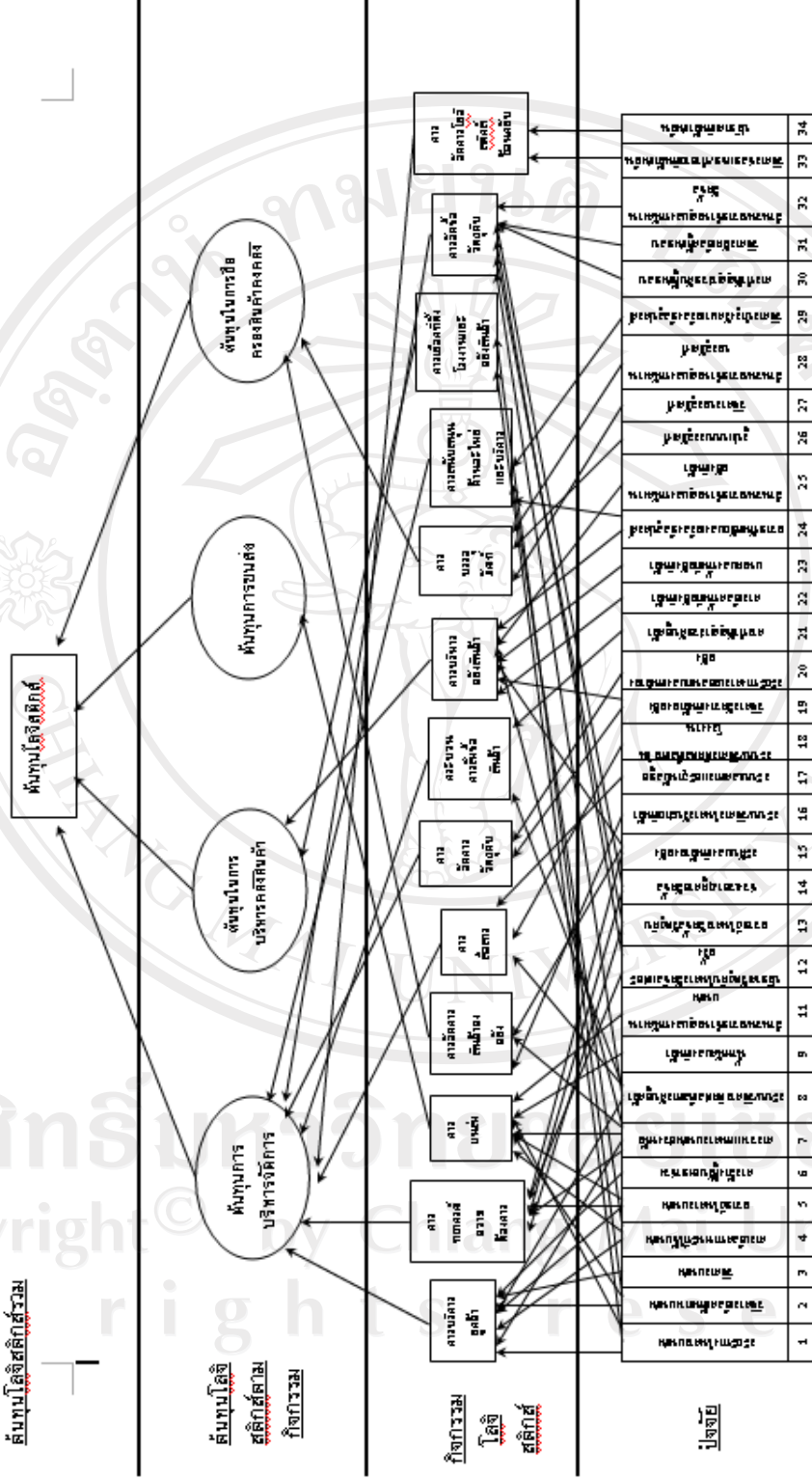
คะแนน	ระดับความสำคัญ	ความหมาย
-	ไม่เกี่ยวข้อง	ไม่เกี่ยวข้องกับต้นทุนนั้นๆ
1	มีผลน้อยมาก	มีผลต่อต้นทุนนั้นๆ ให้เกิดการเปลี่ยนแปลง 1-5 %
2	มีผลน้อย	มีผลต่อต้นทุนนั้นๆ ให้เกิดการเปลี่ยนแปลง 6 -10 %
3	มีผลปานกลาง	มีผลต่อต้นทุนนั้นๆ ให้เกิดการเปลี่ยนแปลง 11-15 %
4	มีผลมาก	มีผลต่อต้นทุนนั้นๆ ให้เกิดการเปลี่ยนแปลง 16-20 %
5	มีผลมากที่สุด	มีผลต่อต้นทุนนั้นๆ ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมากกว่า 20 %

ส่วนงานโลจิสติกส์รวม

ส่วนงานโลจิสติกส์รวม
ส่วนงานโลจิสติกส์รวม
ส่วนงานโลจิสติกส์รวม

ส่วนงานโลจิสติกส์รวม
ส่วนงานโลจิสติกส์รวม
ส่วนงานโลจิสติกส์รวม

ส่วนงานโลจิสติกส์รวม



ความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัย กิจกรรม โลจิสติกส์ และต้นทุนโลจิสติกส์

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ประเภทผลิตภัณฑ์หลัก	
ลักษณะการจดทะเบียน	
ทุนจดทะเบียน	
จำนวนพนักงานทั้งหมด	
ระยะเวลาในการประกอบกิจการที่ผ่านมา	
ยอดขายรวมของปี 2549	
ต้นทุนรวม	
เปอร์เซ็นต์ยอดขาย	ยอดขายในประเทศ _____ % ยอดขายต่างประเทศ _____ %
ประเทศที่ส่งออกมากที่สุด 3 อันดับแรก	1. _____ 2. _____ 3. _____
ผลการคิดสรรที่ผ่านมา	

ส่วนที่ 2 ข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์

ระดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน โลจิสติกส์นี้ เป็นความเห็นของบริษัทเท่านั้น ไม่รวมความเห็นของบริษัทแม่ บริษัทย่อย และบริษัทผู้ส่งมอบหรือขนส่งสินค้า

ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนการบริหารจัดการ

ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนการบริหารจัดการ	ระดับความสำคัญ					ไม่ผล
	มีผลมากที่สุด	มีผลมาก	มีผลปานกลาง	มีผลน้อย	มีผลน้อยมาก	
	5	4	3	2	1	
1. กิจกรรมการบริหารลูกค้า						
1.1 สถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงได้ง่าย						
1.2 เส้นทางรถขนส่ง						
1.3 วิธีการขนส่ง						
1.4 พาหนะที่ใช้ในการขนส่ง						
1.5 ความถี่ในการขนส่ง						
1.6 การทำสัญญาร่วมกับลูกค้า						
1.7 การจ้างผู้รับเหมาช่วงในการขนส่งสินค้า						
1.8 ระบบหรือวิธีที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลกับลูกค้า						
1.9 การรักษาความลับของลูกค้า						
1.10 ความรวดเร็วในการให้บริการ						
1.11 การวางแผนการขนส่ง						
1.12 วิธีการชำระเงินค่าสินค้า						
1.13 เงื่อนไขการค้า						

ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนการบริหารจัดการ	ระดับความสำคัญ					ไม่มีผล (-)
	มีผลมากที่สุด	มีผลมาก	มีผลปานกลาง	มีผลน้อย	มีผลน้อยมาก	
	5	4	3	2	1	
2. กิจกรรมการพยากรณ์ความต้องการสินค้า						
2.1 ปริมาณวัตถุดิบในการจัดซื้อแต่ละครั้ง						
2.2 ความถี่ในการจัดซื้อวัตถุดิบ						
2.3 ช่วงเวลาหรือฤดูกาลในการจัดซื้อวัตถุดิบ						
2.4 ระดับของสินค้าคงคลัง						
2.5 ความถี่ในการขนส่งสินค้า						
2.6 ความรวดเร็วในการขนส่งสินค้า						
2.7 การวางแผนการขนส่ง						
2.8 วิธีการชำระเงินค่าสินค้า						
3. การสื่อสาร						
3.1 ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับลูกค้า						
3.2 ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับผู้ส่งมอบ						
3.3 ระบบเอกสารและฐานข้อมูลของโรงงาน						
3.4 ระบบหรือวิธีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันภายในโรงงาน						
4. กิจกรรมกระบวนการสั่งซื้อสินค้า						
4.1 ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับลูกค้า						
4.2 การทำสัญญาร่วมกับลูกค้า						
4.3 ความรวดเร็วในการให้บริการสั่งซื้อสินค้า						
5. กิจกรรมการสนับสนุนด้านอะไหล่และบริการ						
5.1 ความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสนับสนุนการดำเนินงาน						
5.2 ความพร้อมของพาหนะที่ใช้ในการขนส่งสินค้า						
5.3 ความรวดเร็วในการสนับสนุนการดำเนินงาน						
5.4 การบำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ และพาหนะ						
6. กิจกรรมการจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับ						
6.1 การซ่อมแซมหรือทำลายสินค้าที่ถูกส่งคืนหรือสินค้าที่เสียหาย						
6.2 ปริมาณสินค้าที่ถูกส่งคืนหรือเสียหาย						
6.3 ขนาดพื้นที่ในการวางสินค้าที่ถูกส่งคืนหรือสินค้าที่เสียหาย						
7. กิจกรรมการจัดซื้อวัตถุดิบ						
7.1 การทำสัญญาร่วมกับผู้ส่งมอบ						
7.2 ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับผู้ส่งมอบ						
7.3 การคัดเลือกผู้ส่งมอบ						
7.4 ปริมาณวัตถุดิบในการจัดซื้อแต่ละครั้ง						
7.5 ความถี่ในการจัดซื้อวัตถุดิบ						
7.6 จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อ						
7.7 ความชำนาญหรือประสบการณ์ของพนักงานด้านการจัดซื้อ						
7.8 ช่วงเวลาหรือฤดูกาลในการจัดซื้อวัตถุดิบ						
8. กิจกรรมการจัดการวัตถุดิบ (วัตถุดิบ สินค้าระหว่างผลิต และสินค้าสำเร็จรูป)						
8.1 วิธีการจัดวางวัตถุดิบในคลังสินค้า						
8.2 ระยะทางการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบภายในโรงงาน						
8.3 ระดับของวัตถุดิบ (สินค้าคงคลัง)						
8.4 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการขนถ่ายวัตถุดิบรวมถึงการบำรุงรักษา						

ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนในการถือครองสินค้าคงคลัง

ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนในการถือครองสินค้าคงคลัง	ระดับความสำคัญ					ไม่มีผล
	มีผลมากที่สุด	มีผลมาก	มีผลปานกลาง	มีผลน้อย	มีผลน้อยมาก	
	5	4	3	2	1	
9. กิจกรรมการจัดการสินค้าคงคลัง (วัตถุดิบ สินค้าระหว่างผลิต และสินค้าสำเร็จรูป)						
9.1 ระดับของสินค้าคงคลัง						
9.2 ระบบหรือวิธีการรับ-จ่ายสินค้าคงคลัง						
9.3 การวางแผนการขนส่ง						
9.4 วิธีการชำระเงินค่าสินค้าคงคลัง						
10. กิจกรรมการบรรจุภัณฑ์						
10.1 วิธีการบรรจุภัณฑ์						
10.2 จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านบรรจุภัณฑ์						
10.3 เครื่องมือที่ใช้ในการบรรจุภัณฑ์และการบำรุงรักษา						
10.4 รูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่ได้ตกลงไว้กับลูกค้า						
10.5 ความชำนาญหรือประสบการณ์ของพนักงานด้านการบรรจุภัณฑ์						

ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนการบริหารคลังสินค้า

ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนในการบริหารคลังสินค้า	ระดับความสำคัญ					ไม่มีผล
	มีผลมากที่สุด	มีผลมาก	มีผลปานกลาง	มีผลน้อย	มีผลน้อยมาก	
	5	4	3	2	1	
11. กิจกรรมการบริหารคลังสินค้า (วัตถุดิบ และสินค้าสำเร็จรูป)						
11.1 การเลือกพื้นที่คลังสินค้า						
11.2 ขนาดของพื้นที่คลังสินค้า						
11.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษา						
11.4 วิธีการจัดวางสินค้าคงคลังภายในคลังสินค้า						
11.5 ระดับของสินค้าคงคลัง						
11.6 จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้า						
11.7 ความชำนาญหรือประสบการณ์ของพนักงานด้านคลังสินค้า						
11.8 การวางแผนการขนส่ง						
12. กิจกรรมการเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า						
12.1 สถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงได้ง่าย						
12.2 เส้นทางขนส่งสินค้า (วัตถุดิบ สินค้าระหว่างผลิต และสินค้าสำเร็จรูป)						
12.3 การออกแบบผังโรงงาน						

ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนการขนส่งสินค้า

ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนการขนส่งสินค้า	ระดับความสำคัญ					ไม่มีผล
	มีผลมากที่สุด	มีผลมาก	มีผลปานกลาง	มีผลน้อย	มีผลน้อยมาก	
	5	4	3	2	1	
5	4	3	2	1	(-)	
13. กิจกรรมการขนส่ง						
13.1 เส้นทางขนส่งสินค้า						
13.2 สถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงได้ง่าย						
13.3 พาหนะที่ใช้ในการขนส่ง						
13.4 น้ำหนักของสินค้าในการขนส่ง						
13.5 ความถี่ในการขนส่ง						
13.6 จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านการขนส่ง						
13.7 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่งและการบำรุงรักษา						
13.8 ความรวดเร็วในการขนส่ง						
13.9 ความชำนาญหรือประสบการณ์ของพนักงานด้านการขนส่ง						
13.10 การวางแผนการขนส่ง						
13.11 เงื่อนไขการค้า						

ส่วนที่ 3 ข้อมูลต้นทุน

คำชี้แจง ข้อมูลต้นทุนที่เกิดขึ้นเป็นผลการดำเนินงานของบริษัทเท่านั้น ไม่รวมข้อมูลของบริษัทแม่ และบริษัทย่อย โดยให้ตอบเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) ต่อต้นทุนทั้งหมดที่เกิดขึ้น หรือจำนวนเงิน

ประเภทต้นทุน	Response	
	จำนวนเงิน	% ต่อต้นทุนรวมทั้งหมด
1. ต้นทุนการผลิต (Production Cost)		
2. ต้นทุนการขาย (Marketing Cost)		
3. ต้นทุนโลจิสติกส์ (Logistics Cost)		
4. ต้นทุนอื่นๆ (Other Cost) _____		

ข้อมูลต้นทุนโลจิสติกส์ (Logistic Cost)

คำชี้แจง ให้เลือกตอบเป็น % ต่อต้นทุน โลจิสติกส์หรือ % ต่อต้นทุนรวมทั้งหมด หรือจำนวนเงิน

ประเภทต้นทุน	Response		
	%	%	
	ต้นทุนโลจิสติกส์	ต้นทุนรวมทั้งหมด	จำนวนเงิน
Administration Cost			
3.1 ต้นทุนในการบริหารจัดการ (Administration Cost) อันประกอบไปด้วย (โปรดระบุค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง)	—	—	—
☐ ค่าใช้จ่ายของแผนกจัดซื้อทั้งหมด (เช่น เงินเดือนพนักงาน ค่าล่วงเวลา ค่าเดินทาง ค่าน้ำมัน) ☐ ค่าเสียหุ้ยของการดำเนินการ (เช่น ค่าทำสัญญา ค่าติดต่อสื่อสาร) ☐ ค่าใช้จ่ายในการบริการลูกค้า ☐ ค่าใช้จ่ายอื่นๆ (โปรดระบุ) _____			
Inventory Holding Cost			
3.2 ต้นทุนในการถือครองสินค้าคงคลัง (วัตถุดิบ, สินค้าระหว่างผลิต และสินค้าสำเร็จรูป) (Inventory Holding Cost) อันประกอบไปด้วย (โปรดระบุค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง)	—	—	—
☐ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการมีสินค้าคงคลังเสียหาย สูญหาย เสื่อมคุณภาพ (เช่น ค่าซ่อมแซมหรือทำลายสินค้าคงคลัง) ☐ ค่าเสียหุ้ยของการถือครองสินค้าคงคลัง (เช่น ค่าประกันภัยสินค้าคงคลัง) ☐ ค่าใช้จ่ายในการบรรจุภัณฑ์ (Packing) ☐ มูลค่าสินค้าคงคลังโดยเฉลี่ย ☐ ค่าใช้จ่ายอื่นๆ (โปรดระบุ) _____			
Warehousing Cost			
3.5 ต้นทุนในการบริหารคลังสินค้า (วัตถุดิบ และสินค้าสำเร็จรูป) (Warehousing Cost) อันประกอบไปด้วย (โปรดระบุค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง)	—	—	—
☐ ค่าใช้จ่ายของพนักงานแผนกคลังสินค้า (เช่น เงินเดือน ค่าล่วงเวลา ค่าเดินทาง ค่าน้ำมัน) ☐ ค่าใช้จ่ายของอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการขนถ่ายวัสดุ (เช่น ค่าบำรุงรักษา ค่าเช่าอุปกรณ์ ค่าน้ำมันเครื่อง) ☐ ค่าใช้จ่ายในการบริหารคลังสินค้า (เช่น ค่าเช่าพื้นที่ ค่าประกันภัยคลังสินค้า ค่าเสื่อมราคาอาคาร ค่าเบิกจ่ายสินค้า) ☐ ค่าใช้จ่ายในการให้บริการคลังสินค้าภายนอก (Outsourcing) ☐ ค่าใช้จ่ายอื่นๆ (โปรดระบุ) _____			

ประเภทต้นทุน	Response		
	%	%	
	ต้นทุนโลจิสติกส์	ต้นทุนรวมทั้งหมด	จำนวนเงิน
Transportation Cost			
3.4 ต้นทุนค่าขนส่งสินค้า (วัตถุดิบ และสินค้าสำเร็จรูป) (Outbound Transport Cost) อันประกอบไปด้วย (โปรดระบุค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง) ☐ ค่าใช้จ่ายของพนักงานขนส่ง (เช่น เงินเดือน ค่าล่วงเวลา ค่าเดินทาง ค่าน้ำมัน) ☐ ค่าใช้จ่ายเมื่อสินค้าเสียหายหรือสูญหายระหว่างการขนส่ง ☐ ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษายานพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง ☐ ค่าใช้จ่ายอื่นๆ (โปรดระบุ) _____	_____	_____	

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม



ภาคผนวก ซ
รายละเอียดการวิเคราะห์ปัจจัย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กิจกรรมการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า

กิจกรรมการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งถือได้ว่าเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญเพราะเป็นกิจกรรมที่จะสร้างผลกำไรหรือทำให้บริษัทขาดทุนในการดำเนินการจัดเตรียมสินค้าให้ลูกค้าในปริมาณไม่เพียงพอกับความต้องการ หรือมีสินค้าในคลังมากเกินไป ซึ่งประกอบด้วย 8 ตัวแปร ได้แก่ ปริมาณวัตถุดิบในการจัดซื้อแต่ละครั้ง ความถี่ในการจัดซื้อวัตถุดิบ ช่วงเวลาหรือฤดูกาลในการจัดซื้อวัตถุดิบ ระดับของสินค้าคงคลัง ความถี่ในการขนส่ง ความรวดเร็วในการขนส่ง การวางแผนการขนส่ง และวิธีการชำระค่าสินค้า

ตารางที่ ๗1 แสดง ค่าสถิติเชิงพรรณนาของตัวแปรในกิจกรรมด้านการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า

กิจกรรม	ตัวแปร	Mean	Std. Deviation	N
การพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า	ปริมาณวัตถุดิบในการจัดซื้อแต่ละครั้ง	3.689	0.920	90
	ความถี่ในการจัดซื้อวัตถุดิบ	3.382	1.017	92
	ช่วงเวลาหรือฤดูกาลในการจัดซื้อวัตถุดิบ	3.591	1.121	92
	ระดับของสินค้าคงคลัง	3.442	1.133	92
	ความถี่ในการขนส่ง	3.048	1.103	92
	ความรวดเร็วในการขนส่ง	3.043	1.221	90
	การวางแผนการขนส่ง	2.914	1.153	91
	วิธีการชำระค่าสินค้า	3.373	1.166	90

จากข้อมูลกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 92 ราย พบว่าในกิจกรรมการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า นั้น ตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ปริมาณวัตถุดิบในการจัดซื้อแต่ละครั้ง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.689 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 0.920 รองลงมาคือตัวแปรเรื่อง ช่วงเวลาหรือฤดูกาลในการจัดซื้อวัตถุดิบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.591 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.121 สำหรับตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ การวางแผนการขนส่ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.914 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.153

ตารางที่ ๗2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรในกิจกรรมการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า

	ปริมาณ วัตถุดิบ ในการ จัดซื้อ	ความถี่ ในการ จัดซื้อ วัตถุดิบ	ฤดูกาล ในการ จัดซื้อ วัตถุดิบ	ระดับ ของ สินค้า คงคลัง	ความถี่ ในการ ขนส่ง	ความ รวดเร็ว ในการ ขนส่ง	การ วางแผน การ ขนส่ง	วิธีการ ชำระค่า สินค้า
ปริมาณ วัตถุดิบใน การจัดซื้อ	1.000	0.585	0.446	0.357	0.501	0.150	0.277	0.232
ความถี่ใน การจัดซื้อ วัตถุดิบ	0.585	1.000	0.393	0.410	0.490	0.112	0.110	0.149
ช่วงเวลา หรือ ฤดูกาลใน การจัดซื้อ วัตถุดิบ	0.446	0.393	1.000	0.200	0.348	0.037	0.072	0.045
ระดับของ สินค้าคง คลัง	0.357	0.410	0.200	1.000	0.496	0.196	0.119	0.332
ความถี่ใน การขนส่ง	0.501	0.490	0.348	0.496	1.000	0.382	0.396	0.261
ความ รวดเร็วใน การขนส่ง	0.150	0.112	0.037	0.196	0.382	1.000	0.420	0.762
การ วางแผน การขนส่ง	0.277	0.110	0.072	0.119	0.396	0.420	1.000	0.403
วิธีการ ชำระค่า สินค้า	0.232	0.149	0.045	0.332	0.261	0.762	0.403	1.000

จากตารางที่ ๗2 เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Pearson (Pearson Correlation) จะพบว่าตัวแปรความเร็วในการขนส่ง และวิธีการชำระเงินค่าสินค้า มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด (มากกว่าตัวแปรอื่นๆ) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.762 แสดงว่าตัวแปรความเร็วในการขนส่ง และวิธีการชำระเงินค่าสินค้า ควรอยู่ในปัจจัย เดียวกัน รองลงมาเป็นตัวแปรความถี่ในการจัดซื้อวัตถุดิบ และปริมาณวัตถุดิบในการจัดซื้อแต่ละครั้ง ที่มีความสัมพันธ์กันมากเป็นอันดับสอง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.585 ดังนั้นตัวแปรทั้งสองควรอยู่ในปัจจัยเดียวกัน

ตารางที่ ๗3 แสดงการวัดความเหมาะสมของข้อมูลโดย KMO and Bartlett's Test ของตัวแปรด้านการพยากรณ์ความต้องการลูกค้า

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.674
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	261.016
	df	28
	Sig.	.000

จากตารางที่ ๗3 พบว่าค่า Kaiser-Meyer-Olkin ซึ่งเป็นค่าที่ใช้วัดความเหมาะสมของข้อมูลในการใช้เทคนิค Factor Analysis และมีค่าเท่ากับ 0.674 ซึ่งมากกว่า 0.5 และเข้าสู่ 1 จึงพอสรุปได้ว่าข้อมูลที่มีอยู่เหมาะสมที่จะใช้เทคนิค Factor Analysis

สำหรับ Bartlett's Test of Sphericity จะใช้ทดสอบสมมุติฐานดังต่อไปนี้

H_0 : ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้าไม่มีความสัมพันธ์กัน

H_1 : ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้ามีความสัมพันธ์กัน

สถิติทดสอบ จะมีการแจกแจงโดยประมาณแบบ Chi-Square เท่ากับ 261.016 และมีค่า Significance เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมุติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมุติฐานรอง (H_1) นั่นคือ ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้ามีความสัมพันธ์กัน จึงต้องใช้เทคนิค Factor Analysis วิเคราะห์ต่อไป

ตารางที่ ๗4 แสดงค่าความร่วมกันของตัวแปรใจกิจกรรมการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า

	Initial	Extraction
ปริมาณวัตถุดิบในการจัดซื้อแต่ละครั้ง	1.000	0.657
ความถี่ในการจัดซื้อวัตถุดิบ	1.000	0.662
ช่วงเวลาหรือฤดูกาลในการจัดซื้อวัตถุดิบ	1.000	0.785
ระดับของสินค้าคงคลัง	1.000	0.717
ความถี่ในการขนส่ง	1.000	0.641
ความเร็วในการขนส่ง	1.000	0.804
การวางแผนการขนส่ง	1.000	0.760
วิธีการชำระค่าสินค้า	1.000	0.773

Extraction Method: Principal Component Analysis.

จากตารางที่ ๗4 พบว่า ตัวแปรความเร็วในการขนส่ง มีค่า Extraction Communality มากที่สุด เท่ากับ 0.804 หรืออธิบายได้ว่า ตัวแปรตัวแปรพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง หลังจากการสกัดปัจจัยและถูกนำไปจัดให้อยู่ในปัจจัยใหม่แล้วยังคงความเป็นตัวแปรเดิมอยู่ 80.4% และตัวแปรความถี่ในการขนส่ง มีค่า Extraction Communality ต่ำสุด เท่ากับ 0.641 แต่ก็ยังไม่ต่ำมากจึงนี้จะจัดให้อยู่ในปัจจัยได้

ตารางที่ ๗5 แสดงค่าความแปรปรวนทั้งหมดของตัวแปรในด้านกิจกรรมการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า (Total Variance Explained)

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3.226	40.331	40.331	3.226	40.331	40.331	2.628	32.853	32.853
2	1.672	20.899	61.230	1.672	20.899	61.230	2.270	28.377	61.230
3	.843	10.532	71.762						
4	.701	8.765	80.527						
5	.564	7.044	87.571						
6	.464	5.795	93.367						
7	.363	4.541	97.907						
8	.167	2.093	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

จากตาราง ข5 พบว่ามีเพียงปัจจัยหรือ Component ที่ 1 – 2 เท่านั้นที่มีค่า Eigenvalues มากกว่า 1 จึงควรมีเพียง 2 ปัจจัยเท่านั้น และปัจจัยที่ 1 สำคัญที่สุด เนื่องจากอธิบายหรือดึงความแปรปรวนของข้อมูลได้ 40.331% ส่วนปัจจัยที่ 2 ทำได้ 20.899% และปัจจัยทั้งสองตัวสามารถอธิบายความผันแปรทั้งหมดได้ 61.230%

ตารางที่ ข6 คำนวณหักรากปัจจัยของตัวแปรด้านกิจกรรมการพยากรณ์ความต้องการลูกค้าโดยมีการหมุนแกน

	component	
	1	2
ปริมาณวัตถุดิบในการจัดซื้อแต่ละครั้ง	0.796	0.155
ความถี่ในการจัดซื้อวัตถุดิบ	0.812	0.039
ช่วงเวลาหรือฤดูกาลในการจัดซื้อวัตถุดิบ	0.690	-0.098
ระดับของสินค้าคงคลัง	0.583	0.278
ความถี่ในการขนส่ง	0.695	0.398
ความเร็วในการขนส่ง	0.048	0.895
การวางแผนการขนส่ง	0.162	0.659
วิธีการชำระค่าสินค้า	0.093	0.874

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

ค่าในตารางที่ ข6 เป็นค่า Factor loading ของตัวแปรในกิจกรรมการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าเมื่อมีการหมุนแกนปัจจัยโดยวิธี Varimax ดังนั้นจึงสามารถจัดตัวแปรต่างๆ ให้อยู่ในปัจจัยได้ 2 ปัจจัย ได้ดังนี้

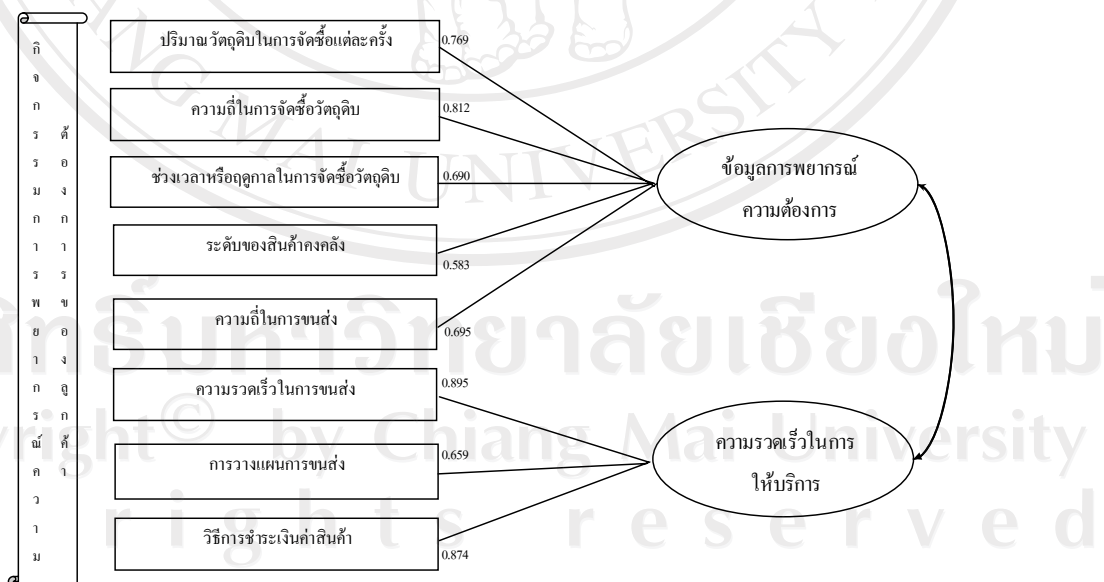
- ปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วย 5 ตัวแปร คือ ปริมาณวัตถุดิบในการจัดซื้อแต่ละครั้ง ความถี่ในการจัดซื้อวัตถุดิบ ช่วงเวลาหรือฤดูกาลในการจัดซื้อวัตถุดิบ ระดับของสินค้าคงคลัง และความถี่ในการขนส่ง จะตั้งชื่อปัจจัยใหม่ที่สร้างขึ้นได้ว่า ข้อมูลการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า

- ปัจจัยที่ 2 ประกอบด้วย 3 ตัวแปร คือ ความรวดเร็วในการขนส่ง การวางแผนการขนส่ง และวิธีการชำระค่าสินค้า จะตั้งชื่อปัจจัยใหม่ที่สร้างขึ้นได้ว่า **ความรวดเร็วในการให้บริการ**

สำหรับการคำนวณคะแนนค่าปัจจัยสามารถคำนวณได้จากผลรวมของน้ำหนักปัจจัยคูณกับค่าตัวแปรซึ่งทำเป็นคะแนนมาตรฐานแล้ว และได้สมการคำนวณค่าคะแนนแต่ละปัจจัยดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ข้อมูลการพยากรณ์ความต้องการ} &= 0.796 Z_{\text{ปริมาณวัตถุดิบในการจัดซื้อแต่ละครั้ง}} + 0.821 Z_{\text{ความถี่ในการจัดซื้อวัตถุดิบ}} + \\ &0.690 Z_{\text{ช่วงเวลาหรือฤดูกาลในการจัดซื้อวัตถุดิบ}} + 0.583 Z_{\text{ระดับของสินค้าคงคลัง}} + \\ &0.695 Z_{\text{ความถี่ในการขนส่ง}} + 0.048 Z_{\text{ความรวดเร็วในการขนส่ง}} + 0.162 Z_{\text{การวางแผนการขนส่ง}} + 0.093 Z_{\text{วิธีการชำระค่าสินค้า}} \\ \text{ความรวดเร็วในการให้บริการ} &= 0.155 Z_{\text{ปริมาณวัตถุดิบในการจัดซื้อแต่ละครั้ง}} + 0.039 Z_{\text{ความถี่ในการจัดซื้อวัตถุดิบ}} - \\ &0.098 Z_{\text{ช่วงเวลาหรือฤดูกาลในการจัดซื้อวัตถุดิบ}} + 0.278 Z_{\text{ระดับของสินค้าคงคลัง}} + \\ &0.398 Z_{\text{ความถี่ในการขนส่ง}} + 0.895 Z_{\text{ความรวดเร็วในการขนส่ง}} + 0.659 Z_{\text{การวางแผนการขนส่ง}} + 0.874 Z_{\text{วิธีการชำระค่าสินค้า}} \end{aligned}$$

จากนั้นจึงนำคะแนนปัจจัยของปัจจัยทั้งสองดังกล่าวไปคำนวณเพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงอย่างง่าย ต่อไป



รูปที่ ๕1 แสดงโครงสร้างการวิเคราะห์ปัจจัยของกิจกรรมการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า

ในด้านกิจกรรมการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าสามารถจัดตัวแปรให้อยู่ในปัจจัยได้ทั้งหมด 2 ปัจจัย ประกอบไปด้วย ข้อมูลการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า และความรวดเร็วในการให้บริการ ซึ่งทั้ง 2 ปัจจัยสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรทั้ง 8 ตัวแปรได้ 61.230% โดยที่ปัจจัยการวางแผนการพยากรณ์ อธิบายได้ 32.853% และปัจจัยการบริการลูกค้า อธิบายได้ 28.377%

กิจกรรมการสื่อสาร

กิจกรรมการสื่อสารเป็นกิจกรรมการสื่อสารภายในบริษัท ผู้จำหน่ายวัตถุดิบ และลูกค้า หรือทั้งระบบโซ่อุปทาน เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่รวดเร็ว และถูกต้อง รวมทั้งการควบคุมสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพ เช่น การนำระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ (EDI) เข้ามาใช้ ซึ่งประกอบด้วย 4 ตัวแปร ได้แก่ ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับลูกค้า ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับผู้ส่งมอบ ระบบเอกสารและฐานข้อมูลของโรงงาน และระบบหรือวิธีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันภายในโรงงาน

ตารางที่ ๗7 แสดงค่าสถิติเชิงพรรณนาของตัวแปรในกิจกรรมด้านการสื่อสาร

กิจกรรม	ตัวแปร	Mean	Std. Deviation	N
การสื่อสาร	ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับลูกค้า	3.268	1.007	90
	ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับผู้ส่งมอบ	3.278	0.876	92
	ระบบเอกสารและฐานข้อมูลของโรงงาน	3.104	1.231	92
	ระบบหรือวิธีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันภายในโรงงาน	3.211	1.041	92

จากข้อมูลกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 92 ราย พบว่าในกิจกรรมการสื่อสารนั้น ตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับผู้ส่งมอบ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.278 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 0.876 รองลงมาคือตัวแปรเรื่อง ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับลูกค้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.268 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เป็น 1.007 สำหรับตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ระบบเอกสารและฐานข้อมูลของโรงงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.104 และมีความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.231

ตารางที่ ๗8 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรในกิจกรรมการสื่อสาร

	ระบบในการ สื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูล ร่วมกับลูกค้า	ระบบในการ สื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูล ร่วมกับผู้ส่งมอบ	ระบบเอกสาร และฐานข้อมูล ของโรงงาน	ระบบแลกเปลี่ยน ข้อมูลกันภายใน โรงงาน
ระบบในการ สื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูล ร่วมกับลูกค้า	1.000	0.736	0.610	0.664
ระบบในการ สื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูล ร่วมกับผู้ส่งมอบ	0.736	1.000	0.554	0.536
ระบบเอกสาร และฐานข้อมูล ของโรงงาน	0.610	0.554	1.000	0.696
ระบบแลกเปลี่ยน ข้อมูลกันภายใน โรงงาน	0.664	0.536	0.696	1.000

จากตารางที่ ๗8 เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Pearson (Pearson Correlation) จะพบว่าตัวแปรระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับลูกค้า และระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับผู้ส่งมอบ มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด (มากกว่าตัวแปรคู่อื่นๆ) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.736 แสดงว่าตัวแปรระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับลูกค้า และระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับผู้ส่งมอบ ควรอยู่ในปัจจัย เดียวกัน นอกจากนี้จะเห็นว่าค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรแต่ละตัวมีค่าค่อนข้างสูง ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่จะสามารถจัดตัวแปรทั้งหมดให้อยู่ในปัจจัยเดียวกัน

ตารางที่ ข9 แสดงการวัดค่าความเหมาะสมของข้อมูลโดย KMO and Bartlett's Test ของตัวแปรในกิจกรรมการสื่อสาร

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.784
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	190.410
	df	6
	Sig.	.000

จากตารางที่ ข9 พบว่าค่า Kaiser-Meyer-Olkin ซึ่งเป็นค่าที่ใช้วัดความเหมาะสมของข้อมูลในการใช้เทคนิค Factor Analysis และมีค่าเท่ากับ 0.784 มากกว่า 0.5 และเข้าสู่ 1 จึงพอสรุปได้ว่าข้อมูลที่มีอยู่เหมาะสมที่จะใช้เทคนิค Factor Analysis

สำหรับ Bartlett's Test of Sphericity จะใช้ทดสอบสมมุติฐานดังต่อไปนี้

H_0 : ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้าไม่มีความสัมพันธ์กัน

H_1 : ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้ามีความสัมพันธ์กัน

สถิติทดสอบ จะมีการแจกแจงโดยประมาณแบบ Chi-Square เท่ากับ 190.410 และมีค่า Significance เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมุติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมุติฐานรอง (H_1) นั่นคือ ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้ามีความสัมพันธ์กัน จึงต้องใช้เทคนิค Factor Analysis วิเคราะห์ต่อไป

ตารางที่ ข10 แสดงค่าความร่วมกันของตัวแปรในกิจกรรมการสื่อสาร

	Initial	Extraction
ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับลูกค้า	1.000	0.992
ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับผู้ส่งมอบ	1.000	0.931
ระบบเอกสารและฐานข้อมูลของ โรงงาน	1.000	0.953
ระบบหรือวิธีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน ภายในโรงงาน	1.000	0.965

Extraction Method: Principal Component Analysis.

จากตาราง ซ10 พบว่า ตัวแปรระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับลูกค้า มีค่า Extraction Communalities มากที่สุด เท่ากับ 0.992 หรืออธิบายได้ว่า ตัวแปรระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับลูกค้า หลังจากการสกัดปัจจัยและถูกนำไปจัดให้อยู่ในปัจจัยใหม่แล้วยังคงความเป็นตัวแปรเดิมอยู่ 99.2% และตัวแปรระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับผู้ส่งมอบ มีค่า Extraction Communalities ต่ำสุด เท่ากับ 0.931 แต่ที่ยังมีค่าสูง

ตารางที่ ซ11 แสดงค่าความแปรปรวนทั้งหมดของตัวแปรในด้านกิจกรรมการสื่อสาร (Total Variance Explained)

Total Variance Explained						
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.900	72.505	72.505	2.900	72.505	72.505
2	.549	13.723	86.228			
3	.323	8.063	94.291			
4	.228	5.709	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

จากตาราง ซ11 พบว่ามีเพียงปัจจัยหรือ Component ที่ 1 เท่านั้นที่มีค่า Eigenvalues มากกว่า 1 จึงควรมีเพียง 1 ปัจจัยเท่านั้น และในปัจจัยที่ 1 นี้สามารถอธิบายหรือตีความแปรปรวนของข้อมูลได้ทั้งหมด 72.505%

ตารางที่ ซ12 คำนวณหาค่าหนักปัจจัยของตัวแปรด้านกิจกรรมการสื่อสาร

	Component
	1
ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับลูกค้า	0.887
ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับผู้ส่งมอบ	0.828
ระบบเอกสารและฐานข้อมูลของโรงงาน	0.838
ระบบหรือวิธีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันภายในโรงงาน	0.851

Extraction Method: Principal Component Analysis.

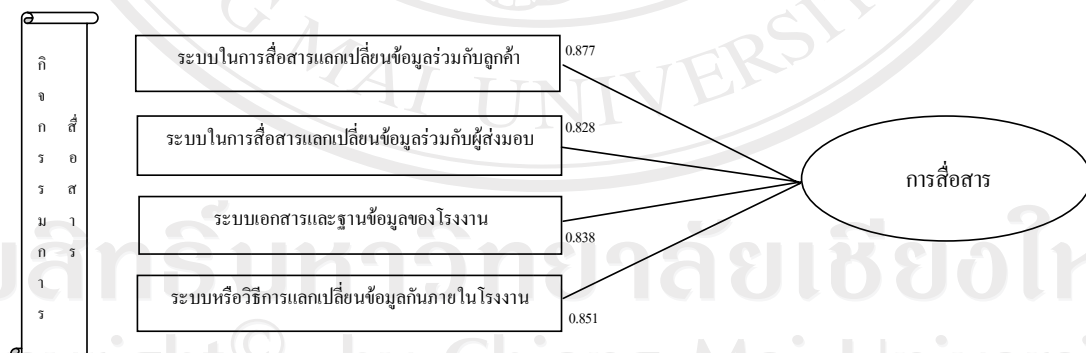
ค่าในตารางที่ ๗12 เป็นค่า Factor loading ของตัวแปรในกิจกรรมการสื่อสาร เมื่อยังไม่มี การหมุนแกนปัจจัย ดังนั้นจึงสามารถจัดตัวแปรต่างๆ ให้อยู่ในปัจจัยได้ 1 ปัจจัย ได้ดังนี้

- ปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วย 4 ตัวแปร คือ ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับลูกค้า ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยน ข้อมูลร่วมกับผู้ส่งมอบ ระบบเอกสารและฐานข้อมูลของโรงงาน และระบบหรือ วิธีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันภายในโรงงาน โดยปัจจัยใหม่ที่เราสร้างขึ้นจะตั้งชื่อว่า **การสื่อสาร**

สำหรับการคำนวณคะแนนค่าปัจจัยสามารถคำนวณได้จากผลรวมของน้ำหนักปัจจัยคูณกับ ค่าตัวแปรซึ่งทำเป็นคะแนนมาตรฐานแล้ว และได้สมการคำนวณค่าคะแนนแต่ละปัจจัยดังนี้

$$\begin{aligned} \text{การสื่อสาร} &= 0.887 Z_{\text{ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับลูกค้า}} + 0.828 Z_{\text{ระบบ}} \\ &\quad \text{หรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับผู้ส่งมอบ} + 0.838 Z_{\text{ระบบเอกสารและ}} \\ &\quad \text{ฐานข้อมูลของโรงงาน} + 0.851 Z_{\text{ระบบหรือวิธีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันภายในโรงงาน}} \end{aligned}$$

จากนั้นจึงนำคะแนนปัจจัยของปัจจัยทั้งสองดังกล่าวไปคำนวณเพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อ ต้นทุน โลจิสติกส์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงอย่างง่าย ต่อไป



รูปที่ ๗2 แสดงโครงสร้างของการวิเคราะห์ปัจจัยในกิจกรรมการสื่อสาร

ในด้านกิจกรรมการสื่อสารสามารถจัดตัวแปรให้อยู่ในปัจจัยได้ 1 ปัจจัย คือปัจจัยการสื่อสาร ซึ่งปัจจัยนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรทั้ง 4 ตัวแปรได้ 72.505%

กิจกรรมกระบวนการสั่งซื้อสินค้า

กิจกรรมกระบวนการสั่งซื้อสินค้าจะเกี่ยวข้องกับกิจกรรมการจัดการคำสั่งซื้อสินค้าของลูกค้าที่มีเข้ามา โดยจะต้องพยายามดำเนินการให้รวดเร็วที่สุดเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า ซึ่งสามารถนำระบบคอมพิวเตอร์ และการจัดการธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาช่วยในการจัดการ ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ตัวแปร คือ ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับลูกค้า การทำสัญญาร่วมกับลูกค้า และความรวดเร็วในการให้บริการ

ตารางที่ ข13 แสดงค่าสถิติเชิงพรรณนาของตัวแปรในกิจกรรมด้านกระบวนการสั่งซื้อสินค้า

กิจกรรม	ตัวแปร	Mean	Std. Deviation	N
กระบวนการสั่งซื้อสินค้า	ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับลูกค้า	3.214	1.131	92
	การทำสัญญาร่วมกับลูกค้า	3.028	1.278	92
	ความรวดเร็วในการให้บริการ	3.258	1.362	92

จากข้อมูลกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 92 ราย พบว่าในกิจกรรมกระบวนการสั่งซื้อสินค้านั้น ตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ความรวดเร็วในการให้บริการ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.258 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.362 รองลงมาคือตัวแปรเรื่อง ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับลูกค้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.214 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.131 และสุดท้ายคือตัวแปร ระบบเอกสารและการทำสัญญาร่วมกับลูกค้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.028 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.278

ตารางที่ ข14 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรในกิจกรรมกระบวนการสั่งซื้อ

	ระบบหรือวิธีการที่ใช้ ในการสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูล ร่วมกับลูกค้า	การทำสัญญาร่วมกับ ลูกค้า	ความรวดเร็วในการ ให้บริการ
ระบบหรือวิธีการที่ใช้ ในการสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูล ร่วมกับลูกค้า	1.000	0.540	0.383
การทำสัญญาร่วมกับ ลูกค้า	0.540	1.000	0.545
ความรวดเร็วในการ ให้บริการ	0.383	0.545	1.000

จากตารางที่ ข14 เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Pearson (Pearson Correlation) จะพบว่า
ตัวแปรทั้ง 3 ตัวต่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่จะสามารถจัดตัวแปร
ทั้งหมดให้อยู่ในปัจจัยเดียวกัน

ตารางที่ ข15 แสดงการวัดค่าความเหมาะสมของข้อมูลโดย KMO and Bartlett's Test ของตัวแปร
ในกิจกรรมกระบวนการสั่งซื้อสินค้า

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.654
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	63.518
	df	3
	Sig.	.000

จากตารางที่ ข15 พบว่าค่า Kaiser-Meyer-Olkin ซึ่งเป็นค่าที่ใช้วัดความเหมาะสมของข้อมูลในการใช้เทคนิค Factor Analysis และมีค่าเท่ากับ 0.654 มากกว่า 0.5 และเข้าสู่ 1 จึงพอสรุปได้ว่าข้อมูลที่มีอยู่เหมาะสมที่จะใช้เทคนิค Factor Analysis

สำหรับ Bartlett's Test of Sphericity จะใช้ทดสอบสมมุติฐานดังต่อไปนี้

H_0 : ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้าไม่มีความสัมพันธ์กัน

H_1 : ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้ามีความสัมพันธ์กัน

สถิติทดสอบ จะมีการแจกแจงโดยประมาณแบบ Chi-Square เท่ากับ 63.518 และมีค่า Significance เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมุติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมุติฐานรอง (H_1) นั่นคือ ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้ามีความสัมพันธ์กัน จึงต้องใช้เทคนิค Factor Analysis วิเคราะห์ต่อไป

ตารางที่ ข16 แสดงค่าความร่วมกันของตัวแปรในกิจกรรมกระบวนการสั่งซื้อสินค้า

	Initial	Extraction
ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับลูกค้า	1.000	0.613
การทำสัญญาร่วมกับลูกค้า	1.000	0.751
ความรวดเร็วในการให้บริการ	1.000	0.618

Extraction Method: Principal Component Analysis.

จากตาราง ข16 พบว่า ตัวแปรการทำสัญญาร่วมกับลูกค้า มีค่า Extraction Communality มากที่สุด เท่ากับ 0.751 หรืออธิบายได้ว่า ตัวแปรการทำสัญญาร่วมกับลูกค้า หลังจากการสกัดปัจจัย และถูกนำไปจัดให้อยู่ในปัจจัยใหม่แล้วยังคงความเป็นตัวแปรเดิมอยู่ 75.1% และตัวแปรระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับลูกค้า มีค่า Extraction Communality ต่ำสุด เท่ากับ 0.613 แต่ก็ยังไม่ต่ำมากจึงนี้จะจัดให้อยู่ในปัจจัยได้

ตารางที่ ข17 แสดงค่าความแปรปรวนทั้งหมดของตัวแปรในด้านกิจกรรมกระบวนการสั่งซื้อสินค้า
(Total Variance Explained)

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	1.982	66.056	66.056	1.982	66.056	66.056
2	.617	20.581	86.638			
3	.401	13.362	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

จากตาราง ข17 พบว่ามีเพียงปัจจัยหรือ Component ที่ 1 เท่านั้นที่มีค่า Eigenvalues มากกว่า 1 จึงควรมีเพียง 1 ปัจจัยเท่านั้น และในปัจจัยที่ 1 นี้สามารถอธิบายหรือดึงความแปรปรวนของข้อมูลได้ทั้งหมด 66.056%

ตารางที่ ข18 คำนวณน้ำหนักปัจจัยของตัวแปรด้านกิจกรรมกระบวนการสั่งซื้อสินค้า

	Component
	1
ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับลูกค้า	0.783
การทำสัญญาร่วมกับลูกค้า	0.867
ความรวดเร็วในการให้บริการ	0.786

Extraction Method: Principal Component Analysis.

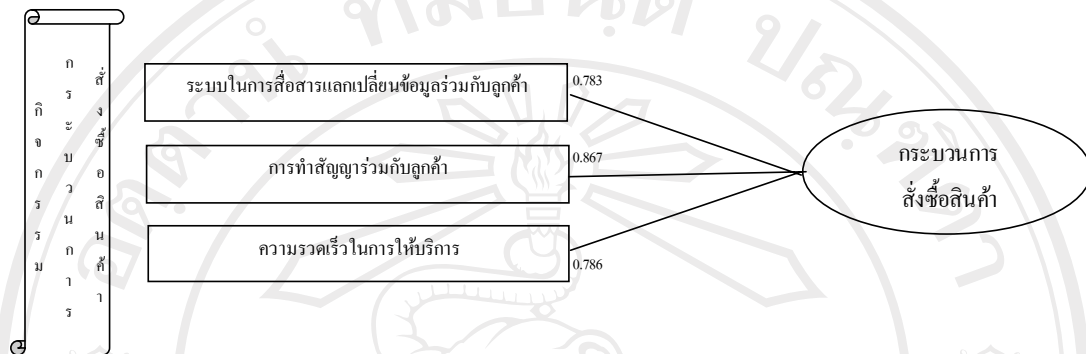
ค่าในตารางที่ ข18 เป็นค่า Factor loading ตัวแปรในกิจกรรมกระบวนการสั่งซื้อสินค้า เมื่อ
ยังไม่มีภาระหนักแน่นปัจจัย ดังนั้นจึงสามารถจัดตัวแปรต่างๆ ให้อยู่ในปัจจัยได้ 1 ปัจจัย ได้ดังนี้

- ปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วย 3 ตัวแปร คือ ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสาร
แลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับลูกค้า การทำสัญญาร่วมกับลูกค้า และความรวดเร็วใน
การให้บริการ โดยปัจจัยใหม่ที่สร้างขึ้นจะตั้งชื่อว่า กระบวนการสั่งซื้อสินค้า

สำหรับการคำนวณคะแนนค่าปัจจัยสามารถคำนวณได้จากผลรวมของน้ำหนักปัจจัยคูณกับ
ค่าตัวแปรซึ่งทำเป็นคะแนนมาตรฐานแล้ว และได้สมการคำนวณค่าคะแนนแต่ละปัจจัยดังนี้

$$\text{กระบวนการสั่งซื้อสินค้า} = 0.783 Z_{\text{ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับลูกค้า}} + 0.876 Z_{\text{การทำสัญญาร่วมกับลูกค้า}} + 0.786 Z_{\text{ความรวดเร็วในการให้บริการ}}$$

จากนั้นจึงนำคะแนนปัจจัยของปัจจัยดังกล่าวไปคำนวณเพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงอย่างง่าย ต่อไป



รูปที่ ๗3 แสดงโครงสร้างของการวิเคราะห์ปัจจัยในกิจกรรมกระบวนการสั่งซื้อสินค้า

ในด้านกิจกรรมกระบวนการสั่งซื้อสินค้าสามารถจัดตัวแปรให้อยู่ในปัจจัยได้ 1 ปัจจัย คือปัจจัยการสื่อสาร ซึ่งปัจจัยนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรทั้ง 3 ตัวแปรได้ 66.056%

กิจกรรมการสนับสนุนด้านอะไหล่และบริการ

กิจกรรมการสนับสนุนด้านอะไหล่และบริการเป็นกิจกรรมการสนับสนุนการผลิต ทั้งในส่วนเครื่องมือ อะไหล่ และการให้บริการที่มีความพร้อมและรวดเร็ว เมื่อเครื่องจักรเกิดชำรุดเสียหาย เพื่อไม่ให้สายการผลิตต้องหยุดชะงัก ซึ่งประกอบด้วย 4 ตัวแปร ได้แก่ ความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ในการสนับสนุนการดำเนินงาน ความพร้อมของยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งสินค้า ความรวดเร็วในการให้การสนับสนุน และการบำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ และยานพาหนะ

ตารางที่ ๑๙ แสดงค่าสถิติเชิงพรรณนาของตัวแปรในกิจกรรมการสนับสนุนด้านอะไหล่และบริการ

กิจกรรม	ตัวแปร	Mean	Std. Deviation	N
การด้านอะไหล่ และบริการ	ความพร้อมของเครื่องมือและ อุปกรณ์ในการสนับสนุนการ ดำเนินงาน	3.341	1.088	92
	ความพร้อมของยานพาหนะที่ใช้ใน การขนส่งสินค้า	3.222	1.061	92
	ความรวดเร็วในการให้การ สนับสนุน	3.082	1.010	92
	การบำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ และยานพาหนะ	3.100	1.017	92

จากข้อมูลกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 92 ราย พบว่าในกิจกรรมการสนับสนุนด้านอะไหล่และบริการนั้น ตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ในการสนับสนุนการดำเนินงาน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.341 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.088 รองลงมาคือตัวแปรเรื่อง ความพร้อมของยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งสินค้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.222 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.061 และตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือตัวแปร ความรวดเร็วในการสนับสนุน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.082 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.010

จากตารางที่ ๒๐ เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Pearson (Pearson Correlation) จะพบว่าตัวแปรความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ในการสนับสนุนการดำเนินงาน และการบำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ และยานพาหนะ มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด (มากกว่าตัวแปรคู่อื่นๆ) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.649 แสดงว่าตัวแปรความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ในการสนับสนุนการดำเนินงาน และการบำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ และยานพาหนะ ควรอยู่ในปัจจัยเดียวกัน นอกจากนี้จะเห็นว่าตัวแปรอื่นๆ ก็มีความสัมพันธ์กัน ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่จะสามารถจัดตัวแปรทั้งหมดให้อยู่ในปัจจัยเดียวกัน

ตารางที่ ข20 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรในกิจกรรมการสนับสนุนด้านอะไหล่และบริการ

	ความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ในการสนับสนุนการดำเนินงาน	ความพร้อมของยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งสินค้า	ความรวดเร็วในการให้การสนับสนุน	การบำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ และยานพาหนะ
ความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ในการสนับสนุนการดำเนินงาน	1.000	0.398	0.342	0.649
ความพร้อมของยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งสินค้า	0.398	1.000	0.274	0.430
ความรวดเร็วในการให้การสนับสนุน	0.342	0.274	1.000	0.398
การบำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ และยานพาหนะ	0.649	0.430	0.398	1.000

ตารางที่ ข21 แสดงการวัดค่าความเหมาะสมของข้อมูลโดย KMO and Bartlett's Test ของตัวแปรในกิจกรรมการสนับสนุนด้านอะไหล่และบริการ

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.721
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	87.031
	df	6
	Sig.	.000

จากตารางที่ ข21 พบว่าค่า Kaiser-Meyer-Olkin ซึ่งเป็นค่าที่ใช้วัดความเหมาะสมของข้อมูลในการใช้เทคนิค Factor Analysis และมีค่าเท่ากับ 0.721 มากกว่า 0.5 และเข้าสู่ 1 จึงพอสรุปได้ว่าข้อมูลที่มีอยู่เหมาะสมที่จะใช้เทคนิค Factor Analysis

สำหรับ Bartlett's Test of Sphericity จะใช้ทดสอบสมมุติฐานดังต่อไปนี้

H_0 : ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้าไม่มีความสัมพันธ์กัน

H_1 : ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้ามีความสัมพันธ์กัน

สถิติทดสอบ จะมีการแจกแจงโดยประมาณแบบ Chi-Square เท่ากับ 87.031 และมีค่า Significance เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมุติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมุติฐานรอง (H_1) นั่นคือ ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้ามีความสัมพันธ์กัน จึงต้องใช้เทคนิค Factor Analysis วิเคราะห์ต่อไป

ตารางที่ ข22 แสดงค่าความร่วมกันของตัวแปรในกิจกรรมการสนับสนุนด้านอะไหล่และบริการ

	Initial	Extraction
ความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ในการสนับสนุนการดำเนินงาน	1.000	0.674
ความพร้อมของยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งสินค้า	1.000	0.767
ความรวดเร็วในการให้การสนับสนุน	1.000	0.604
การบำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ และยานพาหนะ	1.000	0.724

Extraction Method: Principal Component Analysis.

จากตาราง ข22 พบว่า ตัวแปรเรื่อง ความพร้อมของยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งสินค้า มีค่า Extraction Communality มากที่สุด เท่ากับ 0.767 หรืออธิบายได้ว่า ตัวแปรเรื่อง ความพร้อมของยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งสินค้า หลังจากการสกัดปัจจัยและถูกนำไปจัดให้อยู่ในปัจจัยใหม่แล้วยังคงความเป็นตัวแปรเดิมอยู่ 76.7% และตัวแปรความรวดเร็วในการสนับสนุน มีค่า Extraction Communality ต่ำสุด เท่ากับ 0.604 แต่ก็ยังไม่ต่ำมากจึงน่าจะจัดให้อยู่ในปัจจัยได้

ตารางที่ ช23 แสดงค่าความแปรปรวนทั้งหมดของตัวแปรในด้านกิจกรรมการสนับสนุนด้าน
อะไหล่และบริการ (Total Variance Explained)

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.269	56.713	56.713	2.269	56.713	56.713
2	.736	18.404	75.117			
3	.649	16.221	91.339			
4	.346	8.661	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

จากตาราง ช23 พบว่ามีเพียงปัจจัยหรือ Component ที่ 1 เท่านั้นที่มีค่า Eigenvalues มากกว่า 1 จึงควรมีเพียง 1 ปัจจัยเท่านั้น และในปัจจัยที่ 1 นี้สามารถอธิบายหรือดึงความแปรปรวนของข้อมูลได้ทั้งหมด 56.713%

ตารางที่ ช24 คำนวณหาค่าปัจจัยของตัวแปรด้านกิจกรรมการสนับสนุนด้านอะไหล่และบริการ

	Component
	1
ความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ ในการสนับสนุนการดำเนินงาน	0.821
ความพร้อมของยานพาหนะที่ใช้ใน การขนส่งสินค้า	0.683
ความรวดเร็วในการให้การสนับสนุน	0.635
การบำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ และ ยานพาหนะ	0.851

Extraction Method: Principal Component Analysis.

ค่าในตารางที่ ช24 เป็นค่า Factor loading เมื่อยังไม่มีกำหนดจำนวนปัจจัย ดังนั้นจึงสามารถ
จัดตัวแปรต่างๆ ให้อยู่ในปัจจัยได้ 1 ปัจจัย ได้ดังนี้

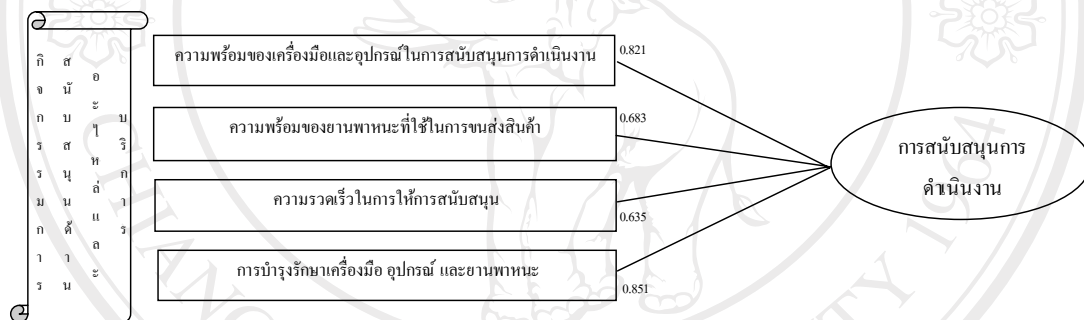
- ปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วย 4 ตัวแปร คือ ความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์
ในการสนับสนุนการดำเนินงาน ความพร้อมของยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง
สินค้า ความรวดเร็วในการให้การสนับสนุน และการบำรุงรักษาเครื่องมือ

อุปกรณ์ และยานพาหนะ โดยปัจจัยใหม่ที่เราสร้างขึ้นจะตั้งชื่อว่า การสนับสนุนการผลิต

สำหรับการคำนวณคะแนนค่าปัจจัยสามารถคำนวณได้จากผลรวมของน้ำหนักปัจจัยคูณกับค่าตัวแปรซึ่งทำเป็นคะแนนมาตรฐานแล้ว และได้สมการคำนวณค่าคะแนนแต่ละปัจจัยดังนี้

$$\begin{aligned} \text{การสนับสนุนการผลิต} &= 0.821 Z_{\text{ความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ในการสนับสนุนการดำเนินงาน}} + 0.683 Z_{\text{ความพร้อมของยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งสินค้า}} + 0.635 Z_{\text{ความรวดเร็วในการให้การสนับสนุน}} \\ &+ 0.851 Z_{\text{การบำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ และยานพาหนะ}} \end{aligned}$$

จากนั้นจึงนำคะแนนปัจจัยของปัจจัยทั้งสองดังกล่าวไปคำนวณเพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงอย่างง่าย ต่อไป



รูปที่ ๔4 แสดงโครงสร้างของการวิเคราะห์ปัจจัยในกิจกรรมการสนับสนุนด้านอะไหล่และบริการ

ในด้านกิจกรรมการสนับสนุนด้านอะไหล่และบริการสามารถจัดตัวแปรให้อยู่ในปัจจัยได้ 1 ปัจจัย คือปัจจัยการสนับสนุนการผลิต ซึ่งปัจจัยนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรทั้ง 4 ตัวแปรได้ 56.713%

กิจกรรมการจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับ

กิจกรรมการจัดการ โลจิสติกส์ย้อนกลับเกี่ยวข้องกับกิจกรรมการจัดการสินค้าที่ถูกส่งคืน และสินค้าที่เสียหาย ซึ่งประกอบด้วย 3 ปัจจัย ได้แก่ การซ่อมแซมหรือทำลายสินค้าที่ถูกส่งคืน ปริมาณสินค้าที่ถูกส่งคืน และขนาดพื้นที่ในการวางสินค้าที่ถูกส่งคืน

ตารางที่ ข25 แสดงค่าสถิติเชิงพรรณนาของตัวแปรในกิจกรรมการจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับ

กิจกรรม	ตัวแปร	Mean	Std. Deviation	N
การจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับ	การซ่อมแซมหรือทำลายสินค้าที่ถูกส่งคืน	2.923	1.317	90
	ปริมาณสินค้าที่ถูกส่งคืน	2.462	1.192	92
	ขนาดพื้นที่ในการวางสินค้าที่ถูกส่งคืน	2.429	1.174	92

จากข้อมูลกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 92 ราย พบว่าในกิจกรรมการจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับนั้น ตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ การซ่อมแซมหรือทำลายสินค้าที่ถูกส่งคืน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.923 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.317 รองลงมาคือตัวแปรเรื่อง ปริมาณสินค้าที่ถูกส่งคืน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.462 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.192 และสุดท้ายคือตัวแปร ขนาดพื้นที่ในการวางสินค้าที่ถูกส่งคืน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.429 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.174

ตารางที่ ข26 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรในกิจกรรมการจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับ

	การซ่อมแซมหรือทำลายสินค้าที่ถูกส่งคืน	ปริมาณสินค้าที่ถูกส่งคืน	ขนาดพื้นที่ในการวางสินค้าที่ถูกส่งคืน
การซ่อมแซมหรือทำลายสินค้าที่ถูกส่งคืน	1.000	0.699	0.549
ปริมาณสินค้าที่ถูกส่งคืน	0.699	1.000	0.666
ขนาดพื้นที่ในการวางสินค้าที่ถูกส่งคืน	0.549	0.666	1.000

จากตารางที่ ข26 เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Pearson (Pearson Correlation) จะพบว่า ตัวแปรทั้ง 3 ตัวต่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ที่ค่อนข้างสูง ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่จะสามารถจัดตัวแปรทั้งหมดให้อยู่ในปัจจัยเดียวกัน

ตารางที่ ข27 แสดงการวัดค่าความเหมาะสมของข้อมูลโดย KMO and Bartlett's Test ของตัวแปร
ในกิจกรรมการจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับ

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.698
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	114.253
	df	3
	Sig.	.000

จากตารางที่ ข27 พบว่าค่า Kaiser-Meyer-Olkin ซึ่งเป็นค่าที่ใช้วัดความเหมาะสมของข้อมูล
ในการใช้เทคนิค Factor Analysis และมีค่าเท่ากับ 0.698 มากกว่า 0.5 และเข้าสู่ 1 จึงพอสรุปได้ว่า
ข้อมูลที่มีอยู่เหมาะสมที่จะใช้เทคนิค Factor Analysis

สำหรับ Bartlett's Test of Sphericity จะใช้ทดสอบสมมุติฐานดังต่อไปนี้

H_0 : ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้าไม่มีความสัมพันธ์กัน

H_1 : ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้ามีความสัมพันธ์กัน

สถิติทดสอบ จะมีการแจกแจงโดยประมาณแบบ Chi-Square เท่ากับ 114.253 และมีค่า
Significance เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมุติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมุติฐาน
รอง (H_1) นั่นคือ ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้ามีความสัมพันธ์กัน จึงต้องใช้เทคนิค
Factor Analysis วิเคราะห์ต่อไป

ตารางที่ ข28 แสดงค่าความร่วมกันของตัวแปรในกิจกรรมการจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับ

	Initial	Extraction
การซ่อมแซมหรือทำลายสินค้าที่ถูก ส่งคืน	1.000	0.739
ปริมาณสินค้าที่ถูกส่งคืน	1.000	0.827
ขนาดพื้นที่ในการวางสินค้าที่ถูก ส่งคืน	1.000	0.712

Extraction Method: Principal Component Analysis.

จากตาราง ข28 พบว่า ตัวแปรปริมาณสินค้าที่ถูกส่งคืน มีค่า Extraction Communality มากที่สุด เท่ากับ 0.827 หรืออธิบายได้ว่า ตัวแปรปริมาณสินค้าที่ถูกส่งคืน หลังจากการสกัดปัจจัยและถูกนำไปจัดให้อยู่ในปัจจัยใหม่แล้วยังคงความเป็นตัวแปรเดิมอยู่ 82.7% และตัวแปรขนาดพื้นที่ในการวางสินค้าที่ถูกส่งคืน มีค่า Extraction Communality ต่ำสุด เท่ากับ 0.712 แต่ก็ยังไม่ต่ำมากจึงนี้จะจัดให้อยู่ในปัจจัยได้

ตารางที่ ข29 แสดงค่าความแปรปรวนทั้งหมดของตัวแปรในด้านกิจกรรมการจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับ (Total Variance Explained)

Total Variance Explained						
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.278	75.939	75.939	2.278	75.939	75.939
2	.452	15.082	91.021			
3	.269	8.979	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

จากตาราง ข29 พบว่ามีเพียงปัจจัยหรือ Component ที่ 1 เท่านั้นที่มีค่า Eigenvalues มากกว่า 1 จึงควรมีเพียง 1 ปัจจัยเท่านั้น และในปัจจัยที่ 1 นี้สามารถอธิบายหรือตีความแปรปรวนของข้อมูลได้ทั้งหมด 75.939%

ตารางที่ ข30 คำนวณน้ำหนักปัจจัยของตัวแปรด้านกิจกรรมการจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับ

	Component
	1
การซ่อมแซมหรือทำลายสินค้าที่ถูกส่งคืน	0.860
ปริมาณสินค้าที่ถูกส่งคืน	0.910
ขนาดพื้นที่ในการวางสินค้าที่ถูกส่งคืน	0.844

Extraction Method: Principal Component Analysis.

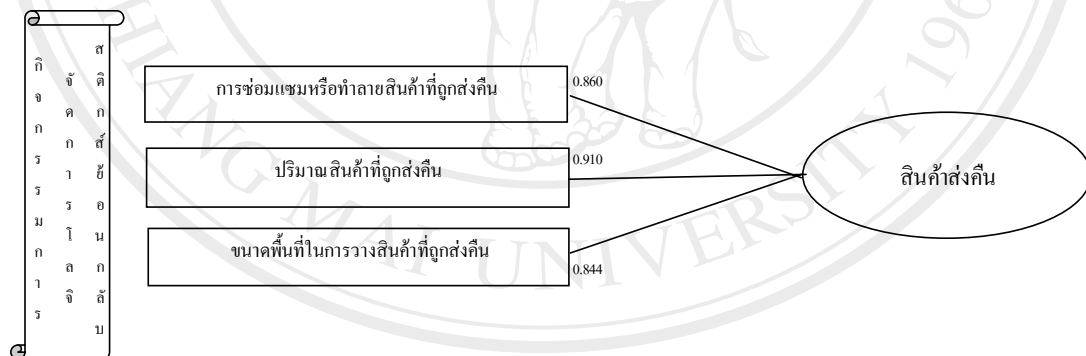
ค่าในตารางที่ ๗30 เป็นค่า Factor loading ของตัวแปรในกิจกรรมการจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับ เมื่อยังไม่มีภาระผูกพันปัจจัย ดังนั้นจึงสามารถจัดตัวแปรต่างๆ ให้อยู่ในปัจจัยได้ 1 ปัจจัย ได้ดังนี้

- ปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วย 3 ตัวแปร คือ การซ่อมแซมหรือทำลายสินค้าที่ถูกส่งคืน ปริมาณสินค้าที่ถูกส่งคืน และขนาดพื้นที่ในการวางสินค้าที่ถูกส่งคืน โดยปัจจัยใหม่ที่สร้างขึ้นจะตั้งชื่อว่า **สินค้าส่งคืน**

สำหรับการคำนวณคะแนนค่าปัจจัยสามารถคำนวณได้จากผลรวมของน้ำหนักปัจจัยคูณกับค่าตัวแปรซึ่งทำเป็นคะแนนมาตรฐานแล้ว และได้สมการคำนวณค่าคะแนนแต่ละปัจจัยดังนี้

$$\text{สินค้าส่งคืน} = 0.860 Z_{\text{การซ่อมแซมหรือทำลายสินค้าที่ถูกส่งคืน}} + 0.910 Z_{\text{ปริมาณสินค้าที่ถูกส่งคืน}} + 0.844 Z_{\text{ขนาดพื้นที่ในการวางสินค้าที่ถูกส่งคืน}}$$

จากนั้นจึงนำคะแนนปัจจัยของปัจจัยทั้งสองดังกล่าวไปคำนวณเพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงอย่างง่าย ต่อไป



รูปที่ ๗5 แสดงโครงสร้างของการวิเคราะห์ปัจจัยในกิจกรรมการจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับ

ในด้านกิจกรรมการจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับสามารถจัดตัวแปรให้อยู่ในปัจจัยได้ 1 ปัจจัย คือ ปัจจัยสินค้าส่งคืน ซึ่งปัจจัยนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรทั้ง 3 ตัวแปรได้ 75.939%

กิจกรรมการจัดซื้อวัตถุดิบ

กิจกรรมการจัดซื้อวัตถุดิบเกี่ยวกับข้องกับการจัดซื้อและจัดหาวัตถุดิบ และบริการ ทั้งในส่วนของการเลือกผู้จำหน่ายวัตถุดิบและบริการ ช่วงเวลาในการสั่งซื้อวัตถุดิบ ปริมาณ และการสร้างความสัมพันธ์กับผู้จำหน่ายวัตถุดิบเหล่านั้น ซึ่งประกอบด้วย 8 ตัวแปร ได้แก่ การทำสัญญาร่วมกับผู้ส่งมอบ ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับผู้ส่งมอบ การคัดเลือกผู้ส่งมอบ ปริมาณวัตถุดิบในการจัดซื้อแต่ละครั้ง ความถี่ในการจัดซื้อวัตถุดิบ จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อ ความชำนาญของพนักงานด้านการจัดซื้อ และช่วงเวลาหรือฤดูกาลในการจัดซื้อ

ตารางที่ ข31 แสดงค่าสถิติเชิงพรรณนาของตัวแปรในกิจกรรมด้านการจัดซื้อวัตถุดิบ

กิจกรรม	ตัวแปร	Mean	Std. Deviation	N
การจัดซื้อวัตถุดิบ	การทำสัญญาร่วมกับผู้ส่งมอบ	3.015	1.088	90
	ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับผู้ส่งมอบ	3.090	1.059	92
	การคัดเลือกผู้ส่งมอบ	3.256	1.050	92
	ปริมาณวัตถุดิบในการจัดซื้อแต่ละครั้ง	3.163	1.083	92
	ความถี่ในการจัดซื้อวัตถุดิบ	3.159	1.038	92
	จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อ	2.847	1.159	90
	ความชำนาญของพนักงานด้านการจัดซื้อ	3.082	1.278	92
	ช่วงเวลาหรือฤดูกาลในการจัดซื้อ	3.353	1.172	90

จากข้อมูลกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 92 ราย พบว่าในกิจกรรมการจัดซื้อวัตถุดิบนั้น ตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ช่วงเวลาหรือฤดูกาลในการจัดซื้อ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.353 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.172 รองลงมาคือตัวแปรเรื่อง การคัดเลือกผู้ส่งมอบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.256 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.050 สำหรับตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.847 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.159

ตารางที่ ข32 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรในกิจกรรมการจัดซื้อวัตถุดิบ

