รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย

โดย ดร.ฎาฎะณี วุฒิภดาดรและคณะ

สิงหาคม 2557

สัญญาเลขที่ RGD5650026

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย

คณะผู้วิจัย สังกัด

1. ดร. ฎาฎะณี วุฒิภดาดร กรมสรรพากร
2. ผศ.ดร. อำพล นววงศ์เสถียร วิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก
3. ดร. สิทธิชัย ฝรั่งทอง มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
4. อาจารย์ สุรัตน์ จันทองปาน บริษัท Kintetsu World Express (Thailand) Co., Ltd
5. อาจารย์ อำนวย แก้วใส บริษัท Union Auto Parts จำกัด

ชุดโครงการการศึกษาความพร้อมและศักยภาพในการบริหารจัดการเพื่อดำเนินการด้านโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย

สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)
และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย วช.-สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร
(Executive Summary)

โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศ โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ได้แก่ 1) เพื่อศึกษาการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย 2) เพื่อสร้างแบบจำลองการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย 3) เพื่อนำผลการศึกษาที่ได้รับไปใช้ในการกำหนดนโยบายการบริหารจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมให้กับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกัน รวมถึงภาครัฐและภาคเอกชนนำไปใช้ในการกำหนดนโยบายในระดับชาติและระดับสากลในเรื่องดังกล่าวเพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันให้กับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยต่อไป

โดยการศึกษานี้เริ่มต้นจากการใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงปริมาณโดยการใช้แบบสอบถามซึ่งได้รับการตรวจสอบความถูกต้องและความเชื่อถือได้แล้ว และใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้บริหารระดับสูงและระดับกลางของบริษัทในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย โดยกลุ่มตัวอย่างได้แก่ ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ลำดับที่ 1 (first tier) ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ลำดับที่ 2 (second tier) และผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ลำดับที่ 3 (third tier) จำนวน 386 ตัวอย่าง นอกจากนี้ยังใช้กรณีศึกษาศึกษาบริษัทในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ทั้ง 3 กลุ่มดังกล่าวและบริษัทผู้ผลิตรถยนต์ (auto maker) รวม 4 กรณีศึกษาใช้วิธีการตรวจสอบความเชื่อถือได้ของข้อมูลแบบสามเส้า (triangulation approach) จากนั้นสร้างแบบจำลอง multinomial logit เพื่อพยากรณ์พฤติกรรมการพัฒนากระบวนการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย สถิติที่ใช้ได้แก่ สถิติเชิงพรรณนา สถิติเชิงวิเคราะห์ confirmatory factor analysis เพื่อใช้ในการยืนยันตัวแปรและการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way analysis of variance-ANOVA) โดยใช้ค่าสถิติ F-test เพื่อกำหนดค่าตัวแปรที่แตกต่างกันและมีความสัมพันธ์กับปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย

ผลการศึกษาในส่วนของอุตสาหกรรมต้นน้ำพบว่าการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมและการวิจัยพัฒนาเพื่อการออกแบบแม่พิมพ์ (mold) การผลิตเครื่องมือ (tooling) การออกแบบผลิตภัณฑ์ (product design) เพื่อสิ่งแวดล้อมสำหรับชิ้นส่วนรถยนต์ยังขาดในส่วนนี้อย่างรุนแรง และปัญหาสำคัญของผู้ผลิตคือร้อยละ 80 ของวัตถุดิบโดยเฉพาะเหล็ก ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ในส่วนของอุตสาหกรรมกลางน้ำ ได้แก่ ผู้ผลิตยานยนต์ (auto maker) มีศักยภาพและความพร้อมในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านโลจิสติกส์เพื่อสิ่งแวดล้อมและโลจิสติกส์ย้อนรอยมากที่สุด ตลอดจนมีแผนงานและมีการดำเนินการไปแล้วบ้างบางส่วนและมีการขยายการดำเนินการไปในทิศทางเพื่อสิ่งแวดล้อมอย่างชัดเจน ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ลำดับที่ 1 (first tier) มีศักยภาพและ

ความพร้อมในการบริหารจัดการและดำเนินการโลจิสติกส์ย้อนรอยอยู่ในระดับรองลงมา มีแผนงานและมีการดำเนินการไปแล้วบ้างเพียงแต่ยังคงจำกัดอยู่เฉพาะบางส่วน และยังไม่เห็นความชัดเจนในการขยายการดำเนินการไปในทิศทางเพื่อสิ่งแวดล้อมที่ชัดเจนเท่าใดนัก ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ลำดับที่ 2 (second tier) และผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ลำดับที่ 3 (third tier) ไม่มีความพร้อมในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอย โดยไม่ได้รับเอาการบริหารจัดการและดำเนินการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอยเลย

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการเพื่อดำเนินการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย แบ่งออกเป็นทั้งหมด 9 กลุ่ม ได้แก่ การรวบรวมเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ การจัดการคลังสินค้า การดำเนินการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การขนส่ง การดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ ด้านเศรษฐกิจ ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม ความร่วมมือในเครือข่ายโซ่โลจิสติกส์ย้อนรอย ระบบการจัดการโลจิสติกส์แบบย้อนรอย พบว่าตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ได้แก่ การจัดการคลังสินค้า เพื่อโลจิสติกส์ย้อนรอย การขนส่งเพื่อการส่งคืนสินค้า การดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ระดับ 0.05) อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) การพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยมีมากที่สุด รองลงมาคือผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) และสุดท้ายคือผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) น้อยที่สุด แบบจำลอง multinomial logit เพื่อใช้ในการพยากรณ์พฤติกรรมการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยที่เหมาะสมที่สุด ได้แก่

$$\log(\hat{\pi}_1/\hat{\pi}_3) = 0.2534 - 0.1982\,WMT + 0.2440\,TPT - 0.1684\,IRL$$

$$\log(\hat{\pi}_2/\hat{\pi}_3) = 0.4125 - 0.1789\,WMT + 0.3256\,TPT + 0.2841\,IRL$$

$$\log(\hat{\pi}_1/\hat{\pi}_2) = -1.8521 + 0.2874\,WMT - 0.5236\,TPT + 0.2561\,IRL$$

กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) มีนโยบายและการบริหารจัดการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอยอย่างชัดเจน และขยายสู่ทั้งโซ่อุปทานแบบกรีน ในขณะที่กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) ในภาพรวมทุกมิติในการบริหารจัดการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอยมีการดำเนินการเป็นส่วนน้อย แต่ที่กำลังพิจารณาดำเนินการมีบางส่วน กลุ่มสุดท้ายในโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ได้แก่ กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) ซึ่งมักเป็นผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็ก (small and medium enterprises - SMEs) และมีจำนวนมากที่สุดในโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ในภาพรวมทุกมิติในการบริหารจัดการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอยยังขาดการรับเอาโลจิสติกส์ย้อนรอย เนื่องจากยังไม่ได้ถูกปฏิเสธจากผู้มีส่วนได้เสียในระบบโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์และในระยะสั้นยังพิจารณาเห็นว่าไม่ทำให้สูญเสียความสามารถในการแข่งขันในอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ได้แต่อย่างใด แต่อย่างไรก็ตามกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) ในระยะเวลาอันใกล้นี้ หากกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) ไม่ทำการปรับตัวเพื่อสอด

รับกับกลุ่มลูกค้าและผู้ผลิตยานยนต์ ตลอดจนผู้รับมอบสินค้าอาจทำให้กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) สูญเสียลูกค้าและความสามารถในการแข่งขันได้เช่นเดียวกัน

ภายใต้แรงกดดันจากผู้นำเข้ายานยนต์จากต่างประเทศและหุ้นส่วน ผู้มีส่วนได้เสียในโซ่คุณค่าของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ตลอดจนการเพิ่มขึ้นของกฎระเบียบที่ว่าด้วยระบบการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมภายในและภายนอกประเทศ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยมีความจำเป็นต้องปรับตัวขนาดใหญ่เพื่อรองรับแรงกดดันและกฎระเบียบดังกล่าว โดยจะต้องมีการวางแผนพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์แบบย้อนรอยทั้งในระยะสั้น ระยะกลางและระยะยาวเพื่อความอยู่รอดของกิจการและความสามารถในการแข่งขันทั้งในระดับชาติและระดับสากล การเพิ่มขึ้นของจำนวนองค์การทั้งในเอเชีย ยุโรป และอเมริการเหนือให้ความเข้มงวดกับการจัดการการสิ้นสุดของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ (end-of-life product) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ ส่วนประสมของความห่วงใยต่อสิ่งแวดล้อมและโอกาสทางเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มโอกาสทางเศรษฐกิจและความได้เปรียบทางการแข่งขัน โอกาสที่ยังมีอยู่อย่างมากสำหรับประเทศกำลังพัฒนาที่เข้าสู่เวทีการแข่งขันในระดับโลกอย่างเช่นประเทศไทย

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นในภาพรวมว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยเกินกว่าครึ่งหนึ่งยังขาดความรู้ ประสบการณ์และเครื่องมือในการสร้างและปรับปรุงประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการปรับปรุงการดำเนินการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอยการยอมรับหลักการและแนวปฏิบัติที่ดีในอุตสาหกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะอย่างยิ่งกับผู้ขายปัจจัยการผลิต (suppliers) และกับลูกค้า (customers) อีกทั้งการเพิ่มขึ้นของแรงกดดันด้านกฎระเบียบและการกำกับดูแลอย่างเข้มงวดจากภาครัฐที่เกี่ยวข้อง อำนาจต่อรองของผู้ประกอบชิ้นส่วนยานยนต์และลูกค้าในโซ่อุปทาน ผลการวิจัยชี้ชัดเจนว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยโดยเฉพาะในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) เกือบทั้งหมดขาดการรับเอาการบริหารจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยอย่างรุนแรงและกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) เกินกว่าครึ่งหนึ่งกำลังวางแผนดำเนินการและมีการดำเนินการไปแล้วบางส่วน การขาดการรับเอาการบริหารจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยโดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการประเมินวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ อาทิ การลงทุนในการแปรกลับมาใช้ใหม่ การดำเนินการโลจิสติกส์แบบย้อนรอยและการจัดการวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ เป็นต้น เพื่อให้อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย สามารถแข่งขัน อยู่รอดและสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน

ข้อเสนอแนะจากงานวิจัยนี้ สำหรับแนวทางการการนำโลจิสติกส์ย้อนรอยไปสู่การปฏิบัติในประเทศไทยโดยอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย เห็นว่าหน่วยงานและภาครัฐที่เกี่ยวข้องควรมีการดำเนินการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอย ดังนี้

1) ควรเพิ่มการรับรู้และความตระหนักในการปกป้องสงวนรักษาสิ่งแวดล้อม

2) ไม่ควรนำแนวทางการบังคับใช้กฎระเบียบ กฎหมาย ข้อบังคับเพื่อการดำเนินการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้บังคับ แต่ควรใช้มาตรการการจูงใจให้อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์สนใจและ

เล็งเห็นถึงความสำคัญด้านภาพลักษณ์องค์กรและชี้ให้เห็นว่าจะสามารถลดต้นทุนและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันได้ในระยะยาว

3) จัดเตรียมให้มีการสนับสนุนด้านการเงินการบริหารและโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการดำเนินการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอย

4) นำเอาการออกแบบ/การผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และยานยนต์อย่างจริงจัง

5) ภาครัฐควรเข้ามาสนับสนุนการลงทุนในเทคโนโลยีด้านโลจิสติกส์ย้อนรอยทั้งเรื่องของการให้ความรู้ และมีนโยบายจูงใจด้านภาษี เป็นต้น

6) อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ควรดำเนินการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอยโดยมีการบูรณาการโลจิสติกส์ย้อนรอยกับไปข้างหน้า (forward logistics) เข้าด้วยกันตลอดโซ่อุปทาน

บทคัดย่อ

ชื่องานวิจัย	การพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย
ชื่อนักวิจัย	ผศ.ดร.อำพล นววงศ์เสถียร ดร.ฎาฎะณี วุฒิภดาดร ดร.สิทธิชัย ฝรั่งทอง สุรัตน์ จันทองปาน อำนวย แก้วใส
ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก	สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
จำนวนเงิน	386,000 บาท
ประจำปีงบประมาณ	2556

การศึกษาเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย 2) เพื่อสร้างแบบจำลองการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย 3) เพื่อนำผลการศึกษาที่ได้รับไปใช้ในการกำหนดนโยบายการบริหารจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมให้กับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกัน รวมถึงภาครัฐและภาคเอกชนนำไปใช้ในการกำหนดนโยบายในระดับชาติและระดับสากลในเรื่องดังกล่าวเพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันให้กับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยต่อไป

การศึกษานี้เริ่มต้นจากการศึกษาการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยภายใต้กฎระเบียบว่าด้วยโลจิสติกส์สีเขียวของประเทศไทยและสากล หน่วยวิเคราะห์คือ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามเชิงสำรวจเป็นอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย จำนวน 386 บริษัทในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ลำดับที่ 1 (first tier) ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ลำดับที่ 2 (second tier) และผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ลำดับที่ 3 (third tier) โดยใช้แบบจำลองโลจิตแบบหลายทางเลือก (multinomial logit) เพื่อคัดเลือกตัวแปรที่ดีที่สุดในการอธิบายการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยภายใต้กฎระเบียบว่าด้วยโลจิสติกส์สีเขียวของประเทศไทยและสากล ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณโดยการใช้มาตรวัดที่เป็นแบบสอบถามที่ได้รับการทดสอบความเที่ยงตรงและเชื่อถือได้แล้ว และระเบียบวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกและกรณีศึกษา ตรวจสอบผลของวิธีการวิจัยเชิงปริมาณด้วยวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพด้วยวิธีการทดสอบแบบสามเส้า สถิติที่ใช้ได้แก่การวิเคราะห์ปัจจัยเพื่อยืนยันตัวแปร จากนั้นทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อกำหนดค่าตัวแปรที่แตกต่างกันและมีความสัมพันธ์กับปัจจัยที่มีผลการบริหารจัดการโลจิสติกส์เพื่อสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย จากนั้นนำตัวแปรที่ได้รับไปสู่การสร้างแบบจำลอง multinomial logit เพื่อพยากรณ์พฤติกรรมการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยภายใต้กฎระเบียบว่าด้วยโลจิสติกส์สีเขียวของประเทศไทยและสากล

ผลการวิจัยการศึกษากลุ่มตัวแปรด้านการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยภายใต้กฎระเบียบว่าด้วยโลจิสติกส์สีเขียวของประเทศไทยและสากล จำนวน 9 กลุ่ม ได้แก่ การรวบรวมเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ การจัดการคลังสินค้า การดำเนินการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การขนส่ง การดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ ด้านเศรษฐกิจ ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม ความร่วมมือในเครือข่ายโซ่โลจิสติกส์ย้อนรอย ระบบการจัดการโลจิสติกส์แบบย้อนรอย พบว่าตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ได้แก่ การจัดการคลังสินค้าเพื่อโลจิสติกส์ย้อนรอย การขนส่งเพื่อการส่งคืนสินค้า การดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ระดับ 0.05) อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) การพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยมีมากที่สุด รองลงมาคือผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) และสุดท้ายคือผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) น้อยที่สุด แบบจำลอง multinomial logit เพื่อใช้ในการพยากรณ์พฤติกรรมการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยที่เหมาะสมที่สุด ได้แก่

$$\log(\hat{\pi}_1/\hat{\pi}_3) = 0.2534 - 0.1982\,WMT + 0.2440\,TPT - 0.1684\,IRL$$

$$\log(\hat{\pi}_2/\hat{\pi}_3) = 0.4125 - 0.1789WMT + 0.3256\,TPT + 0.2841\,IRL$$

$$\log(\hat{\pi}_1/\hat{\pi}_2) = -1.8521 + 0.2874WMT - 0.5236TPT + 0.2561IRL$$

ABSTRACT

Title of Research The Reverse Logistics Processing Development of Autopart Industries in Thailand.

Researcher Asst. Prof.Dr. Ampol Navavongsathian, Dr.Dadanee Vuthipadadorn, Dr.Sithichai Farangthong, Surat Janthongpan, Amnuay Khaewsai

Allocation National Research Council of Thailand
Amount of 386,000 Baht

Fiscal Year 2013

The objectives of this study are ; 1) To study the reverse logistics processing development of autopart industries in Thailand. 2) To develop model of the reverse logistics processing development of autopart industries in Thailand. 3) To be used in study of the reverse logistics processing development of autopart industries in Thailand to enhance the efficiency and effectiveness of autopart industries in Thailand, as well as to determine public policy directions for the competitive advantages in the global market.

The start point are the studying of the reverse logistics processing development of autopart industries in Thailand. The unit of analysis are autoparts industries in Thailand. Questionnaire-based survey is applied to a sample of 368 of autopart industries in Thailand from tier-1 autopart makers, tier-2 autopart makers, and tier-3 autopart makers by using multinomial logit model for selecting factors affecting the reverse logistics processing development of autopart industries in Thailand. Qualitative research methodology has been used in this study, a mail survey is conducted to focus on quantitative results using is tested for validity and reliability. Qualitative research methodology has been used in this study with in-depth interview and case studies, to test the quantitative method results and the qualitative method results using the triangulation approach. The statistics of this study is to identify factors with confirmatory factor analysis, one-way ANOVA is used to define different factors and relative factors affecting the reverse logistics processing development of autopart industries in Thailand which can predict the results using multinomial logit modeling. This can predict choice behaviors of the reverse logistics processing development of autopart industries in Thailand

The tentative evidence from the study suggests that factor affecting the reverse logistics processing development of autopart industries in Thailand are; recovery accumulating, warehouse management, green operating, transportation, internal reverse logistics, economics operating, environmental awareness, cooperation in reverse logistics, reverse logistics management systems. The factor affecting the reverse logistics processing development of autopart industries in Thailand are; warehouse management, transportation and internal reverse logistics. The tier-1 autopart makers have reverse logistics processing development, the second are the tier-2 autopart makers, and the third are the tier-3 autopart makers. The suitable multinomial logit modeling for predicting choice behavior of reverse logistics processing development has showed that;

$$\log(\hat{\pi}_1/\hat{\pi}_3) = 0.2534 - 0.1982\,WMT + 0.2440\,TPT - 0.1684\,IRL$$

$$\log(\hat{\pi}_2/\hat{\pi}_3) = 0.4125 - 0.1789WMT + 0.3256\,TPT + 0.2841\,IRL$$

$$\log(\hat{\pi}_1/\hat{\pi}_2) = -1.8521 + 0.2874WMT - 0.5236TPT + 0.2561IRL$$

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยสำเร็จลุล่วงได้ เนื่องมาจากผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์ และความร่วมมืออย่างดียิ่งจากผู้บริหาร ผู้จัดการด้านโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศ สมาคมไทยโลจิสติกส์และการผลิต สมาพันธ์โลจิสติกส์ไทย ในการให้ความช่วยเหลือด้านข้อมูล และคำปรึกษา ข้อแนะนำ ความคิดเห็นจากศาสตราจารย์ ดร.พิชิต พิทักษ์เทพสมบัติ อาจารย์ผู้สอน ผู้ให้และผู้ประสิทธิประสาทวิชาที่ได้ให้ความเมตตาเป็นที่ปรึกษาให้กับผู้วิจัยมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณสำนักงานคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ในการพิจารณาตัดสินและให้การสนับสนุนในการวิจัยนี้ ขอขอบพระคุณ ดร.สมศักดิ์ รุ่งเรืองอธิการบดีวิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก ที่ได้กรุณาให้กำลังใจและผลักดันให้ผู้วิจัยมุ่งมั่นในการทำงานวิจัยนี้ให้เสร็จลุล่วงและมีความสมบูรณ์มากที่สุด

คณะผู้วิจัย ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.นิลวรรณ ชุ่มฤทธิ์ แห่งมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และ ดร.ชโย ตรังอดิศัยกุล แห่งสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ที่ได้กรุณาตรวจงานวิจัย ให้ข้อเสนอแนะ ตลอดจนคำปรึกษาที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง จนกระทั่งทำให้งานวิจัยนี้สมบูรณ์แบบและเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมและประเทศชาติอย่างถึงที่สุด

ดร.ฎาฎะณี วุฒิภดาดร
หัวหน้าโครงการ
สิงหาคม 2557

สารบัญ

	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	(i)
บทคัดย่อภาษาไทย	(vi)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(viii)
กิตติกรรมประกาศ	(x)
สารบัญ	(xi)
สารบัญตาราง	(xiv)
สารบัญภาพ	(xvi)
สัญลักษณ์และคำย่อ	(xvii)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 บทนำ	1
1.2 ความสำคัญของปัญหา	2
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	7
1.4 ขอบเขตการศึกษา	7
1.5 ประโยชน์ของการศึกษา	8
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	9
2.1 บทนำ	9
2.2 โลจิสติกส์แบบย้อนรอย (reverse logistics) ในโซ่อุปทานแบบกรีน (green supply chain)	11
2.3 การปรับตัวของธุรกิจไปสู่การจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย	28
2.4 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยและโซ่อุปทานแบบกรีน	34
2.4.1 แนวคิด	34
2.4.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	38
2.5 โซ่มูลค่า (value chain) ในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์	42
2.6 โลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์	45

สารบัญ

	หน้า
2.7 อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ไทยกับแนวความคิดโลจิสติกส์ย้อนรอย	50

2.7.1 การสนับสนุนการดำเนินการกรีนโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแบบกรีนของหน่วยงานภาครัฐในประเทศไทย 51
2.7.2 กฎ ระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย 55
2.7.3 กรณีศึกษาอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย 64
2.8 ปัจจัยที่นำไปสู่การจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ 71
2.9 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 78
บทที่ 3 กรอบแนวคิดและระเบียบวิธีวิจัย 90
3.1 บทนำ 90
3.2 คำถามการวิจัย 90
3.3 ขอบเขตการวิจัย 90
3.4 ระเบียบวิธีการวิจัย 93
บทที่ 4 ผลการวิจัย 113
4.1 บทนำ 113
4.2 ข้อมูลทั่วไปและการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย 115
4.3 การพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย 121
4.3.1 การจัดการคลังสินค้า (warehouse management) 136
4.3.2 การขนส่ง 137
4.3.3 การดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ 138
4.4 ผลการวิจัยเชิงคุณภาพ 139
4.5 การสร้างแบบจำลอง 142
4.6 กรณีศึกษา 149
4.6.1 อภิปรายผลกรณีศึกษา 156

สารบัญ

หน้า

บทที่ 5 สรุปอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ 159
5.1 อภิปรายผล 160
5.1.1 การจัดการคลังสินค้า (warehouse management) 164
5.1.2 การขนส่ง 165
5.1.3 การดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ 166
5.2 ข้อค้นพบที่สำคัญ 174
5.3 บทสรุปและข้อเสนอแนะ 176

5.3.1 บทสรุป 176
5.3.2 ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการและเชิงนโยบายสำหรับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย 177
5.3.3 ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการและเชิงนโยบายเร่งด่วนสำหรับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย 179
5.4 อธิบายทฤษฎีและข้อค้นพบเชิงประจักษ์เพื่อสร้างองค์ความรู้ 182
5.5 ข้อจำกัดในการศึกษา 188
5.6 การกำหนดทิศทางสำหรับงานวิจัยเรื่องการบริหารจัดการโลจิสติกส์เพื่อสิ่งแวดล้อม 188
5.6.1 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต 189
บรรณานุกรม 190
ภาคผนวก ก หนังสือนำขอเก็บข้อมูล 199
ภาคผนวก ข แบบสอบถามเรื่องโครงการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย 201
ภาคผนวก ค แนวข้อคำถามที่ใช้ในกรณีศึกษา 208
ภาคผนวก ง รายชื่อกลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในงานวิจัย 211

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	กระบวนการโลจิสติกส์ย้อนรอยของผลิตภัณฑ์	5
2.1	โครงสร้างระบบข้อมูลสารสนเทศกรีนโลจิสติกส์	12
2.2	ลักษณะของโลจิสติกส์ทางตรงและโลจิสติกส์ย้อนรอย	16
2.3	องค์ประกอบของโลจิสติกส์ย้อนรอยและกิจกรรมโลจิสติกส์ย้อนรอย	17
2.4	ลำดับขั้นการลดการใช้พลังงานจากการหมุนเวียนหรือนำกลับมาใช้ใหม่ของทรัพยากร	19
2.5	กิจกรรมหลักในโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	20
2.6	ลักษณะของโลจิสติกส์ทางตรงและโลจิสติกส์ย้อนรอย	21
2.7	โลจิสติกส์ย้อนรอยที่เป็นส่วนหนึ่งของระบบโลจิติกส์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (green logistics) ในโซ่อุปทาน	26
2.8	การเปรียบเทียบระหว่างโลจิสติกส์ย้อนรอยกับกรีนโลจิสติกส์	27
2.9	แบบจำลองกรอบแนวคิดโลจิสติกส์ย้อนรอยและกรีนโลจิสติกส์	30
2.10	แบบจำลองโลจิสติกส์ย้อนรอยในโซ่อุปทานแบบกรีน	31
2.11	แบบจำลองระบบการจัดการกรีนโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแบบกรีน	37
2.12	โซ่มูลค่าของอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์	44
2.13	จำนวนผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานนต์	45
2.14	ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่อยู่ในกลุ่ม 100 อันดับแรกของโลกที่มีฐานการผลิตในประเทศไทย	48
2.15	การเติบโตของการส่งออกชิ้นส่วนยานยนต์	49
2.16	Green Factory โรงงานสีเขียว	67
3.1	โซ่อุปทานอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์	91
3.2	กรอบแนวคิดในการวิจัย	93
3.3	การหมุนเวียนของชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์	95
3.4	การนำกลับมาผลิตใหม่ (remanufacture) ของชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์	96

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างโลจิสติกส์ทางตรงและย้อนรอย	14
2.2	สรุปนิยามของโลจิสติกส์แบบย้อนรอย	22
2.3	สรุปวรรณกรรมที่ทำการศึกษาด้านกรีนโลจิสติกส์	35
2.4	แผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อมของเด็นโซ่	69
2.5	ตัวขับเคลื่อนหลักสำหรับโลจิสติกส์ย้อนกลับ	73
2.6	กรอบแนวคิดของรูปแบบการใช้ซ้ำของชิ้นส่วนและส่วนประกอบ	75
2.7	ปัจจัยที่นำไปสู่การพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์	85
3.1	จำนวนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรมและภูมิภาค	100
3.2	ค่าของสัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้ของมาตรวัด	107
4.1	อัตราการตอบกลับของแบบสอบถาม	113
4.2	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้ จำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรมและภูมิภาค	114
4.3	ร้อยละของภูมิหลังของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย จำแนกตามประเภทผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในลำดับต่าง ๆ	116
4.4	ร้อยละของกลุ่มประเภทชิ้นส่วนที่ทำการผลิต	116
4.5	ร้อยละของระยะเวลาดำเนินการของอุตสาหกรรม จำแนกตามกลุ่มประเภทชิ้นส่วนที่ทำการผลิต	117
4.6	ร้อยละของจำนวนพนักงาน จำแนกตามกลุ่มประเภทชิ้นส่วนที่ทำการผลิต	118
4.7	ร้อยละของสัดส่วนการถือหุ้นโดยคนไทยและคนต่างชาติ	119
4.8	ร้อยละของรายได้ของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์โดยเฉลี่ยต่อปี (บาท)	120
4.9	ร้อยละของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน จำแนกตามมาตรฐานประเภทต่าง ๆ	120
4.10	ผลการวิเคราะห์เพื่อยืนยันปัจจัย	122

ตารางที่		หน้า
4.11	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนากระบวนการจัดการ โลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยจำแนกตามลำดับต่าง ๆ	127

4.12	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ในกลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) และผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier)	134
4.13	จำนวนและร้อยละของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย จำแนกตามกลุ่มของตัวแปรตอบสนอง คือ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1) ระดับขั้นที่ 2 (tier 2) และระดับขั้นที่ 3 (tier 3)	143
4.14	ค่าสถิติ Wald และ P - value สำหรับผลกระทบของตัวแปรอธิบายที่มีผลต่อตัวแปรตอบสนอง	143
4.15	ค่าประมาณสัมประสิทธิ์ของตัวแบบโลจิท กรณีที่ตัวแปรตอบสนองเป็นแบบไม่มีลำดับ	144
4.16	ค่า deviance และ pearson goodness-of-fit statistics กรณีที่ตัวแปรตอบสนองเป็นแบบไม่มีลำดับ	147
4.17	ค่าประมาณสำหรับ odds ratio กรณีที่ตัวแปรตอบสนองเป็นแบบไม่มีลำดับ	148
4.18	ภูมิหลังของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์กรณีศึกษา	149
4.19	ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวปฏิบัติโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย	150
4.20	แรงขับเคลื่อนโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย	152
4.21	อุปสรรคในการเข้าสู่โลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย	153
4.22	แนวทางการดำเนินการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย	154

ตารางที่ **หน้า**

5.1	ค่าประมาณสัมประสิทธิ์ของตัวแบบโลจิท กรณีที่ตัวแปรตอบสนองเป็นแบบไม่มีลำดับ	167
5.2	ค่า Deviance และ Pearson goodness-of-fit statistics กรณีที่ตัวแปรตอบสนองเป็นแบบไม่มีลำดับ	170
5.3	ค่าประมาณสำหรับ odds ratio กรณีที่ตัวแปรตอบสนองเป็นแบบไม่มีลำดับ	170

สัญลักษณ์และคำย่อ

สัญลักษณ์	ความหมาย
$\overline{X}$	แทนค่าเฉลี่ย
S.D.	แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

คำย่อ

Min	ค่าต่ำสุด
Max	ค่าสูงสุด
d.f.	degree of freedom
Sig.	ค่านัยสำคัญทางสถิติ
H0	สมมติฐานหลัก
H1	สมมติฐานรอง
β	ค่าเบต้า
$\hat{p}$	ค่าความน่าจะเป็น
Exp.	ค่าเอกซ์โพเนนเชียล
e.	ค่าเอกซ์โพเนนเชียล
Log.	ค่าล็อกกาลิธึม

บทที่ 1

บทนำ

1.1 บทนำ

ความสำคัญของการดำเนินการด้านโลจิสติกส์ภายใต้ธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (greenness) ได้กลายมาเป็นหัวข้อสำคัญในการที่ธุรกิจจะต้องตระหนักและเอาใจใส่ต่อสิ่งแวดล้อมและลูกค้ามากยิ่งขึ้น การจัดการโลจิสติกส์ อาทิ โลจิสติกส์แบบย้อนรอย (reverse logistics) การจัดการโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้สร้างความได้เปรียบในการแข่งขันอย่างมีประสิทธิผลหากธุรกิจได้ดำเนินธุรกิจภายใต้กรอบแนวคิดด้านการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและโลจิสติกส์แบบย้อนรอยจะสามารถปกป้องธุรกิจให้รอดพ้นจากอุปสรรคด้านลูกค้า คู่แข่งขัน ตลอดจนกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมจากรัฐ และนำไปสู่ความสามารถในเชิงการแข่งขันและการเติบโตของธุรกิจอย่างยั่งยืนได้ (Nylund, 2012)

กระบวนการจัดการข้อมูลข่าวสารของธุรกิจหรืออุตสาหกรรม (information processing) การนำกลับมาใช้ใหม่ (recycling) การตัดสินใจด้านการเลือกทำเลที่ตั้ง (location decisions) กระบวนการสั่งซื้อ (order processing) การผลิต การขนส่ง การจัดการสินค้าคงคลัง (inventory management) การจัดการคลังสินค้า (warehousing) การเก็บรักษา และการกระจายสินค้า (distribution) จากภายในธุรกิจสู่ภายนอกธุรกิจ เป็นหน้าที่ที่สำคัญของกิจกรรมทางโลจิสติกส์

นอกจากนี้โลจิสติกส์ยังเป็นเรื่องของเวลาที่มีความสัมพันธ์กับการวางตำแหน่งของทรัพยากรหรือการจัดการเชิงกลยุทธ์ของทั่วทั้งโซ่อุปทาน ขณะที่โซ่อุปทานเป็นลำดับของเหตุการณ์หรือกิจกรรมที่จะเกี่ยวข้องโดยตรงกับลูกค้า ซึ่งรวมถึงการจัดซื้อ การผลิต การกระจายและการจัดการกับเศษซากของเศษของผลิตภัณฑ์ การย้อนรอยของผลิตภัณฑ์และซากผลิตภัณฑ์ และรวมถึงความเกี่ยวพันกับการขนส่ง การเก็บรักษาและระบบสารสนเทศ (the chartered institute of logistics and transport, 1998) จะเห็นได้ว่าทั้งโลจิสติกส์และโซ่อุปทานต่างมีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกัน และยังรวมไปถึงความหมายของการจัดการการโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (green supply chain management)

การจัดการธุรกิจหรืออุตสาหกรรมอย่างยั่งยืนในทุกประเทศทั่วโลกได้เริ่มให้ความสำคัญอย่างจริงจังกับแนวความคิดและการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมระหว่างผู้ผลิตกับผู้ส่งมอบและผู้ผลิตกับลูกค้าคนสุดท้าย การเพิ่มขึ้นของการแข่งขันและความสามารถในการแข่งขันทั้งในระดับชาติและระดับสากล ความสามารถในการแข่งขัน ตลอดจนการแข่งขันกันเองทั้งของผู้ใช้และผู้ผลิตในกระบวนการและกิจกรรมด้านโลจิสติกส์ตลอดห่วงโซ่อุปทาน ความก้าวหน้าและการเติบโตของแนวคิดการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ความห่วงใยต่อการทำลายสิ่งแวดล้อมของธุรกิจและอุตสาหกรรม ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับภาวะของโลก อาทิ ภาวะโลกร้อน กรีนเฮ้าส์เอฟเฟ็ค ของเสีย ภาวการณ์จราจร การก่อสร้างถนน ได้มุ่งให้ธุรกิจไม่ว่าจะขนาดเล็ก กลางหรือใหญ่

จำเป็นต้องตระหนักถึงธุรกิจหรืออุตสาหกรรมสีเขียวเพื่อส่งเสริมภาคอุตสาหกรรมให้มีการประกอบการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและสังคม

ประเทศไทยเป็นอีกหนึ่งประเทศที่มีนโยบายของรัฐในการมุ่งสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน (sustainable development) ตามที่ได้ให้สัตยาบันรับรองปฏิญญาโจฮันเนสเบิร์ก เมื่อปี 2545 และปฏิญญามะนิลาว่าด้วยอุตสาหกรรมสีเขียว เมื่อปี 2552 โดยกระทรวงอุตสาหกรรมซึ่งเป็นหน่วยงานหลักในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย ได้กำหนดยุทธศาสตร์ในการพัฒนาอุตสาหกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อมและสังคม โดยดำเนินการในเชิงรุกมุ่งเน้นในการส่งเสริมและพัฒนาภาคอุตสาหกรรมให้เติบโต และพัฒนาอย่างยั่งยืน เพื่อให้เป็นรูปธรรม จึงได้เริ่มโครงการอุตสาหกรรมสีเขียว (green industry) ขึ้นเพื่อส่งเสริมภาคอุตสาหกรรมให้มีการประกอบการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและสังคม ส่งผลให้ภาคอุตสาหกรรมมีภาพลักษณ์ที่ดี น่าเชื่อถือ และประชาชนไว้ใจ และเกิดการสร้างเศรษฐกิจสีเขียว ซึ่งจะทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมสีเขียวของประเทศ (green GDP) มีมูลค่าสูงขึ้นด้วย (สถาบันยานยนต์, 2555)

1.2 ความสำคัญของปัญหา

องค์กรธุรกิจในยุคปัจจุบันไม่สามารถที่จะดำเนินธุรกิจเพื่อแสวงหากำไรสูงสุดแต่เพียงอย่างเดียวได้อีกต่อไป หากแต่จำเป็นต้องลดความเสี่ยงและการปฏิเสธจากผู้บริโภคและสังคม ตลอดจนจำเป็นอย่างยิ่งอีกด้วยที่จะต้องสร้างภาพลักษณ์ขององค์กรต่อผู้บริโภคและสังคม การเติบโตของอุตสาหกรรม ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างรุนแรง อีกทั้งยังก่อให้เกิดการเพิ่มขึ้นของต้นทุนพลังงานเป็นปัจจัยที่ท้าทายอุตสาหกรรม ลูกค้าเริ่มมีเงื่อนไขการซื้อสินค้า โดยพิจารณาถึงฉลากเขียวของสินค้าที่บ่งบอกถึงการมีกระบวนการผลิตที่อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (Harvey, 2007)

ระบบโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (green logistics) จัดได้ว่าเป็นเรื่องใหม่และเป็นแนวทางการสร้างนวัตกรรมในกระบวนการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (logistics and supply chain) และกระบวนการโดยถูกพิจารณาในบริบทที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม กระบวนการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมประกอบด้วยหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อ โดยรวมถึงการลดจำนวนวัสดุ (reduction) การนำกลับมาใช้ใหม่ (recycling) การนำกลับมาใช้ซ้ำ (reuse) และการใช้วัสดุทดแทน (substitution of materials) (Narasimhan and Carter, 1998)

กลยุทธ์การจัดการกระบวนการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจะกลายเป็นปัจจัยสู่ความสำเร็จของอุตสาหกรรมในที่สุด กระบวนการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ การจัดซื้อที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (green purchasing) การผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (green manufacturing) การจัดการวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (green material management) การจัดส่งและการกระจายสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (green distribution) การตลาดและการจัดการโลจิสติกส์แบบย้อนรอย (marketing and reverse logistics) (Dheeraj and Vishal, 2012)

แนวทางการสร้างนวัตกรรมในกระบวนการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (logistics and supply chain) คือการสร้างและออกแบบระบบโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (green logistics) กระบวนการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมประกอบด้วยหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อ โดยรวมถึงการลดจำนวนวัสดุ (reduction) การนำกลับมาใช้ใหม่ (recycling) การนำกลับมาใช้ซ้ำ (reuse) และการใช้วัสดุทดแทน (substitution of materials) (Narasimhan and Carter, 1998)

การควบคุมการดำเนินงานและการพัฒนาการดำเนินงานเพื่อสิ่งแวดล้อมจำเป็นต้องมีการบูรณาการระบบการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน การออกแบบผลิตภัณฑ์ การคัดเลือกและการเลือกใช้วัสดุในการผลิต กระบวนการผลิต การจัดส่งและโลจิสติกส์ผลิตภัณฑ์สู่ผู้บริโภค รวมถึงการจัดการกับผลิตภัณฑ์ที่หมดอายุการใช้งานหรือสิ้นสุดวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Srivastava, 2007) ลูกค้าเริ่มมีเงื่อนไขการซื้อสินค้า โดยพิจารณาถึงฉลากเขียวของสินค้าที่บ่งบอกถึงการมีกระบวนการผลิตที่อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (Harvey, 2007) นอกจากนี้มีข้อมูลจำนวนมากที่แสดงให้เห็นว่าภาคการขนส่งและโลจิสติกส์เป็นภาคที่สร้างมลภาวะทางอากาศด้วยสัดส่วนมากถึงร้อยละ 57 เช่น การก่อให้เกิดฝนกรด คุณภาพน้ำทะเลจากการเดินทะเลและการปล่อยของเสียลงสู่ทะเล รวมถึงมลภาวะทางเสียง เป็นต้น (Coyle et al., 2006)

กลยุทธ์การจัดการกระบวนการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ การจัดซื้อที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (green purchasing) การผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (green manufacturing) การจัดการวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (green material management) การจัดส่งและการกระจายสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (green distribution) การตลาด และการจัดการโลจิสติกส์แบบย้อนรอย (reverse logistics) (Dheeraj and Vishal, 2012)

โลจิสติกส์ย้อนรอยเป็นหัวข้อที่นักวิจัยและผู้ประกอบการกำลังให้ความสนใจเป็นอย่างมาก เนื่องจากสามารถช่วยให้บริษัทเพิ่มประสิทธิภาพการบริการลูกค้า เพิ่มความสามารถในการควบคุมสินค้าคงคลัง ลดต้นทุน สร้างผลกำไรมากขึ้น และเป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับองค์กร (Daugherty et al., 2001 อ้างใน รุธิร์ พนมยงค์, จินต์ พันธุ์ชัยโย และคณะ, 2552)

Rogers and Tibben-Lembke (2002) ได้นิยามโลจิสติกส์ย้อนรอย (reverse logistics) ว่าเป็นการเคลื่อนย้ายสินค้าหรือวัตถุดิบในทิศทางย้อนกลับโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างมูลค่า หรือใช้ประโยชน์ในมูลค่าสินค้าที่ยังมีอยู่ หรือเพื่อทำลายทิ้งอย่างเหมาะสม กิจกรรมโลจิสติกส์ย้อนรอยเป็นวิถีทางที่จะทำให้ผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ในระยะเวลาอันสั้นนำไปสู่การใช้ผลิตภัณฑ์นั้นซ้ำอีก (Feischmann et.al., 1997) ดังนั้นจากความหมายนี้อาจขยายความได้ว่าโลจิสติกส์ย้อนรอยมิได้หมายความเพียงแค่การขนส่ง คลังสินค้า และการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับบริการในการกระจายผลิตภัณฑ์ซ้ำ การจัดการกับผลิตภัณฑ์ที่หมดอายุ หรือการจัดการกับซาก (residuals) ของผลิตภัณฑ์ แต่ยังหมายความรวมถึงการ

รวบรวม การตรวจสอบผลิตภัณฑ์ การแยก การนำกลับมาผลิตซ้ำเป็นครั้งที่สอง และนำเข้าสู่กระบวนการผลิตอีกครั้ง (Voigt and Thiell, 2004)

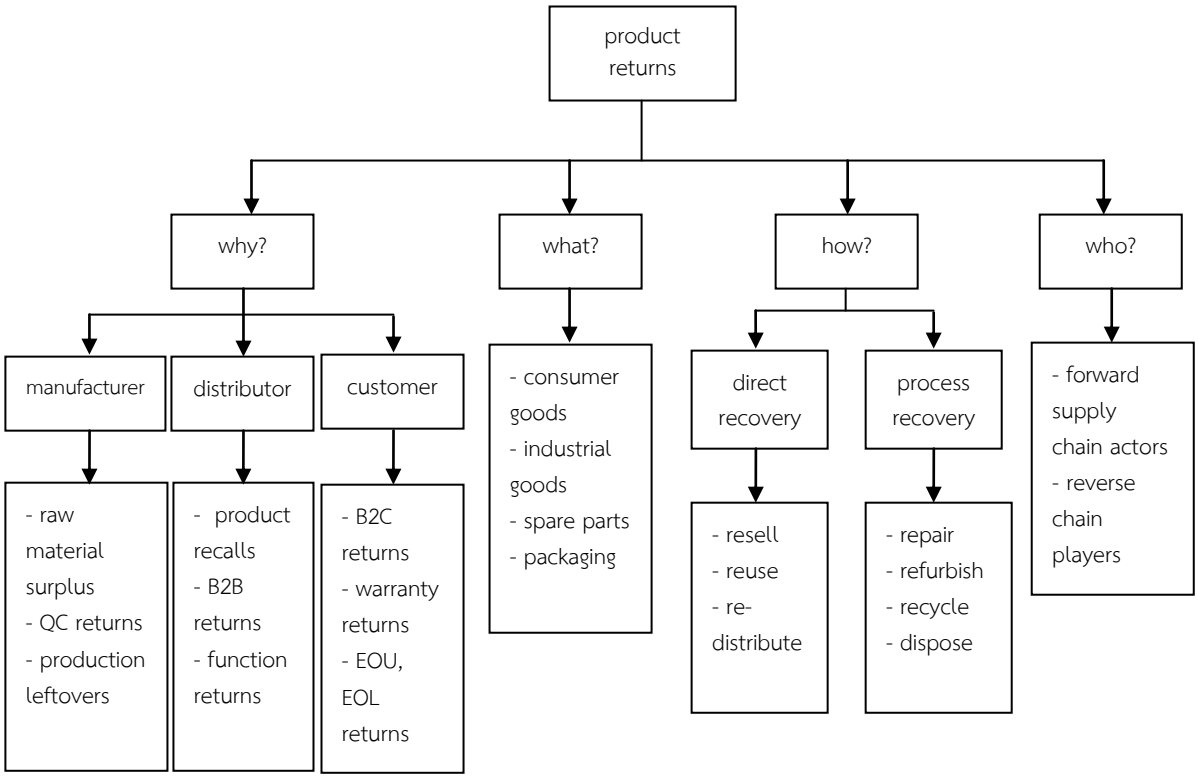
หลักการของโลจิสติกส์แบบย้อนรอย เป็นกระบวนการวางแผน การปฏิบัติการและควบคุมวัสดุให้มีต้นทุนที่มีประสิทธิภาพโดยจะมีกระบวนการรวบรวมและขนถ่ายวัสดุเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่เพื่อกำจัดทิ้งหรือเพื่อส่งกลับคืนศูนย์กลาง โดยจะต้องทำการประเมินว่าถ้านำกลับมาใช้ใหม่จะมีความคุ้มค่าหรือไม่ สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มสำหรับการแข่งขันได้ดีเพียงใดรวมไปถึงสามารถลดของเสีย (waste) จากกระบวนการต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นกระบวนการผลิต การกระจายหรือการขนส่งได้อย่างไร โดยพบว่าต้นทุนโลจิสติกส์แบบย้อนรอยจะมีค่าประมาณร้อยละ 4 ถึง 9 ของต้นทุนรวมโลจิสติกส์ (total logistics cost) (Dekker R *et al.,* 2001)

การพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยยังทำให้ผลิตภัณฑ์ของอุตสาหกรรมมุ่งสู่การบริหารจัดการโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้สร้างภาพลักษณ์ขององค์กรที่ดีต่อผู้บริโภคและสังคม ทั้งยังสามารถสร้างกำไรเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 10 เมื่อเปรียบเทียบกับอุตสาหกรรมที่มิได้มุ่งสู่จัดการโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และสร้างการเติบโตให้กับอุตสาหกรรมในระยะยาวได้อย่างยั่งยืนอีกด้วย (Emmett and Sood, 2009)

การศึกษาการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยในงานวิจัยนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ทั้งนี้เพื่อศึกษาและพัฒนากระบวนการโลจิสติกส์ย้อนรอยในแนวทางต่าง ๆ อาทิ การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม หรือผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อให้ประหยัดพลังงาน (eco design) การออกแบบเครื่องมือในการประเมินวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดการดำเนินการในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ และการทำความเข้าใจในส่วนต้นน้ำที่เข้าไปเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับผู้ขายปัจจัยการผลิตในกระบวนการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน การศึกษาลักษณะขั้นตอนและกระบวนการบูรณาการตั้งแต่ขั้นการจัดซื้อปัจจัยการผลิต การผลิต และช่องทางการกระจายสินค้าไปยังผู้บริโภคคนสุดท้ายในแนวดิ่ง (vertical integration) การศึกษาเทคโนโลยีเชิงกระบวนการ การจัดการคุณภาพซึ่งเป็นปัจจัยที่งานวิจัยนี้จะทำการศึกษาไม่แต่เพียงการศึกษาในเชิงวิชาการแต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น

กระบวนการย้อนรอยของผลิตภัณฑ์ เป็นการอธิบายว่า ทำไม อะไร อย่างไรและใครที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการโลจิสติกส์แบบย้อนรอยและการย้อนกลับคืนของผลิตภัณฑ์ (ดูภาพที่ 1.1)

ภาพที่ 1.1 กระบวนการโลจิสติกส์ย้อนรอยของผลิตภัณฑ์



ที่มา : ปรับปรุงจาก Yellepeddi (2006) ใน a framework for reverse logistics ของ Brito and Dekker (2003)

งานวิจัยนี้จะศึกษาเพื่อค้นหาว่าการล้าสมัยของผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ส่งผลกระทบต่อระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกระบวนการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไรที่ทำให้สินค้าถูกส่งคืนและความพยายามที่ผลิตผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การลดจำนวนวัตถุดิบ ลดการใช้พลังงาน (reduction) การนำมาใช้ใหม่ (reuse) การนำมาเป็นวัตถุดิบเพื่อผลิตใหม่ (recycling) เป็นต้น (C.L.M., 1993) ตลอดจนเป็นการศึกษาการย้อนกลับของสินค้าจากผู้ใช้คนสุดท้ายหรือสมาชิกอื่น ๆ ในช่องทางการกระจายสินค้า เช่น ผู้ประกอบชิ้นส่วนยานยนต์ ผลิตภัณฑ์สามารถเข้าสู่กระบวนการโลจิกสติกส์แบบย้อนรอยจากลูกค้าถึงผู้ผลิต ผู้ใช้ และย้อนคืนกลับมายังอุตสาหกรรมหรือการหมดอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ (end of useful life) ถ้าหุ้นส่วนผู้ขายปัจจัยการผลิตส่งคืนผลิตภัณฑ์เพราะธุรกิจมีความต้องการสินค้าส่วนเกินหรือเกินจากคำสั่งซื้อ หรือเพราะธุรกิจขาดทุนหรือผลิตภัณฑ์ไม่มีคุณภาพ เป็นต้น

อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์จัดเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมเป้าหมายที่รัฐบาลให้การสนับสนุน เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมที่มีบทบาทในการสนับสนุนอุตสาหกรรมยานยนต์ซึ่งไทยเป็นฐาน

การผลิตขนาดใหญ่ที่สำคัญแห่งหนึ่งของโลก และมีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศ ทั้งในส่วนที่ก่อให้เกิดการจ้างงานเป็นจำนวนมาก และก่อให้เกิดการเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมเกี่ยวเนื่องต่างๆ พร้อมทั้งเป็นอุตสาหกรรมที่สามารถทำรายได้เข้าสู่ประเทศในแต่ละปีเป็นจำนวนนับแสนล้านบาท

อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์เริ่มมีความสำคัญนับตั้งแต่จากปี 2514 จากแนวคิดของรัฐบาลที่ได้ส่งเสริมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ขึ้นในประเทศเพื่อทดแทนการนำเข้า โดยนโยบายนี้ก่อให้เกิดการขาดดุลทางการค้าจำนวนมหาศาลให้กับประเทศไทยในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมา ทั้งนี้เนื่องมาจากรัฐบาลได้กำหนดให้ผู้ประกอบยานยนต์ในประเทศต้องมีการใช้ชิ้นส่วนในประเทศตามสัดส่วนที่กำหนด และจำนวนสัดส่วนของการใช้ชิ้นส่วนยานยนต์จะต้องเพิ่มขึ้นในสัดส่วนที่สูงขึ้นเรื่อย ๆ ในเวลาที่ผ่านมา ก่อนที่จะมีการยกเลิกข้อกำหนดการบังคับใช้ชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศตามข้อตกลงขององค์การการค้าโลก ในปี 2543 อย่างไรก็ตาม แม้จะมีการยกเลิกในการกำหนดสัดส่วนการผลิต รัฐบาลก็ยังให้การส่งเสริมและคุ้มครองผู้ผลิตในอุตสาหกรรมดังกล่าว ด้วยการเพิ่มอัตราภาษีนำเข้าชิ้นส่วนยานยนต์แทน

ในช่วงเวลา 1 ทศวรรษที่ผ่านมา เนื่องจากการเติบโตของอุตสาหกรรมยานยนต์อย่างต่อเนื่อง บวกกับการย้ายฐานการผลิตของผู้ผลิตชิ้นส่วนของค่ายรถยนต์รายใหญ่จากประเทศญี่ปุ่น ส่งผลให้อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์เติบโตทั้งส่วนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ เพื่อป้อนให้โรงงานประกอบรถยนต์โดยตรง และการผลิตชิ้นส่วนอะไหล่เพื่อป้อนสู่ตลาดรถยนต์ทั่วไปทั้งในประเทศ และต่างประเทศ ซึ่งอานิสงส์ของการย้ายฐานการผลิตได้ช่วยสร้างงานและเพิ่มรายได้ให้กับประเทศไทยเป็นจำนวนมาก

สถานการณ์ของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยได้เปลี่ยนไป เนื่องจากผู้ผลิตชิ้นส่วนไทยต้องเผชิญกับภาวการณ์แข่งขันที่รุนแรงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากประเทศคู่แข่งที่มีความได้เปรียบด้านต้นทุนที่อยู่ในระดับต่ำ ผู้บริโภคทั่วโลกเริ่มให้ความสำคัญมากยิ่งขึ้นในเรื่องระบบโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (green logistics) อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยถูกช่วงชิงส่วนแบ่งตลาด กระบวนการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานเพียงอย่างเดียวโดยละเลยปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม การตระหนักและให้ความสำคัญกับปัญหาองค์ความรู้ภายใต้การตัดสินใจเพื่อการสร้างสรรค์ การออกแบบและการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ดีที่สุดของอุตสาหกรรมมีอยู่จำนวนน้อยมาก

อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยกับการผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยจำเป็นต้องมีการปรับตัวโดยเน้นการเสริมสร้างศักยภาพการออกแบบและพัฒนา พร้อมทั้งยกระดับคุณภาพการผลิต ตลอดจนลดการสูญเสียจากการผลิตด้วยการยกระดับเทคโนโลยีการผลิตและสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันด้านกระบวนการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมพร้อม ๆ กับการลดต้นทุนด้านโลจิสติกส์โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตัดสินใจที่สำคัญของผู้จัดการฝ่ายโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมการผลิต รวมไปถึงหน่วยราชการที่เกี่ยวข้องกับการกำหนด

นโยบายและแผนยุทธศาสตร์ระดับชาติด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน คือการตัดสินใจในด้านกระบวนการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมพร้อม ๆ กับการลดต้นทุนด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน โดยพิจารณาถึงประสิทธิภาพ และประสิทธิผลสูงสุดในด้านผลการประกอบการของธุรกิจ และนำไปสู่การกำหนดนโยบายโลจิสติกส์และโซ่อุปทานระดับชาติเพื่อให้อุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยสามารถอยู่รอดและแข่งขันได้ในเวทีการแข่งขันระดับโลกต่อไป (Ballou, 1999)

ประเทศไทยเป็นหนึ่งในฐานการผลิตของอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ใหญ่ที่สุดแห่งหนึ่งของโลกและรัฐบาลพยายามที่จะสนับสนุนให้เป็นศูนย์กลางการผลิตอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ของโลก บริษัทผลิตรถยนต์ระดับโลกมีนโยบายการใช้ภูมิภาคอาเซียน (ASEAN) เป็นยุทธศาสตร์การผลิตที่สำคัญของบริษัทโดยเฉพาะมีการใช้ชิ้นส่วนยานยนต์จากประเทศไทยถึงประมาณร้อยละ 80 โดยเทียบตัวเลขจากยอดการส่งออกชิ้นส่วนอะไหล่ของธนาคารแห่งประเทศไทย (NEMETO Toshinori, 2010) ในขณะเดียวกัน ผลของการเติบโตของอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยกับการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้กลายเป็นกลยุทธ์ระดับโลกของบริษัทผู้ผลิตรถยนต์ทั้งในยุโรป สหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งฐานการผลิตยานยนต์ในประเทศไทยและภูมิภาคอาเซียนยังมีความคืบหน้าไปน้อยมากและไม่สอดคล้องกับการพัฒนากลุ่มอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ของโลก (Hiraki, 2002)

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยภายใต้กฎระเบียบว่าด้วยโลจิสติกส์สีเขียวของประเทศไทยและสากล
2. เพื่อสร้างแบบจำลองการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ในประเทศไทยภายใต้กฎระเบียบว่าด้วยโลจิสติกส์สีเขียวของประเทศไทยและสากล
3. เพื่อนำผลการศึกษาที่ได้รับไปใช้ในการกำหนดนโยบายการบริหารจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมให้กับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกัน รวมถึงภาครัฐและภาคเอกชนนำไปใช้ในการกำหนดนโยบายในระดับชาติและระดับสากลในเรื่องดังกล่าวเพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันให้กับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยต่อไป

1.4 ขอบเขตการศึกษา

ในโครงการวิจัยนี้เป็นการศึกษาการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยภายใต้กฎระเบียบว่าด้วยโลจิสติกส์สีเขียวของประเทศไทยและสากล โดยมุ่งเน้นที่กระบวนการขึ้นรูป (press part) โดยแม่พิมพ์ (die or mold) เป็น

ชิ้นส่วนยานยนต์ (automotive part) รูปแบบต่าง ๆ ซึ่งเป็นชิ้นส่วนยานยนต์หลัก (ร้อยละ 60-70 ของยานยนต์) การปรับปรุงและพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ในระดับ tier 1, tier 2 และ tier 3 โดยศึกษาทั้งอุตสาหกรรมต้นน้ำ กลางน้ำและปลายน้ำ แต่เน้นเจาะลึกเฉพาะอุตสาหกรรมกลางน้ำ (midstream industry) เพื่อเตรียมความพร้อมและรับมือกับมาตรการภายใต้กฎหมาย กฎ ระเบียบที่มีผลกระทบกับสิ่งแวดล้อม เช่น การจัดการการผลิตที่ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการผลิตตลอดวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ การบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมร่วมกับการบริหารโซ่อุปทาน เพื่อลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมของกระบวนการโซ่อุปทานของอุตสาหกรรม กฎระเบียบของสหภาพยุโรป (เช่น WEEE, RoHs) กฎระเบียบผลิตภัณฑ์ที่ใช้พลังงาน (เช่น EuP) ด้านการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและพลังงาน (เช่น ISO14001/ISO 50001/ISO9001/ISO 18001/ISO26000) ด้านบรรษัทภิบาล (corporate governance) เป็นต้น

1.5 ประโยชน์ของการศึกษา

1. ได้ทราบการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย

2. ได้แบบจำลองการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย

3. นำผลการศึกษาที่ได้รับไปใช้ในการกำหนดนโยบายการบริหารจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมให้กับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกัน รวมถึงภาครัฐและภาคเอกชนนำไปใช้ในการกำหนดแนวนโยบาย แนวทางการบริหารจัดการ การปฏิบัติการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอยเพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันให้กับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยในระดับชาติและระดับสากลต่อไป

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

2.1 บทนำ

กระบวนการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมประกอบด้วยหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อ โดยรวมถึงการลดจำนวนวัสดุ (reduction) การนำกลับมาใช้ใหม่ (recycling) การนำกลับมาใช้ซ้ำ (reuse) และการใช้วัสดุทดแทน (substitution of materials) (Narasimhan and Carter, 1998) การควบคุมการดำเนินงานและการพัฒนาการดำเนินงานเพื่อสิ่งแวดล้อมจำเป็นต้องมีการบูรณาการระบบการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน การออกแบบผลิตภัณฑ์ การคัดเลือกและการเลือกใช้วัสดุในการผลิต กระบวนการผลิต การจัดส่งและโลจิสติกส์ผลิตภัณฑ์สู่ผู้บริโภค รวมถึงการจัดการกับผลิตภัณฑ์ที่หมดอายุการใช้งานหรือสิ้นสุดวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Srivastava, 2007)

การพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานในช่วงแรกจะมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาจากผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปสู่การขนส่ง การผลิต ระบบการเก็บรักษาและกระบวนการจัดการโซ่อุปทาน (supply chain management) ถือได้ว่าเป็นระบบโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (green logistics) ปัจจุบันยังครอบคลุมถึงการผลิต (production) คลังสินค้า (warehouse) การขนส่ง (transportation) การเคลื่อนย้าย (manipulation) บรรจุภัณฑ์ (packaging) การตลาด (marketing) และการส่งมอบสินค้าให้แก่ลูกค้าคนสุดท้าย (the end the customer) ผลของการที่อุตสาหกรรมมุ่งสู่การทำให้อุตสาหกรรมสามารถสร้างกำไรเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 10 เมื่อเปรียบเทียบกับอุตสาหกรรมที่มิได้มุ่งสู่จัดการโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Emmett and Sood, 2009)

กลยุทธ์การออกแบบการจัดการโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมไม่สามารถที่จะระบุลงไปได้อย่างชัดเจนในโซ่อุปทาน แต่อยู่ในกระบวนกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในอุตสาหกรรม ซึ่งนำไปสู่ความยั่งยืนและการเพิ่มเครือข่ายการจัดการโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมซึ่งประกอบด้วยการวางแผนการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การขนส่งที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การลดจำนวนข้อเสียในกระบวนการผลิต การประหยัดพลังงาน การลดพื้นที่การเก็บรักษาสินค้า การประหยัดทรัพยากรในการผลิต การวางแผนกระบวนการจัดการโซ่อุปทานและผู้บริโภคที่ให้ความสำคัญกับผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Bajor, Bozic and Rozic, 2012)

แม้ว่าจะดูเหมือนว่าโลจิสติกส์ย้อนรอย (reverse logistics) ไม่ได้เป็นองค์ประกอบหนึ่งของการจัดการโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แต่ความจริงแล้ว โลจิสติกส์ย้อนรอยเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และเกี่ยวข้องกับการคืนสินค้าไม่ว่าจะเป็นผลิตภัณฑ์หรือวัตถุดิบ

กระบวนการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ การจัดซื้อที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (green purchasing) การผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (green manufacturing) การจัดการวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (green material management) การจัดส่งและการกระจายสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (green distribution) การตลาดและการจัดการโลจิสติกส์แบบย้อนรอย (marketing and reverse logistics) (Dheeraj and Vishal, 2012)

การจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องและทับซ้อนอยู่ในกระบวนการจัดการโลจิสติกส์ ซึ่งเป็นการแยกออกจากกันระหว่างการส่งมอบสินค้าให้แก่ลูกค้าปลายทาง (forward) และการส่งคืนสินค้าให้แก่ผู้ผลิต (backward) เช่น มาตรการการนำเข้าสินค้าประเภทอิเล็กทรอนิกส์ อาทิ อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ มีการริเริ่มให้ผู้นำเข้าจะต้องมีกระบวนการในการทำลาย หรือส่งกลับคืนซากให้กับประเทศผู้ส่งออกซึ่งเรียกว่า โลจิสติกส์ย้อนรอย ซึ่งเป็นความเต็มใจที่จะรับคืนสินค้าอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพเพื่อแก้ไขปัญหาให้กับลูกค้า โดยถือว่าเป็นงานที่สำคัญในกระบวนการคืนสินค้า ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดในโซ่ย้อนรอย (reverse chain) จะต้องถูกเคลื่อนย้ายเป็นพิเศษเพราะเหตุว่าผลิตภัณฑ์เหล่านี้มีเหตุผลพิเศษว่าทำไมสินค้าเหล่านี้จึงถูกคืนและจำเป็นต้องถูกบริหารจัดการ (disposition) ที่แตกต่างกันไปแล้วแต่สถานภาพของสินค้าเหล่านั้น ภายหลังจากการส่งคืนสินค้าคืนบริษัท อุตสาหกรรมมีทางเลือกจำนวนมากในการบริหารจัดการจัดสินค้านั้น เช่น การส่งคืนผู้ขายปัจจัยการผลิต ขายผ่านร้านค้า นำมาขายใหม่ นำมาผลิตใหม่ ทำให้เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือทำลายฝังกลบ เป็นต้น การสร้างมูลค่าให้ผลิตภัณฑ์อีกครั้ง (recapture) หรือการจัดการกับผลิตภัณฑ์อย่างเหมาะสม (proper disposal) เป็นสองช่องทางในการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย

ผู้จัดการในอุตสาหกรรมมักมีความเข้าใจอย่างผิด ๆ ว่าการดำเนินการส่งสินค้าขาออกไปสามารถที่จะจัดการการส่งคืนสินค้าได้อย่างง่าย ๆ โดยการดำเนินการทุกสิ่งทุกอย่างในการย้อนรอย แต่ความเป็นจริงแล้วการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยไม่ใช่กระบวนการจัดการในการดำเนินการส่งสินค้าขาออก แต่หมายถึงการจัดการกับสินค้าที่หมดอายุ สินค้าที่ไม่เป็นที่ต้องการของลูกค้า สินค้า รวมถึงบรรจุภัณฑ์ที่ต้องถูกทำลาย ยกเว้นกิจกรรมการจัดการที่สมบูรณ์แบบ สินค้าและประสิทธิผลของโลจิสติกส์ย้อนรอยที่จะต้องจัดการกับระบบสารสนเทศที่จะมีแผนในการลดต้นทุนที่ไม่จำเป็นและเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ในการวางแผนการจัดการโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรมควรจะมุ่งความสนใจไปที่กระบวนการย้อนรอยภายในระบบโลจิสติกส์ย้อนรอย กลยุทธ์โลจิสติกส์ย้อนรอย อาทิ กระบวนการผลิตสินค้ารูปแบบเดียว การให้ความรู้แก่พนักงานลูกจ้าง การสร้างคะแนนสะสม ซึ่งเป็นความคิดในเชิงอุดมคติเพื่อบริหารจัดการผลิตภัณฑ์ทั้งหมดเข้าสู่ศูนย์การรับคืนของระบบโลจิสติกส์ย้อนรอย ซึ่งมีหน้าที่ในการจัดการกับสินค้าและการให้ความรู้แก่บุคลากรในการที่จะจัดการพื้นที่ที่ใช้ในการรองรับการส่งคืนสินค้าในคลังสินค้า การแบ่งแยกหน้าที่และการควบคุมที่มุ่งเน้นในการ

ไหลเวียนของการส่งคืนสินค้าและบุคลากรสามารถนำข้อมูลมาใช้ในการปรับปรุงและการบริหารจัดการ การลดปริมาณของสินค้าที่ถูกส่งคืนโดยตรง การลดต้นทุนในการเก็บรักษา รูปแบบการพัฒนาการส่งคืนสินค้าด้วยระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง สร้างกระบวนเก็บรักษาสินค้าที่ง่ายต่อการเก็บรักษา เป็นต้น

กลยุทธ์โลจิสติกส์ย้อนรอยเป็นกระบวนการโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมสามารถสร้างผลกำไรอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนให้แก่อุตสาหกรรมด้วยกระบวนการสร้างสรรค์โลจิสติกส์และโซ่อุปทานที่อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและเป็นการเพิ่มคุณภาพโลจิสติกส์ที่สร้างความยั่งยืน จากกระบวนการโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมนำไปสู่การดำเนินงานที่เข้าสู่ระบบ ISO 14000 ซึ่งถือว่าเป็นจุดขายให้กับผลิตภัณฑ์และภาพลักษณ์ที่ดีกับธุรกิจและบริษัท มีการวิเคราะห์โครงสร้างกระบวนการไปสู่การสร้างการเติบโตและความยั่งยืนให้กับธุรกิจและอุตสาหกรรมในระยะยาว นอกจากนี้การคืนสินค้าในระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยซึ่งมีกระบวนการส่งมอบและรับคืนสินค้าที่มีประสิทธิภาพ กิจกรรมต่าง ๆ จะต้องจัดเตรียมในการแก้ปัญหาในทุกสถานการณ์ที่เป็นไปได้ด้วยแต่ละผลิตภัณฑ์และทุกผลิตภัณฑ์ในการรับคืนผลิตภัณฑ์

การเคลื่อนย้ายสินค้าหรือวัตถุดิบในทิศทางย้อนกลับโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างมูลค่า หรือใช้ประโยชน์ในมูลค่าสินค้าที่ยังมีอยู่ หรือเพื่อทำลายทิ้งอย่างเหมาะสม แม้ว่าจะดูเหมือนว่า โลจิสติกส์ย้อนรอย (reverse logistics) ไม่ได้เป็นองค์ประกอบหนึ่งของการจัดการโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แต่ความจริงแล้ว โลจิสติกส์ย้อนรอยเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และเกี่ยวข้องกับการคืนสินค้าไม่ว่าจะเป็นผลิตภัณฑ์หรือวัตถุดิบ โลจิสติกส์ย้อนรอยเป็นหัวข้อที่นักวิจัยและผู้ประกอบการกำลังให้ความสนใจเป็นอย่างมาก เนื่องจากสามารถช่วยให้ธุรกิจเพิ่มประสิทธิภาพการบริการลูกค้า เพิ่มความสามารถในการควบคุมสินค้าคงคลัง ลดต้นทุน สร้างผลกำไรมากขึ้น และเป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับองค์กรได้ (Daugherty et al., 2001)

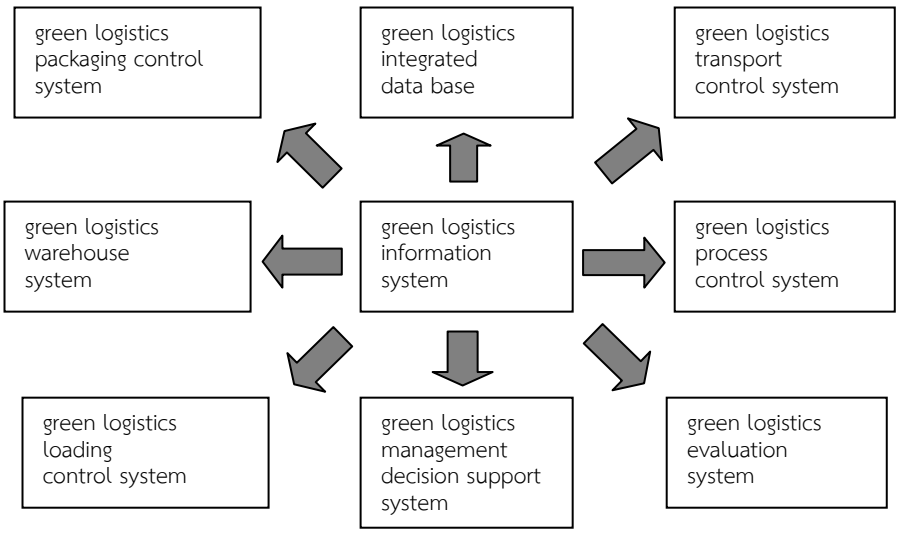
โลจิสติกส์ย้อนรอยเป็นหัวข้อที่นักวิจัยและผู้ประกอบการกำลังให้ความสนใจเป็นอย่างมาก เนื่องจากสามารถช่วยให้บริษัทเพิ่มประสิทธิภาพการบริการลูกค้า เพิ่มความสามารถในการควบคุมสินค้าคงคลัง ลดต้นทุน สร้างผลกำไรมากขึ้น และเป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับองค์กร (Daugherty et al., 2001 อ้างใน รุธิร์ พนมยงค์, จินต์ พันธุ์ชัยโย และคณะ, 2552) อย่างไรก็ตามงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพของระบบโลจิสติกส์ย้อนกลับโดยเฉพาะนั้นยังมีผู้ศึกษาไม่มากนัก

2.2 โลจิสติกส์แบบย้อนรอย (reverse logistics) ในโซ่อุปทานแบบกรีน (green supply chain)

ความเข้าใจง่าย ๆ ของความหมายของโลจิสติกส์แบบย้อนรอย (reverse logistics) ก็คือ โลจิสติกส์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (green logistics) คือ การคิดแบบสีเขียว (thinking green) และการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (environmental friendly)

ถ้ามีคำถามที่ว่า “ทำไมธุรกิจจำเป็นต้องปรับตัวไปสู่กรีนโลจิสติกส์หรือโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่ระบบการขนส่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การลดมลพิษ การส่งเสริมให้เกิดความปรองดองในสังคมโดยไม่เอาเปรียบซึ่งกันและกัน การประหยัดพลังงาน การประหยัดต้นทุนการขนส่ง การแข่งขันกันอย่างรุนแรงระหว่างระบบการขนส่งกับการเพิ่มขึ้นของของเสียและมลภาวะอย่างรุนแรง ดังนั้นเพื่อให้เกิดการบูรณาการระหว่างระบบการขนส่งแบบกรีนควรมีการบูรณาการระบบการขนส่งเข้ากับศูนย์การขนส่งเพื่อเชื่อมโยงเข้ากับเครือข่ายทางถนนและเส้นทางการขนส่งระหว่างเมือง ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งในภาพรวมทั้งหมด และเพื่อให้บรรลุเป้าหมายนี้ การเชื่อมโยงรูปแบบการขนส่งเข้ากับทางทะเล ทางอากาศและรูปแบบอื่น ๆ ที่แตกต่างของการขนส่งเข้ากับศูนย์กลางการกระจายสินค้าก็สามารถทำให้เกิดระบบการขนส่งแบบกรีนได้ซึ่งเป็นทางเลือกของการขนส่งในกรณีที่มีสินค้าชนิด รูปแบบ ขนาด หรือปริมาณที่แตกต่างกันซึ่งถูกออกแบบให้ใช้พลังงานจำนวนน้อยและสร้างมลภาวะน้อยลง

ภาพที่ 2.1 โครงสร้างระบบข้อมูลสารสนเทศกรีนโลจิสติกส์



ที่มา: Zhan and Liu (2008)

องค์ประกอบของแบบจำลองกรีนโลจิสติกส์ที่ประสบความสำเร็จคือการมีรูปแบบข้อมูลสารสนเทศ หากมีระบบข้อมูลสารสนเทศเข้าสู่ระบบ ธุรกิจก็จะสามารถตระเตรียมข้อมูลสารสนเทศและคอยกำกับดูแลในขั้นต้นในทุก ๆ กระบวนของกิจกรรมด้านโลจิสติกส์ ในระบบข้อมูลสารสนเทศนี้สมาชิกของทีมโลจิสติกส์สามารถกำกับติดตามกิจกรรมต่าง ๆ ได้ อาทิ กิจกรรมด้านบรรจุภัณฑ์ การเก็บรักษา การขนส่ง กระบวนการกระจายสินค้า การระวาง และการจัดการสินค้าคงคลัง เป็นต้น เมื่อทีมโลจิสติกส์สามารถกำกับดูแลกิจกรรมเหล่านี้ได้ ก็สามารถที่จะผนวกกิจกรรมเหล่านี้เข้ากับความต้องการของการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและสามารถนำกลยุทธ์เหล่านี้ไปสู่การปฏิบัติและการทำการตัดสินใจในกิจกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้ไม่ยากนัก ภาพที่ 2.1 แสดงให้เห็นถึงโครงสร้างระบบข้อมูลสารสนเทศทั้ง 8 แบบจำลอง

ในส่วนต่อไปนี้จะเป็นการกล่าวถึงกรีนโลจิสติกส์แยกตามโครงสร้างของกรีนโลจิสติกส์ เริ่มต้นตั้งแต่ระบบการควบคุมบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (green packaging control system) ในส่วนนี้ธุรกิจควรส่งเสริมแผนกผลิตภัณฑ์ให้ใช้วัสดุที่ชีวมวล (biodegradable material) ที่ย่อยสลายได้ง่ายเพื่อใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์ และเป็นสิ่งที่สามารถกำกับควบคุมบรรจุภัณฑ์ขององค์กรเพื่อใช้เป็นตัวชี้วัดเพื่อประเมินระบบกรีนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ระบบการขนส่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีความหมายถึงการส่งและกระจายสินค้าโดยที่ยิ่งมีการขนส่งมากยิ่งขึ้นเท่าใด ก็ยิ่งเป็นการทำลายคุณภาพของสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้นเป็นเงาตามตัว ระบบควบคุมคลังสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งใช้กำกับควบคุมกิจกรรมย่อย ๆ ในคลังสินค้าที่ไม่ได้ใส่ใจต่อการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ดังที่ได้กล่าวแล้วว่าระบบการควบคุมกระบวนการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเป็นระบบที่คอยกำกับติดตามการผลิตจากวัตถุดิบต้นน้ำไปถึงการกระจายสินค้าไปสู่ผู้บริโภคคนสุดท้าย เช่น การบรรจุภัณฑ์ การแบ่งส่วนตลาด การตรวจสอบ การผลิต ความปลอดภัยของสินค้า เป็นต้น ระบบการขนส่ง การใช้วัตถุดิบและทรัพยากร การลดต้นทุน การใช้เทคโนโลยี และระบบการสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการจัดการกรีนโลจิสติกส์ที่มีผลต่อผลการประกอบการ ซึ่งถือเป็นเป้าหมายหลักในการสร้างสรรค์และจัดสร้างแบบจำลองของกรีนโลจิสติกส์เพื่อให้สมาชิกทุกคนในกิจกรรมโลจิสติกส์สามารถทำการตัดสินใจเลือกทางที่เหมาะสมที่สุดในการบริหารจัดการกรีนโลจิสติกส์หรือโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โลจิสติกส์ย้อนรอย (reverse logistics) เป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างระบบข้อมูลสารสนเทศกรีนโลจิสติกส์ (Zhan and Liu, 2008)

Rogers and Tibben-Lembke (2002) ได้นิยามโลจิสติกส์ย้อนรอย (reverse logistics) ว่าเป็นการเคลื่อนย้ายสินค้าหรือวัตถุดิบในทิศทางย้อนกลับโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างมูลค่า หรือใช้ประโยชน์ในมูลค่าสินค้าที่ยังมีอยู่ หรือเพื่อทำลายทิ้งอย่างเหมาะสม กิจกรรมโลจิสติกส์ย้อนรอยเป็นวิถีทางที่จะทำให้ผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ในระยะเวลาอันสั้นนำไปสู่การใช้ผลิตภัณฑ์นั้นซ้ำอีก (Feischmann et.al., 1997) ดังนั้นจากความหมายนี้อาจขยายความได้ว่าโลจิสติกส์ย้อนรอยมิได้หมายความเพียงแค่การขนส่ง คลังสินค้า และการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับบริการในการกระจายผลิตภัณฑ์ซ้ำ การจัดการกับผลิตภัณฑ์ที่หมดอายุ หรือการจัดการกับซาก (residuals) ของผลิตภัณฑ์ แต่ยังหมายความรวมถึงการรวบรวม การตรวจสอบผลิตภัณฑ์ การแยก การนำกลับมาผลิตซ้ำเป็นครั้งที่สอง และนำเข้าสู่กระบวนการผลิตอีกครั้ง (Voigt and Thiell, 2004)

หลักการของโลจิสติกส์แบบย้อนรอย เป็นกระบวนการวางแผน การปฏิบัติการและควบคุมวัสดุให้มีต้นทุนที่มีประสิทธิภาพโดยจะมีกระบวนการรวบรวมและขนถ่ายวัสดุเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่เพื่อกำจัดทิ้งหรือเพื่อส่งกลับคืนศูนย์กลาง โดยจะต้องทำการประเมินว่าถ้านำกลับมาใช้ใหม่จะมีความคุ้มค่าหรือไม่ สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มสำหรับการแข่งขันได้ดีเพียงใดรวมไปถึงสามารถลดของเสีย (waste) จากกระบวนการต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นกระบวนการผลิต การกระจายหรือการขนส่งได้อย่างไร โดยพบว่าต้นทุนโลจิสติกส์แบบย้อนรอยจะมีค่าประมาณร้อยละ 4 ถึง 9 ของต้นทุนรวมโลจิสติกส์ (total logistics cost) (Dekker R *et al.,* 2001)

สำหรับนิยามของการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยจาก “European working group on reverse logistics” หรือ “REVLOG” กล่าวไว้ว่า “เป็นการวางแผน การปฏิบัติและการควบคุมการ

ไหลของวัตถุดิบของคงคลังในกระบวนการและสินค้าสำเร็จรูปจากตำแหน่งที่มีการใช้งานไปจนถึงจุดที่มีนำกลับมาใช้ใหม่หรือไปยังจุดที่มีการกำจัดอย่างถูกวิธี”

กล่าวได้ว่าการจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับเป็นกิจกรรมในการกระจายที่ประกอบไปด้วยการรับสินค้าคืน การลดการใช้ทรัพยากร การประหยัดทางด้านต่าง ๆ การหมุนเวียนเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ การทดแทนการใช้ การใช้ซ้ำ การปรับปรุงงานใหม่ การซ่อมหรือการนำกลับมาผลิตใหม่ นอกจากนี้แล้วยังหมายถึงการจัดการโลจิสติกส์ในการกำจัดกากของเสียทั้งที่เป็นพิษและไม่เป็นพิษจากบรรจุภัณฑ์หรือจากสินค้าโดยจะมีการกระจายแบบย้อนกลับ ซึ่งส่งผลให้สินค้าและข้อมูลมีการไหลไปในทิศทางที่ตรงกันข้ามกับกิจกรรมโลจิสติกส์แบบทั่วไป

โดยพบว่าการจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับที่ดีในการนำวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์กลับมาใช้ใหม่ไม่เพียงแต่ลดต้นทุนในการถือครองของคงคลัง ต้นทุนการขนส่งและต้นทุนในการกำจัดกากของเสียแล้วยังสามารถนำไปสู่การสร้างความเชื่อมั่นแก่องค์กรจากลูกค้าและสามารถเพิ่มยอดขายได้ในการทำให้เกิดการหมุนเวียนการใช้นั้นสามารถทำได้โดยกำหนดเป็นนโยบายขององค์กรทั้งทางด้านการผลิตและการจัดซื้อ นอกจากนี้แล้วยังสามารถช่วยลดการขาดแคลนทรัพยากรและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (สิรางค์ กลั่นคำสอนและคณะ, 2555)

ลักษณะของโลจิสติกส์ทางตรงและโลจิสติกส์ย้อนรอยพบว่ามีความแตกต่างกันในบางประการดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างโลจิสติกส์ทางตรงและย้อนรอย

	โลจิสติกส์ย้อนกลับ	โลจิสติกส์ทางตรง
ปริมาณ (quantity)	ปริมาณน้อย	ปริมาณมาก ขนาดเป็นมาตรฐาน
การติดตามข้อมูล (Information tracking)	ผสมผสานระหว่างข้อมูลอัตโนมัติและไม่อัตโนมัติ	ใช้ระบบข้อมูลอัตโนมัติในการติดตาม
วงจรของการสั่งผลิต (order cycle time)	ปานกลางไปจนถึงยาว	สั้น
มูลค่าผลิตภัณฑ์ (product value)	มูลค่าปานกลางไปจนถึงต่ำ	มูลค่าสูง
การควบคุมของคงคลัง (Inventory control)	ไม่มุ่งเน้น	มุ่งเน้น
การพิจารณาความสำคัญ (priority)	ต่ำ	สูง
องค์ประกอบต้นทุน (cost elements)	มีต้นทุนที่ซ่อนอยู่	ต้นทุนเปิดเผย
การไหลของผลิตภัณฑ์ (product flow)	ทั้งระบบดึงและระบบผลักแบบสองทาง	ระบบดึงแบบทางเดียว
ช่องทาง (channel)	ซับซ้อน (multi-echelon)	ไม่ซับซ้อน (single หรือ multi-echelon)

ที่มา: Min H., Ko H.J. and Ko C.S. (2006)

ทั้งโลจิสติกส์ทางตรง (forward logistics) และการจัดการโซ่อุปทานทางตรง (direct supply chain management) และโลจิสติกส์แบบย้อนรอย (reverse logistics) มีความสำคัญต่อความสำเร็จในการดำเนินการในกรีนโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแบบกรีน ซึ่งอธิบายกระบวนการทั้งสองกระบวนการดังกล่าวนี้ ได้ดังนี้ (สิรางค์ กลั่นคำสอนและคณะ, 2555)

โลจิสติกส์ทางตรง (forward logistics) และการจัดการโซ่อุปทานทางตรง (direct supply chain management) เริ่มตั้งแต่การไหลของวัตถุดิบผ่านกระบวนการผลิตต่าง ๆ ไปจนถึงเป็นสินค้าสำเร็จรูปจากนั้นจะผ่านขั้นตอนของการกระจายสินค้าไปยังลูกค้า

ส่วนโลจิสติกส์แบบย้อนรอย (reverse logistics) กิจกรรมจะเริ่มตั้งแต่สินค้าได้ผ่านมือลูกค้าโดยเกิดเป็นของเสียหรือของที่ไม่ใช้แล้วซึ่งสามารถก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม กิจกรรมจะเริ่มตั้งแต่การเก็บรวบรวมกากของเสีย การคัดแยกประเภท การนำกลับมาใช้ใหม่หรือการกำจัดทิ้ง ถ้าเป็นกากของเสียที่เป็นพิษจะต้องมีการผ่านกระบวนพิเศษเพื่อเก็บรวบรวมหรือคัดแยกเพื่อนำไปบำบัดหรือกำจัดให้ถูกวิธี โลจิสติกส์แบบย้อนรอย (reverse logistics) ประกอบด้วยกิจกรรมดังนี้

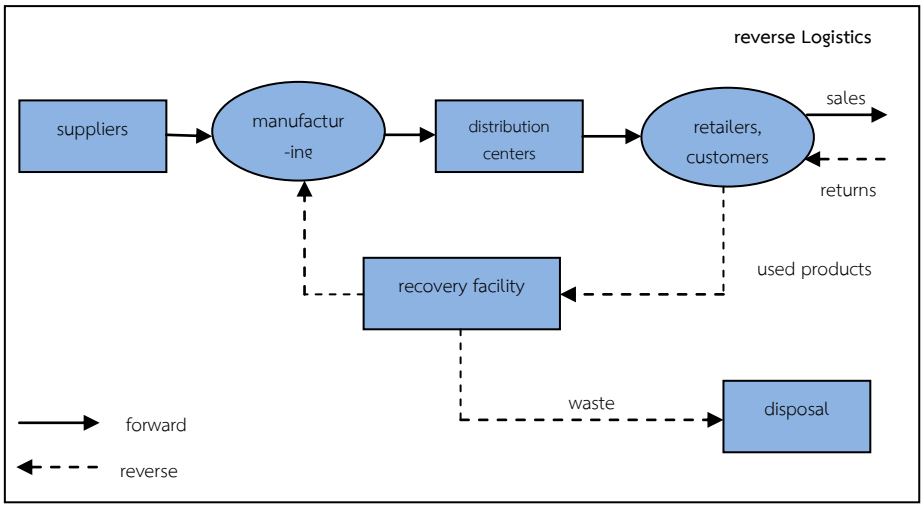
- การรับคืนจากกระบวนการผลิต (manufacturing returns) ประกอบด้วยการที่มีวัตถุดิบเหลือระหว่างกระบวนการผลิตหรือจากที่ผลิตสินค้าเสร็จแล้วซึ่งไม่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพหรือต้องมีการแก้ไขงานซ้ำ
- การรับคืนภายหลังการกระจายวัตถุดิบหรือสินค้าแล้ว (distribution returns) จะเป็นกิจกรรมที่ประกอบด้วยการเรียกคืนสินค้าหรือการปรับสต็อก ในการเรียกคืนสินค้ามีวัตถุประสงค์หลักในเรื่องของความปลอดภัยในการใช้สินค้า นอกจากนี้แล้วยังมีการเรียกคืนทางการค้าในกรณีที่มีข้อตกลงกับผู้จัดจำหน่ายว่าสามารถคืนสินค้าหรือวัตถุดิบได้เมื่อเกิดปัญหาคุณภาพหรือสินค้าไม่ได้มาตรฐาน
- การรับคืนจากลูกค้า (customer returns) กิจกรรมจะเกิดขึ้นภายหลังลูกค้าได้รับสินค้าแล้วและต้องการได้รับการบริการไม่ว่าจะเป็นการซ่อมหรือการเปลี่ยนอะไหล่ โดยการรับคืนจากลูกค้าจะเกิดขึ้นภายหลังที่มีการใช้หรือเมื่อหมดอายุการใช้งาน

โลจิสติกส์แบบย้อนรอยเป็นส่วนหนึ่งของขอบเขตที่กว้างที่สุดของแนวคิดความห่วงใยสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อระบบโลจิสติกส์ คือ การจัดการระบบโซ่อุปทานแบบวงปิด (CLSCM) CLSCM ทำให้ต้องมีการนิยามงานของโซ่อุปทานและการออกแบบโครงสร้างโซ่อุปทานอีกครั้งอันเนื่องมาจากความซับซ้อนที่เพิ่มขึ้นของกระบวนการจัดการโซ่อุปทาน

ตัวอย่างของรูปแบบ CLSCM ในยุโรปได้แสดงให้เห็นถึงกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมที่กำหนดให้อุตสาหกรรมต้องมีความรับผิดชอบต่อสังคมรวมถึงการใช้ซ้ำผลิตภัณฑ์ การกำจัดผลิตภัณฑ์และซากผลิตภัณฑ์ ซึ่งทำให้เข้าใจแนวคิดและที่มาของการจัดการในการออกแบบโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้วยการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (green product design) การใช้ซ้ำผลิตภัณฑ์ (used product recycling) การกำจัดของเสีย (waste disposal) และกระบวนผลิตที่ลดมลภาวะ (manufacturing-induced pollution alleviation) (Robeson et.,al. 1992; Fleischmann et.al., 2000; Thiell, Voigt & Thiell., 2004 ; Zuluaga and Hoof, 2011)

จากภาพที่ 2.2 โลจิสติกส์ย้อนรอยจึงหมายความรวมถึงองค์ประกอบที่สำคัญในโซ่อุปทาน ได้แก่ ผู้จำหน่ายปัจจัยการผลิต ศูนย์กลางการกระจายและจัดส่งสินค้า คลังสินค้า ผู้ค้าปลีก ลูกค้า และระบบการจัดการเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่

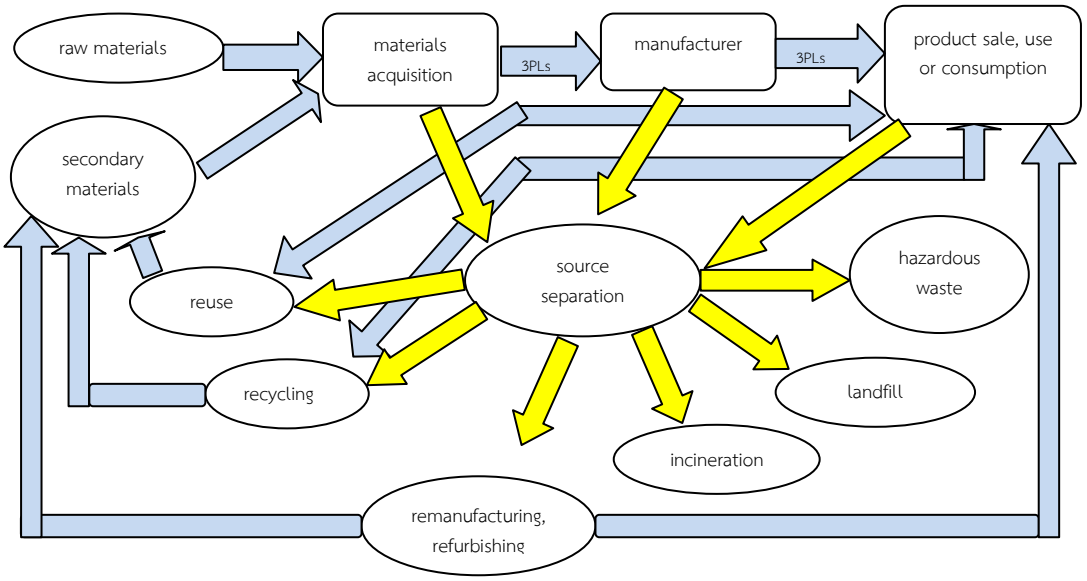
ภาพที่ 2.2 ลักษณะของโลจิสติกส์ทางตรงและโลจิสติกส์ย้อนรอย



ที่มา: AKE TONANONT (2009)

โลจิสติกส์ย้อนรอยมิได้หมายความเพียงแค่การขนส่ง คลังสินค้า และการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับบริการในการกระจายผลิตภัณฑ์ซ้ำ การจัดการกับผลิตภัณฑ์ที่หมดอายุ หรือการจัดการกับซาก (residuals) ของผลิตภัณฑ์ แต่ยังหมายความรวมถึงการรวบรวม การตรวจสอบผลิตภัณฑ์ การแยก การนำกลับมาผลิตซ้ำเป็นครั้งที่สอง และนำเข้าสู่กระบวนการผลิตอีกครั้ง (Stock, James,Thomas Speh, and Herbert Shear, 2008 ; Voigt and Thiell, 2004) (ดูภาพที่ 2.3 ประกอบ)

ภาพที่ 2.3 องค์ประกอบของโลจิสติกส์ย้อนรอยและกิจกรรมโลจิสติกส์ย้อนรอย



ที่มา: Stock, James,Thomas Speh, and Herbert Shear. (2008)

นิลวรรณ ชุ่มฤทธิ์และคณะ (2551) ได้อธิบาย โลจิสติกส์ย้อนรอย คือ กระบวนการในการจัดการและควบคุมกิจกรรมกระบวนการไหลของสินค้าตั้งแต่จุดที่มีสิ้นสุดการบริโภคสินค้า เพื่อทำการรวบรวมและแยกชิ้นส่วนเพื่อนำกลับคืนมาใช้ประโยชน์ใหม่ หรือเพื่อนำกลับคืนส่วนที่มูลค่า ทั้งนี้เพื่อให้ชิ้นส่วนต่างๆ มีการใช้ประโยชน์คุ้มค่าสูงสุดและลดผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม

โลจิสติกส์ย้อนรอยประกอบไปด้วย 5 กิจกรรมหลัก ได้แก่ การรวบรวม การตรวจ/เลือก/แยก การผลิตซ้ำ การกระจายซ้ำ และการกำจัด

- กระบวนการที่ 1 การรวบรวม (collection) จะเกี่ยวข้องกับการนำสินค้าที่ไม่ต้องการแล้วจากลูกค้า หรือผู้บริโภคไปยังจุดที่นำกลับคืนส่วนที่มีมูลค่า
- กระบวนการที่ 2 การตรวจ การเลือก และการแยก (combined inspection selection/sorting) เพื่อให้เหมาะสมกับแผนที่จะนำกลับมาคืนใช้ซ้ำและเส้นทางการนำกลับคืน (recovery route)
- กระบวนการที่ 3 การผลิตซ้ำ (re-processing) เป็นการเปลี่ยนรูปสินค้าที่ใช้แล้วให้สามารถใช้ได้อีก ซึ่งมีดังนี้
    - การซ่อม (repair) เป็นการประกันการซ่อมสินค้าเมื่อผิดปกติในเวลาที่กำหนด
    - การปรับปรุง (refurbishing) เพื่อทำให้สินค้าเก่ามีสภาพที่ดีขึ้น

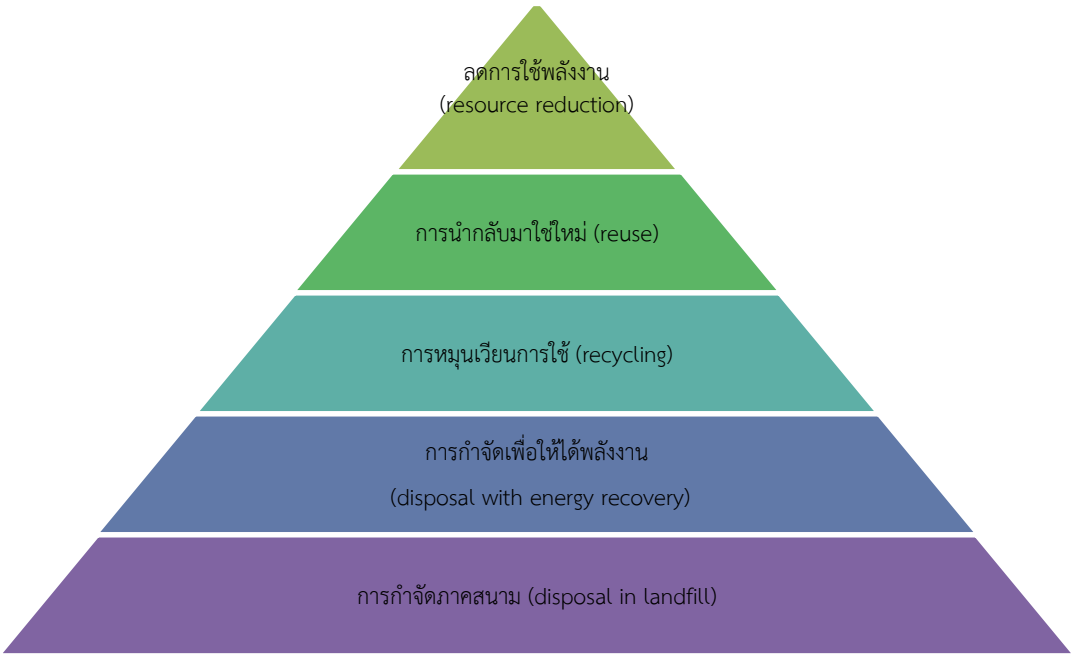
- การผลิตซ้ำ หรือการแก้ไข (remanufacturing/retrievals) เป็นการแยกสินค้าออกเป็นชิ้นๆ เลือกชิ้นส่วนที่ยังใช้ได้บางชิ้นส่วนที่มูลค่าสูง เพื่อนำไปใช้กับสินค้า หรือผลิตภัณฑ์ที่เหมือนกัน
- recycling เป็นการเอาสินค้าที่ไม่ใช้งานแล้วผ่านกระบวนการ เพื่อให้ได้คุณภาพเพื่อใช้งานอีก
- การเผา (incineration) เป็นการเผาวัสดุเหลือใช้ เพื่อให้ได้มาซึ่งพลังงาน หรือการนำกลับคืนโดยตรง (direct recovery)
- การใช้ซ้ำ (re-use) สินค้านั้นยังสามารถนำไปใช้ได้
- การจำหน่ายซ้ำ (re-sale) เป็นสินค้าคุณภาพดีสามารถนำไปลดราคาขายได้ในตลาดมือสอง

- กระบวนการที่ 4 การกระจายซ้ำ (redistribution) เป็นกระบวนการที่ดำเนินการกระจายสินค้าซ้ำกลับยังผู้ซื้ออีกครั้งที่ยังมีความต้องการในสินค้าชนิดนั้นๆ
- กระบวนการที่ 5 การกำจัด (disposal) การกำจัดสินค้าที่ไม่สามารถใช้ซ้ำแล้วในเชิงเทคนิค หรือความคุ้มค่าของราคา สินค้าเหล่านี้จะถูกำจัดที่ขั้นตอนการแยก โดยคัดออกจากที่ไม่สามารถซ่อมได้แล้วจะทำการกำจัด

สิรางค์ กลั่นคำสอนและคณะ (2555) ได้อธิบายการจัดการโลจิสติกส์แบบย้อนรอยว่าเป็นกระบวนการบริหารจัดการทางสิ่งแวดล้อมขององค์กรต่าง ๆ ในการหมุนเวียนการใช้ (recycling) หรือการนำกลับมาใช้ใหม่ (reuse) เพื่อทำให้การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดเกิดประสิทธิภาพสูงสุด ทรัพยากรที่เกี่ยวข้องจะประกอบด้วยวัตถุดิบ พัสดุคงคลัง งานระหว่างผลิต หรือสินค้าสำเร็จรูป โดยกระบวนการจะเริ่มตั้งแต่จุดที่มีการบริโภคหรือมีการใช้ทรัพยากรย้อนกลับไปยังจุดต้นทางเพื่อให้มีการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าหรือมีวิธีการกำจัดอย่างถูกวิธี การลดการใช้ทรัพยากรสามารถทำให้เกิดได้ซึ่งจะนำไปสู่การลดความสูญเปล่าและการใช้พลังงานโดยการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้เป็นมิตรแก่สิ่งแวดล้อมเพื่อให้ได้ผลดังกล่าวเส้นทางการไหลของการจัดการโลจิสติกส์ทางตรงและย้อนกลับจะต้องทำให้น้อยที่สุด

ในกระบวนการหมุนเวียนหรือนำกลับมาใช้ใหม่ของทรัพยากรมีความเป็นลำดับขั้นเพื่อนำไปสู่การลดการใช้พลังงาน ดังภาพที่ 2.4 ซึ่งในการดำเนินการเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมนั้นจะต้องให้เกิดความสมดุลและมีการประสานงานร่วมกันระหว่างผู้จัดจำหน่ายวัตถุดิบ ผู้ผลิต ผู้ซื้อและกฎระเบียบของหน่วยงานทางราชการที่รับผิดชอบเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม

ภาพที่ 2.4 ลำดับขั้นการลดการใช้พลังงานจากการหมุนเวียนหรือนำกลับมาใช้ใหม่ของทรัพยากร

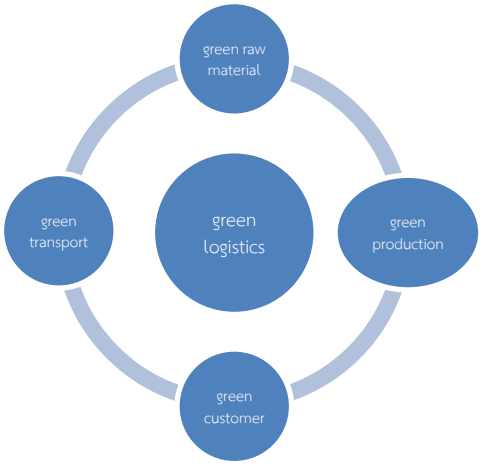


ที่มา: Carter and Ellram (1998) ในสิรางค์ กลั่นคำสอนและคณะ (2555)

การมุ่งสู่การบริหารจัดการโลจิสติกส์เพื่อสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมทั้งในระดับชาติและในระดับสากลกำลังมุ่งแนวทางการสร้างนวัตกรรมในกระบวนการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานภายใต้บริบทการคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม โดยมีตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการศึกษา ได้แก่ การจัดซื้อที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (green purchasing) การผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (green manufacturing) การจัดการวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (green material management) การจัดส่งและการกระจายสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (green distribution) การตลาดและการจัดการโลจิสติกส์แบบย้อนรอย (marketing and reverse logistics)

การออกแบบโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมไม่สามารถระบุเฉพาะเจาะจงในประเด็นใดประเด็นหนึ่งของโซ่อุปทาน หากแต่จำเป็นต้องรวบรวมกิจกรรมในการจัดการของอุตสาหกรรมที่ทำให้เกิดความยั่งยืนและปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพเครือข่ายที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งประกอบด้วย การวางแผนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การขนส่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การลดปริมาณของเสีย การประหยัดพลังงาน การรักษาช่องว่าง การประหยัดการใช้ทรัพยากร การวางแผนการจัดการโซ่อุปทานและการให้ความสำคัญกับผู้บริโภคที่ใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อม (Bajor, Bozic and Rozic, 2012) (ดูภาพที่ 2.5 ประกอบ)

ภาพที่ 2.5 กิจกรรมหลักในโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม



ที่มา: Bajor, Bozic and Rozic (2012)

การทำความเข้าใจกับการจัดการโลจิสติกส์แบบย้อนรอยจะต้องทำการศึกษาให้เข้าใจการดำเนินการทั้งหมดในทุกองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง ทั้งการใช้ซ้ำของผลิตภัณฑ์ วัตถุดิบและสินค้าคงคลังส่วนเกิน ดังนั้น รูปแบบของโลจิสติกส์แบบย้อนรอยจึงรวมถึงกิจกรรมในธุรกิจ ซึ่งหมุนเวียนการใช้การขาย การเรียกคืนสินค้า สินค้าคงคลังส่วนเกิน สินค้าที่เสียหาย สินค้าที่ไม่เป็นที่ต้องการของลูกค้า เป็นต้น นอกจากนี้ยังรวมถึงโปรแกรมการแปรสภาพเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ (recycling) โปรแกรมการจัดการวัสดุอันตราย และการรื้อฟื้นผลิตภัณฑ์เพื่อนำกลับมาใช้อีกครั้ง (recovery) การเจรจาต่อรองการใช้ว่าจ้างหน่วยงานจากภายนอกธุรกิจ (outsourcing) การจัดการทางการเงินและการบริการลูกค้า

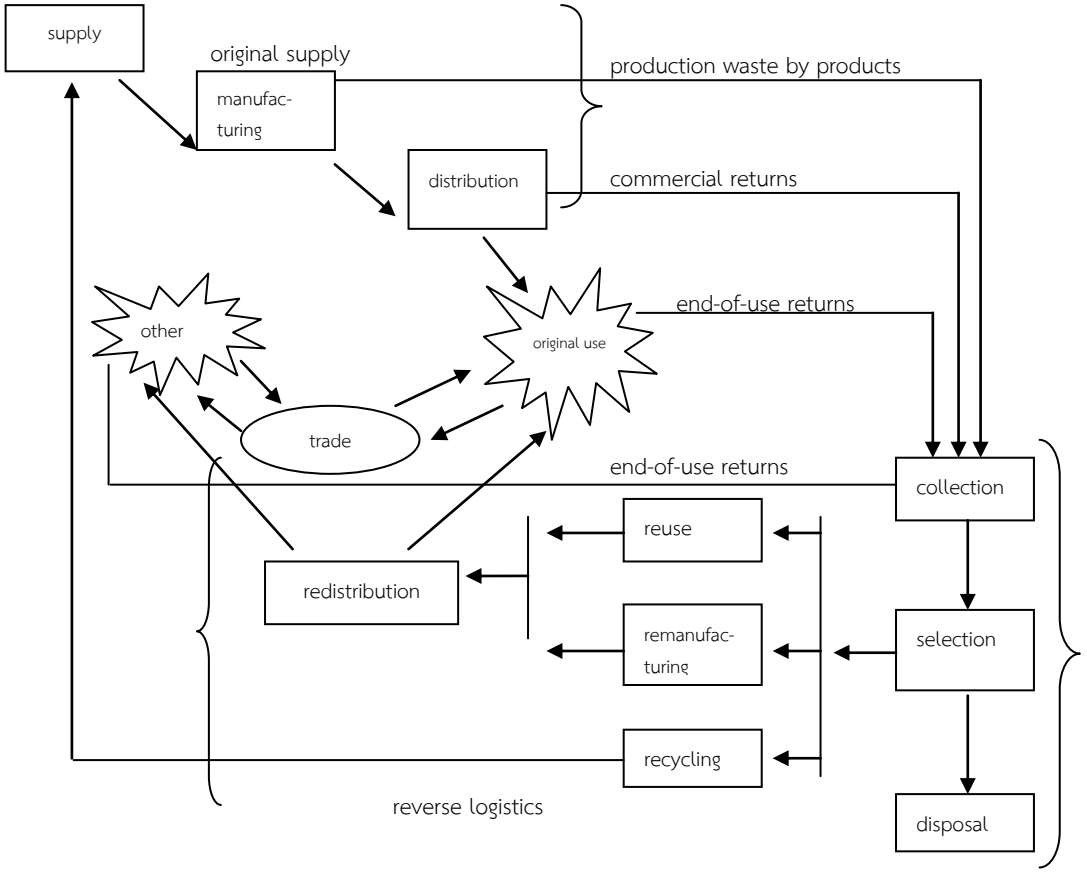
ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าโลจิสติกส์แบบย้อนรอยคือกระบวนการการจัดการการหมุนเวียนของวัสดุ ข้อมูลข่าวสาร และความสัมพันธ์กับการสร้างมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์และเศษซากของผลิตภัณฑ์ในกระบวนการจัดการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอย หากเริ่มต้นจากผลิตภัณฑ์จำเป็นต้องย้อนกลับเข้าสู่ธุรกิจ ธุรกิจมีทางเลือก อาทิ คืนผู้ขายปัจจัยการผลิต จัดจำหน่ายใหม่ ขายให้กับร้านค้า ขายเป็นซาก (salvage) ปรับสภาพผลิตภัณฑ์ใหม่ (recondition) นำมาปรับปรุงใหม่ (refurbish) นำมาผลิตใหม่ (remanufacture) ปรับเปลี่ยนวัสดุใหม่ แปรสภาพใหม่ (recycle) หรือกำจัดเป็นขยะ (landfill) การจัดการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยมีผู้เล่นในกิจกรรมนี้อย่างหลากหลาย อาทิ ผู้ขายปัจจัยการผลิต ผู้ผลิต ผู้ค้าปลีก (ผู้เล่นที่เป็น forward supply chain) และผู้ค้าเร่ (jobbers) ผู้เชี่ยวชาญในการแปรสภาพผลิตภัณฑ์ซึ่งมีสองรูปแบบ คือ การแปรสภาพโดยตรง (direct recovery) และการแปรสภาพกระบวนการ (process recovery)

แบบแรก คือ การแปรสภาพโดยตรง (direct recovery) หมายถึง การแปรสภาพให้มีสภาพเหมือนใหม่และวิธีการหนึ่งคือการนำมาใช้ใหม่โดยตรง การนำมาขายใหม่ การนำจัดจำหน่ายและกระจายสินค้าแบบใหม่

แบบที่สอง คือ การแปรสภาพกระบวนการ (process recovery) หมายถึง การปรับเปลี่ยนกระบวนการที่เกี่ยวข้องให้มีความซับซ้อน (elaborate) มากยิ่งขึ้น ภาพที่ 2.3 แสดงให้เห็นระบบโลจิสติกส์แบบย้อนรอยในโซ่อุปทานแบบปิด ซึ่งเริ่มต้นตั้งแต่การจัดการปัจจัยการผลิตตั้งแต่ต้นน้ำ กระบวนการผลิต การกระจายสินค้าถึงผู้ใช้คนสุดท้ายการนำกลับมาใช้ใหม่ ผลิตใหม่ แปรสภาพนำมาใช้ใหม่ สินค้าหมดอายุการใช้งาน และทางเลือกการกำจัดเศษซากของสินค้าในที่สุด

