

## บทที่ 3

### ทฤษฎีและระเบียบวิธีวิจัย

บทนี้จะประกอบไปด้วยรายละเอียดสำคัญ 2 ส่วน คือ ส่วนแรกจะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องแนวคิดทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา ประกอบไปด้วยแนวคิดเรื่องการจัดการโลจิสติกส์ แนวคิดในการวัดคุณภาพโลจิสติกส์และแนวคิดเกี่ยวกับประสิทธิภาพและการวัดประสิทธิภาพต้นทุนการจัดการต้นทุนโลจิสติกส์ ส่วนที่สองจะแสดงถึงระเบียบวิธีวิจัยที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

#### 3.1 แนวความคิดทฤษฎี

แนวความคิดทฤษฎีเป็นพื้นฐานในการสร้างกรอบความเข้าใจในเรื่องที่กำลังศึกษา ภายใต้การศึกษาคั้งนี้จึงมีแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ดังต่อไปนี้

##### 3.1.1 การจัดการโลจิสติกส์

การจัดการ โลจิสติกส์เป็นแนวคิดด้านการจัดการที่ถูกพัฒนาปรับปรุงขึ้นมาใหม่ ในการนำมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้แก่องค์กร ธุรกิจทั้งภาครัฐและเอกชน ในปัจจุบันประเทศไทยได้ให้ความสำคัญกับกระบวนการ โลจิสติกส์จนถูกกำหนดให้เป็นหนึ่งในยุทธศาสตร์การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศอีกด้วย ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

##### การกระจายสินค้าและการจัดการโลจิสติกส์

สมาคมการค้าแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา โดยกฤษฎาและคณะ (2547) ได้นิยามคำว่า การกระจายสินค้า (Physical Distribution) คือการขนย้ายและการจัดการกับสินค้าตั้งแต่การผลิตจนถึงการบริโภค ในขณะที่ศิริวรรณและคณะ (2546) ได้ให้นิยามว่าการกระจายสินค้าคือ กิจกรรมทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตไปสู่ผู้บริโภคหรือผู้ใช้ทางอุตสาหกรรมหรือเป็นการเคลื่อนย้ายสินค้าจากตัวโรงงานไปยังลูกค้า ทั้งนี้แนวความคิดเรื่องการกระจายสินค้า

เป็นแนวความคิดการกระจายสินค้าแบบดั้งเดิม ในขณะที่โลจิสติกส์ (Logistics) เป็นแนวความคิดเรื่อง การกระจายสินค้ายุคใหม่

### พัฒนาการของโลจิสติกส์

ธนาคารกรุงศรีอยุธยา (2547) กล่าวว่า โลจิสติกส์ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในปัจจุบันสืบเนื่องจากวิวัฒนาการของโลก นับตั้งแต่ยุคสงครามเย็นซึ่งแบ่งเป็น 2 ค่าย มีกลุ่มประเทศนาโต้และประเทศสมาชิกโดยมีสหรัฐอเมริกาเป็นผู้นำ กับกลุ่มวอซอร์และประเทศสมาชิกโดยมีสหภาพโซเวียตเป็นผู้นำ ซึ่งต่างมีการแข่งขันกันทางด้านทหารและการเมือง แนวความคิดของโลจิสติกส์ในแง่ของการส่งกำลังบำรุงทางทหารจึงได้นำมาใช้ทั้งในการจัดซื้อและการส่งกำลังบำรุงกองทัพสหรัฐอเมริกา โดยเฉพาะตั้งแต่ปี 1950 ในช่วงสงครามเวียดนาม โลจิสติกส์ได้เริ่มเป็นที่แพร่หลายและเป็นที่รู้จัก แต่หลังจากปี 1990 เมื่อสงครามเย็นสิ้นสุดลง สงครามทางอุดมการณ์ได้เปลี่ยนแปลงเป็นสงครามทางการค้า ส่งผลให้มีข้อตกลงและสนธิสัญญาต่าง ๆ ทั้งที่เป็นพหุภาคีและทวิภาคี ทำให้โลกมีความเชื่อมโยงกัน โดยเฉพาะในทศวรรษตั้งแต่ปี 1990 – ปัจจุบัน การแพร่หลายของระบบอินเทอร์เน็ตทำให้โลกเข้าสู่ยุคโลกาภิวัตน์ (Globalization) คือเป็นโลกที่ไร้พรมแดนทางการค้า การซื้อขายที่ไม่มีการจำกัดขอบเขตในลักษณะอย่างเช่นในอดีต มีการช่วงชิง แข่งขันและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วตลอดเวลา โลจิสติกส์จึงเริ่มเข้ามามีบทบาทมากขึ้น

### ค่านิยมการจัดการโลจิสติกส์

แนวความคิดการจัดการโลจิสติกส์เกิดขึ้นเมื่อประมาณ 500 ปีก่อนพุทธกาล โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวงการทหาร โลจิสติกส์เป็นกิจกรรมที่สำคัญที่ใช้สนับสนุนการรบ เช่น Sun Wu ในหนังสือชื่อ The Art of War (ตำราพิชัยสงคราม) ได้กล่าวถึงกิจกรรมด้านโลจิสติกส์และความสัมพันธ์ระหว่างโลจิสติกส์กับการวางแผนกลยุทธ์และยุทธวิธีในการรบ อีกตัวอย่างหนึ่งคือหนังสือ Alexander the Great ซึ่งอเล็กซานเดอร์เป็นกษัตริย์ผู้ยิ่งใหญ่แห่งราชอาณาจักรกรีก พระองค์ได้นำระบบโลจิสติกส์เข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อสนับสนุนกำลังพลในการรบ โดยสร้างสถานีเก็บเสบียงอาหารสำหรับทหารและสัตว์ไว้ทุก ๆ 30 กิโลเมตรจากตัวเมืองจนถึงแนวชายแดน เพื่อทหารจะได้ไม่ต้องแบกสัมภาระมากเกินไปและเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการขาดแคลนเสบียงระหว่างการเดินทาง เช่นเดียวกับ Napoleon Bonaparte จักรพรรดิฝรั่งเศส พระองค์ใช้โลจิสติกส์เพื่อการ

วางแผนเกี่ยวกับการขนส่งกำลังและเสบียงอาหาร จนทำให้กองทัพของพระองค์เคลื่อนที่ได้เร็วกว่าศัตรู

จากตัวอย่างข้างต้นแสดงให้เห็นว่า บทบาทของการจัดการโลจิสติกส์ต่อการทหารมีมานานแล้ว แต่บทบาทของการจัดการโลจิสติกส์ต่อโลกธุรกิจเพิ่งจะได้รับการสนใจมาเมื่อประมาณ 20 ปีที่ผ่านมาเอง จึงทำให้การจัดการโลจิสติกส์เกี่ยวข้องกับหลายศาสตร์และถูกเรียกหลากหลายชื่อ อาทิ Business Logistics, Channel Management, Distribution, Industrial Logistics, Logistics Management, Materials Management, Physical Distribution, Quick-Response Systems, Supply Chain Management และ Supply Management เป็นต้น ซึ่งได้สรุปคำจำกัดความของคำว่าโลจิสติกส์ตามหมวดหมู่ดังตารางที่ 3.1



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

ตารางที่ 3.1 คำจำกัดความของโลจิสติกส์

หมวดหมู่	คำจำกัดความ
Webster Dictionary	เป็นศาสตร์สาขาหนึ่งด้านการทหารที่เกี่ยวข้องกับการจัดหา การบำรุงรักษา กองกำลัง การเคลื่อนย้ายขนถ่าย การให้สวัสดิการแก่บุคลากรและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ
International Society of Logistics	ศาสตร์และศิลป์ในการบริหารจัดการวิศวกรรมและกิจกรรมทางเทคนิคที่ตระหนักถึงความต้องการ การออกแบบ การจัดหาและบำรุงรักษาทรัพยากรต่างๆ ที่ใช้ในการสนับสนุนการกำหนดวัตถุประสงค์ การวางแผนและการปฏิบัติการ
Utility/Value (Institute of Logistics and Transport's Definition)	การจัดสรรเวลาและสถานที่เพื่อใช้ในการสร้างสินค้าให้เกิดมูลค่าขึ้นมา เพื่อสนับสนุนวัตถุประสงค์ขององค์กร
Council of Logistics Management	ส่วนหนึ่งของระบบโซ่อุปทานที่มีกระบวนการในการวางแผน การนำเสนอ และการควบคุมการไหลทั้งไปและกลับอย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล และการเก็บรักษาสินค้าและบริการและข้อมูลที่มีการเชื่อมโยงกันตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนถึงจุดของการบริโภคเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า
สินค้าคงคลัง	การบริหารวัตถุดิบที่ต้องมีการเคลื่อนย้ายและที่พักร
มุมมองของลูกค้า (Customer)	การส่งสินค้าที่ถูกต้องให้แก่ลูกค้าในจำนวนและสภาพที่ถูกต้อง โดยไม่เกิดความเสียหาย โดยจะต้องนำส่งให้ถูกสถานที่และตรงเวลา และคำนึงถึงต้นทุนที่เหมาะสมที่สุด
กิจกรรมสนับสนุน	การบริหารจัดการเสบียงสำหรับโรงงาน กระบวนการผลิต (ขาเข้า) และการจัดการด้านการกระจายสินค้าไปยังบริษัทของลูกค้า (ขาออก)
การจัดการตามหน้าที่ (Functional Management)	การจัดการวัตถุดิบ การจัดซื้อ การขนส่ง การจัดการสินค้าคงคลัง การบริหารคลังสินค้า การเคลื่อนย้ายสินค้า การบรรจุหีบห่อ การวิเคราะห์ที่ตั้งโรงงาน การกระจายสินค้า การส่งสินค้ากลับคืน การจัดการข้อมูลข่าวสาร และกิจกรรมอื่น ๆ โดยให้ความสำคัญกับการสนับสนุนลูกค้าภายในหรือส่วนของการผลิตลูกค้าภายนอก ซึ่งก็คือร้านค้าต่าง ๆ

ที่มา : Stephen H. Russell (2000)

ถึงแม้ว่าโลจิสติกส์จะมีหลากหลายชื่อ และมีความหมายตามลักษณะกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง แต่โดยภาพรวมแล้ว ความหมายของโลจิสติกส์ที่ Lambert et al. (2001) ได้นิยามไว้ก็คือ การบริหารกระบวนการไหล (Flow) ของสินค้าหรือวัตถุดิบจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดที่มีการบริโภคสินค้าหรือบริการ และในบางกรณีก็อาจจะไปถึงยังจุดที่มีการทำลายสินค้า

สำหรับการศึกษารุ่นนี้จะขอใช้นิยามของ The Council of Supply Chain Management Professional : CSCMP (2005) ซึ่งเป็นองค์กรวิชาชีพด้านโลจิสติกส์ของสหรัฐอเมริกา เพราะเป็นคำนิยามที่หลายประเทศหรือองค์กรในโลกลำนำไปประยุกต์ใช้ ซึ่งได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า การบริหารจัดการโลจิสติกส์เป็นส่วนหนึ่งของการบริหารจัดการโซ่อุปทานที่มีกระบวนการในการวางแผน การนำเสนอ และการควบคุมการไหลทั้งไปและกลับอย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล และการเก็บรักษาสินค้า บริการและข้อมูลที่เกี่ยวข้องข้อมูลตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนถึงจุดของการบริโภค เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า

จากคำจำกัดความนี้จะเห็นได้ว่า CLM ได้อธิบายความหมายของโลจิสติกส์ที่มีขอบข่ายกว้างขวาง ซึ่งไม่ได้เกี่ยวข้องกับเฉพาะกับกระบวนการผลิตเท่านั้น แต่ยังเกี่ยวเนื่องไปจนถึงทุกกิจกรรมเริ่มตั้งแต่ กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับภาคการผลิตประกอบไปด้วย กระบวนการจัดหาวัตถุดิบ การปฏิบัติการผลิตจนถึงสิ้นสุดเป็นสินค้าสำเร็จรูป รวมทั้งการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิตได้ตรงตามเวลาและในปริมาณที่เหมาะสม จนได้ผลิตภัณฑ์ในคลังสินค้าในปริมาณที่เหมาะสมตรงกับปริมาณความต้องการของตลาด รวมไปถึงกิจกรรมภาคบริการประกอบไปด้วย ส่วนงานภาครัฐ โรงพยาบาล ผู้ให้บริการขนส่ง ธนาคาร การค้าส่งและการค้าปลีก เพื่อการเคลื่อนย้ายสินค้าและบริการ นอกจากนี้ ปัจจุบันต้องมีการจัดการขั้นสุดท้ายหรือการทำลาย การแปรสภาพหรือการนำสินค้ากลับมาใช้ใหม่ เช่น การกำจัดหีบห่อเมื่อจัดส่งสินค้าไปยังจุดหมายปลายทางแล้ว และการกำจัดอุปกรณ์เก่าที่ไม่ใช่แล้ว เป็นต้น ซึ่งกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ต้องอาศัยทรัพยากรมนุษย์ ทรัพยากรธรรมชาติ เงินทุน ข้อมูลระบบสารสนเทศ รวมทั้งต้องมีระบบการจัดการที่มีประสิทธิภาพ โดยผู้บริหารจะต้องเป็นผู้จัดเตรียมกรอบงานโลจิสติกส์ ตั้งแต่การวางแผน การปฏิบัติและการควบคุมผล

### คำนิยามกิจกรรมโลจิสติกส์

ความหมายของการจัดการโลจิสติกส์มีการพัฒนาและวิวัฒนาการมาโดยตลอด จึงทำให้คำนิยามของกิจกรรมโลจิสติกส์เพิ่มขึ้นตามกิจกรรมโลจิสติกส์ที่เพิ่มขึ้น ในปัจจุบันสภาวะการแข่งขันทั้งในระดับภายในประเทศและต่างประเทศมีความรุนแรงมากขึ้น ทำให้ผู้ประกอบการต้องทำธุรกิจ

ใหม่ ๆ เพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันเหนือคู่แข่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการส่งออก ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็นอย่างมาก ธุรกิจนี้ต้องแข่งขันกับบริษัทภายในประเทศและบริษัทข้ามชาติ ซึ่งผู้ประกอบการต้องสร้างศักยภาพในการแข่งขันที่สูงเหนือบริษัทคู่แข่งเหล่านั้น โดยพยายามสร้างศักยภาพในการแข่งขัน อันอาจมาจากกิจกรรมหลาย ๆ กิจกรรม กิจกรรมหนึ่งคือ การเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการ โลจิสติกส์ ซึ่งกิจกรรมโลจิสติกส์มิได้มีเพียงกิจกรรมการขนส่งและการกระจายสินค้าเท่านั้น ยังมีกิจกรรมประเภทอื่น ๆ รวมอยู่ด้วย ดังนี้ คือ

การบริการลูกค้า (Customer Service) เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการแก่ลูกค้า ตั้งแต่การส่งสินค้าที่ถูกต้อง ถูกสถานที่ ตรงเวลาตามที่เงื่อนไขกำหนด แต่ต้องมีต้นทุนต่ำที่สุด เพื่อสร้างความพึงพอใจสูงสุด

การพยากรณ์ความต้องการสินค้า (Demand Forecasting) เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งถือได้ว่าเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญ เพราะเป็นกิจกรรมที่สร้างผลกำไรหรือทำให้บริษัทขาดทุนในการดำเนินการจัดเตรียมสินค้าให้ลูกค้าในปริมาณไม่เพียงพอกับความต้องการ หรือมีสินค้าในคลังมากเกินไป

การจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Management) เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการบริหารสินค้าคงคลัง ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบการเงินที่เกิดจากการถือครองสินค้าของกิจการ ซึ่งสินค้าคงคลังเหล่านี้ถือว่าเป็นต้นทุนขององค์กร

การสื่อสาร (Logistics Communications) เป็นกิจกรรมการสื่อสารภายในบริษัท ผู้จำหน่ายและลูกค้าหรือทั้งระบบโซ่อุปทาน เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่รวดเร็ว และถูกต้อง รวมทั้งการควบคุมสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพ เช่น การนำระบบ Electronic Data Interchange (EDI) เข้ามาใช้

การจัดการวัตถุดิบ (Material Handling) เป็นกิจกรรมการขนถ่ายสินค้า ทั้งวัตถุดิบ สินค้าระหว่างผลิต และสินค้าสำเร็จรูป โดยจะต้องพยายามลดการขนถ่าย ลดระยะทางการขนส่ง ลดจำนวนสินค้าระหว่างผลิต ลดคอขวด (Bottle Neck) และลดของเสียต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงาน

กระบวนการการสั่งซื้อสินค้า (Order Processing) จะเกี่ยวข้องกับกิจกรรมการจัดการคำสั่งซื้อสินค้าของลูกค้าที่มีเข้ามา โดยจะต้องพยายามดำเนินการให้รวดเร็วที่สุดเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า ซึ่งสามารถนำระบบคอมพิวเตอร์และการจัดการธุรกิจเชิงอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาช่วยในการจัดการ



การบริหารคลังสินค้า (Warehousing and Storage) เป็นกิจกรรมการบริหารคลังสินค้า อาทิ การจัดการพื้นที่ในคลังสินค้า ระดับของสินค้าคงคลัง อุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรมภายในคลังสินค้า

การบรรจุภัณฑ์ (Packaging) คือกิจกรรมการจัดการเรื่องของการบรรจุภัณฑ์ของสินค้า ทั้งในแง่ของการตลาด คือ การบ่งบอกรายละเอียดของสินค้า การสร้างการรับรู้ เป็นต้น และในแง่ของการจัดการโลจิสติกส์ อาทิ การป้องกันตัวสินค้าไม่ให้เกิดความชำรุดหรือเสียหาย การจัดวางสินค้าในคลังสินค้า หรือบนชั้นจัดจำหน่ายให้สามารถจัดการได้ง่าย เป็นต้น

การสนับสนุนด้านอะไหล่และบริการ (Parts and Service Support) เป็นกิจกรรมการสนับสนุนการผลิต ทั้งในส่วนเครื่องมือ อะไหล่ และการให้บริการที่มีความพร้อมและรวดเร็ว เมื่อเครื่องจักรเกิดการชำรุดเสียหาย เพื่อไม่ให้สายการผลิตต้องหยุดชะงัก

การเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า (Plants and Warehouse Site Selection) เกี่ยวกับกิจกรรมการเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า โดยจะต้องให้ความสำคัญกับความใกล้หรือไกลของแหล่งวัตถุดิบและลูกค้า เพื่อความสะดวกในการเข้าถึง มีระยะการขนส่งมาไกลเกินไป และสามารถตอบสนองความต้องการต่อลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดซื้อวัตถุดิบ (Procurement) เกี่ยวกับกิจกรรมการจัดซื้อและจัดหาวัตถุดิบและบริการ ทั้งในส่วนการเลือกผู้จัดจำหน่ายวัตถุดิบและบริการ ช่วงเวลาในการสั่งซื้อวัตถุดิบ ปริมาณ และการสร้างความสัมพันธ์กับผู้จัดจำหน่ายวัตถุดิบเหล่านั้น

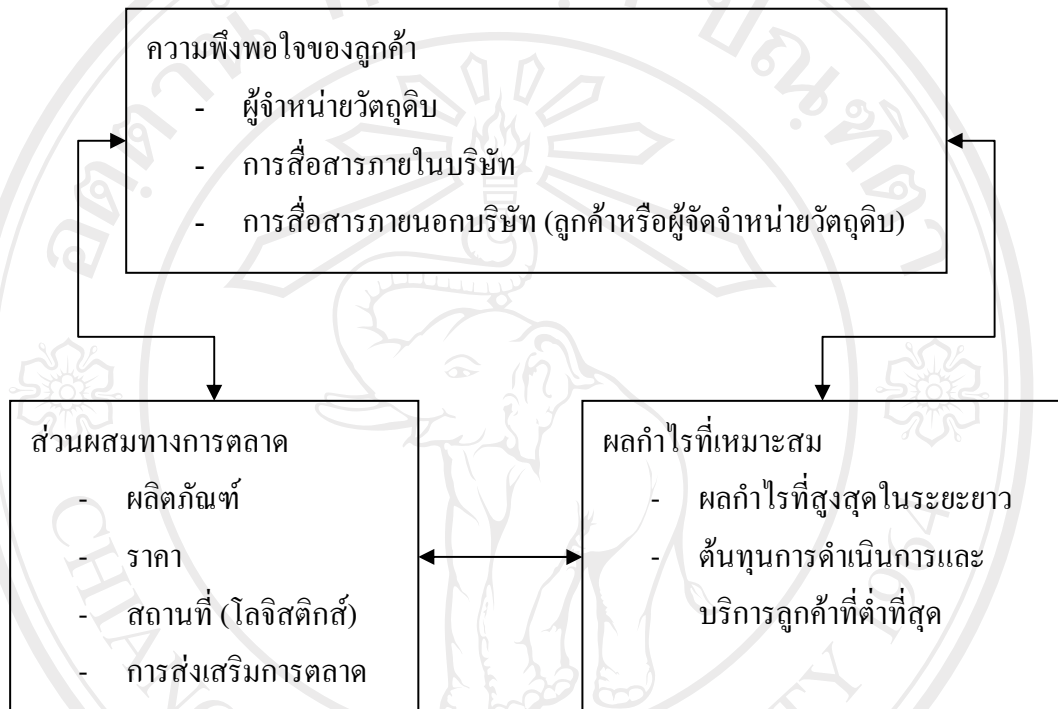
การจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics) เกี่ยวข้องกับการจัดการสินค้าที่ถูกส่งคืนและสินค้าที่เสียหาย

การขนส่ง (Traffic and Transportation) เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการขนส่งจากแหล่งผลิตไปจนถึงลูกค้าคนสุดท้ายอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยต้องนำส่งสินค้าในปริมาณที่ถูกต้องตามที่กำหนด และมีสภาพสมบูรณ์ พร้อมทั้งต้องตรงตามเวลาที่กำหนดด้วย

และเมื่อนับตั้งแต่ปลายทศวรรษที่ 1980 จนถึงปัจจุบัน องค์กรหรือบริษัทได้นำหลักการหรือปรัชญาการบริหารจัดการตลาด ที่ใช้ความพอใจและความต้องการของลูกค้าเป็นหลักในการขับเคลื่อน มาเป็นกลยุทธ์ในการปรับปรุงการแข่งขันและสร้างโอกาสทางธุรกิจ เพราะเชื่อว่าธุรกิจจะดำรงอยู่ได้จะต้องตอบสนองความต้องการและสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้าเป็นส่วนสำคัญ ซึ่งหลักการดังกล่าวนี้มีความคล้ายคลึงกับหลักของการจัดการโลจิสติกส์ ที่ต้องการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเช่นกัน ดังนั้น ความสัมพันธ์ระหว่างโลจิสติกส์กับหลักการตลาดสามารถเชื่อมโยงกันด้วยปัจจัย 3 ประการคือ ความพึงพอใจของลูกค้า ส่วนผสมทางการตลาด และการมีผล

กำไรที่เหมาะสม ดังปรากฏในภาพที่ 3.1 องค์ประกอบในทุกปัจจัยต้องอาศัยกิจกรรมโลจิสติกส์เข้ามาช่วยในการดำเนินการ

ภาพที่ 3.1 แนวคิดการจัดการ โลจิสติกส์และการตลาด

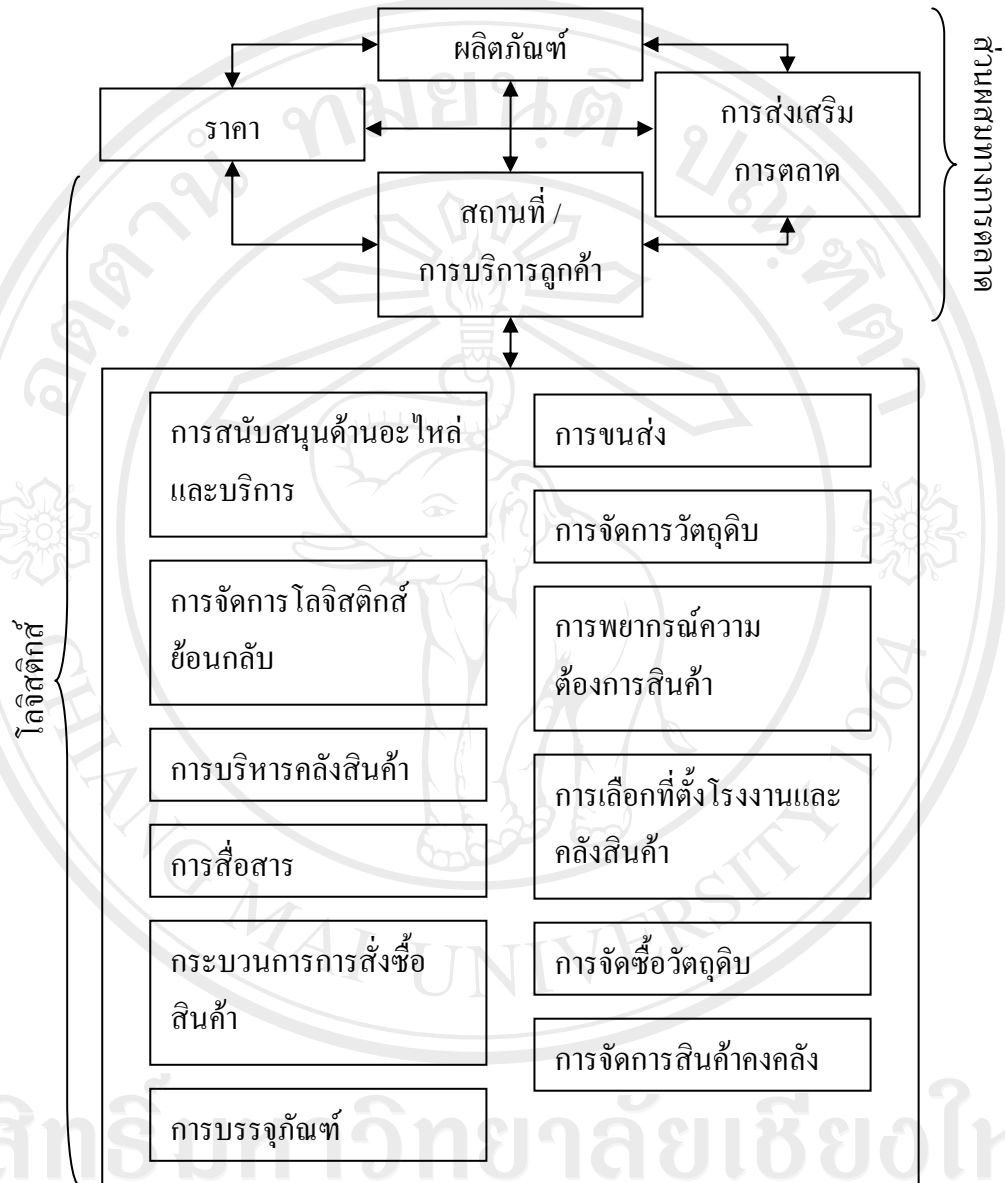


ที่มา : Lambert (1997)

ตัวอย่างเช่น ปัจจัยส่วนผสมทางการตลาด (Marketing Mix) เป็นปัจจัยที่สำคัญของกิจการที่ต้องการความสำเร็จ เพราะการใช้ความพยายามทางการตลาดจะต้องประสานความคิดทำให้เกิดมีสินค้า ราคา การส่งเสริมการขาย และสถานที่จัดจำหน่ายที่เหมาะสม โดยกิจกรรมโลจิสติกส์มีบทบาทสำคัญเป็นอย่างมาก ที่จะเคลื่อนขบวนการทางการตลาดให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด อาทิ มีสินค้าวางจำหน่ายในสถานที่ที่เหมาะสม ตรงตามเวลา และได้คุณภาพเป็นต้น ซึ่งภาพที่ 3.2 แสดงภาพกิจกรรมโลจิสติกส์ที่สนับสนุนปัจจัยส่วนผสมทางการตลาด



ภาพที่ 3.2 การเปรียบเทียบต้นทุนระหว่างการตลาดและโลจิสติกส์



ที่มา : Lambert (1992)

ดังนั้น เพื่อสร้างองค์กรให้มีขีดความสามารถในการแข่งขันเหนือองค์กรอื่น ๆ องค์กรนั้น จะต้องกำหนดแนวคิดในเชิงระบบในการเชื่อมโยงความต้องการตลาดและความพึงพอใจของลูกค้ากับการจัดการด้านโลจิสติกส์ เพื่อสร้างความสัมพันธ์ทั้งภายในองค์กรและระหว่างองค์กร ตั้งแต่ผู้จัดส่งสินค้าและวัตถุดิบ ไปจนถึงผู้บริโภคคนสุดท้าย กิจกรรมโลจิสติกส์ทุกกิจกรรมที่สนับสนุน

กิจกรรมทางการตลาดคือต้นทุนในการดำเนินการหรือที่เรียกว่าต้นทุนโลจิสติกส์ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อองค์กรหรือบริษัทโดยตรง เพราะฉะนั้นต้นทุนโลจิสติกส์ระดับจุลภาค คือ ต้นทุนที่เกิดจากการดำเนินกิจกรรมโลจิสติกส์ในแต่ละกิจกรรม ที่สนับสนุนให้องค์กรสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจเหนือองค์กรอื่น ๆ ซึ่งจะมีประโยชน์ต่อการวางแผนนโยบายในแต่ละกิจกรรม ปัจจุบันหลายประเทศหรือหลายองค์กรได้นำกรอบแนวความคิดเรื่องของกิจกรรมโลจิสติกส์ในระดับจุลภาคของ Lambert et al. (2001) มาประยุกต์ใช้คำนวณต้นทุนโลจิสติกส์ขององค์กรหรือบริษัท ประกอบด้วยกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานด้าน โลจิสติกส์ทั้งสิ้น 13 กิจกรรม ดังนี้

- |                               |                                      |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| - การบริการลูกค้า             | - การบรรจุภัณฑ์                      |
| - การพยากรณ์ความต้องการสินค้า | - การสนับสนุนด้านอะไหล่และบริการ     |
| - การจัดการสินค้าคงคลัง       | - การเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า |
| - การสื่อสาร                  | - การจัดซื้อวัตถุดิบ                 |
| - การจัดการวัตถุดิบ           | - การจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับ        |
| - กระบวนการการสั่งซื้อสินค้า  | - การขนส่ง                           |
| - การบริหารคลังสินค้า         |                                      |

จึงอาจกล่าวได้ว่าโลจิสติกส์เป็นการนำสินค้าและบริการที่ลูกค้าต้องการไปยังสถานที่ที่ถูกต้อง ในเวลาที่เหมาะสมและสร้างความพึงพอใจสูงสุดให้แก่ลูกค้าด้วยบริการที่ดีที่สุด โดยที่กิจการได้รับผลกำไรหรือมีค่าใช้จ่ายที่ประหยัด โดยกิจกรรมโลจิสติกส์ทั้ง 13 กิจกรรมนับเป็นองค์ประกอบของระบบที่ต้องมีการประสานให้แต่ละกิจกรรมสามารถทำงานสอดคล้องกันอย่างมีประสิทธิภาพ ที่สุดแล้วมีอาจจะเลยให้กิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งดำเนินไปอย่างเอกเทศได้ โดย อรุณ (2545) กล่าวว่า กิจกรรมของระบบโลจิสติกส์ของแต่ละธุรกิจก็แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น โครงสร้างขององค์กร ความสำคัญที่ผู้บริหารมีต่อกิจกรรมโลจิสติกส์ ความสำคัญต่อกิจกรรมที่มีผลต่อการประกอบการของบริษัท ในที่นี้จึงสามารถแบ่งกิจกรรมโลจิสติกส์ออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. กิจกรรมหลัก (Key Activities) เป็นกิจกรรมที่ปรากฏอยู่เสมอและเป็นกิจกรรมที่มีความสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์ ประกอบด้วย

- การกำหนดการให้บริการแก่ลูกค้า นับเป็นกิจกรรมที่ต้องดำเนินการควบคู่กับการตลาด เพราะมีความสัมพันธ์กัน โดยตรงทั้งนี้ต้องมีมาตรฐานการให้บริการด้วยว่าจะมีการเสนอการให้บริการใดบ้างแก่ลูกค้า

- การขนส่ง (Transportation) นับเป็นกิจกรรมที่มีความจำเป็นและเป็นต้นทุนส่วนที่สำคัญที่สุด ซึ่งกิจกรรมด้านการขนส่งที่ผู้บริหารต้องคำนึงถึง ได้แก่ การเลือกวิธีการขนส่ง การรวบรวมสินค้าก่อนทำการขนส่ง การกำหนดเส้นทางการขนส่ง การวางแผนด้านเวลาที่ใช้ในการขนส่ง การเลือกเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่ง

- การวางแผนการจัดจำหน่าย (Distribution Planning) ซึ่งเป็นการเตรียมงานและเตรียมการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการจำแนกแจกจ่ายและการจัดส่ง (Handing) เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการนำส่งวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ในลักษณะที่เหมาะสมไม่ว่าจะจัดส่งอย่างไร ในปริมาณเท่าไร

- การบริหารสินค้าคงคลัง (Inventory Management) เป็นการจัดการให้ผลิตภัณฑ์มีขายในตลาดโดยไม่ขาดแคลน และอยู่ในปริมาณที่เหมาะสม คือไม่มากหรือน้อยเกินไป นอกจากนี้ยังต้องมีการพยากรณ์ยอดขายที่เกิดขึ้น อันจะเกี่ยวข้องกับการจัดเตรียมสินค้าคงคลังที่มีความเหมาะสม ซึ่งถ้าเกินความต้องการย่อมก่อให้เกิดต้นทุนการเก็บรักษา ขณะที่ถ้าไม่เพียงพอกับความต้องการก็จะก่อให้เกิดการเสียโอกาสในการจัดจำหน่าย

- กระบวนการสั่งซื้อ (Order Processing) นับเป็นกิจกรรมสุดท้ายของกิจกรรมหลักในระบบโลจิสติกส์ โดยทำหน้าที่ในการสั่งซื้อสินค้าหรือวัตถุดิบในปริมาณที่เหมาะสมเพื่อไม่ให้เกิดความสูญเสียประโยชน์

2. กิจกรรมเสริม (Support Activities) เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นตามสถานการณ์และอาจขึ้นอยู่กับประเภทของธุรกิจ ซึ่งแต่ละธุรกิจอาจมีกิจกรรมนี้หรือไม่มีก็ได้ อันได้แก่

- การบรรจุหีบห่อ (Packaging) การบรรจุหีบห่อมีวัตถุประสงค์เพื่อรักษาและคุ้มครองสภาพของสินค้าและบริการให้อยู่ในสภาพที่ดี และเกิดความเสียหายน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ซึ่งเมื่อลูกค้าได้รับสินค้าแล้วเกิดทัศนคติที่ไม่ดีต่อการบริการ ย่อมก่อให้เกิดความไม่ไว้วางใจในการใช้บริการครั้งต่อไปในอนาคตด้วย

- การจัดการคลังสินค้า (Warehousing) เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดทิศทางของการเคลื่อนไหวของสินค้า การกำหนดสถานที่จัดเก็บผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท การกำหนดทำเลที่ตั้งของคลังสินค้า ทั้งนี้จุดประสงค์ในการจัดคลังสินค้าเพื่อให้เกิดการประหยัดทั้งในส่วนของเวลาและค่าใช้จ่ายในการเคลื่อนย้าย

- การใช้เครื่องจักรและเครื่องใช้ต่าง ๆ (Materials Handing) ซึ่งเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการเลือกเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการทำงาน รวมถึงการวางแผนนโยบายในการซื้อเครื่องจักรใหม่เพื่อการทดแทนเครื่องจักรเก่าด้วย

- การจัดซื้อ (Purchasing) เป็นกิจกรรมที่เริ่มต้นตั้งแต่การเลือกแหล่งผลิตหรือแหล่งที่จะซื้อ กำหนดระยะเวลาในการซื้อ จนถึงกำหนดปริมาณและคุณภาพของวัตถุดิบหรือสินค้าอื่น ๆ ที่จะจัดซื้อ

- การประสานงานกับฝ่ายผลิต (Cooperate with Production Output) เพื่อรับทราบตัวเลขของปริมาณผลผลิตทั้งหมดในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ รวมถึงลำดับและเวลาที่ใช้ในการผลิต ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการจัดการระบบโลจิสติกส์ขององค์กร

ระบบโลจิสติกส์หรือระบบส่งกำลังบำรุงทางธุรกิจนี้เป็นเครื่องมือที่มีความเกี่ยวเนื่องกับช่องทางการจัดจำหน่ายอย่างใกล้ชิด เครื่องมือนี้จึงเป็นอีกเครื่องมือหนึ่งที่จะก้าวเข้ามามีบทบาทในการดำเนินงานของธุรกิจมากขึ้นเพื่อการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน และเป็นที่ยอมรับในปัจจุบันว่า การบริหารจัดการที่สามารถทำให้ต้นทุนต่ำสุดก็เพื่อสร้างความได้เปรียบ แต่สำหรับการบริการลูกค้าซึ่งหมายถึงการมอบสิ่งต่าง ๆ ให้แก่ลูกค้า นั้นจะว่าด้วยกิจกรรมในเรื่องของการมอบสินค้าตามใบสั่งซื้อ มีความยินดีที่จะสนองความต้องการของผู้บริโภค มีความระมัดระวังในเรื่องการจัดส่งสินค้าเพื่อให้สินค้าอยู่ในสภาพดี มีความพร้อมที่จะรับคืนสินค้าที่ชำรุด และจัดส่งไปแทนอย่างรวดเร็ว มีการให้บริการติดตั้งและซ่อมแซมต่าง ๆ มีการเลือกวิธีการขนส่ง การบริหารสินค้าคงคลังให้เพียงพอสำหรับลูกค้า การให้บริการอื่น ๆ ซึ่งอาจจะคิดรวมหรือแยกจากสินค้า ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระดับการบริการลูกค้า นั้นประกอบไปด้วย

เรื่องของเวลาที่ใช้ในการขนส่ง ลูกค้าต้องการสินค้าหรือบริการภายในกำหนดระยะเวลาที่ตกลงกัน การขนส่งที่ล่าช้า นั้นอาจเนื่องมาจากอุปกรณ์การขนส่งที่ล่าสมัย หรือ โรงงานอยู่ห่างไกล หรือการทำงานของบุคลากร เวลาที่ใช้ในการขนส่งของบริษัทคู่แข่งเป็นปัจจัยสำคัญที่บริษัทจะต้องพิจารณาด้วย ถ้าการบริการของคุณแข่งดีกว่า ดังนั้นซัพพลายเออร์จึงต้องพยายามปรับปรุงการบริการให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งมีผลทำให้ต้นทุนของกิจการเพิ่มขึ้นด้วย

บทบาทในการให้บริการ ซึ่งกิจการต้องคำนึงถึงการให้บริการของผู้บริโภคหรือผู้รับสินค้า ปลายทางเป็นสำคัญด้วย คือ ข้อดีเด่นที่แตกต่างจากคู่แข่ง ความซื่อสัตย์ของกิจการที่มีต่อลูกค้า รวมไปถึงต้นทุนที่ใช้ในการเสนอระดับการให้บริการแก่ลูกค้า เพราะการปรับปรุงการให้บริการจะทำให้ต้นทุนเพิ่มสูงขึ้น

เป้าหมายของระบบโลจิสติกส์ (Logistics) ก็คือ การจัดส่งสินค้าที่ถูกต้อง ไปยังสถานที่ที่ถูกต้อง ในเวลาที่เหมาะสมและเสียค่าใช้จ่ายอย่างประหยัดรวมทั้งการบริการลูกค้าให้ดีที่สุด การ

สร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าด้วยบริการที่ดีที่สุดของระบบ โลจิสติกส์นั้น เป็นการบริการในส่ง  
 วนของนโยบายสินค้าคงคลังที่เพียงพอและขนส่งที่รวดเร็ว ซึ่งก่อให้เกิดต้นทุนที่สูงขึ้นแก่ระบบ ใน  
 ขณะเดียวกันระบบนี้ก็มียุทธศาสตร์ของต้นทุนการให้บริการ ซึ่งจะเห็นได้ว่าทั้งสองนโยบาย  
 มีความขัดแย้งกัน ดังนั้นผู้บริหารจึงต้องจัดการให้เหมาะสมที่สุด

ด้านต้นทุนของการให้บริการ (Cost of Service) พบว่าประกอบด้วยค่าขนส่ง ต้นทุน  
 เกี่ยวกับสินค้าคงคลัง และคลังสินค้า เนื่องจากส่วนประกอบดังกล่าวสามารถกำหนดระดับการ  
 ให้บริการแก่ลูกค้า ซึ่งประสิทธิภาพของระบบโลจิสติกส์นั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับต้นทุนในการ  
 ให้บริการเท่านั้น แต่เป็นการวิเคราะห์ทางเลือกเกี่ยวกับหน้าที่แต่ละอย่างร่วมกัน ไม่ว่าจะเป็นการ  
 ตัดสินใจเกี่ยวกับสินค้าคงคลัง การบรรจุหีบห่อ คลังสินค้า หรือการขนส่ง โดยการพิจารณาถึงการ  
 ใช้ต้นทุนในแต่ละทางเลือกให้เหมาะสม ดังนั้นต้นทุนจึงไม่มีความจำเป็นที่จะต้องต่ำที่สุด ซึ่งแต่ละ  
 ทางเลือกต่างมีความสัมพันธ์กัน กล่าวคือการลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งจะทำให้เวลาในการขนส่ง  
 นานขึ้น ทำให้เกิดผลกระทบต่อภาระการเงินของลูกค้า และอาจเป็นสาเหตุให้ลูกค้า  
 เปลี่ยนไปใช้บริการจากคู่แข่งที่ให้บริการที่รวดเร็วกว่า หรือหากกิจการบริการระบบโลจิสติกส์  
 ต้องการลดคุณภาพของการบรรจุหีบห่อเพื่อลดต้นทุนย่อมก่อให้เกิดความเสียหายต่อสินค้าใน  
 ระหว่างการขนส่ง ในที่สุดกิจการอาจมียอดขายลดลง เนื่องจากลูกค้าลดความนิยมในตัวผลิตภัณฑ์

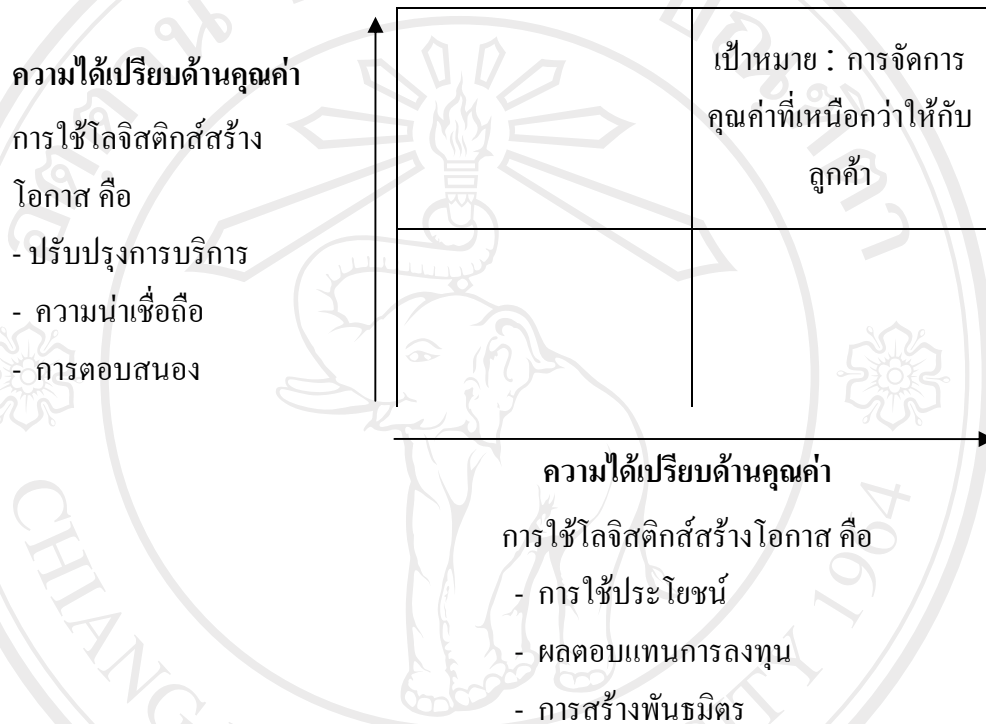
หรือถ้าหากผู้บริหารสินค้าคงคลังรักษาระดับสินค้าคงคลังไว้ในระดับต่ำที่สุดเพื่อลด  
 ต้นทุนเกี่ยวกับคลังสินค้า ย่อมส่งผลให้สินค้าในระบบตลาดขาดแคลน ผู้ประกอบการเองจะเป็นผู้  
 เสียโอกาสในการจัดจำหน่ายสินค้า กล่าวคืออาจไม่มีระบบโลจิสติกส์ใด ๆ ที่จะสนับสนุนการ  
 ทำงานทุกอย่างให้ดีครบถ้วน จึงจำเป็นที่ผู้บริหารต้องเลือกระบบที่เหมาะสมด้วยการพิจารณา  
 ต้นทุนของบริษัท ระดับการให้บริการ ความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงของประเภทสินค้าและ  
 ปริมาณ รวมถึงระดับความพึงพอใจของกลุ่มลูกค้าอีกด้วย ซึ่งผลที่ตามมาย่อมก่อให้เกิดผลทั้งด้าน  
 ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกิจการในที่สุด

โดยในทฤษฎีของทวิศศักดิ์ (2548) กล่าวว่า การจัดการ โลจิสติกส์สามารถช่วยให้องค์กร  
 บรรลุเป้าหมาย ไม่ว่าจะในเรื่องของรายได้เปรียบทางด้านต้นทุน หรือในด้านความสามารถในการ  
 ผลิตและรายได้เปรียบด้านคุณค่า ดังภาพที่ 3.3 แสดงให้เห็นว่ามีวิธีการต่าง ๆ หลาย ๆ วิธีที่จะ  
 ยกระดับความสามารถในการแข่งขันได้โดยใช้ระบบโลจิสติกส์ ซึ่งเป็นโอกาสที่จะใช้ความสามารถ  
 ที่ดีกว่า การลดปริมาณสินค้าคงคลังและการปฏิบัติงานที่มีการประสานงานที่มีความใกล้ชิดกันมาก  
 ขึ้น ทั้งในระดับการวางแผนการสร้างรายได้เปรียบด้านคุณค่า โดยผ่านการให้บริการที่เหนือกว่า  
 แก่ลูกค้า ซึ่งในการให้บริการลูกค้าก็อาจเป็นการสร้างความแตกต่างที่สำคัญอีกด้วย โดยสรุปจะเห็น



ได้ว่าองค์กรที่สามารถที่จะเป็นผู้นำในตลาดได้จะต้องมาจากสององค์ประกอบหลัก ๆ คือ องค์กรต้องมีความได้เปรียบด้านต้นทุน และการเป็นผู้นำด้านการให้บริการลูกค้า

ภาพที่ 3.3 การชิงความได้เปรียบในเชิงการแข่งขัน โดยใช้โลจิสติกส์



ที่มา : ทวีศักดิ์ เทพพิทักษ์ (2548)

### 3.1.2 การวัดคุณภาพโลจิสติกส์ (Measurement of Logistics – Quality)

จากความหมายของโลจิสติกส์ที่เป็นระบบและวิธีการขนย้ายวัตถุดิบ เงินทุน ข้อมูล สินค้าและบริการ เพื่อที่จะให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า ด้วยต้นทุนที่ต่ำที่สุด และอยู่ภายใต้ข้อจำกัดที่มีอยู่จริง โดยเป้าหมายในระดับปฏิบัติการที่จะทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด คือ การส่งสินค้าที่ถูกต้อง ตรงตามเวลา และจำนวนที่ถูกต้อง โดยใช้ทรัพยากรน้อยที่สุด และจากทรัพยากรที่มีอยู่นั้นต้องสร้างให้เกิดผลผลิตสูงสุด ซึ่งทั้งหมดจะส่งผลทำให้ผลประกอบการและขีดความสามารถในการแข่งขันของกิจการหลักและกิจการร่วมในโซ่อุปทานนั้นมีสูง โดยมุ่งเน้นไปที่การจัดการแบบบูรณาการ ทั้งด้านการไหลของสินค้าหรือบริการทางกายภาพ และการจัดการระบบสารสนเทศ



เมื่อมีการจัดการ โลจิสติกส์ก็จำเป็นต้องมีการวัดผลดำเนินงาน โลจิสติกส์ด้วยเช่นกัน เพราะการวัดผลเป็นส่วนประกอบสำคัญของหลักการจัดการ เพราะผลของการวัดเมื่อนำไปใช้ในองค์กรจะทำให้ผู้บริหารสามารถทราบความสามารถและสถานะของกระบวนการได้ทั้งหมด เพื่อประโยชน์ในการควบคุมและการปรับปรุง

การวัดก็คือ การเฝ้าตรวจสอบติดตามการดำเนินงาน เพื่อทราบว่าการทำงานเป็นไปตามเป้าหมายที่วางแผนหรือไม่ การวัดแบบเดิมที่เคยทำในอดีตโดยใช้ตัวชี้วัดทางการเงิน เกือบทั้งหมดเป็นการวัดในระดับสูง หมายถึงวัดผลการดำเนินงานที่เป็นผลในขั้นตอนสุดท้ายที่เกิดขึ้นต่อองค์กร ไม่สามารถสะท้อนผลการดำเนินงานและปัญหาได้ชัดเจนในระดับปฏิบัติการได้ ทำให้ไม่ทราบต้นเหตุของปัญหาหรือข้อบกพร่อง หรือกิจกรรมย่อยใดที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพของทั้งระบบต่ำกว่าที่ต้องการ ทำให้เกิดความยุ่งยากเมื่อต้องการพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพสูงและต้นทุนต่ำลง

สำหรับการวัดการดำเนินงานในระบบโลจิสติกส์สามารถวัดได้หลาย ๆ รูปแบบ โดยสามารถจัดได้เป็น 2 ด้านหลัก ๆ ตามที่วิโรจน์ (2547) ได้นำเสนอไว้ ซึ่งตัวชี้วัดต่าง ๆ อยู่ในทั้ง 2 ด้านดังนี้ คือ

1. ตัววัดทางการเงิน (Financial Indicator) ได้แก่ สัดส่วนกำไร ต้นทุน และยอดขาย เป็นต้น

2. ตัววัดไม่ใช่ทางการเงิน (Non-financial Indicator) ได้แก่ ระดับการบริการคุณภาพ ประสิทธิภาพของกระบวนการ ความพึงพอใจของลูกค้า เป็นต้น

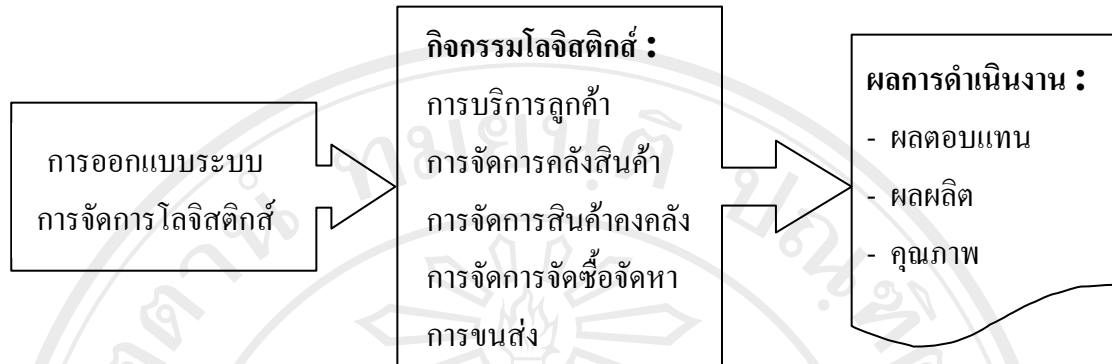
การวัดผลการดำเนินงานด้านโลจิสติกส์สามารถจำแนกออกได้เป็น 3 กลุ่ม

1. **ประสิทธิภาพ (Efficiency)** ได้แก่ การวัดเวลาในกระบวนการผลิต (Processing time) อัตราการใช้ทรัพยากร (Resource Utilization) เวลานำ (Lead time) ต่าง ๆ เช่น เวลานำในการผลิต เวลานำในการสั่งซื้อ เวลานำการส่งมอบ เป็นต้น

2. **ประสิทธิผล (Effectiveness)** ได้แก่ การวัดผลการลดเวลานำในการส่งมอบ ความเที่ยงตรงของข้อมูล ผลการลดต้นทุนการขนส่ง และค่าความเชื่อถือได้ (Reliability) เป็นต้น

3. **ความยืดหยุ่น (Flexibility)** ได้แก่ ความสามารถในการปรับหรือยืดหยุ่นกับความต้องการของลูกค้าที่หลากหลายในปัจจุบันและในอนาคต ตัวชี้วัด เช่น เวลาการปรับตั้งเครื่องจักร ความสามารถในการรับคำสั่งซื้อขนาดเล็ก ความสามารถในการเปลี่ยนรุ่นการผลิตในแต่ละเดือน เป็นต้น

ภาพที่ 3.4 การวัดผลกิจกรรมโลจิสติกส์



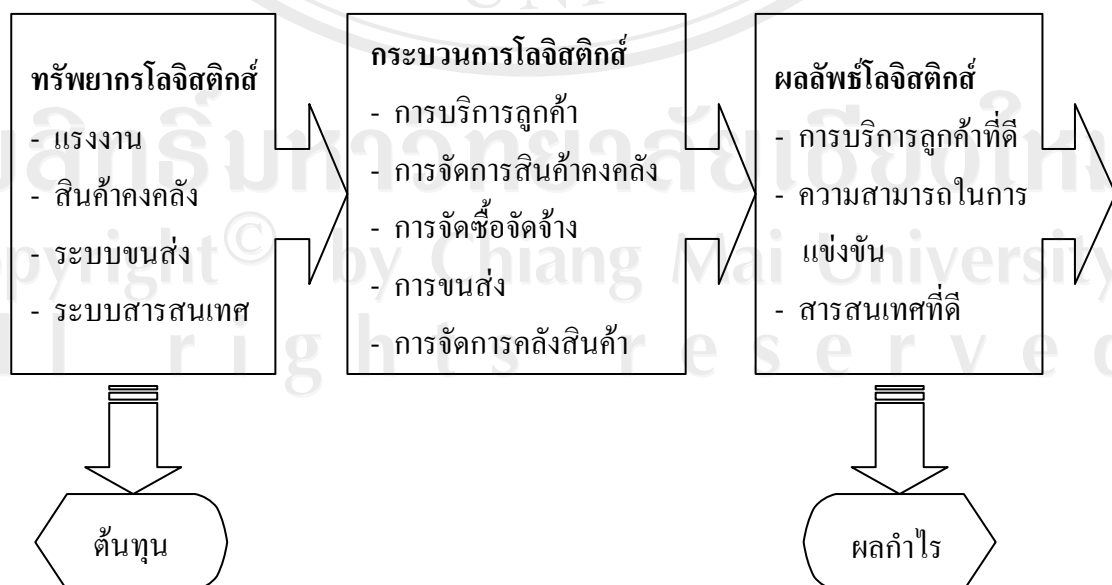
อย่างไรก็ตามวิโรจน์ (2547) กล่าวว่าตัวชี้วัดทั้งหมดสามารถที่จะแบ่งแยกย่อยออกพิจารณาเป็นด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ คือ

### 1) ตัวชี้วัดด้านผลผลิต (Productivity Indicators)

การวัดผลผลิตเป็นการวัดความสามารถในระดับการปฏิบัติงาน และเป็นการวัดในระดับล่าง สามารถสะท้อนความสามารถของการปฏิบัติงานได้โดยตรงกับกิจกรรม หลักการเบื้องต้นของคำว่าผลผลิต คือ

$$\text{ผลผลิต} = \frac{\text{ผลิตผลที่ได้รับ}}{\text{ปัจจัยนำเข้า}} \quad (3-1)$$

ภาพที่ 3.5 การวัดผลกิจกรรมโลจิสติกส์ที่สะท้อนความสามารถในการแข่งขัน



## 2) ตัวชี้วัดคุณภาพ (Quality Indicator)

การวัดคุณภาพในระบบโลจิสติกส์จะวัดความถูกต้องของผลการดำเนินงานเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยวัดที่คุณภาพของสินค้าและบริการและการวัดความถูกต้องของสารสนเทศ เป้าหมายระดับบนสุดคือ ต้องการส่งมอบสินค้าหรือบริการให้แก่ลูกค้าได้ตรงตามคำสั่งซื้อ (Order Processing Process) ตั้งแต่รับคำสั่งซื้อของลูกค้าไปจนถึงส่งมอบสินค้าและบริการให้แก่ลูกค้าแล้ว

ทุก ๆ ขั้นตอนทีกล่าวนี้ ถ้าบันทึกจำนวนที่ดำเนินการถูกต้อง (หรือไม่ถูกต้อง) เปรียบเทียบกับจำนวนครั้งที่ดำเนินการทั้งหมด เราก็จะทราบสัดส่วนที่คิดเป็นร้อยละของการดำเนินการทั้งหมด เช่น ร้อยละของคำสั่งซื้อที่มีข้อมูลครบถ้วน ร้อยละของสินค้าดีจากการผลิต ร้อยละของสินค้าที่บรรจุภัณฑ์เสียหายในการขนส่งต่อร้อยละของสินค้าทั้งหมด หรือร้อยละของความถูกต้องของใบกำกับภาษี เป็นต้น

ตัวชี้วัดทั้งหมดนี้ สามารถนำไปใช้เป็นตัวชี้วัดคุณภาพโลจิสติกส์ได้เป็นอย่างดี ซึ่งในการปฏิบัติจริงจำเป็นต้องให้ความสำคัญด้วยอีก 2 ส่วน คือ

1) การตั้งเป้าหมาย การใช้ตัวชี้วัด อัตราการหมุนเวียนสินค้าคงคลัง ผู้จัดการต้องทราบว่าอัตราการหมุนเวียนของสินค้าคงคลังที่เหมาะสมกับกิจการเมื่อคิดเป็นรอบต่อปีควรมีเท่าไร ซึ่งจะมีปัจจัยด้านกระแสเงินสด ภาระดอกเบี้ย การเสื่อมสภาพของวัสดุ อัตราการใช้พื้นที่คลังสินค้า และอื่น ๆ อีกหลายประการเกี่ยวข้องอยู่ แล้วกำหนดออกมาเป็นตัวเลขชัดเจน เพื่อเป็นเป้าหมายวัดความสำเร็จและเป็นเครื่องมือควบคุมการดำเนินงานด้วย ในตัวชี้วัดอัตราการหมุนเวียนของสินค้าคงคลัง อาจตั้งเป้าหมายเป็นไม่ต่ำกว่า 7 รอบต่อปี ก็จะต้องกำหนดเป็นตัวเลขชัดเจนอย่างทีกล่าวนี้ หรืออีกหนึ่งตัวอย่างคือ การกำหนดร้อยละของเสียจากการผลิตเป็นตัวชี้วัด ก็ต้องตั้งเป้าหมายให้ชัดเจน เช่น ไม่เกินร้อยละ 3 เพื่อการใช้ในการควบคุมการดำเนินงานจริง

2) เทคนิคการดำเนินการให้ได้ตามเป้าหมาย เมื่อกำหนดเป็นเป้าหมายแล้ว ผู้ปฏิบัติงานหรือผู้จัดการมีความจำเป็นต้องมีความรู้และความสามารถในการดำเนินการให้ได้ตามเป้าหมาย เช่น เป้าหมายอัตราหมุนเวียนสินค้าคงคลังไม่ต่ำกว่า 7 ครั้งต่อปี ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้ในการบันทึกข้อมูล การสรุปข้อมูล การเจรจาต่อรอง การจัดซื้อเพื่อให้ได้ตามเงื่อนไขการทยอยส่งของฝ่ายผลิต การคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด (Economic Ordered Quantity : EOQ) รวมถึงการผลิตให้ได้ตามแผนงานที่วางไว้ สิ่งเหล่านี้จำเป็นอย่างมากที่ต้องมีเทคนิควิธีการที่ใช้ได้ผล ถ้าไม่มีก็ไม่สามารถดำเนินกิจกรรมได้ตามเป้าหมาย ดังนั้นการพัฒนาระบบงานให้ได้ผลการดำเนินงานตามตัวชี้วัดก็จะไม่เกิดขึ้น

### 3) ตัวชี้วัดเวลาดำเนินงาน (Response Time Indicator)

เป็นตัวชี้วัดในด้านเวลาทั้งหมด มีความสำคัญต่อการตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าเป็นอย่างมาก เนื่องจากลูกค้าทั้งหมดให้ความสำคัญกับระยะเวลาที่จะได้รับสินค้าเป็นลำดับต้น ๆ ดังนั้นเวลาจะถูกรวดผลเสมอในเกือบทุกองค์กร

ค่าเหล่านี้เป็นตัวชี้วัดที่สะท้อนการวางแผนและการควบคุมงานได้ ผู้จัดการจะสามารถทราบผลการดำเนินงานได้เป็นอย่างดี ดังนั้นทุกกิจการจึงควรนำตัวชี้วัดเหล่านี้ไปเป็นตัวควบคุมการดำเนินการ และใช้เทคนิควิธีการต่าง ๆ เพื่อดำเนินการให้ได้ตามเป้าหมายที่กำหนด จึงจะสามารถพัฒนากระบวนการโลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพได้

อย่างไรก็ตามการมีประสิทธิภาพที่สูงไม่จำเป็นที่จะต้องมียอดทุนที่สูงเสมอไป ดังนั้นการที่องค์กรสามารถจำกัดหรือลดต้นทุนที่ต้องเสียลงไปได้ จึงหมายถึงการเพิ่มขึ้นของคุณภาพที่สูงขึ้นด้วยเช่นกัน

#### 3.1.3 ประสิทธิภาพทางต้นทุน (Cost Efficiency : CE)

นับตั้งแต่ Farrell (1957) ได้นำเสนอแนวคิดในการวัดประสิทธิภาพด้วยวิธีการประมาณค่าเส้นพรมแดน (Frontier) ทำให้นักเศรษฐศาสตร์หลายท่านต่างนำเสนอวิธีการและพัฒนาการวิเคราะห์ดังกล่าวด้วยวิธีการเชิงปริมาณ โดยแนวคิดของ Farrell นั้นเป็นวิธีการที่จำเป็นต้องมีการประมาณค่าสมการพรมแดน (Frontier Equation) และสามารถแบ่งวิธีประมาณค่าสมการพรมแดนออกเป็นสองวิธี คือ

1. วิธี Parametric Approach เป็นวิธีการประมาณค่าสมการด้วยวิธีการทางเศรษฐมิติ โดยอาศัยพื้นฐานทฤษฎีทางด้านสถิติในการทดสอบความน่าจะเป็น ทำให้มีความน่าเชื่อถือเพิ่มมากขึ้น วิธีการแบบ Parametric Approach สามารถแบ่งย่อยออกเป็น 3 วิธีการคือ

1.1 วิธี Deterministic Parametric Approach เป็นการประมาณค่าสมการพรมแดนด้วยวิธี Linear Programming ในรูปของคณิตศาสตร์อย่างง่าย และค่าสังเกตอาจอยู่บนเส้นหรือใต้เส้นพรมแดน แต่ข้อจำกัดของวิธีการนี้คือ การประมาณหาเส้นพรมแดนอาศัยข้อมูลตัวอย่างประชากรอธิบาย ซึ่งอาจไม่ใช่ตัวแทนที่ดีเนื่องจากว่าข้อมูลอาจอยู่สูงหรือต่ำกว่าปกติก็ได้

1.2 วิธี Deterministic Statistical Frontier Approach เป็นการประมาณค่าพรมแดนด้วยวิธี Maximum Likelihood Estimation (MLE) โดยกำหนดให้ค่าสังเกตอยู่บนหรือใต้เส้นพรมแดน และกำหนดให้ค่าความคลาดเคลื่อน ( $u$  : Error Term) เป็นตัวชี้วัดความไม่มี

ประสิทธิภาพทางเทคนิค แต่ในความเป็นจริงแล้วความคลาดเคลื่อนจะมีอีกส่วนหนึ่งที่เกิดขึ้นจากความผิดพลาดที่เกิดจากการสุ่ม ทำให้การประมาณค่าความไม่มีประสิทธิภาพผิดพลาดได้

1.3 วิธี Stochastic Frontier Approach เป็นการประมาณค่าสมการพรมแดนด้วยวิธี Maximum Likelihood Estimation ซึ่งวิธีการนี้จะคำนึงถึงความแปรปรวน โดยแยกค่าความคลาดเคลื่อนออกเป็นสองส่วนคือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่สามารถควบคุมได้และค่าความคลาดเคลื่อนที่ไม่สามารถควบคุมได้ วิธีการนี้จึงเป็นวิธีการหาค่าประสิทธิภาพที่มีความถูกต้องและน่าเชื่อถือกว่าวิธีการอื่น และสามารถนำมาใช้ในการประมาณพรมแดนการผลิตและพรมแดนต้นทุนได้

จากแนวคิดเรื่อง Stochastic Frontier Approach ดังกล่าว Aigner et al. (1977) อ้างโดย Sakata (2004) ได้เสนอแนวทางในการวิเคราะห์ฟังก์ชันต้นทุนเป็นเชิงสุ่ม (Stochastic Cost Function) ไว้ดังนี้

$$C_i = C(Q_i, w_i; \alpha) \exp(v_i + u_i), \quad u_i \geq 0, (i = 1, 2, \dots, I) \quad (3-2)$$

จากสมการดังกล่าวสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาครั้งนี้โดยกำหนดให้  $C_i$  คือ ต้นทุนโลจิสติกส์ทั้งหมดที่คำนวณได้จากวิธีต้นทุนฐานกิจกรรมต่อคำสั่งซื้อ  $i$  คือหน่วยธุรกิจ  $Q_i$  คือ ผลผลิตในที่นี้คือปริมาณขงที่ทำการส่งออกต่อคำสั่งซื้อ  $w_i$  คือ ราคาปัจจัยการผลิตที่ใช้เพื่อการดำเนินกิจกรรมโลจิสติกส์  $\alpha$  คือ พารามิเตอร์  $v_i$  คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่ไม่สามารถควบคุมได้ มีลักษณะการกระจายแบบสองด้าน (Symmetric;  $v$ ) ;  $v \sim N(0, \sigma_v^2)$  และ  $u_i$  คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่สามารถควบคุมได้ มีลักษณะการแจกแจงแบบด้านเดียว (One-Sided ;  $u$ ) ;  $u \sim N(0, \sigma_u^2)$  ทั้งนี้ Ali et al. (1996) ได้สมมุติให้  $v_i$  และ  $u_i$  มีการแจกแจงแบบเป็นอิสระต่อกัน โดยที่  $v_i$  มีการแจกแจงแบบปกติ และ  $u_i$  มีการแจกแจงแบบกึ่งปกติ (Half Normal) ดังนั้นค่าเฉลี่ยความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค สามารถหาได้ดังนี้

$$E(e^{-u}) = 2 \exp \frac{\sigma_u^2}{2} [1 - F(\sigma_u)] \quad (3-3)$$

โดยที่  $F$  คือ ฟังก์ชันของการแจกแจงปกติมาตรฐาน (Standard Normal Distribution Function) ต่อมา Jondrown et al. (1982) ได้เสนอแนวคิดในการวัดค่าระดับความไม่มีประสิทธิภาพในแต่ละหน่วย โดยแสดงค่าคาดหมายของ  $u$  สำหรับคำสั่งเกิดแต่ละค่า ซึ่งสามารถหาได้จากการแจกแจงแบบมีเงื่อนไข (Condition Distribution) ของ  $u$  โดยกำหนด  $\varepsilon$  มาให้ภายใต้



การแจกแจงแบบปกติสำหรับ  $v$  และการแจกแจงแบบกึ่งปกติ (Half Normal) สำหรับ  $u$  ค่าคาดหวัง (Expected Value) ของความไม่มีประสิทธิภาพในแต่ละหน่วยเมื่อกำหนด  $\varepsilon$  มาให้สามารถหาได้ดังนี้

$$E[u/\varepsilon] = \frac{\sigma_u \sigma_v}{\sigma} \left[ \frac{f(\varepsilon\lambda/\sigma)}{1-F(\varepsilon\lambda/\sigma)} - \frac{\varepsilon\lambda}{\sigma} \right] \quad (3-4)$$

เมื่อ  $\lambda = \frac{\sigma_u}{\sigma_v}$  และ  $\sigma^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$  โดยที่  $f$  และ  $F$  คือ ฟังก์ชันความหนาแน่นของการ

แจกแจงปกติมาตรฐาน (Standard Normal Density Function : PDF) และ ฟังก์ชันการแจกแจงปกติแบบมาตรฐาน (Standard Normal Distribution Function : CDF)

2. วิธี Non – Parametric Approach เป็นวิธีการคำนวณที่ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ที่เรียกว่า Linear Programming และไม่จำเป็นต้องกำหนดความสัมพันธ์ของแบบจำลอง วิธีการวัดประสิทธิภาพแบบนี้ที่นิยมใช้กันในปัจจุบันคือวิธี Data Envelopment Analysis (DEA) โดยในปัจจุบันการวัดประสิทธิภาพด้วยวิธีการดังกล่าวมีการพิจารณาทั้งทางด้านปัจจัยการผลิตและผลผลิต และมีข้อสมมุติเกี่ยวกับผลตอบแทนทั้งในรูปแบบ Constant Returns to Scale (CRS) และ Variable Returns to Scale (VRS) ซึ่งเป็นวิธีการวิเคราะห์ที่เลือกนำมาใช้สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ ดังนี้

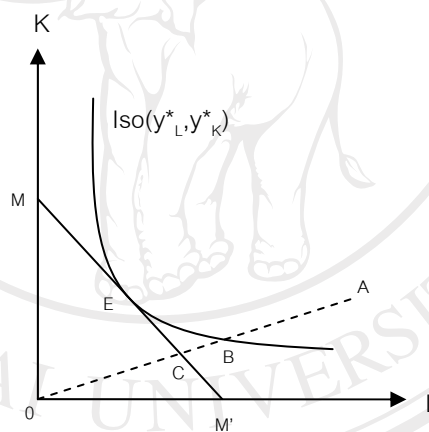
แนวคิดทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ตั้งอยู่บนพื้นฐานของแนวคิดเศรษฐศาสตร์สำนักคลาสสิกเกี่ยวกับทฤษฎีการผลิต ในเรื่องของขอบเขตการผลิตที่เป็นไปได้ “Pareto – Efficiency Frontier of Production Possibility Sets” ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพในการผลิต ทั้งนี้การที่ผู้ส่งออกต้องการที่จะทำกำไรสูงสุด (Profit Maximization) ผู้ส่งออกจะต้องทำการผลิต (คือการใช้ทรัพยากรโลจิสติกส์ในการตอบสนองต่อคำสั่งซื้อ) โดยใช้ระดับของปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ในส่วนผสมของปัจจัยการผลิตให้เสียต้นทุนต่ำสุด (Least-Cost Combination) อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งปัจจัยการผลิตในที่นี้ก็คือทรัพยากรโลจิสติกส์ โดยผลิต ณ จุดที่อัตราการผลิตทางเทคนิคหน่วยสุดท้าย (Marginal Rate of Technical Substitution) เท่ากับอัตราส่วนกลับราคาของปัจจัยการผลิตก็คือต้นทุนโลจิสติกส์ แนวความคิดนี้เสนอโดย Farrell (1957) ซึ่งจากการอธิบายของ Farrell ได้แสดงถึงวิธีการที่เกี่ยวข้องกับเส้นพรมแดนการผลิต (Production Frontier) หรือเส้นประสิทธิภาพ (Efficiency Unit Isoquant) ดังนี้

จากแผนภาพที่ 3.1 การจัดการคำสั่งซื้อของผู้ส่งออกอย่างพาราแสดงโดยเส้นระดับผลผลิตเท่ากัน (Isoquant)  $Iso(y^*, y^*_k)$  ซึ่งผลผลิตในการศึกษานี้ก็คือปริมาณที่ส่งออกต่อคำสั่งซื้อ



โดยทุกจุดบนเส้นระดับผลผลิตเท่ากันแสดงถึงสัดส่วนการใช้ทรัพยากรปัจจัยทางด้านโลจิสติกส์  $L$  และ  $K$  ของผู้ส่งออกที่ให้ปริมาณของที่ส่งออกต่อคำสั่งซื้อเท่ากัน (ในที่นี้สมมุติให้ผู้ส่งออกใช้ทรัพยากรปัจจัยทางด้านโลจิสติกส์ 2 ชนิดคือ  $L$  และ  $K$  เพื่อให้ง่ายแก่การอธิบาย) ความลาดเอียงของเส้นผลผลิตเท่ากันนี้จะแสดงอัตราทดแทนกัน (Rate of Substitution) ของการใช้ปัจจัย  $L$  และ  $K$  ร่วมกัน ซึ่งถ้าพิจารณาในแง่ของมูลค่าเพิ่มจะเรียกว่า Marginal Rate of Technical Substitution: MRTS นั่นก็คือเมื่อผู้ส่งออกใช้ปัจจัย  $L$  เพิ่มขึ้นหนึ่งหน่วย  $K$  จะลดลงกี่หน่วย ณ ระดับการผลิตเดิม ดังนั้น MRTS ก็คือค่าความลาดเอียงของเส้นผลผลิตเท่ากัน อย่างไรก็ตาม MRTS ที่ได้นี้ยังไม่สามารถบอกให้ผู้ส่งออกทราบว่าควรเลือกใช้  $L$  และ  $K$  ที่ระดับใดจึงจะเกิดประสิทธิภาพต้นทุนสูงสุด ภายใต้ข้อสมมุติให้กิจการมีเงินทุนจำกัด ภาวะจำกัดด้านเงินทุนนี้เรียกว่า Budget Constraint ซึ่งแสดงโดยเส้นต้นทุนเท่ากัน

แผนภาพที่ 3.1 ประสิทธิภาพต้นทุน (Cost Efficiency)



ในรูปคือเส้น  $MM'$  ซึ่งเป็นเส้นแสดงขอบเขตการใช้ต้นทุนของผู้ส่งออกในอัตราส่วนการใช้ปัจจัย  $L$  และ  $K$  ที่แตกต่างกันโดยใช้ปัจจัยราคา  $L$  และ  $K$  เป็นตัวกำหนด ในที่นี้ ณ ระดับการผลิตเดิมที่จุด  $A$  ระยะ  $BC$  จึงเป็นตัววัดประสิทธิภาพทางต้นทุน เขียนได้ว่า  $OC/OA$  ขณะที่จุด  $E$  หรือจุดดุลยภาพ คือจุดที่อัตราทดแทนกันหน่วยสุดท้ายเท่ากับอัตราส่วนกลับของราคาปัจจัยการผลิต ( $w_K/w_L$ ) ณ จุด  $E$  นี้ยังแสดงถึงสัดส่วนผสมระหว่างปัจจัย  $L$  และ  $K$  ที่มีต้นทุนต่ำสุดที่เรียกว่า Least-Cost Combination และถือว่าเป็นจุดที่มีประสิทธิภาพทางต้นทุนที่เหมาะสมที่สุด

ทั้งนี้หากพิจารณาจากฟังก์ชันพรมแดนการผลิต (Production Function Model) ตามที่ Kumbhakar and Lovell (2000) ได้เสนอไว้โดยสมมุติการผลิต  $y_i$  และราคาของปัจจัยการผลิต  $x_i$  สามารถเขียนรูปแบบได้ดังนี้

$$y_i = f(x_i; \beta) \cdot TE_i \quad (3-5)$$

การผลิต  $y_i$  โดยใช้ต้นทุนต่ำสุด (Total Minimum Cost)  $TC_i$  โดยใช้ปัจจัยการผลิต  $x_i$  เพื่อผลิต  $y_i$  และราคาของปัจจัยการผลิตเป็น  $w_i$  ฟังก์ชันพรมแดนของต้นทุน (Cost Frontier Model) ตามที่ Linna and Hakkinen (1996) ได้เสนอไว้สามารถเขียนได้ดังนี้

$$TC_i = c(y_i, w_i; \beta) \quad (3-6)$$

$$\text{โดยที่ } y_i = (y_{i1}, \dots, y_{im_i}) \text{ และ } w_i = (w_{i1}, \dots, w_{in_i})$$

$$\text{และ } E_i \geq c(y_i, w_i; \beta)$$

โดยที่  $E_i = \sum_n w_{ni} x_{ni}$  คือต้นทุนของปัจจัยการผลิต (Expenditure incurred by producer i for input n)

ประสิทธิภาพทางต้นทุน (Cost Efficiency : CE) คือ สัดส่วนของต้นทุนต่ำสุด  $TC_i$  ต่อ ต้นทุนของปัจจัยการผลิต (Expenditure Incurred by Producer i)  $E_i = \sum_n w_{ni} x_{ni}$  สามารถเขียนได้ดังนี้

$$CE_i = TC_i / E_i \quad (3-7)$$

ประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency : TE) คือ สัดส่วนของจำนวนผลผลิตที่ผลิตได้จริง  $y_i$  ต่อผลผลิตที่มากที่สุดของ  $f(x_i; \beta)$  (Maximum Feasible Value of  $f(x_i; \beta)$ ) สามารถเขียนได้ดังนี้

$$TE_i = y_i / f(x_i; \beta) \quad (3-8)$$

หรือ สัดส่วนของจำนวนปัจจัยการผลิตน้อยที่สุด (Minimum Feasible Input)  $x_i^*$  ต่อ ปัจจัยการผลิตที่ใช้จริง  $x_i$  สามารถเขียนได้ดังนี้

$$TE_i = x_i^* / x_i \quad (3-9)$$

และประสิทธิภาพโดยรวม (Allocative Efficiency : AE) คือ สัดส่วนของประสิทธิภาพทางต้นทุน ต่อประสิทธิภาพทางเทคนิค สามารถเขียนได้ดังนี้

$$AE_i = CE_i / TE_i \quad (3-10)$$

### 3.1.4 วิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis)

Charnes และ Rhodes (1978) ได้เสนอวิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis : DEA) ที่พัฒนามาจากแนวความคิดของ Farell (1957) โดยใช้วิธีการโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) ในการผลิตทางเศรษฐศาสตร์เพื่อหาประสิทธิภาพสูงสุด วิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพต้นทุน (Cost Efficiency : CE) ประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency : TE) และประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ (Economic Efficiency : EE) จากการใช้ปัจจัยการผลิต (Input) เพื่อผลิตผลผลิต (Output) ของหน่วยการผลิต การวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มเป็นวิธีการวิเคราะห์แบบไม่มีพารามิเตอร์ กล่าวคือ เป็นการวิเคราะห์โดยไม่ต้องมีรูปแบบฟังก์ชันเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ แต่จะใช้ฟังก์ชันในรูปแบบทั่วไป (General Function) และในการวิเคราะห์ไม่จำเป็นต้องมีข้อมูลปัจจัยการผลิตและผลผลิตจำนวนมาก โดยทั่วไปประสิทธิภาพการผลิตผลผลิตหนึ่งชนิดด้วยปัจจัยการผลิตหนึ่งชนิดสามารถวัดได้ด้วยผลิตภาพของการผลิต (Productivity) ซึ่งเป็นพื้นฐานของการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม โดยทั่วไปตามที่ Ali (2001) เสนอได้เป็นดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพ} = \frac{\text{ผลผลิต}}{\text{ปัจจัยการผลิต}} \quad (3-11)$$

แต่รูปแบบการวัดประสิทธิภาพดังกล่าวไม่เพียงพอที่จะสามารถใช้ได้ในกรณีที่มีปัจจัยการผลิตและผลผลิตหลายชนิด ดังนั้น รูปแบบของการหาประสิทธิภาพในกรณีมีปัจจัยการผลิตและผลผลิตหลายชนิด เป็นดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพ} = \frac{\text{ผลรวมถ่วงน้ำหนักของผลผลิต}}{\text{ผลรวมถ่วงน้ำหนักของปัจจัยการผลิต}} \quad (3-12)$$

หรือสามารถเขียนได้ดังนี้

$$E_j = \frac{\sum_{i=1}^m u_{ij} y_{ij}}{\sum_{k=1}^k v_{kj} x_{kj}} \quad \text{เมื่อ } j = 1, 2, \dots, n \quad (3-13)$$

วิธีการวัดประสิทธิภาพนี้เป็นวิธีการที่ใช้กันโดยทั่วไปและมีข้อแตกต่างสำคัญประการหนึ่งระหว่างการสร้างอัตราส่วนประสิทธิภาพ (Efficiency Ratio) โดยวิธีการที่ปฏิบัติกันโดยทั่วไปและโดยวิธีการของ DEA กล่าวคือ ในวิธีการที่ใช้กันโดยทั่วไปนั้น ผลผลิตทั้งหมดจะถูกกำหนดมูลค่ารวมกัน โดยการใช้ราคาตลาดของผลผลิตแต่ละชนิดเป็นตัวถ่วงน้ำหนักในการรวมมูลค่าและสำหรับการคำนวณมูลค่ารวมถ่วงน้ำหนักของปัจจัยการผลิตก็ปฏิบัติในทำนองเดียวกัน จากนั้นค่าดัชนีประสิทธิภาพ ก็หาได้โดยการนำเอามูลค่ารวมถ่วงน้ำหนักของผลผลิตตั้งหารด้วยมูลค่ารวมถ่วงน้ำหนักของปัจจัยการผลิต แต่สำหรับวิธีการของ DEA นั้น ตัวถ่วงน้ำหนักที่ใช้ในการรวมผลผลิตหรือปัจจัยการผลิตไม่ใช่ราคาตลาดของผลผลิตหรือปัจจัยการผลิต แต่เป็นค่าที่ถูกกำหนดโดยอัตโนมัติในกระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการเชิงเส้นที่ใช้ในการหาค่าประสิทธิภาพของแต่ละ DMU ดังนั้นแบบจำลองดั้งเดิมของ DEA ในสมการที่ (3-12) ซึ่งได้รับการพัฒนาโดย Charnes, Cooper และ Rhodes (1978 และ 1981) ตามแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพเชิงเทคนิค (Technical Efficiency) ของ Farrell (1957) มีลักษณะเป็นสมการพีชคณิตในรูปสัดส่วน (Fractional Linear Programming) โดยที่  $E_j$  คือประสิทธิภาพของหน่วยการผลิตที่  $n$  ส่วน  $u$  เป็นเวกเตอร์  $m \times 1$  ของน้ำหนักถ่วงของผลผลิต  $y$  และ  $v$  เป็นเวกเตอร์  $k \times 1$  ของน้ำหนักถ่วงของปัจจัย  $x$  ซึ่งจากสมการข้างต้นนี้อาจเรียกว่า Relative Efficiency และจากสมการดังกล่าวเพื่อจะหาประสิทธิภาพสูงสุด (Maximize Efficiency) สามารถจัดรูปแบบทางพีชคณิตได้ดังนี้

$$\text{Max } E_{j_0} = \frac{\sum_{i=1}^m u_{ij_0} y_{ij_0}}{\sum_{k=1}^k v_{kj_0} x_{kj_0}} \quad (3-14)$$

Subject to

$$\frac{\sum_{i=1}^m u_{ij} y_{ij}}{\sum_{k=1}^k v_{kj} x_{kj}} \leq 1 \quad \text{เมื่อ } j = 1, 2, \dots, n$$

$$u_{ij}, v_{ij} \geq 0$$

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของแบบจำลองนี้คือ การหาค่ามากที่สุดของอัตราส่วนระหว่างผลผลิตรวมถ่วงน้ำหนัก (Weighted Outputs) กับปัจจัยการผลิตรวมถ่วงน้ำหนัก (Weighted Inputs) ของ DMU<sub>0</sub> อย่างไรก็ตาม สมการ DEA ดังเช่นสมการ (3-14) ถึงแม้จะมีความยืดหยุ่นของน้ำหนักของปัจจัยการผลิตและผลผลิต แต่ก็มีปัญหาของทางเลือกที่เป็นไปได้หลายทางของสัดส่วนของน้ำหนักของปัจจัยการผลิตและผลผลิต ซึ่งบางครั้งอาจจะไม่มีความสัมพันธ์กันกับปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Infinite number of solutions, that is, if  $(u^*, v^*)$  is a solution, then  $(\alpha u^*, \alpha v^*)$  is another solution.)

สมการคณิตศาสตร์ซึ่งอยู่ในรูปสัดส่วนดังสมการที่ (3-14) สามารถจัดรูปใหม่ให้อยู่ในรูปของโปรแกรมเชิงเส้นได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{Max } E_{j_0} &= \sum_{i=1}^m u_{ij_0} y_{ij_0} & (3-15) \\ \text{Subject to} & \\ \sum_{i=1}^k v_{ij_0} x_{ij_0} &= 1 \\ \sum_{i=1}^m u_{ij} y_{ij} - \sum_{i=1}^k v_{ij} x_{ij} &\leq 0 \quad \text{เมื่อ } j = 1, 2, \dots, n \\ u_{ij}, v_{ij} &\geq 0 \end{aligned}$$

เมื่อใช้คุณสมบัติ Duality ของโปรแกรมเชิงเส้น ในสมการจะได้รูปแบบของโปรแกรมเชิงเส้นดังสมการ (3-15) ซึ่งเป็นฟังก์ชันรูปแบบทั่วไป (General Form) ของการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (DEA) สามารถเขียนได้ดังนี้

รูปทั่วไปของเส้นห่อหุ้มทางด้านต้นทุน (Linear Cost Frontier) ซึ่งจะเป็นการหาเส้นพรมแดน (Frontier) ของต้นทุนต่ำสุด (Minimum Cost) จะได้ดังนี้

$$\text{Minimize } TC_{j_0} = \sum_{k=1}^K c_{kj_0} x_{kj_0}^* \quad (3-16)$$

Subject to

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^N \lambda_j x_{kj_0} - x_{kj_0}^* &\leq 0 && \text{เมื่อ } k = 1, 2, \dots, K \\ \sum_{j=1}^N \lambda_j y_{ij_0} - y_{ij_0} &\geq 0 && \text{เมื่อ } i = 1, 2, \dots, M \\ \sum_{j=1}^N \lambda_j &= 1 \\ \lambda_j &\geq 0 && \text{เมื่อ } j = 1, 2, \dots, N \end{aligned}$$

ประสิทธิภาพต้นทุน (CE) สามารถเขียนได้ดังนี้

$$CE_{j_0} = \frac{TC_{j_0}}{E_{j_0}} \quad (3-17)$$

โดยที่  $\sum_{i=1}^K c_{kj_0} x_{kj_0}$  คือ ต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงของตัวอย่าง  $j_0$

N = จำนวนของสาขาตัวอย่าง

K = จำนวน Input

M = จำนวน Output

$\lambda$  = น้ำหนักถ่วงของตัวอย่างที่  $j$

$y_{ij}$  = Output ที่  $i$  ของตัวอย่างที่  $j$

$x_{kj}$  = Input ที่  $k$  ของตัวอย่างที่  $j$

$c_{kj}$  = ราคา Input ที่  $k$  ของตัวอย่างที่  $j$

หรือประสิทธิภาพทางต้นทุน (CE) สามารถเขียนสมการเชิงเส้นได้ ดังนี้



Minimize  $\theta_{j_0}$

Subject to

$$\sum_{j=1}^N \lambda_j c_{kj} - \theta c_{kj_0} \leq 0 \quad \text{เมื่อ } k = 1, 2, \dots, K \quad (3-18)$$

$$\sum_{j=1}^N \lambda_j y_{ij} - y_{ij_0} \geq 0 \quad \text{เมื่อ } i = 1, 2, \dots, M$$

$$\sum_{j=1}^N \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad \text{เมื่อ } j = 1, 2, \dots, N$$

โดยที่ N = จำนวนของตัวอย่าง

K = จำนวน Input

M = จำนวน Output

$\lambda$  = น้ำหนักถ่วงของตัวอย่างที่ j

$y_{ij}$  = Output ที่ i ของตัวอย่างที่ j

$c_{kj}$  = ราคา Input ที่ k ของตัวอย่างที่ j

หลักการทํางานของ DEA คือจะใช้ข้อมูลจาก DMU ทั้งหมดที่นำมาศึกษาสร้างเส้นพรมแดนการผลิต (Production Frontier) หรือเรียกอีกอย่างว่าเส้นประสิทธิภาพ (Efficiency Frontier) ขึ้นมา การเชื่อมต่อของ DMU ต่าง ๆ เพื่อประกอบเป็นเส้นพรมแดนที่มีลักษณะการเชื่อมต่อกันแบบเส้นตรง (Linear Combination) DMU ใดที่มีตำแหน่งตั้งอยู่บนเส้นพรมแดนก็จะถูก DEA ประเมินว่ามีประสิทธิภาพ 100 % ในการใช้ปัจจัยการผลิตจำนวนที่มีอยู่เพื่อผลิตผลผลิตที่มีอยู่หรือกำลังผลิตอยู่ในทางตรงกันข้าม DMU ใดไม่ตั้งอยู่บนเส้นพรมแดนก็就会被 DEA ประเมินว่ามีประสิทธิภาพต่ำกว่า 100 % ค่าประสิทธิภาพที่ลดน้อยลงไปจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับระยะห่างของ DMU นั้นกับพรมแดน หน่วยตัดสินใจที่อยู่บนเส้นค่าสังเกตของเส้นขอบเขตการผลิต (Empirical Frontier) เป็นหน่วยตัดสินใจที่มีผลประกอบการดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยตัดสินใจอื่น ๆ ในกลุ่มและหน่วยตัดสินใจที่อยู่บนเส้นค่าสังเกตของเส้นขอบเขตการผลิตยังใช้เป็นเซตของประสิทธิภาพอ้างอิง ซึ่งเรียกว่ากลุ่มอ้างอิง (Peer Group) ค่าประสิทธิภาพของหน่วยตัดสินใจจะมีค่าเท่ากับผลผลิตสูงสุดที่ควรจะได้หารด้วยผลผลิตที่ทำได้จริง หรือเท่ากับปัจจัยการผลิตต่ำสุดที่ควรใช้หารด้วยปัจจัยการผลิตที่ใช้จริง

ดังนั้นแบบจำลอง DEA จึงเป็นการใช้ข้อมูลผลผลิต ( $y_{ij}$ ) และราคาปัจจัยการผลิต ( $c_{kj}$ ) ของแต่ละหน่วยธุรกิจส่งออกยางพารา นำมาพิจารณาเปรียบเทียบระดับความมีประสิทธิภาพโดย

เปรียบเทียบระหว่างหน่วยธุรกิจ (Relative Efficiency) ทั้งนี้แบบจำลอง DEA จะทำการประมาณค่าประสิทธิภาพต้นทุนของแต่ละหน่วยธุรกิจในการใช้ปัจจัยการผลิตเพื่อผลิตผลผลิต โดยไม่คำนึงถึงรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างกันแต่พิจารณาค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของ ราคาปัจจัยการผลิต และผลผลิต ( $\lambda$ ) ซึ่งเป็นตัวกำหนดระดับประสิทธิภาพสูงสุดไม่เกิน 1 (100 % Efficiency) อันเป็นค่าที่แสดงถึงควมมีประสิทธิภาพในการดำเนินงานของหน่วยธุรกิจส่งออกยกยพารานั้น ๆ เมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยธุรกิจอื่นๆ ที่ดำเนินธุรกิจเดียวกัน

### 3.2 ระเบียบวิธีวิจัย

รายละเอียดในส่วนนี้จะเป็นการแสดงถึงขั้นตอนวิธีการในการทำการศึกษาคั้งนี้ อันประกอบไปด้วยข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใ้บรรลุผลการศึกษาภายใต้วัตถุประสงค์ข้างต้น ดังต่อไปนี้

#### 3.2.1 ข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาคั้งนี้จะใช้ข้อมูลประกอบการศึกษาจำนวนสองส่วน ดังนี้

1. ข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งเป็นข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสภาพการค้า การส่งออก กฎระเบียบต่าง ๆ โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารรายงานของด่านศุลกากรเชียงแสน ท่าเรือเชียงแสน และหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. ข้อมูลปฐมภูมิ จะเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินกิจกรรมและต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงจากการดำเนินกิจกรรมโลจิสติกส์ของหน่วยธุรกิจ ตามที่ Lambert *et al.* (2001) ได้เสนอไว้จากผู้ประกอบการจำนวน 6 รายที่ส่งออกยกยพาราไปยังจีนตอนใต้ตามเส้นทางแม่น้ำโขง ผ่านทางท่าเรือเชียงแสน อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย ประกอบด้วย กิจกรรมการบริการลูกค้า การพยากรณ์ความต้องการสินค้า การจัดการสินค้าคงคลัง การสื่อสาร การจัดการวัตถุดิบ กระบวนการ การตั้งซื้อสินค้า การบริหารคลังสินค้า การบรรจุภัณฑ์ การสนับสนุนด้านอะไหล่และบริการ การเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า การจัดซื้อวัตถุดิบ การจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับ และการขนส่ง

### 3.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.2.2.1 การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) เป็นการอธิบายถึงสภาพการดำเนินงานกิจกรรมการค้าและการจัดการโลจิสติกส์ของหน่วยธุรกิจ ในแง่ของต้นทุนและโครงสร้าง ต้นทุนจะทำการวิเคราะห์โดยใช้แนวทางตามกรอบความคิดเรื่องต้นทุน โลจิสติกส์ในระดับจุลภาค เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์การศึกษาข้อที่ 1 ตามที่ Lambert *et al.* (2001) ที่ได้เสนอไว้และจัดแบ่งกลุ่มโครงสร้างประเภทของต้นทุนออกเป็น 8 กลุ่มของโครงสร้างต้นทุนได้ ดังนี้

1. การจัดการวัตถุดิบและคลังสินค้า ประกอบด้วยกิจกรรมการจัดการวัตถุดิบ กิจกรรมการบริหารคลังสินค้า กิจกรรมการเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า และกิจกรรมการจัดการสินค้าคงคลัง อันได้แก่ ต้นทุนในการจัดการแปรรูปวัตถุดิบเป็นสินค้าขายพาราตามความต้องการของลูกค้า ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง ค่าใช้จ่ายในการประกันภัย และค่าสาธารณูปโภคในคลังสินค้า
2. การจัดการขนส่งและ โลจิสติกส์ย้อนกลับ ประกอบด้วยกิจกรรมการขนส่ง และกิจกรรมการจัดการ โลจิสติกส์ย้อนกลับ อันได้แก่ ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการขนส่งวัตถุดิบเข้า ค่าแรงงานในการขนวัตถุดิบเข้า ค่าธรรมเนียมในการชำระเงินวัตถุดิบขงพาราเข้า ค่าใช้จ่ายในการขนส่งและแรงงานในการขนส่งสินค้าขงพาราจากคลังสินค้าออกไปยังท่าเรือ ค่าแรงงานขนสินค้าขงพาราลงเรือขนส่งสินค้าในแม่น้ำโขง และค่าธรรมเนียมธนาคารในการรับชำระค่าสินค้า
3. การบริหารจัดการลูกค้า ประกอบด้วยกิจกรรม การบริการลูกค้า และกิจกรรมการพยากรณ์ความต้องการสินค้า อันได้แก่ ต้นทุนในการบริการและพยากรณ์ความต้องการสินค้าขงพารา อย่างไรก็ตาม ในกระบวนการทำงานในแต่ละกิจการไม่สามารถระบุรายละเอียดของต้นทุนในส่วนนี้ได้ เนื่องจากมิได้มีลักษณะของกิจกรรมดังกล่าวที่มองเห็นได้ว่าเป็นรูปธรรม ต้นทุนส่วนนี้จึงไม่ปรากฏในส่วนของต้นทุนตามกลุ่มของโครงสร้างต้นทุนในผลการศึกษา
4. การสื่อสาร โลจิสติกส์ ประกอบด้วยกิจกรรมการสื่อสาร อันได้แก่ ต้นทุนการสื่อสารในการติดต่อผู้ส่งมอบวัตถุดิบขงพารา การติดต่อเรือขนส่งสินค้าและคู่ค้าปลายทาง
5. การจัดการคำสั่งซื้อ ประกอบด้วยกิจกรรม กระบวนการสั่งซื้อสินค้า และกิจกรรมการจัดซื้อวัตถุดิบ ประกอบด้วยต้นทุนในการออกเอกสารใบคำสั่งซื้อ
6. การจัดการบรรจุภัณฑ์ ประกอบด้วยกิจกรรมบรรจุภัณฑ์วัตถุดิบขงพารา อันได้แก่ ต้นทุนค่าการบรรจุภัณฑ์สินค้าขงพารา
7. การสนับสนุนด้านอะไหล่และบริการ ประกอบด้วยกิจกรรมในการสนับสนุนด้านอะไหล่และบริการ อันได้แก่ ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง

8. การบริหารและการจัดการ เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการบริหารจัดการ กิจกรรมโลจิสติกส์ในการส่งออกยางพารา เพื่อการตอบสนองต่อคำสั่งซื้อ อันได้แก่ ต้นทุน ค่าแรงงานในการบริหาร ค่าขนส่งน้ำหนักยางพารา ค่าธรรมเนียมในการหักเงินกองทุนสงเคราะห์ ยางพารา ค่าธรรมเนียมในการตรวจพืช ค่าธรรมเนียมในการตรวจปล่อย ค่าธุรกรรมท่าเรือ และ ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ดในการจัดการการส่งออก ซึ่งมีลักษณะของค่าใช้จ่ายที่เป็นลักษณะของ ค่าใช้จ่ายคงที่ที่ต้องจ่าย กล่าวคือ มีอัตราการชำระที่แน่นอนและเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยตามจำนวน ครั้งของกิจกรรม หรือตามจำนวนสินค้า

สำหรับแนวทางในการวิเคราะห์คุณภาพด้านการบริหารจัดการ โลจิสติกส์จะใช้วิธีการ ตามทีวีโรจน์ (2547) ได้เสนอไว้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์การศึกษาข้อที่ 2 ซึ่งตัวชี้วัดหลัก ๆ ประกอบด้วย

1. การเงิน (Finance) ในรูปของผลกำไร (Profit) ต้นทุน (Cost)
2. ผลผลิต (Productivity) ในรูปของปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้น
3. คุณภาพ (Quality) ในรูปของคุณภาพ ของเสียหายในระบบ
4. เวลามา (Lead time) ในรูปของการลดเวลาย่นในการผลิต หรือการส่งมอบ
5. ความพึงพอใจของลูกค้า (Customer Satisfaction) ทำการวัดในรูปของความ พึงพอใจของลูกค้า จำนวนของสินค้าที่ส่งคืน เป็นต้น
6. การบริหารสินค้าคงคลัง (Inventory Management) ในรูปของการ ตอบสนองลูกค้าในเรื่องของการจัดเก็บ ต้นทุนในการจัดเก็บต่อหน่วยสินค้า
7. อุปทาน (Supply) ในรูปของความสามารถในการตอบสนองลูกค้าได้ตาม ต้องการ และความพร้อมของสินค้าหรือบริการ (Availability)
8. การขนส่ง (Transportation) ในรูปของต้นทุนการขนส่งต่อหน่วยสินค้า อัตรา การใช้ทรัพยากร
9. คลังสินค้า (Warehouse) ในรูปเวลาย่นในการจัดเก็บ เวลามาการจัดส่ง ประสิทธิภาพการบริการอื่น ๆ

อย่างไรก็ตามตัวชี้วัดทั้งหมดสามารถที่จะแบ่งแยกย่อยออกพิจารณาเป็นด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ คือ

1) ตัวชี้วัดด้านผลผลิต (Productivity Indicators) ประกอบด้วยค่าที่ใช้สำหรับการวัดผลผลิตมีหลายค่า ดังต่อไปนี้

- จำนวนครั้งการจัดส่งต่อเดือน
- จำนวนสินค้าสำเร็จรูปที่ผลิตเสร็จต่อวัน
- จำนวนคำสั่งซื้อของลูกค้าที่ตรวจสอบและส่งผ่านความต้องการไปยังฝ่ายอื่น ๆ ได้เสร็จต่อชั่วโมง
- อัตราการหมุนเวียนสินค้าคงคลัง
- อัตราการใช้ทรัพยากร เช่น รถบรรทุก เครื่องจักร รถโฟคลิฟท์ แรงงาน พื้นที่ในคลังสินค้า หรือการใช้พื้นที่ในโรงงานผลิต

2) ตัวชี้วัดคุณภาพ (Quality Indicator) ประกอบด้วยตัวชี้วัดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- การรับคำสั่งซื้อ
- การตรวจสอบคำสั่งซื้อและสั่งผลิต
- การผลิตและควบคุมคุณภาพ
- การบรรจุ
- การจัดส่ง การขนส่ง และการส่งมอบ
- การสื่อสาร และเอกสารประกอบสินค้าหรือบริการ
- การใช้เอกสารกำกับการส่งมอบและการเรียกชำระเงิน

3) ตัวชี้วัดเวลาดำเนินงาน (Response Time Indicator) ตัวชี้วัดในกลุ่มนี้มีดังต่อไปนี้ คือ

- เวล่านำการจัดทำเอกสารคำสั่งผลิต
- เวล่านำการสั่งซื้อวัตถุดิบ
- เวล่านำคำสั่งซื้อของลูกค้า
- เวล่านำการผลิต
- เวล่านำการขนส่ง
- เวล่านำการจัดทำเอกสารใบขนส่งสินค้า
- เวล่านำการจ่ายสินค้าจากคลังสินค้า

ทั้งนี้ผลการศึกษานี้จะถูกนำเสนอผลการศึกษาในรูปแบบของบทความ ตารางแจกแจงหรือแผนภูมิ รวมถึงการเทียบเคียงเพื่อให้ได้ตัวแบบในการปรับปรุงคุณภาพและการจัดการที่มี

ประสิทธิภาพและประสิทธิผลเพิ่มขึ้นภายใต้ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับตามวัตถุประสงค์การศึกษาข้อที่ 1 และ 2

3.2.2.2 การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) เป็นการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ ต้นทุน โลจิสติกส์ด้วยวิธีการ Data Envelopment Analysis ตามแนวทางที่ Coelli et al. (2001) ได้เสนอไว้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์การศึกษาข้อที่ 3 โดยมีแบบจำลองและตัวแปรที่ใช้การศึกษา เป็นดังนี้

The DEA Model:

$$\text{Minimize } \theta_{j_0} \quad (3-19)$$

Subject to

$$\sum_{j=1}^N \lambda_j c_{kj} - \theta_{j_0} c_{kj_0} \leq 0$$

$$\sum_{j=1}^N \lambda_j y_{ij} - y_{ij_0} \geq 0$$

$$\sum_{j=1}^N \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad \text{เมื่อ } k = 1, \dots, 15 \quad i = 1, 2 \quad \text{และ } j = 1, \dots, 6$$

โดยที่  $k$  คือ ชนิดของราคาปัจจัยนำเข้า (Input Price) ในการจัดการ โลจิสติกส์ ของหน่วยธุรกิจจำนวน 15 ชนิดประกอบด้วย

$k_1$  คือ ราคาค่าใช้จ่ายวัตถุดิบยางพารา

$k_2$  คือ ราคาค่าใช้จ่ายในการขนส่งวัตถุดิบยางพารา

$k_3$  คือ ราคาค่าใช้จ่ายแรงงานในการขนวัตถุดิบยางพาราเข้าสู่

คลังสินค้า

$k_4$  คือ ราคาค่าใช้จ่ายในการบรรจุภัณฑ์

$k_5$  คือ ราคาค่าใช้จ่ายแรงงานในการแปรรูป

$k_6$  คือ ราคาค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้ายางพาราออกไปยังท่าเรือ

$k_7$  คือ ราคาค่าใช้จ่ายแรงงานในการขนย้ายวัตถุดิบออก

$k_8$  คือ ราคาค่าใช้จ่ายในการสื่อสาร โลจิสติกส์

$k_9$  คือ ราคาค่าใช้จ่ายในการประกันภัยคลังสินค้า

$k_{10}$  คือ ราคาค่าใช้จ่ายในการออกคำสั่งซื้อ

$k_{11}$  คือ ราคาค่าใช้จ่ายในการออกไปส่งสินค้า



- $k_{12}$  คือ ราคาค่าใช้จ่ายแรงงานในการบริหารกิจกรรมโลจิสติกส์  
 $k_{13}$  คือ ค่าไฟฟ้าและน้ำ  
 $k_{14}$  คือ ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา  
 $k_{15}$  คือ ค่าใช้จ่ายแรงงานในการขนสินค้าทางพาราลงเรือขนส่ง  
 สินค้า

$i$  คือ ชนิดของผลผลิต (Firm Output) ในการส่งออกที่ได้จากกระบวนการจัดการโลจิสติกส์ ประกอบด้วย 2 ชนิดผลผลิต คือ

- $i_1$  คือ ผลผลิตส่งออกทางพาราแผ่นรมควัน  
 $i_2$  คือ ผลผลิตส่งออกทางพาราแห้ง

$j$  คือ หน่วยธุรกิจส่งออกทางพาราที่ส่งออกผ่านทางท่าเรือเชียงแสน ประกอบด้วย 6 หน่วยธุรกิจ คือ

- $j_1$  คือ หน่วยธุรกิจส่งออกทางพารา A  
 $j_2$  คือ หน่วยธุรกิจส่งออกทางพารา B  
 $j_3$  คือ หน่วยธุรกิจส่งออกทางพารา C  
 $j_4$  คือ หน่วยธุรกิจส่งออกทางพารา D  
 $j_5$  คือ หน่วยธุรกิจส่งออกทางพารา E  
 $j_6$  คือ หน่วยธุรกิจส่งออกทางพารา F

$\lambda$  คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของหน่วยธุรกิจส่งออกทางพารา  $j$

$\theta_{j_0}$  คือ ต้นทุนโลจิสติกส์ของหน่วยธุรกิจส่งออกทางพาราที่ต้องการทราบ

$K$  คือ ชนิดของปัจจัยการผลิต

$M$  คือ จำนวนผลผลิต

$N$  คือ จำนวนของหน่วยธุรกิจส่งออกทางพาราตัวอย่าง

$y_{ij}$  คือ Output ที่  $i$  ของหน่วยธุรกิจส่งออกทางพาราที่  $j$

$c_{kj}$  คือ ราคา Input ที่  $k$  ของหน่วยธุรกิจส่งออกทางพาราที่  $j$

ค่าประสิทธิภาพที่ได้จากแบบจำลองแบ่งออกได้ 2 ระดับคือ

Cost Efficiency = 1 หมายถึง หน่วยผลิตมีประสิทธิภาพ โดยเปรียบเทียบ (Relative Efficiency)

Cost Efficiency < 1 หมายถึง หน่วยผลิตไม่มีประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบ (Relative Inefficiency)

สำหรับค่าความไม่มีประสิทธิภาพของหน่วยธุรกิจจะบอกให้ทราบว่า หน่วยธุรกิจนั้น ๆ มีการผลิตผลผลิตในปริมาณที่เท่ากับหน่วยธุรกิจอื่นที่มีประสิทธิภาพ แต่มีการใช้ปัจจัยการผลิตในจำนวนที่มากกว่าหรืออาจใช้ปัจจัยการผลิตในปริมาณที่เท่ากัน แต่ได้ผลผลิตในปริมาณที่น้อยกว่า ซึ่งเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงสถานะของความไม่มีประสิทธิภาพของหน่วยธุรกิจ เมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยธุรกิจอื่น ๆ ทั้งนี้จากการวิเคราะห์จะได้ค่าขนาดประสิทธิภาพด้านต้นทุน (Scale Efficiency) ซึ่งทำให้ทราบว่าหน่วยธุรกิจนั้นมีการดำเนินงานอยู่ในช่วงใด โดยที่ค่าของขนาดประสิทธิภาพด้านต้นทุน แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ด้วยกันคือ ถ้าค่า Scale Efficiency = 1 แสดงว่าหน่วยธุรกิจมีการดำเนินงานอยู่ในช่วงที่ผลได้ต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Scale) ซึ่งเป็นการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพ แต่ถ้าค่า Scale Efficiency > 1 แสดงว่าหน่วยธุรกิจมีขนาดการผลิตอยู่ในช่วงของผลได้ต่อขนาดลดลง (Decreasing Return to Scale) จึงควรลดการใช้ปัจจัยการดำเนินงานต่างๆ ลงจึงจะทำให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น และถ้าค่า Scale Efficiency < 1 แสดงว่าหน่วยธุรกิจมีการดำเนินงานอยู่ในช่วงของผลได้เพิ่มต่อขนาด (Increasing Return to Scale) ซึ่งสามารถที่จะเพิ่มการใช้ปัจจัยการดำเนินงานให้มากขึ้น เพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น