

การเปรียบเทียบห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้าและแบบวงปิด
กรณีศึกษา โรงงานผลิตชิ้นจัดแสดงสินค้า
The Comparison of Forward Supply Chain and Closed-Loop
Supply Chain: Case Study of Fixture Manufacturing

เพียงระวี เข้มวงศ์ทอง (Piangrawee Khemwongthong)*

วัชรพจน์ ทรัพย์สงวนบุญ (Watcharapoj Sapsanguanboon)**

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ มุ่งเน้นไปที่การศึกษาความคุ้มค่าและความน่าสนใจในการประยุกต์ใช้แนวทางการจัดการห่วงโซ่อุปทานวงปิดสำหรับโรงงานผลิตชิ้นจัดแสดงผลิตภัณฑ์เวชสำอาง โดยใช้การวิเคราะห์ต้นทุนภายใต้ห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้าและแบบย้อนกลับ จากนั้นนำมาหาอัตราส่วนผลตอบแทนต่อยอดขายที่สูงสุด เพื่อบ่งชี้รูปแบบผลิตภัณฑ์และพื้นที่การจัดส่งที่เหมาะสม ผลการศึกษาพบว่า NFS002 ที่ถูกจัดส่งในภาคตะวันตก สามารถให้ผลตอบแทนต่อยอดขายที่สูงสุด คิดเป็น 60.34% ภายใต้ห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้า และ 78.41% ภายใต้ห่วงโซ่อุปทานแบบย้อนกลับ โดยสามารถลดต้นทุนได้ถึง 2,040,000 บาทต่อปี รวมถึงมีการออกแบบกิจกรรมย้อนกลับให้เหมาะสมกับบริษัทรถยนต์ศึกษา โดยแบ่งออกเป็น 5 กิจกรรม ได้แก่ การรวบรวมผลิตภัณฑ์ย้อนกลับจากลูกค้า โลจิสติกส์ย้อนกลับ การตรวจสอบและการคัดทิ้ง การนำผลิตภัณฑ์กลับเข้าสู่กระบวนการผลิตรอบใหม่ และการนำผลิตภัณฑ์กลับเข้าสู่ตลาดใหม่ ซึ่งเมื่อบริษัทนำห่วงโซ่อุปทานแบบวงปิดไปประยุกต์ใช้จะทำให้ได้ประโยชน์ในด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารลดทอนเปลือง การลดปริมาณขยะในระบบนิเวศน์

* นักศึกษาหลักสูตรการจัดการโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

** อาจารย์ประจำหลักสูตรการจัดการโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

และการส่งเสริมภาพลักษณ์ทางด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐาน ISO 14040 ว่าด้วยการประเมินวัฏจักรชีวิต

คำสำคัญ: ห่วงโซ่อุปทานวงปิด, โลจิสติกส์ย้อนกลับ, ต้นทุนโลจิสติกส์

Abstract

This research emphasizes on the worthiness and benefits of closed-loop supply chain management application for cosmetic's fixture manufacturing by using logistics cost analysis to compare between forward and reverse supply chain. The product costs are compared with sales. Then, the profit margin is demonstrated in order to identify right product and delivery zone that contribute the highest profit. The result is NFS002 that are delivered to the Western region of Thailand can provide the highest return by 60.34% on the forward supply chain and 78.41% on the reverse supply chain. This saving accounts for THB 2,040,000. Furthermore, the product recovery activities are designed to fit with the reverse logistics of case study company which is divided into 5 activities include Product Acquisition, Reverse Logistics, Inspection and Disposition, Remanufacturing Process, and Remarketing. The benefits of closed-loop supply chain management application includes; improving efficiency of Backhaul Logistics, Reducing waste, as well as promoting environmental image which complies with ISO 14040 in term of Life Cycle Assessment.

Keywords: Closed-Loop Supply Chain / Reverse Logistics / Logistics Cost

บทนำ

ปัจจุบันสภาวะการแข่งขันในอุตสาหกรรมต่างๆ มีความรุนแรงมากขึ้น ผู้บริโภคให้ความสำคัญในการพิจารณาเลือกซื้อสินค้าที่มีความคุ้มค่า และ

ตระหนักถึงการเลือกซื้อสินค้าอุปโภคบริโภคที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น เป็นเหตุให้เกิดการตื่นตัวในระดับอุตสาหกรรม สมาชิกลำดับต่างๆ ในระบบห่วงโซ่อุปทานมีการสร้างความร่วมมือกัน ไม่เพียงแต่การส่งเสริมกิจกรรมทางการตลาดเพื่อขยายฐานลูกค้า แต่ครอบคลุมถึงการรักษาฐานลูกค้าไว้ด้วย มีการรับฟังความคิดเห็นลูกค้า เพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพ สามารถรองรับความต้องการที่หลากหลายของลูกค้า มีการวิเคราะห์และพัฒนาศักยภาพขององค์กรภายในระบบห่วงโซ่อุปทาน เพื่อบูรณาการห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้า (Forward Supply Chain) และห่วงโซ่อุปทานแบบย้อนกลับ (Reverse Supply Chain) จนกลายเป็นระบบห่วงโซ่อุปทานวงปิด (Closed-Loop Supply Chain) ซึ่งเริ่มเป็นที่รู้จักและถูกนำไปประยุกต์ใช้บริหารจัดการและเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ที่สิ้นอายุการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และยานยนต์ (สิทธิชัย ฝรั่งทอง, 2553; Ferguson et al., 2010) งานวิจัยนี้ ศึกษาการบริหารห่วงโซ่อุปทานวงปิดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการห่วงโซ่อุปทานย้อนกลับ (Reverse Supply Chain) ของบริษัท กรณีศึกษาซึ่งเป็นผู้ผลิต ติดตั้งและซ่อมบำรุงชิ้นจัดแสดงสินค้าให้กับลูกค้า ซึ่งเป็นผู้ผลิตเวชสำอาง และเนื่องจากการดำเนินธุรกิจเป็นแบบธุรกิจต่อธุรกิจ (B2B) ส่งผลให้ยอดขายการสั่งผลิตชิ้นจัดแสดงสินค้าแปรผันตามอัตราการเติบโตของยอดขายและความถนัดในการจัดกิจกรรมส่งเสริมการขายของผลิตภัณฑ์เวชสำอางนั้นๆ ศูนย์วิจัยสิริกไทยกล่าวว่า ปัจจัยสำคัญที่ผลักดันธุรกิจผลิตเวชสำอางขยายตัวรวดเร็ว คือ ความต้องการของผู้บริโภคที่ต้องการผลิตภัณฑ์ใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติ ปลอดภัยและมีผลการผลิตต้องเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ทำให้บริษัทผู้ผลิตเครื่องสำอางต้องเร่งปรับปรุงและคิดค้นสูตรการผลิตเครื่องสำอาง เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ออกสู่ตลาด (ศูนย์วิจัยสิริกไทย, 2547) ทำให้ลูกค้าของบริษัทกรณีศึกษาให้ความสำคัญกับความรวดเร็วในการกระจายสินค้าออกสู่ตลาดและการสร้างแรงดึงดูดในการเลือกซื้อสินค้า อีกทั้งรูปแบบการสั่งซื้อจะขึ้นอยู่กับความต้องการของลูกค้า (Make to Order) ทำให้การบริหารจัดการและวางแผนของธุรกิจผลิตชิ้น/ จัดแสดงสินค้าในปัจจุบันให้ความสำคัญกับห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้า (Forward Supply Chain) เป็นหลัก โดยเน้นที่ความรวดเร็วในกระบวนการผลิตและขนส่งผู้จัดแสดงสินค้าไปยังร้านค้าปลีกสาขา

ต่างๆ ทั่วประเทศ เพื่อติดตั้งหรือแทนที่ชิ้นจัดแสดงสินค้าที่ครบกำหนดใช้งาน ในขณะทีระบบการจัดการห่วงโซ่อุปทานย้อนกลับ (Reverse Supply Chain) ของผลิตภัณฑ์เก่านั้น จะเป็นเพียงการเคลื่อนย้ายออกจากพื้นที่ขายสินค้าและนำกลับมาทำลายทิ้งต่อไป (Disposal Process) ดังนั้นการศึกษาระบบห่วงโซ่อุปทานวงปิด เพื่อประยุกต์ใช้ในการจัดการชิ้นจัดแสดงสินค้าย้อนกลับ จะสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพในการจัดการผลิตภัณฑ์ที่หมดช่วงอายุใช้งาน และสามารถเพิ่มผลกำไรจากการนำผลิตภัณฑ์ดังกล่าวกลับเข้าสู่ตลาดอีกครั้ง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและออกแบบห่วงโซ่อุปทานวงปิดให้เหมาะสมกับธุรกิจผลิตชิ้นแสดงสินค้า
2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียระหว่างห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้า (Forward Supply Chain) กับห่วงโซ่อุปทานวงปิด (Closed-Loop Supply Chain) ของธุรกิจผลิตชิ้นแสดงสินค้า
3. เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์ในห่วงโซ่อุปทานวงปิดของธุรกิจผลิตชิ้นแสดงสินค้า

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการศึกษา

การจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) เป็นหลักการของการจัดการกิจกรรมและกระบวนการ เริ่มต้นจากการจัดซื้อวัตถุดิบ การเคลื่อนวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิต และการกระจายสินค้าสู่ลูกค้าในที่สุด ทั้งผู้จำหน่ายวัตถุดิบ ผู้ผลิต ผู้ให้บริการ ผู้แทนจำหน่าย คลังสินค้า และผู้ค้าปลีก มีความเชื่อมโยงในการจัดการห่วงโซ่อุปทาน วัตถุประสงค์หลักของการจัดการห่วงโซ่อุปทาน คือ การลดค่าใช้จ่ายและเพิ่มผลกำไรไปพร้อมๆ กัน เพื่อให้บรรลุระดับการให้บริการที่ต้องการ (Cruz-Rivera และ Ertel, 2009; Cao และ Zhang, 2011 อ้างถึงใน Abdolhossein, et al, 2012) นอกจากนี้ แนวคิดห่วงโซ่อุปทานมีการเปลี่ยนแปลงโดยมีการคำนึงถึงสภาพแวดล้อมมากขึ้น ไม่เพียงแต่เป็นห่วงโซ่อุปทานที่มีประสิทธิภาพภายใต้การเปลี่ยนแปลงของสภาวะเศรษฐกิจ แต่ยังมี การบูรณาการด้านสิ่งแวดล้อมเข้าไปตลอดห่วงโซ่อุปทาน เช่น มีการใช้ทรัพยากร

อย่างค้ำคั่วมากขึ้น รวมถึงการผลิตที่ก่อให้เกิดของเสียหรือมลพิษเป็นศูนย์ โดยมุ่งเป้าแนวคิดไปที่การลดลงขององค์ประกอบต่างๆ เช่น พลังงาน วัสดุทุกชนิดที่ก่อให้เกิดมลพิษและการปล่อยของเสียในกระบวนการผลิตและโลจิสติกส์ หรือการส่งเสริมการใช้วัสดุรีไซเคิลและแหล่งพลังงานหมุนเวียนในส่วนต่างๆ ของห่วงโซ่อุปทาน (Fuente, et al., 2008 อ้างถึงใน Abdolhossein, et al., 2012)

การจัดการโลจิสติกส์ (Logistics Management) คือ กระบวนการในการวางแผน ดำเนินการ และควบคุมประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเคลื่อนย้าย การจัดเก็บสินค้า บริการ และสารสนเทศจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดที่มีการใช้งาน โดยมีเป้าหมายที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค

การวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity-Based Costing: ABC) เป็นวิธีการคำนวณต้นทุนตามกิจกรรมที่เกิดขึ้นของผลิตภัณฑ์ตลอดห่วงโซ่อุปทาน โดยวิธี ABC มี 2 ขั้นตอนที่สำคัญ ได้แก่

1. การจัดสรรต้นทุนตามที่แต่ละกิจกรรมได้ใช้ไป
2. นำต้นทุนของแต่ละกิจกรรมมาจัดสรรตามประเภทของสินค้า บริการ หรือลูกค้าที่ใช้กิจกรรมนั้นๆ (Bloomberg et al., 2002; Lambert, 2004)

ห่วงโซ่อุปทานแบบย้อนกลับ (Reverse Supply Chain) สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กระบวนการย่อย ซึ่งแต่ละกระบวนการจะเกี่ยวข้องกับกิจกรรมและรูปแบบการจัดการที่แตกต่างกัน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อนำผลิตภัณฑ์ใช้แล้วกลับมาเข้าสู่กระบวนการแปรสภาพ (Repair, Remanufacturing or Recycle) เพื่อยืดอายุผลิตภัณฑ์และลดปริมาณขยะ (Guide and Wassenhove, 2009; Wang and Gupta, 2011)

1. **Front End** เป็นกระบวนการจัดการผลิตภัณฑ์ย้อนกลับ (Product Returns Management) ซึ่งประกอบด้วย ปัจจัยในด้านเวลา ปริมาณ และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ย้อนกลับ นอกจากนี้ ควรมีการศึกษาวិธีการรวบรวมและอัตราการเก็บคืนผลิตภัณฑ์ย้อนกลับที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการถัดไป

2. **Engine** เกี่ยวข้องกับประเด็นในกระบวนการในการผลิตใหม่ (Remanufacturing Operational Issues) ซึ่งประกอบด้วย กิจกรรมโลจิสติกส์ย้อนกลับ การทดสอบ จำแนกและคัดทิ้ง การแยกชิ้นส่วน และการผลิตรอบใหม่

3. **Back End** เป็นการนำสินค้าที่ผ่านกระบวนการผลิตรอบใหม่กลับเข้าสู่ตลาด ควรมีการศึกษาและวางแผนในเรื่องช่องทางการจำหน่าย การทำการตลาด การหากลุ่มลูกค้าเป้าหมาย และประเด็นการกินส่วนแบ่งตลาดของตัวเอง

ความสัมพันธ์ระหว่างห่วงโซ่อุปทานย้อนกลับและห่วงโซ่อุปทานวงปิด
ทฤษฎีห่วงโซ่อุปทานวงปิดเป็นการบูรณาการทฤษฎีห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้า (Forward Supply Chain) และห่วงโซ่อุปทานแบบย้อนกลับ (Reverse Supply Chain) เข้าด้วยกัน ซึ่งกระบวนการเคลื่อนไหลภายใต้ห่วงโซ่อุปทานแบบย้อนกลับประกอบไปด้วย 5 กิจกรรมหลัก ได้แก่ การรวบรวม (Product Acquisition) โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics) การตรวจสอบสภาพและการคัดทิ้ง (Disassembly Inspection & Disposition) การนำผลิตภัณฑ์กลับเข้าสู่กระบวนการผลิตรอบใหม่ (Remanufacturing) และการกระจายผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วกลับเข้าสู่ตลาดใหม่ (Distribution) นอกจากนี้ การบริหารห่วงโซ่อุปทานวงปิดจะใช้หลักการในเรื่องของการนำกลับมาใช้ใหม่ (Product Reuse), การหมุนเวียนมาใช้ใหม่ (Product Recycle) รวมถึงการกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่ (Remanufacturing) ในการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ย้อนกลับ

ประเภทของผลิตภัณฑ์ย้อนกลับ สามารถแบ่งออกได้ 3 ประเภท ได้แก่ การย้อนกลับของผลิตภัณฑ์ (Commercial Return) การย้อนกลับของผลิตภัณฑ์ที่ล้าสมัย (End-of-Use Return) และการย้อนกลับของผลิตภัณฑ์ที่เสื่อมสภาพการใช้งาน (End-of-Life Return)

วิธีการจัดการกับผลิตภัณฑ์ย้อนกลับ (Disposition) สามารถแบ่งออกได้เป็นวิธีการหลักๆ ได้แก่ การฝังกลบ (Landfilling) การเผาให้เป็นเถ้า (Incineration) การแปรรูปของใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ (Recycling) การย้อนกลับของผลิตภัณฑ์เฉพาะ (Parts Harvesting) การขายใหม่ (Resale) การใช้ซ้ำ (Internal Reuse) และการนำกลับมาปรับปรุงแปรสภาพ (Remanufacturing or Refurbishing)

ความสัมพันธ์ของประเภทและวิธีการจัดการผลิตภัณฑ์ย้อนกลับ จำเป็นต้องเลือกวิธีการจัดการให้สอดคล้องกับประเภทผลิตภัณฑ์ย้อนกลับ โดยแบ่งออกได้ 3 รูปแบบ ได้แก่

1. **ผลิตภัณฑ์ย้อนกลับหลังจากการซื้อ (Commercial Return Product)** ส่วนใหญ่เป็นสินค้าที่แทบจะไม่ได้ผ่านการใช้งานมากนัก ดังนั้นผลิตภัณฑ์ประเภทนี้จึงควรจะนำกลับเข้าสู่ตลาดให้เร็วที่สุด (Reintroduce) ด้วยการทำความสะอาด (Cleaning) หรือการตกแต่ง (Cosmetics) ในส่วนที่ชำรุดเท่านั้น

2. **ผลิตภัณฑ์ย้อนกลับที่เสื่อมสภาพการใช้งาน (End-of-Life Return Product)** ควรทำการแยกชิ้นส่วนและทำการแปรรูปใช้ใหม่ (Disposition & Recycle) เพื่อลดและหลีกเลี่ยงปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อม (Land fill)

3. **ผลิตภัณฑ์ย้อนกลับที่ล้าสมัย (End-of-Use Return Product)** ควรทำการแยกชิ้นส่วนและนำกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่ (Disposition & Remanufacturing) ซึ่งสิ่งสำคัญ คือ จะต้องมีการบริหารปริมาณผลิตภัณฑ์ย้อนกลับที่มีมูลค่ามากพอที่จะทำกำไรให้บริษัท เมื่อนำเข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่

การประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment: LCA) เป็นอีกหนึ่งหลักการที่นิยมใช้ในการวัดความยั่งยืนของห่วงโซ่อุปทาน โดยเริ่มตั้งแต่วิธีการเลือกใช้วัสดุ การวิเคราะห์วัสดุที่ซื้อเข้ามาจากแหล่งใด มีความเป็นมาอย่างไร และผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและต้นทุนที่ใช้ในการดำเนินธุรกิจ ซึ่งการกระทำเช่นนี้ ทำให้มีมุมมองด้านสิ่งแวดล้อมตั้งแต่เริ่มต้น และมีการพิจารณาผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทุกๆ ขั้นตอนของวงจรชีวิต ตั้งแต่การเริ่มพัฒนาผลิตภัณฑ์จนถึงการกำหนดสิ่งที่เหลือทิ้งในขั้นตอนสุดท้าย ในการวิเคราะห์วงจรชีวิตควรพิจารณาวิธีการต่างๆ ในการกำจัดของเสีย เช่น การลดแหล่งที่เกิดของเสีย การนำกลับมาใช้ใหม่ การทดแทนและการกำจัดทิ้ง (Lambert, 2004; Sanders, 2012)

วิธีการศึกษา

1. ขอบเขตการศึกษา

1.1 ธุรกิจที่ใช้ในการศึกษา คือ ห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมผลิตชิ้นจัดแสดงผลิตภัณฑ์เวชสำอาง โดยใช้ ห้างหุ้นส่วนจำกัด นัมเบอร์วันเฟอร์นิเจอร์ไทย เป็นกรณีศึกษา

1.2 ด้านเนื้อหามุ่งเน้นในเรื่องการประยุกต์ใช้แนวทางห่วงโซ่อุปทานวงปิด สำหรับโรงงานผลิตชิ้นจัดแสดงสินค้า

1.3 ทฤษฎีที่ใช้ในการทำวิจัย ได้แก่ Closed Loop Supply Chain Management, Reverse Supply Chain Management, และ Total Cost Concept

1.4 ระยะเวลาการเก็บข้อมูลระหว่าง เดือนมกราคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2556

2. ขั้นตอนการศึกษา

2.1 รวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้า (Forward Supply Chain) และห่วงโซ่อุปทานแบบย้อนกลับ (Reverse Supply Chain) ได้แก่ ปริมาณการจัดซื้อวัตถุดิบ ต้นทุนกิจกรรมโลจิสติกส์ และยอดขายสินค้าย้อนหลัง 12 เดือน (ม.ค. – ธ.ค. 56)

2.2 ศึกษากระบวนการทำงานที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันเพื่อวิเคราะห์โอกาสและความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้ทฤษฎีห่วงโซ่อุปทานแบบวงปิด

2.3 วิเคราะห์และเปรียบเทียบต้นทุนสินค้าภายใต้ห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้า (Forward Supply Chain) และห่วงโซ่อุปทานแบบย้อนกลับ (Reverse Supply Chain) เพื่อบ่งชี้รูปแบบผลิตภัณฑ์และพื้นที่ที่ทำการสูงสุด

2.4 สร้างแนวทางในการบูรณาการห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้า และห่วงโซ่อุปทานย้อนกลับ ให้เหมาะสมกับธุรกิจผลิตชิ้นจัดแสดงผลิตภัณฑ์เวชสำอาง โดยให้ความสำคัญ 5 กิจกรรมหลัก ได้แก่ การรวบรวมผลิตภัณฑ์ (Product Acquisition), โลจิสติกส์ผ่นกลับ (Reverse Logistics), การตรวจสอบ ทดสอบ แยกหมวด และการกำจัด (Inspection, Testing, Sorting, and Disposition), การผลิต ประกอบ หรือตกแต่งใหม่ (Remanufacturing Reassembly or Refurbishing) และการตลาดรอบใหม่ (Remarketing)

2.5 สรุปผลการวิจัย

3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 การสัมภาษณ์ผู้บริหารองค์กร การเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานแต่ละขั้นตอนของบริษัทรณีศึกษาเกิดขึ้นได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึก ข้อมูลดังกล่าวประกอบไปด้วย กระบวนการตอบสนองต่อความต้องการจากลูกค้า กระบวนการจัดหาวัตถุดิบ กระบวนการผลิต รวมถึงวิธีการในการคำนวณอัตราค่าจัดส่งสินค้าในพื้นที่ต่างๆ

3.2 การรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการซื้อขาย โดยผู้วิจัยได้ทำการจัดเก็บข้อมูลเอกสารที่รวบรวมได้ลงในโปรแกรม Microsoft Excel 2010 เพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative data) ได้แก่

3.2.1 มูลค่ายอดขายผลิตภัณฑ์และอัตราค่าบริการจัดส่งสินค้า

3.2.2 ความถี่ในการขนส่งด้วยรถบรรทุกขนาด 4 ล้อ ภายใต้
ห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้าและแบบย้อนกลับ ตามตารางที่ 1

3.2.3 พื้นที่ในการจัดส่งสินค้า แบ่งออกเป็น 6 ภูมิภาค
ประกอบด้วย ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก
ภาคตะวันตก ภาคใต้

3.2.4 ประเภทของผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย NFS001
ชั้นแสดงสินค้า (แบบ A), NFS002 ชั้นแสดงสินค้า (แบบ B), NFC001 ตู้แสดงสินค้า
(แบบ A), NFC003 ตู้แสดงสินค้า (แบบ C), NFT001 แท่นแสดงสินค้า (แบบ A)
และ NFT002 แท่นแสดงสินค้า (แบบ B) ตามรูปที่ 1 โดยทั้ง 6 รูปแบบ แบ่งออก
เป็น 3 กลุ่มหลัก

1) ชั้นแสดงสินค้า (Shelf) มีขนาดและลักษณะคล้าย
ตู้แสดงสินค้า เพียงแต่ไม่มีประตูกระจกหรือวัสดุปิดหน้าชั้นเท่านั้น บางรูปแบบ
มีการติดตั้งไฟส่องสว่างเพิ่มเติม นิยมใช้ในร้านค้าเฉพาะอย่าง (Specialty Store)
ที่อยู่ในห้างสรรพสินค้าต่างๆ

2) ตู้แสดงสินค้า (Showcase) เป็นตู้ที่มีประตูกระจก
หรือวัสดุปิดหน้าชั้น เพื่อป้องกันฝุ่นละอองหรือการขโมยสินค้า บางรูปแบบมีการ
ติดตั้งไฟส่องสว่างเพิ่มเติม นิยมใช้ในร้านค้าเดี่ยว (Stand Alone Shop) เช่น
ร้านขายยา

3) แท่นแสดงสินค้า (Stand) มีลักษณะคล้ายแผงลอย
ที่มีหลายชั้น มักตั้งอยู่ในบริเวณที่เป็นที่สะดุดตาของลูกค้า หรือใช้ตั้งในพื้นที่ขาย
พิเศษ (Promotion Area)

3.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.1 ศึกษารูปแบบและกระบวนการจัดซื้อวัตถุดิบ การผลิต
รวมถึงรูปแบบการขนส่ง

3.3.2 วิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนสินค้า

1) ต้นทุนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต

2) ต้นทุนกิจกรรมในห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งจะเกิดขึ้นจาก
กิจกรรมโลจิสติกส์และกิจกรรมการผลิต

3.3.3 ออกแบบสูตรการคำนวณต้นทุนสินค้าด้วยโปรแกรม Microsoft Excel 2010 เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ ต้องใช้ข้อมูลเชิงปริมาณในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าและความน่าสนใจในการประยุกต์ใช้ทฤษฎีห่วงโซ่อุปทานวงปิด (Closed-loop supply chain) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงจัดเก็บและสร้างสูตรการคำนวณต่างๆ ลงในโปรแกรม Microsoft Excel 2010 เพื่อความแม่นยำของผลการวิเคราะห์ โดยแบ่งการคำนวณต้นทุนตามกิจกรรมหลักที่เกิดขึ้น (Activity Base Costing) ออกเป็น 2 แนวทาง ได้แก่

1) การคำนวณต้นทุนภายใต้ห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้า (Forward Supply chain) ผู้วิจัยได้จัดทำตารางที่ 1 เพื่ออธิบายกิจกรรมหลักและประเภทต้นทุนที่ใช้ในการคำนวณต้นทุน ซึ่งประกอบไปด้วย

- (1) ต้นทุนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต
- (2) ต้นทุนกิจกรรมการจัดหาวัตถุดิบ / ต้นทุนค่า

ขนส่งขาเข้า

- (3) ต้นทุนกิจกรรมการผลิต
- (4) ต้นทุนกิจกรรมการกระจายสินค้า

2) การคำนวณต้นทุนภายใต้ห่วงโซ่อุปทานแบบย้อนกลับ (Reverse Supply chain) ตามตารางที่ 2 โดยผู้วิจัยได้ใช้หลักการของ 5 กิจกรรม สำหรับผลิตภัณฑ์ย้อนกลับ (Product Recovery Activities) ในการแบ่งประเภทต้นทุนกิจกรรม ซึ่งประกอบไปด้วย

(1) ต้นทุนกิจกรรมการรวบรวมและระบบโลจิสติกส์ย้อนกลับผลิตภัณฑ์ใช้แล้ว

- (2) ต้นทุนกิจกรรมการคัดแยก
- (3) ต้นทุนกิจกรรมการซ่อมแซมผลิตภัณฑ์ใช้แล้ว
- (4) ต้นทุนกิจกรรมการกระจายสินค้า

3.3.4 เปรียบเทียบต้นทุนสินค้า โดยวิเคราะห์ผลลัพธ์ 3 มุมมอง ได้แก่

1) การวิเคราะห์ผลตอบแทนสูงสุดต่อยอดขาย (Net Profit Margin) ตามภูมิภาคที่จัดส่งและเก็บคืน

2) การวิเคราะห์ผลตอบแทนสูงสุดต่อยอดขาย (Net Profit Margin) ตามรูปแบบผลิตภัณฑ์

3) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของภูมิภาคและรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ให้ผลตอบแทนสูงสุด

ผลการศึกษา

ผู้วิจัยได้แบ่งรูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลของบริษัทกรณีศึกษาออกเป็น 3 แนวทาง เพื่อวิเคราะห์ภาพรวมสถานการณ์ยอดขายภายใต้ห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้า (Forward supply chain) และวิเคราะห์ผลกำไรสูงสุด เพื่อคัดเลือกรูปแบบผลิตภัณฑ์และพื้นที่ที่เหมาะสมในการประยุกต์ใช้ทฤษฎีห่วงโซ่อุปทานวงปิด (Closed-loop supply chain) โดยจะนำเสนอผลการวิเคราะห์ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ปริมาณยอดขายระหว่างเดือนมกราคม-ธันวาคม พ.ศ. 2556

จากการวิเคราะห์ภาพรวมสถานการณ์ยอดขายในปี 2556 โดยการจำแนกปริมาณยอดขายตามรูปที่ 2, 3 และ 4 แสดงแผนภูมิรูปวงกลมตามเงื่อนไขต่างๆ พบว่า ตู้แสดงสินค้าเป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณการสั่งซื้อจากลูกค้ามากที่สุด ซึ่งมีปริมาณยอดขายถึง 32.34 % สำหรับ NFC001 และ 19.14 % สำหรับ NFC003 ในด้านการจัดส่งสินค้า พบว่า ปริมาณผลิตภัณฑ์เกือบครึ่งหนึ่ง หรือ 141 ออร์เดอร์ ถูกจัดส่งที่ภาคกลาง นอกจากนั้นการวิเคราะห์ยอดขายตามช่วงเวลา พบว่า ปริมาณการสั่งซื้อจากลูกค้าจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นในช่วงเดือนมีนาคม มิถุนายน สิงหาคม กันยายน และพฤศจิกายน กล่าวคือ 11.55%, 12.54%, 16.17%, 11.22%, และ 10.89% ตามลำดับ ซึ่งรูปแบบความต้องการสินค้ามีลักษณะคล้ายกับ Cycle demand pattern

2. การวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนรวมผลิตภัณฑ์

จากการวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนรวมของผลิตภัณฑ์ทั้ง 6 รูปแบบ ที่นำมาศึกษา โดยแบ่งตามเงื่อนไขต่างๆ พบว่า ระยะเวลาในการจัดส่งสินค้ามีผลต่อต้นทุนค่าขนส่งขาออก กล่าวคือ ต้นทุนค่าขนส่งแปรผันจะสูงขึ้นตามระยะทางการจัดส่งที่เพิ่มขึ้น ดังรูปที่ 5 พบว่า ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคใต้ และภาคเหนือ มีต้นทุนค่าขนส่งประมาณ 1 ใน 4 ของต้นทุนรวม เนื่องจากระยะทางในการจัด

ส่งสินค้าไกลกว่าภาคกลาง ภาคตะวันตก และภาคตะวันออก อย่างไรก็ตาม การรวมเกี่ยวกับการขนส่ง (Consolidated shipment) สามารถช่วยประหยัดต้นทุนค่าขนส่งได้ เมื่อสังเกตรูปที่ 6 พบว่า ต้นทุนค่าขนส่งสำหรับ NFT001 มีเพียง 3.99% ของต้นทุนรวม เนื่องจากลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว สามารถบรรจุทุกในรถขนส่งได้มากถึง 4-5 แท่นต่อเกี่ยวกับการจัดส่ง อีกทั้งพื้นที่ในการจัดส่งยังเอื้ออำนวยต่อการรวมการขนส่ง ในขณะที่ NFT002 ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ในกลุ่มเดียวกัน การรวมเกี่ยวกับการขนส่งสามารถทำได้ยากกว่า เนื่องจากพื้นที่การจัดส่งสินค้ามีความหลากหลายกว่า NFT001 จึงทำให้ต้นทุนค่าขนส่งสูงถึง 16.54%

3. การวิเคราะห์ผลตอบแทนสูงสุดต่อยอดขาย (Net Profit Margin)

1) การวิเคราะห์ผลตอบแทนสูงสุดต่อยอดขาย (Net Profit Margin) ตามภูมิภาคที่จัดส่งและเก็บคืน

จากการเปรียบเทียบผลกำไรของแต่ละภูมิภาคตามรูปที่ 7 พบว่าการจัดส่งสินค้าไปยังภาคตะวันตกให้ผลตอบแทนต่อยอดขายสูงสุด ภายใต้ห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้าและห่วงโซ่อุปทานย้อนกลับ ซึ่งคิดเป็น 55.35% และ 71.81% ตามลำดับ

2) การวิเคราะห์ผลตอบแทนสูงสุดต่อยอดขาย (Net Profit Margin) แบ่งตามรูปแบบผลิตภัณฑ์

จากการเปรียบเทียบผลกำไรของแต่ละรูปแบบผลิตภัณฑ์ตามรูปที่ 8 พบว่า NFS002 หรือชิ้นแสดงสินค้า (แบบ B) ให้ผลตอบแทนต่อยอดขายสูงสุด ภายใต้ห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้าและห่วงโซ่อุปทานย้อนกลับ ซึ่งคิดเป็น 56.02% และ 72.61% ตามลำดับ

3) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของภูมิภาคและรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ให้ผลตอบแทนสูงสุด

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลรูปแบบผลิตภัณฑ์และภูมิภาคที่ให้ผลตอบแทนรวมต่อยอดขายสูงสุด ภายใต้ห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้าและห่วงโซ่อุปทานย้อนกลับ มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลดังกล่าว เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการประยุกต์ใช้ทฤษฎีห่วงโซ่อุปทานวงปิด (Closed-loop supply chain)

เมื่อแบ่งการวิเคราะห์รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ให้ผลกำไรมากที่สุด (NFS002) ตามภูมิภาคที่ถูกจัดส่ง ทั้ง 5 ภูมิภาค ประกอบด้วย ภาคกลาง ภาคตะวันตก

ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ ตามรูปที่ 9 ผลจากการเปรียบเทียบอัตราส่วนของผลกำไร พบว่า ผลิตภัณฑ์ รหัส NFS002 ที่มีการจัดส่งไปในภาคตะวันตก ได้รับผลตอบแทนต่อยอดขายสูงสุด ภายใต้ห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้าและห่วงโซ่อุปทานย้อนกลับ ซึ่งคิดเป็น 60.34% และ 78.41% ตามลำดับ

เมื่อแบ่งการวิเคราะห์ภูมิภาคที่ทำผลกำไรมากที่สุด (ภาคตะวันตก) ตามรูปแบบผลิตภัณฑ์ ตามรูปที่ 10 มีผลิตภัณฑ์ที่ถูกจัดส่งไปยังภาคตะวันตก 4 รูปแบบ ได้แก่ NFT002, NFC001, NFC003 และ NFS002 ซึ่งผลจากการเปรียบเทียบกำไร พบว่า ผลิตภัณฑ์ รหัส NFS002 ที่ถูกจัดส่งไปในภาคตะวันตก สามารถทำผลตอบแทนต่อยอดขายสูงสุด ภายใต้ห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้าและห่วงโซ่อุปทานย้อนกลับ ซึ่งคิดเป็น 60.34% และ 78.41% ตามลำดับ

การอภิปรายผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นการเปรียบเทียบห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้าและแบบวงปิด สำหรับโรงงานผลิตชิ้นแสดงผลิตภัณฑ์เวชสำอาง โดยเน้นการพิจารณาความเหมาะสมในมุมมองด้านความคุ้มค่าและความน่าสนใจในการประยุกต์ใช้ทฤษฎีห่วงโซ่อุปทานวงปิด เพื่อการปรับปรุงกระบวนการทำงานในปัจจุบัน ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในเชิงปริมาณ โดยพิจารณาผลตอบแทนต่อยอดขายที่สูงสุด ผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity-based costing) เป็นเครื่องมือในการเปรียบเทียบต้นทุนสินค้าภายใต้ระบบห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้าและแบบย้อนกลับ รวมถึงการใช้การจัดการกิจกรรมสำหรับผลิตภัณฑ์ย้อนกลับ (Product Recovery Activities) เป็นแนวทางในการปรับปรุงระบบห่วงโซ่อุปทานย้อนกลับของบริษัทกรณีศึกษา เพื่อให้การประยุกต์ใช้ทฤษฎีห่วงโซ่อุปทานวงปิดมีประสิทธิภาพและสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนและผลกำไรในภาพรวมตามห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้าและแบบย้อนกลับ ตามตารางที่ 3 พบว่า การดำเนินงานภายใต้ห่วงโซ่อุปทานแบบย้อนกลับในทุกรูปแบบผลิตภัณฑ์ สามารถลดต้นทุนและเพิ่มกำไร (Net margin) ได้มากกว่าห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้า (Forward Supply Chain) เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่หมดอายุการใช้งานแล้ว จะถูกนำกลับมา

ผ่านกระบวนการผลิต หรือซ่อมแซมอีกครั้ง ทำให้ระยะเวลา แรงงาน และวัตถุดิบ ที่นำมาใช้ในการผลิตใหม่ลดลงตามระดับความเสียหายของผลิตภัณฑ์ย้อนกลับจากการศึกษา พบว่า หากบริษัทกรณีศึกษา สามารถรวบรวมและนำผลิตภัณฑ์ภายใต้ห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้ากลับเข้าสู่การผลิตครั้งใหม่ภายใต้ห่วงโซ่อุปทานแบบย้อนกลับได้ทั้งหมด จะสามารถสร้างผลกำไรในห่วงโซ่อุปทานวงปิดได้มากถึง 5,525,966 บาทต่อปี

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ข้อมูลภายใต้เงื่อนไขต่างๆ เพื่อเริ่มต้นการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการจัดการห่วงโซ่อุปทานวงปิด (Closed-loop supply chain management) พบว่า บริษัทกรณีศึกษาควรเริ่มประยุกต์กับผลิตภัณฑ์ NFS002 หรือชิ้นแสดงสินค้า แบบ B ที่ดำเนินการจัดส่งและเก็บคืนผลิตภัณฑ์ในภาคตะวันตก เนื่องจากสามารถสร้างอัตราส่วนของผลตอบแทนได้สูงสุด และหากบริษัทกรณีศึกษาขยายขอบเขตการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการจัดการห่วงโซ่อุปทานวงปิดครอบคลุมผลิตภัณฑ์ทั้ง 6 รูปแบบ ที่นำมาทำการศึกษาจะทำให้บริษัทประหยัดต้นทุนสินค้าได้ถึง 31.18% หรือประมาณ 2,040,000 บาทต่อปี ตามตารางที่ 4 อีกทั้งยังสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารรถเที่ยวเปล่า (Backhaul Logistics) จากการขนส่งผลิตภัณฑ์ที่ล้าสมัยกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่ได้อีกด้วย อย่างไรก็ตาม บริษัทกรณีศึกษาควรมีการตรวจสอบและประเมินผลการประยุกต์ใช้ทฤษฎีนี้เป็นระยะ

จากการศึกษางานวิจัยที่มีการประยุกต์ใช้ทฤษฎีห่วงโซ่อุปทานวงปิดของ Kyle (2012) เรื่อง “Exploring Critical Factors for Successful Closed-Loop Supply Chain with Remanufacturing” ที่ให้ความสำคัญกับกระบวนการผลิตใหม่ (Remanufacturing) เพื่อความยั่งยืนในห่วงโซ่อุปทาน งานวิจัยนี้ยังชี้ปัจจัยความสำเร็จในการนำผลิตภัณฑ์ที่หมดอายุการใช้งาน (End-of-Life Products) กลับเข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่ ผ่านการศึกษาของบริษัทต่างๆ ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์, อุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักร (Heavy Equipment), และอุตสาหกรรมการควบคุมการผลิต ตัวอย่างเช่น บริษัท Xerox Corporation ผู้ผลิตหมึกพิมพ์และเครื่องสำเนาเอกสารชั้นนำรายหนึ่งของโลก สามารถลดต้นทุนได้ประมาณ 200 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ในปี 1991 จากการนำเครื่องสำเนาเอกสารที่หมดอายุสัญญาการเช่ากลับเข้าสู่กระบวนการผลิตรอบใหม่ (Remanufacturing)

จึงสรุปได้ว่า การประยุกต์แนวทางการจัดการห่วงโซ่อุปทานวงปิดในอุตสาหกรรมต่างๆ รวมถึงอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นจัดแสดงผลภัณฑ์เวชสำอาง ภายใต้การคำนึงความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์, การออกแบบกระบวนการให้เหมาะสมกับอุตสาหกรรม, การสร้างทัศนคติที่ดีแก่ลูกค้า, ความไว้วางใจ และความเชื่อถือจากสมาชิกในห่วงโซ่อุปทาน สามารถช่วยลดต้นทุนและทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตลงได้

ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดทำแผนการประยุกต์ใช้ทฤษฎีห่วงโซ่อุปทานวงปิดให้เหมาะสมกับบริบทกรณีศึกษา โดยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ตามรายละเอียด ดังนี้

แผนระยะสั้น ปรับปรุงกระบวนการการทำงาน ภายใต้ห่วงโซ่อุปทานแบบย้อนกลับให้สอดคล้องกับกิจกรรมสำหรับผลิตภัณฑ์ย้อนกลับ (Product Recovery Activities) ดังนี้

1. การรวบรวมผลิตภัณฑ์ย้อนกลับจากลูกค้า (Product Acquisition) จะเกิดขึ้น ณ สถานที่ที่ได้จัดส่งและติดตั้งสินค้าไว้ โดยบริษัทกรณีศึกษาจะได้รับ Order ใหม่เพื่อผลิตสินค้าไปแทนที่ผลิตภัณฑ์รหัส NFS002 เดิม ที่ครบกำหนดการใช้งาน (End-of-Use Return) ในภาคตะวันตก อย่างไรก็ตาม บริษัทกรณีศึกษาควรมีการบันทึกข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่นำกลับมา เพื่อใช้ในการวางแผนการจัดซื้อวัตถุดิบและซ่อมแซม

2. โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics: RL) เนื่องจาก RL มีความแตกต่างจากห่วงโซ่อุปทานการจัดซื้อวัตถุดิบเพื่อการผลิตแบบไปข้างหน้า ดังนั้น การขนส่งขาเข้าเพื่อการผลิตรอบใหม่จึงมีแหล่งที่มาจาก 2 ทาง ได้แก่ การขนส่งขาเข้าสำหรับผลิตภัณฑ์ย้อนกลับรหัส NFS002 จากภาคตะวันตก และการขนส่งขาเข้าสำหรับการจัดซื้อวัตถุดิบเพื่อซ่อมแซมชิ้นส่วนที่ได้รับความเสียหาย

3. การตรวจสอบสภาพและการคัดทิ้ง (Inspection and Disposition) เมื่อกิจกรรมการขนส่งขาเข้าสำหรับผลิตภัณฑ์ย้อนกลับเสร็จสิ้นลง พนักงานจะทำการตรวจสอบประเมินระดับความเสียหาย และระบุชิ้นส่วนที่ชำรุด เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการซ่อมแซมแก้ไขหรือการกำจัดทิ้งอย่างเหมาะสมต่อไป

4. การนำผลิตภัณฑ์กลับเข้าสู่กระบวนการผลิตรอบใหม่ (Remanufacturing Process) กระบวนการผลิตรอบใหม่หรือการซ่อมแซมจะเกิดขึ้นในบางขั้นตอนตามที่ระบุไว้ในใบตรวจสอบสภาพสินค้า เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มสำหรับผลิตภัณฑ์ย้อนกลับและเพื่อลดระยะเวลาในการกลับเข้าสู่ตลาด

5. การนำผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วกลับเข้าสู่ตลาดใหม่ (Remarketing) ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านกระบวนการผลิตรอบใหม่หรือการซ่อมแซมแล้ว จะถูกนำกลับไปจำหน่ายแก่กลุ่มลูกค้าเดิม โดยการสร้างทัศนคติในการตระหนักถึงสิ่งแวดล้อม (Awareness) ถือเป็นกลยุทธ์สำคัญในการนำสินค้ากลับเข้าสู่ตลาดอีกครั้ง ถึงแม้ว่าการสื่อสารถึงผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม เป็นเพียงการทำให้ลูกค้าเข้าใจประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมมากขึ้นและยังไม่เป็นแรงจูงใจในการเลือกซื้อสินค้า (Remanufacturing Products) แต่การทำเช่นนี้ ก็จะช่วยปรับทัศนคติในการปกป้องสิ่งแวดล้อมของลูกค้าให้ดีขึ้น ตระหนักได้ว่าพฤติกรรมใดควรหลีกเลี่ยงหรือสนับสนุน และเมื่อลูกค้าเกิดความเชื่อ ก็จะทำให้พวกเขาเต็มใจที่จะปกป้องสิ่งแวดล้อมและกลายเป็น Green Customers ในที่สุด

แผนระยะกลาง มุ่งเน้นการปรับปรุงระดับการให้บริการลูกค้า (Service Level) เพื่อเพิ่มความมั่นใจในการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านกระบวนการผลิตใหม่ (Remanufacturing Products) ตามแนวคิดการประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment: LCA) ซึ่งแผนระยะกลางนี้ต้องอาศัยความร่วมมือจากซัพพลายเออร์ในการแนะนำวัสดุที่เหมาะสม โดยมีเป้าหมาย คือ

1. เลือกใช้วัสดุและกระบวนการผลิตที่ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรงและคงทน
2. บริการตรวจสอบสภาพ (Maintenance) สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ผ่านกระบวนการผลิตใหม่

แผนระยะยาว ควรให้ความสำคัญในการพัฒนาการจัดการเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง โดยพิจารณาดังนี้

1. ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product Design) โดยการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์วงจรชีวิตสินค้า (Life Cycle Analysis) และการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม (Environmental Friendly Product)
2. ด้านการจัดซื้อวัตถุดิบ อาจมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้หรือแบ่งปันคุณสมบัติของวัตถุดิบที่ต้องการระหว่างบริษัทกรณีศึกษากับซัพพลายเออร์ เพื่อให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงานภายใต้ห่วงโซ่อุปทานวงปิดและรูปแบบความต้องการสินค้าของลูกค้า (Cycle Demand Pattern)

ข้อเสนอแนะ

1. ควรขยายขอบเขตการศึกษาไปยังผู้บริโภคในตลาดรอง (Secondary Market) เกี่ยวกับทัศนคติ (Customer Perception) ของลูกค้าต่อผลิตภัณฑ์ที่ผ่านกระบวนการผลิตรอบใหม่ (Remanufacturing Products)
2. ควรพิจารณาผลกระทบเรื่องการกินส่วนแบ่งตลาดของตัวเอง (Cannibalization) ในการประยุกต์ใช้หรือการศึกษาทฤษฎีห่วงโซ่อุปทานวงปิดต่อไป
3. ควรมีการพิจารณาเพิ่มเติมในเรื่องต้นทุนคลังสินค้า (Warehousing Cost) ที่เกิดขึ้นจากการเก็บรักษาสินค้าที่ผ่านกระบวนการผลิตใหม่ (Remanufacturing Product)

เอกสารอ้างอิง

- ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. (2547). **เวชสำอาง: อิงกระแสผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ... แนวโน้มที่น่าสนใจ**. Retrieved February 27, 2014, from iBiz Chanel: Manager Online Web site: <http://www.manager.co.th/iBizchannel/ViewNews.aspx?NewsID=9470000055596>
- สิทธิชัย ฝรั่งทอง. (2553). **ขับเคลื่อนโลจิสติกส์ด้วยการตลาด**. กรุงเทพฯ: เอ็กเปอร์เนต.
- Abdolhossein S., Ismail, N., Ariffin, M.K.A., Zulkifli, N., Mirabi, H. and Nikbakht, M. (2012). Closed-loop supply chain networks: an overview. *International Journal of Innovative Ideas (IJII)*, 12(4), 1-6.
- Bloomberg, D.J., LeMay, S. and Hanna, J.B. (2002). *Logistics*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Ferguson, M., and Souza, G.C. (2010). *Closed-loop supply chains: new developments to improve the sustainability of business practices*. Boca Raton: CRC Press.
- Guide, V.D.R. and Wassenhove, L.N.V. (2009). The evolution of closed-loop supply chain research. *Inform*, 57(1), 10-18.

Kyle John T., 2012, **Exploring Critical Factors for Successful Closed-Loop Supply Chains with Remanufacturing**, Master of Science Thesis, Engineering Management, The Faculty of The Graduate School, The University Of Minnesota.

Lambert, D.M. (2004). **การจัดการห่วงโซ่อุปทานและโลจิสติกส์**. แปลโดย รศ.ดร.กมลชนก สุทธิวิทาธนฤพุดิ และคณะ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ท็อป.

Sanders, N.R. (2012). **Supply chain management: A global perspective**. NJ: John Wiley & Sons.

Wang, H. and Gupta, S.M. (2011). **Green supply chain management: Product life cycle approach**. New York: McGraw-Hill.

ตารางที่ 1 ความถี่การขนส่งขาเข้าและขาออกต่อเดือนภายใต้ห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้าและแบบย้อนกลับ

	Forward Transportation			Reverse Transportation			
Month	Inbound Transport/ Month	Outbound Transport/ Month	Total Inbound & Outbound Transport	Inbound Transport/ Month		Outbound Transport/ Month	Total Inbound & Outbound Transport
				Reverse Logistics	Parts Purchasing		
				ม.ค.-56	25	28	53
ก.พ.-56	12	16	28	16	11	16	43
มี.ค.-56	31	35	66	35	31	35	101
เม.ย.-56	7	7	14	7	7	7	21
พ.ค.-56	29	31	60	31	27	31	89
มิ.ย.-56	36	37	73	37	36	37	110
ก.ค.-56	24	26	50	26	24	26	76
ส.ค.-56	39	52	91	52	37	52	141
ก.ย.-56	35	35	70	35	35	35	105
ต.ค.-56	14	15	29	15	14	15	44
พ.ย.-56	35	36	71	36	35	36	107
ธ.ค.-56	3	3	6	3	3	3	9
รวม (เที่ยว)	290	321	611	321	285	321	927

ตารางที่ 2 การคำนวณต้นทุนสินค้าในระบบห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้า

กิจกรรม	ต้นทุนผลิตภัณฑ์	การคำนวณ
1. กิจกรรมการจัดหาวัตถุดิบ	ต้นทุนวัตถุดิบหน่วย	ผลรวมของต้นทุนวัตถุดิบในการผลิตหน่วยผลิตภัณฑ์
	ต้นทุนวัตถุดิบ / Order	ผลรวมของต้นทุนวัตถุดิบในการผลิตหน่วยผลิตภัณฑ์ X จำนวนหน่วยผลิตภัณฑ์ต่อ Order
2. กิจกรรมการขนส่งเข้า	ต้นทุนค่าขนส่งเข้า / Order	(ต้นทุนคงที่ต่อเดือน + (ต้นทุนแปรผัน X ระยะเวลาในการจัดส่ง)) + (ค่าแรงขนส่ง,ขนส่งต่อชม.X ระยะเวลาในการจัดส่ง) X จำนวนรถขนส่งต่อ Order
3. กิจกรรมการผลิต	ต้นทุนค่าแรงการผลิต / Order	ผลรวมของค่าแรงพนักงานที่เกี่ยวข้องในแต่ละกิจกรรมการผลิตซ้ำไม่ X ชั่วโมงการทำงานต่อกิจกรรม
4. กิจกรรมการกระจายสินค้า	ต้นทุนค่าจัดส่งสินค้า (Order จากโรงงาน-ลูกค้าปลายทาง)	(ต้นทุนคงที่ต่อเดือน + (ต้นทุนแปรผัน X ระยะเวลาในการจัดส่งแต่ละจังหวัด) + ค่าใช้ระหว่างเดินทาง + ค่าเบี้ยเลี้ยงพนักงาน,ขนส่งและผู้ช่วย (ถ้ามี) + (ค่าแรงขนส่ง,ขนส่งต่อชม.X ระยะเวลาในการจัดส่ง) + ((ค่าแรงผู้ช่วยต่อชม.X ระยะเวลาในการจัดส่ง X 2)) X จำนวนเที่ยวรถขนส่งต่อ Order

ตารางที่ 3 การคำนวณต้นทุนสินค้าในระบบห่วงโซ่อุปทานแบบย้อนกลับ

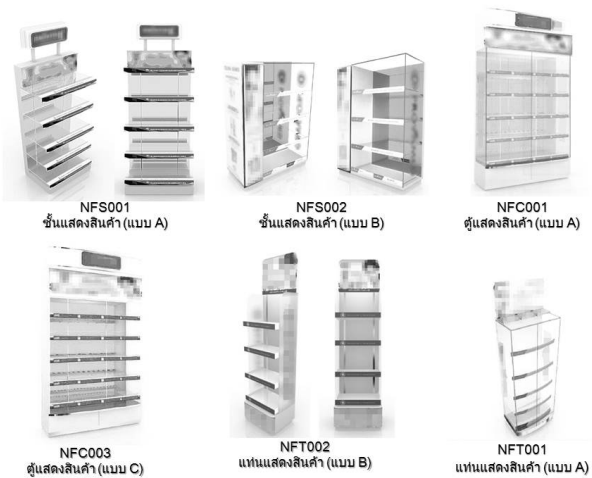
กิจกรรม	ต้นทุนผลิตภัณฑ์	การคำนวณ
1. กิจกรรมการรวบรวมและระบบโลจิสติกส์ย้อนกลับของผลิตภัณฑ์แล้ว	ต้นทุนค่าขนส่งย้อนกลับ	((ต้นทุนคงที่ต่อเดือน + (ต้นทุนแปรผัน X ระยะเวลาในการเก็บคืนแต่ละจังหวัด) + ค่าใช้ระหว่างเดินทาง + ค่าเบี้ยเลี้ยงพนักงาน,ขนส่งและผู้ช่วย (ถ้ามี) + (ค่าแรงขนส่ง,ขนส่งต่อชม.X ระยะเวลาในการจัดส่ง) + ((ค่าแรงผู้ช่วยต่อชม.X ระยะเวลาในการเก็บคืน X 2)) X จำนวนเที่ยวรถขนส่งต่อ Order
2. กิจกรรมการคัดแยก	ต้นทุนการตรวจเช็คคุณภาพ	(ค่าแรงพนักงาน,ประสานงานต่อชม.X ระยะเวลาในการตรวจสอบ) X จำนวนหน่วยผลิตภัณฑ์
3. กิจกรรมการซ่อมแซมผลิตภัณฑ์แล้ว	ต้นทุนวัตถุดิบ / Order	ผลรวมของต้นทุนวัตถุดิบที่ต้องใช้ในการซ่อมแซมต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ X จำนวนหน่วยผลิตภัณฑ์ต่อ Order
	ต้นทุนค่าขนส่งเข้า / Order	(ต้นทุนคงที่ต่อเดือน + (ต้นทุนแปรผัน X ระยะเวลาในการจัดส่ง)) + (ค่าแรงขนส่ง,ขนส่งต่อชม.X ระยะเวลาในการจัดส่ง) X จำนวนรถขนส่งต่อ Order
	ต้นทุนค่าแรงการซ่อมแซม / Order	ผลรวมของค่าแรงพนักงาน ที่เกี่ยวข้องในแต่ละกิจกรรมการซ่อมแซมซ้ำไม่ X ชั่วโมงการทำงานต่อกิจกรรม
4. กิจกรรมการกระจายสินค้า	ต้นทุนค่าจัดส่งสินค้า / Order (จากโรงงาน-ลูกค้าปลายทาง)	((ต้นทุนคงที่ต่อเดือน + (ต้นทุนแปรผัน X ระยะเวลาในการจัดส่งแต่ละจังหวัด) + ค่าใช้ระหว่างเดินทาง + ค่าเบี้ยเลี้ยงพนักงาน,ขนส่งและผู้ช่วย (ถ้ามี) + (ค่าแรงขนส่ง,ขนส่งต่อชม.X ระยะเวลาในการจัดส่ง) + ((ค่าแรงผู้ช่วยต่อชม.X ระยะเวลาในการจัดส่ง X 2) X จำนวนเที่ยวรถขนส่งต่อ Order

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบต้นทุนและผลกำไรตามรูปแบบผลิตภัณฑ์ภายใต้การห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้าและแบบย้อนกลับ

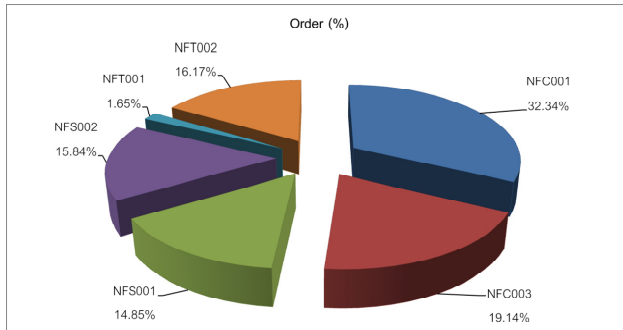
	NFS001		NFS002		NFC001		NFC003		NFT001		NFT002	
	FWSC	RVSC	FWSC	RVSC	FWSC	RVSC	FWSC	RVSC	FWSC	RVSC	FWSC	RVSC
ต้นทุนรวม (Total cost per yr)	842,601	668,694	1,026,499	627,352	2,425,535	1,617,972	1,179,506	785,226	326,373	233,773	738,944	567,181
กำไร (Net profit per yr)	1,061,011	1,234,918	1,358,542	1,757,689	2,233,859	3,041,422	1,400,074	1,794,354	323,627	416,227	886,069	1,057,832
Net margin	26%	85%	32%	180%	-8%	88%	19%	129%	-1%	78%	20%	87%

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบต้นทุนและผลกำไรรวมภายใต้การห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้า
หน้าและแบบย้อนกลับ

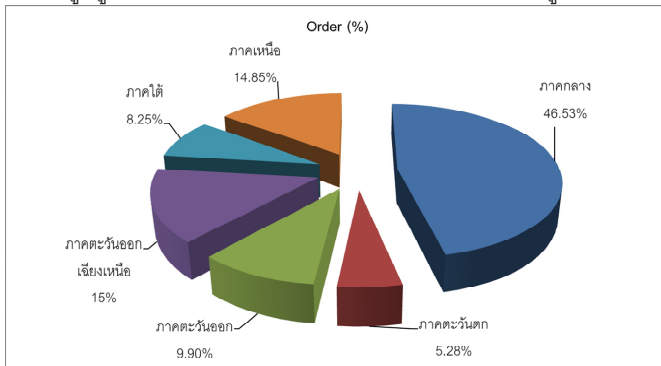
	FWSC	RVSC	Net margin
ต้นทุนรวม (Total cost per yr)	6,539,458	4,500,198	31.18%
กำไร (Net profit per yr)	7,263,181	9,302,441	28.08%



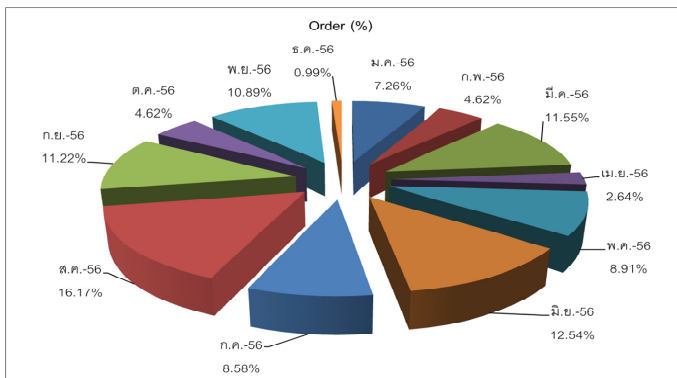
รูปที่ 1 รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่นำมาศึกษา



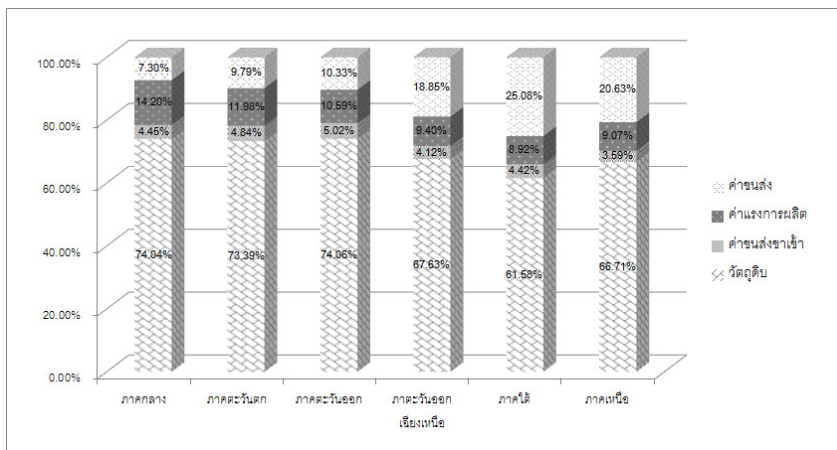
รูปที่ 2 แผนภูมิรูปวงกลมแสดงปริมาณยอดขายเมื่อแบ่งตามรูปแบบผลิตภัณฑ์



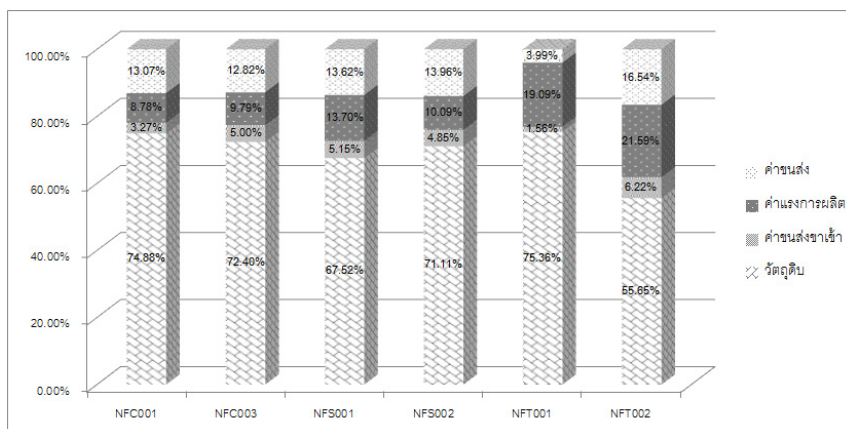
รูปที่ 3 แผนภูมิรูปวงกลมแสดงปริมาณยอดขายแบ่งตามภูมิภาคที่จัดส่ง



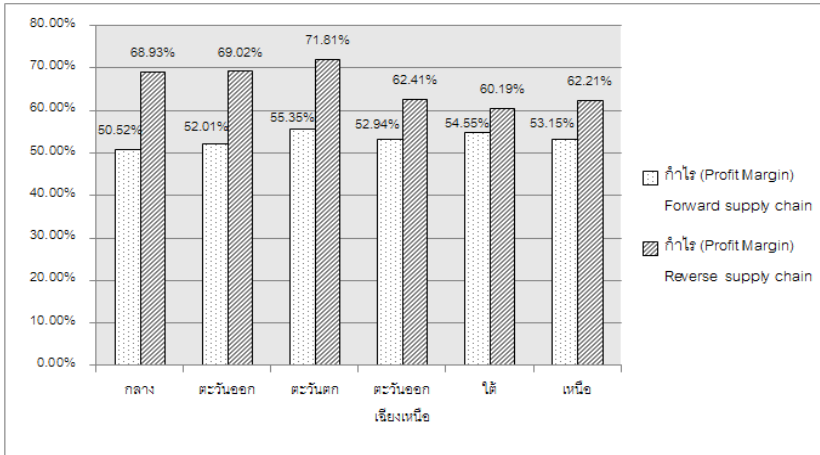
รูปที่ 4 แผนภูมิรูปวงกลมแสดงปริมาณยอดขายแบ่งตามช่วงเวลาการสั่งซื้อ



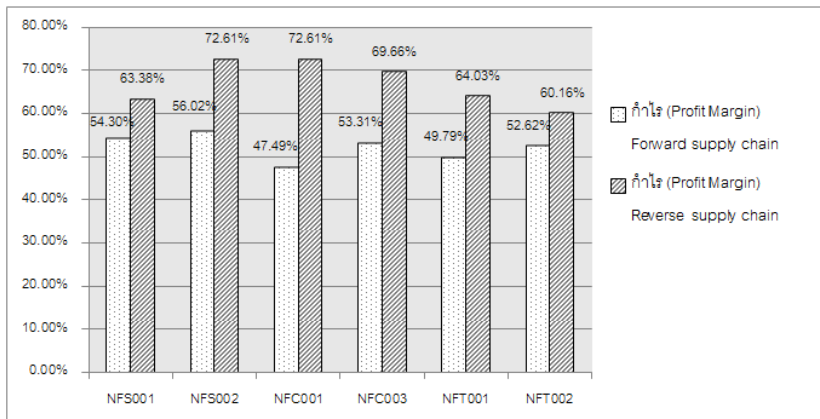
รูปที่ 5 แผนภูมิแท่งโครงสร้างต้นทุนรวมแบ่งตามภูมิภาคที่จัดส่งผลิตภัณฑ์



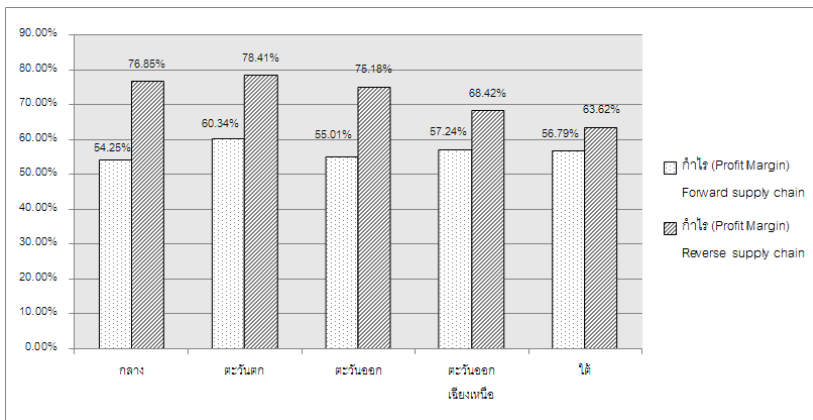
รูปที่ 6 แผนภูมิแท่งโครงสร้างต้นทุนรวมแบ่งตามรูปแบบผลิตภัณฑ์



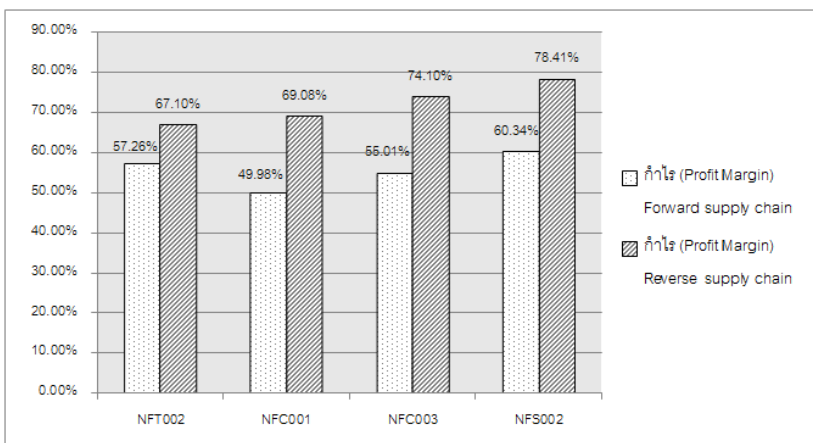
รูปที่ 7 แผนภูมิแท่งแสดงผลกำไรของห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้า และย้อนกลับ แบ่งการขายตามภูมิภาค



รูปที่ 8 แผนภูมิแท่งแสดงผลกำไรของห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้า และย้อนกลับ แบ่งการขายตามรูปแบบผลิตภัณฑ์



รูปที่ 9 แผนภูมิแท่งแสดงผลกำไรของ NFS002 ภายใต้ห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้าและย้อนกลับ แบ่งตามภูมิภาค



รูปที่ 10 แผนภูมิแท่งแสดงผลกำไรของภาคตะวันตกภายใต้ห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้าและย้อนกลับ แบ่งตามรูปแบบ