โลจิสติกส์ทางตรงเริ่มต้นจากผู้ขายปัจจัยการผลิตนำเข้าสู่โรงงานผลิต กระจายสินค้าสู่ผู้ค้าปลีกและผู้บริโภค หลังจากนั้นสินค้าอาจถูกส่งคืนร้านค้า ผู้ผลิตซึ่งอาจมีกระบวนการแปรรูป ปรับเปลี่ยนนำกลับมาใช้ใหม่ หรือทำการกำจัดเป็นเศษซากผลิตภัณฑ์ ดังนั้นกล่าวโดยสรุปได้ว่า โลจิสติกส์ย้อนรอย จึงหมายความรวมถึงองค์ประกอบที่สำคัญในโซ่อุปทาน ได้แก่ ผู้จำหน่ายปัจจัยการผลิต ศูนย์กลางการกระจายและจัดส่งสินค้า คลังสินค้า ผู้ค้าปลีก ลูกค้าและระบบการจัดการเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ (ดูภาพที่ 2.6 ประกอบ)

ภาพที่ 2.6 ลักษณะของโลจิสติกส์ทางตรงและโลจิสติกส์ย้อนรอย



ที่มา : ปรับปรุงจาก Kokkinaki et., 2001

ตารางที่ 2.2 เป็นการสรุปนิยามของโลจิสติกส์แบบย้อนรอย โดยสรุปว่าโลจิสติกส์แบบย้อนรอยคืออะไร ปัจจัยนำเข้า มีกิจกรรมอะไรบ้างที่เกี่ยวข้อง ปัจจัยนำออกหรือผลลัพธ์มีอะไรบ้าง จากต้นทางที่ไหนและสู่ปลายทางที่ไหน อย่างไร

ตารางที่ 2.2 สรุปนิยามของโลจิสติกส์แบบย้อนรอย

what is?	inputs	activities	outputs	from	to
- process - task - skill and activities	- discarded products - used products - products or parts previously shipped - informaiton - raw materials - finish goods - packages	- collection - transportation - storage - processing - recovering - packaging - shipping - reducing - managing - disposing	- products again reuseable - recycling - re-manufacturing - disposal - recapturing value	- Point of use	- manufacturer - central collection point - point of origin

ที่มา : Yellepeddi (2006)

Sarkis (2005) และ Rao and Holt (2005) (อ้างไว้ใน นิลวรรณ ชุ่มฤทธิ์ และ ทศพล เกียรติเจริญผล, 2551) ต่างได้อธิบายกิจกรรมของระบบโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (green logistics) ออกเป็น 4 กิจกรรมหลักเช่นเดียวกัน ซึ่งจะเห็นได้ว่าโลจิสติกส์ย้อนรอย (reverse logistics) เป็นส่วนหนึ่งในกิจกรรมดังกล่าว ได้แก่ การจัดซื้อจัดจ้างเชิงสิ่งแวดล้อม (green procurement) กระบวนการผลิตเชิงสิ่งแวดล้อม (green manufacturing) และการจัดส่งสินค้าเชิงสิ่งแวดล้อม (green distribution) ซึ่งเกี่ยวข้องกับที่ปรากฏในกรีนโลจิสติกส์ ดังนี้

1. การจัดซื้อจัดจ้างเชิงสิ่งแวดล้อม (green procurement)

หมายถึง กระบวนการเลือกซื้อวัตถุดิบจากผู้ขายวัตถุดิบ (supplier) หรือเลือกใช้บริการกับผู้ประกอบการรายย่อยที่ผลิตชิ้นงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังต้องมีความเหมาะสมทางด้านคุณภาพ ราคาและมีการส่งมอบสินค้าหรือบริการตามเวลาที่กำหนด การจัดซื้อจัดจ้างเชิงสิ่งแวดล้อมช่วยทำให้เกิดตลาดผลิตภัณฑ์เชิงสิ่งแวดล้อม (demand-side) กระตุ้นให้ผู้ผลิตหันมาใส่ใจผลิตผลิตภัณฑ์ที่ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยลดสารเคมีและวัสดุที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม มีการปรับปรุงคุณภาพสินค้า หรือบริการของตนเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาด

นอกจากนี้ Rao and Holt (2005) ยังได้อธิบายเพิ่มเติมว่าการจัดซื้อจัดจ้างเชิงสิ่งแวดล้อมจะทำให้ผู้ผลิตมีส่วนร่วมในการจัดการเชิงสิ่งแวดล้อมของผู้ขายวัตถุดิบเพื่อให้มั่นใจว่ากระบวนการผลิตวัตถุดิบและวัตถุดิบที่สั่งซื้อนั้นเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการจัดซื้อจัดจ้างเชิง

สิ่งแวดล้อมจะสร้างโอกาสให้ผู้บริโภค (ผู้ผลิต) เข้ามามีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อมผ่านกลไกทางการตลาดจากการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ (วัตถุดิบ) การจัดซื้อจัดจ้างเชิงสิ่งแวดล้อมมีการดำเนินการหลักอยู่ 2 ประการ คือ การประเมินการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมของผู้ขาย และการช่วยปรับปรุงการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมของผู้ขาย Noci (2000) อธิบายเกี่ยวกับเทคนิคและเครื่องมือในการประเมินการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อใช้เลือกผู้ขาย ซึ่งในทางปฏิบัติพบว่าผู้ผลิตพยายามกระตุ้นให้ผู้ขายวัตถุดิบพัฒนาระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมของตัวเองและเรียกร้องให้ผู้ขายวัตถุดิบได้ใบรับรอง (certificate) ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมมาตรฐาน ISO 14000 ซึ่ง ISO 14000 ถือเป็นเกณฑ์สำคัญในการพิจารณาเลือกผู้ขายวัตถุดิบ โดยเฉพาะเมื่อผู้ผลิตและผู้ขายวัตถุดิบอยู่เขตพื้นที่ต่างกัน เช่น ผู้ผลิตในประเทศตะวันตกกับผู้ขายวัตถุดิบในเขตตะวันออกเฉียงใต้

Hines and Johns (2001) อธิบายว่าการจัดการโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมทำให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างลูกค้าและผู้ขายในการจัดการสิ่งแวดล้อม ลูกค้าสามารถเข้าไปแนะนำสนับสนุนตรวจตราและประเมินการจัดการทางสิ่งแวดล้อมของผู้ขาย อย่างไรก็ตาม จุดอ่อนของการจัดการโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมในทางปฏิบัติคือ ต้นทุนที่เพิ่มขึ้น และการขาดทักษะในการแนะนำและตรวจตราของผู้ผลิตหรือลูกค้า ในขณะที่ Rao and Holt (2005) แนะนำให้ผู้ผลิตชี้แจงถึงความสำคัญและความจำเป็นของการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมกับผู้ขายวัตถุดิบ ตลอดจนผลักดันและแนะนำให้ผู้ขายมีโปรแกรมการจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้อาจมีการให้ผู้ขายที่มีลักษณะใกล้เคียงกันได้พบปะกันเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และ know-how เกี่ยวกับการจัดการสิ่งแวดล้อมซึ่งกันและกัน

2. กระบวนการผลิตเชิงสิ่งแวดล้อม (green manufacturing)

หมายถึง กระบวนการผลิตตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดกระบวนการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยต้องไม่มีสารเคมีและวัสดุที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม Rao and Holt (2005) ได้กล่าวถึงหลักการที่ช่วยให้กระบวนการผลิตเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น หลักการผลิตสะอาด (cleaner production) หรือ เทคโนโลยีสะอาด (cleaner technology) การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม (design for environment) และการผลิตแบบลีน (lean production) ระบบการผลิตแบบลีน เป็นปัจจัยสนับสนุนสำคัญที่ช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากกระบวนการผลิต ระบบการผลิตแบบลีนสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการสิ่งแวดล้อม และสามารถลดค่าใช้จ่ายสำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้การนำหลักการของ 3R ได้แก่ การลด (reduce) การใช้ซ้ำ (reuse) และการนำกลับมาใช้ใหม่ (recycle) มาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์และออกแบบกระบวนการผลิตยังเป็นปัจจัยสนับสนุนสำคัญที่ช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากกระบวนการผลิตได้

การลด (reduce) หมายถึง การลดการใช้ทรัพยากรในช่วงวงจรชีวิตได้แก่ ช่วงการออกแบบ ช่วงการผลิต และการนำไปใช้ อาทิเช่น การลดการใช้ทรัพยากรในการออกแบบ การออกแบบเพื่อลดอัตราการใช้วัตถุดิบในกระบวนการผลิต การออกแบบเพื่อลดอัตราการใช้พลังงานในกระบวนการผลิต และการออกแบบเพื่อลดอัตราการใช้พลังงานในระหว่างการใช้งาน เป็นต้น

การใช้ซ้ำ (reuse) หมายถึง การนำผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ซึ่งผ่านช่วงการนำไปใช้เรียบร้อยแล้วกลับมาใช้ในกระบวนการผลิตใหม่ เช่น การออกแบบให้ผลิตภัณฑ์แต่ละรุ่นมีชิ้นส่วนบางชิ้นส่วนที่ใช้ร่วมกันได้ เมื่อรุ่นแรกหยุดการผลิตแล้วยังสามารถเก็บคืนและนำบางชิ้นส่วนมาใช้ในการผลิตรุ่นต่อไปได้ เป็นต้น นอกจากนี้อาจรวมถึงการออกแบบให้สามารถนำวัสดุสิ้นเปลืองในกระบวนการผลิตสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้

การนำกลับมาใช้ใหม่ (recycle) หมายถึง การนำผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในช่วงของการทำลายมาผ่านกระบวนการแล้วนำกลับมาใช้ใหม่ ได้แก่ การออกแบบให้ถอดประกอบได้ง่าย (design for disassembly) การออกแบบเพื่อการนำกลับมาใช้ใหม่ (design for recycle) เช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์โดยใช้วัตถุดิบพลาสติกหรือกระดาษที่ง่ายต่อการนำกลับมาใช้ใหม่ เป็นต้น

3. กระบวนการผลิตเชิงสิ่งแวดล้อม (green manufacturing)

มีเป้าหมายหลักเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ใช้วัตถุดิบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีการป้องกันการเกิดมลพิษจากกระบวนการผลิต มีการใช้การผลิตสะอาดเพื่อลดพลังงาน น้ำและของเสีย มีการทำระบบโลจิสติกส์ย้อนกลับภายในโรงงาน (closed loop manufacturing) เพื่อลดปริมาณของเสียที่เกิดในกระบวนการผลิตโดยใช้กระบวนการ reuse หรือ recycle เพื่อนำกลับไปใช้ในการผลิตใหม่ รวมทั้งลดสารอันตรายหรือวัตถุอันตรายที่เกิดในกระบวนการผลิตด้วย

4. การจัดส่งสินค้าเชิงสิ่งแวดล้อม (green distribution)

หมายถึง การจัดส่งสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมโดยที่บรรจุภัณฑ์ที่ใช้และวิธีการขนส่งต้องเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมต้องผลิตจากวัตถุดิบที่ไม่เป็นพิษ นอกจากนี้บรรจุภัณฑ์ควรออกแบบให้สามารถนำมาใช้ซ้ำๆได้ และเมื่อบรรจุภัณฑ์หมดอายุการใช้งานสามารถนำมา recycle ได้ นอกจากนี้การขนส่งที่ใช้ต้องเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมด้วย เช่น เลือกประเภทการขนส่งและประเภทของเชื้อเพลิงที่ทำลายสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด วางแผนผังคลังสินค้าและการออกแบบระบบการขนส่งที่ช่วยลดระยะทางและเชื้อเพลิงในการขนส่งเพื่อลดค่าใช้จ่ายและผลกระทบที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมเป็นต้น

5. โลจิสติกส์ย้อนรอย (reverse logistics)

หมายถึง กระบวนการในการจัดการและควบคุมกิจกรรมกระบวนการไหลของสินค้าตั้งแต่จุดที่มีสิ้นสุดการบริโภคสินค้า เพื่อทำการรวบรวมและแยกชิ้นส่วนเพื่อนำกลับคืนมาใช้ประโยชน์ใหม่หรือเพื่อนำกลับคืนส่วนที่มีมูลค่า ทั้งนี้เพื่อให้ชิ้นส่วนต่างๆ มีการใช้ประโยชน์คุ้มค่าสูงสุดและลดผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม

โลจิสติกส์ย้อนรอยประกอบไปด้วย 5 กิจกรรมหลัก ได้แก่ การรวบรวม การตรวจ/เลือก/แยก การผลิตซ้ำ การกระจายซ้ำ และการกำจัด

กระบวนการที่ 1 การรวบรวม (collection) จะเกี่ยวข้องกับการนำสินค้าที่ไม่ต้องการแล้วจากลูกค้า หรือผู้บริโภคไปยังจุดที่นำกลับคืนส่วนที่มีมูลค่า

กระบวนการที่ 2 การตรวจ การเลือก และการแยก (combined inspection selection/sorting) เพื่อให้เหมาะสมกับแผนที่จะนำกลับมาคืนใช้ซ้ำและเส้นทางการนำกลับคืน (recovery route)

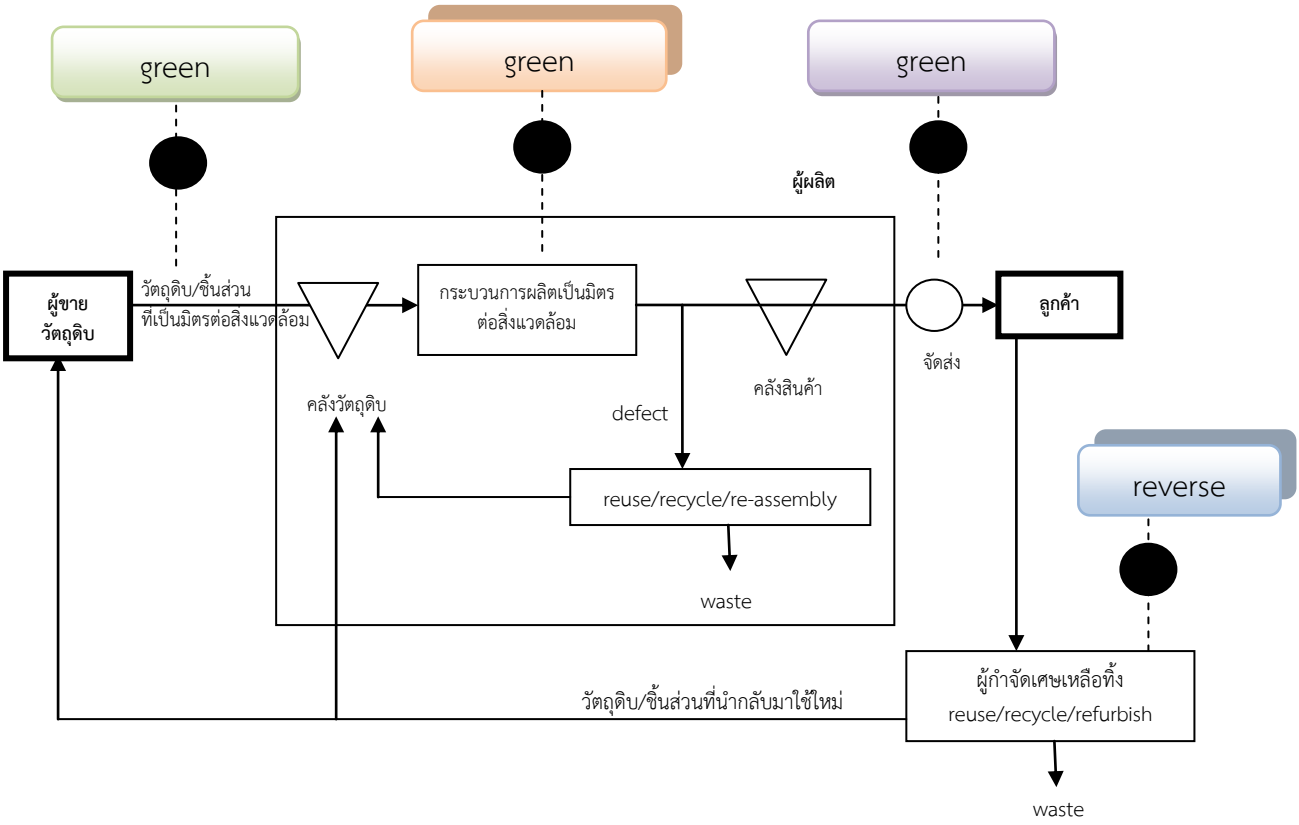
กระบวนการที่ 3 การผลิตซ้ำ (re-processing) เป็นการเปลี่ยนรูปสินค้าที่ใช้แล้วให้สามารถใช้ได้อีก ซึ่งมีดังนี้

- การซ่อม (repair) เป็นการประกันการซ่อมสินค้าเมื่อผิดปกติในเวลาที่กำหนด
- การปรับปรุง (refurbishing) เพื่อทำให้สินค้าเก่ามีสภาพที่ดีขึ้น
- การผลิตซ้ำ หรือการแก้ไข (remanufacturing/retrievals) เป็นการแยกสินค้าออกเป็นชิ้นๆ เลือกชิ้นส่วนที่ยังใช้ได้บางชิ้นส่วนที่มูลค่าสูง เพื่อนำไปใช้กับสินค้า หรือผลิตภัณฑ์ที่เหมือนกัน
- recycling เป็นการเอาสินค้าที่ไม่ใช้งานแล้วผ่านกระบวนการ เพื่อให้ได้คุณภาพเพื่อใช้งานอีก
- การเผา (incineration) เป็นการเผาวัสดุเหลือใช้ เพื่อให้ได้มาซึ่งพลังงาน หรือการนำกลับคืนโดยตรง (direct recovery)
- การใช้ซ้ำ (re-use) สินค้านั้นยังสามารถนำไปใช้ได้
- การจำหน่ายซ้ำ (re-sale) เป็นสินค้าคุณภาพดีสามารถนำไปลดราคาขายได้ในตลาดมือสอง

กระบวนการที่ 4 การกระจายซ้ำ (redistribution) เป็นกระบวนการที่ดำเนินการกระจายสินค้าซ้ำกลับยังผู้ซื้ออีกครั้งที่ยังมีความต้องการในสินค้าชนิดนั้นๆ

กระบวนการที่ 5 การกำจัด (disposal) การกำจัดสินค้าที่ไม่สามารถใช้ซ้ำแล้วในเชิงเทคนิค หรือความคุ้มค่าของราคา สินค้าเหล่านี้จะถูกกำจัดที่ขั้นตอนการแยก โดยคัดออกจากที่ไม่สามารถซ่อมได้แล้วจะทำการกำจัด

ภาพที่ 2.7 โลจิสติกส์ย้อนรอยที่เป็นส่วนหนึ่งของระบบโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (green logistics) ในโซ่อุปทาน



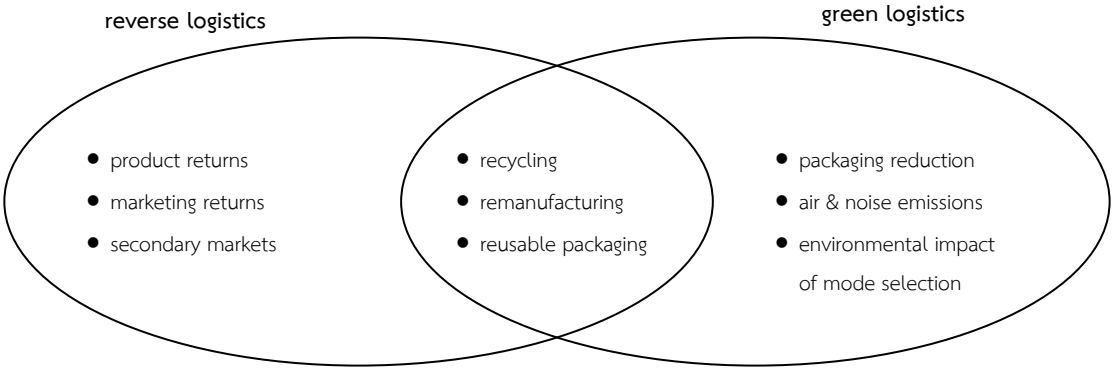
ที่มา: Sarkis (2005) และ Rao and Holt (2005)

จากภาพที่ 2.7 แสดงให้เห็นถึงโลจิสติกส์ย้อนรอยที่เป็นส่วนหนึ่งของระบบโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (green logistics) ในโซ่อุปทานที่เป็นเสมือนศูนย์รวมของความเชี่ยวชาญในแต่ละกิจกรรม ซึ่งเกี่ยวกับการส่งคืนเพื่อทำลาย การนำกลับมาใช้ใหม่ การกำจัดเศษซากเหลือทิ้ง การนำกลับมาหมุนเวียนใช้ อายุขัยของผลิตภัณฑ์ จากสมาชิกในเครือข่ายปลายน้ำของโซ่อุปทาน ระบบสามารถนำผลิตภัณฑ์กลับมาใช้หมุนเวียนในช่วงกลางน้ำใหม่และกิจกรรมการรื้อฟื้นเชิงคุณค่าของผลิตภัณฑ์ได้เริ่มต้นอีกครั้ง ซึ่งสามารถเข้าไปสู่ห่วงโซ่ของผลิตภัณฑ์เก่า และสามารถขยายไปสู่การผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่อื่น ๆ ได้อีก ซึ่งเป็นการอธิบายการย้อนรอยของผลิตภัณฑ์ (reverse logistics) การจัดการทรัพยากรโดยเฉพาะการนำกลับมาใช้ใหม่ (re-used) ซึ่งสมาชิกในโซ่อุปทานสามารถประสานความร่วมมือในระบบการประสานงานแบบปิดและดำเนินกิจกรรมระหว่างสมาชิกในโซ่อุปทานได้อย่างมีประสิทธิภาพในฐานะส่วนหนึ่งของกิจกรรมตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำและปลายน้ำ และเมื่อมีการนำเอาระบบกรีนซัพพลายเชนหรือโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมบนพื้นฐานของระบบ

กรีนโลจิสติกส์ ทำให้มีสามระดับที่จะต้องดำเนินการต่อไป ได้แก่ ประการแรก องค์กรในโซ่อุปทานจะต้องดำเนินการเพื่อมุ่งสู่มาตรฐานกรีนหรือที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ประการที่สอง องค์กรควรสร้างรูปแบบแพลทฟอร์มแบบกรีนขึ้นเชื่อมโยงระหว่างหน่วยงานในองค์กรอย่างง่าย ๆ และรวมกันเป็นเครือข่ายสำหรับโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ประการสุดท้ายการขยายห่วงโซ่กระบวนการผลิต และทำให้กระบวนการย้อนรอยเกิดโอกาสที่จะเกิดกลไกการย้อนคืนที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

การบริหารจัดการโซ่อุปทานแบบกรีนเกี่ยวข้องกับการนำเอาระบบกรีนโลจิสติกส์ไปสู่การปฏิบัติ โซ่อุปทานแบบกรีนสร้างสภาพแวดล้อมแบบกรีนเพื่อกรีนโลจิสติกส์ในที่สุดซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนของทั้งธุรกิจและสิ่งแวดล้อมซึ่งจัดเป็นช่องทางกิจกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อม ในขณะเดียวกันก็เป็นการสนับสนุนและพัฒนาระบบกรีนโลจิสติกส์ สาระสำคัญของกรีนโลจิสติกส์ต้องเริ่มจากการลดมลพิษและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ดังนั้นการดำเนินเพื่อสิ่งแวดล้อมก็จะทำให้สามารถบรรลุพันธกิจได้จากการจัดการในโซ่อุปทานนั่นเอง

ภาพที่ 2.8 การเปรียบเทียบระหว่างโลจิสติกส์ย้อนรอยกับกรีนโลจิสติกส์



ที่มา: Roger et.al.(2001)

จากภาพที่ 2.8 แสดงการเปรียบเทียบให้เข้าใจระหว่างโลจิสติกส์ย้อนรอยและกรีนโลจิสติกส์ในส่วนที่เกี่ยวข้องกันในโซ่อุปทานแบบกรีน ซึ่งเป็นการการดำเนินการผ่านศูนย์กลางที่สะสมความเชี่ยวชาญในแต่ละกิจกรรมซึ่งแต่ละกิจกรรมมีหน้าที่ที่ตนเองเชี่ยวชาญโดยเฉพาะในเรื่องการนำกลับมาผลิต การนำกลับมาโดยวัตถุประสงค์ทางการตลาด ตลาดรอง การนำกลับมาใช้ใหม่ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น แปรรูปมาใช้ใหม่ การผลิตใหม่ การนำบรรจุภัณฑ์กลับมาใช้ใหม่ การลดจำนวนบรรจุภัณฑ์ การลดมลภาวะทางอากาศและทางเสียง การเลือกรูปแบบการขนส่งที่ส่งผลกระทบกับสิ่งแวดล้อม จากสมาชิกปลายน้ำในโซ่อุปทานซึ่งเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการนำกลับมาใช้ใหม่และ

ทำให้ผลิตภัณฑ์กลับมามีคุณค่าและคุณประโยชน์อีกครั้งหนึ่งซึ่งเป็นกิจกรรมในโซ่ผลิตภัณฑ์ (product chain)

อย่างไรก็ตามทุกกิจกรรมที่ว่ามานี้จำเป็นต้องนำไปสู่การปฏิบัติที่เข้าสู่มาตรฐานกรีน (green standard) ใน 3 ระดับ คือ ระดับแรกทุกหน่วยงานและกิจกรรมในโซ่อุปทานต้องมุ่งสู่มาตรฐานกรีนเสียก่อน ระดับที่สองควรสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงานในองค์กรเพื่อออกแบบกรีนเพื่อสร้างโซ่อุปทานแบบกรีนทั่วทั้งองค์กร และระดับที่สามการขยายการปฏิบัติการไปสู่การผลิตแบบกรีน (production green) และทำให้เกิดโลจิสติกส์แบบย้อนรอยให้เกิดขึ้นให้ได้มากที่สุดเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลในกลไกของการย้อนกลับนั่นเอง

2.3 การปรับตัวของธุรกิจไปสู่การจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย

ถ้ามีคำถามที่ว่า “ทำไมธุรกิจจำเป็นต้องปรับตัวไปสู่โลจิสติกส์ย้อนรอยหรือโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่ระบบการขนส่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การลดมลพิษ การส่งเสริมให้เกิดความปรองดองในสังคมโดยไม่เอาเปรียบซึ่งกันและกัน การประหยัดพลังงาน การประหยัดต้นทุนการขนส่ง การแข่งขันกันอย่างรุนแรงระหว่างระบบการขนส่งกับการเพิ่มขึ้นของของเสียและมลภาวะอย่างรุนแรง ดังนั้นเพื่อให้เกิดการบูรณาการระหว่างระบบการขนส่งแบบกรีนควรมีการบูรณาการระบบการขนส่งเข้ากับศูนย์การขนส่งเพื่อเชื่อมโยงเข้ากับเครือข่ายทางถนนและเส้นทางการขนส่งระหว่างเมืองซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งในภาพรวมทั้งหมด และเพื่อให้บรรลุเป้าหมายนี้การเชื่อมโยงรูปแบบการขนส่งเข้ากับทางทะเล ทางอากาศและรูปแบบอื่น ๆ ที่แตกต่างของการขนส่งเข้ากับศูนย์กลางการกระจายสินค้าก็สามารถทำให้เกิดระบบการขนส่งแบบกรีนได้ซึ่งเป็นทางเลือกของการขนส่งในกรณีที่มีสินค้าชนิด รูปแบบ ขนาด หรือปริมาณที่แตกต่างกันซึ่งถูกออกแบบให้ใช้พลังงานจำนวนน้อยและสร้างมลภาวะน้อยลง

องค์ประกอบของแบบจำลองกรีนโลจิสติกส์ที่ประสบความสำเร็จคือการมีรูปแบบข้อมูลสารสนเทศ หากมีระบบข้อมูลสารสนเทศเข้าสู่ระบบ ธุรกิจก็จะสามารถตระเตรียมข้อมูลสารสนเทศและคอยกำกับดูแลในขั้นต้นในทุก ๆ กระบวนของกิจกรรมด้านโลจิสติกส์ ในระบบข้อมูลสารสนเทศนี้สมาชิกของทีมโลจิสติกส์สามารถกำกับติดตามกิจกรรมต่าง ๆ ได้ อาทิ กิจกรรมด้านบรรจุภัณฑ์ การเก็บรักษา การขนส่ง กระบวนการกระจายสินค้า การระวาง และการจัดการสินค้าคงคลัง เป็นต้น เมื่อทีมโลจิสติกส์สามารถกำกับดูแลกิจกรรมเหล่านี้ได้ ก็สามารถที่จะผนวกกิจกรรมเหล่านี้เข้ากับความต้องการของการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและสามารถนำกลยุทธ์เหล่านี้ไปสู่การปฏิบัติและการทำการตัดสินใจในกิจกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้ไม่ยากนัก

โครงสร้างของโลจิสติกส์แบบย้อนรอย เริ่มต้นตั้งแต่ระบบการควบคุมบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (green packaging control system) ในส่วนนี้ธุรกิจควรส่งเสริมแผนกผลิตภัณฑ์ให้ใช้วัสดุที่ชีวมวล (biodegradable material) ที่ย่อยสลายได้ง่ายเพื่อใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์ และเป็นสิ่งที่สามารถกำกับควบคุมบรรจุภัณฑ์ขององค์กรเพื่อใช้เป็นตัวชี้วัดเพื่อประเมินระบบกรีนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ระบบการขนส่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งมีความหมายถึงการส่งและกระจายสินค้าโดยที่มีการขนส่งมากยิ่งขึ้นเท่าใด ก็ยิ่งเป็นการทำลายคุณภาพของสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้นเป็นเงาตามตัว

ระบบควบคุมคลังสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งใช้กำกับควบคุมกิจกรรมย่อย ๆ ในคลังสินค้าที่ไม่ได้ใส่ใจต่อการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ดังที่ได้กล่าวแล้วว่าระบบการควบคุมกระบวนการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเป็นระบบที่คอยกำกับติดตามการผลิตจากวัตถุดิบต้นน้ำไปถึงการกระจายสินค้าไปสู่ผู้บริโภคคนสุดท้าย เช่น การบรรจุภัณฑ์ การแบ่งส่วนตลาด การตรวจสอบการผลิต ความปลอดภัยของสินค้า เป็นต้น

ระบบการขนส่ง การใช้วัตถุดิบและทรัพยากร การลดต้นทุน การใช้เทคโนโลยี และระบบการสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการจัดการกรีนโลจิสติกส์ที่มีผลต่อผลการประกอบการ ซึ่งถือเป็นเป้าหมายหลักในการสร้างสรรค์และจัดสร้างแบบจำลองของกรีนโลจิสติกส์เพื่อให้สมาชิกทุกคนในกิจกรรมโลจิสติกส์สามารถทำการตัดสินใจเลือกทางที่เหมาะสมที่สุดในการบริหารจัดการกรีนโลจิสติกส์หรือโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Zhan and Liu, 2008)

เพื่อที่จะประยุกต์มุมมองด้านโลจิสติกส์ย้อนรอย ธุรกิจหรืออุตสาหกรรมควรจะคำนึงถึงแนวความคิดของ Engel (2008) กล่าวคือ ประการแรก ธุรกิจควรสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ที่ต้นทุนต่ำและสามารถย่อยสลายได้ง่าย ประการที่สองควรใช้วัสดุมวลชีวภาพและหากจะให้ดียิ่งขึ้นไปกว่านั้นควรจะนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก ประการที่สามควรเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่นำกลับมาใช้ได้อีกและสามารถหมุนเวียนได้ในท้องถิ่นได้ เพื่อจะได้ลดต้นทุนการขนส่งให้ต่ำที่สุด ประการต่อมาควรมีรอบระยะเวลาในการใช้บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ซ้ำเพื่อจะได้ทราบความต้องการใช้บรรจุภัณฑ์ของตลาดเพื่อให้เกิดการประหยัดจากขนาดการผลิต และประการสุดท้าย ควรให้สมาชิกในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมดเกิดความตระหนักและตื่นตัวในการที่จะนำพาธุรกิจไปสู่องค์กรทางธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Engel, 2008)

ระบบการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยและกรีนโลจิสติกส์จะต้องรวมไปถึง การจัดการแบบกรีน (green management) ระบบข้อมูลสารสนเทศแบบกรีน (green information system) ปัจจัยการผลิตแบบกรีน (green supply) การผลิตแบบกรีน (green production) การขนส่งแบบกรีน (green transportation) การบรรจุภัณฑ์แบบกรีน (green packaging) กระบวนการกระจายสินค้าแบบกรีน (green distribution process) การกำจัดของเสีย (waste) และการนำกลับมาใช้หมุนเวียน (recycling) ในอีกความหมายหนึ่งก็คือ ตลอดทั้งโซ่อุปทานจะต้องเป็นกระบวนการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ภายในโซ่อุปทานที่สมบูรณ์แบบซึ่งที่ต้องการคือการประสานงานกันในระบบแบบปิดของหลาย ๆ ภาคส่วน อาทิ รัฐบาล สาธารณชน และองค์กรเอง ถ้าเพียงแต่ภาคส่วนใดภาคส่วนหนึ่งกรีนโลจิสติกส์ก็จะไม่สามารถบรรลุผลสำเร็จได้ สิ่งแวดล้อมภายในและภายนอกเป็นส่วนหนึ่งของกรีนโลจิสติกส์ และแม้ว่าจะไม่มีปฏิสัมพันธ์กันโดยตรงแต่ก็ไม่สามารถแยกออกจากระบบกรีนโลจิสติกส์ได้ เช่น พลังงาน ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าระบบกรีนโลจิสติกส์ เป็นระบบที่มีขนาดใหญ่มากที่มีการบูรณาการระบบต่าง ๆ ของโลจิสติกส์เข้าด้วยกันและสามารถแบ่งออกเป็นองค์ประกอบต่าง ๆ ได้ ดังปรากฏในภาพที่ 2.9

ภาพที่ 2.9 แบบจำลองกรอบแนวคิดโลจิสติกส์ย้อนรอยและกรีนโลจิสติกส์

	green logistics monitoring system			
green supply chain system	green suppliers	green manufacturer	green retailers	green consumer
infrastructure	green logistics information system			
	green logistics system (distribution, recycling, packaging, etc.)			
	integrated green transport system (transport hub, means of transport, transport network)			

ที่มา: Zhan and Liu (2008)

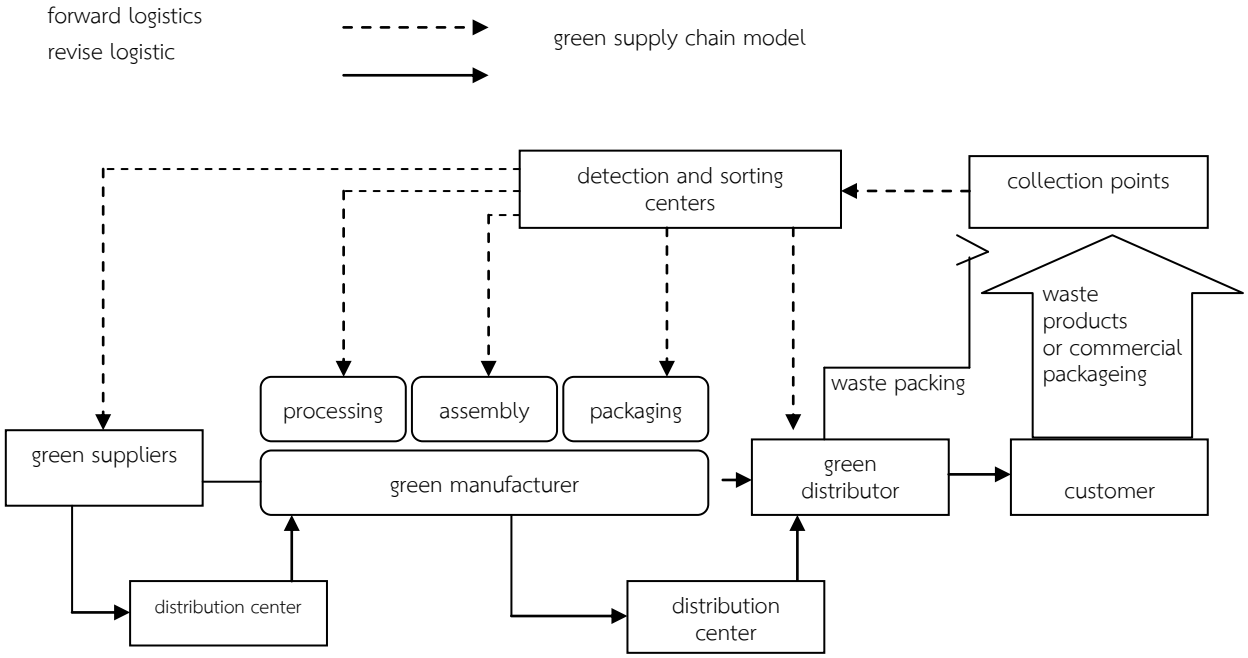
จากภาพที่ 2.9 Zhan and Liu (2008) (อ้างไว้ใน Nylund, 2012) ได้อธิบายโลจิสติกส์ย้อนรอยในโซ่อุปทานแบบกรีน หมายถึงการดำเนินการผ่านศูนย์กลางที่สะสมความเชี่ยวชาญในแต่ละกิจกรรมซึ่งแต่ละกิจกรรมมีหน้าที่ที่ตนเองเชี่ยวชาญโดยเฉพาะในเรื่องการนำกลับมาทำลาย (handle damaged returns) การส่งคืนสินค้า (stock returns) การสิ้นสุดชีวิตผลิตภัณฑ์หรือการทำลายผลิตภัณฑ์ (end of life) และผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช้แล้ว (discarded) จากสมาชิกปลายน้ำในโซ่อุปทานซึ่งเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการนำกลับมาใช้ใหม่และทำให้ผลิตภัณฑ์กลับมามีคุณค่าและคุณประโยชน์อีกครั้งหนึ่งซึ่งเป็นกิจกรรมในโซ่ผลิตภัณฑ์ (product chain)

ในแบบจำลองโลจิสติกส์ย้อนรอยในโซ่อุปทานแบบกรีนนี้ ทั้งโลจิสติกส์ไปข้างหน้า (forward logistics) และโลจิสติกส์ย้อนรอย (reverse logistics) ก็ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งในโซ่อุปทานแบบกรีน กิจกรรมทั้งต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำล้วนมีความสำคัญที่จะสร้างให้เกิดระบบกรีนโลจิสติกส์ อย่างไรก็ตามทุกกิจกรรมที่ว่ามานี้จำเป็นต้องนำไปสู่การปฏิบัติที่เข้าสู่มาตรฐานกรีน (green standard) ใน 3 ระดับ คือ ระดับแรกทุกหน่วยงานและกิจกรรมในโซ่อุปทานต้องมุ่งสู่มาตรฐานกรีนเสียก่อน ระดับที่สองควรสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงานในองค์กรเพื่อออกแบบกรีนเพื่อสร้างโซ่อุปทานแบบกรีนทั่วทั้งองค์กร และระดับที่สามการขยายการปฏิบัติการไปสู่การผลิตแบบกรีน (production green) และทำให้เกิดโลจิสติกส์แบบย้อนรอยให้เกิดขึ้นให้ได้มากที่สุดเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลในกลไกของการย้อนกลับนั่นเอง

แบบจำลองโลจิสติกส์ย้อนรอยในโซ่อุปทาน สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในกิจกรรมด้านโลจิสติกส์ตลอดโซ่อุปทาน ตั้งแต่อุตสาหกรรมต้นน้ำ กลางน้ำ จนถึงปลายน้ำเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม ได้แก่ กิจกรรมตั้งแต่กระบวนการจัดซื้อจัดหา กระบวนการผลิต กระบวนการจัดการคลังสินค้า และกระบวนการจัดการขนส่ง กระบวนการจัดซื้อจัดหาที่เน้นกรีนโลจิสติกส์ได้ก็คือการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาเชื่อมโยงระหว่างองค์กร เช่น การออกใบสั่งซื้อผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นไปในลักษณะ B2B business เพื่อลดขั้นตอนด้านเอกสาร (paperless) และลดขั้นตอนความผิดพลาดของการสั่งซื้อได้อีกด้วย กระบวนการผลิต แบบกรีนโลจิสติกส์เน้นให้มีการปรับปรุงประสิทธิภาพของ

กระบวนการผลิตให้เกิดของเสียน้อยที่สุด มีการคำนึงถึงอายุของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิตจนกระทั่งผลิตภัณฑ์นั้นหมดอายุ และมีการพิจารณาในเรื่องของการนำกลับมาใช้ใหม่ (recycle) กระบวนการจัดการคลังสินค้า เพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมนั้นก็คือ มีการวางแผนรับ-ส่งสินค้าเพื่อการเคลื่อนย้ายสินค้า และการขนสินค้าภายในคลังสินค้า ทำอย่างไรไม่ให้ forklift ต้องวิ่งรถเปล่า ทำอย่างไรจะสามารถลดจำนวนเที่ยววิ่ง เพื่อประหยัดน้ำมันและพลังงาน ซึ่งอาจมีการตั้งศูนย์กระจายสินค้าขึ้น เพื่อทดแทนคลังสินค้าย่อย ๆ ที่กระจายตัวกันอยู่ กระบวนการจัดการขนส่ง สำหรับด้านการขนส่งนั้นได้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับการจัดตารางเวลาและการวางแผนการขนส่งในแต่ละเที่ยวให้คุ้มค่ามากที่สุด สามารถใช้อรรถประโยชน์จากรถขนส่งในเรื่องของพื้นที่ในการจัดวางสินค้าให้ได้มากที่สุด ลดจำนวนการวิ่งเที่ยวเปล่า รวมถึงมีการบำรุงดูแลรักษารถขนส่งให้ดีอยู่เสมอ (ดูภาพที่ 2.10 ประกอบ) (นัยเนตร ปริชาตินนท์, 2553)

ภาพที่ 2.10 แบบจำลองโลจิสติกส์ย้อนรอยในโซ่อุปทานแบบกรีน



ที่มา: Zhan and Liu (2008)

ธนิต โสรัตน์ (2552) ได้อธิบายว่า กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับโลจิสติกส์แบบย้อนรอย อาทิ การเคลื่อนย้าย และการจัดเก็บสินค้าในภาคโลจิสติกส์ เกี่ยวข้องกับการใช้บรรจุภัณฑ์ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งกว่าร้อยละ 86-88 จะอยู่ในรูปกล่องกระดาษหรือบรรจุภัณฑ์ (packaging) ที่ทำจากกระดาษ ซึ่งวัตถุดิบที่สำคัญในการผลิตกระดาษก็จะเป็นการใช้เยื่อไม้ ซึ่งล้วนแต่เป็นทรัพยากรทางธรรมชาติ กรีนโลจิสติกส์จึงมุ่งเน้นไปที่การนำวัสดุที่ใช้ในการบรรจุภัณฑ์ให้สามารถนำไปใช้ใหม่ (recycle) อีกครั้ง

และพยายามหลีกเลี่ยงบรรจุภัณฑ์ที่ไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ ไม้พาเลทหรือแท่นรองสินค้า ซึ่งถือเป็นอุปกรณ์สำคัญในการลำเลียงสินค้า ทั้งในคลังสินค้าและการขนส่ง ส่วนใหญ่ยังทำจากวัสดุที่เป็นไม้ ถึงแม้ว่าไม้เหล่านั้นจะมาจากการทำสวนเกษตร แต่ก็ยังเป็นการรบกวนสิ่งแวดล้อม ซึ่งแนวคิดสมัยใหม่กระแสของไม้พาเลทที่ทำจากพลาสติกหรือกระดาษกำลังเริ่มได้รับความนิยม เพราะสามารถนำกลับมาใช้ (re-use) และหรือนำกลับมาผลิตและใช้ใหม่ (recycle) ได้อีก

ปัจจุบันในประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกา ยุโรป ญี่ปุ่น ได้เริ่มมีข้อจำกัดทางการค้าที่เกี่ยวข้องกับกรีนโลจิสติกส์ โดยเริ่มออกมาเป็นมาตรการให้ผู้นำเข้ามีความเข้มงวดในการเลือกใช้ผู้ขายปัจจัยการผลิต (suppliers) ที่มีระบบกรีนโลจิสติกส์ ซึ่งกระแสนี้จะยิ่งมาแรงเห็นได้จากมาตรการการนำเข้าสินค้าประเภทอิเล็กทรอนิกส์ เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องคอมพิวเตอร์ จะเริ่มมีการกำหนดให้ผู้นำเข้าจะต้องมีกระบวนการในการทำลาย หรือส่งกลับคืนซาก ให้กับประเทศที่ส่งออก ซึ่งกระบวนการโลจิสติกส์ เรียกว่าโลจิสติกส์แบบย้อนรอย (reverse logistics) ซึ่งศัพท์นี้ก็มีความหมายที่กว้างกว่านี้มาก นอกจากนี้ หลายประเทศเริ่มมีมาตรการรังเกียจการใช้ไม้ปิดหน้าตู้คอนเทนเนอร์และหรือการใช้แผ่นพาเลทที่ทำจากไม้ ซึ่งถือว่าไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพราะนอกจากเป็นการทำลายทรัพยากรธรรมชาติและอาจมีการปนเปื้อนแมลงที่ฝังอยู่ในเนื้อไม้ ไปกระทบกับสิ่งแวดล้อมในประเทศนั้นๆ เช่น ประเทศออสเตรเลีย และยุโรปบางประเทศ ก็ห้ามมีการใช้วัสดุเหล่านี้

ประเทศญี่ปุ่นให้ความสำคัญกับโลจิสติกส์ย้อนรอยและกรีนโลจิสติกส์เป็นอย่างมาก ซึ่งประเทศญี่ปุ่นยังนิยามกรีนโลจิสติกส์รวมหมายถึงโลจิสติกส์ทางสังคม (social logistics) ด้วย กล่าวคือหมายถึง กิจกรรมโลจิสติกส์ที่คำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีมาตรการเข้มงวดในการลดการระบาย CO_2, NO_x และ SPM (suspended particulate matter) มาตรการเข้มงวดเรื่องเสียง/แรงสั่นสะเทือน การรีไซเคิลหรือหมุนเวียนการใช้บรรจุภัณฑ์ และการรีไซเคิลชิ้นส่วนอุปกรณ์ใช้แล้ว รวมถึงการทำกิจกรรมต่างๆ ที่รับผิดชอบและคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อสังคม (corporate social responsibility, CSR)

การใช้ทรัพยากรทางโลจิสติกส์ที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่าภายใต้ต้นทุนที่ต่ำ ทั้งนี้เพื่อนำไปสู่การเป็นสังคมแบบหมุนเวียน (recycling oriented economic society) โดยพบการจัดการกรีนโลจิสติกส์ในบริษัทชั้นนำของญี่ปุ่นหลายบริษัท ตัวอย่างเช่น กลุ่มบริษัท Panasonics นำการจัดการกรีนโลจิสติกส์เข้ามาช่วยลด CO_2 ในการขนส่งระหว่างกลุ่มบริษัทเอง โดยมุ่งเน้นกิจกรรมหลัก คือ promotion of a modal shift, introduction of eco trucks, strengthening of alliances with logistics companies, introduction of biodiesel, improvement of the load factor และ reduction of transportation distance เป็นต้น

กรีนโลจิสติกส์ของประเทศญี่ปุ่นยังครอบคลุมถึงการดำเนินการกับขยะอุตสาหกรรมซึ่งในประเทศญี่ปุ่นมีมากถึงปีละ 400 ล้านตัน ทั้งนี้กว่า 50 ล้านตันต่อปีเป็นขยะที่ออกมาจากบ้านเรือน กระทรวงคมนาคมเป็นหน่วยงานหลักในการทำ recycle port network โดยขยะจะถูกขนส่งมาหลายทางทั้งทางรถไฟ รถ เรือ เพื่อมาจัดการที่ recycle port ที่ญี่ปุ่นจะเน้นการเผาขยะ ว่ากันว่า 70% ของเตาเผาอยู่ที่ญี่ปุ่น ทั้งนี้เนื่องจากปัญหาเรื่องพื้นที่ไม่เพียงพอในการฝังขยะ โรงงานเผาขยะมีมากถึง 1,900 แห่งในญี่ปุ่นซึ่งมักจะพบปัญหาการประท้วงให้ย้ายโรงงานหรือให้ upgrade เตาเผาขยะจากประชนชนที่อยู่โดยรอบ กลุ่มของขยะที่สามารถนำมา recycle ได้จะถูกรวบรวมและกระจาย

ไปยังประเทศอื่นโดยใช้ recycle ports เพื่อขนส่งปลอดภัย ประหยัด และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ถูกกำหนดเป็นหนึ่งในนโยบายของการไปสู่สังคมที่เป็นแบบหมุนเวียน (นิลวรรณ ชุ่มฤทธิ์ และ ทศพล เกียรติเจริญผล, 2551)

ปัจจุบันในเวทีโลกได้ให้ความสำคัญกับปัญหาสิ่งแวดล้อม อาทิ มลภาวะในอากาศที่เกิดจากการขนส่ง การใช้พลังงานในกระบวนการผลิต และการใช้วัสดุด้านบรรจุภัณฑ์ การบริหารงานด้านโลจิสติกส์ สำหรับอุตสาหกรรมต่างๆ ส่วนใหญ่มุ่งเน้นเฉพาะการลดต้นทุนด้านโลจิสติกส์เพื่อเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขัน ไม่ได้คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม

การนำกลับมาใช้บรรจุภัณฑ์ใหม่ (repackaging และ re-used packaging) ในศูนย์กระจายสินค้าก็เป็นอีกหนึ่งกิจกรรมที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการลำเลียงสินค้าบนพาหนะได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ผลกระทบจากการขนส่งอย่างไม่มีระบบที่ดี นำมาซึ่งต้นทุนที่สูง ระยะเวลาการขนส่งที่เสียไปโดยเปล่าประโยชน์ และมลภาวะที่เกิดจากก๊าซคาร์บอนไดอ็อกไซด์ (carbon dioxide-CO_2) ดังนั้น

โลจิสติกส์ย้อนรอยจึงต้องเป็นกรีนโลจิสติกส์ทั้งในส่วนที่เกี่ยวกับมลภาวะในอากาศที่เกิดจากการขนส่ง การประหยัดพลังงาน และการใช้วัสดุด้านบรรจุภัณฑ์ที่สามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่ (recycle) การบริหารงานด้านโลจิสติกส์ จึงต้องให้ความสำคัญต่อกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติ รวมทั้งของจำกัดของน้ำหนักสินค้าที่สามารถจะบรรทุกหรือบรรจุตู้คอนเทนเนอร์ (container) ซึ่งในแต่ละประเทศจะแตกต่างกัน

นอกจากนี้ การจัดการโลจิสติกส์จะต้องให้ความสำคัญต่อปัญหาอุบัติภัยที่จะมีต่อสังคมและการทำงานที่ปลอดภัย (safety first) ของบุคคลที่เกี่ยวข้องในห่วงโซ่โลจิสติกส์และที่สำคัญจะต้องคำนึงถึงศีลธรรมและบรรษัทภิบาล (good corporate) ทั้งนี้ การค้าระหว่างประเทศ โดยเฉพาะกับประเทศตะวันตกได้ให้ความสำคัญกับระบบโลจิสติกส์แบบย้อนรอย (reverse logistics) ในการที่ผู้ขาย (shipper) จะต้องรับผิดชอบในการขนส่งนำซากของเสียหรือวัสดุเหลือใช้กลับคืนประเทศผู้ส่งออก กรีนโลจิสติกส์จึงได้เข้ามามีบทบาทในอุตสาหกรรมต่างๆ มากขึ้น ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในกิจกรรมด้านโลจิสติกส์ตลอดโซ่อุปทาน ตั้งแต่อุตสาหกรรมต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ เพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (สุวรรณี อัศวกุลชัย, 2552)

การพัฒนาธุรกิจโลจิสติกส์ เช่น การใช้หลัก global sourcing มากขึ้น โดยหาวัตถุดิบจากแหล่งที่ถูกที่สุด และเปลี่ยนรูปแบบจากเดิมที่ผลิตตามการวางแผนของผู้ผลิต มาเป็นผลิตตามความต้องการของลูกค้ามากขึ้น และต้องนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วย เช่น เทคโนโลยี RFID เพื่อให้ข้อมูลถูกต้อง แม่นยำ เพื่อการจัดส่งสินค้าถึงมือลูกค้าได้อย่างตรงเวลา รวดเร็ว และปลอดภัย กระบวนการผลิต โดยการปรับปรุงประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ในภาคการผลิต เช่น การลดการใช้พลังงาน ตัวอย่างในอุตสาหกรรมเซรามิก การลดอุณหภูมิเตาเผา โดยที่ยังคงคุณภาพสินค้าดีเหมือนเดิม การนำความร้อนจากกระบวนการเผามาใช้ประโยชน์ ไม่ปล่อยความร้อนสู่สิ่งแวดล้อม การลดของเสียจากกระบวนการผลิต การนำน้ำดินกลับมาใช้ใหม่ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ การบำบัดของเสียเพื่อสามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่ (recycle) เป็นต้น

กระบวนการจัดการคลังสินค้า เช่น การนำบรรจุภัณฑ์กลับมาใช้ใหม่ การเคลื่อนย้ายสินค้าภายในคลังสินค้า ในการขนสินค้า และควรมีการวางแผนรับ-ส่งสินค้าภายในเพื่อไม่ให้รถ forklift วิ่ง

รถเปล่าในขากลับเพื่อลดจำนวนเที่ยววิ่ง รวมทั้งลดการเกิด double handling ทำให้ลดปริมาณพลังงานและน้ำมัน การพัฒนาศูนย์กระจายสินค้า เช่น จากเดิมมีคลังสินค้า 5 สาขา ก็เปลี่ยนเป็นศูนย์กระจายสินค้าแห่งเดียว เพื่อกระจายสินค้าให้กับ 5 สาขา ซึ่งนอกจากลดต้นทุนคลังสินค้าแล้ว ยังลดการขนส่งสินค้า และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในที่สุด นอกจากนั้นอาจใช้ระบบ warehouse management ช่วยดำเนินการ เป็นต้น (สุวรรณี อัศวกุลชัย, 2552)

ประเทศในกลุ่มยุโรปและอเมริกาที่เป็นคู่ค้าสำคัญของไทย ได้มีข้อตกลงทางการค้าที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมมาเป็นข้อจำกัดทางการค้ามากขึ้น ถ้าผู้ประกอบการหรือผู้ส่งออกสามารถนำไปปฏิบัติได้จริงก็จะเป็นการสร้างความสามารถในการแข่งขันทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม

มาตรการกีดกันที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมมีหลายประการ ทั้งมาตรการแบบบังคับและแบบสมัครใจ ได้แก่ การห้ามนำเข้า การจำกัดปริมาณ การออกใบอนุญาต การปิดสลากที่เรียกว่า eco-labeling (เพื่อให้ผู้บริโภคมีส่วนช่วยในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม) การเก็บภาษีสิ่งแวดล้อมและการกำหนดมาตรฐานสินค้าด้วยบรรจุภัณฑ์ การห้ามใช้สารบางชนิดในองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ และการกำหนดเงื่อนไขเกี่ยวกับเศษเหลือทิ้งของผลิตภัณฑ์

การใช้เงื่อนไขกระบวนการผลิต (non-product-related PPMs) ตั้งแต่การแปรรูปวัตถุดิบ การผลิตการขนส่งสินค้าและการทำลายเศษเหลือทิ้ง การกำหนดระเบียบที่เกี่ยวกับ packaging/packaging waste เพื่อให้ประเทศสมาชิกนำไปปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการบรรจุภัณฑ์และของเสียจากบรรจุภัณฑ์เพื่อป้องกันและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีข้อเรียกร้องหรือออกมาตรการอย่างใดอย่างหนึ่งให้ผู้ส่งออกปรับเปลี่ยนการใช้วัตถุดิบที่เหมาะสม หรือให้ใช้บรรจุภัณฑ์ที่สอดคล้องกับระเบียบที่ควบคุมด้านสิ่งแวดล้อม

ประเทศญี่ปุ่นซึ่งเป็นประเทศพัฒนาแล้วในเอเชีย เริ่มมีนโยบายให้ทุกภาคส่วนลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และมีมาตรการที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม คือ ได้มีการออกกฎหมาย home appliance recycling ให้ร้านค้าปลีกและผู้ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่หมดอายุการใช้งานแล้ว ให้นำอุปกรณ์ที่ยังสามารถใช้ ประโยชน์ได้กลับมาใช้ใหม่ รวมทั้งการลงนามพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) ซึ่งเป็นข้อผูกพันทางกฎหมายที่ดำเนินการเพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายในการรับมือกับสภาวะโลกร้อน

2.4 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยและโซ่อุปทานแบบกรีน

2.4.1 แนวคิด

การพัฒนาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกรีนโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแบบกรีน คือการมุ่งตรงไปที่ความยั่งยืนของธุรกิจและสิ่งแวดล้อม ซึ่งถูกขับเคลื่อนโดยปัจจัยด้านอิทธิพลจากกฎระเบียบข้อบังคับของภาครัฐ (political influences) อาทิ Kyoto Protocol of 1997 ตามมาด้วย Copenhagen Protocol และข้อกีดกันทางการค้า (UNFCCC, 2009) อิทธิพลของผู้บริโภคหรือข้อมูลข่าวสารขององค์กร (media influences) ซึ่งต้องการทราบถึงแนวคิดและปฏิกิริยาขององค์กรเพื่อพิสูจน์แนวคิดการจัดการแบบยั่งยืนขององค์กรเพื่อเป้าหมายทางการตลาดและความสามารถใน

เชิงการแข่งขันของธุรกิจ และปัจจัยสุดท้ายคือ อิทธิพลของการบริหารจัดการ (management influences) ซึ่งเป็นการบูรณาการความคาดหวังในการบริหารจัดการวัตถุดิบและทรัพยากรเพื่อให้เกิดต้นทุนที่ต่ำที่สุดและจัดหาวัตถุดิบและทรัพยากรทดแทนวัตถุดิบและทรัพยากรที่จะขาดแคลนในอนาคต อิทธิพลเหล่านี้ทำให้เกิดการตระหนักในเรื่องสิ่งแวดล้อมและการบริหารจัดการสมัยใหม่ที่เรียกกันในปัจจุบันว่ากรีนโลจิสติกส์ (green logistics) แนวคิดนี้ได้รับการเผยแพร่ในปีค.ศ. 1990 และติดตามมาด้วยแนวความคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับกรีนโลจิสติกส์ภายหลังจากนั้นในรอบระยะเวลา 15 ปีที่ผ่านมา

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับกรีนโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแบบกรีนในหลาย ๆ กรณีได้กล่าวถึงประเด็นด้านแรงขับเคลื่อนด้านต้นทุนการผลิต (Wiedmann et al., 2008) คุณภาพ (Bogaschewsky et al., 2008) และความเสี่ยง (Goll et al.,2008) การบริหารจัดการเพื่อความยั่งยืนเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติ (Hamprecht, 2005) หากจะจัดกลุ่มงานวิจัยและวรรณกรรมที่ศึกษาเกี่ยวกับกรีนโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแบบกรีน สามารถจัดกลุ่มได้เป็น 4 กลุ่มด้วยกัน คือ กลุ่มแรกได้แก่ มุมมองด้านการดำเนินงาน ซึ่งกล่าวถึงกระบวนการดำเนินงาน การปฏิบัติการ กิจกรรมและการตัดสินใจ ประสิทธิภาพและประสิทธิผลการดำเนินการ กลุ่มที่สอง ได้แก่ มุมมองด้านคุณค่าในสายตาลูกค้า ซึ่งเกี่ยวกับลูกค้าและความต้องการของอุตสาหกรรม คุณภาพ คุณค่าและความคาดหวังของลูกค้า ต้นทุน กลุ่มที่สาม ได้แก่ มุมมองด้านโลจิสติกส์ ซึ่งเป็นวรรณกรรมที่เกี่ยวกับการขนส่ง เครือข่าย คลังสินค้า กลยุทธ์โซ่อุปทาน เป็นต้น และกลุ่มที่สุดท้าย มุมมองด้านการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งกล่าวถึง กรีนหรือการดำเนินการตลอดโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ความรับผิดชอบขององค์กรที่มีต่อชุมชน สังคม เป็นต้น แสดงสรุปวรรณกรรมที่ทำการศึกษาด้านกรีนโลจิสติกส์ในตารางที่ 2.3 (Klumpp, Bioly, Saur and Zelewski , 2010)

ตารางที่ 2.3 สรุปวรรณกรรมที่ทำการศึกษาด้านกรีนโลจิสติกส์

	มุมมองเฉพาะแต่ละด้าน			
Author (s)	ด้านการดำเนินงาน	ด้านคุณค่าในสายตาลูกค้า	ด้านโลจิสติกส์	ด้านความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
Al-Mansi et al. (2008)	X		X	
Anderson et al. (2009)		X		X
Archel et al. (2008)				X
Bowen et al. (2001)			X	X
Carter et al. (2008)				X
Darnall et al. (2008)			X	X
Fleischmann et al. (1997)			X	
Fabig et al. (2008)				X
Hamprecht (2005)		X	X	
Hussain (1999)		X		X
Kohler (2008)	X	X	X	
Koplin et al. (2007)		X		X
Krause et al. (2009)	X			X

ตารางที่ 2.3 สรุปวรรณกรรมที่ทำการศึกษาด้านกรีนโลจิสติกส์ (ต่อ)

Author (s)	มุมมองเฉพาะแต่ละด้าน			
	ด้านการดำเนินงาน	ด้านคุณค่าในสายตาลูกค้า	ด้านโลจิสติกส์	ด้านความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
Middendorf (2008)			X	X
Rodrigue et al. (2001)			X	
Seuring et al. (2008)	X			X
Siepermann et al. (2009)				X
Steven (2004)			X	X
Straube et al. (2008)		X	X	X
Tate (1996)		X	X	
Vieira et al. (2008)			X	X
Walton et al. (1998)			X	X
Wu et al. (1995)			X	X

ที่มา: Klumpp, Bioly, Saur and Zelewski (2010)

ภายหลังจากการทบทวนวรรณกรรมจำนวนมากเกี่ยวกับกรีนโลจิสติกส์ ดังนั้น เพื่อให้มองเห็นภาพการบูรณาการมุมมองด้านการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย กรีนโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแบบกรีน ในภาพรวม ภาพที่ 2.11 แสดงให้เห็นถึงแบบจำลองระบบการจัดการกรีนโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแบบกรีน ซึ่งมีเป้าหมายอยู่ที่ศูนย์กลางคือการจัดการเพื่อไปสู่ความยั่งยืน หรือมุมมองด้านกรีนหรือการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งอธิบายโดยมุมมองทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ มุมมองด้านลูกค้า (customer perspective) มุมมองด้านเหตุการณ์และความยืดหยุ่น (event and flexibility perspective) มุมมองด้านโลจิสติกส์ (logistics perspective) และมุมมองด้านการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (green logistics) ซึ่งเกี่ยวข้องกับมุมมองด้านการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย กรีนโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแบบกรีน

มุมมองด้านลูกค้า

ประกอบด้วย วัตถุประสงค์เพื่อคุณค่าในสายตาลูกค้า (ต้นทุนและ/หรือคุณภาพสินค้า) การจัดการความเสี่ยงทั่วทั้งองค์กรเพื่อหลีกเลี่ยงสถานการณ์ที่คุกคามองค์กร กระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ

มุมมองด้านเหตุการณ์และความยืดหยุ่น

ประกอบด้วยวัตถุประสงค์เพื่อความรวดเร็วในการขนส่ง การส่งมอบทันเวลาที่กำหนด การยอมรับในสมาชิกในตลอดโซ่อุปทานตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำและปลายน้ำ การนำไปสู่การปฏิบัติของกิจกรรมในตลอดโซ่อุปทาน ความมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกขององค์กร

มุมมองด้านโลจิสติกส์

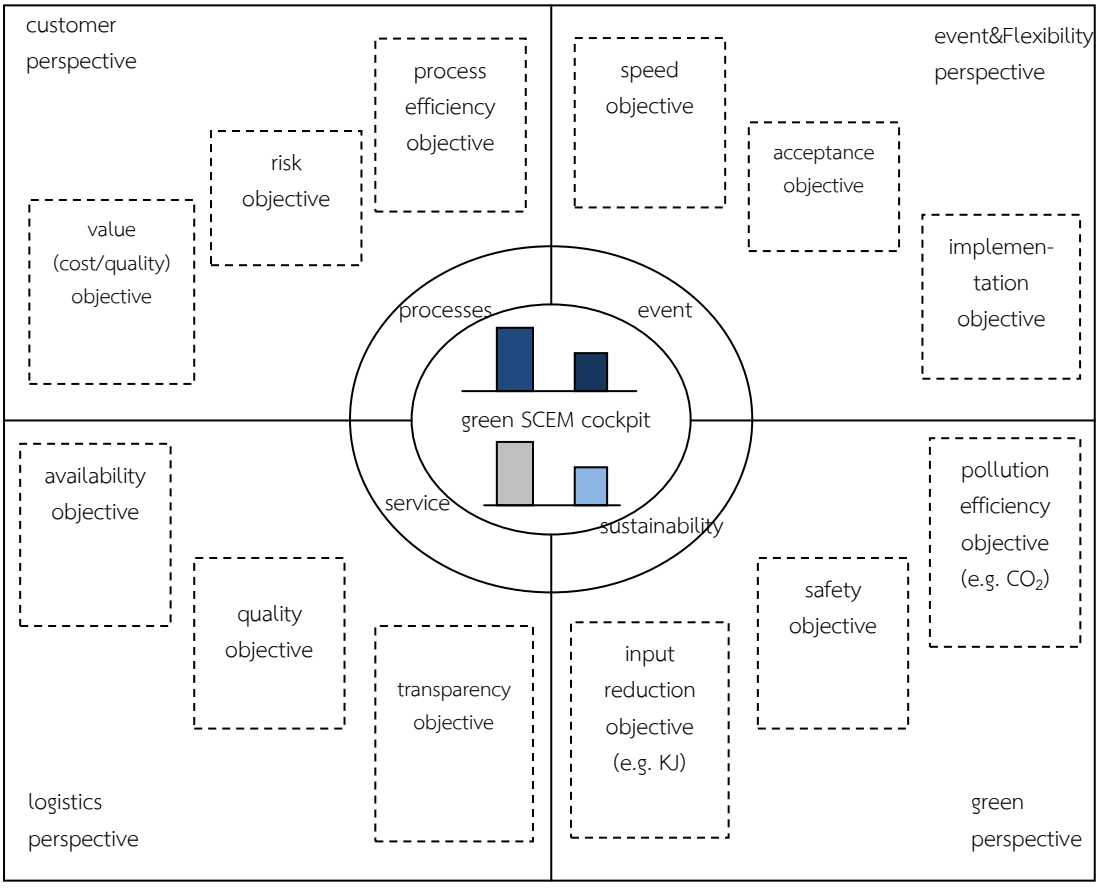
ประกอบด้วยวัตถุประสงค์เพื่อหน้าที่พื้นฐานของโลจิสติกส์เพื่อให้มั่นใจให้เกิดขึ้นสำหรับสินค้าที่ถูกต้อง ในเวลาที่ถูกต้อง และสถานที่ที่ถูกต้อง

มุมมองด้านการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ประกอบด้วย วัตถุประสงค์เพื่อการใช้ปัจจัยนำเข้าที่สามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่เพื่อให้ใช้ปัจจัยนำเข้าน้อยที่สุด อาทิ พลังงาน วัตถุดิบเพื่อการผลิต การขนส่งและการบริการในกิจกรรมโลจิสติกส์ เป็นต้น

การบูรณาการกิจกรรมในมุมมองทั้งสี่ด้านเข้าด้วยกัน จะสามารถสร้างระบบการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย กรีนโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแบบกรีนเพื่อใช้ในการตัดสินใจด้านโลจิสติกส์และพร้อมจะเผชิญกับความจริงด้านกรีนโลจิสติกส์ ซึ่งจะนำพาธุรกิจไปสู่การบริหารจัดการที่ยั่งยืน

ภาพที่ 2.11 แบบจำลองระบบการจัดการกรีนโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแบบกรีน



ที่มา: Klumpp, Bioly, Saur and Zelewski (2010)

2.4.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีองค์การ (Organizaitional Theory)

ทฤษฎีองค์การไม่ได้นิยามไว้อย่างง่าย ทฤษฎีองค์การภายในธุรกิจและในการวิจัยทางการจัดการพบว่าอิทธิพลของศาสตร์สาขาวิชาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการองค์การมีผลต่อผลการประกอบการและความสำเร็จขององค์การ อาทิ จิตวิทยา สังคมวิทยา การเมือง วิศวกรรมศาสตร์ และเศรษฐศาสตร์ (Hatch, 2006) การนิยามทฤษฎีองค์การเป็นการมองเข้าไปภายในการจัดการองค์การเพื่อให้สามารถอธิบายพฤติกรรมขององค์การ การออกแบบ โครงสร้างการจัดการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการประสานงานระหว่างหน่วยงานในองค์การ และเมื่อได้พิจารณาถึงการจัดการในโซ่อุปทานก็จะทำให้เห็นความสำคัญของความสัมพันธ์ในการทำงานภายในองค์การได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ทฤษฎีองค์การสามารถนำไปประยุกต์ในการอธิบายการดำเนินงานภายในองค์การและการจัดการกับสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกองค์การ (Etzion, 2007) เมื่อนำไปใช้ในการอธิบายการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานก็ทำให้สามารถเข้าใจถึงศักยภาพ ความเป็นไปได้ และการเติบโตอย่างยั่งยืนในการศึกษาวิจัยในด้านดังกล่าวนี้ การกำหนดวิสัยทัศน์ ทิศทางเพื่ออนาคตในกรีนโลจิสติกส์และโซ่อุทานแบบกรีนที่จำเป็นต้องบูรณาศาสตร์ ทฤษฎีองค์การ การประสานความสำเร็จร่วมกันตลอดโซ่อุปทานและการสร้างคุณค่าในโซ่อุปทานแบบกรีนต่อไป

ทฤษฎีบทสรุปประวัติศาสตร์โซ่อุปทานแบบกรีน (a brief history of GSCM)

การจัดการมลภาวะของอุตสาหกรรมได้รับความสนใจทั่วโลกและเป็นประเด็นสำคัญสำหรับสังคมในยุคการปฏิวัติอุตสาหกรรมยุคแรกโดยนโยบายของ Adam Smith (Adam Smith policies) ของแรงงานและการประกอบการ การเติบโตของอุตสาหกรรมจำเป็นต้องพึ่งพาเครือข่ายผู้ขายปัจจัยการผลิต ช่องทางในการกระจายสินค้า การนำนโยบายทางการตลาดสู่การปฏิบัติเพื่อสร้างโอกาสและส่วนแบ่งตลาด และการจัดการโซ่อุปทานตามลำดับ ปรากฏจำนวนผลการศึกษาวิจัยในยุคปัจจุบันจำนวนมาก

การจัดการโซ่อุปทานได้รับการเผยแพร่ครั้งแรกในยุคศตวรรษที่ 20 (Svensson, 2001) เช่น การจัดการแบบลีน (lean) และการผลิตแบบทันเวลาพอดี (just-in-time-JIT) โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือการผลิตที่มีประสิทธิภาพและของเสียน้อยที่สุด (minimizing waste) (Bornholt, 1913; Faurote, 1928) วัตถุประสงค์ที่มีของเสียน้อยที่สุดไม่ใช่วัตถุประสงค์เพื่อสิ่งแวดล้อม แต่เพื่อเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ ของเสียหมายถึงความสูญเสียทางเศรษฐกิจที่มีจำนวนมากขึ้น

ช่วงเวลาก่อนหน้านี้ มลภาวะที่อุตสาหกรรมปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมยังไม่ได้เป็นประเด็นที่เป็นที่สนใจสำหรับการจัดการหรือนักวิชาการทางเศรษฐศาสตร์ ในทางเศรษฐศาสตร์การใช้ภาษีสำหรับจัดการกับมลพิษที่อุตสาหกรรมปลดปล่อยออกมาเพื่อควบคุมอุตสาหกรรมแทบจะไม่มีใครกล่าวถึง (Pigou, 1920) อย่างไรก็ตาม การอภิปรายในเรื่องนโยบายภาษีเพื่อใช้กำกับอุตสาหกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อมได้มีการหยิบยกมากล่าวถึงกันและได้กลายมาเป็นประเด็นสาธารณะในเวลาต่อไป นัยสำคัญดังกล่าวเกิดขึ้นจากหลักฐานการเผยแพร่ครั้งสำคัญของ Rachel Carson ในบทวิเคราะห์เรื่อง “silent spring” หลังจากนั้นประเด็นเรื่องมลภาวะ สิ่งแวดล้อมได้รับการกล่าวถึงในวงวิชาการ

ของนักเศรษฐศาสตร์และนักอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเป็นการเริ่มต้นบทบาทของอุตสาหกรรมที่มีต่อสิ่งแวดล้อมนับแต่นั้นมา

หลักฐานทางวิชาการบทสรุปประวัติศาสตร์โซ่อุปทานแบบกรีนที่มีลำดับความเป็นมาจากหลายศาสตร์สาขาวิชาที่มีเชื่อมโยงสัมพันธ์กันในกิจกรรมต่าง ๆ ภายในโซ่อุปทาน มีการรวบรวมไว้เมื่อหลายปีที่ผ่านมา อาทิ การจัดการเครือข่ายอุปทานแบบยั่งยืน (Cruz and Matsypura, 2009; Young and Kiekiewicz-Young, 2001) โซ่อุปทานและความต้องการที่ไปสู่ความยั่งยืนหรือเครือข่ายความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์การ (Kovacs, 2004 ; Cruz and Marsypura, 2009) การจัดการสภาพแวดล้อมของโซ่อุปทาน (Lippman, 2001; Sharfman et al., 2009) การจัดซื้อที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Min and Galle, 2007) การจัดการซื้อเพื่อสิ่งแวดล้อม (Carter et al., 2000 ; Zsidisin and Siferd, 2001) โลจิสติกส์แบบกรีนและโลจิสติกส์เพื่อสิ่งแวดล้อม (Murphy and Poist, 2000) โซ่อุปทานแบบยั่งยืน (Linton et al., 2007) เป็นต้น

ในงานวิจัยนี้จะนำแนวคิด ทฤษฎีบทสรุปประวัติศาสตร์โซ่อุปทานแบบกรีนมาบูรณาการเข้ากับการศึกษาการดำเนินงานระหว่างหน่วยงานกิจกรรมในโซ่อุปทานเพื่อทำศึกษาในงานวิจัยนี้

ทฤษฎีความซับซ้อน (complexity theory)

ความซับซ้อนภายในบริบทขององค์การสามารถอธิบายผ่านความคล้ายคลึงกันหรือความแตกต่างกันในปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ลูกค้า ผู้ขายปัจจัยการผลิต กฎระเบียบของรัฐ และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี (Chakravarthy, 1997) เมื่อความซับซ้อนเพิ่มขึ้น ธุรกิจก็จะเผชิญกับแผนการทำงานและการพยากรณ์กิจกรรมขององค์การได้ยากขึ้น เช่น การนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติในโซ่อุปทานที่มีความซับซ้อน ทฤษฎีนี้แนะนำให้องค์การดำเนินงานภายใต้คำสั่งและไม่ใช่คำสั่ง คือ กำหนดผลการดำเนินงานจากระบบแทนการออกคำสั่งทุกครั้งไป เหตุผลเพราะองค์การมีความอ่อนไหวและความยืดหยุ่น มีความรับผิดชอบผลที่จะเกิดขึ้น โดยเฉพาะในด้านสิ่งแวดล้อมด้วยการจัดการที่ประสานเชิงปฏิวัติ (co-evalution) และมีความเป็นอิสระซึ่งกันและกันภายในหน่วยงานในองค์การเพื่อปรับเข้ากับระบบการทำงานที่มีความซับซ้อนอย่างในโซ่อุปทาน (Crozier and Thoenig, 1976)

ทฤษฎีการจัดการสมัยใหม่เพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (ecological modernization theory-EMT)

ทฤษฎีการจัดการสมัยใหม่เพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเป็นทฤษฎีทางด้านสังคมวิทยาและได้รับการพัฒนามาจากทฤษฎีนโยบายและองค์การมาเป็นทฤษฎีนวัตกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อม ทฤษฎีนี้ใช้อธิบายการประสานแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมและการพิทักษ์สิ่งแวดล้อมผ่านการวิวัฒนาการนวัตกรรมและเทคโนโลยี (Murphy and Couldson, 2000) EMT ได้รับการนำไปใช้เพื่อการวางแผนด้านสิ่งแวดล้อมโดยรัฐบาลและการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตโดยอุตสาหกรรมหลัก ๆ ในหลายประเทศด้วยการใช้มิติที่แตกต่างกันและระดับของการวิเคราะห์ด้วยลักษณะและมิติที่หลากหลาย มิติแรกเป็นเรื่องของนโยบายทางการเมืองด้านมลภาวะ ซึ่งจะมีการทบทวนตรวจสอบวิวัฒนาการและการเปลี่ยนแปลงด้านกฎหมายที่มีผลต่อนวัตกรรมสิ่งแวดล้อม ในอีกมิติหนึ่งจะ

เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมเทคโนโลยีซึ่งจะชี้นำให้ธุรกิจสามารถข้ามอุปสรรคไปสู่นวัตกรรมและสร้างโอกาสเพื่อการปรับปรุงผลการดำเนินงาน

EMT เป็นทฤษฎีแบบผู้ชนะทั้งคู่ (win-win) กล่าวคือทั้งภาครัฐและภาคเอกชนสามารถดำเนินธุรกิจภายใต้สมมติฐานที่ธุรกิจเป็นอาสาสมัครในการดำเนินการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งผลที่ตามมาคือการยอมรับในผลิตภัณฑ์ของธุรกิจในสายตาของผู้บริโภคและสังคม ส่วนภาครัฐก็สามารถบรรลุพันธกิจในด้านนโยบายสาธารณะด้านการรักษาสิ่งแวดล้อมโดยไม่ต้องใช้กฎข้อบังคับทางกฎหมาย อย่างไรก็ตาม การสร้างนวัตกรรมด้านสิ่งแวดล้อมอาจไม่ได้นำมาซึ่งผลประโยชน์ที่เป็นตัวเงินสำหรับองค์การทั้งหมดแต่นำมาซึ่งภาพลักษณ์ที่ดีขององค์การและผลิตภัณฑ์ขององค์การ การที่ธุรกิจนำแนวคิดของ EMT บูรณาการเข้ากับโซ่อุปทานแบบกรีนในสถานการณ์ผู้ชนะทั้งคู่ก็จะเกิดขึ้น ซึ่งกรณีนี้ถือว่าเป็นแรงจูงใจที่สำคัญที่ธุรกิจขนาดใหญ่ในโซ่อุปทานจะใช้เป็นกุญแจในการสร้างระบบกรีนให้กับผู้ขายปัจจัยการผลิตและลูกค้าในปลายโซ่อุปทาน (Revell, 2007; Hall, 2001)

ทฤษฎีข้อมูลสารสนเทศ (information theory)

สถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันที่ได้เกิดขึ้นทั่วโลกคือการเคลื่อนย้ายข้อมูลสารสนเทศที่เป็นไปอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัฒน์ บทบาทของข้อมูลสารสนเทศที่มีการแบ่งบันทั้งในโลกความเป็นจริงและในโลกออนไลน์ทำให้เกิดวิกฤตการณ์ขึ้นในหน่วยงานโซ่อุปทาน การควบคุมและการแบ่งปันข้อมูลสารสนเทศเป็นสิ่งจำเป็น เพราะไม่เพียงแต่เกี่ยวข้องกับภาพลักษณ์ของธุรกิจแต่ยังเกี่ยวข้องกับมาตรการทางกฎหมายระหว่างประเทศอีกด้วย (Wong et al., 2009)

ปรากฏการณ์เช่นนี้เป็นสัญญาณสู่ตลาดที่ธุรกิจภายในโซ่อุปทานจะต้องดำเนินการด้วยความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตามกรณีการดำเนินธุรกิจภายใต้ประกาศกรอบมาตรฐานคุณภาพสากล อาทิ ISO 14001 ซึ่งไม่ได้เป็นเพียงประกาศแสดงว่าธุรกิจได้ดำเนินการภายใต้การเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเท่านั้น แต่ธุรกิจจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงแนวการดำเนินงานทั่วทั้งองค์กรเพื่อรับเอาระบบการจัดการเพื่อสิ่งแวดล้อมสู่การปฏิบัติจริงในองค์การเพื่อนำไปสู่ธุรกิจที่มีผลการประกอบการที่ดีและได้รับการยอมรับจากผู้ถือหุ้น ลูกค้าและสังคม

ทฤษฎีสถาบัน (institutional theory)

ทฤษฎีสถาบันเกิดจากแรงกดดันภายนอกที่มีอิทธิพลต่อธุรกิจ การศึกษาเรื่องนี้เกิดจากการกำหนดให้ธุรกิจเป็นกรีน คือต้องดำเนินการในทิศทางที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ในสหรัฐอเมริกาแรงกดดันได้กระทำผ่านกฎระเบียบและกฎหมายที่กำหนดให้ธุรกิจต้องปรับปรุงการดำเนินการและตระหนักในเรื่องสิ่งแวดล้อมอย่างจริงจัง ในประเทศที่กำลังพัฒนามีการกำหนดหน่วยงานด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อออกกฎระเบียบและกฎหมายมาควบคุมการดำเนินการของหน่วยงานทั่วทั้งโซ่อุปทาน ในยุโรป European community directive on waste electrical and electronic equipment (WEEE) ได้มีข้อกำหนดให้ทุกอุตสาหกรรมในประเทศที่กำลังพัฒนานำผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วกลับมาใช้อีกหรือต้องจ่ายค่าธรรมเนียมเมื่อผู้ผลิตสินค้าเหล่านั้นส่งออกอิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ไปยังยุโรป (Yu et al., 2006)

สิ่งที่น่าสนใจสำหรับทฤษฎีสถาบันที่นำไปใช้ในโซ่อุปทานคือความสัมพันธ์ระหว่างเหตุผลและกฎระเบียบข้อบังคับของกิจกรรมและหน่วยงานในโซ่อุปทานคล้ายกับแนวความคิดเรื่องการวิเคราะห์วงจรชีวิตซึ่งในที่สุดแล้วอุตสาหกรรมก็จะต้องดำเนินธุรกิจเพื่อความอยู่รอดของผลิตภัณฑ์โดยพัฒนาไปสู่ความเป็นกรีนโดยไม่ต้องมีกฎหมายมาบังคับ หากมิฉะนั้นแล้ว ธุรกิจก็จะไม่สามารถพบกับความยั่งยืนได้อีกต่อไป

ทฤษฎีพื้นฐานการใช้ทรัพยากร (resource based view)

ทฤษฎีพื้นฐานการใช้ทรัพยากรใช้เพื่อการอธิบายความได้เปรียบในการแข่งขันขององค์อุตสาหกรรมซึ่งนำไปสู่ความยั่งยืนโดยใช้ทรัพยากรให้เกิดคุณค่าสูงสุด เนื่องจากทรัพยากรนั้นอาจมีค่าหายาก ไม่สามารถหาทดแทนได้ (Barney, 1991) ทฤษฎีนี้อธิบายการใช้ทรัพยากรทั้งหมด สมรรถนะ กระบวนการจัดการองค์การ หน่วยงานธุรกิจ ข้อมูลสารสนเทศ และองค์ความรู้เพื่อควบคุมการทำงานขององค์การเพื่อนำกลยุทธ์ไปสู่การปฏิบัติให้บรรลุเป้าหมายในการปรับปรุงประสิทธิภาพและประสิทธิผลและบรรลุความได้เปรียบในเชิงการแข่งขันในที่สุด (Barney, 1991; Daft, 1983) ซึ่งเป็นการรวมและบรูณาการความสามารถเชิงพลวัตรและการใช้ทรัพยากรตามธรรมชาติเข้าด้วยกันเพื่อการจัดการทั่วทั้งองค์กร (Hart, 1995)

การสร้างความได้เปรียบในเชิงการแข่งขันบนพื้นฐานการใช้ทรัพยากรจะมีความสำคัญอย่างยิ่งในปลายโซ่อุปทานคือลูกค้าผ่านระบบการจัดการภายในองค์การซึ่งเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้การใช้ทรัพยากรขององค์การ ในโซ่อุปทานการแบ่งปันความรู้เพื่อการใช้ทรัพยากรร่วมกันเพื่อมุ่งสู่การเรียนรู้ที่มุ่งการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ในมิติของโลจิสติกส์แบบย้อนรอย (reverse logistics) เพื่อนำไปสู่โซ่อุปทานแบบกรีนซึ่งจะต้องตอบคำถามที่ว่าความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ทรัพยากรภายในองค์การกับแรงกดดันจากภายนอกจะดำเนินไปด้วยกันได้อย่างไรในทิศทางที่สร้างความสามารถในการแข่งขันให้กับองค์การได้

ข้อแนะนำสำหรับทฤษฎีพื้นฐานการใช้ทรัพยากรคือการจัดการความรู้ให้กับสมาชิกในองค์การและเรียนรู้มุมมองที่จะมุ่งเน้นไปที่การเรียนรู้ร่วมกันระหว่างหน่วยงานในองค์การและระหว่างหน่วยงานภายนอกองค์การตลอดจนการแบ่งปันองค์ความรู้ การพัฒนาสเกลที่เป็นเครื่องมือในการวัดความแตกต่างในมิติการแข่งขันในประเด็นของทรัพยากรในด้าน คุณค่า การลอกเลียนแบบความหายาก การทดแทนไม่ได้ ยังเป็นประเด็นสำคัญในโซ่อุปทาน ความเชื่อมโยงกับทฤษฎีอื่นที่เกี่ยวกับองค์การจะทำให้ทฤษฎีนี้อธิบายเรื่องดังกล่าวได้สมบูรณ์มากขึ้น (Sarkis, Zhu and Lai, 2011)

ทฤษฎีการเคลื่อนย้ายทุนทางเศรษฐศาสตร์ (transaction cost economics theory)

ทฤษฎีการเคลื่อนย้ายทุนทางเศรษฐศาสตร์มุ่งเน้นการอธิบายความพยายามและต้นทุนที่ต้องการใช้เพื่อผู้ซื้อและผู้ขาย เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ผู้ขายปัจจัยการผลิตและผู้ซื้อพยายามค้นหาต้นทุนที่ต่ำที่สุดของรายการซื้อขายเหล่านี้ ต้นทุนรายการซื้อขายเกิดจากต้นทุนของกิจกรรมที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์หรือบริหารที่ต้องการแลกเปลี่ยนอย่างมีเหตุมีผล รวมทั้งการแลกเปลี่ยนที่ไม่มีเหตุผลและเป็น “การแลกเปลี่ยนที่อันตราย” (exchange hazards) และทฤษฎีนี้

จะอธิบายว่าทำไมผู้ซื้อและผู้ขายปัจจัยการผลิตจึงเลือกที่จะใช้โครงสร้างทรัพย์สินและการดำเนินการตามหลักธรรมาภิบาล (Rosen et al., 2000) การแลกเปลี่ยนที่อันตราย หมายถึง การแลกเปลี่ยนที่ไม่เป็นธรรมกับอีกฝ่ายหนึ่งและอาจทำลายอีกฝ่ายหนึ่งทั้งในด้านกายภาพและสังคม การไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารที่แท้จริง ความไม่เข้าใจในรายการซื้อขายอย่างแท้จริง การพยายามแสวงหาผลประโยชน์ให้กับฝ่ายตนเอง เป็นต้น

การใช้ข้อบ่งชี้การใช้ทรัพยากรและความเกี่ยวข้องกับการดำเนินกิจกรรมขององค์การได้รับการอธิบายในโซ่อุปทานในมิติของต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ เช่น การใช้ทรัพยากรที่น้อยเกินไปหรือมากเกินไปโดยไม่คุ้มค่าและส่งผลต่อสิ่งแวดล้อม การดำเนินการที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานด้านคุณภาพอาทิ ISO 14001 เป็นต้น ดังนั้นทฤษฎีนี้แนะนำว่าธุรกิจควรดำเนินการภายใต้การบูรณาการเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อมเข้ากับโซ่อุปทานเพื่อให้มีการใช้ทรัพยากรที่เฉพาะเจาะจงและมีความสัมพันธ์กันระหว่างองค์กรเพื่อให้เกิดต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ที่ต่ำที่สุดซึ่งความสัมพันธ์ดังกล่าวหมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างพันธกรณีที่มีต่อสิ่งแวดล้อมของผู้ขายปัจจัยการผลิตและความต้องการของผู้ประกอบการต่อผลการประกอบการที่ดีของธุรกิจ (Simpson et al., 2007)

2.5 โซ่มูลค่า (value chain) ในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์

โซ่มูลค่า (value chain) ของอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ สามารถแบ่งออกเป็นกิจกรรมต่างๆ ได้ดังนี้ (อ้างอิงใน: ไบรอัน เคฟ (ประเทศไทย))

- อุตสาหกรรมต้นน้ำ ได้แก่ การวิจัยและพัฒนา การออกแบบผลิตภัณฑ์ และการผลิตชิ้นส่วนขั้นพื้นฐาน
- อุตสาหกรรมกลางน้ำ ได้แก่ การผลิตชิ้นส่วนย่อยหรือระบบย่อย การผลิตชิ้นส่วนระบบหลักเพื่อป้อนโรงงานประกอบรถยนต์ และการประกอบรถยนต์
- อุตสาหกรรมปลายน้ำ ได้แก่ การจำหน่าย (ค้าปลีก) และส่งออก

อุตสาหกรรมต้นน้ำ

สำหรับการวิจัยและพัฒนา และการออกแบบผลิตภัณฑ์นั้น กิจกรรมนี้จะเกิดขึ้นที่บริษัทแม่ที่เป็นเจ้าของเทคโนโลยีที่เป็นผู้ทำการวิจัยและพัฒนา ตลอดจนออกแบบยานยนต์ โดยไทยไม่มีบทบาทในขั้นตอนนี้ แต่มีแนวโน้มที่ไทยจะเข้าไปมีส่วนในด้านการวิจัยและพัฒนาเนื่องจากบริษัทประกอบรถยนต์และบริษัทผลิตชิ้นส่วน เริ่มมีการตั้งศูนย์วิจัยและพัฒนาขึ้นในไทย

ในส่วนของการผลิตชิ้นส่วนขั้นพื้นฐาน ไทยไม่มีแหล่งวัตถุดิบขั้นพื้นฐานในประเทศหรือมีแต่อาจไม่เพียงพอ เช่น เหล็ก สิ่งทอสำหรับทำพรม ทำให้ไทยต้องนำเข้าวัตถุดิบขั้นพื้นฐานเป็นส่วนใหญ่ โดยวัตถุดิบขั้น พื้นฐานที่ไทยสามารถผลิตได้เองมีอยู่ชนิดเดียวคือ ยาง

ผู้ผลิตวัตถุดิบขั้นพื้นฐานนี้เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนขั้นที่ 3 (third-tier) โดยเป็นผู้ประกอบการชาวไทยที่มีขนาดเล็กและขนาดกลางเป็นหลัก โดยลักษณะการดำเนินงานจะเป็นการนำเข้าวัตถุดิบขั้นพื้นฐานจากต่างประเทศ มาแปรรูปเป็นชิ้นส่วนพื้นฐานหรือชิ้นส่วนขนาดเล็กทั่วไป สำหรับการประกอบยานยนต์ และส่งต่อไปให้กับผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมกลางน้ำ เพื่อนำไปใช้เป็น

ส่วนประกอบการผลิตชิ้นส่วน หรือส่วนประกอบที่มีขนาดใหญ่ขึ้นและมีความซับซ้อนมากขึ้นต่อไป กิจกรรมสนับสนุนของอุตสาหกรรมต้นน้ำ ได้แก่ อุตสาหกรรมเหล็ก, อุตสาหกรรมกระจก อุตสาหกรรมยาง, อุตสาหกรรมเครื่องหนัง, อุตสาหกรรมปิโตรเคมี, อุตสาหกรรมพลาสติก, อุตสาหกรรมเครื่องมือเครื่องจักร และอุตสาหกรรมโลจิสติกส์

อนึ่ง ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์แบ่งได้เป็น 2 กลุ่มคือ first-tier เป็นกลุ่ม direct OEM supplier เป็นกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนที่ป้อนให้โรงงานประกอบรถยนต์โดยตรง ชิ้นส่วนที่ผลิตมีคุณภาพสูง เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดโดยผู้ผลิตรถยนต์ อีกกลุ่มหนึ่งคือ second-tier และ third-tier เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนประเภท REM (replacement equipment manufacturer) เป็นกลุ่มที่จัดหาวัตถุดิบให้กับผู้ผลิต first-tier หรือเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนที่จำหน่ายในตลาดอะไหล่ทดแทนหรือผู้ผลิตที่สนับสนุนด้านการผลิต ส่วนใหญ่เป็น SMEs ไทย ซึ่งผู้ผลิตในกลุ่มนี้อาจถูกจัดให้อยู่ใน first-tier ได้ในบางผลิตภัณฑ์

อุตสาหกรรมกลางน้ำ

อุตสาหกรรมกลางน้ำเป็นการนำชิ้นส่วนขั้นพื้นฐานมาประกอบเป็นชิ้นส่วนย่อย หรือระบบย่อยของชิ้นส่วนยานยนต์ (ชิ้นส่วนขั้นที่ 2) หรือเป็นระบบหลักของชิ้นส่วนยานยนต์ (ชิ้นส่วนขั้นที่ 2) โดยถ้าเป็นชิ้นส่วนที่ไม่ได้อาศัยเทคโนโลยีขั้นสูงในการผลิต จะเป็นชิ้นส่วนที่ผลิตได้ในไทย แต่ถ้าเป็นชิ้นส่วนที่ต้องอาศัยเทคโนโลยีที่มีความซับซ้อนหรือเป็นชิ้นส่วนที่ต้องใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์เป็นระบบควบคุม จะเป็นชิ้นส่วนที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ

การผลิตชิ้นส่วนของอุตสาหกรรมกลางน้ำนี้ ลักษณะและมาตรฐานจะถูกกำหนดโดยบริษัทประกอบรถยนต์ ซึ่งทำให้ผู้ประกอบการชาวไทยไม่มีบทบาทมากนัก เพราะข้อจำกัดทางด้านเทคโนโลยีและความเชื่อมั่น ในการผลิตสินค้าให้ได้ตามมาตรฐาน ทำให้ผู้ประกอบการที่เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ขั้นที่ 1 (first-tier) และขั้นที่ 2 (second-tier) ส่วนใหญ่เป็นผู้ประกอบการจากบรรษัทข้ามชาติหรือเป็นบริษัทข้ามชาติที่มีการร่วมทุนกับคนไทย จะมีบริษัทที่คนไทยเป็นเจ้าของเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

จุดที่น่าสนใจในอุตสาหกรรมกลางน้ำนี้คือ ในบางชิ้นส่วน บริษัทแม่ที่เป็นบรรษัทข้ามชาติ จะเปิดโอกาสให้บริษัทผู้ผลิตในประเทศ เป็นผู้ร่วมออกแบบและพัฒนาชิ้นส่วนตามลักษณะและคุณสมบัติที่บริษัทแม่เป็นผู้กำหนด โดยบริษัทประกอบรถยนต์จะเลือกซื้อชิ้นส่วนจากผู้ผลิตที่มีต้นทุนการผลิตที่ต่ำที่สุด และมีความสามารถในการผลิตชิ้นส่วนตามคุณสมบัติที่กำหนดให้สำหรับการประกอบรถยนต์นั้น เป็นการอาศัยชิ้นส่วนขั้นที่ 1 และ 2 จากอุตสาหกรรมกลางน้ำมาประกอบเป็นรถยนต์ เพื่อจำหน่ายในประเทศและเพื่อการส่งออก ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมกลางน้ำที่เป็นผู้ประกอบรถยนต์นั้นเป็นบรรษัทข้ามชาติทั้งสิ้น

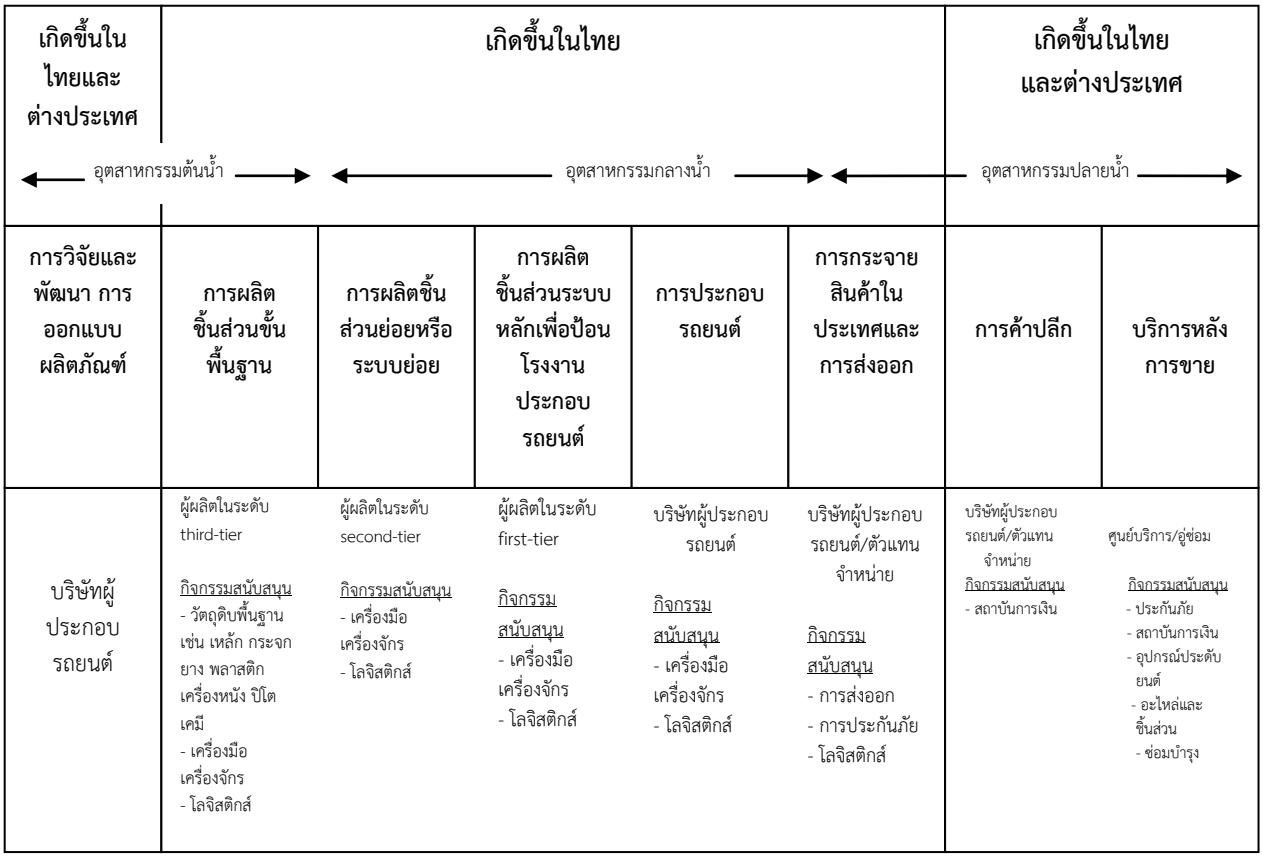
กิจกรรมสนับสนุนสำหรับอุตสาหกรรมกลางน้ำ ได้แก่อุตสาหกรรมเครื่องมือเครื่องจักร อุตสาหกรรมโลจิสติกส์ เป็นต้น

อุตสาหกรรมปลายน้ำ

อุตสาหกรรมปลายน้ำ ได้แก่ การจำหน่ายรถยนต์ที่ประกอบเสร็จแล้วให้กับผู้บริโภคผ่านทางตัวแทนจำหน่าย และการบริการหลังการขายที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การซ่อมบำรุง อะไหล่ เป็นต้น โดย

กิจกรรมสนับสนุนของอุตสาหกรรมปลายน้ำ ได้แก่ อุตสาหกรรมประกันภัย สถาบันการเงิน การซ่อมบำรุง อะไหล่ เป็นต้น

ภาพที่ 2.12 โซ่มูลค่าของอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์



ที่มา: สถาบันระหว่างประเทศเพื่อการค้าและการพัฒนา (2553)

จำนวนผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ ของกลุ่มผู้ประกอบที่เป็นผู้เล่นในอุตสาหกรรมดังกล่าว ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มผู้ประกอบกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนใน tier 1, tier 2 และ tier 3 โดยกลุ่มผู้ประกอบรถจักรยานยนต์มี 7 บริษัท 7 โรงงาน ผู้ประกอบรถยนต์นั่ง รถกระบะ มี 15 บริษัท 19 โรงงาน กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วน tier 1 ของรถยนต์ มี 386 บริษัท ผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์และรถจักรยานยนต์ 122 บริษัท ผู้ผลิตชิ้นส่วนจักรยานยนต์ 201 บริษัท กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วน tier 2 และ 3 เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนขนาดกลางและเล็กมีจำนวน 1,100 บริษัท (ดูภาพที่ 2.13 ประกอบ)

ภาพที่ 2.13 จำนวนผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์

ที่มา: สมาคมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย (2555)

2.6 โลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์

กรีนโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแบบกรีน มีความสำคัญมากยิ่งขึ้นเมื่อมีการเพิ่มเติมประเด็นเรื่องกรีนโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแบบกรีน หรือโลจิสติกส์และโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (Hervani et al., 2005) นอกจากนี้ Zhu and Sarkis (2004) ยังได้กล่าวว่ากรีนโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแบบกรีนยังเกี่ยวข้องตั้งแต่ผู้ขายปัจจัยการผลิตถึงผู้ผลิต ลูกค้าและโลจิสติกส์แบบย้อนรอยตลอดเส้นทาง ดังนั้นจึงเรียกว่าโซ่อุปทานแบบวงจรปิด (closed-loop supply chain) กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับโซ่อุปทานแบบกรีน ได้แก่ การนำกลับมาใช้ใหม่ (reuse) นำกลับมาผลิตใหม่ (remanufacturing) และการนำกลับมาใช้หมุนเวียนใหม่ (recycling) ซึ่งกำหนดให้มีการออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมทั่วทั้งองค์การ บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การขนส่ง และการจัดการกับผลิตภัณฑ์ที่หมดอายุการใช้งาน (end-of-life) (Hervani et al., 2005)

ในภาวะเศรษฐกิจโลก อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ได้กลายมาเป็นอุตสาหกรรมที่มีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว ผู้นำในอุตสาหกรรมยานยนต์แนวหน้า อาทิ Honda, Toyota, General Motor, Ford, Daimler Chrysler, Suzuki, Hyundai, และ Fiat ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสัญชาติในประเทศแถบเอเชีย (Kumar and Bali, 2010) ความเป็นอุตสาหกรรมรถยนต์แบบกรีนได้รับการกล่าวถึงอย่างแพร่หลายกระจายไปทั่วทุกภูมิภาคในระดับโลกอันเนื่องมาจากปัญหาด้าน

พลังงาน นโยบายด้านสิ่งแวดล้อมของทุกรัฐบาลในหลาย ๆ ประเทศทั่วโลก กลายเป็นนโยบายระดับสากลที่อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ต้องนำมาใส่ไว้ในนโยบายและกลยุทธ์การบริหารจัดการของอุตสาหกรรมทั้งนี้เพื่อให้เป็นไปตามกฎระเบียบข้อบังคับของรัฐบาลในประเทศนั้น ๆ องค์กรสากลด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ต้นทุน และความสามารถและความได้เปรียบในเชิงการแข่งขันในอุตสาหกรรม

กรีนโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแบบกรีนในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ ได้กลายมาเป็นความสนใจหลักในภาคอุตสาหกรรมอย่างมาก การประเมินและการวัดของการดำเนินการของอุตสาหกรรมรถยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์เป็นสิ่งจำเป็น เมื่อประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมได้กำหนดให้เป็นประเด็นวาระสำคัญยิ่งทั่วโลก (Olugu et al., 2010) อย่างไรก็ตามการศึกษาในเรื่องกรีนโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแบบกรีนในอุตสาหกรรมรถยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ ยังมีการศึกษาที่น้อยมากเกี่ยวกับการบริหารจัดการและความสัมพันธ์กับผลการดำเนินงานของอุตสาหกรรม ดังนั้นการประยุกต์แนวคิดด้านกรีนไปยังอุตสาหกรรมรถยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมากเพื่อลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม ช่วงชิงและสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันในตลาดและสร้างความมั่นใจในการปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อบังคับของกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม (Gan, 2003)

Zhu et al. (2008) เห็นว่าอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศกำลังพัฒนามีศักยภาพสูงและมีพันธกรณีที่จะบริหารจัดการให้เป็นกรีนได้ เนื่องจากขนาดตลาดที่ใหญ่โดยเฉพาะอย่างยิ่งภายหลังจากการเข้าสู่องค์การการค้าโลก (WTO) อย่างไรก็ตามข้อเท็จจริงกลับพบว่าอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศกำลังพัฒนามีปัญหาด้านการจัดการแบบกรีนเป็นอย่างมาก อาทิ ในประเทศจีนการนำกลับมาใช้หมุนเวียนใหม่ (recycling) ของรถยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ไม่ได้รับความเอาใจใส่เท่าที่ควร การเอาใจใส่หรือการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมก็ได้รับความสนใจน้อยมาก อย่างไรก็ตาม รัฐบาลจีนได้ออกกฎหมายด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโดยมีมาตรการที่ลงโทษขั้นรุนแรง ซึ่งเป็นเหตุผลที่อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ได้รับการเอาใจใส่และมีการศึกษาวิจัยที่เพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว

ในประเทศมาเลเซีย แม้ว่ารัฐบาลมาเลเซียจะไม่ได้กำหนดประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมไว้อย่างจริงจัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำกลับมาใช้ใหม่ของรถยนต์ที่หมดอายุการใช้งาน (end-of-life) เนื่องจากอุตสาหกรรมผู้ผลิตยานยนต์ในมาเลเซียได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็วมาก ข้อเท็จจริงกลับพบว่าระบบกรีนโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแบบกรีนของอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศมาเลเซียได้กลายเป็นแรงกดดันอุตสาหกรรมผู้ผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ในระดับท้องถิ่นและรัฐบาลให้มาเอาใจใส่เกี่ยวกับการทำลายสิ่งแวดล้อม (Eltayeb et al., 2011)

สำหรับประเทศไทย อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ถือว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาเศรษฐกิจไทย โดยเฉพาะเมื่อประเทศไทยเป็นฐานการผลิตรถยนต์และส่งออกชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใหญ่ที่สุดในภูมิภาคอาเซียน อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอื่นๆ กว่า 160 สาขา เช่น เหล็ก พลาสติก ยางและอิเล็กทรอนิกส์ และผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์รายย่อยส่วนใหญ่ (ขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3) ยังคงมีกระบวนการผลิตที่ไม่ทันสมัย และใช้พลังงานในการผลิตสูง ทั้งยังก่อมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้น แนวคิดการจัดการกรีนโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

แบบกรีนของอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย จะมุ่งเน้นไปยังการประเมินผล และการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการเหล่านี้เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและลดการใช้พลังงาน

นอกจากนี้ สถาบันยานยนต์ (2556) ได้กำหนดวิสัยทัศน์อุตสาหกรรมยานยนต์ไทย 2564 (VISION 2021) โดยเป็นการกำหนดทิศทางการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ ที่ยกระดับจากความสำเร็จของการพัฒนาตามแผนแม่บทอุตสาหกรรมยานยนต์ พ.ศ. 2550-2554 ซึ่งได้กำหนดวิสัยทัศน์อุตสาหกรรมยานยนต์ไทย 2554 (2011) คือ “ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตยานยนต์ในเอเชียสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มในประเทศ โดยมีอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีความแข็งแกร่ง”

โดยวิสัยทัศน์อุตสาหกรรมยานยนต์ตามแผนแม่บทอุตสาหกรรมยานยนต์ พ.ศ. 2555-2559 จะเน้นวิสัยทัศน์ใน 10 ปีข้างหน้า คือในปี 2564 (2021) การมุ่งเน้นการพัฒนายกระดับความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมยานยนต์ให้ก้าวสู่ความเป็นเลิศจากระดับเอเชียสู่ระดับโลก ซึ่งมีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และมุ่งสร้างประโยชน์ให้เกิดกับประเทศโดยการสร้างมูลค่าเพิ่มภายในโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมยานยนต์ ด้วยวิสัยทัศน์ที่กำหนดเน้นในเรื่องความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งต้องประกอบด้วยคุณสมบัติ 2 ประการ คือ 1. เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 2. ได้มาตรฐานยานยนต์ระดับสากล ซึ่งให้ความสำคัญกับความปลอดภัย จึงนำมาสู่วิสัยทัศน์ 2564 ดังนี้ “ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตยานยนต์โลกพร้อมด้วยห่วงโซ่อุปทานที่สร้างมูลค่าเพิ่มในประเทศและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม”

นัยสำคัญของนโยบายการส่งเสริมรถยนต์ประหยัดพลังงานมาตรฐานสากล หรือ eco car ต่อความสำเร็จของแผนแม่บทอุตสาหกรรมยานยนต์ คือการทำให้ประเทศไทยสามารถเพิ่มกำลังการผลิตของอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย เป็น 2.7 ล้านคันต่อปีในปี พ.ศ. 2555 จากเดิมที่มีกำลังการผลิต 1.8 ล้านคันในปีพ.ศ. 2553 และจะเพิ่มเป็น 3.1 ล้านคันได้ในปี พ.ศ. 2557 จากผู้ได้รับการส่งเสริมการลงทุนไปแล้วจำนวน 5 รายดังกล่าวข้างต้น ซึ่งนอกจากความสำเร็จในเชิงเศรษฐกิจต่อแผนแม่บทฯ จากโครงการ eco car แล้วยังได้รับประโยชน์ในด้านการพัฒนาถ่ายทอดเทคโนโลยี การพัฒนาผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศ การเพิ่มมูลค่าและปริมาณการใช้ชิ้นส่วนในประเทศ ตลอดจนเพิ่มการจ้างงานในอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย และช่วยพัฒนาส่งเสริมธุรกิจและอุตสาหกรรมต่อเนื่องอีกเป็นจำนวนมาก

การพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีความสามารถในการแข่งขันกระทรวงอุตสาหกรรม ได้ให้การสนับสนุนโครงการต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งโครงการภายใต้แผนแม่บทเพิ่มประสิทธิภาพและผลิตภาพของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม ในการช่วยยกระดับขีดความสามารถของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ โดยให้ความสำคัญกับการพัฒนาผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในลำดับสอง (2^{nd} tier) และรองลงไป เพื่อให้เป็นลีนซัพพลายเชน (lean supply chain) โดยมีสถาบันยานยนต์ร่วมกับสมาคมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยในดำเนินการในโครงการต่าง ๆ อาทิเช่น โครงการพัฒนาระบบบริหารการผลิต โครงการสนับสนุนการใช้ระบบคุณภาพ ISO TS:16949 โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องจักรด้วยการบำรุงรักษาทวีผล เป็นต้น

โครงการเหล่านี้ช่วยให้ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ปรับปรุงระบบการผลิตให้เป็นระบบการผลิตที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดความสูญเสีย เพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งล้วนมีส่วนช่วยให้ห่วงโซ่อุปทาน (supply chain) ของอุตสาหกรรมยานยนต์มีผลิตภาพเพิ่มขึ้น นอกเหนือจากการพัฒนา

ผู้ผลิตชิ้นส่วนในลำดับแรก (1st tier) ที่ดำเนินการโดยผู้ประกอบยานยนต์อยู่แล้ว จึงกล่าวได้ว่า ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ส่วนใหญ่ได้รับการพัฒนาไปในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตาม การขยายผลการพัฒนาให้ไปสู่วงกว้าง เป็นเรื่องที่ต้องมีความต่อเนื่อง ดังนั้น แม้ว่ากิจกรรมในส่วนนี้ได้มีการดำเนินการไปบ้างแล้ว แต่ยังขาดการพัฒนาในเชิงลึกที่จะช่วยเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ได้อย่างยั่งยืน (สถาบันยานยนต์, 2556)

ภาพที่ 2.14 ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่อยู่ในกลุ่ม 100 อันดับแรกของโลกที่มีฐานการผลิตในประเทศไทย

Top 100 of 2010 Global Suppliers Active In Thailand

Japanese global suppliers		other global suppliers	
2. Denso	46. Bridgestone	1. Robert Bosch	44. Federal-Mogul
4. Aisin seiki	49. Tokai Rika	3. Continental	47. Michelin
13. Yazaki	57. Showa	6. Faurecia	50. GKN Driveline
15. Sumitomo	61. Mitsuba	7. Johnson Control	51. Hella
16. Toyota Boshoku	66. Asahi Glass	8. ZF	52. Goodyear
18. Calsonic Kansei	72. Stanley	11. TRW	56. Grupo Antolin
19. JTEKT	74. Akebono Brake	12. Delphi	58. Bayer
20. Hitachi	82. Sanden	14. Lear	59. TI Automotive
28. Toyoda Gosei	84. F-tech	17. BASF	65. Draexlmaier
33. NTN	92. Alpine	21. Valeo	67. American Axle
34. NSK	94. Pioneer	22. Visteon	73. Rieter Auto.
35. Mitsubishi	98. Omron	23. Autoliv	84. F-tech
39. NHK spring		25. Aahle	86. Hayes Lammerz
40. Kkoito		27. Dana	93. 3M
41. TS tech		31. Borg Warner	
43. Takata		36. Teneco	
	28/29 companies		30/71 companies

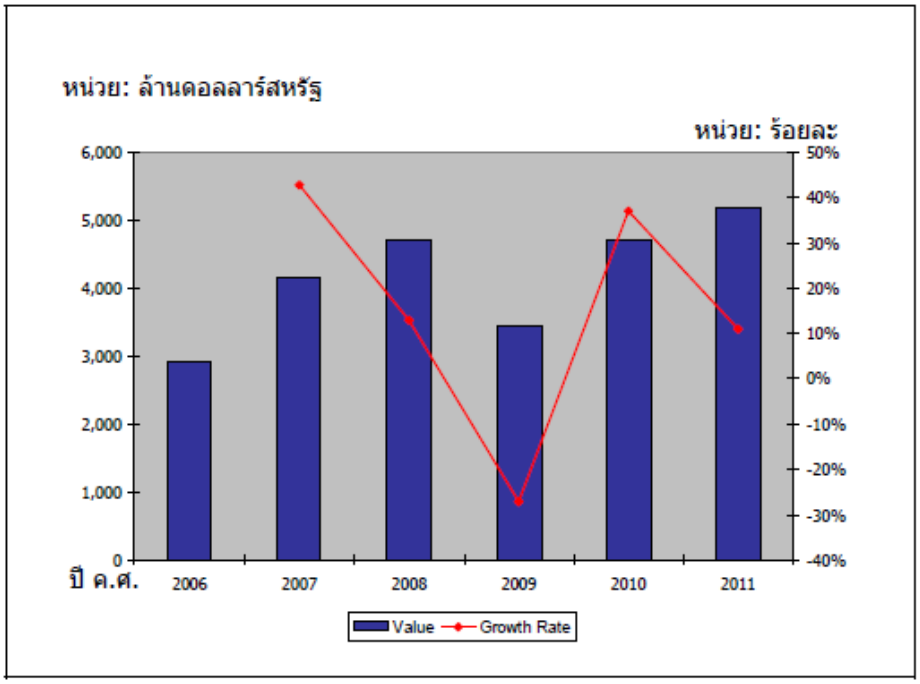
ที่มา : สถาบันยานยนต์ (2556)

การที่ประเทศไทยก้าวขึ้นเป็นฐานการผลิตรถยนต์ที่สำคัญแห่งหนึ่งของภูมิภาค รวมทั้งมีผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีความสามารถ และประเทศไทยมีความพร้อมในด้านโครงสร้างพื้นฐาน ทำให้ประเทศไทยเป็นประเทศเป้าหมายสำคัญของนักลงทุน ไม่เพียงแต่ผู้ผลิตยานยนต์เท่านั้น แต่ยังรวมถึงผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์รายสำคัญของโลกที่เล็งเห็นความพร้อมของประเทศไทยในการเป็นฐานการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ด้วย ดังจะเห็นได้ว่า ในปี พ.ศ. 2554 ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่อยู่ในกลุ่ม

100 อันดับแรกของโลก (top 100 of global suppliers) จำนวน 58 ราย มีฐานการผลิตในประเทศไทย (ดูภาพที่ 2.14 ประกอบ)

ความเข้มแข็งของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์อีกด้านหนึ่งพิจารณาได้จากการเติบโตการส่งออกชิ้นส่วนยานยนต์ไปยังต่างประเทศที่มีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยมีอัตราการเติบโตเฉลี่ย ร้อยละ 12 ดังแสดงในภาพที่ 2.15 และปรากฏการณ์ที่ชัดเจนในการเป็นฐานการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ของไทย คือเมื่อเกิดอุทกภัยในประเทศไทย ไม่เพียงแต่อุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศไทยเท่านั้นที่ได้รับผลกระทบ การผลิตรถยนต์ในหลายประเทศทั่วโลกก็ได้รับผลกระทบ อันเนื่องจากขาดชิ้นส่วนจากประเทศไทยด้วยเช่นกัน

ภาพที่ 2.15 การเติบโตของการส่งออกชิ้นส่วนยานยนต์



ที่มา : สถาบันยานยนต์ (2556)

ด้วยเหตุผลเหล่านี้กรีนโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแบบกรีนในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์กำลังกลายเป็นวิธีการที่สำคัญในการลดความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมและนำผลประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจไปสู่อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ทั่วโลก (Diabat and Govindan, 2010)

2.7 อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ไทยกับแนวความคิดโลจิสติกส์ย้อนรอย

ประเทศไทยมุ่งสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน (sustainable development) ตามที่ได้ให้สัตยาบันรับรองปฏิญญาโจฮันเนสเบิร์ก เมื่อปี 2545 และปฏิญญามะนิลาว่าด้วยอุตสาหกรรมสีเขียว เมื่อปี 2552 กระทรวงอุตสาหกรรมซึ่งเป็นหน่วยงานหลักในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย จึงได้กำหนดยุทธศาสตร์ในการพัฒนาอุตสาหกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อมและสังคม โดยดำเนินการในเชิงรุก มุ่งเน้นในการส่งเสริมและพัฒนาภาคอุตสาหกรรมให้เติบโต และพัฒนาอย่างยั่งยืน เพื่อให้เป็นรูปธรรม จึงได้เริ่มโครงการอุตสาหกรรมสีเขียว (green industry) ขึ้นเพื่อส่งเสริมภาคอุตสาหกรรมให้มีการประกอบการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและสังคม ส่งผลให้ภาคอุตสาหกรรมมีภาพลักษณ์ที่ดี น่าเชื่อถือ และประชาชนไว้ใจ และเกิดการสร้างเศรษฐกิจสีเขียว ซึ่งจะทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมสีเขียวของประเทศ (green GDP) มีมูลค่าสูงขึ้นด้วย (สถาบันยานยนต์, 2554)

กระทรวงอุตสาหกรรม และสภาบันเครือข่ายโดยเฉพาะสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดและนิคมอุตสาหกรรมทั่วประเทศ ส่งเสริมให้สถานประกอบการทั่วประเทศใส่ใจในการดำเนินธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องสู่การเป็นอุตสาหกรรมสีเขียวใน 5 ระดับ ซึ่งหากผ่านในแต่ละขั้นจะได้รับการรับรองตราสัญลักษณ์ GI mark (green industry mark) อันเป็นสิ่งยืนยันถึงความมุ่งมั่นสู่การเป็นอุตสาหกรรมสีเขียว ประกอบด้วย

ระดับที่ 1 ความมุ่งมั่นสีเขียว (green commitment) คือความมุ่งมั่นที่จะลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และมีการสื่อสารภายในองค์กรให้ทราบโดยทั่วกัน

ระดับที่ 2 ปฏิบัติการสีเขียว (green activity) คือการดำเนินกิจกรรมเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้สำเร็จตามความมุ่งมั่นที่ตั้งไว้

ระดับที่ 3 ระบบสีเขียว (green system) คือการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบ มีการติดตาม ประเมินผล และทบทวนเพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการได้รับรางวัลด้านสิ่งแวดล้อมที่เป็นที่ยอมรับ และการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆ เช่น ISO 14000

ระดับที่ 4 วัฒนธรรมสีเขียว (green culture) คือการที่ทุกคนในองค์กรให้ความร่วมมือร่วมใจดำเนินงานอย่างเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ในทุกด้านของการประกอบกิจการ จนกลายเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมองค์กร

ระดับที่ 5 เครือข่ายสีเขียว (green network) คือการแสดงถึงการขยายเครือข่ายตลอดโซ่อุปทานสีเขียว โดยสนับสนุนให้คู่ค้าและพันธมิตรเข้าสู่กระบวนการรับรองอุตสาหกรรมสีเขียวด้วย

การอนุรักษ์พลังงานในกระบวนการผลิต การใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่าโดยใช้หลัก 3Rs (reduce, reuse, recycle) และ clean technology การพัฒนาผลิตภาพการผลิต (green productivity) การออกแบบผลิตภัณฑ์รักษ์สิ่งแวดล้อม (eco design – eco product) การให้การรับรองผลิตภัณฑ์ฉลากเขียว (green label หรือ eco-label) การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ (LCI-LCA) การลดมลพิษ และการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เป็นต้น ซึ่งโครงการต่างๆ เหล่านี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของการดำเนินงานเชิงรุกด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของเพื่อพัฒนาให้อุตสาหกรรมมีการประกอบกิจการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2554)

อุตสาหกรรมสีเขียว หมายถึง อุตสาหกรรมที่ยึดมั่นในการประกอบกิจการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยมุ่งเน้นการพัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง และความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกองค์กร ตลอดห่วงโซ่อุปทาน โดยมีวัตถุประสงค์ของโครงการอุตสาหกรรมสีเขียว

• ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน ลดข้อร้องเรียนจากผลกระทบจากการประกอบกิจการโรงงาน ลดความเสี่ยงในการรับผิดชอบในอนาคต

• เกิดภาพลักษณ์ และทัศนคติที่ดีต่ออุตสาหกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้เกิดความเข้าใจที่ดีและการยอมรับระหว่างอุตสาหกรรมและชุมชนที่อยู่โดยรอบ

• ชุมชนโดยรอบได้รับความเป็นธรรม เข้าถึงโอกาสในการมีชีวิตที่ดีขึ้นจากการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมในชุมชน จากการเกิดอุตสาหกรรมสีเขียว

• เกิดการสร้างงานและการจ้างงานเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น มีการว่าจ้างแรงงานที่เป็นธรรม คนงานมีความปลอดภัยและมีความสุขกับการทำงานในสภาพแวดล้อมที่ดี

• ลดการใช้ทรัพยากรและพลังงาน ประหยัดต้นทุน สร้างโอกาสในการแข่งขัน

• สร้างโอกาสทางการตลาดโดยเน้นประเด็น “สีเขียว” ของผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต

โครงการอุตสาหกรรมสีเขียว

2.7.1 การสนับสนุนการดำเนินการกรีนโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแบบกรีนของหน่วยงานภาครัฐในประเทศไทย

กระทรวงอุตสาหกรรมได้กำหนดเกณฑ์อุตสาหกรรมสีเขียว โดยจัดทำใบรับรองอุตสาหกรรมสีเขียวให้กับอุตสาหกรรมที่ดำเนินการได้ตามระดับที่ได้รับพร้อมเผยแพร่ผ่านเว็บไซต์ www.industry.go.th (สำนักปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม, 2554) ดังนี้

ระดับที่ 1 : ความมุ่งมั่นสีเขียว (green commitment)

ระดับที่ 2 : ปฏิบัติการสีเขียว (green activity)

ระดับที่ 3 : ระบบสีเขียว (green system)

ระดับที่ 4 : วัฒนธรรมสีเขียว (green culture)

ระดับที่ 5 : เครือข่ายสีเขียว (green network)

ระดับที่ 1 : ความมุ่งมั่นสีเขียว (green commitment)

ข้อ 1 องค์กรต้องกำหนดนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งครอบคลุมถึงความมุ่งมั่นที่จะดำเนินการใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับ

(ก) การลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม หรือการป้องกันมลพิษ (prevention of pollution) หรือ

(ข) การใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน (sustainable resource use) หรือ

(ค) การลดผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climate change mitigation and adaptation) หรือ

(ง) การปกป้องและฟื้นฟูธรรมชาติ (protection and restoration of the natural environment)

ข้อ 2 องค์กรต้องมีการสื่อสารนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมให้บุคลากรในองค์กรทราบ

ระดับที่ 2 : ปฏิบัติการสีเขียว (green activity)

ข้อ 1 องค์กรต้องกำหนดนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งครอบคลุมถึงความมุ่งมั่นที่จะดำเนินการใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับ

(ก) การลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม หรือการป้องกันมลพิษ (prevention of pollution) หรือ

(ข) การใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน (sustainable resource use) หรือ

(ค) การลดผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climate change mitigation and adaptation) หรือ

(ง) การปกป้องและฟื้นฟูธรรมชาติ (protection and of the natural environment) และสื่อสารนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมให้บุคลากรในองค์กรทราบ

ข้อ 2 องค์กรจัดทำแผนงานด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมหรือการป้องกันมลพิษหรือการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและอย่างยั่งยืน หรือลดผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หรือการปกป้องและฟื้นฟูธรรมชาติ โดยแผนงานด้านสิ่งแวดล้อมต้องประกอบด้วย วัตถุประสงค์ เป้าหมาย ขั้นตอนการปฏิบัติ ผู้รับผิดชอบและกรอบระยะเวลาแล้วเสร็จ

ข้อ 3 องค์กรต้องนำแผนงานด้านสิ่งแวดล้อมไปปฏิบัติให้เกิดประสิทธิผล

ระดับที่ 3 : ระบบสีเขียว (green system)

ข้อ 1 นโยบายด้านสิ่งแวดล้อม

ผู้บริหารสูงสุดขององค์กรต้องกำหนดนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งต้องครอบคลุมถึงความมุ่งมั่นที่จะดำเนินการเพื่อ

(ก) การลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม หรือการป้องกันมลพิษ (prevention of poll) หรือ

(ข) การใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน (sustainable resource use) หรือ

(ค) การลดผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climate change mitigation and adaptation) หรือ

(ง) การปกป้องและฟื้นฟูธรรมชาติ (protection and restoration of the natural environment) และการสื่อสารนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมให้บุคลากรทั้งหมดซึ่งทำงานให้หรือในนามขององค์กรทราบ

ข้อ 2 การวางแผน

(1) องค์กรต้องชี้บ่งประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งเกิดจากกิจกรรม ผลิตภัณฑ์ และการบริการขององค์กรและพิจารณาประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งทำให้เกิดผลกระทบที่มีนัยสำคัญต่อสิ่งแวดล้อม

(2) องค์กรต้องชี้บ่งและติดตามสืบค้นข้อกำหนดของกฎหมายและข้อกำหนดอื่นๆ ด้านสิ่งแวดล้อมทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับประเด็นด้านสิ่งแวดล้อม

(3) องค์กรต้องกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งสอดคล้องกับนโยบาย กฎหมาย และประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญ

(4) องค์กรต้องจัดทำแผนงานด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมาย โดยแผนงานต้องมีรายละเอียดเกี่ยวกับผู้รับผิดชอบในทุกระดับและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและกำหนดวิธีการและระยะเวลาแล้วเสร็จ

(5) องค์กรต้องมีการดำเนินการตามแผนงานด้านสิ่งแวดล้อม โดยมีการกระจายและชี้แจงแผนงานด้านสิ่งแวดล้อมให้ผู้เกี่ยวข้องรับทราบ และมีความเข้าใจ เพื่อให้มีการดำเนินการตามแผนงานที่กำหนดไว้

(6) องค์กรต้องมีการติดตามผลการดำเนินการตามแผนงานด้านสิ่งแวดล้อมที่จัดทำไว้

(7) องค์กรต้องมีการทบทวนวัตถุประสงค์ เป้าหมาย และแผนงานด้านสิ่งแวดล้อมเป็นระยะ

ข้อ 3 การนำไปปฏิบัติ

(1) องค์กรต้องจัดสรรทรัพยากรให้เพียงพอต่อการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อม

(2) องค์กรต้องมีการฝึกอบรมและการสร้างจิตสำนึกให้กับบุคลากรที่ทำงานให้องค์กรหรือทำงานในนามองค์กร เพื่อให้เกิดความตระหนักต่อประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

(3) องค์กรต้องกำหนดช่องทางและวิธีการสื่อสารข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมให้กับบุคคลภายในองค์กรและบุคลากรภายนอกองค์กร

(4) องค์กรต้องจัดทำขั้นตอนการดำเนินงานในการควบคุมเอกสารที่ถูกกำหนดโดยระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม

(5) องค์กรต้องจัดทำขั้นตอนการดำเนินงานเพื่อควบคุมการปฏิบัติในการลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ลดผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและอย่างยั่งยืน

(6) องค์กรต้องจัดทำขั้นตอนการดำเนินงานรองรับสถานการณ์ฉุกเฉิน หรืออุบัติภัยที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน

ข้อ 4 การติดตาม ประเมินผล

(1) องค์กรต้องจัดทำขั้นตอนการดำเนินงานในการเฝ้าติดตาม/ตรวจวัด คุณภาพสิ่งแวดล้อมและเครื่องมือที่นำมาใช้ในการเฝ้าติดตามและตรวจวัดต้องได้รับทวนสอบและบำรุงอย่างเหมาะสม

(2) องค์กรต้องจัดทำขั้นตอนในการดำเนินการประเมินความสอดคล้องของระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมกับข้อกำหนดของกฎหมายที่เกี่ยวข้องตามช่วงเวลาที่กำหนด

(3) องค์กรต้องจัดทำขั้นตอนการดำเนินงานสำหรับการดำเนินการกับข้อบกพร่องด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นแล้วหรืออาจจะเกิดขึ้น และปฏิบัติการแก้ไขและป้องกัน

(4) องค์กรต้องมีการชี้บ่ง จัดเก็บ ป้องกัน และกำหนดอายุการจัดเก็บบันทึกที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม

(5) องค์กรต้องดำเนินการตรวจประเมินภายในระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมตามช่วงเวลาที่กำหนด เพื่อให้มั่นใจว่ามีการนำระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมไปปฏิบัติให้เกิดประสิทธิผล และสอดคล้องกับข้อกำหนดต่าง ๆ

ข้อ 5 การทบทวนและรักษาระบบ

ผู้บริหารสูงสุดขององค์กรต้องทบทวนระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กรตามช่วงเวลาที่กำหนด เพื่อให้มั่นใจว่าเป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมยังคงมีความเหมาะสม และเกิดประสิทธิผลอย่างต่อเนื่อง

ระดับที่ 4 : วัฒนธรรมสีเขียว (green culture)

ข้อ 1 องค์กรต้องมีระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมเป็นไปตามข้อกำหนดระดับที่ 3 ทุกข้อ

ข้อ 2 องค์กรต้องมีการสร้างวัฒนธรรมองค์กรด้านสิ่งแวดล้อม และนำมาปฏิบัติให้เกิดประสิทธิผล โดยให้ครอบคลุมตามหลักการของมาตรฐานความรับผิดชอบต่อสังคม ISO 26000 ดังต่อไปนี้

2.1 องค์กรต้องมีความรับผิดชอบสำหรับผลกระทบจากองค์กรที่ มีต่อสิ่งแวดล้อม โดยต้องมีความรับผิดชอบต่อ

(1) ผลกระทบจากการตัดสินใจและการดำเนินการต่างๆ ขององค์กรต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะผลกระทบด้านลบที่มีนัยสำคัญ

(2) การดำเนินการเพื่อการป้องกันผลกระทบด้านลบที่เกิดขึ้นโดยไม่ได้ตั้งใจ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดซ้ำ

2.2 องค์กรต้องมีความโปร่งใสในการตัดสินใจและการดำเนินการต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม องค์กรต้องมีการเปิดเผยอย่างชัดเจน ถูกต้อง และครบถ้วน โดย

(1) ผู้ที่ได้รับผลกระทบจากการดำเนินงานขององค์กร สามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยตรงและง่ายต่อความเข้าใจ

(2) ข้อมูลต้องเหมาะสมกับช่วงเวลา เป็นข้อเท็จจริง ชัดเจน และมีความน่าเชื่อถือเพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถประเมินผลได้อย่างถูกต้อง

2.3 องค์กรต้องมีการส่งเสริมให้เกิดการปฏิบัติอย่างมีจริยธรรมด้านสิ่งแวดล้อมอย่างจริงจัง โดย

(1) ประกาศกำหนดค่านิยมและหลักการต่างๆ ด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กรให้ชัดเจน

(2) ดำเนินการตามโครงสร้างการบริหารที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดการปฏิบัติอย่างมีจริยธรรมด้านสิ่งแวดล้อมภายในองค์กร

(3) มีกลไกในการกำกับดูแล และการควบคุมต่างๆ เพื่อเฝ้าติดตาม ให้การสนับสนุนและการบังคับให้เกิดการปฏิบัติอย่างมีจริยธรรมด้านสิ่งแวดล้อม

(4) มีการกระตุ้นและส่งเสริมให้เกิดการปฏิบัติอย่างมีจริยธรรมด้านสิ่งแวดล้อม

(5) มีการป้องกัน หรือแก้ไขการเกิดผลประโยชน์ทับซ้อนที่สามารถนำไปสู่การปฏิบัติอย่างไม่มีจริยธรรมด้านสิ่งแวดล้อม ตลอดทั่วทั้งองค์กร

(6) มีรายงานผลการปฏิบัติอย่างมีจริยธรรมด้านสิ่งแวดล้อม

2.4 องค์กรต้องเคารพ พิจารณา และตอบสนองต่อผลประโยชน์ของผู้มีส่วนได้เสียด้านประเด็นสิ่งแวดล้อม

2.5 องค์กรต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามกฎหมายและข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับด้านสิ่งแวดล้อม

2.6 องค์กรต้องเคารพต่อการปฏิบัติตามแนวทางสากลในด้านสิ่งแวดล้อมในสถานการณ์ที่กฎหมาย หรือการดำเนินการตามกฎหมายยังไม่พอเพียงสำหรับการปกป้องสิ่งแวดล้อม ได้องค์กรต้องผลักดันให้เกิดความเคารพต่อการปฏิบัติตามแนวทางของสากล

2.7 องค์กรต้องเคารพต่อสิทธิมนุษยชนในด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีและให้การยอมรับถึงความสำคัญ และความเป็นสากลของสิทธิมนุษยชนในด้านสิ่งแวดล้อม

ข้อ 3 องค์กรต้องจัดทำรายงานผลการดำเนินกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อเปิดเผยต่อสาธารณะ

ระดับที่ 5 : เครือข่ายสีเขียว (green network)

ข้อ 1 องค์กรต้องมีระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมและมีการสร้างวัฒนธรรมองค์กรเป็นไปตามเกณฑ์กำหนดอุตสาหกรรมสีเขียวระดับที่ 4 ทุกข้อ

ข้อ 2 องค์กรต้องดำเนินการส่งเสริม สร้าง และสานสัมพันธ์กิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อมกับผู้มีส่วนได้เสีย (stake holder) ที่ครอบคลุมทั้งห่วงโซ่อุปทาน (supply chain) ชุมชน และผู้บริโภคและต้องทำให้ประสบความสำเร็จเป็นที่ประจักษ์ และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนโดย

(1) ต้องส่งเสริมให้ห่วงโซ่อุปทาน (supply chain) มุ่งสู่อุตสาหกรรมสีเขียว และนำมาปฏิบัติให้เกิดประสิทธิผล โดยต้องดำเนินการให้ครอบคลุมทั้งห่วงโซ่อุปทาน และต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

(2) ต้องส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชน การพัฒนาชุมชน และต้องร่วมกับชุมชนในการกระตุ้นจิตสำนึกและส่งเสริมความรู้ความเข้าใจต่อการบริโภคที่ยั่งยืน โดยให้ความสำคัญและใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อม

(3) ต้องให้ความรู้และสร้างความตระหนักแก่ผู้บริโภคในการบริโภคที่ยั่งยืน

ข้อ 3 องค์กรต้องจัดทำรายงานการดำเนินการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริม สร้าง และสานสัมพันธ์กิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อมกับผู้มีส่วนได้เสีย และสรุปรายงานผลความสำเร็จเพื่อเผยแพร่

2.7.2 กฎ ระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย

(1) มาตรการส่งเสริมอุตสาหกรรมยานยนต์สีเขียว

กระทรวงอุตสาหกรรมได้มีการผลักดันกลยุทธ์สู่อุตสาหกรรมยานยนต์สีเขียว ได้กำหนดมาตรการส่งเสริม 5 แนวทางได้แก่

1. ส่งเสริมผลิตรถยนต์ประหยัดพลังงาน เช่น การลงทุนรถยนต์ประหยัดพลังงาน (อีโค คาร์) และในอนาคตบริษัทรถยนต์จะผลิตรถยนต์ลดใช้พลังงานฟอสซิล หันมาใช้พลังงานอื่น เช่น ไฮโดรเจน ทำให้บริษัทรถยนต์บางรายต้องการให้รัฐบาลมีมาตรการส่งเสริมการผลิตรถยนต์รูปแบบใหม่ เช่น การคำนวณภาษีรถยนต์ใหม่ในอนาคต

ที่ผ่านมาภาษีรถยนต์จะพิจารณาจาก ซีซี หรือขนาดเครื่องยนต์ แต่ไทยยังไม่มีแนวทางเก็บภาษีตามขนาดการปล่อยมลพิษหรือการใช้พลังงาน กระทรวงอุตสาหกรรมเห็นด้วยกับข้อเสนอดังกล่าว เพราะหากส่งเสริมการลงทุนแบบเดิมจะไม่จูงใจผู้ผลิตรถยนต์ที่ปล่อยมลพิษน้อย และไม่จูงใจประชาชนหันมาใช้รถยนต์แบบดังกล่าว จึงทำให้มีศึกษารูปแบบส่งเสริมการลงทุนผลิตรถยนต์ในอนาคต โดยไม่จำกัดประเภทพลังงาน เหมือนการส่งเสริมรถยนต์ อี85 แต่การเก็บภาษีรถจะพิจารณาจากปริมาณการปล่อยมลพิษและปริมาณการใช้พลังงานของรถเป็นหลัก

โดยไม่ได้ยกเลิกภาษีสรรพสามิตรถยนต์ แต่จะกำหนดสเปครถยนต์ที่จะได้รับสิทธิประโยชน์ใหม่ในอนาคต และอัตราภาษีรถที่จะส่งเสริมอาจต่ำกว่าปัจจุบัน ซึ่งจะนำผลศึกษาไปกำหนดมาตรการส่งเสริม โดยในต่างประเทศเริ่มนำระบบภาษีดังกล่าวมาใช้จูงใจการดูแลสิ่งแวดล้อมแล้ว เช่น สหรัฐ สหภาพยุโรป (อียู)

2. ผลักดันนิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศน์ (อีโค ทาวน์) เพื่อส่งเสริมโรงงานเข้ามาตั้งในนิคมอุตสาหกรรม ซึ่งจะทำให้มีการบริหารพลังงานและสิ่งแวดล้อมร่วมกัน

3. ส่งเสริมผลิตสินค้าสีเขียวเพื่อสิ่งแวดล้อม โดยดูแลให้เกิดการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่น วัตถุดิบ เทคโนโลยี การใช้พลังงาน บรรจุภัณฑ์ กระบวนการผลิต

4. จัดซื้อสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของภาครัฐ เพื่อสร้างตลาดสินค้าสีเขียวให้มีขนาดใหญ่ขึ้น โดยกระทรวงอุตสาหกรรมร่วมกำหนดระบบมาตรฐานสินค้าและบริการสีเขียว

5. ส่งเสริมผู้ประกอบการดำเนินธุรกิจเพื่อสังคม โดยไม่ผลักภาระจากธุรกิจให้เป็นหน้าที่ของสังคม รวมทั้งสร้างความไว้วางใจระหว่างชุมชนกับโรงงานให้ร่วมกันดูแลสิ่งแวดล้อม

(2) สังคมคาร์บอนต่ำ (low carbon society)

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ร่างแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 มุ่งสู่สังคมคาร์บอนต่ำ โดยเชื่อมโยงอุตสาหกรรมสีเขียวและผลักดันอีโคทาวน์ เพื่อรองรับการพัฒนาภาคการผลิต บริการและชุมชนให้ยั่งยืน รวมถึงกำหนดแนวทางพัฒนาเมืองเชิงนิเวศน์มาบตาพุดในระยะแรกจะประกาศเขตอีโค ทาวน์

อุตสาหกรรมสีเขียวจะต้องเป็นส่วนหนึ่งของ "สังคมคาร์บอนต่ำ" (low carbon society) สังคมคาร์บอนต่ำ เป็นสังคมที่ผู้คน (ส่วนใหญ่) ในสังคมหันมาร่วมมือกันลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนในทุกรูปแบบหรือในกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดจากการดำรงชีวิตปกติ โดยเฉพาะการลดปริมาณก๊าซคาร์บอนที่ปล่อยออกจากกระบวนการผลิตของโรงงานหรือภาคอุตสาหกรรม เพื่อจะได้อยู่ร่วมกันในสังคมที่มีคุณภาพชีวิตที่ดี การก้าวเข้าสู่สังคมคาร์บอนต่ำ จึงต้องเริ่มด้วยการช่วยกันลดความต้องการในการใช้พลังงานของทุกภาคส่วน เช่น ครัวเรือน อาคารพาณิชย์ การคมนาคมขนส่ง โรงงานอุตสาหกรรมและภาคเกษตรกรรม เป็นต้น ขณะเดียวกันก็ต้องมีการพัฒนาแผนการใช้พลังงานทางเลือกอื่นๆ ด้วย เช่น พลังงานจากลมคลื่น แสงอาทิตย์ ความร้อน พลังน้ำ ชีวมวล เป็นต้น และมีการสร้างงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (green job) เพื่อสร้างรายได้และลดปัญหาความยากจน เช่น การสร้างอาคารสีเขียว การบริหารจัดการรีไซเคิล การปลูกป่า การพัฒนาพลังงานทางเลือก เป็นต้น หากไทยสามารถจัดทำโครงการ CDM หรือโครงการกลไกการพัฒนาที่สะอาด (clean development mechanism) เพื่อผลิตคาร์บอนเครดิตขายในตลาดโลกได้ก็จะช่วยสร้างรายได้ให้แก่ประเทศ อีกทั้งช่วยลดมลภาวะที่

เกิดขึ้นจากการผลิตได้ พิธีสารเกียวโตมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่16 กุมภาพันธ์ 2549 หากประเทศที่ลงนาม เช่น สหภาพยุโรป แคนาดา ญี่ปุ่น ไม่สามารถลดก๊าซเรือนกระจกประมาณ 5.2% ในปี 2551-2555 จะมีค่าปรับถึงตันละ 2,000-5,000 บาท

สำหรับประเทศไทย ปัจจุบันรัฐบาลได้ออกพระราชกฤษฎีกา จัดตั้งองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) พ.ศ. 2550 มีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2551 ที่ผ่านมา หรือที่เรียกย่อว่า อบก. หรือ "TGO" (Thailand greenhouse gas management organization)

(3) คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์

คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์คือ ค่าที่แสดงปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาจากผลิตภัณฑ์ตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (life cycle greenhouse gas emission of goods) ตั้งแต่การได้มาซึ่งวัตถุดิบ การขนส่ง การประกอบชิ้นส่วน การใช้งาน และการจัดการซากผลิตภัณฑ์หลังการใช้งาน โดยแปลค่าออกมาในรูปของคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ทั้งนี้ในแต่ละขั้นตอนหรือวัตถุดิบที่ต่างกัน จะก่อให้เกิดค่าก๊าซเรือนกระจกต่างกัน ก๊าซเรือนกระจกหมายถึง ก๊าซ 6 ชนิด คือ carbon dioxide, methane, nitrous oxide, hydrofluorocarbon, sulphr hexafluoride และ perfluoracarbon คาร์บอนฟุตพริ้นท์คืออะไร การตรวจวัดค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์นั้น ใช้การคำนวณและประเมินค่าจากหลักการประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ (life cycle assesment: LCA)

(4) REACH

REACH ย่อมาจาก registration, evaluation, authorization and restriction of chemicals โดย REACH จัดทำขึ้นเพื่อเป็นการจัดระบบการควบคุมการผลิตและการใช้สารเคมีให้เป็นระบบเดียวแทนการบังคับใช้กฎหมายเกี่ยวกับสารเคมีกว่า 40 ฉบับ ไม่ให้มีความซ้ำซ้อนหรือขัดแย้งกับกฎหมายควบคุมสารเคมีอื่น ๆ อีกหลายฉบับที่ยังคงบังคับใช้อยู่ โดยมี regulation (EC) No 1907/2006 เป็นข้อกำหนดหลักของ REACH ซึ่งเมื่อ EU ประกาศใช้แล้วมีผลบังคับใช้กับรัฐสมาชิกทุกประเทศทันทีเทียบเท่ากับกฎหมายของแต่ละประเทศ ทั้งยังเป็นกฎหมายให้จัดตั้งองค์กรกลางเพื่อบริหาร REACH คือ European chemicals agency (ECHA)

โดยวัตถุประสงค์ของ REACH คือ

- เพื่อปรับปรุงวิธีการปกป้องสุขภาพอนามัยและคุณภาพของสิ่งแวดล้อมจากอันตรายที่เกิดจากการใช้สารเคมี

• เพื่อยกระดับความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมเคมีของสหภาพยุโรป ซึ่งมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของสภาพยุโรป

• เพื่อส่งเสริมให้มีทางเลือกในการประเมินอันตรายในสารเคมี

• เพื่อให้สารเคมีภายในตลาดสหภาพยุโรปมีการหมุนเวียนอย่างเสรี

สารเคมีที่มีการผลิต นำเข้า หรือวางตลาดใน EU เกินกว่า 1 ตันต่อปี (ต่อหนึ่งบริษัทผู้ผลิต/นำเข้า) จะต้องได้รับการขึ้นทะเบียนสารเคมีภายใต้ REACH โดยเป็นการยื่นเสนอข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติของสารเคมี ความเป็นอันตรายและพิษต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม รวมถึงการประเมินความเสี่ยงของการใช้สารเคมีนั้นด้วย เพื่อให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมมีข้อมูลที่เกี่ยวกับสารเคมีที่ตนผลิตและใช้ผลิตสินค้าและใช้ข้อมูลเหล่านั้นในการจัดการสารเคมีเพื่อความปลอดภัย หากปริมาณการผลิตหรือนำเข้าสารเคมีปริมาณเท่ากับหรือมากกว่า 10 ตัน/ปี ผู้จดทะเบียนจะต้องทำรายการประเมินความเสี่ยงเสนอด้วย เมื่อองค์กรกลางได้รับและตรวจความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูลและรายงานแล้ว ก็จะส่งให้กับหน่วยงานของประเทศสมาชิก (member state agency (MA) ตรวจประเมินต่อไป โดยมีระยะเวลาในการจดทะเบียน 3 ช่วง คือสารเคมีที่วางจำหน่ายในท้องตลาดแล้วจะค่อยๆ ถูกปรับเข้าสู่ระบบ REACH โดยสารเคมีที่มีความเสี่ยงสูงและ CMRs ต้องได้รับการจดทะเบียนก่อนส่วนสารเคมีอื่นๆ นอกจากนั้นจะมีกำหนดเวลาการจดทะเบียน โดยคำนวณจากวันที่กฎหมายมีผลบังคับ

สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ทั้งผู้ผลิตภัณฑ์รถยนต์และชิ้นส่วน ผู้นำเข้าผลิตภัณฑ์ที่นำมาประกอบรถยนต์หรือชิ้นส่วน ผู้นำเข้าเคมีภัณฑ์ (เช่น น้ำมันเครื่อง) และผู้นำเข้าสารเคมี เหล่านี้ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดภายใต้ REACH โดยเฉพาะการจดทะเบียนสารเคมีที่ประเมินได้ว่าจะมีการปลดปล่อยจากผลิตภัณฑ์ (substance intended to be released from articles) ซึ่งผลิตภัณฑ์ยานยนต์ที่มีระบุว่าเข้าข่ายนี้ได้แก่ fragrance dispensers (น้ำหอมปรับอากาศในรถยนต์), fire extinguishers systems (อุปกรณ์ดับเพลิง), windshield-washer fluid reservoirs (น้ำยาล้างกระจก), compressed gases from pyrotechnic devices (ก๊าซจากถุงลมนิรภัย) รวมทั้งต้องมีการแจ้งข้อมูลให้แก่ผู้ใช้ปลายน้ำ (downstream users) และต่อ ECHA สำหรับ SVHC ในผลิตภัณฑ์ หากสารเคมีในผลิตภัณฑ์มีการจดทะเบียนหรือได้รับการอนุญาตแล้ว ก็ไม่จำเป็นต้องจดทะเบียนหรือแจ้งต่อ ECHA อีก แต่ยังคงต้องแจ้งไปยังผู้ใช้ปลายน้ำอยู่ ซึ่งสารเคมีที่จดทะเบียนและอนุญาตแล้วนั้นผู้ใช้ปลายน้ำไม่จำเป็นต้องดำเนินการขออนุญาตอีก

เนื่องจาก REACH เป็นกฎหมายของสหภาพยุโรป จึงมีผลบังคับใช้กับบุคคลและนิติบุคคลที่มีถิ่นฐานอยู่ภายในสหภาพยุโรปเท่านั้น ผู้ประกอบการนอก EU ซึ่งรวมถึงผู้ประกอบการไทยที่ผลิตและส่งออกสารเคมี ผลิตภัณฑ์รถยนต์และชิ้นส่วนไปยังสหภาพยุโรป จึงไม่ได้มีหน้าที่โดยตรงที่จะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของ REACH อย่างไรก็ตาม ผู้นำเข้าของยุโรปจำเป็นต้องดำเนินการตามข้อกำหนดของ REACH จึงมักจะต้องพึ่งหรือเรียกร้องผู้ขายที่อยู่นอก EU ในการจัดเตรียมข้อมูลต่าง ๆ เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมีหรือ SVHC เป็นต้น

(5) มาตรฐาน ISO/TS 16949:2002

เพื่อเป็นการสนองตอบความต้องการมาตรฐานการบริหารงานคุณภาพที่เป็นหนึ่งเดียวสำหรับผู้ประกอบการด้านยานยนต์ทั่วโลก IATF จึงได้จัดทำมาตรฐาน ISO/TS 16949:2002 ขึ้นในปี ค.ศ.

1999 มาตรฐานนี้ได้รวบรวมมาตรฐาน ISO 9000 ซึ่งเป็นเกณฑ์มาตรฐานสากลสำหรับการบริหารคุณภาพเอาไว้ ในปี ค.ศ. 2002 มาตรฐาน ISO/TS 16949 ได้รับการแก้ไขโดยเทียบเคียงกับมาตรฐาน การได้รับการรับรองระบบตามข้อกำหนดเฉพาะทางเทคนิคนี้ได้เป็นที่รู้จักและได้รับการยอมรับไปทั่วโลก ในกลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรมยานยนต์

มาตรฐาน ISO/TS 16949:2002 ซึ่งประกอบด้วยมาตรฐาน ISO 9001:2008 รวมกับข้อกำหนดเฉพาะสำหรับภาคยานยนต์จากมาตรฐานคุณภาพต่างๆ นั่นคือ VDA 6.1 ประเทศเยอรมัน EAQF ประเทศฝรั่งเศส และ AVSQ ประเทศอิตาลี ได้มุ่งให้ความสำคัญกับความพึงพอใจของลูกค้าและพันธะสัญญาในอันที่จะวางรากฐานสำหรับประเภทผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยกเว้น มาตรฐานนี้มีผลต่อองค์กรที่ผลิตหรือจัดหาชิ้นส่วนประกอบหรือผลิตภัณฑ์อื่นๆให้กับอุตสาหกรรมยานยนต์ของประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศเยอรมัน ประเทศฝรั่งเศส ประเทศอิตาลี ประเทศอังกฤษ ประเทศญี่ปุ่นและอื่นๆ

ขณะที่การนำระบบการบริหารงานคุณภาพไปปฏิบัตินั้นเป็นสิ่งที่ต้องใช้เวลา และต้องประสบปัญหาต่างๆ แต่องค์กรต่างๆที่ได้รับการจดทะเบียนรับรองระบบก็จะได้รับการพิจารณาให้มีมาตรฐานที่สูงกว่าและมีผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีกว่า การควบรวมข้อกำหนดระดับชาติต่างๆให้เป็นมาตรฐานเพียงมาตรฐานเดียวทำให้หมดปัญหาเรื่องความต้องการที่ต่างกัน และในทางกลับกันก็จะสามารถขจัดปัญหาเรื่องความสิ้นเปลืองอันเนื่องมาจากการใช้มาตรฐานคุณภาพมากกว่า 1 มาตรฐาน

ผู้ประกอบการด้านยานยนต์ซึ่งบรรลุการประยุกต์ใช้มาตรฐาน ISO/TS 16949:2002 ต้องมีความสอดคล้องกับมาตรฐาน ISO 9001:2008 ทั้ง 23 องค์ประกอบ รวมกับข้อกำหนดเฉพาะสาขาที่ระบุความจำเป็นสำหรับผู้ผลิตยานยนต์ ผู้ผลิตเหล่านี้จำเป็นต้องร้องขอให้ผู้ขาย/ผู้ส่งมอบของตนบรรลุข้อกำหนดเฉพาะสาขาตามความจำเป็นสำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์ด้วย

(6) มาตรฐาน ISO 9001:2008

มาตรฐานระดับสากลหลายมาตรฐานขึ้นต้นด้วย "ISO" ซึ่งเป็นตัวย่อของ “องค์กรระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน” (international organization for standardization) สมาพันธ์สากลขององค์กรมาตรฐานแห่งชาติ 148 องค์กรทั่วโลกนี้ (ณ ปัจจุบัน) ดำเนินงานเพื่อส่งเสริมการเติบโตของการผลิต การค้า และการสื่อสาร ระหว่างผู้ประกอบการธุรกิจทั่วโลกโดยการจัดทำและพัฒนามาตรฐานคุณภาพทั่วไปต่างๆ

มาตรฐานซึ่งเป็นที่รู้จักและได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางที่สุด คือ อนุกรมมาตรฐาน ISO 9000 ซึ่งเป็นระบบการบริหารงานคุณภาพเบื้องต้นที่สามารถใช้ได้กับอุตสาหกรรมต่างๆ ทุกขนาดและทุกแห่งในโลก การได้รับการจดทะเบียนรับรองระบบตามมาตรฐาน ISO 9001:2008 (หรือมาตรฐานคุณภาพ/การจัดการอื่นๆ) จะสามารถเป็นข้อพิสูจน์ที่เป็นรูปธรรมได้ว่า องค์กรธุรกิจนั้นๆได้นำระบบการบริหารงานคุณภาพไปปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุข้อกำหนดทั้งหมดของมาตรฐานที่นำมาประยุกต์ใช้ ผู้เชี่ยวชาญที่เป็นบุคคลภายนอกและเป็นกลางซึ่งเรียกว่า หน่วยรับรองจะดำเนินการตรวจประเมิน ณ สถานประกอบการเพื่อพิจารณาตัดสินว่าองค์กรนั้นๆ มีความสอดคล้องกับมาตรฐานหรือไม่ หากพบว่าองค์กรนั้นมีความสอดคล้องกับมาตรฐาน องค์กรดังกล่าวจะ

ได้รับใบรับรองซึ่งแสดงที่อยู่ ขอบข่ายการดำเนินงาน และตราประทับขององค์กรผู้ให้การรับรองระบบงานซึ่งมอบสิทธิตามกฎหมายให้แก่หน่วยรับรอง

มาตรฐาน ISO 9000 ฉบับปรับปรุงแก้ไขครั้งล่าสุด เผยแพร่ออกมาเมื่อเดือนธันวาคม ค.ศ. 2000 โดยมาตรฐาน ISO 9001:2008 ประกอบด้วยการแก้ไขหลักสำคัญของมาตรฐานฉบับปี 1994 เอกสาร ISO 9002 และ 9003 ถูกเลิกใช้แล้วหลังจากเดือนธันวาคม ค.ศ.2003 โดย ISO 9001 กลายมาเป็นมาตรฐานเดียวที่ใช้ในการตรวจประเมิน มีการปรับมาตรฐาน ISO 9001:2008 ขึ้นใหม่เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ได้กับองค์กรทุกประเภท ไม่ใช่เพียงเพื่อองค์กรการผลิตขนาดใหญ่เท่านั้น อีกทั้งโครงสร้างใหม่ของมาตรฐานยังถูกออกแบบให้สอดคล้องกับมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 มากขึ้นด้วย

ปัจจุบัน มีผู้ประกอบการด้านรถยนต์จำนวนหลายพันบริษัทที่ได้รู้สึกแล้วถึงผลจากข้อกำหนดของมาตรฐาน ISO/TS 16949:2002 แม้ว่ามาตรฐานด้านยานยนต์ระดับชาติมาตรฐานเก่ายังคงอยู่ในกระบวนการถ่ายโอน เนื่องจากมาตรฐานเหล่านั้นไม่ได้รับการแก้ไขให้สอดรับกับมาตรฐาน ISO 9001:2008 ด้วยเหตุนี้ มาตรฐาน ISO/TS 16949:2002 จึงจะเข้ามาแทนที่มาตรฐานเก่าเหล่านั้น

(7) TE SUPPLEMENT

มาตรฐาน QS-9000 มีผลกระทบต่ออุตสาหกรรมยานยนต์ในหลายทาง QS-9000 ส่งผลโดยตรงต่อผู้ขาย/ผู้ส่งมอบด้านยานยนต์กลุ่ม 1 (1st tier) และกำลังเริ่มส่งผลต่อผู้ขาย/ผู้ส่งมอบกลุ่ม 2 (2nd tier) และ 3 (3rd tier) ด้วยเช่นกัน มาตรฐานที่เกี่ยวเนื่องกับ QS-9000 คือ tooling and equipment (TE) supplement เอกสารนี้วางเค้าโครงความจำเป็นของระบบคุณภาพสำหรับ supplier ด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ในอุตสาหกรรมยานยนต์ TE มีองค์ประกอบหลายข้อของมาตรฐาน QS แต่ก็รวมหลายๆ ประเด็นที่มีผลต่อกิจกรรมด้านเครื่องมือและอุปกรณ์เท่านั้น

(8) ISO 14001

ISO 14001 คือ มาตรฐานระดับสากลสำหรับระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (EMS) โดยมีจุดมุ่งหมายคือเพื่อให้กรอบการทำงานสำหรับการจัดการผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมแก่ผู้บริหารระดับสูงขององค์กรร

ISO 14001 มีแนวโน้มที่จะมีผลต่อการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมในองค์กรการผลิตทุกแห่งในโลก เนื่องจากได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง ผลของ ISO 14001 ยังมีไปถึงเขตอุตสาหกรรมด้วย องค์กรใดก็ตามที่ผลิตภัณฑ์ บริการ หรือกิจกรรมวันต่อวันมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จำเป็นต้องรับรู้ถึงมาตรฐาน ISO 14001

เช่นเดียวกับ ISO 9000 มาตรฐาน ISO 14001 คือ ผลผลิตขององค์กรระหว่างประเทศเพื่อการทำให้ได้มาตรฐาน (ISO) ISO 14001 เป็นมาตรฐานสำหรับการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมที่เป็นที่ยอมรับกันในระดับสากลมาตรฐานแรกของโลก ในกลุ่มของมาตรฐาน ISO 14000 ISO 14001 คือมาตรฐานแท้จริงซึ่งองค์กรทำการจดทะเบียน ผู้เชี่ยวชาญคาดว่าผลกระทบของมาตรฐานนี้จะอยู่เหนือมาตรฐานคุณภาพ ISO 9000 ซึ่งรู้จักกันทั่วโลกและเป็นที่นิยมมาก ISO 14001 วัดความสอดคล้องกันของ EMS ในองค์กรโดยเทียบกับข้อกำหนดที่ได้ระบุไว้

จากข้อตกลงทางการค้าและภาษี (general agreement on tariffs and trade - GATT) คาดหวังว่ามาตรฐาน ISO 14001 จะกลายเป็นสิ่งจำเป็นประการแรกที่องค์กร/บริษัทต่างๆทั่วโลกต้องมีเพื่อประกอบการดำเนินธุรกิจ ผู้เชี่ยวชาญกล่าวว่าแรงขับทางการตลาดจะเป็นสิ่งผลักดันให้เกิดการยอมรับในมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม มาตรฐานนี้

(9) OHSAS 18001

OHSAS ย่อมาจาก occupational health and safety assessment series ในเดือนเมษายน 1999 สถาบันมาตรฐานของอังกฤษออกข้อกำหนดซึ่งเรียกว่า OHSAS 18001 OHSAS 18001 ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการทั่วโลกที่ให้มีโครงร่างทั่วไปที่เข้าใจได้สำหรับการจัดการปัญหาความปลอดภัยและสุขภาพเกี่ยวกับอาชีพ

สืบเนื่องมาจาก BS 8800 และมาตรฐานของภาคเอกชนและมาตรฐานระดับชาติ OHSAS 18001 สามารถใช้ได้กับองค์กรใดๆ เพื่อส่งเสริมวิธีการทำงานที่ปลอดภัยและสวัสดิภาพของพนักงาน รูปแบบของมันเทียบเท่ากับ ISO 9001 และ 14001 ขณะนี้ผู้รับจดทะเบียนรับรองระบบทั้งหลายกำลังทดสอบแบบโครงสร้างให้เหมือนกันสำหรับการตรวจประเมินและการจดทะเบียนรับรองระบบ OHSAS 18001

ขณะที่ OHSAS 18001 ยังไม่มีสถานภาพเป็นมาตรฐานระหว่างประเทศ องค์กรจำนวนมากสนใจในการขอจดทะเบียนรับรองระบบนี้ พวกเขาเข้าใจดีว่ามันจะให้ประโยชน์หลายประการ รวมทั้ง:

- มีการจัดการด้านสุขภาพและความปลอดภัยของพนักงานที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- แสดงให้หน่วยงานทางกฎหมายเห็นว่าองค์กรมีความจริงจังต่อประเด็นนี้
- มีแนวโน้มที่จะได้อัตราเบี้ยประกันภัยต่ำ โดยแสดงให้บริษัทประกันภัยเห็นว่าองค์กรจัดการความเสี่ยงอย่างระมัดระวัง

(10) ISO 27001:2005

ISO 27001:2005 คือมาตรฐานระดับสากลสำหรับระบบการบริหารจัดการความปลอดภัยของข้อมูล (ISMS) โดย ISO 27001:2005 ใช้ประโยชน์จากโมเดล Plan-Do-Check-Act (PDCA) ซึ่งถูกนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดทำโครงสร้างกระบวนการทั้งหมดของระบบ ISMS นอกจากนี้ มาตรฐาน

ISO 27001:2005 ยังได้ให้โมเดลที่แข็งแรงสำหรับการนำหลักสำคัญต่างๆจากแนวทาง OECD ไปปฏิบัติเพื่อการประเมินความเสี่ยง การออกแบบการรักษาความปลอดภัยและการนำไปปฏิบัติ การบริหารจัดการความปลอดภัยและการประเมินซ้ำ

ISO 27001:2005 ถูกตีพิมพ์เมื่อเดือนตุลาคม 2005 โดยมาแทนที่มาตรฐาน BS 7799-2:1999 และถูกจัดทำขึ้นเพื่อให้สอดรับกับมาตรฐานสากลต่างๆ เช่น ISO 9001:2008

(11) มาตรการ TBT

มาตรการ TBT ของอเมริกาที่ยานยนต์และชิ้นส่วนของไทยประสบ ประกอบไปด้วยมาตรการการกำหนดให้มีการปิดฉลากสินค้า เช่น ชิ้นส่วนยานยนต์การปิดฉลากต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ SAE (society of automotive engineering) หรือ DOT (department of

transportation) การห้ามใช้สารอันตรายในการผลิตสินค้า เช่น สาร asbestos ในผ้าเบรก สาร polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) ในน้ำมัน extender oil ที่ใช้ผสมในยางรถยนต์

ในขณะที่ตลาดสหภาพยุโรป สินค้าประเภทชิ้นส่วนยานยนต์ของไทยจะประสบกับมาตรการ TBT เช่น มาตรการ 3R (recovery, recycles and reuse) มาตรการ REACH เนื่องจากชิ้นส่วนรถยนต์บางชนิดต้องใช้เคมีภัณฑ์เป็นวัตถุดิบ และมาตรฐานความปลอดภัยของ economic commission of Europe (ECE) standards ซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบการทำงานของรถยนต์และชิ้นส่วน

สำหรับมาตรการ TBT มาตรการที่สินค้าต่างๆ ประสบร่วมกันประกอบด้วย มาตรการการติดฉลากหรือเครื่องหมายเพื่อรับรองความปลอดภัย ซึ่งสินค้าที่ต้องทำตามมาตรการนี้ได้แก่ ยานยนต์และชิ้นส่วน สิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม และสินค้าประมงและประมงแปรรูป ส่วนมาตรการการกำหนดให้มีการนำชิ้นส่วนหรือวัสดุกลับคืน (recovery) การใช้ซ้ำหรือนำกลับมาใช้ใหม่ (recycle/re-use) และการรับคืน (return) สินค้าที่ประสบกับปัญหานี้ได้แก่ ยานยนต์และชิ้นส่วน เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และมาตรการที่เกี่ยวกับการใช้สารควบคุม สารพิษหรือสารต้องห้าม เช่น ระเบียบควบคุมเคมีภัณฑ์ (Reach) โดยสินค้าที่ประสบมาตรการนี้ได้แก่ ยานยนต์และชิ้นส่วน สิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม รวมทั้งเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

(12) ELV (end-of-life vehicles)

ELV หรือ end-of-life vehicles เป็นระเบียบของสหภาพยุโรป (directive 2000/53/EC) ที่ประกาศอย่างเป็นทางการเมื่อวันที่ 18 กันยายน 2543 และมีผลบังคับใช้ไปแล้วตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2546 ระเบียบนี้วางมาตรการเพื่อลดของเสียจากยานยนต์ โดยบังคับให้มีการบำบัดซากยานยนต์อย่างถูกวิธีและให้นำชิ้นส่วน/วัสดุกลับมาใช้ประโยชน์ให้ได้ตามสัดส่วนที่กำหนด และเพื่อพัฒนาสมรรถนะทางสิ่งแวดล้อมในทุกธุรกิจในวัฏจักรชีวิตของยานยนต์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้บำบัดซากยานยนต์

ระเบียบ ELV มีข้อกำหนดหลัก 6 ด้านได้แก่ การป้องกันการก่อของเสีย การเก็บคืนซากยานยนต์ การบำบัดซาก เป้าหมายการใช้ซ้ำและการนำทรัพยากรกลับคืน (reuse and recovery) การทำเครื่องหมายและสัญญลักษณ์บนชิ้นส่วน และการให้ข้อมูลและการรายงาน

มาตรการป้องกันการก่อของเสีย: ผู้ผลิตต้องดำเนินการ ดังต่อไปนี้

- จำกัดการใช้สารอันตรายในยานยนต์ใหม่เพื่อลดการปล่อยสารพิษสู่สิ่งแวดล้อม ช่วยให้รีไซเคิลชิ้นส่วน/วัสดุได้สะดวกและปลอดภัยยิ่งขึ้น และลดความจำเป็นในการทิ้งของเสียอันตราย
- พิจารณา การออกแบบและผลิตยานยนต์ใหม่ที่เอื้อต่อการแยกชิ้นส่วน การใช้ซ้ำ การนำทรัพยากรกลับคืน และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง การรีไซเคิล ยานยนต์และ ชิ้นส่วน/วัสดุจากซากยานยนต์
- พิจารณาการออกแบบและการดำเนินการเพื่อเพิ่มปริมาณการใช้วัสดุรีไซเคิลในยานยนต์และสินค้าอื่น เพื่อสร้างตลาดให้กับธุรกิจการรีไซเคิล
- ยานยนต์และอะไหล่สำหรับยานยนต์ที่นำเข้าตลาด ต้องปราศจาก ตะกั่ว (Pb) ปรอท (Hg) แคดเมียม (Cd) และ โครเมียมเฮกซะวาเลนซ์ (Cr-VI) ไม่ว่าจะอยู่ในรูปใด ยกเว้นการใช้งานเฉพาะบางอย่างที่ระบุให้เป็นข้อยกเว้น

(13) โครงการฉลากเขียวของประเทศไทย

โครงการฉลากเขียวของประเทศไทย ริเริ่มขึ้นโดยคณะกรรมการนักธุรกิจเพื่อสิ่งแวดล้อมไทย (Thailand business council for sustainable development, TBCSD) เมื่อเดือนตุลาคม พ.ศ. 2536 และได้รับความเห็นชอบและความร่วมมือจากกระทรวงอุตสาหกรรรม กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องให้ปฏิบัติออกมาเป็นรูปธรรม จึงนับว่าเป็นโครงการที่เกิดจากการร่วมมือระหว่างส่วนราชการ และองค์กรกลางต่าง ๆ โดยมีสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและสถาบันสิ่งแวดล้อมไทยทำหน้าที่เป็นเลขานุการ

ฉลากเขียว (green label หรือ eco-label) คือ ฉลากที่มอบให้แก่ผลิตภัณฑ์ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่า เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่ทำหน้าที่อย่างเดียวกัน โดยที่คุณภาพยังอยู่ในระดับมาตรฐานที่กำหนด ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ หมายถึง สินค้าและบริการหลายประเภท ยกเว้นยา เครื่องดื่มและอาหาร เนื่องจากทั้งสามประเภทที่กล่าวจะเกี่ยวข้องกับสุขภาพความปลอดภัยในการบริโภคมากกว่าด้านสิ่งแวดล้อม การติดฉลากเขียวจะสร้างความสับสนให้แก่ผู้บริโภคได้

เครื่องหมายฉลากเขียว เป็นเครื่องหมายสื่อถึงความเป็นหนึ่งเดียวกันของมนุษย์ (รูปหน้าเด็กกำลังยิ้ม) สัตว์ (รูปนก) สิ่งแวดล้อม (ต้นไม้) และโลก การช่วยกันอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในวันนี้เท่ากับช่วยให้ลูกหลานของเราอาศัยอยู่ในโลกได้อย่างมีความสุขตลอดไป

(14) RoHS (restriction of hazardous substances)

RoHS ย่อมาจาก restriction of hazardous substances เป็นข้อกำหนดที่ 2002/95/EC ของสหภาพยุโรป (EU) ว่าด้วยเรื่องของการใช้สารที่เป็นอันตรายในอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งหมายความรวมถึงเครื่องใช้ทุกชนิด ที่ต้องอาศัยไฟฟ้าในการทำงาน เช่น โทรทัศน์ เตาอบไมโครเวฟ วิทยุ เป็นต้นซึ่งหมายความว่า ชิ้นส่วนทุกอย่างที่ประกอบเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้านั้น ตั้งแต่แผงวงจร อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไปจนถึงสายไฟ จะต้องผ่านตามข้อกำหนดดังกล่าว

โดยสารที่จำกัดปริมาณในปัจจุบัน กำหนดไว้ 6 ชนิด ดังนี้

1. ตะกั่ว (Pb)	ไม่เกิน 0.1%	โดยน้ำหนัก
2. ปรอท (Hg)	ไม่เกิน 0.1%	โดยน้ำหนัก
3. แคดเมียม (Cd)	ไม่เกิน 0.01%	โดยน้ำหนัก
4. เฮกซะวาเลนท์ (Cr-VI)	ไม่เกิน 0.1%	โดยน้ำหนัก
5. โพลีโบรมิเนต ไบเฟนนิลส์ (PBB)	ไม่เกิน 0.1%	โดยน้ำหนัก
6. โพลีโบรมิเนต ไดเฟนนิล อีเธอร์ (PBDE)	ไม่เกิน 0.1%	โดยน้ำหนัก

แต่ก็มีข้อยกเว้นสำหรับอุปกรณ์บางอย่าง ที่ยังไม่สามารถใช้สารอื่นมาทดแทนได้ หรือสารที่ใช้ทดแทน มีอันตรายมากกว่า เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งมีสารปรอทเป็นส่วนประกอบ ตะกั่วในเหล็กอัลลอย นอกจากนี้ เครื่องมือด้านการแพทย์ และการทหาร ก็อยู่ในข้อยกเว้น

2.7.3 กรณีศึกษาอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย

(1) บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด

บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด มุ่งมั่นตอบแทนสังคมไทยตลอดระยะเวลาเกือบ 50 ปี ของการดำเนินกิจการในประเทศไทย นับตั้งแต่ก่อตั้งครั้งแรก เมื่อวันที่ 5 ตุลาคม 2505 โดยเป็นการปฏิบัติตามปรัชญาในการดำเนินธุรกิจของ มร.ซากิชิ โตโยดะ ผู้ก่อตั้งธุรกิจรถยนต์โตโยต้า เมื่อกว่า 72 ปีที่ผ่านมา ในการ “ส่งเสริมพัฒนาการอย่างยั่งยืนของสังคม และประเทศที่โตโยต้าเข้าไปดำเนินธุรกิจ” ทำให้ธุรกิจรถยนต์ของโตโยต้า ทั่วโลกเจริญเติบโตอย่างยั่งยืนดังเช่นปัจจุบัน

มร.เคียวอิจิ ทานาดะ กรรมการผู้จัดการใหญ่ กล่าวว่า “บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย ได้ข้ามผ่านการเป็น “green business” ตลอดทั้งห่วงโซ่ธุรกิจ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ด้วยการผ่านมาตรฐาน ISO 14001 เรากำลังเดินหน้าต่อยอดสู่การปลูกฝัง “CSR DNA” (corporate social responsibility : CSR) คือ การดำเนินธุรกิจด้วยความรับผิดชอบต่อสังคม) ให้กับพนักงานตลอดทั้งห่วงโซ่ธุรกิจ จากต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ ภายใต้ความร่วมมืออย่างดียิ่งของ “ชมรมความ

ร่วมมือโตโยต้า” และ “ชมรมผู้แทนจำหน่ายโตโยต้า” มุ่งสู่การเป็น “responsible business network” หรือเครือข่ายธุรกิจที่มีความรับผิดชอบต่อสังคมสูงสุด”

ภายใต้แนวคิด “fully integrated CSR across value chain” ซึ่งถือเป็นความรับผิดชอบร่วมกันของทุกส่วนงานในวงจรธุรกิจ โตโยต้าทำให้เกิดความร่วมมือกันเพื่อทำกิจกรรม CSR ตลอดทั้งห่วงโซ่ธุรกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการบริหารจัดการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งผ่านมาตรฐาน ISO 14001 จึงสามารถลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ถึง 230,000 ตัน (นับจากเริ่มดำเนินโครงการในปี พ.ศ. 2544 จนถึงปัจจุบัน)

เริ่มจากต้นน้ำ โดยบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วน (supplier) ด้วยการบริหารจัดการภายใต้หลักการ “responsible purchasing” ที่ส่งเสริมให้ทำการผลิตโดยรับผิดชอบต่อสังคม และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สังคม และชุมชน อันเป็นหลักการสำคัญของการจัดซื้อชิ้นส่วนในการประกอบรถยนต์แบบ “green purchasing” ที่โตโยต้านำมาใช้อย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา ซึ่งทำให้สามารถลดการการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้มากถึง 6,000 ตันต่อปี และในขั้นตอนของการขนส่งยังได้นำเชื้อเพลิงไบโอดีเซลมาใช้กับรถบรรทุก ทำให้สามารถลด CO_2 ได้ถึง 1,200 ตันต่อปี

เข้าสู่กระบวนการผลิต โรงงานประกอบรถยนต์โตโยต้าทั้ง 3 แห่ง มุ่งมั่นดำเนินการภายใต้หลักการ “responsible production” ซึ่งทำการผลิตด้วยความรับผิดชอบต่อสังคมอย่างเข้มข้นในกระบวนการด้วยการเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยนำเทคโนโลยีในการลดการใช้พลังงานและลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สู่อากาศมาใช้อย่างต่อเนื่อง ทำให้สามารถลด CO_2 ได้มากถึง 10,000 ตันต่อปี เช่น การใช้แผงโซล่าเซลล์เพื่อผลิตไฟฟ้าใช้ภายในสำนักงาน การใช้สีสูตรน้ำ “water borne” รวมทั้งการบำบัดน้ำเสีย การใช้ทรัพยากรและวัตถุดิบในการผลิตอย่างคุ้มค่า และมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยได้รับรางวัล “prime minister award” ทางด้านการบริหารจัดการพลังงานประจำปีนี้

จนถึงธุรกิจปลายน้ำ ด้วยการส่งเสริมให้ผู้แทนจำหน่าย ดำเนินธุรกิจภายใต้หลักการ “responsible operation” โดยมีความรับผิดชอบต่อลูกค้า สังคม และชุมชน พร้อมส่งต่อความรับผิดชอบ สู่ลูกค้า ซึ่งเป็นบุคคลที่มีความสำคัญสูงสุดของห่วงโซ่ธุรกิจอย่างสม่ำเสมอ โดยจากการสำรวจของ เจ.ดีพาวเวอร์ เอเชียแปซิฟิค โตโยต้าสามารถคว้ารางวัลอันดับ 1 ทั้งทางด้านผลิตภัณฑ์และการบริการหลังการขายหลายรางวัลเช่นเดียวกัน ในขณะที่มีการบริหารจัดการทางด้านพลังงานเพื่อลด CO_2 ในเครือข่ายศูนย์บริการทั้งหมดได้ถึง 5,000 ตันต่อปี

สิ่งที่แสดงถึง “CSR-DNA” ในเครือข่ายธุรกิจของ โตโยต้า ในวันนี้ ได้แก่ “Toyota CSR code of conduct” ซึ่งเป็นแนวปฏิบัติ หรือกิจกรรมที่โตโยต้าจะร่วมกันดำเนินการให้สัมฤทธิ์ผลอย่างจริงจัง โดยกำลังเดินหน้าปลูกฝัง “CSR DNA” ให้กับพนักงานทุกคน ทุกฝ่าย ทุกระดับ อย่างจริงจัง และต่อเนื่อง

Toyota CSR Code of conduct มีหลักการสำคัญใน 8 ประเด็น ได้แก่ 4 R (reduce) หรือ 4 ลด ได้แก่

• ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (reduce CO_2) ภายใต้กระบวนการทำงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และไม่ส่งผลกระทบต่อสังคม และชุมชนรอบข้าง

• ลดการใช้พลังงาน (reduce energy) ซึ่งมีส่วนในการช่วยลดปัญหาโลกร้อนที่กำลังทวีความรุนแรงขึ้นในปัจจุบัน

• ลดการใช้น้ำ (reduce water) ด้วยการบริหารจัดการที่สามารถใช้น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด รวมทั้งนำน้ำที่ผ่านการใช้งานแล้ว มาผ่านกระบวนการบำบัดเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่

• ลดปริมาณขยะ (reduce waste) ด้วยการใช้วัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิตอย่างคุ้มค่าสูงสุดรวมทั้งการนำกลับมาใช้ใหม่ผ่านกระบวนการรีไซเคิล

ตัวอย่างที่ดีในเรื่องของ 4R หรือ 4ลด ได้แก่ กระบวนการผลิตของเครือข่ายโรงงานโตโยต้า ทั้ง 3 แห่ง ได้แก่ โรงงานประกอบรถยนต์ โตโยต้า สำโรง เกตเวย์ และบ้านโพธิ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง โรงงานบ้านโพธิ์ ซึ่งเป็นโรงงานที่ทันสมัยที่สุดของโตโยต้า โดยได้รับการคัดเลือกให้เป็น “โรงงานแห่งความยั่งยืน” หรือ “sustainable plant” ที่มีการบริหารจัดการภายใต้หลักการ 4R อย่างสำเร็จเป็นรูปธรรม และนอกจากนี้ยังได้ดำเนินโครงการเพื่อสิ่งแวดล้อม “ป่านิเวศน์ในโรงงาน” หรือ “sustainable plant” และ “แหล่งเรียนรู้เชิงนิเวศน์” หรือ “biotope” พร้อมขยายความร่วมมือและหลักการทำงานอันเป็นประโยชน์ ต่อสังคมไปยังเครือข่ายธุรกิจ ได้แก่ ผู้ผลิตชิ้นส่วน และผู้แทนจำหน่ายทั่วประเทศ นอกจากนี้เครือข่ายการผลิตของ โตโยต้า ยังได้รับการรับรองมาตรฐาน “CSR-DIW” แสดงถึงการเป็นองค์กรที่ดำเนินธุรกิจด้วยความรับผิดชอบต่อสังคม จากการตรวจสอบของกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ครบทั้ง 3 โรงงานเป็นบริษัทแรกของไทย”

4I (improve) หรือ 4 เพิ่ม ได้แก่

• เพิ่มความสุขและเพิ่มพื้นที่สีเขียวในการทำงาน (improve green/happy workplace) เพื่อให้พนักงานมีคุณภาพชีวิตที่ดี นำมาซึ่งคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และการบริการที่ดี

• เพิ่มความพึงพอใจให้กับพนักงานและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในธุรกิจ (improve employees/stakeholders satisfaction) ด้วยการบริหารจัดการ และให้การดูแลอย่างเต็มที่ด้วยความโปร่งใส และเป็นธรรม

• เพิ่มโอกาสในการทำกิจกรรมเพื่อสังคมให้กับพนักงาน (improve employees’ participation in social contribution) เพื่อให้พนักงานเกิดจิตอาสาในการทำความดีเพื่อสังคม และกลายเป็นเครือข่าย CSR ที่ทรงพลัง ด้วยจำนวนพนักงานทั้งหมดกว่า 2 แสนคน ตลอดทั้งห่วงโซ่ธุรกิจ

• ขยายเครือข่ายในการทำความดีเพื่อสังคม (improve CSR network) จากเครือข่ายพนักงานขยายความร่วมมือสู่ชุมชน และสังคม เพื่อร่วมกันส่งเสริมพัฒนาการอย่างยั่งยืนของประเทศ (บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด, 2555)

(2) บริษัท ฮอนด้า ออโตโมบิล (ประเทศไทย) จำกัด

หนึ่งในนโยบายหลักของฮอนด้า คือ ทุกโรงงานผลิตทั่วโลกจะต้องมีระบบการจัดการเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่ดี มีการบริหารจัดการพลังงานและทรัพยากรอื่นๆ อย่างมีประสิทธิภาพ จึงเป็นที่มาของกิจกรรม โรงงานสีเขียว (green factory) ซึ่งภายใต้แนวคิดโรงงานสีเขียวนี้ บริษัท ฮอนด้า ออโตโมบิล (ประเทศไทย) จำกัดได้ดำเนินกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อรองรับแนวคิดดังกล่าวด้วยกัน 6 แนวทางคือ

• การลดปริมาณของเสียอันตรายที่ส่งออกสู่ภายนอกให้เป็นศูนย์

- การควบคุมการใช้พลังงานและทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุด
- การนำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมเข้ามาปฏิบัติและปรับปรุงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง
- การดำเนินกิจกรรมเพื่อการอยู่ร่วมกันกับชุมชนในท้องถิ่น
- การปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เหมาะสม
- การสนับสนุนให้ผู้ผลิตชิ้นส่วนมีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อม

ภาพที่ 2.16 Green Factory โรงงานสีเขียว

ที่มา: บริษัท ฮอนด้า ออโตโมบิล (ประเทศไทย) จำกัด (2555)

การประหยัดพลังงานไฟฟ้า การประหยัดน้ำ การแยกประเภทขยะเพื่อการจัดการอย่างเหมาะสม การลดปริมาณเศษโฟม การบำบัดน้ำเสีย และการลดปริมาณการใช้สารเคมี

จากวันนั้นถึงวันนี้ กิจกรรม “โรงงานสีเขียว” ของฮอนด้าประสบความสำเร็จในการสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมที่ดีให้แก่สังคม ตลอดจนอนุรักษ์พลังงานและนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด กิจกรรมต่างๆ เหล่านี้ส่งผลให้โรงงานผลิตรถยนต์ฮอนด้าได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 14001 ซึ่งเป็นมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม (บริษัท ฮอนด้า ออโตโมบิล (ประเทศไทย) จำกัด, 2555)

(3) บริษัท เด็นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด

บริษัท เด็นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด ถือเป็นผู้ผลิตและจำหน่ายชิ้นส่วนยานยนต์รายแรกของประเทศไทย ทำหน้าที่ผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้าในรถ ผลิตหัวเทียนและระบบปรับอากาศในรถยนต์ โดยการผลิตส่วนใหญ่จะเป็นการประกอบชุดสำเร็จรูปที่เรียกว่า "knock-down" หรือชิ้นส่วนเบื้องต้นที่นำเข้าจากบริษัท เด็นโซ่ คอร์ปอเรชั่น ประเทศญี่ปุ่น

ด้วยพันธกิจในการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยสู่มาตรฐานสากลอย่างแข็งแกร่ง ยั่งยืนและร่วมสนับสนุนนโยบายรัฐในการยกระดับประเทศไทย สู่การเป็น detroit of Asia ซึ่งเด็นโซ่เชื่อว่าจะเป็นฐานในการพัฒนาสังคมทั้งระบบ จึงมุ่งมั่นสร้างอุดมการณ์นี้ให้เป็นรูปธรรม พร้อมๆ กับตอบแทนคืนกลับสู่สังคมและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่เป็นนโยบายของเด็นโซ่ ที่ปรารถนาให้สังคมและสิ่งแวดล้อมอยู่ด้วยกันอย่างกลมกลืน

การดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อม :

• การปล่อยของเสียให้เป็นศูนย์

การปล่อยของเสียให้เป็นศูนย์ (zero emission) คือกิจกรรมที่นำของเสีย (waste) อันเกิดจากกระบวนการผลิตไป recycle, reuse หรือโดยวิธีการอื่นๆ ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ได้มากที่สุดแทนการนำไปฝังกลบ (landfill) การนำของเสียไป recycle อาจจะทำเป็นเชื้อเพลิงทดแทน (alternative fuel) หรือวัสดุทดแทน (alternative material) สำหรับอุตสาหกรรมอื่นๆ "zero emission" จะประสบผลสำเร็จ เมื่อนำของเสียมากกว่า 99% ไป recycle โดยสมบูรณ์แบบซึ่งกลุ่มบริษัทเด็นโซ่ กำหนดเป้าหมายในการบรรลุผลของ zero emission ในปี 2553

• preventing global warming

preventing global warming หรือการป้องกันการเกิดภาวะโลกร้อน เป็นผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมในระดับโลกที่กลุ่มบริษัทเด็นโซ่ได้ตระหนักถึงผลกระทบที่เกิดจากการใช้ทรัพยากรอย่างสิ้นเปลือง จึงกำหนดเป้าหมายและแผนงานต่อเนื่องในการลดการใช้พลังงาน หรือลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน โดยเริ่มโครงการตั้งแต่ปี 2543 โดยในปี 2548 เด็นโซ่สามารถลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ CO_2 ลงกว่า 1,309 ตัน

• วัตถุอันตราย

การลดกากของเสียอันตรายที่มาจากกระบวนการผลิตเป็นภารกิจสำคัญที่บริษัทต้องดำเนินการ เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ดี ลดผลกระทบที่จะเกิดต่อสุขอนามัยของพนักงานให้น้อยที่สุด โดยเฉพาะจากสารระเหย (volatile organic compound: VOC) ประเภท xylene, toluene ที่อยู่ในสี, ทินเนอร์ เป็นต้น ซึ่งบริษัทตั้งเป้าหมายที่จะลดกากของเสียอันตรายลงให้ได้ 75% ภายในปี 2553

• การลดใช้น้ำ

เนื่องจากการคาดการณ์ถึงแนวโน้มความต้องการทรัพยากรน้ำของภูมิภาคเอเชียใน 20 ปีข้างหน้า DENSO จึงได้ตระหนักถึงความสำคัญและจำเป็นในการประหยัดใช้น้ำ จึงได้กำหนดเป้าหมายลดการใช้น้ำ 15% ภายในปี 2553 (เทียบกับปี 2548) โดยใช้หลักการ reduce, reuse

• rationalization logistics

เด็นโซ่ได้ปรับปรุงการใช้บรรจุภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คือการใช้บรรจุภัณฑ์ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ (returnable box) แทนการใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นกล่องกระดาษที่ใช้ได้เพียงครั้งเดียว เด็นโซ่ดำเนินการนี้มาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2544 เมื่อถึงปี 2548 กลุ่มบริษัทเด็นโซ่ สามารถลดการใช้บรรจุภัณฑ์กระดาษหรือไม้ทั้งหมดประมาณ 107 ตัน

• กิจกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

เด็นโซ่ได้จัดทำแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มงาน แนวทางการดำเนินงาน และรายละเอียดการปฏิบัติงาน (บริษัท เด็นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด, 2555)

ตารางที่ 2.4 แผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อมของเด็นโซ่

กลุ่มงาน	แนวทางการดำเนินงาน	รายละเอียดการปฏิบัติงาน
การจัดการเพื่อสิ่งแวดล้อม	ส่งเสริมการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยรวม สนับสนุนการสร้างพันธมิตรด้านสิ่งแวดล้อมกับคู่ค้าธุรกิจ	• จัดทำแผนงาน DENSO eco vision 2010 และสนับสนุนการปฏิบัติให้บรรลุผลตามแผน • สนับสนุนการจัดซื้อโดยประเมินผลจากการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมคือ - วัตถุดิบและชิ้นส่วนที่ใช้ในกระบวนการผลิต - อุปกรณ์สำนักงาน
ผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม	ควบคุมและลดใช้สารอันตรายในผลิตภัณฑ์	• ลด ยกเลิกใช้สารอันตราย 4 ชนิด คือ ปรอท, โครเมียม, แคดเมียมและตะกั่ว ที่เป็นส่วนประกอบอยู่ในอุปกรณ์ชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์
การผลิต	ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในการผลิตและการขนส่ง	• จัดทำแผนงานส่งเสริมการลดใช้พลังงานในพื้นที่การผลิตและส่วนสำนักงาน • พัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งเพื่อลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
	ส่งเสริมการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับยุค recycle	• ส่งเสริมกิจกรรมการปล่อยของเสียให้เป็นศูนย์โดยการสนับสนุนให้นำของเสียไปใช้ใหม่ • ลดการใช้บรรจุภัณฑ์โดยเปลี่ยนเป็นใช้บรรจุภัณฑ์ประเภทนำกลับมาใช้ใหม่ได้ (returnable package)
	ลดการใช้ทรัพยากรน้ำ	• ลดการใช้น้ำโดยใช้ประโยชน์สูงสุดจากน้ำที่ระบายทิ้งแล้ว
	ลดของเสียที่เกิดจากการผลิตทั้งสารระเหย และการเลี่ยงใช้สารอันตราย	• ใช้วัตถุดิบที่ปราศจาก xylene toluene • ปรับปรุงการเลือกใช้วัตถุดิบที่ต้องได้มาตรฐาน
ความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	ส่งเสริมให้พนักงานทำกิจกรรมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ส่งเสริมให้มีการเปิดเผยข้อมูลและสื่อสารกับหุ้นส่วนธุรกิจ ส่งเสริมการให้การศึกษาในด้านสิ่งแวดล้อม	• กิจกรรมการปลูกต้นไม้ • การผลิตและเผยแพร่สื่อประชาสัมพันธ์ ecolife • การพัฒนาเว็บไซต์เด็นโซ่ • การจัดประชุมเกี่ยวกับเรื่องสิ่งแวดล้อม • การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 2.4 แผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อมของเด็นโซ่ (ต่อ)

กลุ่มงาน	แนวทางการดำเนินงาน	รายละเอียดการปฏิบัติงาน
	ขยายการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและการทำกิจกรรมเพื่อสังคม ส่งเสริมความสัมพันธ์กับองค์กรภายนอกเพื่อสร้างสังคมที่ยั่งยืนให้เป็นจริง	• การจัดกิจกรรมการอบรมให้กับเยาวชน • การจัดกิจกรรมปลูกต้นไม้ • ร่วมมือกับองค์กร NPO ในการทำกิจกรรมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ที่มา: บริษัท เด็นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด (2555)

(4) บริษัท ไทยซัมมิท

กลุ่มบริษัทไทยซัมมิท เป็นผู้นำในด้านการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ในอุตสาหกรรมประกอบรถยนต์ อุตสาหกรรมประกอบรถจักรยานยนต์ เครื่องจักรกลทางการเกษตร และเครื่องใช้ไฟฟ้า ด้วยความมุ่งมั่นของคณะผู้บริหาร ทำให้กลุ่มบริษัทไทยซัมมิทมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง จากจุดเริ่มต้นเมื่อปี พ.ศ.2520 จนถึงปัจจุบัน มีบริษัทในเครือกว่า 30 บริษัท ในภาคอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนประกอบประเภทต่างๆ ได้แก่ ชิ้นส่วนการขึ้นรูป, ชิ้นส่วนการประกอบ, ชิ้นส่วนพลาสติกประเภทฉีดและเป่า, อลูมิเนียมฉีด, สายไฟรถยนต์, แชสซี, แม่พิมพ์โลหะและพลาสติก, อุปกรณ์จับประกอบชิ้นงาน, รวมถึงเครื่องจักรในงานบริษัทไทยซัมมิท, http://www.thaisummit.co.th สายการผลิตขั้นพื้นฐาน

กลุ่มบริษัทไทยซัมมิทมีฐานการผลิตอยู่ที่ สมุทรปราการ, แหลมฉบัง, ระยอง, อยุธยา, นครนายก, ปราจีนบุรี, ประเทศมาเลเซียและอินเดีย ปัจจุบันกลุ่มบริษัทฯ มีผลประกอบการของกลุ่มมากกว่า 20,000 ล้านบาทต่อปี

สินค้าของกลุ่มบริษัทไทยซัมมิท เป็นที่ยอมรับในกลุ่มอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศ ด้วยความร่วมมือของนักธุรกิจต่างชาติ ทำให้กลุ่มบริษัทฯ พัฒนาทั้งทางด้านการผลิตและด้านคุณภาพ รวมถึงการผลิตชิ้นส่วนโดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย นอกจากธุรกิจประเภทอุตสาหกรรมแล้ว กลุ่มบริษัทยังขยายการลงทุนในธุรกิจประเภทต่างๆ อาทิเช่น ธุรกิจโรงแรม, สนามกอล์ฟและสปอร์ตคลับ

จากประสบการณ์ในการผลิตชิ้นส่วนมามากกว่า 30 ปี ทำให้กลุ่ม Thai Summit มีความมั่นใจที่จะมีส่วนเข้าร่วมในทำการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนยานยนต์ร่วมกับลูกค้าและเรามีความคิดที่จะมี product เป็นของเราเองอีกด้วย

จากความมั่นใจดังกล่าวจึงได้เกิดหน่วยงานวิจัยและพัฒนาขึ้นในกลุ่ม Thai Summit ขึ้น โดยเป็นการรวบรวมบุคลากร วิศวกร ที่มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ และในด้านของ software ที่ใช้ในการออกแบบเราได้มีการจัดเตรียม software ที่มีความหลากหลายที่สามารถรองรับการใช้ร่วมกับลูกค้าให้ได้มากที่สุดเช่น Catia “dassault systemes”, unigraphic NX “EDS”, autodesk, power shape “delcam” เป็นต้น

นอกจากด้าน CAD (computer aide design) แล้วยังมี software ทางด้าน CAE (computer aide engineer) คือ MSC software เป็น software simulation test ใน computer ก่อนการทำชิ้นส่วนเพื่อความมั่นใจในชิ้นส่วนที่ได้ออกแบบ

ซึ่งปัจจุบันได้เริ่มมี project ที่ได้ร่วมทำการพัฒนาร่วมกับลูกค้าแล้วเช่น Nissan, Isuzu, Mitsubishi และอื่นๆ นอกจาก project ที่เราได้ร่วมกับลูกค้าแล้ว เรายังมี product ที่เป็นความภูมิใจของกลุ่ม Thai Summit ที่ได้ทำการวิจัยและพัฒนาจนกล้าพูดได้ว่าเป็น product ที่ออกแบบพัฒนาและผลิตด้วยคนไทยอย่างแท้จริง product ดังกล่าวคือ รถไฟฟ้าเอนกประสงค์ใน (บริษัท ไทยซัมมิท, 2555)

2.8 ปัจจัยที่นำไปสู่การจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์

การศึกษาของ Charles and Pao (2002) พบว่า การดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อมเป็นการบูรณาการการวัดและประเมินผลกำไรขององค์การจากผลกระทบจากสิ่งแวดล้อม ISO 14001 ได้ใช้ในการกำหนดการผลการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อมด้านการจัดการองค์การตามมุมมองด้านสิ่งแวดล้อม ISO 14031 กำหนดกระบวนการที่มุ่งเน้นในการประเมินผลการประกอบการในมิติสิ่งแวดล้อม ผลจากปริมาณรถยนต์จำนวนมหาศาลที่วิ่งตามท้องถนนได้กลายมาเป็นสาเหตุเตือนภัยอันเกิดจากมลพิษทางอากาศ การพัฒนาระบบการขนส่ง และการใช้รถยนต์เป็นผลให้มีการใช้วัตถุดิบคือเหล็กจำนวนมหาศาล รวมทั้งพลังงานและน้ำมัน ซึ่งส่งผลย้อนกลับที่เป็นภัยต่อสิ่งแวดล้อมติดตามมาด้วยอย่างมหาศาลเช่นเดียวกัน อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศที่กำลังพัฒนาโดยเฉพาะอย่างยิ่งภายหลังการเข้าสู่ WTO ได้นำไปสู่หนึ่งในผลกระทบที่รุนแรงในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ที่จะต้องนำอุตสาหกรรมไปสู่ความจำเป็นที่จะต้องเอาใจใส่และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Walsh, 2000; Zhao, 2004; Zhu et al.,2007)

การดำเนินการด้านเศรษฐกิจ (economic performance) เป็นสิ่งสำคัญในลำดับแรกสำหรับอุตสาหกรรมในการดำเนินการในระบบโซ่อุปทาน การจัดการของธุรกิจระดับโลก การดำเนินการด้านเศรษฐกิจได้ให้กำไรและผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจ ซึ่งรวมถึงผลจากการดำเนินการตามกิจกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Zhu and Sarkis, 2004; Claver et al., 2007) การดำเนินการด้านเศรษฐกิจกล่าวถึงประสิทธิผลของการใช้ปัจจัยนำเข้าที่หลากหลายในกระบวนการผลิต ซึ่งแบ่งออกเป็นสองประการ คือ การดำเนินการด้านเศรษฐกิจเชิงบวก และการดำเนินการด้านเศรษฐกิจเชิงลบ เพื่อที่จะประเมินการดำเนินการเชิงเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ การศึกษานี้จะนิยามการดำเนินการเชิงเศรษฐกิจเชิงบวก หมายถึง การลดต้นทุนเพื่อการใช้พลังงาน การจัดซื้อวัตถุดิบ การกำจัดและลดของเสีย และการกำจัดซากของเสีย ในอีกด้านหนึ่งจะหมายถึงการลงทุนการดำเนินการด้านเศรษฐกิจ และการดำเนินการเพื่อการจัดซื้อวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเข้าสู่กระบวนการผลิตซึ่งถือว่าการลงทุนการดำเนินการด้านเศรษฐกิจเชิงลบ (Zhu and Sarkis, 2004; Kumar and Subrahmanya, 2010)

การปฏิบัติการเป็นพื้นฐานของการกระจายความมีประสิทธิภาพและการดำเนินการผลิตซึ่งมีผลตอบแทนกลับมาทางการเงิน การวัดผลการดำเนินงานคือการสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า กิจกรรมและกระบวนการดำเนินการภายในองค์การ การวัดผลการดำเนินการในโซ่อุปทาน ได้แก่ (1) เศษซาก (2) การลดของเสีย (3) การปรับปรุงการขนส่งและการกระจายสินค้า และ (4) สมรรถนะในการปรับปรุงการทำงานที่เหมาะสมและดีที่สุด (Moriones and Merino, 2002)

การดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อมได้รับการก่อตัวขึ้นในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศที่พัฒนาแล้ว หลักฐานสำคัญคือในกลุ่มประเทศในสหภาพยุโรป (EU countries) ตามข้อตกลง ELV$_s$ directive (2000/53/EC) ที่กำหนดให้ผู้ผลิตในอุตสาหกรรมมีการกำหนดแผนการผลิตเพื่อลดการบริโภควัสดุที่เป็นพิษ การออกแบบและการผลิตรถยนต์ไปสู่การนำกลับมาประกอบใหม่ (dismantle) การใช้ใหม่ (resuse) การผลิตซ้ำ (remanufacturing) การซ่อมเพื่อใช้ใหม่ (recovery) การนำมาผลิตใช้ใหม่ (recycling) และที่หมดอายุการใช้งาน (end-of-life) รวมถึงการนำมาผลิตใช้ใหม่ให้เพิ่มมากขึ้น และการผลิตที่ไม่มีการใช้ปรอท (mercury) เป็นส่วนผสม รวมทั้งส่วนผสมจาก เฮซาวาเลนท์โครเมียม (hexavalent chromium) แคดเมียม (cadmium) หรือตะกั่ว (lead) ซึ่งเป็นแนวทางที่เป็นปัจจัยในการส่งเสริมอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ไปสู่การการเอาใจใส่ ความเป็นกรีน และการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

นโยบายอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์แห่งชาติของประเทศมาเลเซียไม่ได้แก้ปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแม้ว่านโยบายดังกล่าวจะนำอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ของประเทศมาเลเซียให้ประสบความสำเร็จและกลายเป็นผู้ผลิตรายใหญ่ที่สุดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Gerrard and Kandlikar, 2007; Amelia et al.,2009)

นอกจากนี้ปัจจัยที่เป็นตัวขับเคลื่อนหลักของโลจิสติกส์ย้อนรอยตามที่ Chan, Chan and Jain (2011) (อ้างไว้ในสิรางค์ กลั่นคำสอนและคณะ, 2555) ได้สรุปตัวขับเคลื่อนหลักของโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมยานยนต์ไว้ว่า มีหลายเหตุผลหรือหลายตัวขับเคลื่อนสำหรับการทำงานโลจิสติกส์ ย้อนรอย มันชัดเจนว่าโลจิสติกส์ย้อนรอยไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้เมื่อผลิตภัณฑ์ที่จุดปลายของโซ่อุปทานจะมีโอกาสย้อนกลับมาเสมอเนื่องจากการเรียกคืน การรับประกัน เป็นต้น โดยจะมีตัวขับเคลื่อนทั่วไปของโลจิสติกส์ย้อนกลับคือตัวขับเคลื่อนด้านธุรกิจ (economic) ด้านการตลาด และแรงจูงใจด้านข้อกฎหมาย (Ranade, 1999) ความรับผิดชอบที่องค์กรธุรกิจพึงมีต่อผลกระทบจากการดำเนินงานธุรกิจที่เกิดขึ้นต่อสังคม (corporate citizenship) และข้อกฎหมายและประเด็นด้านสิ่งแวดล้อม (Ravi, Shankar et al., 2005) นอกจากนี้ยังประกอบด้วยตัวขับเคลื่อนด้านธุรกิจทั้งทางตรงและทางอ้อม ข้อกฎหมายและความรับผิดชอบต่อสังคม (De Brito and Dekker, 2004) โดยในตารางที่ได้ทำการสรุปและอธิบายเหตุผลทั่วไปของโลจิสติกส์ย้อนรอย ดังที่อภิปรายไว้ข้างต้น

ตารางที่ 2.5 ตัวขับเคลื่อนหลักสำหรับโลจิสติกส์ย้อนกลับ

เหตุผล	รายละเอียด
การส่งกลับที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้	เหตุผลสำหรับการส่งคืนที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ของผลิตภัณฑ์ประกอบด้วยหลายเหตุผล คือผลิตภัณฑ์ที่มีตำหนิซึ่งทำให้เกิดการเรียกกลับ (recall) หรือสินค้าไม่ได้คุณภาพตามที่รับรองไว้หลักจากมีการขายแล้ว และยังอยู่ในการรับประกัน ลูกค้าจะนำผลิตภัณฑ์กลับไปซ่อมที่ศูนย์กลางที่ซึ่งโลจิสติกส์ย้อนกลับเริ่มต้นขึ้น
ข้อกังวลด้านสิ่งแวดล้อม	ผู้คนทุกวันนี้มุ่งเน้นเกี่ยวกับประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมมากขึ้น โดยมีการสร้างตราสินค้าสีเขียวที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและการสร้างตลาดใหม่สำหรับสินค้าที่ถูกส่งคืน (Fleischmann, Beullens et al., 2001) โดยแนวคิดด้านสิ่งแวดล้อมจะเกี่ยวกับการกำจัดของเสียหรือขยะ โดยมีข้อแนะนำว่าสินค้าที่ถูกใช้แล้วสามารถใช้ซ้ำและนำกลับมาใช้ใหม่ได้โดยไม่ต้องนำไปฝังกลบเสมอไป ดังนั้นขยะจึงน้อยลงและวัสดุที่เป็นประโยชน์จะถูกใช้อย่างพินิจพิเคราะห์มากขึ้นเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม โดยเรียกแนวคิดนี้ว่า cradle to cradle (Kumar and Putnam, 2008)
การบังคับใช้ข้อกฎหมาย	กฎหมายจะช่วยสนับสนุนการนำไปปฏิบัติของโลจิสติกส์ย้อนรอย (Chan, 2007) โดยทุกวันนี้มีหลายประเทศที่บังคับใช้ข้อกฎหมายเกี่ยวกับการฟื้นสภาพสินค้าที่หมดอายุ ผู้ผลิตจำเป็นต้องจ่ายเงินในการขนย้ายขยะ และค่าใช้จ่ายในการรวบรวมและการใช้ซ้ำของสินค้าที่ไม่ได้ถูกใช้ด้วย การนำกลับมาใช้ใหม่และการใช้ซ้ำวัสดุที่เป็นประโยชน์จากสินค้าที่หมดอายุสามารถลดปริมาณและขนาดของขยะได้
ด้านธุรกิจ	การควบคุมโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ประสบผลสำเร็จสามารถอำนวยความสะดวกให้กับสมาชิกในโซ่อุปทานได้และสามารถทำให้เกิดการปรับปรุงประสิทธิภาพทั้งด้านสิ่งแวดล้อมและธุรกิจ โดยบริษัทสามารถหาโอกาสในการลดต้นทุนจากการขนถ่ายขยะของเสียด้วยการซ่อมแซม การใช้ซ้ำหลังจากการตกแต่ง (reusing refurbishing) การผลิตซ้ำ หรือการนำกลับไปใช้ใหม่ของสินค้าหรือวัสดุที่ยังมีคุณค่าและเป็นประโยชน์อยู่ เช่น ในธุรกิจโทรศัพท์ไร้สายมีการรวบรวมและตกแต่งโทรศัพท์เพื่อทำการผลิตใหม่ โดย 70% ของโทรศัพท์ที่รวบรวมได้สามารถนำมาผลิตใหม่ได้อย่างคุ้มค่า (Guide, Teunter et al., 2003; Franke, Basdere et al., 2006)
ความรับผิดชอบต่อสังคม	บริษัทสามารถใช้โลจิสติกส์ย้อนรอยสำหรับกิจกรรมความรับผิดชอบต่อสังคม (corporate social responsibility, CSR) ซึ่งเป็นที่สนใจของลูกค้าในปัจจุบันได้ โดยจะทำให้เกิดความน่าเชื่อถือและความสามารถในการแข่งขันของตราสินค้าได้ (Marien, 1998) สำหรับบริษัทชั้นนำแล้วมันมีความสำคัญที่จะต้องพัฒนาธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อไม่ให้ชื่อเสียงของบริษัทเสียหายและสูญเสียรายได้

นอกจากนี้ยังมีแรงกระตุ้นที่เหลืออีกคือการเรียกคืนสินค้า (product recall) กฎหมายเกี่ยวกับการกำจัดขยะ (laws of disposal) และคุณค่าของชิ้นส่วนและส่วนประกอบที่ถูกส่งคืน (value of returned parts and components) (Chan, Chan et al., 2011) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) การเรียกคืนสินค้า เพื่อการรับประกันคุณภาพสินค้าของผู้ผลิตรถยนต์ บริษัทต้องเตรียมพร้อมสำหรับการเรียกคืนสินค้าและบริการซ่อมแซมเพื่อรักษาระดับการบริการลูกค้าให้สูงอยู่เสมอ

2) กฎหมายการกำจัดขยะ กฎหมายเป็นตัวกระตุ้นที่มีประสิทธิรูปที่สุดในการบังคับใช้โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Chan, 2007) เมื่อขยะที่เกิดจากรถยนต์ที่จะนำไปกำจัดสามารถส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมได้ เช่น น้ำมันเพียงหนึ่งลิตรสามารถทำให้เกิดการปนเปื้อนแก่แหล่งน้ำได้หนึ่งล้านลิตร และน้ำมันที่ซึมลงไปในดินจะส่งผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน นอกจากนี้เนื่องกฎหมายยังบังคับให้ผู้ผลิตรถยนต์เป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับชิ้นส่วนและส่วนประกอบที่นำไปกำจัด ทำให้ผู้ผลิตหันไปสนใจการนำสิ่งที่ยังเป็นประโยชน์กลับมาใช้ในโซ่อุปทานเพื่อใช้ประโยชน์จากสินค้าให้ได้มากที่สุด

3) คุณค่าของชิ้นส่วนและส่วนประกอบที่ถูกส่งคืน มีนักวิจัยเป็นจำนวนมากให้การสนับสนุนว่ายานยนต์ที่ถูกส่งคืนมายังมีคุณค่าแก่การนำกลับไปใช้ใหม่อยู่ เนื่องจากปริมาณทรัพยากรที่จำกัดของเหล็ก อลูมิเนียม ทองแดง เป็นต้น โดยอุตสาหกรรมยานยนต์จะมุ่งเน้นไปที่การนำกลับไปใช้ใหม่ของเหล็ก เพื่อที่จะให้การย้อนกลับของสินค้าให้คุณค่าสูงสุด ผู้ผลิตจึงต้องให้ความสำคัญไปที่โลจิสติกส์ย้อนกลับโดยทำงานร่วมกับโรงงานแยกชิ้นส่วนมากขึ้น โดยการสร้างโครงข่ายการฟื้นสภาพอย่างเป็นทางการ (a network of authorized recovery) ด้วยพื้นฐานของการดำเนินการ end-of-life vehicle (ELV) ในปัจจุบันสามารถกำหนดประเภทของชิ้นส่วนได้ดังตารางที่ 2.6 (Chan, Chan et al., 2011)

ตารางที่ 2.6 กรอบแนวคิดของรูปแบบการใช้ซ้ำของชิ้นส่วนและส่วนประกอบ

no.	part or component	remanufacture by manufacturers (group 1)	refurbish by recover (group 2)	recycle (group 3)
1	hood			X
2	engine	x	X	
3	wire harness			X
4	engine oil			X
5	gear oil			X
6	coolant			X
7	raditor		X	X
8	bumper		X	X
9	battery	X	X	
10	transmission	X	X	
11	suspension		X	X

ตารางที่ 2.6 กรอบแนวคิดของรูปแบบการใช้ซ้ำของชิ้นส่วนและส่วนประกอบ (ต่อ)

no.	part or component	remanufacture by manufacturers (group 1)	refurbish by recover (group 2)	recycle (group 3)
12	wheel		X	X
13	catalytic converter	x		X
14	door			X
15	tyre		x	X
16	trunk			X
17	vehicle body			X
18	seat			X
19	window			X

ที่มา : Chan, Chan et al., 2011)

แนวคิดของรูปแบบการใช้ซ้ำของชิ้นส่วนและส่วนประกอบของ Chan, Chan et al., (2011) มีรายละเอียดดังนี้

1) หลังคา

หลังคารถยนต์มักจะสร้างด้วยโลหะ ซึ่งสามารถนำกลับไปใช้ใหม่เป็นชิ้นส่วนรถยนต์หรือผลิตภัณฑ์โลหะประเภทอื่นๆ ได้ โลหะนั้นเป็นวัสดุที่ถูกนำกลับไปใช้ใหม่ที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เพราะประกอบด้วยแร่เหล็กซึ่งมีอยู่อย่างจำกัด (Spengler, Geldermann et al., 1998) ทำให้มีความคุ้มค่าที่จะนำโลหะไปใช้ซ้ำหรือนำกลับไปใช้ใหม่ และที่สำคัญคือในทางปฏิบัติแล้วหลังคารถยนต์ไม่สามารถนำไปตกแต่งใหม่หรือทำการผลิตซ้ำได้ เนื่องจากหลังคารถยนต์ที่ถูกส่งกลับมานั้นจะได้รับความเสียหายมาก เช่น เป็นรอยขีดข่วนชัดเจน นอกจากนี้รถยนต์แต่ละรุ่นจะมีขนาดและรูปลักษณ์ที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวทำให้นำไปใช้ซ้ำได้ยากเพราะฉะนั้นการนำหลังคารถยนต์กลับไปใช้ใหม่เป็นวัตถุดิบจึงเป็นทางที่ดีที่สุด

2) เครื่องยนต์

เครื่องยนต์เป็นชิ้นส่วนที่ละเอียดอ่อนเนื่องจากประกอบด้วยชิ้นส่วนเล็กๆ จำนวนมากและน้ำหล่อเย็นโดยมักจะผลิตจากอลูมิเนียมเป็นหลัก ถ้าไม่ถูกนำกลับไปใช้ซ้ำ มันจะถูกนำกลับไปใช้ใหม่เป็นวัสดุอลูมิเนียมซึ่งมีความคุ้มค่าโดยเฉพาะในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มและการก่อสร้าง (Shinzato and Hypolito, 2005) อย่างไรก็ตามการขนถ่ายเครื่องยนต์ต้องใช้วิธีการและเทคนิคพิเศษจึงควรดำเนินการโดยโรงงานรีไซเคิลรถยนต์ โดยเฉพาะโรงงานรีไซเคิลที่ได้รับอนุญาต หรือโรงงานรีไซเคิลที่ได้รับการรับรอง

เนื่องจากเครื่องยนต์เป็นส่วนประกอบที่มีความสำคัญมาก หากเครื่องยนต์ยังสามารถใช้งานได้ดีอยู่ มันสามารถนำไปขายต่อได้ราคา เครื่องยนต์ที่ได้รับการตกแต่งใหม่จะถูกส่งกลับไปยังผู้ผลิตรถยนต์สำหรับการผลิตซ้ำ โดยเครื่องยนต์ที่มาจากการผลิตซ้ำสามารถใช้ได้กับทั้งรถยนต์ที่ผลิตขึ้นใหม่และรถยนต์ที่ต้องการใช้เครื่องยนต์ทดแทน ซึ่งจากการศึกษาจะทำให้ลดการใช้พลังงานเหลือ

เพียง 83% และใช้วัตถุดิบใหม่เพียง 26-90% เมื่อเทียบกับการที่ต้องผลิตเครื่องยนต์ใหม่ทั้งหมด (Smith and Keoleian, 2004)

3) สายไฟ

วัสดุที่ใช้ทำสายไฟส่วนใหญ่จะมาจากทองแดงและพีวีซี เนื่องจากการขายต่อไม่ได้ราคา จึงมักจะถูกนำกลับไปใช้ใหม่เป็นวัตถุดิบ ถึงแม้การผลิตสายไฟใหม่คุ้มค่ากว่าการเก็บรวบรวมสายไฟเพื่อนำไปตกแต่งใหม่หรือทำการผลิตซ้ำ แต่มันสามารถนำกลับไปใช้ซ้ำเป็นวัตถุดิบได้ โดยการนำกลับไปใช้ใหม่ของทองแดงจะขึ้นกับความผันผวนของราคาทองแดง เมื่อความต้องการทองแดงมีปริมาณสูงนำขณะที่อุปทานไม่ชัดเจน ทำให้เป็นไปได้ที่จะนำทองแดงกลับไปใช้ใหม่

4) น้ำมันเครื่อง น้ำมันเกียร์ และสารหล่อเย็น

น้ำมันเครื่อง น้ำมันเกียร์ และสารหล่อเย็นสามารถใช้ซ้ำได้สำหรับพลังงานทางเลือกของหม้อต้มและเตาถ่าน เพื่อเหตุผลทางด้านความปลอดภัยการสกัดและขนถ่ายน้ำมันเครื่อง น้ำมันเกียร์ และสารหล่อเย็นต้องใช้เทคนิคพิเศษและมีวิธีการเก็บที่เฉพาะเจาะจง เช่น ระบบการเจาะและดูดออก (drilling and suction system) ซึ่งต้องดำเนินการโดยผู้ที่ได้รับอนุญาตหรือได้รับการรับรอง หากผู้ผลิตต้องการที่จะใช้สารเหลวพวกนี้ซ้ำ พวกเขาต้องใช้ซ้ำจากผู้ที่ทำการรีไซเคิลแทนที่จะเก็บรวบรวมสารเหล่านี้เอง เมื่อมันไม่คุ้มค่าที่จะทำการเก็บรวบรวมและขนส่งของเหลวเหล่านี้ไปให้กับผู้ผลิตและเป็นการสิ้นเปลืองพลังงาน การนำน้ำมันเครื่อง น้ำมันเกียร์ และสารหล่อเย็นกลับไปใช้ใหม่เป็นหนทางแนะนำ

5) หม้อน้ำรถยนต์

ในรถยนต์เพื่อการพาณิชย์ส่วนใหญ่หม้อน้ำรถยนต์จะถูกเปลี่ยนจากการใช้โลหะมาเป็นการใช้วัสดุเรซินสำหรับส่วนถังและใช้อลูมิเนียมสำหรับส่วนแกนแทน ถึงแม้หม้อน้ำรถยนต์ประกอบด้วยอลูมิเนียมและทองแดงซึ่งเป็นวัสดุที่เหมาะในการนำกลับไปใช้ใหม่ หากจะนำไปตกแต่งซ้ำหรือนำไปผลิตซ้ำต้องมีการทำความสะอาดเอาสารเคมีอันตรายออก ต้องมีการจัดเก็บ ขนส่ง เป็นต้น ถึงแม้จะมีราคาขายต่อที่ต่ำแต่มันยังสามารถทำกำไรได้ในตลาดสินค้ามือสอง

6) กันชนรถยนต์

กันชนรถยนต์ผลิตจากพอลิโพรพิลีน (PP) กันชนรถยนต์เป็นที่ต้องการของลูกค้าเพราะมันเสียหายได้ง่าย หากกันชนรถยนต์เสียหายจนไม่สามารถใช้ซ้ำได้ มันจะถูกนำกลับไปใช้ใหม่เป็นวัตถุดิบในการผลิตอุปกรณ์ประดับยนต์ โดยการนำกลับไปใช้ใหม่นี้บางครั้งต้องใช้เครื่องมือในการถอดแยกชิ้นส่วนที่มีขนาดใหญ่ จึงแนะนำให้มีการตกแต่งซ้ำหรือผลิตซ้ำ หรือหากจะมีการผลิตซ้ำจะกันชนรถยนต์ที่ถูกใช้แล้วหรือถูกแยกชิ้นส่วนแล้วก็ยังมีปัญหาในการขนส่งเพราะเป็นส่วนประกอบที่มีขนาดใหญ่ ทำให้มีค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่สูง เมื่อเทียบกันแล้วการตกแต่งซ้ำจะมีความเป็นไปได้มากกว่าเนื่องจากค่าขนส่งและค่าขนถ่ายที่ต่ำกว่า อย่างไรก็ตาม กันชนรถยนต์สามารถใช้ซ้ำ ตกแต่งซ้ำและทาสีซ้ำได้เพื่อที่จะให้มีการใช้กันชนรถยนต์ซ้ำสำหรับรถยนต์คันใหม่หรือรถยนต์ที่นำมาซ่อม

7) แบตเตอรี่

จากข้อกำหนดของ ELV (depollution and removal) การฟื้นสภาพแบตเตอรี่ต้องมีการเตรียมการก่อนเพราะแบตเตอรี่ประกอบด้วยวัตถุอันตรายซึ่งจะทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมและส่งผลต่อปัญหาสุขภาพและความปลอดภัย เช่น ตะกั่วและแคดเมียมในแบตเตอรี่ต้องมีการขนถ่าย

และดูแลเป็นพิเศษ หากจะย่อยทำลายแบตเตอรี่แล้วจะมีขั้นตอนในการกำจัดสารเป็นที่ยุ่งยาก จึงควรนำแบตเตอรี่ไปทำการตกแต่งซ้ำหรือทำการผลิตซ้ำ เพราะรถยนต์ทุกคันต้องใช้แบตเตอรี่ทำให้แบตเตอรี่ไม่ล้าสมัยและปริมาณความต้องการชัดเจนหากจะมีการลงทุนทางด้านการขนส่งและขนถ่ายที่ยอมรับได้ การตกแต่งซ้ำและการผลิตซ้ำเป็นทางเลือกที่แนะนำ

8) transmission

เนื่องจากมีราคาขายต่อที่สูง transmission ซึ่งประกอบด้วยเหล็กและอลูมิเนียม ไม่แนะนำให้นำกลับไปใช้ใหม่เป็นวัตถุดิบ transmission สามารถตกแต่งซ้ำและฟื้นสภาพในการใช้เป็น transmission มือสอง ซึ่งสามารถผลิตซ้ำสำหรับรถยนต์ที่ผลิตใหม่ได้

9) ชิ้นส่วนรับแรงกระแทก

ชิ้นส่วนรับแรงกระแทกเป็นระบบที่ประกอบด้วยสปริง ตัวรับแรงกระแทก และส่วนต่อเชื่อมระหว่างรถยนต์และล้อ ซึ่งผลิตด้วยเหล็กและอลูมิเนียม ชิ้นส่วนรับแรงกระแทกเป็นชิ้นส่วนที่สำคัญของรถยนต์เมื่อมันให้ความมั่นใจเกี่ยวกับการควบคุมรถและการหยุดรถเพื่อความปลอดภัยและความพึงพอใจในการขับขี่ และทำให้ผู้โดยสารได้รับความสะดวกสบาย สำหรับชิ้นส่วนรับแรงกระแทกที่ไม่ดีแล้วให้นำกลับไปใช้ใหม่เพราะต้องมีการตรวจสอบที่ยุ่งยาก สำหรับชิ้นส่วนรับแรงกระแทกชิ้นไหนที่ยังดีอยู่นั้นสามารถนำไปตกแต่งซ้ำและฟื้นสภาพ แต่ด้วยเหตุผลทางด้านธุรกิจ ชิ้นส่วนรับแรงกระแทกจะไม่ถูกส่งกลับไปยังผู้ผลิตเนื่องจากไม่คุ้มค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมและขนส่ง

10) ล้อ

ล้อใช้วัตถุดิบจากเหล็กและอลูมิเนียม จึงถูกแนะนำให้นำกลับไปใช้ใหม่ในรูปของเหล็กและอลูมิเนียมซึ่งจะคุ้มค่ากว่าส่งกลับไปยังผู้ผลิตเพื่อทำการผลิตซ้ำ เนื่องจากมันมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่สูงเพราะมีน้ำหนักมากและปริมาตรที่ใหญ่ ซึ่งต่างจากค่าใช้จ่ายในการตกแต่งซ้ำหากล้อรถยนต์ยังมีสภาพดีอยู่ มันสามารถตกแต่งซ้ำเพื่อขายหรือใช้เป็นชิ้นส่วนทดแทนได้

11) catalytic converters

มีการแนะนำว่ามันเป็นไปได้ที่จะสกัดทองคำขาวจาก catalytic converters เหล็กที่ได้จากโลหะที่เสื่อมสภาพแต่ยังมีค่าอยู่ที่ได้จาก catalytic converters สามารถนำไปฟื้นสภาพได้ ทองคำขาว โรเดียมและพัลลาเดียมสามารถฟื้นสภาพสำหรับนำไปใช้ซ้ำได้ทั้งใน catalytic converters ที่ผลิตขึ้นใหม่และใช้เพื่อการอื่น อย่างไรก็ตาม แต่ไม่แนะนำให้ทำการตกแต่งซ้ำเพราะมีข้อกำหนดด้านการปล่อยสารพิษที่เคร่งครัดและหากต้องการใช้ catalytic converters ซ้ำจะต้องผ่านการตรวจคุณภาพหลายขั้นตอน (Schultmann, Zumkeller et al. 2006)

12) ประตู

เนื่องจากประตูเป็นชิ้นส่วนที่มีความเฉพาะตัวสูง โดยจะมีรูปแบบและขนาดที่แตกต่างกันทุกคัน จึงเป็นที่ชัดเจนว่ามันจะไม่ถูกนำไปตกแต่งซ้ำหรือทำการผลิตซ้ำ ด้วยค่าใช้จ่ายในขนส่งที่สูงเนื่องจากประตูเป็นชิ้นส่วนที่มีขนาดใหญ่และมีปริมาตรที่ใหญ่ ค่าใช้จ่ายในการผลิตซ้ำก็สูงและไม่คุ้มค่า การผลิตซ้ำและการตกแต่งซ้ำเพื่อขายต่อก็ไม่ได้ราคา เพราะฉะนั้นจึงไม่แนะนำให้ทำการผลิตประตูซ้ำ แต่ประตูซึ่งผลิตจากเหล็กสามารถนำกลับไปใช้ใหม่ได้อย่างคุ้มค่า

13) ยาง

ในอดีตนั้นยางที่ใช้แล้วสามารถนำไปกำจัดโดยการฝังกลบได้อย่างง่ายดาย แต่เมื่อมีความตระหนักทางด้านสิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้นและสถานที่ฝังกลบก็ลดลง การกำจัดยางด้วยการฝังกลบก็เป็นการผิดกฎหมาย (Corti and Lombardi) แต่ยางก็ยังสามารถนำกลับไปใช้ใหม่และฟื้นสภาพได้ หากยางอยู่ในสรูปที่ดีอยู่มันสามารถขายหรือส่งออกได้

14) ตัวถังรถยนต์

ตัวถังรถยนต์ผลิตโดยเหล็กซึ่งสามารถนำกลับไปใช้ใหม่ได้เป็นอย่างดี การใช้ซ้ำของตัวถังที่ถูกแยกชิ้นส่วนออกก็เป็นไปไม่ได้เพราะรูปร่างและการออกแบบตัวถังของรถแต่ละคันแตกต่างกัน เช่นเดียวกับกรณีของประตู จึงไม่แนะนำให้ทำการตกแต่งซ้ำหรือทำการผลิตซ้ำของตัวถังรถยนต์ที่ส่งกลับมา โดยความเป็นไปได้มากที่สุดในการใช้ตัวถังรถยนต์ที่ถูกส่งกลับมาคือการบดอัดและการบดย่อยสำหรับเป็นเหล็กที่นำกลับไปใช้ใหม่

15) เบาะนั่ง

เบาะนั่งนั้นผลิตจากวัสดุที่หลากหลาย เช่น โฟมพอลิยูรีเธน (PUR) และเส้นใย ทำให้เป็นการยากที่จะนำกลับไปใช้ใหม่ เพราะการแยกส่วนประกอบต้องใช้เทคนิคที่ซับซ้อนและมีค่าใช้จ่ายที่สูง ดังนั้นเบาะนั่งมักจะถูกบดอัดแล้วนำไปฝังกลบ โดยปกติแล้วการตกแต่งซ้ำและการผลิตซ้ำของเบาะนั่งไม่คุ้มค่า ดังนั้นจึงแนะนำให้นำกลับไปใช้ใหม่หรือนำไปฝังกลบและหาทางนำพลาสติกที่อยู่ในเบาะนั่งกลับไปใช้ใหม่ ทุกวันนี้วัสดุส่วนใหญ่ที่ได้จากรถยนต์สามารถนำกลับไปใช้ใหม่หรือฟื้นสภาพได้ยกเว้นพลาสติกและแก้ว ดังนั้นตามข้อกำหนดของ ELV จึงช่วยในการแก้ไขปัญหานี้โดยให้ความมั่นใจว่าการใช้ซ้ำและการฟื้นสภาพจะเพิ่มโดยมีเปอร์เซ็นต์ต่ำสุดอยู่ที่ 95% โดยน้ำหนักต่อรถยนต์หนึ่งคัน ในขณะที่การใช้ซ้ำและการฟื้นสภาพต่ำสุดจะเพิ่มเป็น 85% ในปี ค.ศ. 2015 (Coates and Rahimifard, 2007) ดังนั้นการนำเบาะนั่งกลับไปใช้ใหม่ควรได้รับการสนับสนุนเพื่อจะเติมเต็มตามข้อกำหนดที่จะมาถึง

16) หน้าต่าง

เช่นเดียวกับเบาะนั่ง หน้าต่างไม่คุ้มที่จะตกแต่งซ้ำหรือผลิตซ้ำ หน้าต่างที่ถูกส่งกลับมักจะเป็นรอยและแตกหักเสียหายทำให้ไม่คุ้มที่จะใช้ซ้ำ กระจกนั้นสามารถนำกลับไปใช้ใหม่ได้แต่ไม่ได้รับความนิยมเนื่องจากต้องมีค่าใช้จ่ายและใช้เวลา โดยรถยนต์ส่วนมากจะใช้กระจกนิรภัยและกระจกนิรภัยหลายชั้น กระจกนิรภัยสามารถถอดออกได้ง่ายหลักจากทำให้ละเอียด แต่ว่ากระจกนิรภัยหลายชั้นจะไม่แตกเป็นเม็ดข้าวโพดและต้องค่อยๆ ถอดออก ซึ่งต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายที่มากกว่า เนื่องจากราคาขายต่อที่ต่ำการนำกระจกกลับไปใช้ใหม่ไม่นิยมเท่าการนำไปฝังกลบ

2.9 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

นิลวรรณ ชุ่มฤทธิ์และคณะ (2551) ได้ทำการศึกษาการจัดการ green supply chain และ reverse logistics ของอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาโครงสร้างของกระบวนการทางธุรกิจหลักของอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านกรณีศึกษา โดยศึกษาโครงสร้างการเชื่อมโยงโซ่อุปทานและระบบโลจิสติกส์ย้อนกลับของอุตสาหกรรม

ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ตัวอย่างในปัจจุบัน และระบบโลจิสติกส์ย้อนกลับตามมาตรฐานสากล ขอบเขตของการวิจัยจะมุ่งเน้นที่โซ่อุปทานของอุตสาหกรรมผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยศึกษาจากกรณีศึกษาตั้งแต่การจัดหาวัตถุดิบ การผลิต การกระจายสินค้า จนถึงส่งมอบให้กับลูกค้า และดูกระบวนการไหลย้อนกลับตั้งแต่การรวบรวม การคัดแยก การรีไซเคิล และการกำจัดซาก เพื่อให้เห็นความเชื่อมโยงของห่วงโซ่อุปทานและระบบการไหลย้อนกลับของกรณีศึกษา ผลการศึกษาพบว่า ศักยภาพในด้านที่ 1 GSCM practice (การปฏิบัติงานของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม) ข้อเด่น คือ มีระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม (environmental management systems exist) และรองลงมาคือมีการปฏิบัติตามมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆ และมีโปรแกรมตรวจสอบ (environmental compliance and auditing programs) และมีการรองรับมาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14000 (ISO 14001 certification) ในขณะที่มีการดำเนินการน้อยในเรื่องของฉลากสิ่งแวดล้อมหรือฉลากผลิตภัณฑ์สีเขียว (eco-labeling of products) ส่วนในด้านที่ 2 GSCM performance (ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม) ข้อเด่น คือ การได้ให้ความสำคัญกับการลดหย่อนการปล่อยน้ำเสีย (reduce of waste water) และรองลงมาคือ ลดการปล่อยมลพิษทางดิน (reduction of solid wastes) ในขณะที่มีการให้ความสำคัญน้อยในเรื่องของการเพิ่มค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม/ฝึกสอน (increase of training cost) ส่วนในด้านที่ 3 GSCM pressure (แรงผลักดันในห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม) มีข้อเด่น คือ การให้ความสำคัญกับมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมภายในประเทศ (regional environmental regulations) และรองลงมาคือการส่งออก (export) ในขณะที่มีการให้ความสำคัญน้อยในเรื่องการดำเนินการในองค์กรที่เกี่ยวกับ EuP

สิรางค์ กลั่นคำสอนและคณะ (2554) ได้ทำการศึกษาการจัดการระบบโลจิสติกส์แบบย้อนกลับและกรีนโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมแปรรูปโลหะ ผลการศึกษาพบว่าข้อมูลปริมาณเศษเหล็กเกิดขึ้นในภาคกลางและภาคตะวันออกของปี พ.ศ.2554 พบว่าการเพิ่มการรีไซเคิลจากยอดการเกิดเศษเหล็กเดิมสามารถลดต้นทุนวัตถุดิบลงได้จำนวนไม่น้อย การลดระยะทางการขนส่งระหว่างพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทราและสมุทรปราการ กลุ่มพื้นที่กรุงเทพมหานครและสมุทรปราการ พื้นที่จังหวัดปทุมธานี และพื้นที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา สามารถลดต้นทุนโลจิสติกส์ลงได้เมื่อเทียบกับรูปแบบปัจจุบัน การเพิ่มการรีไซเคิลของยอดการเกิดเศษแบตเตอรี่เก่าเดิมสามารถลดต้นทุนวัตถุดิบลงได้ นอกจากนี้แล้วการศึกษาพบว่าการจัดการกรีนโลจิสติกส์สำหรับการบริหารจัดการของกรมโรงงานอุตสาหกรรมควรเน้นไป 3 ด้าน คือด้านสังคม ด้านเศรษฐกิจ และด้านสิ่งแวดล้อม

ธนพล วิเชียรปัญญาและนิลวรรณ ชุ่มฤทธิ์ (2555) ได้ศึกษาการจัดการห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมเหล็กหล่อ ผลการศึกษาพบว่า กระบวนการผลิตเหล็กมีความซับซ้อน การควบคุมการผลิตมีความยุ่งยาก ปัญหามลพิษจากโรงงานเหล็กหล่อ ส่วนใหญ่เกิดจากกระบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอน ดังนั้นการจัดการห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมเหล็กหล่อควรครอบคลุมถึงกิจกรรมที่เกี่ยวกับการนำเข้าวัตถุดิบที่ซื้อมาผลิตเป็นวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ลดการใช้กระดาษในการยืนยันการจัดซื้อ กระบวนการผลิต การควบคุมสารต้องห้าม การประหยัดพลังงาน การนำเอาเทคโนโลยีสะอาด กิจกรรมที่เกี่ยวกับการนำออก การบรรจุหีบห่อที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การหาวิธีการขนส่งที่ประหยัดพลังงานและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยนำมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม (ISO 14000) เข้าประยุกต์ใช้รวมกัน

Bettac et al. (1999) จัดทำโครงการที่เรียกว่า RELOOP ซึ่งได้รับเงินสนับสนุนจากประชาคมยุโรปในการพัฒนารูปแบบและวิธีการในการสนับสนุนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับ และเครือข่ายการรีไซเคิล โดยรูปแบบและวิธีการนี้จะดำเนินการในรูปของซอฟต์แวร์ที่เป็น internet-based และระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS-based) เพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนความรู้และเผยแพร่แนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน

Banomyong และ Supatn (2002) ศึกษาโลจิสติกส์ย้อนกลับของผู้ผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในมุมมองของการนำสินค้าที่เสียหายกลับคืนเพื่อนำมาซ่อมโดยผู้ผลิต โดยการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับการประยุกต์ leagile concept ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ผสมผสานระหว่าง lean และ agile ซึ่งนำมาใช้ในกระบวนการโลจิสติกส์ย้อนกลับ เพื่อศึกษาผลกระทบด้านต้นทุนและ lead-time ซึ่งทำให้สามารถสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้

Knemeyer et al. (2002) ศึกษาโดยใช้วิธีการเชิงคุณภาพในการพิจารณาความเป็นไปได้ในการออกแบบระบบโลจิสติกส์ย้อนกลับในการรีไซเคิลและการนำกลับไปทำใหม่ (refurbished) เครื่องคอมพิวเตอร์ที่หมดอายุการใช้งาน โดยใช้ในการสัมภาษณ์ลูกค้าในเชิงลึกเพื่อระบุถึงความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการมีส่วนนร่วมในการแนะนำการออกแบบระบบ ซึ่งข้อมูลที่ได้รับสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อการดำเนินการประยุกต์ใช้ระบบโลจิสติกส์ย้อนกลับสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่หมดอายุการใช้งาน

Wang et al. (2003) ศึกษาในเรื่องของการประเมินประสิทธิภาพของ green supply chain โดยแบ่งระดับของปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์อยู่ 6 แบบด้วยกัน คือคุณค่าทางการเงิน การป้องกันสิ่งแวดล้อม คุณค่าของข้อมูล การบริการลูกค้า ต้นทุน การปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ของกิจการ แล้วใช้การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ ผลจากการวิจัยปรากฏว่า ปัจจัยชี้วัดพื้นฐานที่สำคัญของ GSCM คือ การป้องกันทางด้านสิ่งแวดล้อม นั่นเอง

Dhanda และ Pters (2005) ศึกษาลำดับขั้นของกิจกรรมโลจิสติกส์ย้อนกลับในอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ รวมถึงวิเคราะห์แนวทางแก้ปัญหาในการนำซากคอมพิวเตอร์กลับคืนในสหรัฐอเมริกา โดยแบ่งกิจกรรมโลจิสติกส์ย้อนกลับออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ การลดการใช้ทรัพยากร การนำมาใช้ซ้ำ การปรับปรุงใหม่ การรีไซเคิล และการกำจัด ซึ่งพบว่าการแก้ปัญหาการจัดการซากจำเป็นต้องแก้ปัญหาในระดับผู้บริโภค อุตสาหกรรมและกฎระเบียบ โดยผู้บริโภคจำเป็นต้องมีความกระตือรือร้นมากขึ้นในความรับผิดชอบต่อการรีไซเคิลและการซื้อผลิตภัณฑ์รีไซเคิล สำหรับผู้ผลิตจำเป็นดำเนินการตามกฎหมายเรียกคืนซากและรับผิดชอบส่วนการนำผลิตภัณฑ์ของตนเองกลับคืน ส่วนนักออกแบบมีบทบาทสำคัญในการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีอายุการใช้งานยาว ง่ายต่อการซ่อมแซม ง่ายต่อการนำกลับมาใช้ซ้ำ รีไซเคิลง่าย และถอดแยกชิ้นส่วนได้ง่าย ส่วนองค์กรที่ออกกฎหมาย มีบทบาทสำคัญในการให้สัตยาบันในอนุสัญญาบาเซล (basel convention) และการจัดวางระบบ เช่น การขยายความรับผิดชอบของผู้ผลิต (extended producer responsibility, EPR) เพื่อเป็นการพิทักษ์สิ่งแวดล้อม โดยทำงานร่วมกับภาคีที่เกี่ยวทั้งหมด

Ravi และ Shankar (2005) ศึกษาการปรับปรุงผลิตภาพของห่วงโซ่อุปทานคอมพิวเตอร์ พบว่าความตระหนักในด้านสิ่งแวดล้อมเป็นสาเหตุขั้นต้นของการริเริ่มการนำโลจิสติกส์ย้อนกลับมาดำเนินการในห่วงโซ่อุปทานของคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ ดังนั้น ผู้บริหารระดับสูงควรจะต้องให้ความ

สนใจเกี่ยวกับกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อม ความรับผิดชอบของผู้บริหารระดับสูง การสร้างมูลค่าเพิ่มจากผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้ว การลดการใช้ทรัพยากร เป็นต้น ซึ่งจะช่วยเพิ่มผลิตภาพและสมรรถนะของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

Zhu, Sarkis and Geng (2005) ได้ศึกษาการจัดการโซ่อุปทานแบบกรีนในประเทศจีน: แรงกดดัน การดำเนินการและผลการประกอบการ เพื่อค้นหาปัจจัยที่มีผลต่อการประกอบที่ยั่งยืนของธุรกิจโดยใช้การทบทวนวรรณกรรม การสำรวจโดยใช้แบบสอบถามที่ได้รับการออกแบบด้วยข้อคำถามจำนวน 54 ข้อ ใช้ factor analysis เพื่อค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นอุตสาหกรรมที่ดำเนินการในประเทศจีน จำนวน 314 คน ผลการศึกษาพบว่าอุตสาหกรรมในประเทศจีนมีการเพิ่มความตระหนักในการดำเนินการแบบกรีนโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแบบกรีนเพิ่มมากขึ้นอันเนื่องจากแรงผลักดันและแรงกดดันด้านกฎหมาย การแข่งขันและการตลาด และอุตสาหกรรมในประเทศจีนยอมรับที่จะดำเนินการและจัดการเพื่อความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

Walther และ Spengler (2005) ได้ศึกษาผลกระทบของระเบียบ WEEE ต่อโลจิสติกส์ย้อนกลับในเยอรมนี ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า บริษัทที่ถอดแยกชิ้นส่วนจะมีต้นทุนการขนส่งเพิ่มสูงขึ้นและมีการปลดปล่อยมลพิษจากการบำบัด WEEE สูงขึ้น ซึ่งขัดแย้งกับความพยายามที่จะทำให้เกิดความยั่งยืน เช่น การลดมลพิษ เนื่องจากข้อจำกัดด้านโครงสร้างการบำบัดที่มีลักษณะการกระจายจากศูนย์กลาง ซึ่งถ้ายังคงเป็นเช่นนี้อยู่ บริษัทขนาดกลางและขนาดเล็กจำเป็นต้องมีการควบรวมกิจการ

Prahinski และ Kocabasoglu (2006) ได้ศึกษางานวิจัยและพัฒนาด้าน reverse supply chain (RSC) โดยศึกษากระบวนการในการส่งมอบผลิตภัณฑ์คืน (product return) ข้อบังคับเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (environmental regulations) และพบว่าช่องทางในการทำวิจัยเพื่อพัฒนา RSC ส่วนใหญ่จะใช้การวิจัยเชิงสำรวจ ซึ่งจะศึกษาขั้นตอนการดำเนินการในทางปฏิบัติประเด็นสำคัญที่จะต้องพิจารณาของ RSC และนำเทคนิคการบริหารห่วงโซ่อุปทานมาใช้

Stephan และ Robert (2006) ได้นำเสนองานวิจัยด้าน GSCM โดยมุ่งเน้นการบูรณาร่วมกันระหว่างการบริหารห่วงโซ่อุปทานด้านต้นน้ำ (upstream) และด้านปลายน้ำ (downstream) จากการสำรวจศึกษา (empirical study) พบว่า การร่วมมือกันของบริษัทผู้ผลิตกับผู้ส่งมอบที่สำคัญและความร่วมมือกันของบริษัทผู้ผลิตกับลูกค้าที่สำคัญ ส่งผลเชิงบวกต่อการลดปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม โดยการศึกษาจะพิจารณา (1) กิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อมร่วมกันระหว่างผู้ผลิตกับผู้ส่งมอบและผู้ผลิตกับลูกค้า (2) กิจกรรมการดูแลเฝ้าระวังสิ่งแวดล้อมกับผู้ส่งมอบและกับลูกค้า และ (3) กิจกรรมความร่วมมือด้านระบบโลจิสติกส์กับผู้ส่งมอบ และกับลูกค้า

Tan และ Kumar (2006) นำเสนอแบบจำลองการตัดสินใจสำหรับโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์เพื่อให้ได้กำไรสูงสุด ซึ่งจากแบบจำลองชี้ให้เห็นว่า การทดแทนชิ้นส่วนจากซัพพลายเออร์มีกำไรมากกว่าการ refurbished ชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ การขนส่งที่ล่าช้าและซัพพลายเออร์จัดส่งชิ้นส่วนให้ล่าช้า มีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อความสามารถของโลจิสติกส์ย้อนกลับ ซึ่งไม่คำนึงถึงปริมาณในการนำกลับคืน

Zhu และ Sarkis (2006) เปรียบเทียบปัจจัยที่เป็นแรงขับและการนำการจัดการ green supply chain มาใช้ในเชิงปฏิบัติของ 3 อุตสาหกรรมในประเทศจีน ได้แก่ อุตสาหกรรมยานยนต์ โรงงานผลิตพลังงาน และอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จากการศึกษาพบว่าอุตสาหกรรมที่แตกต่างกัน มีปัจจัยที่เป็นแรงขับและการนำ GSCM ใช้ในเชิงปฏิบัติที่แตกต่างกัน

Chien และ Shih (2007) ศึกษาความสัมพันธ์ของ GSCM ในเชิงปฏิบัติที่มีต่อสิ่งแวดล้อม และการเงินหลังจากที่ประเทศกลุ่มยุโรปประกาศกฎระเบียบ RoHS และ WEEE โดยสุ่มตัวอย่าง โรงงานผลิตอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไต้หวันที่ได้รับ ISO 14000 ทั้งโรงงานที่เป็น OEM และ ODM งานวิจัยพบว่าการที่โรงงานใช้ GSCM จะส่งผลทางบวกให้กับทั้งด้านสิ่งแวดล้อมและการเงิน

Dalrymple et al. (2007) ศึกษาแนวทางเชิงบูรณาการเพื่อรีไซเคิลซากอุปกรณ์ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ในประเทศอังกฤษ ซึ่งผลการศึกษาสรุปได้ว่า หัวใจสำคัญคือระบบโลจิสติกส์ ที่จะทำให้ ผู้รีไซเคิลสามารถกำหนดกระบวนการที่เหมาะสมในการจัดหาวัสดุ การแปรรูป และการคืนสภาพวัสดุ ซึ่งถ้าวัสดุรีไซเคิลจาก WEEE ถูกนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ จำเป็นต้องมีการพัฒนาและสนับสนุน ตลาดปลายทางของวัสดุเหล่านี้ด้วย นอกจากนี้ สิ่งที่จำเป็นต้องดำเนินการควบคู่กับไปคือการให้ ความรู้กับนักออกแบบในการเลือกใช้วัสดุและข้อจำกัดในการเลือกใช้วัสดุรีไซเคิล

Kara, Rugrungruang และ Kaebernick (2007) ได้เสนอแบบจำลองสถานการณ์ (simulation model) ของระบบโลจิสติกส์ย้อนกลับของการรวบรวมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่หมดอายุแล้วใน เมือง Sydney ประเทศออสเตรเลีย โดยพิจารณาต้นทุนที่ใช้ในการเก็บแบบจำลองที่ได้สามารถนำไป ศึกษาปัจจัยต่างๆ รวมทั้งประเมินสถานการณ์ “what-if”

Zhu, Sarkis และ Lai (2007) เสนอแบบจำลองสำหรับวัด (measurement model) 2 แบบจำลองเพื่อประเมินคะแนนจุดแข็งและจุดอ่อนที่ธุรกิจได้ประยุกต์ใช้ GSCM ในเชิงปฏิบัติ แบบจำลองถูกทดสอบความถูกต้องโดยการเก็บข้อมูลจาก 341 โรงงานในประเทศจีน

Zhu, Sarkis และ Lai (2007) ศึกษาปัจจัยที่เป็นแรงขับในการนำการจัดการ green supply chain มาใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์ของประเทศจีน โดยพิจารณาเฉพาะปัจจัยด้านเศรษฐกิจและ ด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ต้นทุนการจัดซื้อวัตถุดิบ ต้นทุนการใช้พลังงาน ต้นทุนการบัดของเสีย ปริมาณ น้ำเสีย (waste water) กากของเสียที่เป็นของแข็ง (solid waste) มลพิษทางอากาศ (air emission) เป็นต้น และใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมยานยนต์ จำนวน 89 บริษัท นอกจากนี้ยังศึกษาการประยุกต์ใช้การจัดการ green supply chain ผ่าน กรณีศึกษาคือโรงงาน Dalian diesel engine ในด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมภายใน การจัดซื้อ (green purchasing) การตลาด (green marketing) และการออกแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (eco design)

Lee (2008) ศึกษาตัวผลักดันที่ทำให้ผู้ขายวัตถุดิบขนาดเล็กและปานกลางเข้ามามีส่วนร่วม ในการจัดการ GSCM ของประเทศเกาหลีใต้ โดยส่งแบบสอบถามให้กับผู้ขายวัตถุดิบขนาดเล็กและ ปานกลางจำนวน 143 ผู้ผลิต จากการสำรวจพบว่าความต้องการของผู้ซื้อและแรงผลักดันจากรัฐบาล เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผู้ขายวัตถุดิบขนาดเล็กและปานกลางเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการ GSCM

Zhu, Sarkis and Lai (2008) ได้ศึกษาเรื่องการจัดการโซ่อุปทานแบบกรีนในระบบปิดและ การนำไปสู่การปฏิบัติ โดยใช้ผลจากการสำรวจจากแบบสอบถามใน 4 อุตสาหกรรมในประเทศจีน

ได้แก่ เคมี/ปิโตรเลียม หม้อแปลงไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และยานยนต์ เพื่อประเมินการดำเนินการด้านกรีนในอุตสาหกรรมดังกล่าว โดยศึกษา “closing the loop” ของ GSCM และกรีนโลจิสติกส์ ผลการศึกษาพบว่าศักยภาพของอุตสาหกรรมในประเทศจีน ได้แก่ เคมี/ปิโตรเลียม หม้อแปลงไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และยานยนต์ในการยอมรับเอาการจัดการแบบกรีนมีความแตกต่างกันในแต่ละบริบทของอุตสาหกรรมทั้ง 4 ประเภทอุตสาหกรรม

Zhu et al. (2008) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการเรียนรู้ในองค์กร (organization learning) กับการสนับสนุนในการจัดการ (management support) ต่อการทำ GSCM ในโรงงานในประเทศจีน ผลวิจัยพบว่าทั้งสองปัจจัยมีผลต่อความสำเร็จในการทำ GSCM อย่างมีนัยสำคัญ

Chan, Chan, and Jain (2011) ได้ศึกษาเรื่องตัวขับเคลื่อนหลักของโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยได้สรุปผลการศึกษาไว้ว่า มีหลายเหตุผลหรือหลายตัวขับเคลื่อนสำหรับการทำงานโลจิสติกส์ย้อนรอย โลจิสติกส์ย้อนรอยไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้เมื่อผลิตภัณฑ์ที่จุดปลายของโซ่อุปทานจะมีโอกาสย้อนรอยกลับมาเสมอเนื่องจากการเรียกคืน การรับประกัน เป็นต้น โดยจะมีตัวขับเคลื่อนทั่วไปของโลจิสติกส์ย้อนรอยคือตัวขับเคลื่อนด้านธุรกิจ (economic) ด้านการตลาด และแรงจูงใจด้านข้อกฎหมาย ความรับผิดชอบที่องค์กรธุรกิจพึงมีต่อผลกระทบ จากการดำเนินงานธุรกิจที่เกิดขึ้นต่อสังคม (corporate citizenship) และข้อกฎหมายและประเด็นด้านสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังประกอบด้วยตัวขับเคลื่อนด้านธุรกิจทั้งทางตรงและทางอ้อม ข้อกฎหมายและความรับผิดชอบต่อสังคม

Lin, Chen and Nguyen (2011) ได้ศึกษาเรื่อง การจัดการโซ่อุปทานแบบกรีนและผลการประกอบการในอุตสาหกรรมยานยนต์ภายใต้สภาวการณ์ที่ไม่แน่นอน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาปัจจัยที่ส่งผลต่อการดำเนินการด้าน GSCM ของอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศกำลังพัฒนา โดยใช้ fuzzy set theory and decision making trial and evaluation laboratory ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยสำคัญที่นำไปสู่การจัดการเพื่อเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศกำลังพัฒนาคือความมุ่งมั่นที่จะดำเนินการเพื่อให้เกิดการดำเนินการแบบกรีนของอุตสาหกรรมและความจริงจังในการควบคุมมลภาวะที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม

Khiewnavawongsa, Sorraya (2011) ได้ศึกษา เรื่อง อำนาจการต่อรองในการดำเนินการในโซ่อุปทานแบบกรีนในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการดำเนินการในโครงการกรีนในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในสหรัฐอเมริกา โดยใช้วิธีการสำรวจจากการสัมภาษณ์และทบทวนวรรณกรรม จาก 33 อุตสาหกรรมที่ทำการศึกษา โดยใช้ multivariate techniques ด้วยโปรแกรม SPSS ผลการศึกษาพบว่า ผลกระทบด้านการเงินเป็นปัจจัยหลักในการดำเนินการแบบกรีนในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในสหรัฐอเมริกา ส่วนขนาดของอุตสาหกรรมไม่มีความสัมพันธ์กับการดำเนินการแบบกรีนในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในสหรัฐอเมริกา แต่อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กมีความพร้อมน้อยกว่าในการดำเนินการแบบกรีนเมื่อเทียบกับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่

Lee, Kim and Choi (2012) ได้ศึกษาเรื่องการจัดการโซ่อุปทานแบบกรีนกับผลการดำเนินการขององค์การ เพื่อศึกษาแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการ GSCM และผล

การประกอบการของธุรกิจผ่านตัวแปรความพึงพอใจของลูกค้า ประสิทธิภาพการดำเนินงานและประสิทธิภาพความสัมพันธ์ ผลการศึกษาพบว่า มีความเชื่อมโยงโดยตรงระหว่างการดำเนินการ GSCM และผลการประกอบการของธุรกิจ โดยมีความสัมพันธ์กับตัวแปรประสิทธิภาพการดำเนินงานและประสิทธิภาพความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานใน GSCM สำหรับข้อเสนอแนะจากงานวิจัยนี้ธุรกิจควรให้ความสำคัญกับประสิทธิภาพการดำเนินงานและประสิทธิภาพความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานเพื่อสร้าง GSCM และผลการประกอบการที่ดี

Jain and Sharma (2013) ได้ทำการศึกษาการปฏิบัติการในโซ่อุปทานแบบกรีนในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์โดยใช้การศึกษาเชิงประจักษ์ เพื่อรวมกลยุทธ์การจัดการสมัยใหม่ในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ ในประเทศอินเดีย เพื่อไปสู่การเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การประสิทธิภาพประสิทธิผล ลดต้นทุนและสร้างผลการดำเนินการที่ดี โดยใช้วิธีวิจัยเชิงปริมาณและกรณีศึกษาจำนวน 10 บริษัท ผลการศึกษาพบว่าวิธีการดำเนินการแบบ GSCM จะประสบความสำเร็จต้องเริ่มต้นตั้งแต่กระบวนการขั้นต้นในการจัดการ และพบว่าอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ ในประเทศอินเดียมีศักยภาพและโอกาสที่จะพัฒนาการบริหารจัดการให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้

Shen and Gao (2013) ได้ทำการศึกษาเรื่องอำนาจในการแข่งขันโดยการมีพันธมิตรและไม่มีพันธมิตรทางธุรกิจในโซ่อุปทานย้อนรอย โดยวิเคราะห์อำนาจการต่อรองในโลจิสติกส์ย้อนรอยในกรณีที่ธุรกิจมีพันธมิตรและไม่มีพันธมิตรทางธุรกิจในเครือข่ายโลจิสติกส์ย้อนรอย โดยใช้วิธีการเกมส์การเจรจาต่อรองแบบสมมาตรของ Nashs ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการมีพันธมิตรทำให้การต่อรองมีประสิทธิภาพมากขึ้นและมีผลกระทบในเชิงบวกต่อกระบวนการจัดการแบบโลจิสติกส์ย้อนรอย

Govindan and Popiuc (2013) ศึกษาเรื่อง การประสานงานในโซ่อุปทานย้อนรอยโดยใช้สัญญาตอบแทน กรณีศึกษาในอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้วิธีการเชิงสำรวจผลของการแปรกลับมาใช้ใหม่ของผลิตภัณฑ์ในโซ่อุปทานจากแต่ละผู้แสดงในโซ่อุปทานและผู้มีส่วนได้เสียในตลอดทั้งโซ่อุปทาน โดยใช้แบบจำลองเชิงการวิเคราะห์โดยการวิเคราะห์สัญญาที่ตกลงกันในระหว่างคู่สัญญาในกิจการโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ ผลการศึกษาพบว่าการแบ่งปันผลประโยชน์ของคู่สัญญาในการเพิ่มกำไรในโลจิสติกส์ย้อนรอยและผู้ให้บริการโลจิสติกส์ย้อนรอยมีผลต่อผลการประกอบการอย่างน่าสนใจยิ่ง

Chen, Fujita, Hayashi, Kato and Geng (2013) ทำการศึกษาขอบเขตการแปรผลิตภัณฑ์กลับมาใช้ใหม่อย่างเหมาะสมในระดับภูมิภาค กรณีศึกษาในพื้นที่เมืองหลวงในประเทศญี่ปุ่น โดยการสร้างแบบจำลองเพื่อกำหนดขอบเขตการแปรผลิตภัณฑ์กลับมาใช้ใหม่ของพลาสติกที่เลิกใช้แล้วอย่างเหมาะสม ผลการศึกษานำไปกำหนดนโยบายสาธารณะในการกำจัดขยะและแนวทางการแปรผลิตภัณฑ์กลับมาใช้ใหม่ของพลาสติกที่เลิกใช้แล้วเพื่อลดจำนวนขยะในเมืองหลวง

Lu, Qi and Liu (2013) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การประสานงานเพื่อดำเนินการในการดำเนินการแปรผลิตภัณฑ์กลับมาใช้ใหม่ โดยการศึกษาสองประเด็นปัญหาหลัก คือ ความไม่มีประสิทธิภาพของการดำเนินการของธุรกิจขนาดเล็กและความพยายามดำเนินการแปรผลิตภัณฑ์กลับมาใช้ใหม่ของประเทศกำลังพัฒนา โดยใช้ทฤษฎีเกมส์เพื่ออธิบายประเด็นดังกล่าว โดยการพิจารณาในด้านค่าใช้จ่าย การผลิตและอัตราผลตอบแทน ผลการศึกษาพบว่าตัวอย่างที่ศึกษาที่เป็น

ธุรกิจส่วนใหญ่ มีความพยายามสร้างกำไรสูงสุดจากการดำเนินการดังกล่าวผ่านความร่วมมือในภาคส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

Ondemir and Gupta (2013) ศึกษาเรื่องแบบจำลองการตัดสินใจเพื่อจัดการกับระบบการสั่งซ่อมและระบบการสั่งถอดประกอบ โดยใช้แบบจำลองการทำการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ กระบวนแต่ละกระบวนการถูกบูรณาการเข้าด้วยกัน การศึกษาได้ใช้เทคนิคการระบบสารสนเทศ เช่น ระบบ sensors ระบบป้าย RFID มาใช้ในการตรวจสอบและควบคุมเพื่อให้เข้าถึงความต้องการของลูกค้าที่เหมาะสมและดีที่สุด สอดคล้องกับความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การจัดการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ซากผลิตภัณฑ์ การแปรกลับมาใช้ใหม่ และการเก็บไว้ในคลังสินค้า ซึ่งสามารถสร้างประสิทธิภาพและประสิทธิผลในโซ่โลจิสติกส์แบบย้อนรอยได้อย่างน่าพอใจ

ผลจากการทบทวนวรรณกรรมในงานวิจัยนี้ ปัจจัยที่นำไปสู่การพัฒนากระบวนการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ประกอบด้วยกลุ่มตัวแปร 9 กลุ่ม ได้แก่ การรวบรวมเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ การจัดการคลังสินค้า การดำเนินการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การขนส่ง การดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ การดำเนินการด้านเศรษฐกิจ ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม ความร่วมมือในเครือข่ายโซ่โลจิสติกส์ย้อนรอย และระบบการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย (Zhu et., al., 2007 ; Awasthi et al. , 2010; Jain and Sharma, 2012; Zhu, Sarkis and Lai, 2008)

ตารางที่ 2.7 แสดงถึงปัจจัยที่นำไปสู่การพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์และนิยามปฏิบัติการของตัวแปรปัจจัยดังกล่าว เพื่อนำไปสู่การวัดตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ต่อไป

ตารางที่ 2.7 ปัจจัยที่นำไปสู่การพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์

ปัจจัย	นิยามปฏิบัติการ
1. การรวบรวมเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่	
	1.1 มีนโยบายที่จับต้องได้และชัดเจนในการลดจำนวนของผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีคุณภาพในโซ่โลจิสติกส์ย้อนรอย
	1.2 ใช้แรงงานที่มีทักษะสูงในการตรวจสอบสินค้าที่ส่งกลับคืนและทำการทดสอบที่จุดเก็บรวบรวมการส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์
	1.3 ใช้อุปกรณ์เครื่องมือที่ทันสมัยในการตรวจสอบความน่าเชื่อได้ของผลิตภัณฑ์
	1.4 ใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและซอฟท์แวร์ในการรวบรวมผู้มีอำนาจในการส่งสินค้ากลับคืน
	1.5 อุทิศเวลา การฝึกอบรม การบำรุงรักษาตามความต้องการอย่างเหมาะสมเพื่อการบริหารจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย
	1.6 ติดตั้งโปรแกรมเพื่อลดเวลาการรอคอยของรถบรรทุกและผลิตภัณฑ์ที่จุดรวบรวมการส่งสินค้ากลับคืน

ตารางที่ 2.7 ปัจจัยที่นำไปสู่การพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ (ต่อ)

ปัจจัย	นิยามปฏิบัติการ
1. การรวบรวมเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่	1.7 เสนอการใช้มาตรฐานเทียบเคียง (benchmarks) สำหรับการรับ/การส่งกลับคืนรายการผลิตภัณฑ์
	1.8 พัฒนาระบบคอมพิวเตอร์เชื่อมโยงแลกเปลี่ยนข้อมูล (EDI) สำหรับการจัดการการส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์
	1.9 จัดตั้งหน่วยธุรกิจเพื่อให้ความช่วยเหลือตัวแทนลูกค้าเพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือด้านความรวดเร็วในสายตาลูกค้า
2. การจัดการคลังสินค้า	
	2.1 มีการตรวจนับสินค้าคงคลังให้เป็นปัจจุบัน
	2.2 มีการนำเครื่องมือตรวจนับ RFID มาใช้เพื่อกำหนดเส้นทางการเดิน (tracking) การส่งกลับผลิตภัณฑ์
	2.3 มีรายละเอียดของผู้จัดส่งสินค้า (shipping) และข้อมูลการรับสินค้าเพื่อการจัดการข้อมูลสินค้าส่งกลับคืน
	2.4 ใช้ช่องทางที่หลากหลาย เช่น โทรศัพท์ อินเทอร์เน็ตในการจัดเตรียม สนับสนุน และจัดการกับปัญหาได้ทันท่วงที
2. การจัดการคลังสินค้า	2.5 ใช้ทรัพยากรและหน้าที่ด้านการส่งออกจากคลังสินค้าอย่างมีประสิทธิผล
	2.6 ใช้เครื่องมือและวิธีการด้านการจัดการคลังสินค้าที่ทันสมัย
	2.7 ปรับปรุงในการออกแบบผังคลังสินค้าเพื่อการจัดแยกสินค้าและสินค้าที่ส่งกลับคืน
	2.8 ดำเนินการเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ISO 14000
	2.9 มีวิสัยทัศน์ในการบริหารสินค้าส่งกลับคืน
	2.10 ใช้ลูกจ้างประจำในการปฏิบัติงานสินค้าส่งกลับคืน
	2.11 มีสัมพันธภาพที่ดีกับศูนย์บริหารสินค้าส่งกลับคือที่เป็นผู้ให้บริการรับเหมาช่วง (outsource)
3. การดำเนินการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	
	3.1 ให้ความรู้และฝึกอบรมกับพนักงานในเรื่องการดำเนินการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
	3.2 ใช้สิ่งจูงใจพนักงานให้เห็นเป้าหมายการดำเนินการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
	3.3 ประเมินและตรวจสอบผู้ขายปัจจัยการผลิตที่ดำเนินธุรกิจเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
	3.4 เสนอโปรแกรมการปฏิบัติการเร่งด่วนที่เป็นเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 2.7 ปัจจัยที่นำไปสู่การพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ (ต่อ)

ปัจจัย	นิยามปฏิบัติการ
3. การดำเนินการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	3.5 ใช้ผลิตภัณฑ์และวัสดุที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 3.6 ใช้วัสดุรีไซเคิลเพื่อผลิตสินค้า 3.7 ส่งเสริมอุตสาหกรรมในโซ่อุปทานที่มีความพยายามใส่ใจสิ่งแวดล้อม 3.8 พัฒนาเครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 3.9 สนับสนุนกระบวนการจัดการเวลาสิ้นอายุของผลิตภัณฑ์ (end-of-life) โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากการออกแบบผ่านเวลาสิ้นอายุของผลิตภัณฑ์ (เช่น ทำให้ผลิตภัณฑ์มีอายุยืนยาวขึ้น) 3.10 มีการใช้รายงานการผลิตและรายงานการใช้วัสดุสำหรับการผลิตทั่วองค์กร
4. การขนส่ง	4.1 มีการใช้ตารางและเส้นทางการขนส่ง 4.2 ใช้รูปแบบการขนส่งแบบเชื่อมโยงหลายรูปแบบ (inter-modal mode) 4.3 ใช้การขนส่งแบบรวมห่อ (bulk) หรือเต็มตู้คอนเทนเนอร์อย่างเหมาะสม 4.4 ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการจัดการเส้นทางการส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์จากศูนย์รวบรวมสินค้าส่งกลับคืนไปจนถึงการกำจัดซากผลิตภัณฑ์ 4.5 มีความพร้อมของข้อมูลการรับสินค้าและการจัดส่งเพื่อการถือครองสินค้าที่เหมาะสมและการจัดการรายการสินค้าส่งกลับคืน 4.6 ใช้ระบบอัตโนมัติสำหรับระบบสั่งการการจำแนกสินค้าส่งกลับคืน (generating return good authorization-RFG) และเอกสารจัดส่งอื่น ๆ 4.7 ใช้ระบบเว็บออนไลน์ในการจัดตารางการจัดการผลิตภัณฑ์ส่งกลับคืน 4.8 ใช้การค้นหาที่เสนอทางเลือกของต้นทุนการจัดส่งที่ต่ำที่สุดภายใต้การขนส่งที่หลากหลายวิธี 4.9 ประสานงานเพื่อการจัดส่งสินค้ากลับคืนไปที่มีต้นทุนการขนส่งต่ำที่สุดและปรับปรุงประสิทธิภาพรถบรรทุกให้ดีที่สุด
5. การดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ	5.1 การเอาใจใส่ในการควบคุมมลพิษ

ตารางที่ 2.7 ปัจจัยที่นำไปสู่การพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ (ต่อ)

ปัจจัย	นิยามปฏิบัติการ
5. การดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ	5.2 การใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
	5.3 การเป็นหุ้นส่วนกับองค์การแบบกรีนและผู้ขายปัจจัยการผลิต
	5.4 ประกาศนียบัตรการรับรองคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อม
	5.5 มีโปรแกรมการฝึกอบรมบุคลากรด้านกรีนและโลจิสติกส์ย้อนรอย
	5.6 มีกฎระเบียบและความมุ่งมั่นการดำเนินการเพื่อการจัดการแบบกรีนและโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์กร
	5.7 เศษซาก/การลดเศษซาก
	5.8 การปรับปรุงคุณภาพ
	5.9 การปรับปรุงการส่งมอบ
	5.10 การปรับปรุงระบบการจัดการการปฏิบัติให้ดีที่สุด
	5.11 การจัดการวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์
6. ด้านเศรษฐกิจ	
	6.1 การลดค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อวัตถุดิบ
	6.2 การลดค่าใช้จ่ายในการใช้พลังงาน
	6.3 การลดค่าธรรมเนียมในการกำจัดของเสีย
	6.4 การลดค่าธรรมเนียมหรือค่าปรับในการปล่อยของเสีย
	6.5 การเพิ่มการลงทุน
	6.6 การเพิ่มค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ
	6.7 การเพิ่มค่าใช้จ่ายสำหรับการจัดซื้อวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
7. ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม	
	7.1 การเอาใจใส่ในการควบคุมมลพิษ
	7.2 การใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
	7.3 การเป็นหุ้นส่วนกับองค์การแบบกรีนและผู้ขายปัจจัยการผลิต
	7.4 ประกาศนียบัตรการรับรองคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อม
	7.5 มีโปรแกรมการฝึกอบรมบุคลากรด้านกรีน
	7.6 มีกฎระเบียบและความมุ่งมั่นการดำเนินการเพื่อการจัดการแบบกรีนภายในองค์กร

ตารางที่ 2.7 ปัจจัยที่นำไปสู่การพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ (ต่อ)

ปัจจัย	นิยามปฏิบัติการ
8. ความร่วมมือในเครือข่ายโซ่โลจิสติกส์ย้อนรอย	
	8.1 คุณสมบัติของวัตถุดิบและระบบการจัดซื้อเป็นไปตามหลักเกณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม
	8.2 มีการตรวจสอบประเด็นสิ่งแวดล้อมเพื่อการจัดการภายในบริษัทของผู้ขายปัจจัยการผลิต
	8.3 ผู้ขายปัจจัยการผลิตได้รับ ISO 14000
	8.4 ผู้ขายปัจจัยการผลิตระดับที่สอง (2^{nd}-tier) มีแนวปฏิบัติการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
	8.5 ความร่วมมือกับลูกค้าเพื่อการออกแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
	8.6 ความร่วมมือกับลูกค้าเพื่อกระบวนการผลิตที่สอาด
	8.7 ความร่วมมือกับลูกค้าเพื่อบรรจุภัณฑ์แบบกรีน
	8.8 ความร่วมมือกับลูกค้าเพื่อลดการใช้พลังงานระหว่างการขนส่งสินค้า
9. ระบบการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย	
	9.1 มีการใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ; (เช่น วัตถุดิบ สินค้าส่งกลับคืน ซาก การนำกลับมาใช้ผลิตใหม่ เป็นต้น)
	9.2 มีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ทันสมัยใช้ในการรีไซเคิล
	9.3 มีการใช้ระบบอัตโนมัติในการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยแทนคนงาน
	9.4 มีเทคโนโลยีและระบบข้อมูลสารสนเทศทันสมัยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้านการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย
	9.10 มีระบบข้อมูลสารสนเทศ โครงสร้างพื้นฐาน และเทคโนโลยี การผลิตแบบประหยัดจากขนาดเพื่อลดค่าใช้จ่ายและสร้างมูลค่าจากการรีไซเคิล

บทที่ 3

กรอบแนวคิดและระเบียบวิธีวิจัย

3.1 บทนำ

ภายหลังจากการทบทวนวรรณกรรมในบทที่ผ่านมา ทำให้ได้กรอบแนวคิดที่สำคัญ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยนี้ ซึ่งจะกล่าวต่อไป บทนี้จะกล่าวถึง คำถามวิจัย กรอบแนวคิด และวิธีการศึกษา ขอบเขตการศึกษา ระเบียบวิธีการวิจัยที่จะใช้ในการศึกษาวิจัย สมมติฐานการวิจัย และแสดงถึงขั้นตอนทั้งหมดที่เกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัยเพื่อค้นหาคำตอบและตอบคำถามการวิจัยผ่านวัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้

3.2 คำถามการวิจัย

ในการศึกษาเรื่อง การพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ผู้วิจัยได้ตั้งคำถามการวิจัย (research question) เพื่อเป็นโจทย์ให้ผู้วิจัยดำเนินการเพื่อหาคำตอบ

คำถามสำหรับการวิจัยได้กำหนดไว้ดังต่อไปนี้ :

1. การพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยเป็นอย่างไร ภายใต้กฎระเบียบข้อบังคับในกรอบของประเทศไทยและสากล
2. แบบจำลองการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยในกระบวนการขึ้นรูปชิ้นตัวถังยานยนต์เป็นอย่างไร ภายใต้กฎระเบียบข้อบังคับในกรอบของประเทศไทยและสากล
3. แนวนโยบายและแนวทางดำเนินการในการบริหารจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ควรจะเป็นอย่างไรเพื่อให้ภาคอุตสาหกรรมและภาครัฐที่เกี่ยวข้องนำไปใช้ในการกำหนดนโยบายและแนวทางในการบริหารจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยให้กับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยเพื่อให้สามารถแข่งขันได้ทั้งในระดับชาติและระดับสากลต่อไป

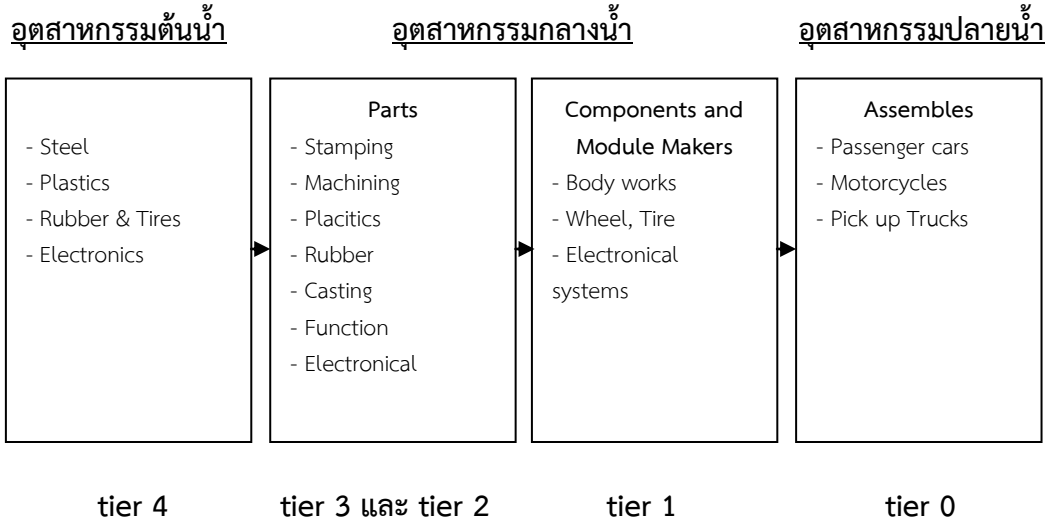
3.3 ขอบเขตการวิจัย

ภายหลังจากการที่ผู้วิจัยได้ทำการทบทวนวรรณกรรม ทั้งแนวคิด ทฤษฎี ตัวแบบ และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจำนวนมากแล้วในบทที่ 2 ผู้วิจัยได้สรุปเป็นกรอบแนวคิดในการศึกษาวิจัยเรื่องกระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ดังนี้

การศึกษากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยนี้ จะศึกษาโครงสร้างการเชื่อมโยงโซ่อุปทานและระบบกรีนโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรม

ชิ้นส่วนยานยนต์ของกลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย โดยจะทำการศึกษาโครงสร้างการเชื่อมโยงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ของกลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย โดยการศึกษาจะเริ่มต้นที่อุตสาหกรรมต้นน้ำ ได้แก่ ผู้ผลิตเหล็ก (steel) (อุตสาหกรรมขั้นที่ 4-tier 4) นำมาผลิตเป็นเหล็กแท่ง เหล็กแท่งแบน ผลิตเป็นเหล็กสำเร็จรูปประเภทแผ่นม้วนกลม (coin metal sheet) (อุตสาหกรรมขั้นที่ 2-tier 2) นำมาสู่กระบวนการขึ้นรูป (press part) (อุตสาหกรรมขั้นที่ 1-tier 1) โดยแม่พิมพ์ (die or mold) เป็นชิ้นส่วนยานยนต์ (automotive bodypart) รูปแบบต่าง ๆ ซึ่งเป็นชิ้นส่วนยานยนต์หลัก (ร้อยละ 60-70 ของยานยนต์) โดยศึกษากระบวนการขึ้นรูปปั้มชิ้นส่วนยานยนต์ อาทิ ตัวถัง ฝากระโปรง ประตู เป็นต้น (ดูภาพที่ 3.1 ประกอบ)

ภาพที่ 3.1 โซ่อุปทานอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์

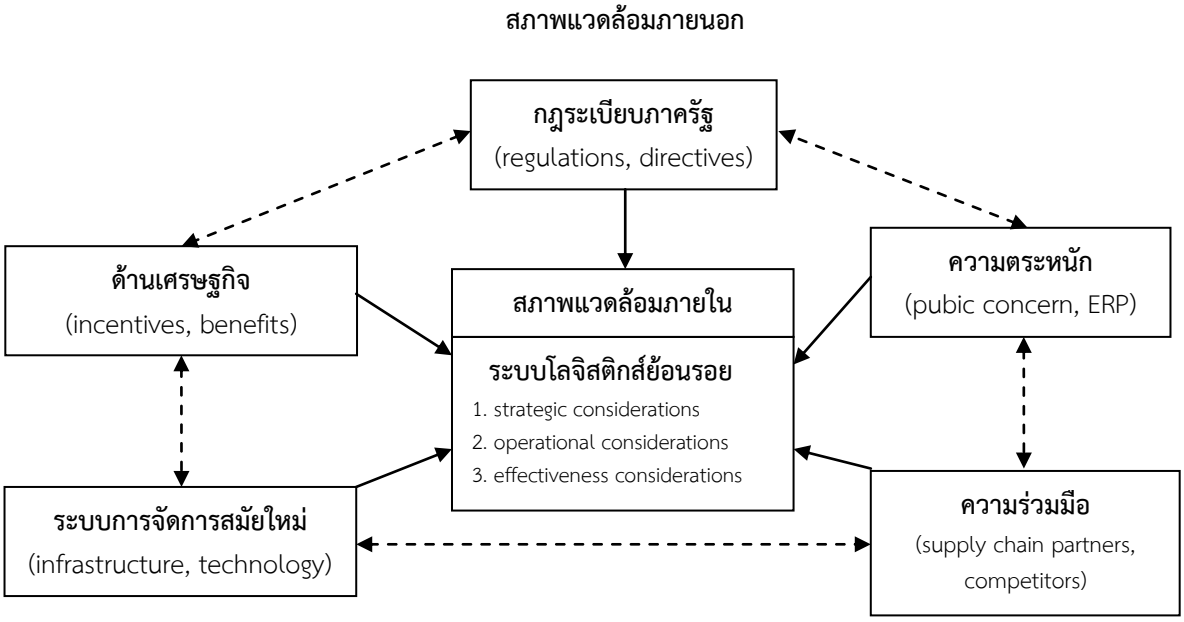


จากภาพที่ 3.1 ผู้วิจัยจะดำเนินการโดยการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ ข้อค้นพบ ข้อเสนอแนะกระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยในระดับ tier 4-tier 0 โดยศึกษาทั้งอุตสาหกรรมต้นน้ำ กลางน้ำและปลายน้ำ แต่เน้นเจาะลึกเฉพาะอุตสาหกรรมกลางน้ำ ในอุตสาหกรรมขั้นที่ 3 และขั้นที่ 2 (tier 2 และ tier 3) ซึ่งงานวิจัยนี้จะศึกษาผลกระทบต่ออุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อเตรียมความพร้อมและรับมือกับมาตรการภายใต้กฎหมาย กฎ ระเบียบที่มีผลกระทบกับสิ่งแวดล้อม เช่น การจัดการการผลิตที่ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการผลิตตลอดวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ การบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมร่วมกับการบริหารห่วงโซ่อุปทาน เพื่อลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมของกระบวนการห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรม กฎระเบียบของสหภาพยุโรป (เช่น WEEE, RoHs) กฎระเบียบผลิตภัณฑ์ที่ใช้พลังงาน (เช่น EuP) ด้านการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและพลังงาน (เช่น ISO 14001/ISO

50001/ISO 9001/ISO 18001/ISO 26000) กฎระเบียบ REACH ของสหภาพยุโรป ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ (article) แก่ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมยานยนต์ ข้อกำหนด RoHS (restriction of hazardous substances) ซึ่งเป็นข้อกำหนดที่ 2002/95/ EC ของสหภาพยุโรป (EU) ว่าด้วยเรื่องของการใช้สารที่เป็นอันตรายในอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ระเบียบหรือมาตรการเกี่ยวกับการจัดการซากยานยนต์ที่หมดอายุการใช้งาน (end of life vehicle: ELV) การจัดการตามหลักบรรษัทภิบาล (cooperate governance) เป็นต้น

ซึ่งงานวิจัยนี้จะศึกษาผลกระทบต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อเตรียมความพร้อมและรับมือกับมาตรการภายใต้กฎหมาย กฎ ระเบียบที่มีผลกระทบกับสิ่งแวดล้อม เช่น การจัดการการผลิตที่ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการผลิตตลอดวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ การบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมร่วมกับการบริหารห่วงโซ่อุปทาน เพื่อลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมของกระบวนการห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรม กฎระเบียบของสหภาพยุโรป (เช่น WEEE, RoHs) กฎระเบียบผลิตภัณฑ์ที่ใช้พลังงาน (เช่น EuP) ด้านการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและพลังงาน (เช่น ISO 14001/ISO 50001/ISO 9001/ISO 18001/ISO 26000) กฎระเบียบ REACH ของสหภาพยุโรป ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ (article) แก่ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมยานยนต์ ข้อกำหนด RoHS (restriction of hazardous substances) ซึ่งเป็นข้อกำหนดที่ 2002/95/EC ของสหภาพยุโรป (EU) ว่าด้วยเรื่องของการใช้สารที่เป็นอันตรายในอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ระเบียบหรือมาตรการเกี่ยวกับการจัดการซากยานยนต์ที่หมดอายุการใช้งาน (end of life vehicle: ELV) การจัดการตามหลักบรรษัทภิบาล (cooperate governance) ศึกษาประสิทธิผลของการจัดการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอย ได้แก่ การรวบรวมเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ การจัดการคลังสินค้า การดำเนินการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การขนส่ง (Yellepeddi, 2006) การดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ (Lin, Chen and Nguyen, 2011) ผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมภายนอก ได้แก่ ด้านเศรษฐกิจ ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม (Jain and Sharma, 2012) ความร่วมมือในเครือข่ายโซ่โลจิสติกส์ย้อนรอย ระบบการจัดการโลจิสติกส์แบบย้อนรอยภายในองค์การ การจัดการภายใต้สภาพแวดล้อมภายนอก (เช่น กฎระเบียบที่ออกโดยภาครัฐ ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ) ความตระหนักในด้านสิ่งแวดล้อม ระบบการจัดการโลจิสติกส์แบบย้อนรอย (ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการ เครื่องมืออุปกรณ์ที่ทันสมัย ระบบอัตโนมัติในการจัดการ) (Knemeyer et al., 2002; Lau and Wang, 2009) ดังนั้นกรอบแนวคิดในการวิจัย แสดงได้ดังภาพที่ 3.2

ภาพที่ 3.2 กรอบแนวคิดในการวิจัย



ที่มา : ปรับปรุงจาก Knemeyer et.al.(2002) และ Lau and Wang (2009)

3.4 ระเบียบวิธีการวิจัย

(1) การออกแบบการวิจัย

ในการศึกษานี้จะทำการศึกษาโดยใช้กรณีศึกษาเพื่ออธิบายกรณีที่แตกต่างกันของโซ่อุปทานของเหล็กในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ (YIN, 2001) ซึ่งเป็นการสำรวจเพื่อค้นหาการปฏิบัติการที่แท้จริงของอุตสาหกรรมโดยใช้วิธีการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (triangulation) จากหลาย ๆ ด้าน เช่น กรณีศึกษา การสัมภาษณ์เชิงลึก การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม ในประเด็นเกี่ยวกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ความพยายามในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างบริบทที่แตกต่างกันของธุรกิจประเภทเดียวกัน

การสัมภาษณ์เชิงลึกผู้จัดการแผนกกรีนโลจิสติกส์และที่มีความเข้าใจและการรับรู้เกี่ยวกับความจำเป็นและคุณค่าของการนำกลับมาผลิตซ้ำ (remanufacture) มุมมองใหม่ความคิดที่หลากหลายในมุมมองด้านกรีน ขณะที่การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วมจะเป็นวิธีการที่ดี ทำให้เห็นมุมมองของประเด็นที่เกี่ยวข้องและเชื่อมโยงไปกับเนื้อหาที่สัมภาษณ์ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่จะทำให้การศึกษามีความเข้าใจและได้ข้อมูลที่ถูกต้องเชื่อถือได้ ตั้งแต่การจัดซื้อไปถึงการสิ้นสุดของผลิตภัณฑ์และการย้อนรอยกลับคืนมาของผลิตภัณฑ์ตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำและปลายน้ำ กรณีศึกษาจำนวน 4 กรณีที่แตกต่างกันจะนำไปสู่การค้นหาบริบทและสถานการณ์การพัฒนาและการจัดการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยได้อย่างชัดลึก ซึ่งจะนำไปใช้ในการอธิบายอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในภาคส่วนการผลิตชิ้นส่วนได้เป็นอย่างยิ่ง และสามารถนำผลการศึกษามาใช้ใน

การพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของผลิตภัณฑ์ที่กลับคืนมาสู่อุตสาหกรรมหรือธุรกิจได้

การวิจัยเชิงปริมาณ ใช้แบบสอบถามที่ทดสอบความเที่ยงตรงและถูกต้องเชื่อถือได้ในการสอบถามผู้จัดการด้านกรีนโลจิสติกส์และโลจิสติกส์ย้อนรอย โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการศึกษากรณีศึกษา การสัมภาษณ์เชิงลึก การสำรวจ และการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วมเพื่อตรวจสอบความเชื่อถือของข้อมูลด้วยวิธีการตรวจสอบแบบสามเส้า (triangulation approach)

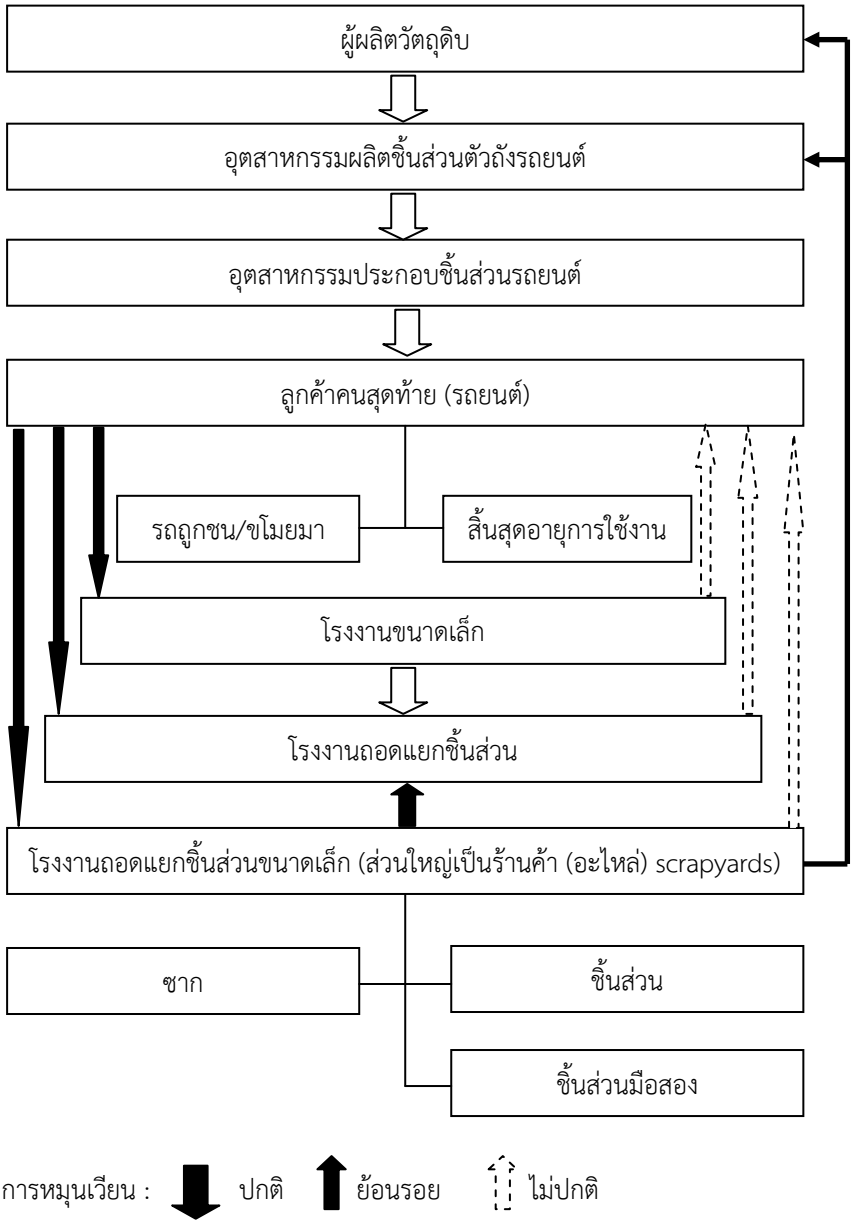
คำถามวิจัยของงานวิจัยนี้ คำถามแรกคือการศึกษาเพื่อทำความเข้าใจว่าโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนมีลักษณะเป็นอย่างไร และกระบวนการนำผลิตภัณฑ์กลับมาผลิตซ้ำ (remanufacturing) เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมนี้เป็นอย่างไร วัตถุประสงค์ต่อมาคือเพื่อให้ทราบและเข้าใจกิจกรรมการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการนำผลิตภัณฑ์กลับมาผลิตซ้ำที่ใช้อยู่ในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ และประการสุดท้ายเพื่อการรับรู้และอธิบายแบบจำลองที่ใช้ในการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยจากผลการศึกษาที่ได้ศึกษามาก่อนหน้าในงานวิจัยนี้

(2) การศึกษาจากกรณีศึกษา

โดยการใช้กรณีศึกษาจำนวน 4 กรณีศึกษาที่แตกต่างกัน ใช้การสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อใช้ในการสร้างกรอบแนวคิด แบบจำลอง ค่าพารามิเตอร์ในแบบจำลอง และเป็นการยืนยันตัวแปรอิสระที่มีผลต่อตัวแปรตามที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม เพื่อนำไปสร้างตัวแปร นิยามปฏิบัติการและสร้างข้อคำถามในมาตรวัดตามแผนการวิจัยนี้

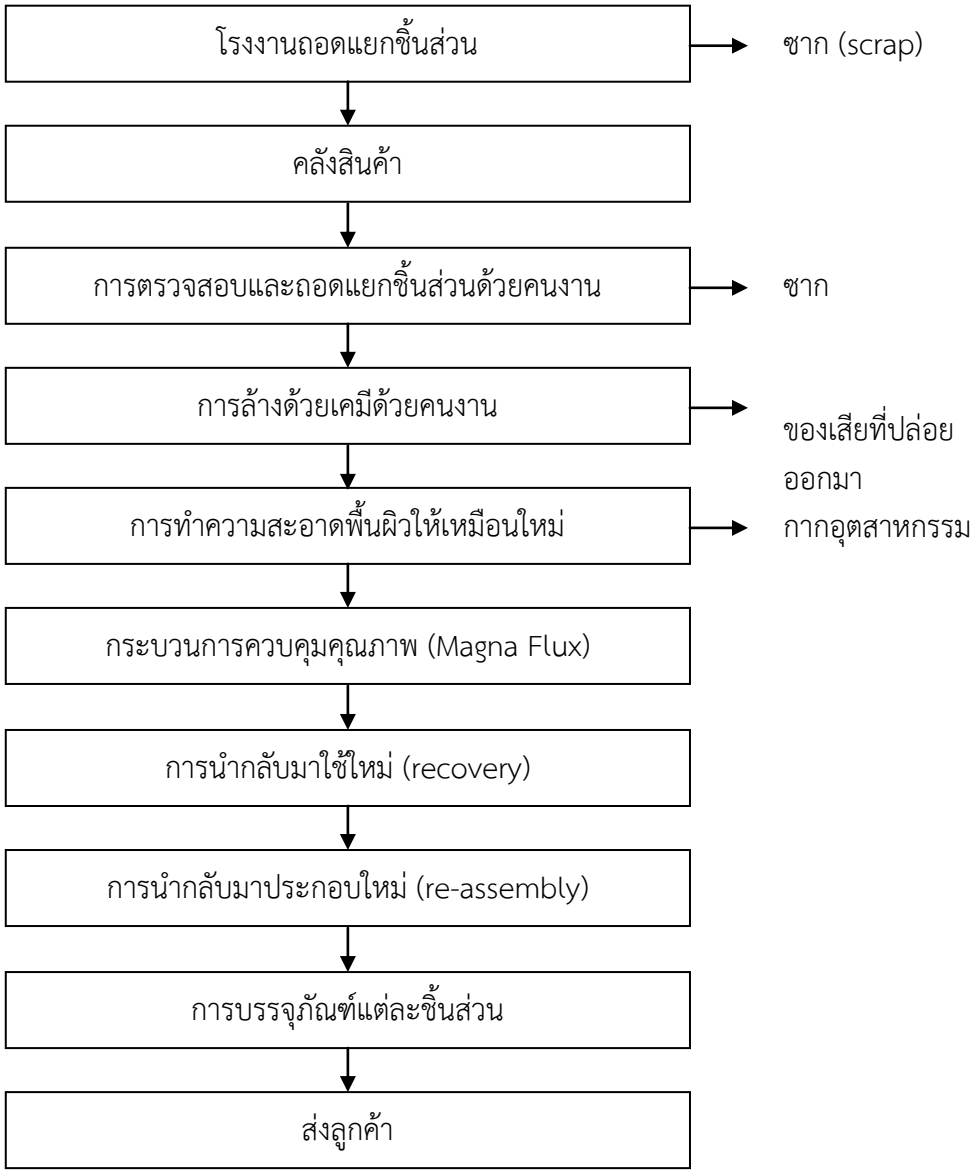
อุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่จะใช้เป็นกรณีศึกษาในงานวิจัยนี้ จะมุ่งเน้นไปที่อุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์ที่เป็นชิ้นส่วนหลัก เช่น ประตู กระโปรง ชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์ที่ใช้วัตถุดิบคือเหล็กแผ่นรีดเย็นเพื่อนำมาปั๊มขึ้นรูป อุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์จำเป็นต้องยอมรับเหตุผลด้านการบังคับใช้กฎหมายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม การแข่งขันในอุตสาหกรรม พฤติกรรมผู้บริโภค ความปลอดภัย ความรับผิดชอบ ชื่อเสียงของผู้ผลิต และการเติบโตที่ยั่งยืนในรูปแบบการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ภาพที่ 3.3 แสดงให้เห็นถึงการเคลื่อนย้ายของชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์ตั้งแต่เหล็กวัตถุดิบ เข้าสู่อุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์ ส่งให้กับผู้ประกอบชิ้นส่วนยานยนต์ประกอบจัดจำหน่ายให้ลูกค้าคนสุดท้าย ในโซ่โลจิสติกส์ย้อนรอยยังประกอบด้วยตลาดชิ้นส่วนประกอบและชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์มือสอง (second hand parts) ที่มีตลาดขนาดใหญ่มากอีกด้วย ซึ่งมาจากรถที่มีการชนและรถยนต์เก่า และบางครั้งมาจากการนำกลับมาทำใหม่ (refurbished) หรือถูกซ่อมแซมใหม่ (fixed parts) บางครั้งการหมุนเวียนในชิ้นส่วนอะไหล่ ยังพบว่ามีชิ้นส่วนมาจากตลาดที่ผิดกฎหมายไปสู่การใช้และชิ้นส่วนตัวถังที่หมดอายุการใช้งาน (end-of-life) (ดูภาพที่ 3.3)

ภาพที่ 3.3 การหมุนเวียนของชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์



ที่มา : ปรับปรุงจาก Koetz, Klippel and Pampanelli, 2004

ภาพที่ 3.4 การนำกลับมาผลิตใหม่ (remanufacture) ของชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์



ที่มา : ปรับปรุงจาก Koetz, Klippel and Pampanelli, 2004

ภาพที่ 3.4 แสดงให้เห็นกระบวนการนำกลับมาผลิตซ้ำในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์ ในขั้นตอนการเตรียมการขั้นแรก ภาพโครงสร้างของอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์ซึ่งเกิดจากต้นทุนการผลิตและความต้องการที่เพิ่มมากขึ้นในตลาดชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์ โรงงานขนาดเล็กมีจำนวนมากในประเทศไทยที่ผลิตชิ้นส่วนประกอบตัวถังรถยนต์ แต่ละกระบวนการในภาพที่ 3.4 แทนที่ด้วยสถานีผลิตหนึ่งสถานี แต่คนงานทั้งหมดสามารถทำงานได้ทุกแผนกงาน ซึ่งลักษณะงานจำนวนมากต้องใช้ระบบการทำงานโดยคนงาน การรักษาสินค้าคงคลังเป็นหนึ่งหรือสองโมเดลเพื่อลดพื้นที่การเก็บรักษาสินค้าคงคลังที่ใช้พื้นที่เก็บวางในโรงงาน คนงานที่ทำหน้าที่ถอดประกอบชิ้นส่วน

จำเป็นต้องมีความชำนาญในฐานะผู้ตรวจสอบคุณภาพและพิสูจน์ทราบว่าจะนำกลับไปแปรรูปกลับมาใช้ใหม่หรือไม่ ชิ้นส่วนที่ใช้ไม่ได้อีกและประกอบไม่ได้จะถูกคัดเลือกออกไปสู่การรีไซเคิลเป็นวัตถุดิบ

ภายหลังจากทำความสะอาดด้วยเคมีโดยใช้คนงาน (manually wash is made) ด้วยน้ำร้อนและผงซักฟอกชนิดกรีนในระบบการทำงานแบบปิด ชิ้นส่วนเหล่านี้จะถูกเก็บเข้าคลังสินค้า ขั้นตอนต่อไปคือทำปรับสภาพพื้นผิวให้เหมือนใหม่และต้องพยายามไม่ให้ชิ้นงานเสียหายบุบหรือแตกหัก (ในขั้นตอนนี้ทำให้เกิดมลพิษในโรงงานและสิ่งแวดล้อมอีกด้วย)

ในลำดับขั้นตอนต่อไปจะเกี่ยวข้องกับการตรวจคุณภาพอีกครั้งหนึ่งด้วยกระบวนการที่เรียกว่า “magna flux” (เช่น ในเรื่องคุณสมบัติการใช้งาน เป็นต้น) มีบางส่วนถูกนำไปรีไซเคิลด้วยในขั้นตอนนี้ ขณะที่บางส่วนนำไปผลิตใหม่ (re-build) ให้คุณภาพสูงขึ้นและเก็บไว้ในสต๊อก รอคอยกระบวนการประกอบใหม่อีกครั้ง (re-assemble)

ในขั้นตอนสุดท้ายชิ้นงานจะถูกนำเข้าสู่สถานีประกอบ ที่ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ทำการบรรจุภัณฑ์ด้วยกล่องกระดาษที่ติดตราสินค้าเพื่อส่งเข้าสู่ผู้ประกอบชิ้นส่วนยานยนต์ต่อไป

(3) ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณ

โดยการใช้มาตรวัดที่เป็นแบบสอบถามที่ได้รับการออกแบบจากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเข้มข้นและการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้ประกอบการอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ จำนวน 30 ราย จนกระทั่งได้ตัวแปร นำไปสร้างแบบจำลอง ค่าพารามิเตอร์ สร้างแบบสอบถามซึ่งโดยนำแบบสอบถามทดสอบความเที่ยงตรง (validity) และความเชื่อถือได้ (reliability) ของมาตรวัด ด้วยการให้ผู้เชี่ยวชาญด้านกรีนโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแบบกรีน และนักวิชาการด้านกรีนโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแบบกรีน จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงของมาตรวัด จากนั้นได้ทำการทดสอบความเชื่อถือได้ของมาตรวัด เพื่อนำมาทดสอบมาตรวัด (pilot test) จำนวน 30 ตัวอย่าง โดยตัวอย่างเป็นอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ทั้งที่มีการดำเนินการ กรีนโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแบบกรีน และไม่ได้ดำเนินการกรีนโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแบบกรีน เหตุผลเพื่อให้ได้ตัวอย่างที่มีลักษณะความคิดเห็นด้านกรีนที่แตกต่างกัน โดยใช้สถิติทดสอบ Cronbach’s alpha, และทำการทดสอบจนกว่ามาตรวัดจะมีความเชื่อถือได้ก่อนนำไปใช้ในการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเชิงสำรวจ

(4) วิธีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลแบบสามเส้า

วิธีการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า ในงานวิจัยนี้จะใช้การตรวจสอบผลของวิธีการวิจัยเชิงปริมาณด้วยวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ ยิ่งไปกว่านั้น การออกแบบวิธีวิจัยเชิงปริมาณได้รับสนับสนุนจากวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งใช้เพิ่มเติมในการตระเตรียมข้อมูลในบริบทและของผู้มีส่วนร่วมในงานวิจัย โดยการรวมทั้งวิธีการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ผลลัพธ์ถูกอธิบายจากความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและอธิบายผลลัพธ์ผ่านวิธีการวิจัยเชิงปริมาณ ผ่านการใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพที่ใช้ในการสนับสนุนความถูกต้องของผลลัพธ์จากการวิจัย (Webb and Gibb, 1966 ; Campbell and Fiske, 1959)

(5) การพัฒนาแบบสอบถาม

Zhu and Awasthi et al. (2010) ได้พัฒนาและทดสอบแบบจำลองการวัดการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย โดยได้ค้นพบตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ได้แก่ ประสิทธิผลของการจัดการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอย ได้แก่ การรวบรวมเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ การจัดการคลังสินค้า การดำเนินการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การขนส่ง (Yellepeddi, 2006) การดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ (Lin, Chen and Nguyen, 2011) ผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมภายนอก ได้แก่ ด้านเศรษฐกิจ ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม (Jain and Sharma, 2012) ความร่วมมือในเครือข่ายโซ่โลจิสติกส์ย้อนรอย ระบบการจัดการโลจิสติกส์แบบย้อนรอยภายในองค์การ การจัดการภายใต้สภาพแวดล้อมภายนอก (เช่น กฎระเบียบที่ออกโดยภาครัฐ ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ) ความตระหนักในด้านสิ่งแวดล้อม ระบบการจัดการโลจิสติกส์แบบย้อนรอย (ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการ เครื่องมืออุปกรณ์ที่ทันสมัย ระบบอัตโนมัติในการจัดการ) (Knemeyer et al.,2002; Lau and Wang, 2009) เป็นตัวแปรอิสระเพื่อใช้ในการอธิบายตัวแปรตาม ได้แก่ การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย

มาตรวัดที่ใช้เป็นแบบสอบถามได้ออกแบบเพื่อใช้วัดข้อคำถามแต่ละข้อโดยใช้ 5 สเกล (1-ยังไม่ได้ดำเนินการ, 2-กำลังวางแผนดำเนินการ, 3-กำลังพิจารณาดำเนินการ, 4-ดำเนินการไปแล้วบางส่วน และ 5-มีการดำเนินการแล้วอย่างเต็มที่) เพื่อใช้เป็นค่าพารามิเตอร์ในแบบจำลอง logit

ในการพัฒนาแบบสอบถาม แบบสอบถามที่ใช้วัดนี้ได้ผ่านการทดสอบความถูกต้องเที่ยงตรง (validity) ของมาตรวัด ด้วยการให้ผู้เชี่ยวชาญและนักวิชาการด้านกรีนโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแบบกรีนในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ จำนวน 3 ท่าน ทำการตรวจสอบของมาตรวัดแล้วความถูกต้องเที่ยงตรงตามเนื้อหาถูกพิจารณาว่าเป็นกระบวนการที่ช่วยให้บรรลุความความถูกต้องตามเนื้อหาเพื่อให้แบบสอบถามวัดได้ถูกต้องเที่ยงตรงในสิ่งที่ต้องการจะวัด (Babbie, 1990 ; Bohrnstedt, 1971) การทดสอบเพื่อวัดสัดส่วนของโครงสร้างข้อคำถามเพื่อให้เกิดความเชื่อถือได้ (reliability) โดยใช้ Cronbach's alpha เพื่อให้เกิดความเที่ยงตรงถูกต้องและความเชื่อถือได้ของมาตรวัดที่ดีและเหมาะสมมากที่สุด (Lee, Kim and Choi, 2012)

(6) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ซึ่งป็นผู้ประกอบชิ้นส่วนยานยนต์ จำนวน 17 บริษัท อุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนขั้นที่ 1 (tier 1) จำนวน 635 บริษัท ระดับขั้นที่ 2, 3 (tier 2, 3) จำนวน 1,700 บริษัท รวมทั้งสิ้น 2,359 บริษัท (สถาบันยานยนต์, 2553 ; กระทรวงอุตสาหกรรม, 2555)

กลุ่มตัวอย่าง ใช้การคัดเลือกรณีศึกษาอย่างเฉพาะเจาะจงและมีความหลากหลาย จำนวน 4 กรณี และตัวอย่างที่ใช้ในการสัมภาษณ์เชิงลึกโดยใช้วิธีการคัดเลือกตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ จำนวน 30 ตัวอย่างในงานวิจัยเชิงคุณภาพ จะทำการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (stratified sampling) จากกลุ่มอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ซึ่งเป็นกลุ่มผู้ประกอบชิ้นส่วนยานยนต์ใน

งานวิจัยเชิงปริมาณ กลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วน ขั้นที่ 1 (tier 1) ระดับขั้นที่ 2, 3 (tier 2, 3) และสุ่มตัวอย่างจากอุตสาหกรรมที่มีทำเลที่ตั้งในแต่ละภาค (ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก และภาคใต้) โดยสัมภาษณ์ผู้จัดการด้านปฏิบัติการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานซึ่งเป็นตำแหน่งงานที่สำคัญที่สามารถเป็นผู้ให้ข้อมูลและแนวทางร่องรอย (footprint) เกี่ยวกับข้อมูลการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยได้เป็นอย่างดีและครบถ้วนในฐานะผู้บริหารชั้นต้นและมีความเข้าใจในระดับปฏิบัติการเป็นอย่างดี (Walton et al., 1998)

ในการคำนวณหาจำนวนตัวอย่างที่เหมาะสมในงานวิจัยเชิงปริมาณ สำหรับกฎโดยทั่วไปในการเลือกใช้ค่าระดับสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (alpha level) และค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้ (level of acceptable error) สำหรับการวิจัยโดยทั่วไปค่า α = .05 และค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้ (level of acceptable error) เป็น 3% ถือว่าเป็นค่าที่เหมาะสม (Krejcie and Morgan, 1970) ดังนั้นจำนวนตัวอย่างที่เหมาะสมสามารถคำนวณได้โดยใช้สูตรของ Cochran แสดงดังต่อไปนี้

$$n_0 = \frac{t^2 s^2}{d^2}$$

โดยที่ t = ค่า z ที่ α = .025 ซึ่งเท่ากับ 1.96
s = ค่าประมาณความเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร
d = ค่าความขอบเขตผิดพลาดที่ยอมรับได้

โดยทั่วไปแล้วนักวิจัยมีความจำเป็นที่จะต้องประมาณค่าความแปรปรวนของข้อมูลโดยการประมาณความแปรปรวนของข้อมูลแบบสเกล นักวิจัยจะต้องทำการระบุค่าพิสัยของสเกลและหารด้วยจำนวนของค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ครอบคลุมค่าทั้งหมดในพิสัยนั้นๆ และจึงทำการยกกำลังสองค่าที่ได้ (Bartlett, Kotrlik, and Higgins, 2001) ในกรณีนี้เราใช้สเกลแบบที่มี 4 คะแนน และ 6 σ สมควรจะครอบคลุมข้อมูลทั้งหมด ดังนั้นเราสามารถประมาณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานได้ดังต่อไปนี้

$$s = \frac{4}{6} = 0.67$$

หลังจากนั้นค่าจำนวนตัวอย่างที่เหมาะสมจึงสามารถคำนวณได้ดังต่อไปนี้

$$n_0 = \frac{(1.96)^2 (0.67)^2}{(4*0.03)^2} = 87$$

จากการคำนวณพบว่า n_0 = 87 หรือหมายความว่า ตัวอย่างที่เหมาะสมคือ 87 ตัวอย่าง

เมื่อสุ่มโดยใช้สูตรของ Newman (1997: 222) ซึ่งกล่าวไว้ว่า หากประชากรอยู่ระหว่าง 1,000-10,000 ตัวอย่าง จำนวนตัวอย่างที่เหมาะสมคือร้อยละ 20 ดังนั้นตามวิธีการของ

Newman จึงได้ตัวอย่างเท่ากับ 1,543 x 20% = 309 ตัวอย่าง ซึ่งขนาดตัวอย่าง Newman มีความเห็นว่าตัวอย่างขนาดเล็กมีข้อได้เปรียบในเรื่องประหยัดเวลาและสะดวก ส่วนตัวอย่างขนาดใหญ่กว่ามีข้อได้เปรียบในด้านของความน่าเชื่อถือและการเป็นตัวแทนประชากร

ดังนั้น ตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยเชิงปริมาณในงานวิจัยนี้ จึงกำหนดไว้จำนวน 800 ตัวอย่างเพื่อความเหมาะสมและเผื่อไว้สำหรับอัตราการตอบกลับที่ต่ำ (ซึ่งคาดหวังว่าจะมีอัตราการตอบต่ำร้อยละ 50 คือจำนวน 400 ตัวอย่าง) ซึ่งเป็นตัวแทนของตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในจังหวัดสมุทรปราการ ตัวอย่างที่ใช้ในวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพใช้คนละชุดกับวิธีการวิจัยเชิงปริมาณ และคนละชุดกับตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบความเชื่อถือของแบบสอบถาม (pilot test) ตัวอย่างจำนวนร้อยละ 15 จำนวน 60 ตัวอย่าง ใช้ในการทดสอบแบบจำลองซึ่งเป็นคนละชุดเช่นเดียวกัน

จึงสรุปได้ว่า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบความเชื่อถือของแบบสอบถามจึงมีจำนวน 30 ตัวอย่าง ใช้ในการสัมภาษณ์เชิงลึก จำนวน 30 ตัวอย่าง และใช้ในการวิจัยเชิงสำรวจในการวิจัยเชิงปริมาณ จำนวน 400 ตัวอย่าง (โดยการสุ่มตัวอย่างไว้จำนวน 800 ตัวอย่าง คาดหวังอัตราการตอบกลับร้อยละ 50 จึงเหลือกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์จำนวน 400 ตัวอย่าง) อีกร้อยละ 15 จำนวน 60 ตัวอย่างจะใช้ในการทดสอบแบบจำลอง ตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย จำนวน 400 ตัวอย่าง จะถูกแบ่งออกตามกลุ่มอุตสาหกรรมและภูมิภาค และใช้เป็นตัวอย่างในการวิจัยเชิงปริมาณ (ดูตารางที่ 3.1 ประกอบ)

ตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ จำนวน 400 ตัวอย่าง จะถูกแบ่งออกตามกลุ่มอุตสาหกรรมและภูมิภาค และใช้เป็นตัวอย่างในการวิจัยเชิงปริมาณ ปรากฏดังตารางที่ 3.1 ด้านล่างนี้

ตารางที่ 3.1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรมและภูมิภาค

กลุ่มอุตสาหกรรม	ภูมิภาค	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง โดยสุ่มจากทุกภาครวมกัน
ผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1) จำนวน 635 บริษัท	ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก ภาคใต้	78
ผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2) จำนวน 750 บริษัท	ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก ภาคใต้	92

ตารางที่ 3.1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรมและภูมิภาค (ต่อ)

กลุ่มอุตสาหกรรม	ภูมิภาค	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง โดยสุ่มจากทุกภาครวมกัน
ผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) จำนวน 1,050 บริษัท	ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก ภาคใต้	230
จำนวนรวม		400

(7) การเก็บรวบรวมข้อมูล

ลักษณะของแบบสอบถาม

ลักษณะของแบบสอบถามในการศึกษาวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามในวิธีการวิจัยเชิงปริมาณ และใช้แบบสอบถามแบบปลายเปิดหรือแบบไม่มีโครงสร้าง (unstructured or open-ended questions) ในวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาใช้ในการวิจัยเพื่อหาข้อค้นพบจากการศึกษาวิจัยนี้ต่อไป รายละเอียดจะกล่าวในหัวข้อหลังจากนี้อีกครั้งหนึ่ง

การจัดการเกี่ยวกับแบบสอบถาม

แบบสอบถามถูกส่งให้ผู้จัดการด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน จำนวน 800 บริษัททางไปรษณีย์ และบางส่วนส่งโดยตรงในระหว่างเดือนมีนาคม 2557 โดยมีจดหมายอธิบายถึงวัตถุประสงค์ในการศึกษาวิจัย และที่อยู่ที่สามารถติดต่อผู้วิจัยได้ พร้อมแนบซองปิดแสตมป์จ่าหน้าซองถึงผู้วิจัย หลังจากนั้นภายใน 1 สัปดาห์ ผู้วิจัยได้ใช้โทรศัพท์ติดต่อผู้จัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแต่ละบริษัท เพื่อยืนยันการได้รับแบบสอบถาม และกำชับเพื่อขอให้สละเวลา และให้ความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถาม หลังจากติดต่อเพื่อยืนยันทางโทรศัพท์ ผู้วิจัยจะติดตามอีกครั้ง หากแบบสอบถามรายใดที่ยังไม่ได้ส่งกลับคืนมาในอีก 2 สัปดาห์ ผู้วิจัยจะติดตามโดยโทรศัพท์ทวงถามไปอีกครั้งหนึ่งเพื่อขอความอนุเคราะห์เวลาเพื่อตอบแบบสอบถาม หากยังไม่ได้การตอบกลับมาอีก ผู้วิจัยจะใช้หนังสืออนุเคราะห์ทวงถามครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ต่อไป และในที่สุดหากไม่ได้รับการตอบกลับ ผู้วิจัยจะขอความอนุเคราะห์ให้ผู้จัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานตอบกลับทางโทรสาร จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือขอสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ต่อไป เพื่อให้ได้รับอัตราการตอบกลับสูงที่สุด

อัตราการตอบกลับแบบสอบถาม

ภายหลัง 4 สัปดาห์หลังจากส่งแบบสอบถาม หากผู้ตอบแบบสอบถามรายใด ยังไม่ได้ตอบแบบสอบถาม ผู้วิจัยจะมีหนังสืออีกฉบับหนึ่งส่งไปยังที่อยู่ของผู้ตอบแบบสอบถามอีกครั้งหนึ่ง (ดูตัวอย่างหนังสือในภาคผนวก) เมื่อได้ติดตามอย่างถึงที่สุดแล้ว ในที่สุดผู้วิจัยได้รับแบบสอบถามกลับคืนมาให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ คิดเป็นอัตราการตอบกลับของแบบสอบถามจากแบบสอบถามที่ส่งไปไม่ต่ำกว่า 50% ในประเด็นของอัตราการตอบแบบสอบถาม Alpar and Spitzer (1989)

ได้ทำการทบทวนวรรณกรรมมากกว่า 50 ฉบับ ในนิตยสารวิจัย Frontiers of Entrepreneurship Research จากปี ค.ศ. 1981 ถึง 1988 โดยผู้วิจัยได้สุ่มตัวอย่างผู้ประกอบการ โดยใช้แบบสอบถาม ผลการศึกษาพบว่าการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความเห็นของผู้ประกอบการในธุรกิจมีอัตราการตอบกลับแบบสอบถามเพียง 8 % ถึง 26.5 % ดังนั้นอัตราตอบกลับแบบสอบถามที่ไม่น้อยกว่า 50 % ในงานวิจัยนี้ ได้ถูกพิจารณาว่าอยู่ในเกณฑ์ตอบกลับสูง ซึ่งยอมรับได้สำหรับการสุ่มตัวอย่างนี้ และฐานข้อมูลตามที่อยู่ที่จัดส่ง

(8) การวิคราะห์ตัวเที่ยงตรงถูกต้องและความเชื่อถือได้ (analysis of validity and reliability)

มาตรวัดที่เป็นแบบสอบถามที่ใช้วัดนี้ ได้ผ่านการทดสอบความถูกต้องเที่ยงตรง (validity) ของมาตรวัด ด้วยการให้ผู้เชี่ยวชาญและนักวิชาการด้านกรีนโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแบบกรีนในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ จำนวน 3 ท่าน ทำการตรวจสอบของมาตรวัดแล้ว ความถูกต้องเที่ยงตรงตามเนื้อหาถูกพิจารณาว่าเป็นกระบวนการที่ช่วยให้บรรลุความถูกต้องตามเนื้อหาเพื่อให้แบบสอบถามวัดได้ถูกต้องเที่ยงตรงในสิ่งที่ต้องการจะวัด (Babbie,1990 ; Bohrnstedt, 1971)

ในงานวิจัยนี้จะใช้การทดสอบเพื่อวัดสัดส่วนของโครงสร้างข้อคำถามเพื่อให้เกิดความเชื่อถือได้ (reliability) โดยใช้ Cronbach’s alpha เพื่อให้เกิดความเที่ยงตรงและความเชื่อถือได้ของมาตรวัดที่ดีและเหมาะสมที่สุด

การใช้สถิติทดสอบ Cronbach’s alpha และทำการทดสอบจนกว่ามาตรวัดจะมีความเชื่อถือได้ก่อนนำไปใช้ในการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเชิงสำรวจ วิธีการ Cronbach’s alpha เป็นวิธีการที่นิยมโดยการใช้การวัดหรือการเก็บข้อมูลเพียงครั้งเดียว ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้ที่ได้จากวิธีการดังกล่าวนี้เรียกว่า ค่าความสอดคล้องภายใน (internal consistency) การตีความหมายค่า alpha อันเนื่องมาจากค่า alpha ที่ได้นั้น ขึ้นอยู่กับค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างรายการซึ่งอาจกล่าวได้ว่าเป็นค่าที่เกิดจากการสมมติทุกรายการมีความเชื่อถือได้เท่ากันหรือขนานกัน (แบ่งครึ่ง หรือทดสอบแล้วทดสอบอีก)

ค่า alpha จึงเป็นค่าประมาณต่ำ (lower bound) ของค่าความเชื่อถือได้ Bryman (1996) กล่าวว่า ค่า alpha มากกว่า 0.80 เป็นค่าที่ยอดเยี่ยมในการยอมรับระดับความเชื่อถือภายใน แต่ Nunnally (1978) ยอมรับค่า alpha ที่ต่ำกว่า 0.80 ในขณะที่ Howitt and Cramer (2001) ยอมรับที่ alpha ที่มีค่าตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป ก็ถือว่าเชื่อถือได้ค่อนข้างสูงแล้ว ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจะใช้ค่า alpha ของ Bryman (1996) ซึ่งกำหนดไว้ว่าค่า alpha มากกว่า 0.80 เป็นค่าที่ยอดเยี่ยมในการยอมรับระดับความเชื่อถือภายใน

(9) สถิติที่ใช้ในงานวิจัย

ในงานวิจัยนี้จะใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยการสัมภาษณ์เชิงลึกตัวอย่างจำนวน 30 ตัวอย่าง โดยใช้เครื่องมือมาตรวัดที่เป็นแบบสอบถามแบบกึ่งมีโครงสร้าง และจาก

กรณีศึกษาจำนวน 4 กรณีศึกษา จากอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตขั้นที่ 1 (tier 1) กลุ่มผู้ผลิตขั้นที่ 2 (tier 2) และกลุ่มผู้ผลิตขั้นที่ 3 (tier 3)

ใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงปริมาณ โดยใช้ตัวอย่างจำนวน 400 ตัวอย่าง โดยใช้เครื่องมือที่เป็นมาตรวัดแบบสอบถาม แบบสอบถามทำการทดสอบเพื่อวัดสัดส่วนของโครงสร้างข้อคำถามในมาตรวัดที่ใช้เป็นแบบสอบถาม (questionare) เพื่อให้เกิดความถูกต้องและเชื่อถือได้ (validity and reliability) โดยใช้การวิเคราะห์ Cronbach's alpha ตามด้วยการวิเคราะห์ปัจจัย เพื่อยืนยันตัวแปรเมื่อได้รับการยืนยันตัวแปรอิสระที่มีผลต่อตัวแปรตามจากการทบทวนวรรณกรรมแล้ว ในขั้นต่อไปผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way analysis of variance-ANOVA) เพื่อกำหนดค่าตัวแปรที่แตกต่างกันและมีความสัมพันธ์กับปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย โดยพิจารณาเฉพาะตัวแปรที่มีผลต่อความพร้อมและศักยภาพในการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย บนพื้นฐานการใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เพื่อยืนยันจำนวนตัวแปรและค้นหาตัวแปรอิสระที่มีผลต่อตัวแปรตามมากที่สุด นำมาสร้างแบบจำลอง multinomial logit โดยใช้เทคนิค multinomial logistic regression เพื่อพยากรณ์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามต่อไป

(10) การพัฒนาแบบจำลอง

เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ เพื่อให้ทราบว่าตัวแปรอิสระใดมีผลต่อตัวแปรตามใดบ้าง ตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ที่กล่าวไว้ว่าเพื่อศึกษาการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย โดยมีขั้นตอนการพัฒนาแบบจำลอง ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1

ใช้การวิเคราะห์ปัจจัย (factor analysis) เพื่อยืนยันตัวแปร โดยพิจารณาเฉพาะตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย

ขั้นตอนที่ 2

เมื่อได้รับการยืนยันตัวแปรอิสระที่มีผลต่อตัวแปรตามจากการทบทวนวรรณกรรมแล้ว ในขั้นต่อไป ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way analysis of variance-ANOVA) เพื่อกำหนดค่าตัวแปรที่แตกต่างกันและมีความสัมพันธ์กับปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย จากนั้น ผู้วิจัยจะนำตัวแปรอิสระและตัวแปรตามที่ได้รับการคัดเลือกมาสร้างแบบจำลอง ตามแบบจำลองของ Ben-Akiva และ Lerman (1989) ซึ่งได้รับความนิยมแพร่หลายและถูกใช้เป็นเอกสารอ้างอิงในการศึกษาเรื่องพฤติกรรมการเลือกของผู้จัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งเป็นแบบจำลอง multinomial logit โดยใช้เทคนิค multinomial

logistic regression เนื่องจากตัวแปรตาม (dependent variables) ซึ่งเป็นตัวแปรเชิงกลุ่มที่มีมากกว่า 2 ค่า ซึ่งในที่นี้ตัวแปรตามจะมีค่าได้ 3 ค่า คือ

Y = 0 ; กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1), 1 ; กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2), 3 ; กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3)

โดยตัวแปรอิสระ (independent variables) คือ

X = การรวบรวมเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่, การจัดการคลังสินค้า, การดำเนินการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม, การขนส่ง, การดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ, ด้านเศรษฐกิจ, ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม, ความร่วมมือในเครือข่ายโซ่โลจิสติกส์ย้อนรอย, ระบบการจัดการโลจิสติกส์แบบย้อนรอย

โดยมีเงื่อนไข ดังนี้

1. ตัวแปรอิสระบางตัวอาจเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ บางตัวอาจเป็นตัวแปรเชิงกลุ่ม
2. ตัวแปรตามต้องเป็นตัวแปรเชิงกลุ่มที่มีมากกว่า 2 ค่า
3. odd ratio ของตัวแปรเชิงกลุ่ม 2 ค่า จะต้องเป็นอิสระกับค่าอื่น ๆ

แบบจำลอง logit เป็นแบบจำลองที่วิเคราะห์ถึงพฤติกรรมการเลือกหรือการตัดสินใจโดยใช้หลักการว่า ผู้ตัดสินใจจะเลือกทางเลือกที่ทำให้เกิดความพอใจสูงสุดท่ามกลางทางเลือกอื่น ๆ ที่มีให้เลือก ดังนั้นสมการ multinomial logistic regression คือ

แบบจำลอง logit มีคุณสมบัติที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. ความน่าจะเป็นของการเลือกทางเลือก จากแบบจำลอง logit มีค่าระหว่าง 0 คือ ไม่เลือกทางเลือกเลย กับ 1 คือ เลือกทางเลือก 100%
2. ค่า utility ซึ่งใช้วัดค่าของความพอใจของทางเลือกมีคุณสมบัติที่สำคัญ คือเป็นค่าที่ไม่มีหน่วยและไม่มีความหมายในตัวเอง จะมีความหมายก็ต่อเมื่อนำไปเทียบกับค่า utility ของทางเลือกอื่น
3. คุณสมบัติในการนำแบบจำลองไปใช้ในพื้นที่อื่นได้ (model transferability) เนื่องจากแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นเป็นการจำลองพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกทางเลือกในการเดินทางของคนหรือบริษัท แบบจำลองดังกล่าวอาจจะนำไปใช้ในพื้นที่อื่นได้ ถ้าคนหรือบริษัทในพื้นที่ดังกล่าวมีพฤติกรรมการตัดสินใจที่คล้ายกัน

แบบจำลองที่พัฒนาขึ้นมีความสะดวกในการใช้ทดสอบนโยบายด้านการขนส่ง (policy testing) เพราะตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับนโยบายสามารถถูกกำหนดไว้ในแบบจำลองได้โดยตรง โดยในงานวิจัยนี้จะใช้แบบจำลอง logit แบบหลายทางเลือก (multinomial logit) เนื่องจากตัวแปรตามได้แก่

Y = 0 ; กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1), 1 ; กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2), 3 ; กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3)

ขั้นที่ 3 การพัฒนาแบบจำลอง

ทางเลือกในการตัดสินใจเลือกปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ที่เป็นไปได้มีหลายรูปแบบ ผู้ตัดสินใจจะประเมินอรรถประโยชน์รวมที่คิดว่าได้รับสูงที่สุด

ขั้นที่ 4 สร้างแบบจำลอง

ดังนั้น แบบจำลองทางเลือกรูปแบบการขนส่ง จึงมีลักษณะ ดังนี้

$$E\{Y\} = p = e^{\beta_0 + \beta_{1\,x1+...+}\beta_{p\,xp}}$$

$$= \frac{e^{W}}{1+e^{W}}$$

โดยที่ $W = \beta_0 + \beta_1 x_1 + ... + \beta_p x_p$

การตรวจสอบสมการ multinomial logistic regression จะทำเป็น 2 ขั้นตอนคือการตรวจสอบว่าตัวแปรอิสระทั้ง p ตัว ($X_1, X_2, ..., X_p$) มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามหรือไม่

$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = ... = \beta_p = 0$

$H_1 :$ มี $\beta_i \neq 0$ อย่างน้อย 1 ค่า ; $i = 1,2,...,p$

สถิติทดสอบ อัตราส่วนความควรจะเป็นหรือ model Chi – Square ซึ่งเป็นผลต่างของ – 2LL(0) กรณีที่มีเฉพาะค่าคงที่ และ – 2LL(1) ซึ่งมีตัวแปรอิสระที่คาดไว้ ผลต่างจะมีการแจกแจงแบบไคกำลังสองและเป็นค่าไคกำลังสองของค่าคลาดเคลื่อน ดังนั้นถ้าตัวแปรที่คาดไว้มีผลต่อ หรือมีความสัมพันธ์กับโอกาสที่เหตุการณ์จะเกิด แล้วค่า – 2LL จะต้องต่ำกว่า – 2LL กรณีที่ไม่มีตัวแปรอิสระดังกล่าว

การตรวจสอบตัวแปรอิสระแต่ละตัวว่ามีอิทธิพล หรือมีความสำคัญต่อโอกาสในการเกิดเหตุการณ์หรือไม่ เช่น การตรวจสอบตัวแปรอิสระ X_i ; $i = 1, 2,..., p$

$H_0 : \beta_i = 0$

$H_1 : \beta_i \neq 0$

สถิติทดสอบ วอลด์ หรืออัตราส่วนความควรจะเป็นการวัดระดับความสัมพันธ์ อาจใช้ Cox & Snell R^2 (R^2_{CS}) หรือ Nagelkerki (R^2_N) ส่วนเงื่อนไขของการวิเคราะห์ multinomial logistic regression การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นมีเงื่อนไขเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อน หรือตัวแปรตามว่าต้องมีการแจกแจงแบบปกติ และมีค่าแปรปรวนคงที่ในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระ แต่ในการวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติกส์ไม่มีเงื่อนไขเกี่ยวกับแบบปกติหรือค่าแปรปรวน แต่ตัวแปรอิสระไม่

ควรจะมีความสัมพันธ์กัน ถ้า X's มีความสัมพันธ์กันจะทำให้ค่าสัมประสิทธิ์ b ไม่ถูกต้อง และค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ b (SE (b)) มีค่ามาก

แบบจำลอง logit มีคุณสมบัติที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. ความน่าจะเป็นของการเลือกทางเลือก จากแบบจำลอง logit มีค่าระหว่าง 0 คือ ไม่เลือกทางเลือกเลย กับ 1 คือ เลือกทางเลือก 100%

2. ค่า utility ซึ่งใช้วัดค่าของความพอใจของทางเลือกมีคุณสมบัติที่สำคัญ คือเป็นค่าที่ไม่มีหน่วยและไม่มีความหมายในตัวเอง จะมีความหมายก็ต่อเมื่อนำไปเทียบกับค่า utility ของทางเลือกอื่น

3. คุณสมบัติในการนำแบบจำลองไปใช้ในพื้นที่อื่นได้ (model transferability) เนื่องจากแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นเป็นการจำลองพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกทางเลือกในการเดินทางของคนหรือบริษัท แบบจำลองดังกล่าวอาจจะนำไปใช้ในพื้นที่อื่นได้ ถ้าคนหรือบริษัทในพื้นที่ดังกล่าวมีพฤติกรรมการตัดสินใจที่คล้ายกัน

4. แบบจำลองที่พัฒนาขึ้นมีความสะดวกในการใช้ทดสอบด้านนโยบาย (policy testing) เพราะตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับนโยบายสามารถถูกกำหนดไว้ในแบบจำลองได้โดยตรง โดยในงานวิจัยนี้จะใช้แบบจำลอง logit ด้วยเทคนิค multinomial logistic regression เนื่องจากตัวแปรตามได้แก่

Y = 0; กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1), 1 ; กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2), 3 ; กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3)

แบบจำลองของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ดำเนินการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอย เมื่อ Y มีค่ามากกว่า 2 ค่า เช่นมี J > 2 จะได้ logit จำนวน J-1 ค่า โดยที่แต่ละค่าจะเปรียบเทียบกับ baseline category เป็นค่าคงที่ J จะได้ logit ของ category ที่ i เป็น

$$\text{Log}\left[\frac{P\ (\text{category i})}{1\text{-}P\ (\text{category J})}\right] = b_{i0}+b_{i1}x_1+b_{i2}x_2+b_{i3}x_3+b_{i4}x_4+b_{i5}x_5$$

ในงานวิจัยได้ใช้การทดสอบเพื่อวัดสัดส่วนของโครงสร้างข้อคำถาม ตัวแปรปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ จำนวน 9 กลุ่ม เพื่อให้เกิดความเชื่อถือได้ (reliability) โดยใช้ Cronbach's alpha เพื่อให้เกิดความเที่ยงตรงและความเชื่อถือได้ของมาตรวัดที่ดีและเหมาะสมที่สุด ผลการทดสอบความเชื่อถือได้ของมาตรวัด เป็นดังนี้

ตารางที่ 3.2 ค่าของสัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้ของมาตรวัด

ปัจจัย	รายการข้อคำถาม	ค่า Cronbach's alpha
1. การรวบรวมเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่		0.853
	1.1 มีนโยบายที่จับต้องได้และชัดเจนในการลดจำนวนของผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีคุณภาพในโซ่โลจิสติกส์ย้อนรอย	
	1.2 ใช้แรงงานที่มีทักษะสูงในการตรวจสอบสินค้าที่ส่งกลับคืนและทำการทดสอบที่จุดเก็บรวบรวมการส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์	
	1.3 ใช้อุปกรณ์เครื่องมือที่ทันสมัยในการตรวจสอบความน่าเชื่อได้ของผลิตภัณฑ์	
	1.4 ใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและซอฟท์แวร์ในการรวบรวมผู้มีอำนาจในการส่งสินค้ากลับคืน	
	1.5 อุทิศเวลา การฝึกอบรม การบำรุงรักษาตามความต้องการอย่างเหมาะสมเพื่อการบริหารจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย	
	1.6 ติดตั้งโปรแกรมเพื่อลดเวลาการรอคอยของรถบรรทุกและผลิตภัณฑ์ที่จุดรวบรวมการส่งสินค้ากลับคืน	
	1.7 เสนอการใช้มาตรฐานเทียบเคียง (benchmarks) สำหรับการรับ/การส่งกลับคืนรายการผลิตภัณฑ์	
	1.8 พัฒนาระบบคอมพิวเตอร์เชื่อมโยงแลกเปลี่ยนข้อมูล (EDI) สำหรับการจัดการการส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์	
	1.9 จัดตั้งหน่วยธุรกิจเพื่อให้ความช่วยเหลือตัวแทนลูกค้าเพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือด้านความรวดเร็วในสายตาลูกค้า	

ตารางที่ 3.2 ค่าของสัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้ของมาตรวัด **(ต่อ)**

ปัจจัย	รายการข้อคำถาม	ค่า Cronbach's alpha
2.การจัดการคลังสินค้า		0.776
	2.1 มีการตรวจนับสินค้าคงคลังให้เป็นปัจจุบัน 2.2 มีการนำเครื่องมือตรวจนับ RFID มาใช้เพื่อกำหนดเส้นทางการเดิน (tracking) การส่งกลับผลิตภัณฑ์ 2.3 มีรายละเอียดของผู้จัดส่งสินค้า (shipping) และข้อมูลการรับสินค้าเพื่อการจัดการข้อมูลสินค้าส่งกลับคืน 2.4 ใช้ช่องทางที่หลากหลาย เช่น โทรศัพท์ อินเทอร์เน็ตในการจัดเตรียม สนับสนุน และจัดการกับปัญหาได้ทันท่วงที 2.5 ใช้ทรัพยากรและหน้าที่ด้านการส่งออกจากคลังสินค้าอย่างมีประสิทธิผล 2.6 ใช้เครื่องมือและวิธีการด้านการจัดการคลังสินค้าที่ทันสมัย 2.7 ปรับปรุงในการออกแบบผังคลังสินค้าเพื่อการจัดแยกสินค้าและสินค้าที่ส่งกลับคืน 2.8 ดำเนินการเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ISO 14000 2.9 มีวิสัยทัศน์ในการบริหารสินค้าส่งกลับคืน 2.10 ใช้ลูกจ้างประจำในการปฏิบัติงานสินค้าส่งกลับคืน 2.11 มีสัมพันธภาพที่ดีกับศูนย์บริหารสินค้าส่งกลับคืนที่เป็นผู้ให้บริการรับเหมาช่วง	
3. การดำเนินการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม		0.801
	3.1 ให้ความรู้และฝึกอบรมกับพนักงานในเรื่องการดำเนินการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม 3.2 ใช้สิ่งจูงใจพนักงานให้เห็นเป้าหมายการดำเนินการที่ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม 3.3 ประเมินและตรวจสอบผู้ขายปัจจัยการผลิตที่ดำเนินธุรกิจเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	

ตารางที่ 3.2 ค่าของสัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้ของมาตรวัด **(ต่อ)**

ปัจจัย	รายการข้อคำถาม	ค่า Cronbach's alpha
	3.4 เสนอโปรแกรมการปฏิบัติการเร่งด่วนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 3.5 ใช้ผลิตภัณฑ์และวัสดุที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 3.6 ใช้วัสดุรีไซเคิลเพื่อผลิตสินค้า 3.7 ส่งเสริมอุตสาหกรรมในโซ่อุปทานที่มีความพยายามใส่ใจสิ่งแวดล้อม 3.8 พัฒนาเครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 3.9 สนับสนุนกระบวนการจัดการเวลาสิ้นอายุของผลิตภัณฑ์ (end-of-life) โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากการออกแบบผ่านเวลาสิ้นอายุของผลิตภัณฑ์ (เช่น ทำให้ผลิตภัณฑ์มีอายุยืนยาวขึ้น) 3.10 มีการใช้รายงานการผลิตและรายงานการใช้วัสดุสำหรับการผลิตทั่วองค์กร	
4. การขนส่ง	4.1 มีการใช้ตารางและเส้นทางการขนส่ง 4.2 ใช้รูปแบบการขนส่งแบบเชื่อมโยงหลายรูปแบบ (inter-modal mode) 4.3 ใช้การขนส่งแบบรวมห่อ (bulk) หรือเต็มตู้คอนเทนเนอร์อย่างเหมาะสม 4.4 ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการจัดการเส้นทางการส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์จากศูนย์รวบรวมสินค้าส่งกลับคืนไปจนถึงการกำจัดซากผลิตภัณฑ์ 4.5 มีความพร้อมของข้อมูลการรับสินค้าและการจัดส่งเพื่อการถือครองสินค้าที่เหมาะสมและการจัดการรายการสินค้าส่งกลับคืน	0.865

ตารางที่ 3.2 ค่าของสัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้ของมาตรวัด **(ต่อ)**

ปัจจัย	รายการข้อคำถาม	ค่า Cronbach's alpha
	4.6 ใช้ระบบอัตโนมัติสำหรับระบบสั่งการการจำแนกสินค้าส่งกลับคืน (generating return good authorization-RFG) และเอกสารจัดส่งอื่น ๆ 4.7 ใช้ระบบเว็บออนไลน์ในการจัดตารางการจัดการผลิตภัณฑ์ส่งกลับคืน 4.8 ใช้การค้นหาที่เสนอทางเลือกของต้นทุนการจัดส่งที่ต่ำที่สุดภายใต้การขนส่งที่หลากหลายวิธี 4.9 ประสานงานเพื่อการจัดส่งสินค้ากลับคืนไปที่มีต้นทุนการขนส่งต่ำที่สุดและปรับปรุงประสิทธิภาพรถบรรทุกให้ดีที่สุด	
5. การดำเนินการระบบโลจิติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ		0.779
	5.1 การเอาใจใส่ในการควบคุมมลพิษ 5.2 การใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 5.3 การเป็นหุ้นส่วนกับองค์การแบบกรีนและผู้ขายปัจจัยการผลิต 5.4 ประกาศนียบัตรการรับรองคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อม 5.5 มีโปรแกรมการฝึกอบรมบุคลากรด้านกรีนและโลจิสติกส์ย้อนรอย 5.6 มีกฎระเบียบและความมุ่งมั่นการดำเนินการเพื่อการจัดการแบบกรีนและโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์กร 5.7 เศษซาก/การลดเศษซาก 5.8 การปรับปรุงคุณภาพ 5.9 การปรับปรุงการส่งมอบ 5.10 การปรับปรุงระบบการจัดการการปฏิบัติให้ดีที่สุด 5.11 การจัดการวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์	

ตารางที่ 3.2 ค่าของสัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้ของมาตรวัด **(ต่อ)**

ปัจจัย	รายการข้อคำถาม	ค่า Cronbach's alpha
6. ด้านเศรษฐกิจ		0.803
	6.1 การลดค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อวัตถุดิบ	
	6.2 การลดค่าใช้จ่ายในการใช้พลังงาน	
	6.3 การลดค่าธรรมเนียมในการกำจัดของเสีย	
	6.4 การลดค่าธรรมเนียมหรือค่าปรับในการปล่อยของเสีย	
	6.5 การเพิ่มการลงทุน	
	6.6 การเพิ่มค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ	
	6.7 การเพิ่มค่าใช้จ่ายสำหรับการจัดซื้อวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	
7. ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม		0.783
	7.1 การเอาใจใส่ในการควบคุมมลพิษ	
	7.2 การใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	
	7.3 การเป็นหุ้นส่วนกับองค์การแบบกรีนและผู้ขายปัจจัยการผลิต	
	7.4 ประกาศนียบัตรการรับรองคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อม	
	7.5 มีโปรแกรมการฝึกอบรมบุคลากรด้านกรีน	
	7.6 มีกฎระเบียบและความมุ่งมั่นการดำเนินการเพื่อการจัดการแบบกรีนภายในองค์กร	
8. ความร่วมมือในเครือข่ายโซ่โลจิสติกส์ย้อนรอย		0.820
	8.1 คุณสมบัติของวัตถุดิบและระบบการจัดซื้อเป็นไปตามหลักเกณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม	
	8.2 มีการตรวจสอบประเด็นสิ่งแวดล้อมเพื่อการจัดการภายในบริษัทของผู้ขายปัจจัยการผลิต	
	8.3 ผู้ขายปัจจัยการผลิตได้รับ ISO14000	
	8.4 ผู้ขายปัจจัยการผลิตระดับที่สอง (2^{nd}-tier) มีแนวปฏิบัติการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	

ตารางที่ 3.2 ค่าของสัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้ของมาตรวัด **(ต่อ)**

ปัจจัย	รายการข้อคำถาม	ค่า Cronbach's alpha
	8.5 ความร่วมมือกับลูกค้าเพื่อการออกแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม 8.6 ความร่วมมือกับลูกค้าเพื่อกระบวนการผลิตที่สะอาด 8.7 ความร่วมมือกับลูกค้าเพื่อการออกแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม 8.8 ความร่วมมือกับลูกค้าเพื่อบรรจุภัณฑ์แบบกรีน 8.9 ความร่วมมือกับลูกค้าเพื่อลดการใช้พลังงานระหว่างการขนส่งสินค้า	
9. ระบบการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย		0.752
	9.1 มีการระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ; (เช่น วัตถุดิบ สินค้าส่งกลับคืน ซาก การนำกลับมาใช้ผลิตใหม่ เป็นต้น) 9.2 มีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ทันสมัยใช้ในการรีไซเคิล 9.3 มีการใช้ระบบอัตโนมัติในการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยแทนคนงาน 9.4 มีเทคโนโลยีและระบบข้อมูลสารสนเทศทันสมัยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้านการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย 9.10 มีระบบข้อมูลสารสนเทศ โครงสร้างพื้นฐาน และเทคโนโลยี การผลิตแบบประหยัดจากขนาดเพื่อลดค่าใช้จ่ายและสร้างมูลค่าจากการรีไซเคิล	

บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 บทนำ

บทที่ 4 ผลการวิจัย มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอผลที่ได้รับจากการวิจัยเชิงปริมาณที่ได้จากการสำรวจด้วยแบบสอบถาม ซึ่งจะสนับสนุนข้อค้นพบจากงานวิจัยเชิงปริมาณ ด้วยข้อค้นพบจากกรณีศึกษาที่ได้รับจากการสัมภาษณ์เชิงลึกในวิจัยเชิงคุณภาพต่อไป

การวิจัยเชิงปริมาณที่ได้จากการสำรวจมาจากข้อมูลจากแบบสอบถามที่ได้รับการออกแบบให้เป็นมาตรวัดที่มีความถูกต้อง และเชื่อถือได้ ซึ่งออกแบบเพื่อตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ (Watkins and Marsick, 1996) การใช้มาตรวัดที่ผ่านการทดสอบทั้งความถูกต้องและเชื่อถือได้สามารถใช้ตอบวัตถุประสงค์และคำถามของงานวิจัยได้ (Yang et al., 1977; Ellinger et al., 2000 and Selden and Watkins, 2002)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบความเชื่อถือได้ของแบบสอบถามจึงมีจำนวน 30 ตัวอย่าง ใช้ในการสัมภาษณ์เชิงลึก จำนวน 30 ตัวอย่าง และใช้ในการวิจัยเชิงสำรวจ ในวิธีการวิจัยเชิงปริมาณ จำนวน 400 ตัวอย่าง (โดยการสุ่มตัวอย่างไว้จำนวน 800 ตัวอย่าง คาดหวังอัตราการตอบกลับร้อยละ 50 จึงเหลือกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์จำนวน 400 ตัวอย่าง)

สำหรับอัตราการตอบกลับ พบว่า ในรอบแรกได้รับการตอบกลับมาทางไปรษณีย์ จำนวน 92 ตัวอย่าง (ร้อยละ 11.5) รอบที่สองได้รับการตอบกลับมาทางไปรษณีย์ จำนวน 185 ตัวอย่าง (ร้อยละ 23.1) และรอบที่สามได้จากการสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์และสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว จำนวน 169 ตัวอย่าง (ร้อยละ 21.1) จึงได้ตัวอย่างที่มีความสมบูรณ์กลับมาทำการศึกษา จำนวนทั้งสิ้น 446 ตัวอย่าง ซึ่งจะใช้ในการวิจัยเชิงปริมาณ จำนวน 386 ตัวอย่าง ซึ่งเพียงพอตามระเบียบวิธีการวิจัยในการวิจัยเชิงปริมาณ อีกร้อยละ 15 จำนวน 60 ตัวอย่างจะใช้ในการทดสอบแบบจำลองที่ได้จากการศึกษานี้ (ตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 อัตราการตอบกลับของแบบสอบถาม

รอบที่	วิธีการ	จำนวนแบบสอบถามที่จัดส่ง (ฉบับ)	จำนวนแบบสอบถามที่ตอบกลับ (ฉบับ)	อัตราการตอบกลับ (ร้อยละ)
1	ส่งทางไปรษณีย์	800	92	11.5
2	ติดตามสอบถามส่งคืนทางไปรษณีย์รอบที่ 1	800	185	23.1
3	สัมภาษณ์ทางโทรศัพท์และตัวต่อตัว	800	169	21.1
รวมทั้งสิ้น		800	446	55.75

ตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ จำนวน 386 ตัวอย่าง จะถูกแบ่งออกตามกลุ่มอุตสาหกรรมและภูมิภาค และใช้เป็นตัวอย่างในการวิจัยเชิงปริมาณ ปรากฏดังตารางที่ 4.2 ด้านล่างนี้

ตารางที่ 4.2 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้ จำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรมและภูมิภาค

กลุ่มอุตสาหกรรม	**ภูมิภาค**	**จำนวนกลุ่มตัวอย่างโดยสุ่มจากทุกภาครวมกัน**
ผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1) จำนวน 635 บริษัท	ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก ภาคใต้	78
ผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2) จำนวน 750 บริษัท	ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก ภาคใต้	92
ผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) จำนวน 1,050 บริษัท	ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก ภาคใต้	216
จำนวนรวม		386

การนำเสนอในบทนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนด้วยกัน คือ ส่วนที่ 4.2 พรรณนาข้อมูลตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ของงานวิจัยนี้ ซึ่งเป็นวิจัยเชิงพรรณนาเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปและข้อมูลเกี่ยวกับธุรกิจ ส่วนที่ 4.3 พรรณนาข้อมูลที่เกี่ยวกับการบริหารจัดการด้านกรีนโลจิสติกส์ ซึ่งเป็นตัวอย่างที่ได้ทำการสัมภาษณ์เชิงลึกและแบบสอบถามเชิงสำรวจ ส่วนที่ 4.4 ปัจจัยที่มีผลต่อความพร้อมและศักยภาพในการบริหารจัดการเพื่อดำเนินการด้านโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย

เพื่อจะตอบคำถามวิจัยโดยตรวจสอบผ่านการกำหนดวัตถุประสงค์ของงานวิจัย วัตถุประสงค์ของงานวิจัยได้กำหนดไว้ว่า

1. เพื่อศึกษาการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยภายใต้กฎระเบียบว่าด้วยโลจิสติกส์สีเขียวของประเทศไทยและสากล
2. เพื่อสร้างแบบจำลองการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ในประเทศไทยภายใต้กฎระเบียบว่าด้วยโลจิสติกส์สีเขียวของประเทศไทยและสากล

3. เพื่อนำผลการศึกษาที่ได้รับไปใช้ในการกำหนดนโยบายการบริหารจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมให้กับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกัน รวมถึงภาครัฐและภาคเอกชนนำไปใช้ในการกำหนดนโยบายในระดับชาติและระดับสากลในเรื่องดังกล่าวเพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันให้กับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยต่อไป

เพื่อให้วัตถุประสงค์ทั้ง 3 ข้อบรรลุสัมฤทธิผล ผู้วิจัยจึงได้กำหนดขั้นตอน 3 ขั้นตอนเพื่อให้งานวิจัยนี้บรรลุวัตถุประสงค์

ขั้นแรก คือการทบทวนวรรณกรรมโดยการรวบรวมศึกษาและทำความเข้าใจทฤษฎีและงานที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยภายใต้กฎระเบียบว่าด้วยโลจิสติกส์สีเขียวของประเทศไทยและสากล

ขั้นที่สอง เก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยภายใต้กฎระเบียบว่าด้วยโลจิสติกส์สีเขียวของประเทศไทยและสากล

ขั้นที่สาม สร้างแบบจำลองการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยภายใต้กฎระเบียบว่าด้วยโลจิสติกส์สีเขียวของประเทศไทยและสากล โดยตัวอย่างที่ศึกษาในงานวิจัยนี้ คือ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ซึ่งทำการคัดเลือกจากประชากรซึ่งเป็นอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์จำนวน 386 ตัวอย่าง จากนั้นจะทำการวิเคราะห์ว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ทั้ง 386 ตัวอย่าง เพื่อค้นหาปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยภายใต้กฎระเบียบว่าด้วยโลจิสติกส์สีเขียวของประเทศไทยและสากล

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์และแปลความหมายของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามจากการสำรวจ และทำการแปลผลให้สอดคล้องกับแนวคิด ทฤษฎี ที่ได้รับจากการทบทวนวรรณกรรม และนำข้อมูลที่ได้รับจากการสัมภาษณ์เชิงลึกและกรณีศึกษาเพื่อสนับสนุนผลที่ได้รับจากการวิจัยเชิงสำรวจดังกล่าว สำหรับหน่วยวิเคราะห์ (unit of analysis) ในงานวิจัยนี้คืออุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย

4.2 ข้อมูลทั่วไปและการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย

เพื่อเป็นการตอบวัตถุประสงค์ของงานวิจัยข้อแรก เพื่อศึกษาการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย

กล่าวคือเป็นการศึกษาเพื่อการพรรณนา ร้อยละ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด เพื่ออธิบายภูมิหลังของผู้ตอบแบบสอบถาม ภูมิหลังของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศที่เป็นตัวอย่างในงานวิจัยนี้ ตัวแปรปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย การใช้สถิติเชิงพรรณนาตัวแปรตัวเดียวเกี่ยวกับภูมิหลังของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ทำการศึกษา จำแนกตามลักษณะต่างๆ ปรากฏดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.3 ร้อยละของภูมิหลังของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย จำแนกตามประเภทผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในลำดับต่าง ๆ

เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ประเภทใด	**ร้อยละ (จำนวน)**
ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนประเภทอุปกรณ์ป้อนโรงงานประกอบรถยนต์และรถจักรยานยนต์โดยตรง	20.2 (78)
ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนย่อยหรือจัดหาวัตถุดิบเพื่อป้อนผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1	22.79 (88)
ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) เป็นผู้ผลิตหรือจัดหาวัตถุดิบป้อนผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 หรือ 2	56.99 (220)
อื่น ๆ	
รวม	100 (386)

ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนประเภทอุปกรณ์ป้อนโรงงานประกอบรถยนต์และรถจักรยานยนต์โดยตรง ร้อยละ 20.2 ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนย่อยหรือจัดหาวัตถุดิบเพื่อป้อนผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 ร้อยละ 22.79 ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) และเป็นผู้ผลิตหรือจัดหาวัตถุดิบป้อนผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 หรือ 2 ร้อยละ 56.99 (ตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.4 ร้อยละของกลุ่มประเภทชิ้นส่วนที่ทำการผลิต

กลุ่มประเภทชิ้นส่วนที่ทำการผลิต	**ร้อยละ (จำนวน)**
กลุ่มชิ้นส่วนตัวถัง	58.03 (224)
กลุ่มชิ้นส่วนพลาสติก	17.61 (68)
กลุ่มชิ้นส่วนยาง	14.5 (56)
กลุ่มชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	9.84 (38)
อื่น ๆ	
รวม	100 (386)

ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ดำเนินธุรกิจด้านกลุ่มชิ้นส่วนตัวถัง ร้อยละ 58.03 กลุ่มชิ้นส่วนพลาสติก ร้อยละ 17.61 กลุ่มชิ้นส่วนยาง ร้อยละ 14.5 และกลุ่มชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ร้อยละ 9.84 (ตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.5 ร้อยละของระยะเวลาดำเนินการของอุตสาหกรรม จำแนกตามกลุ่มประเภทชิ้นส่วนที่ทำการผลิต

ระยะเวลาดำเนินการ (ปี)				ร้อยละ(จำนวน)
กลุ่มชิ้นส่วนตัวถัง				
ต่ำกว่า 5 ปี				9.8 (22)
5-10 ปี				37.1 (83)
11-20 ปี				33.0 (74)
มากกว่า 20 ปี				20.1 (45)
$\overline{X}$ = 15.5	SD = 28.1	Min = 3	Max = 28	100.0 (224)
กลุ่มชิ้นส่วนพลาสติก				
ต่ำกว่า 5 ปี				16.2 (11)
5-10 ปี				27.9 (19)
11-20 ปี				41.2 (28)
มากกว่า 20 ปี				14.7 (10)
$\overline{X}$ = 14.3	SD = 22.6	Min = 4	Max = 30	100.0 (68)
กลุ่มชิ้นส่วนยาง				
ต่ำกว่า 5 ปี				19.6 (11)
5-10 ปี				23.2 (13)
11-20 ปี				42.9 (24)
มากกว่า 20 ปี				14.3 (8)
$\overline{X}$ = 15.4	SD = 19.9	Min = 2	Max = 20	100.0 (56)
กลุ่มชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์				
ต่ำกว่า 5 ปี				10.5 (4)
5-10 ปี				28.9 (11)
11-20 ปี				39.5 (15)
มากกว่า 20 ปี				21.0 (8)
$\overline{X}$ = 13.6	SD = 32.8	Min = 1	Max = 18	100.0 (38)
รวมทุกกลุ่ม				100.0 (386)

กลุ่มตัวถังยานยนต์ เปิดดำเนินการมายังไม่เกิน 5 ปี ร้อยละ 9.8 เปิดดำเนินการมาแล้ว 5-10 ปี ร้อยละ 37.1 เปิดดำเนินการมาแล้ว 11-20 ปี ร้อยละ 33.0 เปิดดำเนินการมาแล้ว มากกว่า 20 ปี ร้อยละ 20.1 ระยะเวลาที่เปิดดำเนินการสูงสุด 28 ปี ต่ำสุด 3 ปี เฉลี่ย 15.5 ปี

กลุ่มชิ้นส่วนพลาสติก เปิดดำเนินการมายังไม่เกิน 5 ปี ร้อยละ 16.2 เปิดดำเนินการมาแล้ว 5-10 ปี ร้อยละ 27.9 เปิดดำเนินการมาแล้ว 11-20 ปี ร้อยละ 41.2 เปิดดำเนินการมาแล้ว มากกว่า 20 ปี ร้อยละ 14.7 ระยะเวลาที่เปิดดำเนินการสูงสุด 30 ปี ต่ำสุด 4 ปี เฉลี่ย 14.3 ปี

กลุ่มชิ้นส่วนยาง เปิดดำเนินการมายังไม่เกิน 5 ปี ร้อยละ 19.6 เปิดดำเนินการมาแล้ว 5-10 ปี ร้อยละ 23.2 เปิดดำเนินการมาแล้ว 11-20 ปี ร้อยละ 42.9 เปิดดำเนินการมาแล้ว มากกว่า 20 ปี ร้อยละ 14.3 ระยะเวลาที่เปิดดำเนินการสูงสุด 20 ปี ต่ำสุด 2 ปี เฉลี่ย 15.4 ปี

กลุ่มชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์เปิดดำเนินการมายังไม่เกิน 5 ปี ร้อยละ 10.5 เปิดดำเนินการมาแล้ว 5-10 ปี ร้อยละ 28.9 เปิดดำเนินการมาแล้ว 11-20 ปี ร้อยละ 39.5 เปิดดำเนินการมาแล้วมากกว่า 20 ปี ร้อยละ 21.0 ระยะเวลาที่เปิดดำเนินการสูงสุด 18 ปี ต่ำสุด 1 ปี เฉลี่ย 13.6 ปี (ตารางที่ 4.5)

ตารางที่ 4.6 ร้อยละของจำนวนพนักงาน จำแนกตามกลุ่มประเภทชิ้นส่วนที่ทำการผลิต

ระยะเวลาดำเนินการ (ปี)	**ร้อยละ(จำนวน)**
กลุ่มชิ้นส่วนตัวถัง	
อุตสาหกรรมขนาดเล็ก จำนวนพนักงานน้อยกว่า 50 คน	23.21 (52)
อุตสาหกรรมขนาดกลาง จำนวนพนักงานระหว่าง 51-200 คน	34.82 (78)
อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จำนวนพนักงานระหว่าง 201-500 คน	29.91 (67)
อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จำนวนพนักงานมากกว่า 500 คน	12.05 (27)
$\overline{X}$ = 1,500 SD = 31.4 Min = 50 Max = 8,000	100.0 (224)
กลุ่มชิ้นส่วนพลาสติก	
อุตสาหกรรมขนาดเล็ก จำนวนพนักงานน้อยกว่า 50 คน	16.17 (11)
อุตสาหกรรมขนาดกลาง จำนวนพนักงานระหว่าง 51-200 คน	30.88 (21)
อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จำนวนพนักงานระหว่าง 201-500 คน	42.64 (29)
อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จำนวนพนักงานมากกว่า 500 คน	10.29 (7)
$\overline{X}$ = 451 SD = 46.4 Min = 48 Max = 2,700	100.0 (68)
กลุ่มชิ้นส่วนยาง	
อุตสาหกรรมขนาดเล็ก จำนวนพนักงานน้อยกว่า 50 คน	32.14 (18)
อุตสาหกรรมขนาดกลาง จำนวนพนักงานระหว่าง 51-200 คน	23.21 (13)
อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จำนวนพนักงานระหว่าง 201-500 คน	33.92 (19)
อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จำนวนพนักงานมากกว่า 500 คน	10.71 (6)
$\overline{X}$ = 880 SD = 35.4 Min = 40 Max = 3,500	100.0 (56)
กลุ่มชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	
อุตสาหกรรมขนาดเล็ก จำนวนพนักงานน้อยกว่า 50 คน	15.78 (6)
อุตสาหกรรมขนาดกลาง จำนวนพนักงานระหว่าง 51-200 คน	50.0 (19)
อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จำนวนพนักงานระหว่าง 201-500 คน	18.42 (7)
อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จำนวนพนักงานมากกว่า 500 คน	15.78 (6)
$\overline{X}$ = 1,280 SD = 41.8 Min = 48 Max = 3,200	100.0 (38)
รวมทุกกลุ่ม	100.0 (386)

จำนวนพนักงานของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ จำแนกตามขนาดอุตสาหกรรม ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มชิ้นส่วนตัวถังอุตสาหกรรมขนาดเล็ก จำนวนพนักงานน้อยกว่า 50 คน ร้อยละ 23.21 อุตสาหกรรมขนาดกลาง จำนวนพนักงานระหว่าง 51-200 คน ร้อยละ 34.82 อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จำนวนพนักงานระหว่าง 201-500 คน ร้อยละ 29.91 อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จำนวนพนักงานมากกว่า 500 คน ร้อยละ 12.05 จำนวนพนักงานเฉลี่ย 1,500 คน ต่ำสุด 30 คน สูงสุด 8,000 คน

กลุ่มชิ้นส่วนพลาสติกเล็ก กลุ่มอุตสาหกรรมขนาดเล็ก จำนวนพนักงานน้อยกว่า 50 คน ร้อยละ 16.17 อุตสาหกรรมขนาดกลาง จำนวนพนักงานระหว่าง 51-200 คน ร้อยละ 30.88 อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จำนวนพนักงานระหว่าง 201-500 คน ร้อยละ 42.64 อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จำนวนพนักงานมากกว่า 500 คน ร้อยละ 10.29 จำนวนพนักงานเฉลี่ย 451 คน ต่ำสุด 48 คน สูงสุด 2,700 คน

กลุ่มชิ้นส่วนยาง กลุ่มอุตสาหกรรมขนาดเล็ก จำนวนพนักงานน้อยกว่า 50 คน ร้อยละ 32.14 อุตสาหกรรมขนาดกลาง จำนวนพนักงานระหว่าง 51-200 คน ร้อยละ 23.21 อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จำนวนพนักงานระหว่าง 201-500 คน ร้อยละ 33.92 อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จำนวนพนักงานมากกว่า 500 คน ร้อยละ 10.71 จำนวนพนักงานเฉลี่ย 880 คน ต่ำสุด 40 คน สูงสุด 3,500 คน

กลุ่มชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอุตสาหกรรมขนาดเล็ก จำนวนพนักงานน้อยกว่า 50 คน ร้อยละ 15.78 อุตสาหกรรมขนาดกลาง จำนวนพนักงานระหว่าง 51-200 คน ร้อยละ 50.0 อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จำนวนพนักงานระหว่าง 201-500 คน ร้อยละ 18.42 อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จำนวนพนักงานมากกว่า 500 คน ร้อยละ 15.78 จำนวนพนักงานเฉลี่ย 1,280 คน ต่ำสุด 48 คน สูงสุด 3,200 คน (ตารางที่ 4.6)

ตารางที่ 4.7 ร้อยละของสัดส่วนการถือหุ้นโดยคนไทยและคนต่างชาติ

สัดส่วนของการถือหุ้น	**ร้อยละ (จำนวน)**
คนไทยทั้งหมด	16.84 (65)
คนต่างชาติทั้งหมด	20.21 (78)
คนไทยและคนต่างชาติ	62.95 (243)
รวม	100 (386)

สำหรับสัดส่วนการถือหุ้นโดยคนไทยและคนต่างชาติ พบว่า อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์มีการถือหุ้นโดยคนไทยทั้งหมด ร้อยละ 16.84 ถือหุ้นโดยคนต่างชาติทั้งหมด ร้อยละ 20.21 และถือหุ้นโดยคนไทยร่วมกับคนต่างชาติ ร้อยละ 62.95 (ตารางที่ 4.7)

ตารางที่ 4.8 ร้อยละของรายได้ของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์โดยเฉลี่ยต่อปี (บาท)

รายได้ของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์โดยเฉลี่ยต่อปี	**ร้อยละ (จำนวน)**
น้อยกว่า 5 ล้านบาท	1.3 (5)
5 ล้านบาท – น้อยกว่า 10 ล้านบาท	3.9 (15)
10 ล้านบาท – น้อยกว่า 15 ล้านบาท	11.7 (45)
15 ล้านบาท – น้อยกว่า 20 ล้านบาท	16.6 (64)
20 ล้านบาท – น้อยกว่า 25 ล้านบาท	24.1 (93)
25 ล้านบาท ขึ้นไป	42.5 (164)
รวม	100 (386)

รายได้ของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์โดยเฉลี่ยต่อปี น้อยกว่า 5 ล้านบาท ร้อยละ 1.3 รายได้เฉลี่ยต่อปี 5 ล้านบาท – น้อยกว่า 10 ล้านบาท ร้อยละ 3.9 รายได้เฉลี่ยต่อปี 10 ล้านบาท – น้อยกว่า 15 ล้านบาท ร้อยละ 11.7 รายได้เฉลี่ยต่อปี 15 ล้านบาท – น้อยกว่า 20 ล้านบาท ร้อยละ 16.6 รายได้เฉลี่ยต่อปี 20 ล้านบาท – น้อยกว่า 25 ล้านบาท ร้อยละ 24.1 และรายได้เฉลี่ยต่อปี 25 ล้านบาท ขึ้นไป ร้อยละ 42.5 (ตารางที่ 4.8)

ตารางที่ 4.9 ร้อยละของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานจำแนกตามมาตรฐานประเภทต่าง ๆ

อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานจำแนกตามมาตรฐานประเภทต่าง ๆ	**ร้อยละ (จำนวน)**
ISO 14001	29.8 (115)
ISO 9001	75.6 (292)
ISO/TS 16949	17.0 (66)
EMAS	0.0 (0)
CCC	0.0 (0)
TISI	0.0 (0)
JIS	0.0 (0)
AISI	0.0 (0)
DIN	0.0 (0)
อื่น ๆ	32.7 (126)

ร้อยละของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน จำแนกตามมาตรฐานประเภทต่าง ๆ โดยอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์แห่งหนึ่ง ๆ อาจได้รับการรับรองมาตรฐานหลายด้านพร้อม ๆ กัน ได้แก่ ISO 14001 ร้อยละ 29.8 ISO 9001 ร้อยละ 75.6 ISO/TS 16949 ร้อยละ 17.0 โดยไม่มีอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างได้รับรองมาตรฐาน EMAS, CCC, TISI, JIS ,AISI และ DIN และได้รับการรับรองมาตรฐานอื่น ๆ อาทิ OHSAS 18001, ISO 9000 ISO/IEC17025, HALAL,TLS 8001, ISO/TS16149:2008, GMP, ISO/IEC 17025 ร้อยละ 32.7 (ตารางที่ 4.9)

4.3 การพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย

ดังได้กล่าวแล้วว่าสถิติสำหรับตัวแปรตัวเดียวทำหน้าที่พรรณนาเพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ข้อ 1 และข้อที่ 2 ที่กล่าวว่าเพื่อการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยและเพื่อสร้างแบบจำลองการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย

ในส่วนนี้จะเป็นการวิเคราะห์ค่าดัชนีการวัดค่าตัวแปร (validate the measurement scales) เพื่อทำการวิเคราะห์ยืนยันปัจจัย (confirmatory factor analysis) ภายใต้สมมติฐานตัวแปรการรวบรวมเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ การจัดการคลังสินค้า การดำเนินการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การขนส่ง การดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ ด้านเศรษฐกิจ ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม ความร่วมมือในเครือข่ายโซ่โลจิสติกส์ย้อนรอย ระบบการจัดการโลจิสติกส์แบบย้อนรอย เพื่อเป็นการยืนยันความสัมพันธ์ของตัวแปรในแบบจำลองว่ามีความเหมาะสมมากน้อยหรือไม่เพียงใดในการวัดค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมด โดยค่าสถิติทดสอบ chi-square goodness-of-fit มีความแตกต่างกันอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากลุ่มโครงสร้างปัจจัยทั้งหมดมีความสัมพันธ์กันในเชิงโครงสร้าง และมีความเชื่อมั่นได้ว่าแบบจำลองที่ใช้ในการพยากรณ์ตัวแปรอิสระและตัวแปรตามโครงสร้างเป็นไปตามสมมติฐานและข้อมูลที่เข้าแบบจำลองมีความถูกต้องและเชื่อถือได้ (valid and reliable) (โดยกำหนดค่าตัวแปรเริ่มต้นที่มีเครื่องหมาย [a] ที่ 1.0 เพื่อวัตถุประสงค์ในการประมาณค่าปัจจัย)

ผลการวิเคราะห์ปรากฏในตารางที่ 4.10 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแบบจำลองในการวัดปัจจัยทั้ง 9 กลุ่มมีความเหมาะสมและสามารถยอมรับได้ รายการข้อคำถามทั้งหมดสามารถวัดความสัมพันธ์ของตัวแปรได้อย่างเหมาะสมในสิ่งที่ต้องการวัดตามสมมติฐาน ผลจากตารางที่ 4.10 ทำให้เกิดความเชื่อมั่นได้ว่าการวัดในแบบจำลองมีความถูกต้องและเชื่อถือได้

ตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์เพื่อยืนยันปัจจัย

รายการ	โครงสร้าง								
	CRU	WMT	GOM	TPT	IRL	ERL	GAW	CRL	SRL
1. การรวบรวมเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่									
1.1 มีนโยบายที่จับต้องได้และชัดเจนในการลดจำนวนของผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีคุณภาพในโซ่โลจิสติกส์ย้อนรอย	0.822[a]								
1.2 ใช้แรงงานที่มีทักษะสูงในการตรวจสอบสินค้าที่ส่งกลับคืนและทำการทดสอบที่จุดเก็บรวบรวมการส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์	0.678								
1.3 ใช้อุปกรณ์เครื่องมือที่ทันสมัยในการตรวจสอบความน่าเชื่อได้ของผลิตภัณฑ์	0.765								
1.4 ใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและซอฟท์แวร์ในการรวบรวมผู้มีอำนาจในการส่งสินค้ากลับคืน	0.837								
1.5 อุทิศเวลา การฝึกอบรม การบำรุงรักษาตามความต้องการอย่างเหมาะสมเพื่อการบริหารจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย	0.772								
1.6 ติดตั้งโปรแกรมเพื่อลดเวลาการรอคอยของรถบรรทุกและผลิตภัณฑ์ที่จุดรวบรวมการส่งสินค้ากลับคืน	0.878								
1.7 เสนอการใช้มาตรฐานเทียบเคียง (benchmarks) สำหรับการรับ/การส่งกลับคืนรายการผลิตภัณฑ์	0.688								
1.8 พัฒนาระบบคอมพิวเตอร์เชื่อมโยงแลกเปลี่ยนข้อมูล (EDI) สำหรับการจัดการการส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์	0.824								
1.9 จัดตั้งหน่วยธุรกิจเพื่อให้ความช่วยเหลือตัวแทนลูกค้าเพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือด้านความรวดเร็วในสายตาลูกค้า	0.688								
การจัดการคลังสินค้า									
2.1 มีการตรวจนับสินค้าคงคลังให้เป็นปัจจุบัน		0.701 [a]							
2.2 มีการนำเครื่องมือตรวจนับ RFID มาใช้เพื่อกำหนดเส้นทางการเดิน (tracking) การส่งกลับผลิตภัณฑ์		0.837							
2.3 มีรายละเอียดของผู้จัดส่งสินค้า (shipping) และข้อมูลการรับสินค้าเพื่อการจัดการข้อมูลสินค้าส่งกลับคืน		0.796							
2.4 ใช้ช่องทางที่หลากหลาย เช่น โทรศัพท์ อินเทอร์เน็ตในการจัดเตรียมสนับสนุน และจัดการกับปัญหาได้ทันท่วงที		0.824							
2.5 ใช้ทรัพยากรและหน้าที่ด้านการส่งออกจากคลังสินค้าอย่างมีประสิทธิผล		0.795							

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

รายการ	โครงสร้าง								
	CRU	WMT	GOM	TPT	IRL	ERL	GAW	CRL	SRL
2.6 ใช้เครื่องมือและวิธีการด้านการจัดการคลังสินค้าที่ทันสมัย		0.773							
2.7 ปรับปรุงในการออกแบบผังคลังสินค้าเพื่อการจัดแยกสินค้าและสินค้าที่ส่งกลับคืน		0.622							
2.8 ดำเนินการเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ISO 14000		0.783							
2.9 มีวิสัยทัศน์ในการบริหารสินค้าส่งกลับคืน		0.802							
2.10 ใช้ลูกจ้างประจำในการปฏิบัติงานสินค้าส่งกลับคืน		0.809							
2.11 มีสัมพันธภาพที่ดีกับศูนย์บริหารสินค้าส่งกลับคืนที่เป็นผู้ให้บริการรับเหมาช่วง (outsource)		0.687							
3. การดำเนินการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม									
3.1 ให้ความรู้และฝึกอบรมกับพนักงานในเรื่องการดำเนินการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม			0.712 [a]						
3.2 ใช้สิ่งจูงใจพนักงานให้เห็นเป้าหมายการดำเนินการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม			0.724						
3.3 ประเมินและตรวจสอบผู้ขายปัจจัยการผลิตที่ดำเนินธุรกิจเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม			0762						
3.4 เสนอโปรแกรมการปฏิบัติการเร่งด่วนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม			0.633						
3.5 ใช้ผลิตภัณฑ์และวัสดุที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม			0.854						
3.6 ใช้วัสดุรีไซเคิลเพื่อผลิตสินค้า			0.761						
3.7 ส่งเสริมอุตสาหกรรมในโซ่อุปทานที่มีความพยายามใส่ใจสิ่งแวดล้อม			0.722						
3.8 พัฒนาเครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม			0.811						
3.9 สนับสนุนกระบวนการจัดการเวลาสิ้นอายุของผลิตภัณฑ์ (end-of-life) โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากการออกแบบผ่านเวลาสิ้นอายุของผลิตภัณฑ์ (เช่น ทำให้ผลิตภัณฑ์มีอายุยืนยาวขึ้น)			0.823						
3.10 มีการใช้รายงานการผลิตและรายงานการใช้วัสดุสำหรับการผลิตทั่วองค์กร			0.721						
4. การขนส่ง									
4.1 มีการใช้ตารางและเส้นทางการขนส่ง				0.803[a]					
4.2 ใช้รูปแบบการขนส่งแบบเชื่อมโยงหลายรูปแบบ (inter-modal mode)				0.872					

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

รายการ	โครงสร้าง								
	CRU	WMT	GOM	TPT	IRL	ERL	GAW	CRL	SRL
4.3 ใช้การขนส่งแบบรวมห่อ (bulk) หรือเต็มตู้คอนเทนเนอร์อย่างเหมาะสม				0.824					
4.4 ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการจัดการเส้นทางการส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์จากศูนย์รวบรวมสินค้าส่งกลับคืนไปจนถึงการกำจัดซากผลิตภัณฑ์				0.866					
4.5 มีความพร้อมของข้อมูลการรับสินค้าและการจัดส่งเพื่อการถือครองสินค้าที่เหมาะสมและการจัดการรายการสินค้าส่งกลับคืน				0.801					
4.6 ใช้ระบบอัตโนมัติสำหรับระบบสั่งการการจำแนกสินค้าส่งกลับคืน (generating return good authorization-RFG) และเอกสารจัดส่งอื่น ๆ				0.836					
4.7 ใช้ระบบเว็บออนไลน์ในการจัดตารางการจัดการผลิตภัณฑ์ส่งกลับคืน				0.821					
4.8 ใช้การค้นหาที่เสนอทางเลือกของต้นทุนการจัดส่งที่ต่ำที่สุดภายใต้การขนส่งที่หลากหลายวิธี				0.871					
4.9 ประสานงานเพื่อการจัดส่งสินค้ากลับคืนไปที่มีต้นทุนการขนส่งต่ำที่สุดและปรับปรุงประสิทธิภาพรถบรรทุกให้ดีที่สุด				0.832					
5. การดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ									
5.1 การเอาใจใส่ในการควบคุมมลพิษ					0.872[a]				
5.2 การใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม					0.877				
5.3 การเป็นหุ้นส่วนกับองค์การแบบกรีนและผู้ขายปัจจัยการผลิต					0.821				
5.4 ประกาศนียบัตรการรับรองคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อม					0.783				
5.5 มีโปรแกรมการฝึกอบรมบุคลากรด้านกรีนและโลจิสติกส์ย้อนรอย					0.753				
5.6 มีกฎระเบียบและความมุ่งมั่นการดำเนินการเพื่อการจัดการแบบกรีนและโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์กร					0.663				
5.7 เศษซาก/การลดเศษซาก					0.689				
5.8 การปรับปรุงคุณภาพ					0.753				
5.9 การปรับปรุงการส่งมอบ					0.761				
5.10 การปรับปรุงระบบการจัดการการปฏิบัติให้ดีที่สุด					0.713				
5.11 การจัดการวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์					0.665				
6. ด้านเศรษฐกิจ									
6.1 การลดค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อวัตถุดิบ						0.772[a]			
6.2 การลดค่าใช้จ่ายในการใช้พลังงาน						0.724			

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

รายการ	โครงสร้าง								
	CRU	WMT	GOM	TPT	IRL	ERL	GAW	CRL	SRL
6.3 การลดค่าธรรมเนียมในการกำจัดของเสีย						0.762			
6.4 การลดค่าธรรมเนียมหรือค่าปรับในการปล่อยของเสีย						0.877			
6.5 การเพิ่มการลงทุน						0.793			
6.6 การเพิ่มค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ						0.752			
6.7 การเพิ่มค่าใช้จ่ายสำหรับการจัดซื้อวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม						0.736			
7. ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม									
7.1 การเอาใจใส่ในการควบคุมมลพิษ							0.698[a]		
7.2 การใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม							0.627		
7.3 การเป็นหุ้นส่วนกับองค์การแบบกรีนและผู้ขายปัจจัยการผลิต							0.651		
7.4 ประกาศนียบัตรการรับรองคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อม							0.682		
7.5 มีโปรแกรมการฝึกอบรมบุคลากรด้านกรีน							0.681		
7.6 มีกฎระเบียบและความมุ่งมั่นการดำเนินการเพื่อการจัดการแบบกรีนภายในองค์กร							0.752		
8. ความร่วมมือในเครือข่ายโซ่โลจิสติกส์ย้อนรอย									
8.1 คุณสมบัติของวัตถุดิบและระบบการจัดซื้อเป็นไปตามหลักเกณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม								0.823[a]	
8.2 มีการตรวจสอบประเด็นสิ่งแวดล้อมเพื่อการจัดการภายในบริษัทของผู้ขายปัจจัยการผลิต								0.881	
8.3 ผู้ขายปัจจัยการผลิตได้รับ ISO14000								0.864	
8.4 ผู้ขายปัจจัยการผลิตระดับที่สอง (2nd-tier) มีแนวปฏิบัติการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม								0.838	
8.5 ความร่วมมือกับลูกค้าเพื่อการออกแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม								0.788	
8.6 ความร่วมมือกับลูกค้าเพื่อกระบวนการผลิตที่สะอาด								0.90	
8.7 ความร่วมมือกับลูกค้าเพื่อการออกแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม								0.911	
8.8 ความร่วมมือกับลูกค้าเพื่อบรรจุภัณฑ์แบบกรีน								0.861	
8.9 ความร่วมมือกับลูกค้าเพื่อลดการใช้พลังงานระหว่างการขนส่งสินค้า								0.880	

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

รายการ	โครงสร้าง								
	CRU	WMT	GOM	TPT	IRL	ERL	GAW	CRL	SRL
9. ระบบการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย									
9.1 มีการระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ; (เช่น วัตถุดิบ สินค้าส่งกลับคืน ซาก การนำกลับมาใช้ผลิตใหม่ เป็นต้น)									0.752[a]
9.2 มีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ทันสมัยใช้ในการรีไซเคิล									0.786
9.3 มีการใช้ระบบอัตโนมัติในการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยแทนคนงาน									0.782
9.4 มีเทคโนโลยีและระบบข้อมูลสารสนเทศทันสมัยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้านการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย									0.825
9.10 มีระบบข้อมูลสารสนเทศ โครงสร้างพื้นฐาน และเทคโนโลยี การผลิตแบบประหยัดจากขนาดเพื่อลดค่าใช้จ่ายและสร้างมูลค่าจากการรีไซเคิล									0.808
ค่าอัลฟา (Alpha)	0.88	0.90	0.83	0.85	0.86	0.91	0.86	0.92	0.89

[a]กำหนดให้เป็นค่าเริ่มต้นที่ 1.0 เพื่อวัตถุประสงค์ในการประมาณค่า

ดังได้กล่าวแล้วว่าสถิติสำหรับตัวแปรตัวเดียวทำหน้าที่พรรณนาเพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ข้อ 1 และข้อที่ 2 เพื่อการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยและเพื่อสร้างแบบจำลองการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย โดยจำแนกตามผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) ซึ่งเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนประเภทอุปกรณ์ป้อนโรงงานประกอบรถยนต์และรถจักรยานยนต์โดยตรง ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนย่อยหรือจัดหาวัตถุดิบเพื่อป้อนผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 และผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) และเป็นผู้ผลิตหรือจัดหาวัตถุดิบป้อนผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 หรือ 2

ตารางที่ 4.11 แสดงให้เห็นค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยของผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) ซึ่งเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนประเภทอุปกรณ์ป้อนโรงงานประกอบรถยนต์และรถจักรยานยนต์โดยตรง ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนย่อยหรือจัดหาวัตถุดิบเพื่อป้อนผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 และผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงการมุ่งสู่การพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยซึ่งมีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับใกล้เคียง 4.00 ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) มีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับใกล้เคียง 3.00 ผู้ผลิตชิ้นส่วนประเภทอุปกรณ์ป้อนโรงงานประกอบ

รถยนต์และรถจักรยานยนต์โดยตรง ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) และมีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับใกล้เคียง 2.50 ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier)

ซึ่งอาจสรุปได้ว่ากลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยมากที่สุด รองลงมาคือผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) และสุดท้ายคือผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) น้อยที่สุด

เมื่อพิจารณาการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) พบว่ามีการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อมมากที่สุด ค่าคะแนนเฉลี่ย 3.99 รองลงมา ได้แก่ การดำเนินด้านเศรษฐกิจในเชิงลบ และต่ำที่สุดคือมีการดำเนินการประเมินวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ ค่าคะแนนเฉลี่ย 3.11

ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) มีการจัดการโซ่อุปทานแบบกรีนในองค์กรมากที่สุด ค่าคะแนนเฉลี่ย 3.35 รองลงมามีการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อม ค่าคะแนนเฉลี่ย 2.82 และต่ำที่สุด ได้แก่ มีการดำเนินกิจกรรมด้านกรีนทั่วทั้งองค์การ ค่าคะแนนเฉลี่ย 2.23

ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) มีการจัดการโซ่อุปทานแบบกรีนในองค์กรมากที่สุด 2.54 รองลงมา ได้แก่ มีการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อม ค่าคะแนนเฉลี่ย 2.41 และต่ำที่สุดคือ มีการดำเนินการด้านปฏิบัติการเกี่ยวกับกรีน ค่าคะแนนเฉลี่ย 1.68

ตารางที่ 4.11 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยจำแนกตามลำดับต่าง ๆ

รายการ	Tier 1 (n=78)		Tier 2 (n=88)		Tier 3 (n=220)	
	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
1. การรวบรวมเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่						
1.1 มีนโยบายที่จับต้องได้และชัดเจนในการลดจำนวนของผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีคุณภาพในโซ่โลจิสติกส์ย้อนรอย	3.51	0.85	2.28	0.75	2.09	0.82
1.2 ใช้แรงงานที่มีทักษะสูงในการตรวจสอบสินค้าที่ส่งกลับคืนและทำการทดสอบที่จุดเก็บรวบรวมการส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์	3.28	0.96	2.51	0.75	2.22	0.85
1.3 ใช้อุปกรณ์เครื่องมือที่ทันสมัยในการตรวจสอบความน่าเชื่อได้ของผลิตภัณฑ์	3.25	0.82	2.18	0.77	2.01	0.79
1.4 ใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและซอฟท์แวร์ในการรวบรวมผู้มีอำนาจในการส่งสินค้ากลับคืน	3.62	0.82	2.53	0.85	2.11	0.85

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

รายการ	Tier 1 (n=78)		Tier 2 (n=88)		Tier 3 (n=220)	
	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
1.6 ติดตั้งโปรแกรมเพื่อลดเวลาการรอคอยของรถบรรทุกและผลิตภัณฑ์ที่จุดรวบรวมการส่งสินค้ากลับคืน	3.61	0.99	2.63	0.78	2.54	0.83
1.7 เสนอการใช้มาตรฐานเทียบเคียง (benchmarks) สำหรับการรับ/การส่งกลับคืนรายการผลิตภัณฑ์	3.61	0.82	2.64	0.73	2.12	0.86
1.8 พัฒนาระบบคอมพิวเตอร์เชื่อมโยงแลกเปลี่ยนข้อมูล (EDI) สำหรับการจัดการการส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์	3.56	0.78	2.52	0.85	2.36	0.77
1.9 จัดตั้งหน่วยธุรกิจเพื่อให้ความช่วยเหลือตัวแทนลูกค้าเพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือด้านความรวดเร็วในสายตาลูกค้า	3.64	0.92	2.87	0.76	2.61	1.05
ค่าเฉลี่ย	**3.47**	**0.87**	**2.48**	**0.68**	**2.23**	**0.71**
2. การจัดการคลังสินค้า						
2.1 มีการตรวจนับสินค้าคงคลังให้เป็นปัจจุบัน	4.43	0.64	2.71	0.58	2.45	0.61
2.2 มีการนำเครื่องมือตรวจนับ RFID มาใช้เพื่อกำหนดเส้นทางการเดิน (tracking) การส่งกลับผลิตภัณฑ์	4.51	0.66	2.56	0.68	2.39	0.75
2.3 มีรายละเอียดของผู้จัดส่งสินค้า (shipping) และข้อมูลการรับสินค้าเพื่อการจัดการข้อมูลสินค้าส่งกลับคืน	4.56	0.76	2.44	0.75	2.34	0.84
2.4 ใช้ช่องทางที่หลากหลาย เช่น โทรศัพท์ อินเทอร์เน็ตในการจัดเตรียม สนับสนุน และจัดการกับปัญหาได้ทันท่วงที	4.46	0.72	2.40	0.82	2.35	0.69
2.5 ใช้ทรัพยากรและหน้าที่ด้านการส่งออกจากคลังสินค้าอย่างมีประสิทธิผล	4.61	0.91	2.81	0.94	2.41	0.81
2.6 ใช้เครื่องมือและวิธีการด้านการจัดการคลังสินค้าที่ทันสมัย	4.38	0.63	2.39	0.75	2.17	1.10

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

รายการ	Tier 1 (n=78)		Tier 2 (n=88)		Tier 3 (n=220)	
	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
2.7 ปรับปรุงในการออกแบบผังคลังสินค้าเพื่อการจัดแยกสินค้าและสินค้าที่ส่งกลับคืน	4.47	0.82	2.45	0.68	2.35	0.91
2.8 ดำเนินการเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ISO 14000	4.21	0.59	2.99	0.62	2.34	0.58
2.9 มีวิสัยทัศน์ในการบริหารสินค้าส่งกลับคืน	4.44	0.59	2.61	0.63	2.50	0.61
2.10 ใช้ลูกจ้างประจำในการปฏิบัติงานสินค้าส่งกลับคืน	4.52	0.81	2.66	0.86	2.21	0.78
2.11 มีสัมพันธภาพที่ดีกับศูนย์บริหารสินค้าส่งกลับคือที่เป็นผู้ให้บริการรับเหมาช่วง (outsource)	4.48	0.75	2.49	0.67	2.13	0.80
ค่าเฉลี่ย	**4.46**	**0.77**	**2.59**	**0.81**	**2.33**	**0.76**
3. การดำเนินการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม						
3.1 ให้ความรู้และฝึกอบรมกับพนักงานในเรื่องการดำเนินการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	4.85	0.51	4.19	0.53	3.29	0.55
3.2 ใช้สิ่งจูงใจพนักงานให้เห็นเป้าหมายการดำเนินการที่ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	3.56	0.78	2.85	0.77	2.14	0.72
3.3 ประเมินและตรวจสอบผู้ขายปัจจัยการผลิตที่ดำเนินธุรกิจเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	4.24	0.85	3.35	0.82	2.20	0.62
3.4 เสนอโปรแกรมการปฏิบัติการเร่งด่วนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	4.32	0.81	3.61	0.65	2.47	0.66
3.5 ใช้ผลิตภัณฑ์และวัสดุที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	4.41	0.85	3.57	0.78	2.36	0.85
3.6 ใช้วัสดุรีไซเคิลเพื่อผลิตสินค้า	4.06	1.02	3.12	0.98	2.26	0.85
3.7 ส่งเสริมอุตสาหกรรมในโซ่อุปทานที่มีความพยายามใส่ใจสิ่งแวดล้อม	4.15	0.95	3.19	0.76	2.62	0.65
3.8 พัฒนาเครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	4.10	1.11	3.21	0.98	2.52	0.77

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

รายการ	Tier 1 (n=78)		Tier 2 (n=88)		Tier 3 (n=220)	
	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
3.9 สนับสนุนกระบวนการจัดการเวลาสิ้นอายุของผลิตภัณฑ์ (end-of-life) โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากการออกแบบผ่านเวลาสิ้นอายุของผลิตภัณฑ์ (เช่น ทำให้ผลิตภัณฑ์มีอายุยืนยาวขึ้น)	3.77	1.12	3.85	0.95	2.74	0.68
3.10 มีการใช้รายงานการผลิตและรายงานการใช้วัสดุสำหรับการผลิตทั่วองค์กร	3.88	0.91	3.51	0.74	2.52	0.64
ค่าเฉลี่ย	**4.13**	**0.86**	**3.12**	**0.78**	**2.51**	**0.71**
4. การขนส่ง						
4.1 มีการใช้ตารางและเส้นทางการขนส่ง	4.45	0.85	3.97	0.89	2.82	0.77
4.2 ใช้รูปแบบการขนส่งแบบเชื่อมโยงหลายรูปแบบ (inter-modal mode)	4.84	0.72	3.65	0.74	2.64	0.78
4.3 ใช้การขนส่งแบบรวมห่อ (bulk) หรือเต็มตู้คอนเทนเนอร์อย่างเหมาะสม	4.53	0.85	3.87	0.72	2.52	0.75
4.4 ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการจัดการเส้นทางการส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์จากศูนย์รวบรวมสินค้าส่งกลับคืนไปจนถึงการกำจัดซากผลิตภัณฑ์	4.62	0.62	3.84	0.59	2.56	0.67
4.5 มีความพร้อมของข้อมูลการรับสินค้าและการจัดส่งเพื่อการถือครองสินค้าที่เหมาะสมและการจัดการรายการสินค้าส่งกลับคืน	4.49	0.78	3.56	0.65	2.68	0.59
4.6 ใช้ระบบอัตโนมัติสำหรับระบบสั่งการการจำแนกสินค้าส่งกลับคืน (generating return good authorization-RFG) และเอกสารจัดส่งอื่น ๆ	4.38	0.58	3.36	0.68	2.58	0.82
4.7 ใช้ระบบเว็บออนไลน์ในการจัดตารางการจัดการผลิตภัณฑ์ส่งกลับคืน	4.58	0.67	3.42	0.86	2.48	0.75
4.8 ใช้การค้นหาที่เสนอทางเลือกของต้นทุนการจัดส่งที่ต่ำที่สุดภายใต้การขนส่งที่หลากหลายวิธี	4.54	0.75	3.52	0.65	2.35	0.64

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

รายการ	Tier 1 (n=78)		Tier 2 (n=88)		Tier 3 (n=220)	
	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
4.9 ประสานงานเพื่อการจัดส่งสินค้ากลับคืนไปที่มีต้นทุนการขนส่งต่ำที่สุดและปรับปรุงประสิทธิภาพรถบรรทุกให้ดีที่สุด	4.35	0.85	3.13	0.65	2.24	0.72
ค่าเฉลี่ย	**4.53**	**0.77**	**3.59**	**0.69**	**2.54**	**0.72**
5. การดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ						
5.1 การเอาใจใส่ในการควบคุมมลพิษ	3.84	0.78	3.21	0.85	2.20	0.84
5.2 การใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	3.52	0.62	3.14	0.92	2.05	0.82
5.3 การเป็นหุ้นส่วนกับองค์การแบบกรีนและผู้ขายปัจจัยการผลิต	3.26	0.78	2.53	0.76	2.21	0.64
5.4 ประกาศนียบัตรการรับรองคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อม	4.12	0.63	2.52	0.75	2.03	1.10
5.5 มีโปรแกรมการฝึกอบรมบุคลากรด้านกรีนและโลจิสติกส์ย้อนรอย	3.56	0.85	2.49	0.74	2.14	0.82
5.6 มีกฎระเบียบและความมุ่งมั่นการดำเนินการเพื่อการจัดการแบบกรีนและโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์กร	3.31	0.78	2.63	0.85	2.38	0.84
5.7 เศษซาก/การลดเศษซาก	3.42	1.08	2.15	1.04	2.11	0.96
5.8 การปรับปรุงคุณภาพ	3.65	0.85	2.46	0.74	2.25	0.78
5.9 การปรับปรุงการส่งมอบ	3.44	0.76	2.58	0.68	2.36	0.91
5.10 การปรับปรุงระบบการจัดการการปฏิบัติให้ดีที่สุด	3.42	0.65	2.47	0.62	2.24	0.72
5.11 การจัดการวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์	3.10	1.22	2.02	1.15	2.01	1.05
ค่าเฉลี่ย	**3.51**	**0.82**	**2.56**	**0.74**	**2.18**	**0.83**
6. ด้านเศรษฐกิจ						
6.1 การลดค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อวัตถุดิบ	3.24	0.74	2.25	0.59	2.03	0.85
6.2 การลดค่าใช้จ่ายในการใช้พลังงาน	3.39	0.63	2.21	0.71	2.24	0.82
6.3 การลดค่าธรรมเนียมในการกำจัดของเสีย	3.02	0.78	2.24	0.84	2.01	0.71

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

รายการ	Tier 1 (n=78)		Tier 2 (n=88)		Tier 3 (n=220)	
	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
6.4 การลดค่าธรรมเนียมหรือค่าปรับในการปล่อยของเสีย	3.03	0.85	2.35	0.78	2.14	0.70
6.5 การเพิ่มการลงทุน	3.25	0.85	2.36	0.85	2.25	0.79
6.6 การเพิ่มค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ	3.31	0.85	2.51	0.85	2.22	0.86
6.7 การเพิ่มค่าใช้จ่ายสำหรับการจัดซื้อวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	3.25	0.71	2.14	0.64	2.11	0.72
ค่าเฉลี่ย	**3.21**	**0.82**	**2.29**	**0.75**	**2.14**	0.81
7. ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม						
7.1 การเอาใจใส่ในการควบคุมมลพิษ	3.23	0.85	2.57	0.85	2.23	0.86
7.2 การใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	3.24	1.11	2.46	1.05	2.16	1.14
7.3 การเป็นหุ้นส่วนกับองค์การแบบกรีนและผู้ขายปัจจัยการผลิต	3.16	0.64	2.14	0.76	2.19	0.68
7.4 ประกาศนียบัตรการรับรองคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อม	4.23	0.74	2.46	0.84	2.12	0.66
7.5 มีโปรแกรมการฝึกอบรมบุคลากรด้านกรีน	3.58	0.72	2.36	0.74	2.18	0.61
7.6 มีกฎระเบียบและความมุ่งมั่นการดำเนินการเพื่อการจัดการแบบกรีนภายในองค์กร	3.29	0.81	2.38	0.87	2.29	0.96
ค่าเฉลี่ย	**3.46**	**0.76**	**2.40**	**0.75**	**2.20**	**0.83**
8. ความร่วมมือในเครือข่ายโซ่โลจิสติกส์ย้อนรอย						
8.1 คุณสมบัติของวัตถุดิบและระบบการจัดซื้อเป็นไปตามหลักเกณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม	3.38	0.85	2.27	0.69	2.21	0.87
8.2 มีการตรวจสอบประเด็นสิ่งแวดล้อมเพื่อการจัดการภายในบริษัทของผู้ขายปัจจัยการผลิต	3.25	0.70	3.34	0.82	2.13	0.91
8.3 ผู้ขายปัจจัยการผลิตได้รับ ISO14000	3.27	0.82	3.24	0.82	2.20	0.80
8.4 ผู้ขายปัจจัยการผลิตระดับที่สอง (2nd-tier) มีแนวปฏิบัติการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	3.36	0.94	3.34	0.77	2.49	0.89

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

รายการ	Tier 1 (n=78)		Tier 2 (n=88)		Tier 3 (n=220)	
	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
8.5 ความร่วมมือกับลูกค้าเพื่อการออกแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	3.16	0.65	3.26	0.75	2.13	0.89
8.6 ความร่วมมือกับลูกค้าเพื่อกระบวนการผลิตที่สะอาด	3.22	0.85	3.47	0.61	2.27	0.89
8.7 ความร่วมมือกับลูกค้าเพื่อการออกแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	3.35	0.64	3.34	0.75	2.32	0.81
8.8 ความร่วมมือกับลูกค้าเพื่อบรรจุภัณฑ์แบบกรีน	3.27	0.67	3.24	0.78	2.28	0.71
8.9 ความร่วมมือกับลูกค้าเพื่อลดการใช้พลังงานระหว่างการขนส่งสินค้า	3.19	0.62	3.16	0.62	2.14	0.61
ค่าเฉลี่ย	**3.27**	**0.71**	**3.18**	**0.69**	**2.24**	**0.74**
9. ระบบการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย						
9.1 มีการระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ; (เช่น วัตถุดิบ สินค้าส่งกลับคืน ซาก การนำกลับมาใช้ผลิตใหม่ เป็นต้น)	3.97	0.64	2.91	0.72	2.54	0.84
9.2 มีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ทันสมัยใช้ในการรีไซเคิล	3.86	0.61	2.62	0.71	2.47	0.80
9.3 มีการใช้ระบบอัตโนมัติในการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยแทนคนงาน	4.06	0.68	2.98	0.71	2.34	0.99
9.4 มีเทคโนโลยีและระบบข้อมูลสารสนเทศทันสมัยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้านการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย	3.88	0.64	2.76	0.71	2.41	0.89
9.5 มีระบบข้อมูลสารสนเทศ โครงสร้างพื้นฐาน และเทคโนโลยี การผลิตแบบประหยัดจากขนาดเพื่อลดค่าใช้จ่ายและสร้างมูลค่าจากการรีไซเคิล	3.79	0.69	2.82	0.81	2.24	0.79
ค่าเฉลี่ย	**3.91**	**0.72**	**2.82**	**0.81**	**2.40**	0.69

หมายเหตุ : ระดับการดำเนินการ คือ 1 = ยังไม่ได้ดำเนินการ 2 = กำลังวางแผนดำเนินการ 3 = กำลังพิจารณาดำเนินการ 4 = ดำเนินการไปแล้วบางส่วน 5 = มีการดำเนินการแล้วอย่างเต็มที่

เพื่อเป็นการตอบคำถามตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ ที่กล่าวไว้ว่าการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย

ในการวิเคราะห์บนพื้นฐานกรอบแนวคิดในการวิจัยนี้ ซึ่งเกิดขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมจากทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยการวิเคราะห์ตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป กล่าวคือตัวแปรตาม ได้แก่ การพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ซึ่งหมายถึงระดับการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยโดยกำหนดให้

Y = 0 ; กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1), 1 ; กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2), 3 ; กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3)

ส่วนตัวแปรอิสระที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมซึ่ง ได้แก่ การรวบรวมเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ , การจัดการคลังสินค้า, การดำเนินการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม, การขนส่ง, การดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ, ด้านเศรษฐกิจ, ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม, ความร่วมมือในเครือข่ายโซ่โลจิสติกส์ย้อนรอย, ระบบการจัดการโลจิสติกส์แบบย้อนรอย

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way analysis of variance-ANOVA) เพื่อกำหนดค่าตัวแปรที่แตกต่างกันและมีความสัมพันธ์กับปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ซึ่งหมายถึงระดับการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย โดยทำการศึกษากลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) ซึ่งเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนประเภทอุปกรณ์ป้อนโรงงานประกอบรถยนต์และรถจักรยานยนต์โดยตรง ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนย่อยหรือจัดหาวัตถุดิบเพื่อป้อนผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 และผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) และเป็นผู้ผลิตหรือจัดหาวัตถุดิบป้อนผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 หรือ 2 ผลการวิเคราะห์โดย F-test ปรากฏในตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ในกลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) และผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier)

รายการ	Tier 1 (n=78)		Tier 2 (n=88)		Tier 3 (n=220)		F	Sig.
	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)		
1. การรวบรวมเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่	3.47	0.87	2.48	0.68	2.23	0.71	2.73	0.534

ตารางที่ 4.12

รายการ	Tier 1 (n=78)		Tier 2 (n=88)		Tier 3 (n=220)		F	Sig.
	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)		
2.การจัดการคลังสินค้า	4.46	0.77	2.59	0.81	2.33	0.76	7.84	0.001*
3. การดำเนินการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	4.13	0.86	3.12	0.78	2.51	0.71	0.98	0.125
4. การขนส่ง	4.53	0.77	3.59	0.69	2.54	0.72	6.63	0.005*
5. การดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ	3.51	0.82	2.56	0.74	2.18	0.83	8.16	0.000*
6. ด้านเศรษฐกิจ	3.21	0.82	2.29	0.75	2.14	0.81	0.97	0.123
7. ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม	3.46	0.76	2.40	0.75	2.20	0.83	2.18	0.652
8. ความร่วมมือในเครือข่ายโซ่โลจิสติกส์ย้อนรอย	3.27	0.71	3.18	0.69	2.24	0.74	0.62	0.682
9. ระบบการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย	3.91	0.72	2.82	0.81	2.40	0.69	2.74	0.236

หมายเหตุ : ระดับการดำเนินการ คือ 1 = ยังไม่ได้ดำเนินการ 2 = กำลังวางแผนดำเนินการ 3 = กำลังพิจารณาดำเนินการ 4 = ดำเนินการไปแล้วบางส่วน 5 = มีการดำเนินการแล้วอย่างเต็มที่

ตารางที่ 4.12 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวแปรด้านการจัดการคลังสินค้า การขนส่ง และการดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ระดับ 0.05) จากจำนวนกลุ่มตัวแปรทั้งหมด 9 กลุ่ม ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย โดยในการวิจัยนี้ได้กำหนดค่าคะแนนเฉลี่ยไว้ว่า หากอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.00-3.99 แนะนำว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยโดยมีการนำไปสู่การปฏิบัติ หากมีคะแนนเฉลี่ย 4.00 หรือสูงกว่า แสดงให้เห็นว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยโดยมีการนำสู่การปฏิบัติอย่างแน่นอนและมีการขยายการดำเนินการ การพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยอย่างต่อเนื่อง (Zhu, Sarkis and Lai, 2008)

4.3.1 การจัดการคลังสินค้า (warehouse management)

การจัดการคลังสินค้า เป็นกิจกรรมที่สำคัญกิจกรรมหนึ่งของการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วย กระบวนการจัดการคลังสินค้าเพื่อรวบรวมผลิตภัณฑ์ย้อนรอยหรือการส่งกลับผลิตภัณฑ์ ได้แก่ มีการตรวจนับสินค้าคงคลังให้เป็นปัจจุบัน มีการนำเครื่องมือตรวจนับ RFID มาใช้เพื่อกำหนดเส้นทางการเดิน (tracking) การส่งกลับผลิตภัณฑ์ มีรายละเอียดของผู้จัดส่งสินค้า (shipping) และข้อมูลการรับสินค้าเพื่อการจัดการข้อมูลสินค้าส่งกลับคืน ใช้ช่องทางที่หลากหลาย เช่น โทรศัพท์ อินเทอร์เน็ต ในการจัดเตรียม สนับสนุน และจัดการกับปัญหาได้ทันท่วงที ใช้ทรัพยากรและหน้าที่ด้านการส่งออกจากคลังสินค้าอย่างมีประสิทธิผล ใช้เครื่องมือและวิธีการด้านการจัดการคลังสินค้าที่ทันสมัย ปรับปรุงในการออกแบบผังคลังสินค้าเพื่อการจัดแยกสินค้าและสินค้าที่ส่งกลับคืน ดำเนินการเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ISO 14000 มีวิสัยทัศน์ในการบริหารสินค้าส่งกลับคืน ใช้ลูกจ้างประจำในการปฏิบัติงานสินค้าส่งกลับคืน มีสัมพันธภาพที่ดีกับศูนย์บริหารสินค้าส่งกลับคืนที่เป็นผู้ให้บริการรับเหมาช่วง (outsource) ซึ่งอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย มีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการด้านการจัดการคลังสินค้าเพื่อการส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์ดังกล่าว

จากตารางที่ 4.12 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มบริษัทผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) มีการดำเนินการกระบวนการจัดการคลังสินค้าเพื่อรวบรวมผลิตภัณฑ์ย้อนรอยหรือการส่งกลับผลิตภัณฑ์ ค่าคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 4.46 รองลงมาเป็นกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) มีค่าคะแนนเฉลี่ย 2.59 และต่ำที่สุดได้แก่ ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) มีค่าคะแนนเฉลี่ย 2.33 ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) ซึ่งเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ มีการดำเนินการกระบวนการจัดการคลังสินค้าเพื่อรวบรวมผลิตภัณฑ์ย้อนรอยหรือการส่งกลับผลิตภัณฑ์อย่างจริงจังและมีการขยายขอบเขตการเพิ่มมากยิ่งขึ้น ในขณะที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) และผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) อยู่ในระหว่างวางแผนดำเนินการและกำลังพิจารณาดำเนินการกระบวนการจัดการคลังสินค้าเพื่อรวบรวมผลิตภัณฑ์ย้อนรอยหรือการส่งกลับผลิตภัณฑ์

เมื่อพิจารณาในแต่ละกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับต่าง ๆ พบว่ากลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) ได้มีการดำเนินการไปแล้วบางส่วนหรือมีการดำเนินการอย่างเต็มที่แล้วในการใช้ทรัพยากรและหน้าที่ด้านการส่งออกจากคลังสินค้าอย่างมีประสิทธิผล (ค่าคะแนนเฉลี่ย 4.61) รองลงมามีการดำเนินการไปแล้วบางส่วนหรือมีการดำเนินการอย่างเต็มที่แล้วเกี่ยวกับการจัดทำรายละเอียดของผู้จัดส่งสินค้า (shipping) และข้อมูลการรับสินค้าเพื่อการจัดการข้อมูลสินค้าส่งกลับคืน (ค่าคะแนนเฉลี่ย 4.56) และมีการดำเนินการไปแล้วบางส่วนหรือมีการดำเนินการอย่างเต็มที่ในการนำเครื่องมือตรวจนับ RFID มาใช้เพื่อกำหนดเส้นทางการเดิน (tracking) การส่งกลับผลิตภัณฑ์ (ค่าคะแนนเฉลี่ย 4.51)

กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) กำลังวางแผนดำเนินการหรือกำลังพิจารณาดำเนินการเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ISO 14000 (ค่าคะแนนเฉลี่ย 2.99) กำลังวางแผนดำเนินการหรือมีการดำเนินการไปแล้วบางส่วนสำหรับการใช้ทรัพยากรและหน้าที่ด้านการส่งออกจากคลังสินค้า

อย่างมีประสิทธิผล (ค่าคะแนนเฉลี่ย 2.81) และกำลังวางแผนดำเนินการหรือมีการดำเนินการไปแล้วบางส่วนในการตรวจนับสินค้าคงคลังให้เป็นปัจจุบัน (ค่าคะแนนเฉลี่ย 2.71)

กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) มีวิสัยทัศน์ในการบริหารสินค้าส่งกลับคืน (ค่าคะแนนเฉลี่ย 2.50) กำลังวางแผนดำเนินการหรือมีการดำเนินการไปแล้วในการตรวจนับสินค้าคงคลังให้เป็นปัจจุบัน (ค่าคะแนนเฉลี่ย 2.45) และกำลังวางแผนดำเนินการใช้ทรัพยากรและหน้าที่ด้านการส่งออกจากคลังสินค้าอย่างมีประสิทธิผลเพื่อให้มีประกาศนียบัตรการรับรองคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อม (ค่าคะแนนเฉลี่ย 2.41)

4.3.2 การขนส่ง

การขนส่งเพื่อจัดการกับสินค้าย้อนรอยหรือส่งกลับคืนเป็นกิจกรรมอีกหนึ่งกิจกรรมที่มีความสำคัญต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ประกอบด้วยการมีการใช้ตารางและเส้นทางการขนส่ง การใช้รูปแบบการขนส่งแบบเชื่อมโยงหลายรูปแบบ (inter-modal mode) การใช้การขนส่งแบบรวมห่อ (bulk) หรือเต็มตู้คอนเทนเนอร์อย่างเหมาะสม การใช้เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการจัดการเส้นทางการส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์จากศูนย์รวบรวมสินค้าส่งกลับคืนไปจนถึงการกำจัดซากผลิตภัณฑ์ การมีความพร้อมของข้อมูลการรับสินค้าและการจัดส่งเพื่อการถือครองสินค้าที่เหมาะสมและการจัดการรายการสินค้าส่งกลับคืน มีการใช้ระบบอัตโนมัติสำหรับระบบสั่งการการจำแนกสินค้าส่งกลับคืน (generating return good authorization-RFG) และเอกสารจัดส่งอื่น ๆ ใช้ระบบเว็บออนไลน์ในการจัดตารางการจัดการผลิตภัณฑ์ส่งกลับคืน การใช้การค้นหาที่เสนอทางเลือกของต้นทุนการจัดส่งที่ต่ำที่สุดภายใต้การขนส่งที่หลากหลายวิธีและมีการประสานงานเพื่อการจัดส่งสินค้ากลับคืนไปที่มีต้นทุนการขนส่งต่ำที่สุดและปรับปรุงประสิทธิภาพรถบรรทุกให้ดีที่สุด

จากตารางที่ 4.12 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มบริษัทผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) มีการดำเนินการไปแล้วบางส่วนหรือมีการดำเนินการแล้วอย่างเต็มที่ในการใช้รูปแบบการขนส่งแบบเชื่อมโยงหลายรูปแบบ (inter-modal mode) (ค่าคะแนนเฉลี่ย 4.84) มีการดำเนินการไปแล้วบางส่วนหรือมีการดำเนินการแล้วอย่างเต็มที่ในการใช้เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการจัดการเส้นทางการส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์จากศูนย์รวบรวมสินค้าส่งกลับคืนไปจนถึงการกำจัดซากผลิตภัณฑ์ (ค่าคะแนนเฉลี่ย 4.62) มีการดำเนินการไปแล้วบางส่วนหรือมีการดำเนินการแล้วอย่างเต็มที่ใช้ระบบเว็บออนไลน์ในการจัดตารางการจัดการผลิตภัณฑ์ส่งกลับคืน (ค่าคะแนนเฉลี่ย 4.58)

กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) กำลังพิจารณาดำเนินการหรือดำเนินการไปแล้วบางส่วนในการใช้ตารางและเส้นทางการขนส่ง (ค่าคะแนนเฉลี่ย 3.97) กำลังพิจารณาดำเนินการหรือดำเนินการไปแล้วบางส่วนในใช้การขนส่งแบบรวมห่อ (bulk) หรือเต็มตู้คอนเทนเนอร์อย่างเหมาะสม (ค่าคะแนนเฉลี่ย 3.87) และกำลังพิจารณาดำเนินการหรือดำเนินการไปแล้วบางส่วนในใช้เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการจัดการเส้นทางการส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์จากศูนย์รวบรวมสินค้าส่งกลับคืนไปจนถึงการกำจัดซากผลิตภัณฑ์ (ค่าคะแนนเฉลี่ย 3.84)

ในส่วนของกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) กำลังวางแผนดำเนินการหรือกำลังพิจารณาดำเนินการใช้ตารางและเส้นทางการขนส่ง (ค่าคะแนนเฉลี่ย 2.82) กำลังวางแผนดำเนินการหรือกำลังพิจารณาดำเนินการมีความพร้อมของข้อมูลการรับสินค้าและการจัดส่งเพื่อการถือครองสินค้าที่เหมาะสมและการจัดการรายการสินค้าส่งกลับคืน (ค่าคะแนนเฉลี่ย 2.68) กำลังวางแผนดำเนินการหรือกำลังพิจารณาดำเนินการใช้รูปแบบการขนส่งแบบเชื่อมโยงหลายรูปแบบ (inter-modal mode) (ค่าคะแนนเฉลี่ย 2.64)

4.3.3 การดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ

การดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ได้แก่ การเอาใจใส่ในการควบคุมมลพิษ การใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การเป็นหุ้นส่วนกับองค์การแบบกรีนและผู้ขายปัจจัยการผลิต ประกาศนียบัตรการรับรองคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อม มีโปรแกรมการฝึกอบรมบุคลากรด้านกรีนและโลจิสติกส์ย้อนรอย มีกฎระเบียบและความมุ่งมั่นการดำเนินการเพื่อการจัดการแบบกรีนและโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์กร เศษซาก/การลดเศษซากการปรับปรุงคุณภาพ การปรับปรุงการส่งมอบ การปรับปรุงระบบการจัดการการปฏิบัติให้ดีที่สุด การจัดการวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์

จากตารางที่ 4.12 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มบริษัทผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) มีการดำเนินการไปแล้วบางส่วนหรือมีการดำเนินการอย่างเต็มที่แล้วเพื่อให้ได้รับประกาศนียบัตรการรับรองคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อม (ค่าคะแนนเฉลี่ย 4.12) มีการดำเนินการไปแล้วบางส่วนหรือมีการดำเนินการอย่างเต็มที่ในการเอาใจใส่ในการควบคุมมลพิษ (ค่าคะแนนเฉลี่ย 3.84) มีการดำเนินการไปแล้วบางส่วนหรือมีการดำเนินการอย่างเต็มที่เพื่อการปรับปรุงคุณภาพ (ค่าคะแนนเฉลี่ย 3.65)

กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) กำลังพิจารณาดำเนินการหรือดำเนินการไปแล้วบางส่วนในการเอาใจใส่ในการควบคุมมลพิษ (ค่าคะแนนเฉลี่ย 3.21) กำลังพิจารณาดำเนินการหรือดำเนินการไปแล้วบางส่วนการใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (ค่าคะแนนเฉลี่ย 3.14) กำลังวางแผนดำเนินการหรือกำลังพิจารณาดำเนินการให้มีกฎระเบียบและความมุ่งมั่นการดำเนินการเพื่อการจัดการแบบกรีนและโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ (ค่าคะแนนเฉลี่ย 2.63)

ในส่วนของกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) กำลังวางแผนดำเนินการหรือกำลังพิจารณาดำเนินการให้มีกฎระเบียบและความมุ่งมั่นการดำเนินการเพื่อการจัดการแบบกรีนและโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ (ค่าคะแนนเฉลี่ย 2.38) กำลังวางแผนดำเนินการหรือกำลังพิจารณาดำเนินการในการปรับปรุงการส่งมอบ (ค่าคะแนนเฉลี่ย 2.36) กำลังวางแผนดำเนินการหรือกำลังพิจารณาดำเนินการในการปรับปรุงคุณภาพ (ค่าคะแนนเฉลี่ย 2.25)

4.4 ผลการวิจัยเชิงคุณภาพ

ผลจากการวิจัยเชิงคุณภาพโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้จัดการโลจิสติกส์ที่รับผิดชอบด้านโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของในเรื่องการพัฒนากระบวนการโลจิสติกส์แบบย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ พบว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งอยู่ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) ซึ่งเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนประเภทอุปกรณ์ป้อนโรงงานประกอบรถยนต์และรถจักรยานยนต์โดยตรง ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนย่อยหรือจัดหาวัตถุดิบเพื่อป้อนผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 และผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) และเป็นผู้ผลิตหรือจัดหาวัตถุดิบป้อนผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 หรือ 2 สอดคล้องกับผลการวิจัยเชิงปริมาณ กล่าวคือ ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) ซึ่งเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ทำหน้าที่ในการผลิตและประกอบชิ้นส่วนยานยนต์สำเร็จรูป อาทิ เครื่องยนต์ ยาง ล้อ ตัวถัง อุปกรณ์ตกแต่งภายใน ระบบอิเล็กทรอนิกส์ เบรก เป็นต้น มีการวางแผน กำลังพิจารณาดำเนินการ การดำเนินการบางส่วน และมีการดำเนินการอย่างเต็มที่ในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในเรื่องดังต่อไปนี้ ได้แก่ การรวบรวมเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่, การจัดการคลังสินค้า, การดำเนินการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม, การขนส่ง, การดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ, ด้านเศรษฐกิจ, ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม, ความร่วมมือในเครือข่ายโซ่โลจิสติกส์ย้อนรอย, ระบบการจัดการโลจิสติกส์แบบย้อนรอย ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยเชิงปริมาณ

ผลการวิจัย พบว่าในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) มีความรู้ความเข้าใจและความสำคัญของโลจิสติกส์ย้อนรอย โดยถือว่าโลจิสติกส์ย้อนรอยเป็นกลยุทธ์สำคัญของบริษัท โดยมีเหตุผลที่บริษัทนำโลจิสติกส์ย้อนรอยมาปฏิบัติการในบริษัท เนื่องจากกลุ่มผู้ผลิตรถยนต์ (auto maker) โดยเฉพาะในกลุ่มของชาวญี่ปุ่นและยุโรปที่ให้ความสำคัญกับกฎระเบียบ WEEE ของสหภาพยุโรป (EU's WEEE regulations) แรงกดดันจากหุ้นส่วนผู้ลงทุนระหว่างประเทศ อาทิ Toyota, Honda, Ford, Daimler-Chrysler และ GM เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มผู้ผลิตในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยถูกกดดันอย่างหนักในด้านการจัดการภายในอุตสาหกรรมที่จะต้องให้ความสำคัญกับการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากผู้ผลิตยานยนต์รายสำคัญในประเทศไทย ได้แก่ Toyota และ Honda มีการปฏิบัติและการจัดการเกี่ยวกับของเสียในโรงงาน มีการดำเนินการด้านผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อลดจำนวนเศษโลหะหรือวัสดุที่เหลือจากการขึ้นรูป (scrap) ซึ่งสามารถลดต้นทุนและสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันได้และยังตอบสนองกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของทั้งผู้บริโภคและผู้ซื้อในต่างประเทศ

ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) มีการส่งผ่านข้อมูลธุรกิจเกี่ยวกับการแปรกลับมาใช้ใหม่ (recycling) เพื่อสร้างความเข้าใจไปยังลูกค้า มีการวางแผนและบางบริษัทกำลังดำเนินการเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในโรงงานโดยการนำสินค้ากลับมาแปรใช้ใหม่ (recycling) และใช้ใหม่ (reuse) มีการใช้ระบบข้อมูลสารสนเทศที่เพียงพอเพื่อการดำเนินการโลจิสติกส์ย้อนรอยในโรงงาน มีการจัดช่องทางการดำเนินการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอย (recycling channel) ให้ความสำคัญกับการดำเนินการตามมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง เช่น ISO14001/REACH/ISO9000 เป็นต้น ผลการวิจัยเชิงคุณภาพยังสอดคล้องกับการวิจัยเชิงปริมาณใน

ประเด็นด้านการจัดการคุณภาพและประกาศนียบัตรรับรองคุณภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ISO14001 ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) เกือบทั้งหมดได้รับประกาศนียบัตรรับรองคุณภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ISO14001 ซึ่งเป็นประกาศนียบัตรในการรับรองคุณภาพด้านระบบการบริหารจัดการและการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ในขณะนี้กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) ได้รับ ISO14001 อยู่ในระดับประมาณร้อยละ 90 ส่วนที่เหลืออยู่ระหว่างการดำเนินการเพื่อรับ ISO14001 ส่วนในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) เกินกว่าครึ่งหนึ่งไม่มี ISO14001 แต่อย่างไรก็ตามกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) ส่วนที่เหลือยังคงมีความกระตือรือร้นที่จะเข้าสู่กระบวนการยื่นขอหรือดำเนินการเพื่อให้ได้รับ ISO14001 อันเนื่องมาจากแรงกดดันของกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) ซึ่งเป็นผู้ผลิตปัจจัยการผลิตป้อนให้กับโรงงานประกอบยานยนต์ของต่างประเทศที่มีนโยบายที่ชัดเจนในระบบการผลิตในโรงงานที่ต้องเป็นไปตามกฎระเบียบของประเทศผู้นำเข้า ดังนั้น ระบบการจัดการคุณภาพภายในโรงงานของกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนทุกระดับจำเป็นต้องปรับตัวเพื่อสร้างโซ่คุณค่า (value chain) ให้เกิดขึ้นในโซ่อุปทานแบบกรีน

กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) มีการวางแผนและดำเนินการไปแล้วบางส่วนในด้านการพัฒนารูปแบบโลจิสติกส์ย้อนรอย และการแปรกลับมาใช้ใหม่ (recycling) มีกิจกรรมการดำเนินการโลจิสติกส์ย้อนรอยในประเทศไทย แต่สำหรับในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) และกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) ส่วนใหญ่เกือบจะไม่มีการวางแผนหรือพิจารณาดำเนินการในเรื่องดังกล่าวเลย โดยพบว่าปัญหาสำคัญของการดำเนินการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอยสำหรับในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) และกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) คือการแปรกลับมาใช้ใหม่และการนำกลับมาใช้ใหม่ของเศษซากวัสดุทำให้เกิดต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นและทำให้บริษัทไม่สามารถแข่งขันได้ อีกทั้งสินค้าที่เกิดจากการแปรกลับมาใช้ใหม่และการนำกลับมาใช้ใหม่ไม่เป็นที่ต้องการของลูกค้าและผู้ผลิตยานยนต์ (auto maker)

โดยรวมของการขับเคลื่อนโลจิสติกส์ย้อนรอยในประเทศไทย ผลการศึกษาพบว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยยังขาดการรับเอาการขับเคลื่อนโลจิสติกส์ย้อนรอยเข้ามาในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์อย่างรุนแรง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) และกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) เนื่องจากขาดการการสนับสนุนด้านกฎหมายและนโยบายจากภาครัฐ และเห็นโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยไม่มีผลต่อการส่งเสริมภาพลักษณ์บริษัท และเชื่อว่าไม่สามารถทำให้เกิดการลดต้นทุนการผลิตได้ และตรงกันข้ามกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) และกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) มองเห็นว่าเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตอีกด้วย และไม่เห็นว่าเป็นการเติมเต็มของการปกป้องและการดำเนินการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หรือเป็นการปรับปรุงการบริการลูกค้าแต่อย่างใด

สำหรับอุปสรรคในการดำเนินการโลจิสติกส์ย้อนรอยในประเทศไทย พบว่าการขาดการบังคับใช้กฎหมายและกฎระเบียบจากทั้งลูกค้าและผู้ผลิตยานยนต์ (auto maker) และมีต้นทุนการดำเนินการสูงและขาดการสนับสนุนด้านนโยบายทางเศรษฐกิจ เทคโนโลยีการแปรกลับมาใช้ใหม่ (recycling) ล้าสมัย อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยกว่าร้อยละ 80 ขาดความรู้ความเข้าใจและนโยบายสาธารณะเกี่ยวกับโลจิสติกส์ย้อนรอย และไม่เต็มใจที่จะอุทิศให้กับการจัดการและ

การลงทุนในโลจิสติกส์ย้อนรอย อีกทั้งเห็นว่าทำให้ไม่สามารถพยากรณ์ปริมาณความต้องการ (demand) สินค้าที่แปรกลับมาผลิตใหม่ (recycled)

สำหรับแนวทางการนำโลจิสติกส์ย้อนรอยไปสู่การปฏิบัติในประเทศไทย โดยอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย เห็นว่า หน่วยงานและภาครัฐที่เกี่ยวข้องควรมีการดำเนินการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอย ดังนี้

1. ควรเพิ่มการรับรู้และความตระหนักในการปกป้องสงวนรักษาสิ่งแวดล้อม

2. ไม่ควรนำแนวทางการบังคับใช้กฎระเบียบ กฎหมาย ข้อบังคับเพื่อการดำเนินการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้บังคับ แต่ควรใช้มาตรการการจูงใจให้อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์สนใจและเล็งเห็นถึงความสำคัญด้านภาพลักษณ์องค์กรและชี้ให้เห็นว่าจะสามารถลดต้นทุนและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันได้ในระยะยาว

3. จัดเตรียมให้มีการสนับสนุนด้านการเงิน การบริหาร และโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการดำเนินการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

4. นำเอาการออกแบบ/การผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และยานยนต์อย่างจริงจัง

5. ภาครัฐควรเข้ามาสนับสนุนการลงทุนในเทคโนโลยีด้านโลจิสติกส์ย้อนรอยทั้งเรื่องของการให้ความรู้ และมีนโยบายจูงใจด้านภาษี เป็นต้น

6. อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ควรดำเนินการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอยโดยมีการบูรณาการโลจิสติกส์ย้อนรอยกับไปข้างหน้า (forward logistics) เข้าด้วยกัน

ทั้งผลการวิจัยเชิงคุณภาพและผลการวิจัยเชิงปริมาณ สรุปให้เห็นภาพรวมได้ว่า กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) มีนโยบายและการบริหารจัดการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอยอย่างชัดเจนและขยายสู่ทั้งโซ่อุปทานแบบกรีน ในขณะที่กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) ในภาพรวมทุกมิติในการบริหารจัดการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอยมีการดำเนินการเป็นส่วนน้อย แต่ที่กำลังพิจารณาดำเนินการมีบางส่วน กลุ่มสุดท้ายในโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ได้แก่ กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) ซึ่งมักเป็นผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็ก (small and medium enterprises - SMEs) และมีจำนวนมากที่สุดในโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ในภาพรวมทุกมิติในการบริหารจัดการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอยยังขาดการรับเอาโลจิสติกส์ย้อนรอย เนื่องจากยังไม่ได้ถูกปฏิเสธจากผู้มีส่วนได้เสียในระบบโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์และในระยะสั้นยังพิจารณาเห็นว่าไม่ทำให้สูญเสียความสามารถในการแข่งขันในอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ได้แต่อย่างใด แต่อย่างไรก็ตามกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) ในระยะเวลาอันใกล้นี้ หากกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) ไม่ทำการปรับตัวเพื่อสอดรับกับกลุ่มลูกค้าและผู้ผลิตยานยนต์ ตลอดจนผู้รับมอบสินค้าอาจทำให้กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) สูญเสียลูกค้าและความสามารถในการแข่งขันได้เช่นเดียวกัน

4.5 การสร้างแบบจำลอง

เพื่อเป็นการตอบคำถามตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ ที่กล่าวไว้ว่าเพื่อสร้างแบบจำลองการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย

ในการวิเคราะห์บนพื้นฐานกรอบแนวคิดในการวิจัยนี้ ซึ่งเกิดขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมจากทฤษฎี และงานวิจัย โดยการวิเคราะห์ตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป กล่าวคือตัวแปรตาม ได้แก่ การพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ซึ่งหมายถึงระดับการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย

แบบจำลองเชิงสถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลอาศัยแบบจำลอง multinomial logits (McFadden, 1974) ที่สามารถกำหนดกลุ่มฐานในการเปรียบเทียบหรือที่นิยมเรียกต่อมาว่าแบบจำลอง baseline–category logits (agresti, 2002 อ้างไว้ในเมษิยา แย้มเจริญกิจและคณะ, 2553) ซึ่งใช้สำหรับกรณีที่ตัวแปรตอบสนองเป็นแบบไม่มีลำดับการวางแผนการศึกษาด้านแบบจำลองนั้น เนื่องจากลักษณะธรรมชาติของตัวแปรตาม (ตัวแปรตอบสนอง) นั่นคือ เมื่อพิจารณาตัวแปรตอบสนองเป็นแบบไม่มีลำดับ เลือกตรวจสอบด้วยแบบจำลอง multinomial logits ของกรณีแบบจำลอง baseline–category logits การศึกษานี้จะสามารถคำนวณตัวสถิติ goodness-of-fit และตรวจสอบค่าของตัวสถิติต่าง ๆ เช่น likelihood Ratio, score และ wald เพื่อหาแบบจำลองที่เหมาะสมกับข้อมูลชุดนี้มากที่สุด เพื่อสร้างแบบจำลองการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ที่ดีที่สุดซึ่งในงานวิจัยนี้จะใช้การวิเคราะห์ข้อมูลกรณีตัวแปรตอบสนอง (ตัวแปรตาม) เป็นแบบไม่มีลำดับ ดังนี้

1) กำหนดความสัมพันธ์ของตัวแปรตอบสนอง และตัวแปรอธิบาย (ตัวแปรอิสระ) ในรูปแบบจำลองโลจิท ในกรณีแบบจำลองเป็นแบบ baseline-category logit model เมื่อตัวแปรตอบสนองเป็นแบบไม่มีลำดับ (เมษิยา แย้มเจริญกิจและคณะ, 2553)

$$\log\left(\frac{\pi_j}{\pi_J}\right) = \alpha_j + \beta_j' x \, , j = 1, \ldots, J-1$$

โดยที่ค่า $\propto_j$ และ β_j แทนเวกเตอร์พารามิเตอร์ในแบบจำลองเมื่อ j = 1,2,...*J-1* แทนกลุ่มของตัวแปรตอบสนองที่มี J = 3 กลุ่ม

2) ทำการคัดเลือกตัวแปรอธิบายเข้าแบบจำลองโลจิท โดยวิธีการเลือกตัวแปรแบบขั้นตอนโดยวิธี likelihood ratio ด้วยวิธี stepwise

3) นำตัวแปรอธิบายที่ถูกคัดเลือกเข้าแบบจำลองในข้อ 4.4.2 มาประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี maximum likelihood และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่าพารามิเตอร์ด้วยตัวสถิติ wald

4) ตรวจสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง (model fit statistics) โดยใช้ตัวสถิติ deviance และ pearson goodness-of-fit statistics

5) นำแบบจำลองโลจิท (logit models) ที่ได้มาใช้ในการพยากรณ์ ความน่าจะเป็นที่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์จะอยู่กลุ่มใด

ตารางที่ 4.13 จำนวนและร้อยละของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย จำแนกตามกลุ่มของตัวแปรตอบสนอง คือ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1) ระดับขั้นที่ 2 (tier 2) และระดับขั้นที่ 3 (tier 3)

อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์	ค่าของตัวแปร	ความถี่ (Total Frequency)	ร้อยละ (Percent)
ผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1)	1	78	20.21
ผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2)	2	92	23.80
ผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3)	3	216	56.00
รวม		386	100.00

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ตัวแปรตอบสนอง (อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย) ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้ เพื่อค้นหาคำตอบเกี่ยวกับการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย และการเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมกับข้อมูล โดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน ดังต่อไปนี้

จากตารางที่ 4.13 แสดงให้เห็นว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ จำนวน 386 บริษัท เป็นอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการบริหารจัดการโลจิสติกส์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ระดับขั้นที่ 3 (tier 3) จำนวน 216 บริษัท คิดเป็นร้อยละ 56.00 มากที่สุด รองลงมาเป็นอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2) จำนวน 92 บริษัท คิดเป็นร้อยละ 23.80 น้อยที่สุดเป็นอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1) จำนวน 78 บริษัท คิดเป็นร้อยละ 20.21

ตารางที่ 4.14 ค่าสถิติ Wald และ P - value สำหรับผลกระทบของตัวแปรอธิบายที่มีผลต่อตัวแปรตอบสนอง

ปัจจัย (Effect)	**องศาอิสระ (DF)**	**ค่าสถิติ Wald**	**P - value**
การจัดการคลังสินค้า (WMT)	2	46.1248	0.0000
การขนส่ง (TPT)	2	62.7594	0.0001
การดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ (IRL)	2	55.6421	0.0005

จากตารางที่ 4.14 แสดงให้เห็นว่าตัวแปรอธิบายที่ถูกคัดเลือกเข้าตัวแบบโลจิท ด้วยวิธีการเลือกตัวแปรแบบขั้นตอนโดย likelihood ratio ด้วยวิธี stepwise ได้แก่

ตารางที่ 4.15 ค่าประมาณสัมประสิทธิ์ของตัวแบบโลจิท กรณีที่ตัวแปรตอบสนองเป็นแบบไม่มีลำดับ

พารามิเตอร์	เป้าหมาย (Goals)	องศาอิสระ (DF)	$\boldsymbol{\beta}$	S.E. ($\boldsymbol{\beta}$)	ค่าสถิติ Wald	P - value
Intercept	1	1	0.2534	0.2581	16.1001	0.0000
Intercept	2	1	0.4125	0.1854	8.7921	0.0001
WMT	1	1	- 0.1982	0.1725	15.2583	0.0000
WMT	2	1	- 0.1789	0.1451	9.2365	0.0251
TPT	1	1	0.2440	0.1127	23.5241	0.0127
TPT	2	1	0.3256	0.1590	11.8549	0.1237
IRL	1	1	- 0.1684	0.1486	23.5548	0.0000
IRL	2	1	0.2841	0.1601	31.1352	0.0000

จากตารางที่ 4.15 ค่าประมาณสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองโลจิทที่ได้จากการประมาณค่าด้วยวิธี maximum likelihood สามารถเขียนสมการโลจิท ได้ดังนี้

$$\log(\hat{\pi}_1/\hat{\pi}_3) = 0.2534 - 0.1982\,WMT + 0.2440\,TPT - 0.1684\,IRL$$

$$\log(\hat{\pi}_2/\hat{\pi}_3) = 0.4125 - 0.1789WMT + 0.3256\,TPT + 0.2841\,IRL$$

$$\log(\hat{\pi}_1/\hat{\pi}_2) = -1.8521 + 0.2874WMT - 0.5236TPT + 0.2561IRL$$

ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองโลจิทข้างต้น พบว่า การจัดการคลังสินค้า (WMT) การขนส่ง (TPT) การดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ (IRL) ของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ มีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

แบบจำลองทั้งหมดสามารถอธิบายได้ว่า การเพิ่มขึ้นของการจัดการคลังสินค้า (WMT) ของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ มีผลให้ผู้จัดการโลจิสติกส์ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์มีการบริหารจัดการโลจิสติกส์เพื่อสิ่งแวดล้อมในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 กับกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับที่ 2 เพิ่มมากขึ้น โดยตัวแปรการจัดการคลังสินค้า (WMT) มีอิทธิพลต่อการบริหารจัดการจัดการโลจิสติกส์เพื่อสิ่งแวดล้อมในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับที่ 1 กับกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับที่ 2 มากที่สุด

สำหรับการเพิ่มขึ้นของการจัดการการขนส่งเพื่อย้อนรอยกลับคืน (TPT) ของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ มีผลให้ผู้จัดการโลจิสติกส์ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์มีการบริหารจัดการโลจิสติกส์เพื่อสิ่งแวดล้อมในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับที่ 2 กับกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับที่ 3 และกลุ่มผู้ผลิต

ชิ้นส่วนระดับที่ 1 กับกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับที่ 3 มากที่สุด โดยการจัดการการขนส่งเพื่อย้อนรอยกลับคืน (TPT) มีอิทธิพลต่อการบริหารจัดการจัดการโลจิสติกส์เพื่อสิ่งแวดล้อมในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 กับกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับที่ 3 มากที่สุด

สำหรับการดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ (IRL) ของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ มีผลให้ผู้จัดการโลจิสติกส์ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์มีการบริหารจัดการโลจิสติกส์เพื่อสิ่งแวดล้อมในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับที่ 2 กับกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับที่ 3 และกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับที่ 1 กับกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับที่ 2 มากที่สุด โดยการดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ (IRL) มีอิทธิพลต่อการบริหารจัดการจัดการโลจิสติกส์เพื่อสิ่งแวดล้อมในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 กับกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับที่ 3 มากที่สุด

การประมาณค่าความน่าจะเป็นของตัวแปรตอบสนอง (estimating response probabilities)

ค่าความน่าจะเป็นที่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยจะอยู่ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1) สามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$\hat{\pi}_1 = \frac{e^{0.2534 - 0.1982\,WMT + 0.2440\,TPT - 0.1684\,IRL}}{1 + \begin{matrix} e^{0.2534 - 0.1982\,WMT + 0.2440\,TPT - 0.1684\,IRL} \\ + \\ e^{0.4125 - 0.1789 WMT\, + 0.3256\,TPT + 0.2841\,IRL} \end{matrix}} \tag{1.4}$$

ค่าความน่าจะเป็นที่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยจะอยู่ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2) สามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$\frac{e^{0.4125 - 0.1789 WMT\, + 0.3256\,TPT + 0.2841\,IRL}}{1 + \begin{matrix} e^{0.2534 - 0.1982\,WMT + 0.2440\,TPT - 0.1684} \\ + \\ e^{0.4125 - 0.1789 WMT\, + 0.3256\,TPT + 0.2841\,IRL} \end{matrix}} \tag{1.5}$$

ความน่าจะเป็นที่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยจะอยู่ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) สามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$\hat{\pi}_3 = \frac{1}{1_{+} \; {}_{+}^{e\ 0.2534-0.1982\ WMT+0.2440\ TPT-0.1684} \; e^{0.4125-0.1789 WMT\ +0.3256\ TPT+0.2841\ IRL}}$$

(1.6)

ตัวอย่างผลของการวิเคราะห์ข้อมูลและการตีความหมายของผลลัพธ์

ถ้าต้องการพยากรณ์ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย บริษัทหนึ่งที่ให้ความสำคัญกับการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (WMT) เป็นอันดับแรก การขนส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (TPT) เป็นอันดับที่สอง ว่าจะมีค่าความน่าจะเป็นที่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่อยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย คือ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1) สามารถดำเนินการได้ดังนี้

$$\hat{\pi}_1 = \frac{e^{0.2534-0.1982\ (1)+0.2440\ (1)-0.1684\ (2)}}{1_{+} \; {}_{+}^{e^{0.2534-0.1982(1)+0.2440(1)-0.1684(2)}} \; e^{0.4125-0.1789(1)\ +0.3256(1)+0.2841(2)}} = 0.6912$$

หมายความว่า ถ้าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยบริษัทหนึ่งที่ให้ความสำคัญกับการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (WMT) เป็นอันดับแรกและให้ความสำคัญกับการขนส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (TPT) เป็นอันดับที่สอง ความน่าจะเป็นที่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่อยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย คือ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1) เท่ากับ 0.6912

ในทำนองเดียวกัน ถ้าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย บริษัทหนึ่งที่ให้ความสำคัญกับการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อม (EP) เป็นอันดับแรกและให้ความสำคัญการจัดการโซ่อุปทานแบบกรีนจากภายนอก (EGSCM) เป็นลำดับที่สอง ความน่าจะเป็นที่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่อยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย คือ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2) เท่ากับ 0.6912 สามารถดำเนินการได้ดังนี้

$$\hat{\pi}_2 = \frac{e^{0.4125+0.1789(1)\ +0.3256(1)+0.2841(2)}}{1_{+} \; {}_{+}^{e0.2534+0.1982(1)+0.2440(1)+0.1684(2)} \; e^{0.4125+0.1789(1)\ +0.3256(1)+0.2841(2)}} = 0.4769$$

นั่นคืออุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยบริษัทหนึ่งที่ให้ความสำคัญกับการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (WMT) เป็นอันดับแรกและให้ความสำคัญกับการดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ (IRL) เป็นลำดับที่สอง ความน่าจะเป็นที่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่อยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย คือ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2) เท่ากับ 0.4769

และหากอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย บริษัทหนึ่งที่ให้ความสำคัญกับการขนส่งส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (TPT) เป็นอันดับแรก และให้ความสำคัญกับการดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ (IRL) เป็นลำดับที่สอง ความน่าจะเป็นที่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่อยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย คือ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) สามารถดำเนินการได้ดังนี้

$$\hat{\pi}_3 = \frac{1}{1 + \frac{e^{0.2534 - 0.1982(1) + 0.2440(1) - 0.1684(2)}}{+\ e^{0.4125 - 0.1789(1) + 0.3256(1) + 0.2841(2)}}} = 0.2863$$

นั่นคือ หากอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย บริษัทหนึ่งที่ให้ความสำคัญกับการขนส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (TPT) เป็นลำดับแรก และให้ความสำคัญระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ (IRL) เป็นลำดับที่สอง ความน่าจะเป็นที่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่อยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย คือ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) เท่ากับ 0.2863

ตารางที่ 4.16 ค่า deviance และ pearson goodness-of-fit statistics กรณีที่ตัวแปรตอบสนองเป็นแบบไม่มีลำดับ

Criterion	Value	DF	Value / DF	P - value
Deviance	864.7785	632	1.0535	0.1863
Pearson	654.8524	632	1.0965	0.2698

ค่า deviance และ pearson goodness-of-fit statistics ใช้สำหรับทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง ค่า deviance เท่ากับ 2 เท่าของผลต่างระหว่างค่า log likelihood ของแบบจำลองที่ประมาณขึ้น (fitted model) กับค่า log likelihood ของแบบจำลองลดรูป (reduce or simple model)

$D^m = 2(L^f - L^m)$

โดย D^m คือ ค่า deviance ของแบบจำลอง
L^f คือ ค่า log likelihood ของ แบบจำลองที่ประมาณขึ้น
L^m คือ ค่า log likelihood ของ แบบจำลองลดรูป

ถ้าค่า deviance มีค่าสูง หมายถึง ความคลาดเคลื่อนซึ่งเกิดจากการกระจายตัวของตัวแปรตอบสนองมีค่าสูง ทำให้ตัวแบบจำลองคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงมาก แบบจำลองจึงไม่สามารถอธิบายข้อมูลได้ดี การบ่งบอกว่าแบบจำลองคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงมากหรือน้อย ทำได้โดย

การนำค่า deviance หารด้วย degree of freedom ถ้าพบว่ามีค่าเกิน 1 หมายถึงตัวแบบจำลองเกิดความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการกระจายของตัวแปรตอบสนอง (overdispersion effect) การเปรียบเทียบค่า -2 log likelihood (-2LL หรือที่เรียก Deviance) ของแบบจำลองที่มีค่านี้ต่ำกว่าแสดงถึงความเหมาะสมของแบบจำลองที่ดีกว่า

ส่วนค่าสถิติ pearson goodness-of-fit แสดงการคำนวณค่าความน่าจะเป็นของการพยากรณ์ของแบบจำลอง ถ้าค่าความน่าจะเป็นมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 คาดว่าจะเกิดเหตุการณ์นั้น ค่าของ percent correct prediction ที่สูง แสดงความแบบจำลองนั้นมีความแม่นยำในการอธิบายหรือพยากรณ์ได้ดี

จากตารางที่ 4.16 แสดงให้เห็นว่าค่าสถิติ deviance เท่ากับ 864.7785 และตัวสถิติ pearson เท่ากับ 654.8524 ซึ่งให้ค่า P-value 0.1863 และ 0.2698 ตามลำดับ เนื่องจาก P-values มีค่ามากกว่า 0.01 ทั้งสองค่า ดังนั้น ตัวแบบมีความเหมาะสมที่จะใช้ในการพยากรณ์ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

ตารางที่ 4.17 ค่าประมาณสำหรับ odds ratio กรณีที่ตัวแปรตอบสนองเป็นแบบไม่มีลำดับ

Effect	เป้าหมาย (Goals)	Point Estimate	99% Wald Confidence Limits
WMT	1	1.785	(1.123, 1.002)
WMT	2	1.632	(1.523, 1.962)
TPT	1	1.789	(1.222, 0.852)
TPT	2	1.682	(1.222, 0.852)
IRL	1	1.631	(0.082, 1.364)
IRL	2	1.856	(1.167, 1.055)

การแปลผลด้วยค่า odds ratio หรือ exp (B) หรือ e^B ในการแปลผล ถ้าค่า odds ratio = 1 แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงของ X ไม่มีผล ต่อ Y

odds ratio > 1 แสดงความเมื่อ X เพิ่มขึ้น ทำให้โอกาสของการเกิดเหตุการณ์เพิ่มขึ้น เมื่อ X เปลี่ยนไป 1 หน่วย โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจจะลดลงเท่ากับจำนวนเท่า เมื่อเทียบค่าเดิมของ X หรือลดลงเป็นจำนวนค่าร้อยละ (ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย จะมีค่าเป็นลบ)

กรณีค่า odds ratio < 1 นิยมอ่านผลเป็นร้อยละการเปลี่ยนแปลงของค่า odds คำนวณจาก (odds ratio - 1) * 100

จากตารางที่ 4.17 แสดงให้เห็นว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (WMT) ความน่าจะเป็นที่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยจะอยู่ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1) และอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) มากกว่าที่จะอยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ไม่มีการจัดการ

คลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (WMT) เป็น 1.785 เท่า และช่วงความเชื่อมั่น 99% ของค่า wald คือ (1.123, 1.002)

และอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (WMT) ซึ่งอยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2) มากกว่าอยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) มากกว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ไม่มีการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (WMT) เป็น 1.632 เท่า และช่วงความเชื่อมั่น 99% ของค่า wald คือ (1.523, 1.962)

อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับการขนส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (TPT) เป็นลำดับหนึ่ง อยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1) มากกว่าการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (WMT) ที่อยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) น้อยกว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (WMT) เป็นลำดับสุดท้าย เป็น 1.789 เท่า และช่วงความเชื่อมั่น 99% ของ wald คือ (1.222, 0.852)

และอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับการขนส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (TPT) เป็นลำดับที่หนึ่ง อยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2) มากกว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ให้ความสำคัญกับการขนส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (TPT) เป็นลำดับสุดท้าย เป็น 1.682 เท่า และช่วงความเชื่อมั่น 99% ของ wald คือ (1.222, 0.852)

อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ (IRL) มีโอกาสอยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1) มากกว่าอยู่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) เป็นลำดับสุดท้าย เป็น1.631 เท่า และช่วงความเชื่อมั่น 99% ของ wald คือ (0.082, 1.364)

ส่วนอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ (IRL) มีโอกาสอยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2) มากกว่า อยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) เป็นลำดับสุดท้าย เป็น 1.856 เท่าและช่วงความเชื่อมั่น 99% ค่าของ wald คือ (1.167, 1.055)

สรุปได้ว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย มีความน่าจะเป็นที่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยจะอยู่ในกลุ่ม ผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1) และอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) มากกว่าที่จะอยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ไม่มีการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย และอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย ซึ่งอยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยาน

ยนต์ผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2) มากกว่า อยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) มากกว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ไม่มีการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย

อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับการขนส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอยเป็นลำดับหนึ่ง อยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1) มากกว่าการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอยที่อยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) น้อยกว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอยเป็นลำดับสุดท้ายและอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับการขนส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอยเป็นลำดับที่หนึ่ง อยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2) มากกว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ให้ความสำคัญกับการขนส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอยเป็นลำดับสุดท้าย

อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ (IRL) มีโอกาสอยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1) มากกว่าอยู่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) เป็นลำดับ และอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การมีโอกาสอยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2) มากกว่าอยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) เป็นลำดับสุดท้าย

4.6 กรณีศึกษา

ตารางที่ 4.18 แสดงให้เห็นถึงภูมิหลังของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย จำนวน 4 บริษัทในกรณีศึกษา

ตารางที่ 4.18 ภูมิหลังของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์กรณีศึกษา

รายการ	บริษัท A (auto maker) (tier 0)	บริษัท B (tier 1)	บริษัท C (tier 2)	บริษัท D (tier 3)
จำนวนพนักงาน	18,400 คน	4,000 คน	510 คน	205 คน
ลักษณะโครงสร้างการถือหุ้น	คนต่างชาติและคนไทย	คนไทย 100%	คนไทย 100%	คนไทย 100%
ยอดขาย (ปี 2556)	7,500 ล้านบาท	800 ล้านบาท	120 ล้านบาท	36 ล้านบาท
หน่วยงานหลักของบริษัท	โรงงานประกอบชิ้นส่วนยานยนต์	โรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	โรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	โรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์
ผลิตภัณฑ์หลัก	Automotive parts เช่น ชิ้นส่วนขึ้นรูป ชิ้นส่วนประกอบ ชิ้นส่วนพลาสติกประเภทฉีดและเป่า ระบบไฟยานยนต์	Automotive parts เช่น กันชน ล้อ จักรยานยนต์ ชิ้นส่วนประกอบ เป็นต้น	Automotive parts เช่น ชุดชิ้นส่วนเบาะนั่งในรถยนต์ (seat fram) ชิ้นส่วนท่อรถยนต์ (exhaust parts)	Automotive parts เช่น ตัวยึดและส่วนประกอบ (Bracket and component) คลิปสำหรับแหนบ (clip for Leaf spring)
ขนาดการดำเนินการของบริษัทในประเทศไทย	โรงงานหลัก 3 แห่ง กำลังผลิต 670,000 คันต่อปี	โรงงานหลัก 2 แห่ง กำลังผลิต 500,000 ชิ้นต่อปี	โรงงานหลัก 1 แห่ง กำลังการผลิต 3 ล้านชิ้นต่อปี	โรงงานหลัก 1 แห่ง กำลังการผลิต 1 ล้านชิ้นต่อปี

(ปรับปรุงจาก Lau and Wang, 2009)

ตารางที่ 4.19 ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวปฏิบัติโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย

รายการ	บริษัท A (auto maker) (tier 0)	บริษัท B (tier 1)	บริษัท C (tier 2)	บริษัท D (tier 3)
ความเข้าใจและความสำคัญของโลจิสติกส์ย้อนรอย	เข้าใจความหมายและความสำคัญของของโลจิสติกส์ย้อนรอย	เข้าใจความหมายและความสำคัญของโลจิสติกส์ย้อนรอย	เข้าใจความหมายและความสำคัญของโลจิสติกส์ย้อนรอย	เข้าใจความหมายและความสำคัญของของโลจิสติกส์ย้อนรอย
โลจิสติกส์ย้อนรอยเป็นกลยุทธ์สำคัญของบริษัท	ถือเป็นกลยุทธ์ทางธุรกิจ	เป็นส่วนหนึ่งของกลยุทธ์ทางธุรกิจ	เป็นส่วนหนึ่งของกลยุทธ์ทางธุรกิจ	ไม่ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของกลยุทธ์ทางธุรกิจ
เหตุผลที่บริษัทนำโลจิสติกส์ย้อนรอยมาปฏิบัติการในบริษัท	สร้างความได้เปรียบในการแข่งขันลดต้นทุน และสร้างความพึงพอใจให้ลูกค้า	เป็นไปตามกฎหมายและความต้องการของลูกค้าและผู้มีส่วนได้เสีย	เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของลูกค้าและผู้มีส่วนได้เสีย	เพื่อให้เป็นไปตามการบริหารจัดการกรีนโลจิสติกส์ในองค์กร
การปฏิบัติและการจัดการเกี่ยวกับของเสียในโรงงาน	มีการปฏิบัติการเพื่อบำบัดของเสียในระดับที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	มีการปฏิบัติการเพื่อนำมาบำบัดเพื่อการจัดการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	ให้ความสำคัญอย่างมากกับการจัดการเกี่ยวกับของเสียในโรงงาน	ให้ความสำคัญกับการจัดการเกี่ยวกับของเสียในโรงงาน
การดำเนินการด้านผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	มีการวิจัยและพัฒนาเพื่อคิดค้นผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	ใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	ไม่มีการดำเนินการด้านผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	ไม่มีแผนและการดำเนินการด้านผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
การส่งผ่านข้อมูลธุรกิจเกี่ยวกับการแปรกลับมาใช้ใหม่ (recycling) เพื่อสร้างความเข้าใจไปยังลูกค้า	มีระบบการส่งผ่านข้อมูลธุรกิจเกี่ยวกับการแปรกลับมาใช้ใหม่ (recycling) เพื่อสร้างความเข้าใจไปยังลูกค้า	มีการส่งผ่านข้อมูลธุรกิจเกี่ยวกับการแปรกลับมาใช้ใหม่ (recycling) เพื่อสร้างความเข้าใจไปยังลูกค้า	ไม่มี	ไม่มี
การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในโรงงานโดยการนำสินค้ากลับมาแปรใช้ใหม่ (recycling) และใช้ใหม่ (reuse)	มีการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในโรงงานโดยการนำสินค้ากลับมาแปรใช้ใหม่ (recycling) และใช้ใหม่ (reuse)	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี

ตารางที่ 4.19 ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวปฏิบัติโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย (ต่อ)

รายการ	บริษัท A (auto maker) (tier 0)	บริษัท B (tier 1)	บริษัท C (tier 2)	บริษัท D (tier 3)
ระบบข้อมูลสารสนเทศเพียงพอเพื่อการดำเนินการโลจิสติกส์ย้อนรอยในโรงงาน	มีระบบข้อมูลสารสนเทศเพียงพอเพื่อการดำเนินการโลจิสติกส์ย้อนรอยในโรงงาน	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
การดำเนินการตามมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง (เช่น ISO14001/REACH/ISO9000 เป็นต้น)	มีการดำเนินการตามมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง (เช่น ISO14001/ISO/TS16949/ISO9000/JIS/ REACH เป็นต้น)	มีการดำเนินการตามมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง (เช่น ISO14001/ISO9000/ ISO/TS16949)	การดำเนินการตามมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง (เช่น ISO9000 เป็นต้น)	ไม่มี
กิจกรรมการดำเนินการโลจิสติกส์ย้อนรอยในประเทศไทย	กิจกรรมการดำเนินการโลจิสติกส์ย้อนรอยในประเทศไทยโดยระยะแรกมุ่งเน้นการนำกลับมาใช้ใหม่ การใช้ซ้ำ การออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	กิจกรรมการดำเนินการโลจิสติกส์ย้อนรอยในประเทศไทยโดยระยะแรกมุ่งเน้นการนำกลับมาใช้ใหม่ การใช้ซ้ำ	ไม่มี	ไม่มี
ช่องทางการดำเนินการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอย	จัดให้มีช่องทางการดำเนินการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอย ผ่านดีลเลอร์ ศูนย์บริการ	จัดให้มีช่องทางการดำเนินการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอยส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์	จัดให้มีช่องทางการดำเนินการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอยส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์ผ่านผู้ผลิตลำดับที่ 1	จัดให้มีช่องทางการดำเนินการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอยส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์ผ่านผู้ผลิตลำดับที่ 1 และ 2

(ปรับปรุงจาก Lau and Wang, 2009)

ตารางที่ 4.20 แรงขับเคลื่อนโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย

รายการ	บริษัท A (auto maker) (tier 0)	บริษัท B (tier 1)	บริษัท C (tier 2)	บริษัท D (tier 3)
การสนับสนุนด้านกฎหมายและนโยบายจากภาครัฐ	√	√	√	×
การส่งเสริมภาพลักษณ์บริษัท	√	√	×	×
การลดต้นทุนการผลิต	√	×	×	×
การเติมเต็มของการปกป้องและการดำเนินการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	√	√	×	×
การปรับปรุงการบริการลูกค้า	√	√	×	×

หมายเหตุ √ = พิจารณาว่าเป็นแรงขับเคลื่อน ; × = ไม่ได้พิจารณาว่าเป็นแรงขับเคลื่อน

ตารางที่ 4.21 อุปสรรคในการเข้าสู่โลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย

รายการ	บริษัท A (auto maker) (tier 0)	บริษัท B (tier 1)	บริษัท C (tier 2)	บริษัท D (tier 3)
ไม่สามารถพยากรณ์ปริมาณความต้องการ (demand) สินค้าที่แปรกลับมาผลิตใหม่ (recycled)	√	√	√	√
ความไม่เต็มใจที่จะอุทิศให้กับการจัดการและการลงทุนในโลจิสติกส์ย้อนรอย	×	×	√	√
การขาดความรู้ความเข้าใจและนโยบายสาธารณะเกี่ยวกับโลจิสติกส์ย้อนรอย	×	√	√	√
เทคโนโลยีการแปรกลับมาใช้ใหม่ (recycling) ล้าสมัย	×	√	√	√
ต้นทุนการดำเนินการสูงและขาดการสนับสนุนด้านนโยบายทางเศรษฐกิจ	√	√	√	√
การขาดการบังคับใช้กฎหมายและกฎระเบียบ	×	×	×	×

หมายเหตุ √ = พิจารณาว่าเป็นอุปสรรค ; × = ไม่ได้พิจารณาว่าเป็นอุปสรรค

(ปรับปรุงจาก Lau and Wang, 2009)

ตารางที่ 4.22 แนวทางการดำเนินการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย

รายการ	แนวทาง
การเพิ่มการรับรู้และความตระหนักในการปกป้องสงวนรักษาสิ่งแวดล้อม	ควรมีการให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับดำเนินการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์และเกิดความตระหนักในเรื่องการปกป้องสิ่งแวดล้อมและแนวทางในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยการไม่พยายามสร้างภาระให้กับสิ่งแวดล้อมทั้งซากผลิตภัณฑ์ การปลดปล่อยของเสีย เป็นต้น เช่น กรณีศึกษาของบริษัท A ได้มีโปรแกรมการอบรมและให้ความรู้ และการเพิ่มการรับรู้และความตระหนักในการปกป้องสงวนรักษาสิ่งแวดล้อมให้กับบุคลากรของบริษัททุกระดับอย่างต่อเนื่อง
การนำแนวทางการบังคับใช้กฎระเบียบ กฎหมายข้อบังคับเพื่อการดำเนินการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้บังคับ	ลูกค้าในต่างประเทศมีการใช้กฎหมายในการบังคับผู้ผลิตเพื่อให้เป็นไปตามกฎข้อบังคับของผู้ซื้อในต่างประเทศ เช่น ISO14000, WEEE, RoHS เป็นต้น โดยใช้กฎระเบียบต่าง ๆ ดังกล่าวเพื่อกำกับ ควบคุมและเป็นแนวปฏิบัติที่ดีด้านโลจิสติกส์ย้อนรอย ซึ่งเป็นกฎหมายที่บังคับใช้ให้ผู้ผลิต ผู้กระจายสินค้า และผู้ใช้คนสุดท้ายร่วมกันรับผิดชอบตามเนื้อหาในกฎระเบียบต่าง ๆ ดังกล่าว เช่น กรณีของบริษัท B พบว่าหากบริษัทไม่ดำเนินการตามกฎข้อบังคับของผู้ซื้อในต่างประเทศมาใช้เป็นแนวปฏิบัติด้านโลจิสติกส์ย้อนรอยแล้ว กลุ่มผู้ผลิตยานยนต์อาจปฏิเสธไม่ซื้อสินค้าของบริษัทต่อไปได้ในระยะเวลาต่อไปในอนาคตอันใกล้นี้
จัดเตรียมให้มีการสนับสนุนด้านการเงิน การบริหารและโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการดำเนินการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	การให้การสนับสนุนด้านการเงิน การบริหาร และโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการดำเนินการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมสำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมในระดับที่ 3 (tier 3) ระดับที่ 2 (tie 2) เพื่อจูงใจให้บริษัทมีการดำเนินการด้านโปรแกรมโลจิสติกส์ย้อนรอย เช่น การสนับสนุนโครงการก่อตั้งระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยเพื่อช่วยลดต้นทุนการดำเนินการผ่านการประหยัดจากขนาดการผลิต (economy of scale) การช่วยสร้างเครือข่ายการแปรกลับมาใช้ใหม่ (recycling) ตลอดจนระบบการส่งผลิตภัณฑ์หรือซากผลิตภัณฑ์กลับคืนสู่ผู้ผลิตหรือการวิธีการฝังกลบทำลาย การจัดศูนย์กลางในการรวบรวมรับและส่งกลับผลิตภัณฑ์หรือซากผลิตภัณฑ์ เช่น กรณีศึกษาของบริษัท B และบริษัท C ที่เห็นว่าให้มีการสนับสนุนด้านการเงิน การบริหาร และโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการดำเนินการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจะทำให้โปรแกรมโลจิสติกส์ย้อนรอยจากแนวคิดอาจนำไปสู่การปฏิบัติได้จริงต่อไป

ตารางที่ 4.22 แนวทางการดำเนินการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย (ต่อ)

รายการ	แนวทาง
นำเอาการออกแบบ/การผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และยานยนต์อย่างจริงจัง	การนำเอาการออกแบบ/การผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และยานยนต์อย่างจริงจังเพื่อลดเศษวัสดุที่เหลือจากกระบวนการผลิต หรือลดการใช้สารอันตรายเป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ การใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและสร้างความยั่งยืนให้กับธุรกิจ เช่น กรณีศึกษาของบริษัท A
การลงทุนในเทคโนโลยีด้านโลจิสติกส์ย้อนรอย	การจัดตั้งเครือข่ายการแปรกลับมาใช้ใหม่ (recycling) และการจัดทำระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยขึ้นมาใหม่ในบริษัท A เพื่อการขับเคลื่อนตามแนวปฏิบัติที่ดีของโลจิสติกส์ย้อนรอยและได้มีการดำเนินการจนเกิดประสิทธิผล โดยมีระบบโลจิสติกส์แบบย้อนรอยเต็มรูปแบบ โดยบริษัท A ได้มีการลงทุนการใช้เทคโนโลยีล่าสุดด้านโลจิสติกส์ย้อนรอยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการแปรกลับมาใช้ใหม่
การบูรณาการโลจิสติกส์ย้อนรอยกับไปข้างหน้า (forward logistics) เข้าด้วยกัน	การบูรณาการโลจิสติกส์ย้อนรอยกับไปข้างหน้า (forward logistics) เข้าด้วยกันโดยการใช้ระบบการจัดการข้อมูลด้านโลจิสติกส์แบบบูรณาการในโซ่อุปทานแบบปิดของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ โดยความร่วมมือของผู้ขายปัจจัยการผลิต (supplier) ผู้กระจายสินค้า (distributors) และผู้ให้บริการช่วง (3 PL providers)

หมายเหตุ √ = พิจารณาว่าเป็นอุปสรรค ; × = ไม่ได้พิจารณาว่าเป็นอุปสรรค

(ปรับปรุงจาก Lau and Wang, 2009)

4.6.1 อภิปรายผลกรณีศึกษา

ผลการวิจัยเชิงคุณภาพด้วยการใช้กรณีศึกษา แสดงให้เห็นถึงการพัฒนากระบวนการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยซึ่งฉายภาพรวมของโลจิสติกส์ย้อนรอยในประเทศไทยที่ยังห่างไกลจากการไปสู่แนวปฏิบัติด้านกระบวนการโลจิสติกส์ย้อนรอย ผลจากการวิจัยนี้ เปิดเผยอย่างชัดเจนว่าแบบจำลองปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนากระบวนการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยทั้งแบบจำลองที่ได้จากการวิจัยเชิงปริมาณและจากการวิจัยเชิงสำรวจ การวิจัยเชิงคุณภาพโดยใช้การสัมภาษณ์เชิงลึก และศึกษากรณีศึกษาทำให้ได้ข้อมูลที่สอดคล้องตรงกันว่าทั้งกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ระดับที่ 2 (tie 2) ถึงกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ระดับที่ 3 (tie 3) มีการรับเอาแนวทางปฏิบัติด้านกระบวนการโลจิสติกส์ย้อนรอยน้อยมากหรือแทบจะไม่มีเลย ส่วนกลุ่มผู้ผลิตยานยนต์ (tie 0) มีการรับเอาแนวทางปฏิบัติด้านกระบวนการโลจิสติกส์ย้อนรอยเกือบเต็มหรือเต็มรูปแบบ ในขณะที่กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ระดับที่ 1 (tie 1) ซึ่งเป็นกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ป้อนผู้ผลิตยานยนต์ได้มีการรับเอากระบวนการพัฒนากระบวนการโลจิสติกส์ย้อนรอยบางส่วนหรืออยู่ในระดับของการดำเนินการบางส่วน เช่น การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การนำกลับมาใช้ใหม่หรือการแปรกลับมาใช้ใหม่ รวมทั้งมีกระบวนการจัดการคลังสินค้าเพื่อผลิตภัณฑ์ย้อนกลับกระบวนการขนส่งสินค้าเพื่อผลิตภัณฑ์ย้อนกลับ เป็นต้น

สำหรับอุปสรรคในการเข้าสู่โลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ปรากฏตามตารางที่ 4.21 ซึ่งชี้แนะจากตัวแปรอุปสรรคที่เกิดขึ้นทั้งจากภายในและภายนอกบริษัทที่มีผลต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย สำหรับแนวทางการดำเนินการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ปรากฏรายละเอียดตามตารางที่ 4.22

ผลการวิจัยนี้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Charles and Pao (2002) พบว่า การดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อมเป็นการบูรณาการการวัดและประเมินผลกำไรขององค์การจากผลกระทบจากสิ่งแวดล้อม ISO 14001 ได้ใช้ในการกำหนดการผลการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อมด้านการจัดการองค์การซึ่งมีการกำหนดกระบวนการที่มุ่งเน้นในการประเมินผลการประกอบการในมิติสิ่งแวดล้อม การใช้รถยนต์เป็นผลให้มีการใช้วัตถุดิบคือเหล็กจำนวนมหาศาล รวมทั้งพลังงานและน้ำมัน ซึ่งส่งผลย้อนกลับที่เป็นภัยต่อสิ่งแวดล้อมติดตามมาด้วยอย่างมหาศาลเช่นเดียวกัน อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศที่กำลังพัฒนาโดยเฉพาะอย่างยิ่งภายหลังการเข้าสู่ WTO ได้นำไปสู่หนึ่งในผลกระทบที่รุนแรงในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ที่จะต้องนำอุตสาหกรรมไปสู่ความจำเป็นที่จะต้องเอาใจใส่และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Walsh, 2000; Zhao, 2004; Zhu et al.,2007)

กระบวนการพัฒนาโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตยานยนต์ (tie 0) และกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ป้อนผู้ผลิตยานยนต์ (tie 1) มีความเห็นตรงกันในประเด็นการพัฒนาโลจิสติกส์ย้อนรอยสามารถนำไปสู่การลดต้นทุนเพื่อการใช้พลังงาน การจัดซื้อวัตถุดิบ การกำจัดและลดของเสีย และการกำจัดซากของเสีย และการดำเนินการเพื่อการจัดซื้อวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเข้าสู่กระบวนการผลิตซึ่งหมายถึงการลงทุนการ

ดำเนินการด้านเศรษฐกิจในเชิงบวกได้ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Zhu and Sarkis, 2004; Kumar and Subrahmanya, 2010

การดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อมได้รับการก่อตัวขึ้นในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศที่พัฒนาแล้ว หลักฐานสำคัญคือในกลุ่มประเทศในสหภาพยุโรป (EU countries) ตามข้อตกลง ELV_s directive (2000/53/EC) ที่กำหนดให้ผู้ผลิตในอุตสาหกรรมมีการกำหนดแผนการผลิตเพื่อลดการบริโภควัสดุที่เป็นพิษ การออกแบบและการผลิตรถยนต์ไปสู่การนำกลับมาประกอบใหม่ (dismantle) การใช้ใหม่ (resuse) การผลิตซ้ำ (remanufacturing) การซ่อมเพื่อใช้ใหม่ (recovery) การนำมาผลิตใช้ใหม่ (recycling) และที่หมดอายุการใช้งาน (end-of-life) รวมถึงการนำมาผลิตใช้ใหม่ให้เพิ่มมากขึ้น และการผลิตที่ไม่มีการใช้ปรอท (mercury) เป็นส่วนผสม รวมทั้งส่วนผสมจาก เฮซาวาเลนท์โครเมียม (hexavalent chromium) แคดเมียม (cadmium) หรือตะกั่ว (lead) ซึ่งเป็นแนวทางที่เป็นปัจจัยในการส่งเสริมอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ไปสู่การการเอาใจใส่ความเป็นกรีน และการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งกำลังจะส่งผลกระทบกับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ของไทยในระยะเวลาอันใกล้นี้ ซึ่งกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยทุกระดับเห็นตรงกันว่าหากผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยทุกระดับไม่ปรับตัวก็จะไม่สามารถแข่งขันได้และอาจเสียตลาดให้กับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ต่างชาติที่มาตั้งฐานการผลิตในประเทศเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากและได้ตระหนักกับการเอาใจใส่ความเป็นกรีน และการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและโลจิสติกส์ย้อนรอยมากกว่าอุตสาหกรรมของคนไทย

ผลการวิจัยนี้ ยังแสดงให้เห็นว่าตัวขับเคลื่อนหลักของโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย มีหลายเหตุผลหรือหลายตัวขับเคลื่อนสำหรับการทำงานโลจิสติกส์ย้อนรอย ซึ่งต่อไปในระยะเวลาอันใกล้นี้อุตสาหกรรมจะไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้เมื่อผลิตภัณฑ์ที่จุดปลายของโซ่อุปทานจะมีโอกาสย้อนกลับมาเสมอเนื่องจากการเรียกคืน การรับประกัน เป็นต้น โดยจะมีตัวขับเคลื่อนทั่วไปของโลจิสติกส์ย้อนกลับคือตัวขับเคลื่อนด้านธุรกิจ ด้านการตลาด และแรงจูงใจด้านข้อกฎหมาย ความรับผิดชอบที่องค์กรธุรกิจพึงมีต่อผลกระทบ จากการดำเนินงานธุรกิจที่เกิดขึ้นต่อสังคม และข้อกฎหมายและประเด็นด้านสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังประกอบด้วยตัวขับเคลื่อนด้านธุรกิจทั้งทางตรงและทางอ้อม ข้อกฎหมายและความรับผิดชอบต่อสังคม (สอดคล้องกับ Ranade, 1999)

การส่งคืนที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ของผลิตภัณฑ์ประกอบด้วยหลายเหตุผลคือผลิตภัณฑ์ที่มีตำหนิซึ่งทำให้เกิดการเรียกกลับ (recall) หรือสินค้าไม่ได้คุณภาพตามที่รับรองไว้หลักจากมีการขายแล้ว และยังอยู่ในการรับประกัน ลูกค้าจะนำผลิตภัณฑ์กลับไปซ่อมที่ศูนย์กลางที่ซึ่งโลจิสติกส์ย้อนกลับเริ่มต้นขึ้น สังคมมุ่งเน้นเกี่ยวกับประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมมากขึ้น โดยมีการสร้างตราสินค้าสีเขียวที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและการสร้างตลาดใหม่สำหรับสินค้าที่ถูกส่งคืน แนวคิดด้านสิ่งแวดล้อมจะเกี่ยวกับการกำจัดของเสียหรือขยะ โดยมีข้อแนะนำว่าสินค้าที่ถูกใช้แล้วสามารถใช้ซ้ำและนำกลับมาใช้ใหม่ได้โดยไม่ต้องนำไปฝังกลบเสมอไป ดังนั้น ขยะจึงน้อยลงและวัสดุที่เป็นประโยชน์จะถูกใช้อย่างพินิจพิเคราะห์มากขึ้นเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม

ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในระดับที่ 1 (tie 1) มีความเห็นว่ากฎหมายจะช่วยสนับสนุนการนำไปปฏิบัติของโลจิสติกส์ย้อนรอย โดยทุกวันนี้มีหลาย

ประเทศที่บังคับใช้ข้อกฎหมายเกี่ยวกับการฟื้นสภาพสินค้าที่หมดอายุ ซึ่งต่อไปผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ทุกระดับมีภาระความจำเป็นที่ต้องจ่ายเงินในการขนย้ายขยะ และค่าใช้จ่ายในการรวบรวมและการใช้ซ้ำของสินค้าที่ไม่ได้ถูกใช้ด้วย การนำกลับมาใช้ใหม่และการใช้ซ้ำวัสดุที่เป็นประโยชน์จากสินค้าที่หมดอายุสามารถลดปริมาณและขนาดของขยะได้ และเห็นว่าการควบคุมโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ประสบผลสำเร็จสามารถอำนวยความสะดวกให้กับสมาชิกในโซ่อุปทานได้และสามารถทำให้เกิดการปรับปรุงประสิทธิภาพทั้งด้านสิ่งแวดล้อมและธุรกิจ โดยบริษัทสามารถหาโอกาสในการลดต้นทุนจากการขนถ่ายขยะของเสียด้วยการซ่อมแซม การใช้ซ้ำหลังจากการตกแต่ง การผลิตซ้ำ หรือการนำกลับไปใช้ใหม่ของสินค้าหรือวัสดุที่ยังมีคุณค่าและเป็นประโยชน์อยู่

นอกจากนี้ยังมีแรงกระตุ้นที่เหลืออีกคือการเรียกคืนสินค้า กฎหมายเกี่ยวกับการกำจัดขยะและคุณค่าของชิ้นส่วนและส่วนประกอบที่ถูกส่งคืน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) การเรียกคืนสินค้า เพื่อการรับประกันคุณภาพสินค้าของผู้ผลิตรถยนต์ บริษัทต้องเตรียมพร้อมสำหรับการเรียกคืนสินค้าและบริการซ่อมแซมเพื่อรักษาระดับการบริการลูกค้าให้สูงอยู่เสมอ

2) กฎหมายการกำจัดขยะ กฎหมายเป็นตัวกระตุ้นที่มีประสิทธิรูปที่สุดในการบังคับใช้โลจิสติกส์ย้อนกลับ เมื่อขยะที่เกิดจากรถยนต์ที่จะนำไปกำจัดสามารถส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมได้ เช่น น้ำมันเพียงหนึ่งลิตรสามารถทำให้เกิดการปนเปื้อนแก่แหล่งน้ำได้หนึ่งล้านลิตร และน้ำมันที่ซึมลงไปในดินจะส่งผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน นอกจากนี้กฎหมายยังบังคับให้ผู้ผลิตรถยนต์เป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับชิ้นส่วนและส่วนประกอบที่นำไปกำจัด ทำให้ผู้ผลิตหันไปสนใจการนำสิ่งที่ยังเป็นประโยชน์กลับมาใช้ในโซ่อุปทานเพื่อใช้ประโยชน์จากสินค้าให้ได้มากที่สุด

3) คุณค่าของชิ้นส่วนและส่วนประกอบที่ถูกส่งคืน มีนักวิจัยเป็นจำนวนมากให้การสนับสนุนว่ายานยนต์ที่ถูกส่งคืนมายังมีคุณค่าแก่การนำกลับไปใช้ใหม่อยู่ เนื่องจากปริมาณทรัพยากรที่จำกัดของเหล็ก อลูมิเนียม ทองแดง เป็นต้น โดยอุตสาหกรรมยานยนต์จะมุ่งเน้นไปที่การนำกลับไปใช้ใหม่ของเหล็ก เพื่อที่จะให้การย้อนกลับของสินค้าให้คุณค่าสูงสุด ผู้ผลิตจึงต้องให้ความสำคัญไปที่โลจิสติกส์ย้อนกลับโดยทำงานร่วมกับโรงงานแยกชิ้นส่วนมากขึ้น โดยการสร้างโครงข่ายการฟื้นสภาพอย่างเป็นทางการ ด้วยพื้นฐานของการดำเนินการ end-of-life vehicle (ELV) ในปัจจุบันสามารถกำหนดประเภทของชิ้นส่วน (สอดคล้องกับ Chan, Chan et al., 2011)

บทที่ 5

สรุปอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

บทนี้เป็นการสรุปอภิปรายผลและข้อเสนอแนะของงานวิจัยนี้ ในส่วนนี้จะเป็นบทสรุปเพื่อเชื่อมโยงวัตถุประสงค์และคำถามวิจัยและอธิบายถึงผลการศึกษาตามการออกแบบงานวิจัยนี้ ซึ่งในส่วนที่ 5.1 จะทำการสรุปการอภิปรายผลและข้อแสนอแนะในมิติของศึกษาการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยภายใต้กฎระเบียบว่าด้วยโลจิสติกส์สีเขียวของประเทศไทยและสากล ซึ่งจะนำไปสู่ส่วนที่ 5.2 ข้อค้นพบสำคัญและข้อเสนอแนะจากงานวิจัยนี้ หลังจากนั้น ในบทนี้ ในส่วนที่ 5.3 จะอธิบายทฤษฎีและข้อค้นพบเชิงประจักษ์เพื่อสร้างองค์ความรู้และแบบจำลองการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ในประเทศไทยภายใต้กฎระเบียบว่าด้วยโลจิสติกส์สีเขียวของประเทศไทยและสากล ในส่วนที่ 5.4 จะกล่าวถึงข้อจำกัดของการวิจัยนี้ ส่วนที่ 5.5 เป็นการนำเสนอทิศทางของงานวิจัยในอนาคต และส่วนสุดท้าย ส่วนที่ 5.6 จะเป็นการให้ข้อสรุปสำหรับงานวิจัยนี้

เพื่อจะตอบคำถามวิจัยโดยตรวจสอบผ่านการกำหนดวัตถุประสงค์ของงานวิจัย วัตถุประสงค์ของงานวิจัยได้กำหนดไว้ว่า

1. เพื่อศึกษาการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยภายใต้กฎระเบียบว่าด้วยโลจิสติกส์สีเขียวของประเทศไทยและสากล
2. เพื่อสร้างแบบจำลองการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ในประเทศไทยภายใต้กฎระเบียบว่าด้วยโลจิสติกส์สีเขียวของประเทศไทยและสากล
3. เพื่อนำผลการศึกษาที่ได้รับไปใช้ในการกำหนดนโยบายการบริหารจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมให้กับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกัน รวมถึงภาครัฐและภาคเอกชนนำไปใช้ในการกำหนดนโยบายในระดับชาติและระดับสากลในเรื่องดังกล่าวเพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันให้กับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยต่อไป

เพื่อให้วัตถุประสงค์ทั้ง 3 ข้อบรรลุสัมฤทธิผล ผู้วิจัยจึงได้กำหนดขั้นตอน 3 ขั้นตอนเพื่อให้งานวิจัยนี้บรรลุวัตถุประสงค์ ขั้นแรกคือการทบทวนวรรณกรรมโดยการรวบรวมศึกษาและทำความเข้าใจทฤษฎีและที่เกี่ยวข้อง และปัจจัยที่มีผลมีอิทธิพลต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ขั้นที่สอง เก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ซึ่งอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยเป็นประชากรสำหรับงานวิจัยนี้ โดยตัวอย่างที่ศึกษาในงานวิจัยนี้ คืออุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยภายใต้นิยามปฏิบัติการของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ซึ่งทำการคัดเลือกจากประชากร ได้แก่ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ซึ่งเป็นผู้ประกอบชิ้นส่วนยานยนต์ จำนวน 17 บริษัท อุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนขั้นที่ 1 (tier 1) จำนวน 635 บริษัท ระดับขั้นที่ 2, 3 (tier 2, 3) จำนวน 1,700 บริษัท รวมทั้งสิ้น 2,359 บริษัท กลุ่มตัวอย่าง จะทำการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (stratified sampling) จากกลุ่มอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยาน

ยนต์ในประเทศไทย ซึ่งเป็นกลุ่มผู้ประกอบชิ้นส่วนยานยนต์ กลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วน ขั้นที่ 1 (tier 1) ระดับขั้นที่ 2, 3 (tier 2, 3) และสุ่มตัวอย่างจากอุตสาหกรรมที่มีทำเลที่ตั้งในแต่ละภาค (ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก และภาคใต้) ได้ตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยเชิงปริมาณในงานวิจัยนี้ จึงกำหนดไว้จำนวน 800 ตัวอย่างเพื่อความเหมาะสมและเผื่อไว้สำหรับอัตราการตอบกลับที่ต่ำ ซึ่งในที่สุดได้ตัวอย่างที่สมบูรณ์เพื่อใช้ในงานวิจัยนี้จำนวน 386 ตัวอย่าง เพื่อค้นหาศักยภาพและความพร้อมในการมุ่งสู่การบริหารจัดการโลจิสติกส์เพื่อสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย

ส่วนการวิจัยเชิงคุณภาพ ได้คัดเลือกตัวอย่างจากอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยที่มีการดำเนินการด้านการบริหารจัดการโลจิสติกส์เพื่อสิ่งแวดล้อมจากกลุ่มอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ซึ่งเป็นกลุ่มผู้ประกอบชิ้นส่วนยานยนต์ กลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วน ขั้นที่ 1 (tier 1) ระดับขั้นที่ 2, 3 (tier 2, 3) ครอบคลุมความหลากหลายของประชากรได้มากที่สุด หรือมีลักษณะเหมือนกัน สำหรับวัตถุประสงค์ของการศึกษากรณีศึกษาและสัมภาษณ์เชิงลึก ก็เพื่อทำการทดสอบความถูกต้องเชื่อถือได้ของข้อมูลที่ได้มาจากการวิจัยเชิงสำรวจโดยวิธีการทดสอบแบบสามเส้า

5.1 อภิปรายผล

หน่วยการวิเคราะห์ของการศึกษาวิจัยนี้ คือ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย โดยการเก็บข้อมูลจากประธานกรรมการบริหารหรือกรรมการผู้จัดการ หรือผู้จัดการด้านกรีนโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ซึ่งถือเป็นกุญแจสำคัญของการดำเนินธุรกิจ ลักษณะภูมิหลังของอุตสาหกรรมและผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 386 บริษัท สรุปได้ดังนี้

ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนประเภทอุปกรณ์ป้อนโรงงานประกอบรถยนต์และรถจักรยานยนต์โดยตรง ร้อยละ 20.2 ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนย่อยหรือจัดหาวัตถุดิบเพื่อป้อนผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 ร้อยละ 22.79 ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) และเป็นผู้ผลิตหรือจัดหาวัตถุดิบป้อนผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 หรือ 2 ร้อยละ 56.99

ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ดำเนินธุรกิจด้านกลุ่มชิ้นส่วนตัวถัง ร้อยละ 58.03 กลุ่มชิ้นส่วนพลาสติก ร้อยละ 17.61 กลุ่มชิ้นส่วนยาง ร้อยละ 14.5 และกลุ่มชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ร้อยละ 9.84

กลุ่มตัวถังยานยนต์ เปิดดำเนินการมายังไม่เกิน 5 ปี ร้อยละ 9.8 เปิดดำเนินการมาแล้ว 5-10 ปี ร้อยละ 37.1 เปิดดำเนินการมาแล้ว 11-20 ปี ร้อยละ 33.0 เปิดดำเนินการมาแล้ว มากกว่า 20 ปี ร้อยละ 20.1 ระยะเวลาที่เปิดดำเนินการสูงสุด 28 ปี ต่ำสุด 3 ปี เฉลี่ย 15.5 ปี

กลุ่มชิ้นส่วนพลาสติก เปิดดำเนินการมายังไม่เกิน 5 ปี ร้อยละ 16.2 เปิดดำเนินการมาแล้ว 5-10 ปี ร้อยละ 27.9 เปิดดำเนินการมาแล้ว 11-20 ปี ร้อยละ 41.2 เปิดดำเนินการมาแล้ว มากกว่า 20 ปี ร้อยละ 14.7 ระยะเวลาที่เปิดดำเนินการสูงสุด 30 ปี ต่ำสุด 4 ปี เฉลี่ย 14.3 ปี

กลุ่มชิ้นส่วนยาง เปิดดำเนินการมายังไม่เกิน 5 ปี ร้อยละ 19.6 เปิดดำเนินการมาแล้ว 5-10 ปี ร้อยละ 23.2 เปิดดำเนินการมาแล้ว 11-20 ปี ร้อยละ 42.9 เปิดดำเนินการมาแล้ว มากกว่า 20 ปี ร้อยละ 14.3 ระยะเวลาที่เปิดดำเนินการสูงสุด20 ปี ต่ำสุด 2 ปี เฉลี่ย 15.4 ปี

กลุ่มชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เปิดดำเนินการมายังไม่เกิน 5 ปี ร้อยละ 10.5 เปิดดำเนินการมาแล้ว 5-10 ปี ร้อยละ 28.9 เปิดดำเนินการมาแล้ว 11-20 ปี ร้อยละ 39.5 เปิดดำเนินการมาแล้ว มากกว่า 20 ปี ร้อยละ 21.0 ระยะเวลาที่เปิดดำเนินการสูงสุด 18 ปี ต่ำสุด 1 ปี เฉลี่ย 13.6 ปี

จำนวนพนักงานของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ จำแนกตามขนาดอุตสาหกรรม ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มชิ้นส่วนตัวถังอุตสาหกรรมขนาดเล็ก จำนวนพนักงานน้อยกว่า 50 คน ร้อยละ 23.21 อุตสาหกรรมขนาดกลาง จำนวนพนักงานระหว่าง 51-200 คน ร้อยละ 34.82 อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จำนวนพนักงานระหว่าง 201-500 คน ร้อยละ 29.91 อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จำนวนพนักงานมากกว่า 500 คน ร้อยละ 12.05 จำนวนพนักงานเฉลี่ย 1,500 คน ต่ำสุด 30 คน สูงสุด 8,000 คน

กลุ่มชิ้นส่วนพลาสติกเล็ก กลุ่มอุตสาหกรรมขนาดเล็ก จำนวนพนักงานน้อยกว่า 50 คน ร้อยละ 16.17 อุตสาหกรรมขนาดกลาง จำนวนพนักงานระหว่าง 51-200 คน ร้อยละ 30.88 อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จำนวนพนักงานระหว่าง 201-500 คน ร้อยละ 42.64 อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จำนวนพนักงานมากกว่า 500 คน ร้อยละ 10.29 จำนวนพนักงานเฉลี่ย 451 คน ต่ำสุด 48 คน สูงสุด 2,700 คน

กลุ่มชิ้นส่วนยาง กลุ่มอุตสาหกรรมขนาดเล็ก จำนวนพนักงานน้อยกว่า 50 คน ร้อยละ 32.14 อุตสาหกรรมขนาดกลาง จำนวนพนักงานระหว่าง 51-200 คน ร้อยละ 23.21 อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จำนวนพนักงานระหว่าง 201-500 คน ร้อยละ 33.92 อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จำนวนพนักงานมากกว่า 500 คน ร้อยละ 10.71 จำนวนพนักงานเฉลี่ย 880 คน ต่ำสุด 40 คน สูงสุด 3,500 คน

กลุ่มชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอุตสาหกรรมขนาดเล็ก จำนวนพนักงานน้อยกว่า 50 คน ร้อยละ 15.78 อุตสาหกรรมขนาดกลาง จำนวนพนักงานระหว่าง 51-200 คน ร้อยละ 50.0 อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จำนวนพนักงานระหว่าง 201-500 คน ร้อยละ 18.42 อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จำนวนพนักงานมากกว่า 500 คน ร้อยละ 15.78 จำนวนพนักงานเฉลี่ย 1,280 คน ต่ำสุด 48 คน สูงสุด 3,200 คน

สำหรับสัดส่วนการถือหุ้นโดยคนไทยและคนต่างชาติ พบว่า อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์มีการถือหุ้นโดยคนไทยทั้งหมด ร้อยละ 79.8 ถือหุ้น และถือหุ้นโดยคนไทยร่วมกับต่างชาติ ร้อยละ 20.21

รายได้ของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์โดยเฉลี่ยต่อปี น้อยกว่า 5 ล้านบาท ร้อยละ 1.3 รายได้เฉลี่ยต่อปี 5 ล้านบาท – น้อยกว่า 10 ล้านบาท ร้อยละ 3.9 รายได้เฉลี่ยต่อปี 10 ล้านบาท – น้อยกว่า 15 ล้านบาท ร้อยละ 11.7 รายได้เฉลี่ยต่อปี 15 ล้านบาท – น้อยกว่า 20 ล้านบาท ร้อยละ 16.6 รายได้เฉลี่ยต่อปี 20 ล้านบาท – น้อยกว่า 25 ล้านบาท ร้อยละ 24.1 และรายได้เฉลี่ยต่อปี 25 ล้านบาท ขึ้นไป ร้อยละ 42.5

ร้อยละของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน จำแนกตามมาตรฐานประเภทต่าง ๆ โดยอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์แห่งหนึ่ง ๆ อาจได้รับการรับมาตรฐานหลายด้าน

พร้อม ๆ กัน ได้แก่ ISO 14001 ร้อยละ 29.8 ISO 9001 ร้อยละ 75.6 ISO/TS 16949 ร้อยละ 17.0 โดยไม่มีอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างได้รับมาตรฐาน EMAS, CCC, TISI, JIS ,AISI และ DIN แต่ได้รับการรับรองมาตรฐานอื่น ๆ อาทิ OHSAS 18001, ISO 9000 ISO/IEC17025, HALAL,TLS 8001, ISO/TS16149:2008, GMP, ISO/IEC 17025 ร้อยละ 32.7

การทบทวนวรรณกรรมในบทที่ 3 ได้ค้นพบตัวแปรอิสระที่มีผลต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ซึ่งใช้ในการสร้างกรอบแนวคิดในงานวิจัยนี้

ดังได้กล่าวแล้วว่าสถิติสำหรับตัวแปรตัวเดียวทำหน้าที่พรรณนาเพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ข้อ 1 และข้อที่ 2 ที่กล่าวว่าเพื่อศึกษาการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย และเพื่อสร้างแบบจำลองการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย

การวิเคราะห์ค่าดัชนีการวัดค่าตัวแปร (validate the measurement scales) เพื่อทำการวิเคราะห์ยืนยันปัจจัย (confirmatory factor analysis) ภายใต้สมมติฐานตัวแปรทั้ง 9 กลุ่ม ได้แก่ การรวบรวมเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่, การจัดการคลังสินค้า, การดำเนินการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม, การขนส่ง, การดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ, ด้านเศรษฐกิจ, ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม, ความร่วมมือในเครือข่ายโซ่โลจิสติกส์ย้อนรอย, ระบบการจัดการโลจิสติกส์แบบย้อนรอยเพื่อเป็นการยืนยันความสัมพันธ์ของตัวแปรในแบบจำลองว่ามีความเหมาะสมมากน้อยหรือไม่เพียงใดในการวัดค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมด

ผลการวิเคราะห์ได้แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองในการวัดปัจจัยทั้ง 9 กลุ่มมีความเหมาะสมและสามารถยอมรับได้ รายการข้อคำถามทั้งหมดสามารถวัดความสัมพันธ์ของตัวแปรได้อย่างเหมาะสมในสิ่งที่ต้องการวัดตามสมมติฐาน ทำให้เกิดความเชื่อมั่นได้ว่าการวัดในแบบจำลองมีความถูกต้องและเชื่อถือได้

เพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ข้อ 1 และข้อที่ 2 ของงานวิจัยนี้ เพื่อศึกษาการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย และเพื่อสร้างแบบจำลองการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย โดยจำแนกตามผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) ซึ่งเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนประเภทอุปกรณ์ป้อนโรงงานประกอบรถยนต์และรถจักรยานยนต์โดยตรง ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนย่อยหรือจัดหาวัตถุดิบเพื่อป้อนผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 และผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) และเป็นผู้ผลิตหรือจัดหาวัตถุดิบป้อนผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 หรือ 2

ดังได้กล่าวแล้วว่าสถิติสำหรับตัวแปรตัวเดียวทำหน้าที่พรรณนาเพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ข้อ 1 และข้อที่ 2 เพื่อการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยและเพื่อสร้างแบบจำลองการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย โดยจำแนกตามผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) ซึ่งเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนประเภทอุปกรณ์ป้อนโรงงานประกอบรถยนต์และรถจักรยานยนต์โดยตรง ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนย่อยหรือจัดหาวัตถุดิบเพื่อป้อนผู้ผลิตชิ้นส่วน

ลำดับที่ 1 และผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) และเป็นผู้ผลิตหรือจัดหาวัตถุดิบป้อนผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 หรือ 2

สำหรับปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยของผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) ซึ่งเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนประเภทอุปกรณ์ป้อนโรงงานประกอบรถยนต์และรถจักรยานยนต์โดยตรง ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนย่อยหรือจัดหาวัตถุดิบเพื่อป้อนผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 และผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงการมุ่งสู่การพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) ผู้ผลิตชิ้นส่วนประเภทอุปกรณ์ป้อนโรงงานประกอบรถยนต์และรถจักรยานยนต์โดยตรง ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) ซึ่งอาจสรุปได้ว่ากลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยมากที่สุด รองลงมาคือผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) และสุดท้ายคือผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) น้อยที่สุด

เมื่อพิจารณาการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) พบว่ามีการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อมมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ การดำเนินด้านเศรษฐกิจในเชิงลบ และต่ำที่สุดคือมีการดำเนินการประเมินวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) มีการจัดการโซ่อุปทานแบบกรีนในองค์กรมากที่สุด รองลงมามีการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อม และต่ำที่สุด ได้แก่ มีการดำเนินกิจกรรมด้านกรีนทั่วทั้งองค์การ ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) มีการจัดการโซ่อุปทานแบบกรีนในองค์กรมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ มีการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อม และต่ำที่สุด คือ มีการดำเนินการด้านปฏิบัติการเกี่ยวกับกรีน

เพื่อเป็นการตอบคำถามตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ ที่กล่าวไว้ว่าการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ในการวิเคราะห์บนพื้นฐานกรอบแนวคิดในการวิจัยนี้ ซึ่งเกิดขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมจากทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยการวิเคราะห์ตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป กล่าวคือตัวแปรตาม ได้แก่ การพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ซึ่งหมายถึงระดับการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยโดยกำหนดให้

Y = 0 ; กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1), 1 ; กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2), 3 ; กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3)

ส่วนตัวแปรอิสระที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมซึ่ง ได้แก่ การรวบรวมเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ การจัดการคลังสินค้า การดำเนินการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การขนส่ง การดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ ด้านเศรษฐกิจ ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม ความร่วมมือในเครือข่ายโซ่โลจิสติกส์ย้อนรอย ระบบการจัดการโลจิสติกส์แบบย้อนรอย

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way analysis of variance-ANOVA) เพื่อกำหนดค่าตัวแปรที่แตกต่างกันและมีความสัมพันธ์กับปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ซึ่งหมายถึงระดับการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย โดยทำการศึกษากลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) ซึ่งเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนประเภทอุปกรณ์ป้อนโรงงานประกอบรถยนต์และรถจักรยานยนต์โดยตรง ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนย่อยหรือจัดหาวัตถุดิบเพื่อป้อนผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 และผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) และเป็นผู้ผลิตหรือจัดหาวัตถุดิบป้อนผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 หรือ 2 ผลการวิเคราะห์โดย F-test พบว่า

กลุ่มตัวแปรด้านการจัดการคลังสินค้า การขนส่ง และการดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ระดับ 0.05) จากจำนวนกลุ่มตัวแปรทั้งหมด 9 กลุ่ม ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย โดยในการวิจัยนี้ได้กำหนดค่าคะแนนเฉลี่ยไว้ว่า หากอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.00-3.99 แนะนำว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยโดยมีการนำไปสู่การปฏิบัติ หากมีคะแนนเฉลี่ย 4.00 หรือสูงกว่า แสดงให้เห็นว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยโดยมีการนำสู่การปฏิบัติอย่างแน่นอนและมีการขยายการดำเนินการ การพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยอย่างต่อเนื่อง

5.1.1 การจัดการคลังสินค้า (warehouse management)

การจัดการคลังสินค้า เป็นกิจกรรมที่สำคัญกิจกรรมหนึ่งของการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการจัดการคลังสินค้าเพื่อรวบรวมผลิตภัณฑ์ย้อนรอยหรือการส่งกลับผลิตภัณฑ์ ได้แก่ มีการตรวจนับสินค้าคงคลังให้เป็นปัจจุบัน มีการนำเครื่องมือตรวจนับ RFID มาใช้เพื่อกำหนดเส้นทางการเดิน (tracking) การส่งกลับผลิตภัณฑ์ มีรายละเอียดของผู้จัดส่งสินค้า (shipping) และข้อมูลการรับสินค้าเพื่อการจัดการข้อมูลสินค้าส่งกลับคืน ใช้ช่องทางที่หลากหลาย เช่น โทรศัพท์ อินเทอร์เน็ตในการจัดเตรียม สนับสนุน และจัดการกับปัญหาได้ทันท่วงที ใช้ทรัพยากรและหน้าที่ด้านการส่งออกจากคลังสินค้าอย่างมีประสิทธิผล ใช้เครื่องมือและวิธีการด้านการจัดการคลังสินค้าที่ทันสมัย ปรับปรุงในการออกแบบผังคลังสินค้าเพื่อการจัดแยกสินค้าและสินค้าที่ส่งกลับคืน ดำเนินการเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ISO14000 มีวิสัยทัศน์ในการบริหารสินค้าส่งกลับคืน ใช้ลูกจ้างประจำในการปฏิบัติงานสินค้าส่งกลับคืน มีสัมพันธภาพที่ดีกับศูนย์บริหารสินค้าส่งกลับคืนที่เป็นผู้ให้บริการรับเหมาช่วง (outsource) ซึ่งอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย มีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการด้านการจัดการคลังสินค้าเพื่อการส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์ดังกล่าว

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มบริษัทผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) มีการดำเนินการกระบวนการจัดการคลังสินค้า

เพื่อรวบรวมผลิตภัณฑ์ย้อนรอยหรือการส่งกลับผลิตภัณฑ์ รองลงมาเป็นกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) และต่ำที่สุดได้แก่ ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) ซึ่งเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ มีการดำเนินการกระบวนการจัดการคลังสินค้าเพื่อรวบรวมผลิตภัณฑ์ย้อนรอยหรือการส่งกลับผลิตภัณฑ์อย่างจริงจังและมีการขยายขอบเขตการเพิ่มมากยิ่งขึ้น ในขณะที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) และผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) อยู่ในระหว่างวางแผนดำเนินการและกำลังพิจารณาดำเนินการกระบวนการจัดการคลังสินค้าเพื่อรวบรวมผลิตภัณฑ์ย้อนรอยหรือการส่งกลับผลิตภัณฑ์

เมื่อพิจารณาในแต่ละกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับต่าง ๆ พบว่ากลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) ได้มีการดำเนินการไปแล้วบางส่วนหรือมีการดำเนินการอย่างเต็มที่แล้วในการใช้ทรัพยากรและหน้าที่ด้านการส่งออกจากคลังสินค้าอย่างมีประสิทธิผล รองลงมามีการดำเนินการไปแล้วบางส่วนหรือมีการดำเนินการอย่างเต็มที่แล้วเกี่ยวกับการจัดทำรายละเอียดของผู้จัดส่งสินค้า (shipping) และข้อมูลการรับสินค้าเพื่อการจัดการข้อมูลสินค้าส่งกลับคืน และมีการดำเนินการไปแล้วบางส่วนหรือมีการดำเนินการอย่างเต็มที่ในการนำเครื่องมือตรวจนับ RFID มาใช้เพื่อกำหนดเส้นทางการเดิน (tracking) การส่งกลับผลิตภัณฑ์ กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) กำลังวางแผนดำเนินการหรือกำลังพิจารณาดำเนินการเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ISO14000 กำลังวางแผนดำเนินการหรือมีการดำเนินการไปแล้วบางส่วนสำหรับการใช้ทรัพยากรและหน้าที่ด้านการส่งออกจากคลังสินค้าอย่างมีประสิทธิผล และกำลังวางแผนดำเนินการหรือมีการดำเนินการไปแล้วบางส่วนในการตรวจนับสินค้าคงคลังให้เป็นปัจจุบัน กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) มีวิสัยทัศน์ในการบริหารสินค้าส่งกลับคืน กำลังวางแผนดำเนินการหรือมีการดำเนินการไปแล้วในการตรวจนับสินค้าคงคลังให้เป็นปัจจุบัน) และกำลังวางแผนดำเนินการใช้ทรัพยากรและหน้าที่ด้านการส่งออกจากคลังสินค้าอย่างมีประสิทธิผลเพื่อให้มีประกาศนียบัตรการรับรองคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อม

5.1.2 การขนส่ง

การขนส่งเพื่อจัดการกับสินค้าย้อนรอยหรือส่งกลับคืนเป็นกิจกรรมอีกหนึ่งกิจกรรมที่มีความสำคัญต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ประกอบด้วยการมีการใช้ตารางและเส้นทางการขนส่ง การใช้รูปแบบการขนส่งแบบเชื่อมโยงหลายรูปแบบ (inter-modal mode) การใช้การขนส่งแบบรวมห่อ (bulk) หรือเต็มตู้คอนเทนเนอร์อย่างเหมาะสม การใช้เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการจัดการเส้นทางการส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์จากศูนย์รวบรวมสินค้าส่งกลับคืนไปจนถึงการกำจัดซากผลิตภัณฑ์ การมีความพร้อมของข้อมูลการรับสินค้าและการจัดส่งเพื่อการถือครองสินค้าที่เหมาะสมและการจัดการรายการสินค้าส่งกลับคืน มีการใช้ระบบอัตโนมัติสำหรับระบบสั่งการการจำแนกสินค้าส่งกลับคืน (generating return good authorization-RFG) และเอกสารจัดส่งอื่น ๆ ใช้ระบบเว็บออนไลน์ในการจัดตารางการจัดการผลิตภัณฑ์ส่งกลับคืน การใช้การค้นหาที่เสนอทางเลือกของต้นทุนการจัดส่งที่ต่ำที่สุดภายใต้การขนส่งที่หลากหลายวิธีและมีการประสานงานเพื่อการจัดส่งสินค้ากลับคืนไปที่มีต้นทุนการขนส่งต่ำที่สุดและปรับปรุงประสิทธิภาพรถบรรทุกให้ดีที่สุด

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มบริษัทผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) มีการดำเนินการไปแล้วบางส่วนหรือมีการดำเนินการแล้วอย่างเต็มที่ในการใช้รูปแบบการขนส่งแบบเชื่อมโยงหลายรูปแบบ (inter-modal mode) มีการดำเนินการไปแล้วบางส่วนหรือมีการดำเนินการแล้วอย่างเต็มที่ในการใช้เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการจัดการเส้นทางการส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์จากศูนย์รวบรวมสินค้าส่งกลับคืนไปจนถึงการกำจัดซากผลิตภัณฑ์ มีการดำเนินการไปแล้วบางส่วนหรือมีการดำเนินการแล้วอย่างเต็มที่ใช้ระบบเว็บออนไลน์ในการจัดตารางการจัดการผลิตภัณฑ์ส่งกลับคืน กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) กำลังพิจารณาดำเนินการหรือดำเนินการไปแล้วบางส่วนในการใช้ตารางและเส้นทางการขนส่ง กำลังพิจารณาดำเนินการหรือดำเนินการไปแล้วบางส่วนในการใช้ขนส่งแบบรวมห่อ (bulk) หรือเต็มตู้คอนเทนเนอร์อย่างเหมาะสม และกำลังพิจารณาดำเนินการหรือดำเนินการไปแล้วบางส่วนในใช้เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการจัดการเส้นทางการส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์จากศูนย์รวบรวมสินค้าส่งกลับคืนไปจนถึงการกำจัดซากผลิตภัณฑ์ ในส่วนของกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) กำลังวางแผนดำเนินการหรือกำลังพิจารณาดำเนินการใช้ตารางและเส้นทางการขนส่ง กำลังวางแผนดำเนินการหรือกำลังพิจารณาดำเนินการมีความพร้อมของข้อมูลการรับสินค้าและการจัดส่งเพื่อการถือครองสินค้าที่เหมาะสมและการจัดการรายการสินค้าส่งกลับคืน กำลังวางแผนดำเนินการหรือกำลังพิจารณาดำเนินการใช้รูปแบบการขนส่งแบบเชื่อมโยงหลายรูปแบบ (inter-modal mode)

5.1.3 การดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ

การดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ได้แก่ การเอาใจใส่ในการควบคุมมลพิษ การใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การเป็นหุ้นส่วนกับองค์การแบบกรีนและผู้ขายปัจจัยการผลิต ประกาศนียบัตรการรับรองคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อม มีโปรแกรมการฝึกอบรมบุคลากรด้านกรีนและโลจิสติกส์ย้อนรอย มีกฎระเบียบและความมุ่งมั่นการดำเนินการเพื่อการจัดการแบบกรีนและโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์กร เศษซาก/การลดเศษซากการปรับปรุงคุณภาพ การปรับปรุงการส่งมอบ การปรับปรุงระบบการจัดการการปฏิบัติให้ดีที่สุด การจัดการวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มบริษัทผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) มีการดำเนินการไปแล้วบางส่วนหรือมีการดำเนินการอย่างเต็มที่แล้วเพื่อให้ได้รับประกาศนียบัตรการรับรองคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อม มีการดำเนินการไปแล้วบางส่วนหรือมีการดำเนินการอย่างเต็มที่ในการเอาใจใส่ในการควบคุมมลพิษ มีการดำเนินการไปแล้วบางส่วนหรือมีการดำเนินการอย่างเต็มที่เพื่อการปรับปรุงคุณภาพ กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) กำลังพิจารณาดำเนินการหรือดำเนินการไปแล้วบางส่วนในการเอาใจใส่ในการควบคุมมลพิษ กำลังพิจารณาดำเนินการหรือดำเนินการไปแล้วบางส่วนการใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม กำลังวางแผนดำเนินการหรือกำลังพิจารณาดำเนินการให้มีกฎระเบียบและความมุ่งมั่นการดำเนินการเพื่อการจัดการแบบกรีนและโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ ในส่วนของกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) กำลังวางแผนดำเนินการหรือกำลังพิจารณาดำเนินการให้มี

กฎระเบียบและความมุ่งมั่นการดำเนินการเพื่อการจัดการแบบกรีนและโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ กำลังวางแผนดำเนินการหรือกำลังพิจารณาดำเนินการในการปรับปรุงการส่งมอบ กำลังวางแผนดำเนินการหรือกำลังพิจารณาดำเนินการในการปรับปรุงคุณภาพ

เพื่อเป็นการตอบคำถามตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ ที่กล่าวไว้ว่าเพื่อสร้างแบบจำลองการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย

ในการวิเคราะห์บนพื้นฐานกรอบแนวคิดในการวิจัยนี้ ซึ่งเกิดขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมจากทฤษฎี และงานวิจัย โดยการวิเคราะห์ตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป กล่าวคือตัวแปรตาม ได้แก่ การพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยของกลุ่มกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1) กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2) และกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ระดับขั้นที่ 3 (tier 3)

แบบจำลองเชิงสถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลอาศัยแบบจำลอง multinomial logits ในงานวิจัยนี้จะใช้การวิเคราะห์ข้อมูล กรณีตัวแปรตอบสนอง (ตัวแปรตาม) เป็นแบบไม่มีลำดับ โดยกำหนดความสัมพันธ์ของตัวแปรตอบสนอง และตัวแปรอธิบาย (ตัวแปรอิสระ) ในรูปแบบจำลองโลจิท ในกรณีแบบจำลองเป็นแบบ baseline-category logit model เมื่อตัวแปรตอบสนองเป็นแบบไม่มีลำดับ ดังสมการ

$$\log\left(\frac{\pi_j}{\pi_J}\right) = \alpha_j + \beta_j' x \, , j = 1, \dots, J-1$$

โดยที่ค่า $\propto_j$ และ β_j แทนเวกเตอร์พารามิเตอร์ในแบบจำลองเมื่อ j = 1,2,...*J-1* แทนกลุ่มของตัวแปรตอบสนองที่มี J = 3 กลุ่ม

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าตัวแปรอธิบายที่ถูกคัดเลือกเข้าตัวแบบโลจิทด้วยวิธีการเลือกตัวแปรแบบขั้นตอนโดย likelihood ratio วิธีการแบบ stepwise ได้แก่

ตารางที่ 5.1 ค่าประมาณสัมประสิทธิ์ของตัวแบบโลจิท กรณีที่ตัวแปรตอบสนองเป็นแบบไม่มีลำดับ

พารามิเตอร์	**เป้าหมาย (Goals)**	**องศาอิสระ (DF)**	$\boldsymbol{\beta}$	**S.E. ($\boldsymbol{\beta}$)**	**ค่าสถิติ Wald**	**P - value**
Intercept	1	1	0.2534	0.2581	16.1001	0.0000
Intercept	2	1	0.4125	0.1854	8.7921	0.0001
WMT	1	1	- 0.1982	0.1725	15.2583	0.0000
WMT	2	1	- 0.1789	0.1451	9.2365	0.0251
TPT	1	1	0.2440	0.1127	23.5241	0.0127
TPT	2	1	0.3256	0.1590	11.8549	0.1237
IRL	1	1	- 0.1684	0.1486	23.5548	0.0000
IRL	2	1	0.2841	0.1601	31.1352	0.0000

จากตารางที่ 5.1 ค่าประมาณสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองโลจิทที่ได้จากการประมาณค่าด้วยวิธี maximum likelihood สามารถเขียนสมการโลจิท ได้ดังนี้

$$\log(\hat{\pi}_1/\hat{\pi}_3) = 0.2534 - 0.1982\,WMT + 0.2440\,TPT - 0.1684\,IRL$$

$$\log(\hat{\pi}_2/\hat{\pi}_3) = 0.4125 - 0.1789WMT + 0.3256\,TPT + 0.2841\,IRL$$

$$\log(\hat{\pi}_1/\hat{\pi}_2) = -1.8521 + 0.2874WMT - 0.5236TPT + 0.2561IRL$$

การประมาณค่าความน่าจะเป็นของตัวแปรตอบสนอง (estimating response probabilities)

ค่าความน่าจะเป็นที่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยจะอยู่ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1) สามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$\hat{\pi}_1 = \frac{e^{0.2534-0.1982\,WMT+0.2440\,TPT-0.1684\,IRL}}{1+e^{0.2534-0.1982\,WMT+0.2440\,TPT-0.1684\,IRL}+e^{0.4125-0.1789WMT+0.3256\,TPT+0.2841\,IRL}} \quad (1.4)$$

ค่าความน่าจะเป็นที่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยจะอยู่ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2) สามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$\frac{e^{0.4125-0.1789WMT+0.3256\,TPT+0.2841\,IRL}}{1+e^{0.2534-0.1982\,WMT+0.2440\,TPT-0.1684}+e^{0.4125-0.1789WMT+0.3256\,TPT+0.2841\,IRL}} \quad (1.5)$$

ความน่าจะเป็นที่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยจะอยู่ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) สามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$\hat{\pi}_3 = \frac{1}{1+e^{0.2534-0.1982\,WMT+0.2440\,TPT-0.1684}+e^{0.4125-0.1789WMT+0.3256\,TPT+0.2841\,IRL}} \quad (1.6)$$

ตัวอย่างผลของการวิเคราะห์ข้อมูลและการตีความหมายของผลลัพธ์

ถ้าต้องการพยากรณ์ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย บริษัทหนึ่งที่ให้ความสำคัญกับการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (WMT) เป็นอันดับแรก การขนส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (TPT) เป็นอันดับที่สอง ว่าจะมีค่าความน่าจะเป็นที่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่อยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย คือ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1) สามารถดำเนินการได้ดังนี้

$$\hat{\pi}_1 = \frac{e^{0.2534-0.1982\,(1)+0.2440\,(1)-0.1684\,(2)}}{1+\ e^{0.2534-0.1982(1)+0.2440(1)-0.1684(2)}\ +\ e^{0.4125-0.1789(1)\ +0.3256(1)+0.2841(2)}} = 0.6912$$

หมายความว่า ถ้าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยบริษัทหนึ่งที่ให้ความสำคัญกับการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (WMT) เป็นอันดับแรกและให้ความสำคัญกับการขนส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (TPT) เป็นอันดับที่สอง ความน่าจะเป็นที่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่อยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย คือ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1) เท่ากับ 0.6912

ในทำนองเดียวกัน ถ้าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย บริษัทหนึ่งที่ให้ความสำคัญกับการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อม (EP) เป็นอันดับแรกและให้ความสำคัญการจัดการโซ่อุปทานแบบกรีนจากภายนอก (EGSCM) เป็นลำดับที่สอง ความน่าจะเป็นที่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่อยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย คือ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2) เท่ากับ 0.6912 สามารถดำเนินการได้ดังนี้

$$\hat{\pi}_2 = \frac{e^{0.4125+0.1789(1)\ +0.3256(1)+0.2841(2)}}{1+\ e0.2534+0.1982(1)+0.2440(1)+0.1684(2)\ +\ e^{0.4125+0.1789(1)\ +0.3256(1)+0.2841(2)}} = 0.4769$$

นั่นคืออุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย บริษัทหนึ่งที่ให้ความสำคัญกับการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (WMT) เป็นอันดับแรกและให้ความสำคัญกับการดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ (IRL) เป็นลำดับที่สอง ความน่าจะเป็นที่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่อยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย คือ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2) เท่ากับ 0.4769

และหากอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย บริษัทหนึ่งที่ให้ความสำคัญกับการขนส่งส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (TPT) เป็นอันดับแรก และให้

ความสำคัญกับการดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ (IRL) เป็นลำดับที่สอง ความน่าจะเป็นที่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่อยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย คือ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) สามารถดำเนินการได้ดังนี้

$$\hat{\pi}_3 = \frac{1}{1 + e^{e^{0.2534 - 0.1982(1) + 0.2440(1) - 0.1684(2)}} + e^{0.4125 - 0.1789(1) + 0.3256(1) + 0.2841(2)}} = 0.2863$$

นั่นคือ หากอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย บริษัทหนึ่งที่ให้ความสำคัญกับการขนส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (TPT) เป็นลำดับแรก และให้ความสำคัญระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ (IRL) เป็นลำดับที่สอง ความน่าจะเป็นที่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่อยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย คือ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) เท่ากับ 0.2863

ตารางที่ 5.2 ค่า deviance และ pearson goodness-of-fit statistics กรณีที่ตัวแปรตอบสนองเป็นแบบไม่มีลำดับ

Criterion	Value	DF	Value / DF	P - value
Deviance	864.7785	632	1.0535	0.1863
Pearson	654.8524	632	1.0965	0.2698

จากตารางที่ 5.2 แสดงให้เห็นว่าค่าสถิติ deviance เท่ากับ 864.7785 และตัวสถิติ pearson เท่ากับ 654.8524 ซึ่งให้ค่า P-value 0.1863 และ 0.2698 ตามลำดับ เนื่องจาก P-values มีค่ามากกว่า 0.01 ทั้งสองค่า ดังนั้น ตัวแบบมีความเหมาะสมที่จะใช้ในการพยากรณ์ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

ตารางที่ 5.3 ค่าประมาณสำหรับ odds ratio กรณีที่ตัวแปรตอบสนองเป็นแบบไม่มีลำดับ

Effect	เป้าหมาย (Goals)	Point Estimate	99% Wald Confidence Limits
WMT	1	1.785	(1.123, 1.002)
WMT	2	1.632	(1.523, 1.962)
TPT	1	1.789	(1.222, 0.852)
TPT	2	1.682	(1.222, 0.852)
IRL	1	1.631	(0.082, 1.364)
IRL	2	1.856	(1.167, 1.055)

จากตารางที่ 5.3 แสดงให้เห็นว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (WMT) ความน่าจะเป็นที่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยจะอยู่ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1) และอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) มากกว่าที่จะอยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ไม่มีการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (WMT) เป็น 1.785 เท่า และช่วงความเชื่อมั่น 99% ของค่า wald คือ (1.123, 1.002)

และอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (WMT) ซึ่งอยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2) มากกว่าอยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) มากกว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ไม่มีการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (WMT) เป็น 1.632 เท่า และช่วงความเชื่อมั่น 99% ของค่า wald คือ (1.523, 1.962)

อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับการขนส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (TPT) เป็นลำดับหนึ่ง อยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1) มากกว่าการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (WMT) ที่อยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) น้อยกว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (WMT) เป็นลำดับสุดท้าย เป็น 1.789 เท่า และช่วงความเชื่อมั่น 99% ของ wald คือ (1.222, 0.852)

และอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับการขนส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (TPT) เป็นลำดับที่หนึ่ง อยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2) มากกว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ให้ความสำคัญกับการขนส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (TPT) เป็นลำดับสุดท้าย เป็น 1.682 เท่า และช่วงความเชื่อมั่น 99% ของ wald คือ (1.222, 0.852)

อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ (IRL) มีโอกาสอยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1) มากกว่าอยู่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) เป็นลำดับสุดท้าย เป็น1.631 เท่า และช่วงความเชื่อมั่น 99% ของ wald คือ (0.082, 1.364)

ส่วนอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ (IRL) มีโอกาสอยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2) มากกว่า อยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) เป็นลำดับสุดท้าย เป็น 1.856 เท่าและช่วงความเชื่อมั่น 99% ค่าของ wald คือ (1.167, 1.055)

สรุปได้ว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย มีความน่าจะเป็นที่อุตสาหกรรม

ชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยจะอยู่ในกลุ่ม ผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1) และอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) มากกว่าที่จะอยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ไม่มีการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย และอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย ซึ่งอยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2) มากกว่า อยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) มากกว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ไม่มีการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย

อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับการขนส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอยเป็นลำดับหนึ่ง อยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1) มากกว่าการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอยที่อยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) น้อยกว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอยเป็นลำดับสุดท้ายและอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับการขนส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอยเป็นลำดับที่หนึ่ง อยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2) มากกว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ให้ความสำคัญกับการขนส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอยเป็นลำดับสุดท้าย

อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ (IRL) มีโอกาสอยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1) มากกว่าอยู่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) เป็นลำดับ และอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การมีโอกาสอยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2) มากกว่าอยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) เป็นลำดับสุดท้าย

จากตารางที่ 5.3 แสดงให้เห็นว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (WMT) ความน่าจะเป็นที่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยจะอยู่ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1) และอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) มากกว่าที่จะอยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ไม่มีการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (WMT) เป็น 1.785 เท่า และช่วงความเชื่อมั่น 99% ของค่า wald คือ (1.123, 1.002)

และอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (WMT) ซึ่งอยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2) มากกว่าอยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) มากกว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ไม่มีการจัดการคลังสินค้า

เพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (WMT) เป็น 1.632 เท่า และช่วงความเชื่อมั่น 99% ของค่า wald คือ (1.523, 1.962)

อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับการขนส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (TPT) เป็นลำดับหนึ่ง อยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1) มากกว่าการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (WMT) ที่อยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) น้อยกว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (WMT) เป็นลำดับสุดท้าย เป็น 1.789 เท่า และช่วงความเชื่อมั่น 99% ของ wald คือ (1.222, 0.852)

และอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับการขนส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (TPT) เป็นลำดับที่หนึ่ง อยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2) มากกว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ให้ความสำคัญกับการขนส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย (TPT) เป็นลำดับสุดท้าย เป็น 1.682 เท่า และช่วงความเชื่อมั่น 99% ของ wald คือ (1.222, 0.852)

อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ (IRL) มีโอกาสอยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1) มากกว่าอยู่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) เป็นลำดับสุดท้าย เป็น1.631 เท่า และช่วงความเชื่อมั่น 99% ของ wald คือ (0.082, 1.364)

ส่วนอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ (IRL) มีโอกาสอยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2) มากกว่า อยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) เป็นลำดับสุดท้าย เป็น 1.856 เท่าและช่วงความเชื่อมั่น 99% ค่าของ wald คือ (1.167, 1.055)

สรุปได้ว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย มีความน่าจะเป็นที่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยจะอยู่ในกลุ่ม ผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1) และอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) มากกว่าที่จะอยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ไม่มีการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย และอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย ซึ่งอยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2) มากกว่า อยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) มากกว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ไม่มีการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอย

อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับการขนส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอยเป็นลำดับหนึ่ง อยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1) มากกว่าการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอยที่อยู่ใน

อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) น้อยกว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการจัดการคลังสินค้าเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอยเป็นลำดับสุดท้ายและอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับการขนส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอยเป็นลำดับที่หนึ่ง อยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2) มากกว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ให้ความสำคัญกับการขนส่งผลิตภัณฑ์ย้อนรอยเป็นลำดับสุดท้าย

อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ (IRL) มีโอกาสอยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 1 (tier 1) มากกว่าอยู่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) เป็นลำดับ และอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่ให้ความสำคัญกับระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การมีโอกาสอยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 2 (tier 2) มากกว่าอยู่ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับขั้นที่ 3 (tier 3) เป็นลำดับสุดท้าย

5.2 ข้อค้นพบที่สำคัญ

ผลจากการวิจัยเชิงปริมาณ ผลจากการวิจัยเชิงคุณภาพโดยจากการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้จัดการโลจิสติกส์ที่รับผิดชอบด้านโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของในเรื่องการพัฒนากระบวนการโลจิสติกส์แบบย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ พบว่า ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) ซึ่งเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ทำหน้าที่ในการผลิตและประกอบชิ้นส่วนยานยนต์สำเร็จรูป อาทิ เครื่องยนต์ ยาง ล้อ ตัวถัง อุปกรณ์ตกแต่งภายใน ระบบอิเล็กทรอนิกส์ เบรก เป็นต้น มีการวางแผน กำลังพิจารณาดำเนินการ การดำเนินการบางส่วน และมีการดำเนินการอย่างเต็มที่ในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในเรื่อง ดังต่อไปนี้ได้แก่ การรวบรวมเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ การจัดการคลังสินค้า การดำเนินการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การขนส่ง การดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ ด้านเศรษฐกิจ ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม ความร่วมมือในเครือข่ายโซ่โลจิสติกส์ย้อนรอย ระบบการจัดการโลจิสติกส์แบบย้อนรอย

ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) มีความรู้ความเข้าใจและความสำคัญของโลจิสติกส์ย้อนรอย โดยถือว่าโลจิสติกส์ย้อนรอยเป็นกลยุทธ์สำคัญของบริษัท โดยมีเหตุผลที่บริษัทนำโลจิสติกส์ย้อนรอยมาปฏิบัติการในบริษัท เนื่องจากกลุ่มผู้ผลิตรถยนต์ (auto maker) โดยเฉพาะในกลุ่มของชาวญี่ปุ่นและยุโรปที่ให้ความสำคัญกับกฎระเบียบ WEEE ของสหภาพยุโรป (EU's WEEE regulations) แรงกดดันจากหุ้นส่วนผู้ลงทุนระหว่างประเทศ อาทิ Toyota, Honda, Ford, Daimler-Chrysler และ GM เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มผู้ผลิตในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยถูกกดดันอย่างหนักในด้านการจัดการภายในอุตสาหกรรมที่จะต้องให้ความสำคัญกับการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากผู้ผลิตยานยนต์รายสำคัญในประเทศไทย ได้แก่ Toyota และ Honda มีการปฏิบัติและการจัดการเกี่ยวกับของเสียในโรงงาน มีการดำเนินการด้านผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อลดจำนวนเศษโลหะหรือวัสดุที่เหลือจากการขึ้นรูป (scrap) ซึ่งสามารถ

ลดต้นทุนและสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันได้และยังตอบสนองกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของทั้งผู้บริโภคและผู้ซื้อในต่างประเทศ

กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) มีการส่งผ่านข้อมูลธุรกิจเกี่ยวกับการแปรกลับมาใช้ใหม่ (recycling) เพื่อสร้างความเข้าใจไปยังลูกค้า มีการวางแผนและบางบริษัทกำลังดำเนินการเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในโรงงานโดยการนำสินค้ากลับมาแปรใช้ใหม่ (recycling) และใช้ใหม่ (reuse) มีการใช้ระบบข้อมูลสารสนเทศที่เพียงพอเพื่อการดำเนินการโลจิสติกส์ย้อนรอยในโรงงาน มีการจัดช่องทางการดำเนินการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอย (recycling channel) ให้ความสำคัญกับการดำเนินการตามมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง เช่น ISO14001/REACH/ISO9000 เป็นต้น

ในประเด็นด้านการจัดการคุณภาพและประกาศนียบัตรรับรองคุณภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ISO14001 ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) เกือบทั้งหมดได้รับประกาศนียบัตรรับรองคุณภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ISO14001 ซึ่งเป็นประกาศนียบัตรในการรับรองคุณภาพด้านระบบการบริหารจัดการและการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ในขณะนี้กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) ได้รับ ISO14001 อยู่ในระดับประมาณร้อยละ 90 ส่วนที่เหลืออยู่ระหว่างการดำเนินการเพื่อรับ ISO14001 ส่วนในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) เกินกว่าครึ่งหนึ่งไม่มี ISO14001 แต่อย่างไรก็ตามกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) ส่วนที่เหลือยังคงมีความกระตือรือร้นที่จะเข้าสู่กระบวนการยื่นขอหรือดำเนินการเพื่อให้ได้รับ ISO14001 อันเนื่องมาจากแรงกดดันของกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) ซึ่งเป็นผู้ผลิตปัจจัยการผลิตป้อนให้กับโรงงานประกอบยานยนต์ของต่างประเทศที่มีนโยบายที่ชัดเจนในระบบการผลิตในโรงงานที่ต้องเป็นไปตามกฎระเบียบของประเทศผู้นำเข้า ดังนั้นระบบการจัดการคุณภาพภายในโรงงานของกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนทุกระดับจำเป็นต้องปรับตัวเพื่อสร้างโซ่คุณค่า (value chain) ให้เกิดขึ้นในโซ่อุปทานแบบกรีน

กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) มีการวางแผนและดำเนินการไปแล้วบางส่วนในด้านการพัฒนารูปแบบโลจิสติกส์ย้อนรอย และการแปรกลับมาใช้ใหม่ (recycling) มีกิจกรรมการดำเนินการโลจิสติกส์ย้อนรอยในประเทศไทย แต่สำหรับในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) และกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) ส่วนใหญ่เกือบจะไม่มีการวางแผนหรือพิจารณาดำเนินการในเรื่องดังกล่าวเลย โดยพบว่าปัญหาสำคัญของการดำเนินการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอยสำหรับในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) และกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) คือการแปรกลับมาใช้ใหม่และการนำกลับมาใช้ใหม่ของเศษซากวัสดุทำให้เกิดต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นและทำให้บริษัทไม่สามารถแข่งขันได้ อีกทั้งสินค้าที่เกิดจากการแปรกลับมาใช้ใหม่และการนำกลับมาใช้ใหม่ไม่เป็นที่ต้องการของลูกค้าและผู้ผลิตยานยนต์ (auto maker)

สำหรับภาพรวมของการขับเคลื่อนโลจิสติกส์ย้อนรอยในประเทศไทย ผลการศึกษาทั้งจากวิธีการวิจัยเชิงปริมาณและวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพพบว่า อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยยังขาดการรับเอาการขับเคลื่อนโลจิสติกส์ย้อนรอยเข้ามาในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์อย่างรุนแรง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) และกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) เนื่องจากขาดการการสนับสนุนด้านกฎหมายและนโยบายจากภาครัฐ และ

เห็นโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยไม่มีผลต่อการส่งเสริมภาพลักษณ์บริษัท และเชื่อว่าไม่สามารถทำให้เกิดการลดต้นทุนการผลิตได้ และตรงกันข้ามกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) และกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) มองเห็นว่าเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตอีกด้วย และไม่เห็นว่าเป็นการเติมเต็มของการปกป้องและการดำเนินการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หรือเป็นการปรับปรุงการบริการลูกค้าแต่อย่างใด

สำหรับอุปสรรคในการดำเนินการโลจิสติกส์ย้อนรอยในประเทศไทย พบว่าการขาดการบังคับใช้กฎหมายและกฎระเบียบจากทั้งลูกค้าและผู้ผลิตยานยนต์ (auto maker) และมีต้นทุนการดำเนินการสูงและขาดการสนับสนุนด้านนโยบายทางเศรษฐกิจ เทคโนโลยีการแปรกลับมาใช้ใหม่ (recycling) ล้าสมัย อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยกว่าร้อยละ 80 ขาดความรู้ความเข้าใจและนโยบายสาธารณะเกี่ยวกับโลจิสติกส์ย้อนรอย และไม่เต็มใจที่จะอุทิศให้กับการจัดการและการลงทุนในโลจิสติกส์ย้อนรอย อีกทั้งเห็นว่าทำให้ไม่สามารถพยากรณ์ปริมาณความต้องการ (demand) สินค้าที่แปรกลับมาผลิตใหม่ (recycled)

5.3 บทสรุปและข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการและเชิงนโยบายสำหรับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

5.3.1 บทสรุป

กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) มีนโยบายและการบริหารจัดการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอยอย่างชัดเจน และขยายสู่ทั้งโซ่อุปทานแบบกรีน ในขณะที่กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) ในภาพรวมทุกมิติในการบริหารจัดการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอยมีการดำเนินการเป็นส่วนน้อย แต่ที่กำลังพิจารณาดำเนินการมีบางส่วน กลุ่มสุดท้ายในโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ได้แก่ กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) ซึ่งมักเป็นผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็ก (small and medium enterprises - SMEs) และมีจำนวนมากที่สุดในโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ในภาพรวมทุกมิติในการบริหารจัดการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอยยังขาดการรับเอาโลจิสติกส์ย้อนรอย เนื่องจากยังไม่ได้ถูกปฏิเสธจากผู้มีส่วนได้เสียในระบบโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์และในระยะสั้นยังพิจารณาเห็นว่าไม่ทำให้สูญเสียความสามารถในการแข่งขันในอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ได้แต่อย่างใด แต่อย่างไรก็ตามกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) ในระยะเวลาอันใกล้นี้ หากกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) ไม่ทำการปรับตัวเพื่อสอดรับกับกลุ่มลูกค้าและผู้ผลิตยานยนต์ ตลอดจนผู้รับมอบสินค้าอาจทำให้กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) สูญเสียลูกค้าและความสามารถในการแข่งขันได้เช่นเดียวกัน

5.3.2 ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการและเชิงนโยบายสำหรับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

ภายใต้แรงกดดันจากผู้นำเข้ายานยนต์จากต่างประเทศและหุ้นส่วน ผู้มีส่วนได้เสียในโซ่คุณค่าของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ตลอดจนการเพิ่มขึ้นของกฎระเบียบที่ว่าด้วยระบบการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมภายในและภายนอกประเทศ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยมีความจำเป็นต้อง

ปรับตัวขนาดใหญ่เพื่อรองรับแรงกดดันและกฎระเบียบดังกล่าว โดยจะต้องมีการวางแผนพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์แบบย้อนรอยทั้งในระยะสั้น ระยะกลางและระยะยาวเพื่อความอยู่รอดของกิจการและความสามารถในการแข่งขันทั้งในระดับชาติและระดับสากล การเพิ่มขึ้นของจำนวนองค์การทั้งในเอเชีย ยุโรป และอเมริกาเหนือให้ความเข้มงวดกับการจัดการการสิ้นสุดของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ (end-of-life product) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ ส่วนประสมของความห่วงใยต่อสิ่งแวดล้อมและโอกาสทางเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มโอกาสทางเศรษฐกิจและความได้เปรียบทางการแข่งขัน โอกาสที่ยังมีอยู่อย่างมากสำหรับประเทศกำลังพัฒนาที่เข้าสู่เวทีการแข่งขันในระดับโลกอย่างเช่นประเทศไทย ผลการวิจัยแสดงให้เห็นในภาพรวมว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยเกินกว่าครึ่งหนึ่งยังขาดความรู้ ประสบการณ์และเครื่องมือในการสร้างและปรับปรุงประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการปรับปรุงการดำเนินการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอย การยอมรับหลักการและแนวปฏิบัติที่ดีในอุตสาหกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะอย่างยิ่งกับผู้ขายปัจจัยการผลิต (suppliers) และกับลูกค้า (customers) อีกทั้งการเพิ่มขึ้นของแรงกดดันด้านกฎระเบียบและการกำกับดูแลอย่างเข้มงวดจากภาครัฐที่เกี่ยวข้อง อำนาจต่อรองของผู้ประกอบชิ้นส่วนยานยนต์และลูกค้าในโซ่อุปทาน ผลการวิจัยชี้ชัดเจนว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยโดยเฉพาะในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) เกือบทั้งหมดขาดการรับเอาการบริหารจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยอย่างรุนแรง และกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) เกินกว่าครึ่งหนึ่งกำลังวางแผนดำเนินการและมีการดำเนินการไปแล้วบางส่วน การขาดการรับเอาการบริหารจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในด้านการประเมินวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ อาทิ การลงทุนในการแปรกลับมาใช้ใหม่ การดำเนินการโลจิสติกส์แบบย้อนรอยและการจัดการวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ เป็นต้น เพื่อให้อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย สามารถแข่งขัน อยู่รอดและสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน ข้อเสนอแนะจากงานวิจัยนี้ สำหรับแนวทางการการนำโลจิสติกส์ย้อนรอยไปสู่การปฏิบัติในประเทศไทยโดยอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย เห็นว่า หน่วยงานและภาครัฐที่เกี่ยวข้องควรมีการดำเนินการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอย ดังนี้

1) อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยมีความจำเป็นต้องปรับตัวขนาดใหญ่เพื่อรองรับแรงกดดันและกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะจากสหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา โดยจะต้องมีนโยบายและแผนการดำเนินการอย่างเร่งด่วนในด้านการบริหารจัดการโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและโลจิสติกส์ย้อนรอย ทั้งนี้เพื่อความอยู่รอดของกิจการและความสามารถในการแข่งขันของทั้งอุตสาหกรรมตลอดโซ่อุปทานทั้งในระดับชาติและระดับสากล

2) จะต้องให้ความสำคัญอย่างเร่งด่วนสำหรับกระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย ซึ่งเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่ม โอกาสทางเศรษฐกิจ ภาพลักษณ์ของบริษัท และสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

3) จะต้องจัดอบรมและให้ความรู้ เสริมสร้างประสบการณ์และเครื่องมือในการสร้างและปรับปรุงประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการปรับปรุงการดำเนินการเพื่อสิ่งแวดล้อมจากการยอมรับหลักการและแนวปฏิบัติที่ดีในอุตสาหกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อมในด้านการประเมินวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ อาทิ การลงทุนในการแปรกลับมาใช้ใหม่ การดำเนินการโลจิสติกส์แบบย้อนรอยและการจัดการวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

4) จะต้องให้ความสำคัญและความเข้มงวดกับการจัดการการสิ้นสุดของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ (end-of-life product) ผลิตภัณฑ์ไม่เป็นไปตามวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกระบวนการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ทำให้สินค้าถูกส่งคืน และความพยายามที่จะออกแบบและสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การลดจำนวนวัตถุดิบ ลดการใช้พลังงาน (reduction) การนำมาใช้ใหม่ (reuse) การนำมาเป็นวัตถุดิบเพื่อผลิตใหม่ (recycling)

5) จะต้องมีนโยบายและการบริหารจัดการอย่างชัดเจนกับการย้อนรอยกลับคืนของสินค้าจากผู้ใช้คนสุดท้ายหรือสมาชิกอื่น ๆ ในช่องทางการกระจายสินค้า ซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์สามารถเข้าสู่กระบวนการโลจิกสติกส์แบบย้อนรอยจากลูกค้าถึงผู้ผลิต ผู้ใช้ และย้อนคืนกลับมายังอุตสาหกรรม หรือการหมดอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ (end of useful life) ถ้าหุ้นส่วนผู้ขายปัจจัยการผลิตส่งคืนผลิตภัณฑ์เพราะธุรกิจมีความต้องการสินค้าส่วนเกินหรือเกินจากคำสั่งซื้อ หรือเพราะธุรกิจขาดทุน หรือผลิตภัณฑ์ไม่มีคุณภาพ เป็นต้น ซึ่งจะมีผลต่อการลดต้นทุน สร้างภาพลักษณ์ของบริษัทและความสามารถในการแข่งขันในอุตสาหกรรมได้

6) ภาครัฐและภาคเอกชนควรเร่งเสริมสร้างมาตรการการสนับสนุนส่งเสริมทั้งการสนับสนุนทางการเงิน การลงทุน การออกมาตรการจูงใจ การให้ความรู้ สร้างความตระหนักในด้านการบริหารจัดการของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยเพื่อโลจิสติกส์ย้อนรอยตลอดโซ่อุปทาน เพื่อให้อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยอยู่รอดและสามารถแข่งขันได้ในระดับสากลและสามารถนำไปเป็นกลยุทธ์ที่สำคัญในการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันในเวทีการค้าระดับสากลได้

5.3.3 ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการและเชิงนโยบายเร่งด่วน สำหรับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

(1) กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) จะต้องขยายขอบเขตการดำเนินการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอย ทั้งนี้เพื่อนำไปสู่การลดต้นทุนและสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันให้กับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยทั้งโซ่อุปทาน และจะต้องให้ความสำคัญกับการเป็นหุ้นส่วนกับองค์การแบบกรีนและผู้ขายปัจจัยการผลิตแบบกรีนเท่านั้น เพื่อกดดันให้กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ระดับที่สอง (2nd-tier) และกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) เข้าสู่รูปแบบการบริหารจัดการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอย การลดปริมาณชิ้นส่วนและเศษบรรจุภัณฑ์ เช่น การลดปริมาณเศษโฟม การลดปริมาณการใช้สารเคมี การออกแบบและผลิตชิ้นส่วนเพื่อประกอบชุดสำเร็จรูป (knock-down ในเครื่องปรับอากาศรถยนต์) การใช้บรรจุภัณฑ์ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ (returnable box) แทนการใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นกล่องกระดาษที่ใช้ได้เพียงครั้งเดียว การบำบัดน้ำเสียเพื่อลดการใช้น้ำโดยใช้ประโยชน์สูงสุดจากน้ำที่ระบายทิ้งแล้วให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ การดำเนินการผลิตโดยใช้ระบบ supply kit ในสายการผลิต โดยจะมีการจัดชุดชิ้นส่วนยานยนต์เพื่อรอการประกอบในแต่ละกระบวนการผลิต โดยชุดชิ้นส่วนดังกล่าวถูกจัดไว้ตั้งแต่ต้นทาง และจะไหลไปพร้อมกับชิ้นส่วนที่ได้รับการประกอบแล้ว ทำให้พนักงานในสายการผลิตสามารถประหยัดเวลาในการหยิบชิ้นส่วนมาประกอบในแต่ละกระบวนการผลิต อันเนื่องมาจากต้องใช้รถขนาดเล็กวิ่งไปหยิบหรือลากชิ้นส่วนมาประกอบทำให้เสียกำลังคนและพลังงาน ก่อให้เกิดมลพิษในโรงงาน และระบบดังกล่าวยังมีการตรวจสอบคุณภาพในการทำงานเบื้องต้นว่ามีการประกอบชิ้นงานผิดพลาด ณ ตำแหน่งหรือสถานีผลิตใดหรือไม่ อย่างไร โดยพิจารณาจากปริมาณชิ้นงานที่เหลืออยู่ หากพบว่ามีชิ้นงานเหลือยู่ในแต่ละขั้นตอนการผลิต แสดงให้เห็นว่ามีปัญหาในการประกอบชิ้นส่วนไม่ครบในลำดับการผลิตก่อนหน้า

(2) กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ระดับที่สอง (2nd-tier) และกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) จะต้องดำเนินการในด้านการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย โดยถือเป็นนโยบายเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติอย่างเร่งด่วน ทั้งนี้เพื่อเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่ม โอกาสทางการแข่งขัน ภาพลักษณ์ของบริษัท และสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน ความอยู่รอยของอุตสาหกรรมในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ระดับที่สอง (2nd-tier) และกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) มิฉะนั้นผลิตภัณฑ์จะไม่เป็นที่ต้องการของผู้ซื้อ (กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) และผู้ผลิตยานยนต์) ในระยะเวลาอันใกล้นี้

การดำเนินการด้านการผลิตเพื่อลดการส่งคืนผลิตภัณฑ์ จะต้องแก้ปัญหาความบกพร่องในการผลิตให้เป็นศูนย์เพื่อลดการส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์ ปรับเปลี่ยนระบบการผลิตแบบหลากหลาย ลดรอบระยะเวลาการผลิตและการขนส่งโดยกำหนดให้มีตารางการขนส่งและเส้นทางการขนส่ง ใช้การขนส่งแบบเชื่อมโยงหลายรูปแบบ (inter-modal mode) เพื่อลดต้นทุนการขนส่ง การขนส่งแบบรวมห่อ (bulk) หรือเต็มตู้อย่างเหมาะสม ใช้ระบบอัตโนมัติและโปรแกรมสำเร็จรูปในการจำแนกและส่งกลับคืนสินค้า การลดการตีรถเที่ยวเปล่าทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน การบริหารสินค้าคงคลังที่ทำให้มีสินค้าหมดอายุก่อนการใช้งานให้น้อยลง มีกระบวนการจัดการสินค้าย้อนรอย การนำระบบการนำเข้าวัสดุและขนส่งแบบรีไซเคิล การใช้พลังงานทางเลือกที่ประหยัดและลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เช่น NGV หรือ Bio Diesel เป็นต้น

การขนส่งผลิตภัณฑ์และส่งกลับคืนสินค้าที่ใช้ระบบ milk run system โดยให้ความสำคัญกับการการวางแผนและจัดเส้นทางการเดินรถแยกเป็นโซน โดยการบริหารการขนส่งผลิตภัณฑ์และ

ชิ้นส่วนยานยนต์เอง โดยการร่วมมือกับกลุ่มผู้ผลิตยานยนต์ และกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) โดยการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการผลิต เวลาการทำงาน ข้อมูลการจัดส่ง ปัญหา อุปสรรคในการจัดส่ง และมีการจัดรวมกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนตามแต่ละพื้นที่ที่อยู่ใกล้เคียงกัน นำมากำหนดตารางการขนส่ง และเส้นทางการขนส่ง ซึ่งตารางและเส้นทางมีการปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสมกับการผลิต ผลที่ได้รับคือจำนวนเที่ยววิ่งที่น้อยลง การบรรทุกชิ้นส่วนยานยนต์ได้เต็มรถบรรทุก แก้ปัญหาการส่งชิ้นส่วนไม่ตรงเวลา ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่บรรยากาศอย่างต่อเนื่อง ลดเส้นทางการขนส่งได้หลายเส้นทางให้สั้นลงน้อยลง

การพัฒนาประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ในกรณีส่งออกไปยังต่างประเทศโดยตู้คอนเทนเนอร์ โดยการออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้สามารถบรรจุชิ้นส่วนยานยนต์ได้มากขึ้น และจัดเรียงเข้าตู้คอนเทนเนอร์โดยไม่เหลือพื้นที่ว่างในตู้คอนเทนเนอร์ ทำให้ปริมาณเที่ยวรถในการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์เข้าและออกจากท่าเรือลดลง ทำให้สามารถประหยัดค่าขนส่งได้มากถึงร้อยละ 10 (จากการสัมภาษณ์เชิงลึกกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่สอง (second tier))

การจัดการคลังสินค้า โดยมีแผนงานการรับ-ส่งสินค้าเพื่อการเคลื่อนย้ายและขนส่งภายในคลังสินค้า ลดจำนวนเที่ยววิ่งของรถโฟลค์ลิฟท์ และไม่ให้มีการวิ่งเที่ยวเปล่าภายในคลังสินค้าเพื่อประหยัดพลังงาน มีการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าที่ใช้ระบบอัตโนมัติและเทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น RFID มาใช้เพื่อกำหนดเส้นทางการเดิน (tracking) การส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์ ปรับปรุงการออกแบบผังคลังสินค้าเพื่อการจัดแยกสินค้าและการส่งกลับคืน

การขนส่งจะต้องมีตารางและเส้นทางการขนส่งที่แน่นอน ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการจัดการเส้นทางการส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์จากศูนย์รวบรวมสินค้าส่งกลับคืนไปจนถึงการกำจัดซากผลิตภัณฑ์ การถือครองสินค้าที่เหมาะสมและการจัดการรายการสินค้าส่งกลับคืน ค้นหาทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุดภายใต้การขนส่งหลากหลายวิธีเพื่อลดต้นทุน ซึ่งสามารถลดต้นทุนค่าน้ำมันและค่าใช้จ่ายในการส่งสินค้ากลับคืนได้ถึงร้อยละ 15 (จากการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ระดับที่สอง (second tier) และผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier))

การจัดซื้อที่ใช้เทคโนโลยีเข้ามาเชื่อมโยงระหว่างบริษัท เช่น การออกแบบใบสั่งซื้อผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ในรูปแบบบริษัทต่อบริษัทเพื่อลดขั้นตอนและเอกสาร และความผิดพลาดในการสั่งซื้อ

ในระยะยาวกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ระดับที่สอง (second tier) และกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) ควรเร่งการศึกษาวิจัยเพื่อการประเมินวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ แนวทางการลงทุนเพื่อใช้เทคโนโลยีในการแปรเศษโลหะ (scrap) เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ วิจัยพัฒนาการออกแบบแม่พิมพ์ชิ้นส่วนโลหะให้มีการปั๊มขึ้นรูปแล้วมีเศษโลหะ (scrap) ในครั้งเดียวให้เหลือเศษโลหะจากการปั๊มขึ้นรูปน้อยที่สุดหรือไม่มีเลย ซึ่งคาดว่าสามารถนำไปสู่การลดต้นทุนได้ถึงร้อยละ 20 การดำเนินการโลจิสติกส์แบบย้อนรอยเพื่อลดวัสดุในการทำบรรจุภัณฑ์ ซึ่งนำไปสู่การลดต้นทุนด้านบรรจุภัณฑ์โดยเฉพาะกล่องโฟมได้ถึงร้อยละ 10 (จากกรณีศึกษาผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ระดับที่หนึ่ง (first tier) และผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ระดับที่สอง (second tier))

(3) กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย ควรเร่งการศึกษาวิจัยเพื่อการประเมินวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ การลงทุนในการแปรกลับมาใช้ใหม่ การออกแบบผลิตภัณฑ์ การดำเนินการโลจิสติกส์แบบ

ย้อนรอยและการจัดการวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม เพื่อลดต้นทุนการผลิตให้กับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย ในระยะยาว และเพื่อให้อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย สามารถที่จะแข่งขันได้ในระดับภูมิภาคและในระดับโลกต่อไปได้

(4) ควรจัดให้มีการฝึกอบรม การให้ความรู้ในด้านโลจิสติกส์แบบย้อนรอย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในหัวข้อที่จะต้องให้ความรู้ความเข้าใจอย่างเร่งด่วน ได้แก่ การปฏิบัติการภายในองค์การด้านสิ่งแวดล้อม การปฏิบัติการเพื่อให้ได้รับประกาศนียบัตรด้านสิ่งแวดล้อม ISO14001 ในระยะเวลาอันสั้น การขนส่งและกระจายสินค้าด้วยกระบวนการโลจิสติกส์ย้อนรอย การให้ความรู้ ความเข้าใจเรื่องกฎหมาย กฎระเบียบ ข้อบังคับเกี่ยวกับการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรป และสหรัฐอเมริกา ความรู้และความเข้าใจเรื่องความจำเป็นเร่งด่วนในการดำเนินการแบบกรีนโลจิสติกส์และโลจิสติกส์ย้อนรอยเพื่อสร้างโอกาสและความได้เปรียบในการแข่งขันในเวทีการค้าโลก เป็นต้น เพื่อสร้างความรู้และความเข้าใจให้กับบุคลากรในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งอาจจัดโดยความร่วมมือระหว่างสมาคมวิชาชีพด้านโลจิสติกส์กับหน่วยงานภาครัฐด้านการส่งเสริมและสนับการผลิตเพื่อสิ่งแวดล้อม โดยถือเป็นแนวทางการบริหารจัดการด้านกรีนโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์เร่งด่วนที่สุด

(5) ภาครัฐควรเร่งรัดให้มีการส่งเสริมและออกกฎหมายที่กำหนดให้ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์มีหน้าที่พัฒนากระบวนการผลิต เริ่มตั้งแต่การใช้วัตถุดิบและการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่จะทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด เช่น การลดค่าธรรมเนียมให้แก่สินค้าที่มีประกาศนียบัตรรับรองคุณภาพ การนำหลักความรับผิดชอบของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์มาบัญญัติเป็นกฎหมายที่ชัดเจนโดยมีบทบังคับและบทลงโทษด้วย เช่น ในขั้นตอนของการออกแบบผลิตภัณฑ์ อาจพิจารณาพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ 2511 และพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 เป็นต้น ซึ่งอาจนำไปสู่การส่งเสริมการออกแบบและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ปราศจากการใช้สารเคมีอันตราย ซึ่งจะส่งผลให้ซากผลิตภัณฑ์สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ หรือแปรกลับมาใช้ใหม่ (recycle) หรือกำจัดทำลายได้อย่างปลอดภัย อันจะเป็นผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขอนามัยของกลุ่มคนที่เกี่ยวข้องตลอดวงจรชีวิติผลิตภัณฑ์

5.4 อธิบายทฤษฎีและข้อค้นพบเชิงประจักษ์เพื่อสร้างองค์ความรู้

1) กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) มีการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยมากที่สุด รองลงมาคือผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) และสุดท้ายคือผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) น้อยที่สุด

2) ปัจจัยที่มีอิทธิพลสูงสุดสำหรับการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย ได้แก่ กลุ่มตัวแปรด้านการจัดการคลังสินค้า การขนส่ง และการดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ระดับ 0.05)

3) การจัดการคลังสินค้า เป็นกิจกรรมที่สำคัญกิจกรรมหนึ่งของการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการจัดการคลังสินค้าเพื่อรวบรวมผลิตภัณฑ์ย้อนรอยหรือการส่งกลับผลิตภัณฑ์ ได้แก่ มีการ

ตรวจนับสินค้าคงคลังให้เป็นปัจจุบัน มีการนำเครื่องมือตรวจนับ RFID มาใช้เพื่อกำหนดเส้นทางการเดิน (tracking) การส่งกลับผลิตภัณฑ์ มีรายละเอียดของผู้จัดส่งสินค้า (shipping) และข้อมูลการรับสินค้าเพื่อการจัดการข้อมูลสินค้าส่งกลับคืน ใช้ช่องทางที่หลากหลาย เช่น โทรศัพท์ อินเทอร์เน็ตในการจัดเตรียม สนับสนุน และจัดการกับปัญหาได้ทันท่วงที ใช้ทรัพยากรและหน้าที่ด้านการส่งออกจากคลังสินค้าอย่างมีประสิทธิผล ใช้เครื่องมือและวิธีการด้านการจัดการคลังสินค้าที่ทันสมัย ปรับปรุงในการออกแบบผังคลังสินค้าเพื่อการจัดแยกสินค้าและสินค้าที่ส่งกลับคืน ดำเนินการเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ISO14000 มีวิสัยทัศน์ในการบริหารสินค้าส่งกลับคืน ใช้ลูกจ้างประจำในการปฏิบัติงานสินค้าส่งกลับคืน มีสัมพันธภาพที่ดีกับศูนย์บริหารสินค้าส่งกลับคืนที่เป็นผู้ให้บริการรับเหมาช่วง (outsource) ซึ่งอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย มีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการด้านการจัดการคลังสินค้าเพื่อการส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์ดังกล่าว

4) กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) ซึ่งเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ มีการดำเนินการกระบวนการจัดการคลังสินค้าเพื่อรวบรวมผลิตภัณฑ์ย้อนรอยหรือ การส่งกลับผลิตภัณฑ์อย่างจริงจังและมีการขยายขอบเขตการเพิ่มมากยิ่งขึ้น ในขณะที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) และผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) อยู่ในระหว่างวางแผนดำเนินการและกำลังพิจารณาดำเนินการกระบวนการจัดการคลังสินค้าเพื่อรวบรวมผลิตภัณฑ์ย้อนรอยหรือการส่งกลับผลิตภัณฑ์

5) เมื่อพิจารณาในภาพรวมพบว่ากลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) ได้มีการดำเนินการในการใช้ทรัพยากรและหน้าที่ด้านการส่งออกจากคลังสินค้าอย่างมีประสิทธิผล การจัดทำรายละเอียดของผู้จัดส่งสินค้า (shipping) และข้อมูลการรับสินค้าเพื่อการจัดการข้อมูลสินค้าส่งกลับคืน การนำเครื่องมือตรวจนับ RFID มาใช้เพื่อกำหนดเส้นทางการเดิน (tracking) การส่งกลับผลิตภัณฑ์ ส่วนกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) กำลังเร่งดำเนินการเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ISO14000 การใช้ทรัพยากรและหน้าที่ด้านการส่งออกจากคลังสินค้าอย่างมีประสิทธิผล การตรวจนับสินค้าคงคลังให้เป็นปัจจุบัน และกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) มีวิสัยทัศน์ในการบริหารสินค้าส่งกลับคืน การตรวจนับสินค้าคงคลังให้เป็นปัจจุบัน การใช้ทรัพยากรและหน้าที่ด้านการส่งออกจากคลังสินค้าอย่างมีประสิทธิผลเพื่อให้มีประกาศนียบัตรการรับรองคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อม ISO 14000 ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) ผลการวิจัยพบว่าส่วนใหญ่ยังไม่มีประกาศนียบัตรรับรองคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อมดังกล่าว

6) การขนส่งเพื่อจัดการกับสินค้าย้อนรอยหรือส่งกลับคืนเป็นกิจกรรมอีกหนึ่งกิจกรรมที่มีความสำคัญต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ประกอบด้วยการมีการใช้ตารางและเส้นทางการขนส่ง การใช้รูปแบบการขนส่งแบบเชื่อมโยงหลายรูปแบบ (inter-modal mode) การใช้การขนส่งแบบรวมห่อ (bulk) หรือเต็มตู้คอนเทนเนอร์อย่างเหมาะสม การใช้เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการจัดการเส้นทางการส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์จากศูนย์รวบรวมสินค้าส่งกลับคืนไปจนถึงการกำจัดซากผลิตภัณฑ์ การมีความพร้อมของข้อมูลการรับสินค้าและการจัดส่งเพื่อการถือครองสินค้าที่เหมาะสมและการจัดการรายการสินค้าส่งกลับคืน มีการใช้ระบบอัตโนมัติสำหรับระบบสั่งการการจำแนกสินค้าส่งกลับคืน (generating return good authorization-RFG) และเอกสารจัดส่งอื่น ๆ ใช้ระบบเว็บออนไลน์ในการจัดตารางการจัดการผลิตภัณฑ์ส่งกลับคืน การใช้การค้นหาที่เสนอทางเลือกของต้นทุนการจัดส่งที่ต่ำที่สุด

ภายใต้การขนส่งที่หลากหลายวิธีและมีการประสานงานเพื่อการจัดส่งสินค้ากลับคืนไปที่มีต้นทุนการขนส่งต่ำที่สุดและปรับปรุงประสิทธิภาพรถบรรทุกให้ดีที่สุด กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) มีการใช้รูปแบบการขนส่งแบบเชื่อมโยงหลายรูปแบบ (inter-modal mode) มีการดำเนินการในการใช้เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการจัดการเส้นทางการส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์จากศูนย์รวบรวมสินค้าส่งกลับคืนไปจนถึงการกำจัดซากผลิตภัณฑ์ มีการดำเนินการใช้ระบบเว็บออนไลน์ในการจัดตารางการจัดการผลิตภัณฑ์ส่งกลับคืน กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) มีการใช้ตารางและเส้นทางการขนส่ง ใช้การขนส่งแบบรวมห่อ (bulk) หรือเต็มตู้คอนเทนเนอร์อย่างเหมาะสม บางส่วนในใช้เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการจัดการเส้นทางการส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์จากศูนย์รวบรวมสินค้าส่งกลับคืนไปจนถึงการกำจัดซากผลิตภัณฑ์ ในส่วนของกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) มีดำเนินการใช้ตารางและเส้นทางการขนส่ง มีความพร้อมของข้อมูลการรับสินค้าและการจัดส่งเพื่อการถือครองสินค้าที่เหมาะสมและการจัดการรายการสินค้าส่งกลับคืน มีการดำเนินการใช้รูปแบบการขนส่งแบบเชื่อมโยงหลายรูปแบบ (inter-modal mode)

7) การดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ได้แก่ การเอาใจใส่ในการควบคุมมลพิษ การใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การเป็นหุ้นส่วนกับองค์การแบบกรีนและผู้ขายปัจจัยการผลิต ประกาศนียบัตรการรับรองคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อม มีโปรแกรมการฝึกอบรมบุคลากรด้านกรีนและโลจิสติกส์ย้อนรอย มีกฎระเบียบและความมุ่งมั่นการดำเนินการเพื่อการจัดการแบบกรีนและโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์กร เศษซาก/การลดเศษซาก การปรับปรุงคุณภาพ การปรับปรุงการส่งมอบ การปรับปรุงระบบการจัดการการปฏิบัติให้ดีที่สุด การจัดการวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) มีการดำเนินการแล้วเพื่อให้ได้รับประกาศนียบัตรการรับรองคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อม การเอาใจใส่ในการควบคุมมลพิษ มีการดำเนินการเพื่อการปรับปรุงคุณภาพ กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) ดำเนินการไปแล้วบางส่วนในการเอาใจใส่ในการควบคุมมลพิษ การใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ปฏิบัติตามกฎระเบียบและความมุ่งมั่นการดำเนินการเพื่อการจัดการแบบกรีนและโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ ในส่วนของกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) มีการปฏิบัติตามกฎระเบียบและความมุ่งมั่นการดำเนินการเพื่อการจัดการแบบกรีนและโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ ดำเนินการในการปรับปรุงการส่งมอบ และมีการดำเนินการในการปรับปรุงคุณภาพ

แบบจำลอง multinomial logits กรณีตัวแปรตอบสนอง (ตัวแปรตาม) เป็นแบบไม่มีลำดับ โดยกำหนดความสัมพันธ์ของตัวแปรตอบสนอง และตัวแปรอธิบาย (ตัวแปรอิสระ) ในรูปแบบจำลองโลจิท ในกรณีแบบจำลองเป็นแบบ baseline-category logit model เมื่อตัวแปรตอบสนองเป็นแบบไม่มีลำดับ แบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดที่ใช้ในการพยากรณ์การพัฒนากระบวนโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ระดับที่ 1 (first tier) ระดับที่ 2 (second tier) และระดับที่ 3 (third tier) มีรูปแบบ ดังนี้

$$\log(\hat{\pi}_1/\hat{\pi}_3) = 0.2534 - 0.1982\,WMT + 0.2440\,TPT - 0.1684\,IRL$$

$$\log(\hat{\pi}_2/\hat{\pi}_3) = 0.4125 - 0.1789WMT + 0.3256\,TPT + 0.2841\,IRL$$

$$\log(\hat{\pi}_1 / \hat{\pi}_2) = -1.8521 + 0.2874WMT - 0.5236TPT + 0.2561IRL$$

ผลจากการวิจัยเชิงคุณภาพ พบว่า ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) มีความรู้ความเข้าใจและความสำคัญของโลจิสติกส์ย้อนรอย โดยถือว่าโลจิสติกส์ย้อนรอยเป็นกลยุทธ์สำคัญของบริษัท โดยมีเหตุผลที่บริษัทนำโลจิสติกส์ย้อนรอยมาปฏิบัติการในบริษัท เนื่องจากกลุ่มผู้ผลิตรถยนต์ (auto maker) โดยเฉพาะในกลุ่มของชาวญี่ปุ่นและยุโรปที่ให้ความสำคัญกับกฎระเบียบ WEEE ของสหภาพยุโรป (EU's WEEE regulations) แรงกดดันจากหุ้นส่วนผู้ลงทุนระหว่างประเทศ อาทิ Toyota, Honda, Ford, Daimler-Chrysler และ GM เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มผู้ผลิตในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยถูกกดดันอย่างหนักในด้านการจัดการภายในอุตสาหกรรมที่จะต้องให้ความสำคัญกับการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากผู้ผลิตยานยนต์รายสำคัญในประเทศไทย ได้แก่ Toyota และ Honda มีการปฏิบัติและการจัดการเกี่ยวกับของเสียในโรงงาน มีการดำเนินการด้านผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อลดจำนวนเศษโลหะหรือวัสดุที่เหลือจากการขึ้นรูป (scrap) ซึ่งสามารถลดต้นทุนและสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันได้และยังตอบสนองกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของทั้งผู้บริโภคและผู้ซื้อในต่างประเทศ

กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) มีการส่งผ่านข้อมูลธุรกิจเกี่ยวกับการแปรกลับมาใช้ใหม่ (recycling) เพื่อสร้างความเข้าใจไปยังลูกค้า มีการวางแผนและบางบริษัทกำลังดำเนินการเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในโรงงานโดยการนำสินค้ากลับมาแปรใช้ใหม่ (recycling) และใช้ใหม่ (reuse) มีการใช้ระบบข้อมูลสารสนเทศที่เพียงพอเพื่อการดำเนินการโลจิสติกส์ย้อนรอยในโรงงาน มีการจัดช่องทางการดำเนินการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอย (recycling channel) ให้ความสำคัญกับการดำเนินการตามมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง เช่น ISO14001/REACH/ISO9000 เป็นต้น ผลการวิจัยเชิงคุณภาพยังสอดคล้องกับการวิจัยเชิงปริมาณในประเด็นด้านการจัดการคุณภาพและประกาศนียบัตรรับรองคุณภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ISO14001 ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) เกือบทั้งหมดได้รับประกาศนียบัตรรับรองคุณภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ISO14001 ซึ่งเป็นประกาศนียบัตรในการรับรองคุณภาพด้านระบบการบริหารจัดการและการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ในขณะนี้กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) ได้รับ ISO14001 อยู่ในระดับประมาณร้อยละ 90 ส่วนที่เหลืออยู่ระหว่างการดำเนินการเพื่อรับ ISO14001 ส่วนในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) เกินกว่าครึ่งหนึ่งไม่มี ISO14001 แต่อย่างไรก็ตามกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) ส่วนที่เหลือยังคงมีความกระตือรือร้นที่จะเข้าสู่กระบวนการยื่นขอหรือดำเนินการเพื่อให้ได้รับ ISO14001 อันเนื่องมาจากแรงกดดันของกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) ซึ่งเป็นผู้ผลิตปัจจัยการผลิตป้อนให้กับโรงงานประกอบยานยนต์ของต่างประเทศที่มีนโยบายที่ชัดเจนในระบบการผลิตในโรงงานที่ต้องเป็นไปตามกฎระเบียบของประเทศผู้นำเข้า ดังนั้นระบบการจัดการคุณภาพภายในโรงงานของกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนทุกระดับจำเป็นต้องปรับตัวเพื่อสร้างโซ่คุณค่า (value chain) ให้เกิดขึ้นในโซ่อุปทานแบบกรีน

กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) มีการวางแผนและดำเนินการไปแล้วบางส่วนในด้านการพัฒนารูปแบบโลจิสติกส์ย้อนรอย และการแปรกลับมาใช้ใหม่ (recycling) มีกิจกรรมการดำเนินการโลจิสติกส์ย้อนรอยในประเทศไทย แต่สำหรับในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) และกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) ส่วนใหญ่เกือบจะไม่มีการวางแผนหรือพิจารณาดำเนินการในเรื่องดังกล่าวเลย โดยพบว่าปัญหาสำคัญของการดำเนินการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอยสำหรับในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) และกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) คือการแปรกลับมาใช้ใหม่และการนำกลับมาใช้ใหม่ของเศษซากวัสดุทำให้เกิดต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นและทำให้บริษัทไม่สามารถแข่งขันได้ อีกทั้งสินค้าที่เกิดจากการแปรกลับมาใช้ใหม่และการนำกลับมาใช้ใหม่ไม่เป็นที่ต้องการของลูกค้าและผู้ผลิตยานยนต์ (auto maker)

ในรวมของการขับเคลื่อนโลจิสติกส์ย้อนรอยในประเทศไทย พบว่า อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยยังขาดการรับเอาการขับเคลื่อนโลจิสติกส์ย้อนรอยเข้ามาในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์อย่างรุนแรง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) และกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) เนื่องจากขาดการการสนับสนุนด้านกฎหมายและนโยบายจากภาครัฐ และเห็นโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยไม่มีผลต่อการส่งเสริมภาพลักษณ์บริษัท และเชื่อว่าไม่สามารถทำให้เกิดการลดต้นทุนการผลิตได้ และตรงกันข้ามกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) และกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) มองเห็นว่าเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตอีกด้วย และไม่เห็นว่าเป็นการเติมเต็มของการปกป้องและการดำเนินการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หรือเป็นการการปรับปรุงการบริการลูกค้าแต่อย่างใด

สำหรับอุปสรรคในการดำเนินการโลจิสติกส์ย้อนรอยในประเทศไทย พบว่าการขาดการบังคับใช้กฎหมายและกฎระเบียบจากทั้งลูกค้าและผู้ผลิตยานยนต์ (auto maker) และมีต้นทุนการดำเนินการสูงและขาดการสนับสนุนด้านนโยบายทางเศรษฐกิจ เทคโนโลยีการแปรกลับมาใช้ใหม่ (recycling) ล่าสมัย อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยกว่าร้อยละ 80 ขาดความรู้ความเข้าใจและนโยบายสาธารณะเกี่ยวกับโลจิสติกส์ย้อนรอย และไม่เต็มใจที่จะอุทิศให้กับการจัดการและการลงทุนในโลจิสติกส์ย้อนรอย อีกทั้งเห็นว่าทำให้ไม่สามารถพยากรณ์ปริมาณความต้องการ (demand) สินค้าที่แปรกลับมาผลิตใหม่ (recycled)

สำหรับแนวทางการการนำโลจิสติกส์ย้อนรอยไปสู่การปฏิบัติในประเทศไทย โดยอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย เห็นว่า หน่วยงานและภาครัฐที่เกี่ยวข้องควรมีการดำเนินการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอย ดังนี้

1) ควรเพิ่มการรับรู้และความตระหนักในการปกป้องสงวนรักษาสิ่งแวดล้อม

2) ไม่ควรนำแนวทางการบังคับใช้กฎระเบียบ กฎหมาย ข้อบังคับเพื่อการดำเนินการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้บังคับ แต่ควรใช้มาตรการการจูงใจให้อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์สนใจและเล็งเห็นถึงความสำคัญด้านภาพลักษณ์องค์กรและชี้ให้เห็นว่าจะสามารถลดต้นทุนและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันได้ในระยะยาว

3) จัดเตรียมให้มีการสนับสนุนด้านการเงิน การบริหาร และโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการดำเนินการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

4) นำเอาการออกแบบ/การผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และยานยนต์อย่างจริงจัง

5) ภาครัฐควรเข้ามาสนับสนุนการลงทุนในเทคโนโลยีด้านโลจิสติกส์ย้อนรอยทั้งเรื่องของการให้ความรู้ และมีนโยบายจูงใจด้านภาษี เป็นต้น

6) อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ควรดำเนินการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอยโดยมีการบูรณาการโลจิสติกส์ย้อนรอยกับไปข้างหน้า (forward logistics) เข้าด้วยกัน

ทั้งผลการวิจัยเชิงคุณภาพและผลการวิจัยเชิงปริมาณ สรุปให้เห็นภาพรวมได้ว่า กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (first tier) มีนโยบายและการบริหารจัดการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอยอย่างชัดเจนและขยายสู่ทั้งโซ่อุปทานแบบกรีน ในขณะที่กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (second tier) ในภาพรวมทุกมิติในการบริหารจัดการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอยมีการดำเนินการเป็นส่วนน้อย แต่ที่กำลังพิจารณาดำเนินการมีบางส่วน กลุ่มสุดท้ายในโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ได้แก่ กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) ซึ่งมักเป็นผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็ก (small and medium enterprises - SMEs) และมีจำนวนมากที่สุดในโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ในภาพรวมทุกมิติในการบริหารจัดการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอยยังขาดการรับเอาโลจิสติกส์ย้อนรอย เนื่องจากยังไม่ได้ถูกปฏิเสธจากผู้มีส่วนได้เสียในระบบโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์และในระยะสั้นยังพิจารณาเห็นว่าไม่ทำให้สูญเสียความสามารถในการแข่งขันในอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ได้แต่อย่างใด แต่อย่างไรก็ตามกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) ในระยะเวลาอันใกล้นี้ หากกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) ไม่ทำการปรับตัวเพื่อสอดรับกับกลุ่มลูกค้าและผู้ผลิตยานยนต์ ตลอดจนผู้รับมอบสินค้าอาจทำให้กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (third tier) สูญเสียลูกค้าและความสามารถในการแข่งขันได้เช่นเดียวกัน

5.5 ข้อจำกัดในการศึกษา

ผลของการศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์เพื่อสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ถูกจำกัดโดยการเปิดเผยข้อมูลในด้านการบริหารจัดการโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย เนื่องจากคำตอบของงานวิจัยนี้บางส่วนอาจนำไปสู่การไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบเกี่ยวกับการบริหารจัดการโลจิสติกส์เพื่อสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ จึงทำให้การเข้าถึงข้อมูลที่ถูกต้องแท้จริงเป็นไปด้วยความยากลำบาก ผู้วิจัยต้องทำการวิจัยโดยการใช้การทดสอบความเชื่อถือได้ของข้อมูลด้วยวิธีการทดสอบแบบสามเส้าจากข้อมูลในการวิจัยเชิงปริมาณ ข้อมูลในการวิจัยเชิงคุณภาพทั้งจากการสัมภาษณ์เชิงลึก กรณีศึกษาและจากวิธีการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วมในการจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยนี้

ในการรวบรวมข้อมูลของรูปแบบที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ได้ใช้เวลาในเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวนมาก เพราะผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นผู้มีอำนาจในการตัดสินใจด้านนโยบาย การบริหารจัดการ การควบคุมและประเมินผลการดำเนินงานของหน่วยวิเคราะห์ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์นี้ คือ ประธานกรรมการบริหาร หรือกรรมการผู้จัดการ หรือผู้บริหารระดับสูงของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งเป็นผู้ดูแลนโยบาย การบริหารจัดการ งบประมาณด้านโลจิสติกส์ย้อนรอย ซึ่งจะมีเวลาน้อย

มากที่จะอุทิศให้กับการศึกษาวิจัยนี้ การเข้านัดหมาย หรือเวลาที่ให้กับการสัมภาษณ์เชิงลึกหรือแม้แต่เพียงการตอบแบบสอบถามในงานวิจัยเชิงสำรวจ ก็ถือว่ามีให้น้อยมาก อย่างไรก็ดีข้อจำกัดดังกล่าวกลับไม่ได้มีผลกระทบกับงานวิจัยนี้มากนัก อันเนื่องมาจากผลการศึกษาเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพได้ให้ผลที่มีลักษณะสอดคล้องกัน และมีความถูกต้องเชื่อถือได้โดยวิธีการตรวจสอบแบบสามเส้า (triangulation) ข้อจำกัดในแบบสอบถามเรื่องผลการดำเนินงานที่มีผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมภายใต้กฎระเบียบของรัฐ มักเป็นคำตอบที่ผู้ตอบแบบสอบถามไม่ใคร่จะเปิดเผยมากนัก เพราะบางครั้งผู้ตอบแบบสอบถามพิจารณาเห็นว่าเป็นเรื่องที่ไม่ควรเปิดเผย

5.6 การกำหนดทิศทางสำหรับงานวิจัยเรื่องการบริหารจัดการโลจิสติกส์เพื่อสิ่งแวดล้อม

เป็นที่น่าสังเกตว่า การขาดแคลนงานวิจัยในเรื่องการบริหารจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ถึงแม้ว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย จะมีความสำคัญต่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจในระดับมหภาคทั้งในระดับประเทศและในระดับสากล หรือแม้แต่งานวิจัยในระดับนานาชาติก็พบว่าอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวเนื่องมีผลกระทบต่อการจ้างงาน ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติเบื้องต้น (GDP) ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงถือว่าเป็นงานวิจัยบุกเบิกเพื่อต่อยอดหรือสร้างโอกาสให้เกิดงานวิจัยในเรื่องที่ต่อเนื่องหรืออุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยเพิ่มมากขึ้นในอนาคต

5.6.1 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต

ขอบเขตความรู้เรื่องการบริหารจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยมีอยู่อย่างจำกัดในปัจจุบัน ดังนั้น หัวข้อสำหรับงานวิจัยต่อจากนี้ ผู้วิจัยได้พิจารณาแล้วเห็นว่าหัวข้อในงานวิจัยที่เกี่ยวเนื่องและต่อยอดองค์ความรู้จากเรื่องการบริหารจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยที่มีความน่าสนใจและเป็นไปได้ในการศึกษามากที่สุด มีดังนี้

5.6.1.1 การสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันให้กับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยที่มีการบริหารจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย

5.6.1.2 การบริหารจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยที่เกี่ยวเนื่องกับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย เช่น อุตสาหกรรมพลาสติก อุตสาหกรรมยาง อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

5.6.1.3 การปรับโซ่อุปทานแบบกรีนและโลจิสติกส์ย้อนรอยสำหรับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยเพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันในกลุ่มประเทศ AEC

5.6.1.4 โซ่คุณค่าของการบริหารจัดการโลจิสติกส์เพื่อสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ต่างประเทศในประเทศไทย

บรรณานุกรม

กาญจนา กาญจนสุนทร, 2012. **การจัดการโซ่อุปทานแบบกรีน**.เอกสารเผยแพร่กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่กระทรวงอุตสาหกรรม**.**

ข้อมูลสารสนเทศจังหวัดสมุทรปราการ. 2552. **โลกอุตสาหกรรม**. 4:52

โครงการส่งเสริมอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์สีเขียว, (Online). Available: http://www.thai-green-autoparts.info/project.html (6 มิถุนายน 2556)

รุธิร์ พนมยงค์, จินต์ พันธุ์ชัยโย, ณัฐการย์ วงศ์ทองเหลือ, นราทิพย์ ณ ระนอง, พสุพร สมบูรณ์ธนสาร, **การประเมินการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกระบวนการโลจิสติกส์ย้อนกลับของอุตสาหกรรมขวดแก้ว กรณีศึกษา บางกอกกล๊าส จำกัด.** การประชุมสัมมนาวิชาการด้านการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ครั้งที่ 9 (ThaiVCML2009). วันที่ 19-21 พฤศจิกายน 2552.

นิลวรรณ ชุ่มฤทธิ์ และ ทศพล เกียรติเจริญผล, 2551. **การจัดการ Green Supply Chain และ Reverse Logistics ของอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์.** โครงการวิจัยทางด้านการจัดการโซ่คุณค่าและโลจิสติกส์.

พิชิต พิทักษ์เทพสมบัติ. 2548. **การสำรวจโดยการสุ่มตัวอย่าง**: **ทฤษฎีและปฏิบัติ**. กรุงเทพฯ : คณะรัฐประศาสนศาสตร์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

ดวงพรรณ กริชชาญชัย. 2551. **TRF Logistic Research Paper**. สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัยโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ภายใต้ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) โดย ดวงพรรณ กริชชาญชัย บรรณาธิการ. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. กรุงเทพฯ: จรัลสนิทวงศ์การพิมพ์.

ธนิต โสรัตน์, 2552. **Green Logistics. โลจิสติกส์เพื่อสิ่งแวดล้อม.**ค้นจาก www.tanitsorat.com. เมื่อวันที่ 15 ธันวาคม 2556.

ประเสริฐ อังควินิจวงศ์. 2555. **Green Supply Chain in The Auto and Automotive Parts Industry.** เอกสารเผยแพร่กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย.

เมษิยา แย้มเจริญกิจ, เกษศิรินทร์ มัชฌิมา และวีรานันท์ พงศาภักดี, 2553. การวิเคราะห์เป้าหมายทางการศึกษาของนักเรียนโดยใช้ตัวแบบโลจิท ที่มีตัวแปรตอบสนอง 3 กลุ่มแบบมีลำดับและไม่ลำดับ. **วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยบูรพา** ปีที่ 15 ฉบับปีที่ 2010:1 หน้า 53-63

ศูนย์สารสนเทศยานยนต์. 2556. **สภาวะอุตสาหกรรมยานยนต์.** ค้นจาก http://data.thaiauto.or.th. เมื่อวันที่ 16 กรกฎาคม 2556.

สภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2555. **ยุทธศาสตร์การพัฒนาด้านโลจิสติกส์และการขนส่ง**. เอกสารตีพิมพ์เผยแพร่.

สภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2555. **การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์ในประเทศไทย.** ค้นจาก http://www.nesdb.go.th/Default.aspx?tabid=118 เมื่อวันที่ 19 มิถุนายน 2555

สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม. 2556. **แหล่งที่ตั้งโรงงานประกอบรถยนต์**. ค้นจาก http://www.sme.go.th เมื่อ 10 ตุลาคม 2556.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2556: **รายงานโลจิสติกส์ประเทศไทยประจำปี 2556**. ธันวาคม 2556.

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. 2552. **สรุปภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมไทยปี 2556 และ** แนวโน้มปี 2557(อุตสาหกรรมยานยนต์) ค้นจาก www.thaigov.go.th เมื่อวันที่ 10 มกราคม 2557.

สถาบันยานยนต์. 2556. **ความเคลื่อนไหวอุตสาหกรรมยานยนต์.** ค้นจาก http://www.thaiauto.or.th. เมื่อวันที่ 20 พฤศจิกายน 2556.

สถาบันยานยนต์. แผนกเทคโนโลยียานยนต์. 2556. **REACH กับอุตสาหกรรมยานยนต์.** เอกสารสารเผยแพร่.

สถาบันยานยนต์. แผนกวิเคราะห์ธุรกิจ. 2556. **อุตสาหกรรมยานยนต์กับแนวคิด Green Industry.** เอกสารสารเผยแพร่.

สถาบันยานยนต์, **สภาวะอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์**, (Online). 2556 .Available: http://www.thaiauto.or.th/ (6 มิถุนายน 2556)

สมาคมอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. 2013. **อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์**. ค้นหาจาก chineseinfo.boi.go.th/CIC/Document/Private/.../3323929.pdf เมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556

สมาคมส่งเสริมการรับช่วงการผลิตไทย. 2556. **Thai Subcon Directory 2008-2009**. ค้นจาก www.thaisubcon.com. เมื่อวันที่ 1 ธันวาคม 2556.

สิทธา เจนศิริศักดิ์, เอกชัย สุมาลี และสุเมธ องค์กิตติกุล. 2552. **แบบจำลองการเลือกรูปแบบและการเลือกเส้นทางการขนส่งสินค้า**.

สิรางค์ กลั่นคำสอน และคณะ. 2554. **การจัดการระบบโลจิสติกส์แบบย้อนกลับและกรีนโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมแปรรูปโลหะ.** สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

สิรินทิพย์ ประภากรวิมล, 2010. การปรับตัวของอุตสาหกรรมไปสู่ Green Logistic.

อัครพงศ์ อั้นทอง. 2550. **คู่มือการใช้ LIMDEP เบื้องต้น: สำหรับการวิเคราะห์เศรษฐมิติ.** ค้นจาก http://piboonrungroj.files.wordpress.com/2011/08/akarapong_handbook_limdep.pdf เมื่อวันที่ 3 ธันวาคม 2554.

อริศรา พรมิ่งมาศ, 2552, การประเมินการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกระบวนการรีไซเคิลของอุตสาหกรรมขวดแก้ว.**วารสารบริหารธุรกิจ. คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี** มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. ปีที่ 32 ฉบับที่ 122 เมษายน – มิถุนายน 2552.

Freight Max. Vol.2 Issue 7 / July - September, 2010.

Agresti, A., 2002. Categorical Data Analysis. Second Edition, New York : John Willey & Sons. Inc.

Automotive Industry Action Group (AIAG). **The Business Case for ANX Service.** Available at: http://www.anxo.com/TP_SP/papers/TEL-3.pdf.

Bajor I.,Bozic D. and Rozic., 2012**. Infuence of Green Logistics Strategies on Reducing Supply Chain Management Costs in Croatia.**

Ballou, R. H. ,1999. Business Logistics Management—Planning*.,* **Organizing and Controlling the Supply Chain***,* 4th ed., p. 682 (New Jersey: Prentice Hall).

Babbie, E. 1990. **Survey Research Methods**. 2nd ed. Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company.

Banomyong R., Veerakachen V. & Supatn N. 2004. "Legality in reverse logistics process: A case study of electronic appliance manufacturer", 9th Logistics Research Network (LRN) Conference 2004. Pp. 36 – 42.

Bajor I.,Bozic D. and Rozic., 2012**. Influence of Green Logistics Strategies on Reducing Supply Chain Management Costs in Croatia.**

Barney, J.B.,1991. Firm resources and sustained competitive advantage. **Journal of Management.** 17 (1). 99-120

Ben-Akiva, M., and Morikawa. 1990**. Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand.** Cambridge : M.I.T. Press.

Bollou. R. H.,1993. **Logistica Empresarial**. Sao Paulo: Atlas.

Bowersox, D.J.,Closs,D.J.,2001. **Logisticz empresarial: o processo de integracao da cadeia de suprimento**. Sao Paulo: Atlas.

Ballou, R. H. .1999. Business Logistics Management—Planning. **Organizing and Controlling the Supply Chain***,* 4th ed., p. 682 (New Jersey: Prentice Hall).

Carter, C.R. and Ellram, L.M. 2000. Reverse logistics : a review of the literature and framework for future investigation. **Journal of Business Logistics**. Vol.19 No.1. pp 85-102

Cervera.M.C.and Flores.M.J. 2012. A conceptual model for a green supply chain strategy. **GCBF**. Vol7. No. 2. 2012.

C.L.M., 1993. Council of Logistics Management. **Reuse and recycling-reverse logistics opportunities**. Illinois: Council of Logistics Management.

Dheeraj N. and Vishal N.,2012. An Overview of Green Supply Chain

Chakravarthy. B., 1997. A new strategy framework for coping with turbulence. **Sloan Management.** 38 (4). 69-82

Crozier,M.,Thoenig, J-C., 1976. The regulation of complex organized systems. **Administrative Science Quarterly**. 21 (547-570)

Cruz.J.M., 2009. The impact of corporate social responsibility in supply chain management: Multicriteria decision-making approach. **Decision Support System**. 48(1). 224-236

Dheeraj N. and Vishal N., 2012. An Overview of Green Supply Chain Management in India. **Research Journal of Recent Sciences**. Vol.1 (6), 77- 82. June. (2012)

Emmett S., and Sood V., 2009. **Green Supply Chains-An Action Manifesto** Management in India. **Research Journal of Recent Sciences**. Vol.1 (6), 77-82. June. (2012) EC. **European Parliament and Council Directive 2000/53/EC of 18 September 2000 on end-of-life vehicles**. OJL 269. Brussels.,21/10/2000. P.34-43.

Etzion,D., 2007. Research on organizations and natural Environment. 1992-present: review. **Journal of Management**. 33(4). 637-664

Gangi, K. M. 2012. **Green Supply Chain Implementation: Best Practices and Challenges**. School of Business. University of Nairobi.

Greve - Devis. 2010. The reverse logistics experts. Retrieved from http://grevedavis.com/ when 5 October 2014

Hatch, M.J. 2006 **. Organization Theory: Modern, Symbolic, and Postmodern Perspectives.** (2nd.ed.) Oxford University Press.

Hall, J., 2001. Environmental supply chain innovations. **Greener Management International**. 35: 105-119

Hart, S.L.,1995. A natural-resource-based view of the firm. **The Academy of Management Review.** 20 (4). 986-1014

Hoek, I. Remko. 1999. From reversed logistics to green supply chains. **Supply Chain Management**.Vol.4-Number3.1999. pp.129-134

Jain, V.K. and Sharma, S. 2012. Green Supply Chain Management Practices in Automobile Industry : An Empirical Study. **Supply Chain Management Systems.** Vol.1.Issue. 3 July 2012.

Kerlinger, F. N. 1979. **Behavioural Research: A Conceptual Approach**. New York: Holt.

Krejcie, R.V. and Morgan. D.V. 1970. **Determining Sample Size for Research Activities**. Educational and Psychological Measurement 1970 p. 608.

Knemeyer, A.M.,Ponzurick, T.G. and Logar, C.M. 2002. A qualitative examination of factors affecting reverse logistics systems for end-of-life computers.

International. **Journals of Physical Distribution and Logistics Management**. Vol.32 No.6. pp.455-79

Koetz, A.L.,Klippel M.,Pampanelli A.B.2004. **Reverse Logistic and Remanufacturing in automotive industry**. Second World Conference on POM and 15th Annual POM Conference, Cancun, Mexico, April 30- May 3, 2004.

Kotler, P. 1998. **Administracao de Marketing: Analise, Planejamento, implementacao e controle** 5a. ed. Sao Paulo: Atlas.

Lindhqvist.,T., 2000. **Extended producer responsibility in cleaner production: Policy principle to promote environment improvement of product systems**. PhD. Thesis, Lund University, Sweden.

Khiewnavawongsa, Sorraya. 2011. **Barriers to Green Supply Chain Implementation in The Electronic Industry**. Dissertation of Doctor Philosophy. Purdue University.

Koetz. A. Luiz., Klippel. M., Pampanelli. A. 2004**. Reverse Logistic and Remanufacturing in automotive industry : the GKN Brazil Case. Second World Conference on POM and 15th Annual POM conference**, Cancun, Mexico, April 30-May 3, 2004.

Klumpp.M. and Saur. Alexandra.2010. **Green Supply Chain Event Management**. Industrial Simulation Conference 2010.

Klumpp, M., Zelewski, S., and Saur A. 2009. **Increasing Rail Cargo Transport Performance. In High-Performance Logistics**. Blecker,T., Kersten, W., and Meyer, M. (Eds.). ESV: Berlin, 17-30.

Lau.H.Kwok. and Wang.Y. 2009. Reverse logistics in the electronic industry of China: a case study. Supply Chain Management: **An International Journal**. 14/6 (2009) 447-465.

Lee. M. Sang.,Kim T.Sung. and Choi, Donghyun. 2012. **Green supply chain management and organization performance. Industrial Management and Data Systems**. Vol.112 No.8. 2012.

Lin.J. R., Chen H.R. and Nguyen. H. T. 2011. Green supply chain management performance in automobile manufacturing industry under uncertainty. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**. 25. (2011). 233-245.

LMI Government Consulting, 2005. **Best Practices in Implementing Green Supply Chain.** Supply Chain World Conference and Exposition, April, North America.

Linton, J.D., Klassen,R. Jayaramna. V., 2007. Sustainable supply chain: An introduction. **Journal of Operation Management**. 25 (6). 1075-1082

Luttwak, A.G., 1971. **A Dictionary of modern war**. New York: Harper and Row.

Narasimhan R.,Mortion B., and New S.,1998. Green purchasing and supply policies: Do they improve companies' environmental performance? **Supply Chain Management**, 3 (2), 89-95. (1998)

McFadden, D. 1974. **Conditional logit analysis of qualitative choice behavior.** Frontiers in Econometrics. Ed. By Zarembka. Academic Press. New York**.**

Min, H., Galle, W.P.,1997. Green purchasing strategies: Trends and implications. The **Journal of Supply Chain Management**. 33 (3).10-17

Mondragon. E. Adrian. and Lyons. C. Andrew. 2006. Automotive supply chain modesl and technologies: a review of some latest developments. **Journal of Enterprise Information Management.** Vol.19 NO.5, 2006. Pp.551-562.

Murphy, P.R., Poist, R.F., 2000. Green logistics strategies: An analysis of usage patterns. **Transportation Journal**. 40 (2). 5-16

Narasimhan R.,Mortion B., and New S.,1998. Green purchasing and supply policies: Do they improve companies' environmental performance? **Supply Chain Management**, 3 (2), 89-95. (1998)

NEMUTO, Toshinori. 2010. **Efficient and Green Logistics of Automobile Parts in Urban areas.** 12th WCTR, July 11-15, 2010-Lisbon. Porlugal.

Newman, W. L. 1977. **Social Research Methods.** Boston: Allyn and Bacon.

Novaes, A.G. 2001. **Logistica.e gerenciamento da cadaeia de distrivuicao: estrategia, operacao e avaliacao**. Rio de janeiro: Campus.

Nylund, Sabina.2012. Reverse Logistics and Green Logistics A comparison between Wartsila and IKEA. Dissertation of Doctor Philosohy. University of Applied Sciences.

Pigou, A.C.,1920. **The Economics of Welfare**. London. Macmillan.

Remko I.,Hoek.V., 1999. From reversed logistics to green supply chain. **Supply Chain Management.** Vol.4. No.3. 1999 .pp.129-134.

Revell, A., 2007. The ecological modernization of SMEs in the UK's construction industry**. Geoforum**. 38 (1). 114-126

Rogers D.S. and Tibben-Lembke, R.S. 2001, An Examination of Reverse Logistics Practices. **Journal of Business Logistics**, Oak Brook, Vol. 22 No. 2.

Rogers D.S. and Tibben-Lembke, R.S. 2002. **Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices.**

Rodrigur J., Slack B.,Comtois C, 2001. **The paradoxes of Green Logistics. The handbook of Logistics and Supply Chain Management**. London. Pergamon/Elsevier

Sarkis. J., Zhu. Q., and Lai K. 2008. **An Organization Theoretic Review of Green supply chain management Literature**. Clark University. Working Paper No. 2010-11. August 2010.

Sarkis, J. 2005. Performance measurement for green supply chain management. Benchmarketing: **An International Journal**. 12Z4X: 330-353.

Sbihi A., Eglese R., 2007. **Combinationatorial Optimization and Green Logistics**. Springer-Verlag.

Simpson, D., 2010. Use of supply relationships to recycle secondary material. International. **Journal of Production Research**. 48 (1). 227-249

Smith D. Alan. 2005. Reverse logistics programs: gauging their effects on CRM and online behavior. VINE: **The journal of information and knowledge management systems** Vol.35 No.3, 2005. pp.166-181.

Stock, James,Thomas Speh, and Herbert Shear, Many Happy (product) Returns. **Harvard Business Review**. 2008. 80 (7) : p. 16-17.

Srivatava S.K., 2007. Green supply chain management: A state of the art literature review. **International journal of management reviews**, 9 (1), 53-80.

Srivatava S.K., 2008. Network design for reverse logistics. **Omega.** Vol. 36. No.4. pp 535-48.

Svensson, G., 2001. Just-in-time: The reincarnation of past theory and practice. **Management Decision**. 39 (10). 866-879

Tibben-Lembke S. Ronald and Rogers S. Dale. 2002. Differences between forward and reverse logistics in a retail environment, **Supply Chain Management: An International Journal**. Volume 7. number 5, 2002 pp. 271-282.

Techakanont, Kriengkrai.2011. **Thailand Automotive Parts Industry** in Intermediate Goods Trade in East Asia: Economic Deepening Through FTAs/EPAs. BRC Research No.5, Bangkok Research Center, IDE+Jetro, Bangkok, Thailand

TONANONT, AKE. 2009. **PERFORMANCE EVALUATION IN REVERSE LOGISTICS WITH DATA ENVELOPMENT ANALYSIS**. Dissertation of Doctor Philosophy. The University of Texas at Arlingtion. May 2009

The Chinese automotive components industry. **China-Automotive- Components.** 2007. Retrieved from www.reportlinker.com/p059005/China-Automotive - Components.html when March, 25. 2010.

Thiell .M, Zuluaga.P.J.,Montanez.M.J. and Hoof.B.2011. **Green Practices and their Implementation in Emerging Markets.** Green Logistics. IGI Global.

Train, K. & Sonnier, G. 2005. Mixed logit with bounded distributions of correlatedpartworths, in R. Scarpa & A. Alberini, eds, Applications of Simulation.

Tonanont, Ake. 2009. **Performance Evaluation in Reverse Logistics with Data Envelopment Analysis**. Dissertation of Doctor Philosophy. The University of Texas at Arlington.

Water. D. 2007. **Global Logistics-New Directions in Supply Chain Management**, 5th ed., Kogan Page Publishers.

Wiley**.** Guide, D.R.,Van Wassenhove, L.N. The Reverse Supply Chain. **Harvard Business Review.** February, 2002

Yellepeddi. S. Srikanth. 2006. **A Methodology for Evaluating the Performance of Reverse Supply Chain in Consumer Electronics Industry.** Dissertation of Doctor Philosohy. The University of Texas at Arlington.

Zhang Y.,Liu J., **The Establishment of Green Logistics System Model**.

Zhu. Q., Sarkis.J. and Geng. Y. 2005. Green supply chain management in China: pressure, practices and performance. **International Journal of Operations and Production Management;** 2005; 25, 5/6

Zhu. Q., Sarkis.J. and Lai K. 2008. Green supply chain management implications for "closing the loop" **Transportation Research**. Part E44 (2008) 1-18

Zsidisin,G.A., Siferd, S.P. 2001. Environmental purchasing : a framework for theory development. **European Journal of Purchasing and Supply Management**. 7 (1). 61-73

ภาคผนวก ก-ง

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
และวิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก

เมษายน 2557

ด้วยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยและวิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก ได้ดำเนินการโครงการวิจัย เรื่อง **การศึกษาความพร้อมและศักยภาพในการบริหารจัดการเพื่อดำเนินการด้านโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย** โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ในการลดต้นทุนและสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน และนำไปสู่การกำหนดนโยบายและแนวทางการบริหารจัดการโลจิสติกส์เพื่อสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย และภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง ภาครัฐที่เกี่ยวข้องนำไปกำหนดนโยบายบริหารจัดการโลจิสติกส์เพื่อสิ่งแวดล้อมเพื่อให้อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยสามารถแข่งขันได้ในเวทีระดับชาติและระดับสากลต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในการสัมภาษณ์/ตอบแบบสอบถาม โดยข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บเป็นความลับและใช้การศึกษาเพื่อประโยชน์ทางวิชาการและประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยเท่านั้น และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อำพล นววงศ์เสถียร)
ผู้อำนวยการแผนวิจัย

คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก
โทร. 02-744-7356-65 ต่อ 152-154
โทรศัพท์มือถือ; 086-326-6617
อีเมล์; n_ampol@yahoo.com

แบบสอบถามเรื่อง โครงการการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของ
อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลเกี่ยวกับธุรกิจ

คำชี้แจง โปรดกรอกข้อความลงในช่องว่างที่กำหนดและโปรดทำเครื่องหมาย ✓ลงในช่อง [ ] หน้าข้อความที่เห็นว่าตรงกับองค์กรของท่านมากที่สุด กรุณาตอบทุกข้อ ข้อมูลทั้งหมดที่ได้รับจากท่าน คณะผู้วิจัยจะถือเป็นความลับที่สุด และใช้เพื่อประโยชน์ในการวิจัยเท่านั้น

ข้อที่	ข้อคำถาม
1.1	รายละเอียดผู้ตอบแบบสอบถาม ชื่อ-นามสกุล (นาย/นาง/นางสาว) :..... ตำแหน่ง : ..... E-mail :..... โทรศัพท์ : ..... โทรสาร : .....
1.2	รายละเอียดองค์กร ชื่อบริษัท :..... ที่อยู่ : .... โทรศัพท์ : ..... โทรสาร : .....
1.3	องค์กรของท่านเป็น [ ] ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 (First Tier) เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนประเภทอุปกรณ์ป้อนโรงงานประกอบรถยนต์และรถจักรยานยนต์โดยตรง [ ] ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 (Second Tier) เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนย่อยหรือจัดหาวัตถุดิบเพื่อป้อนผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 [ ] ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (Third Tier) เป็นผู้ผลิตหรือจัดหาวัตถุดิบป้อนผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 หรือ 2 [ ] อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
1.4	องค์กรของท่านจัดอยู่ในกลุ่มผู้ประกอบกิจการประเภทใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) [ ] กลุ่มชิ้นส่วนตัวถัง [ ] กลุ่มชิ้นส่วนพลาสติก [ ] กลุ่มชิ้นส่วนยาง [ ] กลุ่มชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ [ ] อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
1.5	องค์กรของท่านเปิดดำเนินการมาเป็นเวลาเท่าใด [ ] ต่ำกว่า 5 ปี [ ] 5 – 10 ปี [ ] 11 - 20 ปี [ ] มากกว่า 20 ปี
1.6	องค์กรของท่านจัดเป็นอุตสาหกรรมขนาดใด [ ] อุตสาหกรรมขนาดเล็ก จำนวนพนักงานน้อยกว่า 50 คน [ ] อุตสาหกรรมขนาดกลาง จำนวนพนักงานระหว่าง 51-200 คน [ ] อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จำนวนพนักงานระหว่าง 200-500 คน [ ] อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จำนวนพนักงานระว่าง 500 คนขึ้นไป [ ] อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
1.7	องค์กรของท่านมีสัดส่วนผู้ถือหุ้นเป็นคนไทย สัดส่วน..... % ต่างชาติ (โปรดระบุ)..... สัดส่วน..... %
1.8	องค์กรของท่านมีรายได้จากการขายโดยเฉลี่ยต่อปี [ ] น้อยกว่า 5 ล้านบาท [ ] 5 ล้านบาท – น้อยกว่า 10 ล้านบาท [ ] 10 ล้านบาท – น้อยกว่า 15 ล้านบาท [ ] 15 ล้านบาท – น้อยกว่า 20 ล้านบาท [ ] 20 ล้านบาท – น้อยกว่า 25 ล้านบาท [ ] ตั้งแต่ 25 ล้านบาทขึ้นไป
1.9	ปัจจุบันองค์กรของท่านได้รับการรับรองมาตรฐานใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1) [ ] ISO 14001 [ ] ISO 9001 [ ] ISO/TS 16949 [ ] EMAS[1] [ ] CCC[2] [ ] TISI[3] [ ] JIS[4] [ ] AISI[5] [ ] DIN[6] [ ] อื่นๆ (โปรดระบุ).....

[1] มาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม
[2] China Compulsory Certification
[3] Thai Industrial Standards Institute
[4] Japanese Industrial Standards
[5] AmericanIron and Steel Institute
[6] Deutsch Institute Norms

ส่วนที่ 2 การบริหารจัดการด้านกรีนโลจิสติกส์ (green logistics)

ปัจจัย	ระดับการดำเนินการ				
	ยังไม่ได้ดำเนินการ	กำลังวางแผนดำเนินการ	กำลังพิจารณาดำเนินการ	ดำเนินการไปแล้วบางส่วน	มีการดำเนินการแล้วอย่างเต็มที่
1. การดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อม					
1.1 การเอาใจใส่ในการควบคุมมลพิษ					
1.2 การใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม					
1.3 การเป็นหุ้นส่วนกับองค์การแบบกรีนและผู้ขายปัจจัยการผลิต					
1.4 ประกาศนียบัตรการรับรองคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อม					
1.5 มีโปรแกรมการฝึกอบรมบุคลากรด้านกรีน					
1.6 มีกฎระเบียบและความมุ่งมั่นการดำเนินการเพื่อการจัดการแบบกรีนภายในองค์กร					
2. การดำเนินการด้านเศรษฐกิจในเชิงบวก					
2.1 การลดค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อวัตถุดิบ					
2.2 การลดค่าใช้จ่ายในการใช้พลังงาน					
2.3 การลดค่าธรรมเนียมในการกำจัดของเสีย					
2.4 การลดค่าธรรมเนียมหรือค่าปรับในการปล่อยของเสีย					
3. การดำเนินการด้านเศรษฐกิจในเชิงลบ					
3.1 การเพิ่มการลงทุน					
3.2 การเพิ่มค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ					
3.3 การเพิ่มค่าใช้จ่ายสำหรับการจัดซื้อวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม					
4. การดำเนินการด้านการปฏิบัติการ					
4.1 เศษซาก/การลดเศษซาก					
4.2 การปรับปรุงคุณภาพ					
4.3 การปรับปรุงการส่งมอบ					
4.4 การปรับปรุงระบบการจัดการการปฏิบัติให้ดีที่สุด					
5. การจัดการโซ่อุปทานแบบกรีนในองค์กร					
5.1 ผู้จัดการระดับสูงมีพันธกรณีในการดำเนินการตามโซ่อุปทานแบบกรีน					
5.2 ผู้จัดการระดับกลางสนับสนุนการดำเนินการตามโซ่อุปทานแบบกรีน					
5.3 มีการประสานงานข้ามหน่วยงานเพื่อการปรับปรุงด้านสิ่งแวดล้อม					
5.4 มีการจัดการคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อมทั่วทั้งองค์กร					
5.5 มีการโปรแกรมการตรวจสอบและติดตาประเด็นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม					
5.6 มีการดำเนินการเพื่อรับประกาศนียบัตร ISO14001					
5.7 มีแนวทางการดำเนินการเข้าสู่การจัดการสิ่งแวดล้อม					
6. การจัดการโซ่อุปทานแบบกรีนจากภายนอก					
6.1 คุณสมบัติของวัตถุดิบและระบบการจัดซื้อเป็นไปตามหลักเกณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม					
6.2 มีการตรวจสอบประเด็นสิ่งแวดล้อมเพื่อการจัดการภายในบริษัทของผู้ขายปัจจัยการผลิต					
6.3 ผู้ขายปัจจัยการผลิตได้รับ ISO14000					
6.4 ผู้ขายปัจจัยการผลิตระดับที่สอง (2^{nd}-tier) มีแนวปฏิบัติการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม					
7. ความร่วมมือจากลูกค้า/ผู้ขายปัจจัยการผลิตเพื่อกรีนโลจิสติกส์					
7.1 ความร่วมมือกับลูกค้าเพื่อการออกแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม					
7.2 ความร่วมมือกับลูกค้าเพื่อกระบวนการผลิตที่สอาด					
7.3 ความร่วมมือกับลูกค้าเพื่อการออกแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม					
7.4 ความร่วมมือกับลูกค้าเพื่อบรรจุภัณฑ์แบบกรีน					
7.5 ความร่วมมือกับลูกค้าเพื่อลดการใช้พลังงานระหว่างการขนส่ง					

ปัจจัย	ระดับการดำเนินการ				
	ยังไม่ได้ดำเนินการ	กำลังวางแผนดำเนินการ	กำลังพิจารณาดำเนินการ	ดำเนินการไปแล้วบางส่วน	มีการดำเนินการแล้วอย่างเต็มที่
8.1 การปรับการลงทุนเพื่อสิ่งแวดล้อมโดยการขายวัตถุดิบและสินค้าคงคลังส่วนเกิน					
8.2 การขายเศษซากและวัสดุที่ใช้แล้ว					
8.3 การขายอุปกรณ์ทุนส่วนเกิน					
9. การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม					
9.1 การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ลดการใช้พลังงานและวัตถุดิบ					
9.2 การออกออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ นำกลับมาผลิตใหม่ ปรับปรุงใหม่ทั้งวัสดุและชิ้นส่วนประกอบ					
9.3 การออกออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อหลีกเลี่ยงหรือลดการใช้ผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตที่อันตราย					
10. การประเมินวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์					
10.1 การลงทุนในการแปรกลับมาใช้ใหม่					
10.2 การดำเนินการโลจิสติกส์ย้อนรอย					
10.3 การจัดการวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์					
11. งบประมาณและการจัดการด้านโซ่อุปทานแบบกรีน					
11.1 กรีนได้กำหนดไว้ในแผนยุทธศาสตร์การดำเนินงาน					
11.2 มีการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม					
11.3 มีการวิจัยและพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อม					
11.4 มีระบบการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม ISO14001					
12. กิจกรรมด้านกรีนทั่วทั้งองค์การ					
12.1 ระดับของระบบข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับกรีน					
12.2 การขนส่งแบบกรีน					
12.3 การจัดซื้อแบบกรีน					
12.4 กรีนโลจิสติกส์					
12.5 การผลิตแบบกรีน					

ส่วนที่ 3 การจัดการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอย (reverse logistics)

ปัจจัย	ระดับการดำเนินการ				
	ยังไม่ได้ดำเนินการ	กำลังวางแผนดำเนินการ	กำลังพิจารณาดำเนินการ	ดำเนินการไปแล้วบางส่วน	มีการดำเนินการแล้วอย่างเต็มที่
1. การรวบรวมเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่					
1.1 มีนโยบายที่จับต้องได้และชัดเจนในการลดจำนวนของผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีคุณภาพในโซ่โลจิสติกส์ย้อนรอย					
1.2 ใช้แรงงานที่มีทักษะสูงในการตรวจสอบสินค้าที่ส่งกลับคืนและทำการทดสอบที่จุดเก็บรวบรวมการส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์					
1.3 ใช้อุปกรณ์เครื่องมือที่ทันสมัยในการตรวจสอบความน่าเชื่อได้ของผลิตภัณฑ์					
1.4 ใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและซอฟท์แวร์ในการรวบรวมผู้มีอำนาจในการส่งสินค้ากลับคืน					
1.5 อุทิศเวลา การฝึกอบรม การบำรุงรักษาตามความต้องการอย่างเหมาะสมเพื่อการบริหารจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย					
1.6 ติดตั้งโปรแกรมเพื่อลดเวลาการรอคอยของรถบรรทุกและผลิตภัณฑ์ที่จุดรวบรวมการส่งสินค้ากลับคืน					
1.7 เสนอการใช้มาตรฐานเทียบเคียง (benchmarks) สำหรับการรับ/การส่งกลับคืนรายการผลิตภัณฑ์					
1.8 พัฒนาระบบคอมพิวเตอร์เชื่อมโยงแลกเปลี่ยนข้อมูล (EDI) สำหรับการจัดการการส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์					
1.9 จัดตั้งหน่วยธุรกิจเพื่อให้ความช่วยเหลือตัวแทนลูกค้าเพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือด้านความรวดเร็วในสายตาลูกค้า					

ปัจจัย	ระดับการดำเนินการ				
	ยังไม่ได้ดำเนินการ	กำลังวางแผนดำเนินการ	กำลังพิจารณาดำเนินการ	ดำเนินการไปแล้วบางส่วน	มีการดำเนินการแล้วอย่างเต็มที่
2.1 มีการตรวจนับสินค้าคงคลังให้เป็นปัจจุบัน					
2.2 มีการนำเครื่องมือตรวจนับ RFID มาใช้เพื่อกำหนดเส้นทางการเดิน (tracking) การส่งกลับผลิตภัณฑ์					
2.3 มีรายละเอียดของผู้จัดส่งสินค้า (shipping) และข้อมูลการรับสินค้าเพื่อการจัดการข้อมูลสินค้าส่งกลับคืน					
2.4 ใช้ช่องทางที่หลากหลาย เช่น โทรศัพท์ อินเทอร์เน็ตในการจัดเตรียม สนับสนุน และจัดการกับปัญหาได้ทันท่วงที					
2.5 ใช้ทรัพยากรและหน้าที่ด้านการส่งออกจากคลังสินค้าอย่างมีประสิทธผล					
2.6 ใช้เครื่องมือและวิธีการด้านการจัดการคลังสินค้าที่ทันสมัย					
2.7 ปรับปรุงในการออกแบบผังคลังสินค้าเพื่อการจัดแยกสินค้าและสินค้าที่ส่งกลับคืน					
2.8 ดำเนินการเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ISO 14000					
2.9 มีวิสัยทัศน์ในการบริหารสินค้าส่งกลับคืน					
2.10 ใช้ลูกจ้างประจำในการปฏิบัติงานสินค้าส่งกลับคืน					
2.11 มีสัมพันธภาพที่ดีกับศูนย์บริหารสินค้าส่งกลับคือที่เป็นผู้ให้บริการรับเหมาช่วง (outsource)					
3. การดำเนินการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม					
3.1 ให้ความรู้และฝึกอบรมกับพนักงานในเรื่องการดำเนินการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม					
3.2 ใช้สิ่งจูงใจพนักงานให้เห็นเป้าหมายการดำเนินการที่ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม					
3.3 ประเมินและตรวจสอบผู้ขายปัจจัยการผลิตที่ดำเนินธุรกิจเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม					
3.4 เสนอโปรแกรมการปฏิบัติการเร่งด่วนที่เป็นเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม					
3.5 ใช้ผลิตภัณฑ์และวัสดุที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม					
3.6 ใช้วัสดุรีไซเคิลเพื่อผลิตสินค้า					
3.7 ส่งเสริมอุตสาหกรรมในโซ่อุปทานที่มีความพยายามใส่ใจสิ่งแวดล้อม					
3.8 พัฒนาเครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม					
3.9 สนับสนุนกระบวนการจัดการเวลาสิ้นอายุของผลิตภัณฑ์ (end-of-life) โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากการออกแบบผ่านเวลาสิ้นอายุของผลิตภัณฑ์ (เช่น ทำให้ผลิตภัณฑ์มีอายุยืนยาวขึ้น)					
3.10 มีการใช้รายงานการผลิตและรายงานการใช้วัสดุสำหรับการผลิตทั่วองค์กร					
4. การขนส่ง					
4.1 มีการใช้ตารางและเส้นทางการขนส่ง					
4.2 ใช้รูปแบบการขนส่งแบบเชื่อมโยงหลายรูปแบบ (inter-modal mode)					
4.3 ใช้การขนส่งแบบรวมห่อ (bulk) หรือเต็มตู้คอนเทนเนอร์อย่างเหมาะสม					
4.4 ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการจัดการเส้นทางการส่งกลับคืนผลิตภัณฑ์จากศูนย์รวบรวมสินค้าส่งกลับคืนไปจนถึงการกำจัดซากผลิตภัณฑ์					
4.5 มีความพร้อมของข้อมูลการรับสินค้าและการจัดส่งเพื่อการถือครองสินค้าที่เหมาะสมและการจัดการรายการสินค้าส่งกลับคืน					
4.6 ใช้ระบบอัตโนมัติสำหรับระบบสั่งการการจำแนกสินค้าส่งกลับคืน (generating return good authorization-RFG)					

ปัจจัย	ระดับการดำเนินการ				
	ยังไม่ได้ดำเนินการ	กำลังวางแผนดำเนินการ	กำลังพิจารณาดำเนินการ	ดำเนินการไปแล้วบางส่วน	มีการดำเนินการแล้วอย่างเต็มที่
4.8 ใช้การค้นหาที่เสนอทางเลือกของต้นทุนการจัดส่งที่ต่ำที่สุดภายใต้การขนส่งที่หลากหลายวิธี					
4.9 ประสานงานเพื่อการจัดส่งสินค้ากลับคืนไปที่มีต้นทุนการขนส่งต่ำที่สุดและปรับปรุงประสิทธิภาพรถบรรทุกให้ดีที่สุด					
5. การดำเนินการระบบโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์การ					
5.1 การเอาใจใส่ในการควบคุมมลพิษ					
5.2 การใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม					
5.3 การเป็นหุ้นส่วนกับองค์การแบบกรีนและผู้ขายปัจจัยการผลิต					
5.4 ประกาศนียบัตรการรับรองคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อม					
5.5 มีโปรแกรมการฝึกอบรมบุคลากรด้านกรีนและโลจิสติกส์ย้อนรอย					
5.6 มีกฎระเบียบและความมุ่งมั่นการดำเนินการเพื่อการจัดการแบบกรีนและโลจิสติกส์ย้อนรอยภายในองค์กร					
5.7 เศษซาก/การลดเศษซาก					
5.8 การปรับปรุงคุณภาพ					
5.9 การปรับปรุงการส่งมอบ					
5.10 การปรับปรุงระบบการจัดการการปฏิบัติให้ดีที่สุด					
5.11 การจัดการวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์					
6. ด้านเศรษฐกิจ					
6.1 การลดค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อวัตถุดิบ					
6.2 การลดค่าใช้จ่ายในการใช้พลังงาน					
6.3 การลดค่าธรรมเนียมในการกำจัดของเสีย					
6.4 การลดค่าธรรมเนียมหรือค่าปรับในการปล่อยของเสีย					
6.5 การเพิ่มการลงทุน					
6.6 การเพิ่มค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ					
6.7 การเพิ่มค่าใช้จ่ายสำหรับการจัดซื้อวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม					
7. ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม					
7.1 การเอาใจใส่ในการควบคุมมลพิษ					
7.2 การใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม					
7.3 การเป็นหุ้นส่วนกับองค์การแบบกรีนและผู้ขายปัจจัยการผลิต					
7.4 ประกาศนียบัตรการรับรองคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อม					
7.5 มีโปรแกรมการฝึกอบรมบุคลากรด้านกรีน					
7.6 มีกฎระเบียบและความมุ่งมั่นการดำเนินการเพื่อการจัดการแบบกรีนภายในองค์กร					
8. ความร่วมมือในเครือข่ายโซ่โลจิสติกส์ย้อนรอย					
8.1 คุณสมบัติของวัตถุดิบและระบบการจัดซื้อเป็นไปตามหลักเกณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม					
8.2 มีการตรวจสอบประเด็นสิ่งแวดล้อมเพื่อการจัดการภายในบริษัทของผู้ขายปัจจัยการผลิต					
8.3 ผู้ขายปัจจัยการผลิตได้รับ ISO14000					
8.4 ผู้ขายปัจจัยการผลิตระดับที่สอง (2^{nd}-tier) มีแนวปฏิบัติการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม					
8.5 ความร่วมมือกับลูกค้าเพื่อการออกแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม					
8.6 ความร่วมมือกับลูกค้าเพื่อกระบวนการผลิตที่สอาด					
8.7 ความร่วมมือกับลูกค้าเพื่อการออกแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม					
8.8 ความร่วมมือกับลูกค้าเพื่อบรรจุภัณฑ์แบบกรีน					
8.9 ความร่วมมือกับลูกค้าเพื่อลดการใช้พลังงานระหว่างการขนส่งสินค้า					

ปัจจัย	ระดับการดำเนินการ				
	ยังไม่ได้ดำเนินการ	กำลังวางแผนดำเนินการ	กำลังพิจารณาดำเนินการ	ดำเนินการไปแล้วบางส่วน	มีการดำเนินการแล้วอย่างเต็มที่
9.1 มีการระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ;(เช่น วัตถุดิบ สินค้าส่งกลับคืน ซาก การนำกลับมาใช้ผลิตใหม่ เป็นต้น)					
9.2 มีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ทันสมัยใช้ในการรีไซเคิล					
9.3 มีการใช้ระบบอัตโนมัติในการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยแทนคนงาน					
9.4 มีเทคโนโลยีและระบบข้อมูลสารสนเทศทันสมัยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้านการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอย					
9.5 มีระบบข้อมูลสารสนเทศ โครงสร้างพื้นฐาน และเทคโนโลยี การผลิตแบบประหยัดจากขนานเพื่อลดค่าใช้จ่ายและสร้างมูลค่าจากการรีไซเคิล					

ส่วนที่ 4 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 1 ข้อคิดเห็นจากทางบริษัทเกี่ยวกับการบริหารจัดการแบบกรีนโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 ข้อคิดเห็นจากทางบริษัทเกี่ยวกับการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการบริหารจัดการแบบกรีนโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีต่อภาครัฐหรือเพื่อเสนอแนะให้รัฐนำไปกำหนดนโยบายเกี่ยวกับกรีนโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ หรือข้อเสนอแนะที่มีต่อภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการเพื่อสร้างความได้เปรียบในเชิงการแข่งขัน

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนากระบวนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนรอยของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีต่อภาครัฐหรือเพื่อเสนอแนะให้รัฐนำไปกำหนดนโยบายเกี่ยวกับกรีนโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ หรือข้อเสนอแนะที่มีต่อภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการเพื่อสร้างความได้เปรียบในเชิงการแข่งขัน

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้บันทึกข้อมูล.....

วันที่บันทึกข้อมูล...../...../.....

ประเด็นข้อคำถามที่ใช้ในกรณีศึกษา

(ปรับปรุงจาก Lau and Wang,2009)

ภูมิหลังของบริษัท

1. จำนวนพนักงานลูกจ้าง
2. ลักษณะโครงสร้างบริษัท
3. ยอดขายในปี 2556
4. หน่วยงานที่ทำหน้าที่หลักในบริษัท
5. บริการหลักของบริษัท
6. ผลิตภัณฑ์หลัก
7. ขนาดการดำเนินการของบริษัทในประเทศไทย (จำนวนศูนย์ โรงงาน บริษัทในเครือ)

การดำเนินการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอย (reverse logistics)

1. ความเข้าใจและความสำคัญของโลจิสติกส์ย้อนรอย
2. โลจิสติกส์ย้อนรอยเป็นกลยุทธ์สำคัญของบริษัท
3. เหตุผลที่บริษัทนำโลจิสติกส์ย้อนรอยมาปฏิบัติการในบริษัท
4. การปฏิบัติและการจัดการเกี่ยวกับของเสียในโรงงาน
5. การดำเนินการด้านผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
6. การส่งผ่านข้อมูลธุรกิจเกี่ยวกับการแปรกลับมาใช้ใหม่ (recycling) เพื่อสร้างความเข้าใจไปยังลูกค้า
7. การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในโรงงานโดยการนำสินค้ากลับมาแปรใช้ใหม่ (recycling) และใช้ใหม่ (reuse)
8. ระบบข้อมูลสารสนเทศเพียงพอเพื่อการดำเนินการโลจิสติกส์ย้อนรอยในโรงงาน
9. ช่องทางการดำเนินการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอย (recycling channel)
10. การดำเนินการตามมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง (เช่น ISO14001/REACH/ISO9000 เป็นต้น)
11. รูปแบบโลจิสติกส์ย้อนรอย และการแปรกลับมาใช้ใหม่ (recycling)
12. กิจกรรมการดำเนินการโลจิสติกส์ย้อนรอยในประเทศไทย
13. ปัญหาสำคัญของการดำเนินการด้านโลจิสติกส์ย้อนรอย

การขับเคลื่อนโลจิสติกส์ย้อนรอยในประเทศไทย

1. การสนับสนุนด้านกฎหมายและนโยบายจากภาครัฐ
2. การส่งเสริมภาพลักษณ์บริษัท
3. การลดต้นทุนการผลิต

4. การเติมเต็มของการปกป้องและการดำเนินการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
5. การปรับปรุงการบริการลูกค้า

อุปสรรคในการดำเนินการโลจิสติกส์ย้อนรอยในประเทศไทย

1. การขาดการบังคับใช้กฎหมายและกฎระเบียบ
2. ต้นทุนการดำเนินการสูงและขาดการสนับสนุนด้านนโยบายทางเศรษฐกิจ
3. เทคโนโลยีการแปรกลับมาใช้ใหม่ (recycling) ล่าสมัย
4. การขาดความรู้ความเข้าใจและนโยบายสาธารณะเกี่ยวกับโลจิสติกส์ย้อนรอย
5. ความไม่เต็มใจที่จะอุทิศให้กับการจัดการและการลงทุนในโลจิสติกส์ย้อนรอย
6. ไม่สามารถพยากรณ์ปริมาณความต้องการ (demand) สินค้าที่แปรกลับมาผลิตใหม่ (recycled)

แนวทางการการนำโลจิสติกส์ย้อนรอยไปสู่การปฏิบัติในประเทศไทย

1. การเพิ่มการรับรู้และความตระหนักในการปกป้องสงวนรักษาสิ่งแวดล้อม
2. การนำแนวทางการบังคับใช้กฎระเบียบ กฎหมาย ข้อบังคับเพื่อการดำเนินการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้บังคับ
3. จัดเตรียมให้มีการสนับสนุนด้านการเงิน การบริหาร และโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการดำเนินการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
4. นำเอาการออกแบบ/การผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และยานยนต์อย่างจริงจัง
5. การลงทุนในเทคโนโลยีด้านโลจิสติกส์ย้อนรอย
6. การบูรณาการโลจิสติกส์ย้อนรอยกับไปข้างหน้า (forward logistics) เข้าด้วยกัน

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสัมภาษณ์เชิงลึก 30 บริษัท

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
1	ที.กรุงไทยอุตสาหกรรม, บริษัท มหาชนจำกัด	1. ชิ้นส่วนพลาสติก (ฉีด) สำหรับรถยนต์ และเครื่องใช้ไฟฟ้า 2. แม่พิมพ์ฉีดพลาสติก 3. พ่นสีและงานพิมพ์บนชิ้นส่วนพลาสติก	23 ซอยจันทน์ 43 แยก 21, แขวงทุ่งวัดดอน เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120
2	เอ็ฟซีซี (ไทยแลนด์), บริษัท จำกัด	ผลิตชุดคลัชท์รถจักรยานยนต์ แผ่นจานฟริดชั่น คลัชท์เวทและอะไหล่	286 นิคมอุตสาหกรรม ลาดกระบัง ถ.ฉลองกรุง แขวง ลำปลาทิว เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
3	ฮอนด้า เทรดดิ้ง เอเชีย, บริษัท จำกัด	จำหน่ายเหล็กแผ่น, ชิ้นส่วน สำหรับรถยนต์ จักรยานยนต์ และเครื่องยนต์เอนกประสงค์อลูมินั่ม, พลาสติก, เครื่องจักรและแม่พิมพ์	152 ชั้น 3 อาคารอินโดสุเอซ ถ.วิทยุ แขวงลุมพินี เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330
4	สยามนาสเทค, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ , อุปกรณ์พวงมาลัยรถยนต์ (ขยายโดยติดตั้งเครื่องจักรเพิ่มเติม)	90 นิคมอุตสาหกรรมเวลโกรว์ บางวัว บางปะกง ฉะเชิงเทรา
5	ออโต้ เมททอล พาร์ท, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์, รถจักรยานยนต์	ท่าสะอ้าน บางปะกง ฉะเชิงเทรา
6	เอ็มเอสพี พรีซิซั่น ทูล (ไทยแลนด์), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์, จักนยานยนต์ , ผลิตเครื่องมือสำหรับใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม	1/8 วังตะเคียน เมือง ฉะเชิงเทรา ฉะเชิงเทรา
7	เควายบี (ประเทศไทย), บริษัท จำกัด	1. โชคอัพรถยนต์ 2. โชคอัพรถจักรยานยนต์	700/363 หมู่ที่ 6 นิคมอมตะนคร2 บางนา-ตราด กม.57 ดอนหัวฬ่อ เมืองชลบุรี ชลบุรี 20000
8	เชอร์รี่ เสรีนา, บริษัทจำกัด	ผลิตปะเก็นเครื่องยนต์ เช่น ปะเก็นฝาสูบ ปะเก็นท่อไอดี-ไอเสีย ปะเก็นชุดเครื่องยนต์ ปะเก็นย่อยอื่นๆ และฮีทอินซูเลเตอร์	นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร 700/85 หมู่ 1 ถ.บางนา-ตราด กม. 57 ต.บ้านเก่า อ.พานทอง จ.ชลบุรี 20160

กลุ่มที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสัมภาษณ์เชิงลึก 30 บริษัท (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
9	อินเตอร์เนชั่นแนลคาสติ้ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องยนต์ รถจักรยานยนต์ และรถยนต์ เช่น เสื้อสูบ กระบอกสูบ	700/18 หมู่ 6 นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร ถ. บางนา-ตราด กม.57 ต.หนองไม้แดง อ.เมือง จ.ชลบุรี 20000
10	สวัสดิวงศ์เอ็นจิเนียริ่ง, บริษัทจำกัด	ชิ้นส่วนยานยนต์ และ ชิ้นส่วนเครื่องดนตรี	44/18 ม.4 ต.คลองโยง อ.พุทธมณฑล จ.นครปฐม 73170
11	นิชชินเบรค (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์, รถจักรยานยนต์ ได้แก่ ชุดเบรครถยนต์, รถจักรยานยนต์	399/1 หนองระเวียง เมือง นครราชสีมา นครราชสีมา
12	ไทย ซีสเทค เคียววา, บริษัทจำกัด	ฉีดขึ้นรูปพลาสติก	179 ม.5 ถ.มิตรภาพ ต.กลางดง อ.ปากช่อง จ. นครราชสีมา 30320
13	ซาคุ พรีซิชั่น ไดคาสติ้ง (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ อะไหล่รถยนต์ เครื่องวัดแรงดัน ชิ่นส่วน, ส่วนประกอบเครื่องวัดแรงดัน ชิ้นส่วนเครื่องพิมพ์ อะไหล่เครื่องพิมพ์	56/6 คลองหนึ่ง คลองหลวง ปทุมธานี
14	นิชิริน (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ประเภทท่อน้ำมัน ไฮดรอลิคเบรค ท่อน้ำแอร์ และ ท่อน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์	55/33 หมู่ 13 นวนคร ถ. พหลโยธิน ต. คลองหนึ่ง อ. คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120
15	สตีล เคส แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตกล่องเหล็กเพื่อบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์ รถจักรยานยนต์ เพื่อการขนส่ง	102/2 หมู่ 1 ถนนวัดดาวดึงส์ ตำบลบางกะดี อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000
16	ทีม พรีซิชัน, บริษัทมหาชนจำกัด	การผลิตอุปกรณ์การสื่อสาร - การผลิตชิ้นส่วนวิทยุและโทรทัศน์ - การผลิตสารกึ่งตัวนำ และส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ	198 หมู่ 13 ถ.สุวรรณศร ต.ดงขี้เหล็ก อ.เมือง จ.ปราจีนบุรี
17	ไทย โตโย เดนโซ, บริษัทจำกัด	ผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า สำหรับรถยนต์หรือรถจักรยานยนต์	นิคมอุตสาหกรรมพาร์คเวย์ โซน 3 232 หมู่ 1 ต.ลาดตะเคียน อ.กบินทร์บุรี จ. ปราจีนบุรี 25110

กลุ่มที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสัมภาษณ์เชิงลึก 30 บริษัท (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
18	มารูอิ อินดัสตรี (ไทยแลนด์), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ เช่น โลโก้รถยนต์ ดุมล้อ หน้ากากวิทยุ หน้ากระจังรถ หูช้าง	397 ท่าตูม ศรีมหาโพธิ ปราจีนบุรี
19	ทรานส์เทคอุตสาหกรรม, บริษัทจำกัด	ผลิตเพลาล้อรถพ่วง, ระบบกันสะเทือนแบบแหนบ/ระบบถุงลม, ข้อต่อพ่วง, จานลาก จานหมุน, หม้อลมเบรค, เครื่องมือยึดตู้สินค้า เกียร์ฝาก และปั๊มน้ำมันไฮดรอลิก	222 หมู่ 17 ต.บางกระสั้น อ. บางปะอิน จ. พระนครศรีอยุธยา 13160
20	เมทัลฟิท (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์, รถจักรยานยนต์, เรือ (ประเก็นรถ)	22 หมู่ 3 สวนอุตสาหกรรมโรจนะ 2 ตำบลบ้านช้าง อำเภออุทัย พระนครศรีอยุธยา 13210
21	อินทิเกรเทด พรีซิชั่น เอ็นจิเนียริ่ง (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตภัณฑ์โลหะรวมทั้งชิ้น, โลหะสำหรับยานยนต์ หรือ ชิ้นส่วนโลหะสำหรับผลิตภัณฑ์อิเลคทรอนิกส์	99/1 หมู่ 7 ถ.พหลโยธิน ต. สนับทึบ อ. วังน้อย จ. พระนครศรีอยุธยา 13170
22	จีเคเอ็น ไดรฟ์ไลน์ (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ (DRIVESHAFTS&JOINT FOR DRIVESHAFTS)	64/9 นิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ด ปลวกแดง ปลวกแดง ระยอง
23	ไทยไฟน์ ซินเตอร์, บริษัทจำกัด	ผลิตภัณฑ์จากแผงโลหะ (SINTER METAL PRODUCTS), ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์, ชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์	32 ปลวกแดง ปลวกแดง ระยอง
24	ออโต้อัลลายแอนซ์ (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ประกอบรถยนต์ชนิดต่าง ๆ ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ เครื่องยนต์ , การประกอบกิจการอื่นที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยานยนต์	49 ปลวกแดง ปลวกแดง ระยอง
25	กรุงเทพไดอ์แคสติ้ง แอนด์ อินแจ็กชั่น, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์รถยนต์ และรถจักรยานยนต์ ด้วยพลาสติกและอลูมิเนียม รับจ้างทำอุปกรณ์รถยนต์	46/1 หมู่ 12 ถ. บางพลี-บางนาตราด ต.บางพลีใหญ่ อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540

กลุ่มที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสัมภาษณ์เชิงลึก 30 บริษัท (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
26	ซี.ไอ.กรุ๊ป, บริษัทมหาชนจำกัด	ผลิตคอยล์เย็น (Evaporator Coil) คอยล์ร้อน (Condenser Coil) และคอลย์น้ำเย็น (Chilled Water Coil) ซึ่งเป็นส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศในอาคารและในรถยนต์	526/1-3 หมู่ 3 ซอยท่านผู้หญิง 4 ถ.เทพารักษ์ ต.เทพารักษ์ อ.เมือง จ.สมุทรปราการ
27	ไทยสโตเรจ แบตเตอรี่, บริษัทมหาชนจำกัด	ผลิตและจำหน่ายแบตเตอรี่รถยนต์, แบตเตอรี่รถจักรยานยนต์, แบตเตอรี่แสงสว่าง,แบตเตอรี่ดีพไซเคิล, แบตเตอรี่รถกอลฟ์, แบตเตอรี่รถโฟค์ลิฟ, แบตเตอรี่ Stationary	387 หมู่ 4 ซ.พัฒนา 3 ถ.สุขุมวิท นิคมอุตสาหกรรมบางปู ต.แพรกษา อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10280
28	โปนิว่า, บริษัทจำกัด	รถบรรทุกสินค้า, รถตู้เย็น, รถห้องเย็น, รถตู้แห้ง, รถแช่แข็ง, เครื่องทำความเย็นสำหรับรถบรรทุก, รถบรรทุกอาหารสด, รถตู้ทำความเย็น,รถขนส่ง, รถขนส่งสินค้า, รถขนสินค้า, รถดัดแปลง	95/9 หมู่ 2 ต.บางกระเจ้า อ.เมือง จ.สมุทรสาคร 74000
29	สามมิตร มอเตอร์ส แมนูแฟคเจอริง, บริษัทมหาชนจำกัด	ผลิต/ประกอบชิ้นส่วนยานยนต์ ผลิต Dump & Trailer ทำแม่พิมพ์ ผลิตแหนบรถยนต์ Hydraulic Hoist รถดัมพ์ หลังคาเหล็ก S/R รถปิคอัพและเพลา ผลิตภัณฑ์รถเกษตร	39 หมู่ 12 ถ.เพชรเกษม ต.อ้อมน้อย อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร 74130
30	สามมิตร มอเตอร์ส แมนูแฟคเจอริง, บริษัทจำกัด	ต่อตัวถัง พ่นสีรถผสมคอนกรีต รถพ่วง ประกอบรถบรรทุกเอนกประสงค์เพื่อการเกษตร ประกอบรถยนต์นั่ง รถยนต์บรรทุก รถยนต์ประเภทอื่น ๆ, ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์	99/97 อ้อมน้อย กระทุ่มแบน สมุทรสาคร

กลุ่มที่ 2 กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
1	MAHAJAK AUTOPARTS CO., LTD.	chassis parts, body parts, engine parts and tool kits parts	67/16 Moo 5, Kokfad, Nongjok, Bangkok 10530
2	SIAM CARTON PACKAGING CO., LTD.	box rsc, box diecut, pad, pad diecut, partition partition assembly	1004 Chalongkrung Rd., Lamplatiew, Ladkrabang, Bangkok 10520
3	TFP FACTORY CO., LTD.	Auto parts such as Crank Guard and accessories	629 Soi Suksawat 26, Suksawat Rd., Bangpakok, Ratburana, Bangkok 10140
4	เกียรติเจริญซิตี้พาร์ท, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วน และอุปกรณ์ รถยนต์และรถจักรยานยนต์	59/6 หมู่ 2 ซ.บางบอน 5 ถ.เอกชัย แขวง บางบอน เขต บางบอน กรุงเทพมหานคร
5	คอทโก้ พลาสติกส์, บริษัท จำกัด	ผลิตหนังเทียมและผ้าหนังเทียมฟองน้ำ สำหรับหุ้มเบาะรถยนต์	เลขที่ 6, 8 ถนนหม่อมเจ้าสง่างาม สุประดิษฐ์ แขวง/เขตมีนบุรี กทม 10510
6	เจเนอรัล เคมิเคิ้ลส์ (ประเทศไทย, บริษัท จำกัด	ชิ้นส่วนพลาสติกฉีดและเป่าลม รถจักรยานยนต์และรถยนต์ * ผลิตชิ้นส่วนกระจก รถจักรยานยนต์และรถยนต์	50 ซ.รามคำแหง 32 (วิเศษสุข) ถ.รามคำแหง แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240
7	ซี.เอ.เอส.เอช.ออโตพาร์ท, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วน อะไหล่ และอุปกรณ์ รถยนต์และรถจักรยานยนต์	179 หมู่ 2 ซ.หลวงแพ่ง 1 ถ.หลวงแพ่ง แขวงทับยาว เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ
8	แซดเอฟ (ประเทศไทย), บริษัท จำกัด	ขาย และบริการซ่อม ระบบขับเคลื่อน (เกียร์), ระบบรองรับน้ำหมึก และระบบบังคับเกียร์	159/33 หมู่ 3 ซ.วิภาวดีรังสิต 64 ถ. วิภาวดีรังสิต บางเขน หลักสี่ กรุงเทพฯ 10210
9	เดคคอร์ เซ็นเตอร์ เฟอร์นิเจอร์, บริษัทจำกัด	หุ้มเบาะหนังรถยนต์, หุ้มแผงข้างรถยนต์, อุปกรณ์ตกแต่งรถ, เครื่องคลายความเครียด, สัญญาณถอยหลัง	134 ซอยสมานมิตร(รามคำแหง 4) ถนนรามคำแหง สวนหลวง สวนหลวง กรุงเทพ 10250
10	ทองไชยอุตสาหกรรม, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์	1091/244-245 ถ.เพชรบุรีตัดใหม่ มักกะสัน ราชเทวี กทม 10400

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
11	ที.กรุงไทยอุตสาหกรรม, บริษัทมหาชนจำกัด	1. ชิ้นส่วนพลาสติก (ฉีด) สำหรับรถยนต์ และเครื่องใช้ไฟฟ้า 2. แม่พิมพ์ฉีดพลาสติก 3. พ่นสีและงานพิมพ์บนชิ้นส่วนพลาสติก	23 ซอยจันทน์ 43 แยก 21, แขวงทุ่งวัดดอน เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120
12	ไทยเรดิเอเตอร์แมนูแฟคเจอริ่ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	1091/244-245 ซ.เพชรบุรี 35 ถ.เพชรบุรีตัดใหม่ มักกะสัน ราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
13	บี.ที. เอนจิเนียริ่ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนประกอบรถยนต์	899/1 ซอยวัดจันทร์ใน ถ.สาธุประดิษฐ์ แขวงบางโพงพาง เขตยานนาวา กรุงเทพฯ 10120
14	แปซิฟิก รับเบอร์ เวิร์ค, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยาง	51 / 19-20 ม.9 ซ.สุขุมวิท 105 (ลาซาล)ถ.สุขุมวิท แขวงบางนา เขตบางนา กทม. 10260
15	มหาจักรออโตพาร์ท, บริษัทจำกัด	ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ประเภทงานขึ้นรูปเย็น ร้อน สลักเกลียว และแป้นเกลียว	67/16 ม. 5 ถ. เชื่อมสัมพันธ์ โคกแฝด หนองจอก กรุงเทพฯ 10530
16	มาเลย์ เอ็นจิ่น คอมโพเน็นท์ (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ลูกสูบ และสลักลูกสูบ	9/1-2 ซอยเสรีไทย56 ถ.เสรีไทย คันนายาว กทม10230
17	วโรปกรณ์, บริษัทมหาชนจำกัด	ผลิตอลูมิเนียมแผ่นและม้วน	เลขที่ 181 ซอยอมร ถนนนางลิ้นจี่ แขวงช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพฯ 10120
18	วิทยาลัยเทคโนโลยีดอนบอสโก	ให้บริการผลิตลูกหมากรถยนต์ ผลิตงานกลึง ไส กัด เจาะ	1643/3 ถ.เพชรบุรีตัดใหม่ แขวงมักกะสัน เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
19	วี ซี เอส, ห้างหุ้นส่วนจำกัด	ผลิตและซ่อมเครื่องจักรสำหรับประดิษฐ์โลหะ	656 ถ. วงศ์สว่าง แขวง บางซื่อ เขต บางซื่อ กรุงเทพฯ 10800
20	วี เอ็ม ซี เซฟตี้กลาส (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ กระจกนิรภัย	140 ถ.หมู่บ้านเศรษฐกิจ แขวงบางแคเหนือ เขตบางแค กรุงเทพฯ 10160

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
21	ศรีบริสุทธิ์ อุตสาหกรรม, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	497 ถ.ประชาพัฒนา แขวงทับยาว เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
22	สมบัติ ทูลส์ แอนด์ ดาย ออโต้เพรสชิ่ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วน และอุปกรณ์รถยนต์และรถจักรยานยนต์	59/6 หมู่ 2 ซ.บางบอน 5 ถ.เอกชัย แขวง บางบอน เขต บางบอน กรุงเทพมหานคร
23	สยาม เอบิสึ, บริษัทจำกัด	ผลิตและจำหน่ายชิ้นส่วนยางและพลาสติก ชิ้นส่วนเหล็ก และอุปกรณ์ตกแต่งยานยนต์	105/59 ถ.กรุงเทพกรีฑา หมู่ 16, แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กรุงเทพฯ 10250
24	สยามเทคนิค ชิมิสึ, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ รถบรรทุก รถแทรกเตอร์, ชิ้นส่วนสำหรับใช้ในการรถไฟ (ตะปูรางรถไฟ)	9 นิคมอุตสาหกรรมบางชัน มีนบุรี มีนบุรี กรุงเทพมหานคร
25	สยามมิชลิน, บริษัทจำกัด	ขายส่ง ขายปลีก ยางนอก ยางใน และยางรองทุกชนิดแก่ผู้ใช้และให้บริการ	252 ถ. พหลโยธิน แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400
26	สหไทยพรีซิชั่น เมทอลพาร์ท, บริษัทจำกัด	ผลิตใส้กรองน้ำมัน ใส้กรองอากาศ	17/80 หมู่ 4 ซอย 34 เอกชัย แขวงบางขุนเทียน เขตจอมทอง กทม 10150
27	สามมิตร กรีนพาวเวอร์, บริษัทจำกัด	พัฒนาและผลิตชิ้นส่วน CNG - ติดตั้ง และจำหน่ายรถยนต์ CNG (Bi-Fuel) ในนาม SGP - จัดส่งชิ้นส่วน (OEM) ให้กับผู้ผลิตรถยนต์	703 ถ.เพชรเกษม แขวงบางหว้า เขตภาษีเจริญ กรุงเทพฯ 10160
28	ออสแรม (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	นำเข้าและจำหน่ายหลอดไฟภายใต้ตราสินค้า Osram ทุกประเภท เช่น หลอดไฟบ้าน, หลอดไฟรถยนต์ หลอดไฟพิเศษ LED รวมถึงอุปกรณ์บัลลาสท์อิเลคทรอนิคส์	100/45 อาคารสาธรนครทาวเวอร์ ชั้น 24 ถ.สาทรเหนือ แขวงสีลม เขตบางรัก กรุงเทพฯ 10500
29	อัลฟา กรีน เคมีคอล, บริษัทจำกัด	น้ำมันหล่อลื่นโช๊คอัพ น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ น้ำมันหล่อเย็น	20/468-471 ม.10 ซ.วัดกก ถ.พระราม 2 แขวงบางมด เขตจอมทอง กทม. 10150

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
30	อินเตอร์แนชชั่นแนลรับเบอร์ พาทส์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยางสำหรับอุตสาหกรรม ทุกประเภท เช่น รถยนต์ รถจักรยานยนต์ เครื่องจักรกล งานก่อสร้าง และอื่นๆ	7/12 ม. 1 ถ.บางขุนเทียน แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ 10150
31	อุตสาหกรรม อีเล็คโทรนิคส, บริษัทมหาชนจำกัด	เครื่องมืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	103,117 หมู่ 4 ถ.ฉลองกรุง แขวงลำปลาทิว เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร
32	เอ แอนด์ เอ คอนโทรล, บริษัทจำกัด	- Modular Console Desk - Capacitor Control Panel - Standard Distribution Board - Indoor&Outdoor Main Distribution Board - Outdoor Load Break Switch 24KV Panel	53/90 ม.3 ถ.บางนา–ตราด (กม.1) แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260
33	เอ็ฟซีซี (ไทยแลนด์), บริษัทจำกัด	ผลิตชุดคลัชท์รถจักรยานยนต์ แผ่นจานฟริดชั่น คลัชท์เวทและอะไหล่	286 นิคมอุตสาหกรรม ลาดกระบัง ถ.ฉลองกรุง แขวงลำปลาทิว เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
34	เอราวัณรับเบอร์, บริษัทจำกัด	ยางโอริง ออยซีล ปะเก็นยาง ยางคอมปาวด์ อะไหล่ยางที่ใช้ในโรงงาน ชิ้นส่วนยางต่างๆ ยางอะไหล่กันน้ำมัน ลูกยาง	12 ซ.บางบอน 1 ซอย 11 แขวงบางบอน เขตบางบอน กทม. 10150
35	ไอ ดับบลิว ซี ที, บริษัทจำกัด	ผลิตเบาะรถยนต์และรถจักรยานยนต์ จากฟองน้ำวิทยาศาสตร์	111,111/2, 111/3 ซอยมาเจริญ 1 แขวงหนองค้างพลู เขตหนองแขม กทม 10160
36	ฮอนด้า เทรดดิ้ง เอเซีย, บริษัทจำกัด	จำหน่ายเหล็กแผ่น, ชิ้นส่วนสำหรับรถยนต์ จักรยานยนต์ และเครื่องยนต์เอนกประสงค์ อลูมินั่ม, พลาสติก, เครื่องจักรและแม่พิมพ์	152 ชั้น 3 อาคารอินโดสุเอซ ถ.วิทยุ แขวงลุมพินี เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
37	สยามศิลป์ชัย, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์	100 ตะคร้ำเอน ท่ามะกา กาญจนบุรี
38	C.C. AUTOPART CO., LTD.	stamping parts	29 Moo 8, Bangnampeow-Nongjok Rd., Saladaeng, Bangnampeow, Chachoengsao 24000
39	จั๊มเวย์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนโลหะปั๊มขึ้นรูป และฉีดพลาสติก	67 หมู่5 นิคมอุตสาหกรรมเวลโกรว์ ถนนบางนา 36 อำเภอบางปะกง ฉะเชิงเทรา 24180
40	เจเทคโตะ (ไทยแลนด์), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ เช่น ชุดบังคับเลี้ยว	172/1 บางวัว บางปะกง ฉะเชิงเทรา
41	โชนัน ยูนิเทค (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์	242 หัวสำโรง แปลงยาว ฉะเชิงเทรา
42	ซี.บี. เพนท์ รับจ้างพ่นสี, ห้างหุ้นส่วนจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ เครื่องใช้จากพลาสติก	ศาลาแดง บางน้ำเปรี้ยว ฉะเชิงเทรา
43	ซี.เอ็น.ไอ.เอ็นจิเนียริ่งซัพพลาย, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ คอมเพรสเซอร์ สุขภัณฑ์ปั๊มขึ้นรูปโลหะ	8/9 หมู่ 15 ต.คลองนครเนื่องเขต อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา 24000
44	เซ็นทรัล มอเตอร์วีล (ประเทศไทย) บริษัทจำกัด	ผลิตกระทะล้อเหล็ก	90/19 นิคมอุตสาหกรรมเวลโกร์ว หมู่ 9 ถ.บางนาตราด กม. 36 ต.บางวัว อ.บางปะกง ฉะเชิงเทรา 24180
45	โตโยโตโม, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ได้ปีละ 120,000 ชิ้น	77/7 บางกรูด บ้านโพธิ์ ฉะเชิงเทรา
46	ที.เจ.พี, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์	9 หนองจอก บางปะกง ฉะเชิงเทรา
47	ไท ซิง หลี่ อุตสาหกรรม, บริษัทจำกัด	ฉีกพลาสติก ประกอบชุดสายไฟในรถจักรยนต์ จำหน่ายปลั๊ก , แจ็ก , ท่อร้อยสาย ที่ใช้ในรถและอิเล็คโทรนิค	8/8 ม.4 ต.หนองจอก อ.บางปะกง ฉะเชิงเทรา 24130

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
48	นิชิอัส (ไทยแลนด์), บริษัท จำกัด	วงแหวนอัดลูกสูบสำหรับยานยนต์	เลขที่ 85 หมู่ 1 นิคมอุตสาหกรรมเวลโกรว์ อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา 24180
49	บางกอกซีท, บริษัทจำกัด	ผลิตเบาะรถจักรยานยนต์	77/1 หมู่ 5 ถ.บางนาตราด กม. 37 ต.บางสมัคร อ.บางปะกง จ. ฉะเชิงเทรา 24180
50	ยูเนี่ยน นิฟโก้, บริษัทจำกัด	ผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์พลาสติก	99 หมู่ 5 ถ. บางนา-ตราด กม. 38 ต.บางสมัคร อ.บางปะกง จ. ฉะเชิงเทรา 24180
51	วิสดอม ออโตพาร์ท, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วน อะไหล่ และอุปกรณ์ รถยนต์ และรถจักรยานยนต์	44/1 หมู่ที่ 5 ต.วังตะเคียน อ. เมือง จ.ฉะเชิงเทรา 24000
52	ศิริเอกลักษณ์ กรุ๊ป, บริษัท จำกัด	BUSH CAM, SEAT BASRING, COM COVER BRAKE, PIPE-WATER, BOSS POW, STAY FUEL LOCK	2/2 ม.2 ถ.ศุขประยูร ต.หนองบัว อ.บ้านโพธิ์ ฉะเชิงเทรา 24140
53	สมบัติ ทูลส์ แอนด์ ดาย ออโต้เพรสซิ่ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนโลหะปั๊มขึ้นรูป และฉีดพลาสติก	67 หมู่ 5 นิคมอุตสาหกรรมเวลโกรว์ ถนนบางนา36 อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา 24180
54	สยามนาสเทค, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ , อุปกรณ์พวงมาลัยรถยนต์ (ขยายโดยติดตั้งเครื่องจักรเพิ่มเติม)	90 นิคมอุตสาหกรรมเวลโกรว์ บางวัว บางปะกง ฉะเชิงเทรา
55	สหยูเนี่ยน, บริษัทมหาชนจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	99 ม.5 ถ.บางนา-ตราด กม.38 อ.บางปะกง ฉะเชิงเทรา 24180
56	ออโต้ เมททอล พาร์ท, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์, รถจักรยานยนต์	ท่าสะอ้าน บางปะกง ฉะเชิงเทรา
57	อาซิโมริ (ประเทศไทย), บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	89 หมู่ 9 นิคมอุตสาหกรรมเวลโกรว์ ถ.บางนา-ตราด กม.36 ต. บางวัว อ.บางปะกง ฉะเชิงเทรา 24180

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
58	เอ็น เอช เค พรีซิชั่น (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	115 ม.5 ถ.บางนา-ตราด กม.36 ต.บางสมัคร อ.บางปะกง ฉะเชิงเทรา 24180
59	เอ็มเอสพี พรีซิชั่น ทูล (ไทยแลนด์), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์, จักนยานยนต์ , ผลิตเครื่องมือสำหรับใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม	1/8 วังตะเคียน เมือง ฉะเชิงเทรา ฉะเชิงเทรา
60	SUN108 CO., LTD.	center stack	22 Moo 10, Bueng, Sriracha, Chonburi 20230
61	THAI CUBIC TECHNOLOGY CO., LTD.	decorated automotive parts	Sahapattana Industrial Park, 620/2 Moo 11, Nongkham. Sriracha, Chonburi 20323
62	คิงส์ชิง ออโต้โมบายพาร์ท, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ เช่น พัดลมไฟฟ้ารถยนต์,มอเตอร์ต่าง ๆ สำหรับรถยนต์ ฝาครอบอุปกรณ์รถยนต์	191/4 หนองบอนแดง บ้านบึง ชลบุรี
63	เควายบี (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	1. โชคอัพรถยนต์ 2. โชคอัพรถจักรยานยนต์	700/363 หมู่ที่ 6 นิคมอมตะนคร2 บางนา-ตราด กม.57 ดอนหัวฬ่อ เมืองชลบุรี ชลบุรี 20000
64	จิบูฮิน (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนสำหรับยานยนต์จากเหล็ก	700/14 หมู่ 6 ถ.บางนา-ตราด ต.หนองไม้แดง อ.เมือง จ.ชลบุรี 20000
65	เชอร์รี่ เสรีนา, บริษัทจำกัด	ผลิตปะเก็นเครื่องยนต์ เช่น ปะเก็นฝาสูบ ปะเก็นท่อไอดี-ไอเสีย ปะเก็นชุดเครื่องยนต์ ปะเก็นย่อยอื่นๆ และฮีทอินซูเลเตอร์	นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร 700/85 หมู่ 1 ถ.บางนา-ตราด กม. 57 ต.บ้านเก่า อ.พานทอง จ.ชลบุรี 20160
66	ซัมมิท รีเทอร์ นิทโตกุ ซาวด์พรู๊ฟ, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ เพื่อใช้สำหรับดูดซับเสียง (DASH INSULATOR)	700/653 นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร พานทอง พานทอง ชลบุรี

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
67	โดม คอมโพสิต (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ , รถจักรยานยนต์	173/5 บึง ศรีราชา ชลบุรี
68	ไดโฮ แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนพลาสติกรถยนต์	700/642 นิคมอุตสาหกรรม อมตะนคร ม.3 ต.บ้านเก่า อ. พานทอง จ.ชลบุรี 20160
69	เทคโน แฟบ (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ประเภทขุดตัก	789/78 หนองขาม ศรีราชา ชลบุรี
70	ไทย ทานาโด้, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ เช่น ตัวถังรถยนต์	บ้านเก่า พานทอง ชลบุรี
71	ไทย นิปปอน เซอิกิ, บริษัท จำกัด	ผลิตอุปกรณ์และชิ้นส่วนยานยนต์	นิคมอุตสาหกรรมบางปะกง ปาร์ค 2 700/450 หมู่7 ต.ดอนหัวฬ่อ อ.เมือง จ.ชลบุรี 20000
72	ไทยซัมมิท พีเคเค บางปะกง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์	700/409 ดอนหัวฬ่อ เมือง ชลบุรี ชลบุรี
73	ไทยซัมมิท ฮาร์เนส, บริษัท มหาชนจำกัด	ผลิตชุดสายไฟสำหรับประกอบรถยนต์	202 หมู่ 3 นิคมอุตสาหกรรม แหลมฉบัง ต.ทุ่งสุขลา อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20230
74	ไทยอาราอิ, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ รถจักรยานยนต์ , ชิ้นส่วนเครื่องอิเล็คทรอนิกส์	623/1-2 หนองขาม ศรีราชา ชลบุรี
75	นิตตั้น (ประเทศไทย), บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์, จักรยานยนต์ (ENGINE VALE)	700/44 ดอนหัวฬ่อ เมืองชลบุรี ชลบุรี
76	นิตโต้ มาเทค (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ชิ้นส่วนรถยนต์ที่ผลิตจากยาง, พลาสติก, เทปกาว และ Harness Protector PVC Tape	700/167,700 หมู่ 1 ถ.บางนา-ตราด กม.57 ต.บ้านเก่า อ.พานทอง จ.ชลบุรี 20160
77	นิปปอน เซมิซึ, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์, ชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์	7/1 3 (แสนสุข) แสนสุข แสนสุข เมืองชลบุรี ชลบุรี 20130 แสนสุข เมืองชลบุรี ชลบุรี

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
78	พรีเมี่ยมสตีล โพรเซสซิ่ง, บริษัทจำกัด	เหล็กแผ่น, ผลิตท่อเหล็ก, แปรรูปท่อเหล็ก นำไปผลิตชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์, รถยนต์	188 หมู่ 2 ตำบลคลองตำหรุ อำเภอเมืองชลบุรี ชลบุรี 20000
79	ฟูจิซา (ประเทศไทย), บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์	คลองตำหรุ เมืองชลบุรี ชลบุรี
80	ฟูรูกาวา ออร์โตโนทีฟ ซิสเต็มส์ (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ (Stering Roll Connector)	789/72 หนองขาม ศรีราชา ชลบุรี
81	มัลทิมอร์ เอ็นจิเนียริ่ง, ห้างหุ้นส่วนจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์	208 หนองบอนแดง บ้านบึง ชลบุรี
82	ยูไนเต็ด ออนเนสตี้ เมกเกอร์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ชิ้นส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้า	40/4 หนองซ้ำซาก บ้านบึง ชลบุรี
83	ศรีไทยโมลด์ส, บริษัทจำกัด	ผลิตแม่พิมพ์และบริการซ่อมแม่พิมพ์	55/1,55/6 หมู่ 1 ถ.ชลบุรี-บ้านบึง ต.หนองซ้ำซาก อ.บ้านบึง จ.ชลบุรี
84	สมบัติ ทูลส์ แอนด์ ดาย ออโต้เพรสซิ่ง, บริษัทจำกัด	ผลิต ซ่อม และสร้างแม่พิมพ์โลหะ และชิ้นส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้า อิเลคทรอนิคส์	201/16 ม.3 ต.บึง อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20230
85	สยามโตโยต้าอุตสาหกรรม, บริษัทจำกัด	เครื่องยนต์ดีเซล และเครื่องยนต์แก๊สโซลีน ชิ้นส่วนเครื่องยนต์และชิ้นส่วนรถยนต์	700/109,111,113 หมู่ 1 นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร ต.บ้านเก่า อ.พานทอง จ.ชลบุรี 20160
86	สยามนิสสัน คาสติ้ง, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์	39 นิคมฯ (บ่อวิน) บ่อวิน ศรีราชา ชลบุรี
87	สยามเอ็นจีเคสปาร์คปลั๊ก, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	700/849 ตำบลพานทอง อำเภอพานทอง ชลบุรี 20160
88	อัลตา เวิร์ค, บริษัทจำกัด	ผลิตหลังคาไฟเบอร์และอุปกรณ์ประดับยนต์เพื่อส่งออก	231 ม.1 ถนนบ้านบึง-แกลง ต.หนองอิรุณ อ.บ้านบึง จ.ชลบุรี 20220
89	อินเตอร์เนชั่นแนลคาสติ้ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องยนต์ รถจักรยานยนต์ และรถยนต์ เช่น เสื้อสูบ กระบอกสูบ	700/18 หมู่ 6 นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร ถ. บางนา-ตราด กม.57 ต.หนองไม้แดง อ.เมือง จ.ชลบุรี 20000

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
90	อิฮาร่า แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ (OIL SUPPLY PUMPS, AUTO SHAFTS, MOTOR SHAFTS) , ผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้า	700/384 ดอนหัวฬ่อ เมือง ชลบุรี ชลบุรี
91	อี.เอส.สยามอินเตอร์เทค, ห้างหุ้นส่วนจำกัด	ผลิต ซ่อม และสร้างแม่พิมพ์โลหะ และชิ้นส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์	201/16 ม.3 ต.บึง อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20230
92	อุตสาหกรรมท่อเหล็ก, บริษัจำกัด	ผลิตท่อเหล็กสำหรับทำชิ้นส่วนรถยนต์ และรถมอเตอร์ไซค์ รวมทั้งใช้ผลิตชิ้นส่วนเครื่องไฟฟ้า	700/332 หมู่ 6 ต.ดอนหัวฬ่อ อ.เมือง จ.ชลบุรี 20000
93	อูซูอิ อินเตอร์เนชั่นแนล คอร์ปอเรชั่น (ไทยแลนด์), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์	700/861 นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร พานทอง พานทอง ชลบุรี
94	เอจีซี ออโตโมทีฟ (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตกระจกนิรภัย	700/366 หมู่ 6 นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร ถ.บางนา-ตราด กม.57 ต.หนองไม้แดง อ.เมือง จ.ชลบุรี 20000
95	เอ็มซี เมทัลเซอร์วิสเอเซีย (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	จำหน่ายเหล็กแผ่น	700/426 ม. 7 นิคมอุตสาหกรรมบางปะกง ต.ดอนหัวฬ่อ อ.เมือง จ.ชลบุรี 20000
96	แอปโก ออโต้บอดี้ แอนด์ ดายส์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ รถจักรยานยนต์, แม่พิมพ์	38/4 หนองซ้ำซาก บ้านบึง ชลบุรี
97	ไอชิน ทากาโอกะ (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตเหล็กหล่อรูปพรรณ และอลูมิเนียม	700/89 หมู่ 1 นิคมอมตะนคร ต.บ้านเก่า อ.พานทอง จ.ชลบุรี 20160
98	ฮิรูตะ แอสเทียร์ ซัมมิท, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์	150/45 หนองขาม ศรีราชา ชลบุรี
99	ฮีโน่มอเตอร์ส แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิต, ประกอบรถยนต์บรรทุก, รถโดยสาร , ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์	700/509 บ้านเก่า พานทอง ชลบุรี

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
100	โกลด์ เพรส อินดัสตรี, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนประกอบยานยนต์และเครื่องยนต์การเกษตร	24 หมู่ 7 ถ.รังสิต-นครนายก ต.คลองใหญ่ อ.องครักษ์ จ.นครนายก 26120
101	สินพิริยะอุตสาหกรรม, บริษัท จำกัด	ผลิตท่อไอเสียรถจักรยานยนต์	140 ม.8 ถ.เพชรเกษม ต.อ้อมใหญ่ อ.สามพราน จ.นครปฐม 73160
102	สวัสดิวงศ์เอ็นจิเนียริ่ง, บริษัท จำกัด	ชิ้นส่วนยานยนต์ และ ชิ้นส่วนเครื่องดนตรี	44/18 ม.4 ต.คลองโยง อ.พุทธมณฑล จ.นครปฐม 73170
103	นิชชินเบรค (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์, รถจักรยานยนต์ ได้แก่ ชุดเบรค	399/1 หนองระเวียง เมือง นครราชสีมา นครราชสีมา
104	ไทย ซีสเทค เคียววา, บริษัท จำกัด	ฉีดขึ้นรูปพลาสติก	179 ม.5 ถ.มิตรภาพ ต.กลางดง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา 30320
105	คงศักดิ์พลาสติก, บริษัทจำกัด	ผู้ผลิตและขายส่งผลิตภัณฑ์พลาสติกพิเศษ ทำพลาสติก	181/66 หมู่4 ถนนสนามบินน้ำ ตำบลท่าทราย เมือง นนทบุรี 11000
106	ซี พี อาร์ ออโต้ อินทีเรียร์, บริษัทจำกัด	ผลิตเบาะหนังแท้ใช้ในรถยนต์	14/190 หมู่ที่ 13, ตำบลบางบัวทอง อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี, 11110
107	โปรลอก ไททาเนียม, บริษัท จำกัด	ผลิตภัณฑ์ไททาเนียม	48/107 ม.2 ถ.บางกรวย-ไทรน้อย ต.บางรักใหญ่ อ.บางบัวทอง จ.นนทบุรี 11110
108	วิเชียรทองนำโชค, ห้างหุ้นส่วน จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์เช่นท่อไอเสีย	65/2 หนองเพรางาย ไทรน้อย นนทบุรี
109	J S AUTOWORK CO., LTD.	stamping parts	90/47 Moo 7, Phaholyothin Rd., Klong-Nueng, Klong-Luang, Pathumthani 12120
110	THAI AUTOMACH CO., LTD.	Automotive & Motorcycle parts such as nut, spacer, boss, balancer, piston, bolt	65 Moo 3 Bangbon, Nongsua, Pathum Thani 12170

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
111	YACHIYODA ALLOY WHEEL CO., LTD.	Aluminum Alloy Wheel	101/51/01 Navanakorn Industrial Estate, Phaholyothin Rd., Pathum Thani 10120
112	เคฮิน เมททัล (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตสปริงสำหรับรถยนต์ และรถจักรยานยนต์	55/39/4 หมู่ 13 ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ. ปทุมธานี 12120
113	โคเซ่ ยาชิโยดา วีล, บริษัท จำกัด	ผลิตกระทะล้ออะลูมิเนียมอัลลอย	101/51/1 หมู่ 20 ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ. ปทุมธานี 12120
114	ซาคุ พรีซิชั่น ไดคาสติ้ง (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ อะไหล่รถยนต์ เครื่องวัดแรงดัน ชิ่นส่วน, ส่วนประกอบเครื่องวัดแรงดัน ชิ้นส่วนเครื่องพิมพ์ อะไหล่เครื่องพิมพ์ ทุกชนิด	56/6 คลองหนึ่ง คลองหลวง ปทุมธานี
115	ซี.อี คราฟท์แมน, บริษัทจำกัด	ชิ้นส่วนรถมอเตอร์ไซค์	34/11 หมู่6 ต.คลองสี่ อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี
116	เซ็นทรัลไลซ์ เพาเวอร์ อุตสาหกรรม, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์, รถจักรยานยนต์	9/106 คลองหนึ่ง คลองหลวง ปทุมธานี
117	ไดซิน, บริษัทจำกัด	ผลิตอุปกรณ์ ชิ้นส่วน Aluminium Casting และระบบเบรค สำหรับรถจักรยานยนต์	101/59/3 หมู่ 20 นวนคร ถ. พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120
118	ต้นแบบวิศวกรรม, บริษัทจำกัด	Motor Assy	97/2 หมู่ 13 ต.คลองหนึ่ง อ. คลองหลวง จ.ปทุมธานี
119	นิชิริน (ประเทศไทย), บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ประเภท ท่อน้ำมัน ไฮดรอลิคเบรค ท่อน้ำแอร์ และ ท่อน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์	55/33 หมู่ 13 นวนคร ถ. พหลโยธิน ต. คลองหนึ่ง อ. คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120
120	บูเคมี อินดัสตรี, บริษัทจำกัด	สีอบ สีอุตสาหกรรม และเคมีภัณฑ์	4/279 ม.3 ซ.หงสกุล ถ. พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
121	ปทุมธานีรับเบอร์, บริษัทจำกัด	ผลิตผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากยาง ชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์-รถยนต์	19/6 หมู่ 8 ต.คลองควาย อ. สามโคก จ.ปทุมธานี 12160
122	ฟอร์จูน พาร์ท อินดัสตรี้, บริษัทมหาชนจำกัด	ฉีดพลาสติก ชุบโครเมี่ยม ABS	11/22 ถ.นิมิตรใหม่ 20 ต.ลำลูกกา อ.ลำลูกกา ปทุมธานี 12150
123	มูซาชิ ออโตพาร์ท, บริษัท จำกัด	ผู้ผลิตชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์ ชิ้นส่วนยานพาหนะ	60/27 หมู่ 19 นิคม อุตสาหกรรมนวนคร ต. คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ. ปทุมธานี 12120
124	วิเชียรไดนามิคอินดัสตรี, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ อะไหล่ยนต์ และอุปกรณ์ประดับยนต์	34/1 หมู่ 10 ถ.ปทุมธานี-บางเลน ต.คูบางหลวง อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี 12140
125	วิสเทค เอ็นจิเนียริ่ง, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ และ ตัวตรวจสอบแผงวงจรไฟฟ้า	139/347 ถ.รัง สิต-นครนายก ตำบลรังสิต อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี 12110
126	ศรีแก้ว พาร์ท แอนด์ ทูลล์, จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ประเภท Special Part, Broach	30/14 หมู่ 9 ต.คลองสี่ อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120
127	สตีล เคส แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตกล่องเหล็กเพื่อบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์ รถจักรยานยนต์ เพื่อการขนส่ง	102/2 หมู่ 1 ถนนวัดดาวดึงส์ ตำบลบางกะดี อำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี 12000
128	สมบัติ ทูลส์ แอนด์ ดาย ออโต้เพรสซิ่ง, บริษัทจำกัด	แม่พิมพ์โลหะ, ปั๊มชิ้นส่วนโลหะ, JIG FIXTURE และงานทำตามแบบ	55 ม.7 ถ.เลียบคลองวัดเกาะเกรียง ต.คลองพระอุดม อ.ลาดหลุมแก้ว ปทุมธานี 12140
129	เสถียรพลาสติคแอนด์ไฟเบอร์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนพลาสติกสำหรับรถยนต์ และอุปกรณ์ประดับยนต์	28/5 หมู่ 2 ถ.รังสิต-นครนายก ต.บึงน้ำรักษ์ อ.ธัญบุรี จ. ปทุมธานี 12110
130	ทีม พรีซิชัน, บริษัทมหาชนจำกัด	การผลิตอุปกรณ์การสื่อสาร - การผลิตชิ้นส่วนวิทยุและโทรทัศน์ - การผลิตสารกึ่งตัวนำและส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ	198 หมู่ 13 ถ.สุวรรณศร ต.ดงขี้เหล็ก อ.เมือง จ.ปราจีนบุรี

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
131	ไทย โตโย เดนโซ, บริษัทจำกัด	ผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า สำหรับรถยนต์หรือรถจักรยานยนต์	นิคมอุตสาหกรรมพาร์คเวย์ โซน 3 232 หมู่ 1 ต.ลาดตะเคียน อ.กบินทร์บุรี จ.ปราจีนบุรี 25110
132	มารูอิ อินดัสตรี (ไทยแลนด์), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ เช่น โลโก้รถยนต์ ดุมล้อ หน้ากากวิทยุ หน้ากระจังรถ หูช้าง	397 ท่าตูม ศรีมหาโพธิ ปราจีนบุรี
133	สยามไอซิน, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์	นิคมอุตสาหกรรม 304, 235 ม.7 ต.ท่าตูม อ.ศรีมหาโพธิ จ.ปราจีนบุรี 25140
134	ซีจีไอ เมททัล อินดัสเตรียล, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ รถจักรยานยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า , ชิ้นส่วนสุขภัณฑ์	78/4 สนับทึบ วังน้อย พระนครศรีอยุธยา
135	ซีเอ็นซี อินเตอร์เนชั่น ออโต้ เซ็ท, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์	52/2-7 คลองสวนพลู พระนครศรีอยุธยา พระนครศรีอยุธยา
136	ทรานส์เทคอุตสาหกรรม, บริษัทจำกัด	ผลิตเพลาล้อรถพ่วง, ระบบกันสะเทือนแบบแหนบ และระบบถุงลม, ข้อต่อพ่วง, จานลาก จานหมุน, หม้อลมเบรค, เครื่องมือยึดตู้สินค้า เกียร์ฝาก และปั๊มน้ำมันไฮดรอลิก	222 หมู่ 17 ต.บางกระสั้น อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา 13160
137	ไทย ทานาโต้, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ เช่น บังโครน ฝากระป๋อง	92 ลำไทร วังน้อย พระนครศรีอยุธยา
138	ไทย มอริเทค, บริษัทจำกัด	ผลิตอุปกรณ์สำหรับช่วยจับชิ้นงาน (JIGS) , ประกอบชิ้นส่วนจากโลหะ, พลาสติก ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ชิ้นส่วนอุปกรณ์สำนักงาน	109 บ้านหว้า บางปะอิน พระนครศรีอยุธยา
139	ไทยมารูจูน, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่ทำจากโลหะ	117 หมู่ 4 นิคมอุตสาหกรรมสหรัตนนคร ต.บางพระครู อ.นครหลวง จ.พระนครศรีอยุธยา 13260

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
140	นิเดค พรีซิชั่น (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตเครื่องอะไหล่วิทยุ โทรทัศน์	118 หมู่ 5 ถ.พหลโยธิน ตำบลลำไทร อำเภอวังน้อย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13170
141	เบสเท็กซ์ (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์	1/72 คานหาม อุทัย พระนครศรีอยุธยา
142	เมทัลฟิท (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์, รถจักรยานยนต์, เรือ (ประเก็นรถ)	22 หมู่ 3 สวนอุตสาหกรรมโรจนะ 2 ตำบลบ้านช้าง อำเภออุทัย พระนครศรีอยุธยา 13210
143	ศรีไทยธนะออโตพาร์ท, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ประกอบรถยนต์บรรทุก, รถยนต์โดยสาร	63 เชียงรากน้อย บางปะอิน พระนครศรีอยุธยา
144	สมบัติ ทูลส์ แอนด์ ดาย ออโต้เพรสชิ่ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์, รถจักรยานยนต์, เรือ (ประเก็นรถ)	22 หมู่ 3 สวนอุตสาหกรรมโรจนะ 2 ตำบลบ้านช้าง อำเภออุทัย พระนครศรีอยุธยา 13210
145	ออลพาร์ทส์ ซิสเต็ม (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์, อุปกรณ์การผลิต	37/4 บ้านช้าง อุทัย พระนครศรีอยุธยา
146	อินทิเกรเทด พรีซิชั่น เอ็นจิเนียริ่ง (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตภัณฑ์โลหะรวมทั้งชิ้น, โลหะสำหรับยานยนต์ หรือชิ้นส่วนโลหะสำหรับผลิตภัณฑ์อิเลคทรอนิกส์	99/1 หมู่ 7 ถ.พหลโยธิน ต. สนับทึบ อ. วังน้อย จ. พระนครศรีอยุธยา 13170
147	อินโนเวท ออโต้เทค, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์	38/3 บางเดื่อ บางปะหัน พระนครศรีอยุธยา
148	YOKOHAMA RUBBER (THAILAND) CO.,LTD.	Manufacture and sales of windshield sealant & primer for automobiles, assemblies of hydraulic hose	Eastern Seaboard Industrial Estate (Soi 10) 64 Moo 4, Pluakdaeng, Pluakdaeng, Rayong 21140, Thailand
149	จีเคเอ็น ไดรฟไลน์ (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ (DRIVESHAFTS&JOINT FOR DRIVESHAFTS)	64/9 นิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ด ปลวกแดง ปลวกแดง ระยอง

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
150	ไทยซัมมิท อีสเทิร์น ซีบอร์ด โอโตพาร์ท อินดัสตรี, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์, ชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์	64/46 ปลวกแดง ปลวกแดง ระยอง
151	ไทยไฟน์ ซินเตอร์, บริษัท จำกัด	ผลิตภัณฑ์จากแผงโลหะ (SINTER METAL PRODUCTS), ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์, ชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์	32 ปลวกแดง ปลวกแดง ระยอง
152	ไทยมอเตอร์เซน, บริษัทจำกัด	ผลิตโซ่รถจักรยานยนต์	7/138 หมู่4 นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ต.มาบยางพร อ.ปลวกแดง จ.ระยอง 21140
153	นาคางาว่าเอพีเอ็ม (ไทยแลนด์), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ (Automobile Parts) แอร์คอมเพรสเซอร์	7/235 มาบยางพร ปลวกแดง ระยอง
154	บ๊อช แชสซิส ซิสเต็มส์ (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์	300/34-35 ม.1 นิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ด (ระยอง) ต.ตาสิทธิ์ อ.ปลวกแดง จ.ระยอง 21140
155	บางกอกสปริงอินดัสเตรียล, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ เช่น สปริงกันโคลง	7/260 มาบยางพร ปลวกแดง ระยอง
156	ยูนิตี้ อินดัสเตรียล, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์	118 เขต บ.ระยองที่ดินอุตสาหกรรม จก. หนองละลอกบ้านค่าย ระยอง
157	โยโกฮามา รับเบอร์ (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตกาว (SEALANT)ผลิตชุดสายไฮโดรลิค (HYDRALIC HOSE)สารรองพื้น (PRTMER)	64 หมู่ 4 ต.ปลวกแดง อ.ปลวกแดง ระยอง
158	สมบูรณ์ แอ๊ดวานซ์ เทคโนโลยี, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ (เพลาข้างรถกะบะ)	300/10 ตาสิทธิ์ ปลวกแดง ระยอง
159	สมบูรณ์หล่อเหล็กเหนียวอุตสาหกรรม, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ รถบรรทุก	7/250 มาบยางพร ปลวกแดง ระยอง

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
160	สมบูรณ์หล่อเหล็กเหนียว อุตสาหกรรม, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ , รถบรรทุก (FLY WHEEL, BIG HUB, EXHAUST, BRACKT TIMING COVER)	7/219 มาบยางพร ปลวกแดง ระยอง
161	สยาม ชูโย, บริษัทจำกัด	ผลิตและจำหน่ายชิ้นส่วนขดลวดสปริงรวม ผลิตเครื่องอัด ชุบแข็ง	64/162 หมู่ 4 ต.ปลวกแดง อ.ปลวกแดง จังหวัดระยอง
162	ออโต้อัลลายแอนซ์ (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ประกอบรถยนต์ชนิดต่าง ๆ ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ เครื่องยนต์ , การประกอบกิจการอื่นที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยานยนต์	49 ปลวกแดง ปลวกแดง ระยอง
163	อัทสุมิเท็ค (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	Change Control System Engine Parts for Motorcycle and Automobile Industry	60/1 หมู่ 3 ต.มาบยางพร อ.ปลวกแดง จ.ระยอง 21140
164	อาโอยาม่าไทย, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	64/49 หมู่ 4 นิคมอุตสาหกรรมอิสเทอร์นซีบอร์ด ต.ปลวกแดง อ.ปลวกแดง จ.ระยอง 21140
165	อินเตอร์เนชั่นแนล แคสติ้ง โปรดักส์, บริษัทจำกัด	ผลิตอะไหล่ยานยนต์	7/137 หมู่ 4 ซ.นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ แขวงมาบยางพร เขต ปลวกแดง ระยอง 21140
166	เอฟเอ็มพี กรุ๊ป (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	โรงงานผลิตผ้าเบรครถยนต์ทุกชนิด	นิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ด 64/16 หมู่ 4 ต. ปลวกแดง อ.ปลวกแดง จ. ระยอง 21140
167	สามสามห้า, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์, ผลิตภัณฑ์สุขภัณฑ์	139 ท่าผา บ้านโป่ง ราชบุรี
168	ทานากะ พรีซิสชั่น (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	automotive part, clutch, pin, shaft, starting cam, ball race, valve spring retainer, rocker arm roller assy, outboard retainer	122 หมู่ 4 ต.บ้านกลาง อ.เมือง จ.ลำพูน 51000

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
169	C.B. TACT (THAILAND) CO., LTD.	automotive part, comp cover, insulation, filter, sewing/garment	109/108-111, Moo 2, Soi C.B.TACT.,Theparak Rd. KM 26, Bangsaothong, Samutprakan 10540
170	CHAI WATANA TANNERY GROUP PUBLIC CO., LTD.	automotive leaasther cutting and sewing	419-410 Buddharuksa Rd., Phraeksa, Muang, Samutprakan 10280
171	FIVE STAR AUTOPARTS CO., LTD.	Auto Steering & Suspension Parts such as ball joint, tie rod end, idler arm, pitman arm, piston disc brake and bush idler arm	599/10 Moo 17, Soi Bangplee Development Road 24 km Thepharak Bangsaothong, Samut Prakan 10540.
172	MICRO PRECISION CO., LTD.	aluminium die casting, zinc die casting	669, 669/1 Moo 15, Theparak Rd. KM 21, Bangsaothong, amutprakan 10540
173	MOULD MATE CO., LTD.	solid tyre	169 Moo 4 Hual Bong-Taian Rd., Sao-hai, Saraburi 18160
174	SCC TECH CO., LTD.	Auto parts, Motorcycle parts, Machine parts and Other metal parts.	125 Moo 1 Tidinthai, Theparuk Rd., Bangplee-Yai, Bangplee, amutprakarn 10540
175	SIAM NPR CO., LTD.	valve seat insert, piston ring, rolling piston	88 Moo 2, Srangsoak, Banmoh, Saraburi 18130
176	กรุงเทพ ไดอ์แคสซ์ติ้ง แอนด์ อินแจ๊กชั่น, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	46/1 หมู่ 12 ซ.บีดีไอ ถ.บางพลี-บางนาตราด ต.บางพลีใหญ่ อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
177	กรุงเทพไดอ์แคสติ้ง แอนด์ อินแจ๊กชั่น, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์รถยนต์และรถจักรยานยนต์ ด้วยพลาสติกและอลูมิเนียม รับจ้างทำอุปกรณ์รถยนต์	46/1 หมู่ 12 ถ. บางพลี-บางนาตราด ต.บางพลีใหญ่ อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
178	กรุงเทพอัลลอย เอ็นเตอร์ไพรส์ , บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	33/1 หมู่ 7 ต.บางพลีใหญ่ อ. บางพลี สมุทรปราการ 10540
179	กอบกุล มาสเตอร์พาร์ท, บริษัทจำกัด	รับจ้างทำแม่พิมพ์โลหะ, ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ รถจักรยานยนต์ อะไหล่โลหะทุกชนิด	287/52-53 ในคลองบางปลากด พระสมุทรเจดีย์ สมุทรปราการ
180	กัลลวิศว์ ออโตพาร์ต อุตสาหกรรม, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	234 หมู่ 7 ซ.วัดมหาวงษ์ ถ.ปู่เจ้าสมิงพราย ต.สำโรงกลาง อ. พระประแดง สมุทรปราการ 10130
181	เกรียงไกร สตีลเซนเตอร์, บริษัทจำกัด	ผลิตเหล็กเพลาขาว	479 หมู่5 ถ.แพรกษา ต. แพรกษาใหม่ อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
182	โกลเด้น เยียร์, ห้างหุ้นส่วน จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	324 หมู่ที่ 4 ถนนสุขุมวิท ตำบลแพรกษา อำเภอเมือง สมุทรปราการ จ.สมุทรปราการ
183	คงศิริแทนเนอรี่, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	185 หมู่ 2 ถนนสุขุมวิท กม.30 ตำบลท้ายบ้าน อำเภอเมือง สมุทรปราการ 10280
184	ควอลิตี้ โคท, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	1/33 หมู่ 3 ถ.กิ่งแก้ว ต.ราชาเทวะ อ.บางพลี สมุทรปราการ 10270
185	คอนิเมก, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	40 หมู่ 12 ซอยสหมิตร 2 ถ. สุขุมวิท 77 ต. ศรีษะจรเข้น้อย อ.บางเสาธง สมุทรปราการ
186	คอมพลีท โอโตพาร์ท, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	91 หมู่ 14 ซ.กิ่งทอง ถ.กิ่งแก้ว ต.ราชาเทวะ อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
187	คามิทากิ อินดัสเตรียล, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	124/1 หมู่ 2 ถนนเทพารักษ์ ตำบลบางเสาธง กิ่งอำเภอบาง เสาธง สมุทรปราการ 10540

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
188	คุเรฮะ (ไทยแลนด์), บริษัท จำกัด .	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	525 หมู่ 4 ถนนสุขุมวิท ตำบลแพรกษา อำเภอเมือง สมุทรปราการ 10280
189	เค ซี อี อินเตอร์เนชั่นแนล, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	677 หมู่ 4 นิคมอุตสาหกรรมบางปู ถ.สุขุมวิท ต.แพรกษา อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
190	เค ไทย เมทัลเพลทติ้ง, บริษัท จำกัด .	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	111 หมู่ 12 ถนนบางพลี-เทพารักษ์ ตำบลบางพลีใหญ่ อำเภอบางพลี สมุทรปราการ 10540
191	เค วาย บี (ไทยแลนด์), บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	380 หมู่ 2 ถ.สุขุมวิท ต.บางปูใหม่ อ.เมืองสมุทรปราการ จ.สมุทรปราการ 10280
192	เค เอส เค ออโต้พาร์ท, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	43 หมู่ 4 ซ.เกิดเอี่ยม ถ.ปู่เจ้าสมิงพราย ต.สำโรงกลาง อ.พระประแดง สมุทรปราการ 10130
193	เค. เค. อะไหล่, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	51 หมู่ 7 ถ.กิ่งแก้ว ต.ราชาเทวะ อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
194	เค.ดี.เค.ไค แอนด์ พาร์ท, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	630 หมู่ 1 ซ.ทรัพย์บุญชัย ถ.แพรกษา ต.ท้ายบ้านใหม่ อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
195	เค.ไทยเมทัลเซอร์วิส, ห้างหุ้นส่วนจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	2018 หมู่ 4 ซ.ศรีบุญเรือง 2 ถ.เทพารักษ์ ต.เทพารักษ์ อ.เมือง สมุทรปราการ 10270
196	เค.พี.เค.ซีท เทค, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	131/2 หมู่ที่ 9 ถนนปู่เจ้าสมิงพราย ตำบลสำโรงกลาง อ.พระประแดง สมุทรปราการ 10130
197	เค.เอช.เมทัลโปรดักส์, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	5/8 หมู่ 1 ถ.ศรีนครินทร์ ต.บางแก้ว อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
198	เค.เอ็น.พี. (1994), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	354 หมู่ 2 ซ.พุฒสี ถ.บางปิ้ง-แพรกษา ต.แพรกษา อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
199	เคพีเอ็น ซากากุชิ, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	967 หมู่ 5 ถนนแพรกษา ตำบลแพรกษาใหม่ อำเภอเมือง สมุทรปราการ 10280
200	เคพีเอส โพลีเมอร์, บริษัท จำกัด	ชิ้นส่วนประดับยนต์ คิ้วบัว	315 หมู่ 7 ต.บางปูใหม่ อ.เมือง จ.สมุทรปราการ
201	เคียววา อุตสาหกรรม, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	101/21 หมู่ 7 ถ.บางพลี ต.บางพลีใหญ่ อ.บางพลี จ. สมุทรปราการ 10540
202	โคบายาชิ ออโต้พาร์ทส์ (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	444 หมู่ 17 นิคมอุตสาหกรรมบางพลี ซ.3 ถ.เทพารักษ์ ต.บางเสาธง กิ่งอำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ 10540
203	โคบายาชิ ออโต้พาร์ทส์ (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	444 หมู่ 17 นิคมอุตสาหกรรมบางพลี ซ.3 ถ.เทพารักษ์ ต.บางเสาธง กิ่งอำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ 10540
204	จ.เทพารักษ์การช่าง, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	17/3 หมู่ 10 ถนนเทพารักษ์ ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี สมุทรปราการ 10540
205	จอห์นสัน อีเล็กทริค อินดัสเตรียล (ประเทศไทย), บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	172 หมู่ 16 ถนนเทพารักษ์ บางเสาธง สมุทรปราการ 10540
206	จี อาร์ พี. ไฮเทค (9999), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	920 หมู่ที่ 15 ถนนเทพารักษ์ ตำบลบางเสาธง อำเภอกิ่งอำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ
207	จี.อาร์. แมคชีนนิ่ง, ห้างหุ้นส่วน จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	267/1 ถ.สายลวด ต.ปากน้ำ อ.เมือง สมุทรปราการ 10270

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
208	จุลพัฒน์ พลาสติก, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	109/120-121 หมู่ 2 ถ. เทพารักษ์ ต.บางเสาธง อ.บาง เสาธง สมุทรปราการ
209	เจ เอส วี ที เอ็นจิเนียริ่ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	59 หมู่ที่ 1 ตำบลบางพลีใหญ่ อำเภอบางพลี สมุทรปราการ
210	เจ แอนด์ จี อินดัสเทรียล, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	8/14 หมู่ 11 ถนนเทพารักษ์ กม.15 ตำบลบางปลา อำเภอ บางพลี สมุทรปราการ
211	เจ.วี. (ประเทศไทย), บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	229/111 ม.1 ถ.เทพารักษี ต. บางเสาะง กิ่งอำเภอบางเสาธง จ.สมุทรปราการ 10540
212	เจ.วี. (ประเทศไทย), บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	229/111 หมู่ 1 ถ.เทพารักษ์ ต. บางเสาธง อ.กิ่งอำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ 10540
213	เจ.เอ็น.ที.อินดัสเทรียล, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	1119 ม.6 ต.เทพารักษ์ อ.เมือง สมุทรปราการ จ.สมุทรปราการ
214	เจเนอรัล เคมิเคิ้ลส์(ประเทศ ไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	128/776 ม.1 ซ.ไทยประกัน ถ. เทพารักษ์ กม.12 ต.บางเสาธง กิ่งอ.บางเสาธง สมุทรปราการ 10540
215	เจริญผล 11 เอ็นจิเนียริ่ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	219 ถ.เทพารักษ์ ต.เทพารักษ์ อ.เมือง สมุทรปราการ 10270
216	เจริญลาภ ออโตพาร์ท, บริษัท จำกัด	ผลิตแม่พิมพ์และ jig ชิ้นส่วน อุตสาหกรรมยานยนต์ ชิ้นส่วน ปั๊มขึ้นรูปและเชื่อมโลหะ	103/4 หมู่ 17 ถ.เทพารักษ์ ต. บางเสาธง อ.บางเสาธง จ. สมุทรปราการ 10540
217	เจริญลาภออโตพาร์ท, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	103/4 หมู่ 17 ถ.เทพารักษ์ ต. บางเสาธง กิ่งอำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ 10540
218	เจษฎาอุตสาหกรรม, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	14/147 ม.21 ซ.หมู่บ้านยุพา ทอง ถ.ปู่เจ้าสมิงพราย ต.สำโรง ใต้ อ.พระประแดง สมุทรปราการ 10130

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
219	เจษฎาอุตสาหกรรม, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	768 ถ.พุทธรักษา ต.แพรกษา อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
220	เจเอสวี สปริง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	3088 หมู่ที่ 10 ซอยแบริ่ง ถนนสุขุมวิท 107 ต.สำโรงเหนือ อ.เมือง สมุทรปราการ 10270
221	เฉียวฟู เอ็นเตอร์ไพรส์, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	839/12 หมู่ 4 ถ.นิคมอุตสาหกรรมบางปู ต.แพรกษา อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
222	ช.โชคชัย การชุบ, บริษัทจำกัด	ชุบชิ้นงานขึ้นรูป	เลขที่ 5/20 หมู่ 2 ต.บางน้ำจืด อ.เมือง จ.สมุทรสาคร 74000
223	ช.รับเบอร์ แอนด์ โมลด์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	128/545 หมู่ 1 ถ.เทพารักษ์ ต.บางเสาธง กิ่งอำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ 10540
224	ชวินโลหะภัณฑ์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	22/1 หมู่ 5 ถ.เทพารักษ์ ต.บางพลีใหญ่ อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
225	ชัยเจริญ ซัมมิต อินเตอร์พาร์ท, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	79/134 หมู่ 19 ซ.รัตนะโชค 12 ถ.เทพารักษ์ ต.บางพลีใหญ่ อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
226	ชัยยุทธการประดิษฐ์ (1988), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	45/9 หมู่ 9 ถ.เทพารักษ์ ต.บางปลา อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
227	ชัยวัฒนา แทนเนอรี่ กรุ๊ป, บริษัทมหาชนจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	176/1,1480 หมู่ 1 ซ.ฟอกหนัง กม.30 ถ.สุขุมวิท ต.ท้ายบ้าน อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
228	ชิบาตะ แมนูแฟคเจอริ่ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	935 หมู่ 15 ถนนเทพารักษ์ ต.บางเสาธง กิ่งอ.บางเสาธง สมุทรปราการ 10540
229	เชี่ยวชาญ อินดัสทรี่ (1989), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	84/4 หมู่ 8 ซ.สุขสวัสดิ์ 74 ถ.สุขสวัสดิ์ ต.บางครุ อ.พระประแดง สมุทรปราการ 10130

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
230	เชี่ยวชาญอินดัสทรี่ (1989), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์และรถยนต์	84/4 หมู่ 8 ซ. สุขสวัสดิ์ 74 ถ. สุขสวัสดิ์ ต.บางครุ อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ 10130
231	เชียฮง เอ็นเตอร์ไพรส์, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	109/9 หมู่ 21 ซอยจงศิริ ถนนบางพลี-ตำหรุ ต.บางพลีใหญ่ อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
232	แชมป์ อินดัสตรี, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	128/533 หมู่ที่ 1 ถนนเทพารักษ์ ตำบลบางเสาธง อำเภอกิ่งอำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ
233	โชคนำชัย ออโต้บอดี้, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์	52/5 ตะค่า บางปลาม้า สุพรรณบุรี
234	โชคนำชัย ไฮเทค เพรสซิ่ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์	52/10 ตะค่า บางปลาม้า สุพรรณบุรี
235	ไชยาพรรณเอ็นจิเนียริ่ง, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	278 หมู่ 10 ถ.สุขาภิบาล 1 ต.บางพลีใหญ่ อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
236	ซันสตาร์ เคมีคัล (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	624 หมู่ 4 นิคมอุตสาหกรรมบางปู ซ.7 ถ.สุขุมวิท ต.แพรกษา อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
237	ซันสตาร์ เอ็นจิเนียริ่ง (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	632 หมู่ 4 นิคมอุตสาหกรรมบางปู ซ.6 ถ.สุขุมวิท ต.แพรกษา อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
238	ซันสตาร์ เอ็นจิเนียริ่ง (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	632 หมู่ 4 นิคมอุตสาหกรรมบางปู ซ.6 ถ.สุขุมวิท ต.แพรกษา อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
239	ซัมมิท สเตียริง วีล, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	92 หมู่ 14 ซ.กิ่งทอง ถ.กิ่งแก้ว ต.ราชาเทวะ อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
240	ซัมมิท สเตียริง วีล, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	92 หมู่ 14 ซ.กิ่งทอง ถ.กิ่งแก้ว ต.ราชาเทวะ อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
241	ซัมมิท อีเล็คโทรนิค คอมโพเน้นท์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	99 หมู่ 5 ซ.วัดศรีวารีน้อย ถ.บางนา-ตราด กม.18 ต.ศีรษะจรเข้ใหญ่ กิ่งอำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ 10540
242	ซัมมิท โอโต เทค อินดัสตรี, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	99 หมู่ 8 ถนนวัดศรี-อ่อนนุช ตำบลบางโฉลง อำเภอบางพลี สมุทรปราการ 10540
243	ซัมมิท โอโต บอดี้ อินดัสตรี, บริษัทจำกัด	ผลิตหรือรับจ้างผลิตแม่พิมพ์โลหะ ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ รถจักรยานยนต์	32-33 บางพลีใหญ่ บางพลี สมุทรปราการ
244	ซัมมิท โอโตซีท อินดัสตรี, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	62 หมู่ 12 ถ.กิ่งแก้ว ต.ราชาเทวะ อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540
245	ซัมมิท โอโตซีทอินดัสตรี, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	62 หมู่ 12 ถ.กิ่งแก้ว ต.ราชาเทวะ อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
246	ซิกม่า แอนด์ ฮาร์ท, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ , จักรยานยนต์	99 บางเสาธง บางเสาธง สมุทรปราการ
247	ซิตี้คอร์พ อัลลอยส์, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	494 หมู่ 14 ซอยบางเมฆขาว ถนนสุขุมวิท ตำบลท้ายบ้าน อำเภอเมืองสมุทรปราการ สมุทรปราการ 10280
248	ซิตี้คอร์พ อัลลอยส์, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์, อะไหล่รถยนต์ เช่น วงล้อรถยนต์ชนิดเหล็ก, อลูมิเนียมผสม ได้ปีละ 9000 ชิ้น	494 ท้ายบ้าน เมือง สมุทรปราการ สมุทรปราการ
249	ซี วี เอส อินดัสตรี้, บริษัท จำกัด	ผลิตอะไหล่รถจักรยานยนต์	51 หมู่ 15 ซ. สุขสวัสดิ์ 39 ต.บางพึ่ง อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ 10130

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
250	ซี.บี.แทค (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	109/108-11 หมู่ 2 ถ.เทพารักษ์ กม.26 ต.บางเสาธง กิ่งอำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ 10540
251	ซี.พี.เค.อินดัสทรี, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	34/4 ม.3 ต.บางปลา อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540
252	ซี.พี.เค.อินดัสทรี, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	34/4 หมู่ 3 ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี สมุทรปราการ 10540
253	ซี.วี.เอส. อินดัสตรี้, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	51 หมู่ 15 ถ.สุขสวัสดิ์ ต.บางพึ่ง อ.พระประแดง สมุทรปราการ 10130
254	ซี.วี.เอส. อินดัสตรี้, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	74 ม.8 ถ.สุขสวัสดิ์ ต.บางพึ่ง อ.พระประแดง สมุทรปราการ 10130
255	ซี.วี.เอส. อินดัสตรี้, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	70 ม.8 ถ.สุขสวัสดิ์ ต.บางพึ่ง อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ 10130
256	ซี.อาร์.เอ. เอ็นจิเนียริ่ง, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	396 หมู่ที่ 5 ตำบลท้ายบ้าน อำเภอเมืองสมุทรปราการ สมุทรปราการ 10540
257	ซี.เอ็ม.อุตสาหกรรม, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	203 หมู่ 8 ซ.สุขาภิบาล 6 ถ.ปู่เจ้าสมิงพราย ต.สำโรงใต้ อ.พระประแดง สมุทรปราการ 10130
258	ซี.เอส. เพรส เอ็นจิเนียริ่ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	24/43 หมู่ 6 ถ.บางนา-ตราด ต.บางเสาธง อ.กิ่งอำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ 10540
259	ซี.เอส.คิว.พาร์ท, ห้างหุ้นส่วน จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	19/206 หมู่ 7 ถ.บางนา-ตราด แขวง บางโฉลง เขต บางพลี สมุทรปราการ 10540

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
260	ซี.เอส.เอ็นจิเนียริ่ง ออโต้พาร์ท, บริษัทจำกัด	JOINT, NUT, PIN, SLEEVE, UNION, PLUG and Etc.	69/7 ม.6 ถ.บางนา-ตราด กม. 25 ต.บางเสาธง อ.บางเสาธง สมุทรปราการ 10540
261	ซี.เอส.เอ็นจิเนียริ่ง ออโต้พาร์ท, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	69/7 หมู่ 6 ต.บางเสาธง กิ่งอำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ 10540
262	ซี.ไอ.กรุ๊ป, บริษัทมหาชนจำกัด	ผลิตคอยล์เย็น (Evaporator Coil) คอยล์ร้อน (Condenser Coil) และคอลย์น้ำเย็น (Chilled Water Coil) ซึ่งเป็นส่วนประกอบของ เครื่องปรับอากาศในอาคาร และในรถยนต์	526/1-3 หมู่ 3 ซอยท่านผู้หญิง 4 ถ.เทพารักษ์ ต.เทพารักษ์ อ.เมือง จ.สมุทรปราการ
263	ซีเอช เรดิเอเตอร์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	5/3 หมู่ 14 ถ.กิ่งแก้ว ต.ราชาเทวะ อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
264	ซีเอช อินดัสตรี่, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	111 หมู่ 13 ถ.กิ่งแก้ว ต.ราชาเทวะ อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
265	ซีเอช. เทอร์โม, บริษัทจำกัด	จำหน่ายหม้อน้ำรถยนต์ / Radiator Auto Distributor	5/3 หมู่ 14 ถ.กิ่งแก้ว ต.ราชาเทวะ อ.บางพลี สมุทรปราการ
266	ซีเอชเรดิเอเตอร์, บริษัทจำกัด	Press dies, injection mold, Stamping parts, Engine Pipe Parts, Copper radiators	5/3 หมู่ 14 ถ.กิ่งแก้ว ต.ราชาเทวะ อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540
267	ซีเอชวัฒนายนต์, บริษัทจำกัด	ผลิตหม้อน้ำรถยนต์ ชิ้นส่วนอุปกรณ์รถยนต์และท่อโลหะ	77/1 หมู่ 14 ถนนกิ่งแก้ว ต. ราชาเทวะ อ.บางพลี จ. สมุทรปราการ 10540
268	ซีเอชวัฒนายนต์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	77/1 หมู่ 14 ถ.กิ่งแก้ว ต.ราชาเทวะ อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
269	ซีเอชโอโตพาร์ต, บริษัทจำกัด	อุตสาหกรรมผลิตแม่พิมพ์ ชิ้นส่วนงานปั๊มตัวถังรถยนต์ ถังเชื้อเพลิง หม้อน้ำรถยนต์ หม้อน้ำเครื่องจักรกลเกษตร	127 หมู่ 2 ซ.สวนส้ม ต.สำโรงใต้ อ. พระประแดง จ. สมุทรปราการ 10130
270	ซีเอชโอโตพาร์ต, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	127 หมู่ 2 ซ.วัดสวนส้ม ถ.ปู่เจ้าสมิงพราย ต.สำโรงใต้ อ.พระประแดง สมุทรปราการ 10130
271	ซีเอ็นเอส พาร์ท แมนูแฟคเจอริ่ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	13/7 ถ.ปู่เจ้าสมิงพราย ต.บางหญ้าแพรก อ.พระประแดง สมุทรปราการ 10130
272	ซีเอส เมทอล, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	127 หมู่ 2 ซ.ผูกมิตร ถ.ปู่เจ้าสมิงพราย ต.สำโรงใต้ อ.พระประแดง สมุทรปราการ 10130
273	ซูกาวา (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	978 หมู่ 4 ถนนสุขุมวิท ตำบลแพรกษา อำเภอเมือง สมุทรปราการ 10280
274	เซวา พรีซิชั่น พาร์ท, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์	913/2 บางเสาธง บางเสาธง สมุทรปราการ
275	เซเว่น ซีส์ อินโนเวชั่น, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	2/10 หมู่ 16 ถนนเทพารักษ์ ตำบลบางเสาธง กิ่งอำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ 10540
276	เซินเจริญ, บริษัทจำกัด .	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	116/21 หมู่ที่ 9 ซอยทรัพย์โสภณ ถนนเทพารักษ์ กม.19 ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี สมุทรปราการ
277	ดี.วาย.อีเล็คทริค ไวร์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	92/74 ถนนสุขสวัสดิ์ ตำบลบางพึ่ง อำเภอพระประแดง สมุทรปราการ 10130
278	ดี.ไอ.ดี. (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	204 หมู่ที่ 1 ถนนสุขสวัสดิ์ ตำบลแหลมฟ้าผ่า อำเภอพระสมุทรเจดีย์ สมุทรปราการ 10290

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
279	เด อเลซานโดร, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	15 หมู่ที่ 11 ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี สมุทรปราการ
280	เดโชโมลด์แอนด์ไดคาสติ้ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	99 หมู่ 8 ถ.วัดศรีอ่อนนุช ต. บางโฉลง อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
281	เด็นโซ่ (ประเทศไทย), บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ อุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องปรับอากาศรถยนต์	369 หมู่ 3 ถ.เทพารักษ์ ต. เทพารักษ์ อ.เมือง จ. สมุทรปราการ 10270
282	เด็นโซ่ (ประเทศไทย), บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	369 หมู่ 3 ถ.เทพารักษ์ ต. เทพารักษ์ อ.เมือง สมุทรปราการ 10270
283	เด็นโซ่ เซลส์ (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	888 หมู่ที่ 1 ถนนบางนา-ตราด ตำบลบางบ่อ อำเภอบางบ่อ สมุทรปราการ 10270
284	เด็นโซ่ ทูลแอนด์ไดย์ (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	369 หมู่ที่ 3 ถนนเทพารักษ์ ตำบลเทพารักษ์ อำเภอเมืองสมุทรปราการ สมุทรปราการ 10270
285	เด็นโซ่ อินเตอร์เนชั่นแนล เอเชีย, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	888 หมู่ที่ 1 ถนนบางนา-ตราด กม.27.5 ตำบลบางบ่อ อำเภอบางบ่อ สมุทรปราการ 10560
286	เดลต้า ไทย เมทัล, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	67/2 หมู่ 9 ถนนบางนา-ตราด ตำบลบางโฉลง อำเภอบางพลี สมุทรปราการ 10540
287	เดลต้า ไทย เมทัล, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	67/2 หมู่ 9 ถนนบางนา-ตราด ตำบลบางโฉลง อำเภอบางพลี สมุทรปราการ 10540
288	เดลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย), บริษัทมหาชนจำกัด	ผลิตชิ้นส่วน Charger, Inverter & Converter	909 ซอย 9 หมู่ 4 นิคมอุตสาหกรรมบางปู ถ.พัฒนา 1 ต.แพรกษา อ.เมือง จ. สมุทรปราการ 10280

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
289	ไดโด พีดีเอ็ม (ไทยแลนด์), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	116 หมู่ที่ 2 ตำบลบางเสาธง อำเภอกิ่งอำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ 10540
290	ไดน่าพลาสติค, บริษัทจำกัด	ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก	33/57 หมู่ที่ 10 ถนนเทพารักษ์ กม.16 ตำบลบางปลา บางพลี สมุทรปราการ 10540
291	ไดมอนด์ พาร์ท, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	235/2-235/3 หมู่ 6 ต.ในคลอง บางปลากด อ.พระสมุทรเจดีย์ สมุทรปราการ 10290
292	ไดวา เซอร์กิต โมดูล (ไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	802/1 หมู่ที่ 4 ตำบลแพรกษา อำเภอเมืองสมุทรปราการ สมุทรปราการ 10280
293	ตั้งเซียะปิงโลหะกิจ, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	72 หมู่ที่ 1 ถนนกิ่งแก้ว ตำบล ราชาเทวะ อำเภอบางพลี สมุทรปราการ 10540
294	ต้าฟงอุตสาหกรรม, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	961-962 หมู่ 5 ถนนพุทธรักษา ตำบลแพรกษาใหม่ อำเภอเมือง สมุทรปราการ 10280
295	ตู่ปากน้ำ เรสซิ่ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	496/1 ถนนคลองตะเค็ดฝั่ง ตะวันออก ตำบลปากน้ำ อำเภอ เมืองสมุทรปราการ สมุทรปราการ
296	เต็ก เส็ง แมชีนเนอรี่ (ไทย แลนด์), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	164/38 หมู่ที่ 10 ตำบลบาง ปลา อำเภอบางพลี สมุทรปราการ
297	โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	186/1 หมู่ 1 ถ.ทางรถไฟเก่า ต. สำโรงใต้ อ.พระประแดง สมุทรปราการ 10130
298	โตโยต้า มอเตอร์ เอเชีย แปซิฟิค เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ แมนูแฟคเจอริ่ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	99 หมู่ที่ 5 ตำบลบ้านระกาศ อำเภอบางบ่อ สมุทรปราการ 10560

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
299	ทรัพย์อนันต์ พลาสติก, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	134, ม.1 ถ.ปู่เจ้าสมิงพราย สำโรงใต้ พระประแดง จ. สมุทรปราการ 10130
300	ทองไชยอุตสาหกรรม, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	12/4 ม.6 ถ.บางนา-ตราด กม. 15 ต.บางโฉลง อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
301	ท็อป แฮนเดิล สวิทซ์ ฟอร์ มอเตอร์ไซเคิล, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	93/10 หมู่ที่ 14 ถนนกิ่งแก้ว ตำบลราชาเทวะ อำเภอบางพลี สมุทรปราการ 10540
302	ท็อปเทค ไดมอนด์ ทูลส์, บริษัทจำกัด	Solid drill, Bite, Insert, Step drill, Punch die	56 หมู่3 ต.บางปลา อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540
303	ทิมพาโน อินเตอร์พาร์ท, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ชิ้นส่วน รถจักรยานยนต์	135/16 หมู่ 2 ถ.เทพารักษ์ ต. บางเสาธง อ.บางเสาธง สมุทรปราการ 10540
304	ที เอช เอ โค้ทติ้ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	440/1 หมู่ 17 ถ.เทพารักษ์ ต. บางเสาธง กิ่งอำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ 10540
305	ที เอส อินเตอร์ซีทส์, บริษัท จำกัด	ผลิตชั้นเบาะรถยนต์และ รถจักรยานยนต์ ผลิตชิ้นส่วนปั๊ม ขึ้นรูปงานเชื่อมสำหรับ เครื่องใช้ไฟฟ้า	954-961 ม.15 ถ.เทพารักษ์ ต.บางเสาธง อ. บางเสาธง จ. สมุทรปราการ 10540
306	ที เอส อินเตอร์ซีทส์, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	954-961 หมู่ 15 ถ.เทพารักษ์ ต.บางเสาธง อ.กิ่งอำเภอบางเสา ธง สมุทรปราการ 10540
307	ที เอส อินเตอร์เทค, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	4/3 หมู่ 1 ถ.บางนา-ตราด กม. 16 ต.บางโฉลง อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
308	ที เอส เอ ผลิตภัณฑ์ยาง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	369 หมู่ 1 ถ.สุขสวัสดิ์ ซ.วัด คู่สร้าง ต.ในคลองบางปลากด อ. พระสมุทรเจดีย์ สมุทรปราการ 10290

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
309	ที ไอ เค แมนูแฟคเจอริ่ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	662 หมู่ 2 ถ.สุขุมวิท ต.บางปูใหม่ อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
310	ที. เอ. พี. ออโตพาร์ท, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	151 หมู่ 4 ถ.สุขาภิบาล ต.สำโรง อ.พระประแดง สมุทรปราการ 10130
311	ที.กรุงไทยอุตสาหกรรม, บริษัทมหาชนจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	56 ม.6 ถ.กิ่งแก้ว ต.ราชาเทวะ อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
312	ที.เค.แมชชีนเนอรี, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	199 หมู่ 8 ถ.พุทธรักษา ต.ท้ายบ้านใหม่ อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
313	ที.เจ.เอฟ.โอโต้โมทีฟอินดัสทรี่, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	108 หมู่ที่ 13 ซอยครุใน ถนนสุขสวัสดิ์ ตำบลบางครุ อำเภอพระประแดง สมุทรปราการ 10130
314	ที.พี.เอส.ซี.อินดัสทรี, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	41 ม. 6 ซ.สุขสวัสดิ์ 76สุขสวัสดิ์ บางจาก พระประแดง จ. สมุทรปราการ 10130
315	ที.พี.เอส.ซี.อินดัสทรี, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	41 ม. 6 ซ.สุขสวัสดิ์ 76, ถ.สุขสวัสดิ์ อ.พระประแดง จ. สมุทรปราการ 10130
316	ทีเคเอ, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	445 หมู่ที่ 17 ถนนบางนา-ตราด กม.23 ตำบลบางเสาธง อำเภอกิ่งอำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ 10540
317	ทีที แอสเซมบลี (ไทยแลนด์), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	82/1 หมู่ 2 ถนนทางรถไฟเก่า ตำบลสำโรงใต้ อำเภอพระประแดง สมุทรปราการ 10130
318	ทีทีเอส เอ็นจิเนียริ่ง โปรดักส์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	99/9 หมู่ 8 ซ.โรงงานบิ๊กแฟร์ ถ.เทพารักษ์ ต.บางพลีใหญ่ อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
319	ไทเกอร์ มอเตอร์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	500 หมู่ที่ 8 ถนนพุทธรักษา ตำบลท้ายบ้านใหม่ อำเภอเมืองสมุทรปราการ สมุทรปราการ 10270
320	ไทซิง หลี่ อุตสาหกรรม, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	111 หมู่ที่ 15 ซอยไทยเคหะ 7 ถนนเทพารักษ์ ตำบลบางเสาธง อำเภอกิ่งอำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ 10540
321	ไทย โคะอิโท, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	370 ถ.บางนา-ตราด ต.บางเสาธง อ.กิ่งอำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ 10540
322	ไทย ซี.แอล.อินดัสตรี้ เคเบิ้, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	112/10-11 หมู่ 6 ซ.สุขสวัสดิ์ 76 ถ.สุขสวัสดิ์ ต.บางจาก อ.พระประแดง สมุทรปราการ 10130
323	ไทย ซี.แอล.อินดัสตรี้ เคเบิ้ล, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	112/10-11 หมู่ 6 ซ.สุขสวัสดิ์ 76 ถ.สุขสวัสดิ์ ต.บางจาก อ.พระประแดง สมุทรปราการ 10130
324	ไทย โซลูชั่น อินดัสเตรียล, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์, เครื่องปรับอากาศ, แม่พิมพ์โลหะ	191/36 บางเสาธง บางเสาธง สมุทรปราการ
325	ไทย เทค ดาย แอนด์ พาร์ท, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	615 หมู่ 15 ถ.เทพารักษ์ ต.บางเสาธง กิ่งอำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ 10540
326	ไทย นิกโก เมตัล อินดัสตรี่, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	373 หมู่ 4 นิคมอุตสาหกรรมบางปู ถ.พัฒนา 4 ต.แพรกษา อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
327	ไทย ปาร์คเกอร์ไรซิ่ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	570 หมู่ 4 ถ.สุขุมวิท ต.แพรกษา อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
328	ไทย เพรส แอนด์ แมชชีนเนอรี่ โปรดักส์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	261/14 หมู่ 2 ต.บางเพรียง อ.บางบ่อ สมุทรปราการ 10560

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
329	ไทย เพรส แอนด์ แมชชีนเนอรี่ โปรดักส์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	261/14 หมู่ 2 ต.บางเพรียง อ.บางบ่อ สมุทรปราการ 10560
330	ไทย ยูเนี่ยน พี.ยู., บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	234/1 หมู่ที่ 3 ถนนสุขุมวิท ตำบลบางปู อำเภอเมืองสมุทรปราการ สมุทรปราการ 10280
331	ไทย โระคุฮะ, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	68/8 ซ.ยิ่งเจริญ ถ.บางพลี-ตำหรุ ต.บางพลีใหญ่ อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
332	ไทย ออโต้ เวิคส, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	187 หมู่ 9 ถ.ทางรถไฟเก่า ต.เทพารักษ์ อ.เมือง สมุทรปราการ 10270
333	ไทย อัลลอย แมนูแฟคเจอริ่ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	24/15 ม .3 ซ.ไหรศักดาวัฒน์ ถ.เทพารักษ์ ต.บางปลา อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
334	ไทย อัลลอย แมนูแฟคเจอริ่ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	24/20 ม .3 ซ.ไหรศักดาวัฒน์ ถ.เทพารักษ์ ต.บางปลา อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
335	ไทย เอ็นโอเค, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	185 หมู่ 17 ถ.เทพารักษ์ ต.บางเสาธง อ.กิ่งอำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ 10540
336	ไทยเคเบิล กรุงเทพ, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	742 หมู่ 8 ซอยศรีคบุญเรือง 1 ถนนเทพารักษ์ อำเภอเทพารักษ์ สมุทรปราการ
337	ไทยเจีย พาวเดอร์ อินดัสตรี, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	750 หมู่ที่ 2 นิคมอุตสาหกรรมบางปู ถนนสุขุมวิท ตำบลบางปูใหม่ อำเภอเมืองสมุทรปราการ สมุทรปราการ 10280
338	ไทยชนาธร อุตสาหกรรม, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วน อลูมิเนียม Die casting	61 หมู่ 11 ซ.วิลาลัย ถ.บางนาตราด กม.20 ต.บางโฉลง อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
339	ไทยชนาธร อุตสาหกรรม, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	61 หมู่ 11 ซ.วิลาลัย ถ.บางนา-ตราด กม.20 ต.บางโฉลง อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
340	ไทยเชี่ยวชาญอุตสาหกรรม, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	101/13 หมู่ 7 ซ.ประเสริฐศิลป์ ถ.กิ่งแก้ว-บางพลี ต.บางพลีใหญ่ อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
341	ไทยซัมมิท พีเคเค บางนา, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	4/29 หมู่ 1 ถ.บางนา-ตราด กม. 16 ต.บางโฉลง อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
342	ไทยซัมมิท พีเคเค บางนา, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	4/29 หมู่ 1 ถ.บางนา-ตราด กม. 16 ต.บางโฉลง อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
343	ไทยซัมมิท โมลด์ แมนูแฟคเจอริ่ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	4/3 หมู่ 1 ถ.บางนา-ตราด กม. 16 ต.บางโฉลง อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
344	ไทยซัมมิท อาร์ แอนด์ ดี เน็กซ์ท เทคโนโลยี, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	4/3 หมู่ 1 ถ.บางนา-ตราด กม. 16 ต.บางโฉลง อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
345	ไทยซัมมิท เอนจิเนียริง, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	4/3 หมู่ 1 ถ.บางนา-ตราด กม. 16 ต.บางโฉลง อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
346	ไทยซัมมิท โอโตพาร์ท อินดัสตรี, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์และรถจักรยานยนต์ทุกชนิด	4/3 หมู่ 1 ถ.บางนา-ตราด กม. 16 ต.บางโฉลง อ.บางพลี จ. สมุทรปราการ 10540
347	ไทยซัมมิท ไอออนบอนด์ โคทติ้งส์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	4/3 หมู่ที่ 1 ถนนบางนา-ตราด กม.16 ตำบลบางโฉลง อำเภอบางพลี สมุทรปราการ 10540
348	ไทยซัมมิท ไอออนบอนด์ โคทติ้งส์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	4/3 หมู่ที่ 1 ถนนบางนา-ตราด กม.16 ตำบลบางโฉลง อำเภอบางพลี สมุทรปราการ 10540

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
349	ไทยชิตี้แลมป์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	5 ซ.โรงงานหลอดไฟ ถนนสุขุมวิท ต.ปากน้ำ อ.เมืองสมุทรปราการ สมุทรปราการ
350	ไทยซูกาวาบอดี้, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	978 หมู่ที่ 4 นิคมอุตสาหกรรมบางปู ซอย 11 ถนนสุขุมวิท ตำบลแพรกษา อำเภอเมืองสมุทรปราการ 10280
351	ไทยเซ็นทรัล เมคคานิคส์, บริษัทจำกัด	Conveyors Equip. & Driving Belts	1 หมู่ 10 วัดมหาวงษ์ ปู่เจ้าสมิงพราย ต.สำโรง อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ
352	ไทยเซ็นทรัล เมคคานิคส์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	1 หมู่ 10 ซ.วัดมหาวงษ์ ถ.ปู่เจ้าสมิงพราย ต.สำโรง อ.พระประแดง สมุทรปราการ 10130
353	ไทยโซลเดอร์อินดัสตรี, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	11/2 ม.13 ซ.วัดบางหญ้าแพรก ถ.ปู่เจ้าสมิงพราย ต.บางหญ้าแพรก อ.พระประแดง สมุทรปราการ 10130 .
354	ไทยดีคัล, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	151/9 หมู่ 2 ซ.ผูกมิตร-สวนส้ม ถ.ปู่เจ้าสมิงพราย ต.สำโรงใต้ อ.พระประแดง สมุทรปราการ 10130
355	ไทยดีคัล, บริษัทจำกัด	ผลิตสติกเกอร์ตกแต่งรถยนต์และจักรยานยนต์	151/9 ม. 2 ซ. ผูกมิตร-สวนส้ม ต.สำโรงใต้ อ.พระประแดง จ. สมุทรปราการ 10130
356	ไทยดีเอนทีเพนท์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	216/3 หมู่ 1 ซ.บัญชา ถ.สุขสวัสดิ์ ต.ปากคลองบางปลากด อ.พระสมุทรเจดีย์ สมุทรปราการ 10290
357	ไทยโตโย รับเบอร์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	912/1 หมู่ที่ 15 เมืองอุตสาหกรรมเทพารักษ์ ถ.เทพารักษ์ ต.บางเสาธง อ.กิ่งอำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ 10540

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
358	ไทยนิตโชอิ, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	128/973 หมู่ 1 ถ.เทพารักษ์ ต.บางเสาธง อ.กิ่งอำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ 10540
359	ไทยนิตโชอิ, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	128/973 หมู่ 1 ถ.เทพารักษ์ ต.บางเสาธง อ.กิ่งอำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ 10540
360	ไทยปิยะค้าเหล็ก, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	47 หมู่ 7 ซ.วัดมหาวงษ์ ถ.ปู่เจ้าสมิงพราย ต.สำโรง อ.พระประแดง สมุทรปราการ 10130
361	ไทยพัฒนาเครื่องยนต์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	199 หมู่ที่ 8 ถนนพุทธรักษา ตำบลท้ายบ้านใหม่ อำเภอเมืองสมุทรปราการ สมุทรปราการ 10280
362	ไทยเพรส แอนด์ แมชชีนเนอรี่ โปรดักส์, บริษัทจำกัด	ผลิตงานปั๊มขึ้นรูป งานเชื่อม Spot	261/12 หมู่2 ต.บางเพรียง อ.บางบ่อ สมุทรปราการ 10560
363	ไทยฟอร์จจิ้ง เอนจิเนียริ่ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	71 หมู่ 3 ถนนสุขสวัสดิ์ 72 พระประแดง สมุทรปราการ
364	ไทยฟูกูวิ, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	499 หมู่ 4 ถ.สุขุมวิท ต.แพรกษา อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
365	ไทยฟูจิโอกะ, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	888/12 หมู่ 7 ถ.สุขุมวิท ต.บางปูใหม่ อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
366	ไทยมอเตอร์เซน, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	78 ม .4 ถ.ปู่เจ้าสมิงพราย ต.สำโรง อ.พระประแดง สมุทรปราการ 10130
367	ไทยเม็ททอล, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	205 หมู่ 2 ถ.บางปิ้ง-แพรกษา (พุทธรักษา) ต.ท้ายบ้าน อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
368	ไทยเมทเทค เพลทติ้ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	99/18 ม.3 ถ.บางนา-ตราด ต.บางเสาธง กิ่งอำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ 10540

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
369	ไทยเมทเทค เพลทติ้ง, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	1/18 ม.3 ถ.กิ่งแก้ว ต.ราชาเทวะ อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
370	ไทยเมทัล ฟอร์จจิ้ง, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	214 หมู่ 1 ซ.อัมรา ถ.สุขสวัสดิ์ ต.ปากคลองบางปลากด อ.พระสมุทรเจดีย์ สมุทรปราการ 10290
371	ไทยเมทัลลิค พรีซิชั่นอินดัสตรี, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	1989 หมู่ที่ 1 ซอยสันติคาม ถนนสุขุมวิท ตำบลสำโรงเหนือ อำเภอเมืองสมุทรปราการ สมุทรปราการ 10270
372	ไทยเมทัลออโต้พาร์ท, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	951 หมู่ที่ 2 ตำบลแพรกษาใหม่ อำเภอเมืองสมุทรปราการ สมุทรปราการ 10280
373	ไทยยงกิจ, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	1677 หมู่ 4 ถ.เทพารักษ์ ต.เทพารักษ์ อ.เมือง สมุทรปราการ 10270
374	ไทยยงกิจ, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์และรถจักรยานยนต์	1677 หมู่ 4 ถ.เทพารักษ์ ต.เทพารักษ์ อ.เมือง จ.สมุทรปราการ
375	ไทยยางกิจไพศาล, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	180/1 หมู่ 8 ซ.สุขสวัสดิ์ 74 ถ.สุขสวัสดิ์ ต.บางครุ อ.พระประแดง สมุทรปราการ 10130
376	ไทยยานากาวา, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	160 หมู่ 16 ซ.เมืองอุตสาหกรรมเทพารักษ์ ถ.เทพารักษ์ ต.บางเสาธง กิ่งอำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ 10540
377	ไทยยามาฮ่ามอเตอร์, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	64 หมู่ 1 ถ.บางนา-ตราด ต.ศีรษะจรเข้ใหญ่ กิ่งอำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ 10540
378	ไทยยูเนี่ยน พี.ยู., บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	234/1 หมู่ 3 ถ.สุขุมวิท ต.บางปู อ.เมือง จ.สมุทรปราการ

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
379	ไทยเรดิเอเตอร์แมนูแฟคเจอริ่ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	12/4 หมู่ 6 ถนนบางนา-ตราด ตำบลบางโฉลง อำเภอบางพลี สมุทรปราการ 10540
380	ไทยวีฮีเคิ้ลอินดัสทรี, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	99 หมู่ 15 ถ.บางนา-ตราด ต. บางพลีใหญ่ อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
381	ไทยสโตเรจ แบตเตอรี่, บริษัท มหาชนจำกัด	ผลิตและจำหน่ายแบตเตอรี่รถยนต์และรถจักรยานยนต์, แบตเตอรี่แสงสว่าง,แบตเตอรี่ดีพไซเคิล, แบตเตอรี่รถกอลฟ์, แบตเตอรี่รถโฟค์ลิฟ, แบตเตอรี่ Stationar	387 หมู่ 4 ซ.พัฒนา 3 ถ. สุขุมวิท นิคมอุตสาหกรรมบางปู ต.แพรกษา อ.เมือง จ. สมุทรปราการ 10280
382	ไทยสโตเรจ แบตเตอรี่, บริษัท มหาชนจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	387 หมู่ที่ 4 ซอยพัฒนา 3 ถนน สุขุมวิท ตำบลแพรกษา อำเภอ เมืองสมุทรปราการ สมุทรปราการ 10280
383	ไทย-สวีดิช แอสเซมบลีย์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	35/1 ม.7 ถ.บางนา-ตราด กม. 25 ต.บางเสาธง กิ่ง อ.บางเสาธง สมุทรปราการ 10540
384	ไทยสิน เมทัล อินดัสตรี, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	71 หมู่ที่ 2 ถนนบางนา-ตราด ตำบลราชาเทวะ อำเภอบางพลี สมุทรปราการ 10540
385	ไทยสินสกรูอุตสาหกรรม, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	71 หมู่ 2 ถ.บางนา-ตราด ต. ราชาเทวะ อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
386	ไทยสินสกรูอุตสาหกรรม, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	71 หมู่ 2 ถ.บางนา-ตราด ต. ราชาเทวะ อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
387	ไทยออโรเม็กซ์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	392 หมู่.4 ถนนสุขุมวิท สมุทรปราการ 10280

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
388	ไทยอินเตอร์เนชั่นแนลไดเมคกิ้ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	331 หมู่ 4 ซ.นิคมอุตสาหกรรมบางปู ถ.สุขุมวิท ต.แพรกษา อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
389	ไทยอินเตอร์เนชั่นแนลไดเมคกิ้ง, บริษัทจำกัด	ผลิตแม่พิมพ์ และชิ้นส่วนรถยนต์โดยการปั๊มขึ้นรูป	331 นิคมอุตสาหกรรมบางปู หมู่ 4 ต.แพรกษา อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10280
390	ไทยแอโรว์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	149 หมู่ 9 ถนนเทพารักษ์ ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี สมุทรปราการ 10540
391	ไทยฮาร์เนส, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	61/1 หมู่ 11 ซ.วิลาลัย ถ.บางนา - ตราด กม.20 ต.บางโฉลง อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
392	ไทยฮาร์เนส, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	61/1 หมู่ 11 ซ.วิลาลัย ถ.บางนา - ตราด กม.20 ต.บางโฉลง อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
393	ธนบุรีประกอบรถยนต์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	360 หมู่ 1 ถนนสุขุมวิท ต.บางเมือง อ.เมือง สมุทรปราการ สมุทรปราการ 10270
394	นายฉลอง ทุมศร	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ชิ้นส่วนมอเตอร์ไซด์, ชิ้นส่วนเครื่องจักร	บางพลีใหญ่ บางพลี สมุทรปราการ
395	นำยงอุตสาหกรรม เคมี, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า	99 หมู่ 7 ซ. วัดศรีวารีน้อย ถ.บางนาตราด กม.18 ต.บางโฉลง อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540
396	นำยงอุตสาหกรรมเคมี, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	99 ม.7 ซ.วัดศรีวารีน้อย ถ.บางนา-ตราด ต.บางโฉลง อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
397	นิชิอัส รุ่งเรือง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	3201 หมู่ 10 ซ.สุขุมวิท 107 ต.สำโรงเหนือ อ.เมือง สมุทรปราการ 10270

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
398	นิชเซอิ เทรดดิ้ง (ไทยแลนด์), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	2056 หมู่ 4 ซ.ศรีบุญเรือง 1 ถ.เทพารักษ์ ต.เทพารักษ์ อ.เมือง สมุทรปราการ 10270
399	นิติคาสติ้ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	1399/23-24 ม.2 ซ.มหามกุฎ ถ.เทพารักษ์ ต.เทพารักษ์ อ.เมือง สมุทรปราการ 10270
400	นิปปอน พาเนล (ไทยแลนด์), บริษัทจำกัด	ผลิตและจำหน่ายแผ่นประตู หน้าต่าง แบบประกอบและเคลื่อนย้ายได้สำหรับห้องเย็นและห้องทำงาน	99/11 หมู่ 3 วัดบัวโรย บางนา-ตราด ต.บางเสาธง อ.บางเสาธง สมุทรปราการ
401	นิปปอน เพรส แอนด์ แมชชีน, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	12/18 หมู่ที่ 1 ซอยวัดหนามแดง ถนนศรีนครินทร์ ตำบลบางแก้ว อำเภอบางพลี สมุทรปราการ
402	นิปปอนเพนต์ (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	101 หมู่ 3 ซ.สุขสวัสดิ์ 76 ถ.สุขสวัสดิ์ ต.บางจาก อ.พระประแดง สมุทรปราการ 10130
403	นิวสมไทยมอเตอร์เวอค, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	73/1 หมู่ 4 ถ.บางนา-ตราด ต.บางโฉลง อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
404	นิวสมไทยมอเตอร์เวอค, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	73/1 หมู่ 4 ถ.บางนา-ตราด ต.บางโฉลง อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
405	นิสชิน คาเซ (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	382 หมู่ 4 ถนนบ้านคลองสวน ตำบลบ้านคลองสวน อำเภอพระสมุทรเจดีย์ สมุทรปราการ 10290
406	นิสสัน เทคนิคอล เซ็นเตอร์ เซาท์ อีสต์ เอเชีย, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	74/1 หมู่ 2 ถนนบางนา-ตราด กม.22 ตำบลศีรษะจรเข้ใหญ่ อำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ 10540

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
407	นิสสัน พาวเวอร์เทรน (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตเครื่องยนต์สำหรับรถยนต์ Nissan	73 หมู่ 2 ถ.บางนา-ตราด กม. 21 ต.ศีรษะจรเข้ใหญ่ อ.บางเสาธง จ.สมุทรปราการ 10540
408	นิสสันดีเซล (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	76 หมู่ 1 ต.ศีรษะจระเข้ใหญ่ (ก.ม.21) อ.บางเสาธง จ. สมุทรปราการ 10540
409	นิสสันดีเซล(ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	76 หมู่ 1 ต.ศีรษะจระเข้ใหญ่ (ก.ม.21) อ.บางเสาธง จ. สมุทรปราการ 10540
410	บางกอก แปซิฟิค สตีล, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	259 หมู่ 11 ซอยไทยเสรี 2 ถนนสุขสวัสดิ์ สมุทรปราการ
411	บางกอกไทโย สปริงส์, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	259 หมู่ 1 ซอย ส.ไทยเสรี 2 ถนนสุขสวัสดิ์ ตำบลในคลอง บางปลากด อำเภอพระสมุทร เจดีย์ สมุทรปราการ
412	บางกอกโพลีชีท, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	30/50 ถนนสุขุมวิท ตำบล ปากน้ำ อำเภอเมือง สมุทรปราการ 10270
413	บางกอกโพลีชีท, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	30/50 ถนนสุขุมวิท ตำบล ปากน้ำ อำเภอเมือง สมุทรปราการ 10270
414	บางกอกเมทอลเวอร์ค, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ รถจักรยานยนต์ รถบรรทุก รถแทร็กเตอร์	109/40 หมู่ 21 ถ.บางพลี-ตำหรุ ต.บางพลีใหญ่ อ.บางพลี จ. สมุทรปราการ 10540
415	บางกอกเมทอลเวอร์ค, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	109/46 หมู่ 21 ซอยจงศิริ ถนน บางพลี-ตำหรุ ต.บางพลีใหญ่ อ. บางพลี สมุทรปราการ 10540
416	บางกอกสปริงอินดัสเตรียล, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	129 หมู่ 2 กม.15 ถ.บางนา-ตราด ต.บางโฉลง อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
417	บางกอกสปริงอินดัสเตรียล, บริษัทจำกัด	ชิ้นส่วนยานยนต์	112 หมู่ 2 ถ. บางนา-ตราด กม. 15 ต.บางโฉลง อ. บางพลี จ. สมุทรปราการ 10540
418	บางปู ออโตเลท, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	586/426-430 หมู่ที่ 2 นิคมอุตสาหกรรมบางปู ถนนพัฒนา 1 ตำบลบางปูใหม่ อำเภอเมืองสมุทรปราการ สมุทรปราการ 10280
419	บี แอนด์ พี บอดี้ พาร์ท, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	1999/72-73 หมู่ 6 ถ.เทพารักษ์ ต.เทพารักษ์ อ.เมืองสมุทรปราการ 10270
420	บี.เค.เจ. เอนจิเนียริ่ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	71 หมู่ 3 ถ.สุขสวัสดิ์ ต.บางจาก อ.พระประแดง สมุทรปราการ 10130
421	บี.ที. โอโต้พาร์ต, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	95/6 หมู่ 2 ซอยผูกมิตร ถนนรางรถไปสายเก่า ตำบลบางโฉลง อำเภอพระประแดง สมุทรปราการ 10130
422	บี.เอ็น.เค.เอ็นจิเนียริ่ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	53/4 หมู่ 6 ซอยวัดกิ่งแก้ว ถนนลาดกระบัง ตำบลราชาเทวะ อำเภอบางพลี สมุทรปราการ 10540
423	บุญภราดร เอ็นจิเนียริ่ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	55/9 หมู่ 5 ถนนกิ่งแก้ว-บางพลีใหญ่ บางพลี สมุทรปราการ 10540
424	บุณยรัต เอ็นจิเนียริ่ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	12/7 หมู่ 12 ถนนสุขุมวิท ตำบลสำโรงเหนือ อำเภอเมืองสมุทรปราการ 10270
425	เบลล์ ที.เอส.เอ็ม., บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	82 หมู่ 21 ถนนปู่เจ้าสมิงพราย ตำบลสำโรงใต้ อำเภอพระประแดง สมุทรปราการ 10130

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
426	โบลท แอนด์ นัท อินดัสตรี้, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	215 หมู่ 12 ถนนบางนา-ตราด กม.13.5 ต.บางพลีใหญ่ อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
427	เปรม-วิน, ห้างหุ้นส่วนจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ (แผงลำโพงหลัง กล่องลิ้นชักหน้า กันชนหลังคาครอบรถกะบะ) รวมได้ 250 ชิ้น/ด.	36 8 หงษ์ลดารมภ์ สายลวด ปากน้ำ เมืองสมุทรปราการ สมุทรปราการ 10270
428	โปรเกรส โตโย แมนูแฟคเจอร์ ไทย, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	385 ถนนบางนา-ตราด ตำบลบางเสาธง กิ่งอำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ 10540
429	โปรเกรส พาร์ท แอนด์ได, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	89/6 หมู่ที่ 12 ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัด สมุทรปราการ 10540
430	พรชัย เทรดเทค, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	521/4 หมู่ 3 ถ.พุทธรักษา ต.แพรกษา อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
431	พาราเทค โพลีเมอร์ โปรดักส์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์	480 บางปู เมืองสมุทรปราการ สมุทรปราการ
432	พี เอ็น เอส วิศวอุตสาหการ, บริษัทจำกัด	รับจ้างกลึง กัด ไส เจียร ปั๊มขึ้นรูป เชื่อมโลหะประกอบเครื่องจักร, ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์	109/24 บางพลีใหญ่ บางพลี สมุทรปราการ
433	พี เอส ไดส์เซ็ท แอนด์ พาร์ท, บริษัทจำกัด	รับจ้างทำแม่พิมพ์โลหะ, ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ รถจักรยานยนต์ อะไหล่โลหะทุกชนิด	287/19 ในคลองบางปลากด พระสมุทรเจดีย์ สมุทรปราการ
434	พี.เค.ที. อุตสาหกรรม, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	173/5 หมู่ 1 ตำบลบางเสาธง กิ่งอำเภอบางเสาธง จ. สมุทรปราการ 10540
435	พี.เค.เอส.อินดัสตรี, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	1136 หมู่ที่ 1 ถนนเทพารักษ์ ต.เทพารักษ์ อ.เมือง สมุทรปราการ 10270

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
436	พี.พี.เอส.อินดัสตรี, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	3108 หมู่ 10 ซอยสุขุมวิท 107 ถนนสุขุมวิท ต.สำโรงเหนือ อ.เมือง สมุทรปราการ 10270
437	พี.เอส.เอ็น.โปรดักส์, ห้างหุ้นส่วนจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	308/29 หมู่ 3 ต.บางเมืองใหม่ อ.เมือง สมุทรปราการ 10270
438	พีซี โปรดักส์อินเตอร์เนชั่นแนล, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	44/2 ม.1 ถ.เทพารักษ์ ต.บางเพรียง อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ 10560
439	พีซี โปรดักส์อินเตอร์เนชั่นแนล, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	122/15 ม.2 ซ.คิงคอง ถ.เทพารักษ์ ต.บางเสาธง กิ่งอ.บางเสาธง สมุทรปราการ10540
440	พีพีจี โคทติ้งส์ (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	423 หมู่ที่ 17 ถนนบางนา-ตราด ตำบลบางเสาธง กิ่งอ.บางเสาธง สมุทรปราการ 10540
441	พูลธนา พาร์ท แอนด์ โมลด์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	85/4 หมู่ 7 ซ.วัดศรีวารีน้อย ถ.บางนา-ตราด ต.บางโฉลง อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
442	ฟ้าใส สหกิจ, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	1999/1 หมู่ 1 ซ.หมู่บ้านพัฒนาสุข ถ.เทพารักษ์ ต.เทพารักษ์ อ.เมือง สมุทรปราการ 10270
443	ฟิวเจอร์โมลด์ เอ็นเตอร์ไพรซ์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	354 หมู่ 17 ถนนบางนา-ตราด ก.ม. 23 บางพลี สมุทรปราการ 10540
444	ฟูจิทสึ เท็น (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	ชั้น 2 อาคารวีเอซี 300 ม.4 ถ.สุขุมวิท ต.แพรกษา อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
445	เฟยซิน เอ็นเตอร์ไพร์ส, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	234/53-54 ซอยสุขสวัสดิ์ 78 ถนนสุขสวัสดิ์ ตำบลในคลองบางปลากด อำเภอพระสมุทรเจดีย์ สมุทรปราการ

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
446	เฟลตัล อุตสาหกรรม, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	476 หมู่ 4 ซ.2 บี ถ.สุขุมวิท ต.แพรกษา อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
447	เฟลตัลอุตสาหกรรม, บริษัท จำกัด	ผลิตแผ่นฉนวนกันเสียง และพรมขึ้นรูปปูพื้นภายใน รถยนต์และที่แขวนยาง	476 หมู่ 4 ซ. 2 บี ถ.สุขุมวิท ต.แพรกษา อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10280
448	ไฟว์สตาร์ ออโต้พาร์ท, บริษัท จำกัด	ผลิตลูกหมากรถยนต์	599/10 หมู่ 17 ซอยบางพลีพัฒนา ตำบลบางเสาธง อำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ 10540
449	ภราดรพาร์ท, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์และจักรยานยนต์	1930 หมู่ 4 ถ.เทพารักษ์ ต.เทพารักษ์ อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10270
450	ภราดรพาร์ท, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	1930 หมู่ 4 ถ.เทพารักษ์ ต.เทพารักษ์ อ.เมือง สมุทรปราการ 10270
451	ภราดรพาร์ท, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	1930 หมู่ 4 ถ.เทพารักษ์ ต.เทพารักษ์ อ.เมือง สมุทรปราการ 10270
452	มายโค้ทติ้ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	440/1 หมู่ 14 ถ.เทพารักษ์ ต.บางเสาธง อ.บางเสาธง สมุทรปราการ
453	มาห์เล สยาม ฟิลเตอร์ ซิสเต็มส์, บริษัทจำกัด	ผลิตไส้กรองอากาศ ไส้กรองน้ำมันเครื่องหม้อกรอง	67 หมู่ 11 ซ.กิ่งทอง ถ.กิ่งแก้ว ต.ราชาเทวะ อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540
454	มิลเลนเนียมมอเตอร์, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	199 หมู่ 8 ถ.พุทธรักษา ต.ท้ายบ้านใหม่ อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
455	มิลเลนเนียมมอเตอร์, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	199 หมู่ 8 ถ.พุทธรักษา ต.ท้ายบ้านใหม่ อ.เมือง สมุทรปราการ 10280

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
456	มูราคามิ แอมพาส (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	531 หมู่ 4 ซ.นิคมอุตสาหกรรมบางปู ถ.สุขุมวิท ต.แพรกษา อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
457	ยัวซ่าแบตเตอรี่ ประเทศไทย, บริษัทมหาชนจำกัด	ผลิตและจำหน่ายแบตเตอรี่รถยนต์ และจักรยานยนต์ และอื่นๆ	164 หมู่ 5 ซ.เทศบาล 55 ถ.สุขุมวิท ต.ท้ายบ้านใหม่ อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10280
458	ยัวซ่าแบตเตอรี่ ประเทศไทย, บริษัทมหาชนจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	164 ซอย เมฆฟ้าอำนวยโชค ตำบลท้ายบ้าน อำเภอเมือง สมุทรปราการ 10280
459	ยานภัณฑ์, บริษัทมหาชนจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	70 ถ.บางนา-ตราด กม.12 ต.ราชาเทวะ อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
460	ยามะเซอิ ไทย, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	61/1 หมู่ 11 ซอยวิลาลัย ถนนบางนา-ตราด แขวงบางโฉลง เขตบางพลี สมุทรปราการ 10540
461	ยามะเซอิ ไทย, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	61/1 หมู่ 11 ซอยวิลาลัย ถนนบางนา-ตราด แขวงบางโฉลง เขตบางพลี สมุทรปราการ 10540
462	ยามากาว่า ดายส์ แมนูแฟคเจอริ่ง อาร์ แอนด์ ดี, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	129 หมู่ที่ 4 ซอยวัดหอมศีล ถนนบางนา-ตราด กม.35 ตำบลบางพลีน้อย อำเภอบางบ่อ สมุทรปราการ 10560
463	ยาฮาตะ ฟาสเทนเนอร์ ไทย, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	24/36-37 หมู่ 6 ถ.บางนา-ตราด ต.บางเสาธง กิ่งอ.บางเสาธง สมุทรปราการ 10540
464	ยาฮาตะ ฟาสเทนเนอร์ ไทย, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	24/36-37 หมู่ 6 ถ.บางนา-ตราด ต.บางเสาธง กิ่งอ.บางเสาธง สมุทรปราการ 10540

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
465	ยูนิไทย ออโตพาร์ท, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	380 หมู่ 2 ถนนสุขุมวิท ต.บางปูใหม่ อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10270
466	ยูนิไทย ออโตพาร์ท, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	699 หมู่ 2 ซ.นิคมอุตสาหกรรมบางปู ซอย 6 ถ.สุขุมวิท ต.บางปูใหม่ อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
467	ยูไนเต็ดคอยล์เซ็นเตอร์, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	54/10 หมู่ 7 ซ.ธรรมศิริ ถ.บางนา-ตราด กม.25.5 ต.บางเสาธง กิ่งอ.บางเสาธง สมุทรปราการ 10540
468	รอแยล เอซ, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	261/61 หมู่ 2 ถ.ปานวิถี ต.บางเพรียง อ.บางบ่อ สมุทรปราการ 10560
469	ไลอ้อน ไทร์ส (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	241 ซ.นิคมบางปู ซ.3 ถ.พัฒนา 1 ต.แพรกษา อ.เมือง จ. สมุทรปราการ 10280
470	ไลอ้อน ไทร์ส (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	667 ม.2 ถ.สุขุมวิท ต.บางปูใหม่ อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
471	ไลอ้อน ไทร์ส (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	239 ม.4 ถ.สุขุมวิท ต.แพรกษา อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
472	วอล์คเกอร์ เอ็กซอสท์ (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	70 หมู่ 1 ซ.วัดกิ่งแก้ว ถ.บางนา-ตราด ต.ราชาเทวะ อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
473	วัลคัว อินดัสตรีส์ (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	538 ม.4 ถ.สุขุมวิท อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
474	วาย เอ็น พี เอ็นจิเนียริ่ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์	64 หมู่ 12 ถ.กิ่งแก้ว ต.ราชาเทวะ อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
475	วิวเทคเอเชีย, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	330 หมู่ 4 นิคมอุตสาหกรรมบางปู ถ.สุขุมวิท ต.แพรกษา อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10280
476	วิวัฒน์ แฟคทอรี่, ห้างหุ้นส่วนจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ และเครื่องใช้ไฟฟฟ้า	104/15 หมู่ 12 ซอยรัตนโชค 12 ถนนเทพารักษ์ กม.15 ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 10540
477	วี.เอ็ม.ที.เอ็นจิเนียริ่ง, ห้างหุ้นส่วนจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์, รถจักรยานยนต์ทุกชนิด	9/7 สำโรงใต้ พระประแดง สมุทรปราการ
478	เวก้า แมคเทค, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	1999/81 หมู่ที่ 6 ถนนเทพารักษ์ ตำบลเทพารักษ์ อำเภอเมืองสมุทรปราการ สมุทรปราการ
479	ศตวรรษพลาสติก, บริษัทจำกัด	ผลิตอุปกรณ์จักรยานยนต์ด้วยพลาสติก เช่น ถังน้ำ	43 หมู่ 14 ถ.สุขสวัสดิ์ ต.บางครุ อ.พระประแดง จ. สมุทรปราการ 10130
480	ศรีคุณการช่างวิศวกรรม, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	437 หมู่ 3 ซอยเต็กเฮงหยู ถนนเทพารักษ์ ตำบลสำโรงเหนือ อำเภอเมือง สมุทรปราการ 10270
481	ศรีไทย มิยากาวา, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	539 หมู่ที่ 4 ตำบลแพรกษา อำเภอเมืองสมุทรปราการ สมุทรปราการ 10280
482	ศรีไทย โอโตซีทส์ อินดัสตรี, บริษัทจำกัด	เบาะรถยนต์ ตัวปรับเอนเบาะ รางเลื่อน เบาะนวด ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ/ระบบบริหารหลัง	569 หมู่ 2 ถนนสุขุมวิท กม.37 ต.บางปูใหม่ อ.เมือง จ. สมุทรปราการ 10280
483	ศรีไทยซุปเปอร์แวร์, บริษัทมหาชนจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	610 ซ.8 เอ นิคมบางปู ต. แพรกษา อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
484	ศรีไทยโอโตซีทส์ อินดัสตรี, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	569 หมู่ 2 ถ.สุขุมวิท กม.37 ต. บางปูใหม่ อ.เมือง สมุทรปราการ 10280

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
485	สแกนเนีย สยาม, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	999/19 หมู่ 9 ถนนบางนา-ตราด กม.19 ต.บางโฉลง อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
486	สแกนเนีย สยาม, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	999/19 หมู่ 9 ถนนบางนา-ตราด กม.19 ต.บางโฉลง อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
487	สเป็คตรัม อินดัสตรี, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	22/13 หมู่ 9 ถ.เทพารักษ์ ต.บางเมือง อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10270
488	สเปเชียล เทค ออโต้ รับเบอร์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยางประกอบเบรค ชิ้นส่วนยางประกอบบอดี้ ชิ้นส่วนยางประกอบไฟฟ้า	888/204 หมู่19 ซอยยิ่งเจริญ ถ.บางพลี-ตำหรุ ต.บางพลีใหญ่ อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
489	สมบัติ ทูลส์ แอนด์ ดาย ออโต้ เพรสชิ่ง, บริษัทจำกัด	ผลิตลูกหมากรถยนต์	599/10 หมู่ 17 ซอยบางพลีพัฒนา ตำบล/อำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ 10540
490	สมบูรณ์ แอ๊ดวานซ์ เทคโนโลยี, บริษัทมหาชนจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	129 ม.2 ถ.บางนา-ตราด กม.15 ต.บางโฉลง อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
491	สมบูรณ์หล่อเหล็กเหนียว อุตสาหกรรม, บริษัทจำกัด	Drum Brake, Disc Brake, Exhause, B/K	เลขที่ 112 หมู่ 2 ซอย ถนนบางนา-ตราด ต.บางโฉลง อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
492	สมบูรณ์หล่อเหล็กเหนียว อุตสาหกรรม, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	112 หมู่ 2 ถ.บางนา-ตราด กม. 15 ต.บางโฉลง อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ สมุทรปราการ 10540
493	สยาม ซี.เอ็น.ซี., บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	24/87 หมู่ 6 ถ.บางนา-ตราด กม.24 ต.บางเสาธง กิ่งอ.บางเสาธง สมุทรปราการ 10540

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
494	สยาม ยีเอช แบตเตอรี่, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	78 หมู่ 3 ถ.สุขุมวิท ต.บางปูใหม่ อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
495	สยาม อีเล็กทรอนิค อะเซ็มบลี, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	1715 หมู่ 7 ถ.เทพารักษ์ ต.เทพารักษ์ อ.เมือง สมุทรปราการ 10270
496	สยาม ไอ.เค.เค., บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	416 ก. หมู่ 4 ซ.1 ซี/1 ถ.สุขุมวิท ต.แพรกษา อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
497	สยามกลการและนิสสัน, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	76 หมู่ 1 ถนนบางนา-ตราด (กม.21) ตำบลศีรษะจระเข้ใหญ่ กิ่งอำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ 10540
498	สยามโชคบุญมา, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	664 หมู่ 2 ซ.3 ต.บางปูใหม่ อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
499	สยามซีเนเตอร์, บริษัทจำกัด	1) ชุดเครื่องมือประจำรถ 2) ชิ้นส่วนประกอบแหนบรถยนต์ 3) โครงเบาะรถยนต์ 4) ชิ้นส่วนปั้นขึ้นรูปโลหะ	727 หมู่ 15 ถ.เทพารักษ์ ต.บางเสาธง อ.บางเสาธง สมุทรปราการ 10540
500	สยามพาร์ท แมนูแฟคเจอริ่ง, บริษัทจำกัด	ชิ้นส่วนรถยนต์ และรถมอเตอร์ไซค์	35/12 หมู่ 7 ซอยกิ่งแก้ว 64 ถนนกิ่งแก้ว ตำบลราชาเทวะ อำเภอบางพลี สมุทรปราการ 10540
501	สยามพาร์ท แมนูแฟคเจอริ่ง, บริษัทจำกัด	ชิ้นส่วนรถยนต์ และรถมอเตอร์ไซค์	35/12 หมู่ 7 ซอยกิ่งแก้ว 64 ถนนกิ่งแก้ว ตำบลราชาเทวะ อำเภอบางพลี สมุทรปราการ 10540
502	สยามฟอร์จิง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนโลหะขึ้นรูปร้อน เช่น ชิ้นส่วนรถยนต์, ชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องทุ่นแรง	129/4 หมู่ 17 วินเนอร์ เทพารักษ์ ต.บางเสาธง อ.บางเสาธง จ.สมุทรปราการ

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
503	สยามริคเก้นอินดัสเตรี้ยล, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	61/2 ถ.บางนา-ตราด กม.21 ต.บางเสาธง กิ่ง อ.บางเสาธง สมุทรปราการ 10540
504	สยามสกรู โบลท แอนด์ นัท, บริษัทจำกัด	ผลิตและจำหน่าย สกรู โบลท นัท และสลักภัณฑ์	35/9 ม. 7 ซ.กิ่งแก้ว 64 ถ.กิ่งแก้ว ต.ราชาเทวะ อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540
505	สหไทยอาวากระดาษ, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	36 หมู่ 7 ถ.บางนา-ตราด ต.บางแก้ว อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
506	สหยูเนี่ยน, บริษัทมหาชนจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	205 หมู่ 4 ถ.สุขุมวิท กม.39.5 ต.บางปูใหม่ อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
507	สามัคคีสลักภัณฑ์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	63/57 หมู่ที่ 1 ถนนสุขุมวิท ต.บางเมืองใหม่ อ.เมือง สมุทรปราการ 10270
508	สินอนันต์พลาสติก, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	7/315-316 หมู่ 14 ซ.เอกอำไพ ถ.บางนา-ตราด กม.7 ต.บางแก้ว อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
509	สีไทยกันไซเพ้นท์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	180 หมู่ 3 ถ.เทพารักษ์ ต.เทพารักษ์ อ.เมือง สมุทรปราการ 10270
510	แสงเจริญทูลส์เซ็นเตอร์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ รถจักรยานยนต์, เครื่องใช้ไฟฟ้า	913/2 บางเสาธง บางเสาธง สมุทรปราการ
511	แสงรุ่งเรืองวิศวกรรม, ห้างหุ้นส่วนจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	1633 หมู่ 9 ถ.เทพารักษ์ ต.สำโรงเหนือ อ.เมือง สมุทรปราการ 10270
512	ห้างหุ้นส่วนจำกัด วิวัฒน์แฟคทอรี่	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ และเครื่องใช้ไฟฟฟ้า	104/15 หมู่ 12 ซอยรัตนโชค 12 ถ.เทพารักษ์ กม.15 ต.บางปลา อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
513	อมตะมอเตอร์เซลล์, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	222/113 หมู่ 5 ต.บางเมือง อ. เมือง สมุทรปราการ 10270
514	ออโต้ โฟกัส อินดัสทรีส, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	41/36 หมู่ 6 ซ.พลูเจริญ ถ.บาง นา-ตราด กม.16.5 ต.บางโฉลง อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
515	ออโตซัน บี.พี. แอนด์ เอช. แอล., บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	12/4 หมู่ 6 ถนนบางนา-ตราด ตำบลบางโฉลง อำเภอบางพลี สมุทรปราการ 10540
516	ออโต้มาร์ท (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	1210 ม.7 ถ.เทพารักษ์ ต. เทพารักษ์ อ.เมือง สมุทรปราการ 10270
517	อัพบีท, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	42/51-53 หมู่ที่ 6 ถนนบางนา-ตราด กิโลเมตรที่ 15 ต.บางโฉ ลง อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
518	อัลฟ่า อินโนเวชั่น, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	1599 หมู่ 1 ถ.เทพารักษ์ ต. เทพารักษ์ อ.เมือง สมุทรปราการ 10270
519	อิเคะเทคโค้ (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	18/8 หมู่ 7 ถ.บางนา-ตราด ต. บางโฉลง อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
520	อิโต้ (ประเทศไทย), บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	490 หมู่ 4 นิคมอุตสาหกรรม บางปู ถ.สุขุมวิท ต.แพรกษา อ. เมือง สมุทรปราการ 10280
521	อินดัสเตรียล ดรีมส์, บริษัท จำกัด .	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	259 หมู่ที่ 1 ถนนเทพารักษ์ ต. เทพารักษ์ อ.เมือง สมุทรปราการ 10270
522	อินเตอร์เว็บโพรดักส์, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	602 หมู่ 3 ถ.พุทธรักษา ต. แพรกษา อ.เมือง สมุทรปราการ 10280

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
523	อินเตอร์ไฮด์, บริษัทมหาชน จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	678 หมู่ที่ 2 ซอย ที.เจ.ซี. ถ. สุขุมวิท ต.บางปูใหม่ อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
524	อุดมพิพัฒน์มงคล, ห้างหุ้นส่วน จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	614 หมู่ 4 ซ.นิคมอุตสาหกรรม บางปู ถ.สุขุมวิท ต.แพรกษา อ. เมือง สมุทรปราการ 10280
525	เอ.เอ.เอ.แมนูแฟคเจอริ่ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	2027 หมู่ 1 ซ.มิตรอุดม 1 ถ. สุขุมวิท ต.สำโรงเหนือ อ.เมือง สมุทรปราการ 10270
526	เอจีเอส ออโต้ พาร์ท, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	12/4 ม.6 ถ.บางนา-ตราด ต. บางโฉลง อ.บางพลี สมุทรปราการ 10250
527	เอจีเอส ออโตพาร์ทส์, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์	12/4 บางโฉลง บางพลี สมุทรปราการ
528	เอเชียนออโตพาร์ท, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	4/1 หมู่ 1 ถ.บางนา-ตราด ต. บางโฉลง อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
529	เอ็น เอช เค พรีซิชั่น (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	บางนาทาวเวอร์ ชั้น 6-7 2/3 ม. 14 ถ.บางนาตราด กม.6.5 ต. บางแก้ว อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
530	เอ็น เอช เค พรีซิชั่น (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	549 หมู่ 4 ต.แพรกษา อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
531	เอ็น เอช เค สปริง (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	แหนบรถยนต์, คอยล์สปริง, เหล็กกันโคลง เบาะรถยนต์ แผงประตู ผ้าหลังคา, ที่บังแดด	อาคารบางนาทาวเวอร์ เอ ชั้น 6-7 2/3 หมู่ 14 ถ.บางนา-ตราด กม.6.5 ต.บางแก้ว อ.บางพลี จ. สมุทรปราการ 10540
532	เอ็นเอชเค แกสเก็ต (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	549 หมู่ 4 ซ.นิคมอุตสาหกรรม บางปู ถ.สุขุมวิท ต.แพรกษา อ. เมือง สมุทรปราการ 10280

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
533	เอ็นเอชเค สปริง (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	549 นิคมฯบางปู หมู่ 4 ถนนสุขุมวิท ตำบลแพรกษา อำเภอเมืองสมุทรปราการ สมุทรปราการ 10550
534	เอ็นเอชเค สปริง (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	2/3 หมู่ 14 อาคาร บางนาทาวเวอร์ เอ ชั้น 6-7 ถ.บางนา-ตราด กม.6.5 ต.บางแก้ว อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
535	เอ็ม เอส ซี พี อาร์ สอง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	1414/1 หมู่ 10 ซ.วัดด่านสำโรง ถ.สุขุมวิท ต.สำโรงเหนือ อ.เมืองสมุทรปราการ 10270
536	เอ็ม เอส ซี พีอาร์ สอง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยางที่ใช้ประกอบรถจักรยานยนต์และชิ้นส่วนในอุตสาหกรรม	1414/1 หมู่ที่ 10 ซ.ด่านสำโรง 58 ต.สำโรงเหนือ อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10270
537	เอ็มซีไอ แอนด์ ทีเอสเอช, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	149 หมู่ที่ 17 ถนนบางนา-ตราด ตำบลบางเสาธง อำเภอกิ่งอำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ 10540
538	เอ็มปา แมชชินเนอรี่, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	386 หมู่ 17 ถนนบางนา-ตราด ตำบลบางเสาธง กิ่งอำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ 10540
539	เอส เอ็น เอ็น อุปกรณ์และแม่พิมพ์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	61 หมู่ 6 ถ.บางนา-ตราด กม. 32 ต.บ้านระกาศ อ.บางบ่อ สมุทรปราการ 10560
540	เอส เอ็น เอ็น อุปกรณ์และแม่พิมพ์, บริษัทจำกัด	ผลิตแม่พิมพ์ ชิ้นส่วนรถยนต์ อุปกรณ์จับยึด	61 หมู่ 6 ถ.บางนา-ตราด กม. 32 ต.บ้านระกาศ อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ 10560
541	เอส เอส เค กลการ, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์	164 หมู่ 4 ซ. สุขสวัสดิ์ 39 ถ. สุขสวัสดิ์ ต.บางพึ่ง อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ 10130

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
542	เอส แอล อุตสาหกรรมยาง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	256 หมู่ที่ 4 ต.แพรกษา อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
543	เอส.เจ.อินดัสเตรียล 2000 (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	566 หมู่ 1 ซ.ปลั่งเปล่ง ถ. พุทธรักษา ต.ท้ายบ้านใหม่ อ. เมือง สมุทรปราการ 10280
544	เอส.ซี.ที.ดาย, ห้างหุ้นส่วน จำกัด	รับจ้างทำแม่พิมพ์โลหะ, ผลิต ชิ้นส่วนรถยนต์ รถจักรยานยนต์ อะไหล่ โลหะทุกชนิด	287/46 ในคลองบางปลากด พระสมุทรเจดีย์ สมุทรปราการ
545	เอส.ดับบลิว.โลหะกิจ, บริษัท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	1202 หมู่ 4 ซ.เทพารักษ์ 18 ถ. เทพารักษ์ ต.เทพารักษ์ อ.เมือง สมุทรปราการ 10270
546	เอส.ที.ไรซิ่ง, บริษัทจำกัด	รับจ้างชุบเคลือบฟอสเฟต ป้องกันสนิม	888/102 ม.19 ถ.บางพลี-ตำหรุ ต.บางพลีใหญ่ อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
547	เอส.พี. เมทัลพาร์ท, บริษัท จำกัด	การผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ชิ้นส่วนประกอบยานยนตร์ และ ชิ้นส่วนประกอบเครื่องใช้ไฟฟ้า	37/24 ม.3 ซ.ไกรศักดาวัฒน์ ถ.เทพารักษ์ กม.14 ต.บางปลา อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540
548	เอส.วาย.เค. สแพพาร์ท อินดัสสเทรี่ยล, บริษัทจำกัด	Rem - ไฟฉุกเฉิน, แตร, ไฟสัญญาณต่างๆ Oem - Mold & Die, Press part, Injection part, Assembly	299 หมู่7 ซ.ร่วมพัฒนา ถ.ปู่เจ้าสมิงพราย ต.สำโรงกลาง อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ 10130
549	เอส.วี.เค. อินเตอร์เนชั่นแนล, บริษัทจำกัด	รับผลิตงานฉีด รีดพลาสติก และงานโปรไฟล์ สำหรับ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า เฟอร์นิเจอร์ สำเร็จรูป สำหรับกระบวนการ ผลิตในประเภท Extrusion , Injection และ Blow molding	899/3 หมู่ที่ 20 ตำบลบางพลีใหญ่ อำเภอบางพลี, สมุทรปราการ 10540
550	เอส.ไว.เอส.เมทอล โปรดัคส์, บริษัทจำกัด	ผลิตอุปกรณ์รถยนต์ จักรยานยนต์ รถไถนา และ เครื่องยนต์ต่างๆ	8/2 ถ.เทพารักษ์ หมู่ที่ 11 ต. บางปลา อ. บางพลี จ. สมุทรปราการ 10540

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
551	เอส.แอล.อุตสาหกรรมยาง (2000), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	339 หมู่ 7 ถ.สุขุมวิท ต.บางปูใหม่ อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
552	เอสทีดี โปรดัคชั่น, บริษัทจำกัด	ผลิตและประกอบอะไหล่รถจักรยานยนต์ พ่นสี และ ชุบสีด้วยกระแสไฟฟ้า	160 หมู่ 5 ซ.สุขาภิบาล 2 ถ.พุทธมณฑลสาย 5 ต.อ้อมน้อย อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร 74130
553	เอสทีดี โปรดัคชั่น, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ รถจักรยานยนต์ เช่น ขาตั้ง ฝาครอบโซ่ รางกระจกรถยนต์	160/9 อ้อมน้อย กระทุ่มแบน สมุทรสาคร
554	แอมพาส ออโต้ มิลเล่อร์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	230 หมู่ที่ 4 ถนนสุขุมวิท ตำบลแพรกษา อำเภอเมือง สมุทรปราการ 10280
555	แอมพาสอินดัสตรี, บริษัทจำกัด	กระจกส่องหลัง, ไฟสัญญาณชิ้นส่วนพลาสติกสำหรับยานยนต์	355 หมู่ 4 นิคมอุตสาหกรรมบางปู ถ.สุขุมวิท ต.แพรกษา อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10280
556	แอมพาสอินดัสตรี, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	355 หมู่ 4 นิคมอุตสาหกรรมบางปู ถ.สุขุมวิท ต.แพรกษา อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
557	ฮ็อทแอนด์คูล เดอะทู แฟคทอรี่, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	19/228-230 ถนนบางนา-ตราด ตำบลบางโฉลง อำเภอบางพลี สมุทรปราการ 10540
558	ฮั้วฟงรับเบอร์ (ไทยแลนด์), บริษัทมหาชนจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	317 หมู่ 4 ซอย 6 ซี นิคมอุตสาหกรรมบางปู ต.แพรกษา อ.เมือง สมุทรปราการ 10280
559	ฮีโน่มอเตอร์ส แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	99 หมู่ 3 ถนนเทพารักษ์ ตำบลเทพารักษ์ อำเภอเมือง สมุทรปราการ 10540
560	โฮป เทคโนโลยี่ (ประเทศไทย), บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	950 หมู่ที่ 3 ถนนสุขุมวิท ตำบลแพรกษาใหม่ อำเภอเมือง สมุทรปราการ 10280

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
561	ซีเอ็มซี, บริษัทจำกัด	ผลิตและจำหน่ายกำมะถันผง และ Zinc Oxide	85/55 หมู่ 2 ต.พันท้ายนรสิงห์ อ.เมือง จ.สมุทรสาครต.พันท้ายนรสิงห์ อ.เมืองสมุทรสาคร จ.สมุทรสาคร
562	เซน โคทติ้ง, บริษัทจำกัด.	ผลิตน๊อต สกรู ชุบซิงค์ อลูมิเนียม โครมศูนย์ ชิ้นส่วนรถยนต์	ที่อยู่ 33 / 35 - 36 ม.3 ตำบลนาดี อำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร
563	นายโชติ ผิวลออ	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ชิ้นส่วนเครื่องสุขภัณฑ์, อะไหล่ถังแก๊ส	5/3 คอกกระบือ เมือง สมุทรสาคร สมุทรสาคร
564	บางกอกพัฒนามอเตอร์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนพลาสติก ยาง อลูมิเนียม	73 หมู่ 7 ต.สวนหลวง อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร 74110
565	โปนิว่า, บริษัทจำกัด	รถบรรทุกสินค้า, รถตู้เย็น, รถห้องเย็น, รถตู้แห้ง, รถแช่แข็ง, เครื่องทำความเย็นสำหรับรถบรรทุก, รถบรรทุกอาหารสด, รถตู้ทำความเย็น,รถขนส่ง, รถขนส่งสินค้า, รถขนสินค้า, รถดัดแปลง	95/9 หมู่ 2 ต.บางกระเจ้า อ.เมือง จ.สมุทรสาคร 74000
566	โปรดักส์ ดีเวลลอปเมนท์ เมนูแฟคเจอริ่ง, บริษัทจำกัด	ผลิตน้ำมันหล่อลื่น	1273-1274 ถ.วิชียรโปฏก ต.มหาชัย อ.เมืองสมุทรสาคร สมุทรสาคร
567	พงศ์พาราโคดันรับเบอร์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วน/ส่วนประกอบ ที่ทำจากยาง และพลาสติก สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ และอุตสาหกรรมทั่วไป	402 หมู่ 2, ซ. เจริญรัชดา, ถนนเศรษฐกิจ อ้อมน้อย, กระทุ่มแบน, สมุทรสาคร 74130
568	พีซีพี ออโตโมทีฟ, ห้างหุ้นส่วนจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ เช่น ก้ามเบรก ดิสเบรก	307/1 อ้อมน้อย กระทุ่มแบน สมุทรสาคร
569	ยู.เอ็ม.ซี. ไดคาสติ้ง, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนจากอลูมิเนียมอัลลอยและ ซิงค์อัลลอย	1/35 ม. 2 นิคมอุตสาหกรรมสมุทรสาคร ซ.5 ต.ท่าทราย อ.เมือง จ.สมุทรสาคร 74000

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
570	เวลลอย คอร์ปอเรชั่น, บริษัท จำกัด	น้ำมันหล่อลื่น จาระบี	1273-1274 ถ.วิเชียรโชฎก ต.มหาชัย อ.เมือง จ.สมุทรสาคร
571	สมบัติ ทูลส์ แอนด์ ดาย ออโต้เพรสซิ่ง, บริษัทจำกัด	ผลิตน้ำมันหล่อลื่น	1273-1274 ถ.วิชียรโปฏก ต.มหาชัย อ.เมืองสมุทรสาคร จ.สมุทรสาคร
572	สามมิตรมอเตอร์สแมนูแฟคเจอริง จำกัด, บริษัทมหาชน จำกัด	ผลิต/ประกอบชิ้นส่วนยานยนต์ ผลิต Dump & Trailer ทำแม่พิมพ์ ผลิตแหนบรถยนต์ Hydraulic Hoist รถดัมพ์หลังคาเหล็ก S/R รถปิคอัพและเพลา ผลิตภัณฑ์รถเกษตร	39 หมู่ 12 ถ.เพชรเกษม ต.อ้อมน้อย อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร 74130
573	สามมิตรมอเตอร์สแมนูแฟคเจอริง, บริษัทจำกัด	ต่อตัวถัง พ่นสีรถผสมคอนกรีต รถพ่วง ประกอบรถบรรทุกเอนกประสงค์เพื่อการเกษตร ประกอบรถยนต์นั่ง รถยนต์บรรทุก รถยนต์ประเภทอื่น ๆ , ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์	99/97 อ้อมน้อย กระทุ่มแบน สมุทรสาคร
574	THAI METRO INDUSTRY (1973) CO., LTD.	standard chains (made-to-order) or customized chains	47 Moo 4 Bangprong Amphoe Mueang Samut Prakan 10270
575	TIMPANO INTERPART CO., LTD.	Milling Center, CNC Lathe	135/16 MOO2 TEPARAK RD, BANGSAOTHONG BANGSAOTHONG SAMUTPRAKARN 10540
576	สยามฟูรูกาวา, บริษัทจำกัด	ผลิตแบตเตอรี่รถยนต์ และรถจักรยานยนต์ และ deep cycle battery	33 หมู่ 4 ถ.หนองปลากระดี่ ต.บัวลอย อ.หนองแค จ.สระบุรี 18140
577	สยามเลมเมอร์ซ, บริษัทจำกัด	ผลิตกระทะล้ออัลลอย	42 ม.5 ถ.หนองปลากระดี่ ต.หนองปลาหมอ อ.หนองแค จ.สระบุรี 18140

กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อบริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	ที่อยู่
578	สยามเอ็นพีอาร์, บริษัทจำกัด	ผลิตและจำหน่ายลูกสูบกลิ้งของคอมเพรสเซอร์ เครื่องปรับอากาศผลิตและจำหน่ายบ่าวาล์วสำหรับเครื่องยนต์จำหน่ายแหวนลูกสูบสำหรับเครื่องยนต์	88 หมู่ 2 ต.สร่างโศก อ.บ้านหมอ จ.สระบุรี
579	ซีเอ็นซี ดีเท็คซ์, บริษัทจำกัด	ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์, แม่พิมพ์รถยนต์	52/9 ตะค่า บางปลาม้า สุพรรณบุรี