	การทำสัญญา ร่วมกับ ผู้ส่ง มอบ	ระบบหรือ วิธีการที่ใช้ ในการ แลกเปลี่ยน ข้อมูล ร่วมกับผู้ ส่งมอบ	การ คัดเลือกผู้ ส่งมอบ	ปริมาณ วัตถุดิบใน การจัดซื้อ แต่ละครั้ง	ความถี่ใน การจัดซื้อ วัตถุดิบ	จำนวน พนักงานที่ ปฏิบัติงาน ด้านการ จัดซื้อ	ความ ชำนาญ ของ พนักงาน ด้านการ จัดซื้อ	ช่วงเวลา หรือ ฤดูกาลใน การจัดซื้อ
การทำสัญญา ร่วมกับผู้ส่ง มอบ	1.000	0.630	0.555	0.447	0.248	0.361	0.348	0.216
ระบบหรือ วิธีการที่ใช้ใน การแลกเปลี่ยน ข้อมูลร่วมกับผู้ ส่งมอบ	0.630	1.000	0.695	0.292	0.356	0.427	0.336	0.229
การคัดเลือกผู้ ส่งมอบ	0.555	0.695	1.000	0.409	0.453	0.481	0.464	0.347
ปริมาณวัตถุดิบ ในการจัดซื้อ แต่ละครั้ง	0.447	0.292	0.409	1.000	0.614	0.392	0.440	0.329
ความถี่ในการ จัดซื้อวัตถุดิบ	0.248	0.356	0.453	0.614	1.000	0.348	0.437	0.449
จำนวน พนักงานที่ ปฏิบัติงานด้าน การจัดซื้อ	0.361	0.427	0.481	0.392	0.348	1.000	0.780	0.391
ความชำนาญ ของพนักงาน ด้านการจัดซื้อ	0.348	0.336	0.464	0.440	0.437	0.780	1.000	0.501
ช่วงเวลาหรือ ฤดูกาลในการ จัดซื้อ	0.216	0.229	0.347	0.329	0.449	0.391	0.501	1.000

จากตารางที่ ข32 เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Pearson (Pearson Correlation) จะพบว่า ตัวแปรความชำนาญของพนักงานด้านการจัดซื้อ และจำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อ มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด (มากกว่าตัวแปรอื่นๆ) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.780 แสดงว่า ตัวแปรความชำนาญของพนักงานด้านการจัดซื้อ และจำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อ ควรอยู่ในปัจจัย เดียวกัน รองลงมาเป็นตัวแปรการคัดเลือกผู้ส่งมอบ และระบบหรือวิธีการที่ใช้ใน

การแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับผู้ส่งมอบ ที่มีความสัมพันธ์กันมากเป็นอันดับสอง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.695 ดังนั้นตัวแปรทั้งสองควรอยู่ในปัจจัยเดียวกัน

ตารางที่ ข33 แสดงการวัดความเหมาะสมของข้อมูลโดย KMO and Bartlett's Test ของตัวแปรด้านการจัดซื้อวัตถุดิบ

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.763
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	342.553
	df	28
	Sig.	.000

จากตารางที่ ข33 พบว่าค่า Kaiser-Meyer-Olkin ซึ่งเป็นค่าที่ใช้วัดความเหมาะสมของข้อมูลในการใช้เทคนิค Factor Analysis และมีค่าเท่ากับ 0.763 ซึ่งมากกว่า 0.5 และเข้าสู่ 1 จึงพอสรุปได้ว่าข้อมูลที่มีอยู่เหมาะสมที่จะใช้เทคนิค Factor Analysis

สำหรับ Bartlett's Test of Sphericity จะใช้ทดสอบสมมุติฐานดังต่อไปนี้

H_0 : ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้าไม่มีความสัมพันธ์กัน

H_1 : ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้ามีความสัมพันธ์กัน

สถิติทดสอบ จะมีการแจกแจงโดยประมาณแบบ Chi-Square เท่ากับ 342.553 และมีค่า Significance เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมุติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมุติฐานรอง (H_1) นั่นคือ ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้ามีความสัมพันธ์กัน จึงต้องใช้เทคนิค Factor Analysis วิเคราะห์ต่อไป

จากตาราง ข34 พบว่า ตัวแปรระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับผู้ส่งมอบ มีค่า Extraction Communality มากที่สุด เท่ากับ 0.807 หรืออธิบายได้ว่า ตัวแปรตัวแปรระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับผู้ส่งมอบหลังจากการสกัดปัจจัยและถูกนำไปจัดให้อยู่ในปัจจัยใหม่แล้วยังคงความเป็นตัวแปรเดิมอยู่ 80.7% และตัวแปรปริมาณวัตถุดิบในการจัดซื้อแต่ละครั้ง มีค่า Extraction Communality ต่ำสุด เท่ากับ 0.602 แต่ก็ยังไม่ต่ำมากจึงนี้จะจัดให้อยู่ในปัจจัยได้

ตารางที่ ๓34 แสดงค่าความร่วมกันของตัวแปรในกิจกรรมการจัดซื้อวัตถุดิบ

	Initial	Extraction
การทำสัญญาร่วมกับผู้ส่งมอบ	1.000	0.725
ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการ แลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับผู้ส่งมอบ	1.000	0.807
การคัดเลือกผู้ส่งมอบ	1.000	0.731
ปริมาณวัตถุดิบในการจัดซื้อแต่ละครั้ง	1.000	0.602
ความถี่ในการจัดซื้อวัตถุดิบ	1.000	0.654
จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านการ จัดซื้อ	1.000	0.699
ความชำนาญของพนักงานด้านการ จัดซื้อ	1.000	0.713
ช่วงเวลาหรือฤดูกาลในการจัดซื้อ	1.000	0.565

Extraction Method: Principal Component Analysis.

ตาราง ๓35 แสดงค่าความแปรปรวนทั้งหมดของตัวแปรในด้านกิจกรรมการจัดซื้อวัตถุดิบ (Total Variance Explained)

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4.017	50.214	50.214	4.017	50.214	50.214	2.819	35.241	35.241
2	1.180	14.754	64.968	1.180	14.754	64.968	2.378	29.727	64.968
3	.891	11.140	76.108						
4	.653	8.157	84.265						
5	.522	6.524	90.788						
6	.307	3.834	94.622						
7	.248	3.102	97.724						
8	.182	2.276	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

จากตาราง ๓35 พบว่ามีเพียงปัจจัยหรือ Component ที่ 1 – 2 เท่านั้นที่มีค่า Eigenvalues มากกว่า 1 จึงควรมีเพียง 2 ปัจจัยเท่านั้น และปัจจัยที่ 1 สำคัญที่สุด เนื่องจากอธิบายหรือดึงความแปรปรวนของข้อมูลได้ 50.214% ส่วนปัจจัยที่ 2 ทำได้ 14.754% และปัจจัยทั้งสองตัวสามารถอธิบายความผันแปรทั้งหมดได้ 64.968%

ตารางที่ 36 ค่าน้ำหนักปัจจัยของตัวแปรด้านกิจกรรมการจัดซื้อวัตถุดิบ โดยมีการหมุนแกน

	component	
	1	2
การทำสัญญาร่วมกับผู้ส่งมอบ	0.170	0.834
ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับผู้ส่งมอบ	0.175	0.881
การคัดเลือกผู้ส่งมอบ	0.384	0.764
ปริมาณวัตถุดิบในการจัดซื้อแต่ละครั้ง	0.633	0.318
ความถี่ในการจัดซื้อวัตถุดิบ	0.711	0.219
จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อ	0.695	0.340
ความชำนาญของพนักงานด้านการจัดซื้อ	0.811	0.235
ช่วงเวลาหรือฤดูกาลในการจัดซื้อ	0.751	0.036

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

ค่าในตารางที่ 36 เป็นค่า Factor loading ของตัวแปรในกิจกรรมการจัดซื้อวัตถุดิบ เมื่อมีการหมุนแกนปัจจัยโดยวิธี Varimax ดังนั้นจึงสามารถจัดตัวแปรต่างๆ ให้อยู่ในปัจจัยได้ 2 ปัจจัย ดังนี้

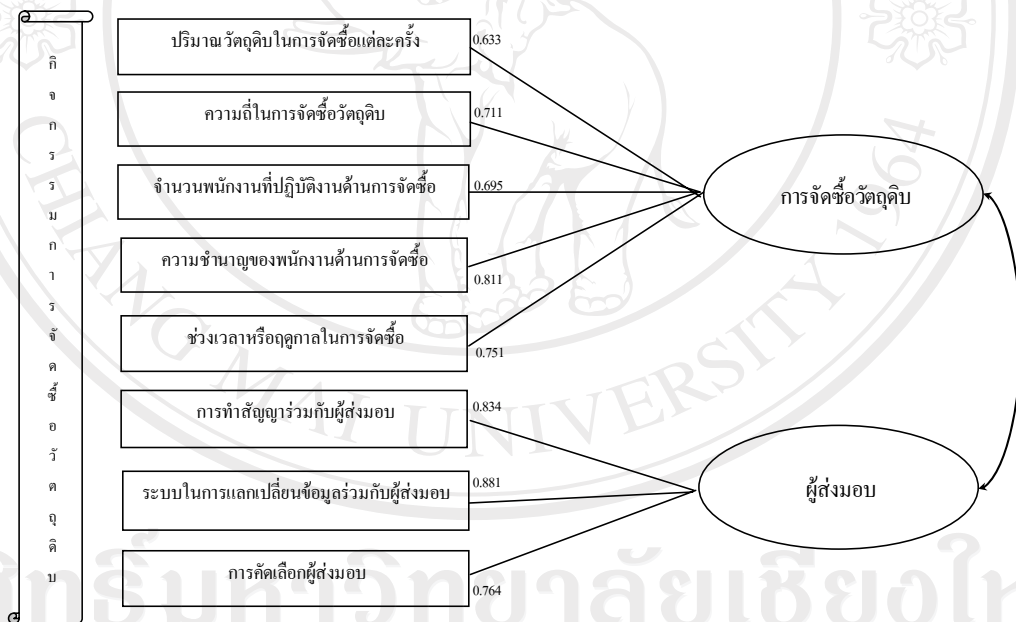
- ปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วย 5 ตัวแปร คือ ปริมาณวัตถุดิบในการจัดซื้อแต่ละครั้ง ความถี่ในการจัดซื้อวัตถุดิบ จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อ ความชำนาญของพนักงานด้านการจัดซื้อ และช่วงเวลาหรือฤดูกาลในการจัดซื้อ จะตั้งชื่อปัจจัยใหม่ที่สร้างขึ้นได้ว่า **การจัดซื้อวัตถุดิบ**
- ปัจจัยที่ 2 ประกอบด้วย 3 ตัวแปร คือ การทำสัญญาร่วมกับผู้ส่งมอบ ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับผู้ส่งมอบ การคัดเลือกผู้ส่งมอบ จะตั้งชื่อปัจจัยใหม่ที่สร้างขึ้นได้ว่า **ผู้ส่งมอบ**

สำหรับการคำนวณคะแนนค่าปัจจัยสามารถคำนวณได้จากผลรวมของน้ำหนักปัจจัยคูณกับค่าตัวแปรซึ่งทำเป็นคะแนนมาตรฐานแล้ว และได้สมการคำนวณค่าคะแนนแต่ละปัจจัยดังนี้

$$\begin{aligned} \text{การจัดซื้อวัตถุดิบ} = & 0.170 Z_{\text{การทำสัญญาร่วมกับผู้ส่งมอบ}} + 0.175 Z_{\text{ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับผู้ส่งมอบ}} \\ & + 0.384 Z_{\text{การคัดเลือกผู้ส่งมอบ}} + 0.633 Z_{\text{ปริมาณวัตถุดิบในการจัดซื้อแต่ละครั้ง}} + 0.711 Z_{\text{ความถี่ในการจัดซื้อวัตถุดิบ}} \\ & + 0.695 Z_{\text{จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อ}} + 0.811 Z_{\text{ความชำนาญของพนักงานด้านการจัดซื้อ}} \\ & + 0.751 Z_{\text{ช่วงเวลาหรือฤดูกาลในการจัดซื้อ}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ผู้ส่งมอบ} = & 0.834 Z_{\text{การทำสัญญาร่วมกับผู้ส่งมอบ}} + 0.881 Z_{\text{ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับผู้ส่งมอบ}} \\ & + 0.764 Z_{\text{การคัดเลือกผู้ส่งมอบ}} + 0.318 Z_{\text{ปริมาณวัตถุดิบในการจัดซื้อแต่ละครั้ง}} + 0.219 Z_{\text{ความถี่ในการจัดซื้อวัตถุดิบ}} \\ & + 0.340 Z_{\text{จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อ}} + 0.253 Z_{\text{ความชำนาญของพนักงานด้านการจัดซื้อ}} \\ & + 0.036 Z_{\text{ช่วงเวลาหรือฤดูกาลในการจัดซื้อ}} \end{aligned}$$

จากนั้นจึงนำคะแนนปัจจัยของปัจจัยทั้งสองดังกล่าวไปคำนวณเพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงอย่างง่าย ต่อไป



รูปที่ ๗6 แสดงโครงสร้างการวิเคราะห์ปัจจัยในกิจกรรมการจัดซื้อวัตถุดิบ

ในด้านกิจกรรมการจัดซื้อวัตถุดิบสามารถจัดตัวแปรให้อยู่ในปัจจัยได้ทั้งหมด 2 ปัจจัย ประกอบไปด้วย การจัดซื้อวัตถุดิบและผู้ส่งมอบ ซึ่งทั้ง 2 ปัจจัยสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรทั้ง 8 ตัวแปรได้ 64.968% โดยที่ปัจจัยการจัดซื้อวัตถุดิบ อธิบายได้ 35.241% และปัจจัยการบริการลูกค้า อธิบายได้ 29.727%

กิจกรรมการจัดการวัตถุดิบ

กิจกรรมการจัดการวัตถุดิบเป็นกิจกรรมการขนถ่ายสินค้า ทั้งวัตถุดิบ สินค้าระหว่างการผลิต และสินค้าสำเร็จรูป โดยจะต้องพยายามลดการขนถ่าย ลดระยะทางการขนส่ง ลดจำนวนสินค้าระหว่างการผลิต ลดคอขวด (Bottle Neck) และลดของเสียต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงาน ซึ่งประกอบด้วย 4 ปัจจัย คือ วิธีการจัดวางวัตถุดิบในคลังสินค้า ระยะทางการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบภายในโรงงาน ระดับของวัตถุดิบ และเครื่องมือและอุปกรณ์ในการขนถ่ายวัตถุดิบ

ตารางที่ ๗37 แสดงค่าสถิติเชิงพรรณนาของตัวแปรในกิจกรรมการจัดการวัตถุดิบ

กิจกรรม	ตัวแปร	Mean	Std. Deviation	N
การจัดการวัตถุดิบ	วิธีการจัดวางวัตถุดิบในคลังสินค้า	2.854	1.198	92
	ระยะทางการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบภายในโรงงาน	2.420	1.192	92
	ระดับของวัตถุดิบ	2.958	1.294	92
	เครื่องมือและอุปกรณ์ในการขนถ่ายวัตถุดิบ	2.676	1.168	92

จากข้อมูลกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 92 ราย พบว่าในกิจกรรมการจัดการวัตถุดิบนั้น ตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ระดับของวัตถุดิบ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.958 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.294 รองลงมาคือตัวแปรเรื่อง วิธีการจัดวางวัตถุดิบในคลังสินค้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.854 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.198 และตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือตัวแปร ระยะทางการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบภายในโรงงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.420 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.192

ตารางที่ ข38 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรในกิจกรรมการจัดการวัดดุติบ

	วิธีการจัดวาง วัดดุติบใน คลังสินค้า	ระยะทางการ เคลื่อนที่ของ วัดดุติบภายใน โรงงาน	ระดับของ วัดดุติบ	เครื่องมือและ อุปกรณ์ในการ ขนถ่ายวัดดุติบ
วิธีการจัดวาง วัดดุติบใน คลังสินค้า	1.000	0.521	0.151	0.239
ระยะทางการ เคลื่อนที่ของ วัดดุติบภายใน โรงงาน	0.521	1.000	0.317	0.491
ระดับของ วัดดุติบ	0.151	0.317	1.000	0.679
เครื่องมือและ อุปกรณ์ในการ ขนถ่ายวัดดุติบ	0.239	0.491	0.679	1.000

จากตารางที่ ข38 เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Pearson (Pearson Correlation) จะพบว่า ตัวแปรระดับของวัดดุติบ และเครื่องมือและอุปกรณ์ในการขนถ่ายวัดดุติบ (มากกว่าตัวแปรอื่นๆ) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.649 แสดงว่าตัวแปรระดับของวัดดุติบ และเครื่องมือและอุปกรณ์ในการขนถ่ายวัดดุติบควรอยู่ในปัจจัย

ตารางที่ ข39 แสดงการวัดค่าความเหมาะสมของข้อมูลโดย KMO and Bartlett's Test ของตัวแปร ในกิจกรรมการจัดการวัดดุติบ

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.704
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	107.758
	df	6
	Sig.	.000

จากตารางที่ ข39 พบว่าค่า Kaiser-Meyer-Olkin ซึ่งเป็นค่าที่ใช้วัดความเหมาะสมของข้อมูลในการใช้เทคนิค Factor Analysis และมีค่าเท่ากับ 0.704 มากกว่า 0.5 และเข้าสู่ 1 จึงพอสรุปได้ว่าข้อมูลที่มีอยู่เหมาะสมที่จะใช้เทคนิค Factor Analysis

สำหรับ Bartlett's Test of Sphericity จะใช้ทดสอบสมมุติฐานดังต่อไปนี้

H_0 : ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้าไม่มีความสัมพันธ์กัน

H_1 : ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้ามีความสัมพันธ์กัน

สถิติทดสอบ จะมีการแจกแจงโดยประมาณแบบ Chi-Square เท่ากับ 107.758 และมีค่า Significance เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมุติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมุติฐานรอง (H_1) นั่นคือ ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้ามีความสัมพันธ์กัน จึงต้องใช้เทคนิค Factor Analysis วิเคราะห์ต่อไป

ตารางที่ ข40 แสดงค่าความร่วมกันของตัวแปรในกิจกรรมการจัดการวัตถุดิบ

	Initial	Extraction
วิธีการจัดวางวัตถุดิบในคลังสินค้า	1.000	0.831
ระยะทางการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบภายในโรงงาน	1.000	0.752
ระดับของวัตถุดิบ	1.000	0.840
เครื่องมือและอุปกรณ์ในการขนถ่ายวัตถุดิบ	1.000	0.840

Extraction Method: Principal Component Analysis.

จากตาราง ข40 พบว่า ตัวแปรเรื่อง ระดับของวัตถุดิบ และเครื่องมือและอุปกรณ์ในการขนถ่ายวัตถุดิบ มีค่า Extraction Communality มากที่สุด เท่ากับ 0.840 หรืออธิบายได้ว่า ทั้งตัวแปรเรื่องระดับของวัตถุดิบ และเครื่องมือและอุปกรณ์ในการขนถ่ายวัตถุดิบ หลังจากการสกัดปัจจัยและถูกนำไปจัดให้อยู่ในปัจจัยใหม่แล้วยังคงความเป็นตัวแปรเดิมอยู่ 84.0% และตัวแปรระยะทางการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบภายในโรงงาน มีค่า Extraction Communality ต่ำสุด เท่ากับ 0.752 แต่ก็ยังไม่ต่ำมากจึงน่าจะจัดให้อยู่ในปัจจัยได้

ตารางที่ ๔41 แสดงค่าความแปรปรวนทั้งหมดของตัวแปรในด้านกิจกรรมการจัดการวัดถุดิบ
(Total Variance Explained)

Total Variance Explained									
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.223	55.574	55.574	2.223	55.574	55.574	1.743	43.566	43.566
2	1.040	26.001	81.575	1.040	26.001	81.575	1.520	38.009	81.575
3	.453	11.334	92.909						
4	.284	7.091	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

จากตาราง ๔41 พบว่ามีเพียงปัจจัยหรือ Component ที่ 1 และ 2 เท่านั้นที่มีค่า Eigenvalues มากกว่า 1 จึงควรมีเพียง 2 ปัจจัยเท่านั้น โดยปัจจัยที่ 1 นี้สามารถอธิบายหรือตีความแปรปรวนของข้อมูลได้ทั้งหมด 55.574% และปัจจัยที่ 2 ได้ 26.001% รวมทั้ง 2 ปัจจัยสามารถอธิบายค่าความแปรปรวนของตัวแปรทั้งหมดได้ 81.575%

ตารางที่ ๔42 คำนวณน้ำหนักปัจจัยของตัวแปรด้านกิจกรรมการจัดการวัดถุดิบ โดยการหมุนแกนปัจจัย

	Component	
	1	2
วิธีการจัดวางวัดถุดิบในคลังสินค้า	0.012	0.911
ระยะทางการเคลื่อนที่ของวัดถุดิบภายในโรงงาน	0.364	0.787
ระดับของวัดถุดิบ	0.915	0.061
เครื่องมือและอุปกรณ์ในการขนถ่ายวัดถุดิบ	0.879	0.259

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

ค่าในตารางที่ ๔42 เป็นค่า Factor loading ของกิจกรรมการจัดการวัดถุดิบ เมื่อมีการหมุนแกนปัจจัย ดังนั้นจึงสามารถจัดตัวแปรต่างๆ ให้อยู่ในปัจจัยได้ 2 ปัจจัย ได้ดังนี้

- ปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วย 2 ตัวแปร คือระดับของวัดถุดิบ และเครื่องมือและอุปกรณ์ในการขนถ่ายวัดถุดิบ โดยปัจจัยใหม่ที่เราสร้างขึ้นจะตั้งชื่อว่า ระดับของวัดถุดิบ

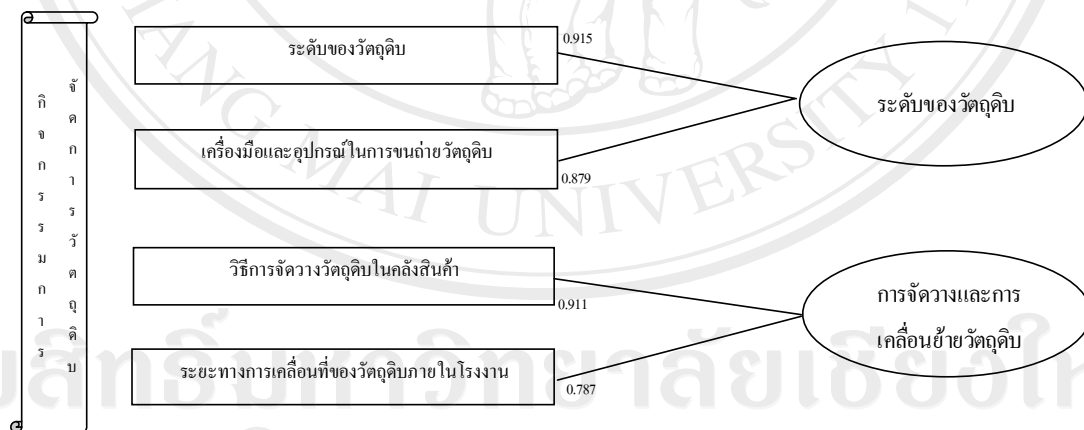
- ปัจจัยที่ 2 ประกอบด้วย 2 ตัวแปร คือ วิธีการจัดวางวัตถุในคลังสินค้า และ ระยะทางการเคลื่อนที่ของวัตถุภายในโรงงาน โดยปัจจัยใหม่ที่สร้างขึ้นจะตั้งชื่อว่า การจัดวางและการเคลื่อนย้ายวัตถุ

สำหรับการคำนวณคะแนนค่าปัจจัยสามารถคำนวณได้จากผลรวมของน้ำหนักปัจจัยคูณกับค่าตัวแปรซึ่งทำเป็นคะแนนมาตรฐานแล้ว และได้สมการคำนวณค่าคะแนนแต่ละปัจจัยดังนี้

$$\text{ระดับของวัตถุ} = 0.012 Z_{\text{วิธีการจัดวางวัตถุในคลังสินค้า}} + 0.364 Z_{\text{ระยะทางการเคลื่อนที่ของวัตถุภายในโรงงาน}} + 0.915 Z_{\text{ระดับของวัตถุ}} + 0.879 Z_{\text{เครื่องมือและอุปกรณ์ในการขนถ่ายวัตถุ}}$$

$$\text{การจัดวางและการเคลื่อนย้ายวัตถุ} = 0.911 Z_{\text{วิธีการจัดวางวัตถุในคลังสินค้า}} + 0.787 Z_{\text{ระยะทางการเคลื่อนที่ของวัตถุภายในโรงงาน}} + 0.061 Z_{\text{ระดับของวัตถุ}} + 0.259 Z_{\text{เครื่องมือและอุปกรณ์ในการขนถ่ายวัตถุ}}$$

จากนั้นจึงนำคะแนนปัจจัยของปัจจัยทั้งสองดังกล่าวไปคำนวณเพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงอย่างง่าย ต่อไป



รูปที่ ๗ แสดงโครงสร้างการวิเคราะห์ปัจจัยในกิจกรรมการจัดการวัตถุ

ในด้านกิจกรรมการจัดการวัตถุสามารถจัดตัวแปรให้อยู่ในปัจจัยได้ 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยระดับของวัตถุ และ การจัดวางและการเคลื่อนย้ายวัตถุ ซึ่งทั้ง 2 ปัจจัยสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรทั้ง 8 ตัวแปรได้ 81.575% โดยที่ปัจจัยระดับของวัตถุ สามารถอธิบายความแปรปรวนได้ 43.566% และปัจจัยการจัดวางและระยะทางเคลื่อนที่ของวัตถุ สามารถอธิบายความแปรปรวนได้ 38.009%

กิจกรรมการจัดการสินค้าคงคลัง

กิจกรรมการจัดการสินค้าคงคลังเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการบริหารสินค้าคงคลัง ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบการเงินที่เกิดจากการถือครองสินค้าของบริษัท ซึ่งสินค้าคงคลังเหล่านั้นถือว่าเป็นต้นทุนของบริษัท ซึ่งประกอบด้วย 4 ตัวแปร ได้แก่ ระดับของสินค้าคงคลัง ระบบหรือวิธีการรับ – จ่ายสินค้าคงคลัง การวางแผนการขนส่ง และช่วงเวลาหรือฤดูกาล

ตารางที่ ๔43 แสดงค่าสถิติเชิงพรรณนาของตัวแปรในกิจกรรมการจัดการสินค้าคงคลัง

กิจกรรม	ตัวแปร	Mean	Std. Deviation	N
การจัดการสินค้าคงคลัง	ระดับของสินค้าคงคลัง	3.268	1.176	92
	ระบบหรือวิธีการรับ – จ่ายสินค้าคงคลัง	2.861	1.217	92
	การวางแผนการขนส่ง	2.741	1.236	92
	ช่วงเวลาหรือฤดูกาล	2.844	1.288	92

จากข้อมูลกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 92 ราย พบว่าในกิจกรรมการจัดการสินค้าคงคลังนั้น ตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ระดับของสินค้าคงคลัง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.268 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.176 รองลงมาคือตัวแปรเรื่อง ระบบหรือวิธีการรับ – จ่ายสินค้าคงคลัง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.861 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.217 และตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือตัวแปรการวางแผนการขนส่ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.741 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.236

จากตารางที่ ๔44 เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Pearson (Pearson Correlation) จะพบว่าตัวแปรระดับของสินค้าคงคลัง และระบบหรือวิธีการรับ – จ่ายสินค้าคงคลังมีความสัมพันธ์กันมากที่สุด (มากกว่าตัวแปรอื่นๆ) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.597 แสดงว่าตัวแปรระดับของสินค้าคงคลัง และระบบหรือวิธีการรับ – จ่ายสินค้าคงคลังควรอยู่ในปัจจัยเดียวกัน นอกจากนี้จะเห็นว่าตัวแปรอื่นๆ ก็มีความสัมพันธ์กัน ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่จะสามารถจัดตัวแปรทั้งหมดให้อยู่ในปัจจัยเดียวกัน

ตารางที่ ข44 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรในกิจกรรมการจัดการสินค้าคงคลัง

	ระดับของสินค้า คงคลัง	ระบบหรือวิธีการ รับ – จ่ายสินค้า คงคลัง	การวางแผนการ ขนส่ง	ช่วงเวลาหรือ ฤดูกาล
ระดับของสินค้า คงคลัง	1.000	0.597	0.210	0.385
ระบบหรือวิธีการ รับ – จ่ายสินค้า คงคลัง	0.597	1.000	0.374	0.451
การวางแผนการ ขนส่ง	0.210	0.374	1.000	0.474
ช่วงเวลาหรือ ฤดูกาล	0.385	0.451	0.474	1.000

ตารางที่ ข45 แสดงการวัดค่าความเหมาะสมของข้อมูลโดย KMO and Bartlett's Test ของตัวแปร
ในกิจกรรมการจัดการสินค้าคงคลัง

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.677
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	88.785
	df	6
	Sig.	.000

จากตารางที่ ข45 พบว่าค่า Kaiser-Meyer-Olkin ซึ่งเป็นค่าที่ใช้วัดความเหมาะสมของข้อมูล
ในการใช้เทคนิค Factor Analysis และมีค่าเท่ากับ 0.677 มากกว่า 0.5 และเข้าสู่ 1 จึงพอสรุปได้ว่า
ข้อมูลที่มีอยู่เหมาะสมที่จะใช้เทคนิค Factor Analysis

สำหรับ Bartlett's Test of Sphericity จะใช้ทดสอบสมมุติฐานดังต่อไปนี้

H_0 : ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้าไม่มีความสัมพันธ์กัน

H_1 : ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้ามีความสัมพันธ์กัน

สถิติทดสอบ จะมีการแจกแจงโดยประมาณแบบ Chi-Square เท่ากับ 88.785 และมีค่า Significance เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมุติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมุติฐานรอง (H_1) นั่นคือ ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้ามีความสัมพันธ์กัน จึงต้องใช้เทคนิค Factor Analysis วิเคราะห์ต่อไป

ตารางที่ ข46 แสดงค่าความร่วมกันของตัวแปรในกิจกรรมการจัดการสินค้าคงคลัง

	Initial	Extraction
ระดับของสินค้าคงคลัง	1.000	0.646
ระบบหรือวิธีการรับ – จ่ายสินค้าคงคลัง	1.000	0.680
การวางแผนการขนส่ง	1.000	0.636
ช่วงเวลาหรือฤดูกาล	1.000	0.695

Extraction Method: Principal Component Analysis.

จากตาราง ข46 พบว่า ตัวแปรเรื่อง ระบบหรือวิธีการรับ – จ่ายสินค้าคงคลัง มีค่า Extraction Communality มากที่สุด เท่ากับ 0.680 หรืออธิบายได้ว่า ตัวแปรเรื่อง ระบบหรือวิธีการรับ – จ่ายสินค้าคงคลัง หลังจากการสกัดปัจจัยและถูกนำไปจัดให้อยู่ในปัจจัยใหม่แล้วยังคงความเป็นตัวแปรเดิมอยู่ 68.0% และตัวแปรการวางแผนการขนส่ง มีค่า Extraction Communality ต่ำสุด เท่ากับ 0.636 แต่ก็ยังไม่ต่ำมากจึงนี้จะจัดให้อยู่ในปัจจัยได้

ตารางที่ ข47 แสดงค่าความแปรปรวนทั้งหมดของตัวแปรในด้านกิจกรรมการจัดการสินค้าคงคลัง (Total Variance Explained)

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.257	56.419	56.419	2.257	56.419	56.419
2	.865	21.613	78.031			
3	.506	12.640	90.671			
4	.373	9.329	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

จากตาราง ซ47 พบว่ามีเพียงปัจจัยหรือ Component ที่ 1 เท่านั้นที่มีค่า Eigenvalues มากกว่า 1 จึงควรมีเพียง 1 ปัจจัยเท่านั้น และในปัจจัยที่ 1 นี้สามารถอธิบายหรือดึงความแปรปรวนของข้อมูลได้ทั้งหมด 56.419%

ตารางที่ ซ48 คำนำนัยปัจจัยของตัวแปรด้านกิจกรรมการจัดการสินค้าคงคลัง

	Component
	1
ระดับของสินค้าคงคลัง	0.739
ระบบหรือวิธีการรับ – จ่ายสินค้าคงคลัง	0.824
การวางแผนการขนส่ง	0.660
ช่วงเวลาหรือฤดูกาล	0.771

Extraction Method: Principal Component Analysis.

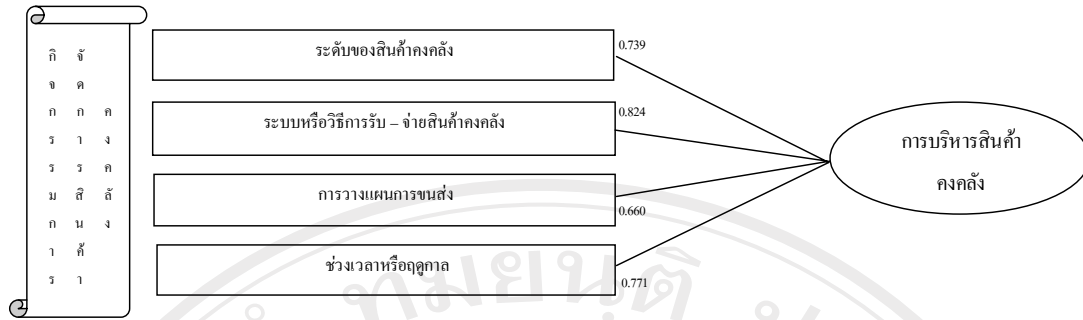
ค่าในตารางที่ ซ48 เป็นค่า Factor loading ของตัวแปรในกิจกรรมการจัดการสินค้าคงคลัง เมื่อยังไม่มีการหมุนแกนปัจจัย ดังนั้นจึงสามารถจัดตัวแปรต่างๆ ให้อยู่ในปัจจัยได้ 1 ปัจจัย ได้ดังนี้

- ปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วย 4 ตัวแปร คือ ระดับของสินค้าคงคลัง ระบบหรือวิธีการรับ – จ่ายสินค้าคงคลัง การวางแผนการขนส่ง และช่วงเวลาหรือฤดูกาล โดยปัจจัยใหม่ที่สร้างขึ้นจะตั้งชื่อว่า การบริหารสินค้าคงคลัง

สำหรับการคำนวณคะแนนค่าปัจจัยสามารถคำนวณได้จากผลรวมของน้ำหนักปัจจัยคูณกับค่าตัวแปรซึ่งทำเป็นคะแนนมาตรฐานแล้ว และได้สมการคำนวณค่าคะแนนแต่ละปัจจัยดังนี้

$$\text{การบริหารสินค้าคงคลัง} = 0.739 Z_{\text{ระดับของสินค้าคงคลัง}} + 0.824 Z_{\text{ระบบหรือวิธีการรับ – จ่ายสินค้าคงคลัง}} + 0.660 Z_{\text{การวางแผนการขนส่ง}} + 0.771 Z_{\text{ช่วงเวลาหรือฤดูกาล}}$$

จากนั้นจึงนำคะแนนปัจจัยของปัจจัยทั้งสองดังกล่าวไปคำนวณเพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงอย่างง่าย ต่อไป



รูปที่ ๒๘ แสดงโครงสร้างการวิเคราะห์ปัจจัยของตัวแปร ในกิจกรรมการจัดการสินค้าคงคลัง

ในด้านกิจกรรมการบริหารสินค้าคงคลัง สามารถจัดตัวแปรให้อยู่ในปัจจัยได้ 1 ปัจจัย คือ ปัจจัยการบริหารสินค้าคงคลัง ซึ่งปัจจัยนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรทั้ง 4 ตัวแปร ได้ 56.419%

กิจกรรมการบรรจุภัณฑ์

กิจกรรมการบรรจุภัณฑ์คือกิจกรรมการจัดการเรื่องของบรรจุภัณฑ์ของสินค้า ทั้งนี้ในแง่ของการตลาด คือการบ่งบอกถึงรายละเอียดของสินค้า การสร้างการรับรู้ เป็นต้น และในแง่ของการจัดการโลจิสติกส์ อาทิ การป้องกันสินค้าไม่เกิดความเสียหาย การจัดวางสินค้าในคลังสินค้า หรือบนชั้นจำหน่ายให้สามารถจัดการได้ง่าย เป็นต้น ซึ่งประกอบด้วย 5 ตัวแปร ได้แก่ วิธีการบรรจุภัณฑ์ จำนวนพนักงานด้านการบรรจุภัณฑ์ เครื่องมือที่ใช้ในการบรรจุภัณฑ์และการบำรุงรักษา รูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่ได้ตกลงไว้กับลูกค้า และความชำนาญของพนักงานด้านการบรรจุภัณฑ์

ตารางที่ ๒๔๙ แสดงค่าสถิติเชิงพรรณนาของตัวแปร ในกิจกรรมการบรรจุภัณฑ์

กิจกรรม	ตัวแปร	Mean	Std. Deviation	N
การบรรจุภัณฑ์	วิธีการบรรจุภัณฑ์	3.274	1.283	92
	จำนวนพนักงานด้านการบรรจุภัณฑ์	2.930	1.125	92
	เครื่องมือที่ใช้ในการบรรจุภัณฑ์และการบำรุงรักษา	2.709	1.370	92
	รูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่ได้ตกลงไว้กับลูกค้า	3.076	1.316	92
	ความชำนาญของพนักงานด้านการบรรจุภัณฑ์	3.157	1.199	92

จากข้อมูลกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 92 ราย พบว่าในกิจกรรมการบรรจุภัณฑ์นั้น ตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ วิธีการบรรจุภัณฑ์ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.274 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.283 รองลงมาคือตัวแปรเรื่อง ความชำนาญของพนักงานด้านการบรรจุภัณฑ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.157 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.199 และตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือตัวแปร เครื่องมือที่ใช้ในการบรรจุภัณฑ์และการบำรุงรักษามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.709 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.370

ตารางที่ ๕50 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรในกิจกรรมการบรรจุภัณฑ์

	วิธีการบรรจุ ภัณฑ์	จำนวน พนักงานด้าน การบรรจุ ภัณฑ์	เครื่องมือที่ใช้ ในการบรรจุ ภัณฑ์และการ บำรุงรักษา	รูปแบบบรรจุ ภัณฑ์ที่ได้ตก ลงไว้กับลูกค้า	ความชำนาญ ของพนักงาน ด้านการบรรจุ ภัณฑ์
วิธีการบรรจุ ภัณฑ์	1.000	0.727	0.585	0.631	0.637
จำนวน พนักงานด้าน การบรรจุ ภัณฑ์	0.727	1.000	0.547	0.671	0.692
เครื่องมือที่ใช้ ในการบรรจุ ภัณฑ์และการ บำรุงรักษา	0.585	0.547	1.000	0.591	0.517
รูปแบบบรรจุ ภัณฑ์ที่ได้ตก ลงไว้กับลูกค้า	0.631	0.671	0.591	1.000	0.657
ความชำนาญ ของพนักงาน ด้านการบรรจุ ภัณฑ์	0.637	0.692	0.517	0.657	1.000

จากตารางที่ ๕50 เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Pearson (Pearson Correlation) จะพบว่า ตัวแปรวิธีการบรรจุภัณฑ์ และจำนวนพนักงานด้านการบรรจุภัณฑ์ มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด

(มากกว่าตัวแปรอื่นๆ) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.727 แสดงว่าตัวแปรวิธีการบรรจุภัณฑ์ และจำนวนพนักงานด้านการบรรจุภัณฑ์ ควรอยู่ในปัจจัยเดียวกัน นอกจากนี้จะเห็นว่าตัวแปรอื่นๆ ก็มีความสัมพันธ์กัน ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่จะสามารถจัดตัวแปรทั้งหมดให้อยู่ในปัจจัยเดียวกัน

ตารางที่ ข51 แสดงการวัดค่าความเหมาะสมของข้อมูล โดย KMO and Bartlett's Test ของตัวแปร ในกิจกรรมการบรรจุภัณฑ์

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.874
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	249.993
	df	10
	Sig.	.000

จากตารางที่ ข51 พบว่าค่า Kaiser-Meyer-Olkin ซึ่งเป็นค่าที่ใช้วัดความเหมาะสมของข้อมูล ในการใช้เทคนิค Factor Analysis และมีค่าเท่ากับ 0.874 มากกว่า 0.5 และเข้าสู่ 1 จึงพอสรุปได้ว่า ข้อมูลที่มีอยู่เหมาะสมที่จะใช้เทคนิค Factor Analysis

สำหรับ Bartlett's Test of Sphericity จะใช้ทดสอบสมมุติฐานดังต่อไปนี้

H_0 : ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้าไม่มีความสัมพันธ์กัน

H_1 : ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้ามีความสัมพันธ์กัน

สถิติทดสอบ จะมีการแจกแจงโดยประมาณแบบ Chi-Square เท่ากับ 249.993 และมีค่า Significance เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมุติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมุติฐานรอง (H_1) นั่นคือ ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้ามีความสัมพันธ์กัน จึงต้องใช้เทคนิค Factor Analysis วิเคราะห์ต่อไป

ตารางที่ ๕๕๒ แสดงค่าความร่วมกันของตัวแปรในกิจกรรมการบรรจุภัณฑ์

	Initial	Extraction
วิธีการบรรจุภัณฑ์	1.000	0.736
จำนวนพนักงานด้านการบรรจุภัณฑ์	1.000	0.764
เครื่องมือที่ใช้ในการบรรจุภัณฑ์และการบำรุงรักษา	1.000	0.684
รูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่ได้ตกลงไว้กับลูกค้า	1.000	0.721
ความชำนาญของพนักงานด้านการบรรจุภัณฑ์	1.000	0.704

Extraction Method: Principal Component Analysis.

จากตาราง ๕๕๒ พบว่า ตัวแปรเรื่องจำนวนพนักงานด้านการบรรจุภัณฑ์ มีค่า Extraction Communality มากที่สุด เท่ากับ 0.764 หรืออธิบายได้ว่า ตัวแปรเรื่อง จำนวนพนักงานด้านการบรรจุภัณฑ์ หลังจากการสกัดปัจจัยและถูกนำไปจัดให้อยู่ในปัจจัยใหม่แล้วยังคงความเป็นตัวแปรเดิมอยู่ 76.4% และตัวแปรเครื่องมือที่ใช้ในการบรรจุภัณฑ์และการบำรุงรักษา มีค่า Extraction Communality ต่ำสุด เท่ากับ 0.684 แต่ก็ยังไม่ต่ำมากจึงน่าจะจัดให้อยู่ในปัจจัยได้

ตารางที่ ๕๕๓ แสดงค่าความแปรปรวนทั้งหมดของตัวแปรในด้านกิจกรรมการบรรจุภัณฑ์ (Total Variance Explained)

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3.509	70.174	70.174	3.509	70.174	70.174
2	.521	10.417	80.591			
3	.388	7.752	88.343			
4	.326	6.516	94.859			
5	.257	5.141	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

จากตาราง ๗53 พบว่ามีเพียงปัจจัยหรือ Component ที่ 1 เท่านั้นที่มีค่า Eigenvalues มากกว่า 1 จึงควรมีเพียง 1 ปัจจัยเท่านั้น และในปัจจัยที่ 1 นี้สามารถอธิบายหรือตีความแปรปรวนของข้อมูลได้ทั้งหมด 70.174%

ตารางที่ ๗54 คำนวณน้ำหนักปัจจัยของตัวแปรด้านกิจกรรมการบรรจุภัณฑ์

	Component
	1
วิธีการบรรจุภัณฑ์	0.858
จำนวนพนักงานด้านการบรรจุภัณฑ์	0.874
เครื่องมือที่ใช้ในการบรรจุภัณฑ์และ การบำรุงรักษา	0.764
รูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่ได้ตกลงไว้กับ ลูกค้า	0.849
ความชำนาญของพนักงานด้านการ บรรจุภัณฑ์	0.839

Extraction Method: Principal Component Analysis.

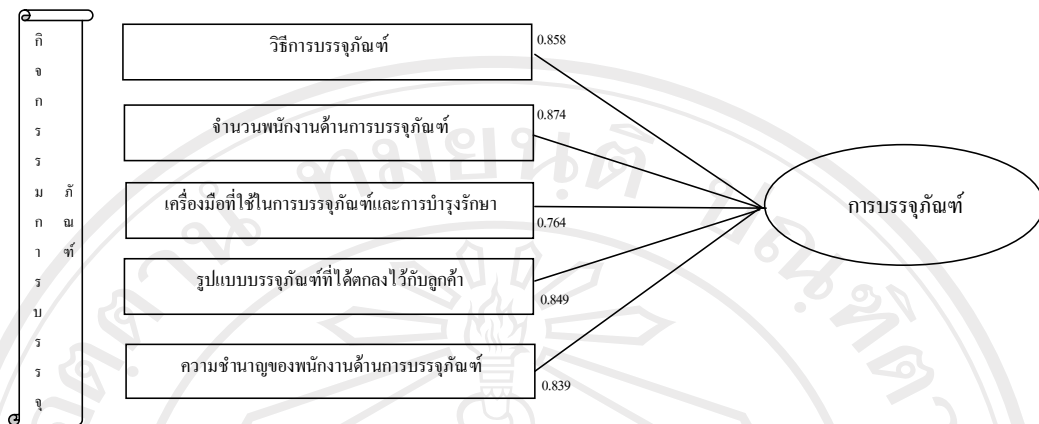
ค่าในตารางที่ ๗54 เป็นค่า Factor loading ของตัวแปรในกิจกรรมการจัดการสินค้าคงคลัง เมื่อยังไม่มีการหมุนแกนปัจจัย ดังนั้นจึงสามารถจัดตัวแปรต่างๆ ให้อยู่ในปัจจัยได้ 1 ปัจจัย ได้ดังนี้

- ปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วย 5 ตัวแปร คือ วิธีการบรรจุภัณฑ์ จำนวนพนักงานด้านการบรรจุภัณฑ์ เครื่องมือที่ใช้ในการบรรจุภัณฑ์และการบำรุงรักษา รูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่ได้ตกลงไว้กับลูกค้า และความชำนาญของพนักงานด้านการบรรจุภัณฑ์ โดยปัจจัยใหม่ที่สร้างขึ้นจะตั้งชื่อว่า การบรรจุภัณฑ์

สำหรับการคำนวณคะแนนค่าปัจจัยสามารถคำนวณได้จากผลรวมของน้ำหนักปัจจัยคูณกับค่าตัวแปรซึ่งทำเป็นคะแนนมาตรฐานแล้ว และได้สมการคำนวณค่าคะแนนแต่ละปัจจัยดังนี้

$$\begin{aligned} \text{การบรรจุภัณฑ์} = & 0.858 Z_{\text{วิธีการบรรจุภัณฑ์}} + 0.874 Z_{\text{จำนวนพนักงานด้านการบรรจุภัณฑ์}} + 0.764 Z_{\text{เครื่องมือที่ใช้ในการบรรจุภัณฑ์และการบำรุงรักษา}} \\ & + 0.849 Z_{\text{รูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่ได้ตกลงไว้กับลูกค้า}} + 0.839 Z_{\text{ความชำนาญของพนักงานด้านการบรรจุภัณฑ์}} \end{aligned}$$

จากนั้นจึงนำคะแนนปัจจัยของปัจจัยทั้งสองดังกล่าวไปคำนวณเพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงอย่างง่าย ต่อไป



รูปที่ ๗๙ แสดงโครงสร้างการวิเคราะห์ปัจจัยในกิจกรรมการบรรจุภัณฑ์

ในด้านกิจกรรมการบรรจุภัณฑ์ สามารถจัดตัวแปรให้อยู่ในปัจจัยได้ 1 ปัจจัย คือปัจจัยการบรรจุภัณฑ์ ซึ่งปัจจัยนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรทั้ง 5 ตัวแปรได้ 70.174%

กิจกรรมการบริหารคลังสินค้า

กิจกรรมการบริหารคลังสินค้าเป็นกิจกรรมการบริหารคลังสินค้า อาทิ การจัดพื้นที่ในคลังสินค้า ระดับของสินค้าคงคลัง อุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรมภายในคลังสินค้า เป็นต้น ซึ่งประกอบด้วย 8 ตัวแปร ได้แก่ การเลือกพื้นที่คลังสินค้า ขนาดของพื้นที่คลังสินค้า เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษา วิธีการจัดวางสินค้าคงคลังภายในคลังสินค้า ระดับของสินค้าคงคลัง จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้า ความชำนาญของพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้า และการวางแผนการขนส่ง

ตารางที่ ๗55 แสดงค่าสถิติเชิงพรรณนาของตัวแปรในกิจกรรมด้านการบริหารคลังสินค้า

กิจกรรม	ตัวแปร	Mean	Std. Deviation	N
การบริหาร คลังสินค้า	การเลือกพื้นที่คลังสินค้า	3.914	1.086	92
	ขนาดของพื้นที่คลังสินค้า	2.915	1.068	92
	เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษา	2.659	1.091	92
	วิธีการจัดวางสินค้าคงคลังภายในคลังสินค้า	2.682	1.207	92
	ระดับของสินค้าคงคลัง	3.036	1.234	92
	จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้า	2.740	1.281	92
	ความชำนาญของพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้า	3.110	1.208	92
	การวางแผนการขนส่ง	2.893	0.932	90

จากข้อมูลกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 92 ราย พบว่าในกิจกรรมการบริหารคลังสินค้านั้น ตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ การเลือกพื้นที่คลังสินค้า ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.914 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.086 รองลงมาคือตัวแปรเรื่อง ความชำนาญของพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.110 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.208 สำหรับตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.659 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.091

ตารางที่ ข56 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรในกิจกรรมการบริหารคลังสินค้า

	การเลือกพื้นที่คลังสินค้า	ขนาดของพื้นที่คลังสินค้า	เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษา	วิธีการจัดวางสินค้าคงคลังภายในคลังสินค้า	ระดับของสินค้าคงคลัง	จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้า	ความชำนาญของพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้า	การวางแผนการขนส่ง
การเลือกพื้นที่คลังสินค้า	1.000	0.719	0.577	0.504	0.440	0.400	0.393	0.448
ขนาดของพื้นที่คลังสินค้า	0.719	1.000	0.554	0.580	0.608	0.567	0.576	0.453
เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษา	0.577	0.554	1.000	0.541	0.335	0.385	0.531	0.386
วิธีการจัดวางสินค้าคงคลังภายในคลังสินค้า	0.504	0.580	0.541	1.000	0.531	0.557	0.643	0.319
ระดับของสินค้าคงคลัง	0.440	0.608	0.335	0.531	1.000	0.631	0.497	0.327
จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้า	0.400	0.567	0.385	0.557	0.631	1.000	0.731	0.203
ความชำนาญของพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้า	0.393	0.576	0.531	0.643	0.497	0.731	1.000	0.232
การวางแผนการขนส่ง	0.448	0.453	0.386	0.319	0.327	0.203	0.232	1.000

จากตารางที่ ข56 เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Pearson (Pearson Correlation) จะพบว่าตัวแปรจำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้า และความชำนาญของพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้า มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด (มากกว่าตัวแปรคู่อื่นๆ) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.731 แสดงว่าตัวแปรจำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้า และความชำนาญของพนักงานที่

ปฏิบัติงานในคลังสินค้า ควรอยู่ในปัจจัย เดียวกัน รองลงมาเป็นตัวแปรขนาดของพื้นที่คลังสินค้า วัสดุดิบ และการเลือกพื้นที่คลังสินค้า ที่มีความสัมพันธ์กันมากเป็นอันดับสอง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.719 ดังนั้นตัวแปรทั้งสองควรอยู่ในปัจจัยเดียวกัน

ตารางที่ ข57 แสดงการวัดความเหมาะสมของข้อมูลโดย KMO and Bartlett's Test ของตัวแปรด้านการบริหารคลังสินค้า

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.852
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	378.660
	df	28
	Sig.	.000

จากตารางที่ ข57 พบว่าค่า Kaiser-Meyer-Olkin ซึ่งเป็นค่าที่ใช้วัดความเหมาะสมของข้อมูลในการใช้เทคนิค Factor Analysis และมีค่าเท่ากับ 0.852 ซึ่งมากกว่า 0.5 และเข้าสู่ 1 จึงพอสรุปได้ว่าข้อมูลที่มีอยู่เหมาะสมที่จะใช้เทคนิค Factor Analysis

สำหรับ Bartlett's Test of Sphericity จะใช้ทดสอบสมมุติฐานดังต่อไปนี้

H_0 : ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้าไม่มีความสัมพันธ์กัน

H_1 : ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้ามีความสัมพันธ์กัน

สถิติทดสอบ จะมีการแจกแจงโดยประมาณแบบ Chi-Square เท่ากับ 378.660 และมีค่า Significance เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมุติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมุติฐานรอง (H_1) นั่นคือ ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้ามีความสัมพันธ์กัน จึงต้องใช้เทคนิค Factor Analysis วิเคราะห์ต่อไป

จากตารางที่ ข58 พบว่า ตัวแปรจำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้า มีค่า Extraction Communality มากที่สุด เท่ากับ 0.807 หรืออธิบายได้ว่า ตัวแปรตัวแปรจำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้า หลังจากการสกัดปัจจัยและถูกนำไปจัดให้อยู่ในปัจจัยใหม่แล้วยังคงความเป็นตัวแปรเดิมอยู่ 80.7% และตัวแปรวิธีการจัดวางสินค้าคงคลังภายในคลังสินค้า มีค่า Extraction Communality ต่ำสุด เท่ากับ 0.648 แต่ก็ยังไม่ต่ำมากจึงนี้จะจัดให้อยู่ในปัจจัยได้

ตารางที่ ๕๕๘ แสดงค่าความร่วมกันของตัวแปรในกิจกรรมการบริหารคลังสินค้า

	Initial	Extraction
การเลือกพื้นที่คลังสินค้า	1.000	0.719
ขนาดของพื้นที่คลังสินค้า	1.000	0.753
เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษา	1.000	0.682
วิธีการจัดวางสินค้าคงคลังภายในคลังสินค้า	1.000	0.648
ระดับของสินค้าคงคลัง	1.000	0.689
จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้า	1.000	0.807
ความชำนาญของพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้า	1.000	0.765
การวางแผนการขนส่ง	1.000	0.670

Extraction Method: Principal Component Analysis.

ตารางที่ ๕๕๙ แสดงค่าความแปรปรวนทั้งหมดของตัวแปรในด้านกิจกรรมการบริหารคลังสินค้า (Total Variance Explained)

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4.471	55.887	55.887	4.471	55.887	55.887	3.127	39.082	39.082
2	1.062	13.275	69.162	1.062	13.275	69.162	2.406	30.081	69.162
3	.700	8.749	77.911						
4	.549	6.867	84.778						
5	.413	5.163	89.941						
6	.358	4.475	94.416						
7	.255	3.186	97.602						
8	.192	2.398	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

จากตาราง ๕๕๙ พบว่ามีเพียงปัจจัยหรือ Component ที่ 1 และ 2 เท่านั้นที่มีค่า Eigenvalues มากกว่า 1 จึงควรมีเพียง 2 ปัจจัยเท่านั้น และปัจจัยที่ 1 สำคัญที่สุด เนื่องจากอธิบายหรือดึงความแปรปรวนของข้อมูลได้ 55.887% ส่วนปัจจัยที่ 2 ทำได้ 13.275% และปัจจัยทั้งสองตัวสามารถอธิบายความผันแปรทั้งหมดได้ 69.192%

ตารางที่ ๗60 คำนำน้หนักปัจจัยของตัวแปรด้านกิจกรรมการบริหารคลังสินค้า

	component	
	1	2
การเลือกพื้นที่คลังสินค้า	0.751	0.393
ขนาดของพื้นที่คลังสินค้า	0.856	0.140
เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษา	0.720	0.251
วิธีการจัดวางสินค้าคงคลังภายในคลังสินค้า	0.794	-0.134
ระดับของสินค้าคงคลัง	0.737	-0.213
จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้า	0.764	-0.472
ความชำนาญของพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้า	0.786	-0.384
การวางแผนการขนส่ง	0.528	0.625

Extraction Method: Principal Component Analysis.

ค่าในตารางที่ ๗60 เป็นค่า Factor loading ของตัวแปรในกิจกรรมการบริหารคลังสินค้า ดังนั้นจึงสามารถจัดตัวแปรต่างๆ ให้อยู่ในปัจจัยได้ 2 ปัจจัย ได้ดังนี้

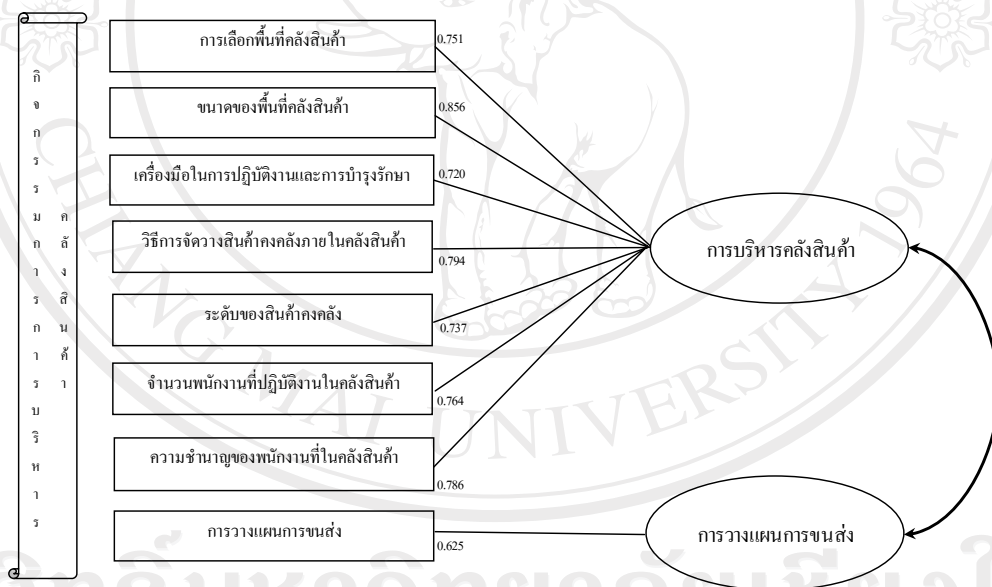
- ปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วย 7 ตัวแปร คือ การเลือกพื้นที่คลังสินค้า ขนาดของพื้นที่คลังสินค้า เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษา วิธีการจัดวางสินค้าคงคลังภายในคลังสินค้า ระดับของสินค้าคงคลัง จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้า ความชำนาญของพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้า จะตั้งชื่อปัจจัยใหม่ที่สร้างขึ้นได้ว่า การบริหารคลังสินค้า
- ปัจจัยที่ 2 ประกอบด้วย 1 ตัวแปร คือ การวางแผนการขนส่ง ดังนั้น จะตั้งชื่อปัจจัยใหม่ที่สร้างขึ้นได้ว่า การวางแผนการขนส่ง

สำหรับการคำนวณคะแนนค่าปัจจัยสามารถคำนวณได้จากผลรวมของน้ำหนักปัจจัยคูณกับค่าตัวแปรซึ่งทำเป็นคะแนนมาตรฐานแล้ว และได้สมการคำนวณค่าคะแนนแต่ละปัจจัยดังนี้

$$\begin{aligned} \text{การบริหารคลังสินค้า} = & 0.751 Z_{\text{การเลือกพื้นที่คลังสินค้า}} + 0.856 Z_{\text{ขนาดของพื้นที่คลังสินค้า}} + 0.720 Z_{\text{เครื่องมือ}} \\ & \text{และอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษา} + 0.794 Z_{\text{วิธีการจัดวางสินค้าคงคลังภายในคลังสินค้า}} + \\ & 0.737 Z_{\text{ระดับของสินค้าคงคลัง}} + 0.764 Z_{\text{จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้า}} + 0.786 Z_{\text{ความ}} \\ & \text{ชำนาญของพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้า} + 0.528 Z_{\text{การวางแผนการขนส่ง}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{การวางแผนการขนส่ง} = & 0.393 Z_{\text{การเลือกพื้นที่คลังสินค้า}} + 0.140 Z_{\text{ขนาดของพื้นที่คลังสินค้า}} + 0.251 Z_{\text{เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษา}} - 0.143 Z_{\text{วิธีการจัดวางสินค้าคงคลังภายใน}} \\ & \text{คลังสินค้า}} - 0.213 Z_{\text{ระดับของสินค้าคงคลัง}} - 0.472 Z_{\text{จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้า}} - \\ & 0.384 Z_{\text{ความชำนาญของพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้า}} + 0.625 Z_{\text{การวางแผนการขนส่ง}} \end{aligned}$$

จากนั้นจึงนำคะแนนปัจจัยของปัจจัยทั้งสองดังกล่าวไปคำนวณเพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงอย่างง่าย ต่อไป



รูปที่ 10 แสดงโครงสร้างการวิเคราะห์ปัจจัยในกิจกรรมการบริหารคลังสินค้า

ในด้านกิจกรรมการบริหารคลังสินค้าสามารถจัดตัวแปรให้อยู่ในปัจจัยได้ทั้งหมด 2 ปัจจัย ประกอบไปด้วย การบริหารคลังสินค้า และการวางแผนการขนส่ง ซึ่งทั้ง 2 ปัจจัยสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรทั้ง 8 ตัวแปรได้ 69.192% โดยที่ปัจจัยการบริหารคลังสินค้า อธิบายได้ 55.887% และปัจจัยการวางแผนการขนส่ง อธิบายได้ 13.275%

กิจกรรมการเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า

กิจกรรมการเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้าเกี่ยวกับกิจกรรมการเลือกที่ตั้งของโรงงานและคลังสินค้า โดยจะต้องให้ความสำคัญกับความใกล้-ไกล ของแหล่งวัตถุดิบและลูกค้า เพื่อสะดวกในการเข้าถึง มีระยะทางการขนส่งไม่ไกลเกินไป และสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งประกอบด้วย 3 ตัวแปร ได้แก่ สถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงได้ง่าย เส้นทางขนส่งสินค้า และการออกแบบผังโรงงาน

ตารางที่ ข61 แสดงค่าสถิติเชิงพรรณนาของตัวแปรในกิจกรรมการเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า

กิจกรรม	ตัวแปร	Mean	Std. Deviation	N
การเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า	สถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงได้ง่าย	3.388	1.186	92
	เส้นทางขนส่งสินค้า	3.212	1.081	92
	การออกแบบผังโรงงาน	2.875	1.266	92

จากข้อมูลกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 92 ราย พบว่าในกิจกรรมการเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้านั้น ตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ สถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงได้ง่าย ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.388 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.186 รองลงมาคือตัวแปรเรื่อง เส้นทางขนส่งสินค้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.212 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.081 และสุดท้ายคือตัวแปร การออกแบบผังโรงงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.875 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.266

ตารางที่ ข62 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรในกิจกรรมการเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า

	สถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงได้ง่าย	เส้นทางขนส่งสินค้า	การออกแบบผังโรงงาน
สถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงได้ง่าย	1.000	0.760	0.421
เส้นทางขนส่งสินค้า	0.760	1.000	0.418
การออกแบบผังโรงงาน	0.421	0.418	1.000

จากตารางที่ ข62 เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Pearson (Pearson Correlation) จะพบว่าตัวแปรทั้ง 3 ตัวต่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ที่ค่อนข้างสูง ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่จะสามารถจัดตัวแปรทั้งหมดให้อยู่ในปัจจัยเดียวกัน

ตารางที่ ข63 แสดงการวัดค่าความเหมาะสมของข้อมูลโดย KMO and Bartlett's Test ของตัวแปรในกิจกรรมการเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.624
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	96.739
	df	3
	Sig.	.000

จากตารางที่ ข63 พบว่าค่า Kaiser-Meyer-Olkin ซึ่งเป็นค่าที่ใช้วัดความเหมาะสมของข้อมูลในการใช้เทคนิค Factor Analysis และมีค่าเท่ากับ 0.624 มากกว่า 0.5 และเข้าสู่ 1 จึงพอสรุปได้ว่าข้อมูลที่มีอยู่เหมาะสมที่จะใช้เทคนิค Factor Analysis

สำหรับ Bartlett's Test of Sphericity จะใช้ทดสอบสมมุติฐานดังต่อไปนี้

H_0 : ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้าไม่มีความสัมพันธ์กัน

H_1 : ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้ามีความสัมพันธ์กัน

สถิติทดสอบ จะมีการแจกแจงโดยประมาณแบบ Chi-Square เท่ากับ 96.739 และมีค่า Significance เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมุติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมุติฐานรอง (H_1) นั่นคือ ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้ามีความสัมพันธ์กัน จึงต้องใช้เทคนิค Factor Analysis วิเคราะห์ต่อไป

ตารางที่ ข64 แสดงค่าความร่วมกันของตัวแปรในกิจกรรมการเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า

	Initial	Extraction
สถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงได้ง่าย	1.000	0.803
เส้นทางรถขนส่งสินค้า	1.000	0.801
การออกแบบผังโรงงาน	1.000	0.680

Extraction Method: Principal Component Analysis.

จากตาราง ข64 พบว่า ตัวแปรสถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงได้ง่าย มีค่า Extraction Communality มากที่สุด เท่ากับ 0.803 หรืออธิบายได้ว่า ตัวแปรสถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงได้ง่าย หลังจากการสกัด ปัจจัยและถูกนำไปจัดให้อยู่ในปัจจัยใหม่แล้วยังคงความเป็นตัวแปรเดิมอยู่ 80.3% และตัวแปรการ ออกแบบผังโรงงาน มีค่า Extraction Communality ต่ำสุด เท่ากับ 0.680 แต่ก็ยังไม่ต่ำมากจึงนี้จะจัดให้อยู่ในปัจจัยได้

ตารางที่ ข65 แสดงค่าความแปรปรวนทั้งหมดของตัวแปรในด้านกิจกรรมการเลือกที่ตั้งโรงงานและ คลังสินค้า (Total Variance Explained)

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.084	69.481	69.481	2.084	69.481	69.481
2	.676	22.521	92.001			
3	.240	7.999	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

จากตาราง ข65 พบว่ามีเพียงปัจจัยหรือ Component ที่ 1 เท่านั้นที่มีค่า Eigenvalues มากกว่า 1 จึงควรมีเพียง 1 ปัจจัยเท่านั้น และในปัจจัยที่ 1 นี้สามารถอธิบายหรือดึงความแปรปรวนของข้อมูล ได้ทั้งหมด 69.481%

ตารางที่ ข66 คำนวณหักปัจจัยของตัวแปรด้านกิจกรรมการเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า

	Component
	1
สถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงได้ง่าย	0.896
เส้นทางการขนส่งสินค้า	0.895
การออกแบบผังโรงงาน	0.693

Extraction Method: Principal Component Analysis.

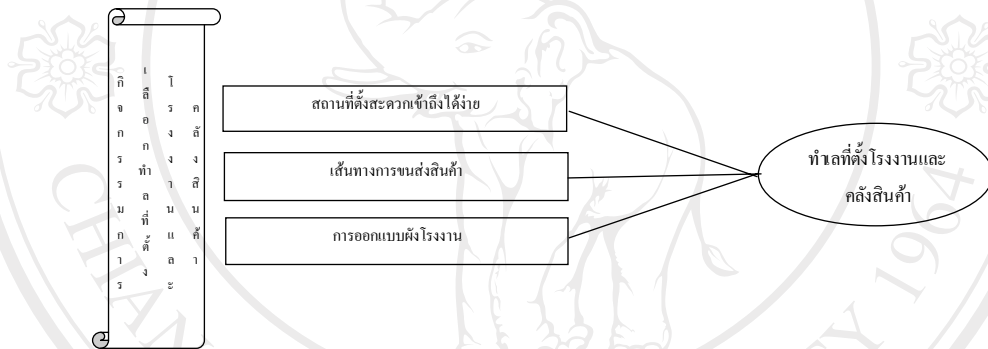
ค่าในตารางที่ ข66 เป็นค่า Factor loading ตัวแปรในกิจกรรมการเลือกที่ตั้งโรงงานและ คลังสินค้า เมื่อยังไม่มีภาระหมุนแกนปัจจัย ดังนั้นจึงสามารถจัดตัวแปรต่างๆ ให้อยู่ในปัจจัยได้ 1 ปัจจัย ได้ดังนี้

- ปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วย 3 ตัวแปร สถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงได้ง่าย เส้นทาง การขนส่งสินค้า และการออกแบบผังโรงงาน โดยปัจจัยใหม่ที่สร้างขึ้นจะตั้งชื่อว่า **ทำเลที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า**

สำหรับการคำนวณคะแนนค่าปัจจัยสามารถคำนวณได้จากผลรวมของน้ำหนักปัจจัยคูณกับค่าตัวแปรซึ่งทำเป็นคะแนนมาตรฐานแล้ว และได้สมการคำนวณค่าคะแนนแต่ละปัจจัยดังนี้

$$\text{ทำเลที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า} = 0.896 Z_{\text{สถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงได้ง่าย}} + 0.895 Z_{\text{เส้นทางขนส่งสินค้า}} + 0.693 Z_{\text{การออกแบบผัง}}$$

จากนั้นจึงนำคะแนนปัจจัยของปัจจัยดังกล่าวไปคำนวณเพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงอย่างง่าย ต่อไป



รูปที่ ๗11 แสดงโครงสร้างการวิเคราะห์ปัจจัยในกิจกรรมการเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า

ในด้านกิจกรรมการเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้าสามารถจัดตัวแปรให้อยู่ในปัจจัยได้ 1 ปัจจัย คือ ปัจจัยทำเลที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า ซึ่งปัจจัยนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรทั้ง 3 ตัวแปรได้ 69.481%

กิจกรรมการขนส่ง

กิจกรรมการขนส่งเกี่ยวข้องกับกิจกรรมการขนส่งจากแหล่งผลิตไปจนถึงลูกค้าคนสุดท้ายอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยต้องนำส่งสินค้าในปริมาณที่ถูกต้องตามที่กำหนด และมีสภาพสมบูรณ์ พร้อมทั้งต้องตรงตามเวลาที่กำหนดไว้ด้วย ซึ่งประกอบด้วย 11 ตัวแปร ได้แก่ เส้นทาง การขนส่ง สถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงได้ง่าย พาหนะที่ใช้ในการขนส่ง น้ำหนักของสินค้าในการขนส่ง ความถี่ในการขนส่ง การจ้างผู้รับเหมาช่วง เงื่อนไขทางการค้า ความชำนาญของพนักงานด้านการขนส่ง เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่งและการบำรุงรักษา การวางแผนการขนส่ง และจำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านการขนส่ง

ตารางที่ ข67 แสดงค่าสถิติเชิงพรรณนาของตัวแปรในกิจกรรมด้านการขนส่ง

กิจกรรม	ตัวแปร	Mean	Std. Deviation	N
การขนส่ง	เส้นทางขนส่ง	2.963	1.216	92
	สถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงได้ง่าย	3.274	0.961	92
	พาหนะที่ใช้ในการขนส่ง	2.859	1.255	92
	น้ำหนักของสินค้าในการขนส่ง	3.468	1.176	92
	ความถี่ในการขนส่ง	2.963	0.987	92
	การจ้างผู้รับเหมาช่วง	2.811	1.246	92
	เงื่อนไขทางการค้า	2.700	1.184	92
	ความชำนาญของพนักงานด้านการขนส่ง	3.114	1.303	92
	เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่งและการบำรุงรักษา	2.594	1.342	92
	การวางแผนการขนส่ง	3.053	1.221	92
	จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านการขนส่ง	3.042	1.212	92

จากข้อมูลในตารางที่ ข67 กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 92 ราย พบว่าในกิจกรรมการขนส่งนั้น ตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ น้ำหนักของสินค้าในการขนส่ง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.468 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.176 รองลงมาคือตัวแปรเรื่อง สถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงได้ง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.274 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 0.961 สำหรับตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่งและการบำรุงรักษา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.594 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.342

จากตารางที่ ข68 เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Pearson (Pearson Correlation) จะพบว่าตัวแปรเส้นทางการขนส่ง และสถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงได้ง่ายมีความสัมพันธ์กันมากที่สุด (มากกว่าตัวแปรอื่นๆ) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.765 แสดงว่าตัวแปรเส้นทางการขนส่ง และสถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงได้ง่ายควรอยู่ในปัจจัยเดียวกัน รองลงมาเป็นตัวแปรการจ้างผู้รับเหมาช่วง และเงื่อนไขทางการค้า ที่มีความสัมพันธ์กันมากเป็นอันดับสอง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.721 ดังนั้นตัวแปรทั้งสองควรอยู่ในปัจจัยเดียวกัน ถัดมาคือตัวแปรสถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงง่าย และความถี่ในการขนส่ง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.715 ดังนั้นตัวแปรทั้งสองจึงควรอยู่ในปัจจัยเดียวกัน รวมทั้งตัวแปรเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่งและการบำรุงรักษา และจำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านการขนส่ง ที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.701 ดังนั้นตัวแปรทั้งสองจึงควรอยู่ในปัจจัยเดียวกัน

ตารางที่ ข68 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรในกิจกรรมการขนส่ง

	เส้นทาง การ ขนส่ง	สถานที่ตั้ง สะดวก เข้าถึง ได้ง่าย	พาหนะ ที่ใช้ใน การ ขนส่ง	น้ำหนัก ของ สินค้า ในการ ขนส่ง	ความถี่ ในการ ขนส่ง	การจ้าง ผู้รับเหมา ช่วง	เงื่อนไข ทางการ ค้า	ความ ชำนาญ ของ พนักงาน ด้านการ ขนส่ง	เครื่องมือ และ อุปกรณ์ที่ ใช้ในการ ขนส่งและ การ บำรุงรักษา	การ วางแผน การ ขนส่ง	จำนวน พนักงานที่ ปฏิบัติงาน ด้านการ ขนส่ง
เส้นทาง การขนส่ง	1.000	0.765	0.682	0.486	0.619	0.501	0.662	0.515	0.272	0.584	0.464
สถานที่ตั้ง สะดวก เข้าถึง ได้ง่าย	0.765	1.000	0.618	0.592	0.715	0.523	0.578	0.535	0.466	0.569	0.547
พาหนะที่ ใช้ในการ ขนส่ง	0.682	0.618	1.000	0.522	0.605	0.582	0.669	0.489	0.435	0.643	0.464
น้ำหนัก ของสินค้า ในการ ขนส่ง	0.486	0.592	0.522	1.000	0.582	0.424	0.453	0.476	0.345	0.419	0.315
ความถี่ ในการ ขนส่ง	0.619	0.715	0.605	0.582	1.000	0.601	0.650	0.459	0.442	0.485	0.414
การจ้าง ผู้รับเหมา ช่วง	0.501	0.523	0.582	0.424	0.601	1.000	0.721	0.278	0.452	0.421	0.294
เงื่อนไข ทางการค้า	0.662	0.578	0.669	0.453	0.650	0.721	1.000	0.377	0.413	0.584	0.381
ความ ชำนาญ ของ พนักงาน ด้านการ ขนส่ง	0.515	0.535	0.489	0.476	0.459	0.278	0.377	1.000	0.641	0.481	0.832
เครื่องมือ และ อุปกรณ์ที่ ใช้ในการ ขนส่งและ การ บำรุงรักษา	0.272	0.466	0.435	0.345	0.442	0.452	0.413	0.641	1.000	0.440	0.701
การ วางแผน การขนส่ง	0.584	0.569	0.643	0.419	0.485	0.421	0.584	0.481	0.440	1.000	0.547
จำนวน พนักงานที่ ปฏิบัติงาน ด้านการ ขนส่ง	0.464	0.547	0.464	0.315	0.414	0.294	0.381	0.832	0.701	0.547	1.000

ตารางที่ ข69 แสดงการวัดความเหมาะสมของข้อมูลโดย KMO และ Bartlett's Test Sphericity ของตัวแปรในกิจกรรมการขนส่ง

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.865
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	712.879
	df	55
	Sig.	.000

จากตารางที่ ข69 พบว่าค่า Kaiser-Meyer-Olkin ซึ่งเป็นค่าที่ใช้วัดความเหมาะสมของข้อมูลในการใช้เทคนิค Factor Analysis และมีค่าเท่ากับ 0.865 ซึ่งมากกว่า 0.5 และเข้าสู่ 1 จึงพอสรุปได้ว่าข้อมูลที่มีอยู่เหมาะสมที่จะใช้เทคนิค Factor Analysis

สำหรับ Bartlett's Test of Sphericity จะใช้ทดสอบสมมุติฐานดังต่อไปนี้

H_0 : ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้าไม่มีความสัมพันธ์กัน

H_1 : ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้ามีความสัมพันธ์กัน

สถิติทดสอบ จะมีการแจกแจงโดยประมาณแบบ Chi-Square เท่ากับ 712.879 และมีค่า Significance เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมุติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมุติฐานรอง (H_1) นั่นคือ ตัวแปรต่างๆ ในกิจกรรมการบริการลูกค้ามีความสัมพันธ์กัน จึงต้องใช้เทคนิค Factor Analysis วิเคราะห์ต่อไป

จากตารางที่ ข70 พบว่า ตัวแปรจำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านการขนส่ง มีค่า Extraction Communality มากที่สุด เท่ากับ 0.891 หรืออธิบายได้ว่า ตัวแปรตัวแปรจำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านการขนส่ง หลังจากการสกัดปัจจัยและถูกนำไปจัดให้อยู่ในปัจจัยใหม่แล้วยังสามารถอธิบายความหมายได้ 89.1% และตัวแปรการจ้างผู้รับเหมาช่วง มีค่า Extraction Communality ต่ำสุด เท่ากับ 0.623 แต่ก็ยังไม่ต่ำมากจึงนี้จะจัดให้อยู่ในปัจจัยได้

ตารางที่ ๗0 แสดงค่าความร่วมกันของตัวแปรในกิจกรรมการขนส่ง

	Initial	Extraction
เส้นทางขนส่ง	1.000	0.692
สถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงได้ง่าย	1.000	0.715
พาหนะที่ใช้ในการขนส่ง	1.000	0.698
น้ำหนักของสินค้าในการขนส่ง	1.000	0.674
ความถี่ในการขนส่ง	1.000	0.692
การจ้างผู้รับเหมาช่วง	1.000	0.623
เงื่อนไขทางการค้า	1.000	0.740
ความชำนาญของพนักงานด้านการขนส่ง	1.000	0.842
เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่งและการบำรุงรักษา	1.000	0.683
การวางแผนการขนส่ง	1.000	0.559
จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านการขนส่ง	1.000	0.891

Extraction Method : Principal Component Analysis

ตารางที่ ๗1 แสดงค่าความแปรปรวนทั้งหมดของตัวแปรในด้านกิจกรรมการขนส่ง (Total Variance Explained)

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	6.257	56.882	56.882	6.257	56.882	56.882	4.643	42.205	42.205
2	1.353	12.302	69.184	1.353	12.302	69.184	2.968	26.979	69.184
3	.765	6.956	76.140						
4	.687	6.245	82.385						
5	.492	4.469	86.854						
6	.370	3.368	90.222						
7	.300	2.730	92.952						
8	.293	2.660	95.612						
9	.219	1.988	97.599						
10	.155	1.406	99.005						
11	.109	.995	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

จากตาราง ๗71 พบว่ามีเพียงปัจจัยหรือ Component ที่ 1 และ 2 เท่านั้นที่มีค่า Eigenvalues มากกว่า 1 จึงควรมีเพียง 2 ปัจจัยเท่านั้น และปัจจัยที่ 1 สำคัญที่สุด เนื่องจากอธิบายหรือดึงความแปรปรวนของข้อมูลได้ 56.882% ส่วนปัจจัยที่ 2 ทำได้ 12.302% และปัจจัยทั้งสองตัวสามารถอธิบายความผันแปรทั้งหมดได้ 69.184%

ตารางที่ ๗72 ค่าน้ำหนักปัจจัยของตัวแปรด้านกิจกรรมการขนส่ง โดยมีการหมุนแกน

	Component	
	1	2
เส้นทางการขนส่ง	0.784	0.280
สถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงได้ง่าย	0.737	0.414
พาหนะที่ใช้ในการขนส่ง	0.770	0.324
น้ำหนักของสินค้าในการขนส่ง	0.633	0.272
ความถี่ในการขนส่ง	0.787	0.269
การจ้างผู้รับเหมาช่วง	0.783	0.102
เงื่อนไขทางการค้า	0.843	0.172
ความชำนาญของพนักงานด้านการขนส่ง	0.274	0.876
เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่งและการบำรุงรักษา	0.261	0.784
การวางแผนการขนส่ง	0.595	0.453
จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านการขนส่ง	0.227	0.916

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

ค่าในตารางที่ ๗72 เป็นค่า Factor loading ของตัวแปรในกิจกรรมการขนส่ง เมื่อมีการหมุนแกนปัจจัยโดยวิธี Varimax ดังนั้นจึงสามารถจัดตัวแปรต่างๆ ให้อยู่ในปัจจัยต่างๆ ได้ดังนี้

- ปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วย 8 ตัวแปร คือ เส้นทางการขนส่ง สถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงได้ง่าย พาหนะที่ใช้ในการขนส่ง น้ำหนักของสินค้าในการขนส่ง ความถี่ในการขนส่ง การจ้างผู้รับเหมาช่วง เงื่อนไขทางการค้า และการวางแผนการขนส่ง จะตั้งชื่อปัจจัยใหม่ที่สร้างขึ้นได้ว่า การขนส่ง

- ปัจจัยที่ 2 ประกอบด้วย 3 ตัวแปร คือ ความชำนาญของพนักงานด้านการขนส่ง เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่งและการบำรุงรักษา และจำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านการขนส่ง จะตั้งชื่อปัจจัยใหม่ที่สร้างขึ้นได้ว่า **บุคลากรด้านการขนส่ง**

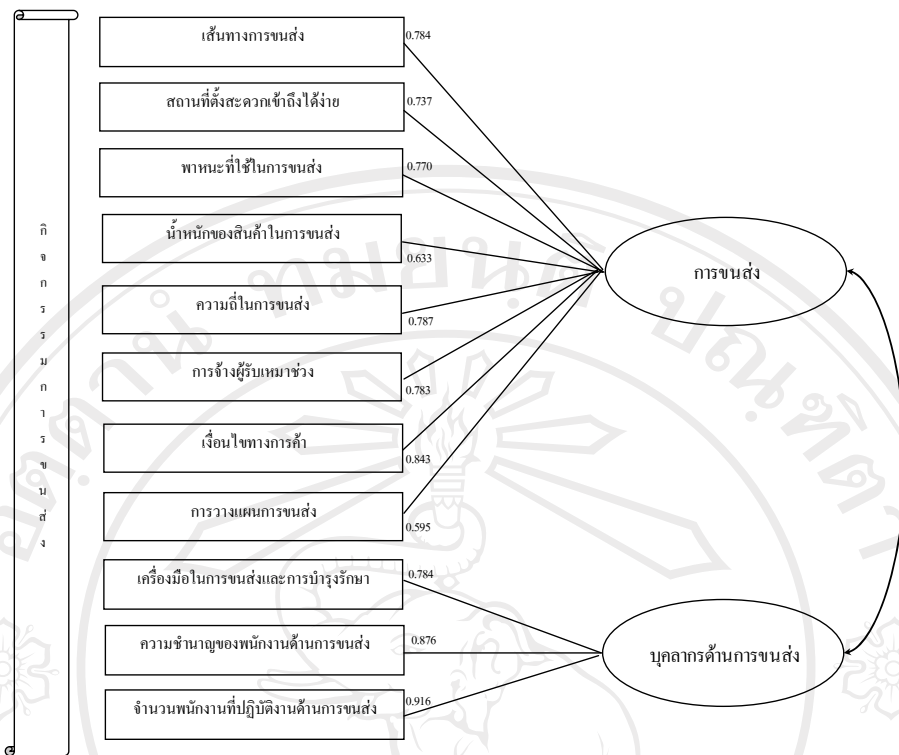
สำหรับการคำนวณคะแนนค่าปัจจัยสามารถคำนวณได้จากผลรวมของน้ำหนักปัจจัยคูณกับค่าตัวแปรซึ่งทำเป็นคะแนนมาตรฐานแล้ว และได้สมการคำนวณค่าคะแนนแต่ละปัจจัยดังนี้

$$\begin{aligned} \text{การขนส่ง} &= 0.784 Z_{\text{เส้นทางขนส่ง}} + 0.737 Z_{\text{สถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงได้ง่าย}} + 0.770 Z_{\text{พาหนะที่ใช้ในการขนส่ง}} + 0.633 Z_{\text{น้ำหนักของสินค้าในการขนส่ง}} + 0.787 Z_{\text{ความถี่ในการขนส่ง}} + 0.783 Z_{\text{การจ้างผู้รับเหมาช่วง}} + 0.843 Z_{\text{เงื่อนไขทางการค้า}} - 0.274 Z_{\text{ความชำนาญของพนักงานด้านการขนส่ง}} + 0.261 Z_{\text{เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่งและการบำรุงรักษา}} + 0.595 Z_{\text{การวางแผนการขนส่ง}} + 0.227 Z_{\text{จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านการขนส่ง}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{บุคลากรด้านการขนส่ง} &= 0.280 Z_{\text{เส้นทางขนส่ง}} + 0.414 Z_{\text{สถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงได้ง่าย}} + 0.324 Z_{\text{พาหนะที่ใช้ในการขนส่ง}} + 0.272 Z_{\text{น้ำหนักของสินค้าในการขนส่ง}} + 0.269 Z_{\text{ความถี่ในการขนส่ง}} + 0.102 Z_{\text{การจ้างผู้รับเหมาช่วง}} + 0.172 Z_{\text{เงื่อนไขทางการค้า}} - 0.876 Z_{\text{ความชำนาญของพนักงานด้านการขนส่ง}} + 0.784 Z_{\text{เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่งและการบำรุงรักษา}} + 0.453 Z_{\text{การวางแผนการขนส่ง}} + 0.916 Z_{\text{จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านการขนส่ง}} \end{aligned}$$

จากนั้นจึงนำคะแนนปัจจัยของปัจจัยทั้งสองดังกล่าวไปคำนวณเพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงอย่างง่าย ต่อไป

ในด้านกิจกรรมการขนส่งสามารถจัดตัวแปรให้อยู่ในปัจจัยได้ทั้งหมด 2 ปัจจัย ประกอบด้วย ปัจจัยการขนส่ง และบุคลากรด้านการขนส่ง ซึ่งทั้ง 2 ปัจจัยสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรทั้ง 11 ตัวแปรได้ 69.184% โดยที่ปัจจัยการขนส่ง อธิบายได้ 42.205% และปัจจัยบุคลากรด้านการขนส่ง อธิบายได้ 26.576%



รูปที่ ๗12 แสดงโครงสร้างการวิเคราะห์ปัจจัยในกิจกรรมการขนส่ง



ภาคผนวก ณ
ตัวอย่างรายงานผลการวิจัยเบื้องต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รายงานผลการวิจัยเบื้องต้นของโครงการปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์ของหัตถอุตสาหกรรม
ไทย รวมทั้งผลการประเมินต้นทุนโลจิสติกส์ของ
บริษัท XXX
เปรียบเทียบกับฐานข้อมูลหัตถอุตสาหกรรม 92 ราย

บทนำ

จากที่บริษัทของท่านได้ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลตามโครงการปัจจัยที่มีต่อต้นทุน โลจิสติกส์ของหัตถอุตสาหกรรมไทย รวมทั้งข้อมูลในเรื่องของต้นทุน โลจิสติกส์ ผลจากการวิจัยเบื้องต้นในรายงานฉบับนี้แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 : ทฤษฎีการบริหารจัดการโลจิสติกส์ คำนิยามกิจกรรมโลจิสติกส์ รวมทั้งองค์ประกอบของต้นทุนโลจิสติกส์

ส่วนที่ 2 : ผลการวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์

ส่วนที่ 3 : ผลการประเมินองค์การด้านต้นทุนโลจิสติกส์เปรียบเทียบกับองค์กรต่างๆ ทั้งในกลุ่มหัตถอุตสาหกรรมเดียวกันและภาพรวมทั้งหมด

ส่วนที่ 4 : สรุปผลการประเมิน และคำแนะนำเพื่อเพิ่มศักยภาพการบริหารต้นทุนโลจิสติกส์

ส่วนที่ 1 ทฤษฎีการบริหารจัดการโลจิสติกส์

การจัดการโลจิสติกส์ (Logistics Management)

คือ ส่วนหนึ่งของการบริหารจัดการระบบโซ่อุปทานที่มีกระบวนการในการวางแผน การนำเสนอ และการควบคุมการไหลทั้งไปและกลับอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล รวมถึง การเก็บรักษาสินค้า บริการและข้อมูลที่เชื่อมโยงกันตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนถึงจุดของการบริโภค เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า (The Council of Logistics Management)

กิจกรรมโลจิสติกส์ (Logistics Activity)

กิจกรรมโลจิสติกส์ระดับจุลภาค ประกอบด้วย 13 กิจกรรม ดังตาราง ณ1

ตารางที่ ณ1 แสดงรายละเอียดกิจกรรมโลจิสติกส์ระดับจุลภาค

กิจกรรมโลจิสติกส์	คำจำกัดความ
การบริการลูกค้า (Customer Service)	เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการแก่ลูกค้าตั้งแต่การส่งสินค้าที่ถูกต้อง ถูกสถานที่ ตรงเวลาและตามเงื่อนไขที่กำหนด แต่ต้องมีต้นทุนต่ำที่สุด เพื่อสร้างความพอใจสูงสุด
การพยากรณ์ความต้องการสินค้า (Demand Forecasting)	เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งถือได้ว่าเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญเพราะเป็นกิจกรรมที่จะสร้างผลกำไรหรือทำให้บริษัทขาดทุนในการดำเนินการจัดเตรียมสินค้าให้ลูกค้าในปริมาณไม่เพียงพอกับความต้องการ หรือมีสินค้าในคลังมากเกินไป
การจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Management)	เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการบริหารสินค้าคงคลัง ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบการเงินที่เกิดจากการถือครองสินค้าของบริษัท ซึ่งสินค้าคงคลังเหล่านั้นถือว่าเป็นต้นทุนของบริษัท
การสื่อสาร (Logistics Communication)	เป็นกิจกรรมการสื่อสารภายในบริษัท ผู้จำหน่ายวัตถุดิบ และลูกค้า หรือทั้งระบบโซ่อุปทาน เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่รวดเร็ว และถูกต้อง รวมทั้งการควบคุมสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพ เช่น การนำระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ (EDI) เข้ามาใช้
การจัดการวัตถุดิบ (Material Handling)	เป็นกิจกรรมการขนถ่ายสินค้า ทั้งวัตถุดิบ สินค้าระหว่างการผลิต และสินค้าสำเร็จรูป โดยจะต้องพยายามลดการขนถ่าย ลดระยะทางการขนส่ง ลดจำนวนสินค้าระหว่างการผลิต ลดคอขวด (Bottle Neck) และลดของ

	เสียต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงาน
กระบวนการการสั่งซื้อสินค้า (Order Processing)	จะเกี่ยวข้องกับกิจกรรมการจัดการคำสั่งซื้อสินค้าของลูกค้าที่มีเข้ามา โดยจะต้องพยายามดำเนินการให้รวดเร็วที่สุดเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า ซึ่งสามารถนำระบบคอมพิวเตอร์ และการจัดการธุรกิจเชิงอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาช่วยในการจัดการ
การบริหารคลังสินค้า (Warehousing and Storage)	เป็นกิจกรรมการบริหารคลังสินค้า อาทิ การจัดพื้นที่ในคลังสินค้า ระดับของสินค้าคงคลัง อุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรมภายในคลังสินค้า เป็นต้น
การบรรจุภัณฑ์ (Packaging)	คือกิจกรรมการจัดการเรื่องของบรรจุภัณฑ์ของสินค้า ทั้งนี้ในแง่ของการตลาด คือการบ่งบอกถึงรายละเอียดของสินค้า การสร้างการรับรู้ เป็นต้น และในแง่ของการจัดการโลจิสติกส์ อาทิ การป้องกันสินค้าไม่เกิดความเสียหาย การจัดวางสินค้าในคลังสินค้า หรือบนชั้นจำหน่ายให้สามารถจัดการได้ง่าย เป็นต้น
การเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า (Plant and Warehouse Site Selection)	เกี่ยวกับกิจกรรมการเลือกที่ตั้งของโรงงานและคลังสินค้า โดยจะต้องให้ความสำคัญกับความใกล้-ไกล ของแหล่งวัตถุดิบและลูกค้า เพื่อสะดวกในการเข้าถึง มีระยะทางการขนส่งไม่ไกลเกินไป และสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ
การจัดซื้อวัตถุดิบ (Procurement)	เกี่ยวกับกิจกรรมการจัดซื้อและจัดหาวัตถุดิบ และบริการ ทั้งในส่วนของการเลือกผู้จำหน่ายวัตถุดิบและบริการ ช่วงเวลาในการสั่งซื้อวัตถุดิบ ปริมาณ และการสร้างความสัมพันธ์กับผู้จำหน่ายวัตถุดิบเหล่านั้น
การจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics)	เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการจัดการสินค้าที่ถูกส่งคืน และสินค้าที่เสียหาย
การขนส่ง (Traffic and Transportation)	เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการขนส่งจากแหล่งผลิตไปจนถึงลูกค้าคนสุดท้ายอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยต้องนำส่งสินค้าในปริมาณที่ถูกต้องตามที่กำหนด และมีสภาพสมบูรณ์ พร้อมทั้งต้องตรงตามเวลาที่กำหนดไว้ด้วย
การสนับสนุนด้านอะไหล่และบริการ (Parts and Service Support)	เป็นกิจกรรมการสนับสนุนการผลิต ทั้งในส่วน of เครื่องมือ อะไหล่ และการให้บริการที่มีความพร้อมและรวดเร็ว เมื่อเครื่องจักรเกิดชำรุดเสียหาย เพื่อให้ไม่ให้เกิดการหยุดชะงัก

ต้นทุนโลจิสติกส์ (Logistics Cost)

ต้นทุนโลจิสติกส์ประกอบด้วยต้นทุน 4 ประเภทดังตารางที่ ฅ2

ตารางที่ ฅ2 แสดงรายละเอียดต้นทุน โลจิสติกส์ตามกิจกรรม

ต้นทุน	คำจำกัดความ	กิจกรรมโลจิสติกส์ที่เกี่ยวข้อง
ต้นทุนการบริหารจัดการ	ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายทั้งหมดของแผนกจัดซื้อ, ค่าใช้จ่ายในการจัดการคำสั่งซื้อของลูกค้า และค่าใช้จ่ายในการบริการลูกค้า เป็นต้น	การบริการลูกค้า การสนับสนุนด้านอะไหล่และบริการ การจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับ การจัดการวัตถุดิบ การจัดซื้อวัตถุดิบ การจัดส่งวัตถุดิบ กระบวนการสั่งซื้อสินค้า การสื่อสาร และการพยากรณ์ความต้องการสินค้า
ต้นทุนในการถือครองสินค้าคงคลัง	ต้นทุนค่าเสียโอกาสในการถือครองสินค้าคงคลัง ที่เป็นวัตถุดิบ สินค้าระหว่างทำ และสินค้าสำเร็จรูป รวมกับต้นทุนทั้งหมดที่ใช้ในการบริหารสินค้าคงคลัง (ไม่รวมค่าใช้จ่ายของตัวคลังสินค้า)	การจัดการสินค้าคงคลัง และการบรรจุภัณฑ์
ต้นทุนในการบริหารคลังสินค้า	ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการคลังสินค้า ทั้งที่ใช้เก็บวัตถุดิบ และสินค้าสำเร็จรูป	การบริหารคลังสินค้า และการเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า
ต้นทุนการขนส่งสินค้า	ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้า (นับรวมทั้งวัตถุดิบและสินค้าสำเร็จรูป) ประกอบด้วยค่าจ่ายในการขนส่งวัตถุดิบเข้า และค่าใช้จ่ายในการขนส่งจากโรงงานไปยังลูกค้า	การขนส่ง

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์

จากการเก็บข้อมูลองค์กรผู้ผลิตสินค้าหัตถอุตสาหกรรมไทย ในเขตจังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน และลำปาง ทั้งสิ้น 92 ราย ในเรื่องของปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์ของหัตถอุตสาหกรรมไทย ทำให้สามารถสรุปผลถึงปัจจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับต้นทุนโลจิสติกส์ได้ทั้งหมด 20 ปัจจัย ซึ่งมีรายละเอียดดังตาราง ณ3

ตารางที่ ณ3 แสดงรายละเอียดของปัจจัยหลังจากการวิเคราะห์ปัจจัย

ต้นทุนโลจิสติกส์	ปัจจัย	รายละเอียด
ต้นทุนการบริหารจัดการโลจิสติกส์	การบริการลูกค้า	เป็นปัจจัยที่แสดงความสามารถในการให้บริการลูกค้าทั้งในเรื่องของสถานที่ตั้งโรงงานสามารถเดินทางเข้ามาได้อย่างสะดวกสามารถขนส่งสินค้าให้กับลูกค้าได้ถูกสถานที่ ตรงเวลาและตามเงื่อนไข รวมทั้งมีเส้นทางขนส่ง วิธีการขนส่ง พาหนะที่ใช้ในการขนส่ง ที่สามารถสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า
	การตอบสนองความต้องการของลูกค้า	เป็นปัจจัยที่แสดงความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า ทั้งทางด้านการรักษาความลับของลูกค้า ความรวดเร็วในการให้บริการ วิธีการชำระเงินค่าสินค้า และการทำสัญญาร่วมกับลูกค้า
	การจ้างผู้รับเหมาช่วงและเงื่อนไขการค้า	เป็นปัจจัยที่แสดงถึง เงื่อนไขหรือข้อตกลงทางการค้าระหว่างผู้ผลิตและลูกค้า การจ้างผู้รับเหมาช่วงในการขนส่ง ระบบหรือวิธีการในการติดต่อสื่อสารกับลูกค้า รวมทั้งการวางแผนการขนส่ง
	ข้อมูลการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า	เป็นปัจจัยทางด้านข้อมูล ปริมาณวัตถุดิบในการจัดซื้อแต่ละครั้ง ความถี่ในการจัดซื้อวัตถุดิบ ช่วงเวลาหรือฤดูกาลในการจัดซื้อวัตถุดิบ ระดับของสินค้าคงคลัง ที่ต้องใช้ในการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าในอนาคต
	ความรวดเร็วในการให้บริการ	เป็นปัจจัยในเรื่องของ ความรวดเร็วในการขนส่งตามแผนที่ได้คาดการณ์ไว้ รวมถึงวิธีการชำระเงินค่าสินค้าที่ก่อให้เกิดความสะดวกรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ

	การสื่อสาร	เป็นปัจจัยด้านวิธีการสื่อสารทั้งภายในโรงงาน ผู้จำหน่ายวัตถุดิบ ผู้จ้างรับเหมาช่วง และลูกค้า หรือทั้งโซ่อุปทาน
	กระบวนการสั่งซื้อสินค้า	เป็นปัจจัยในเรื่องของการจัดการคำสั่งซื้อของลูกค้า วิธีการติดต่อสื่อสาร การทำสัญญาซื้อขายสินค้า และความรวดเร็วในการจัดการคำสั่งซื้อสินค้า
	การสนับสนุนการผลิต	เป็นปัจจัยด้านความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ ยานพาหนะ ในการสนับสนุนการดำเนินงานที่มีความรวดเร็ว รวมถึงความพร้อมในการบำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ และยานพาหนะ
	สินค้าส่งคืน	เป็นปัจจัยด้าน การซ่อมแซมหรือทำลายสินค้าที่ถูกส่งคืน ปริมาณสินค้าที่ถูกส่งคืน และขนาดพื้นที่ในการวางสินค้าที่ถูกส่งคืน
	การจัดซื้อวัตถุดิบ	เป็นปัจจัยทางในเรื่องของ ปริมาณวัตถุดิบในการจัดซื้อแต่ละครั้ง ฤดูกาลในการจัดซื้อ จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อ ความชำนาญของพนักงานด้านการจัดซื้อ
	ผู้ส่งมอบ	เป็นปัจจัยในเรื่องของผู้ส่งมอบวัตถุดิบทั้งการทำสัญญาร่วมกับผู้ส่งมอบ ระบบหรือวิธีการที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับผู้ส่งมอบ รวมถึงการคัดเลือกผู้ส่งมอบ
	ระดับของวัตถุดิบ	เป็นปัจจัยในเรื่องของระดับของวัตถุดิบในคลังสินค้า สิ่งสนับสนุนการดำเนินงานทั้งทางด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ในการขนถ่ายวัตถุดิบ
	การจัดวางและเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ	เป็นปัจจัยในเรื่องวิธีการจัดวางวัตถุดิบในคลังสินค้า และระยะทางการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบภายในโรงงาน
ต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลัง	การบริหารสินค้าคงคลัง	เป็นปัจจัยในเรื่องของการจัดการปริมาณของวัตถุดิบ สินค้าสำเร็จรูป รวมทั้งสินค้าระหว่างผลิต ระบบหรือวิธีการรับ – จ่ายสินค้าคงคลัง ตลอดจนช่วงเวลาหรือฤดูกาล ที่มีความเชื่อมโยงกับระบบการเงินของโรงงาน
	การบรรจุภัณฑ์	เป็นปัจจัยในเรื่องของวิธีการบรรจุภัณฑ์ เครื่องมือที่ใช้ในการบรรจุภัณฑ์และการบำรุงรักษา รูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่ได้ตกลงไว้กับลูกค้า และความชำนาญของพนักงานด้านการบรรจุภัณฑ์
ต้นทุนการบริหารคลังสินค้า	การบริหารคลังสินค้า	เป็นปัจจัยในเรื่องของ การเลือกพื้นที่คลังสินค้า ขนาดของพื้นที่คลังสินค้า เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษา วิธีการจัดวางสินค้าคงคลังภายในคลังสินค้า ระดับของสินค้าคงคลัง จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้า ความชำนาญของพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้า

	การวางแผนการขนส่ง	เป็นปัจจัยในเรื่องของการวางแผนการขนส่งที่สอดคล้องกับการบริหารคลังสินค้า เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ
	ทำเลที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า	เป็นปัจจัยด้านการเลือกสถานที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้ามีความสะดวกเข้าถึงได้ง่าย อยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบและลูกค้า มีเส้นทางการขนส่งสินค้าที่เหมาะสม รวมทั้งมีการออกแบบผังโรงงานที่มีประสิทธิภาพ
ต้นทุนการขนส่ง	การขนส่ง	เป็นปัจจัยด้านเส้นทางการขนส่ง สถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงได้ง่าย พาหนะที่ใช้ในการขนส่ง น้ำหนักของสินค้าในการขนส่ง ความถี่ในการขนส่ง การจ้างผู้รับเหมาช่วง เงื่อนไขทางการค้า และการวางแผนการขนส่ง
	บุคลากรด้านการขนส่ง	เป็นปัจจัยด้านความชำนาญของพนักงานด้านการขนส่ง เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่งและการบำรุงรักษา และจำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านการขนส่ง

ผลการศึกษาหาทั้งปัจจัยหลักและปัจจัยรองที่มีอิทธิพลต่อต้นทุน โลจิสติกส์ตามกิจกรรมของกลุ่มตัวอย่างหัตถอุตสาหกรรมทั้ง 92 ราย โดยมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 20 ปัจจัย แยกเป็นองค์ประกอบของต้นทุนโลจิสติกส์ 4 ประเภท ซึ่งมีดังนี้

- ด้านต้นทุนการบริหารจัดการโลจิสติกส์ นั้นพบว่ามี 4 ปัจจัย ได้แก่ปัจจัยการบริการลูกค้า การจ้างผู้รับเหมาช่วงและเงื่อนไขการค้า การจัดซื้อวัตถุดิบ และระดับของวัตถุดิบ
- ด้านต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลัง พบว่ามี 1 ปัจจัยหลักเท่านั้น คือ ปัจจัยการบริหารสินค้าคงคลัง
- ด้านต้นทุนการบริหารคลังสินค้า พบว่ามี 1 ปัจจัยหลักเท่านั้น คือ ปัจจัยทำเลที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า
- ด้านต้นทุนการขนส่ง พบว่ามีเพียง 1 ปัจจัยเท่านั้น คือ ปัจจัยการขนส่ง

ดังนั้นหากองค์กรต้องการให้เกิดการบริหารต้นทุนโลจิสติกส์ที่มีประสิทธิภาพนั้นควรให้ความสำคัญกับกับปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ เพื่อก่อให้เกิดการบริหารต้นทุนโลจิสติกส์ที่มีประสิทธิภาพ อันจะนำไปสู่การกำหนดความได้เปรียบในการแข่งขัน

ส่วนที่ 3 ผลการประเมินองค์กรด้านต้นทุนโลจิสติกส์

จากการประเมินต้นทุนโลจิสติกส์ขององค์กรจะนำเสนอผลการประเมินตามองค์ประกอบของต้นทุนโลจิสติกส์ทั้ง 4 ตัว คือ ต้นทุนการบริหารจัดการโลจิสติกส์ ต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลัง ต้นทุนการบริหารคลังสินค้า และต้นทุนการขนส่ง ดังตารางที่ ฅ4

ตารางที่ ฅ4 แสดงผลการประเมินองค์กรด้านต้นทุนโลจิสติกส์

	ต้นทุนการ บริหาร จัดการ โลจิสติกส์	ต้นทุนการ ถือครอง สินค้าคง คลัง	ต้นทุนการ บริหาร คลังสินค้า	ต้นทุนการ ขนส่ง	รวม
ต้นทุนเฉลี่ยขององค์กรท่าน	3.34	4.36	2.50	5.21	15.41
ต้นทุนเฉลี่ยของหัตถอุตสาหกรรม					
ผลิตภัณฑ์ไม้ (30)	4.13	5.96	3.38	6.76	20.23
หัตถอุตสาหกรรมทั้งหมด (92)	3.96	4.90	3.16	5.72	17.74
ตำแหน่งขององค์กร					
ผลิตภัณฑ์ไม้ (30)	12	17	13	18	11
หัตถอุตสาหกรรมทั้งหมด (92)	25	14	8	35	27

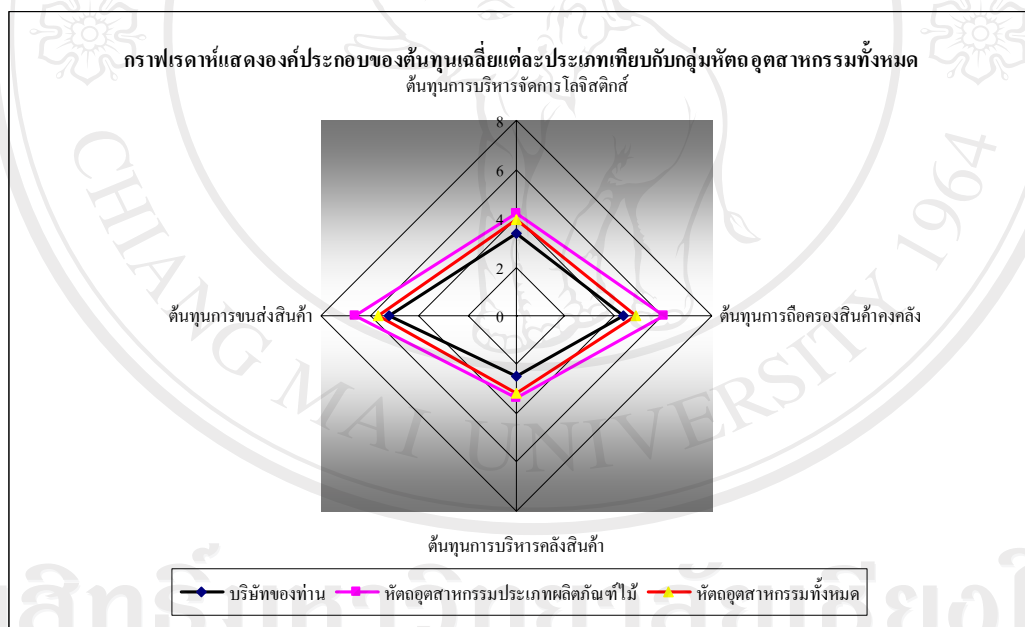
หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บ หมายถึง จำนวนองค์กรที่มีอยู่ในกลุ่มหัตถอุตสาหกรรมนั้นๆ

จากตารางที่ ฅ4 พบว่าเมื่อเปรียบเทียบองค์กรของท่านในกลุ่มหัตถอุตสาหกรรมทั้ง 92 ราย แล้ว พบว่า ทางบริษัท XXX จำกัด มีต้นทุน โลจิสติกส์รวมเท่ากับร้อยละ 15.41 ของต้นทุนรวม ซึ่งมีค่าต่ำกว่าต้นทุนรวมของกลุ่มหัตถอุตสาหกรรมไม้ ตลอดจนสามารถจัดองค์กรของท่านอยู่ในลำดับที่ 11 ของหัตถอุตสาหกรรมประเภทผลิตภัณฑ์ไม้ และลำดับที่ 27 ในหัตถอุตสาหกรรมทั้งหมด สำหรับรายละเอียดของต้นทุนแต่ละประเภทแสดงดังต่อไปนี้

- องค์กรของท่านมีต้นทุนการบริหารจัดการ โลจิสติกส์เฉลี่ยเท่ากับ 3.34 ของต้นทุนรวม และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับหัตถอุตสาหกรรมประเภทไม้ซึ่งมีฐานข้อมูลจำนวน 30 องค์กรแล้ว พบว่าองค์กรของท่านจัดอยู่ในลำดับที่ 12

- องค์กรของท่านมีต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลังเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 ของต้นทุนรวม และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับหัตถอุตสาหกรรมประเภทไม้ซึ่งมีฐานข้อมูลจำนวน 30 องค์กรแล้ว พบว่าองค์กรของท่านจัดอยู่ในลำดับที่ 17
- องค์กรของท่านมีต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลังเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 ของต้นทุนรวม และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับหัตถอุตสาหกรรมประเภทไม้ซึ่งมีฐานข้อมูลจำนวน 30 องค์กรแล้ว พบว่าองค์กรของท่านจัดอยู่ในลำดับที่ 13
- องค์กรของท่านมีต้นทุนการขนส่งเฉลี่ยเท่ากับ 5.21 ของต้นทุนรวม และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับหัตถอุตสาหกรรมประเภทไม้ซึ่งมีฐานข้อมูลจำนวน 30 องค์กรแล้ว พบว่าองค์กรของท่านจัดอยู่ในลำดับที่ 18

ผลการประเมินด้านต้นทุนโลจิสติกส์ขององค์กร ทั้ง 4 องค์ประกอบของต้นทุน เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มหัตถอุตสาหกรรมเดียวกัน โดยใช้ผังแมงมุม (Radar Chart)



รูปที่ ๓1 กราฟเรดาร์แสดงระดับต้นทุนโลจิสติกส์ขององค์กรเทียบกับกลุ่มหัตถอุตสาหกรรมประเภทเดียวกัน

จากรูปที่ ๓1 พบว่าองค์กรของท่านมีองค์ประกอบของต้นทุนทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ ต้นทุนการบริหารจัดการโลจิสติกส์ ต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลัง ต้นทุนการบริหารคลังสินค้า และต้นทุนการขนส่ง อยู่ในระดับที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยทั้งในกลุ่มหัตถอุตสาหกรรมประเภทไม้ และหัตถอุตสาหกรรมทั้งหมด ซึ่งจุดนี้แสดงให้เห็นว่าองค์กรของท่านมีวิธีการบริหารต้นทุนโลจิสติกส์ที่มีศักยภาพ สามารถเพิ่มความได้เปรียบในการแข่งขันได้

ส่วนที่ 4 สรุปผลการประเมิน และคำแนะนำ

เมื่อเปรียบเทียบองค์กรของท่านในกลุ่มหัตถอุตสาหกรรมทั้งสิ้น 92 รายแล้ว พบว่า ทางบริษัท XXX จำกัด มีต้นทุนโลจิสติกส์รวมเท่ากับร้อยละ 15.41 ของต้นทุนรวม ซึ่งมีค่าต่ำกว่าต้นทุนรวมของกลุ่มหัตถอุตสาหกรรมไม้ ตลอดจนสามารถจัดองค์กรของท่านอยู่ในลำดับที่ 11 ของหัตถอุตสาหกรรมประเภทผลิตภัณฑ์ไม้ และลำดับที่ 27 ในหัตถอุตสาหกรรมทั้งหมด ในภาพรวมหากองค์กรต้องการเพิ่มศักยภาพของบริหารต้นทุนโลจิสติกส์ให้มากขึ้น องค์กรควรจะทำให้ความสำคัญกับปัจจัยต่างๆ เหล่านี้โดยเรียงลำดับตามความสำคัญดังนี้

1. ต้นทุนการบริหารจัดการโลจิสติกส์

- ปัจจัยระดับของวัตถุดิบ กล่าวคือ องค์กรควรมีการตรวจสอบต้นทุนโดยรวมที่เกิดขึ้นจากการถือครองวัตถุดิบอย่างสม่ำเสมอ และเป็นระบบ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้อาจจะนำไปใช้ในการบริหารรายได้ขององค์กรให้มีประสิทธิภาพได้ด้วย
- ปัจจัยการจัดซื้อวัตถุดิบ องค์กรควรให้ความสำคัญกับการทำสัญญาร่วมกับผู้ส่งมอบวัตถุดิบ ที่เป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อสื่อสารความต้องการที่ตรงกัน รวมทั้งเพื่อลดความเสี่ยงในการขาดแคลนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต และเพื่อให้ได้รับวัตถุดิบที่มีคุณภาพดีจากผู้ส่งมอบ หรือจะเป็นการนำแนวคิดการการผลิตแบบทันเวลา (Just in Time) มาใช้ในองค์กร เพื่อการลดขนาดของจำนวนการสั่งซื้อ ส่งสินค้า (Lot size reduction) การจัดขนาดในการขนส่งที่เหมาะสม (Load consideration) จะช่วยลดต้นทุนที่เกิดขึ้นได้
- ปัจจัยการจ้างผู้รับเหมาช่วงและเงื่อนไขการค้า กล่าวคือ องค์กรควรมีการทำสัญญาและแลกเปลี่ยนข้อมูลกับผู้รับเหมาช่วงอย่างจริงจัง เพื่อสื่อสารถึงความต้องการที่ตรงกัน และมีการเอื้อประโยชน์ร่วมกัน นอกจากนี้ยังควรให้ความสำคัญกับการทำสัญญากับลูกค้า และควรมีการสำรวจความต้องการของลูกค้าอย่างสม่ำเสมอ ว่ามีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางใด เพื่อหาแนวทางในการตอบสนองความต้องการที่เหมาะสม สำหรับลูกค้าแต่ละราย ควรมีการเจรจากับลูกค้า เพื่อหาแนวทางในการทำสัญญาที่จะเอื้อประโยชน์กับทั้งสองฝ่าย ในด้านต่าง ๆ ที่ลูกค้าต้องการ รวมถึงการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับลูกค้า สำหรับสินค้าประเภทนี้ หากได้ทำการดำเนินการสำรวจความต้องการของลูกค้า และมีการออกแบบร่วมกันกับลูกค้า อาจทำให้มีแนวทางในการพัฒนาสินค้าและบริการร่วมกันได้ และองค์กรอาจได้รับความไว้วางใจจากลูกค้ามากขึ้น
- ปัจจัยสถานที่ตั้งและการขนส่ง กล่าวคือ องค์กรควรมีสถานที่ตั้งที่สะดวก เข้าถึงได้ง่าย รวมทั้งอยู่ใกล้ทั้งแหล่งวัตถุดิบและลูกค้า ตลอดจนมีการขนส่งสินค้าที่สามารถ

ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว รวมทั้งควรมีความสม่ำเสมอในการดำเนินงานดังกล่าวด้วย

2. ต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลัง

➤ ปัจจัยการบริหารสินค้าคงคลัง กล่าวคือองค์กรควรมีการวัดการหมุนเวียน และติดตามปริมาณของสินค้า/ วัตถุดิบคงคลังอย่างสม่ำเสมอ เพื่อสำรวจว่ายังมีสินค้าเก่า ๆ ตกค้างอยู่ในคลังสินค้าน้อยเพียงใด แล้วทำการจำหน่ายสินค้า ที่อยู่ในคลังเก่าก่อนที่จะสินค้าจะหมดอายุ หรือ เก่าเกินไปที่จะส่งไปจำหน่ายได้ หรือมีการสำรวจว่ามีชิ้นส่วน/ วัตถุดิบ ใด ๆ เหลือเก็บอยู่บ้าง แล้ววางแผนนำไปใช้อย่างเป็นระบบ ก่อนที่ชิ้นส่วน/ วัตถุดิบนั้น จะไม่สามารถนำไปใช้ได้อีก ทั้งนี้ หากมีการวัดการหมุนเวียนของสินค้า/ วัตถุดิบคงคลังอย่างสม่ำเสมอ และได้นำผลการวัด ไปเชื่อมโยงกับงบกระแสเงินสดขององค์กร จะทำให้องค์กรได้เห็นถึงต้นทุนจมที่เกิดจากการเก็บสินค้า/ วัตถุดิบไว้นานเกินไป หากมีระบบการระบายสินค้าที่ดี อาจส่งผลดีต่อต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลังให้ลดลงได้

3. ต้นทุนการบริหารคลังสินค้า

➤ ปัจจัยทำเลที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า กล่าวคือ ผู้บริหารควรให้ความสำคัญตั้งแต่การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า โดยควรที่จะเข้าถึงได้ง่าย มีการออกแบบคลังสินค้าที่สามารถใช้พื้นที่ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ อยู่ใกล้ทั้งแหล่งวัตถุดิบและลูกค้า สามารถทำการขนส่งสินค้าได้อย่างสะดวก รวดเร็วแล้ว ซึ่งจะส่งผลดีต่อต้นทุนการบริหารคลังสินค้า

4. ต้นทุนการขนส่งสินค้า

➤ ปัจจัยการขนส่ง องค์กรควรเน้นให้ความสำคัญทั้งในเรื่องเส้นทางการขนส่งพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง น้ำหนักของสินค้าในการขนส่ง ความถี่ในการขนส่ง หรือจะเป็นในเรื่องของการจ้างผู้รับเหมาช่วงในการขนส่ง โดยอาจมีการเก็บข้อมูลด้านสาเหตุหลักในการส่งสินค้าไม่ทันเวลา สินค้าเกิดความเสียหายระหว่างกระบวนการขนส่ง การส่งสินค้าผิดพลาด แล้วนำข้อมูลเหล่านี้ไปปรับปรุงประสิทธิภาพในการขนส่ง และองค์กรควรมีมาตรการต่าง ๆ ในการดำเนินการเพื่อป้องกันการผิดพลาดในการขนส่ง ไม่ให้เกิดขึ้นซ้ำอีก ซึ่งการดำเนินการทั้งหลายเหล่านี้จะส่งผลดีต่อต้นทุนการขนส่ง

อย่างไรก็ตามที่กล่าวมาทั้งหมดนี้เป็นเพียงข้อเสนอแนะ และแนวทางขึ้นต้น โดยอ้างอิงจากผลการศึกษาครั้งนี้ แต่ในการนำแนวทางการบริหารต้นทุนโลจิสติกส์ดังกล่าวไปใช้งานจริง อาจจะมีข้อจำกัดหรือรายละเอียดที่แตกต่างกันไปในแต่ละองค์กร ดังนั้นควรจะมีการปรับเปลี่ยนแก้ไขข้อเสนอแนะข้างต้นให้เหมาะสมกับพื้นฐานการดำเนินงานของแต่ละองค์กร เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาคผนวก ญ
แสดงตัวอย่างการคำนวณค่าสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตัวอย่างการคำนวณค่าสถิติ

1. การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Pearson Correlation Coefficient, r) ของตัวแปร
ในกิจกรรมการบริการลูกค้า ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรสถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงง่าย (X) และ
ตัวแปรเส้นทางการขนส่ง (Y) ซึ่งมีรายละเอียดค่าคะแนนดังตาราง ญ1 ต่อไปนี้

ตารางที่ ญ1 แสดงค่าคะแนนของปัจจัยสถานที่ตั้งสะดวกเข้าถึงง่ายกับปัจจัยเส้นทางการขนส่ง

ลำดับที่	(X)	(Y)	(XY)	X^2	Y^2
1	4	4	16	16	16
2	3	3	9	9	9
3	4	2	8	16	4
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
70	4	2	8	16	4
Σ	231	243	1325	1441	1332

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n(\sum x^2) - (\sum x)^2)(n(\sum y^2) - (\sum y)^2)}}$$

$$r = \frac{70(1325) - (231)(243)}{\sqrt{[70(1441) - (231)^2][70(1332) - (243)^2]}} = 0.908$$

2. การคำนวณค่า KMO (Kaiser-Meyer-Olkin), Measure of Sampling Adequacy ในกิจกรรมการสื่อสาร ซึ่งประกอบด้วย 4 ตัวแปร และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ดังตาราง ญ2

ตาราง ญ2 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

	X_1	X_2	X_3	X_4
X_1	1.000	0.703	0.610	0.664
X_2	0.703	1.000	0.554	0.536
X_3	0.610	0.554	1.000	0.696
X_4	0.664	0.536	0.696	1.000

$$KMO = \frac{\sum r_i^2}{\sum r_i^2 + \sum (partial correlation)^2}$$

$$KMO = \frac{[(1)^2 + (0.736)^2 + \dots + (1)^2]}{[(1)^2 + (0.736)^2 + \dots + (1)^2 + [(0.736)^2 + (0.610)^2 + \dots + (0.696)^2]]} = 0.784$$

3. การคำนวณค่าความร่วมกัน (Communality) ของตัวแปร ในตัวอย่างซึ่งมีตัวแปรทั้งหมด 4 ตัว โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แสดงดังตาราง ญ2 และสามารถคำนวณได้ดังสมการต่อไปนี้

$$X_i = \sum_{j=1}^{i \neq j} \left(\frac{r_{ij}}{p-1} \right) \quad \text{โดย } i=1,2,3,\dots$$

เมื่อ X_i

คือ ค่าความร่วมกันของตัวแปรที่ i

r_{ij}

คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรที่ i ในแถว j

P

คือ จำนวนตัวแปร

$$X_1 = \left(\frac{1}{4-1} \right) + \left(\frac{0.703}{4-1} \right) + \dots + \left(\frac{0.664}{4-1} \right) = 0.992$$

4. วิธีการกำหนดสมมุติฐานจากสมการพหุคูณ

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k \quad (\text{กลุ่มตัวอย่าง})$$

k = ตัวแปรอิสระ

b_0, B_1 = ค่าคงที่จากกลุ่มตัวอย่าง

b_i, B_i = ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย (Regression Coefficient) ; จาก
กลุ่ม ตัวอย่าง เมื่อ $i = 1, 2, \dots, k$

y, Y = ตัวแปรตามจากกลุ่มตัวอย่าง

x_i, X_i = ตัวแปรอิสระตัวที่ i จากกลุ่มตัวอย่าง

การทดสอบสมการถดถอย เพื่อตรวจสอบว่าสมการถดถอยจากตัวแปรอิสระ k ตัว ที่ได้นี้
ใช้ได้หรือไม่ โดยมีสมมุติฐาน

$$H_0: B_i = 0 \quad ; \quad i = 1, 2, 3, \dots, k$$

H_1 : อย่างน้อยที่สุดมี B_i 1 ตัวที่ไม่เป็น 0

จะให้ค่าสถิติ F และ Significance ซึ่งอาจอธิบายได้ดังนี้

จะยอมรับ H_0 ถ้า Significance $> \alpha$ สรุปได้ว่าสมการพหุคูณเชิงเส้นที่ได้นี้ไม่

เหมาะสม

จะปฏิเสธ H_0 ถ้า Significance $< \alpha$ สรุปได้ว่าสมการพหุคูณเชิงเส้นที่ได้นี้

เหมาะสม

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายชนม์เจริญ แสงรัตน์
วัน เดือน ปี เกิด	7 มีนาคม 2525
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัยวิทยาลัย ปีการศึกษา 2542 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2547
ทุนการศึกษา	ได้รับทุนอุดหนุนการทำวิจัย จากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ภายใต้อ โครงการทุนวิจัยมหาบัณฑิต สกว. สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปี การศึกษา 2549

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved