

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายของโลจิสติกส์

โลจิสติกส์หมายถึงการไหลของสินค้าหรือวัตถุดิบจากจุดเริ่มต้นหรือจุดกำเนิดไปยังจุดที่มีการบริโภค และในบางครั้งก็ไปถึงยังจุดทำลาย (Stock and Lambert, 1998) ซึ่งก็ได้มีการให้คำจำกัดความของคำว่าโลจิสติกส์ตามหมวดหมู่ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.1 : คำจำกัดความโลจิสติกส์

	คำจำกัดความ	คำแปล
Inventory	Management of materials in motion and at rest	การบริหารวัตถุดิบที่ต้องมีการเคลื่อนย้าย
Customer	Getting the right product, to the right customer, in the right quantity, in the right condition, at the right place, at the right time, and at the right cost (called the “seven Rs of Logistics”)	การส่งสินค้าที่ถูกต้องให้แก่ลูกค้า ในจำนวนและสภาพที่ถูกต้อง โดยไม่เกิดความเสียหาย โดยจะต้องนำส่งให้ลูกค้า สถานที่และตรงเวลา และต้องคำนึงถึงต้นทุนที่เหมาะสมที่สุด โดยถูกเรียกว่า 7 อาร์ สำหรับโลจิสติกส์
International Society of Logistics	The art and science of management, engineering, and technical activities concerned with requirements, design, and supplying and maintaining resources to support objectives, plans, and operations	ศาสตร์และศิลป์ในการบริหารจัดการวิศวกรรม และกิจกรรมทางเทคนิคที่ตระหนักถึงความต้องการ การออกแบบ การจัดหาและบำรุงรักษาทรัพยากรต่างๆที่ใช้ในการสนับสนุน การกำหนดวัตถุประสงค์ การวางแผน และการปฏิบัติการ
Utility/Value (ILT definition)	Providing time and place utility/value of materials and products in support to organization objectives	การจัดสรรเวลาและสถานที่เพื่อใช้ในการสร้างสินค้าให้เกิดมูลค่าขึ้นมาเพื่อสนับสนุนวัตถุประสงค์ขององค์กร

Council of Logistics Management (1998)	That part of the supply chain process that plans, implements, and controls the efficient, effective flow and storage of goods, services, and related information from point of origin to point of consumption in order to meet customer requirements	ส่วนหนึ่งของระบบโซ่อุปทานที่มีกระบวนการในการวางแผน การนำเสนอ และการควบคุมการไหลที่มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล และการเก็บรักษาสินค้าหรือบริการที่เชื่อมโยงข้อมูลตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนถึงจุดของการบริโภค เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า
Component support	Supply management for the plant (inbound Logistics) and distribution management for the firm's customer (outbound Logistics)	การบริหารจัดการเสบียงสำหรับโรงงาน/กระบวนการผลิต (ขาเข้า) และการจัดการด้านการกระจายสินค้าไปยังบริษัทของลูกค้า (ขาออก)
Functional management	Materials requirement determination, purchasing, transportation, inventory management, warehousing, materials handling, industrial packaging, facility location analysis, distribution, return goods handling, information management, customer service, and all other activities concerned with supporting the internal customer (manufacturing) with materials and the external customer (retail stores) with product	การจัดหาวัตถุดิบ การจัดซื้อ การขนส่ง การจัดการสินค้าคงคลัง การบริหารคลังสินค้า การเคลื่อนย้ายสินค้า การบรรจุหีบห่อ การวิเคราะห์ที่ตั้งโรงงาน การกระจายสินค้า การส่งสินค้ากลับคืน การจัดการข้อมูลข่าวสาร และกิจกรรมอื่นๆ โดยให้ความสำคัญกับการสนับสนุนลูกค้าภายในหรือส่วนของการผลิต และลูกค้าภายนอก ซึ่งก็คือร้านค้าต่างๆ
Common culture	Handling the details of an activity	

ที่มา: รายงานฉบับสมบูรณ์ของสภาผู้ส่งสินค้าทางเรือแห่งประเทศไทย, “โครงการพัฒนา

ฐานข้อมูลต้นทุน โลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมส่งออกไทย (ระยะที่ 1), 2547

2.2 กิจกรรมโลจิสติกส์

กิจกรรมโลจิสติกส์ระดับจุลภาคประกอบด้วย 13 กิจกรรม (Stock and Lambert, 2001) ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.2 :กิจกรรมโลจิสติกส์ระดับจุลภาค

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) และลดของเสียต่างๆ 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)	เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการขนส่งจากแหล่งผลิตไปจนถึงลูกค้าคนสุดท้าย อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยต้องนำส่งสินค้าในปริมาณที่ถูกต้องตามที่กำหนด และมีสภาพสมบูรณ์ พร้อมทั้งต้องตรงตามเวลาที่กำหนดไว้ด้วย
การสนับสนุนด้านอะไหล่และบริการ (Parts and Service Support)	เป็นกิจกรรมการสนับสนุนการผลิต ทั้งในส่วน of เครื่องมือ อะไหล่ และการให้บริการที่มีความพร้อมและรวดเร็ว เมื่อเครื่องจักรเกิดชำรุดเสียหาย เพื่อไม่ให้สายการผลิตต้องหยุดชะงัก

