

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 โลจิสติกส์ และการจัดการโลจิสติกส์

กมลชนก สุทธิวาทพุดิ และคณะ (2544) ได้ให้ความหมายของโลจิสติกส์ (Logistics) ว่าเป็นการจัดการลำเลียงสินค้าเพื่อให้เกิดต้นทุนโดยรวมในการกระจายสินค้าต่ำที่สุด เกี่ยวข้องตั้งแต่กระบวนการจัดหาวัตถุดิบไปสิ้นสุด ณ จุดที่มีการบริโภค

การจัดการโลจิสติกส์ (Logistics Management) เป็นกระบวนการทำงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผน การดำเนินการ และการควบคุมการทำงานขององค์กร รวมทั้งการบริหารจัดการข้อมูล และธุรกรรมทางการเงินที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดการเคลื่อนย้าย การจัดเก็บ การรวบรวมและการกระจายสินค้าวัตถุดิบ ชิ้นส่วนประกอบ และบริการให้มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลสูงสุด โดยคำนึงถึงความต้องการและความพึงพอใจของลูกค้าเป็นสำคัญ

2.2 กิจกรรมโลจิสติกส์

รุจิรพนมยงค์ (2547: 15) ได้แบ่งกิจกรรมด้านโลจิสติกส์ออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กิจกรรมหลักขององค์กร และกิจกรรมสนับสนุนการดำเนินงานขององค์กรดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 การแบ่งกลุ่มกิจกรรมโลจิสติกส์

กิจกรรมหลัก(Primary Activities)	กิจกรรมสนับสนุน(Support Activities)
1. การบริการลูกค้า (Customer Service) 2. การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ (Order Processing) 3. การพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า(Demand Forecasting) 4. การจัดการสินค้าคงคลัง(Inventory Management) 5. คลังสินค้าและการจัดเก็บ(Warehouse and Storage) 6. การขนส่ง (Transportation) 7. การจัดซื้อ-จัดหา(Procurement) 8. โลจิสติกส์ย้อนกลับ(Reverse Logistics)	1. การสนับสนุนอะไหล่และการบริการ (Part and Service Support) 2. การเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า (Plant and Warehouse Site Selection) 3. การเคลื่อนย้ายวัสดุ (Material Handling) 4. การบรรจุภัณฑ์(Packaging) 5. การสื่อสารด้านโลจิสติกส์(Logistics Communications)

ที่มา : รุจิรพนมยงค์ (2547)

2.2.1 การบริการลูกค้า (Customer Service) มุ่งเน้นการตอบสนองความต้องการของลูกค้าโดยมีลักษณะเป็นตัวเชื่อมและรวมกิจกรรมด้านโลจิสติกส์อื่นๆเข้าด้วยกันเพื่อสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า

2.2.2 การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ (Order Processing) เป็นจุดเริ่มของกระบวนการด้านโลจิสติกส์และการปฏิบัติงานที่รวดเร็วเพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้ากิจกรรมนี้อาจแบ่งเป็น 3 ส่วนย่อยได้ ดังนี้คือส่วนการปฏิบัติงานส่วนการติดต่อสื่อสารและส่วนการให้เครดิตและการเรียกเก็บค่าสินค้า

2.2.3 การพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า (Demand Forecasting) เป็นกิจกรรมที่มีการพิจารณาถึงความต้องการผลิตภัณฑ์หรือบริการในอนาคตของลูกค้า

2.2.4 การจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Management) เป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญเนื่องจากปริมาณสินค้าคงคลังที่องค์กรมีอยู่นั้นจะกระทบถึงสถานะการเงินการจัดหาวัสดุให้ได้ตามความต้องการของลูกค้ารวมทั้งการวางแผนในการผลิต

2.2.5 คลังสินค้าและการจัดเก็บ (Warehouse and Storage) เป็นกิจกรรมที่ครอบคลุมถึงการจัดการพื้นที่ที่ใช้ในการจัดเก็บหรือดูแลสินค้าคงคลังอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆที่จำเป็นในการดำเนินงานในคลังสินค้า

2.2.6 การขนส่ง (Transportation) เป็นกิจกรรมที่ครอบคลุมถึงการจัดการการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ การเลือกวิธีในการส่งสินค้านอกจากนี้ยังครอบคลุมการเลือกเส้นทางการขนส่ง

2.2.7 การจัดซื้อ-จัดหา (Procurement) เป็นกิจกรรมที่ทำให้ได้มาซึ่งวัสดุหรือบริการเพื่อเป็นการประกันว่าการปฏิบัติงานส่วนผลิตของบริษัทยังคงมีประสิทธิภาพ

2.2.8 โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics) เป็นกิจกรรมที่ดูแลหรือจัดการกับสินค้าที่ถูกส่งกลับคืน

2.2.9 การสนับสนุนอะไหล่และการบริการ (Part and Service Support) เป็นกิจกรรมที่ครอบคลุมถึงการบริการหลังการขายโดยเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการซ่อมแซมและบริการต่างๆที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ที่ได้ขายไป

2.2.10 การเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า (Plant and Warehouse Site Selection) มีส่วนสำคัญทั้งในการพิจารณาการสร้างหรือเช่าคลังสินค้าหรือโรงงานช่วยให้ระดับการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าสูงขึ้นซึ่งจะต้องพิจารณาถึงระยะทางใกล้-ไกลของแหล่งวัตถุดิบและลูกค้า

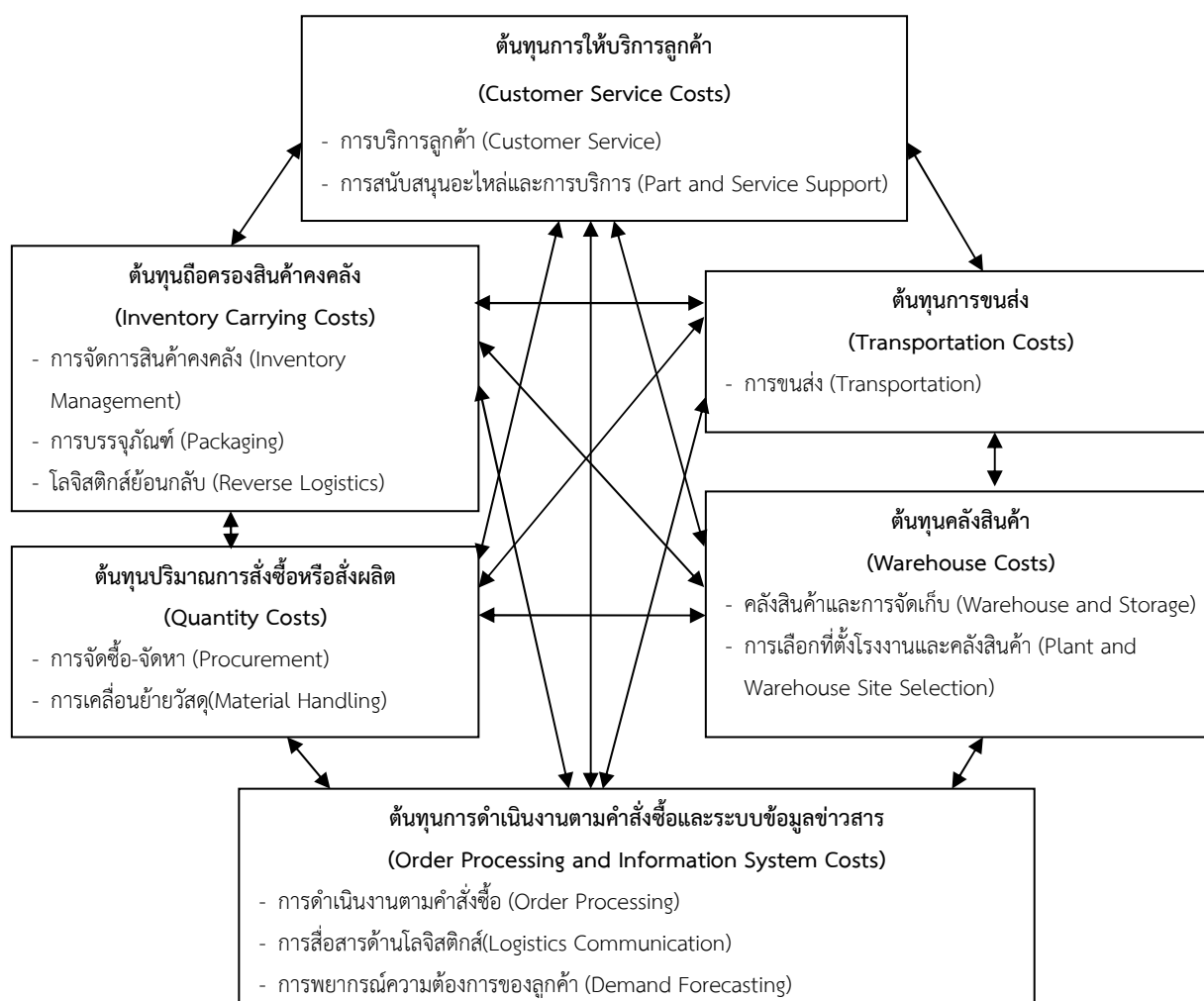
2.2.11 การเคลื่อนย้ายวัสดุ (Material Handling) เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายหรือการไหลของวัตถุดิบ (Material) วัสดุที่อยู่ระหว่างการผลิต (Work In Process) และผลิตภัณฑ์สุดท้าย (Finished Product) ภายในโรงงานหรือคลังสินค้า

2.2.12 การบรรจุภัณฑ์ (Packaging) เกี่ยวข้องกับการบรรจุและบรรจุภัณฑ์โดยบรรจุภัณฑ์มีบทบาทใน 2 มุมมองคือมุมมองด้านการตลาดซึ่งมุ่งเน้นที่การออกแบบที่สามารถดึงดูดลูกค้าได้และมุมมองด้านโลจิสติกส์ที่บรรจุภัณฑ์มีบทบาทในการปกป้องผลิตภัณฑ์ไม่ให้เกิดความเสียหายจากการจัดเก็บและการขนส่ง

2.2.13 การสื่อสารด้านโลจิสติกส์(Logistics Communications) มีส่วนสนับสนุนงานด้านโลจิสติกส์และความสำเร็จขององค์กรโดยการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพนั้นจะช่วยให้มีการตัดสินใจและการดำเนินงานที่รวดเร็ว ลดปัญหาความล่าช้าระหว่างแผนกสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้รวดเร็ว

2.3 ต้นทุนโลจิสติกส์

Stock และLambert (2001) กล่าวว่า การวิเคราะห์ต้นทุนรวมในงานด้านโลจิสติกส์เป็นสิ่งสำคัญในการจัดการโลจิสติกส์โดยเน้นการลดต้นทุนรวมมากกว่าที่จะลดต้นทุนในแต่ละกิจกรรมเนื่องจากการที่มุ่งลดต้นทุนเพียงกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งอาจส่งผลกระทบต่อต้นทุนของกิจกรรมอื่นให้สูงขึ้นได้ทั้งนี้ต้นทุนโลจิสติกส์นั้นจะเกิดขึ้นในแต่ละกิจกรรมในกระบวนการโลจิสติกส์โดยสามารถแบ่งออกเป็น 6 ต้นทุนหลักดังแสดงความสัมพันธ์ในภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 ความสัมพันธ์ของกิจกรรมโลจิสติกส์กับต้นทุนโลจิสติกส์

2.3.1 ต้นทุนการให้บริการลูกค้า (Customer Service Costs) ประกอบด้วยต้นทุนในกิจกรรมการบริการลูกค้าการสนับสนุนอะไหล่และการบริการเพื่อให้ลูกค้าเกิดความรับรู้และเข้าใจในระดับความสามารถในการบริการขององค์กร

2.3.2 ต้นทุนการขนส่ง (Transportation Costs) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งจะพิจารณาแตกต่างกันไปตามสิ่งที่ใช้ในการวิเคราะห์

2.3.3 ต้นทุนคลังสินค้า (Warehouse Costs) เกิดจากกิจกรรมคลังสินค้าและการจัดเก็บ เช่นการตรวจรับสินค้าการจัดเก็บการตรวจคำสั่งซื้อที่เข้ามามีการประกอบชิ้นส่วนการติดฉลากการแยกหรือรวมสินค้าและการเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า

2.3.4 ต้นทุนการดำเนินงานตามคำสั่งซื้อและระบบข้อมูลข่าวสาร (Order Processing and Information System Costs) เป็นต้นทุนที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการดำเนินงานตามคำสั่งซื้อการสื่อสารทั้งภายในและภายนอกองค์กรและการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า

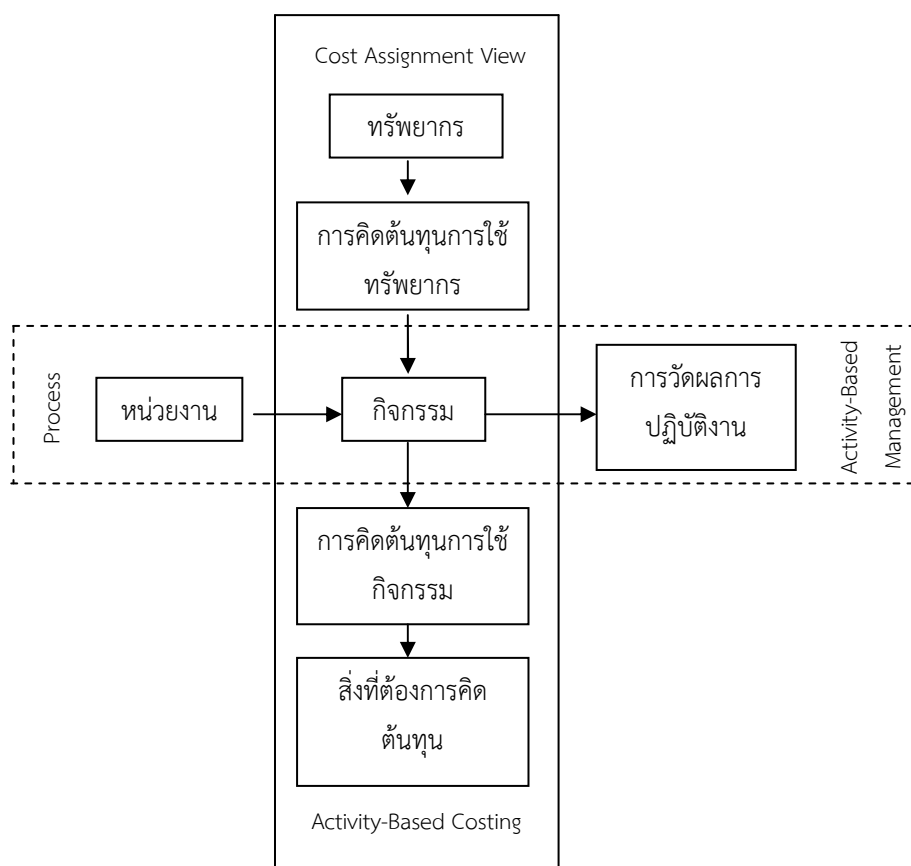
2.3.5 ต้นทุนปริมาณการสั่งซื้อหรือสั่งผลิต (Quantity Costs) เป็นต้นทุนที่เกิดจากกิจกรรมการจัดซื้อ-จัดหา และการเคลื่อนย้ายวัสดุ

2.3.6 ต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลัง (Inventory Carrying Costs) เป็นต้นทุนที่เกิดจากการจัดการสินค้าคงคลังบรรจุภัณฑ์และโลจิสติกส์ย้อนกลับ

2.4 การวิเคราะห์ต้นทุนตามระบบต้นทุนฐานกิจกรรม

รุธิร์พนมยงค์, นุจรีสุพัฒน์และศิริวรรณไชยสุรยกานต์(2548: 18 - 41) กล่าวว่าระบบต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity-Based Costing) หรือระบบ ABC เป็นเครื่องมือในการบริหารงานในลักษณะการบริหารงานฐานคุณค่า (Value-Based Management) ซึ่งเชื่อมโยงการบริหารระดับองค์กรลงสู่ระบบการปฏิบัติงานประจำวัน โดยพิจารณาหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละหน่วยงานตลอดทั้งกิจการ (Cross-Functional) ในลักษณะที่มองกิจกรรมต่าง ๆ ขององค์กรเป็นภาพรวม (Integrated View) จุดประสงค์สำคัญของ ABC คือการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อผู้บริหารในการเข้าใจพฤติกรรมต้นทุน (Cost Behavior) ทั้งหมดที่เกิดขึ้นภายในองค์กร ทำให้ทราบว่าอะไรเป็นปัจจัยที่ทำให้ต้นทุนกิจกรรมต่าง ๆ เพิ่มขึ้นหรือลดลง โดยการระบุกิจกรรมขององค์กร ต้นทุนกิจกรรม และตัวผลักดันต้นทุน (Cost Driver) อันจะเป็นประโยชน์ต่อการคำนวณต้นทุนการผลิตหรือบริการและใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาประสิทธิภาพทางด้านต้นทุนและการพัฒนา กิจกรรมต่างๆ อย่างต่อเนื่อง เพื่อลดความสูญเปล่า (Muda) หรือกิจกรรมที่ไม่เพิ่มค่า (Non Valued Activity)

การวิเคราะห์คุณค่าของกิจกรรม (Value Ranking) กิจกรรมที่เกิดขึ้นในบริษัท สามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อให้ได้ทราบถึงกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มมูลค่าด้วยการเปลี่ยนรูปแบบทางกายภาพ หรือการเพิ่มมูลค่าด้านสถานที่และเวลา ด้วยการขนส่ง และเก็บรักษาสินค้า ทั้งนี้ กิจกรรมไม่เพิ่มคุณค่า คือ กิจกรรมที่ก่อให้เกิดความล่าช้า ส่วนเกิน ความไม่แน่นอนในกระบวนการดำเนินงาน อาทิเช่น การรอคอย การตรวจสอบ และการบันทึก หรือเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อคุณค่าให้แก่ลูกค้า



ภาพที่ 2.2 แนวคิดความสัมพันธ์ระหว่าง ABC และ ABM

(1) มุมมองด้านการระบุต้นทุน (Cost Assignment View) ในแนวคิด เป็นการศึกษและติดตามเส้นทาง ต้นทุน การใช้ทรัพยากรเข้าไปในกิจกรรมต่างๆ โดยอาศัยตัวหลักต้นทุนทรัพยากรที่เหมาะสม เมื่อคำนวณต้นทุนของกิจกรรมได้แล้ว จึงคิดต้นทุนตามกิจกรรมให้แก่สิ่งที่ต้องการคิดต้นทุนโดยอาศัยตัวหลักต้นทุน

(2) มุมมองด้านกระบวนการดำเนินงาน (Process View) ในแนวคิด หมายถึง การบริหารจัดการเชิง กิจกรรม เป็นการพิจารณารายละเอียดเกี่ยวกับผลการปฏิบัติงานที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ โดยระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดกิจกรรม หรือตัวหลักต้นทุนซึ่งจะนำไปสู่การปฏิบัติงานในรูปของหน่วยวัดที่ไม่เป็นตัวเงิน หรือหน่วยวัดผลเชิงปฏิบัติการ (Operating Measure) ซึ่งเป็นการพิจารณากระบวนการของการเกิดต้นทุนอันเนื่องมาจากกิจกรรมต่างๆ ในแนวคิด

ทั้งนี้ขั้นตอนการคำนวณต้นทุนกิจกรรม ABC แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ที่สำคัญดังต่อไปนี้คือ

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดกิจกรรมในสถานปฏิบัติงานเป้าหมายซึ่งต้องพิจารณาในรายละเอียดให้ครบถ้วน

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณหาต้นทุนของปัจจัยหรือทรัพยากร (Input) ที่ใช้ในกิจกรรมโลจิสติกส์ทั้งหมดโดยใช้เอกสารทางบัญชีต่าง ๆ คำนวณแยกตามแต่ละปัจจัยเพื่อหาต้นทุนว่าแต่ละส่วนมีค่าใช้จ่ายเท่าใด ทั้งนี้ข้อมูล

เหล่านี้จะต้องปรากฏในเอกสารจึงขอความร่วมมือจากแผนกบัญชีและแผนกอื่นๆที่เกี่ยวข้องในการเก็บข้อมูล

ขั้นตอนที่ 3 นำต้นทุนของทรัพยากรที่ใช้ในแต่ละด้านที่คำนวณได้ในขั้นตอนที่ 2 มากระจายตามแต่ละกิจกรรมตามจำนวนครั้งที่ปฏิบัติงานจริงโดยไม่มีข้อกำหนดตายตัวว่าควรกระจายต้นทุนทรัพยากรไปในกิจกรรมใดเป็นจำนวนเท่าใดจำแนกเป็นกิจกรรมย่อยหรือมองเป็นกิจกรรมใหญ่และจะต้องมีความเหมาะสมตามสภาพการณ์จริงขององค์กรเมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนนี้ผู้วิเคราะห์ก็จะได้ข้อมูลต้นทุนของกิจกรรมทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 4 การนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณต้นทุนรายกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 5 เก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณงานของแต่ละกิจกรรมซึ่งหมายถึงจำนวนครั้งของการปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆสิ่งที่ควรสังเกตคือหน่วยของแต่ละกิจกรรมที่จะแตกต่างกันโดยปกติหน่วยงานที่มีการบันทึกข้อมูลในลักษณะนี้นั้นน้อยมากส่วนใหญ่ผู้วิเคราะห์จะต้องเข้าไปเก็บข้อมูลปริมาณการปฏิบัติงานจริงในสถานปฏิบัติงานซึ่งแม้จะค่อนข้างลำบากแต่ผลที่ได้นับว่าคุ้มค่าเพราะทำให้ได้ข้อมูลที่จำเป็นต่อการวิเคราะห์เพื่อนำมาสู่การจัดการโลจิสติกส์ที่มีประสิทธิภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งการปรับปรุงระบบการควบคุมและจัดการการกระจายสินค้าให้ก้าวหน้าพร้อมๆกับมีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น

ขั้นตอนที่ 6 คำนวณต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรมโดยนำต้นทุนรวมของแต่ละกิจกรรมมาหารด้วยปริมาณการปฏิบัติงาน

สุทธิศักดิ์ห่านนิมิตกุลชัย(2549) ได้วิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์ของโซ่อุปทานสับปะรดกระป๋องในประเทศไทย โดยวิธีต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity Based Costing: ABC) โดยวัดหน่วยเป็น บาท/กก. ตลอดโซ่อุปทานผลการศึกษาพบว่าต้นทุนโลจิสติกส์ของเกษตรกรกรณีเกษตรกรส่งสับปะรดเองเท่ากับ 0.723 บาทต่อกิโลกรัมคิดเป็นร้อยละ 18.66 ของต้นทุนการผลิตสับปะรดและในกรณีเกษตรกรส่งสับปะรดผ่านผู้รวบรวมคำนวณต้นทุนโลจิสติกส์ได้ 0.245 บาทต่อกิโลกรัมคิดเป็นร้อยละ 7.20 ของต้นทุนการผลิตสับปะรดส่วนต้นทุนโลจิสติกส์ของผู้รวบรวมเท่ากับ 0.361 บาทต่อกิโลกรัมดังนั้นต้นทุนโลจิสติกส์ของการกระจายสับปะรดจากเกษตรกรไปยังผู้รวบรวมจนถึงหน้าโรงงานแปรรูปมีต้นทุนโลจิสติกส์ที่ต่ำกว่าต้นทุนโลจิสติกส์ที่เกษตรกรทำการส่งสับปะรดเองเท่ากับ 0.117 บาทต่อกิโลกรัมส่วนต้นทุนโลจิสติกส์ของโรงงานแปรรูป พบว่าต้นทุนในกิจกรรมการดำเนินงานตามคำสั่งซื้อมีสัดส่วนที่สูงสุดในต้นทุนโลจิสติกส์ของโรงงานแปรรูปคิดเป็นร้อยละ 28.41 รองลงมาคือต้นทุนการขนส่งคิดเป็นร้อยละ 22.53 เนื่องจากต้นทุนการขนส่งของเกษตรกรสูงเป็นอันดับสามคิดเป็นร้อยละ 12.34 ของต้นทุนการผลิตสับปะรดรองจากต้นทุนการเตรียมวัสดุปลูกและค่าปุ๋ยตามลำดับแนวทางในการลดต้นทุนโลจิสติกส์ของเกษตรกรจึงควรส่งเสริมให้มีการพัฒนาผู้รวบรวมให้ทำหน้าที่เป็นผู้ให้บริการด้านโลจิสติกส์ที่ทำการรวบรวมสับปะรดจากเกษตรกรที่ทำสัญญากับโรงงาน (Contract Farming) และขนส่งสับปะรดให้แก่ทางโรงงานโดยตรง เพื่อความสะดวกในการสับย้อนกลับสินค้าที่มีปัญหารวมถึงการวางแผนการปลูกให้มีระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวผลผลิตที่พร้อมกันเพื่อเป็นการเพิ่มปริมาณขนส่งต่อเที่ยวของเกษตรกรและส่งผลให้ต้นทุนต่อหน่วยลดลง

ปรารภ ปรารภนาดี และคณะ (2552) ได้ประยุกต์ใช้ตัวแบบ SCOR Model ร่วมกับวิธีต้นทุนฐานกิจกรรมในมาตรวัดที่สำคัญคือ ต้นทุน และเวลา เพื่อวัดประสิทธิภาพการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์มันสำปะหลังในประเทศไทย โดยต้นทุนวัดต้นทุนโลจิสติกส์โดยวิธีต้นทุนฐานกิจกรรมหน่วยเป็น บาท/กก. ส่วนเวลาวัดเวลาตามกิจกรรมโลจิสติกส์ ทำให้ได้แนวทางการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพโซ่อุปทานกล่าวคือ ด้านต้นทุน และด้านเวลา ควรศึกษาและกำหนดมาตรการการลดต้นทุนการขนส่งโดยการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้เชื้อเพลิงของรถบรรทุก ควรส่งเสริมการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ (Multi-modal Transportation) ในการขนส่งทางลำน้ำควรสนับสนุนการเพิ่มการใช้รถบรรทุกของเรือบรรทุกสินค้า เช่นเดียวกับในรูปแบบการขนส่งอื่นๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้เชื้อเพลิงและลดต้นทุนดำเนินการเช่นการพัฒนากระบวนการแจ้งข้อมูลข่าวสารความต้องการขนส่งสินค้าเพื่อประโยชน์ในการเจรจาตกลงรับส่งสินค้าขาไป-ขากลับทางเรือเป็นต้นสำหรับการขนส่งทางรางควรปรับปรุงประสิทธิภาพการให้บริการในการขนส่งสินค้าทางรางลดความไม่แน่นอนในการขนส่งพร้อมทั้งจัดหาทรัพยากรในการขนส่ง (หัวรถจักรและแคร่) เพิ่มเติมให้เหมาะสมต่อปริมาณความต้องการขนส่งเปลี่ยนทดแทนหัวรถจักรและแคร่ที่เก่าหมดอายุการใช้งานและหัวรถจักรที่มีประสิทธิภาพการใช้เชื้อเพลิงต่ำ

อภิชาติ โสภางค์ และคณะ (2551) ได้มีการนำ SCOR Model ร่วมกับ Value Chain มาพัฒนาตัวแบบที่จะใช้ประเมินประสิทธิภาพโซ่อุปทานลำไยสดในประเทศไทย โดยเริ่มจากการศึกษาภาพรวมของโซ่อุปทานจากผู้ที่เกี่ยวข้องในระบบโซ่อุปทานตั้งแต่เกษตรกร จนถึงผู้ส่งออก และทำการประเมินหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในทุกภาคส่วนของโซ่อุปทาน อันได้แก่ เกษตรกร พ่อค้าคนกลาง โรงงานอบแห้ง บริษัทขนส่ง บริษัทนำเข้าส่งออก ด้วยวิธีการวิเคราะห์โซ่แห่งคุณค่า (Value Chain) ซึ่งแบ่งออกเป็นกิจกรรมหลักและกิจกรรมเสริม โดยทำการประเมินใน 4 ด้านหลัก ได้แก่ โลจิสติกส์ขาเข้า (Inbound Logistics) การปฏิบัติการ (Operations) โลจิสติกส์ขาออก (Outbound Logistics) และกิจกรรมสนับสนุน (Supporting) กับผู้ที่เกี่ยวข้องในระบบโซ่อุปทาน บนพื้นฐานของเครื่องมือดังกล่าวประกอบกับการสัมภาษณ์เชิงลึก จากนั้นทำการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลในส่วนของปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงในโซ่อุปทาน อันได้แก่ ต้นทุน (Cost) และเวลา (Time) โดยต้นทุนวัดต้นทุนโลจิสติกส์ด้วยวิธีต้นทุนฐานกิจกรรมหน่วยเป็น บาท/กิโลกรัมส่วนเวลา วัดเวลาตามกิจกรรมโลจิสติกส์

ผลจากการประเมินพบว่า องค์กรส่วนใหญ่มีการดำเนินการด้านโลจิสติกส์ขาออกดีที่สุด คือ กิจกรรมการส่งมอบสินค้าไปยังคู่ค้าในห่วงโซ่อุปทาน โดยเฉพาะในกลุ่ม ผู้ค้าส่ง (Wholesalers) ในที่นี้เรียกว่า ล้ง และมีการดำเนินการด้าน ปัจจัยสนับสนุน ได้แก่ การโฆษณา ประชาสัมพันธ์ การบริการลูกค้าต่ำที่สุด โดยเฉพาะในกลุ่มเกษตรกร นอกจากนี้งานวิจัยยังบ่งชี้ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นกับโซ่อุปทานลำไย โดยปัญหาหลักที่พบคือ ปริมาณผลผลิตไม่แน่นอน การดำเนินการของรัฐไม่ประสบผล ผลผลิตลำไยไม่มีมาตรฐานที่แน่นอน งานวิจัยนี้ยังได้นำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ข้างต้น จากการวิเคราะห์ข้อมูลของหน่วยงานที่มีการปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best Practice) เพื่อพัฒนาห่วงโซ่อุปทานลำไยให้มีประสิทธิภาพดีกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน นอกจากนี้ โครงการยังคัดเลือกตัวอย่างผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practice)

ของแต่ละด้านเพื่อเป็นแบบอย่างในการปฏิบัติ รวมทั้งข้อเสนอแนะและแนวทางการปรับปรุงในอนาคต (To Be) เพื่อสานต่อและนำไปปฏิบัติให้เกิดประโยชน์ในแต่ละภาคส่วนที่เกี่ยวข้องและในระดับประเทศต่อไป

ชาคริยา ธาระรูป(2552) ได้วิเคราะห์ต้นทุนและการลดต้นทุนโลจิสติกส์ของบริษัทท้าวอุตสาหกรรม โดยใช้วิธีต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity Based Costing: ABC) ซึ่งพบว่าต้นทุนที่สูงที่สุดคือ ต้นทุนค่าขนส่งจึงมุ่งเน้นไปที่การลดต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับรถยกของในคลังสินค้า (Forklift) โดยการรวบรวมคำสั่งซื้อและจัดเส้นทางการหยิบสินค้า ทำให้เส้นทางในการหยิบสินค้าลดลงเฉลี่ยวันละ 30% ส่งผลให้ต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิงลดลง

วุฒิพงษ์ โพธิ์ผา (2548) ได้ศึกษาการขนส่งข้าวในประเทศไทยเพื่อการส่งออก พบว่ามีต้นทุนการส่งออกข้าว 7,551,242,033 บาท เมื่อแบ่งต้นทุนตามกิจกรรม พบว่ามี ต้นทุนการขนส่ง 58% ต้นทุนค่าจัดเก็บ 2% ต้นทุนค่าขนถ่าย 22% ต้นทุนค่าบรรจุหีบห่อ 8% และต้นทุนอื่น 10% จึงได้เสนอแนวทางให้สร้างศูนย์ปรับปรุงคุณภาพข้าวที่ทำเรือแหลมฉบังจะสามารถลดต้นทุนได้ 19%

2.5 โซ่อุปทานและการจัดการโซ่อุปทาน

Vogt, Pienaar and Wit (2005) กล่าวว่าโซ่อุปทาน (Supply Chain) เป็นกระบวนการในการรวมหรือบูรณาการขององค์กรต่าง ๆ ที่มีส่วนร่วมในการเปลี่ยนวัตถุดิบให้เป็นสินค้าสำเร็จรูปและส่งผ่านสินค้าเหล่านั้นให้แก่ผู้บริโภคสุดท้าย โซ่อุปทานยังรวมเอาต้นทุน เวลา การขนส่ง การบรรจุและการจัดเก็บทั้งหมดซึ่งอาจเกี่ยวเนื่องกับขั้นตอนที่ต่างกันในการบวนการผลิตเพื่อให้สามารถส่งมอบสินค้าให้แก่ลูกค้าได้อย่างเหมาะสมและปัจจุบันโซ่อุปทานยังรวมถึงสินค้าที่ถูกส่งกลับคืนหลังจากที่ใช้งานเสร็จแล้ว

สมจิตร อาจอินทร์ และคณะ (2549) ได้ศึกษาขอบเขตและความเหมาะสมการพัฒนา ERP/Logistics สำหรับข้าวหอมมะลิกลุ่มจังหวัดร้อยแก่นสารตลอดโซ่อุปทานข้าว โดยเริ่มตั้งแต่กลุ่มผู้ผลิตข้าวเปลือก กลุ่มผู้จัดหาข้าวเปลือก กลุ่มผู้ผลิตข้าวสาร กลุ่มผู้จำหน่ายข้าวสาร จนกระทั่งถึงกลุ่มผู้ขนส่ง พบว่าระบบ ERP ของหน่วยงานควรได้รับการพัฒนาและใช้งานระบบสารสนเทศ ส่วนการออกแบบและพัฒนาระบบโลจิสติกส์รวมทั้งโซ่อุปทาน ควรเป็นมาตรฐานสากล

รวีพิมพ์ ฉวีสุข (2554 : เว็บไซต์) ได้กล่าวว่าเป้าหมายของการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน เพื่อผลิตและกระจายสินค้าในคุณภาพ ปริมาณ สถานที่ และเวลาที่เหมาะสม เพื่อลดต้นทุนรวมให้ต่ำที่สุด โดยยังคงรักษาระดับการบริการลูกค้า มีศักยภาพในการแข่งขัน

2.6 การคำนวณขนาดตัวอย่าง

ขนาดของกลุ่มตัวอย่างมีความสำคัญอย่างมากในการวิจัย เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีความเหมาะสมข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างมีมากพอ ก็จะทำให้ผลงานวิจัยนั้นมีคุณค่า ขนาดของกลุ่มตัวอย่างเท่าไรจึงจะเหมาะสมกับการวิจัยขึ้นอยู่กับการวิจัยว่าจะยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนมากน้อยเพียงใดจึงจะยอมรับได้ การหา

ขนาดตัวอย่างสามารถคำนวณได้จากสูตรในกรณีที่ต้องการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากร และในกรณีที่ประมาณค่าสัดส่วนของประชากร และการใช้ตารางสำเร็จรูปในการสุ่มตัวอย่าง

2.6.1 การคำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรโดยอาศัยค่าสัดส่วนของประชากร ระดับความเชื่อมั่น และความคลาดเคลื่อน แล้วนำมาสรุปเป็นช่วงการคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างตามสูตรทางสถิติ

2.6.1.1 สูตรของยามาเน (Taro Yamane)

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

เมื่อ n = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง N = จำนวนประชากร e = ขนาดความคลาดเคลื่อน เท่ากับ 1%, 2%, ..., 5% (ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์, 2554ก: เว็บไซต์)

2.6.1.2 สูตรของ Krejcie and Morgan

$$N = \frac{(Z)^2 (p)(1-p)}{e}$$

เมื่อ N = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง Z = ค่าคะแนนมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับระดับความเชื่อมั่น (ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ค่า $Z = 2.58$) e = ค่าความคลาดเคลื่อน (ถ้าค่าความคลาดเคลื่อน 10% e มีค่าเป็น 0.1) p = จำนวนประชากร (ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์, 2554ข: เว็บไซต์)

2.6.2 การใช้ตารางสำเร็จรูป เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างต้องมีในงานวิจัย จึงมีผู้คิดตารางสำเร็จรูปขึ้นเพื่อความสะดวกในการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างสำหรับงานวิจัยเชิงบรรยาย (ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์, 2554ค: เว็บไซต์)

2.7 การสุ่มตัวอย่าง

2.7.1 การสุ่มตัวอย่างแบบไม่เป็นไปตามโอกาสทางสถิติ (Non Probability Sample)

เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยไม่คำนึงว่าตัวอย่างแต่ละหน่วยมีโอกาสถูกเลือกมากน้อยเท่าไรทำให้ไม่ทราบความน่าจะเป็นที่แต่ละหน่วยในประชากรจะถูกเลือก การสุ่มตัวอย่างแบบนี้ไม่สามารถนำผลที่ได้อ้างอิงไปยังประชากรได้ แต่มีความสะดวกและประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายมากกว่า ซึ่งสามารถทำได้ 3 วิธี ดังต่อไปนี้คือ

2.7.1.1 การสุ่มตัวอย่างตามสะดวก (Convenience Sample) เป็นการสุ่มตัวอย่างเพื่อให้ได้จำนวนตามต้องการโดยไม่มีหลักเกณฑ์ตัวอย่างจะเป็นใครก็ได้ที่สามารถให้ข้อมูลได้

2.7.1.2 การสุ่มตัวอย่างแบบโควตา (Quota Sample) เป็นการได้ตัวอย่างมาโดยนำเอาสัดส่วนของประชากรมาพิจารณาด้วยเช่น การศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาต่อหลักสูตรใหม่ ซึ่งในมหาวิทยาลัยที่จะศึกษาประกอบด้วย 4 คณะ การเก็บตัวอย่างจำ เป็นต้องพิจารณาสัดส่วนของนักศึกษาในแต่ละคณะด้วย เพื่อให้ตัวอย่างได้กระจายไปในทุกคณะอย่างทั่วถึง

2.7.1.3 การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sample) เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยพิจารณาจากการตัดสินใจของผู้วิจัยเอง ลักษณะของกลุ่มที่เลือกเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงต้องอาศัยความรู้ ความชำนาญและประสบการณ์ในเรื่องนั้นๆของผู้ทำวิจัย

2.7.2 การสุ่มตัวอย่างแบบที่เป็นไปตามโอกาสทางสถิติ (Probability Sample)

เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยสามารถกำหนดโอกาสที่หน่วยตัวอย่างแต่ละหน่วยจะถูกเลือก ทำให้ทราบความน่าจะเป็นที่แต่ละหน่วยในประชากรจะถูกเลือก การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบนี้สามารถนำผลที่ได้อ้างอิงไปยังประชากรได้ ซึ่งสามารถทำได้ 5 วิธี ดังต่อไปนี้คือ

2.7.2.1 การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยถือว่าทุกๆหน่วยในประชากรมีโอกาสจะถูกเลือกเท่าๆกัน การสุ่มวิธีนี้จะต้องมีรายชื่อประชากรทั้งหมดและมีการให้เลขกำกับ ซึ่งอาจใช้วิธีการจับสลากโดยทำรายชื่อประชากรทั้งหมด หรือใช้ตารางเลขสุ่มโดยมีเลขกำกับหน่วยรายชื่อทั้งหมดของประชากร

2.7.2.2 การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ (Systematic Sampling) เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยมีรายชื่อของทุกหน่วยประชากรมาเรียงเป็นระบบตามบัญชีเรียกชื่อ การสุ่มจะแบ่งประชากรออกเป็นช่วงๆที่เท่ากันอาจใช้ช่วงจากสัดส่วนของขนาดกลุ่มตัวอย่างและประชากร แล้วสุ่มประชากรหน่วยแรก ส่วนหน่วยต่อไปนับจากช่วงสัดส่วนที่คำนวณไว้

2.7.2.3 การสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified Sampling) เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยแยกประชากรออกเป็นกลุ่มประชากรย่อยๆ หรือแบ่งเป็นชั้นภูมิก่อน โดยหน่วยประชากรในแต่ละชั้นภูมิจะมีลักษณะเหมือนกัน (Homogeneous) แล้วสุ่มอย่างง่ายเพื่อให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างตามสัดส่วนของขนาดกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มประชากร

2.7.2.4 การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยแบ่งประชากรออกเป็นพื้นที่ โดยไม่จำเป็นต้องทำบัญชีรายชื่อของประชากร และสุ่มตัวอย่างประชากรจากพื้นที่ดังกล่าวตามจำนวนที่ต้องการ แล้วศึกษาทุกหน่วยประชากรในกลุ่มพื้นที่นั้นๆ หรือจะทำการสุ่มต่อเป็นลำดับชั้นมากกว่า 1 ระดับ โดยอาจแบ่งพื้นที่จากภาค เป็นจังหวัด จากจังหวัดเป็นอำเภอ และเรื่อยไปจนถึงหมู่บ้าน

2.7.2.5 การสุ่มตัวอย่างแบบหลายชั้น (Multi-stage Sampling) เป็นการสุ่มตัวอย่างที่ทำเป็นชั้นๆหลายชั้นตอน ซึ่งแต่ละชั้นจะใช้แผนการสุ่มแบบใดก็ได้ ข้อมูลจะถูกเก็บจากหน่วยตัวอย่างย่อยที่สุ่มเลือกมาได้ในขั้นสุดท้าย(เอมอร์ จังศิริพรปกรณ์, 2554:เว็บไซต์)

2.8 การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม

เมื่อตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องเรียบร้อยแล้ว ขั้นต่อไป เป็นการตรวจสอบคุณภาพเชิงประจักษ์ด้วยการนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ไม่ควรมีน้อยกว่า 30 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพดังต่อไปนี้

2.8.1 ความเป็นปรนัยเป็นการตรวจสอบความชัดเจนของภาษาที่ใช้เขียนคำถามคำตอบ และคำชี้แจงในการตอบรวมทั้งความถูกต้องสมบูรณ์ของคำตอบที่มีให้เลือก การตรวจสอบคุณภาพในประเด็นนี้ทำเป็น 2 ระยะคือ

2.8.1.1 ระยะแรก ตรวจสอบในระหว่างการทดลองใช้ โดยผู้วิจัยนำไปทดลองใช้เองและอยู่ด้วยคอยสังเกตการตอบ และเปิดโอกาสให้ซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับคำถาม คำตอบและคำชี้แจงต่าง ๆ ได้ ก็จะทำให้ทราบว่าแบบสอบถามนั้นมีข้อบกพร่อง ไม่ชัดเจนก่อนนำไปใช้จริง

2.8.1.2 ระยะที่สอง ตรวจสอบเมื่อทดลองใช้เสร็จแล้ว โดยนำแบบสอบถามทั้งหมดไปวิเคราะห์ดูความชัดเจนของการตอบ ความสมบูรณ์ครบถ้วนของการตอบ และความสอดคล้องในการตอบระหว่างข้อด้วยการตรวจสอบที่ละเอียดครบถ้วนทุกฉบับ หากการตอบเป็นไปด้วยความเรียบร้อย ครบถ้วนและคำตอบสอดคล้องกันก็แสดงว่า คำถาม คำตอบ และคำชี้แจงมีความชัดเจนดี

2.8.2 ความยากง่าย สำหรับแบบสอบถามโดยทั่วไปนั้นจะต้องถามให้ง่ายที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทุกคนต้องตอบได้ทั้งหมดฉะนั้น การตรวจสอบความยากง่ายของคำถาม คำตอบในแบบสอบถามแต่ละข้อจึงเป็นการตรวจสอบความยากง่ายของภาษาที่ใช้ว่า ใช้ภาษาง่าย ๆ เหมาะสมกับผู้ตอบ อ่านได้ความชัดเจน ไม่กำกวมเป็นสำคัญ การตรวจสอบก็เพียงดูว่า ผู้ตอบเข้าใจคำถามนั้นหรือไม่ โดยดูคำตอบว่าตอบตรงคำถามที่ต้องการให้ตอบหรือคำตอบนั้นตรงกับคำตอบที่คาดว่าจะได้จากผู้ตอบหรือไม่เท่านั้นก็พอ แต่ถ้าถามอย่าง ตอบอย่าง ก็แสดงว่าภาษาที่ใช้ในคำถามนั้นอาจยากหรือไม่ชัดเจนต้องแก้ไข

2.8.3 อำนาจจำแนก แบบสอบถามโดยทั่วไปซึ่งถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ถามพฤติกรรมการปฏิบัติและถามความคิดเห็นในลักษณะทั่วไป ไม่สามารถตรวจสอบอำนาจจำแนกของข้อคำถามโดยอาศัยการวิเคราะห์เชิงสถิติได้ ฉะนั้น การตรวจสอบอำนาจจำแนกจึงต้องกระทำด้วยการวิเคราะห์เชิงเหตุผล อาศัยความเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสร้างแบบสอบถามเป็นเกณฑ์ แต่ถ้าเป็นแบบสอบถามที่มีรูปคำถามเป็นแบบประเมินค่า (Rating Scale) ซึ่งสามารถให้คะแนนได้มากน้อยตามลำดับ จึงจะตรวจสอบโดยอาศัยการวิเคราะห์เชิงสถิติได้ ซึ่งมีหลายวิธี ในที่นี้จะเสนอวิธีที่ตรวจสอบได้ง่ายและนิยมกันทั่วไป 2 วิธี ได้แก่

2.8.3.1 การใช้เทคนิค 25%วิธีการนี้เป็นการวิเคราะห์คุณภาพของข้อความรายชื่อตามวิธีการวิเคราะห์มาตรฐานวัดเจตคติของลิเคอร์ท ซึ่งกระทำโดยการนำแบบสอบถามทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างประมาณ 40 คน แล้วนำมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด แบ่งคะแนนเป็นกลุ่มสูง 25% และกลุ่มต่ำ 25% จากนั้นนำผลการตอบแต่ละข้อของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำไปทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายชื่อความด้วย t-test ถ้าข้อใดมีค่า t ที่คำนวณได้มากกว่าค่า t ในตารางที่ระดับนัยสำคัญอย่างน้อย 0.05 แสดงว่า เป็นข้อที่มีอำนาจจำแนกใช้ได้

2.8.3.2 การหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ตรวจสอบค่าอำนาจจำแนกด้วยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ Pearson Product Moment (r_{xy}) ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวมด้วยสูตร

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ X = คะแนนรายข้อ

Y = คะแนนรวม

N = จำนวนผู้ตอบ

ข้อใดมีค่า r_{xy} สูง หรือ 1.0 แสดงว่าเป็นข้อที่มีอำนาจจำแนกมาก ข้อใดมีค่า r_{xy} ต่ำ หรือ ใกล้ 0 แสดงว่ามีอำนาจจำแนกต่ำ และยิ่ง r_{xy} ติดลบด้วย ข้อนั้นจะมีอำนาจจำแนกที่ใช้ไม่ได้เลย ข้อที่มีอำนาจจำแนกใช้ได้จะต้องมีค่า r_{xy} สูงๆ และเป็นบวก ถ้าค่า r_{xy} มีค่าเป็นบวกแต่ไม่มากจะต้องนำไปทดสอบนัยสำคัญก่อน เมื่อทดสอบแล้วพบว่ามีความสำคัญทางสถิติจึงถือว่ามีความอำนาจจำแนกใช้ได้

2.8.4 ความตรงคุณภาพของแบบสอบถามที่สำคัญคือ ต้องมีความตรง โดยเฉพาะความตรงตามเนื้อหา คำถามแต่ละข้อในแบบสอบถามจะต้องวัดได้ตรงตามเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการให้วัด การตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาของแบบสอบถามจะอาศัยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาเป็นสำคัญ โดยนำคำถามแต่ละข้อไปตรวจสอบดูความสอดคล้องกับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยว่าสอดคล้องตรงตามข้อมูลและตัวชี้วัดที่กำหนดหรือไม่ ด้วยการทำเป็นแบบสำรวจให้ผู้เชี่ยวชาญซึ่งไม่ควรน้อยกว่า 3 คนตอบ โดยกำหนดให้คะแนนผลการพิจารณาตัดสิน ดังนี้

ให้ +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องตามวัตถุประสงค์การวิจัย

0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย

-1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย

จากผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญนำไปหาค่าความตรงตามเนื้อหาจากสูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา

R = คะแนนความคิดเห็นรวมของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

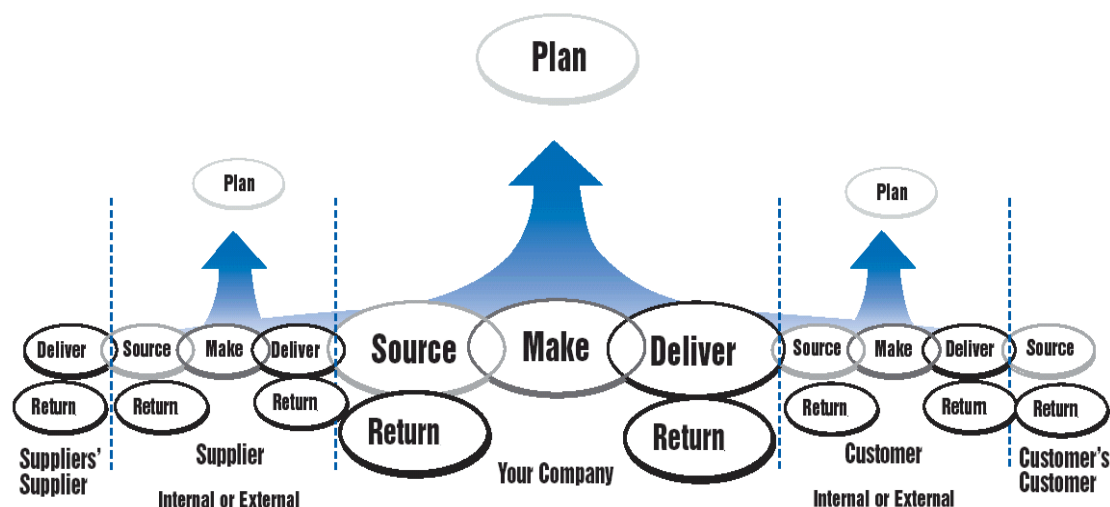
ข้อใดมีค่า IOC ใกล้ 1.0 แสดงว่ามีความตรงตามเนื้อหามาก ถ้ามีค่าใกล้ 0 แสดงว่าความตรงตามเนื้อหาต่ำ และถ้ามีค่า IOC ติดลบแสดงว่าเป็นข้อที่มีความตรงใช้ไม่ได้เลย

2.8.5 ความเที่ยง แบบสอบถามโดยทั่วไปจะไม่มีการตรวจสอบความเที่ยงด้วยการอาศัยการวิเคราะห์ทางสถิติ แต่จะตรวจสอบโดยอาศัยความเห็นของผู้เชี่ยวชาญเป็นสำคัญ ถ้าผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า การใช้คำถามอย่างนั้นแล้วจะได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ก็แสดงว่าแบบสอบถามนั้นมีความเที่ยงแล้ว(บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2537:130-133) แต่ถ้าเป็นแบบสอบถามที่มีรูปแบบคำถามเป็นแบบประเมินค่าก็จะตรวจสอบความน่าเชื่อถือ ด้วยการใช้ วิธีการสอบซ้ำ (Test - retest Method) ใช้เครื่องมือวัดที่มีความเท่าเทียมกัน (Equivalent Form) วิธีการแบ่งครึ่ง (Split Half Method) แบบคูเดอร์ ริชาร์ดสัน KR20, KR21 แบบวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) หรือ วิธีการใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาช (Cronbach's Alpha Coefficient)(พนอ สงวนแก้วและคณะ, 2554:เว็บไซต์)

2.9 ตัวแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน (Supply Chain Operation Reference Model: SCOR Model)

SCOR Model ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่ออธิบายลักษณะและแสดงให้เห็นกิจกรรมทางธุรกิจทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าโดยมีการกำหนดกระบวนการทำงานต่าง ๆ ให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน และมีโครงสร้างแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการนอกจากนี้ SCOR Model ยังมีการกำหนดมาตรวัด (Metric) สำหรับวัดประสิทธิภาพในแต่ละกระบวนการและยังมีการเสนอวิธีการปฏิบัติงานที่ดีที่สุด (Best Practice) ในแต่ละกระบวนการเพื่อที่จะให้บริษัทหรือองค์กรสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ซึ่ง SCOR model ประกอบไปด้วย 5 กระบวนการหลักคือ Plan เกี่ยวข้องกับการวางแผนต่างๆ Source เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดหา และการขนส่งวัตถุดิบ Make เกี่ยวข้องกับการผลิตและการจัดการคลังสินค้าสำเร็จรูป Delivery เกี่ยวข้องกับการจัดการในการขนส่งสินค้าไปยังลูกค้าและ Return เกี่ยวข้องกับส่งวัตถุดิบคืนกลับผู้ขายหรือผู้ส่งมอบ และรับสินค้าคืนจากลูกค้า (สุพจน์ เหล่างาม, 2554: เว็บไซต์) ดังแสดงในภาพที่ 2.3

SCOR is Based on Five Distinct Management Processes



ภาพที่ 2.3 แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน

ที่มา : สุพจน์ เหล่างาม (2554: เว็บไซต์)

วิทยา สุเหตุดำรง และต่อศักดิ์ กิจชัยนุกูล (2554: เว็บไซต์) ได้กล่าวว่า เพื่อให้เกิดความสอดคล้องกันในการปฏิบัติงาน แบบจำลอง SCOR ได้กำหนดขั้นตอนการพัฒนาเป็น 4 ระดับ

SCOR ระดับที่ 1เป็นขั้นตอนในการพัฒนาโซ่อุปทานองค์กรโดยทำการวิเคราะห์ถึงองค์ประกอบที่สำคัญทั้งภายในและภายนอกองค์กรปัจจัยในการวัดประสิทธิภาพและผลในการปฏิบัติงานจะต้องทำการกำหนดขึ้นมาเพื่อให้ทราบถึงเป้าหมายของแต่ละปัจจัยของผลความสามารถในการปฏิบัติงานของโซ่อุปทานที่สำคัญ ซึ่ง Stephens (2001: 471-476) ได้กล่าวว่า ตัววัดประสิทธิภาพ (Performance Measures) ในระดับที่ 1 ประกอบไปด้วย 5 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ความน่าเชื่อถือของห่วงโซ่อุปทานการจัดส่ง (Supply Chain Delivery Reliability) ประกอบด้วย ประสิทธิภาพการจัดส่งสินค้า (Delivery Performance) อัตราเต็มเต็ม (Fill Rates) การเต็มเต็มการสั่งซื้อที่สมบูรณ์ (Perfect Order Fulfillment) กลุ่มที่ 2 การตอบสนองของโซ่อุปทาน (Supply Chain Responsiveness) ประกอบด้วยระยะเวลาที่ใช้ตั้งแต่วันรับคำสั่งซื้อลูกค้าถึงวันส่งมอบสินค้า (Order Fulfillment Lead Times) กลุ่มที่ 3ความยืดหยุ่นโซ่อุปทาน (Supply Chain Flexibility) ประกอบด้วย เวลาตอบสนองห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Response Time) และความยืดหยุ่นในการผลิต (Production Flexibility) กลุ่มที่ 4 ต้นทุนโซ่อุปทาน (Supply Chain Costs) ประกอบด้วย ต้นทุนของสินค้าที่ขาย (Cost of Goods Sold) ต้นทุนการจัดการโซ่อุปทานทั้งหมด (Total Supply Chain Management Costs) มูลค่าเพิ่มผลผลิต (Value-added Productivity) และ Warranty>Returns Processing Costs และกลุ่มที่ 5 ความมีประสิทธิภาพการจัดการสินทรัพย์ห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Asset Management Efficiency) ประกอบด้วย ระยะเวลาที่ใช้โดยนับจากการซื้อสินค้าจนถึงวันรับเงินค่าสินค้า (Cash-to-Cash Cycle Time) Inventory Days of Supply และ สินทรัพย์หมุนเวียน (Asset Turns)

SCOR ระดับที่ 2 หลังจากที่ได้กำหนดกระบวนการปฏิบัติงานที่เหมาะสมและขอข่ายการจัดการที่เกี่ยวข้องจาก SCOR ในระดับที่ 1 แล้วนำมาแปรเป็นกระบวนการปฏิบัติงานที่เหมาะสมและสอดคล้องกับกลยุทธ์ที่ได้กำหนดไว้โดยกำหนดเป็นโครงร่างของโซ่อุปทานขององค์กรการกำหนดโครงร่างของโซ่อุปทานนี้จะครอบคลุมการพิจารณาการกำหนดโครงร่างของกระบวนการปฏิบัติงานในส่วนการวางแผนการจัดหาแหล่งวัตถุดิบการผลิต และการจัดส่งที่มีขอข่ายการปฏิบัติงานทั้งในส่วนการปฏิบัติงานภายในและระหว่างองค์กร

SCOR ระดับที่ 3 จะเป็นการกำหนดรายละเอียดในแต่ละส่วนของกระบวนการภายในและระหว่างองค์กรที่ได้กำหนดไว้ในระดับที่ 2

SCOR ระดับที่ 4 เป็นการนำสิ่งที่ได้กำหนดมาไปปฏิบัติให้เกิดผลตามที่กำหนดไว้โดยมีการกำหนดแบบแผนการปฏิบัติงานในรูปแบบที่เหมาะสมกับกระบวนการที่ได้กำหนดไว้ในโครงร่างโซ่อุปทานขององค์กร

อภิชาติ โสภางค์ และคณะ (2551) ก็ได้มีการนำ SCOR Model ร่วมกับ Value Chain มาพัฒนาตัวแบบที่จะใช้ประเมินประสิทธิภาพโซ่อุปทานลำไยสดในประเทศไทย ทำให้ผู้ประกอบการและหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง ทราบถึงการดำเนินการที่เป็นเลิศ และแนวทางการปรับปรุงในอนาคต เพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันของผู้ประกอบการไทย

ปรารธนา ปรารธนาดี และคณะ (2552) ก็ได้ประยุกต์ใช้ตัวแบบ SCOR Model ร่วมกับวิธีต้นทุนฐานกิจกรรมในมาตรวัดที่สำคัญคือ ต้นทุน และเวลา เพื่อวัดประสิทธิภาพการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์มันสำปะหลังในประเทศไทย ทำให้ได้แนวทางการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพโซ่อุปทาน

เสาวนิตย์จันทน์โรจน์ (2553) ก็ได้ประยุกต์มาตรวัดตามตัวแบบ SCOR Model และตามแบบประเมินของสภาอุตสาหกรรมเพื่อประเมินสมรรถนะโซ่อุปทานอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติกกรีไซเคิล พบว่ากลุ่มผู้ผลิตมีสมรรถนะที่ต่ำกว่าผู้จัดหาวัตถุดิบและกลุ่มลูกค้าส่งผลให้เกิดของเสียเป็นจำนวนมากในกระบวนการผลิตซึ่งหลังจากการปรับปรุงโดยการเพิ่มกระบวนการตรวจสอบวัตถุดิบก่อนรับเข้าไปในกระบวนการผลิตแล้วสามารถลดปริมาณของเสียลงได้ถึง 7.45% ของปริมาณการผลิตรวม

2.10 แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM)

แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) เป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญในการเริ่มต้นวิเคราะห์กระบวนการ โดยทำให้เข้าใจภาพรวมของกระบวนการ (Overall Process) จากมุมมองลูกค้า โดยมุ่งแนวทางปรับปรุงการไหลของทรัพยากรและสารสนเทศ ตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งทำให้สามารถระบุกิจกรรมไคเซ็นที่จำเป็นสำหรับการขจัดความสูญเปล่า (ภาชีนี พยงแย้ม, 2553) ดังนั้น VSM จึงเป็นแนวทางที่ใช้จำแนกกิจกรรมออกเป็น 3 ประเภทคือ กิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (Value Added: VA) เป็นการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง หรือสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ในกระบวนการ จนนำไปสู่ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็น (Necessary but Non Value Added: NNVA) เป็นความสูญเปล่าแต่อาจจำเป็นต้องยอมให้เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (Non Value Added: NVA) ถือเป็นความสูญเปล่าและจำเป็นต้องกำจัดออกไป (โกศล ดีศีลธรรม, 2555: เว็บไซต์)

ซึ่งเครื่องมือที่นิยมใช้วิเคราะห์ทางกายภาพของผลิตภัณฑ์และสารสนเทศมี 7 ชนิด โดยมีข้อจำกัดและความเหมาะสมในการใช้งานแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ข้อจำกัดและความเหมาะสมการใช้เครื่องมือบ่งชี้และกำจัดของเสียในการดำเนินงาน

7 Waste	เครื่องมือบ่งชี้ และกำจัดของเสียในการดำเนินงาน						
	Process Activity Mapping	Supply Chain Response Matrix	Big Picture Mapping	Four Fields Mapping	Demand Amplification Mapping	Decision Point Analysis	Physical Structure Volume value
Overproduction	L	M		L	M	M	
Waiting	H	H	L	H	M	M	
Transportation	H			H			L
Inappropriate Processing	H		M	M		L	
Unnecessary Inventory	M	H	M	L	H	M	L
Unnecessary Motions	H	L		M			
Defects	L		H	H			

H คือ มีประโยชน์มาก, M คือ มีประโยชน์ปานกลาง, L คือ มีประโยชน์น้อย (Hines and Rich, 1997)

ในงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้แผนผังกิจกรรมกระบวนการ (Process Activity Mapping) ซึ่งแนวคิดของแผนผังนี้จะแบ่งกิจกรรมออกเป็น 5 ประเภทคือ 1) Operation คือ กิจกรรมที่เป็นกระบวนการดำเนินงาน เช่น การจัดทำเอกสาร กระบวนการผลิตต่างๆ 2) Transportation คือ กิจกรรมการขนส่ง การเคลื่อนย้ายต่างๆซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภทได้แก่ การไหลทางกายภาพ (Physical flow) เป็นการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ สินค้าระหว่างผลิต และสินค้าสำเร็จรูปและการไหลของข้อมูล (Information flow) ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการสื่อสารภายในองค์กร 3) Storage คือ กิจกรรมการจัดเก็บวัตถุดิบ สินค้าระหว่างผลิต และสินค้าสำเร็จรูป 4) Delay คือ กิจกรรมการรอคอยต่าง ๆ เช่น การรอ Supplier จัดส่งวัตถุดิบ วัตถุดิบรอเข้าสู่กระบวนการผลิต 5) Inspection คือ กิจกรรมการตรวจสอบต่าง ๆ เช่น การตรวจสอบคุณภาพสินค้าสำเร็จรูป (รุธิร์ พนมยงค์, 2551)

ขั้นตอนการจัดทำแผนผังสายธารคุณค่า

ขั้นตอนที่ 1 ความต้องการของลูกค้า (Customer Requirement) คือ การเข้าใจถึงความต้องการของลูกค้าอย่างแท้จริง แล้วตอบสนองความต้องการนั้นได้อย่างถูกต้องจนทำให้ลูกค้ามีความพึงพอใจ

ขั้นตอนที่ 2 กลุ่มผลิตภัณฑ์ (Product Family) เป็นการเลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีขั้นตอนผลิตที่เหมือนกัน

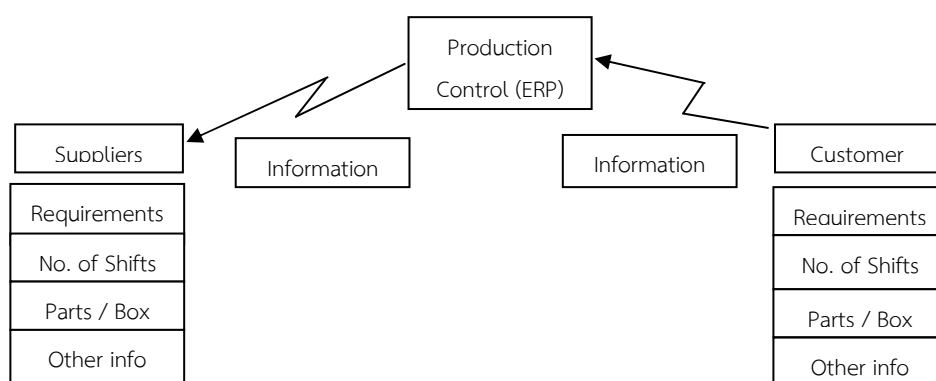
ขั้นตอนที่ 3 เขียนแผนภาพสถานการณ์ปัจจุบัน (Current State Drawing) เป็นการวาดแผนภาพกระบวนการผลิตที่แสดงทั้งการไหลของวัตถุดิบและการไหลของข้อมูล เพื่อทำให้มองเห็นถึงความสูญเปล่าต่างๆ ที่ซ่อนอยู่และหาทางกำจัดออกไป ซึ่งจะแบ่งเป็นการวาดแผนภาพภายนอก (External Mapping) และการวาดแผนภาพภายใน (Internal Mapping)

การวาดแผนภาพภายนอก เป็นการวาดแผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์กรกับผู้จัดส่ง และกับลูกค้า โดยมีขั้นตอนดังนี้

(1) วาดภาพสัญลักษณ์แทนโรงงาน (Factory) และกล่องใส่ข้อมูล (Data Box) ลงในมุมบนขวาของแผนภาพแทนการแสดงถึงลูกค้า (Customer) แล้วกรอกข้อมูลลงในกล่องใส่ข้อมูล เช่น จำนวนที่ต้องการต่อวัน ความถี่ของการจัดส่ง จำนวนที่ขนส่งแต่ละครั้ง หรือข้อมูลรายละเอียดอื่น ๆ

(2) วาดภาพสัญลักษณ์แทนโรงงาน และกล่องใส่ข้อมูลลงในมุมบนซ้ายของแผนภาพแทนการแสดงถึงผู้จัดส่งวัตถุดิบ (Supplier) แล้วกรอกข้อมูลลงในกล่องใส่ข้อมูล

(3) การเชื่อมระหว่างลูกค้ากับผู้จัดส่งวัตถุดิบ โดยใช้สัญลักษณ์การไหลของข้อมูล (Information Flow) คือ ลูกศรหยัก ๆ นอกจากนี้ยังสามารถกรอกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการไหลของข้อมูล เช่น ความถี่การไหลของข้อมูลลงในกล่องใส่รายละเอียดได้ลูกศรดังแสดงในภาพที่ 2.4

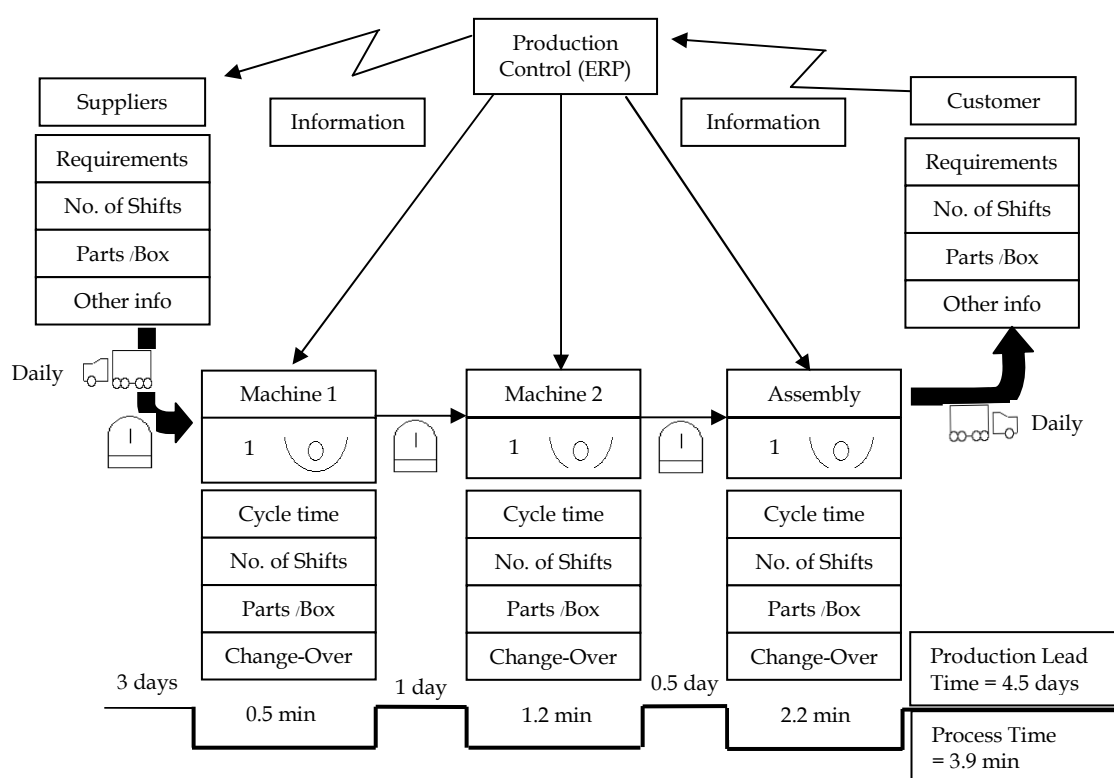


ภาพที่ 2.4 ตัวอย่างแผนภาพภายนอกของแผนผังสายธารคุณค่า

การวาดแผนภาพภายใน เป็นการวาดแผนภาพที่แสดงถึงกิจกรรมในกระบวนการผลิตทั้งหมด โดยการวาดต้องเริ่มที่กระบวนการหลังสุดย้อนกลับไปข้างหน้า คือ จากฝ่ายขนส่ง (Shipping) ย้อนกลับไปจนถึงการรับวัตถุดิบจากผู้จัดส่งวัตถุดิบ ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้คือ

- (1) เริ่มที่แผนขนส่ง โดยใช้สัญลักษณ์รถบรรทุก (Truck) และบันทึกข้อมูลความถี่การจัดส่งไว้ภายใน
- (2) ย้อนกลับไปในกระบวนการผลิตตั้งแต่ขั้นตอนสุดท้ายจนเริ่มต้น โดยใช้สัญลักษณ์กระบวนการผลิต (Manufacturing Process) แทนการผลิตในแต่ละขั้นและมีกล่องใส่ข้อมูลอยู่ภายใต้ ถ้าในระหว่างกระบวนการมีการเก็บรักษาของ ใช้สัญลักษณ์การคงคลังสินค้า (Inventory) แสดงไว้ในแผนภาพด้วย
- (3) กรอกข้อมูลลงในกล่องใส่ข้อมูลอย่างครบถ้วน

- (4) เติมสัญลักษณ์การไหลของวัตถุดิบจากกระบวนการหนึ่งไปอีกกระบวนการหนึ่งให้สมบูรณ์
- (5) วาดสัญลักษณ์ของบรรทุก (Truck) แสดงการขนส่งจากผู้จัดส่งวัตถุดิบมาที่กระบวนการผลิตขั้นแรก
- (6) เชื่อมระบบควบคุมการผลิต (Production Control System) เข้ากับกระบวนการผลิตแต่ละกระบวนการ
- (7) เขียนเส้นแสดงเวลา (Time Line) ลงใต้กระบวนการและที่มีการคงคลังทุกแห่ง แล้วแสดงเวลานำ (Lead Time) และเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิต ดังแสดงในภาพที่ 2.5

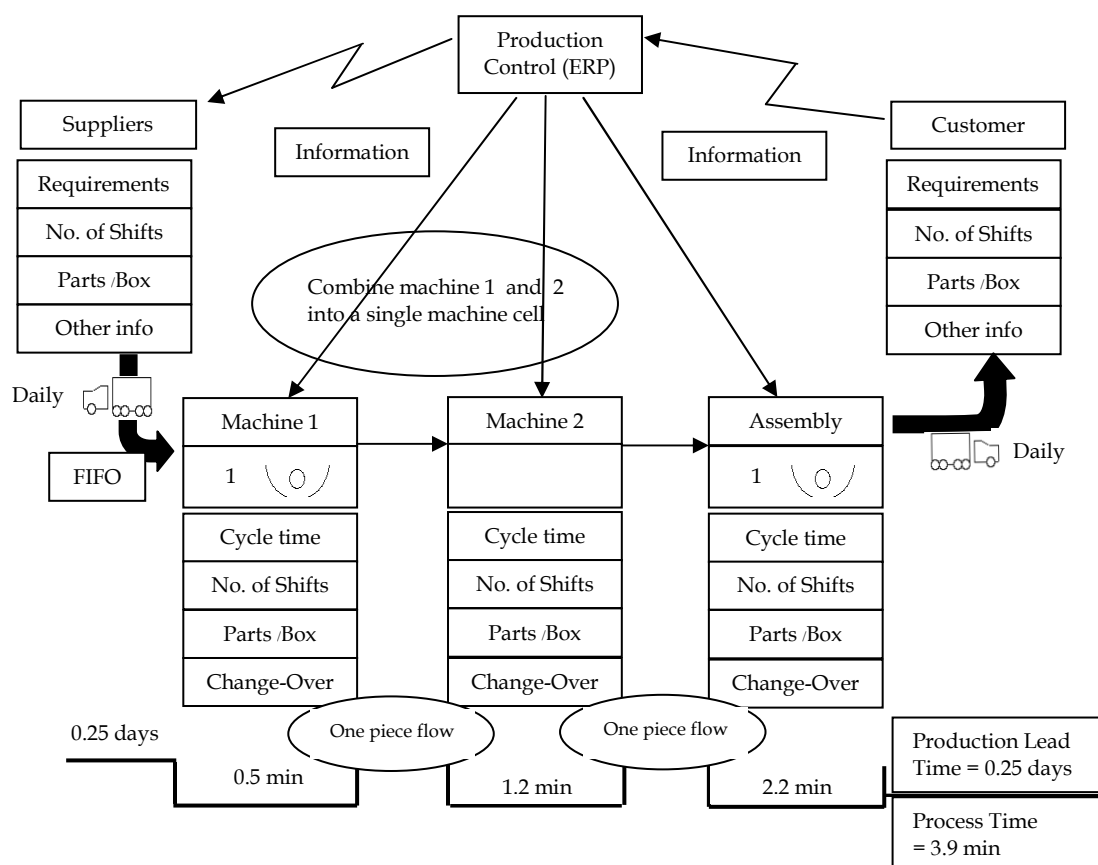


ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างแผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์ปัจจุบัน (Current State Mapping)

ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์แผนภาพ (Analysis Map) โดยใช้หลักการจัดความสูญเสียเปล่าออกจากกระบวนการเพื่อให้ได้กระบวนการผลิตใหม่ที่มีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าเดิม ซึ่งความสูญเสียเปล่าที่อยู่ในกระบวนการผลิตและการไหลนั้น แผนภาพ VSM สามารถแสดงให้เห็นได้คือ 1) การผลิตมากเกินไป (Overproduction) แสดงโดยสัญลักษณ์การเก็บสินค้าคงคลังในกระบวนการผลิตขั้นสุดท้าย เมื่อเทียบกับจำนวนความต้องการของลูกค้า จะทำให้ทราบจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเกิน 2) ของคงคลัง (Inventory) แสดงโดยสัญลักษณ์รูปสามเหลี่ยม และมีเวลาที่ใช้ในการเก็บรักษา 3) การขนส่ง (Transportation) แสดงโดยรูปรถบรรทุก เกิดขึ้นในส่วนของพื้นที่เก็บรักษาของคงคลัง และในระหว่างกระบวนการผลิต 4) กระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสม (Inappropriate Processing) สังเกตได้จากกระบวนการต่างๆ ในแผนภาพ เช่น พนักงานไม่เหมาะสมทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายไป-มา 5) ของเสีย (Defect หรือ Rework) สังเกตข้อมูลในกล่องข้อมูลหรือการมี

ของคงคลังเนื่องจากรอซ่อม 6) การรอคอยและการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็น (Waiting และ Motion) สังเกตจากเวลาที่ใช้ในแต่ละกระบวนการว่าใช้เวลามากจนผิดปกติหรือไม่

ขั้นตอนที่ 5 การเขียนแผนภาพสถานการณ์อนาคต (Future State Drawing) เป็นการวาดแผนภาพกระบวนการผลิตใหม่ที่ถูกรับปรุง โดยการกำจัดความสูญเปล่าต่าง ๆ ออกไป ทำให้เวลานำลดลงจากเดิม 4.5 วัน เหลือเพียง 0.25 วัน ดังแสดงตัวอย่างในภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 ตัวอย่างแผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์อนาคต (Future State Mapping)

ขั้นตอนที่ 6 การนำไปใช้งาน (Implementation) เมื่อสังเกตได้ว่าค่าที่แสดงถึงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต เช่น ค่าเวลานำ รอบเวลาการผลิต ที่ได้จากแผนภาพกระบวนการในสถานการณ์อนาคตมีค่าที่แสดงว่าประสิทธิภาพดีขึ้นจากกระบวนการเดิม ก็สามารถนำกระบวนการใหม่ไปใช้ในกระบวนการผลิตจริงได้ แต่ถ้าหากพบว่ายังสามารถกำจัดความสูญเปล่าในจุดใดได้อีก ก็สามารถทำให้แผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์อนาคตนั้นเปลี่ยนเป็นแผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์ปัจจุบัน แล้วดำเนินการซ้ำตามขั้นตอนที่ 4 ได้ต่อไป (นราศรี ถาวรกุล, 2545)

โดยมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ VSM ที่สำคัญ คือ

Fawaz and Jayant (2007) ใช้ VSM เพื่อวิเคราะห์ความสูญเสียเปล่าของโรงงานผลิตเหล็กและใช้เครื่องมือของลีนเพื่อกำจัด แล้วใช้โปรแกรม Arena เพื่อจำลองสถานการณ์ พบว่า ก่อนการประยุกต์ใช้เครื่องมือของลีนโรงงานมี Waiting Time 46 Day และ Processing Time 429,030 Sec แต่หลังประยุกต์ใช้เครื่องมือของลีนแล้วใช้โปรแกรม Arena เพื่อจำลองสถานการณ์ พบว่าโรงงานมี Waiting Time 12.84 Day และ Processing Time 429,030 Sec

Ulf KT and Maximilian DB (2012) ก็ได้ใช้ VSM เพื่อวิเคราะห์กระบวนการจัดซื้อ-จัดหาของ Endovascular Stents พบว่ามีกระบวนการทั้งหมด 13 กระบวนการ เป็นกระบวนการที่สร้างมูลค่าเพิ่ม(Value Added: VA) 2 กระบวนการ กระบวนการที่ไม่สร้างมูลค่าแต่จำเป็น (Necessary but Non Value Added: NNVA) 6 กระบวนการ และกระบวนการที่ไม่สร้างมูลค่าเพิ่ม (Non Value Added: NVA) 5 กระบวนการ จึงประยุกต์ใช้ระบบควบคุมสินค้าคงคลังแบบดึง เพื่อให้การเคลื่อนของสินค้าเป็นไปอย่างต่อเนื่อง

Bhim, Suresh and Surrender (2011) ใช้ VSM ในโรงงานผลิตขนาดเล็กในอินเดีย พบว่าสามารถลด Lead Time, Processing Time, Work In Process Inventory และ Manpower ได้อย่างมีนัยสำคัญ

Guo QP, Ding ZF and Mei XJ. (2010) ใช้ VSM เพื่อวิเคราะห์กิจกรรมที่ไม่สร้างมูลค่าและมุ่งกำจัด โดยใช้เครื่องมือของลีน พบว่า รอบเวลาการผลิต ลดลงจาก 21 วันเหลือ 9 วัน

ภาชินีพวงแย้ม (2553) ใช้ VSM เพื่อวิเคราะห์กิจกรรมในโซ่อุปทานไก่ปรุงสุกส่งออกญี่ปุ่น พบว่า มีกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (VA) 48.81% กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็น (NNVA) 35.87% และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (NVA) 15.27% แล้วประยุกต์ใช้ เทคนิคการจัดการด้วยสายตา (Visual Control) และบัตรคัมบัง (Kanban Card) เพื่อกำจัดความสูญเสียเปล่าดังกล่าว ทำให้ลดระยะเวลานำ (Lead Time) รวมในโซ่อุปทานจาก 11,034 ชั่วโมง เหลือ 10,034 ชั่วโมง ลดลง 815 ชั่วโมง หรือ 7.39%

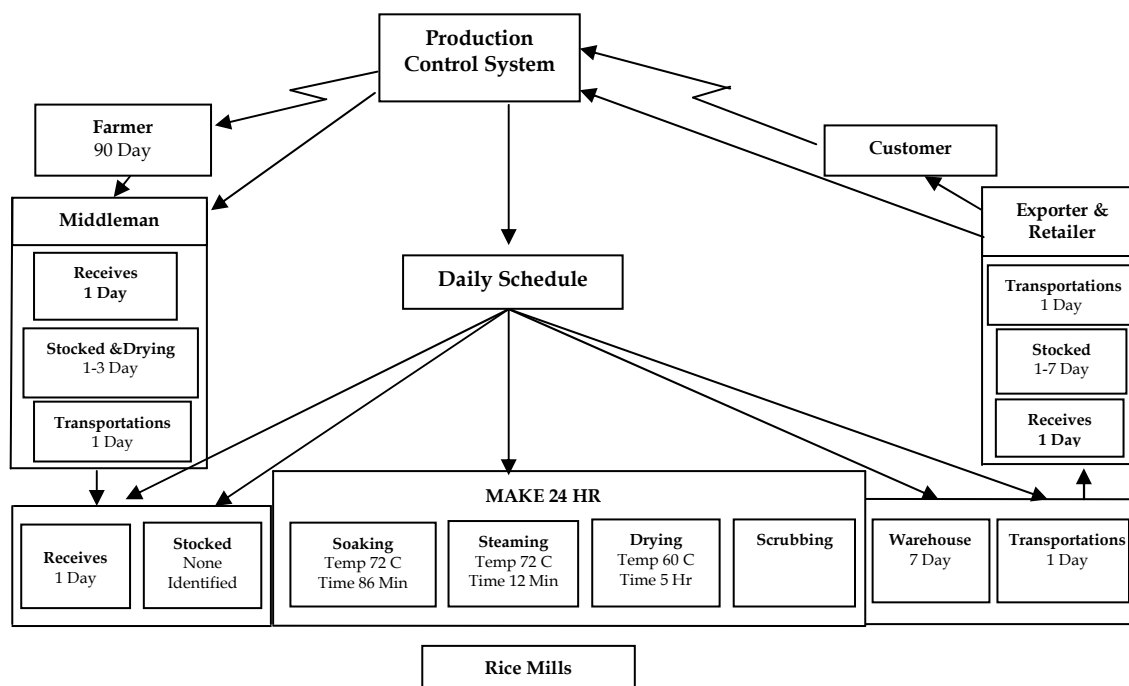
อิงอร เทศประสิทธิ์ (2553) ใช้ VSM เพื่อวิเคราะห์ความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนโคมเพดาน แก้วและประยุกต์ใช้ Kanban และ 1 Piece Flow เพื่อกำจัดความสูญเสียเปล่า พบว่าสามารถลดเวลาผลิตรวมลง 7 วัน

นราศรี ถาวรกุล (2545) ใช้ VSM กับ SCOR Model เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตไก่แปรรูป พบว่า ช่วยลดรอบเวลานำในการรอคอยสินค้าของลูกค้าจาก 20 วัน เหลือ 7 วัน ปฏิบัติได้ตามคำสั่งซื้อของลูกค้าได้เพิ่มจาก 3 งานเป็น 5 งาน และลดจำนวนพนักงานจาก 133 คน เหลือ 94 คน

ทิปพิพัฒน์ สุระพิพงษ์ (2550) ใช้ VSM เพื่อระบุกิจกรรมสูญเสียเปล่า และจำกัดออกจากการผลิตกาแฟแบบคั่วบด แล้วใช้การจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ พบว่า ช่วยลดการว่างงานและรอคอยงานระหว่างเครื่องคั่ว รอบเวลาการผลิตลดลง

สุจิตตา อุ่นใจ (2554) ใช้ VSM เพื่อวิเคราะห์ความสูญเสียเปล่าในการผลิตชาอู่หลง พบว่า เมื่อปรับลด และกำจัดเวลาของกิจกรรมที่ไม่มีคุณค่าเพิ่ม ทำให้เวลารวมลดลง 288.50 นาที

วสุนัย วรรณจักรยา (2554: เว็บไซต์) ใช้ VSM เพื่อวิเคราะห์ความเชื่อมโยงและภาพรวมของขั้นตอนการดำเนินงานและกิจกรรมในช่องทางโลจิสติกส์ ตั้งแต่ชาวนา พ่อค้าคนกลาง โรงสี พ่อค้าส่งออก ของโซ่อุปทานข้าวหนึ่ง ดังแสดงในภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 สถานะปัจจุบันของโซ่อุปทานข้าวหนึ่ง

และเมื่อวิเคราะห์คุณค่าของกิจกรรมในช่องทางโลจิสติกส์ดังกล่าว สามารถแสดงดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 สัดส่วนมูลค่ากิจกรรมของโซ่อุปทานข้าวหนึ่ง

มูลค่ากิจกรรม	กิจกรรม		เวลาที่ใช้	
	จำนวนกิจกรรม	เปอร์เซ็นต์	เวลา (วัน)	เปอร์เซ็นต์
กิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (VA)	2	16.66	91	79.82
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (NVA)	4	33.34	17	14.91
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็น(NNVA)	6	50	6	5.27
รวม	12	100%	114	100%

จากตารางที่ 2.3 พบว่า มีสัดส่วนเวลาที่ไม่เพิ่มมูลค่า 15% คิดเป็นสัดส่วนกิจกรรม 33% โดยส่วนใหญ่เป็นกิจกรรมการพักและเก็บข้าวของโรงสีข้าวหนึ่งซึ่งโรงสีข้าวหนึ่งควรดำเนินการวางแผนผลิต และจำหน่ายให้เหมาะสม เพื่อลดสัดส่วนกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า

2.11 การแก้ปัญหาการขนส่งและสินค้าคงคลังโดยการพัฒนาการตัดสินใจ และตัวแบบคณิตศาสตร์

Kutanoglu and Lohiya (2007) สร้างตัวแบบคณิตศาสตร์บนตัวแบบสินค้าคงคลังตามสภาพที่ไม่แน่นอน (Stochastic Base-stock Inventory Model) และบูรณาการกับทางเลือกการขนส่งและตอบสนองการบริการสำหรับ A Single-echelon, Multi-facility ระบบโลจิสติกส์ชิ้นส่วนบริการ (Service Parts) ซึ่งมีเวลาเป็นข้อจำกัดระดับบริการ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ต้นทุนการขนส่งและสินค้าคงคลังต่ำที่สุด ปรากฏว่ารูปแบบการบูรณาการสินค้าคงคลังกับรูปแบบการขนส่งที่แตกต่างกันจะมีนัยสำคัญต่อผลกำไร

Yongfei Li, Qin Su and Tongzheng Li (2010) ได้พัฒนาตัวแบบคณิตศาสตร์เพื่อบูรณาการการขนส่งและสินค้าคงคลัง โดยพิจารณา 4 รูปแบบ (Model) ของเครือข่ายทางเลือกการขนส่ง ซึ่งในกระบวนการขนส่ง ต้นทุนการขนส่ง เวลาการขนส่ง และปริมาณสูงสุดที่จะบรรทุกได้อาจจะเปลี่ยนแปลงระหว่าง 2 วิธีการ (Nodes) ติดกัน เมื่อเปลี่ยนวิธีการขนส่งจะพิจารณาเวลาการถ่ายเท (Transshipment Time) และต้นทุนการถ่ายเท (Transshipment Cost) ด้วย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ต้นทุนรวมน้อยที่สุด ซึ่งประกอบด้วย ต้นทุนการขนส่ง ต้นทุนสินค้าคงคลัง ต้นทุนสินค้าขาดมือ และต้นทุนเวลาผลปรากฏว่ามีประสิทธิผลกว่ารูปแบบอื่นอย่างมีนัยสำคัญ โดยสามารถลดต้นทุนรวมและเพิ่มกำไรรวมของระบบโลจิสติกส์ห่วงโซ่อุปทาน

Arakawa and Toyooka (2010) ได้สร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาการควบคุมสินค้าคงคลัง และการขนส่งของผลิตภัณฑ์ที่ศูนย์กระจายสินค้าที่มีการถ่ายเทระหว่างจำนวนสินค้าขาดมือและสินค้าคงคลังทั้งหมด ส่งผลให้ลดสินค้าคงคลังทั้งหมด ต้นทุนโลจิสติกส์ และสินค้าขาดมือ

Capar, Eksioglu and Geunes (2011) ได้พัฒนาการตัดสินใจสำหรับสินค้าคงคลังและการขนส่งใน 2 – stage Supply Chain ที่ทำให้ต้นทุนรวมต่ำสุด เนื่องจากสมาชิกของห่วงโซ่อุปทานประสบกับต้นทุน Holding and Backlog เช่นเดียวกันกับ ต้นทุนการขนส่งและการสั่งซื้อ

2.12 การแก้ปัญหาด้านทุนในระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

Reza Zanjirani Farahania, Mahsa Elahipanaha (2008) ได้ใช้ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม (Genetic Algorithm) เพื่อที่จะ Minimizing ต้นทุน และผลรวมของ Backorders และ Surpluses นำมาสู่การเพิ่มระดับการให้บริการสำหรับการกระจายสินค้าแบบทันเวลาพอดีในโซ่อุปทาน

Saman Pishvae, Reza Zanjirani Farahani, Wout Dullaert (2010) ได้พัฒนา Multi-objective Memetic Algorithm เพื่อ Minimize ต้นทุนรวม และ Maximize the Responsiveness of a Logistics Network

Manish Verma (2009) ได้พัฒนารูปแบบ Bi-objective Optimization เพื่อวางแผนและบริหารจัดการการขนส่งทางรถไฟของวัสดุอันตราย (Hazardous Materials)

ตารางที่ 2.4 สรุปลักษณะปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาต้นทุนในระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

ลักษณะปัญหา	วิธีการ	ผู้วิจัย	ปี
Distribution In a Supply Chain	Genetic Algorithm	Reza Zanjirani Farahania, Mahsa Elahipanaha	2006
Forward / Reverse Logistics Network Design	Memetic Algorithm	Mir Saman Pishvae, Reza Zanjirani Farahani, Wout Dullaert	2010
Railroad Transportation of Hazardous Materials	A Bi-objective Optimization Model	Manish Verma	2009

2.13 ต้นทุนการขนส่ง (Transportation Cost)

Reza Zanjirani Farahania, Mahsa Elahipanaha (2008) ได้ใช้ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม (Genetic Algorithm) เพื่อที่จะ Minimizing 2 วัตถุประสงค์ (Bi-objective) โดยวัตถุประสงค์แรกมุ่ง Minimize ต้นทุน วัตถุประสงค์ที่สอง มุ่ง Minimize ผลรวมของ Backorders และ Surpluses ของผลิตภัณฑ์ นำมาสู่การเพิ่มระดับการให้บริการสำหรับการกระจายสินค้าแบบทันเวลาพอดีในโซ่อุปทาน โดยวัตถุประสงค์แรกประกอบด้วยต้นทุนการจัดซื้อ จัดหา ต้นทุนการขนส่ง และต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลัง โดยต้นทุนการขนส่งจะประกอบด้วย C_p ซึ่งเป็นต้นทุนการขนส่งต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ต่อหน่วยระยะทาง และ วัตถุประสงค์ที่สองประกอบด้วย จำนวนของผลิตภัณฑ์ p 's backorders ของร้านค้าปลีก และจำนวนเกินของผลิตภัณฑ์ p ที่ถูกจัดส่งถึงร้านค้าปลีก

Ramzi Hammami and et al. (2014) ได้พัฒนารูปแบบการโปรแกรมจำนวนเต็มแบบผสม สำหรับปัญหาการเลือกผู้จัดหาวัตถุดิบ (Supplier) โดยมีการพิจารณาที่ผู้ซื้อ (Buyer) หลายราย สินค้าคงคลังรูปแบบการขนส่ง โดยฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของรูปแบบปัญหา จะทำให้ต้นทุนรวมน้อยที่สุด ซึ่งประกอบด้วย ต้นทุนการจัดซื้อ-จัดหา ต้นทุนสินค้าคงคลัง ต้นทุนการขนส่ง และต้นทุนการบริหารผู้จัดหาวัตถุดิบ โดย ต้นทุนการขนส่งจะประกอบด้วย C_{ij}^{kl} เป็นต้นทุนการขนส่งต่อจำนวนหน่วยขนส่ง

Umut Rifat Tuzkaya, Semih O'nu't (2009) ได้ใช้รูปแบบการโปรแกรมเส้นตรง เพื่อที่จะทำให้เกิดกำไรมากที่สุดในการซื้อขายโซ่อุปทานของการบูรณาการคลังสินค้าเข้ากับการขนส่ง โดยพิจารณาผู้จัดหาวัตถุดิบ (Supplier) หลายราย คลังสินค้า 1 แห่ง และโรงงานผลิตหลายโรงงาน โดยมีการพิจารณาต้นทุนการขนส่งในเครือข่ายระหว่างผู้จัดหาวัตถุดิบกับคลังสินค้า (CSu_k) และระหว่างคลังสินค้ากับโรงงานผลิต (CST_{il}) ต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ที่ถูกจัดส่งไปยังคลังสินค้า และโรงงานผลิต ตามลำดับ

Hassan Shavandi and Bita Bozorgi (2012) ได้พัฒนาการโปรแกรมไม่เส้นตรงจำนวนเต็มแบบผสม เพื่อแก้ปัญหาตำแหน่งที่ตั้งสินค้าคงคลัง (Location - inventory) ภายใต้ข้อจำกัดที่มีความไม่แน่นอน แล้วหาผลเฉลยโดยใช้ขั้นตอนวิธีการเชิงพันธุกรรม (Genetic Algorithm) โดยฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของปัญหา จะทำให้ต้นทุนรวมน้อยที่สุด ซึ่งประกอบด้วย ต้นทุนของตำแหน่ง (Location) สินค้าคงคลัง (Inventory) และต้นทุนการขนส่ง (Transportation) โดยต้นทุนการขนส่งจะประกอบด้วย ต้นทุนการขนส่งจากผู้จัดหาวัตถุดิบหลัก (Main Supplier) ไปยังศูนย์กระจายสินค้า (a_j) และต้นทุนการขนส่งจากศูนย์กระจายสินค้าไปยังผู้ค้าปลีก (C_{jk}) ต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ที่ถูกจัดส่ง

Ehap and Benita (2000) ได้วิเคราะห์การตัดสินใจหลายวัตถุประสงค์ในโซ่อุปทาน โดยฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของปัญหา จะทำให้ต้นทุนรวมน้อยที่สุด ซึ่งประกอบด้วย ต้นทุนการจัดซื้อ จัดหา ต้นทุนการดำเนินงานในโรงงาน ต้นทุนการขนถ่ายและจัดเก็บ ต้นทุนการขนส่ง โดยต้นทุนการขนส่งจะประกอบด้วย ต้นทุนการขนส่งจาก vendor ไปยังโรงงานสำหรับวัตถุดิบ r (a_{rvj}) ต้นทุนการขนส่งจากโรงงานไปยังลูกค้าสำหรับผลิตภัณฑ์ i (C_{ijk}) และต้นทุนการขนส่งจากศูนย์กระจายสินค้าไปยังลูกค้าสำหรับผลิตภัณฑ์ i (d_{ikm}) ต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ที่ถูกจัดส่ง

ตารางที่ 2.5 สรุปลักษณะหน่วยของการคิดต้นทุนการขนส่ง

ผู้วิจัย	สัญลักษณ์	หน่วย
Reza Zanjirani Farahania, Mahsa Elahipanaha (2008)	C_p	ต้นทุนขนส่งต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ต่อหน่วยระยะทาง
Ramzi Hammami and et al. (2012)	C_{ij}^{kl}	ต้นทุนขนส่งต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ที่ถูกขนส่ง (\$/container)
Umut RifatTuzkaya, Semih O'nu't (2009)	CSu_{kl}, CSt_{il}	ต้นทุนขนส่งต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ที่ถูกขนส่ง (\$/pallet)
Hassan Shavandi & Bita Bozorgi (2012)	a_j, C_{jk}	ต้นทุนการขนส่งต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ที่ถูกขนส่ง
Ehap H. Sabri, Benita M. Beamon (2000)	$a_{rvj}, C_{ijk}, d_{ikm}$	ต้นทุนการขนส่งต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ที่ถูกขนส่ง (\$/unit)

ดังนั้นในงานวิจัยจึงได้คำนวณต้นทุนการขนส่งทางถนน (C_{ij}) ในหน่วย บาท/ตัน โดยคำนวณจากอัตราค่าขนส่งทางถนน (บาท/ตัน-กม) (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ) กระทรวงพลังงาน (2554:

เว็บไซต์)และความเร็วเฉลี่ย (v) ของการขนส่งทางถนน 80 กิโลเมตร/ชั่วโมง (สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข) กระทรวงคมนาคม, 2554: เว็บไซต์;กระทรวงมหาดไทย, 2554: เว็บไซต์)

$$\begin{aligned}
 \text{อัตราค่าขนส่งทางถนน (บาท/ตัน-กม.)} &= \text{ราคาน้ำมันดีเซล 2554 (บาท/ลิตร)} \\
 &\quad \times \text{อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันรถบรรทุก (ลิตร/ตัน-กม.)} \\
 &= 30.30 \text{ (บาท /ลิตร)} \times 0.057 \text{ (ลิตร / ตัน - กม.)} \\
 &= 1.72 \text{ (บาท/ตัน-กม.)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ต้นทุนการขนส่งทางถนน (C}_{ij}\text{)} &= \text{อัตราค่าขนส่งทางถนน (บาท/ตัน-กม.)} \\
 &\quad \times \text{ระยะทางการขนส่ง (กม.)} \\
 &= \text{(บาท / ตัน)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ความเร็วเฉลี่ย (v) ของการขนส่งทางถนน 80 กิโลเมตร/ชั่วโมง} &= 80 / 60 \text{ กิโลเมตร/นาทีก} \\
 &= 1.33 \text{ กิโลเมตร/นาทีก} \\
 1 / v &= 1/1.33 \text{ นาที/กิโลเมตร} \\
 &= 0.75 \text{ นาที/กิโลเมตร}
 \end{aligned}$$

2.14 การบูรณาการการขนส่งและสินค้าคงคลัง(Integration of Inventory and Transportation)

Kutanoglu and Lohiya (2007) สร้างรูปแบบบนตัวแบบสินค้าคงคลังตามสภาพที่ไม่แน่นอน (Stochastic Base-stock Inventory Model) และบูรณาการกับทางเลือกการขนส่งและตอบสนองการบริการสำหรับ A Single-echelon, Multi-facility ระบบโลจิสติกส์ชิ้นส่วนบริการ(Service Parts) ซึ่งมีเวลาเป็นข้อจำกัดระดับบริการ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ต้นทุนการขนส่งและสินค้าคงคลังต่ำที่สุด ปรากฏว่ารูปแบบการบูรณาการสินค้าคงคลังกับรูปแบบการขนส่งที่แตกต่างกันจะมีนัยสำคัญต่อผลกำไร

Yongfei Li, Qin Su and Tongzheng Li (2010) ได้พัฒนารูปแบบคณิตศาสตร์เพื่อบูรณาการการขนส่งและสินค้าคงคลัง โดยพิจารณา 4 รูปแบบ (Model) ของเครือข่ายทางเลือกการขนส่ง ซึ่งในกระบวนการขนส่ง ต้นทุนการขนส่ง เวลาการขนส่ง และปริมาณสูงสุดที่จะบรรทุกได้อาจจะเปลี่ยนแปลงระหว่าง 2 วิธีการ(Nodes)ติดกัน เมื่อเปลี่ยนวิธีการขนส่งจะพิจารณาเวลาการถ่ายเท (Transshipment Time) และต้นทุนการถ่ายเท (Transshipment Cost) ด้วย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ต้นทุนรวมน้อยที่สุด ซึ่งประกอบด้วย ต้นทุนการขนส่ง ต้นทุนสินค้าคงคลัง ต้นทุนสินค้าขาดมือ และต้นทุนเวลาผลปรากฏว่ามีประสิทธิภาพกว่ารูปแบบอื่นอย่างมีนัยสำคัญ โดยสามารถลดต้นทุนรวมและเพิ่มกำไรรวมของระบบโลจิสติกส์ห่วงโซ่อุปทาน

Arakawa and Toyooka (2010) ได้สร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาการควบคุมสินค้าคงคลัง และการขนส่งของผลิตภัณฑ์ที่ศูนย์กระจายสินค้าที่มีการถ่ายเทระหว่างจำนวนสินค้าขาดมือและสินค้าคงคลังทั้งหมด ส่งผลให้ลดสินค้าคงคลังทั้งหมด ต้นทุนโลจิสติกส์ และสินค้าขาดมือ

Capar, Eksioglu and Geunes (2011) ได้พัฒนาการตัดสินใจสำหรับสินค้าคงคลังและการขนส่งใน 2 – stage Supply Chain ที่ทำให้ต้นทุนรวมต่ำสุด เนื่องจากสมาชิกของห่วงโซ่อุปทานประสบกับต้นทุน Holding and Backlog เช่นเดียวกันกับ ต้นทุนการขนส่งและการสั่งซื้อ

Jin and et al. (2009) ได้พัฒนา The Combined Simulated Annealing (CSA) Algorithm เพื่อให้ต้นทุนรวมน้อยที่สุด ซึ่งประกอบด้วย ต้นทุนตำแหน่ง (Location Costs) ต้นทุนสินค้าคงคลัง (Inventory Cost) ต้นทุนการขนส่ง (Transportation Costs) ภายใต้ระดับบริการที่แน่นอน (The Certain Service Level)

Wang and Cheng (2009) ได้พัฒนา $O(n)$ Algorithm และ Polynomial-time Algorithms เพื่อแก้ปัญหาให้ได้คำตอบที่เหมาะสมในการจัดตารางโลจิสติกส์ที่ผู้ผลิต (Manufacturer) รับวัตถุดิบจากผู้จัดหา (Supplier) ซึ่งที่ตั้งของผู้จัดหา (Supplier) โรงงาน (Factory) และลูกค้า (Customer) อยู่ในตำแหน่งที่แตกต่างกัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดผลรวมต้นทุนการขนส่ง (Transport Cost) และต้นทุนสินค้าคงคลังในกระบวนการ (Work-In-Process Inventory)

LIU Li-hui and YE Chun-ming (2009) ได้ปรับปรุง Heuristic Algorithm สำหรับปัญหาการบูรณาการสินค้าคงคลัง-การขนส่ง โดยพิจารณาภายใต้นโยบาย Vendor Managed Inventory (VMI) ซึ่งจะบูรณาการสินค้าคงคลังและการขนส่งของผู้จัดหา (Supplier) และผู้ซื้อ (Demander) เพื่อให้ต้นทุนการกระจายทั้งหมดเหมาะสม ซึ่งมี 1 คลังสินค้า หลายผู้ค้าปลีก โดยการสร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์ของปัญหาและแก้โดยใช้ A Bilevel Programming Method และปรับปรุง Heuristic Algorithm ปรากฏว่าต้นทุนทั้งหมดของระบบการกระจาย (Distribution) ลดลง

Zhao and et al. (2010) ได้ให้ผู้ขายเป็นผู้จัดการสินค้าคงคลัง (Vendor Managed Inventory (VMI)) ของคลังสินค้ากลาง (Central Warehouse) ที่ท่าเรือ (Port) และประยุกต์ Markov Decision Process (MDP) เพื่อกำหนดปัญหาการจัดส่งและการสั่งซื้อ โดยพิจารณารูปแบบการขนส่งที่แตกต่าง ต้นทุน และสินค้าคงคลัง (Inventory) แล้วพัฒนาอัลกอริทึมสำหรับแก้รูปแบบ MDP (The MDP Models) ปรากฏว่าสามารถลดต้นทุนทั้งหมด พร้อมทั้งทำให้การจัดส่งถ่วงน้ำหนักถึงบริษัทสาขาเป็นแบบทันเวลาพอดี (Just In Time: JIT)

ตารางที่ 2.6 สรุปลักษณะปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาของ Integration of Inventory and Transportation

ลักษณะปัญหา	วิธี	ผู้วิจัย	ปี
A Service Parts Logistics System	The model builds on stochastic base-stock inventory model and integrates it with transportation options and service responsiveness	Kutanoglu and Lohiya	2007
Supply Chain Logistics System	Integration of the Transportation and Inventory Cost Based on Time	Yongfei Li, Qin Su and Tongzheng Li	2010
Multi-Commodity Logistics Network Design	the Combined Simulated Annealing (CSA) algorithm	Jin and et al.	2009
Logistics Scheduling	O(n) algorithm และ polynomial-time algorithms	Wang and Cheng	2009
Vendor Managed Inventory (VMI)	a bilevel programming method และ Improved heuristic algorithm	LIU Li-hui and YE Chun-ming	2009
Vendor Managed Inventory (VMI)	Markov Decision Process (MDP)	Zhao and et al.	2010

2.15 ปัญหาการจัดเส้นทางยานพาหนะ (Vehicle Routing Problem: VRP)

นรินทร์ สมมุติ (2551) ได้ประยุกต์ใช้วิธีฮิวริสติก Greedy Randomized Adaptive Search Procedure (GRASP) สำหรับปัญหาการจัดเส้นทางยานพาหนะ กรณีศึกษาโรงงานน้ำดื่มธารทิพย์โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ระยะทางรวมต่ำสุด ภายใต้เงื่อนไขความต้องการของลูกค้าแต่ละรายไม่แน่นอน และความจุของยานพาหนะมีจำนวนจำกัด ผลการศึกษาพบว่า การขนส่งสินค้าเต็มคันรถทุกคัน จะมีค่าโทสรวมที่เกิดขึ้นมีค่าเท่ากับ 1.65 บาท สามารถลดค่าใช้จ่ายจากค่าน้ำมันเชื้อเพลิงจากเดิม 15,789.60 บาทต่อเดือนเหลือ 12,340.50 บาทต่อเดือน ลดลง 3,449 บาทต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 21.84ของค่าน้ำมันเชื้อเพลิงทั้งหมด

Tien-Fu Liang, Hung-Wen Cheng (2009) ได้ประยุกต์ใช้ Fuzzy Sets สำหรับการตัดสินใจวางแผนการผลิต/กระจายสินค้ากับ Multi-product and Multi-time Period ในโซ่อุปทาน

2.16 ปัญหาการจัดเส้นทางสินค้าคงคลัง (Inventory Routing Problem: IRP)

Andersson, H. and et al. (2012) ได้สำรวจวรรณกรรมเกี่ยวกับการบริหาร จัดการสินค้าคงคลังและเส้นทางขนส่งของอุตสาหกรรม ดังแสดงในตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.7 Routing and Inventory Management Aspects of Industrial Cases

	Year	Products	Routing Aspects	Inventory Management Aspects
1. Bell et al.	1983	Industrial gases	Restricted routing few visits on each route	Bounds on delivered quantities bounds on number of visits
2. Golden et al.	1984	Industrial gases	Heuristic routing savings-based heuristic	Fixed quantity to deliver
3. Miller	1987	Chemicals	Restricted routing perturbations of existing solution	Inventory balance and capacities
4. Blumenfeld et al.	1987	Automobile components	Flow-based routing	Economic order quantity assumption
5. Christiansen	1999	Ammonia		Inventory balance and capacities
6. Gaur and Fisher	2004	Groceries	Exact routing	Fixed quantities to deliver
7. Campbell and Savelsbergh	2004	Industrial gases	Restricted routing few visits on each route	Bounds on delivered quantities
8. Persson and Göthe-Lundgren	2005	Bitumen	Restricted routing cluster-based approach Exact routing	Inventory balance and capacities
9. Custódio and Oliveira	2006	Frozen products	Restricted routing greedy heuristics	Economic order quantity assumption
10 Al-Khayyal and Hwang	2007	Oil	Exact routing	Inventory balance and capacities
11 Alegre et al.	2007	Automobile components	Heuristic routing local search	Fixed quantities to deliver
12 Dauzère-Péres and et al.	2007	carbonate slurry Blood	Restricted routing direct shipping	Inventory balance and capacities
13 Hemmelmayr et al.	2008		Fixed giant routes skipping customers/ heuristic routing	Inventory balance and capacities

ที่มา : Andersson, H.and et al. (2012)

Dražen Popović, Milorad Vidović and Gordana Radivojević (2012) ได้พัฒนา Variable Neighborhood Search (VNS) Heuristic สำหรับปัญหา The Inventory Routing ในการจัดส่งน้ำมันเชื้อเพลิง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนรวมของการกำหนดเส้นทางยานพาหนะ (Vehicle Routing) และการจัดการสินค้าคงคลัง

Jonathan F. Bard and Narameth Nananukul (2010) ได้ใช้วิธีการผสมระหว่าง Exact และ Heuristics ภายใต้กรอบ A Branch-and-price โดยการพัฒนา Mixed Integer Programming (MIP) เพื่อลดต้นทุนการผลิต สินค้าคงคลัง และการจัดส่ง

Ramkumar and et al. (2012) ได้ใช้การโปรแกรมเชิงเส้นตรงเลขจำนวนเต็มแบบผสมในการแก้ปัญหาการจัดเส้นทางสินค้าคงคลัง (Inventory Routing Problem) ที่มีหลายคลังสินค้า (Multi-Depot) หลายผลิตภัณฑ์ (Multi-Commodity) โดยที่ผู้ขายเป็นผู้จัดการสินค้าคงคลัง (Vendor Managed Inventory: VMI) ณ คลังสินค้าที่มาจากหลายโรงงานผลิตโดยมีการพิจารณาเวลาการขนส่ง (Timing of Delivery) ขนาดของการขนส่ง (Size of Shipment) และเส้นทางขนส่ง (Routing)

N.H. Moin, S.Salhi, N.A.B.Aziz (2011) ได้ใช้ A Hybrid Genetic Algorithm สำหรับปัญหาการจัดเส้นทางสินค้าคงคลัง ที่มีหลายคาบเวลา (Multi-period) หลายผู้จัดหา (Multi-supplier) และ หลายผลิตภัณฑ์ (Multi-product)

ตารางที่ 2.8 สรุปลักษณะปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาของ Inventory Routing Problem (IRP)

ลักษณะปัญหา	วิธี	ผู้วิจัย	ปี
Fuel Delivery	Variable Neighborhood Search (VNS) Heuristic	Dražen Popović, Milorad Vidović, Gordana Radivojević	2012
Minimizing transportation cost of a joint inventory location	Modified adaptive differential evolution algorithm	Abhishek Jha&Keshav Somani & Manoj Kumar Tiwari & Felix T. S. Chan & Kiran Jude Fernandes	2012
Minimizing production, Inventory, and Delivery Costs	A hybrid methodology that combines exact and heuristic procedures within a branch-and-price framework	Jonathan F.Bard, Narameth Nananukul	2010

ตารางที่ 2.8 สรุปลักษณะปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาของInventory Routing Problem (IRP) (ต่อ)

ลักษณะปัญหา	วิธี	ผู้วิจัย	ปี
NP-hard problem	Improvement heuristics	Tamer F. Abdelmaguid and et al.	2009
Multi-Commodity, Multi-Depot Inventory Routing Problem (MCMDIRP)	Mixed Integer Linear Program (MILP)	N. Ramkumar, and et al.	2012
Multi-product multi-period	Hybrid genetic algorithm	N.H. Moin, S.Salhi, N.A.B.Aziz	2011

2.17 ปัญหาการจัดเส้นทางยานพาหนะหลายจุดกระจายสินค้า (Multi - Depot Vehicle Routing Problem: MDVRP)

วัตถุประสงค์ของ Multi-Depot Vehicle Routing Problem (MDVRP) เพื่อ Minimize ผลรวมระยะทางขนส่ง หรือ เวลาที่ให้บริการลูกค้าทั้งหมด ซึ่งเวลาที่ใช้ในการขนส่งที่สั้นลงจะส่งผลต่อระดับความพึงพอใจของลูกค้าที่สูงขึ้น

Mirabiand et al. (2010) ได้ใช้ Stochastic Hybrid Heuristics เพื่อแก้ปัญหาการจัดเส้นทางยานพาหนะกรณีมีหลายคลังสินค้าเพื่อลดเวลารวมการจัดส่งให้น้อยที่สุด

ตารางที่ 2.9 สรุปลักษณะปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาของMulti-Depot Vehicle Routing Problem (MDVRP)

ลักษณะปัญหา	วิธี	ผู้วิจัย	ปี
Multi-Depot Vehicle Routing Problem	Stochastic hybrid heuristics	M. Mirabi, and et al.	2010

2.18 การหาค่าที่เหมาะสมหลายวัตถุประสงค์ (Multi – Objective Optimization)

Z.H. Che and C.J. Chiang (2010) ได้ประยุกต์ใช้ modified Pareto Genetic Algorithm (mPaGA) เพื่อแก้ปัญหาการวางแผนโซ่อุปทานผลิตตามสั่ง (Build-to-Order Supply Chain: BOSC)) ซึ่งเป็นการวางแผนเกี่ยวกับการเลือกผู้จัดหา (Supplier Selection) การประกอบผลิตภัณฑ์ (Product Assembly) และการกระจายสินค้า โดยประเมินผล 3 ด้านคือ ต้นทุน (Costs) เวลาการขนส่ง (Delivery Time) และคุณภาพ (Quality) เปรียบเทียบกับวิธี traditional PaGA (tPaGA) ปรากฏว่าวิธี mPaGA ให้ผลเฉลยที่ดีกว่าวิธี tPaGA

Tien-Fu Liang, Hung-Wen Cheng (2009) ได้ประยุกต์ Fuzzy Multi-Objective Linear Programming (FMOLP) ในปัญหาการตัดสินใจวางแผนกระจายสินค้า/การผลิต ซึ่งมีหลายผลิตภัณฑ์ และหลายคาบเวลาในโซ่อุปทาน เพื่อ Minimize ต้นทุนรวม และ เวลาการจัดส่งรวม

ตารางที่ 2.10 สรุปลักษณะปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาของ Multi-Objective Optimization

ลักษณะปัญหา	วิธี	ผู้วิจัย	ปี
Product Assembly	A modified Pareto Genetic algorithm (mPaGa)	Z.H. Che and C.J. Chiang	2010
Manufacturing/Distribution Planning Decision (MDPD)	Fuzzy Multi-Objective Linear Programming Model (FMOLP)	Tien-Fu Liang, Hung-Wen Cheng	2009
Location Inventory Routing Problem (LIRP)	Genetic Algorithm	Shuai Deng and et al.	2011

จากการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องดังกล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปประโยชน์ที่ได้รับต่องานวิจัย ดังแสดงในตารางที่ 2.11

ตารางที่ 2.11 ประโยชน์ที่ได้รับจากการทบทวนแนวคิด ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัย	ปี	ประโยชน์ต่องานวิจัย
กมลชนก สุทธิวาทพุดิ และคณะ	2544	ทราบความหมาย และขอบเขตของโลจิสติกส์ (Logistics)
รุธิร์ พนมยงค์	2547	แบ่งกิจกรรมโลจิสติกส์ที่เกิดขึ้นภายในองค์กรออกเป็น 13 กิจกรรม
Stock JR and Lambert DM.	2001	รวมต้นทุนที่เกิดจากกิจกรรมโลจิสติกส์เป็นต้นทุนโลจิสติกส์ 6 ต้นทุนหลัก
รุธิร์ พนมยงค์ และคณะ	2548	ทราบขั้นตอนการวิเคราะห์ต้นทุนตามระบบต้นทุนฐานกิจกรรม
สุทธิศักดิ์ ห่านนิมิตกุลชัย	2549	ได้แนวทางการวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์โดยใช้วิธีต้นทุนฐานกิจกรรมในส่วนของกลุ่มผู้ผลิตข้าวเปลือก กลุ่มผู้จัดหาข้าวเปลือก และกลุ่มผู้จำหน่ายข้าวสาร
ชาคริยา ธาระรูป	2552	ได้แนวทางการวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์โดยใช้วิธีต้นทุนฐานกิจกรรมในส่วนของกลุ่มผู้ผลิตข้าวสาร (โรงสีข้าว และสหกรณ์การเกษตร)
วุฒิพงษ์ โพธิ์ผา	2548	ได้แนวทางวิเคราะห์การขนส่งข้าวเพื่อส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ
Vogt and et al.	2005	ทราบความหมาย และขอบเขตของโซ่อุปทาน(Supply Chain)
สมจิตร อาจอินทร์ และคณะ	2549	ได้แนวทางวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์ข้าว และแนวทางในการแบ่งกลุ่มโซ่อุปทานข้าวออกเป็น 4 กลุ่มหลักคือ 1) กลุ่มผู้ผลิตข้าวเปลือก คือ เกษตรกร 2)กลุ่มผู้จัดหาข้าวเปลือก ประกอบด้วย สหกรณ์การเกษตร* พ่อค้าคนกลาง กลุ่มเกษตรกร และตลาดกลาง 3) กลุ่มผู้ผลิตข้าวสารประกอบด้วย โรงสีข้าว สหกรณ์การเกษตร และ 4) กลุ่มผู้จำหน่าย ประกอบด้วย พ่อค้าส่งออก ห้าง พ่อค้าขายส่ง และพ่อค้าขายปลีก
รวีพิมพ์ ฉวีสุข	2552	เป้าหมายการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน คือ การผลิตสินค้าที่มีคุณภาพดี ใช้เวลากระจายสินค้าเร็ว และต้นทุนรวมต้องต่ำที่สุด
สุพจน์ เหล่างาม	2549	ประยุกต์ใช้หลักการ SCOR Model วัดประสิทธิภาพโซ่อุปทานข้าว

ตารางที่ 2.11 ประโยชน์ที่ได้รับจากการทบทวนแนวคิดทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ผู้วิจัย	ปี	ประโยชน์ต่องานวิจัย
อภิชาติ โสภางค์ และคณะ	2551	ได้แนวทางการนำ SCOR Model มาใช้ประเมินประสิทธิภาพโซ่อุปทานเข้าตาม 5 กระบวนการคือ การวางแผน (Plan) การจัดซื้อจัดหา (Source) การผลิต (Make) การขนส่งสินค้า (Delivery) และการจัดการกับสินค้าที่ถูกส่งกลับคืน (Return)
ปรารธนา ปรารธนาดี และคณะ	2552	ได้แนวทางการวัดประสิทธิภาพโซ่อุปทานเข้าด้วย SCOR Model ร่วมกับวิธีต้นทุนฐานกิจกรรม โดยใช้มาตรวัดที่สำคัญคือ ต้นทุนและเวลา
เสาวนิตย์ จันทนโรจน์	2553	ได้แนวทางการคำนวณขนาดตัวอย่างด้วยสูตรของทาโรยามาเน (Taro Yamane) และใช้มาตรวัดตามตัวแบบ SCOR Model เพื่อวัดสมรรถนะโซ่อุปทานเข้า
รุธิร์ พนมยงค์	2551	ใช้แผนผังกิจกรรมกระบวนการแบ่งกิจกรรมโซ่อุปทานเป็น 5 ประเภท
Fawaz and Jayant	2007	ได้แนวทางประยุกต์ใช้เครื่องมือของลีน เพื่อกำจัดความสูญเปล่าทั้ง 7
Ulf KT and Maximilian DB	2012	ได้แนวทางแบ่งกิจกรรมใน VSM ออกเป็น 3 ประเภท คือ กิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (VA) กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (NVA) ที่ต้องกำจัดออก และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็น (NNVA)
นราศรี ถาวรกุล	2545	ได้แนวทางประยุกต์ใช้ VSM กับ SCOR Model เพื่อจัดทำ VSM ของโซ่อุปทานเข้าตามกระบวนการโลจิสติกส์
อิงอร เทศประสิทธิ์	2553	ได้แนวทางประยุกต์ใช้ VSM เพื่อวิเคราะห์ความสูญเปล่าในโซ่อุปทาน และกำจัดโดยใช้ Kanban และ 1 Piece Flow
ภาชินี พยงรัมย์	2553	ได้แนวทางประยุกต์ใช้ VSM เพื่อวิเคราะห์กิจกรรมในโซ่อุปทาน แล้วมุ่งกำจัดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (NVA) โดยใช้เทคนิคการจัดการด้วยสายตา (Visual Control) และ บัตรคัมบัง (Kanban Card)
Bhim S, Suresh KG and Surrender KS.	2011	ได้แนวทางประยุกต์ใช้ VSM เพื่อลด Work In Process Inventory ในองค์กรเครือข่ายโซ่อุปทานเข้า
ทีปพิพัฒน์ สุระพิพงษ์	2550	ได้แนวทางในการระบุกิจกรรมสูญเปล่าในโซ่อุปทานเข้า
วิศสนัย วรธนัจจริยา		ได้แนวทางจัดทำ VSM ตามกระบวนการโลจิสติกส์ที่เกิดขึ้น
Kutanoglu and Lohiya	2007	ได้แนวทางการสร้างรูปแบบบนตัวแบบสินค้าคงคลังตามสภาพที่ไม่แน่นอน และบูรณาการกับทางเลือกการขนส่ง

ตารางที่ 2.11 ประโยชน์ที่ได้รับจากการทบทวนแนวคิดทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ผู้วิจัย	ปี	ประโยชน์ต่องานวิจัย
Yongfei Li, Qin Su and Tongzheng Li	2010	ได้แนวทางการสร้างรูปแบบคณิตศาสตร์เพื่อบูรณาการการขนส่งและสินค้าคงคลัง แต่ไม่พิจารณาเวลาการถ่ายเท และต้นทุนการถ่ายเท ระหว่าง 2 วิธีการ(Node)ติดกัน
Arakawa and Toyooka	2010	ได้แนวทางการสร้างรูปแบบคณิตศาสตร์แก้ปัญหาการควบคุมสินค้าคงคลัง และการขนส่ง
Capar,Eksioglu and Geunes	2011	กฎการตัดสินใจที่ทำให้ต้นทุนสินค้าคงคลัง และการขนส่งต่ำสุด
Jin and et al.	2009	การพัฒนา the Combined Simulated Annealing (CSA) Algorithm เพื่อให้ผลรวมLocation Costs, Inventory Cost และ Transportation Costs น้อยที่สุด ภายใต้ระดับบริการที่แน่นอน
Wang and Cheng	2009	การพัฒนา $O(n)$ Algorithm และ Polynomial-time Algorithms เพื่อลดผลรวมต้นทุนการขนส่งและสินค้าคงคลังในกระบวนการ (Work-In-Process Inventory)
LIU Li-hui and YE Chun-ming	2009	แนวทางการสร้างรูปแบบคณิตศาสตร์ และการปรับปรุง Heuristic Algorithm
Zhao and et al.	2010	ประยุกต์ใช้ Markov Decision Process (MDP) เพื่อกำหนดปัญหาการจัดส่ง และการสั่งซื้อ