ที่มา: รายงานฉบับสมบูรณ์ของสภาผู้ส่งสินค้าทางเรือแห่งประเทศไทย, “โครงการพัฒนาฐานข้อมูลต้นทุน โลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมส่งออกไทย (ระยะที่ 1), 2547

จากกิจกรรมโลจิสติกส์ในตารางที่ 2.2 สามารถแบ่งออกเป็น 2 ระดับด้วยกัน คือระดับจุลภาค (Micro Level) และระดับมหภาค (Macro Level) ซึ่งทั้งสองระดับมีความสัมพันธ์กันดังรูปที่ 2.1 คือ กิจกรรมโลจิสติกส์ระดับจุลภาคนั้น จะเป็นปัจจัย (Input) ของโลจิสติกส์ระดับจุลภาคจะเป็นกลไกในการขับเคลื่อนขบวนการหรือกิจกรรมย่อยที่เกิดขึ้นในระดับองค์กร ในขณะที่โลจิสติกส์มหภาคจะเป็นการจัดการขบวนการหรือกิจกรรมภาพรวมที่เกิดขึ้นในระดับองค์กร อุตสาหกรรม และระดับประเทศ เป็นต้น ทุกๆ กิจกรรมจะเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายของวัตถุดิบ

สินค้า ข้อมูล และบริการ ตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนถึงจุดของการบริโภคขั้นสุดท้าย เพื่อที่จะตอบสนองความต้องการของลูกค้า

2.3 ต้นทุนโลจิสติกส์

ต้นทุนโลจิสติกส์เกิดขึ้นจากกิจกรรมที่รองรับกระบวนการโลจิสติกส์ ประเภทของต้นทุนหลักๆ ได้แก่

(1) ต้นทุนการให้บริการ

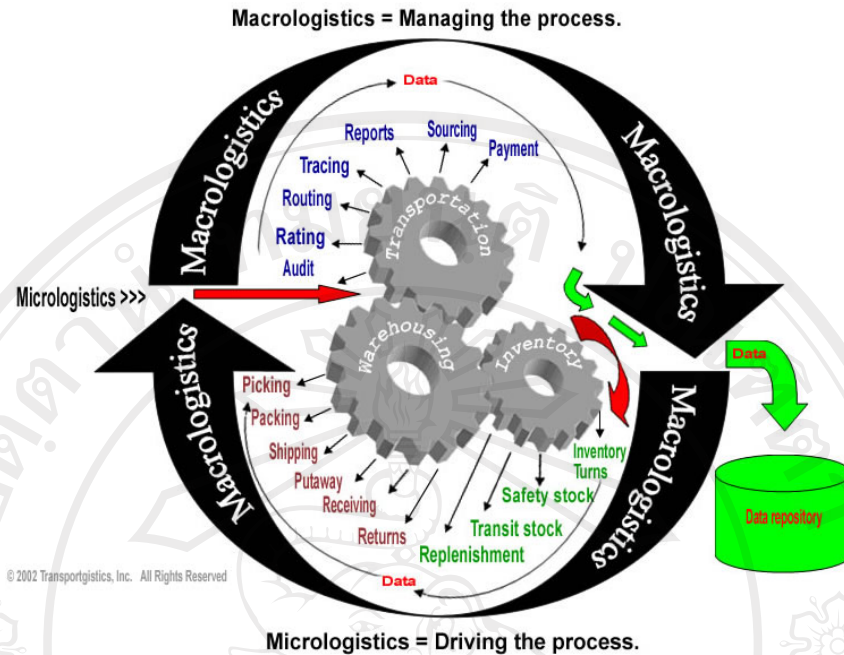
ปัจจัยสำคัญในการพิจารณาการกำหนดระดับของการให้บริการลูกค้าในระดับต่างๆ คือ ต้นทุนค่าเสียโอกาสในการขาย เงินที่จ่ายไปเพื่อสนับสนุนการบริการแก่ลูกค้า ได้แก่ ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการทำให้คำสั่งซื้อสมบูรณ์ การจัดหาอะไหล่และการให้บริการสนับสนุนอื่นๆ รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าส่งคืน ซึ่งส่งผลอย่างมากต่อการรับรู้ของลูกค้าในด้านการบริการขององค์กรและความพึงพอใจของลูกค้า และต้นทุนค่าเสียโอกาสในการขายไม่เพียงแต่เป็นการสูญเสียยอดขายในปัจจุบันเท่านั้น แต่ยังรวมไปถึงโอกาสในการขายในอนาคตจากลูกค้ารายเดียวกันและลูกค้ารายอื่น เนื่องจากการพูดปากต่อปากของอดีตลูกค้า

(2) ต้นทุนค่าขนส่ง

กิจกรรมด้านการขนส่งทำให้เกิดต้นทุนค่าขนส่ง ต้นทุนที่สนับสนุนการขนส่งสามารถพิจารณาได้หลายทางขึ้นอยู่กับหน่วยในการวิเคราะห์ ต้นทุนสามารถแบ่งได้ตามประเภทของลูกค้า ผลิตภัณฑ์ ช่องทางการจัดจำหน่าย เช่น ต้นทุนขนส่งขาเข้ากับต้นทุนขนส่งขาออก ต้นทุนเหล่านี้แปรผันตามปริมาณการขนส่ง น้ำหนัก ระยะทาง และจุดต้นทางและจุดปลายทาง นอกจากนี้ ต้นทุนและบริการยังผันแปรตามวิธีการและรูปแบบการขนส่งอีกด้วย

(3) ต้นทุนคลังสินค้า

ต้นทุนคลังสินค้าเกิดขึ้นจากกิจกรรมภายในคลังสินค้าและการจัดเก็บสินค้า การเลือกสถานที่ตั้งระหว่างโรงงานและคลังสินค้า นอกจากนี้ ต้นทุนยังผันแปรไปตามจำนวนและสถานที่ตั้งของคลังสินค้าด้วย



รูปที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างโลจิสติกส์ระดับมหภาคและระดับจุลภาค
ที่มา: รายงานฉบับสมบูรณ์ของสภาผู้ส่งสินค้าทางเรือแห่งประเทศไทย, “โครงการพัฒนาฐานข้อมูล
ต้นทุนโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมส่งออกไทย (ระยะที่ 1), 2547

(4) ต้นทุนกระบวนการสั่งซื้อและข้อมูลการสั่งซื้อ

ต้นทุนกระบวนการสั่งซื้อและระบบสารสนเทศ ได้แก่ ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสั่งซื้อ การกระจาย การติดต่อสื่อสาร และการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า ต้นทุนการสั่งซื้อและระบบสารสนเทศเป็นการลงทุนที่สำคัญอย่างยิ่ง เพื่อรองรับระดับการให้บริการลูกค้าและการควบคุมต้นทุน ต้นทุนการสั่งซื้อ ได้แก่ การส่งคำสั่งซื้อ การบันทึกคำสั่งซื้อ การประมวลคำสั่งซื้อ และต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับทั้งภายในและภายนอก เช่น การแจ้งข้อมูลเรื่องการขนส่งแก่ผู้ขนส่งและลูกค้า รวมทั้งปริมาณสินค้าที่มีอยู่ เป็นต้น ทั้งผู้ส่งสินค้าและผู้ขนส่งต่างลงทุนเป็นจำนวนเงินมหาศาลในระบบสารสนเทศของตน เช่น EDI, Bar code นอกจากนี้ ความชำนาญในเทคโนโลยีที่เพิ่มขึ้นยังส่งผลให้เกิดระบบใหม่ๆ

(5) ต้นทุน Lot Quantity

โดยหลักการแล้วจะขึ้นอยู่กับปริมาณสินค้าที่จัดหาและผลิต ต้นทุนนี้ ได้แก่ การจัดซื้อและการผลิตซึ่งแปรผันไปตามการเปลี่ยนแปลงในปริมาณสินค้าหรือความถี่ในการสั่งซื้อ

(6) ต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง

กิจกรรมที่ทำให้ต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าคงคลังเพิ่มสูงขึ้น ได้แก่ การควบคุมสินค้าคงคลัง การบรรจุภัณฑ์ การซ่อมแซมและการทำลายสินค้าที่มีความชำรุด โดยทั่วไปแล้ว ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรักษาสินค้าคงคลังจะแปรผันกับปริมาณสินค้าคงคลัง ได้แก่ ต้นทุนเงินทุน (Capital cost) คิดเป็นค่าเสียโอกาสในทางเศรษฐศาสตร์ ต้นทุนในการดูแลสินค้า ต้นทุนพื้นที่จัดเก็บสินค้า และต้นทุนความเสี่ยงจากการจัดเก็บสินค้า

2.4 การทดสอบความน่าเชื่อถือโดยวิธี Alpha Coefficient หรือวิธีของ Cronbach

เป็นวิธีการหาความเชื่อถือ (Reliability) ของการวัดหรือวิธีการหาค่าความเชื่อถือของแบบสอบถาม ซึ่งนิยมใช้สำหรับกรณีเครื่องมือเป็นแบบทดสอบอันดับย มาตรฐานค่า (Rating scale) ที่มีค่าที่ได้จากการวัดไม่เป็นแบบ 1-0 มีสูตรที่ใช้ในการคำนวณดังนี้

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

เมื่อ r คือค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อถือ

k คือจำนวนข้อของเครื่องมือวัดหรือแบบสอบถาม

S_i^2 คือคะแนนของความแปรปรวนเป็นรายข้อ

S_t^2 คือคะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือวัดนั้น หรือ แบบสอบถามทั้งฉบับ

การแปลความหมายของค่าความเชื่อถือ ; r ที่ได้

ระดับความเชื่อถือ (r)

การแปลความหมาย

0.00-0.20

มีความเชื่อถือได้ต่ำมากหรือไม่มีเลย

0.21-0.40

มีความเชื่อถือได้ต่ำ

0.41-0.70

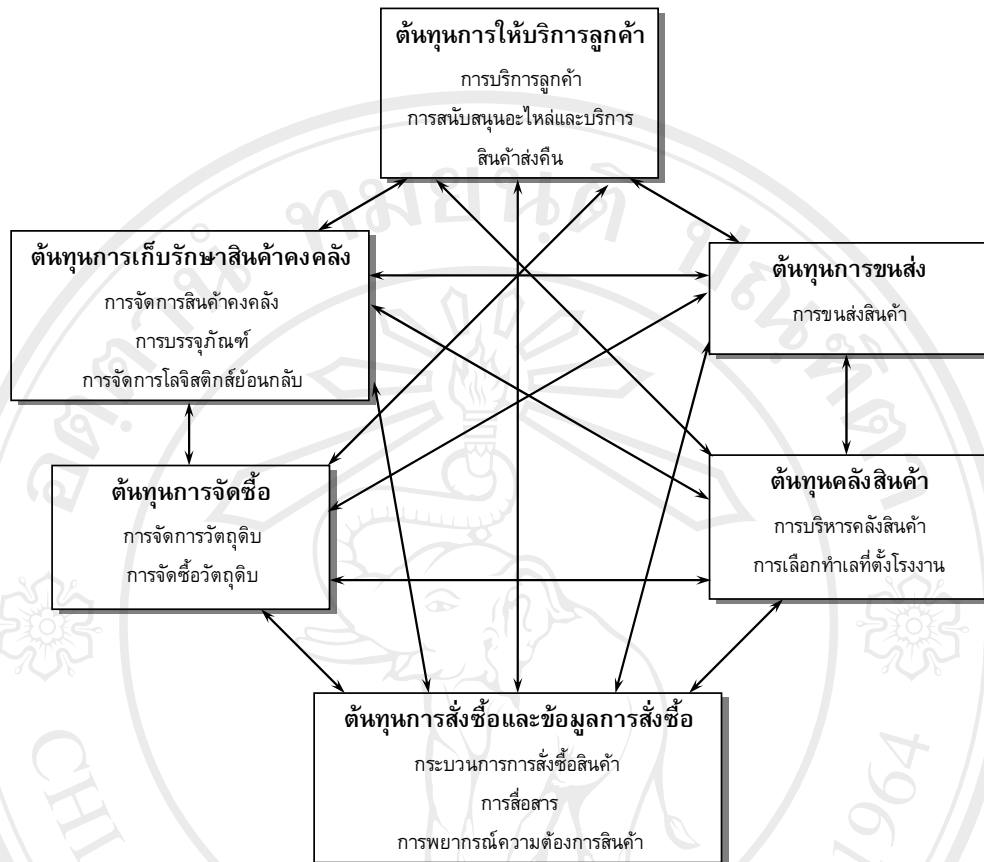
มีความเชื่อถือได้ปานกลาง

0.71-1.00

มีความเชื่อถือได้สูง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 2.2 แสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมโลจิสติกส์ต่อต้นทุนรวมโลจิสติกส์
ที่มา: รายงานฉบับสมบูรณ์ของสภาผู้ส่งสินค้าทางเรือแห่งประเทศไทย, “โครงการพัฒนา
ฐานข้อมูลต้นทุน โลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมส่งออกไทย (ระยะที่ 1), 2547

2.5 ทฤษฎีที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์

2.5.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ได้จากเทคนิค Factor Analysis โดยใช้วิธีทางสถิติ

2.5.1.1 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Correlation Coefficient, r)

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันเป็นวิธีการวัดแบบสมมาตร (Symmetry measure) สำหรับวัดความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงของสองตัวแปรระดับ Interval / Ratio ว่ามีมากหรือน้อยเพียงใด โดยมีสูตรดังนี้

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

เมื่อ r = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร x และ y
 n = จำนวนกรณีศึกษา หรือจำนวนคู่ของข้อมูล
 x = ตัวแปร x
 y = ตัวแปร y
 = ผลรวม

สหสัมพันธ์ r เป็นตัวเลขที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว และมีความระหว่าง -1 ถึง +1 ซึ่งค่า +1 หมายถึง ตัวแปรทั้ง 2 ตัวแปรมีความสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์ และมีทิศทางเดียวกัน ค่า -1 หมายถึงทั้ง 2 ตัวแปร มีความสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์เช่นเดียวกัน แต่มีทิศทางตรงข้ามกัน และค่าศูนย์ หมายถึง ตัวแปร 2 ตัว ไม่มีความสัมพันธ์กัน หรือมีความสัมพันธ์กันน้อย

2.5.1.2 KMO (Kaiser-Meyer-Olkin), Measure of Sampling Adequacy

เป็นวิธีการตรวจสอบค่าตัวแปรต่างๆว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ ซึ่งวิธีนี้เป็นอีกวิธีหนึ่งที่เหมาะสำหรับการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค Factor Analysis โดยค่า KMO ที่ได้จากการวิเคราะห์ต้องเป็นไปตามที่กำหนดดังนี้

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

เมื่อ r = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ซึ่งทำให้ค่า 0 KMO 1

Kaiser, Meyer, Olkin ได้กำหนดค่าให้ KMO ที่ได้จากสูตร ดังนี้

ถ้าค่า KMO อยู่ระหว่าง 0.9-1.00 แสดงว่าข้อมูลมีความเหมาะสมดีมาก

ถ้าค่า KMO อยู่ระหว่าง 0.80-0.89 แสดงว่าข้อมูลมีความเหมาะสมดี

ถ้าค่า KMO อยู่ระหว่าง 0.70-0.79 แสดงว่าข้อมูลมีความเหมาะสมปานกลาง

ถ้าค่า KMO อยู่ระหว่าง 0.60-0.69 แสดงว่าข้อมูลมีความเหมาะสมน้อย

ถ้าค่า KMO อยู่ระหว่าง 0.50-0.59 แสดงว่าข้อมูลมีความเหมาะสมน้อยมาก

ถ้าค่า KMO อยู่ระหว่าง 0.00-0.50 แสดงว่าข้อมูลไม่มีความเหมาะสม

2.5.1.3 Bartlett's Test of Sphericity เป็นค่าสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

H_0 : ตัวแปรต่างๆไม่มีความสัมพันธ์กัน

H_1 : ตัวแปรต่างๆมีความสัมพันธ์กัน

โดยพิจารณาค่า Significance ที่น้อยกว่า 0.5 เนื่องจากเป็นการปฏิเสธ H_0

ยอมรับ H_1 แสดงว่าตัวแปรต่างๆมีความสัมพันธ์กัน สามารถใช้เทคนิค Factor Analysis ได้

2.5.2 หลักเกณฑ์ของเทคนิค Factor Analysis

เทคนิค Factor Analysis เป็นเทคนิคที่ใช้ในการลดตัวแปร หรือจัดกลุ่มตัวแปรต่างๆที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในกลุ่มเดียวกัน หรือปัจจัยเดียวกัน

2.5.2.1 สมการที่ใช้ในการประมาณค่าปัจจัยที่ j คือ

$$F_j = W_{j1}X_1 + W_{j2}X_2 + \dots + W_{jp}X_p + e$$

เมื่อ F_j = ปัจจัยที่ j

X_j = ตัวแปรที่ j

W_j = สัมประสิทธิ์ตัวแปรที่ j

นอกจากนี้ยังสามารถแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร X_i ซึ่งเป็น Linear

Combination ของ Factor ต่างๆ

$$Z_1 = L_{11}F_1 + L_{12}F_2 + \dots + L_{1m}F_m + e_1$$

$$Z_2 = L_{21}F_1 + L_{22}F_2 + \dots + L_{2m}F_m + e_2$$

.

.

$$Z_p = L_{p1}F_1 + L_{p2}F_2 + \dots + L_{pm}F_m + e_p$$

Z_i = ตัวแปร X_j ที่ทำการ standardized แล้ว; $j = 1, 2, \dots, p$

p = จำนวนตัวแปร

m = จำนวน Factor ; $m < p$

$F_1, \dots, F_m$ = Common Factors

e = Unique Factor = error

L_{ij} = ค่าสัมประสิทธิ์ หรือเรียกว่า Factor Loading

Factor Loading เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรกับปัจจัย เนื่องจากตัวแปร X_j 's ได้ถูก Standardized เป็น Z_j แล้ว ซึ่งทำให้ค่าน้ำหนักปัจจัย (Factor Loading) มีค่าระหว่าง -1 (มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม) ถึง +1 (มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน) แต่ถ้ามีค่าน้ำหนักปัจจัย (Factor Loading) เข้าใกล้ 0 แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันน้อยหรือไม่สัมพันธ์กันเลย และค่า Factor Loading จะใช้ในการพิจารณาว่าตัวแปรแต่ละตัวอยู่ใน Factor ใด

การพิจารณาค่าน้ำหนักปัจจัย (Factor Loading) ที่ถือว่ามีความสำคัญที่มีจำนวนตัวอย่างน้อยกว่า 50 ตัวอย่าง ทำการพิจารณาค่าน้ำหนักปัจจัย (Factor Loading) มากกว่า 0.6 เพื่อสามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้มาก

ค่าความร่วมมือของตัวแปร (Communalities) หมายถึง ค่าสัดส่วนของค่าความผันแปรของตัวแปรที่สามารถอธิบายได้โดย ตัวประกอบร่วม (Common Factor) ซึ่งค่าความร่วมมือของตัวแปร (Communalities) จะอยู่ระหว่าง 0-1 โดยค่า Community = 0 แสดงว่าตัวประกอบร่วม (Common Factor) ไม่สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปร แต่ถ้าค่า Community = 1 แสดงว่าตัวแปรร่วม (Common Factor) สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ทั้งหมด

ค่า Eigenvalues หมายถึง ค่าความแปรปรวนทั้งหมดในตัวแปรเดิมที่สามารถอธิบายได้ ซึ่งค่า Eigenvalues จะมีค่าต่ำสุดเป็น 0 และสูงสุดเท่ากับจำนวนตัวแปร กรณีที่ปัจจัยใดมีค่า Eigenvalues เป็น 0 แสดงว่าปัจจัยนั้นไม่สามารถดึงรายละเอียดของข้อมูลจากตัวแปรได้เลย และปัจจัยใดมีค่า Eigenvalues น้อยกว่า 1 แสดงว่าปัจจัยนั้นมีรายละเอียดของข้อมูลน้อยกว่าตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งเพียงตัวแปรเดียว

2.5.3 การสร้างสมการถดถอย

การสร้างสมการถดถอยจากกลุ่มตัวอย่างขนาด n อาจ อธิบายความหมายของแต่ละสมการได้ดังนี้

ก.สมการถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression)

ถ้าสุ่มตัวอย่างจากกลุ่ม X และ กลุ่ม Y เป็นคู่ๆ ขนาดกลุ่มละ n

$$X : x_1, x_2, \dots, x_n \quad X : x_i; i = 1, 2, \dots, n$$

$$Y : y_1, y_2, \dots, y_n \quad Y : y_i; i = 1, 2, \dots, n$$

และได้ว่า

$$y = b_0 + b_1x \quad (\text{กลุ่มตัวอย่าง})$$

$$Y = B_0 + B_1x \quad (\text{กลุ่มประชากร})$$

เมื่อ b_0, B_0 : จุดตัดบนแกน Y (Y-intercept) จากกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มประชากรตามลำดับ

b_1, B_1 : ค่าความชัน (Slope) ของเส้นตรงนี้จากกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มประชากรตามลำดับ

y, Y : ตัวแปรตาม (Dependent Variable) จากกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มประชากรตามลำดับ

x, X : ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) จากกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มประชากรตามลำดับ

ในการพยากรณ์ค่า y_i (y ของ case ที่ $I : i = 1, 2, \dots, n$) จากการแทนค่า x_i ในสมการค่า y_i ที่ได้ อาจได้ y_i ที่เป็นจริง

ให้ e_i : ค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูลชุดที่ i ซึ่งอาจเป็นค่าบวกหรือลบก็ได้

$$e_i : y_i (\text{จริง}) - y_i (\text{พยากรณ์})$$

วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (The least square method)

ในการหาค่า y ซึ่งเป็นตัวแปรตาม $y = b_0 + b_1 x$ เมื่อทราบค่า b_0, b_1 และ X ถ้าแทนค่า X ด้วยจะสามารถหา x_i ได้ การใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุดนี้เป็นวิธีการหาค่า b_0 และ b_1 จากความคลาดเคลื่อน (e_i) เพื่อให้ได้ว่า y_i จากการประมาณนี้ต่างไปจากที่เป็นจริงมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด จะทำให้ได้เส้นตรงที่เป็นตัวแทนได้ถูกต้องและดีที่สุด สามารถหาค่า b_0 และ b_1 โดยประมาณจากกลุ่มตัวอย่างเหล่านี้

ถ้าสมมติว่า Y มีการแจกแจงแบบปกติจากการกำหนดค่า X และ X มีการแจกแจงแบบปกติจากการกำหนดค่า Y จะเรียกการแจกแจงร่วมกันของ X และ Y ว่าเป็น Bivariate Normal Distribution

$$\text{จาก } y = b_0 + b_1 x$$

ถ้าทราบค่า x_i สามารถที่จะประมาณค่า y_i ได้จาก

$$y_i = b_0 + b_1 x_i \text{ เมื่อ } y_i \text{ เป็นค่าประมาณของ } Y_i$$

การประมาณค่าไม่เอนเอียง (Unbiased) ถ้าค่าเฉลี่ยของตัวสถิติที่สนใจจากตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มในทุกวิธีที่เป็นไปได้ มีค่าเท่ากับค่าเฉลี่ยที่เป็นพารามิเตอร์ เช่น b_0 จะเป็นค่าประมาณที่ไม่เอนเอียงของ B_0 ถ้าค่าเฉลี่ยของ $E(b_0) = B_0$ หรือเขียนว่า

$$E(b_0) = B_0$$

b_1 เป็นค่าประมาณที่ไม่เอนเอียงของ $b_1 = B_1$ หรือ

$$E(b_1) = B_1$$

แผนภาพกระจาย (Scatter Diagram)

ในการสร้างสมการพยากรณ์จาก 2 ตัวแปรนี้ควรเขียนข้อมูลลงกราฟเพื่อตรวจสอบจากกราฟก่อนว่าค่าความสำคัญของตัวแปรอยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมตามที่คาดการณ์ไว้หรือไม่ แผนภาพที่ได้นี้จะเรียกว่า แผนภาพกระจาย ซึ่งเป็นกราฟที่เขียนจุดแต่ละจุดจากตัวแปรอิสระและตัวแปรตามเป็นคู่ๆ ที่ได้จากข้อมูลจริงหรือที่เรียกว่าค่าสังเกต

เมื่อเขียนค่า (x, y) แล้วลากเส้นตรงโดยประมาณจากแผนภาพกระจายสามารถหาเส้นถดถอย $y = b_0 + b_1 x$ ได้

ก่อนทำการวิเคราะห์หรือคาดการณ์ควรเขียนแผนภาพกระจายก่อนเพราะจากแผนภาพกระจายจะสามารถทำนายได้ว่า x กับ y เป็นแบบเส้นตรง การดูความสัมพันธ์ของ x กับ y บนแผนภาพกระจายจะเป็นรูปแบบที่ดีที่สุด

$$b = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

ถ้า $B_1 = 1$ แสดงว่าค่า X และ Y มีการเปลี่ยนแปลงเท่าๆกัน เส้นถดถอย $Y = B_0 + B_1 X$ จะทำมุม 45° กับแกน X ถ้า $B_1 > 1$ เส้นตรงจะมีความชันมาก แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงใน Y มีมากกว่าการเปลี่ยนแปลงใน X ที่กำหนด ทำนองเดียวกันถ้า $B_1 < 1$ แต่มากกว่า 0 การเปลี่ยนแปลงใน X จะมากกว่า Y ที่กำหนดถ้า $B_1 = 0$ แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงใน X ไม่มีผลต่อ Y หรืออีกนัยหนึ่งถ้า $B_1 = 0$ แสดงว่า X และ Y ไม่มีความสัมพันธ์กันในลักษณะเส้นตรง นั่นคือเมื่อทราบ X จะไม่สามารถทำนาย Y ได้ในลักษณะความสัมพันธ์แบบเส้นตรงของ X และ Y ถ้า B_1 เป็นค่าลบ แสดงว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว X และ Y ในลักษณะที่ว่า ถ้า X เพิ่มขึ้น Y จะลดลง หรือถ้า X ลดลง Y จะเพิ่มขึ้น ในทำนองเดียวกันถ้า B_1 เป็นค่าบวก แสดงว่าถ้า X เพิ่มขึ้น Y จะเพิ่มขึ้น หรือถ้า X ลดลง Y จะลดลงด้วย

ข. สมการถดถอยเชิงเส้นหลายตัวแปร (Multiple Regression)

เมื่อ $y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_k x_k$ (กลุ่มตัวอย่าง)

$$Y = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + \dots + B_k X_k \quad (\text{กลุ่มประชากร})$$

k = ตัวแปรอิสระ

b_0, B_1 = ค่าคงที่จากกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มประชากรตามลำดับ

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

y, Y = ตัวแปรตามจากกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มประชากรตามลำดับ

x_i, X_i = ตัวแปรอิสระตัวที่ i จากกลุ่มตัวอย่าง และกลุ่มประชากร

ตามลำดับ

เมื่อ $i = 1, 2, \dots, k$

สมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระจะเป็นเส้นเฉลี่ยแสดงความสัมพันธ์ของ X และ Y : 7 ซึ่งเรียกว่าเส้นถดถอย (Regression Line)

2.5.4 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์อย่างง่าย

การวิเคราะห์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation Analysis) เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว ซึ่งสามารถวัดความสัมพันธ์ได้โดยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) ซึ่งค่าที่ใช้วัดระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรเชิงปริมาณ 2 ตัวแปร แทนด้วยสัญลักษณ์ P (ค่าพารามิเตอร์) เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของประชากร แต่ถ้าข้อมูลที่นำมาคำนวณมาจากการสุ่มตัวอย่างจะเป็นการคำนวณค่า r (ค่าสถิติ) ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวอย่าง

ตัวอย่างสูตรการคำนวณค่า r_{xy} กรณี 2 ตัวแปร เช่น x,y

$$r_{xy} = \frac{\sum y_i (x_i - \bar{x})}{\sqrt{(x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

หรือ

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{[n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2][n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}}$$

หรือ

$$r_{xy} = \frac{\sum x_i y_i - n\bar{x}\bar{y}}{\sqrt{[\sum x_i^2 - n\bar{x}^2][\sum y_i^2 - n\bar{y}^2]}}$$

หรือ

$$r_{xy} = \frac{s_{xy}}{\sqrt{s_{xx} \cdot s_{yy}}} \quad \text{โดยที่ } i = 1, 2, \dots, n$$

$$s_{xy} = \sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{\sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{n}$$

$$s_{xx} = \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n} \quad \text{และ} \quad s_{yy} = \sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n y_i)^2}{n}$$

ค่า r_{xy} นี้จะมีค่าตั้งแต่ -1 ถึง 1 ซึ่งบอกถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใดดังนี้

ถ้าค่า r_{xy} เป็น บวก จะแสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกัน

ถ้าค่า r_{xy} เป็นลบ จะแสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ไปในทางตรงกันข้าม

ถ้าค่า $r_{xy} = -1, 1$ จะแสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์อย่างสมบูรณ์

ถ้าค่า $r_{xy} = 0$ จะแสดงว่าตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์

ถ้าค่า r_{xy} ใกล้ 1 จะแสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์กันมากและไปในทางเดียวกัน

ถ้าค่า r_{xy} ใกล้ -1 จะแสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์กันมากไปในทางตรงกันข้าม

ถ้าค่า r_{xy} ใกล้ 0 จะแสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์กันน้อยมาก

2.6 สรุปทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

จากที่ได้มีการทบทวนทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการศึกษาวิจัยนี้ จะเห็นว่าทั้ง ความหมายของ โลจิสติกส์ คำนิยามของกิจกรรมโลจิสติกส์ คำนิยามของโลจิสติกส์ทั้งระดับจุลภาคและมหภาค คำนิยามต้นทุนโลจิสติกส์ตามกิจกรรม รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมโลจิสติกส์และต้นทุนโลจิสติกส์ ล้วนแล้วแต่เป็นทฤษฎีที่สามารถเข้าใจได้ง่าย แสดงให้เห็นถึงภาพรวมของการดำเนินงานด้านโลจิสติกส์อย่างเป็นระบบ มีการแบ่งประเภทหรือองค์ประกอบของทั้งกิจกรรมและต้นทุนโลจิสติกส์ที่ค่อนข้างชัดเจน ตลอดจนมีความเป็นไปได้ว่าสามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล รวมถึงก่อให้เกิดกรอบแนวคิดในการวิจัยที่เป็นระบบ อันจะนำไปสู่ผลลัพธ์ของการวิจัยที่สามารถตอบได้ตรงวัตถุประสงค์ของการวิจัยด้วย

ในส่วนของการหลักการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติอันประกอบด้วย การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Regression Analysis) และการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Analysis) นั้น จะเห็นว่าเป็นเครื่องมือทางสถิติที่ให้ผลลัพธ์ที่ค่อนข้างน่าเชื่อถือ สามารถชี้บ่งระดับความสัมพันธ์ของแต่ละตัวแปรที่สนใจศึกษา ที่ระดับความเชื่อมั่นต่างๆ รวมทั้งสามารถสร้างสมการพยากรณ์ความสัมพันธ์ของตัวแปรต้นและตัวแปรตามที่มีความละเอียด และแม่นยำสูง ตลอดจนสามารถตอบโจทย์การศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้อย่างชัดเจน

ดังนั้นจากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในบทที่ 1 และทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในบทที่ 2 ก่อให้เกิดแนวคิดในการศึกษาวิจัย 2 ประการ ดังนี้ ประการแรกในการหาปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์จะเป็นการนำแนวคิดกิจกรรมโลจิสติกส์ทั้ง 13 กิจกรรม มาเป็นกรอบแนวคิดพื้นฐานในการศึกษาวิจัย ประกอบกับเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย อันจะนำไปสู่ผลลัพธ์ของการศึกษาวิจัยที่มีความน่าเชื่อถือ และตรงกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา ประการที่สอง สำหรับการวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์นั้นจะใช้กรอบแนวคิดการคำนวณต้นทุนโลจิสติกส์ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ ร่วมกับการคำนวณต้นทุนโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมอาหารส่งออก มาพัฒนาเป็นกรอบแนวคิดในการคำนวณ

ต้นทุนโลจิสติกส์ที่เหมาะสม และสอดคล้องกับธรรมชาติของกลุ่มหัตถอุตสาหกรรม ตลอดจนใช้หลักการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา เพื่อหาสัดส่วนต้นทุนโลจิสติกส์ทั้งในภาพรวมของกลุ่มตัวอย่างหัตถอุตสาหกรรมทั้งหมด และแยกย่อยตามประเภทหัตถอุตสาหกรรม ซึ่งรายละเอียดจะกล่าวในบทต่อไป



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved