



รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการ “การประเมินประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป”

สัญญาเลขที่ MLSC515003

โดย

นางสาวณัฐอรินดา	ฐิติเจริญพงษ์	นักศึกษาผู้วิจัย
ผศ.ดร.อภิชาติ	โสภาแดง	อาจารย์ที่ปรึกษา

มกราคม 2553

สนับสนุนโดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

บทสรุปย่อผู้บริหาร

(Executive Summary)

โครงการการประเมินประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป

ปัจจุบันประเทศไทยส่งออกข้าวโพดหวานในรูปแบบต่าง ๆ สูงเป็นอันดับ 4 ของโลกรองจากสหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส และอิตาลี ยอดส่งออกข้าวโพดหวานของประเทศไทย มีการเติบโตอย่างก้าวกระโดดมาโดยตลอด จากปริมาณการส่งออก 500 กว่าตัน มูลค่ารวม 10 กว่าล้านบาทในปีแรก ได้เติบโตเป็นมากกว่า 109,774 ตัน มีมูลค่ารวมรวมกว่า 3,200 ล้านบาทในปี 2548 โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วง 2-3 ปีหลัง มูลค่าการส่งออกในแต่ละปีเติบโตขึ้นอย่างมาก โดยปริมาณการส่งออกรวมในรูปแบบต่าง ๆ เพิ่มขึ้นจาก 77,432 ตัน ในปี 2546 เป็น 109,774 ตัน ในปี 2548 และมูลค่าการส่งออกเพิ่มจาก 2,122 ล้านบาท เป็น 3,200 ล้านบาท โดยการส่งออกในรูปแบบปรุงแต่งไม่แช่เย็นจนแข็งมีปริมาณการส่งออก 76,118-103,975 ตัน และมีมูลค่า 2,078- 3,032 ล้านบาท การส่งออกในรูปแบบข้าวโพดหวานดิบหรือทำให้สุกแช่แข็งมีปริมาณ 831-5,799 ตัน คิดเป็นมูลค่า 44-169 ล้านบาท

อุตสาหกรรมข้าวโพดหวานยังมีแนวโน้มการเติบโตต่อไปในอนาคต เนื่องจากข้อได้เปรียบของประเทศไทยที่สำคัญ 2 ประการ เมื่อเทียบกับผู้ผลิตและส่งออกรายใหญ่ คือ สหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส อิตาลี และแคนาดา คือประเทศผู้ผลิตเหล่านั้นมีฤดูกาลผลิตสั้นประมาณ 60 วันในช่วง 1 ปี เนื่องจากข้าวโพดหวานเป็นพืชที่ต้องการแสงมาก ในประเทศเมืองหนาวจึงปลูกได้เฉพาะในช่วงฤดูร้อนเท่านั้น ส่วนข้อได้เปรียบที่สำคัญอีกประการ คือ ค่าใช้จ่ายทางด้านขนส่งทางเรือต่ำกว่ามาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งตลาดในเอเชีย เช่น ญี่ปุ่น เกาหลี ไต้หวัน ที่มีความต้องการนำเข้าสินค้าข้าวโพดหวานเป็นปริมาณมาก

จากสถานการณ์แข่งขันในปัจจุบันที่องค์กรธุรกิจต่างหันมาให้ความสำคัญกับการจัดการห่วงโซ่อุปทานเพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน ผู้วิจัยจึงได้มีความสนใจที่จะทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการประเมินประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป โดยจะทำการศึกษาเพื่อประเมินประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งปัจจุบันดำเนินธุรกิจ เกี่ยวกับการแปรรูปอาหารบรรจุกระป๋องจำพวกผักและผลไม้ตามฤดูกาล เพื่อจำหน่ายในประเทศและต่างประเทศ โดยมีผลิตภัณฑ์หลักคือ ข้าวโพดหวานในน้ำเกลือบรรจุกระป๋อง จากการสอบถามเก็บข้อมูลเบื้องต้นพบว่าผู้ประกอบการยังมีปัญหาในการดำเนินการอีกหลายประเด็น เช่น การวางแผนการผลิตและความต้องการวัสดุที่ยังไม่สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า เนื่องจากการผลิตตามคำสั่งซื้อของลูกค้าและข้าวโพดหวานเป็นวัตถุดิบที่เป็นผลผลิตทางการเกษตร จึงมีความแปรปรวนในด้านเวลาและปริมาณในการนำเข้าวัตถุดิบค่อนข้างสูงทำให้ยากต่อการวางแผนการผลิต อีกทั้งยังไม่มีประสานงานที่ดีระหว่างผู้จัดส่งวัตถุดิบ ผู้ผลิต และลูกค้า ซึ่งเกิดผลให้ในการทำงานไม่เกิด

ความร่วมมือกันในการแบ่งปันข้อมูล ส่งผลต่อความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า ปัญหาเหล่านี้เกิดจากการขาดการจัดการโซ่อุปทานที่ดี ประกอบกับผู้ประกอบการพยายามหากลยุทธ์และวิธีการต่างๆ เพื่อปรับปรุงการดำเนินงานให้ดีขึ้น จึงทำให้โดยส่วนใหญ่จะมักมองข้ามความสูญเปล่า (Waste) ที่มีอยู่ในการดำเนินงานแต่จะพยายามไปปรับปรุงการดำเนินงานที่ดีอยู่แล้ว แต่ในทางตรงกันข้ามหากผู้ประกอบการให้ความสนใจในการเข้าถึงความสูญเปล่าและทำการลดหรือขจัดออกไปก็จะทำให้องค์กรมีประสิทธิภาพโดยรวมดีขึ้น

จากเหตุผลที่ได้กล่าวมานี้ผู้วิจัยจึงได้สนใจที่จะนำเอาหลักวิชาการทางด้านการจัดการโซ่อุปทานมาประยุกต์ใช้กับโซ่อุปทานของบริษัทกรณีศึกษาเพื่อให้ได้มาซึ่งแนวทางในการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพของผู้ประกอบการตลอดโซ่อุปทาน โดยกรอบแนวคิดเบื้องต้นของผู้วิจัยนั้นจะทำการประยุกต์ใช้หลักการวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain Analysis: VCA) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของทฤษฎีการจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Management: SCM) มาใช้เป็นเครื่องมือเบื้องต้นในการวิเคราะห์กิจกรรมที่เกิดขึ้นในตลอดโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป โดยขอบเขตการวิจัยจะทำการวิจัยเฉพาะองค์กรที่อยู่ภายในห่วงโซ่อุปทานของบริษัทกรณีศึกษานอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้ทำการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการปรับปรุงการดำเนินการตลอดห่วงโซ่อุปทาน โดยการประยุกต์ใช้การวาดแผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) และการจำลองสถานการณ์ (Simulation) อีกด้วย ทั้งนี้คาดว่าจะงานวิจัยนี้จะสามารถปรับปรุงการดำเนินการตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทานให้มีประสิทธิภาพ สามารถลดความสูญเปล่าตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทานลงได้เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันของอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปของไทยในตลาดต่างประเทศ และสามารถนำเสนอแนวทางในการดำเนินการให้แก่ผู้ประกอบการภายในห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป ในประเทศไทย

โดยงานวิจัยนี้ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิเพื่อให้ได้มาซึ่งลักษณะการดำเนินงานของห่วงโซ่อุปทาน ทั้งจากการสังเกตการปฏิบัติงานจากสถานที่จริง การสัมภาษณ์เชิงลึก (Deep Interview) จากเกษตรกร พ่อค้าคนกลาง และโรงงานแปรรูป การสัมภาษณ์เก็บข้อมูลเบื้องต้นจากบริษัทขนส่ง และศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผลิตของโรงงานแปรรูปบริษัทกรณีศึกษา โดยดำเนินการภายใต้แนวคิดการจัดการห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain) เพื่อให้ได้มาซึ่งลักษณะการดำเนินงานของห่วงโซ่อุปทาน

ผลจากการเก็บข้อมูลพบว่าห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องบริษัทกรณีศึกษานี้เริ่มจาก เกษตรกรเป็นผู้ปลูกข้าวโพดหวาน โดยเกษตรกรนั้นจะแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ เกษตรกรที่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันของโรงงาน เกษตรกรประเภทนี้จะปลูกและจัดส่งข้าวโพดหวานภายใต้การควบคุมและการสนับสนุนปัจจัยการผลิตของโรงงานแปรรูปและส่งมอบผ่านทางพ่อค้าคนกลางที่ทำสัญญาผูกพันกับโรงงานแปรรูป โดยพ่อค้าคนกลางจะวางแผนการเพาะปลูกและการเก็บเกี่ยวตามโควตาที่ได้รับจากโรงงานแปรรูปเท่านั้น โดยจะมีการ

กำหนดราคาการรับซื้อไว้ล่วงหน้า เกษตรกรประเภทที่ 2 คือเกษตรกรที่ไม่มีสัญญาผูกพันกับโรงงานแปรรูป เกษตรกรประเภทนี้จะสามารถกำหนดการเพาะปลูกและการเก็บเกี่ยวได้เอง แต่จะไม่ได้รับการสนับสนุนด้านปัจจัยการผลิตจากโรงงาน พ่อค้าคนกลางที่รับซื้อข้าวโพดจากเกษตรกรประเภทนี้ส่วนใหญ่จะมีการส่งมอบข้าวโพดหวานให้กับโรงงานแปรรูปมากกว่า 1 แห่ง ราคาขายของข้าวโพดหวานจะขึ้นลงตามราคาจริงของท้องตลาด ณ วันที่ส่งมอบ โดยเมื่อโรงงานแปรรูปได้รับวัตถุดิบจะทำการชั่งน้ำหนักและตรวจคุณภาพของวัตถุดิบก่อนจะนำข้าวโพดหวานเข้าสู่กระบวนการผลิต ก่อนจะส่งมอบผ่านบริษัทขนส่งไปยังท่าเรือเพื่อส่งออกให้กับลูกค้า โดยการผลิตนั้นจะเป็นลักษณะการผลิตตามคำสั่งซื้อของลูกค้า (Make to Order)

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลสามารถวิเคราะห์ประเด็นปัญหาได้ 2 ประเด็นคือ

ประเด็นแรกคือในส่วนของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดหวาน จากการสัมภาษณ์เก็บข้อมูลและวิเคราะห์พบว่าอุปสรรคและปัญหาที่สำคัญของเกษตรกรคือ ผลตอบแทนที่ไม่คุ้มค้ำกับเงินลงทุน เนื่องมาจากต้นทุนการผลิตที่สูง เช่น ค่าปุ๋ย และยากำจัดศัตรูพืชที่แพงขึ้นเนื่องจากสภาวะเศรษฐกิจ เกษตรกรต้องแบกรับภาระค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้น ประกอบกับการปลูกข้าวโพดหวานโดยส่วนมากจะปลูกในช่วงเวลาใกล้เคียงกัน คือในช่วงที่ว่างเว้นจากการปลูกข้าว และพืชชนิดอื่นทำให้มีผลผลิตออกมาสู่ท้องตลาดในช่วงเวลาเดียวกันคราวละมากๆ ส่งผลให้ราคาข้าวโพดต่ำ

ประเด็นที่ 2 คือ ในส่วนของโรงงานแปรรูป พบว่าปัญหาหลักในการดำเนินงานคือปัญหาปริมาณวัตถุดิบที่ไม่คงที่มีความแปรปรวนค่อนข้างมาก เนื่องจากวัตถุดิบหลักที่ใช้เป็นผลผลิตทางการเกษตรส่งผลให้ขาดแคลนข้าวโพดที่เป็นวัตถุดิบการผลิตในบางฤดูกาลโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูหนาว เนื่องจากเป็นช่วงที่เกษตรกรหันไปปลูกพืชชนิดอื่น เช่น ข้าว ซึ่งมีราคาถูกกว่า ประกอบกับบางพื้นที่ขาดน้ำทำให้ปริมาณผลผลิตข้าวโพดหวานต่อไร่ลดลง ส่งผลให้โรงงานแปรรูปไม่สามารถหาวัตถุดิบมาผลิตได้ทันตามความต้องการของลูกค้า บางครั้งต้องทำการหยุดสายการผลิตเพื่อรอให้มีวัตถุดิบเพียงพอที่จะทำการผลิตได้

เมื่อทราบลักษณะการดำเนินงานและประเด็นปัญหาของห่วงโซ่อุปทานแล้วจึงได้ทำการวิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่าของโรงงานแปรรูปกรณีศึกษาโดยดำเนินการเขียนแผนผังสายธารคุณค่าหาเวลาในการดำเนินงานในแต่ละกระบวนการ และจำแนกประเภทของกิจกรรม ซึ่งพบว่าเกิดกิจกรรมในห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปทั้งหมด 14 กิจกรรมสามารถจำแนกเป็นกิจกรรมที่เป็นกิจกรรมที่มีคุณค่าเพิ่ม (VA) 2 กิจกรรม กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NNVA) 11 กิจกรรม และกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NVA) 1 กิจกรรม ซึ่งมีสัดส่วนของเวลาเฉลี่ยในการดำเนินงานของกิจกรรมแต่ละประเภทจำแนกเป็นกิจกรรมที่มีคุณค่าเพิ่ม (VA) 82.58% กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NNVA) 17.39% และกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NVA) 0.03% ผลการวิเคราะห์พบว่า มีประเด็นที่สามารถปรับปรุงเพื่อลดกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่มได้ทั้งหมด 2 ประเด็น คือ

ประเด็นแรก ในส่วนของกิจกรรมการตรวจคุณภาพ (G) และ(K) ปัจจุบันพบว่าเมื่อเกษตรกรทำการเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานแล้วจะทำการส่งข้าวโพดหวานไปยังโรงงานแปรรูป ซึ่งก่อนการขนส่งจะมีการตรวจขนาดและคัดตำหนิออกโดยพ่อค้าคนกลาง จากนั้นเมื่อข้าวโพดหวานไปถึงโรงงานแปรรูปก็จะถูกทำการสุ่มตรวจคุณภาพของข้าวโพดอีกครั้งโดยพนักงานตรวจคุณภาพของโรงงานแปรรูป แล้วจึงทำการจ่ายเงินตามน้ำหนักและเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของข้าวโพดหวาน จากนั้นพ่อค้าคนกลางก็จะนำเงินที่ได้ไปจ่ายให้กับเกษตรกรตามราคาที่ได้ตกลงไว้ล่วงหน้าจากการวิเคราะห์พบว่า การตรวจคุณภาพของพ่อค้าคนกลางเป็นการทำกิจกรรมที่ซ้ำซ้อนและไม่ก่อให้เกิดคุณค่า (NVA)

ประเด็นที่สองมีแนวคิดมาจากการทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน (Contract Farming) โดยกิจกรรมการรอการผลิด (L) ซึ่งเป็นการเก็บข้าวโพดหวานไว้ในลานพักเพื่อรอการแปรรูป เนื่องจากปัจจุบันประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ของเกษตรกรและพ่อค้าคนกลางที่ส่งข้าวโพดให้กับโรงงานแปรรูปเป็นเกษตรกรที่ไม่ได้อยู่ในระบบสัญญาผูกพัน (Contract Farming) ดังนั้นจึงส่งผลต่อปริมาณและเวลาในการนำเข้าของข้าวโพดหวานซึ่งเป็นวัตถุดิบในการผลิตข้าวโพดหวาน บรรจุกระป๋องส่งผลให้ต้องมีการรอคอยของข้าวโพดหวานในลานพักวัตถุดิบของโรงงานแปรรูป เนื่องจากในบางฤดูกาลที่มีการส่งข้าวโพดหวานเข้าสู่โรงงานน้อยมากๆ โรงงานจะไม่มีเปิดสายการผลิตเนื่องจากผลที่ได้ไม่คุ้มค่ากับต้นทุนการดำเนินงานจึงต้องมีการรอคอยของข้าวโพดหวานที่เข้ามาก่อนเพื่อให้ปริมาณข้าวโพดหวานมีมากพอที่จะเปิดสายการผลิตได้ และในช่วงที่มีการนำเข้าของข้าวโพดหวานพร้อมๆ กันหากไม่สามารถผลิตได้หมดก็ต้องเก็บข้าวโพดหวานไว้ในลานพักเพื่อรอการผลิดในวันต่อไป ซึ่งหากทำการส่งเสริมเพื่อเพิ่มจำนวนของเกษตรกรและพ่อค้าคนกลางในระบบสัญญาผูกพันเพิ่มขึ้นจากเดิม 10 เปอร์เซ็นต์เป็น 50 เปอร์เซ็นต์ คาดว่าจะสามารถลดเวลาในการรอคอยของข้าวโพดหวานในลานพักลงได้ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากสามารถควบคุมปริมาณและเวลาในการนำเข้าของข้าวโพดหวานได้มากขึ้น นอกจากนั้นจากการทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน (Contract Farming) ยังคาดว่าจะทำให้กระบวนการกำหนดวันในการเก็บเกี่ยว (E) ถูกกำจัดออกไปได้เนื่องจากมีการกำหนดปริมาณสูงสุดในการจัดส่งข้าวโพดหวานต่อวันให้กับพ่อค้าคนกลางไว้ล่วงหน้าแล้ว

จากนั้นได้สร้างการแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation Model) ของสถานการณ์ปัจจุบัน (AS-IS) และออกแบบแบบจำลองสถานการณ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้น (TO-BE) หลังจากการปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานเพื่อลดกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าที่ได้เสนอไปข้างต้น ด้วยโปรแกรมจำลองสถานการณ์ทางคอมพิวเตอร์ Arena 10 และนำผลที่ได้มาจากการจำลองสถานการณ์ทั้งสองมาเปรียบเทียบพบว่า รอบระยะเวลารวมเฉลี่ย (Average Total Cycle Time) ของกระบวนการในห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปตั้งแต่กระบวนการซื้อเมล็ดพันธุ์ไปจนถึงการขนส่งไปท่าเรือเพื่อการส่งออกลดลง 12.74 ชั่วโมงจาก 81.36 ชั่วโมงเป็น 68.62 ชั่วโมง คิดเป็น 15.66%

จากนั้นได้ทำการประเมินประสิทธิภาพด้านอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้า (Fill Rate) โดยจากการศึกษาพบว่า การที่กระบวนการแปรรูปข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องต้องอาศัยวัตถุดิบที่เป็นผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่มีความแปรปรวนทางด้านปริมาณ และเวลาในการนำเข้าค่อนข้างสูง ยากต่อการควบคุม ทำให้ยากต่อการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ และการวางแผนการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า ส่งผลต่ออัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยผลจากการวิเคราะห์โดยการจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ @RISK พบว่า มีอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าของโรงงานแปรรูปในสถานการณ์ปัจจุบันเฉลี่ยทั้งปีเท่ากับ 85.20%

จึงทำการออกแบบแนวทางในการปรับปรุงโดยมีแนวคิดมาจากการทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน (Contract Farming) ร่วมกับการควบคุมการวางแผนความต้องการวัตถุดิบโดยให้โรงงานแปรรูปเน้นการทำการส่งเสริมการเกษตรเพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรเห็นถึงข้อดีและประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำสัญญาผูกพัน ซึ่งผลที่คาดว่าจะได้รับคือสามารถเปลี่ยนเกษตรกรที่ไม่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันมาเป็นเกษตรกรในระบบสัญญาผูกพันได้ โดยมีปริมาณเกษตรกรและพ่อค้าคนกลางในระบบสัญญาผูกพันเพิ่มขึ้นจาก 10% เป็น 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80% และ 90% เพื่อหาสัดส่วนของเกษตรกรในระบบสัญญาผูกพันที่เหมาะสมที่ทำให้ค่าอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้สูงสุด และทำการวางแผนความต้องการวัตถุดิบโดยควบคุมเวลาและปริมาณการนำเข้าวัตถุดิบในส่วนที่ได้รับจากเกษตรกรที่อยู่ในระบบสัญญาผูกพัน ซึ่งเป็นส่วนที่โรงงานสามารถควบคุมได้ให้มีปริมาณนำเข้าที่สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าในแต่ละเดือน

ผลจากการปรับปรุงตามแนวทางที่นำเสนอ ซึ่งได้จากวิเคราะห์โดยการเปรียบเทียบผลจากการจำลองสถานการณ์ในปัจจุบันของอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้า กับสถานการณ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้น แสดงให้เห็นว่าการทำการส่งเสริมให้มีการทำการเกษตรแบบสัญญาผูกพันโดยให้มีอัตราส่วนของเกษตรกรในระบบสัญญาผูกพัน 80% ต่อเกษตรกรที่ไม่อยู่ในระบบสัญญาผูกพัน 20% ควบคู่กับการวางแผนความต้องการวัตถุดิบสามารถเพิ่มอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเฉลี่ยตลอดทั้งปีได้ 4.33% จาก 85.20% เป็น 89.53%

จากผลการวิจัยข้างต้น สามารถนำเสนอแนวทางในการพัฒนาห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน และเกิดการสร้างเครือข่ายชุมชนได้ดังนี้

5.3.1 ส่งเสริมให้มีการทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน (Contract Farming) เพื่อให้เกิดความเชื่อมโยงทั้งทางด้านข้อมูลและสินค้าตลอดห่วงโซ่อุปทาน มีผลดีต่อเกษตรกรคือ ช่วยลดความเสี่ยงในด้านการตลาด และลดภาระในด้านต้นทุนการผลิตของเกษตรกร และมีผลดีต่อโรงงาน

แปรรูปและพ่อค้าคนกลางคือ สามารถควบคุมปริมาณและเวลาในการออกของข้าวโพดหวาน ง่ายต่อการวางแผนการเพาะปลูกและการผลิต ส่งผลต่อต้นทุนโดยรวมของห่วงโซ่อุปทาน

5.3.2 รัฐบาลต้องสร้างแรงจูงใจโดยการจัดหา และสนับสนุนระบบเงินกู้ระยะสั้นให้กับเกษตรกรเพื่อส่งเสริมให้เกิดการรวมกลุ่มกันของเกษตรกรเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และข้อมูลข่าวสารในการทำการเกษตร และลดขั้นตอนการติดต่อซื้อขายผ่านพ่อค้าคนกลางเพื่อลดอำนาจต่อรองของผู้ซื้อและผู้ขาย โดยผ่านตัวแทนของเกษตรกร เช่น ตัวแทนกลุ่มหรือสหกรณ์

5.3.3 ภาครัฐเข้ามามีบทบาททางด้านการให้ความรู้ทั้งแก่เกษตรกร และผู้แปรรูป เพื่อพัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างสม่ำเสมอ เช่น ส่งเสริมให้เกิดการพึ่งพาตนเองของเกษตรกรโดยการทำปุ๋ยหมักชีวภาพ เพื่อลดต้นทุนในการผลิตของเกษตรกร ให้ความรู้และคำแนะนำในการจัดทำมาตรฐานที่จำเป็นของอุตสาหกรรมอาหาร ให้แก่โรงงานแปรรูป เป็นต้น

ชื่อโครงการวิจัย

การประเมินประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรม
อาหารสำเร็จรูป

ผู้เขียน

นางสาวณัฐอรินดา จุจิเจริญพงษ์

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัย

ผศ.ดร.อภิชาติ โสภาแดง

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ทำการศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพการดำเนินการของห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปในปัจจุบัน เพื่อการลดกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าของกระบวนการในห่วงโซ่อุปทาน โดยมีรอบระยะเวลารวมในการดำเนินงาน (Total Cycle Time) และอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้า (Fill Rate) เป็นดัชนีชี้วัดพร้อมทั้งนำเสนอแนวทางในการดำเนินงานที่ดีให้กับผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องภายในห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป

โครงการวิจัยนี้เริ่มจากการเก็บรวบรวมข้อมูลขององค์กรต่างๆภายในห่วงโซ่อุปทานภายใต้แนวคิดการจัดการห่วงโซ่คุณค่า จากนั้นได้นำการวิเคราะห์สายธารคุณค่ามาใช้ในการจำแนกกิจกรรม ตั้งแต่ขั้นตอนการซื้อเมล็ดพันธุ์ไปจนถึงการขนส่งไปยังท่าเรือเพื่อการส่งออก ผลจากการวิเคราะห์พบว่า เกิดกิจกรรมที่เป็นกิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม และกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่มสูงถึง 83.36% ซึ่งสามารถนำเสนอแนวทางในการปรับลดเวลาของกิจกรรมเหล่านี้ลงได้ทั้งหมด 2 ประเด็น คือ ประเด็นแรก กำจัดกิจกรรมที่มีความซ้ำซ้อนซึ่งจัดว่าเป็นกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าคือกิจกรรมการตรวจคุณภาพ และประเด็นที่สองคือการเพิ่มสัดส่วนของเกษตรกรแบบมีสัญญาผูกพันซึ่งจะสามารถลดเวลาในกิจกรรมการรอการผลิตลงได้ และสามารถกำจัดกิจกรรมการกำหนดวันในการเก็บเกี่ยวออกไปได้ วิเคราะห์ผลที่ได้จากการกำจัดกิจกรรมและลดเวลาที่ใช้ไปในกิจกรรมที่ไม่ใช่กิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่มโดยการจำลองสถานการณ์ ซึ่งผลที่ได้พบว่า รอบระยะเวลาเฉลี่ย (Average Total Cycle Time) ของกระบวนการในห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปตั้งแต่กระบวนการซื้อเมล็ดพันธุ์ไปจนถึงการขนส่งไปท่าเรือเพื่อการส่งออกลดลง 12.74 ชั่วโมงจาก 81.36 ชั่วโมงเป็น 68.62 ชั่วโมง คิดเป็น 15.66% จากนั้นทำการวิเคราะห์อัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้า (Fill Rate) ออกแบบแนวทางในการปรับปรุง และวิเคราะห์ผลจากการปรับปรุงโดยการจำลองสถานการณ์ ผลที่ได้คือ การทำการส่งเสริมให้มีการทำการเกษตร

แบบสัญญาผูกพันโดยให้มีอัตราส่วนของเกษตรกรในระบบสัญญาผูกพัน 80% ต่อเกษตรกรที่ไม่อยู่ในระบบสัญญาผูกพัน 20% ควบคู่กับการวางแผนความต้องการวัตถุดิบสามารถเพิ่มอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเฉลี่ยตลอดทั้งปีได้ 4.33% จาก 85.20% เป็น 89.53%

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	ก
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.1.1. สถานการณ์การผลิต	1
1.1.2. สถานการณ์การตลาด	3
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงานวิทยานิพนธ์	5
1.3 ขอบเขตงานวิจัย	6
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย	6
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 ทฤษฎีการจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management)	7
2.1.1 ความหมายของการจัดการโซ่อุปทาน	7
2.1.2 วัตถุประสงค์ของการจัดการโซ่อุปทาน	8
2.1.3 ประโยชน์ที่ได้จากการจัดการโซ่อุปทาน	8
2.2 ห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain)	9
2.3 พังงานสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM)	11
2.3.1 ลักษณะของแผนผังสายธารคุณค่า	11
2.3.2 การสร้างแผนผังสายธารคุณค่า	13
2.3.3 การวิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่าของ สถานะปัจจุบัน (Analysis Mapping)	15
2.3.4 การวาดแผนผังสายธารคุณค่าของสถานะอนาคต (Future State Drawing)	16
2.3.5 การนำไปใช้งาน (Implementation)	17
2.3.6 ข้อดีของแผนผังสายธารคุณค่า	21

สารบัญ

	หน้า
2.3.7 ข้อจำกัดของแผนผังสายธารคุณค่า	22
2.4 ทฤษฎีการจำลองสถานการณ์ (Simulations)	22
2.4.1 ขั้นตอนการจำลองสถานการณ์	24
2.4.2 ข้อดีของการใช้การจำลองสถานการณ์	25
2.4.3 ข้อจำกัดของการใช้การจำลองสถานการณ์	26
2.5 ทฤษฎีการทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน (Contract Farming)	26
2.5.1 พิจารณาจากรูปแบบการทำเกษตรสัญญาผูกพัน	27
2.5.2 พิจารณาจากเงื่อนไขสัญญา	28
2.5.3 พิจารณาจากคู่สัญญา	28
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	29
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	38
3.1 ศึกษาเพื่อกำหนดกรอบงานวิจัย	38
3.2 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นและสภาพปัญหาของห่วงโซ่อุปทาน อุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป	40
3.3 สร้างและวิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่าของห่วงโซ่ อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป	41
3.4 จำลองสถานการณ์ปัจจุบันของห่วงโซ่อุปทาน อุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป	42
3.4.1 หลักในการสร้างแบบจำลอง	42
3.4.2 กำหนดข้อมูลที่นำมาใช้ในแบบจำลอง	42
3.4.3 กำหนดค่าต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบจำลอง	43
3.4.4 ตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองและ เปรียบเทียบแบบจำลองกับสถานการณ์จริง	43
3.5 ออกแบบสถานการณ์ของห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรม อาหารสำเร็จรูปที่ต้องการให้เกิดขึ้น	44
3.6 เปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับปรุง	44
3.7 วิเคราะห์ด้านการตอบสนองความต้องการของลูกค้า	45

สารบัญ

	หน้า
3.7.1 วิเคราะห์อัตราการตอบสนองความต้องการของ ลูกค้าในสถานการณ์ปัจจุบัน	45
3.7.2 จำลองสถานการณ์อัตราการตอบสนองความต้องการของ ลูกค้าในสถานการณ์ปัจจุบัน	46
3.7.3 ออกแบบสถานการณ์อัตราการตอบสนองความต้องการของ ลูกค้าที่ต้องการให้เกิดขึ้น	46
3.7.4 วิเคราะห์ผลของการออกแบบสถานการณ์อัตราการ ตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่ต้องการให้ เกิดขึ้น	47
3.8 การสรุปผลการวิจัยและนำเสนอแนวทาง	47
บทที่ 4 ผลการวิจัย	48
4.1 ข้อมูลเบื้องต้นและสภาพปัญหาของห่วงโซ่อุปทาน อุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป	48
4.1.1 ลักษณะและสภาพทั่วไปของห่วงโซ่อุปทาน อุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปบริษัทกรณีศึกษา	48
4.1.2 ประเด็นปัญหาของห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหาร สำเร็จรูป	54
4.2 สร้างและวิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่าของห่วงโซ่ อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป	54
4.2.1 ห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป โรงงานแปรรูปข้าวโพดกระป๋องกรณีศึกษา	55
4.2.2 การเขียนแผนผังสายธารคุณค่าของโรงงานแปรรูป ข้าวโพดกระป๋องกรณีศึกษา	61
4.2.3 การวิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่าของห่วงโซ่ อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปของโรงงาน กรณีศึกษา	65 66
4.3 จำลองสถานการณ์ปัจจุบันของห่วงโซ่อุปทาน อุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป	67
4.3.1 ข้อมูลที่ใช้ในแบบจำลอง	

สารบัญ

	หน้า
4.3.2 การตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองและ เปรียบเทียบแบบจำลองกับสถานการณ์จริง	68
4.3.3 ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลแบบจำลอง	71
4.3.4 สรุปผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลแบบจำลอง กระบวนการในห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหาร สำเร็จรูปในสถานการณ์ปัจจุบัน	72
4.4 ออกแบบสถานการณ์ของห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรม อาหารสำเร็จรูปที่ต้องการให้เกิดขึ้น	72
4.4.1 แบบจำลองสถานการณ์ของห่วงโซ่อุปทาน อุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปที่ต้องการให้เกิดขึ้น	73
4.4.2 ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลแบบจำลอง สถานการณ์ของห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหาร สำเร็จรูปที่ต้องการให้เกิดขึ้น	74
4.5 เปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับปรุง	75
4.6 วิเคราะห์อัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้า	76
4.6.1 จำลองสถานการณ์ในปัจจุบันของอัตราการ ตอบสนองความต้องการของลูกค้าของโรงงาน แปรรูป	78
4.6.2 การออกแบบแนวทางในการปรับปรุงอัตราการ ตอบสนองความต้องการของลูกค้า	79
4.6.3 การจำลองสถานการณ์การปรับปรุงอัตราการ ตอบสนองความต้องการของลูกค้า	83
4.6.4 เปรียบเทียบผลที่ได้รับจากการปรับปรุงอัตราการ ตอบสนองความต้องการของลูกค้า	87
4.7 วิเคราะห์แนวทางแก้ปัญหาผลตอบแทนที่ได้ไม่คุ้มค่ากับ เงินลงทุนของเกษตรกร	87
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย	89
5.1 สรุปผลการวิจัย	89

สารบัญ

	หน้า
5.2 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรม อาหารสำเร็จรูป	92
5.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำงานวิจัยในอนาคต	93
บรรณานุกรม	94
ภาคผนวก ก.	97
ภาคผนวก ข.	116
ภาคผนวก ค	119
ประวัติผู้แต่ง	129

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1-1 เนื้อที่ ผลผลิต ผลผลิตต่อไร่ ราคาและมูลค่าผลผลิตที่เกษตรกร ขายได้ของข้าวโพดหวาน ปี 2541 - 2550	2
ตารางที่ 1-2 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกข้าวโพดหวานในรูปปรุงแต่งไม่แช่ เย็นจนแข็ง และการส่งออกข้าวโพดหวานดิบหรือทำให้สุกแช่ แข็ง ปี 2541-2550	3
ตารางที่ 2-1 สัญลักษณ์และความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการเขียน ผังงานสายธารคุณค่า	18
ตารางที่ 4-1 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานต่อข้าวโพดหวาน 40 ตัน	56
ตารางที่ 4-2 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานที่เกิดขึ้นภายในห่วงโซ่อุปทาน อุตสาหกรรมอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป และเวลาเฉลี่ยที่ใช้ ไปในแต่ละกิจกรรม	57
ตารางที่ 4-3 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานที่เกิดขึ้นภายในห่วงโซ่อุปทาน อุตสาหกรรมอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป และเวลาเฉลี่ยที่ใช้ ไปในแต่ละกิจกรรม โดยไม่คิดกิจกรรม (C) และ (N)	59
ตารางที่ 4-4 แสดงเวลาที่ใช้ในห่วงโซ่อุปทานโดยจำแนกตามลักษณะ กิจกรรม	65
ตารางที่ 4-5 แสดงเวลาที่ใช้ในแต่ละกระบวนการ (ชั่วโมง)	68
ตารางที่ 4-6 แสดงเวลาที่เสร็จได้โดยส่วนมากของแต่ละกิจกรรมที่กำหนดให้ เป็นค่าคงที่ (หน่วย: ชั่วโมง)	69
ตารางที่ 4-7 เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม ระหว่างผลลัพธ์ที่คำนวณ จากภายนอกแบบจำลองกับผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลของ แบบจำลองสถานการณ์	70
ตารางที่ 4-8 เปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยในแต่ละกระบวนการของสถานการณ์ ปัจจุบันกับสถานการณ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้น	75
ตารางที่ 4-9 แสดงอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าในแต่ละเดือน และเฉลี่ยตลอดทั้งปี 2551 ของสถานการณ์ปัจจุบัน	77

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4-10 แสดงอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเมื่อมี เกษตรกรในระบบสัญญาผูกพันเป็น 20% ของเกษตรกรที่ จัดส่งวัตถุดิบทั้งหมด	81
ตารางที่ 4-11 แสดงการคำนวณหาค่าน้ำหนักและปริมาณความต้องการวัตถุดิบ จากเกษตรกรในระบบสัญญาผูกพัน	82
ตารางที่ 4-12 แสดงอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่ได้จากการ ออกแบบการทดลอง	83
ตารางที่ 4-13 แสดงอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเฉลี่ยตลอด ทั้งปีของสถานการณ์ที่ได้ออกแบบไว้ (หน่วย: %)	85
ตารางที่ 4-14 แสดงต้นทุนที่เกิดขึ้นเทียบกับอัตราการตอบสนองความ ต้องการของลูกค้าเฉลี่ยตลอดทั้งปีของสถานการณ์ที่ได้ออกแบบ ไว้	85
ตารางที่ 4-15 แสดงอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเฉลี่ยทั้งปี ของสถานการณ์ในปัจจุบันเทียบกับสถานการณ์ที่ต้องการให้ เกิดขึ้น (หน่วย: %)	87

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2-1 โครงสร้างโซ่อุปทาน	8
รูปที่ 2-2 การไหลของวัตถุดิบและข้อมูลในโซ่คุณค่า	12
รูปที่ 2-3 ขั้นตอนการสร้าง วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้งานแผนผังสายธารคุณค่า	17
รูปที่ 2-4 การจำแนกประเภทของระบบ	23
รูปที่ 3-1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	39
รูปที่ 4-1 แสดงลักษณะของห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปของโรงงานกรณีศึกษา	49
รูปที่ 4-2 แสดงการไหลของกระบวนการดำเนินงานของห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปบริษัทกรณีศึกษา	50
รูปที่ 4-3 แสดงลักษณะการกระจายตัวของข้อมูล	55
รูปที่ 4-4 แผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบันของห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปโรงงานแปรรูปกรณีศึกษา	62
รูปที่ 4-5 แผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบันของกระบวนการแปรรูป	64
รูปที่ 4-6 กิจกรรมในห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป	66
รูปที่ 4-7 แสดงแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันของห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป	67
รูปที่ 4-8 ค่าเฉลี่ยของเวลาในแต่ละกระบวนการที่ได้จากการประมวลผลแบบจำลอง	71
รูปที่ 4-9 ค่าเฉลี่ยของเวลารวมของกระบวนการที่ได้จากการประมวลผลแบบจำลอง	72
รูปที่ 4-10 แสดงแบบจำลองสถานการณ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นของห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป	74
รูปที่ 4-11 ค่าเฉลี่ยของเวลาในแต่ละกระบวนการที่ได้จากการประมวลผลแบบจำลองสถานการณ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้น	74

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 4-12 ค่าเฉลี่ยของเวลารวมของกระบวนการที่ได้จากการประมวลผล แบบจำลองสถานการณ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้น	75
รูปที่ 4-13 แสดงผลที่ได้จากการวิเคราะห์การกระจายตัวของข้อมูลปริมาณ วัตถุดิบที่ได้รับจากเกษตรกรที่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันโดยใช้ โปรแกรม Input Analysis	78
รูปที่ 4-14 แสดงผลที่ได้จากการวิเคราะห์การกระจายตัวของข้อมูลปริมาณ วัตถุดิบที่ได้รับจากเกษตรกรที่ไม่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันโดยใช้ โปรแกรม Input Analysis	79
รูปที่ 4-15 แสดงผลจากการจำลองสถานการณ์ในปัจจุบันของอัตราการ ตอบสนองความต้องการของลูกค้าของโรงงานแปรรูป	79
รูปที่ 4-15 แสดงผลที่ได้จากการวิเคราะห์การกระจายตัวของข้อมูลปริมาณ วัตถุดิบที่ได้รับจากเกษตรกรที่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันโดยใช้ โปรแกรม Input Analysis	84
รูปที่ 4-16 แสดงผลที่ได้จากการจำลองสถานการณ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นของ อัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าของโรงงานแปรรูป	84
รูปที่ 4-17 แสดงอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเฉลี่ยตลอดทั้งปี เทียบกับต้นทุนที่เกิดขึ้น	86

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ข้าวโพดฝักสด (Specialty Corn) ได้แก่ข้าวโพดฝักอ่อน (Baby Corn) ข้าวโพดหวาน (Sweet Corn) ข้าวโพดเทียนหรือข้าวโพดข้าวเหนียว (Waxy Corn) และข้าวโพดคั่ว (Popcorn) จัดเป็นพืชที่มีศักยภาพสูง เพราะปลูกง่าย ใช้ระยะเวลาการผลิตสั้น มีความเสี่ยงต่ำ ใช้สารเคมีน้อย นอกจากนี้ยังเหมาะสมสำหรับเกษตรกรในชนบท โดยเฉพาะในเขตที่มีน้ำ ข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักอ่อนจัดอยู่ในกลุ่มพืชเพื่อการส่งออก ในการส่งออกมีหลายรูปแบบ เช่นแปรรูปบรรจุกระป๋อง บรรจุทั้งเมล็ดและฝัก ข้าวโพดครีม บรรจุฝักในถุงพลาสติกสุญญากาศ แช่แข็งทั้งเมล็ดและทั้งฝัก นอกจากนี้ ยังมีการนำต้น ใบ เปลือก และฝักเสียของข้าวโพดฝักสดไปใช้ในอุตสาหกรรมเลี้ยงโคนมกันอย่างแพร่หลาย หรือมีการไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด ในบรรดาข้าวโพดฝักสดข้าวโพดหวานจัดเป็นพืชที่สำคัญที่สุด เพราะมีการปลูกกันทั่วไป ผู้ปลูกรายใหญ่ของโลก คือสหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส อังกฤษ และแคนาดา สำหรับในเขตเอเชียแปซิฟิก ข้าวโพดหวานมีความสำคัญอยู่ในประเทศ ญี่ปุ่น ไต้หวัน และไทย ในปี 2547 มีการส่งออกข้าวโพดฝักอ่อนและข้าวโพดหวานในรูปแบบต่างๆ เป็นมูลค่ารวม 4,722 ล้านบาท และปี 2548 มูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นเป็น 5,636 ล้านบาท นอกจากนี้ ในปี 2547 โรงงานแปรรูปทั้งหมดในประเทศต้องการผลผลิตข้าวโพดหวานประมาณ 1,200 ตันต่อวัน ซึ่งปริมาณความต้องการข้าวโพดฝักสดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปีทั้งเพื่อใช้บริโภคฝักสด และอุตสาหกรรมส่งออก

1.1.1 สถานการณ์การผลิต

พื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดหวานในช่วง 10 ปีที่ผ่านมาโดยรวมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยตารางที่ 1-1 แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดหวาน 182,762 ไร่ในปี 2541 และเพิ่มขึ้นเป็น 236,361 ไร่ในปี 2550 ขณะที่ผลผลิตและผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก โดยประเทศไทยมีผลผลิตข้าวโพดหวาน 338,239 ตันในปี 2541 และ 320,198 ตันในปี 2550 และผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ 1,916 กิโลกรัมในปี 2541 และ 1,489 กิโลกรัมในปี 2550

พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในภาคตะวันตก ตามด้วยภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคใต้ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงใต้ ตามลำดับ สำหรับพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดหวานที่สำคัญตามภาคต่างๆ ในปี 2546/47 มีดังนี้

ตารางที่ 1-1 เนื้อที่ ผลผลิต ผลผลิตต่อไร่ ราคาและมูลค่าผลผลิตที่เกษตรกรขายได้ของข้าวโพด
หวาน ปี 2541 - 2550

ปี	เนื้อที่เพาะปลูก	เนื้อที่เก็บเกี่ยว	ผลผลิต	ผลผลิตต่อไร่ (กก.)		ราคา	มูลค่าผลผลิต
	(ไร่)	(ไร่)	(ตัน)	/ปลูก	/เก็บ	(บาท/กก.)	(ล้านบาท)
2541	182,762	176,523	338,239	1,851	1,916	8.33	2,817.531
2542	180,341	179,544	328,257	1,820	1,828	1.14	374.213
2543	137,825	121,992	226,364	1,642	1,856	1.39	314.646
2544	217,584	193,658	357,979	1,645	1,849	1.23	440.314
2545	180,465	165,391	298,207	1,652	1,803	1.18	351.884
2546	224,726	205,710	362,089	1,611	1,760	1.28	463.474
2547	302,991	260,335	490,763	1,620	1,885	1.44	706.699
2548	202,096	84,658	104,943	1,227	2,930	1.75	183.650
2549	223,070	137,398	248,016	1,112	1,805	2.27	562.996
2550	236,361	215,077	320,198	1,355	1,489	2.19	701.234

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

- ภาคตะวันตก มีพื้นที่ปลูกประมาณร้อยละ 31 ของพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานทั่วประเทศ จังหวัดที่เป็นแหล่งปลูกที่สำคัญ ได้แก่ กาญจนบุรี สุพรรณบุรี เพชรบุรี และสมุทรสงคราม ราชบุรี ตามลำดับ
- ภาคเหนือ มีพื้นที่ปลูกประมาณร้อยละ 28 ของพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ จังหวัดที่มีการปลูกข้าวโพดหวานที่สำคัญ ได้แก่ เชียงใหม่ นครสวรรค์ เชียงราย สุโขทัย ตาก พิจิตร และอุดรดิตถ์ ตามลำดับ
- ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีพื้นที่ปลูกประมาณร้อยละ 25.3 ของพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ โดยมีจังหวัดนครราชสีมา หนองคาย นครพนม ยโสธร บุรีรัมย์ กาฬสินธุ์ และขอนแก่น ตามลำดับ
- ภาคใต้ มีพื้นที่ปลูกประมาณร้อยละ 8.4 ของพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ จังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกสูงสุดได้แก่ สงขลา ปัตตานี นครศรีธรรมราช นราธิวาส และตรัง ตามลำดับ

- ภาคกลาง มีพื้นที่ปลูกประมาณร้อยละ 5.7 ของพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ จังหวัดที่ปลูกมาก ได้แก่ สระบุรี ปทุมธานี ลพบุรี และพระนครศรีอยุธยา ตามลำดับ
- ภาคตะวันออก มีพื้นที่ปลูกประมาณเพียงร้อยละ 1.6 ของพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานทั้งประเทศ โดยแหล่งปลูกที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดสระแก้ว จันทบุรี และชลบุรี ตามลำดับ

1.1.2 สถานการณ์การตลาด

ปัจจุบันประเทศไทยส่งออกข้าวโพดหวานในรูปแบบต่างๆ สูงเป็นอันดับ 4 ของโลก รองจากสหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส และฮังการี ยอดส่งออกข้าวโพดหวานของประเทศไทย มีการเติบโตอย่างก้าวกระโดดมาโดยตลอด จากตารางที่ 1-2 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการส่งออก 500 กว่าตัน มูลค่ารวม 10 กว่าล้านบาทในปีแรก ได้เติบโตเป็นมากกว่า 109,774 ตัน มีมูลค่ารวมรวมกว่า 3,200 ล้านบาทในปี 2548 โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วง 2-3 ปีหลัง มูลค่าการส่งออกในแต่ละปีเติบโตขึ้นอย่างมาก โดยปริมาณการส่งออกรวมในรูปแบบต่าง ๆ เพิ่มขึ้นจาก 77,432 ตัน ในปี 2546 เป็น 109,774 ตัน ในปี 2548 และมูลค่าการส่งออกเพิ่มจาก 2,122 ล้านบาท เป็น 3,200 ล้านบาท โดยการส่งออกในรูปแบบปรุงแต่งไม่แช่เย็นจนแข็งมีปริมาณการส่งออก 76,118-103,975 ตัน และมีมูลค่า 2,078- 3,032 ล้านบาท การส่งออกในรูปแบบข้าวโพดหวานดิบหรือทำให้สุกแช่แข็งมีปริมาณ 831-5,799 ตัน คิดเป็นมูลค่า 44-169 ล้านบาท

ตารางที่ 1-2 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกข้าวโพดหวานในรูปแบบปรุงแต่งไม่แช่เย็นจนแข็ง และการส่งออกข้าวโพดหวานดิบหรือทำให้สุกแช่แข็ง ปี 2541-2550

ปีที่ส่งออก	ปรุงแต่งไม่แช่เย็นจนแข็ง		ดิบ หรือทำให้สุกแช่แข็ง	
	ปริมาณ(ก.ก.)	มูลค่า(บาท)	ปริมาณ(ก.ก.)	มูลค่า(บาท)
2541	21,951,765	680,193,226	559,491	24,347,203
2542	26,238,014	666,105,066	1,416,392	62,895,703
2543	25,868,591	626,853,919	1,756,345	56,443,682
2544	35,848,030	979,458,057	1,205,016	47,963,589
2545	57,442,669	1,581,816,391	1,180,973	51,821,598
2546	76,118,371	2,078,460,665	1,313,998	44,308,251
2547	95,806,495	2,709,790,550	5,094,466	113,551,767
2548	102,994,065	3,000,328,560	5,798,549	168,548,604
2549	125,119,578	3,795,683,086	4,729,870	166,552,904

ตารางที่ 1-2 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกข้าวโพดหวานในรูปปรุงแต่งไม่แช่เย็นจนแข็ง และการส่งออกข้าวโพดหวานดิบหรือทำให้สุกแช่แข็ง ปี 2541-2550 (ต่อ)

ปีที่ส่งออก	ปรุงแต่งไม่แช่เย็นจนแข็ง		ดิบ หรือทำให้สุกแช่แข็ง	
	ปริมาณ(ก.ก.)	มูลค่า(บาท)	ปริมาณ(ก.ก.)	มูลค่า(บาท)
2550	151,719,040	4,618,492,846	6,436,493	220,311,320

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

อุตสาหกรรมข้าวโพดหวานยังมีแนวโน้มการเติบโตต่อไปในอนาคต เนื่องจากข้อได้เปรียบของประเทศไทยที่สำคัญ 2 ประการ เมื่อเทียบกับผู้ผลิตและส่งออกรายใหญ่ คือ สหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส อังกฤษ และแคนาดา คือประเทศผู้ผลิตเหล่านั้นมีฤดูกาลผลิตสั้นประมาณ 60 วันในช่วง 1 ปี เนื่องจากข้าวโพดหวานเป็นพืชที่ต้องการแสงมาก ในประเทศเมืองหนาวจึงปลูกได้เฉพาะในช่วงฤดูร้อนเท่านั้น ส่วนข้อได้เปรียบที่สำคัญอีกประการ คือ ค่าใช้จ่ายทางด้านขนส่งทางเรือต่ำกว่ามาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งตลาดในเอเชีย เช่น ญี่ปุ่น เกาหลี ไต้หวัน ที่มีความต้องการนำเข้าสินค้าข้าวโพดหวานเป็นปริมาณมาก

จากสถานะการแข่งขันในปัจจุบันที่องค์กรธุรกิจต่างหันมาให้ความสำคัญกับการจัดการโซ่อุปทานเพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน ผู้วิจัยจึงได้มีความสนใจที่จะทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการประเมินประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป โดยจะทำการศึกษาเพื่อประเมินประสิทธิภาพโซ่อุปทานของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งปัจจุบันดำเนินธุรกิจ เกี่ยวกับการแปรรูปอาหารบรรจุกระป๋องจำพวกผักและผลไม้ตามฤดูกาล เพื่อจำหน่ายในประเทศและต่างประเทศ โดยมีผลิตภัณฑ์หลักคือ ข้าวโพดหวานในน้ำเกลือบรรจุกระป๋อง จากการสอบถามเก็บข้อมูลเบื้องต้นพบว่าผู้ประกอบการยังมีปัญหาในการดำเนินการอีกหลายประเด็น เช่น การวางแผนการผลิตที่ไม่รอบคอบ เนื่องจากการเป็นการผลิตตามคำสั่งซื้อของลูกค้าและมีผลิตภัณฑ์หลายอย่างในขณะที่สายการผลิตมีเพียงสายเดียว ดังนั้นเมื่อมีคำสั่งซื้อด่วนจากลูกค้าเข้ามาจึงทำให้ต้องหยุดการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ผลิตอยู่ที่ไม่มีความเร่งด่วน และเปลี่ยนการผลิตมาผลิตสินค้าที่มีความเร่งด่วนทำให้เกิดการเสียเวลาในการหยุดเพื่อปรับตั้งค่าสายการผลิตบ่อย, ขาดการสื่อสารกันระหว่างแผนกต่างๆในสายการผลิตทำให้การผลิตเกิดความเสียหายบ่อยครั้ง, อีกทั้งยังไม่มีมีการประสานงานที่ดีระหว่างผู้จัดส่งวัตถุดิบ ผู้ผลิต และลูกค้า ซึ่งเกิดผลให้ในการทำงานไม่เกิดความร่วมมือกันในการแบ่งปันข้อมูล เป็นต้น ปัญหาเหล่านี้เกิดจากการขาดการจัดการโซ่อุปทานที่ดี ประกอบกับผู้ประกอบการพยายามหากลยุทธ์และวิธีการต่างๆเพื่อปรับปรุงการดำเนินงานให้ดีขึ้น จึงทำให้โดยส่วนใหญ่จะมักมองข้ามความสูญเปล่า (Waste) ที่มีอยู่ในการดำเนินงานแต่จะพยายามไปปรับปรุงการดำเนินงานที่

คืออยู่แล้ว แต่ในทางตรงกันข้ามหากผู้ประกอบการให้ความสนใจในการเข้าถึงความสูญเสียและทำการลดหรือขจัดออกไปก็จะทำให้องค์กรมีประสิทธิภาพโดยรวมดีขึ้น

จากเหตุผลที่ได้กล่าวมานี้ผู้วิจัยจึงได้สนใจที่จะนำเอาหลักวิชาการทางด้านการจัดการโซ่อุปทานมาประยุกต์ใช้กับโซ่อุปทานของบริษัทกรณีศึกษาเพื่อให้ได้มาซึ่งแนวทางในการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพของผู้ประกอบการตลอดโซ่อุปทาน โดยกรอบแนวคิดเบื้องต้นของผู้วิจัยนั้นจะทำการประยุกต์ใช้หลักการวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain Analysis: VCA) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของทฤษฎีการจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Management: SCM) มาใช้เป็นเครื่องมือเบื้องต้นในการวิเคราะห์กิจกรรมที่เกิดขึ้นในตลอดโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป โดยขอบเขตการวิจัยจะทำการวิจัยเฉพาะองค์กรที่อยู่ภายในห่วงโซ่อุปทานของบริษัทกรณีศึกษา นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้ทำการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการปรับปรุงการดำเนินการตลอดห่วงโซ่อุปทานโดยการประยุกต์ใช้การวาดแผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) และการจำลองสถานการณ์ (Simulation) อีกด้วย ทั้งนี้คาดว่าจะงานวิจัยนี้จะสามารถปรับปรุงการดำเนินการตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทานให้มีประสิทธิภาพและสามารถลดต้นทุนตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทานลงได้เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันของอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป ของไทยในตลาดต่างประเทศ และสามารถนำเสนอแนวทางในการดำเนินการให้แก่ผู้ประกอบการภายในห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป ในประเทศไทย

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปในปัจจุบัน

1.2.2 เพื่อลดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าของกระบวนการภายในโซ่อุปทานอาหารสำเร็จรูป เช่น ระยะเวลาล่าช้า และของเสีย

1.2.3 เพื่อนำเสนอแนวทางในการดำเนินการของผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องภายในห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปให้มีการจัดการโซ่อุปทานที่ดีสามารถแข่งขันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2.4 เพื่อให้เกิดการสร้างเครือข่ายชุมชน ในกลุ่มเกษตรกร และผู้ผลิตข้าวโพดหวานสำเร็จรูป

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

เป็นการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์การผลิตอาหารสำเร็จรูป และประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป ในส่วนที่มีความเกี่ยวข้องกับ บริษัท กรณีศึกษา โดยมีขอบเขตการศึกษาดังนี้

1.3.1 การศึกษาและการเก็บข้อมูล จะเก็บเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับห่วงโซ่อุปทานอาหารสำเร็จรูป ที่เกี่ยวข้องกับ บริษัท กรณีศึกษา เท่านั้น

การศึกษาและการเก็บข้อมูล จะเก็บเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับห่วงโซ่อุปทานอาหารสำเร็จรูป เป็นการศึกษา และประเมินการจัดการห่วงโซ่อุปทานโดยเริ่มตั้งแต่ เกษตรกร นายหน้าหรือพ่อค้าคนกลาง โรงงานแปรรูปกรณีศึกษา จนถึงบริษัทผู้ขนส่ง

1.3.2 การเก็บข้อมูลและศึกษาห่วงโซ่อุปทานอาหารสำเร็จรูป จะดำเนินการภายใต้กรอบแนวคิดของการจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) โดยนำเอาการวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain Analysis: VCA) มาประยุกต์ใช้

1.3.3 ในการวิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทานจะทำการเขียนแผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) และวิเคราะห์โดยใช้หลักการวิเคราะห์สายธารคุณค่า (Value Stream Analysis) และการจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์

1.3.4 ในการประเมินประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานจะนำเอาระยะเวลารวม (Total Cycle Time) และอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้า (Fill Rate) มาใช้เป็นดัชนีในการชี้วัดประสิทธิภาพ

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

1.4.1 ได้ทราบถึงประสิทธิภาพ การดำเนินงาน ตลอดจนไปถึงปัญหา และอุปสรรคที่เกิดขึ้นตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปในปัจจุบัน

1.4.2 ได้ฝั่งกระบวนการภายในห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปที่ปรับปรุงแล้ว ซึ่งมีระยะเวลานำ (Lead Time) ของกระบวนการต่างๆภายในห่วงโซ่อุปทานที่ลดลง และมีอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้า (Fill Rate) ของห่วงโซ่อุปทานเพิ่มขึ้น

1.4.3 ได้มาซึ่งแนวทางในการดำเนินงานที่ดีของผู้ประกอบการตลอดจนองค์กรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาให้เกิดประสิทธิภาพตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทาน

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาและประเมินประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปในประเทศไทยโดยจะทำการวิเคราะห์และออกแบบโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปตั้งแต่ต้นสาย คือ ตั้งแต่การจัดหาวัตถุดิบที่ดีมีคุณภาพทำการจัดส่งเข้ามาใช้ในการผลิตในเวลาอันสั้นในส่วนระบบการผลิตมีการนำเทคนิคต่างๆเข้ามาใช้เพื่อพัฒนาระบบผลิตเป็นระบบการผลิตที่ดี สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ เกิดของเสียน้อย มีการผลิตที่เร็ว จนสุดท้ายผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพส่งให้ลูกค้าได้ตรงตามเวลา จากทั้งหมดที่ได้กล่าวมานี้จำเป็นต้องศึกษาทฤษฎีของการจัดการห่วงโซ่อุปทานที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งเทคนิคที่มานี้ประกอบไปด้วย แนวคิดการวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain Analysis: VCA) การเขียนแผนภาพสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) และทฤษฎีการจำลองสถานการณ์ (Simulation) โดยเริ่มต้นด้วยการใช้ทฤษฎีการจัดการห่วงโซ่อุปทาน เพื่อให้เข้าใจถึงความหมาย วัตถุประสงค์ และหลักการของการจัดการห่วงโซ่อุปทาน

2.1 ทฤษฎีการจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management)

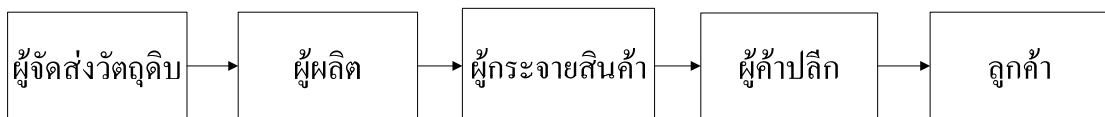
2.1.1 ความหมายของการจัดการโซ่อุปทาน

The Council of Logistics Management (1986) ให้คำจำกัดความการจัดการโซ่อุปทานในแง่ที่มีความสัมพันธ์กับ Logistic ว่า การจัดการโซ่อุปทานคือ การมอง Logistics จากภายนอกองค์กร โดยรวมเอาลูกค้าและผู้ส่งมอบเข้าไปด้วย Stevens (1989) การจัดการโซ่อุปทานคือ การเชื่อมต่อของกิจกรรมที่มุ่งเน้นด้านการวางแผน การประสานงานและการควบคุมวัตถุดิบ ชิ้นส่วน และสินค้าจากผู้ส่งมอบไปยังลูกค้า โดยมุ่งเน้นการไหลของสององค์ประกอบ คือ วัตถุดิบและข้อมูล ทั้งนี้คำจำกัดความที่คล้ายกันส่วนใหญ่ที่พบ เช่น Jones และ Riley (1984), Houlihan (1985), Steven (1989), Scott และ Westbrook (1991), Lee และ Billington (1993) และ Lamming (1996) กล่าวว่า การจัดการโซ่อุปทาน คือ การจัดการระบบที่ประกอบไปด้วยผู้ส่งมอบ ผู้ผลิต ผู้กระจายสินค้า ร้านค้า และลูกค้า ที่มีวัตถุดิบไหลผ่านจากผู้ส่งมอบ ณ ต้นทาง ไปยังลูกค้า ณ ปลายทาง ในขณะที่เดียวกันจะมีการไหลของข้อมูลไปกลับได้ทั้ง 2 ทาง และในปี 1998 The Global Supply Chain Forum ได้ให้คำนิยามของการจัดการโซ่อุปทานว่า การจัดการโซ่อุปทาน คือ การรวมเอากระบวนการทางธุรกิจที่สำคัญนับตั้งแต่ผู้บริโภคนจนถึงผู้ส่งมอบลำดับแรกที่มีส่วนร่วมใน

การจัดเตรียมผลิตภัณฑ์ บริการ ตลอดจนข้อมูลข่าวสาร ที่สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับลูกค้าและหุ้นส่วนทางธุรกิจได้

หนึ่งในการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญที่สุดในการจัดการธุรกิจสมัยใหม่ ซึ่งถือเป็นความจำเป็น และเป็นที่มาของแนวคิดการบริหาร โซ่อุปทาน คือ แต่ละธุรกิจไม่สามารถจะประสบความสำเร็จได้ ด้วยการจัดการภายในองค์กรเพียงลำพังอีกต่อไป แต่ต้องมองความสัมพันธ์ของธุรกิจในรูปแบบของโซ่อุปทานด้วย แต่ละธุรกิจล้วนมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และไม่ใช่เพียงความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ธุรกิจแบบหนึ่งต่อหนึ่งเท่านั้นแต่เป็นความสัมพันธ์ของเครือข่ายธุรกิจจำนวนมากและเครือข่ายของความสัมพันธะระหว่างธุรกิจเหล่านั้นผู้บริหารระดับสูงต้องตระหนักและมองภาพให้ออกว่าธุรกิจของตนอยู่ ณ ตำแหน่งใดของโซ่อุปทาน ต้องวางแผนกลยุทธ์ รูปแบบการบริหาร และเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในอันที่จะส่งเสริมให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อธุรกิจตลอดทั้งโซ่อุปทานที่ตนมีส่วนร่วมอยู่ได้ การจัดการโซ่อุปทานจึงถือเป็นการจัดการกระบวนการทางธุรกิจโดยภาพรวมและแสดงให้เห็นถึงแนวทางใหม่ในการจัดการธุรกิจ ตลอดจนความสัมพันธ์กับสมาชิกอื่นๆ ในโซ่อุปทาน

รูปที่ 2-1 แสดงแบบจำลองโครงสร้างของโซ่อุปทาน ซึ่งแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของการไหลของวัตถุดิบตั้งแต่ต้นทาง คือ ผู้ส่งมอบรายแรกจนถึงปลายทาง คือ ผู้บริโภครายสุดท้าย ซึ่งเป็นรูปแบบพื้นฐาน ไม่มีความซับซ้อน แต่ในโลกของความเป็นจริงโซ่อุปทานของแต่ละธุรกิจย่อมจะมีความหลากหลายและซับซ้อนแตกต่างกันไปตามลักษณะของแต่ละธุรกิจและมุมมองของผู้บริหารแต่ละธุรกิจนิยามและให้ความสำคัญอีกด้วย



รูปที่ 2-1 โครงสร้างโซ่อุปทาน

2.1.2 วัตถุประสงค์ของการจัดการโซ่อุปทาน

โดยทั่วไปวัตถุประสงค์หลักสำคัญของการจัดการโซ่อุปทาน คือ การเพิ่มคุณค่าโดยรวมให้เกิดขึ้นมากที่สุดโดยคุณค่าที่โซ่อุปทานได้สร้างขึ้นนั้น คือ ความแตกต่างระหว่างผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่มีต่อลูกค้ากับสิ่งที่โซ่อุปทานได้ใช้ในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า นั้น สำหรับโซ่อุปทานเชิงธุรกิจส่วนมากนั้นคุณค่าจะเกี่ยวข้องกับความสามารถในการสร้างผลกำไรของโซ่อุปทาน ซึ่งก็คือ ความแตกต่างระหว่างรายได้ที่ได้จากลูกค้าและต้นทุนโดยรวมของโซ่อุปทานนี้

2.1.3 ประโยชน์ที่ได้จากการจัดการโซ่อุปทาน

เมื่อผู้ประกอบการตลอดสายห่วงโซ่อุปทานจับมือเป็นพันธมิตรในสายผลิตภัณฑ์นั้น กระบวนการที่จะเกิดขึ้นตามมา คือ การปรับระบบการทำงานให้เหมาะสมกัน แบ่งปันข้อมูล ข่าวสารที่จำเป็นและการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุดร่วมกัน อันจะนำไปสู่ ผลตอบแทนแก่ผู้ประกอบการที่ร่วมมือกันตลอดสายและสิ่งที่จะต้องเตรียมการที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง คือ ข้อตกลงของการจัดสรรแบ่งปันผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการทำงานร่วมกัน

จากทฤษฎีข้างต้นทำให้ได้ทราบถึงความหมาย วัตถุประสงค์ และประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการโซ่อุปทาน ซึ่งทำให้เห็นว่าการจัดการโซ่อุปทานให้สำเร็จนั้นจะต้องเกิดการร่วมมือของ สมาชิกในห่วงโซ่อุปทานตลอดสายโซ่อุปทานที่จะต้องมีการแบ่งปันข้อมูลร่วมกัน ทำให้เกิดการไหลของข้อมูล อันจะทำให้เกิดการร่วมงานกัน จึงจะถือว่าเกิดการจัดการห่วงโซ่อุปทานที่มีประสิทธิภาพ

2.2 ห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain)

หลังจากที่ได้ทำความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีการจัดการโซ่อุปทานแล้วในหัวข้อที่ผ่านมา ขั้นตอนต่อไปของงานวิจัยนี้คือการวิเคราะห์โซ่อุปทานของอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปโดยจะทำการประยุกต์ใช้แนวคิดห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain) มาใช้เป็นตัวแบบที่ช่วยเก็บข้อมูลของห่วงโซ่อุปทานเพื่อให้ทราบถึงบทบาทหน้าที่ของแต่ละหน่วยงานในห่วงโซ่อุปทานว่ามีส่วนในการเพิ่มคุณค่าให้กับสินค้าและบริการอย่างไร โดยแนวคิดห่วงโซ่คุณค่ามีรายละเอียดดังนี้

แนวคิดห่วงโซ่คุณค่าเป็นแนวคิดของ Michael Porter ที่ช่วยอธิบายกิจกรรมภายในโซ่อุปทาน ซึ่งประกอบไปด้วยกลุ่มกิจกรรมการบริหารงานขององค์กรที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และมีความเกี่ยวเนื่องกับการสร้างคุณค่าเพิ่มให้กับวัตถุดิบ เริ่มตั้งแต่การรับวัตถุดิบเข้าระบบ วัตถุดิบผ่านเข้าสู่กระบวนการแปลงสภาพจนกระทั่งกลายเป็นสินค้าสำเร็จรูป โดยขั้นตอนตั้งแต่การรับวัตถุดิบจนกระทั่งแปลงวัตถุดิบให้เป็นสินค้าสำเร็จรูปจะสัมพันธ์กับการใช้ทรัพยากร ไม่ว่าจะเป็นเงิน แรงงาน วัตถุดิบ อุปกรณ์ สิ่งปลูกสร้าง ที่ดิน ตลอดจนการบริหารจัดการ (Engineering Department, University of Cambridge, 2003) Kaplinsky และ Morris (2000) อธิบายเพิ่มเติมว่า โซ่คุณค่าเป็นคำที่อธิบายถึงกลุ่มกิจกรรมที่นำเสนอสินค้าหรือบริการจากแนวคิด ผ่านขั้นตอนกันหลากหลายของกระบวนการผลิตจนกลายเป็นสินค้าสำเร็จรูป การจัดส่งสินค้าไปยังผู้บริโภคขั้นสุดท้าย รวมถึงกระบวนการกำจัดสินค้าหลังการใช้งานอีกด้วย โดยโซ่คุณค่าขององค์กรจะถูกเชื่อมต่อกับโซ่คุณค่าของผู้ส่งมอบและโซ่คุณค่าของลูกค้าจนกลายเป็นระบบความสัมพันธ์ที่มีขนาดใหญ่ หรือ ระบบคุณค่า (Value System) ดังนั้นผลตอบแทนหรือผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อองค์กร

ย่อมจะไม่ขึ้นอยู่กับปัจจัยภายในโซ่คุณค่าขององค์กรเท่านั้น แต่ขึ้นอยู่กับปัจจัยภายในระบบคุณค่าที่องค์กรส่วนร่วม

กิจกรรมในโซ่คุณค่าจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ กิจกรรมหลักและกิจกรรมสนับสนุน โดยกิจกรรมหลัก คือ กิจกรรมที่มีส่วนสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัตถุดิบและสินค้าโดยตรงประกอบไปด้วย 5 กิจกรรมคือ

1) โลจิสติกส์ขาเข้า (Inbound Logistics) ประกอบไปด้วยกิจกรรมที่มีความสัมพันธ์กับผู้ส่งมอบ เช่น การรับ การจัดเก็บ การควบคุมระดับของวัตถุดิบ รวมถึงการจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวัตถุดิบ โดยเทคโนโลยีในกิจกรรมนี้ประกอบไปด้วย การขนส่ง การส่งถ่ายวัสดุ การจัดเก็บวัสดุ การสื่อสาร การทดสอบและระบบข้อมูล

2) การปฏิบัติการ (Operations) คือ กิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่าโดยการแปลงสภาพวัตถุดิบจนกลายเป็นสินค้าหรือบริการ โดยเทคโนโลยีที่ใช้ในกิจกรรมนี้จะประกอบไปด้วย กระบวนการผลิต วัตถุดิบ เครื่องจักรและเครื่องมือ การขนถ่ายวัสดุ การบรรจุหีบห่อ การรักษาสภาพ การทดสอบ การออกแบบและจัดการสิ่งปลูกสร้าง และระบบข้อมูล

3) โลจิสติกส์ขาออก (Outbound Logistics) คือ กิจกรรมที่ดำเนินการส่งมอบสินค้าไปยังลูกค้า รวมถึงการจัดเก็บสินค้า การเติมเต็มความต้องการของลูกค้า โดยเทคโนโลยีที่ใช้ในกิจกรรมนี้ประกอบไปด้วย การขนส่ง การขนถ่ายวัสดุ การสื่อสาร ระบบข้อมูล และการบรรจุหีบห่อ

4) การตลาดและการขาย (Marketing and Sales) คือ กิจกรรมใดๆที่ทำให้ผู้ซื้อดำเนินการจัดหาสินค้า รวมไปถึงการเลือกช่องทางโฆษณา ประชาสัมพันธ์ และการกำหนดราคาสินค้า

5) การบริการ (Customer Services) คือ กิจกรรมในการรักษาสภาพของสินค้าหลังการขาย รวมถึงการซ่อมและให้บริการกับลูกค้า โดยเทคโนโลยีที่ใช้ในกิจกรรมนี้ประกอบไปด้วย การบริการ การทดสอบ การสื่อสาร และระบบข้อมูล

ส่วนกิจกรรมสนับสนุน คือ กิจกรรมอื่นๆซึ่งสนับสนุนกิจกรรมหลักให้สามารถดำเนินไปได้ แต่ไม่มีส่วนโดยตรงในการเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้า ประกอบด้วย

1) การจัดหา/จัดซื้อ (Procurement) กิจกรรมในการจัดซื้อ-จัดหา input เพื่อมาใช้ในการกิจกรรมหลัก

2) การวิจัยและพัฒนา (Technology Development) กิจกรรมเกี่ยวกับการพัฒนาเทคโนโลยีที่ช่วยในการเพิ่มมูลค่าให้สินค้าและบริการหรือกระบวนการผลิต

3) การบริหารทรัพยากรบุคคล (Human Resource Management) กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการบริหารทรัพยากรบุคคล ตั้งแต่วิเคราะห์ความต้องการสรรหาและคัดเลือก ประเมินผล พัฒนา ฝึกอบรมระบบเงินเดือนค่าจ้าง และแรงงานสัมพันธ์

4) โครงสร้างพื้นฐานขององค์กร (Firm Infrastructure) ได้แก่ ระบบบัญชี ระบบการเงิน การบริหารจัดการขององค์กร

ซึ่งกิจกรรมหลักข้างต้นจะทำงานประสานงานกันได้ดีจนก่อให้เกิดคุณค่าได้นั้น จะต้องอาศัยกิจกรรมสนับสนุนทั้ง 4 กิจกรรม และนอกจากกิจกรรมสนับสนุนจะทำหน้าที่สนับสนุนกิจกรรมหลักแล้ว กิจกรรมสนับสนุนยังจะต้องทำหน้าที่สนับสนุนซึ่งกันและกันอีกด้วย และจะเห็นว่า ระบบสารสนเทศเป็นองค์ประกอบหนึ่งในห่วงโซ่มูลค่าในส่วนของพัฒนาเทคโนโลยี ที่จะนำมาใช้ในการวางแผน การดำเนินงาน การตัดสินใจ และการควบคุม โดยจะต้องทำหน้าที่สนับสนุนเชื่อมต่อกิจกรรมในทุกๆ องค์ประกอบของห่วงโซ่มูลค่า เป็นการสร้างความได้เปรียบในเชิงแข่งขันขององค์กรเป็นอย่างดี

2.3 แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM)

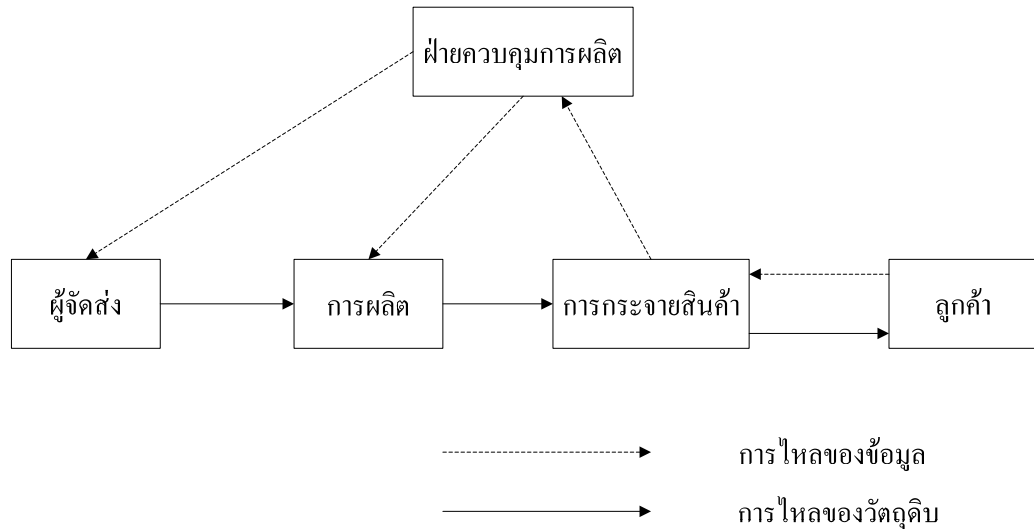
หลังจากทำการวิเคราะห์กิจกรรมต่างๆ ในห่วงโซ่อุปทานแล้ว จะทำการจำแนกกิจกรรมที่ไม่จำเป็นและไม่ก่อให้เกิดคุณค่าออกจากกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์ โดยเครื่องมือที่จะนำมาใช้ในขั้นตอนนี้คือ แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) ซึ่งเป็นเครื่องมือหนึ่งของแนวคิดการผลิตแบบลีน (Lean) มีรายละเอียดดังนี้

2.3.1 ลักษณะของแผนผังสายธารคุณค่า

แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) คือ เครื่องมือที่ใช้ในการเขียนแผนภาพที่แสดงถึงเส้นทางการผลิตของผลิตภัณฑ์ ซึ่งแผนภาพจะแสดงทั้งการไหลของวัตถุดิบและข้อมูลในการผลิตนั้น มีประโยชน์ในการใช้จำแนกหรือระบุถึงขั้นตอนที่เป็นการเพิ่มคุณค่าและที่ไม่เพิ่มคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์หรือที่เรียกว่า ความสูญเปล่า แล้วจึงหาวิธีการเพื่อทำการกำจัดความสูญเปล่านั้นออกไป ลักษณะของแผนผังสายธารคุณค่าเป็นเครื่องมือง่ายๆ คือ ใช้เพียงกระดาษกับดินสอเท่านั้นก็ทำให้มองเห็นกิจกรรมการไหลทั้งหมดในการเคลื่อนผลิตภัณฑ์ (Move Product) ตั้งแต่วัตถุดิบจนไปสู่ผู้บริโภคขั้นสุดท้าย เพื่อความสะดวกและง่ายต่อการพิจารณาแผนภาพนั้นได้มีการใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการวาดแผนภาพนี้ แผนผังสายธารคุณค่าถือเป็นเครื่องมือพื้นฐานในการที่จะพยายามผลักดันองค์กรให้เข้าสู่การผลิตแบบลีนก่อนที่จะไปใช้เครื่องมืออื่นๆ ต่อไป

การไหลของวัตถุดิบและข้อมูลที่แผนผังสายธารคุณค่าสามารถแสดงให้เห็นได้ดังรูปที่ 2-2 คือ การไหลของวัตถุดิบจะเริ่มจากผู้จัดส่งวัตถุดิบ (Supplier) ส่งมาให้โรงงานผู้ผลิต และเมื่อได้ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปแล้วโรงงานผู้ผลิตจะส่งให้ตัวแทนจำหน่าย (Distributor) เป็นผู้จำหน่ายออกไปจนถึงมือผู้บริโภคขั้นสุดท้าย ในขณะที่การไหลของข้อมูลจะมีทิศทางกลับกันกับการไหลของ

วัตถุดิบ คือ ผู้แทนจำหน่ายจะได้รับข้อมูลความต้องการของลูกค้าโดยตรงและข้อมูลความต้องการนั้นจะถูกใช้ร่วมกันทั้งผู้แทนจำหน่าย โรงงานที่ผลิต และผู้จัดส่งวัตถุดิบ



รูปที่ 2-2 การไหลของวัตถุดิบและข้อมูลในโซ่คุณค่า

ลักษณะของงานในการผลิตโดยทั่วไปประกอบด้วย กิจกรรม การไหลของผลิตภัณฑ์ และข้อมูล สามารถแบ่งลักษณะของงานได้ 3 แบบ (Hines and Rich, 1997) ดังนี้

1) ลักษณะงานที่เป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์และลูกค้า (Value Added) คือ กิจกรรมที่มีคุณค่าต่อการดำเนินงานและตัวผลิตภัณฑ์ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นที่เป็นวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิตที่ใช้แรงงานหรือเครื่องจักรในการผลิต จนกระทั่งกระบวนการสุดท้ายที่ได้ผลิตภัณฑ์ ลักษณะงานเหล่านี้จะต้องอาศัยข้อมูลในการตัดสินใจเป็นจำนวนมาก

2) ลักษณะงานที่ไม่สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้แต่เป็นสิ่งจำเป็น (Necessary but Non Value Added) คือ ลักษณะงานที่เป็นความสูญเปล่า แต่อาจจำเป็นต้องยอมให้เกิดขึ้นในการดำเนินงาน ลักษณะงานสูญเปล่าเหล่านี้อาจจะไม่สามารถกำจัดออกไปได้ แต่สามารถทำให้ลดลงได้

3) ลักษณะงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์และลูกค้า (Non Value Added) คือ ลักษณะงานที่เป็นความสูญเปล่าและเป็นกิจกรรมที่ไม่จำเป็น ควรกำจัดลักษณะงานเหล่านี้ออกไปจากการดำเนินงาน เช่น เวลาในการรอคอย การทำงานหรือกิจกรรมเดียวกันซ้ำๆ (Double Handling) เป็นต้น

กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มหรือ ความสูญเปล่าต่าง ๆ นั้นแบ่งได้เป็น 7 ประเภท (Hines and Rich, 1997) คือ

- 1) การผลิตมากเกินไป (Overproduction) ซึ่งเกิดจากการพยากรณ์ที่ไม่เหมาะสม ทำให้การมีเวลานำที่ยาวนาน ความต้องการพื้นที่ในการจัดเก็บมากขึ้นและต้องใช้ทรัพยากรในการบริหารจัดการมาก
- 2) การรอคอย (Waiting) เช่น การรอตั้งเครื่องจักร รอคอยวัสดุ หรือรอชิ้นงาน เป็นต้น เป็นการแสดงถึงการใช้เวลาอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดความล่าช้าในการผลิตและส่งมอบ เกิดต้นทุนสูญเปล่า
- 3) การขนย้าย (Transportation) อาจเกิดจากการวางแผนโรงงานที่ไม่ดี การขาดระเบียบในการจัดชิ้นงาน ทำให้เกิดการเสียแรงงานและเวลาในการขนส่ง ก่อให้เกิดต้นทุนที่สูงขึ้น เกิดความเสียหายระหว่างการเคลื่อนย้าย
- 4) กระบวนการที่ไม่เหมาะสม (Inappropriate Processing) เช่น การใช้เครื่องมือที่ไม่ถูกต้อง มาตรฐานในการทำงานไม่เพียงพอ จัดลำดับงานไม่เหมาะสม ทำให้เกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็น เสียเวลาและแรงงาน
- 5) การเก็บวัสดุคงคลัง (Unnecessary Inventory) นำมาสู่การมีเวลานำที่ยาวนาน เสียพื้นที่ในการจัดเก็บ เกิดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บและต้นทุนจม หรือเกิดความเสี่ยงสภาพและล้าสมัยของวัสดุ
- 6) การเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Motions) เกิดจากท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม การจัดวางผังและการจัดลำดับงานที่ไม่เหมาะสม ทำให้เกิดความเมื่อยล้าและส่งผลกระทบต่อการทำงาน ทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย
- 7) ของเสีย (Defects) ทำให้เสียเวลา และแรงงาน เกิดต้นทุนสูญเปล่า (โกศล, 2545)

2.3.2 การสร้างแผนผังสายธารคุณค่า

ขั้นตอนการสร้างแผนผังสายธารคุณค่าประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ (Lovelle, 2001) ดังนี้

- 1) การวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้า (Customer Requirement Analysis) ก่อนทำการสร้างแผนผังสายธารคุณค่า สิ่งแรกที่ต้องคำนึงถึงคือความต้องการที่แท้จริงของลูกค้า ถ้าบริษัทสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างถูกต้อง ก็จะสามารถทำให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจในสินค้าหรือบริการของบริษัทได้
- 2) การเลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์ (Product Family) ถ้าสินค้าหรือบริการของบริษัทมีหลายชนิดหลายรุ่น หรืออาจมีขั้นตอนในการผลิตที่แตกต่างกัน จะต้องทำการเลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาทำการสร้างเป็นแผนผังสายธารคุณค่าก่อน

3) การวาดแผนผังสายธารคุณค่าของสถานะปัจจุบัน (Current State Drawing) เมื่อทำการเลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาวาดแผนผังสายธารคุณค่าได้แล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การวาดแผนผังสายธารคุณค่าของสถานะในปัจจุบันที่แสดงให้เห็นถึงการไหลของวัสดุและข้อมูลของกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ได้ทำการเลือกมาแล้ว ขั้นตอนการวาดแผนผังสายธารคุณค่าจะแบ่งเป็น การวาดแผนผังภายนอก (External Mapping) และการวาดแผนผังภายใน (Internal Mapping)

ก) การวาดแผนผังภายนอก (External Mapping) เป็นการวาดแผนผังที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างบริษัท หรือหน่วยงานต่างๆ คือ ระหว่างบริษัทผู้จัดส่งวัตถุดิบ บริษัทผู้ผลิต และลูกค้า โดยมีขั้นตอนดังนี้

- การวาดแผนผังด้านลูกค้า (Customer) เป็นการใส่ภาพที่มีความหมายแทนสัญลักษณ์ของโรงงาน และกล่องระบุข้อมูลที่มุมบนด้านขวาของแผนผังสายธารคุณค่า เพื่อใช้แสดงถึงลูกค้าโดยไม่ต้องคำนึงว่าลูกค้ามีกี่ราย จากนั้นกรอกข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของลูกค้าในกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ได้ทำการพิจารณาคัดเลือกมา การที่เริ่มวาดแผนผังสายธารคุณค่าจากด้านลูกค้าก่อนเนื่องจากลูกค้าเป็นผู้กำหนดคุณค่าที่แท้จริงของผลิตภัณฑ์ในสายธารคุณค่านั้นๆ

- การวาดแผนผังด้านผู้จัดส่ง หรือผู้ส่งมอบ (Supplier) เป็นการใส่ภาพที่มีความหมายแทนสัญลักษณ์ของโรงงานและกล่องระบุข้อมูลเช่นเดียวกับของลูกค้า ที่มุมบนด้านซ้ายของแผนผังสายธารคุณค่า เพื่อแสดงถึงผู้จัดส่งวัตถุดิบ ในการผลิตผลิตภัณฑ์หนึ่งๆอาจจะมีผู้จัดส่งวัตถุดิบมากกว่า 1 ราย ดังนั้นจะเลือกเฉพาะชิ้นส่วนที่สำคัญที่สุดที่จัดเป็นส่วนประกอบหลักของการผลิตมาทำการวาดแผนผังสายธารคุณค่าเท่านั้น

- แสดงการเชื่อมโยงระหว่างลูกค้าและผู้จัดส่งวัตถุดิบ โดยใช้สัญลักษณ์การไหลของข้อมูล (Information Flow) ถ้าสัญลักษณ์เป็นแบบลูกศรหยัก จะแทนการไหลของข้อมูลแบบอิเล็กทรอนิกส์ และทำการระบุข้อมูลเกี่ยวกับการไหลของข้อมูล เช่น ความถี่ของการไหลของข้อมูลได้ลูกศรนั้นๆกำกับไว้ด้วย

ข) การวาดแผนผังภายใน เป็นการวาดแผนผังที่แสดงกิจกรรมในสายการผลิตทั้งหมดที่เกิดขึ้นเฉพาะภายในบริษัทที่ทำการศึกษาเท่านั้น ผู้วาดแผนผังสายธารคุณค่าต้องทำการสังเกตสิ่งต่างๆ ในระบบการทำงานจริง เพื่อเก็บรวบรวมรายละเอียดทั้งหมด การวาดแผนผังสายธารคุณค่าต้องเริ่มจากกระบวนการหลังสุดย้อนกลับไปยังหน้า เช่น จากฝ่ายจัดส่งผลิตภัณฑ์ (Shipping) ย้อนกลับไปยังฝ่ายรับวัตถุดิบจากผู้จัดส่งวัตถุดิบ

2.3.3 การวิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่าของสถานะปัจจุบัน (Analysis Mapping)

เป็นการนำแผนผังสายธารคุณค่าที่ได้สร้างเสร็จแล้วมาทำการวิเคราะห์และปรับปรุงโดยใช้หลักการกำจัดกิจกรรมสูญเปล่าที่ไม่สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์และลูกค้า ออกจากสายการผลิตเพื่อให้ได้กระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม

การวิเคราะห์หากิจกรรมสูญเปล่าในสายการผลิตด้วยการใช้แผนผังสายธารคุณค่านั้น แผนผังสายธารคุณค่าจะแสดงกิจกรรมสูญเปล่าต่างๆให้เห็นได้ดังนี้

1) การผลิตที่มากเกินไปจนความจำเป็น แผนผังสายธารคุณค่าสามารถแสดงโดยสัญลักษณ์การเก็บวัสดุคงคลังนั้นตอนสุดท้ายของสายการผลิตก่อนทำการจัดส่งให้ลูกค้า โดยเมื่อนำจำนวนวัสดุคงคลังมาเปรียบเทียบกับจำนวนความต้องการผลิตภัณฑ์ของลูกค้า จะทำให้สามารถทราบถึงจำนวนของผลิตภัณฑ์ที่ได้ทำการผลิตไว้มากเกินความจำเป็น การกำจัดกิจกรรมสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไปจนความจำเป็นนั้นสามารถแก้ไขได้โดย การใช้ระบบควบคุมการผลิตแบบดึงที่เกิดจากความต้องการของลูกค้า

2) การรอคอยและการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น กิจกรรมสูญเปล่าทั้ง 2 ประเภทนี้จะไม่แสดงให้เห็นได้อย่างชัดเจนจากแผนผังสายธารคุณค่า แต่สามารถสังเกตได้จากขณะทำการสำรวจเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนทำการวาดแผนผังสายธารคุณค่าเพื่อทำการสร้างแผนผังขึ้น ถ้าเวลาในขั้นตอนการผลิตใดมีค่ามากจนผิดปกติแสดงว่าอาจจะมีกรรอกอยเกิดขึ้นในขั้นตอนการผลิตนั้นๆ ดังนั้นควรลดเวลารอคอยให้เหลือน้อยที่สุดหรือไม่มีเลย และอาจกำจัดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นของพนักงาน ด้วยการวางผังโรงงานให้เหมาะสม หรือมีการจัดวางเครื่องมือ เครื่องใช้ เครื่องจักรให้เอื้อต่อการเคลื่อนที่ของพนักงานให้มากที่สุด

3) ความสูญเปล่าจากการขนส่ง แสดงด้วยรถบรรทุก ความสูญเปล่าประเภทนี้สามารถเกิดขึ้นทั้งในส่วนในพื้นที่สำหรับจัดเก็บรักษาวัสดุคงคลังและในระหว่างกระบวนการผลิต บางครั้งการเคลื่อนย้ายก็มีความจำเป็นสำหรับกระบวนการผลิต จนไม่สามารถทำการกำจัดทิ้งได้ แต่สามารถทำให้ลดลงได้ โดยวิธีต่างๆ เช่น การปรับปรุงผังโรงงานขึ้นมาใหม่ เป็นต้น

4) การดำเนินงานที่ไม่เหมาะสม กิจกรรมสูญเปล่าประเภทนี้สามารถสังเกตได้จากกระบวนการต่างๆ ในแผนผังสายธารแห่งคุณค่า เช่น การมีผังโรงงานไม่เหมาะสมจะทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายไปมามากเกินความจำเป็น หรือการใช้เครื่องจักรใหญ่ๆ ที่มีความสามารถในการผลิตครั้งละมากๆ มาทำการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ละจำนวนน้อยๆ ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายที่มากเกินไปจนความจำเป็น หากมีกระบวนการผลิตที่ไม่จำเป็นหรือไม่เหมาะสมเกิดขึ้นในสายการผลิต และสามารถกำจัดออกจากสายการผลิตได้ต้องรีบดำเนินการในทันที และหากไม่สามารถกำจัดทิ้งได้ควรทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตขึ้นมาใหม่ให้มีความเหมาะสมมากกว่าเดิม

5) วัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น แผนผังงานสายธารคุณค่าสามารถแสดงกิจกรรมสูญเปล่าประเภทนี้ได้โดยการแทนด้วยสัญลักษณ์รูปสามเหลี่ยมที่แทนการจัดเก็บวัสดุคงคลัง โดยจะมีการระบุจำนวนของวัสดุคงคลังที่ได้เก็บรักษากำกับไว้ได้สัญลักษณ์ดังกล่าว และมีเวลาที่ใช้ในการเก็บรักษาวัสดุคงคลังเหล่านั้นแสดงไว้ที่เส้นแสดงเวลาด้านล่าง

6) ความชำรุดบกพร่องในตัวผลิตภัณฑ์ สามารถพิจารณาได้จากข้อมูลที่แสดงในกล่องบันทึกข้อมูลหรือจุดที่มีการเก็บรักษาวัสดุคงคลังเพื่อรอคอยการแก้ไขงาน สามารถทำการกำจัดกิจกรรมสูญเปล่าประเภทนี้ได้ โดยพยายามทำให้เกิดความผิดพลาดในการผลิตให้น้อยที่สุดและเมื่อเกิดขึ้นในขั้นตอนใดก็ควรทำการแก้ไขทันที ไม่ควรปล่อยไว้จนกระบวนการสุดท้ายแล้วจึงแก้ไขเพราะจะทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมาก

นอกจากการปรับปรุงที่ใช้การพิจารณาความสูญเปล่าต่างๆ ในแผนผังและกำจัดออกไปดังที่กล่าวมาแล้วนั้น ยังสามารถปรับปรุงกระบวนการหรือขั้นตอนการผลิตในแต่ละขั้นโดยใช้ Takt Time เป็นตัวกำหนดรอบเวลาการผลิตที่เหมาะสม Takt Time หาได้จากจำนวนเวลาทำงานในแต่ละวันทั้งหมดหารด้วยจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ถูกต้องการในแต่ละวัน จะได้ออกมาเป็นเวลาที่ใช้ในการผลิตต่อชิ้น ซึ่งเราสามารถนำ Takt Time นี้มากำหนดรอบเวลาการผลิตที่เหมาะสม คือ รอบเวลาการผลิตไม่ควรมากกว่า Takt Time เพราะถ้ารอบเวลาการผลิตมากกว่า Takt Time จะทำให้เกิดงานระหว่างการผลิต (Work In Process) การรอคอย หรือเกิดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นของพนักงานหรือความสูญเปล่าอื่นๆ ในการปรับปรุงกระบวนการหรือขั้นตอนการผลิตเพื่อให้รอบเวลาการผลิตไม่มากกว่า Takt Time และมีประสิทธิภาพกระบวนการดีขึ้น สามารถทำได้โดยใช้ความรู้ทางวิศวกรรมมาปรับปรุงต่อไป

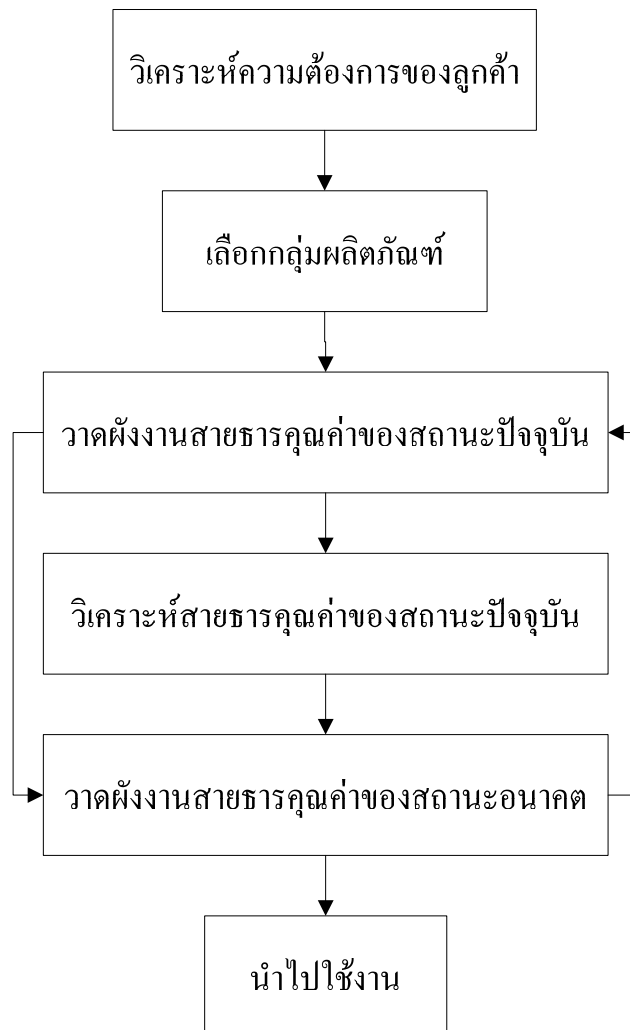
2.3.4 การวาดแผนผังสายธารคุณค่าของสถานะอนาคต (Future State Drawing)

ขั้นตอนนี้เป็นการวาดแผนผังสายการผลิตใหม่ที่ได้อีกหลังจากทำการกำจัดกิจกรรมสูญเปล่าต่างๆ ออกจากสายการผลิตและทำการปรับปรุงสายการผลิตใหม่โดยใช้วิธีการหรือความรู้ต่างๆ แล้วได้แผนผังสายธารคุณค่าของสถานะอนาคต (Future State Mapping) การปรับปรุงนี้ทำให้ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น เวลามาเปลี่ยนแปลงไปด้วย ซึ่งจะต้องแสดงไว้ให้เห็นในแผนผังสายธารคุณค่า แต่เนื่องจากการปรับปรุงแผนผังกระบวนการผลิตนี้ยังไม่ได้นำมาใช้ในกระบวนการผลิตจริง ดังนั้นบางครั้งอาจใช้การจำลองสถานการณ์เข้ามาช่วยเพื่อให้เห็นค่าต่างๆ ที่เปลี่ยนแปลงไป

2.3.5 การนำไปใช้งาน (Implementation)

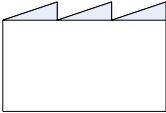
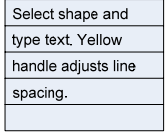
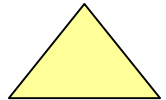
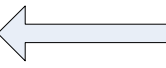
ถ้าสายการผลิตใหม่ที่ได้ปรับปรุงขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าสายการผลิตที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน เช่น เวลানাหรือรอบเวลาในการผลิตลดลง ก็สามารถนำสายการผลิตแบบใหม่ที่ปรับปรุงแล้วไปใช้ในระบบการทำงานจริงได้ แต่หากยังพบว่า สามารถทำการปรับปรุงหรือกำจัดการกิจกรรมสูญเสียเปล่าในขั้นตอนใดได้อีก ก็สามารถปรับแผนผังสายธารคุณค่าของสถานะอนาคตกลายเป็นแผนผังสายธารคุณค่าของสายการผลิตในปัจจุบันและวาดแผนผังสายธารคุณค่าของสถานะอนาคตใหม่ได้

ขั้นตอนการสร้าง วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่า ดังที่กล่าวมานั้นสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2-3 และ ตารางที่ 2-1 จะแสดงสัญลักษณ์และความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนผังสายธารแห่งคุณค่า



รูปที่ 2-3 ขั้นตอนการสร้าง วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้งานแผนผังสายธารคุณค่า

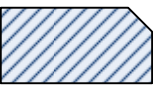
ตารางที่ 2-1 สัญลักษณ์และความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการเขียนแผนผังสายธารคุณค่า

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	ความหมาย
	Customer	- ใช้แสดงแทนผู้จัดส่งวัตถุดิบ โดยเขียนอยู่มุมด้านซ้ายบนของแผนผัง ผู้จัดส่งวัตถุดิบจะเป็นจุดเริ่มต้นการไหลของวัสดุ - ใช้แสดงแทนลูกค้า โดยเขียนอยู่มุมบนด้านขวาของแผนผังและลูกค้าจะเป็นจุดสิ้นสุดการไหลของวัสดุ
	Process	- ใช้แสดงถึงขั้นตอนหรือกระบวนการผลิตใดๆ ในสายการผลิตที่เกิดการไหลของวัสดุ - ใช้สัญลักษณ์นี้ 1 ภาพแทน 1 ขั้นตอนการผลิต
	Data Table	- จะอยู่ใต้สัญลักษณ์อื่นเพื่อใช้บันทึกข้อมูลต่างๆ ของสัญลักษณ์ที่อยู่ด้านบน - ถ้าอยู่ใต้สัญลักษณ์ Customer จะบันทึกข้อมูลด้านความถี่ในการจัดส่งและปริมาณความต้องการวัตถุดิบต่อช่วงเวลาเป็นต้น - ถ้าอยู่ใต้สัญลักษณ์ Process จะบันทึกข้อมูลต่างๆ เช่น 1. รอบเวลาการผลิต (Cycle Time; CT) 2. เวลาในการเปลี่ยนรุ่นการผลิต (Changeover Time; C/O) 3. เวลาปฏิบัติงานทั้งหมด (Total Available Time) 4. ร้อยละของเวลาที่ใช้ในการทำงานจริง (Uptime)
	Inventory	- ใช้แสดงจำนวนของวัสดุคงคลังที่สะสมไว้ในตำแหน่งต่างๆ ของสายการผลิต - ใช้แสดงแทนสถานที่ที่ได้มีการจัดเก็บวัสดุคงคลังในรูปแบบของวัตถุดิบ งานระหว่างการผลิต และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป
	Shipment Arrow	- ใช้แสดงถึงการไหลของวัสดุในรูปแบบของวัตถุดิบที่รับจากผู้จัดส่งเข้ามาสู่แผนกรับวัตถุดิบ - ใช้แสดงการไหลของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากแผนกขนส่งไปสู่ลูกค้า

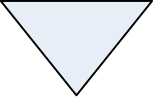
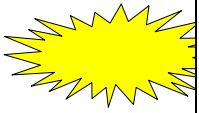
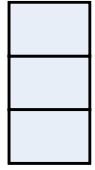
ตารางที่ 2-1 สัญลักษณ์และความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการเขียนแผนผังสายธารคุณค่า (ต่อ)

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	ความหมาย
	Shipment Truck	- ใช้แสดงถึงการเคลื่อนย้าย การขนส่งทั้งภายในและภายนอกบริษัท - ใช้แสดง ข้อมูลด้านความถี่ในการขนย้าย
	Push	- ใช้แสดงการไหลแบบผลักของงานระหว่างการผลิตจากขั้นตอนหนึ่งไปยังอีกขั้นตอนหนึ่ง
	Supermarket	- ใช้แสดงการเก็บวัสดุคงคลังแบบ Supermarket ซึ่งการเก็บวัสดุคงคลังแบบนี้จะขึ้นอยู่กับพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า - ถ้าการไหลของวัสดุในสายการผลิตเป็นแบบต่อเนื่อง หรือไหลทีละชิ้น ก็สามารถตัดการใช้สัญลักษณ์แบบนี้ออกไปได้ - ถ้าการไหลของวัสดุในสายการผลิตเป็นแบบ Batch จะใช้สัญลักษณ์นี้วางอยู่ระหว่างขั้นตอนการผลิต 2 ขั้นตอน เพื่อป้องกันกิจกรรมสูญเสียประเภทการผลิตที่มากเกินไปจนเกิดความจำเป็น - สามารถใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับ เพื่อให้เห็นความต้องการของลูกค้า
	Physical Pull	- ใช้แสดงการไหลของงานระหว่างการผลิตที่ถูกควบคุมโดยระบบการผลิตแบบดึง (Pull System) - นิยมใช้คู่กับสัญลักษณ์ Supermarket เพื่อแสดงถึงขั้นตอน การผลิต ทำการจัดส่งงานระหว่างการผลิตเข้าสู่ Supermarket
	Manual Information	- ใช้แสดงการไหลของข้อมูลแบบเอกสารหรือรายงานทั่วไป และต้องมีการระบุความถี่ในการไหลของข้อมูล

ตารางที่ 2-1 สัญลักษณ์และความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการเขียนแผนผังสายธารคุณค่า (ต่อ)

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	ความหมาย
	FIFO Lane	- ใช้เพื่อแสดงให้ผู้จัดส่งทำการผลิตและจัดส่งผลิตภัณฑ์ มาทดแทนผลิตภัณฑ์ที่จัดเก็บใน FIFO ที่ได้ถูกใช้ไป - ถ้าหากจำนวนที่จัดเก็บใน FIFO เต็ม ผู้จัดส่งจะหยุด - ทำการผลิต ซึ่งสามารถช่วยป้องกัน ไม่ให้ผู้จัดส่งทำการ ผลิตและจัดส่งเกิน - ในสัญลักษณ์นี้ มีการระบุปริมาณวัสดุคงคลังที่สามารถ จัดเก็บได้มากที่สุดกำกับไว้ด้วย
	Electronic Information	- ใช้แสดงการไหลของข้อมูลที่สื่อสารกันด้วยอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ เช่น Internet, Electronic Data Interchange (EID), Local Area Network (LAN) หรือ Wide Area Network (WAN) เป็นต้น - จะมีการระบุความถี่ของการไหล ชนิดอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้งาน และชนิดของข้อมูลที่ทำ การแลกเปลี่ยนกำกับไว้ด้วย
	Production Kanban	- เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้เพื่อบอกให้ขั้นตอนการผลิตก่อนหน้า ทำการผลิตและจัดส่งงานระหว่างการผลิตไปยังขั้นตอน การผลิตถัดไป - เป็นการวัดหรือเครื่องมือบอกปริมาณที่ต้องผลิต และยังเป็นสัญลักษณ์ที่สั่งให้สามารถทำการผลิตได้
	Withdrawal Kanban	- เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แทน การซื้อหรือการเบิกของจาก Supermarket ลดลงถึงระดับต่ำสุดที่กำหนดไว้ - เป็นการวัดหรือเครื่องมือต่างๆ ที่สามารถบอกให้พนักงาน ทำการเบิกของตามจำนวนที่ระบุไว้จาก Supermarket ได้

ตารางที่ 2-1 สัญลักษณ์และความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการเขียนแผนผังสายธารคุณค่า (ต่อ)

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	ความหมาย
	Single Kanban	- ใช้เมื่อระดับคงคลังระหว่างการผลิตที่เก็บไว้ใน Supermarket ลดลงถึงระดับต่ำสุดที่กำหนดไว้ - เมื่อสัญลักษณ์นี้ส่งไปถึงขั้นตอนการผลิตใดจะเป็นการให้ขั้นตอนการผลิตนั้นมีการเปลี่ยนแปลงสถานะเพื่อสามารถทำการผลิตตามปริมาณที่กำหนดไว้ในคัมบังได้
	Sequenced Pull	- ใช้แสดงแทนระบบควบคุมการผลิตแบบดึง โดยจะมีคำแนะนำให้แก่ขั้นตอนการผลิต ถึงชนิดและปริมาณที่ต้องทำการผลิตต่อหนึ่งหน่วย โดยปราศจากการใช้ Supermarket
	Load Leveling	- เป็นเครื่องมือที่ใช้เหมือนเป็นคัมบังแบบ Batch โดยจะแสดงถึงระดับปริมาณการผลิตและช่วงเวลา
	Kaizen Burst	- ใช้แสดงถึงสิ่งที่ต้องการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่องด้วยวิธีการหรือแนวทางต่างๆตามที่ระบุไว้ เพื่อให้ได้มาซึ่งสถานะอนาคตของสายการผลิตที่ได้ทำการปรับปรุงแล้ว
	Safety Stock	- ใช้แสดงแทนการเก็บวัสดุคงคลังแบบเพื่อไว้ชั่วคราว เพื่อป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้นกับสายการผลิต เช่น เกิดการเปลี่ยนแปลงระดับความต้องการของลูกค้าอย่างกระทันหันหรือระบบการผลิตเกิดความขัดข้อง เป็นต้น - ต้องมีนโยบายที่ชัดเจนว่าเมื่อไหร่ควรมี Safety Stock และถ้ามีควรมีอยู่ที่ระดับจำนวนเท่าใด

ที่มา: Djumin et al. (2001)

2.3.6 ข้อดีของแผนผังสายธารคุณค่า

- 1) แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของกระบวนการผลิตกับโซ่อุปทาน ช่องทางการจำหน่าย และการไหลของข้อมูล
- 2) รวมการไหลของข้อมูล และวัตถุดิบให้อยู่ในแผนภาพเดียวกัน

- 3) สร้างภาษาพื้นฐานสำหรับความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการผลิต
- 4) ทำให้มองเห็นความสูญเสียเปล่าที่มีอยู่ในกระบวนการและแหล่งที่มาของความสูญเสียเปล่า
นั้น
- 5) ช่วยในการตัดสินใจออกแบบการไหลที่เหมาะสม

2.3.7 ข้อจำกัดของแผนผังสายธารคุณค่า

ข้อจำกัดของแผนผังสายธารคุณค่า คือ ไม่สามารถทำการวัดผลทางเศรษฐศาสตร์ เช่น กำไร ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงาน หรือการเก็บวัสดุคงคลังได้

2.4 ทฤษฎีการจำลองสถานการณ์ (Simulations)

จากการศึกษาทฤษฎีแผนผังสายธารคุณค่า พบว่า แผนผังสายธารคุณค่าสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัยนี้ได้โดยนำมาใช้เป็นเครื่องมือที่ทำให้ทราบถึงสภาพปัจจุบันในการปฏิบัติงานต่างๆ และช่วยให้สามารถมองเห็นแหล่งที่ทำให้เกิดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการเพื่อที่จะหาวิธีการกำจัดออกไป ซึ่งจะได้กระบวนการผลิตแบบใหม่ที่เราคาดว่าจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยในส่วนนี้เองจะได้นำเอาทฤษฎีการจำลองแบบปัญหามาช่วยในการเปรียบเทียบและแสดงให้เห็นถึงกระบวนการผลิตก่อนทำการปรับปรุง และหลังจากปรับปรุงแล้ว ซึ่งหลักการและรายละเอียดของทฤษฎีการจำลองสถานการณ์ (Simulation) มีดังต่อไปนี้

การจำลองสถานการณ์หรือการจำลองแบบปัญหา (ศิริจันทร์, 2542) คือ กระบวนการออกแบบแบบจำลอง (Model) ของระบบจริง (Real System) แล้วดำเนินการทดลองใช้แบบจำลองนั้นเพื่อการเรียนรู้พฤติกรรมของระบบงานหรือเพื่อประเมินการใช้กลยุทธ์ต่างๆ ในการดำเนินงานของระบบภายใต้ข้อกำหนดที่กำหนดไว้ กระบวนการของการจำลองสถานการณ์นั้นแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ การสร้างแบบจำลองส่วนหนึ่ง อีกส่วนหนึ่ง คือ การนำเอาแบบจำลองนั้นไปใช้งานเชิงวิเคราะห์

ระบบ คือ ส่วนหนึ่งของสิ่งที่มีอยู่จริงที่เราสนใจในการที่จะศึกษา ประกอบด้วยส่วนประกอบต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์ มีการประสานงานระหว่างกัน โดยกำหนดขอบเขตด้วยจุดประสงค์ในการศึกษาระบบที่สามารถแสดงการกระทำได้เพื่อให้ได้ผลสำเร็จในวัตถุประสงค์บางอย่างของระบบนั้นๆ สิ่งที่สามารถวัดคุณลักษณะของระบบ คือ ปัจจัยกำหนด (Parameters) โดยสิ่งสำคัญในการศึกษาระบบ คือ การกำหนดขอบเขตของระบบงานซึ่งประกอบด้วยการกำหนดองค์ประกอบของระบบงาน การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ และการกำหนดองค์ประกอบอื่นๆ ที่อยู่นอกระบบแต่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของระบบ ซึ่งเรียก

โดยรวมว่า ภาวะแวดล้อมของระบบ (System Environment) นอกจากการกำหนดขอบเขตของระบบแล้ว ยังจำเป็นต้องกำหนดลักษณะเฉพาะของแต่ละองค์ประกอบซึ่งส่งผลต่อระบบ โดยที่เราสามารถแบ่งระบบออกได้เป็น 2 ประเภท (Khoshnevis, 1994) คือ

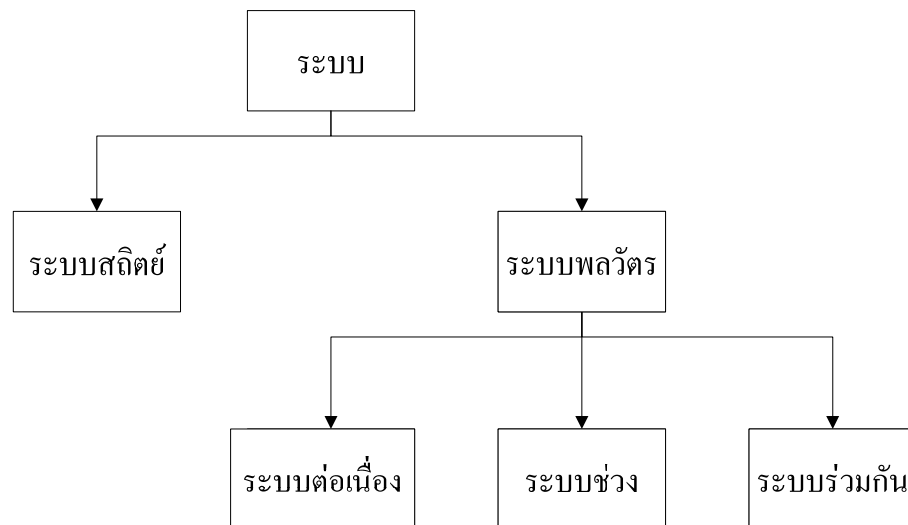
1) ระบบสถิตย์ (Static System) เป็นระบบที่สถานะมีค่าคงที่ และในการเปลี่ยนสถานะของระบบโดยไม่เกี่ยวข้องกับเวลา

2) ระบบพลวัต (Dynamic System) เป็นระบบที่มีการเปลี่ยนแปลงสถานะโดยเกี่ยวข้องกับเวลา ซึ่งเราสามารถแบ่งระบบพลวัตออกได้เป็น 3 ประเภทคือ

ก) ระบบต่อเนื่อง (Continuous System) เป็นการเปลี่ยนสถานะของระบบอย่างต่อเนื่องตามเวลาที่ผ่านไป ไม่สามารถแยกเวลา ณ จุดใดจุดหนึ่งได้

ข) ระบบช่วง (Discrete System) เป็นการปรับเปลี่ยนสถานะของระบบอย่างไม่ต่อเนื่องโดยจะเกิดขึ้นในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งไม่ต่อเนื่อง

ค) ระบบร่วมกัน (Combined System) เป็นการปรับเปลี่ยนสถานะ ของระบบในบางช่วงต่อเนื่องตามเวลา และบางช่วงไม่ต่อเนื่องตามเวลา



รูปที่ 2.4 การจำแนกประเภทของระบบ

(Khoshnevis, 1994)

แบบจำลองเป็นตัวแทนของลักษณะหรือพฤติกรรมของระบบที่สนใจใช้ในการนำเสนอเพื่อศึกษา หรือเลียนแบบเพื่อการใช้งาน โดยในการจำลองมีจุดประสงค์หลัก คือ การศึกษาระบบที่มีอยู่จริงโดยไม่รบกวนหรือทำลายระบบเดิมเพื่อศึกษาระบบที่จะพัฒนาหรือที่จะเกิดขึ้น แบบจำลองอาจนำไปใช้งานในหลายลักษณะ (ศิริจันทร์, 2542) ดังนี้

- 1) เป็นเครื่องช่วยคิด เช่น แบบจำลองโครงสร้างข่าย (Network Model) ช่วยทำให้ผู้สร้างแบบจำลองได้มองเห็นว่าจะมีกิจกรรมอะไรที่ต้องทำบ้าง และทำอะไรก่อนอะไรหลัง
- 2) เป็นเครื่องสื่อความหมาย แบบจำลองจะช่วยให้เข้าใจพฤติกรรมของระบบงานและช่วยให้สามารถอธิบายพฤติกรรม ปัญหาและการแก้ปัญหาของระบบงาน
- 3) เป็นเครื่องช่วยสอนและฝึกอบรม เช่น แบบจำลองเครื่องควบคุมการบิน จะช่วยให้นักบินทำความเข้าใจและความคุ้นเคยกับระบบการควบคุมเครื่องบินก่อนขึ้นฝึกบินจริง
- 4) เป็นเครื่องมือสำหรับการทำนาย จากการที่แบบจำลองจะช่วยให้เข้าใจพฤติกรรมของระบบงาน ก็จะช่วยให้ผู้สร้างแบบจำลองสามารถคาดคะเนหรือทำนายได้ว่า เมื่อมีเหตุการณ์ที่มีผลกระทบต่อองค์ประกอบของระบบเกิดขึ้น จะมีผลเกิดขึ้นกับระบบ
- 5) เป็นเครื่องมือสำหรับการทดลอง โดยที่แบบจำลองเป็นสิ่งที่สร้างขึ้นแทนระบบงานจริง ในกรณีที่ต้องการทดลองเงื่อนไขต่างๆ กับระบบงานจริงแต่ทำไม่ได้ ก็จะนำเอาเงื่อนไขนั้นๆ มาทดลองกับแบบจำลองเพื่อดูว่าจะให้ผลอย่างไร เพื่อประโยชน์ในการตัดสินใจว่าควรนำเงื่อนไขนั้นๆ ไปใช้กับระบบงานจริงหรือไม่

2.4.1 ขั้นตอนการจำลองสถานการณ์

แม้ว่าการจำลองสถานการณ์ไม่จำเป็นต้องอาศัยคอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหาเสมอไป แต่การใช้การจำลองสถานการณ์ในปัจจุบันมักใช้กับปัญหาที่มีความยุ่งยากซับซ้อนจึงต้องอาศัยคอมพิวเตอร์สำหรับช่วยคำนวณหาข้อมูลต่างๆ ที่ต้องการสำหรับการวิเคราะห์หาวิธีการแก้ปัญหา ขั้นตอนต่างๆ ต่อไปนี้เป็นข้อเสนอแนะสำหรับการจำลองสถานการณ์ที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณ (ศิริจันทร์, 2542)

- 1) การตั้งปัญหา และการให้คำจำกัดความของระบบงาน ขั้นตอนนี้เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของการศึกษาระบบ การกำหนดขอบเขต ข้อจำกัดต่างๆ และวิธีการวัดผลของระบบงาน
- 2) การสร้างแบบจำลอง จากลักษณะของระบบงานจะต้องทำการศึกษา เขียนแบบจำลองที่สามารถอธิบายพฤติกรรมของระบบงานตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา
- 3) การจัดเตรียมข้อมูล การวิเคราะห์หาข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับแบบจำลอง และจัดเตรียมให้อยู่ในรูปแบบที่จะนำไปใช้งานกับแบบจำลองได้
- 4) การแปรรูปแบบจำลอง คือ การแปลงแบบจำลองไปอยู่ในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

5) การตรวจสอบแบบจำลอง (Verification) เมื่อทำการสร้างแบบจำลองแล้ว ต้องทำการตรวจสอบความถูกต้อง และสมบูรณ์ในการเขียนภาษาซอฟต์แวร์ และแบบจำลองที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์

6) การทดสอบความถูกต้อง (Validation) เป็นการวิเคราะห์เพื่อช่วยให้ผู้เขียนและผู้ใช้แบบจำลองมั่นใจว่าแบบจำลองที่ได้นั้นสามารถใช้แทนระบบงานจริงตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาได้

7) การออกแบบการทดลอง เป็นการออกแบบการทดลองที่ทำให้แบบจำลองสามารถให้ข้อมูลที่ในการวิเคราะห์หาผลลัพธ์ตามที่ต้องการ

8) การวางแผนการใช้งานแบบจำลอง เป็นการวางแผนว่าจะใช้งานแบบจำลองในการทดลองอย่างไร จึงจะได้ข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ผลเพียงพอด้วยระดับความเชื่อมั่นในผลการวิเคราะห์ที่เหมาะสม ความแตกต่างของขั้นตอนนี้กับขั้นตอนก่อนหน้านี้ คือ การออกแบบการทดลองจะบอกเพียงแต่เงื่อนไขของการทดลอง ส่วนขั้นตอนนี้เป็นการบอกว่าจะต้องดำเนินการทดลองตามเงื่อนไขดังกล่าวกี่ครั้งจึงจะได้ข้อมูลที่เหมาะสม คือ ได้ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ยอมรับได้

9) การดำเนินการทดลอง เป็นการคำนวณหาข้อมูลต่างๆ ที่ต้องการและความไวของการเปลี่ยนแปลงข้อมูลจากแบบจำลอง

10) การตีความผลการทดลอง จากผลการทดลอง ตีความว่าระบบงานจริงมีปัญหาอย่างไร และการแก้ปัญหาจะได้ผลอย่างไร

11) การนำไปใช้งาน จากผลการทดลอง เลือกวิธีการที่จะแก้ปัญหาได้ดีที่สุดไปกับระบบงานจริง

12) การจัดทำเป็นเอกสารการใช้งาน

2.4.2 ข้อดีของการใช้การจำลองสถานการณ์

1) การจำลองสถานการณ์สามารถทำได้ง่าย สะดวกรวดเร็วต่อการปรับเปลี่ยน ซึ่งในสภาพความเป็นจริงไม่สามารถทำได้ เพื่อกำหนดแนวทางเลือกอื่นๆ แล้วทำการเปรียบเทียบเพื่อหาทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดต่อการใช้งาน

2) ประหยัดเวลาและต้นทุน ในการวิเคราะห์หาผลลัพธ์ตามแผนการทำงานที่เราสนใจจะปรับเปลี่ยน เพราะ เราสามารถควบคุมเวลาได้โดยการใช้คอมพิวเตอร์ สามารถแสดงให้เห็นถึงจุดที่ทำให้ระบบงานเกิดความคับคั่ง หรือล่าช้า

3) การจำลองสถานการณ์ ช่วยลดอัตราเสี่ยงของเจ้าหน้าที่ที่มีความเสี่ยงสูงในการทำงาน

- 4) การจำลองสถานการณ์ยังเป็นประโยชน์ สำหรับระบบงานที่ยังไม่มีอยู่จริงหรือระบบงานที่เราขาดความรู้และประสบการณ์อย่างถ่องแท้ การปรับเปลี่ยนตามแผนที่สนใจ
- 5) ทำให้เราได้มีความเข้าใจที่ถ่องแท้ เกี่ยวกับระบบงานว่าตัวแปรใดในระบบงานที่มีความสำคัญ และส่งผลต่อสมรรถนะของระบบงาน

2.4.3 ข้อจำกัดของการใช้การจำลองสถานการณ์

ข้อจำกัดของการใช้การจำลองสถานการณ์ในการแก้ปัญหา (ศิริจันทร์, 2544) คือ

- 1) การที่จะได้มาซึ่งแบบจำลองที่ดีและได้รับความน่าเชื่อถือ ต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายจำนวนมาก รวมทั้งต้องอาศัยความรู้ความชำนาญ และความเข้าใจที่แท้จริงต่อระบบงานนั้นๆ ด้วย
- 2) การจำลองสถานการณ์ไม่สามารถให้ค่าที่เป็นผลลัพธ์ที่ดีที่สุด และไม่สามารถวัดขนาดของความแม่นยำได้
- 3) การจำลองสถานการณ์ไม่สามารถให้ผลลัพธ์ได้ ถ้าปราศจากข้อมูลที่เป็นจริงและเพียงพอ

2.5 ทฤษฎีการทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน (Contract Farming)

ในการนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปนั้น ได้มีการนำเสนอแนวคิดตามหลักทฤษฎีของการทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน (Contract Farming) ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องทำการศึกษาเพื่อให้เข้าใจถึงหลักการแนวคิด รวมไปถึงข้อดีที่จะได้รับจากการทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน โดยเริ่มจากการทำความเข้าใจความหมายของการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน (Contract Farming)

กรมส่งเสริมการเกษตร (2538) ได้ให้ความหมายของการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน (Contract Farming) ว่าเป็นการจัดการทางความสัมพันธ์ระหว่างเกษตรกรผู้ผลิตกับผู้รับซื้อผลผลิตแบบแนวดิ่ง (Vertical Chain of Production and Marketing) โดยที่ผู้ซื้อสามารถกำหนดความแน่นอนของวัตถุดิบ ซึ่งเป็นผลิตผลทางการเกษตร ที่เกษตรกรจะรับซื้อ โดยที่ตัวเองไม่ต้องเป็นเจ้าของ (Ownership) ของหน่วยการผลิตนั้นเสียเอง ซึ่งหมายถึงว่า เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการยังเป็นอิสระ โดยเป็นเจ้าของหน่วยการผลิตของตนอยู่ แต่มีการทำสัญญากับผู้รับซื้อล่วงหน้า ซึ่งส่วนใหญ่มักจะเป็นโรงงานแปรรูปสินค้าเกษตรเกี่ยวกับปริมาณ และคุณภาพของผลิตผลทางการเกษตรที่ตนจะป้อนให้ต้องมีเงื่อนไขอย่างน้อย 2 ประการ คือ ประการแรก ผู้รับซื้อจะต้องสร้างหลักประกันในขบวนการผลิตของเกษตรกรในด้านต่างๆ เช่น ให้สินเชื่อ ให้ปัจจัยการผลิตที่มีคุณภาพ รวมถึงการให้บริการส่งเสริมการเกษตรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตของเกษตรกรในสัญญา การ

บริการที่ให้โดยผู้รับซื้อเช่นนี้ไม่ได้เป็นประโยชน์เฉพาะเกษตรกรในโครงการ ทางด้านคุณภาพของวัตถุดิบที่โรงงานของตนต้องการอีกด้วย ประการที่สอง ผู้รับซื้อจะต้องสร้างหลักประกันทางด้านตลาด ให้แก่ผลผลิตที่เกษตรกรในโครงการผลิตได้ เช่นกำหนดราคาซื้อที่แน่นอนขึ้น

มิติที่หลากหลายในระบบเกษตรสัญญาผูกพันทำให้การพิจารณาการผลิตในระบบเกษตรพันธะสัญญากะทำได้หลายลักษณะ ดังนี้

2.5.1 พิจารณาจากรูปแบบการทำเกษตรสัญญาผูกพัน

องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) เสนอว่า เกษตรสัญญาผูกพันมีหลายระบบ ขึ้นอยู่กับลักษณะของพืชหรือปศุสัตว์ วัตถุประสงค์หรือทรัพยากรที่บริษัทมีรวมทั้งเงื่อนไขของเกษตรกร ซึ่งหมายรวมถึงประสบการณ์ของเกษตรกรด้วย ด้วยเงื่อนไขข้างต้น FAO จำแนกระบบเกษตรสัญญาผูกพันออกเป็น 5 ระบบดังนี้ (ฐาปกรณ์, 2550)

1) ระบบรวมศูนย์ (The centralized model) เป็นรูปแบบการประสานในแนวดิ่ง โดยที่บริษัทรวบรวมซื้อผลผลิตจากเกษตรกรจำนวนมาก ก่อนที่จะนำเข้าสู่กระบวนการแปรรูปและบรรจุเพื่อส่งออกสู่ตลาด โดยทั่วไปในระบบนี้เกษตรกรจะได้รับการจัดสรรโควตาการผลิตก่อนเริ่มการผลิต กระบวนการควบคุมคุณภาพเป็นไปอย่างเข้มงวด ในประเทศไทย ระบบการผลิตรูปแบบนี้พบมากในการผลิตไก่เนื้อ ผัก และ อ้อย

2) ระบบนิวเคลียส (The nucleus estate model) โดยทั่วไปเป็นส่วนหนึ่งของระบบ รวมศูนย์ (Centralized model) กล่าวคือ นอกจากผู้ว่าจ้างจะจ้างเกษตรกรผลิตแล้ว ยังดำเนินการผลิตด้วย

3) ระบบพหุภาคี (The multipartite model) เป็นระบบสัญญาผูกพันที่มีฝ่ายต่างๆ เข้ามาเกี่ยวข้องทั้งภาคเอกชนและภาครัฐ ซึ่งในกรณีนี้อาจเป็นรัฐบาลท้องถิ่น หรือ สหกรณ์การเกษตร โดยภาคีเกี่ยวข้องอาจมีตั้งแต่สองหรือมากกว่าก็ได้

4) ระบบไม่เป็นทางการ (The informal model) เป็นระบบที่เกิดขึ้นระหว่างบุคคลหรือบริษัทขนาดเล็ก ซึ่งรับซื้อผลผลิตจากเกษตรกร ส่วนใหญ่เป็นผลผลิตที่ไม่ต้องแปรรูป และมีลักษณะเป็นฤดูกาล เช่น ผัก ผลไม้ ดอกไม้ เป็นต้น

5) ระบบมีคนกลาง (The intermediary model) เป็นระบบที่ผ่านพ่อค้าคนกลาง ซึ่งรับซื้อจากเกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกร หรือสหกรณ์การเกษตรอีกทอดหนึ่งภายใต้ระบบสัญญาผูกพัน ข้างต้น ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ว่าจ้างกับเกษตรกรยังแตกต่างไปตามระดับของเงื่อนไขของสัญญา ดังจะนำเสนอต่อไป

2.5.2 พิจารณาจากเงื่อนไขสัญญา

ซึ่งโดยทั่วไปมี 3 ลักษณะ สัญญาในแต่ละลักษณะต่างส่งผลไม่เท่ากันต่อความเสี่ยงทั้งทางด้านการผลิตและการตลาดที่คู่สัญญาแบกรับ และที่สำคัญสัญญาเหล่านี้ไม่ได้มีลักษณะแบ่งแยกกันโดยชัดเจนเด็ดขาดดังนี้ (นฤมล, 2550)

- 1) สัญญาด้านการจัดหา (Procurement contract) ซึ่งระบุเฉพาะเงื่อนไขการซื้อขาย
- 2) สัญญาบางส่วน (Partial contract) ซึ่งผู้ว่าจ้างจัดหาปัจจัยการผลิตบางส่วนและการซื้อขายเป็นไปตามราคาที่กำหนดไว้ล่วงหน้า
- 3) สัญญาเบ็ดเสร็จ (Total contract) ซึ่งผู้ว่าจ้างจัดหาและจัดการปัจจัยการผลิตทั้งหมด เกษตรกรเป็นเพียงเจ้าของที่ดินและแรงงานเท่านั้นในกรณีของไทย พบว่า เงื่อนไขสัญญาปรากฏในรูปแบบผสม กล่าวคือ มีทั้งที่ระบุเฉพาะเงื่อนไขการซื้อขาย และที่ระบุเงื่อนไขการซื้อขายและจัดหาปัจจัยการผลิตบางส่วน และจัดหา จัดการปัจจัยการผลิตทั้งหมดด้วย ในสัญญาที่ระบุเฉพาะเงื่อนไขการซื้อขาย ในหลายกรณี พบว่า เกษตรกรต้องใช้พันธุ์ อาหาร ปุ๋ย ยารักษาโรค และยาฆ่าแมลงของบริษัทด้วย ส่วนในกรณีการจัดหาปัจจัยการผลิต นอกจากจะปรากฏในรูปของการให้เป็นสินเชื่อ (เชื่อเชื่อ) จากผู้ว่าจ้าง แล้ว ยังปรากฏในรูปของการที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้รับประกันในการจัดหาปัจจัยการผลิต

2.5.3 พิจารณาจากคู่สัญญา

คู่สัญญาในระบบเกษตรสัญญาผูกพันจำแนกได้ดังนี้ (ฐาปกรณ์, 2550)

- 1) คู่สัญญาในระดับปัจเจก (Vertical Integration) หรือคู่สัญญาเชิงเดี่ยว เป็นการทำสัญญาระหว่างเกษตรกรในระดับปัจเจกกับผู้ว่าจ้าง หรือ ตัวแทนของผู้ว่าจ้าง ซึ่งมักปรากฏในลักษณะของธุรกิจแบบครบวงจร เช่น การเลี้ยงไก่เนื้อ หมู ข้าวโพดหวาน เป็นต้น
- 2) คู่สัญญาแบบกลุ่ม (Horizontal Integration) เป็นการระหว่างกลุ่มเกษตรกร กับผู้ว่าจ้าง ซึ่งผู้ว่าจ้างหรือผู้ซื้อ ก็อาจรวมกลุ่มได้เช่นกัน เช่น สัญญาระหว่างชาวไร่ฮ้อยกับโรงงาน สมาคมชาวไร่ฮ้อยติดต่อกับสมาคมโรงงานน้ำตาล เป็นต้น

เกษตรสัญญาผูกพันในปัจจุบันปรากฏในรูปแบบต่าง ๆ และอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่แตกต่างกัน ความแตกต่างของสัญญาเป็นผลจาก ชนิดของผลผลิต ผู้เกี่ยวข้องในสัญญา เกษตรกร เทคโนโลยีการผลิตและบริบทการผลิต ส่วนในด้านคู่สัญญานั้นพบว่ามีทั้งในลักษณะปัจเจกและกลุ่ม

ระบบการเกษตรแบบมีพันธะสัญญา เป็นระบบที่เริ่มต้นมาจากบริษัทผู้ผลิตอาหารสำเร็จรูปที่ประสบปัญหาด้านต้นทุนการผลิตสูง อันเนื่องมาจากความไม่แน่นอนทางด้านจำนวน

และราคาของผลผลิตทางการเกษตรที่ใช้เป็นวัตถุดิบป้อนโรงงาน คือ บริษัทได้หันมาให้ความสนใจในการรักษาระดับความแน่นอนของวัตถุดิบ และไม่เชื่อถือในระบบตลาดเปิดอีกต่อไประบบการเกษตรแบบมีพันธะสัญญาเป็นระบบที่สามารถกำหนดช่วงเวลาในการปลูกและเก็บเกี่ยวผลผลิตที่แน่นอน และสามารถทราบถึงคุณภาพของผลผลิตทั้งหมดที่จะได้รับ ระบบนี้เป็นระบบที่ลดความไม่แน่นอนของผลผลิตในระบบตลาดเปิด และสามารถควบคุมกระบวนการผลิตของโรงงานให้เป็นไปตามที่ต้องการได้ และที่สำคัญระบบนี้เอกชนหรือบริษัทไม่จำเป็นต้องลงทุนเองทั้งในเรื่องของที่ดิน แรงงาน ตลอดจนการจัดการในแปลงผลผลิตทั้งหมด

ระบบการเกษตรแบบมีพันธะสัญญาเป็นระบบที่ให้การรับรองในด้านการตลาดให้กับเกษตรกร และระบบนี้ธนาคารยังให้การยอมรับ โดยให้เครดิตในด้านการเงินแก่บริษัทผู้วางจ้างอีกด้วย

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้มีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยแบ่งออกเป็น 3 ประเด็นที่สำคัญคือ เกณฑ์ในการประเมินประสิทธิภาพโซ่อุปทาน การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการจำลองสถานการณ์ในการสร้างแผนผังสายธารคุณค่าเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิต และประโยชน์ของการทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน

ประเด็นแรกในเรื่องเกณฑ์ในการประเมินประสิทธิภาพโซ่อุปทานจะพบว่า มีผู้นำเสนอแนวคิดต่างๆ ในการประเมินโซ่อุปทานดังนี้ Lusine, et al. (2006) กล่าวว่าในการประเมินประสิทธิภาพของโซ่อุปทาน จำเป็นต้องใช้ดัชนีชี้วัดในการประเมินซึ่งในปัจจุบันมีอยู่มากมายและมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ปัจจุบันได้มีการพยายามนำเอาดัชนีชี้วัดต่างๆ มาประยุกต์ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพโซ่อุปทานแต่ในโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมเกษตรและอาหารยังไม่ได้ได้รับความสนใจมากนัก ดังนั้นเขาจึงได้นำเสนอบทความซึ่งได้ทำการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและนำเสนอดัชนีชี้วัดและตัวแบบ ในการประเมินประสิทธิภาพโซ่อุปทานแบบต่างๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบันและอภิปรายถึงการประยุกต์ใช้ร่วมกับโซ่อุปทานอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร และนอกจากนั้นยังได้มีการพัฒนากรอบแนวคิดขึ้นสำหรับงานวิจัยในอนาคต Benita M. (1999) ได้นำเสนอภาพรวมของประโยชน์ของการประเมินประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทาน และวิธีการเลือกเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ทำให้ได้เกณฑ์ในการประเมินประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทาน 3 ตัว คือ ทรัพยากร ผลลัพธ์ และความยืดหยุ่น ยิ่งไปกว่านั้นเขายังได้นำเสนอเกณฑ์ในการประเมินประสิทธิภาพที่มีความยืดหยุ่นเพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่มีความซับซ้อนมากๆ อีกด้วย J. G. A. J. VAN DER, et al. (1998) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการ

จัดการห่วงโซ่อุปทานของอาหารเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโดยลดความไม่แน่นอน (Supply Chain Management in Food Chains : Improving Performance by Reducing Uncertainty) พบว่า การจัดการห่วงโซ่อุปทานนั้น การลดและการขจัดความไม่แน่นอนเป็นเรื่องที่ต้องให้ความสำคัญในการที่จะพัฒนาประสิทธิภาพของห่วงโซ่ ซึ่งได้จัดกลุ่มของแหล่งความไม่แน่นอนออกเป็น 4 กลุ่ม คือ การพยากรณ์การสั่งซื้อ (Order Forecast horizon) ข้อมูลนำเข้า (Input Data) การบริหารและกระบวนการตัดสินใจ (Administrative and Decision Processes) และความไม่แน่นอนที่แฝงอยู่ (Inherent Uncertainty) ในแต่ละแหล่งของความไม่แน่นอนนั้นได้มีหลักการในการพัฒนาอยู่มากมาย ในการศึกษาครั้งนี้ได้ศึกษาการจัดการห่วงโซ่อุปทานของอาหาร (สลัดแช่แข็ง : Chilled Salads) โดยการจำลองเพื่อช่วยกำหนดจำนวนผลกระทบของทางเลือก รูปแบบและแนวคิดในการจัดการ โดยการเปรียบเทียบรูปแบบที่จำลอง (Simulation Study) กับโครงการทดลอง(Pilot Study) รูปแบบจำลองจะใช้ข้อมูลจริงรวมถึงรูปแบบขององค์กร ผลการศึกษา พบว่า การลดความไม่แน่นอนสามารถพัฒนาประสิทธิภาพของระดับการบริการ รวมถึงการควบคุมผลประโยชน์การมีข้อมูลข่าวสารแบบเวลาจริง (Real Time) จะเป็นประโยชน์ต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อแนวคิดการจัดการห่วงโซ่อุปทาน นอกจากนี้ในการประเมินประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานยังได้มีการนำเอาแนวคิดการวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่า (VCA) มาใช้โดย David, et al. (2003) กล่าวว่า การวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่าการวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่าเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์หาแหล่งกำเนิดของคุณค่าที่อยู่ในห่วงโซ่อุปทาน และมีความสามารถในการลดของเสียที่เกิดภายในห่วงโซ่อุปทาน โดยการมุ่งเน้นอย่างเฉพาะเจาะจงไปที่ ลักษณะของคุณค่าที่เกิดขึ้นภายในกระบวนการผลิตมากกว่าการวัดจากผลลัพธ์ของกระบวนการ ปัจจุบันการวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่าประสบความสำเร็จอย่างมากในการนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์และอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อช่วยให้องค์กรสามารถอยู่รอดได้ท่ามกลางสภาวะที่มีการแข่งขันสูง แต่สำหรับการวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่าในอุตสาหกรรมอาหารประสบกับปัญหาเนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างคู่ค้ายังคงใช้ในรูปแบบเดิม โดยบทความนี้นำเสนอผลลัพธ์ที่ได้จากส่วนหนึ่งของโครงการการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่าในอุตสาหกรรมเนื้อสดในอังกฤษซึ่งรัฐบาลเป็นผู้ให้การสนับสนุน โดยได้อธิบายวิธีการและรายงานผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษากรณีศึกษาซึ่งศึกษาตั้งแต่ผู้ค้าปลีกอาหาร ผู้แปรรูปเนื้อสด ไปจนถึงเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยง

สำหรับงานวิจัยในประเทศไทยเกี่ยวกับเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานนั้น โกศล ดีศีลธรรม (2546) ได้กล่าวถึง มาตรฐานที่สำคัญในการวัดสมรรถนะห่วงโซ่อุปทาน โดยมีการนำการวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงินมาใช้ประกอบการวัดในบางมาตรฐาน ซึ่งอัตราส่วนทางการเงิน เป็นเครื่องมือในการประเมินสถานะของบริษัท และสามารถนำไปใช้

พิจารณาในเชิงเปรียบเทียบกับอัตราส่วนทางการเงินของบริษัทอื่น ในช่วงเวลาเดียวกัน ซึ่งมาตรวัดดังกล่าวได้แก่ การส่งมอบทันเวลา การบริหารต้นทุน คุณภาพ ผลผลิตภาพ และการบริหารสินทรัพย์ นอกจากนี้ เพชรรัตน์ ลิ้มสุปรียรัตน์ (2548) ได้ศึกษาในแง่แนวทางการประเมินการจัดการโซ่อุปทานในงานก่อสร้างด้วยวิธี Quick Scan โดยนำมาตรวัดจากแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน (Supply Chain Operation Reference Model : SCOR Model) มาประยุกต์ใช้จุดประสงค์ของวิธี Quick Scan นั้นเพื่อให้เข้าใจและสามารถจัดทำเอกสารโซ่อุปทานซึ่งเกี่ยวข้องกับวัสดุ ข้อมูลการเงิน และการไหลของทรัพยากร บ่งชี้และแนะนำวิธีดำเนินการที่รวดเร็วสร้างโอกาสในการพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานและวางแผนกลยุทธ์ในระยะยาวโดยใช้ระยะเวลาการประเมินสั้น กระบวนการ Quick Scan ใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล 3 ขั้นตอน คือ การเขียนแผนที่ทางธุรกิจ การวิเคราะห์จากแบบสอบถาม และการสัมภาษณ์บุคลากรบางส่วนขององค์กร การเขียนแผนที่ทางธุรกิจช่วยให้เข้าใจรายละเอียดการไหลของข้อมูล วัสดุ หรือผลิตภัณฑ์ในกระบวนการดำเนินการในการพัฒนาแบบสอบถามและการสัมภาษณ์บุคลากรบางส่วนขององค์กรได้นำมาตรวัดของแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน SCOR Model มาประยุกต์ใช้โดยมาตรวัดนี้เป็นมาตรฐานที่ได้รับการพัฒนาจากองค์กร Supply Chain Council (SCC) ผลของการประเมินทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ของการดำเนินงานระหว่างเจ้าของงาน ผู้รับเหมาหลัก ผู้รับเหมาย่อย และผู้จัดหาวัตถุดิบ สถานภาพขององค์กร และปัญหาที่แท้จริงในการทำงาน เพื่อดำเนินการแก้ไขปัญหาดังต้นเหตุ ซึ่งเป็นหัวใจในการพัฒนาและปรับปรุงโซ่อุปทานในการก่อสร้าง

ประเด็นที่สองที่จะกล่าวถึง คือ การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการจำลองสถานการณ์ในการสร้างแผนผังสายธารคุณค่าเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตนั้น จากงานวิจัยที่ผ่านมาจะพบว่าได้มีการนำเอาแผนผังสายธารคุณค่าซึ่งเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งของการนำไปสู่การผลิตแบบลีน (Lean) มาใช้เช่น Krafick (1988) ซึ่งเป็นนักวิจัยอยู่ใน MTI International Vehicle Program ซึ่งทำการศึกษาเกี่ยวกับอุตสาหกรรมประกอบยานยนต์ทั้งหมดทั่วโลก หนึ่งในงานวิจัยนั้น คือ การศึกษาประสิทธิภาพของโรงงานประกอบในระดับต่างๆทำให้ได้เข้าเยี่ยมชมโรงงานเขตสำคัญๆ ทั่วโลก และได้พบว่าระบบการผลิตของโตโยต้า (Toyota Production System: TPS) นั้นมีประสิทธิภาพเหนือกว่าระบบการผลิตแบบอื่นๆทั้งด้านอัตราผลผลิต (Productivity) คุณภาพ (Quality) และการผสมความซับซ้อน (Mix Complexity) ซึ่งเขาได้อธิบายระบบการผลิตของโตโยต้า ด้วยคำที่เขาานิยามขึ้นมาใหม่ว่าเป็นระบบการผลิตแบบลีน (Lean Production System) ลักษณะสำคัญของระบบนี้ คือ การพยายามมุ่งลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในระบบ พยายามให้มีการคงคลังน้อยที่สุดที่อยู่ในระดับเหมาะสม ทำให้ลดค่าใช้จ่ายลงและสามารถตรวจพบปัญหาคุณภาพในผลิตภัณฑ์ได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้สายการผลิตจะเป็นการไหลแบบต่อเนื่องและคนงานได้รับการ

ฝึกให้มีทักษะหลายๆ ด้าน Hines and Rich (1997) ได้นำเสนอถึงแนวคิดการกำจัดความสูญเปล่าว่า หัวหน้าวิศวกรของบริษัทโตโยต้า เป็นผู้ริเริ่มเพื่อจะต้องการพัฒนาอัตราผลผลิต ในกระบวนการซึ่ง ช่วยให้เห็นปัญหาของความสูญเปล่าและปัญหาคุณภาพได้ตามมา โดยที่ในโตโยต้าได้แบ่ง ความสูญเปล่าออกเป็น 7 ประเภท คือ การผลิตเกิน การรอคอย การเคลื่อนที่ กระบวนการที่ไม่ เหมาะสม ของคงคลังที่ไม่จำเป็น การเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็น และชิ้นงานเสีย ซึ่งแนวคิดการกำจัด ความสูญเปล่านั้นเป็นหนึ่งในหลักการสำคัญของลีน โดยจะมีเครื่องมือที่เรียกว่า Value Stream Mapping (VSM) เป็นเครื่องมือที่ช่วยแสดงให้เห็นความสูญเปล่าที่อยู่ระบบนั้นเพื่อที่จะหาทางกำจัด ต่อไป พวกเขาได้ทำการนำเสนอถึงเครื่องมือใหม่ 7 ชนิด (7 New Tools) ที่ช่วยให้เข้าใจสายธาร คุณค่าและช่วยจำแนกความสูญเปล่าต่างๆ ที่กล่าวมาแล้ว โดยที่จะนำเสนอถึงความสัมพันธ์ระหว่าง เครื่องมือแต่ละชนิดกับความสูญเปล่าว่าเครื่องมือชนิดใดเหมาะสำหรับการนำมาวิเคราะห์กับความ สูญเปล่าตัวใดมากน้อยแค่ไหน อธิบายการใช้เครื่องมือแต่ละชนิดและการเลือกใช้เครื่องมือที่ เหมาะสมกับโซ่อุปทานของตน Yingling et. al (2000) ได้นำเสนอว่า วัตถุประสงค์ของการผลิต แบบลีน คือ การตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าอย่างสูงสุด การมุ่งกำจัดความสูญเปล่าในระบบ การผลิต การให้เกียรติความสามารถของคนอย่างสูงสุดในกระบวนการผลิต นอกจากนี้ยังเสนอ หลักการพื้นฐาน 5 ประการของลีนและการประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมเหมืองแร่ หลักการ 5 ประการอันดับแรก คือ การนิยามคุณภาพ (Value Definition) คือ การกำหนดคุณค่าโดยใช้มุมมอง จากลูกค้าว่าสิ่งใดที่ลูกค้าต้องการ เครื่องมือที่ช่วยในขั้นนี้ก็คือเช่น การแปลงหน้าที่คุณภาพ (Quality Function Deployment: QFD) หลักการที่ 2 คือ การวิเคราะห์สายธารคุณค่า (Value Stream Analysis) เมื่อมีการกำหนดคุณค่าขึ้นมาจนทำให้ทราบถึงสายธารคุณค่าในการผลิตแล้ว จะต้องมีวิเคราะห์ สายธารคุณค่านั้นโดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่าแผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) หลักการที่ 3 คือ การไหล (Flow) คือ การไหลในการผลิต โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะทำให้การไหล เป็นไปแบบต่อเนื่อง หลักการที่ 4 คือ การดึง/ทันเวลาพอดี (Pull/JIT) คือ การทำให้การไหลของ ระบบนั้นมาจากการดึงของลูกค้า และสุดท้ายคือ ความสมบูรณ์แบบ (perfection) เป็นการพัฒนา อย่างต่อเนื่อง ซึ่งการที่จะให้ได้รับประโยชน์จากแนวคิดของลีนอย่างเต็มทีนั้น ควรจะนำเสนอ หลักการทั้ง 5 ข้อไปพร้อมกัน เพราะหลักการทั้ง 5 นั้นมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน การที่จะนำลีนมา นำเสนอจะต้องอาศัยทั้งเวลาและการลงทุนในการฝึกฝนและผู้บริหารต้องมีความมุ่งมั่นแน่วแน่ นอกจากนี้ยังกล่าวถึงการนำแนวคิดในเรื่องของงานมาตรฐาน (Standard Work) คุณภาพที่แหล่งเกิด (Quality-at-the-Source) การบำรุงรักษา (TPM) ความยืดหยุ่นในสถานที่ทำงาน (Flexible Workforce) เทคนิคในการลดเวลาดังเครื่อง (Setup Reduction Techniques) และการพัฒนาอย่าง ต่อเนื่อง (Continuous Improvement) มาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมนี้เพื่อส่งเสริมหลักการของลีน

อีกด้วย Harris, et al. (2000) นำเสนอให้เห็นว่า VSM ถือเป็นเครื่องมือพื้นฐานที่ผลักดันองค์กรไปสู่การผลิตแบบลีนจนไปถึงการเป็นวิสาหกิจแบบลีน (Lean Enterprise) ลักษณะของ VSM คือเครื่องมือที่ทำให้มองเห็นเส้นทางการผลิตของผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะแสดงทั้งการไหลของผลิตภัณฑ์ที่เริ่มต้นตั้งแต่วัตถุดิบไปจนถึงส่งผลิตภัณฑ์ให้แก่ลูกค้า และแสดงการไหลของข้อมูลทั้งหมดในการผลิต ทำให้เห็นถึงสถานการณ์ปัจจุบันของการผลิต และเมื่อทำการวิเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบันแล้วปรับปรุงการไหลใหม่โดยแนวคิดการลดความสูญเปล่าของสินค้าแล้วจะได้การไหลของสถานการณ์ใหม่ โดยที่จะการจำลองสถานการณ์เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์สถานการณ์ซึ่งจะสามารถแสดงให้เห็นถึงปัญหาในการผลิตได้ เช่น จำนวนของคงคลัง เบอร์เซ็นต์การใช้ประโยชน์ของเครื่องจักร การเกิดการรอคอย หรือระยะทางและเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่รวมเป็นต้น ทำให้เห็นถึงแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการในการผลิตได้ต่อไป นอกจากนี้ได้มีการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการจำลองสถานการณ์ร่วมกับการใช้แผนภาพสายธารคุณค่าในการปรับปรุงโซ่อุปทาน โดย Donatelli and Harris (2000) ได้เขียนบทความเกี่ยวกับการใช้การจำลองสถานการณ์ร่วมกับแผนผังสายธารคุณค่า (VSM) เพื่อไปสู่เป้าหมายในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องของการผลิตแบบลีน บทความได้อธิบายถึงแบบจำลองที่ใช้ในการอธิบายระบบ และแบบจำลองถือเป็นเครื่องมือตัวแรกที่ช่วยการศึกษาพฤติกรรมของระบบที่ใหญ่และซับซ้อนได้นอกจากนี้ยังอธิบายว่า แผนผังสายธารคุณค่า (VSM) คือเครื่องมือที่แสดงให้เห็นการไหลของวัตถุดิบและข้อมูลของการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ผ่านไปสายธารคุณค่า ซึ่งการจำลองสถานการณ์สามารถช่วยในการทำแผนผังสายธารคุณค่า (VSM) ใน 3 ส่วน ส่วนแรก คือ การวิเคราะห์และประเมินแผนภาพทั้งสถานการณ์ปัจจุบันและสถานการณ์ในอนาคต สอง คือ การเป็นเอกสารประกอบในส่วนที่มีการปรับปรุง และสาม คือ การประเมินผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงในบทความได้นำเสนอตัวอย่างแผนภาพสายธารคุณค่าทั้งสถานการณ์ปัจจุบันและอนาคตและการนำไปจำลองสถานการณ์ สุดท้ายบทความได้สรุปถึงข้อดีของการจำลองสถานการณ์ที่มีต่อการใช้ร่วมกับ แผนผังสายธารคุณค่า (VSM) ซึ่งทั้ง 2 เครื่องมือจะช่วยสนับสนุนซึ่งกันและกัน จากนั้น Yang-Hua และ Hendrik (2002) ได้นำเสนอบทความเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้การจำลองสถานการณ์และแผนภาพสายธารคุณค่า กับระบบการผลิตแบบลีน โดยกล่าวว่า การปรับปรุงผังโรงงาน หรือการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของโซ่อุปทานนั้นต้องอาศัยต้นทุนที่สูง การประยุกต์ใช้การจำลองสถานการณ์ (Simulation) และแผนผังสายธารคุณค่า (VSM) ช่วยทำให้ผู้จัดการสามารถมองเห็นถึงผลกระทบของการใช้และการเปลี่ยนแปลงองค์กรไปสู่ระบบลีนได้โดยอาศัยต้นทุนที่ต่ำกว่านอกจากนั้นในบทความนี้ยังได้ทำการศึกษาระบบการผลิตแบบลีนที่ได้นำเอาหลักการ และเครื่องมือบางอันของลีนมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ซึ่งได้มีการนำเอาเครื่องมือจำลองสถานการณ์มาพิสูจน์ให้เห็นถึงผลกระทบที่ได้จากการทำการผลิตแบบลีน โดยการเปลี่ยนแปลง

ลำดับขั้นตอนการผลิต การออกแบบปรับปรุงผังโรงงานใหม่ และการดึงการผลิตจากปลายน้ำ (ลูกค้า) ซึ่งผลที่ได้ คือ เวลาค่าที่ลดลง ปริมาณงานระหว่างผลิตลดลง สัดส่วนการเพิ่มคุณค่าสูงขึ้น และสามารถแก้ปัญหาที่ยากลำบากได้ ทั้งนี้พวกเขาจะได้ทำการเผยแพร่วิธีการประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่าร่วมกับการจำลองสถานการณ์ต่อไป

สำหรับการการประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่าร่วมกับการจัดการห่วงโซ่อุปทานในประเทศไทยนั้น นราศรี ถาวรกุล (2545) นำเสนอแนวคิดในการนำแผนภาพสายธารคุณค่า (VSM) มาใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพของสายการผลิตซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งในห่วงโซ่อุปทาน โดยประยุกต์ใช้ร่วมกับเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์และศึกษาห่วงโซ่อุปทานคือแบบจำลองอ้างอิงการปฏิบัติงาน (SCOR-model) ซึ่งจะได้แบบจำลองใหม่ที่ลดข้อบกพร่องที่มีการใช้เพียงเครื่องมือตัวใดตัวหนึ่ง แล้วนำแบบจำลองมาทดลองใช้กับอุตสาหกรรมกรณีศึกษา คือ อุตสาหกรรมแปรรูปไก่ และใช้การจำลองสถานการณ์ช่วยในการจำลองแผนภาพแล้วทำการวัดประเมินประสิทธิภาพโดยใช้มาตรวัดทั้งจากในแบบจำลองอ้างอิงการปฏิบัติงานห่วงโซ่อุปทานและแผนภาพสายธารคุณค่าเป็นตัววัดประสิทธิภาพของสายการผลิตนั้น ซึ่งผลที่ได้จากการนำแบบจำลองไปใช้ คือ สามารถลดรอบเวลาในการรอคอยสินค้าของลูกค้าได้ ปริมาณงานที่สามารถปฏิบัติตามคำสั่งของลูกค้าได้เพิ่มขึ้น และจำนวนพนักงานที่ในการปฏิบัติงานลดลงโดยมีเปอร์เซ็นต์การงานของพนักงานเพิ่มขึ้น อีกทั้ง วิสัยลักษณ์ อัครีวงศ์ (2549) ได้นำเสนอหลักการวิเคราะห์สายธารคุณค่ามาประยุกต์ใช้ในห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมกุ้งขาว เพื่อใช้เป็นเครื่องมือเบื้องต้นที่ช่วยให้มองเห็นภาพสถานะของกระบวนการปัจจุบันและใช้เป็นแนวทางระบุสถานะที่ควรจะเป็นในอนาคต เพื่อปรับปรุงกระบวนการธุรกิจให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยมีขอบเขตการศึกษาตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมบ่อเพื่อเลี้ยงกุ้งจนกระทั่งถึงกระบวนการขนย้ายผลิตภัณฑ์ไปยังท่าเรือเพื่อส่งออกและสร้างแผนภาพกระบวนการผลิตจำแนกตามกิจกรรม ผลการ ศึกษาพบว่า สามารถจำแนกกิจกรรมตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมบ่อเพื่อเลี้ยงกุ้งจนกระทั่งถึงกระบวนการขนย้ายผลิตภัณฑ์ไปยังท่าเรือเพื่อส่งออกได้ทั้งสิ้น 15 กิจกรรม จากนั้นได้ดำเนินวิธีการวิเคราะห์และจำแนกกิจกรรมเหล่านั้น ออกเป็นกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (VA) กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เพิ่มคุณค่า (NNVA) และกิจกรรมที่ไม่มีคุณค่าเพิ่ม (NVA) ซึ่งทั้ง 15 กิจกรรมนั้นสามารถจำแนกเป็นกิจกรรมที่มีคุณค่าเพิ่ม (VA) 62.71% และที่เหลืออีก 37.29% เป็นกิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่มีคุณค่าเพิ่ม (NNVA) แนวทางหนึ่งที่สามารถปรับปรุงกระบวนการและลดกิจกรรมต่างๆที่จำเป็นแต่ไม่มีคุณค่าเพิ่มลงนั้น จำเป็นที่ภาครัฐจะต้องนำระบบสารสนเทศ โดยเฉพาะการเชื่อมต่อด้วยระบบอินเทอร์เน็ตเข้ามาช่วยในการดำเนินงาน ซึ่งจะสามารถลดเวลาในการทำงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและลดขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อนลงได้ รวมทั้งยังช่วยลดเวลาในการเดินทางและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นของผู้ที่เกี่ยวข้องทุกๆ ฝ่าย

ประเด็นสุดท้าย คือ ประโยชน์ของการทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพันพบว่า มีผู้เสนอแนวคิดต่างๆ เกี่ยวกับประโยชน์ของภาคเอกชนและเกษตรกรต่อระบบการส่งเสริมการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพันครั้งนี้ David Glover (1992) กล่าวว่าระบบการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน เป็นระบบที่เริ่มต้นมาจากบริษัทผู้ผลิตอาหารสำเร็จรูปที่ประสบกับปัญหาด้านต้นทุนในการผลิตสูง อันเนื่องมาจากความไม่แน่นอนทางด้านจำนวน และราคาของผลผลิตทางการเกษตรที่ใช้เป็นวัตถุดิบป้อนโรงงาน คือ บริษัทได้หันมาให้ความสนใจในการรักษาระดับความแน่นอนของวัตถุดิบ และไม่เชื่อถือในระบบตลาดเปิดอีกต่อไป ระบบการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพันเป็นระบบที่สามารถกำหนดช่วงเวลาในการปลูก และเก็บเกี่ยวผลผลิตที่แน่นอน และสามารถทราบถึงคุณภาพของผลผลิตทั้งหมดที่จะได้รับ ระบบนี้เป็นระบบที่ลดความไม่แน่นอนของผลผลิตในระบบตลาดเปิด และสามารถควบคุมกระบวนการผลิตของโรงงานให้เป็นไปตามที่ต้องการได้ และที่สำคัญระบบนี้ เอกชนหรือบริษัทไม่จำเป็นต้องลงทุนเองทั้งในเรื่องของที่ดิน แรงงาน ตลอดจนการจัดการในแปลงผลผลิตเองทั้งหมด ซึ่งสอดคล้องกับคำสัมภาษณ์ ธีระเทพ สังเกต อ่างโดย เกษม (2545 : 10) ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการ บริษัท สันติภาพเทรดดิ้ง จำกัด (9 ธันวาคม 2543) ที่พบว่า การที่โรงงานหรือบริษัทที่แปรรูปทางการเกษตรจะสามารถอยู่ได้ต้องผลิตสินค้าให้มีคุณภาพเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค แต่สิ่งที่เป็นอุปสรรคเกี่ยวกับการผลิตเพื่อส่งจำหน่ายให้กับบริษัทจำหน่ายในต่างประเทศ (ญี่ปุ่น) ก็คือ ปริมาณวัตถุดิบ หรือผลผลิตทางการเกษตรไม่มีเพียงพอและสม่ำเสมอ ทำให้เกิดปัญหาทางด้านต้นทุนและแรงงานสูง สำหรับบริษัทสันติภาพเทรดดิ้ง จำกัด ได้นำรูปแบบการส่งเสริมแบบมีสัญญาผูกพันหรือการส่งเสริมแบบครบวงจร เช่น มะเขือม่วงญี่ปุ่น ผักกาดขาวปลี ถั่วแขก เป็นต้น โดยทางบริษัทจะจัดหาเมล็ดพันธุ์ หรือต้นกล้าของพืชที่จะส่งเสริมปลูกตามแผนการปลูก พร้อมทั้งปัจจัยการผลิตต่างๆ ที่จำเป็น จ่ายให้เกษตรกรผู้ร่วมโครงการ สำหรับเกษตรกรจะเป็นฝ่ายจัดเตรียมที่ดินที่เหมาะสม พร้อมดำเนินการปฏิบัติดูแลรักษาตามคำแนะนำของเจ้าหน้าที่ของบริษัท และบริษัทจะรับซื้อผลผลิตที่ได้ทั้งหมดตามคุณภาพที่ได้ตกลงกันก่อนที่จะร่วมโครงการ โดยการทำสัญญาซื้อขายล่วงหน้า

สำหรับประโยชน์ของการทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน ชาลี (2532) ได้ทำการศึกษาโครงการส่งเสริมการปลูกมันฝรั่งแบบครบวงจร ในอำเภอสนทราย จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งในการศึกษานี้ได้เป็นการส่งเสริมการปลูกมันฝรั่งแบบครบวงจรโดยมีการนำเอาสัญญามาใช้ในการปลูกมันฝรั่งของเกษตรกรของบริษัทที่ส่งเสริมการปลูกมันฝรั่งภายใต้ความร่วมมือระหว่างสำนักงานเกษตรอำเภอสนทราย และเกษตรกร ผลการศึกษาพบว่า โครงการส่งเสริมการปลูกมันฝรั่งแบบครบวงจร ทำให้เกิดเสถียรภาพแก่เกษตรกรในเรื่องของรายได้ที่แน่นอนเพิ่มมากขึ้น เพราะมีตลาดรองรับที่แน่นอนและลดการขาดแคลนเงินทุน ตลอดจนปัจจัยการผลิตต่างๆ เพราะบริษัท

เป็นผู้ลงทุนให้ ส่วนบริษัทก็ได้ผลผลิตป้อนเข้าโรงงานอุตสาหกรรมเพียงพอ เพราะว่ามีการทำสัญญาระหว่างเกษตรกรกับบริษัท ทำให้เกิดความแน่นอนในเรื่องของการผลิต จากการสัมภาษณ์ สุทธิพงษ์ อ่างโดยพรศักดิ์ (2548 : 16) ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายส่งเสริมการเกษตร บริษัท สันติภาพเทรค ดิง จำกัด (8 มีนาคม 2548) ได้แสดงความเห็นว่า เกษตรกรที่ร่วมโครงการกับภาคเอกชนแบบมีสัญญาผูกพัน จะมีความแน่นอนกว่าที่เกษตรกรจะทำการปลูกพืชโดยลำพัง เนื่องจากภาคเอกชนมีการลงทุนให้ ประกันราคา มีเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรให้คำแนะนำ มีตลาดที่แน่นอน รายได้อยู่ในระดับที่สูงกว่าพืชผักต่างๆ แต่ในบางครั้งในการประกันราคาของภาคเอกชนอาจให้ราคาต่ำกว่าตามท้องตลาดก็เป็นไปได้ เกษตรกรที่ขาดปัจจัยในการลงทุนแต่มีความขยัน รับผิดชอบ ก็สามารถร่วมโครงการได้และประสบความสำเร็จมาแล้วก็มี นอกจากนี้ วุฒิชัย (2540) ได้ศึกษาลักษณะส่วนบุคคล สังคม และจิตวิทยาของผู้ยอมรับเทคโนโลยีการผลิตมันฝรั่งเพื่อแปรรูปภายใต้โครงการ เอ็น เอส ฟาร์ม ในอำเภอสนทราย จังหวัดเชียงใหม่ พบว่ารายได้ของเกษตรกรเพิ่มขึ้นเนื่องจากทางบริษัท เอ็น เอส ฟาร์ม รับซื้อผลผลิตทั้งหมดของเกษตรกร รวมทั้งประกันราคาผลผลิต ซึ่งสอดคล้องกับกรมการค้าภายใน (2543:5) ที่รายงานว่าการทำสัญญาซื้อขายสินค้าเกษตร โดยผู้ที่เข้ามาประกันความเสี่ยงกับผู้มีความเสี่ยง ซึ่งได้แก่เกษตรกร ผู้แปรรูป และผู้ส่งออก สามารถตกลงซื้อขายสินค้าเกษตรล่วงหน้า เพื่อกำหนดราคาซื้อขายในอนาคต ในกรณีเช่นนี้จะทำให้ผู้ซื้อขายไม่ต้องกังวลว่าราคาในอนาคตจะขึ้นหรือลง ผู้ซื้อได้รับสินค้าตามปริมาณและคุณภาพที่ตกลงกันไว้ ส่วนผู้ขายก็จะได้รับราคาที่ตกลงกันระหว่างผู้ซื้อและผู้ขายในวันที่ทำสัญญาซื้อขายสินค้า เพื่อจะทำการส่งมอบ รับมอบในอนาคต ซึ่งราคานี้ได้มาจากปริมาณความต้องการซื้อ (อุปสงค์) และปริมาณการเสนอขาย (อุปทาน) ของสินค้าที่ผู้ซื้อและผู้ขายคาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต การได้ทราบราคาที่เกิดขึ้นในอนาคตจะมีผลทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องในธุรกิจการเกษตรมีความสนใจในการผลิตและการตลาดสินค้าเกษตร ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์, อารี วิบูลย์พงศ์ และพฤกษ์ ยิบมันตะสิริ (2538) ได้ศึกษาถึงศักยภาพของการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพันและแนวทางการพัฒนาความรู้ของเกษตรกร มีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นหาข้อเท็จจริงเกี่ยวกับการผลิตในระบบสัญญาผูกพัน ประโยชน์และผลเสียที่เกิดขึ้นกับเกษตรกรและเอกชน และทัศนคติของเกษตรกรที่มีต่อระบบการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน เพื่อใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการกำหนดแนวทางการฝึกอบรมและช่วยพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ การตัดสินใจ และการวางแผนของเกษตรกร ผลจากการศึกษาพบว่า การเกษตรแบบสัญญาผูกพันช่วยให้เกษตรกรรายย่อยที่มีที่ดินและทุนจำกัด และขาดประสบการณ์สามารถทำการผลิตได้มากขึ้น มีรายได้ที่แน่นอนและได้รับความรู้ใหม่ๆ โดยเฉพาะพืชที่เกษตรกรไม่เคยผลิตมาก่อน นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาคุณภาพของผลผลิตอีกด้วย แม้ว่าการเกษตรในระบบสัญญาผูกพันจะมีผลเสียอยู่บ้าง แต่ก็มีประโยชน์ต่อการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรรายย่อยที่ได้รับการสนับสนุน

ทางด้านเทคโนโลยีการผลิต ปัจจัยการผลิต การประกันราคา และตลาดจากผู้รับซื้อผลผลิต การใช้สารเคมีและปุ๋ย เป็นต้น นอกเหนือไปจากการให้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีแล้วควรให้ความรู้ทางด้านการจัดการ และการสร้างความเป็นผู้ประกอบการ เพื่อให้เกษตรกรมีความสามารถในการแสวงหาความรู้ และการตัดสินใจด้วยตนเอง

ในการทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพันทำให้ประสบความสำเร็จนั้น วุฒิชัย (2540) กล่าวว่า การส่งเสริมและสนับสนุนการทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพันนั้น ความสำเร็จจะขึ้นอยู่กับความสมดุลของผลประโยชน์ที่คู่สัญญาจะได้รับ นั่นคือ ผลประโยชน์ระหว่างเจ้าของโรงงาน และเกษตรกร ลักษณะเช่นนี้เกษตรกรรายย่อยจะได้รับผลประโยชน์จากเทคโนโลยีที่สามารถลดต้นทุนการผลิตได้เป็นส่วนหนึ่ง เช่น การปลูกถั่วเหลืองฝักสดส่งให้กับบริษัทห้องเย็น เพื่อที่บริษัทจะได้ทำการแช่แข็งบรรจุกล่องส่งออกต่างประเทศ เป็นสินค้าเกษตรส่งออก สิ่งเหล่านี้ถือว่าเป็นอุตสาหกรรมแปรรูปทางการเกษตรแบบครบวงจรอย่างหนึ่งที่ทำให้ความสำเร็จให้กับทั้งผู้ประกอบการ โรงงานและเกษตรกรเอง การเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน ระยะเวลาการรับซื้อผลผลิตได้มีการจัดการในเบื้องต้นโดยผ่านสัญญา ซึ่งเกษตรกรได้ทำการเซ็นสัญญาตอนที่เริ่มปลูก และในสัญญาได้ระบุถึงคุณภาพของผลผลิตที่ทางบริษัทจะให้เครดิตในปัจจัยต่างๆ ในการผลิตตลอดจนถึงคำแนะนำทางด้านเทคนิคต่างๆ

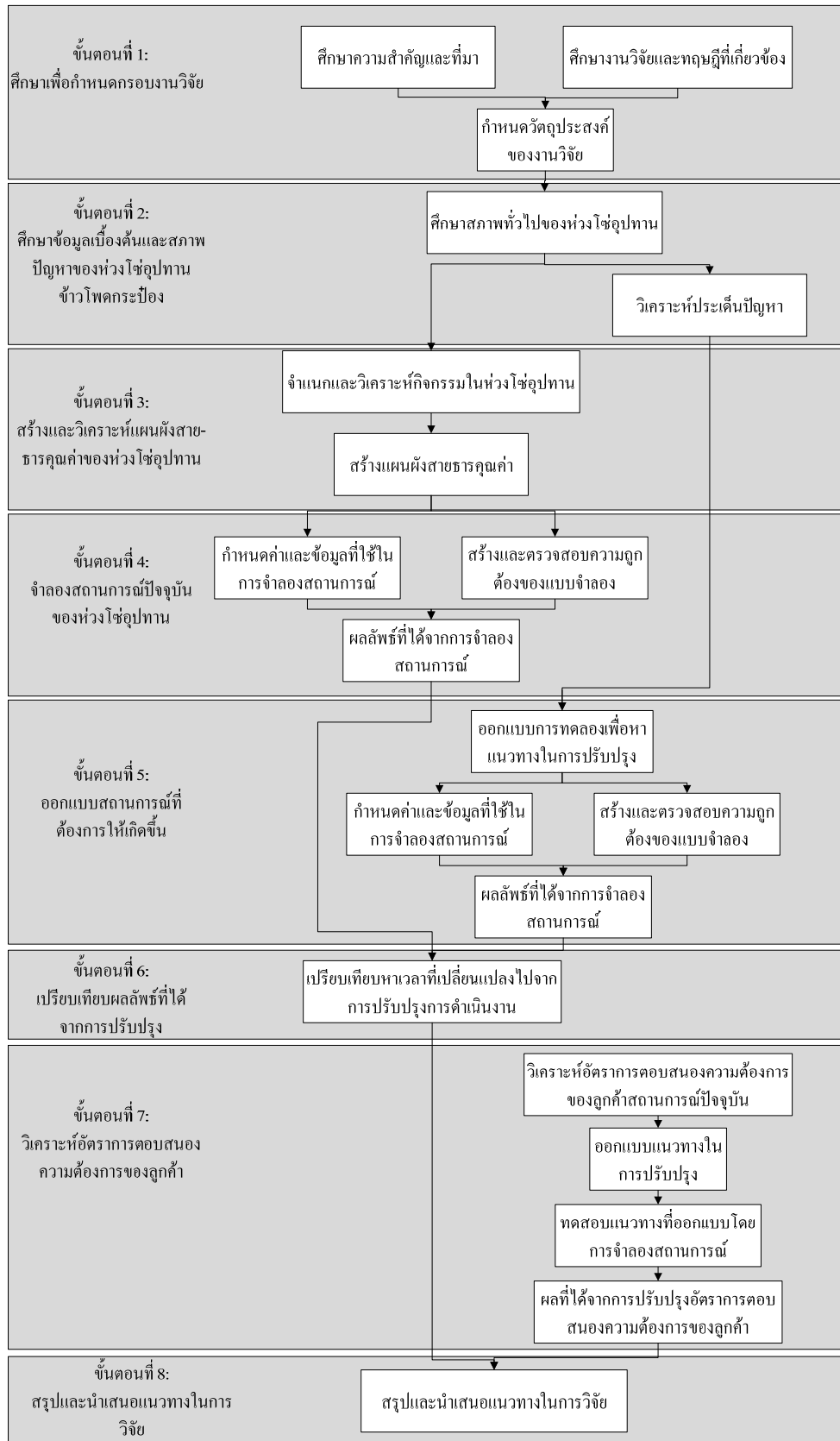
บทที่ 3

วิธีการวิจัย

ในงานวิจัยนี้จะนำเอาหลักวิชาการทางด้านการจัดการโซ่อุปทานมาประยุกต์ใช้กับห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปของบริษัทกรณีศึกษาเพื่อศึกษาและวิเคราะห์การดำเนินงานของห่วงโซ่อุปทานและจำแนกกิจกรรมที่เกิดในห่วงโซ่อุปทานตามหลักการวิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping) เพื่อลดหรือกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในห่วงโซ่อุปทาน จากนั้นทำการวิเคราะห์อัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้า (Fill Rate) ของโรงงานแปรรูปกรณีศึกษาและทำการทดสอบแนวทางในการปรับปรุงโยการจำลองสถานการณ์โดยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งแนวทางในการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพโดยรวมตลอดโซ่อุปทานเพิ่มขึ้น โดยมีดัชนีที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพคือ รอบเวลารวม (Total Cycle Time) ของห่วงโซ่อุปทาน และอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้า (Fill Rate) ของโรงงานแปรรูปกรณีศึกษา ซึ่งกรอบแนวคิดในการวิจัยแสดงดังรูปที่ 3-1 และมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาเพื่อกำหนดกรอบงานวิจัย

ดังที่กล่าวมาว่า งานวิจัยนี้จะทำการศึกษาเพื่อประเมินประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป โดยจะมุ่งเน้นการใช้หลักการวิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping) เพื่อลดหรือกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในห่วงโซ่อุปทาน โดยได้เลือกบริษัทที่ผลิตข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องเป็นบริษัทกรณีศึกษา ดังนั้นในขั้นตอนนี้จึงทำการศึกษาถึงข้อมูลเบื้องต้นของข้าวโพดหวานแปรรูปในประเทศไทย ทั้งสถิติในด้านการเพาะปลูก การส่งออกข้าวโพดหวานแปรรูป ตลอดไปจนถึงสถานการณ์ทางการตลาดของตลาดข้าวโพดหวานแปรรูป รวมถึงแนวคิด หลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อวางกรอบในการวิจัย และการกำหนดวัตถุประสงค์งานวิจัย รวมถึงแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยหลักการทางวิศวกรรม และจากการศึกษาพบว่า ปัจจุบันประเทศไทยมีแนวโน้มการปลูกและการส่งออกข้าวโพดหวานแปรรูปเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และยังมีโอกาสในการเติบโตของอุตสาหกรรมข้าวโพดหวานแปรรูป ดังนั้นหากมีการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานที่ดีก็จะสามารถเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันให้กับอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปของไทยในตลาดต่างประเทศได้



รูปที่ 3-1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.2 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นและสภาพปัญหาของห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป

ในขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและแสดงรายละเอียดในการศึกษาถึงสภาพปัจจุบันของห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป (AS-IS Model) โดยมีขอบเขตคือ ทำการศึกษาตั้งแต่ เกษตรกร พ่อค้าคนกลาง โรงงานแปรรูป และบริษัทขนส่ง ที่มีความเกี่ยวข้องกับบริษัทกรณีศึกษาข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง เพื่อให้เกิดความเข้าใจถึงโครงสร้างของห่วงโซ่อุปทานของข้อมูลและการไหลของสินค้าระหว่างคู่ค้าที่อยู่ในห่วงโซ่อุปทาน โดยข้อมูลที่ได้อาจแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1) ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกต และการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการในองค์กรที่มีส่วนเกี่ยวข้องในห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปของบริษัทกรณีศึกษา ภายใต้กรอบแนวคิดห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain Analysis) โดยจะประกอบด้วย เกษตรกร พ่อค้าคนกลางหรือผู้รวบรวม โรงงานแปรรูป และบริษัทผู้ขนส่ง ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะประกอบด้วย ข้อมูลด้านวิธีการหรือขั้นตอนการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการในแต่ละองค์กร และข้อมูลด้านเวลาที่ใช้ไปในแต่ละองค์กร ในการเก็บข้อมูลจะมองภาพการดำเนินงานขององค์กรตามหลักการห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain) กิจกรรมใน Value Chain จะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ กิจกรรมหลักและกิจกรรมสนับสนุน โดยกิจกรรมหลักคือ กิจกรรมที่มีส่วนสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัตถุดิบและสินค้าโดยตรงประกอบไปด้วย 5 กิจกรรมคือ Inbound Logistics, Operations, Outbound Logistics, Marketing and Sales และ Customer Services ส่วนกิจกรรมสนับสนุนคือ กิจกรรมอื่นๆ ซึ่งสนับสนุนกิจกรรมหลักให้สามารถดำเนินไปได้ แต่ไม่มีส่วนโดยตรงในการเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้า ประกอบด้วย Procurement, Technology Development, Human Resource Management และ Firm Infrastructure

2) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการผลิตภายในโรงงานแปรรูป ซึ่งได้มาจากการรวบรวมเอกสารการผลิตต่างๆ ของโรงงานกรณีศึกษา ทั้งนี้ข้อมูลด้านวิธีการหรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน และข้อมูลด้านเวลาจะถูกนำไปใช้ในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ โดยด้านเวลาจะถูกนำมาหาลักษณะการแจกแจงความน่าจะเป็นก่อนทำการสร้างแบบจำลองต่อไป

การเก็บข้อมูลและศึกษาจะนำมาสู่การวิเคราะห์สภาพปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปเพื่อประเมินประสิทธิภาพในการดำเนินงานของห่วงโซ่อุปทานในขั้นตอนต่อไป

3.3 สร้างและวิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่าของห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป

ขั้นตอนนี้จะทำการวิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่าของห่วงโซ่อุปทานโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ผ่านมา ในการวิเคราะห์จะทำโดยวิเคราะห์กิจกรรมแต่ละกิจกรรมของห่วงโซ่อุปทานเพื่อจำแนกกิจกรรมเหล่านั้นออกเป็นกิจกรรมที่มีคุณค่าเพิ่ม (VA) กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NNVA) และกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NVA) และจัดประเภทของกิจกรรมออกเป็นการดำเนินงาน (Operation) การตรวจสอบ (Inspection) การขนส่ง (Transportation) และการจัดเก็บ (Storage) รวมทั้งระบุถึงระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมและระยะเวลารวมทั้งกระบวนการผลิตจนกระทั่งส่งไปยังท่าเรือ

เนื่องจากเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมในข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องมีความแตกต่างกันในเกษตรกรแต่ละราย และเป็นการเก็บข้อมูลบนพื้นฐานของการประมาณการของเกษตรกร พ่อค้าคนกลาง และโรงงานแปรรูป ทำให้ไม่สามารถกำหนดเวลาการทำงานแต่ละงานเป็นค่าตัวเลขที่แน่นอนได้ ดังนั้นในการคำนวณหาเวลาเฉลี่ยในการทำงานที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมในห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป จะเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

- เวลาที่เสร็จเร็วที่สุด (a)
- เวลาที่เสร็จช้าที่สุด (b)
- เวลาที่เสร็จได้โดยส่วนมาก (m)

โดยจะทำการสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลจากของเกษตรกรและพ่อค้าคนกลางจำนวน 20 ราย และนำค่าเวลาในการปฏิบัติงานของแต่ละกิจกรรมที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยที่ใช้ไปในแต่ละกิจกรรมโดยใช้สมการที่ (3-1)

$$T_e = \frac{(a + 4m + b)}{6} \quad (3-1)$$

จากนั้นทำการเปรียบเทียบเพื่อหาสัดส่วนของเวลาที่ใช้ไปในกิจกรรมที่มีคุณค่าเพิ่ม (VA) กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NNVA) และกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NVA) ต่อเวลาที่ใช้ไปทั้งหมดในการดำเนินการ และสร้างแผนผังสายธารคุณค่าเพื่อให้เห็นถึงกิจกรรมการย่อยที่เกิดขึ้นในห่วงโซ่อุปทาน

3.4 จำลองสถานการณ์ปัจจุบันของห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป

ขั้นตอนนี้จะเป็นการจำลองสภาพสถานการณ์ปัจจุบัน (AS-IS) ของกระบวนการในห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป โรงงานแปรรูปกรณีศึกษาข้อมูลจะถูกนำมาสร้างเป็นแบบจำลอง (Simulation Model) ด้วยโปรแกรม Arena 11 โดยมีข้อมูลด้านเวลาเป็นข้อมูลป้อนเข้า (Input) ทั้งนี้เพื่อต้องการศึกษาระยะเวลารวมทั้งหมดของกระบวนการในห่วงโซ่อุปทาน (Total Cycle Time) ตั้งแต่การซื้อเมล็ดพันธุ์ไปจนกระทั่งถึงการขนส่งสินค้าไปยังท่าเรือเพื่อการส่งออก

3.4.1 หลักในการสร้างแบบจำลอง

ในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันของห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปนั้น มีหลักการหรือแนวคิดในการสร้างแบบจำลองดังนี้

- 1) การกำหนดลำดับขั้นตอนหรือการเชื่อมต่อกันระหว่างกระบวนการย่อยต่างๆจะเป็นไปตามขั้นตอนกระบวนการที่เกิดขึ้นในห่วงโซ่อุปทานซึ่งจะแสดงไว้ในบทที่ 4
- 2) ข้อมูลป้อนเข้า (Input) คือ เวลาที่ใช้ไปในการดำเนินงานของแต่ละกระบวนการที่เกิดขึ้นในห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งจะใช้กล่องหรือชุดคำสั่ง Delay แทนในแบบจำลอง พร้อมกำหนดชื่อของกล่องหรือชุดคำสั่งเป็น Process
- 3) เนื่องจากผลลัพธ์ที่สนใจจากแบบจำลองคือเวลารวม (Total Cycle Time) ที่เกิดขึ้นตั้งแต่กระบวนการซื้อเมล็ดพันธุ์ ไปจนถึงกระบวนการขนส่งไปยังท่าเรือเพื่อการส่งออก ดังนั้นจึงกำหนดกล่องหรือชุดคำสั่ง Assign ไว้ก่อนหน้ากระบวนการซื้อเมล็ดพันธุ์ (Process A) เพื่อเป็นจุดตั้งต้นในการบันทึกเวลาตั้งแต่กระบวนการซื้อเมล็ดพันธุ์เป็นต้นไป
- 4) หลังจากกำหนดให้มีการเริ่มบันทึกเวลาตั้งแต่กระบวนการซื้อเมล็ดพันธุ์ (Process A) จะต้องกำหนดให้บันทึกค่าของเวลาที่สิ้นสุดกระบวนการขนส่งไปยังท่าเรือเพื่อการส่งออก (Process P) โดยใช้กล่องหรือชุดคำสั่ง Record

3.4.2 กำหนดข้อมูลที่จะนำมาใช้ในแบบจำลอง

ข้อมูลที่จะนำมาป้อนเข้าในแบบจำลองได้แก่ ข้อมูลของเวลาที่ใช้ในการแต่ละกระบวนการมีหน่วยเป็นชั่วโมง (Hours) ซึ่งเป็นเวลาที่รวบรวมจากการสัมภาษณ์เกษตรกรและพ่อค้าคนกลางจำนวน 20 ราย นำมาวิเคราะห์หารูปแบบการกระจายตัวของข้อมูลเวลาซึ่งมีการแจกแจงแบบ Triangular (TRIA) ในทุกกระบวนการยกเว้นกระบวนการแปรรูป (Process M) และกระบวนการติดฉลาก (Process O) ซึ่งผลการวิเคราะห์จะแสดงในบทที่ 4

3.4.3 กำหนดค่าต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบจำลอง

การสร้างแบบจำลองนอกจากจะใช้ข้อมูลป้อนเข้าดังกล่าวข้างต้นแล้วยังจำเป็นต้องกำหนดค่าอื่นๆ เพื่อให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลแบบจำลองมีความถูกต้องน่าเชื่อถือ และสามารถยอมรับได้ ค่าต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้แก่

1) ค่าความผิดพลาดที่สามารถยอมรับได้ (Half Width) เป็นค่าที่เป็นเกณฑ์ในการยอมรับผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลแบบจำลอง ภายใต้ระดับความเชื่อมั่น 95% (เป็นค่าที่กำหนดในโปรแกรม Arena) ถ้าผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลมีค่า Half Width เกินกว่าที่กำหนดไว้ แสดงว่าแบบจำลองที่สร้างขึ้นไม่อยู่ในขอบเขตของความเชื่อมั่นที่กำหนด สำหรับแบบจำลองนี้กำหนดให้ค่า Total Cycle Time มีค่า Half Width ไม่เกิน 2 ชั่วโมง

ในการลดค่าของ Half Width ให้ต่ำลงจนอยู่ภายใต้ขอบเขตของความเชื่อมั่นที่กำหนดสามารถทำได้ 2 วิธีคือ การเพิ่มจำนวนรอบการทำซ้ำ (Number of Replication) ให้มากขึ้นหรือเพิ่มช่วงเวลาของการทำซ้ำในแต่ละรอบ (Replication Length) ให้มากขึ้น หรือใช้ทั้งสองวิธีรวมกัน สำหรับแบบจำลองนี้กำหนดให้สิ้นสุดการจำลองเมื่องานสิ้นสุดดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องกำหนดค่าช่วงเวลาของการทำซ้ำในแต่ละรอบ (Replication Length)

2) จำนวนรอบการทำซ้ำในการประมวลผล (Number of Replication) เพื่อให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลแบบจำลองสถานการณ์มีค่าความผิดพลาดที่สามารถยอมรับได้ (Half Width) ไม่เกิน 2 ชั่วโมงจึงต้องกำหนดรอบการทำซ้ำ (Number of Replication) ในการประมวลผลให้สอดคล้องกับเงื่อนไขดังกล่าว การกำหนดจำนวนรอบการทำซ้ำทำได้โดยการทดลองกำหนดค่าจำนวนรอบการทำซ้ำเริ่มต้นเท่ากับ 1 รอบ จากนั้นทำการประมวลผล และนำผลลัพธ์ที่ได้มาพิจารณาว่าค่า Half Width เกิน 2 ชั่วโมงหรือไม่ถ้าเกินก็ต้องทำการกำหนดรอบการทำซ้ำให้เพิ่มขึ้นจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่มีค่า Half Width ไม่เกิน 2 ชั่วโมง ซึ่งในการทดลองประมวลผลแบบจำลองที่สร้างขึ้นพบว่าจำนวนรอบการทำซ้ำเท่ากับ 205 รอบ

3.4.4 ตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองและเปรียบเทียบแบบจำลองกับสถานการณ์จริง

ก่อนนำแบบจำลองที่สร้างขึ้นไปทำการประมวลผลเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการต่างๆ จะต้องทำการตรวจสอบให้มั่นใจว่าแบบจำลองที่สร้างขึ้นมีความถูกต้องโดยการตรวจสอบแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือทำการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง (Verification) และการเปรียบเทียบแบบจำลองกับสถานการณ์จริง (Validation) (Kelton *et al.*, 2003)

1) การตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง (Verification) สามารถทำได้โดยการกำหนดให้เวลาที่ใช้ในแต่ละกระบวนการเป็นเวลาคงที่ (Constant) ซึ่งได้จากค่าเฉลี่ยของรูปแบบการแจกแจง (Distribution) ของข้อมูลเวลาที่ใช้ในแต่ละกระบวนการ จากนั้นทำการประมวลผลแบบจำลอง (Run Model) จำนวน 1 ครั้ง นำผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลมาตรวจสอบกับผลลัพธ์จากการคำนวณภายนอกแบบจำลองว่าตรงกันหรือไม่ ถ้าผลลัพธ์ที่ได้ตรงกันแสดงว่าแบบจำลองที่สร้างขึ้นมีความถูกต้อง

2) การเปรียบเทียบแบบจำลองกับสถานการณ์จริง (Validation) สามารถทำได้โดยการนำค่าที่ได้จากการประมวลผลแบบจำลอง (Run Model) มาเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือเก็บข้อมูลจากสถานการณ์จริง ถ้าค่าที่ได้จากการประมวลผลแบบจำลองรวมกับค่าความคลาดเคลื่อน (Half Width) อยู่ในช่วงของค่าที่ได้จากการสังเกตหรือเก็บข้อมูลจากสถานการณ์จริง แสดงว่าแบบจำลองที่สร้างขึ้นสามารถสะท้อนถึงสถานการณ์จริงที่เป็นอยู่ได้

ผลที่ได้จากแบบจำลองในขั้นตอนนี้จะถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อออกแบบการทดลองเพื่อหาแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพต่อไปในอนาคต (TO-BE) ในขั้นตอนต่อไป

3.5 ออกแบบสถานการณ์ของห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปที่ต้องการให้เกิดขึ้น

ผลที่ได้จากแบบจำลองในขั้นตอนที่ผ่านมาจะถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อออกแบบการทดลองและหาแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพ โดยการออกแบบการทดลองจะมุ่งเน้นที่การกำจัดความสูญเปล่า ลดและกำจัดกิจกรรมที่ไม่ใช่กิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่มที่เกิดขึ้นในห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปของบริษัทกรณีศึกษา ตามหลักการของการวิเคราะห์สายธารคุณค่า ทั้งนี้เพื่อให้มีระยะเวลารวมทั้งหมดของกระบวนการในห่วงโซ่อุปทาน (Total Cycle Time) ตั้งแต่การซื้อเมล็ดพันธุ์ไปจนกระทั่งถึงการขนส่งสินค้าไปยังท่าเรือเพื่อการส่งออกลดลง

จากนั้นทำการทดสอบโดยใช้การจำลองสถานการณ์ด้วย โปรแกรม Arena 11 โดยมีขั้นตอนการสร้าง และตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองเช่นเดียวกับการสร้างแบบจำลองในขั้นตอนที่ 3.4 เพื่อให้ได้ผลจากการจำลองสถานการณ์ของห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปที่ต้องการให้เกิดขึ้น (TO-BE)

3.6 เปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับปรุง

ผลที่ได้จากการจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน (AS-IS) จะถูกนำมาเปรียบเทียบกับผลจากการจำลองสถานการณ์ของห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปที่ต้องการให้เกิดขึ้น (TO-BE)

โดยทำการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ไปในแต่ละกระบวนการและระยะเวลารวมในห่วงโซ่อุปทาน (Total Cycle Time) ที่เปลี่ยนแปลงไปเพื่อให้เห็นถึงประสิทธิภาพด้านระยะเวลารวมในห่วงโซ่อุปทาน หลังจากปรับปรุงกระบวนการในห่วงโซ่อุปทานแล้ว

3.7 วิเคราะห์ด้านการตอบสนองความต้องการของลูกค้า

นอกจากการวัดประสิทธิภาพด้านระยะเวลารวมในห่วงโซ่อุปทานแล้ว อัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้า (Fill Rate) ของโรงงานแปรรูปกรณีศึกษายังเป็นอีกประเด็นหนึ่งที่พบว่าเป็นประเด็นปัญหาเนื่องจากในการแปรรูปข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องจะต้องอาศัยวัตถุดิบที่เป็นผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งวัตถุดิบจำพวกนี้มีความแปรปรวนทางด้านปริมาณ และเวลาในการนำเข้าค่อนข้างสูง ทำให้ยากต่อการควบคุม การวางแผนความต้องการวัตถุดิบและการวางแผนการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า ซึ่งมีผลต่ออัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้า แต่เป็นประเด็นสามารถปรับปรุงให้ได้ ดังนั้นในขั้นตอนนี้จะทำการประเมินอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าของบริษัทกรณีศึกษาในสถานการณ์ปัจจุบัน วิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุง โดยการใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมคือ การวางแผนความต้องการของลูกค้า ร่วมกับแนวคิดการทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน (Contract Farming) ช่วยในการออกแบบสถานการณ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้น และทำการวิเคราะห์ผลของการปรับปรุงโดยการจำลองสถานการณ์โดยใช้โปรแกรมจำลองสถานการณ์ทางคอมพิวเตอร์ @RISK เพื่อหาอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงไปหลังจากการปรับปรุงแผนการผลิตแล้ว

3.7.1 วิเคราะห์อัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าในสถานการณ์ปัจจุบัน

การวิเคราะห์อัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าจะพิจารณาจากข้อมูลปริมาณการวัตถุดิบที่รับเข้าและปริมาณวัตถุดิบที่ต้องการใช้จริงในแต่ละเดือนของโรงงานแปรรูปกรณีศึกษาเป็นระยะเวลา 1 ปี เนื่องจากในการผลิตของโรงงานแปรรูปกรณีศึกษานั้นจะทำการผลิตตามคำสั่งซื้อของลูกค้า (Make to Order) ดังนั้นปริมาณความต้องการสินค้าของลูกค้าจึงเท่ากับปริมาณวัตถุดิบที่โรงงานแปรรูปต้องการใช้จริงในแต่ละเดือน

การหาเปอร์เซ็นต์อัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าจึงหาได้โดยนำข้อมูลด้านปริมาณวัตถุดิบที่รับเข้าและปริมาณความต้องการวัตถุดิบที่ต้องการใช้จริงในแต่ละเดือนของโรงงานแปรรูปกรณีศึกษา เวลา 1 ปี มาเปรียบเทียบเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ของอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าในแต่ละเดือน และหาค่าเฉลี่ยของอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าตลอดทั้งปี

จากนั้นนำข้อมูลด้านปริมาณวัตถุดิบที่รับเข้าในแต่ละเดือนมาวิเคราะห์เพื่อหาลักษณะการกระจายตัวทางสถิติโดยใช้โปรแกรม Input Analysis โดยข้อมูลปริมาณวัตถุดิบที่รับเข้าในแต่ละเดือน จะแบ่งออกเป็นสองกลุ่มคือ ปริมาณวัตถุดิบที่รับเข้าในแต่ละเดือนจากเกษตรกรที่อยู่ในระบบการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน และจากเกษตรกรที่ไม่อยู่ในระบบการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน

3.7.2 จำลองสถานการณ์อัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าในสถานการณ์ปัจจุบัน

การจำลองสถานการณ์อัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าในสถานการณ์ปัจจุบัน ทำโดยใช้การจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ @RISK การเขียนแบบจำลองจะทำโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel ช่วยในการคำนวณ ซึ่งได้กำหนดให้ข้อมูลนำเข้า (Input) คือ ปริมาณวัตถุดิบที่รับเข้าในแต่ละเดือนจากเกษตรกรที่อยู่ในระบบการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน และจากเกษตรกรที่ไม่อยู่ในระบบการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน และมีข้อมูลขาออก หรือผลลัพธ์ที่ต้องการทราบจากการจำลองสถานการณ์ (Output) คือ อัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเฉลี่ยตลอดทั้งปี

3.7.3 ออกแบบสถานการณ์อัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่ต้องการให้เกิดขึ้น

ในการออกแบบสถานการณ์อัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่ต้องการให้เกิดขึ้นนั้น มีแนวคิดมาจากการทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน (Contract Farming) ร่วมกับการวางแผนความต้องการวัตถุดิบเพื่อให้สามารถควบคุมและวางแผนปริมาณและเวลาในการนำเข้าวัตถุดิบได้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า ซึ่งได้ทำการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel ผลที่ได้จะถูกนำไปใช้ในการจำลองสถานการณ์เพื่อหาอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่ต้องการให้เกิดขึ้น โดยโปรแกรมจำลองสถานการณ์ทางคอมพิวเตอร์ @RISK ซึ่งกำหนดให้มีข้อมูลนำเข้า (Input) และมีข้อมูลขาออก หรือผลลัพธ์ที่ต้องการทราบจากการจำลองสถานการณ์ (Output) เช่นเดียวกับการจำลองสถานการณ์อัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าในสถานการณ์ปัจจุบัน โดยเปลี่ยนจากข้อมูลจริงที่ได้จากการเก็บข้อมูลเป็นข้อมูลที่ได้จากการออกแบบคำนวณแล้ว

3.7.4 วิเคราะห์ผลของการออกแบบสถานการณ์อัตราตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่ต้องการให้เกิดขึ้น

ทำการเปรียบเทียบวิเคราะห์ผลของการออกแบบสถานการณ์อัตราตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผลการจำลองสถานการณ์อัตราตอบสนองความต้องการของลูกค้าในสถานการณ์ปัจจุบัน เพื่อแสดงให้เห็นความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการปรับปรุงตามแนวทางที่ได้ออกแบบไว้

3.8 การสรุปผลการวิจัยและนำเสนอแนวทาง

การสรุปผลการวิจัย เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวม และนำมาวิเคราะห์ผลทั้งหมด เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้แบ่งเป็น

- 1) สรุปผลการประเมินและปรับปรุงประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปบริษัทกรณีศึกษาโดยมีดัชนีชี้วัดคือ ระยะเวลารวมในห่วงโซ่อุปทาน (Total Cycle Time) และ อัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้า (Fill Rate)
- 2) นำเสนอแนวทางในการดำเนินงานของห่วงโซ่อุปทานเพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงกันขององค์กรภายในห่วงโซ่อุปทาน
- 3) นำเสนอแนวทางในสำหรับการทำงานวิจัยในอนาคต

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ในการดำเนินงานวิจัยเพื่อประเมินประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปได้ทำการประเมินประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานของบริษัทกรณีศึกษาโรงงานแปรรูปข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง ซึ่งทำการประเมินโดยใช้การวิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Analysis) เพื่อจำแนกกิจกรรมที่เกิดในห่วงโซ่อุปทานออกเป็น กิจกรรมที่มีคุณค่าเพิ่ม (VA) กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NNVA) และกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NVA) และทำการเปรียบเทียบสัดส่วนของกิจกรรมแต่ละประเภทที่เกิดในห่วงโซ่อุปทาน และทำการจำลองสถานการณ์เพื่อเปรียบเทียบผลที่ได้จากการปรับปรุงกระบวนการ โดยมีดัชนีชี้วัดคือ ระยะเวลารวมของกระบวนการในห่วงโซ่อุปทาน (Total Cycle Time) และอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้า (Fill Rate) ผลจากการดำเนินงานวิจัยสามารถแบ่งเป็นหัวข้อที่สำคัญตามขั้นตอนการดำเนินงานได้ ดังนี้

4.1 ข้อมูลเบื้องต้นและสภาพปัญหาของห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดกระป๋อง

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งจากการสังเกต การสัมภาษณ์ องค์กรต่างๆที่เกี่ยวข้องภายในห่วงโซ่อุปทาน ตั้งแต่ เกษตรกร พ่อค้าคนกลาง โรงงานแปรรูปข้าวโพดกระป๋องกรณีศึกษา และบริษัทขนส่ง และการจดบันทึกจากเอกสารรายงานการผลิตต่างๆของโรงงานแปรรูปข้าวโพดกระป๋องกรณีศึกษาแล้ว พบว่ามีข้อมูลดังนี้

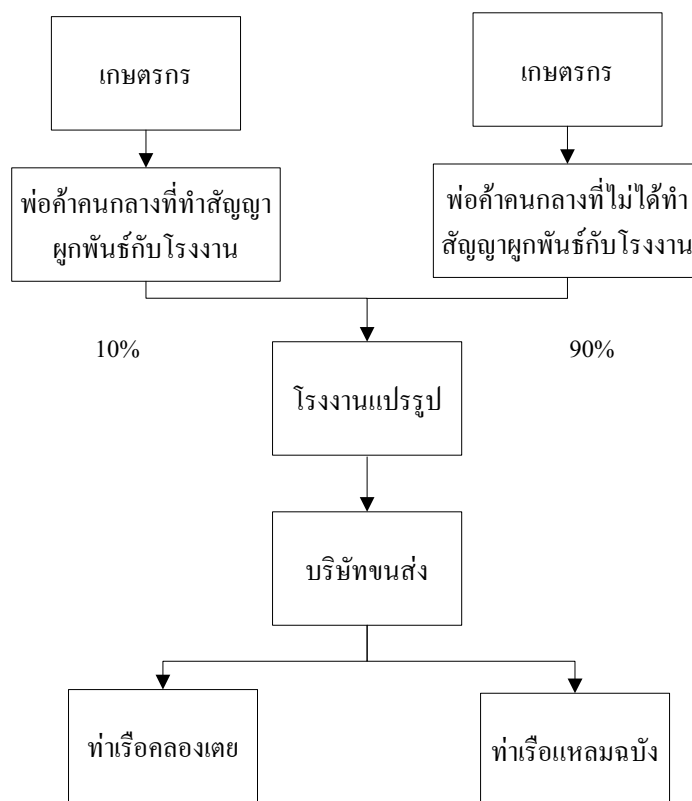
4.1.1 ลักษณะและสภาพทั่วไปของห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดกระป๋องบริษัทกรณีศึกษา

จากการศึกษาเบื้องต้นโดยการสังเกตและการสัมภาษณ์เก็บข้อมูลโดยใช้กรอบแนวคิดห่วงโซ่คุณค่าพบว่า ห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดกระป๋องของบริษัทกรณีศึกษามีลักษณะดังรูปที่ 4-1 และมีการไหลของการดำเนินงานดังรูปที่ 4-2 ซึ่งสามารถอธิบายลักษณะการดำเนินงานขององค์กรต่างๆภายในห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดกระป๋องของโรงงานกรณีศึกษาตามกรอบแนวคิดห่วงโซ่คุณค่าได้ดังนี้

1) เกษตรกร

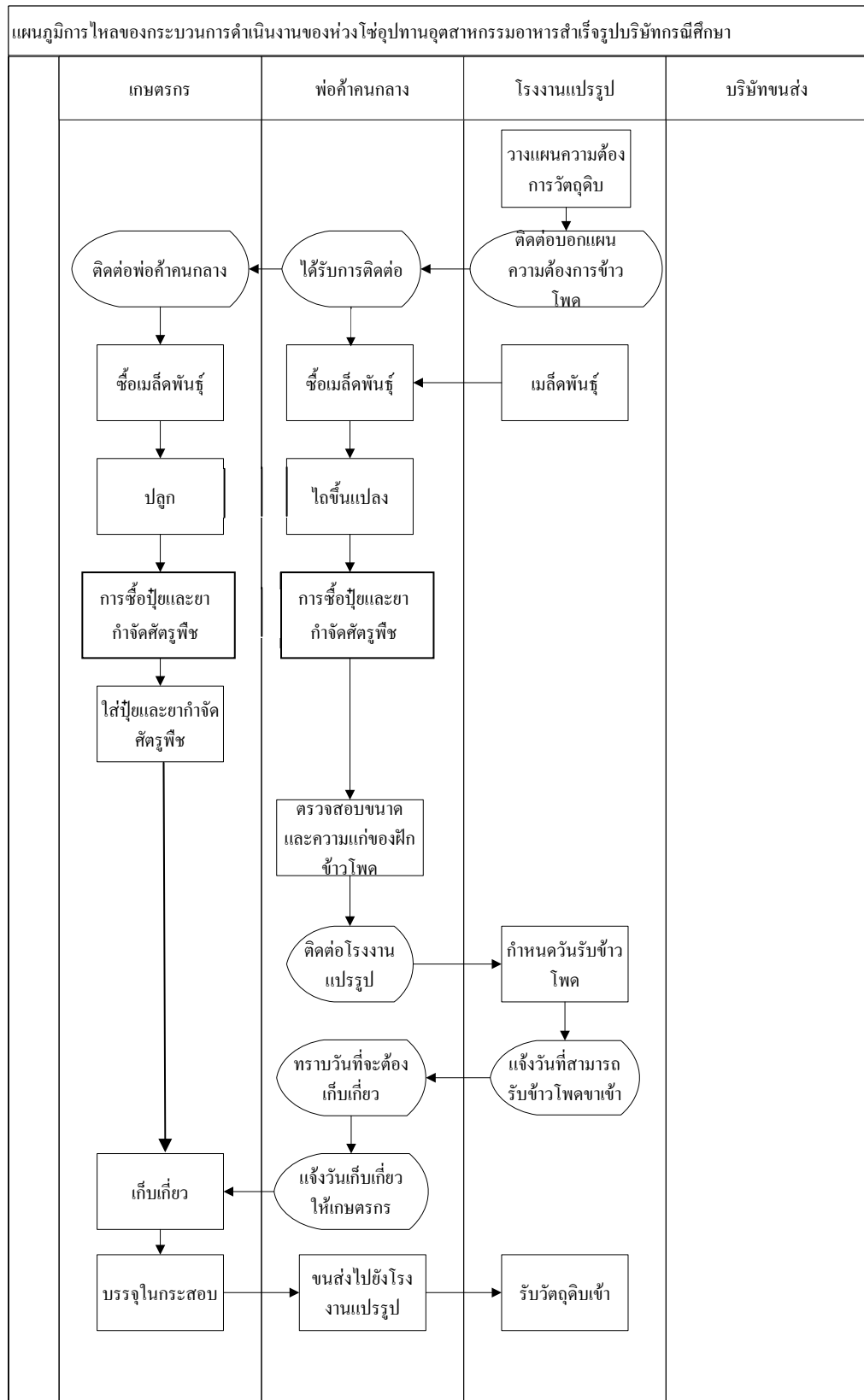
โดยส่วนใหญ่เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดหวานมีอาชีพหลักคือทำการเกษตร มีพื้นที่ทำการเพาะปลูกอยู่ในเขตอำเภอแม่แตง และอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ พื้นที่ในการเพาะปลูกต่อรายประมาณ 5-8 ไร่

โดยปกติเกษตรกรส่วนใหญ่จะทำการแจ้งให้กับนายหน้าหรือพ่อค้าคนกลางทราบว่าจะทำการปลูกข้าวโพดจากนั้นจะทำการเตรียมแปลงสำหรับการปลูกทำโดยการไถตะ 1 ครั้งเพื่อเป็นการกำจัดวัชพืชของข้าวโพด และต่อซังที่ตกค้างมาจากการปลูกพืชในฤดูก่อน อีกทั้งยังเป็นการย่อยซาก

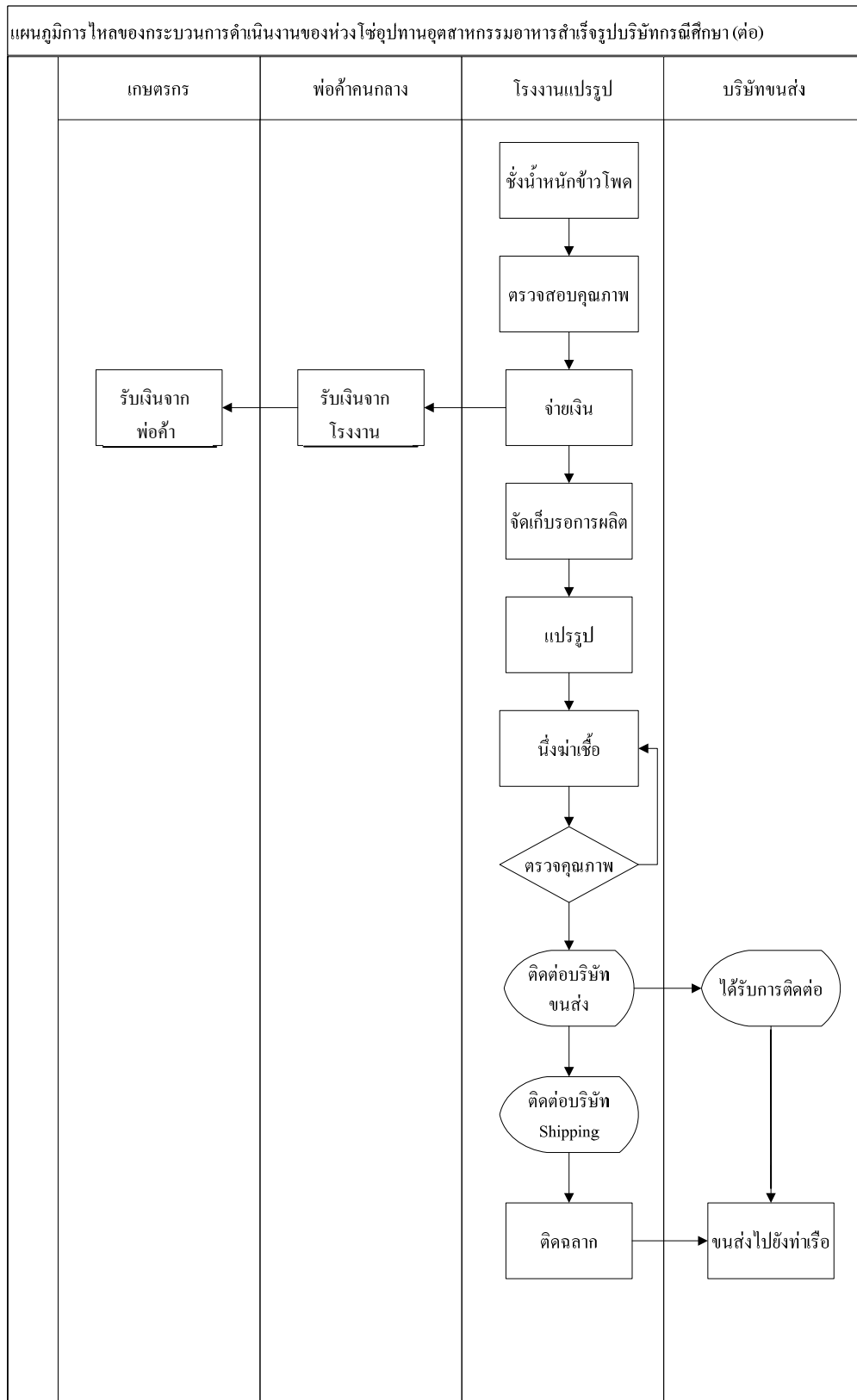


รูปที่ 4-1 แสดงลักษณะของห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดกระป๋องของโรงงานกรณีศึกษา

พืชและกลุ่กล้านอินทรีย์วัตถุให้เข้ากันดี เพื่อให้เกิดเป็นปุ๋ยในดินช่วยเสริมให้เมล็ดของข้าวโพดหวานงอกงามสม่ำเสมอและให้ผลผลิตดีอีกด้วย จากนั้นจะจัดทำร่องปลูกหรือแถวปลูกเพื่อให้ง่ายต่อการดูแลรักษาและให้น้ำกับต้นข้าวโพดหวาน



รูปที่ 4-2 แสดงการไหลของกระบวนการดำเนินงานของห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดกระป๋องบริษัทกรณีสึกษา



รูปที่ 4-2 แสดงการไหลของกระบวนการดำเนินงานของห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดกระป๋องบริษัทกรณีสึกษา (ต่อ)

ในการปลูกข้าวโพดหวานเกษตรกรสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี เนื่องจากอยู่ในพื้นที่ในเขตชลประทาน ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีน้ำใช้สำหรับการเกษตรตลอดทั้งปี โดยเกษตรกรส่วนใหญ่นิยมปลูกประมาณปีละ 1-2 รอบคือในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม และเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม โดยช่วงที่ไม่ได้ทำการปลูกข้าวโพด จะมีการปลูกพืชชนิดอื่นหมุนเวียน

ในการให้ปุ๋ยกับต้นข้าวโพดนั้น จำนวนครั้งที่ใส่ต่อรอบการปลูกจะขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่ปลูกในพื้นที่นั้นก่อนทำการปลูกข้าวโพด หากเป็นข้าวจะให้ปุ๋ย 3 ครั้งในการปลูกข้าวโพด 1 รอบ แต่หากปลูกมันสำปะหลังก่อนทำการปลูกข้าวโพดจะใส่ปุ๋ยเพียง 2 ครั้งเท่านั้น เนื่องจากดินจากการปลูกมันสำปะหลังค่อนข้างมีความอุดมสมบูรณ์มาก ส่วนการให้น้ำเกษตรกรจะให้น้ำแก่ต้นข้าวโพดโดยการปล่อยน้ำจากชลประทานเข้าสู่ร่องในแปลงปลูก สัปดาห์ละ 1 ครั้ง

การเก็บเกี่ยวข้าวโพดจะทำเมื่อฝักข้าวโพดออกใหม่ 18-20 วัน โดยสังเกตจากปลายฝักจะแห้งเป็นสีน้ำตาลเข้ม เพื่อความแน่ใจเกษตรกรจะตรวจสอบโดยการฉีกเปลือกดูที่ปลายฝักว่ามีเมล็ดที่สมบูรณ์หรือยัง หากพบว่าสามารถเก็บเกี่ยวได้แล้วก็จะทำการติดต่อพ่อค้าคนกลางหรือนายหน้าที่ได้ติดต่อไว้ก่อนจะทำการปลูกเพื่อแจ้งให้ทราบจากนั้นพ่อค้าคนกลางจะทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของฝักและกำหนดวันที่จะทำการเก็บเกี่ยวเพื่อให้มารับข้าวโพด ซึ่งการเก็บเกี่ยวโดยทั่วไปจะทำให้เสร็จสิ้นภายใน 1 วัน ฝักข้าวโพดที่เก็บเกี่ยวแล้วจะถูกนำไปใส่กระสอบรอพ่อค้าคนกลางมารับเพื่อส่งต่อไปยังโรงงานแปรรูปต่อไป โดยในการปลูกข้าวโพดหวานนั้นจะใช้เวลาประมาณ 75-80 วัน

เกษตรกรจะแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ เกษตรกรในระบบสัญญาผูกพัน และเกษตรกรที่ไม่อยู่ในระบบสัญญาผูกพัน โดยเกษตรกรทั้ง 2 ประเภทจะมีการดำเนินงานใกล้เคียงกันแต่เกษตรกรที่มีสัญญาผูกพันจะได้รับการสนับสนุนด้านปัจจัยในการปลูกจากโรงงานแปรรูปทั้งในส่วน of เมล็ดพันธุ์ การเตรียมแปลง ปุ๋ย และยากำจัดวัชพืช และจะถูกกำหนดเวลา และปริมาณในการปลูกและเก็บเกี่ยวผลผลิต เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของโรงงาน และราคาในการซื้อขายข้าวโพดหวานจะถูกกำหนดโดยโรงงานแปรรูปตั้งแต่เริ่มการปลูกข้าวโพด ส่วนเกษตรกรที่ไม่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันจะสามารถขายผลผลิตได้ตามราคาท้องตลาด ณ วันที่ขายข้าวโพด

2) พ่อค้าคนกลางหรือนายหน้า

พ่อค้าคนกลางหรือนายหน้า มีหน้าที่เป็นคนกลางระหว่างโรงงานกับเกษตรกรสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ พ่อค้าคนกลางในระบบสัญญาผูกพัน และพ่อค้าคนกลางที่ไม่อยู่ในระบบสัญญาผูกพัน

โดยพ่อค้าคนกลางที่ไม่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันจะรับทราบความต้องการวัตถุดิบข้าวโพดหวานของโรงงานแปรรูปในแต่ละสัปดาห์และจะทำหน้าที่ติดต่อเกษตรกรที่ต้องการปลูกข้าวโพดหวาน เมื่อใกล้กำหนดวันที่จะทำการเก็บเกี่ยวพ่อค้าคนกลางจะทำการไปตรวจสอบความ

สมบูรณ์ และความแก่ของฝักข้าวโพดที่แปลงของเกษตรกร เมื่อพบว่าข้าวโพดอยู่ในช่วงที่สามารถทำการเก็บเกี่ยวได้แล้วก็จะแจ้งไปยังโรงงานแปรรูปเพื่อสอบถามวันที่จะสามารถนำข้าวโพดเข้าไปส่งยังโรงงานได้ เมื่อทราบวันที่ทำการแจ้งให้กับเกษตรกรเพื่อทำการเก็บเกี่ยว จากนั้นจะขนส่งผลผลิตข้าวโพดไปยังโรงงานแปรรูป และทำการชั่งน้ำหนักข้าวโพด และรับเงินเพื่อมาจ่ายให้กับเกษตรกรต่อไป โดยราคาที่ได้จะเป็นราคาที่ขึ้นลงตามท้องตลาด

ส่วนโดยพ่อค้าคนกลางที่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันนี้จะได้ทราบปริมาณสูงสุดที่สามารถปลูกและจัดส่งข้าวโพดหวานต่อวัน ซึ่งจะถูกระบุไว้ในสัญญาจึงทำให้พ่อค้าคนกลางสามารถทำการวางแผนการกระจายการเพาะปลูกของเกษตรกรถูกไว้ และสามารถกำหนดวันเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เอง โดยไม่จำเป็นต้องสอบถามความต้องการข้าวโพดหวานของโรงงานแต่ราคาขายที่ได้จะถูกกำหนดล่วงหน้าในวันที่ทำการปลูกข้าวโพด ซึ่งไม่ใช่ราคาจริงตามท้องตลาด ณ เวลาที่ขาย

3) โรงงานแปรรูป

โรงงานแปรรูปกรณีศึกษา เป็นโรงงานผลิตข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องรายย่อยใน จ. เชียงใหม่ ตั้งอยู่ในพื้นที่ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ ซึ่งมีผลิตภัณฑ์หลักคือ ข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง นอกจากนั้นยังมีผลิตภัณฑ์ชนิดอื่น คือ ซุปข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง สับปะรดกระป๋อง และผลไม้ตามฤดูกาล โดยมีฐานการส่งออกไปยังต่างประเทศ เช่น ไต้หวัน ญี่ปุ่น และประเทศในแถบทวีปยุโรป โดยมีลูกค้าเป็นผู้กำหนดยี่ห้อของผลิตภัณฑ์ที่ส่งออก

ขั้นตอนการดำเนินงานของโรงงานแปรรูปเริ่มจากการวางแผนความต้องการวัตถุดิบจากคำสั่งซื้อของลูกค้า จากนั้นจึงติดต่อบอกแผนความต้องการนี้ให้กับพ่อค้าคนกลางหรือนายหน้า เมื่อพ่อค้าคนกลางนำวัตถุดิบเข้ามาส่งยังโรงงานแปรรูป โรงงานจะทำการชั่งน้ำหนักข้าวโพด และทำการตรวจคุณภาพของข้าวโพดโดยการสุ่มตรวจคัดขนาด และความสมบูรณ์ของฝักข้าวโพด และจ่ายเงินตามราคาประกันที่ได้ตกลงไว้กับพ่อค้าคนกลาง จากนั้นจะนำข้าวโพดเข้าสู่กระบวนการแปรรูป เริ่มจากการนึ่งเปลือก ปอกเปลือก จนได้ออกมาเป็นกระป๋อง จากนั้นทำการเข้าหม้อนึ่งเพื่อทำการนึ่งฆ่าเชื้อเป็นเวลาประมาณ 90 นาที และจะทำการสุ่มตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ออกมาตรวจสอบคุณภาพ โดยการบ่มเพาะเชื้อให้ดูบ่ม โดยขั้นตอนนี้ใช้เวลาประมาณ 14 วัน เมื่อพบว่าผลิตภัณฑ์ไม่มีปัญหาสามารถจำหน่ายได้ก็จะทำการติดต่อบริษัทขนส่งเพื่อให้มารอรับสินค้าที่จะส่งไปยังท่าเรือ และติดต่อบริษัทส่งออก (shipping) เพื่อให้ทำการรอรับสินค้าที่ส่งไปถึงท่าเรือเพื่อส่งต่อไปยังลูกค้าต่างประเทศ จากนั้นทำการติดฉลากสินค้า และขนส่งขึ้นยังรถที่เป็นพาหนะเพื่อให้บริษัทขนส่งส่งสินค้าต่อไปยังท่าเรือต่อไป โดยจะใช้เวลาในการขนส่งประมาณ 14-16 ชั่วโมง

4.1.2 ประเด็น ปัญหาของโซ่อุปทานข้าวโพดกระป๋อง

ในขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์ปัญหาขององค์กรต่างๆที่เกี่ยวข้องภายในห่วงโซ่อุปทาน ตั้งแต่ เกษตรกร พ่อค้าคนกลาง โรงงานแปรรูปกรณีศึกษา และบริษัทขนส่ง โดยทำการวิเคราะห์ภายใต้กรอบแนวคิดห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain Analysis) ซึ่งผลจากการวิเคราะห์พบว่า สามารถสรุปประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในห่วงโซ่อุปทานที่สำคัญได้ 2 ประเด็น ดังนี้

ประเด็นแรกคือในส่วน of เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดหวาน จากการสัมภาษณ์เก็บข้อมูลและวิเคราะห์พบว่าประเด็นปัญหาที่สำคัญของเกษตรกรคือ ผลตอบแทนที่ไม่คุ้มค้ำกับเงินลงทุน เนื่องจากต้นทุนการผลิตที่สูง เช่น ค่าปุ๋ย และยากำจัดศัตรูพืชที่แพงขึ้นเนื่องจากสภาวะเศรษฐกิจ เกษตรกรต้องแบกรับภาระค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้น ประกอบกับการปลูกข้าวโพดหวานโดยส่วนมากจะปลูกในช่วงเวลาใกล้เคียงกัน คือในช่วงที่ว่างเว้นจากการปลูกข้าว และพืชชนิดอื่นทำให้มีผลผลิตออกมาสู่ท้องตลาดในช่วงเวลาเดียวกันคราวละมากๆ ส่งผลให้ราคาข้าวโพดต่ำ

ประเด็นที่ 2 คือ ในส่วนของโรงงานแปรรูป พบว่าปัญหาหลักในการดำเนินงานคือปัญหาปริมาณวัตถุดิบที่ไม่คงที่มีความแปรปรวนค่อนข้างมาก เนื่องจากวัตถุดิบหลักที่ใช้เป็นผลผลิตทางการเกษตรส่งผลให้ขาดแคลนข้าวโพดที่เป็นวัตถุดิบการผลิตในบางฤดูกาลโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูหนาว เนื่องจากเป็นช่วงที่เกษตรกรหันไปปลูกพืชชนิดอื่น เช่น ข้าว ซึ่งมีราคาดีกว่า ประกอบกับบางพื้นที่ขาดน้ำทำให้ปริมาณผลผลิตข้าวโพดหวานต่อไร่ลดลง ส่งผลให้โรงงานแปรรูปไม่สามารถหาวัตถุดิบมาผลิตได้ตามทันตามความต้องการของลูกค้า บางครั้งต้องทำการหยุดสายการผลิตเพื่อรอให้มีวัตถุดิบเพียงพอที่จะทำการผลิตได้

4.2 สร้างและวิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่าของห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดกระป๋อง

วัตถุประสงค์ของการประยุกต์ใช้การเขียนแผนผังสายธารคุณค่าในห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปเพื่อใช้เป็นเครื่องมือเบื้องต้นในการช่วยให้มองเห็นภาพสถานะของกระบวนการปัจจุบัน (Visualize the Current State) เพื่อเป็นแนวทางระบุสถานะที่ควรจะเป็นในอนาคต (Future State) และปรับปรุงกระบวนการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนั้นหลังจากที่ได้ศึกษากระบวนการผลิตในระบบโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปกรณีศึกษาโรงงานแปรรูปข้าวโพดกระป๋องจึงทำการสร้างแผนภาพกระบวนการผลิตจำแนกตามกิจกรรม (Process Activity Mapping) ตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมแปลงปลูกข้าวโพดไปจนถึงการขนส่งสินค้าไปยังท่าเรือเพื่อการส่งออก จากนั้นจึงวิเคราะห์แต่ละกิจกรรมเพื่อจำแนกกิจกรรมเหล่านั้นออกเป็นกิจกรรมที่มีคุณค่าเพิ่ม (VA) กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NNVA) และ

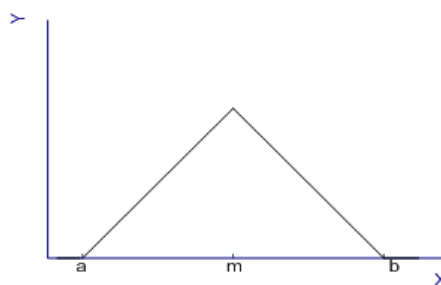
กิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NVA) และจัดประเภทของกิจกรรมออกเป็นการทำงาน (Operation) การตรวจสอบ (Inspection) การขนส่ง (Transportation) และการจัดเก็บ (Storage) รวมทั้งระบุถึงระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมและระยะเวลารวมทั้งกระบวนการผลิตจนกระทั่งส่งไปยังท่าเรือ

4.2.1 การจำแนกกิจกรรมที่เกิดขึ้นในสายธารคุณค่าของห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดกระป๋อง โรงงานแปรรูปข้าวโพดกระป๋องกรณีศึกษา

ข้อมูลที่น่าสนใจทั้ง ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ซึ่งได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกร พ่อค้าคนกลาง โรงงานแปรรูป และบริษัทขนส่ง เพื่อให้ทราบถึงขั้นตอนการดำเนินงาน รวมทั้งสังเกตการปฏิบัติงานจริง เช่น ขั้นตอนการปลูก เก็บเกี่ยวข้าวโพด นอกจากนั้นยังมีข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งได้จากเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวกับการผลิตของโรงงานแปรรูป และเนื่องจากโรงงานแปรรูปข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องกรณีศึกษานั้นมีผลิตภัณฑ์หลายขนาดซึ่งแต่ละขนาดใช้เวลาในการดำเนินงานที่แตกต่างกัน ดังนั้นก่อนทำการวิเคราะห์กิจกรรมจึงต้องทำการเลือกชนิดของผลิตภัณฑ์ที่จะใช้ในการศึกษาก่อนซึ่งในที่นี้พิจารณาจากผลิตภัณฑ์ชนิดที่มีปริมาณการผลิตมากที่สุดของโรงงานคือ ข้าวโพดหวานในน้ำเกลือบรรจุกระป๋องขนาด A10 ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า สามารถจำแนกกิจกรรมได้ทั้งสิ้น 16 กิจกรรม แต่เนื่องจากเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมในข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องมีความแตกต่างกันในเกษตรกรแต่ละราย และเป็นการเก็บข้อมูลบนพื้นฐานของการประมาณการของเกษตรกร พ่อค้าคนกลาง และโรงงานแปรรูป ทำให้ไม่สามารถกำหนดเวลาการทำงานแต่ละงานเป็นค่าตัวเลขที่แน่นอนได้ ดังนั้นในการคำนวณหาเวลาเฉลี่ยในการทำงานที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมในห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปจะเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. เวลาที่เสร็จเร็วสุด (a)
2. เวลาที่เสร็จช้าสุด (b)
3. เวลาที่เสร็จได้โดยส่วนมาก (m)

โดยมีลักษณะการกระจายตัวดังรูปที่ 4-3



รูปที่ 4-3 แสดงลักษณะการกระจายตัวของข้อมูล

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรและพ่อค้าคนกลางจำนวน 20 รายในพื้นที่ที่ศึกษา สามารถสรุปเวลาในการปฏิบัติงานตั้งแต่การซื้อเมล็ดพันธุ์จนถึงกระบวนการขนส่งไปยังท่าเรือเพื่อการส่งออก โดยคิดเป็นเวลาในการปฏิบัติงานต่อปริมาณข้าวโพดหวานในการส่งสินค้า 1 ครั้งคือ 40 ตัน ซึ่งแสดงดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานต่อข้าวโพดหวาน 40 ตัน (หน่วย: ชั่วโมง)

กิจกรรม	ความหมาย	เวลาที่เสร็จเร็วสุด (a)	เวลาที่เสร็จได้โดยส่วนมาก (m)	เวลาที่เสร็จช้าสุด (b)
A	ซื้อเมล็ดพันธุ์	0.33	0.50	1.00
B	เตรียมแปลง	8.00	12.00	24.00
C	ปลูกข้าวโพด	1,800.00	1,920.00	2,040.00
D	ตรวจสอบความสมบูรณ์ของฝัก	0.33	0.50	0.75
E	กำหนดวันในการเก็บเกี่ยว	0.00	6.00	12.00
F	เก็บเกี่ยวข้าวโพด	6.00	8.00	10.00
G	ตรวจคุณภาพ	0.50	0.75	1.00
H	ขนส่งไปยังโรงงานผลิต	0.50	1.00	3.00
I	ชั่งน้ำหนัก	0.33	0.50	0.75
J	เทลงลานพัก	0.25	0.33	0.50
K	ตรวจคุณภาพ	0.33	0.50	1.00
L	รอการผลิต	0.00	17.00	48.00
M	แปรรูปข้าวโพดกระป๋อง	8.00	8.00	8.00
N	ตรวจคุณภาพ	336.00	336.00	336.00
O	ติดฉลาก	5.00	5.00	5.00
P	ขนส่งไปยังท่าเรือเพื่อส่งออก	12.00	14.00	16.00

นำค่าเวลาในการปฏิบัติงานของแต่ละกิจกรรมจากตารางที่ 4-1 มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยที่ใช้ไปในแต่ละกิจกรรมโดยใช้สมการที่ (4-1)

$$T_c = \frac{(a + 4m + b)}{6} \quad (4-1)$$

จากนั้นนำเวลาเฉลี่ยที่คำนวณได้มาใช้เป็นข้อมูลประกอบในการสร้างแผนภาพกระบวนการผลิตจำแนกตามกิจกรรม แล้วจึงวิเคราะห์เพื่อจำแนกประเภทของกิจกรรมแต่ละกิจกรรมโดยใช้หลักการวิเคราะห์สายธารคุณค่าโดยในการระบุค่าจำกัดความของกิจกรรมการเกิดคุณค่าแต่ละประเภทเป็นการกำหนดตามมุมมองการเกิดคุณค่าของบริษัทโรงงานแปรรูปกรณีศึกษา ดังนี้

1) กิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่ม (Value Added) คือ กิจกรรมที่มีมูลค่าเพิ่มในการผลิต โดยตั้งใจทำให้เกิดผลงานที่มีมูลค่าต่างจากเดิม สร้างความพอใจให้แก่ลูกค้า ทำให้ขายได้ราคาสูงขึ้น คำนวณกับทรัพยากรที่ได้ใช้ไป

2) กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่ม (Non Value Added) คือ กิจกรรมที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายที่สูญเปล่า ไม่มีคุณค่ามิแต่การเพิ่มต้นทุน เช่น กิจกรรมที่เกิดจากความซ้ำซ้อน ซึ่งจัดว่าเป็นความสูญเปล่า ต้องหาทางกำจัดออกไป

3) กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่ม (Necessary but Non Value Added) คือ กิจกรรมที่เป็นความสูญเปล่า แต่อาจจำเป็นต้องยอมให้เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

โดยผลจากการวิเคราะห์เพื่อจำแนกประเภทของกิจกรรมที่เกิดขึ้นในห่วงโซ่อุปทาน และเวลาเฉลี่ยที่ใช้ไปในแต่ละกิจกรรมสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานที่เกิดขึ้นภายในห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปและเวลาเฉลี่ยที่ใช้ไปในแต่ละกิจกรรม

กิจกรรม	ความหมาย	เวลาเฉลี่ยที่ใช้ไป (t _c) (หน่วย: ชม.)	ประเภทของ กิจกรรม	การวิเคราะห์ คุณค่ากิจกรรม
A	ซื้อเมล็ดพันธุ์	0.56	การดำเนินงาน (Operation)	NNVA
B	เตรียมแปลง	13.33	การดำเนินงาน (Operation)	NNVA
C	ปลูกข้าวโพด	1,920.00	การดำเนินงาน (Operation)	VA
D	ตรวจสอบความสมบูรณ์ ของฝัก	0.51	การตรวจสอบ (Inspection)	NNVA
E	กำหนดวันในการเก็บ เกี่ยว	6.00	การดำเนินงาน (Operation)	NNVA

ตารางที่ 4-2 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานที่เกิดขึ้นภายในห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปและเวลาเฉลี่ยที่ใช้ไปในแต่ละกิจกรรม (ต่อ)

กิจกรรม	ความหมาย	เวลาเฉลี่ยที่ใช้ไป (t) (หน่วย: ชม.)	ประเภทของ กิจกรรม	การวิเคราะห์ คุณค่ากิจกรรม
F	เก็บเกี่ยวข้าวโพด	8.00	การดำเนินงาน (Operation)	NNVA
G	ตรวจสอบคุณภาพ	0.75	การตรวจสอบ (Inspection)	NVA
H	ขนส่งไปยังโรงงานผลิต	1.25	การขนส่ง (Transportation)	NNVA
I	ชั่งน้ำหนัก	0.51	การดำเนินงาน (Operation)	NNVA
J	เทลงลานพัก	0.35	การดำเนินงาน (Operation)	NNVA
K	ตรวจสอบคุณภาพ	0.56	การตรวจสอบ (Inspection)	NNVA
L	รอการผลิต	19.33	การจัดเก็บ (Storage)	NNVA
M	แปรรูปข้าวโพดกระป๋อง	8.00	การดำเนินงาน (Operation)	VA
N	ตรวจคุณภาพ	336.00	การตรวจสอบ (Inspection)	NNVA
O	ติดฉลาก	5.00	การดำเนินงาน (Operation)	VA
P	ขนส่งไปยังท่าเรือเพื่อ ส่งออก	14.00	การขนส่ง (Transportation)	NNVA
รวม		2,334.15		

จากตาราง 4-2 พบว่าเกิดกิจกรรมในห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดกระป๋องทั้งหมด 16 กิจกรรม ซึ่งมี 2 กิจกรรมที่มีระยะเวลาในการดำเนินงานนานที่สุด คือ กิจกรรมการปลูกข้าวโพดหวาน (C)

และการตรวจสอบคุณภาพ (N) โดยใช้เวลาในการดำเนินงานไป 1,920.00 และ 336.00 ชั่วโมงตามลำดับ ซึ่งมีเวลารวมของทั้ง 2 กิจกรรมเท่ากับ 2,256.00 ชั่วโมงคิดเป็น 96.65 %ของเวลาในการดำเนินงานรวม

ประกอบกับกิจกรรมทั้ง 2 กิจกรรมเป็นกิจกรรมที่ไม่สามารถทำการกำจัดหรือปรับลดเวลาในการดำเนินงานได้เนื่องจาก การปลูกข้าวโพดหวาน (C) เป็นกิจกรรมที่มีคุณค่าเพิ่ม (VA) สำหรับกิจกรรมการตรวจสอบคุณภาพ (N) ซึ่งเป็นขั้นตอนการสุ่มนำตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไปบ่มในตู้อบเพื่อหา Shelf life ของผลิตภัณฑ์โดยใช้เวลาในการดำเนินงานทั้งสิ้น 366.00 ชั่วโมงนั้น จากการศึกษาพบว่า อาหารที่มีสภาพความเป็นกรดต่ำ ($\text{pH} \geq 4.5$) ต้องทำการเพาะเชื้อที่ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 14-30 วัน หรือทำการเพาะเชื้อที่ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7-10 วัน ซึ่งข้าวโพดจัดว่าเป็นอาหารที่มีค่าความเป็นกรดต่ำ ($\text{pH} \geq 4.5$) (ไพโรจน์, 2545) ดังนั้นจึงสามารถทำการลดเวลาในการดำเนินงานลงได้จาก 336.00 ชั่วโมงเหลือ 168.00 ชั่วโมงโดยการเพิ่มอุณหภูมิในการอบจาก 37 องศาเซลเซียสเป็น 55 องศาเซลเซียสได้ แต่จากการปรึกษาฝ่ายควบคุมคุณภาพของโรงงานแปรรูปกรณีศึกษาพบว่า การปรับเปลี่ยนอุณหภูมิอาจมีผลต่อการเติบโตของเชื้อบางชนิดที่อยู่ในผลิตภัณฑ์และส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้ ดังนั้นจึงไม่แนะนำให้ทำการปรับเปลี่ยนอุณหภูมิเพื่อลดเวลาในการดำเนินงาน

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นจึงพิจารณาไม่นำกิจกรรมทั้ง 2 กิจกรรมคือ กิจกรรมการปลูกข้าวโพดหวาน (C) และการตรวจสอบคุณภาพ (N) มาวิเคราะห์ร่วมกับเวลาในการดำเนินงานของกิจกรรมอื่นๆซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสัดส่วนของเวลาเฉลี่ยในการดำเนินงานของกิจกรรมแต่ละประเภท โดยสามารถแสดงเวลาเฉลี่ยของกิจกรรมแต่ละกิจกรรมที่อยู่ในห่วงโซ่อุปทานโดยไม่รวมเวลาเฉลี่ยของกิจกรรมการปลูกข้าวโพดหวาน (C) และการตรวจสอบคุณภาพ (N) ได้ดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานที่เกิดขึ้นภายในห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปและเวลาเฉลี่ยที่ใช้ไปในแต่ละกิจกรรม โดยไม่คิดกิจกรรม (C) และ (N)

กิจกรรม	ความหมาย	เวลาเฉลี่ยที่ใช้ไป (t_c) (หน่วย: ชม.)	ประเภทของ กิจกรรม	การวิเคราะห์ คุณค่ากิจกรรม
A	ซื้อเมล็ดพันธุ์	0.56	การดำเนินงาน (Operation)	NNVA
B	เตรียมแปลง	13.33	การดำเนินงาน (Operation)	NNVA

ตารางที่ 4-3 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานที่เกิดขึ้นภายในห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปและเวลาเฉลี่ยที่ใช้ไปในแต่ละกิจกรรม โดยไม่คิดกิจกรรม (C) และ (N) (ต่อ)

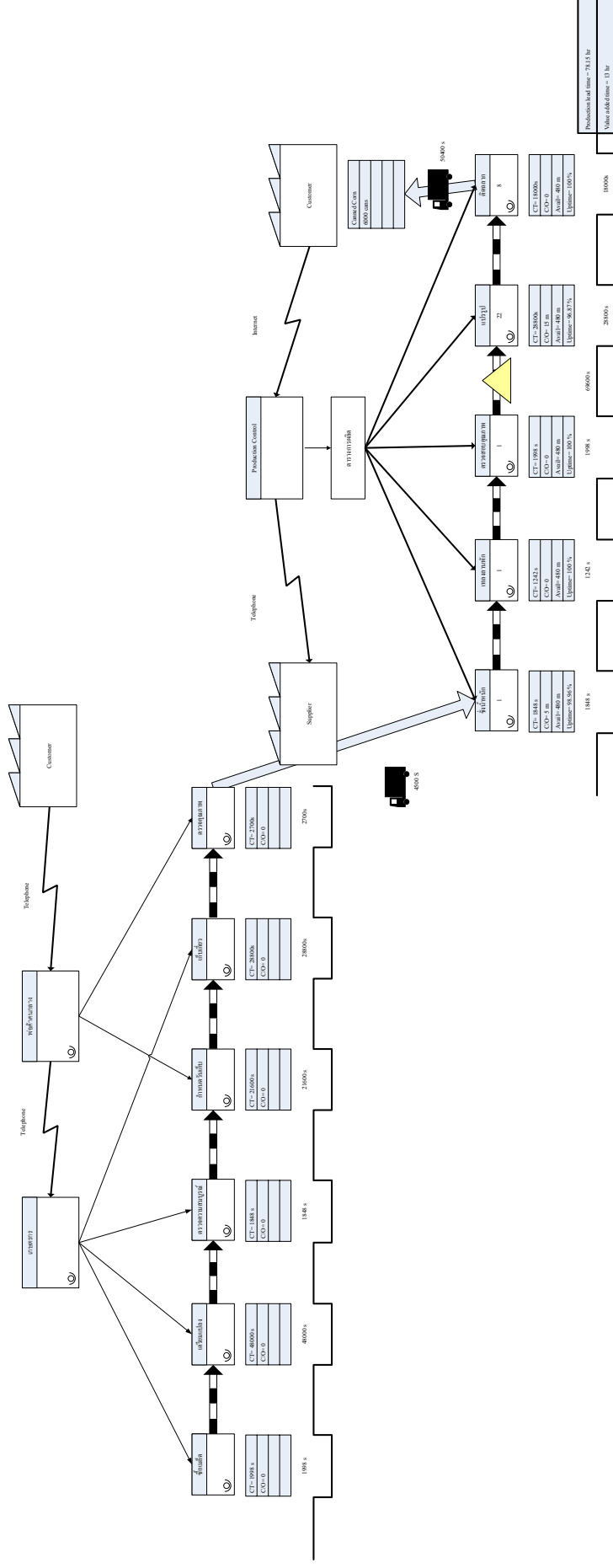
กิจกรรม	ความหมาย	เวลาเฉลี่ยที่ใช้ไป (t) (หน่วย: ชม.)	ประเภทของ กิจกรรม	การวิเคราะห์ คุณค่ากิจกรรม
D	ตรวจสอบความสมบูรณ์ ของผัก	0.51	การตรวจสอบ (Inspection)	NNVA
E	กำหนดวันในการเก็บ เกี่ยว	6.00	การดำเนินงาน (Operation)	NNVA
F	เก็บเกี่ยวข้าวโพด	8.00	การดำเนินงาน (Operation)	NNVA
G	ตรวจสอบคุณภาพ	0.75	การตรวจสอบ (Inspection)	NVA
H	ขนส่งไปยังโรงงานผลิต	1.25	การขนส่ง (Transportation)	NNVA
I	ชั่งน้ำหนัก	0.51	การดำเนินงาน (Operation)	NNVA
J	เทลงลานพัก	0.35	การดำเนินงาน (Operation)	NNVA
K	ตรวจสอบคุณภาพ	0.56	การตรวจสอบ (Inspection)	NNVA
L	รอการผลิต	19.33	การจัดเก็บ (Storage)	NNVA
M	แปรรูปข้าวโพดกระป๋อง	8.00	การดำเนินงาน (Operation)	VA
O	ติดฉลาก	5.00	การดำเนินงาน (Operation)	VA
P	ขนส่งไปยังท่าเรือเพื่อ ส่งออก	14.00	การขนส่ง (Transportation)	NNVA
รวม		78.14		

4.2.2 การเขียนแผนผังสายธารคุณค่าของโรงงานแปรรูปข้าวโพดกระป๋องกรณีศึกษา

จากการวิเคราะห์กิจกรรมที่ใช้ในการดำเนินงานในห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดกระป๋องกรณีศึกษาในขั้นตอนข้างต้นทำให้ทราบเวลาเฉลี่ย และสามารถจำแนกชนิดของกิจกรรม และสามารถนำมาเขียนแผนผังสายธารคุณค่าของห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดกระป๋องโรงงานแปรรูปกรณีศึกษาได้ดังรูปที่ 4-4

นอกจากนี้ยังสามารถแบ่งกระบวนการแปรรูปในรูปที่ 4-4 ออกเป็นกระบวนการย่อยได้อีก เพื่อแสดงให้เห็นถึงกิจกรรมย่อยที่เกิดขึ้นภายในกระบวนการแปรรูปได้มากที่สุดจึงแสดงในรูปของเวลาที่ใช้ในแต่ละกระบวนการต่อการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องขนาด A10 จำนวน 1 กระป๋อง โดยจากการศึกษาพบว่าสามารถแบ่งออกได้ทั้งหมด 13 กิจกรรมย่อยคือ

- 1) นึ่งเปลือก เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการแปรรูปข้าวโพดจะถูกดึงลงสู่สายพานการผลิตและเคลื่อนที่ผ่านรางนึ่งเปลือกโดยจะใช้เวลาประมาณ 2.50 นาที
- 2) ปอกเปลือก เมื่อออกจากรางนึ่งเปลือกแล้วสายพานจะพาข้าวโพดเข้าสู่เครื่องดึงเปลือกเพื่อทำการปอกเปลือกข้าวโพด โดยขั้นตอนนี้เปลือกของข้าวโพดจะถูกแยกออกไปเพื่อนำไปขายต่อให้กับเกษตรกรเพื่อนำไปเลี้ยงสัตว์ ส่วนฝักข้าวโพดจะถูกลำเลียงเข้าสู่กระบวนการต่อไป โดยขั้นตอนนี้ใช้เวลาประมาณ 1.50 นาที
- 3) ตัดเมล็ด ขั้นตอนนี้ฝักข้าวโพดจะถูกนำเข้าสู่เครื่องตัดเมล็ดซึ่งมีทั้งหมด 3 เครื่อง และสามารถปรับขนาดให้เหมาะสมกับสายพันธุ์ข้าวโพดแต่ละสายพันธุ์ได้ โดยจะใช้เวลาประมาณ 0.30 นาที
- 4) แยกเศษ ขั้นตอนนี้จะเป็นการลำเลียงเมล็ดข้าวโพดที่ถูกตัดออกมาเข้าสู่ตะแกรงร่อนเพื่อทำการคัดแยกเศษไหมและซังข้าวโพดที่อาจติดมากับเมล็ดข้าวโพดออกไป ใช้เวลาประมาณ 1.25 นาที



รูปที่ 4-4 แผนผังสายการคุณค่าสถานะปัจจุบันของห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดกระป๋องโรงงานแปรรูปกรณีศึกษา

หมายเหตุ : เวลาที่ใช้เป็นเวลาที่เหลือในการปฏิบัติงานของข้าวโพดหวาน 1 รอบการขนส่งไปยังลูกค้าปลายทาง

5) ล้างเมล็ด เมล็ดข้าวโพดที่ถูกคัดแยกออกจากซังแล้วจะถูกลำเลียงลงสู่อ่างน้ำยาเพื่อทำการล้าง โดยจะใช้เวลาประมาณ 2.92 นาที

6) แยกขนาด เป็นขั้นตอนที่เมล็ดข้าวโพดจะถูกส่งเข้าสู่ตะแกรงร่อนเพื่อทำการคัดแยกเมล็ดที่ลีบเล็กออกไป ใช้เวลาประมาณ 1.50 นาที

7) คัดดำหนิ ขั้นตอนนี้เมล็ดข้าวโพดที่มีขนาดได้มาตรฐานเมื่อผ่านตะแกรงร่อนออกมาจะถูกลำเลียงผ่านสายพานเพื่อให้คนงานทำการแยกเมล็ดที่มีดำหนิออก โดยใช้เวลาประมาณ 3.00 นาที

8) บรรจุ ขั้นตอนนี้คือการบรรจุเมล็ดข้าวโพดที่มีความสมบูรณ์ลงสู่กระป๋องโดยใช้คนแล้วนำไปวางบนโต๊ะเพื่อเข้าสู่การซังน้ำหนักต่อไป ใช้เวลาประมาณ 2.25 นาที

9) ซังน้ำหนัก เป็นขั้นตอนที่ใช้คนงานทำการซังน้ำหนักของข้าวโพดกระป๋องทีละกระป๋องให้ได้ตามที่กำหนดจากนั้นนำไปวางในสายพานกระป๋องอีกครั้งเพื่อรอการเติมน้ำปรุง ใช้เวลาประมาณ 5.00 นาที

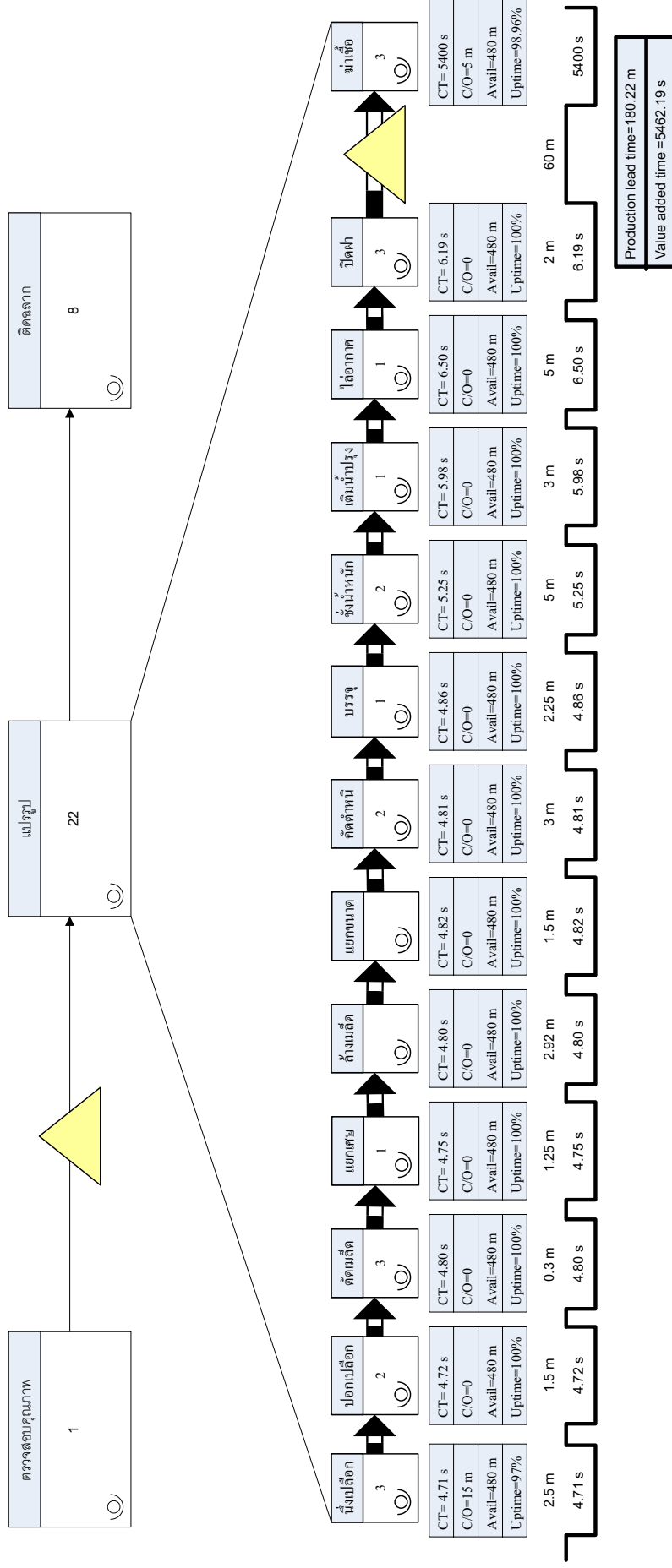
10) เติมน้ำปรุง ขั้นตอนนี้ข้าวโพดกระป๋องจะเคลื่อนที่ไปบนสายพานผ่านเครื่องเติมน้ำปรุงทีละกระป๋อง โดยใช้เวลาประมาณ 3.00 นาที

11) ไล่อากาศ ข้าวโพดกระป๋องที่ใส่น้ำปรุงแล้วจะถูกลำเลียงเข้าสู่รางนิ่งเพื่อทำการไล่อากาศเป็นเวลาประมาณ 5.00 นาที

12) ปิดฝา เมื่อผ่านการไล่อากาศและกระป๋องข้าวโพดที่มีข้าวโพดหวานบรรจุอยู่จะถูกลำเลียงผ่านรางลำเลียงเข้าสู่เครื่องปิดฝาอัตโนมัติ โดยขั้นตอนนี้ใช้เวลาประมาณ 2.00 นาที

13) หม่าเชื้อ ข้าวโพดที่ถูกปิดฝาเรียบร้อยแล้วจะถูกลำเลียงใส่ลงในตะกร้าที่อยู่บนรถเข็นเพื่อลำเลียงเข้าสู่หม้อนึ่ง Retort เพื่อทำการนึ่งหม่าเชื้อเป็นเวลา 90.00 นาทีก่อนจะส่งต่อไปยังกระบวนการตรวจสอบคุณภาพต่อไป ซึ่งในการลำเลียงข้าวโพดเข้าสู่หม้อนึ่ง Retort นี้จะเวลาในการรอคอยของกระป๋องข้าวโพดเพื่อให้เต็มหม้อนึ่งใช้เวลาประมาณ 60.00 นาที

จากข้อมูลดังกล่าวสามารถนำมาสร้างเป็นแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบันของกระบวนการแปรรูป ได้ดังรูปที่ 4-5



รูปที่ 4-5 แผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบันของกระบวนการแปรรูป
 หมายเหตุ : เวลาที่ใช้เป็นเวลาละเลี้ยวในการปฏิบัติงานของชาวโพนหวานขนาด A10 จำนวน 1 กระบ้อง

4.2.3 การวิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่าของห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดกระป๋องของโรงงาน กรณีศึกษา

เมื่อได้แผนผังสายธารคุณค่าของโรงงานแปรรูปกรณีศึกษาแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือทำการวิเคราะห์เพื่อหาความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการ เมื่อพบก็จะทำการลดหรือกำจัดออกไป โดยความสูญเปล่าต่าง ๆ นั้นจะแบ่งออกเป็น 7 ประการคือ การผลิตเกินความจำเป็น การมีของคงคลัง การเคลื่อนย้าย กระบวนการผลิตที่ไม่จำเป็นหรือไม่เหมาะสม ของเสีย การรอคอย และการเคลื่อนที่ไม่เหมาะสมของคน

จากตาราง 4-3 พบว่าเกิดกิจกรรมในห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดกระป๋องทั้งหมด 14 กิจกรรม สามารถจำแนกเป็นกิจกรรมที่เป็นกิจกรรมที่มีคุณค่าเพิ่ม (VA) 2 กิจกรรม กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NNVA) 11 กิจกรรม และกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NVA) 1 กิจกรรม ซึ่งมีเวลาเฉลี่ยในการดำเนินงานของกิจกรรมแต่ละประเภทจำแนกเป็นกิจกรรมที่มีคุณค่าเพิ่ม (VA) 13.00 ชั่วโมง กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NNVA) 64.40 ชั่วโมง และกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NVA) 0.75 ชั่วโมง ดังแสดงในตาราง 4-4

ตารางที่ 4-4 แสดงเวลาที่ใช้ในห่วงโซ่อุปทานโดยจำแนกตามลักษณะกิจกรรม

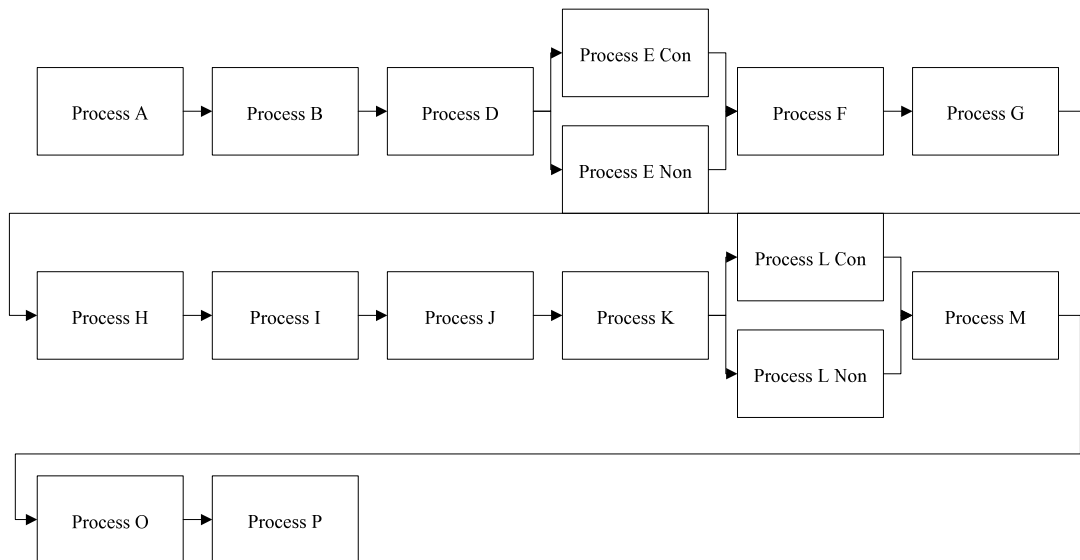
กิจกรรม	เวลา (ชั่วโมง)	เปอร์เซ็นต์ (%)
VA	13.00	16.64
NNVA	64.40	82.41
NVA	0.75	0.96
รวม	78.15	100.00

จากการวิเคราะห์จะเห็นได้ว่ากิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NNVA) และกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NVA) มีอัตราการใช้เวลาเฉลี่ยสูงถึง 82.41 และ 0.96 เปอร์เซ็นต์ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มีการรอการดำเนินงานในแต่ละกิจกรรมทำให้เกิดระยะเวลาการรอคอยเกิดขึ้น ถ้าหากสามารถที่จะกำจัดในส่วนของการรอคอยออกไปได้ก็จะทำให้มีกิจกรรมที่กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NNVA) และกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NVA) ลดน้อยลงและส่งผลกระทบต่อระยะเวลาเฉลี่ยในการดำเนินงานโดยรวมได้

4.3 จำลองสถานการณ์ปัจจุบันของห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดกระป๋อง

การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันของห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดกระป๋องโรงงานแปรรูปกรณีศึกษานั้น ข้อมูลด้านเวลาในแต่ละกิจกรรมจะเป็นข้อมูลป้อนเข้า (Input) ทั้งนี้เพื่อต้องการศึกษาระยะเวลารวมทั้งหมดของกระบวนการ (Total Cycle Time) ตั้งแต่การซื้อเมล็ดพันธุ์ไปจนกระทั่งถึงการขนส่งสินค้าไปยังท่าเรือเพื่อการส่งออก ผลที่ได้จากแบบจำลองจะนำมาทำการวิเคราะห์และออกแบบการทดลองเพื่อหาแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพต่อไป

ในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปจะเริ่มต้นด้วยการพิจารณาความเชื่อมโยงของกิจกรรมหรือกระบวนการย่อยต่างๆที่อยู่ในห่วงโซ่อุปทาน ดังรูปที่ 4-6



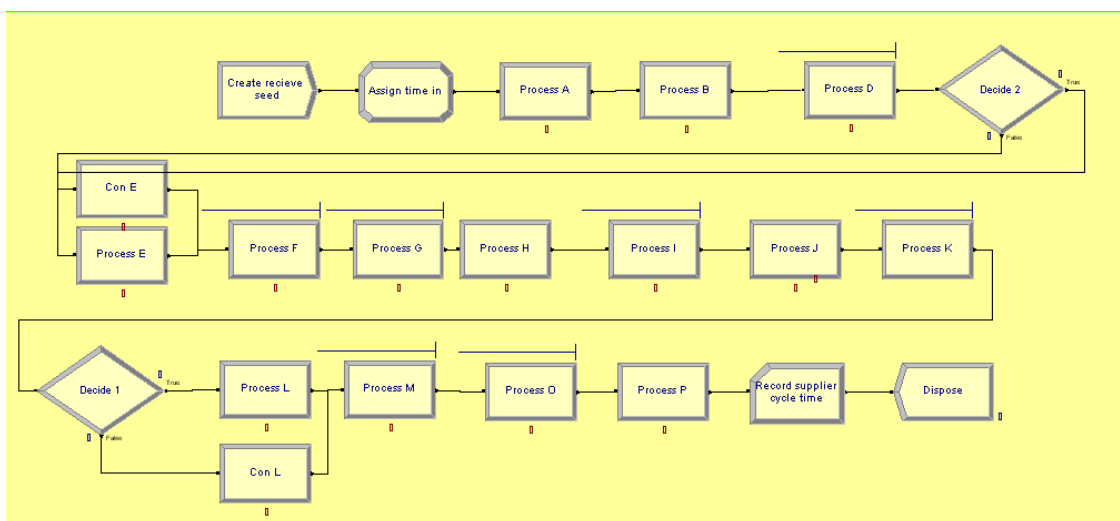
รูปที่ 4-6 กิจกรรมในห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดกระป๋อง

กิจกรรมย่อยในห่วงโซ่อุปทานสามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

- Process A คือ กระบวนการซื้อเมล็ดพันธุ์
- Process B คือ กระบวนการเตรียมแปลง
- Process D คือ กระบวนการตรวจสอบความสมบูรณ์ของฝัก
- Process E Con คือ กระบวนการกำหนดวันในการเก็บเกี่ยวของเกษตรกรในระบบสัญญาผูกพัน
- Process E Non คือ กระบวนการกำหนดวันในการเก็บเกี่ยวของเกษตรกรที่ไม่อยู่ในระบบสัญญาผูกพัน
- Process F คือ กระบวนการเก็บเกี่ยวข้าวโพด

Process G	คือ กระบวนการตรวจสอบคุณภาพ
Process H	คือ กระบวนการขนส่งไปยังโรงงานผลิต
Process I	คือ กระบวนการซักรีดน้ำหนัก
Process J	คือ กระบวนการเทลงลานพัก
Process K	คือ กระบวนการตรวจสอบคุณภาพ
Process L Con	คือ กระบวนการรอการผลิตของเกษตรกรในระบบสัญญาผูกพัน
Process L Non	คือ กระบวนการรอการผลิตของเกษตรกรที่ไม่อยู่ในระบบสัญญาผูกพัน
Process M	คือ กระบวนการแปรรูปข้าวโพดกระป๋อง
Process O	คือ กระบวนการตัดสินใจ
Process P	คือ กระบวนการขนส่งไปยังท่าเรือเพื่อการส่งออก

จากข้อมูลในตารางที่ 4-3 และรูปที่ 4-6 ถูกลำนำมาใช้ในการสร้างแบบจำลอง (Simulation Model) ด้วยโปรแกรม Arena 11 แสดงดังรูปที่ 4-7



รูปที่ 4-7 แสดงแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันของห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดกระป๋อง

4.3.1 ข้อมูลที่ใช้ในแบบจำลอง

ข้อมูลที่น่ามาป้อนเข้าในแบบจำลองได้แก่ ข้อมูลของเวลาที่ใช้ในการแต่ละกระบวนการมีหน่วยเป็นชั่วโมง (Hours) เนื่องจากเป็นเวลาที่ได้จากการประมาณการของเกษตรกร พ่อค้าคนกลาง และโรงงานแปรรูป ดังนั้นในการกำหนดรูปแบบการกระจายตัวของข้อมูลเวลาจึงกำหนดให้มีการแจกแจงแบบ Triangular (TRIA) ในทุกกระบวนการ (วลัยลักษณ์ และคณะ, 2549) ยกเว้นกระบวนการแปรรูป (Process M) และกระบวนการตัดสินใจ (Process O) ที่มีการแจกแจงแบบคงที่

และกระบวนการกำหนดวันในการเก็บเกี่ยว (E) และกระบวนการรอการผลิต (L) ที่มีเวลาในการดำเนินงาน 2 ส่วนคือ เวลาในการดำเนินงานของเกษตรกรที่ไม่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันที่มีการแจกแจงแบบ Triangular และเวลาในการดำเนินงานของเกษตรกรที่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันที่กำหนดให้เท่ากับ 0 โดยมีสัดส่วนของเกษตรกรที่ไม่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันต่อเกษตรกรที่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันคือ 90:10 ซึ่งผลการวิเคราะห์จะแสดงดังตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4-5 แสดงเวลาที่ใช้ในแต่ละกระบวนการ (ชั่วโมง)

กระบวนการ	เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง)
ซื้อเมล็ดพันธุ์ (A)	TRIA(0.33, 0.5, 1)
เตรียมแปลง(B)	TRIA(8, 12, 24)
ตรวจสอบความสมบูรณ์ของฝัก (D)	TRIA(0.33, 0.5, 0.75)
กำหนดวันในการเก็บเกี่ยว (E)	TRIA(5, 6, 12), CON(0)
เก็บเกี่ยวข้าวโพด (F)	TRIA(6, 8, 10)
ตรวจสอบคุณภาพ (G)	TRIA(0.5, 0.75, 1)
ขนส่งไปยังโรงงานผลิต (H)	TRIA(0.5, 1, 3)
ชั่งน้ำหนัก (I)	TRIA(0.33, 0.5, 0.75)
เทลงลานพัก (J)	TRIA(0.25, 0.33, 0.5)
ตรวจสอบคุณภาพ (K)	TRIA(0.33, 0.5, 1)
รอการผลิต (L)	TRIA(0, 17, 48), CON(0)
แปรรูปข้าวโพดกระป๋อง (M)	CON(8)
ติดฉลาก (O)	CON(5)
ขนส่งไปยังท่าเรือเพื่อส่งออก (P)	TRIA(12, 14, 16)

4.3.2 การตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองและเปรียบเทียบแบบจำลองกับสถานการณ์จริง

การนำแบบจำลองสถานการณ์ทางคอมพิวเตอร์ที่ได้สร้างขึ้น มาทำการประมวลผลหรือวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบงานใดๆ ต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองที่ได้สร้างขึ้นก่อน เพื่อให้ผู้สร้างและผู้ใช้แบบจำลองสามารถเชื่อมั่นได้ว่าผลที่ได้จากการประมวลผลของแบบจำลองที่สร้างขึ้นนั้นมีความถูกต้อง

งานวิจัยนี้ ทำการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองที่สร้างขึ้นโดยการกำหนดให้เวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนการผลิตเป็นค่าคงที่ (Constant) แล้วทำการประมวลผลแบบจำลองที่สร้างขึ้น (Run Model) จำนวน 1 รอบ จากนั้นนำผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลด้วยแบบจำลองมาเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณภายนอกแบบจำลอง ว่ามีค่าตรงกันหรือไม่ ถ้าผลลัพธ์ที่ได้มีค่าตรงกันแสดงว่า แบบจำลองสถานการณ์ที่สร้างขึ้นมีความถูกต้อง (Kelton et al., 2003)

โดยค่าคงที่ที่กำหนดให้ใช้ในการทดสอบแบบจำลองจะใช้ค่าเวลาที่เสร็จได้โดยส่วนมาก (m) ของแต่ละกิจกรรมดังแสดงในตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4-6 แสดงเวลาที่เสร็จได้โดยส่วนมากของแต่ละกิจกรรมที่กำหนดให้เป็นค่าคงที่ (หน่วย: ชั่วโมง)

กิจกรรม	ความหมาย	เวลาที่เสร็จได้โดยส่วนมาก (m)
Process A	ซื้อเมล็ดพันธุ์	0.50
Process B	เตรียมแปลง	12.00
Process D	ตรวจสอบความสมบูรณ์ของฝัก	0.50
Process E Con	กำหนดวันในการเก็บเกี่ยวของเกษตรกรในระบบสัญญาผูกพัน	0.00
Process E Non	กำหนดวันในการเก็บเกี่ยวของเกษตรกรที่ไม่อยู่ในระบบสัญญาผูกพัน	6.00
Process F	เก็บเกี่ยวข้าวโพด	8.00
Process G	ตรวจคุณภาพ	0.75
Process H	ขนส่งไปยังโรงงานผลิต	1.00
Process I	ชั่งน้ำหนัก	0.50
Process J	เทลงลานพัก	0.33
Process K	ตรวจคุณภาพ	0.50
Process L Con	รอกการผลิตของเกษตรกรในระบบสัญญาผูกพัน	0.00
Process L Non	รอกการผลิตของเกษตรกรที่ไม่อยู่ในระบบสัญญาผูกพัน	17.00
Process M	แปรรูปข้าวโพดกระป๋อง	8.00
Process N	ตรวจคุณภาพ	336.00
Process P	ขนส่งไปยังท่าเรือเพื่อส่งออก	14.00

เมื่อทำการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลแบบจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์กับผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณภายนอกแบบจำลอง พบว่าเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนการดำเนินงานจะมีค่าเท่ากัน ดังแสดงในตารางที่ 4-7 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าแบบจำลองสถานการณ์ที่สร้างขึ้นมีความถูกต้อง

ตารางที่ 4-7 เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม ระหว่างผลลัพธ์ที่คำนวณจากภายนอกแบบจำลองกับผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลของแบบจำลองสถานการณ์

กิจกรรม	ความหมาย	เวลาที่เสร็จได้ โดยส่วนมาก (m)	เวลาที่เสร็จได้ โดยส่วนมาก (m)
Process A	ซื้อเมล็ดพันธุ์	0.50	0.50
Process B	เตรียมแปลง	12.00	12.00
Process D	ตรวจสอบความสมบูรณ์ของฝัก	0.50	0.50
Process E Con	กำหนดวันในการเก็บเกี่ยวของ เกษตรกรในระบบสัญญาผูกพัน	0.00	0.00
Process E Non	กำหนดวันในการเก็บเกี่ยวของ เกษตรกรที่ไม่อยู่ในระบบสัญญา ผูกพัน	6.00	6.00
Process F	เก็บเกี่ยวข้าวโพด	8.00	8.00
Process G	ตรวจคุณภาพ	0.75	0.75
Process H	ขนส่งไปยังโรงงานผลิต	1.00	1.00
Process I	ชั่งน้ำหนัก	0.50	0.50
Process J	เทลกลานพัก	0.33	0.33
Process K	ตรวจคุณภาพ	0.50	0.50
Process L Con	รอการผลิตของเกษตรกรในระบบ สัญญาผูกพัน	0.00	0.00
Process L Non	รอการผลิตของเกษตรกรที่ไม่อยู่ใน ระบบสัญญาผูกพัน	17.00	17.00
Process M	แปรรูปข้าวโพดกระป๋อง	8.00	8.00
Process N	ตรวจคุณภาพ	336.00	336.00

ตารางที่ 4-7 เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม ระหว่างผลลัพธ์ที่คำนวณจากภายนอกแบบจำลองกับผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลของแบบจำลองสถานการณ์ (ต่อ)

กิจกรรม	ความหมาย	เวลาที่เสร็จได้ โดยส่วนมาก (m)	เวลาที่เสร็จได้ โดยส่วนมาก (m)
Process P	ขนส่งไปยังท่าเรือเพื่อส่งออก	14.00	14.00
รวม		74.08	74.08

4.3.3 ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลแบบจำลอง

ผลลัพธ์ของเวลาที่ได้จากการประมวลผลแบบจำลองในแต่ละกระบวนการสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4-8 และ 4-9

จากรูปที่ 4-8 และ 4-9 แสดงถึงผลลัพธ์ของเวลาในแต่ละกระบวนการที่ได้จากการประมวลแบบจำลอง ภายใต้ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ รวมไปถึงระยะเวลาเฉลี่ยของเวลารวมในห่วงโซ่อุปทาน (Total Cycle Time) 1 รอบ นอกจากนี้ผลลัพธ์ที่รายงานออกมายังบอกถึงค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น (Half Width) เวลาเฉลี่ยที่น้อยที่สุด (Minimum Average) และเวลาเฉลี่ยที่มากที่สุด (Maximum Average) ของแต่ละกระบวนการ

Process						
Time per Entity						
VA Time Per Entity	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Process A	0.5957	< .02	0.3409	0.9726	0.3409	0.9726
Process B	14.7705	< .48	8.5117	22.9859	8.5117	22.9859
Process D	0.5369	< .01	0.3531	0.7363	0.3531	0.7363
Process E	6.9076	< .39	0.00	11.4834	0.00	11.4834
Process F	7.9612	< .11	6.1811	9.7512	6.1811	9.7512
Process G	0.7619	< .01	0.5195	0.9643	0.5195	0.9643
Process H	1.4856	< .07	0.5883	2.9422	0.5883	2.9422
Process I	0.5242	< .01	0.3383	0.7281	0.3383	0.7281
Process J	0.3587	< .01	0.2569	0.4867	0.2569	0.4867
Process K	0.6057	< .02	0.3519	0.9588	0.3519	0.9588
Process L	19.9233	< 1.64	0.00	46.4232	0.00	46.4232
Process M	8.0000	< .00	8.0000	8.0000	8.0000	8.0000
Process O	5.0000	< .00	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000
Process P	13.9254	< .12	12.1356	15.6686	12.1356	15.6686

รูปที่ 4-8 ค่าเฉลี่ยของเวลาในแต่ละกระบวนการที่ได้จากการประมวลผลแบบจำลอง

User Specified						
Tally						
Interval	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Record supplier cycle time	81.3567	< 1.75	51.8832	112.62	51.8832	112.62

รูปที่ 4-9 ค่าเฉลี่ยของเวลารวมของกระบวนการที่ได้จากการประมวลผลแบบจำลอง

4.3.4 สรุปผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลแบบจำลองกระบวนการในห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดกระป๋องในสถานการณ์ปัจจุบัน

ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลแบบจำลองพบว่า ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% มีเวลาเฉลี่ยของแต่ละกระบวนการได้แสดงไว้ดังรูปที่ 4-8 และรอบระยะเวลาเฉลี่ย (Average Total Cycle Time) ของกระบวนการในห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดกระป๋องตั้งแต่กระบวนการซื้อเมล็ดพันธุ์ไปจนถึงการขนส่งไปท่าเรือเพื่อการส่งออก มีค่าเท่ากับ 81.36 ชั่วโมง โดยมีค่าความคลาดเคลื่อน (Half Width) น้อยกว่า 1.75 ชั่วโมง ดังแสดงในรูปที่ 4-9

4.4 ออกแบบสถานการณ์ของห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดกระป๋องที่ต้องการให้เกิดขึ้น

ในการออกแบบการทดลองเพื่อหาแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพด้านระยะเวลา (Total Cycle Time) ของห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องโรงงานกรณีศึกษาสามารถวิเคราะห์แล้วพบว่า มีประเด็นที่ถือว่าสามารถปรับปรุงได้ 2 ประเด็น คือ

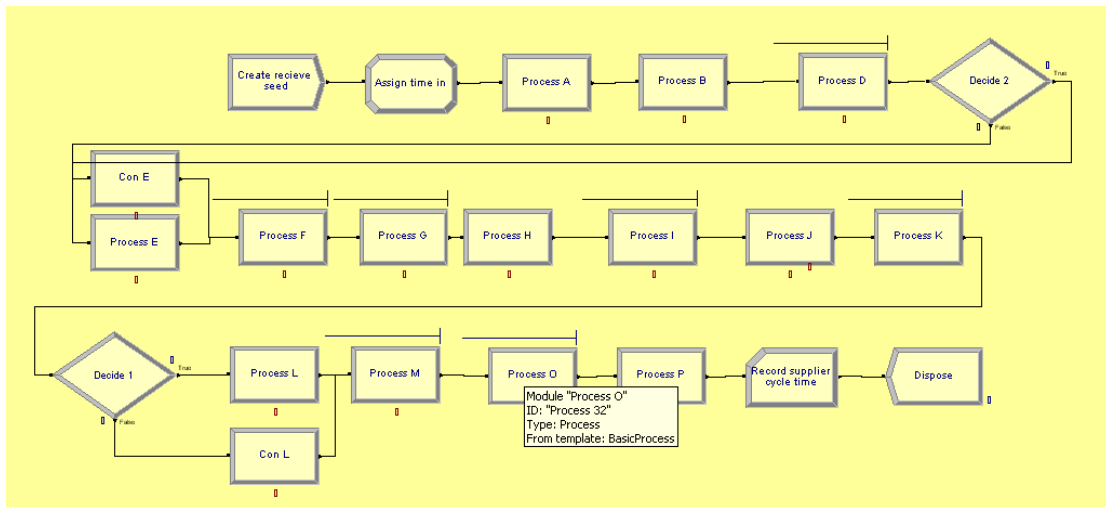
ประเด็นแรก ในส่วนของกิจกรรมการตรวจคุณภาพ (G) และ (K) ปัจจุบันพบว่าเมื่อเกษตรกรทำการเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานแล้วจะทำการส่งข้าวโพดหวานไปยังโรงงานแปรรูป ซึ่งก่อนการขนส่งจะมีการตรวจขนาดและคัดตำหนิออกโดยพ่อค้าคนกลาง จากนั้นเมื่อข้าวโพดหวานไปถึงโรงงานแปรรูปก็จะถูกทำการสุ่มตรวจคุณภาพของข้าวโพดอีกครั้งโดยพนักงานตรวจคุณภาพของโรงงานแปรรูป แล้วจึงทำการจ่ายเงินตามน้ำหนักและเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของข้าวโพดหวาน จากนั้นพ่อค้าคนกลางก็จะนำเงินที่ได้ไปจ่ายให้กับเกษตรกรตามราคาที่ได้ตกลงไว้ล่วงหน้า จากการวิเคราะห์พบว่า การตรวจคุณภาพของพ่อค้าคนกลางเป็นการทำกิจกรรมที่ซ้ำซ้อนและไม่ก่อให้เกิดคุณค่า (NVA) ซึ่งหากตัดออกไปก็จะช่วยลดเวลาในกระบวนการลง อันจะมีผลทำให้ระยะเวลา (Total Cycle Time) ของห่วงโซ่อุปทานลดลงด้วย

ประเด็นที่สองมีแนวคิดมาจากการทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน (Contract Farming) โดยกิจกรรมการรอการผลิต (L) ซึ่งเป็นการเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานไว้ในลานพักเพื่อรอการแปรรูป เนื่องจากปัจจุบันประมาณ 90% ของเกษตรกรและพ่อค้าคนกลางที่ส่งข้าวโพดให้กับโรงงานแปรรูป

รูปเป็นเกษตรกรที่ไม่ได้อยู่ในระบบสัญญาผูกพัน (Contract Farming) ดังนั้นจึงส่งผลกระทบต่อปริมาณและเวลาในการนำเข้าของข้าวโพดหวานซึ่งเป็นวัตถุดิบในการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง ส่งผลให้ต้องมีการรอคอยของข้าวโพดหวานในลานพักวัตถุดิบของโรงงานแปรรูปเนื่องจากในบางฤดูกาลที่มีการส่งข้าวโพดหวานเข้าสู่โรงงานน้อยมาก ๆ โรงงานจะไม่มีเปิดสายการผลิตเนื่องจากผลที่ได้ไม่คุ้มค่ากับต้นทุนการดำเนินงานจึงต้องมีการรอคอยของข้าวโพดหวานที่เข้ามา ก่อนเพื่อให้ปริมาณข้าวโพดหวานมีมากพอที่จะเปิดสายการผลิตได้ และในช่วงที่มีการนำเข้าของข้าวโพดหวานพร้อมๆ กันหากไม่สามารถผลิตได้หมดก็จะต้องเก็บข้าวโพดหวานไว้ในลานพักเพื่อรอการผลิตในวันต่อไป ซึ่งในการออกแบบการทดลองนี้ได้ทดลองตั้งสมมติฐานให้มีการส่งเสริมเพื่อเพิ่มจำนวนของเกษตรกรและพ่อค้าคนกลางในระบบสัญญาผูกพันเพิ่มขึ้นจากเดิม 10 % เป็น 50 % ซึ่งคาดว่าจะสามารถลดเวลาในการรอคอยของข้าวโพดหวานในลานพักลงได้ เนื่องจากสามารถควบคุมปริมาณและเวลาในการนำเข้าของข้าวโพดหวานได้มากขึ้น นอกจากนั้นจากการทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน (Contract Farming) ยังคาดว่าจะทำให้กระบวนการกำหนดวันในการเก็บเกี่ยว (E) ถูกกำจัดออกไปได้เนื่องจากมีการกำหนดปริมาณสูงสุดในการจัดส่งข้าวโพดหวานต่อวันให้กับพ่อค้าคนกลางไว้ล่วงหน้าแล้ว

4.4.1 แบบจำลองสถานการณ์ของห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดกระป๋องที่ต้องการให้เกิดขึ้น

หลักการหรือแนวคิดในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ของห่วงโซ่อุปทานที่ต้องการให้เกิดขึ้น รวมทั้งข้อมูลและเงื่อนไขต่างๆ ที่นำมาใส่ในแบบจำลอง จะเหมือนกับการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน (AS-IS) ยกเว้นสัดส่วนของเกษตรกรที่ไม่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันต่อเกษตรกรที่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันที่เปลี่ยนไปจากเดิมคือ 90:10 เป็น 50:50 และกิจกรรมการตรวจคุณภาพ (G) ที่ถูกกำจัดออกไปตั้งสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยข้อมูลจะถูกนำมาสร้างแบบจำลองได้ดังรูปที่ 4-10



รูปที่ 4-10 แสดงแบบจำลองสถานการณ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นของห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดกระป๋อง

4.4.2 ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลแบบจำลองสถานการณ์ของห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดกระป๋องที่ต้องการให้เกิดขึ้น

ในการประมวลแบบจำลองได้กำหนดให้จำนวนรอบการทำซ้ำ (Number of Replication) เท่ากับ 205 รอบเช่นเดียวกับแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันเพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ภายใต้สถานการณ์เดียวกัน

ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลแบบจำลองพบว่า ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% มีเวลาเฉลี่ยของแต่ละกระบวนการได้แสดงไว้ดังรูปที่ 4-11 และรอบระยะเวลารวมเฉลี่ย (Average Total Cycle

Process						
Time per Entity						
VA Time Per Entity	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Process A	0.5957	< .02	0.3409	0.9726	0.3409	0.9726
Process B	14.7705	< .48	8.5117	22.9859	8.5117	22.9859
Process D	0.5369	< .01	0.3531	0.7363	0.3531	0.7363
Process E	3.2920	< .55	0.00	11.4137	0.00	11.4137
Process F	7.9515	< .12	6.0696	9.7745	6.0696	9.7745
Process G	0.00	< .00	0.00	0.00	0.00	0.00
Process H	1.5716	< .07	0.5932	2.7743	0.5932	2.7743
Process I	0.5261	< .01	0.3447	0.7416	0.3447	0.7416
Process J	0.3590	< .01	0.2544	0.4609	0.2544	0.4609
Process K	0.6040	< .02	0.3596	0.9610	0.3596	0.9610
Process L	11.4401	< 1.76	0.00	44.6800	0.00	44.6800
Process M	8.0000	< .00	8.0000	8.0000	8.0000	8.0000
Process O	5.0000	< .00	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000
Process P	13.9773	< .11	12.0816	15.6146	12.0816	15.6146

รูปที่ 4-11 ค่าเฉลี่ยของเวลาในแต่ละกระบวนการที่ได้จากการประมวลผลแบบจำลองสถานการณ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้น

User Specified						
Tally						
Interval	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Record supplier cycle time	68.6247	< 2.00	46.3740	108.39	46.3740	108.39

รูปที่ 4-12 ค่าเฉลี่ยของเวลารวมของกระบวนการที่ได้จากการประมวลผลแบบจำลองสถานการณ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้น

Time) ของกระบวนการในห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดกระป๋องตั้งแต่กระบวนการซื้อเมล็ดพันธุ์ไปจนถึงการขนส่งไปท่าเรือเพื่อการส่งออก มีค่าเท่ากับ 68.62 ชั่วโมง โดยมีค่าความคลาดเคลื่อน (Half Width) น้อยกว่า 2.00 ชั่วโมง ดังแสดงในรูปที่ 4-12

4.5 เปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับปรุง

จากรูปที่ 4-11 และ 4-12 สามารถแสดงผลลัพธ์ของเวลาเฉลี่ยในแต่ละกระบวนการที่ได้จากการทดลองเปรียบเทียบกับสถานการณ์ปัจจุบันที่เกิดขึ้นจริงได้ดังตารางที่ 4-8

ตารางที่ 4-8 เปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยในแต่ละกระบวนการของสถานการณ์ปัจจุบันกับสถานการณ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้น

กระบวนการ	เวลาเฉลี่ยในกระบวนการ (ชั่วโมง)	
	ปัจจุบัน	การทดลอง
ซื้อเมล็ดพันธุ์ (A)	0.60	0.60
เตรียมแปลง (B)	14.77	14.77
ตรวจความสมบูรณ์ของฝัก (D)	0.54	0.54
กำหนดวันในการเก็บเกี่ยว (E)	6.91	3.29
เก็บเกี่ยวข้าวโพด (F)	7.96	7.95
ตรวจคุณภาพ (G)	0.76	0.00
ขนส่งไปยังโรงงานผลิต (H)	1.49	1.57
ซังน้ำหนักร (I)	0.52	0.53
เทลงลานพัก (J)	0.36	0.36
ตรวจคุณภาพ (K)	0.61	0.60

ตารางที่ 4-8 เปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยในแต่ละกระบวนการของสถานการณ์ปัจจุบันกับสถานการณ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้น (ต่อ)

กระบวนการ	เวลาเฉลี่ยในกระบวนการ (ชั่วโมง)	
	ปัจจุบัน	การทดลอง
รอการผลิต (L)	19.92	11.44
แปรรูปข้าวโพดกระป๋อง (M)	8.00	8.00
ติดฉลาก (O)	5.00	5.00
ขนส่งไปยังท่าเรือเพื่อส่งออก (P)	13.93	13.98
รวม	81.36	68.62

จากตารางที่ 4-8 จะพบว่าผลลัพธ์ของเวลาในแต่ละกระบวนการที่ได้จากการประมวลผลแบบจำลองสถานการณ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้น เปรียบเทียบกับสถานการณ์ปัจจุบันมีกระบวนการทั้งหมด 3 กระบวนการที่มีเวลาเฉลี่ยในการดำเนินงานที่เปลี่ยนแปลงไปคือ

- เวลาเฉลี่ยของกิจกรรมกำหนดวันในการเก็บเกี่ยว (E) ลดลงจาก 6.91 เป็น 3.29 ชั่วโมง
- กิจกรรมตรวจสอบคุณภาพ (G) ถูกกำจัด เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม
- เวลาเฉลี่ยของกิจกรรมรอการผลิต (L) ลดลงจาก 19.92 เป็น 11.44 ชั่วโมง

ซึ่งส่งผลให้เวลารวมเฉลี่ยทั้งกระบวนการ (Total Cycle Time) ลดลงจาก 81.36 เป็น 68.62 ชั่วโมง

สามารถสรุปได้ว่า การออกแบบการทดลองโดยการกำจัดกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม และการเปลี่ยนสัดส่วนของเกษตรกรที่ไม่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันต่อเกษตรกรที่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันจาก 90:10 เป็น 50:50 ส่งผลให้เวลาเฉลี่ยรวม (Total Cycle Time) ในการดำเนินงานของกิจกรรมต่างๆ ในห่วงโซ่อุปทานลดลง 12.74 ชั่วโมง คิดเป็น 15.66%

4.6 วิเคราะห์อัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้า

นอกจากการวัดประสิทธิภาพด้านระยะเวลารวมในห่วงโซ่อุปทานแล้ว อัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าของโรงงานแปรรูปกรณีศึกษายังเป็นอีกประเด็นหนึ่งที่พบว่าเป็นประเด็นปัญหา เนื่องจากในการแปรรูปข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องจะต้องอาศัยวัตถุดิบที่เป็นผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งวัตถุดิบจำพวกนี้มีความแปรปรวนทางด้านปริมาณ และเวลาในการนำเข้าค่อนข้างสูง ยากต่อการควบคุม ทำให้ยากต่อการวางแผนความต้องการวัตถุดิบและการวางแผนการ

ผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า ซึ่งมีผลต่ออัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าของสถานการณ์ปัจจุบันสามารถแสดงในรูปแบบของปริมาณวัตถุดิบที่ต้องใช้ในการผลิตตามปริมาณคำสั่งซื้อของลูกค้า และปริมาณวัตถุดิบที่ได้รับจริงจากเกษตรกรในแต่ละเดือนได้ดังตารางที่ 4-9 โดยปริมาณวัตถุดิบที่ได้รับจากเกษตรกรแบ่งออกเป็น ปริมาณวัตถุดิบที่ได้รับจากเกษตรกรในระบบสัญญาผูกพัน กับปริมาณวัตถุดิบที่ได้รับจากเกษตรกรที่ไม่อยู่ในระบบสัญญาผูกพัน

ตารางที่ 4-9 แสดงอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าในแต่ละเดือนและเฉลี่ยตลอดทั้งปี 2551 ของสถานการณ์ปัจจุบัน

เดือน	ปริมาณวัตถุดิบ ที่ต้องการ (ตัน)	ปริมาณการวัตถุดิบที่ได้รับจากเกษตรกร (ตัน)			อัตรา ตอบสนอง ความต้องการ (%)
		เกษตรกรใน ระบบ	เกษตรกรที่ไม่อยู่ใน ระบบ	รวม	
ม.ค.	600	52	357.60	409.60	68.27
ก.พ.	880	54	946.40	1000.40	100.00
มี.ค.	800	52	593.60	645.60	80.70
เม.ย.	360	52	270.40	322.40	89.56
พ.ค.	480	52	568.00	620.00	100.00
มิ.ย.	1200	54	950.80	1004.80	83.73
ก.ค.	400	52	588.00	640.00	100.00
ส.ค.	840	50	632.28	682.28	81.22
ก.ย.	480	54	346.00	400.00	83.33
ต.ค.	440	52	548.00	600.00	100.00
พ.ย.	320	56	424.00	480.00	100.00
ธ.ค.	520	54	186.00	240.00	46.15

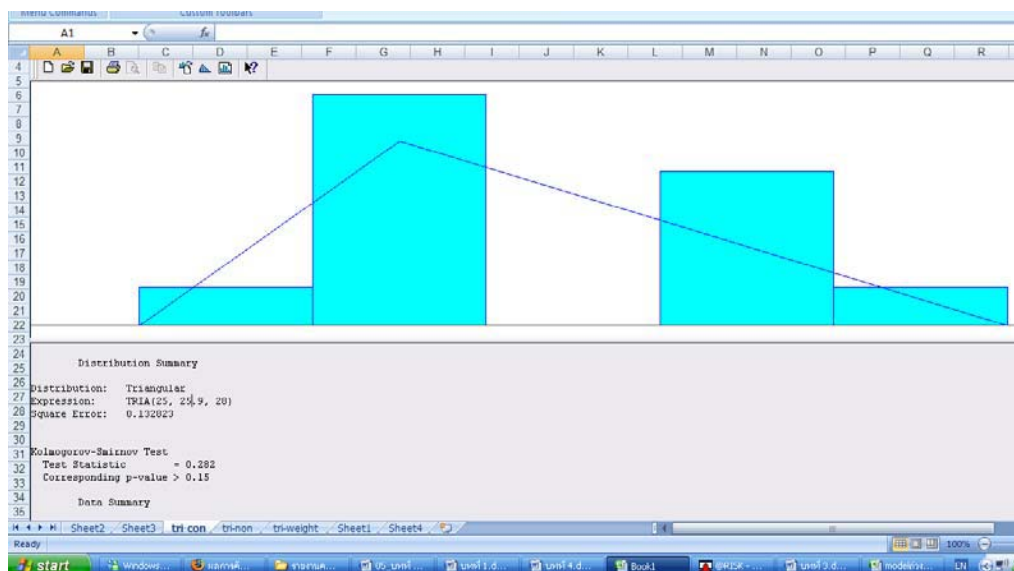
จากตารางที่ 4-9 พบว่าอัตราในการตอบสนองความต้องการของลูกค้ามีความแปรปรวนค่อนข้างมาก โดยจะเห็นว่ามีเพียง 5 เดือนคือ เดือนกุมภาพันธ์, พฤษภาคม, กรกฎาคม, ตุลาคม และเดือนพฤศจิกายน เท่านั้นที่สามารถตอบสนองได้ตรงตามความต้องการของลูกค้าโดยมีอัตราในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเท่ากับ 100% ในขณะที่บางเดือนเช่น เดือนธันวาคม มีอัตราการ

ตอบสนองความต้องการเพียง 46.15% เท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต และความต้องการของลูกค้าไม่มีความสอดคล้องกันประกอบกับมีความแปรปรวนค่อนข้างมาก ซึ่งสามารถปรับปรุงได้โดยการวางแผนความต้องการวัตถุดิบให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า

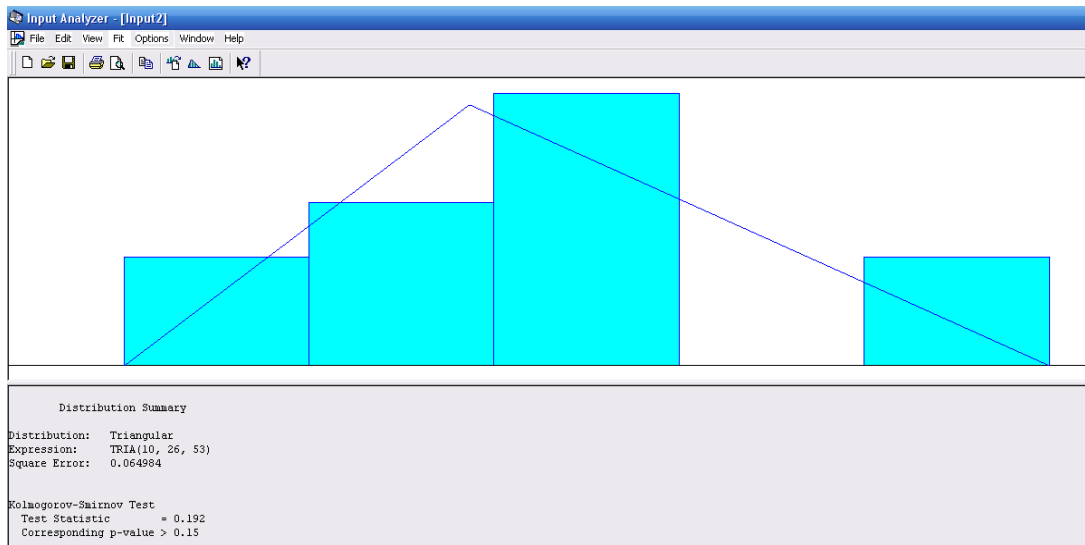
4.6.1 จำลองสถานการณ์ในปัจจุบันของอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าของโรงงานแปรรูป

การสร้างแบบจำลองทำโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel โดยมีตัวแปรนำเข้า 2 ตัวคือ ปริมาณวัตถุดิบที่ได้รับจากเกษตรกรที่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันซ์ของแต่ละเดือน และปริมาณวัตถุดิบที่ได้รับจากเกษตรกรที่ไม่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันซ์ของแต่ละเดือน และมีค่าผลลัพธ์ที่ต้องการทราบคือ อัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าโดยเฉลี่ยตลอดทั้งปี

การกำหนดตัวแปรนำเข้าจะต้องมีการระบุรูปแบบการกระจายตัวของข้อมูล ดังนั้นจึงทำการวิเคราะห์การกระจายตัวของข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Input Analysis โดยผลจากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Input Analysis พบว่าข้อมูลปริมาณวัตถุดิบที่ได้รับจากเกษตรกรที่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันซ์ และปริมาณวัตถุดิบที่ได้รับจากเกษตรกรที่ไม่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันซ์ มีการกระจายตัวแบบ Triangular Distribution ซึ่งมีค่าและลักษณะการกระจายตัวแสดงดังรูปที่ 4-13 และ 4-14



รูปที่ 4-13 แสดงผลที่ได้จากการวิเคราะห์การกระจายตัวของข้อมูลปริมาณวัตถุดิบที่ได้รับจากเกษตรกรที่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันซ์โดยใช้โปรแกรม Input Analysis



รูปที่ 4-14 แสดงผลที่ได้จากการวิเคราะห์การกระจายตัวของข้อมูลปริมาณวัตถุดิบที่ได้รับจากเกษตรกรที่ไม่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันโดยใช้โปรแกรม Input Analysis

นำค่าการกระจายตัวที่ได้จากการวิเคราะห์มาระบุเป็นตัวแปรนำเข้า ผลการจำลองพบว่า อัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าของโรงงานแปรรูปในสถานการณ์ปัจจุบันเฉลี่ยทั้งปีคือ 85.20% ดังแสดงในรูปที่ 4-15

	Name	Cell	Minimum	Mean	Maximum	
Output 1		L17	76.58337	85.20454	94.8387	77
Input 1	?????? Contract	H4	50.24389	52.60075	55.62971	50
Input 2	?????? Non	I4	12.47573	29.64533	49.60658	15

รูปที่ 4-15 แสดงผลจากการจำลองสถานการณ์ในปัจจุบันของอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าของโรงงานแปรรูป

4.6.2 การออกแบบแนวทางในการปรับปรุงอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้า

ในการออกแบบแนวทางในการปรับปรุงมีแนวคิดมาจากการทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน (Contract Farming) ซึ่งเป็นกลยุทธ์สำคัญในการจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply chain) ของสินค้าเกษตร โดยนุสรา ลิ้มนิรันดร์กุล (2549) กล่าวว่าข้อดีของการทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพันต่อผู้แปรรูปคือ สามารถควบคุมปัจจัยในการผลิตที่เป็นผลผลิตทางการเกษตรได้ค่อนข้างสูง เนื่องจากผู้รับซื้อมีอำนาจในการต่อรองสูงกว่า

จากการศึกษาและเก็บข้อมูลของโรงงานแปรรูปพบว่าปัจจุบันโรงงานแปรรูปกรณีศึกษา มีเกษตรกรและพ่อค้าคนกลางที่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันเพียง 10% ของเกษตรกรทั้งหมดที่จัดส่ง

วัตถุดิบให้กับโรงงานเนื่องจาก เกษตรกรส่วนใหญ่ยังไม่ทราบถึงข้อดี และประโยชน์ที่จะได้รับการ
 การทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน ดังนั้นหากทำการส่งเสริมให้เกษตรกรเห็นถึงข้อดีก็จะทำให้
 เกษตรกรเกิดแรงจูงใจและหันมาให้ความสนใจในการทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพันมากขึ้น

โดยจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพันสามารถ
 กำหนดแนวทางเพื่อสร้างแรงจูงใจให้แก่เกษตรกรในการทำสัญญาผูกพันกับโรงงานแปรรูปได้
 ดังนี้

- 1) จัดให้มีเจ้าหน้าที่ส่งเสริมของโรงงานแปรรูปเพื่อทำหน้าที่ส่งเสริมให้เกษตรกรทำ
 การเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน และทำหน้าที่ให้คำแนะนำที่ถูกต้องแก่เกษตรกรในการดูแล
 ข้าวโพดหวานเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของโรงงานแปรรูป
- 2) มีการทำสัญญาที่เป็นธรรมเพื่อให้เกิดประโยชน์ทั้งแก่เกษตรกรและโรงงานแปรรูป
- 3) ให้สินเชื่อระยะยาวแก่เกษตรกรเนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ประสบกับปัญหาด้าน
 ต้นทุนการผลิตที่สูง
- 4) ส่งเสริมปัจจัยการผลิตที่มีคุณภาพและมีราคาถูกแก่เกษตรกร
- 5) มีการประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรต่อการทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน
 อย่างสม่ำเสมอ

ซึ่งผลจากการปฏิบัติตามแนวทางคาดว่าจะสามารถเพิ่มสัดส่วนของเกษตรกรในระบบ
 สัญญาผูกพันที่ส่งมอบข้าวโพดหวานให้กับโรงงานแปรรูปได้

ในการออกแบบการทดลองนี้จึงนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงโดยใช้การทำการเกษตร
 แบบมีสัญญาผูกพันควบคู่กับการวางแผนความต้องการวัตถุดิบโดยให้โรงงานแปรรูปจะทำการ
 ส่งเสริมให้เกษตรกรเห็นถึงข้อดีและประโยชน์ที่จะได้รับการทำสัญญาผูกพัน ซึ่งผลที่คาดว่าจะ
 จะได้รับคือสามารถเปลี่ยนเกษตรกรที่ไม่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันมาเป็นเกษตรกรในระบบ
 สัญญาผูกพันได้ โดยในการออกแบบการทดลองได้ทำการตั้งสมมติฐานให้มีปริมาณเกษตรกรและ
 พืชค่าคนกลางในระบบสัญญาผูกพันเพิ่มขึ้นจาก 10% เป็น 20% ของเกษตรกรทั้งหมดที่ส่งวัตถุดิบ
 ให้กับโรงงานแปรรูปส่งผลต่ออัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าซึ่งสามารถแสดงได้
 ตารางที่ 4-10

ตารางที่ 4-10 แสดงอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเมื่อมีเกษตรกรในระบบสัญญาผูกพันเป็น 20% ของเกษตรกรที่จัดส่งวัตถุดิบทั้งหมด

เดือน	ปริมาณวัตถุดิบ ที่ต้องการ (ตัน)	ปริมาณการวัตถุดิบที่ได้รับจากเกษตรกร (ตัน)			อัตรา ตอบสนอง ความต้องการ (%)
		เกษตรกรใน ระบบ	เกษตรกรที่ไม่อยู่ ในระบบ	รวม	
ม.ค.	600	104	317.87	421.87	70.31
ก.พ.	880	108	841.24	949.24	100.00
มี.ค.	800	104	527.64	631.64	78.96
เม.ย.	360	104	240.36	344.36	95.65
พ.ค.	480	104	504.89	608.89	100.00
มิ.ย.	1200	108	845.16	953.16	79.43
ก.ค.	400	104	522.67	626.67	100.00
ส.ค.	840	100	562.03	662.03	78.81
ก.ย.	480	108	307.56	415.56	86.57
ต.ค.	440	104	487.11	591.11	100.00
พ.ย.	320	112	376.89	488.89	100.00
ธ.ค.	520	108	165.33	273.33	52.56

จากการพิจารณาตารางที่ 4-10 จะเห็นว่าปริมาณวัตถุดิบที่เกษตรกรที่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันจัดส่งให้แก่โรงงานแปรรูปค่อนข้างคงที่ในแต่ละเดือน ในขณะที่ความต้องการของลูกค้ามีความแปรปรวน ดังนั้นจึงทำการวางแผนการนำเข้าของวัตถุดิบให้มีความสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าในแต่ละเดือนโดยที่ปริมาณรวมในการนำเข้าวัตถุดิบต่อปีจากเกษตรกรในระบบสัญญาผูกพันเท่าเดิม ซึ่งทำได้โดยการคำนวณหาค่าน้ำหนักของปริมาณความต้องการวัตถุดิบจากเกษตรกรในระบบสัญญาผูกพัน โดยสามารถแสดงวิธีการคำนวณหาค่าน้ำหนักและปริมาณความต้องการวัตถุดิบจากเกษตรกรในระบบสัญญาผูกพันได้ดังตารางที่ 4-11

ตารางที่ 4-11 แสดงการคำนวณหาค่าน้ำหนักและปริมาณความต้องการวัตถุดิบจากเกษตรกรในระบบ
สัญญาผูกพัน

เดือน	วัตถุดิบ			ค่า น้ำหนัก (4)=(3)/ 1,872.82	วัตถุดิบที่ได้รับเกษตรกรใน ระบบ	
	ต้องการ ทั้งหมด (1)	จากเกษตรกร ที่ไม่อยู่ใน ระบบ (2)	ต้องการจาก เกษตรกรใน ระบบ (3)=(1)-(2)		20%	ตามความ ต้องการ (5)=(4)* 1,268.00
ม.ค.	600	317.87	282.13	0.15	104	191.02
ก.พ.	880	841.24	38.76	0.02	108	26.24
มี.ค.	800	527.64	272.36	0.15	104	184.40
เม.ย.	360	240.36	119.64	0.06	104	81.01
พ.ค.	480	504.89	0.00	0.00	104	0.00
มิ.ย.	1200	845.16	354.84	0.19	108	240.25
ก.ค.	400	522.67	0.00	0.00	104	0.00
ส.ค.	840	562.03	277.97	0.15	100	188.20
ก.ย.	480	307.56	172.44	0.09	108	116.75
ต.ค.	440	487.11	0.00	0.00	104	0.00
พ.ย.	320	376.89	0.00	0.00	112	0.00
ธ.ค.	520	165.33	354.67	0.19	108	240.13
รวม	7,320.00	3,561.10	1,872.82	1.00	1,268.00	1,268.00

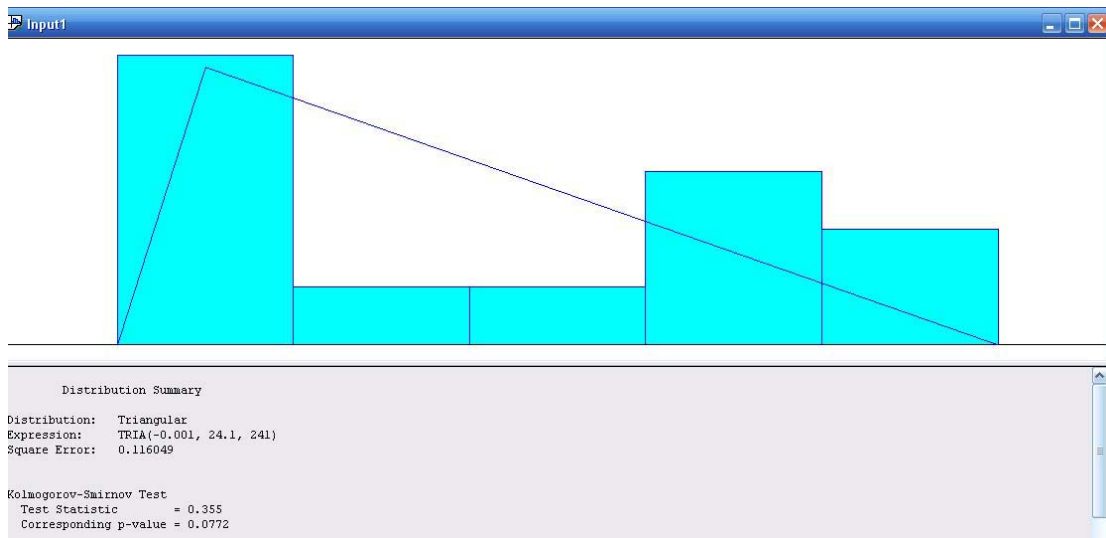
ผลจากการคำนวณจะได้ปริมาณวัตถุดิบที่ต้องการจากเกษตรกรในระบบสัญญาผูกพัน โดยมีสัดส่วนของปริมาณวัตถุดิบที่ได้รับจากเกษตรกรในระบบสัญญาผูกพันเป็น 20% ของปริมาณวัตถุดิบทั้งหมดที่ได้รับจากเกษตรกร และมีลักษณะการกระจายตัวในแต่ละเดือนตามค่าน้ำหนักที่ได้คำนวณไว้ ผลที่ได้มาคำนวณหาอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนไปจากการการออกแบบการทดลอง สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4-12

ตารางที่ 4-12 แสดงอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่ได้จากการออกแบบการทดลอง

เดือน	ปริมาณ วัตถุดิบ ที่ต้องการ (ตัน)	ปริมาณการวัตถุดิบที่ได้รับจากเกษตรกร (ตัน)			อัตรา ตอบสนอง ความต้องการ (%)
		เกษตรกรใน ระบบ	เกษตรกรที่ไม่อยู่ ในระบบ	รวม	
ม.ค.	600	191.02	317.87	508.89	84.81
ก.พ.	880	26.24	841.24	867.48	98.58
มี.ค.	800	184.40	527.64	712.04	89.01
เม.ย.	360	81.01	240.36	321.36	89.27
พ.ค.	480	0.00	504.89	504.89	100.00
มิ.ย.	1200	240.25	845.16	1085.40	90.45
ก.ค.	400	0.00	522.67	522.67	100.00
ส.ค.	840	188.20	562.03	750.23	89.31
ก.ย.	480	116.75	307.56	424.31	88.40
ต.ค.	440	0.00	487.11	487.11	100.00
พ.ย.	320	0.00	376.89	376.89	100.00
ธ.ค.	520	240.13	165.33	405.46	77.97

4.6.3 การจำลองสถานการณ์การปรับปรุงอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้า

จากตารางที่ 4-12 ทำการจำลองสถานการณ์ที่ออกแบบไว้เพื่อหาอัตราในการตอบสนองความต้องการเฉลี่ยตลอดทั้งปีที่ได้จากการปรับปรุงการดำเนินงาน ซึ่งมีตัวแปรนำเข้า 2 ตัวคือ ปริมาณวัตถุดิบที่ได้รับจากเกษตรกรที่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันของแต่ละเดือน และปริมาณวัตถุดิบที่ได้รับจากเกษตรกรที่ไม่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันของแต่ละเดือน และมีค่าผลลัพธ์ที่ต้องการทราบคือ อัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าโดยเฉลี่ยตลอดทั้งปี เช่นเดียวกับที่กำหนดในการจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน แต่เป็นค่าที่ได้จากการปรับปรุงการดำเนินงานแล้วตามตารางที่ 4-12 โดยค่าปริมาณวัตถุดิบที่ได้รับจากเกษตรกรที่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันของแต่ละเดือนที่ทำการถ่วงน้ำหนักแล้วจะมีลักษณะการกระจายตัวที่เปลี่ยนไปดังนั้นจึงต้องทำการวิเคราะห์หาลักษณะการกระจายตัวโดยใช้โปรแกรม Input Analysis ซึ่งมีค่าและลักษณะการกระจายตัวแสดงดังรูปที่ 4-15



รูปที่ 4-15 แสดงผลที่ได้จากการวิเคราะห์การกระจายตัวของข้อมูลปริมาณวัตถุดิบที่ได้รับจาก
 เกษตรกรที่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันโดยใช้โปรแกรม Input Analysis

นำค่าการกระจายตัวที่ได้จากการวิเคราะห์มาระบุเป็นตัวแปรนำเข้า ซึ่งได้ผลจากการ
 ปรับปรุงอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าโดยการทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน
 ควบคู่กับการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ แสดงดังรูปที่ 4-16

	Name	Cell	Minimum	Mean	Maximum
Output 1		T17	75.73097	<u>86.18107</u>	95.48697
Input 1	con*weight	P4	172.8167	191.0143	208.0033
Input 2	non	Q4	12.13183	29.6669	50.81408

รูปที่ 4-16 แสดงผลที่ได้จากการจำลองสถานการณ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นของอัตราการตอบสนอง
 ความต้องการของลูกค้าของโรงงานแปรรูป

ทำการออกแบบการทดลองเพื่อหาอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าโดยเปลี่ยน
 สมมติฐานเป็นการกำหนดให้มีการเพิ่มสัดส่วนของเกษตรกรในระบบสัญญาผูกพันเป็น 30%,
 40%, 50%, 60%, 70%, 80% และ 90% จากนั้นทำการจำลองสถานการณ์ที่ออกแบบไว้ตามขั้นตอน
 การดำเนินงานที่ 4.6.2 และ 4.6.3 ผลที่ได้จากการจำลองสถานการณ์สามารถแสดงอัตราการ
 ตอบสนองความต้องการของลูกค้าเฉลี่ยตลอดทั้งปีที่ได้จากการออกแบบการทดลองให้มีสัดส่วน
 ของปริมาณวัตถุดิบที่ได้รับจากเกษตรกรเป็น 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80% และ 90%
 แสดงได้ดังตาราง 4-13

ตารางที่ 4-13 แสดงอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเฉลี่ยตลอดทั้งปีของสถานการณ์ที่ได้ออกแบบไว้ (หน่วย: %)

สัดส่วนของเกษตรกรในระบบสัญญาผูกพัน	อัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้า
20%	86.18
30%	86.62
40%	87.19
50%	88.03
60%	88.79
70%	89.35
80%	89.53
90%	88.71

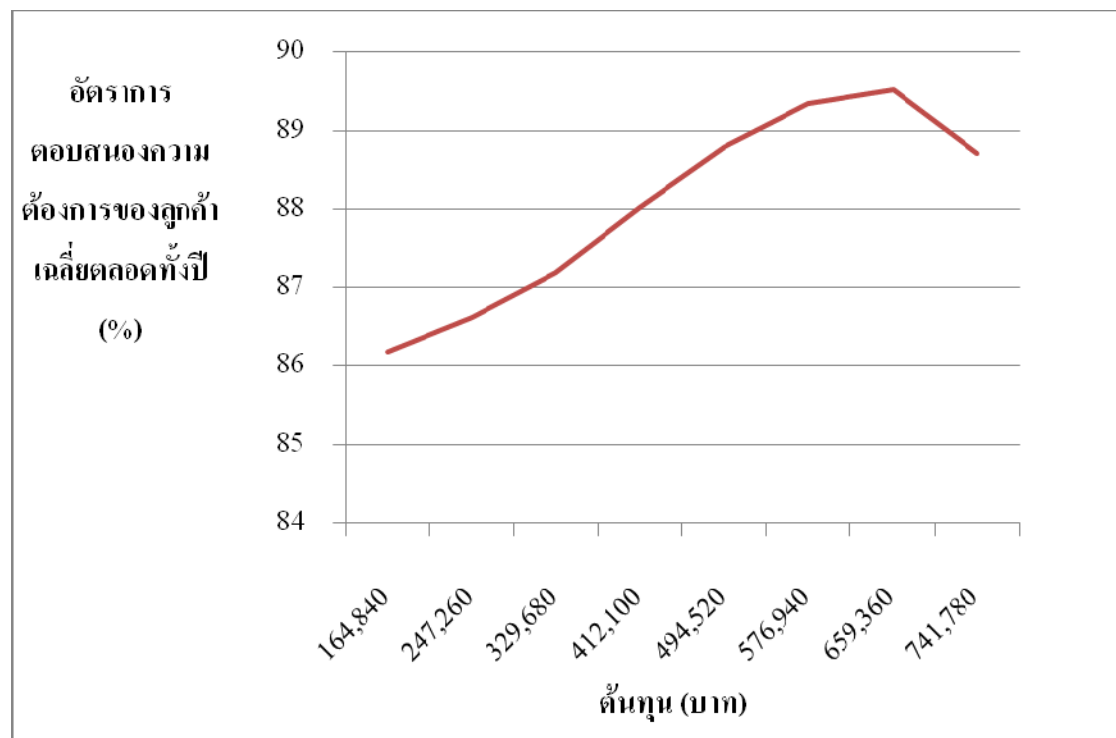
นอกจากนี้ยังได้ทำการวิเคราะห์ถึงต้นทุนในการดำเนินการของโรงงานแปรรูปที่จะเพิ่มขึ้นเนื่องจากการเพิ่มสัดส่วนของเกษตรกรที่อยู่ในระบบสัญญาผูกพัน โดยได้พิจารณาในส่วน of ต้นทุนการในรับซื้อวัตถุดิบพบว่า ราคาเฉลี่ยในการรับซื้อวัตถุดิบจากเกษตรกรในระบบสัญญาผูกพันเท่ากับ 3.03 บาทต่อกิโลกรัม ในขณะที่ราคาเฉลี่ยในการรับซื้อวัตถุดิบจากเกษตรกรที่ไม่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันเท่ากับ 2.90 บาทต่อกิโลกรัม ดังนั้นหากมีการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของเกษตรกรที่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันเพิ่มขึ้นจะทำให้เกิดต้นทุนในด้านราคารับซื้อวัตถุดิบเพิ่มขึ้น 0.13 บาทต่อกิโลกรัม โดยสามารถแสดงต้นทุนที่เกิดขึ้นเมื่อมีสัดส่วนของเกษตรกรในระบบสัญญาผูกพัน 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80% และ 90% ได้ดังตารางที่ 4-14 และแสดงเป็นกราฟเปรียบเทียบต้นทุนที่เพิ่มขึ้นต่ออัตราส่วนการตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่ได้รับดังรูปที่ 4-17

ตารางที่ 4-14 แสดงต้นทุนที่เกิดขึ้นเทียบกับอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเฉลี่ยตลอดทั้งปีของสถานการณ์ที่ได้ออกแบบไว้

สัดส่วนของเกษตรกรในระบบสัญญาผูกพัน	ต้นทุนที่เกิดขึ้น (บาท)	อัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้า (%)
20%	164,840	86.18
30%	247,260	86.62
40%	329,680	87.19
50%	412,100	88.03

ตารางที่ 4-14 แสดงต้นทุนที่เกิดขึ้นเทียบกับอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเฉลี่ยตลอดทั้งปีของสถานการณ์ที่ได้ออกแบบไว้ (ต่อ)

สัดส่วนของเกษตรกรในระบบสัญญาผูกพัน	ต้นทุนที่เกิดขึ้น (บาท)	อัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้า (%)
60%	494,520	88.79
70%	576,940	89.35
80%	659,360	89.53
90%	741,780	88.71



รูปที่ 4-17 แสดงอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเฉลี่ยตลอดทั้งปีเทียบกับต้นทุนที่เกิดขึ้น

จากการพิจารณาตารางที่ 4-14 และรูปที่ 4-17 พบว่าที่สัดส่วนของเกษตรกรในสัญญาผูกพันเท่ากับ 80% เกิดต้นทุนในการดำเนินการเท่ากับ 659,360 บาท เป็นจุดที่ผู้วิจัยพิจารณาว่าเหมาะสมที่สุดสำหรับการออกแบบการทดลองเพื่อให้ได้ค่าอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเฉลี่ยตลอดทั้งปีได้สูงสุดคือ 89.53%

4.6.4 เปรียบเทียบผลที่ได้รับจากการปรับปรุงอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้า

ผลจากการปรับปรุงการดำเนินงานพบว่า มีอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเฉลี่ยตลอดทั้งปีของสถานการณ์ในปัจจุบันเทียบกับสถานการณ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นหรือที่ได้ออกแบบไว้ให้มีสัดส่วนของเกษตรกรในระบบสัญญาผูกพันร้อยละ 80% แสดงดังตารางที่ 4-15

ตารางที่ 4-15 แสดงอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเฉลี่ยทั้งปีของสถานการณ์ในปัจจุบันเทียบกับสถานการณ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้น (หน่วย: %)

อัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้า	ต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย	สูงสุด
สถานการณ์ในปัจจุบัน	76.58	85.20	94.84
สถานการณ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้น	85.28	89.53	95.81

จากตารางที่ 4-15 สามารถสรุปได้ว่าการปรับปรุงอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าโดยใช้หลักการทำเกษตรแบบมีสัญญาผูกพันร่วมกับการวางแผนความต้องการวัตถุดิบทำให้อัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเฉลี่ยทั้งปีเพิ่มขึ้น 4.33% จาก 85.20% เป็น 89.53% โดยอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเฉลี่ยทั้งปีของสถานการณ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้น มีช่วงการกระจายของข้อมูลน้อยกว่าอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเฉลี่ยทั้งปีของสถานการณ์ในปัจจุบัน ซึ่งหมายถึง มีค่าความแปรปรวนของข้อมูลลดลง หรือการดำเนินการตามการทดลองที่ได้ออกแบบไว้สามารถทำให้โรงงานแปรรูปควบคุมปริมาณและเวลาในการนำเข้าของวัตถุดิบข้าวโพดหวานได้มากขึ้น

4.7 วิเคราะห์แนวทางแก้ปัญหาผลตอบแทนที่ได้ไม่คุ้มค่างับเงินลงทุนของเกษตรกร

นอกการประเด็นเรื่องปัญหาเรื่องปริมาณวัตถุดิบของโรงงานแปรรูปที่ไม่คงที่แล้ว จากการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาเบื้องต้นของห่วงโซ่อุปทานยังพบประเด็นที่สำคัญอีกประการที่จัดว่าเป็นประเด็นปัญหาในส่วนของเกษตรกร คือ ปัญหาผลตอบแทนที่ไม่คุ้มค่างับเงินลงทุน เนื่องมาจากต้นทุนการผลิตที่สูง ประกอบกับราคาข้าวโพดต่ำเนื่องจากผลผลิตข้าวโพดมักจะออกสู่ท้องตลาดในเวลาเดียวกันคราวละมากๆ

จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วพบว่า การทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน นอกจากจะช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลน และลดความไม่แน่นอนในด้านของปริมาณวัตถุดิบซึ่งเป็นปัญหาที่โรงงานอุตสาหกรรมต้องเผชิญแล้ว การทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพันยังช่วยแก้ปัญหา

ของเกษตรกรในเรื่องของความคุ้มค่าในการลงทุนอีกด้วยเนื่องจากภาคเอกชนมีการลงทุนให้ มีการประกันราคา มีเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรให้คำแนะนำ มีตลาดที่แน่นอน รายได้ของเกษตรกรในระบบสัญญาผูกพันจึงอยู่ในระดับที่สูงกว่าเกษตรกรที่ปลูกพืชโดยลำพัง เกษตรกรที่ขาดปัจจัยในการลงทุนแต่มีความขยัน รับผิดชอบ ก็สามารถร่วมโครงการได้ (ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายส่งเสริมการเกษตร บริษัท สันติภาพเทรดดิ้ง จำกัด, 8 มีนาคม 2548) นอกจากนี้ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์, อารี วิบูลย์พงศ์ และพฤกษ์ ยิบมันตะศิริ (2538) ยังได้ทำการศึกษาพบว่าเกษตรกรแบบสัญญาผูกพันช่วยให้เกษตรกรรายย่อยที่มีที่ดินและทุนจำกัด และขาดประสบการณ์สามารถทำการผลิตได้มากขึ้น มีรายได้ที่แน่นอนและได้รับความรู้ใหม่ๆ โดยเฉพาะพืชที่เกษตรกรไม่เคยผลิตมาก่อน นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาคุณภาพของผลผลิตอีกด้วย แม้ว่าการเกษตรในระบบสัญญาผูกพันจะมีผลเสียอยู่บ้าง แต่ก็มีประโยชน์ต่อการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรรายย่อยที่ได้รับการสนับสนุนทางด้านเทคโนโลยีการผลิต ปัจจัยการผลิต การประกันราคา และตลาดจากผู้รับซื้อผลผลิต การใช้สารเคมีและปุ๋ย เป็นต้น และจากการเก็บข้อมูลของผู้วิจัยพบว่า ราคาเฉลี่ยในการรับซื้อวัตถุดิบจากเกษตรกรในระบบสัญญาผูกพันเท่ากับ 3.03 บาทต่อกิโลกรัม ในขณะที่ราคาเฉลี่ยในการรับซื้อวัตถุดิบจากเกษตรกรที่ไม่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันเท่ากับ 2.90 บาทต่อกิโลกรัม

นอกจากการราคาผลตอบแทนที่เกษตรกรในระบบสัญญาผูกพันได้รับจะสูงกว่าราคาของเกษตรกรที่ไม่อยู่ในระบบสัญญาผูกพัน การได้รับการสนับสนุนด้านปัจจัยในการผลิตเพื่อลดภาระต้นทุนในการผลิต และการได้รับการดูแลและสนับสนุนทางด้านเทคนิคที่ส่งผลให้ผลผลิตจากฟาร์มของเกษตรกรในระบบสัญญาผูกพันดีกว่าเกษตรกรที่ทำการปลูกโดยลำพังแล้ว การทำเกษตรแบบมีสัญญาผูกพันยังเป็นการวางแผนการเพาะปลูกให้แก่เกษตรกรเพื่อลดปัญหาการออกสู่ท้องตลาดของผลผลิตพร้อมกันในคราวละมากๆ ได้อีกด้วย เนื่องจากการทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพันนั้นช่วงเวลาในการปลูกพืชของเกษตรกรแต่ละรายจะถูกวางแผนและกำหนดโดยโรงงาน หรือบริษัทเอกชน ช่วยลดปัญหาราคาผลผลิตตกต่ำลงได้อีกด้วย

ดังนั้นจะเห็นว่าในการนำเอาเทคนิคการทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพันมาใช้นั้นนอกจากจะช่วยแก้ปัญหาในเรื่องของความไม่แน่นอนด้านปริมาณ และเวลาการนำเข้าวัตถุดิบของโรงงานอุตสาหกรรมแล้ว ยังสามารถลดปัญหาผลตอบแทนที่ได้ไม่คุ้มค่ากับการลงทุนของเกษตรกรได้อีกทางหนึ่งด้วย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยฉบับนี้เป็นการศึกษา เพื่อประเมินประสิทธิภาพการดำเนินการของห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปโดยใช้ดัชนีชี้วัดคือ รอบระยะเวลารวมในการดำเนินงาน (Total Cycle Time) และอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้า (Fill Rate) เพื่อนำเสนอแนวทางในการดำเนินงานที่ดีให้กับองค์กรต่างๆในห่วงโซ่อุปทาน

โดยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิเพื่อให้ได้มาซึ่งลักษณะการดำเนินงานของห่วงโซ่อุปทาน ทั้งจากการสังเกตการปฏิบัติงานจากสถานที่จริง การสัมภาษณ์เกษตรกร พ่อค้าคนกลาง และโรงงานแปรรูป และศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผลิตของโรงงานแปรรูปบริษัทการนิคมศึกษา โดยดำเนินการภายใต้แนวคิดการจัดการห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain) เพื่อให้ได้มาซึ่งลักษณะการดำเนินงานของห่วงโซ่อุปทาน

ผลจากการเก็บข้อมูลพบว่าห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องบริษัทการนิคมศึกษาเริ่มจาก เกษตรกรเป็นผู้ปลูกข้าวโพดหวาน โดยเกษตรกรนั้นจะแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ เกษตรกรที่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันของโรงงาน เกษตรกรประเภทนี้จะปลูกและจัดส่งข้าวโพดหวานภายใต้การควบคุมและการสนับสนุนปัจจัยการผลิตของโรงงานแปรรูปและส่งมอบผ่านทางพ่อค้าคนกลางที่ทำสัญญาผูกพันกับโรงงานแปรรูป โดยพ่อค้าคนกลางจะวางแผนการเพาะปลูกและการเก็บเกี่ยวตามโควตาที่ได้รับจากโรงงานแปรรูปเท่านั้น โดยจะมีการกำหนดราคาการรับซื้อไว้ล่วงหน้า เกษตรกรประเภทที่ 2 คือเกษตรกรที่ไม่มีสัญญาผูกพันกับโรงงานแปรรูป เกษตรกรประเภทนี้จะสามารถกำหนดการเพาะปลูกและการเก็บเกี่ยวได้เอง แต่จะไม่ได้รับการสนับสนุนด้านปัจจัยการผลิตจากโรงงาน พ่อค้าคนกลางที่รับซื้อข้าวโพดจากเกษตรกรประเภทนี้ส่วนใหญ่จะมีการส่งมอบข้าวโพดหวานให้กับโรงงานแปรรูปมากกว่า 1 แห่ง ราคาขายของข้าวโพดหวานจะขึ้นลงตามราคาจริงของท้องตลาด ณ วันที่ส่งมอบ โดยเมื่อโรงงานแปรรูปได้รับวัตถุดิบจะทำการชั่งน้ำหนักและตรวจคุณภาพของวัตถุดิบก่อนจะนำข้าวโพดหวานเข้าสู่กระบวนการผลิต ก่อนจะส่งมอบผ่านบริษัทขนส่งไปยังท่าเรือเพื่อส่งออกให้กับลูกค้า โดยการผลิตนั้นจะเป็นลักษณะการผลิตตามคำสั่งซื้อของลูกค้า (Make to Order)

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลสามารถวิเคราะห์ประเด็นปัญหาได้ 2 ประเด็นคือ

ประเด็นแรกคือในส่วนของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดหวาน จากการสัมภาษณ์เก็บข้อมูลและวิเคราะห์พบว่าอุปสรรคและปัญหาที่สำคัญของเกษตรกรคือ ผลตอบแทนที่ไม่คุ้มค้ำกับเงินลงทุน เนื่องจากต้นทุนการผลิตที่สูง เช่น ค่าปุ๋ย และยากำจัดศัตรูพืชที่แพงขึ้นเนื่องจากภาวะเศรษฐกิจ เกษตรกรต้องแบกรับภาระค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้น ประกอบกับการปลูกข้าวโพดหวานโดยส่วนมากจะปลูกในช่วงเวลาใกล้เคียงกัน คือในช่วงที่ว่างเว้นจากการปลูกข้าว และพืชชนิดอื่นทำให้มีผลผลิตออกมาสู่ท้องตลาดในช่วงเวลาเดียวกันคราวละมากๆ ส่งผลให้ราคาข้าวโพดต่ำ

ประเด็นที่ 2 คือ ในส่วนของโรงงานแปรรูป พบว่าปัญหาหลักในการดำเนินงานคือปัญหาปริมาณวัตถุดิบที่ไม่คงที่มีความแปรปรวนค่อนข้างมาก เนื่องจากวัตถุดิบหลักที่ใช้เป็นผลผลิตทางการเกษตรส่งผลให้ขาดแคลนข้าวโพดที่เป็นวัตถุดิบการผลิตในบางฤดูกาลโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูหนาว เนื่องจากเป็นช่วงที่เกษตรกรหันไปปลูกพืชชนิดอื่น เช่น ข้าว ซึ่งมีราคาถูกกว่า ประกอบกับบางพื้นที่ขาดน้ำทำให้ปริมาณผลผลิตข้าวโพดหวานต่อไร่ลดลง ส่งผลให้โรงงานแปรรูปไม่สามารถหาวัตถุดิบมาผลิตได้ตามทันตามความต้องการของลูกค้า บางครั้งต้องทำการหยุดสายการผลิตเพื่อรอให้มีวัตถุดิบเพียงพอที่จะทำการผลิตได้

เมื่อทราบลักษณะการดำเนินงานและประเด็นปัญหาของห่วงโซ่อุปทานแล้วจึงได้ทำการวิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่าของโรงงานแปรรูปกรณีศึกษาโดยทำการเขียนแผนผังสายธารคุณค่าหาเวลาในการดำเนินงานในแต่ละกระบวนการ และจำแนกประเภทของกิจกรรม ซึ่งพบว่าเกิดกิจกรรมในห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดกระป๋องทั้งหมด 14 กิจกรรมสามารถจำแนกเป็นกิจกรรมที่เป็นกิจกรรมที่มีคุณค่าเพิ่ม (VA) 2 กิจกรรม กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NNVA) 11 กิจกรรม และกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NVA) 1 กิจกรรม ซึ่งมีสัดส่วนของเวลาเฉลี่ยในการดำเนินงานของกิจกรรมแต่ละประเภทจำแนกเป็นกิจกรรมที่มีคุณค่าเพิ่ม (VA) 16.64% กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NNVA) 82.41% และกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NVA) 0.96% ผลการวิเคราะห์พบว่า มีประเด็นที่สามารถปรับปรุงเพื่อลดกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่มได้ทั้งหมด 2 ประเด็น คือ

ประเด็นแรก ในส่วนของกิจกรรมการตรวจคุณภาพ ปัจจุบันพบว่าเมื่อเกษตรกรทำการเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานแล้วจะทำการส่งข้าวโพดหวานไปยังโรงงานแปรรูป ซึ่งก่อนการขนส่งจะมีการตรวจขนาดและคัดตำหนิออกโดยพ่อค้าคนกลาง จากนั้นเมื่อข้าวโพดหวานไปถึงโรงงานแปรรูปก็จะถูกทำการสุ่มตรวจคุณภาพของข้าวโพดอีกครั้งโดยพนักงานตรวจคุณภาพของโรงงานแปรรูปแล้วจึงทำการจ่ายเงินตามน้ำหนักและเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของข้าวโพดหวาน จากนั้นพ่อค้าคนกลางจึงจะนำเงินที่ได้ไปจ่ายให้กับเกษตรกรตามราคาที่ได้ตกลงไว้ล่วงหน้า จากการวิเคราะห์พบว่าการตรวจคุณภาพของพ่อค้าคนกลางเป็นการทำกิจกรรมที่ซ้ำซ้อนและไม่ก่อให้เกิดคุณค่า (NVA)

ประเด็นที่สองมีแนวคิดมาจากการทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน (Contract Farming) โดยกิจกรรมการรอการผลิต ซึ่งเป็นการเก็บข้าวโพดหวานไว้ในลานพักเพื่อรอการแปรรูป เนื่องจากปัจจุบันประมาณ 90% ของเกษตรกรและพ่อค้าคนกลางที่ส่งข้าวโพดให้กับโรงงานแปรรูปเป็นเกษตรกรที่ไม่ได้อยู่ในระบบสัญญาผูกพัน (Contract Farming) ดังนั้นจึงส่งผลกระทบต่อปริมาณและเวลาในการนำเข้าของข้าวโพดหวานซึ่งเป็นวัตถุดิบในการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องส่งผลให้ต้องมีการรอคอยของข้าวโพดหวานในลานพักวัตถุดิบของโรงงานแปรรูปเนื่องจากในบางฤดูกาลที่มีการส่งข้าวโพดหวานเข้าสู่โรงงานน้อยมากๆ โรงงานจะไม่มีเปิดสายการผลิตเนื่องจากผลที่ได้ไม่คุ้มค่ากับต้นทุนการดำเนินงานจึงต้องมีการรอคอยของข้าวโพดหวานที่เข้ามาก่อนเพื่อให้ปริมาณข้าวโพดหวานมีมากพอที่จะเปิดสายการผลิตได้ และในช่วงที่มีการนำเข้าของข้าวโพดหวานพร้อมๆ กันหากไม่สามารถผลิตได้หมดก็จะต้องเก็บข้าวโพดหวานไว้ในลานพักเพื่อรอการผลิตในวันต่อไป ซึ่งหากทำการส่งเสริมเพื่อเพิ่มจำนวนของเกษตรกรและพ่อค้าคนกลางในระบบสัญญาผูกพันเพิ่มขึ้นจากเดิม 10% เป็น 50% คาดว่าจะสามารถลดเวลาในการรอคอยของข้าวโพดหวานในลานพักลงได้เนื่องจากสามารถควบคุมปริมาณและเวลาในการนำเข้าของข้าวโพดหวานได้มากขึ้น นอกจากนั้นจากการทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน (Contract Farming) ยังคาดว่าจะทำให้กระบวนการกำหนดวันในการเก็บเกี่ยวถูกกำจัดออกไปได้เนื่องจากมีการกำหนดปริมาณสูงสุดในการจัดส่งข้าวโพดหวานต่อวันให้กับพ่อค้าคนกลางไว้ล่วงหน้าแล้ว

จากนั้นได้สร้างการแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation Model) ของสถานการณ์ปัจจุบัน (AS-IS) และออกแบบแบบจำลองสถานการณ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้น (TO-BE) หลังจากการปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานเพื่อลดกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าที่ได้เสนอไปข้างต้น ด้วยโปรแกรมจำลองสถานการณ์ทางคอมพิวเตอร์ Arena 11 และนำผลที่ได้มาจากการจำลองสถานการณ์ทั้งสองมาเปรียบเทียบพบว่า รอบระยะเวลารวมเฉลี่ย (Average Total Cycle Time) ของกระบวนการในห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดกระป๋องตั้งแต่กระบวนการซื้อเมล็ดพันธุ์ไปจนถึงการขนส่งไปท่าเรือเพื่อการส่งออกลดลง 12.74 ชั่วโมงจาก 81.36 ชั่วโมงเป็น 68.62 ชั่วโมง คิดเป็น 15.66% โดยมีรอบเวลาเฉลี่ยของกระบวนการที่เปลี่ยนแปลงไป 3 กระบวนการดังนี้

- เวลาเฉลี่ยของกิจกรรมกำหนดวันในการเก็บเกี่ยว (E) ลดลงจาก 6.91 เป็น 3.29 ชั่วโมง
- กิจกรรมตรวจคุณภาพ (G) ถูกกำจัด เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม
- เวลาเฉลี่ยของกิจกรรมรอการผลิต (L) ลดลงจาก 19.92 เป็น 11.44 ชั่วโมง

จากนั้นได้ทำการประเมินประสิทธิภาพด้านอัตราตอบสนองความต้องการของลูกค้า (Fill Rate) โดยจากการศึกษาพบว่า การที่กระบวนการแปรรูปข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องต้องอาศัยวัตถุดิบที่เป็นผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่มีความแปรปรวนทางด้านปริมาณ และ

เวลาในการนำเข้าค่อนข้างสูง ยากต่อการควบคุม ทำให้ยากต่อการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ และการวางแผนการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า ส่งผลต่ออัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยผลจากการวิเคราะห์โดยการจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ @RISK พบว่า มีอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าของโรงงานแปรรูปในสถานการณ์ปัจจุบันเฉลี่ยทั้งปีเท่ากับ 85.20%

จึงทำการออกแบบแนวทางในการปรับปรุงโดยมีแนวคิดมาจากการทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน (Contract Farming) ร่วมกับการควบคุมการวางแผนความต้องการวัตถุดิบโดยให้โรงงานแปรรูปเน้นการทำการส่งเสริมการเกษตรเพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรเห็นถึงข้อดีและประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำสัญญาผูกพัน ซึ่งผลที่คาดว่าจะได้รับคือสามารถเปลี่ยนเกษตรกรที่ไม่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันมาเป็นเกษตรกรในระบบสัญญาผูกพันได้ โดยทำการทดสอบสมมติฐานโดยกำหนดให้มีปริมาณเกษตรกรและพ่อค้าคนกลางในระบบสัญญาผูกพันเพิ่มขึ้นจาก 10% เป็น 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80% และ 90% เพื่อหาสัดส่วนของเกษตรกรในระบบสัญญาผูกพันที่เหมาะสมที่ทำให้ค่าอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้สูงสุด และทำการวางแผนความต้องการวัตถุดิบโดยควบคุมเวลาและปริมาณการนำเข้าวัตถุดิบในส่วนที่ได้รับจากเกษตรกรที่อยู่ในระบบสัญญาผูกพัน ซึ่งเป็นส่วนที่โรงงานสามารถควบคุมได้ให้มีปริมาณนำเข้าที่สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าในแต่ละเดือน

ผลจากการปรับปรุงตามแนวทางที่นำเสนอ ซึ่งได้จากวิเคราะห์โดยการเปรียบเทียบผลจากการจำลองสถานการณ์ในปัจจุบันของอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้า กับสถานการณ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้น แสดงให้เห็นว่าการทำการส่งเสริมให้มีการทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพันโดยให้มีอัตราส่วนของเกษตรกรในระบบสัญญาผูกพัน 80% ต่อเกษตรกรที่ไม่อยู่ในระบบสัญญาผูกพัน 20% ควบคู่กับการวางแผนความต้องการวัตถุดิบสามารถเพิ่มอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเฉลี่ยตลอดทั้งปีได้ 4.33% จาก 85.20% เป็น 89.53%

5.2 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป

จากผลการวิจัยข้างต้น สามารถนำเสนอแนวทางในการพัฒนาห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปเพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน และเกิดการสร้างเครือข่ายชุมชนได้ดังนี้

5.2.1 ส่งเสริมให้มีการทำการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพัน (Contract Farming) เพื่อให้เกิดความเชื่อมโยงทั้งทางด้านข้อมูลและสินค้าตลอดห่วงโซ่อุปทาน มีผลดีต่อเกษตรกรคือ ช่วยลดความเสี่ยงในด้านการตลาด และลดภาระในด้านต้นทุนการผลิตของเกษตรกร และมีผลดีต่อโรงงาน

แปรรูปและพ่อค้าคนกลางคือ สามารถควบคุมปริมาณและเวลาในการออกของข้าวโพดหวาน ง่ายต่อการวางแผนการเพาะปลูกและการผลิต ส่งผลต่อต้นทุนโดยรวมของห่วงโซ่อุปทาน

5.2.2 รัฐบาลต้องสร้างแรงจูงใจโดยการจัดหา และสนับสนุนระบบเงินกู้ระยะสั้นให้กับเกษตรกรเพื่อส่งเสริมให้เกิดการรวมกลุ่มกันของเกษตรกรเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และข้อมูลข่าวสารในการทำการเกษตร และลดขั้นตอนการติดต่อซื้อขายผ่านพ่อค้าคนกลางเพื่อลดอำนาจต่อรองของผู้ซื้อและผู้ขาย โดยผ่านตัวแทนของเกษตรกร เช่น ตัวแทนกลุ่มหรือสหกรณ์

5.2.3 ภาครัฐเข้ามามีบทบาททางด้านการให้ความรู้ทั้งแก่เกษตรกร และผู้แปรรูป เพื่อพัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างสม่ำเสมอ เช่น ส่งเสริมให้เกิดการพึ่งพาตนเองของเกษตรกรโดยการทำปุ๋ยหมักชีวภาพ เพื่อลดต้นทุนในการผลิตของเกษตรกร ให้ความรู้และคำแนะนำในการจัดทำมาตรฐานที่จำเป็นของอุตสาหกรรมอาหาร ให้แก่โรงงานแปรรูป เป็นต้น

5.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำงานวิจัยในอนาคต

5.3.1 เนื่องจากหลักการของการใช้แผนผังสายธารคุณค่า (VSM) นั้นมุ่งเน้นการแสดงให้เห็นถึงความสูญเปล่าหรือสิ่งที่ไม่ถือเป็นการเพิ่มคุณค่าแล้วหาทางกำจัดหรือลดความสูญเปล่าเหล่านั้นออกไป โดยมุ่งเน้นให้กระบวนการผลิตมีสายการผลิตแบบที่เรียกว่าการไหลของงานเป็นแบบที่ละชิ้นและต่อเนื่อง (One Piece Flow และ Continuous Flow) ซึ่งในโรงงานแปรรูปที่เข้าไปทำการเก็บข้อมูลนี้มีการไหลแบบนี้อยู่แล้วทำให้การปรับปรุงเป็นไปค่อนข้างยาก จึงต้องไปมองหรือให้ความสำคัญในส่วนอื่น ดังนั้นการจะให้ใช้แผนผังสายธารคุณค่าอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดจึงควรนำเข้าไปใช้ศึกษาที่โรงงานที่สายการผลิตไม่ใช้การไหลแบบต่อเนื่องหรือไหลทีละชิ้น ซึ่งจะทำให้มองเห็นความสูญเปล่าแล้วลดหรือกำจัดได้มากกว่า

5.3.2 ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาดำเนินงานของกิจกรรมต่างๆในห่วงโซ่อุปทานตั้งแต่ขั้นตอนการซื้อเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดของเกษตรกรไปจนถึงการขนส่งไปยังท่าเรือ ซึ่งในกิจกรรมการขนส่งนี้ไม่ใช่ข้อมูลที่ได้มาจากบริษัทขนส่งโดยตรงแต่เป็นข้อมูลที่ได้มาจากการสัมภาษณ์ข้อมูลเบื้องต้นด้านขั้นตอนการติดต่อและเวลาที่ใช้จากโรงงานแปรรูป จึงทำให้ข้อมูลที่ได้ไม่ละเอียดพอที่จะทำการวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่า ดังนั้นหากสามารถได้รับความร่วมมือจากบริษัทผู้ขนส่งเพื่อเก็บข้อมูลกิจกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งก็จะสามารถใช้แผนผังสายธารคุณค่าในการจำแนกกิจกรรม เพื่อลดและกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในส่วนของกิจกรรมการขนส่งได้อีกด้วย

บรรณานุกรม

- เกษม วิทยา “ประโยชน์ทางเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการมะเขือม่วงญี่ปุ่นแบบมีพันธสัญญา ในจังหวัดสุโขทัย” ส่งเสริมการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545
- ชาติ เกตุแก้ว “การศึกษาโครงการส่งเสริมการปลูกมันฝรั่งครบวงจร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่” รายงานภาควิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2532
- ฐาปกรณ์ แก้วเงิน อ้างถึงใน พงศเทพ วิวรรณเดชะ “แรงงานนอกระบบภาคการเกษตร: สิทธิและสวัสดิการของเกษตรกรพันธสัญญาและรับจ้าง” กรุงเทพมหานคร: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ, 2550
- ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์ม และคณะ “ศักยภาพของการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพันและแนวทางการพัฒนาความรู้ของเกษตรกร” เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการ เชียงใหม่, 2539
- พรศักดิ์ เพิ่มมี “ความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรภาคเอกชนต่อระบบการส่งเสริมการเกษตรแบบมีพันธสัญญา” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต เกษตรศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548
- เพชรรัตน์ ลิ้มสุปรียารัตน์ “แนวทางการประเมินการจัดการโซ่อุปทานในงานก่อสร้าง” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2544
- ไพโรจน์ วิริยจารี “หลักการวิเคราะห์จุลินทรีย์” คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545
- ทองโรจน์ อ่อนจันทร์ “เศรษฐศาสตร์เกษตร” กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิชย์, 2530
- นราศรี อารวณกุล “การประยุกต์ใช้เทคนิคการวางแผนภาพสายธารคุณค่ากับแบบจำลอง SCOR สำหรับปรับปรุงประสิทธิภาพของสายการผลิตในอุตสาหกรรมการแปรรูปไก่” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2545
- นฤมล นิราทร “รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report) แผนยุทธศาสตร์การบริหารจัดการแรงงานนอกระบบ เสนอต่อสำนักงานปลัดกระทรวงแรงงาน” กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2550
- วลัยลักษณ์ อัครีวงศ์ และคณะ “การจัดการโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมกุ้งขาวลิทพีเนียสแวนาไมในประเทศไทย” รายงานฉบับสมบูรณ์ชุดโครงการ โลจิสติกส์ กองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2549

วุฒิชัย มัมประภาส “ผลที่เกิดขึ้นจากการเข้าร่วมโครงการเกษตรภายใต้สัญญา ในทรรณะของ
เกษตรกรผู้ร่วมโครงการ จังหวัดเชียงใหม่” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต วิทยาศาสตร์
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2540

ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ “การจำลองแบบปัญหา” กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2542

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร “สถิติการเกษตรของประเทศไทยปี 2548.” [ระบบออนไลน์]
แหล่งที่มา: <http://www.oae.go.th/statistic/yearbook48/>. (12 ตุลาคม 2550)

Benita M. (1999). “Measuring supply chain Performance” International Journal of Operations &
Production Management, Vol. 19, No. 3, pp. 275-292.

David S., Mark F., Michael B. and Andrew F. (2003). “Identifying the determinants of value in
the U.K. red meat industry: A value chain analysis approach” Chain and network science.

Department of Engineering, University of Cambridge. (2004). “Porter’s value chain”

Donatelli A.J. and Harris G.C. (2001). “Combining Value Stream Mapping and Discrete
Event Simulation” [online] Available : <http://www.rsic.redstone.army.mil.html>. (21
October 2007)

Glover, David. And Ghee. (1992). “Contract Farming in Southeast Asia Three Country
Studies” Malasia : Vinlin Press Sdu. Bhd.

Harris G.C., Czarnecki H. and Gholston S. (2000). “Value Stream Mapping: the first step in lean
manufacturing simulation[online]” Available from E-mail : irani.4@osu.edu.

Hines P. and Rich N. (1997). “The seven value stream mapping tools” International Journal of
Operations & Production Management, Vol. 17, pp 46-64.

J. G. A. J. Van Der Vorst, A. J. M. Beulens, W. De Wit and P. Van Beek. (1998). “Supply Chain
Management in Food Chain: Improving Performance by Reducing Uncertainty”
International Transactions in Operational Research, Vol. 5, pp. 487-499.

Kaplinsky R. and Morris M. (2000). “Handbook for value chain research”

Kelton, W.D., Sadowski, R.P. and Sturrock, D.T. (2003). “Simulation with Arena” 3rd ed.
McGraw-Hill: New York.

Khoshnevis B. (1994). “Discrete Systema Simulation” McGraw-Hill Book Co.

Krafick J. F. (1988). “Triumph of the Lean Production System” Sloan Management Review, pp.
41-52.

- Lusine A., Christien O., Olaf V. K. and Alfons O. L. (2006). "Performance Indicators in Agri-Food Production Chains" the agri-food supply chain, pp. 47-64.
- Yang-Hua L. and Hendrik V. L. (2002). "an Application of Simulation and Value Stream Mapping in Lean Manufacturing" Department of Industrial Management, Ghent University, Ghent, Belgium
- Yingling J.C., Dettl R.B. and Sottile J. (2000). "Lean Manufacturing Principles an their Applicability to the Mining Industry" Mineral Resource Engineering, Vol. 9, No. 2, pp. 215-258.

ภาคผนวก ก

แบบสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไป

แบบสัมภาษณ์ : ข้อมูลองค์กร

(เกษตรกร)

เรื่อง : การประเมินประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป

แบบสัมภาษณ์ที่ 1 : แบบสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ให้สัมภาษณ์

1. ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์.....
2. ที่ตั้ง.....
3. พื้นที่การเพาะปลูกทั้งหมด.....
4. พื้นที่ถือครองทำการเกษตร
 - ของตนเอง.....ไร่
 - เช่าผู้อื่น.....ไร่
 - พื้นที่ทำฟรี.....ไร่
 - พื้นที่อื่นๆ (ระบุ).....ไร่
5. โทรศัพท์.....
6. ตำแหน่งงาน.....
7. ประสบการณ์.....ปี

แบบสัมภาษณ์ที่ 2 : แบบสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับองค์กร

1. ธุรกิจหลักขององค์กร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
 - ชาวสวน..... ผู้ค้าส่งหรือผู้แทน
 - อื่นๆ.....
2. ท่านมีการพืชชนิดใดบ้างนอกเหนือจากข้าวโพดหวาน
 - ไม่มี.....
 - มี.....
3. พันธุ์ข้าวโพดที่เกษตรกรปลูก
 - พันธุ์.....ไร่
 - พันธุ์.....ไร่
 - พันธุ์.....ไร่
 - พันธุ์.....ไร่
4. จำนวนคนงาน และหน้าที่ที่รับผิดชอบ
 -
 -
5. เงินลงทุน (บาท) ระบุ.....
6. ระยะเวลาดำเนินการ
 - 1-5 ปี.....
 - 6-10 ปี.....
 - เกินกว่า 10 ปี.....
7. การเป็นสมาชิกกลุ่มอาชีพการเกษตร.....

กลุ่มเกษตรกร

กลุ่ม ธ.ก.ส.

กลุ่มแม่บ้านเกษตรกร

กลุ่มผู้ปลูกพืชไร่

กลุ่มยุวเกษตรกร

กลุ่มผู้ปลูกโพดหวาน

กลุ่มสหกรณ์การเกษตร

อื่นๆ (ระบุ).....

แบบสัมภาษณ์ที่ 3 : แบบสัมภาษณ์ข้อมูลการดำเนินงานขององค์กร

คำแนะนํ : ปุ๋ย หมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยคอก,ปุ๋ยหมัก,ปุ๋ยพืชสด)

ปุ๋ยเคมี (ปุ๋ยสูตร,ปุ๋ยทางใบ และฮอร์โมนพืช)

สารเคมี เป็นสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันและกำจัด โรคและแมลงศัตรูลำไย รวมทั้งป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

กิจกรรมหลัก

1. Inbound logistic

1.การจัดหาวัตถุดิบ

1.1 เกษตรกรมีการจัดหาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด อย่างไร

ขยายพันธุ์ด้วยตัวเอง

การส่งเสริมของหน่วยงานต่างๆ (ระบุ).....

รายละเอียดวิธีการ

.....

.....

ซื้อมาจากแหล่งอื่นๆ (ระบุ).....

รายละเอียดวิธีการซื้อ

.....

.....

อื่นๆ(ระบุ).....

1.2 ท่านใส่ปุ๋ยในการปลูกข้าวโพดหรือไม่

ใช่

ไม่ใช่ (ตอบข้อ 1.3)

- ปุ๋ยที่ใช้

ปุ๋ยอินทรีย์

ปุ๋ยเคมี (ปุ๋ยเคมีที่ใช้สูตร..... ใช้จำนวน.....กก./ต้น)

ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีสูตร (ระบุ).....

- สารเคมีที่ใช้ป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

ใช่ (ระบุ).....

ไม่ใช่

เกษตรกรมีการจัดหาปุ๋ย ปุ๋ยเคมี และสารเคมี อย่างไร

1.3 เครื่องมือที่ท่านใช้ในไร่ข้าวโพด มีอะไรบ้าง

เกษตรกรมีการจัดหาเครื่องมือ อย่างไร

2. การเก็บรักษาวัสดุคืบ

- การดูแลเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดก่อนปลูก (มี/ไม่มี) อย่างไร

- การเก็บรักษาปุ๋ย ปุ๋ยเคมี และสารเคมี (มี/ไม่มี) อย่างไร

- การเก็บรักษาเครื่องมือ (มี/ไม่มี) อย่างไร

3. ปัญหาอื่นๆที่พบ

2. Operation

1. ท่านปลูกข้าวโพด.....รอบในปี

รอบที่ 1 ช่วงเดือน.....ถึง..... พันธุ์..... พื้นที่.....ไร่

รอบที่ 2 ช่วงเดือน.....ถึง..... พันธุ์..... พื้นที่.....ไร่

รอบที่ 3 ช่วงเดือน.....ถึง..... พันธุ์..... พื้นที่.....ไร่

รอบที่ 4 ช่วงเดือน.....ถึง..... พันธุ์..... พื้นที่.....ไร่

2. การหมุนเวียนของพื้นที่ปลูก (มี/ไม่มี) อย่างไร

3. การเพาะปลูก

- ขั้นตอนและกระบวนการมาตรฐานในการปลูกข้าวโพด

.....
 - ขั้นตอนและกระบวนการมาตรฐานในการให้น้ำ (มี/ไม่มี) อย่างไร

.....
 - ขั้นตอนและกระบวนการมาตรฐานในการใส่ปุ๋ยแก่ข้าวโพด (มี/ไม่มี) อย่างไร

.....
 - ขั้นตอนและกระบวนการมาตรฐานในการกำจัดวัชพืช (มี/ไม่มี) อย่างไร

.....
 - ขั้นตอนและกระบวนการมาตรฐานในการเก็บเกี่ยวข้าวโพด (มี/ไม่มี) อย่างไร

4. ท่านจ้างคนงานเพื่อช่วยในการปลูกและดูแลรักษาข้าวโพดหรือไม่

จ้าง

จ้างคนงานประจำ.....คน ค่าแรง.....บาท/คน/เดือน

จ้างรายวัน.....คน ค่าแรง.....บาท/คน/วัน

ไม่จ้าง

5. ท่านจ้างคนงานเพื่อช่วยในการเก็บเกี่ยวข้าวโพด หรือไม่

จ้าง

จ้างรายวัน.....คน ค่าแรง.....บาท/คน/วัน

ไม่จ้าง

6. มาตรฐานในการทดสอบต่างๆที่เกี่ยวข้อง

.....

7. การปรับปรุงเทคนิคการทำงาน (มี/ไม่มี) อย่างไร

.....

.....

8. การติดต่อ ให้คำปรึกษา แลกเปลี่ยนทักษะ และช่วยเหลือ กับเกษตรกรอื่นๆ ทั้งในเรื่องของความรู้ทาง
การเกษตรและผลิตผล (มี/ไม่มี) อย่างไร

.....

.....

9. ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการผลิต

9.1 ปัญหาทางการผลิตข้าวโพดหวาน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ โดยเรียงตามลำดับความสำคัญ)

ขาดแคลนเงินทุนเพื่อการผลิต

ขาดแคลนความรู้ทางเทคโนโลยีการผลิต

ขาดแคลนเครื่องมือและอุปกรณ์การผลิตทางการเกษตร

ขาดแคลนแรงงานเพื่อการผลิต

อื่นๆ(ระบุ).....

9.2 ปัญหาที่พบในด้านต่างๆ

- ปัญหาที่พบเกี่ยวกับแมลง

.....

.....

- ปัญหาที่พบเกี่ยวกับโรคข้าวโพด

.....

.....

- ปัญหาเรื่องการใช้ปุ๋ย

.....

.....

- ปัญหาเรื่องสารเคมี

.....

.....

- ปัญหาเรื่องน้ำ

.....

.....

- ปัญหาเรื่องความอุดมสมบูรณ์ของดิน

.....

.....

- ปัญหาเรื่องคุณภาพของผลผลิตข้าวโพด

.....

.....

10. ปัญหาอื่นๆ

.....

3. Outbound logistic

3.1 การขนส่งสินค้า

- คำถามพื้นฐานเพื่อเก็บข้อมูล

1. แหล่งรับซื้อข้าวโพด

.....

.....

3. รูปแบบการขนส่งข้าวโพด

1) ส่งเอง 2) ส่งให้พ่อค้าคนกลาง 4) อื่นๆ.....

4. ชนิดของยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง

1) รถ 4 ล้อเล็ก 2) รถ 6 ล้อ 3) รถ 10 ล้อ 4) อื่นๆ.....

5. จำนวนผลผลิตเฉลี่ย (ต่อ 1 ไร่)

.....

- คำถามเพื่อชี้แจงการดำเนินงาน

1. การบริหารจัดการข้าวโพดจากการเก็บเกี่ยวของเกษตรกร ดำเนินการอย่างไร

.....

.....

2. เกษตรกรมีกรณีของข้าวโพดที่ถูกส่งคืนจากลูกค้าหรือไม่

มี

ไม่มี

3. ปัญหาและอุปสรรคในกระบวนการขนส่ง

.....

.....

4. ปัญหาอื่นๆ

.....

.....

4. Marketing and Sales

1. ท่านทราบราคาขายส่ง/ขายปลีก ของข้าวโพดหรือไม่

ไม่ทราบ

ทราบ จากแหล่งไหน (ระบุ).....

2. เหตุผลที่ขายผลผลิตผ่านพ่อค้าคนกลาง

.....

3. วิธีการขายผ่านพ่อค้าคนกลางดำเนินการในลักษณะใด

4. เกษตรกรมีการขายข้าวโพด แต่ละพันธุ์ในราคาเท่าไร

พันธุ์	.....	ราคา	.....	.....
พันธุ์	.....	ราคา	.....	.....
พันธุ์	.....	ราคา	.....	.....
พันธุ์	.....	ราคา	.....	.....

5. ผู้กำหนดราคาซื้อขายผลผลิตข้าวโพด

ตัวท่านเอง พ่อค้ารับซื้อ

การกำหนดราคา ดำเนินการอย่างไร

6. วิธีการชำระเงินค่าผลผลิตข้าวโพด

ชำระทั้งหมดเมื่อตกลงราคาซื้อขายแล้ว

มัดจำไว้จำนวนหนึ่งและชำระส่วนที่เหลือเมื่อเก็บเกี่ยวข้าวโพดหมดแล้ว

อื่นๆ(ระบุ).....

11. ท่านทราบข่าวสารเกี่ยวกับความเคลื่อนไหวของราคาซื้อขายข้าวโพดจากแหล่งใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

วิทยุ	หนังสือพิมพ์
โทรทัศน์	ข่าวสารพาณิชย์
กลุ่มเกษตรกร	เพื่อนบ้านใกล้เคียง
เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร	
อื่นๆ(ระบุ).....	

12. ปัญหาและอุปสรรคในเรื่องราคาผลผลิตข้าวโพด

13. ปัญหาและอุปสรรคอื่นๆ

กิจกรรมสนับสนุน

1. Firm Infrastructure

- การบริหารงานด้านคุณภาพ ดำเนินการอย่างไร

.....

.....

- การบริหารด้านการเงิน ดำเนินการอย่างไร

.....

.....

- การบริหารงานทั่วไป ด้านอาคาร สถานที่ สาธารณูปโภคต่างๆ ดำเนินการอย่างไร

.....

.....

- ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการบริหารงานทั่วไป

.....

.....

- ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการบริหารงานด้านคุณภาพของข้าวโพด

.....

.....

- ปัญหาและอุปสรรคที่พบด้านเงินลงทุนและการบริหารการเงิน

.....

.....

- ปัญหาและอุปสรรคที่พบอันเกิดจากการสาธารณูปโภค เช่น ไฟฟ้า น้ำ

.....

.....

- ปัญหาและอุปสรรคอื่นๆ

.....

.....

2. Human Resource Management

- การสรรหาและคัดเลือกคนงาน ดำเนินการอย่างไร

.....

.....

- การฝึกอบรมและพัฒนาทักษะของบุคลากร

- การฝึกอบรม ให้ความรู้แก่คนงาน

1) เดือนละ 1 ครั้ง 2) เดือนละ 2 ครั้ง 3) เดือนละ 3 ครั้ง 4) ไม่มี

หัวข้อการฝึกอบรม.....

จากหน่วยงาน.....

- การจ่ายค่าตอบแทนและสวัสดิการ ดำเนินการอย่างไร

-
-
- ปัญหาและอุปสรรคด้านการจัดสรรแรงงาน และบุคลากรในไร่ (ความรู้ ทักษะ ความเพียงพอของแรงงาน)
-
-

- ปัญหาและอุปสรรคด้านทักษะ การฝึกอบรมแรงงาน และคนงาน
-
-

- ปัญหาและอุปสรรคด้านการบริหารค่าจ้างและสวัสดิการพนักงาน
-
-

- ปัญหาและอุปสรรคอื่นๆ
-
-

3. Technology Development

- การใช้และพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการผลิต (เครื่องจักร อุปกรณ์) ดำเนินการอย่างไร
-
-

- เทคโนโลยีสารสนเทศ ดำเนินการอย่างไร สามารถสนับสนุนหรือช่วยในการแข่งขันได้อย่างไร
-
-

- ปัญหาและอุปสรรคในการใช้และพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการผลิต
-
-

- ปัญหาและอุปสรรคในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
-
-

- ปัญหาและอุปสรรคอื่นๆ
-
-

ปัจจัยภายนอกองค์กร

1. สิ่งแวดล้อม จากภาครัฐและเอกชนที่มีอยู่ในปัจจุบัน

- ทุนการเงิน เช่น แหล่งเงินทุน

- ดำเนินการอย่างไร สามารถสนับสนุนหรือช่วยในการแข่งขันได้อย่างไร

.....

.....

- ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการที่เกี่ยวกับทุนการเงิน เช่น แหล่งเงินทุน

.....

.....

- ทุนสังคม เช่น ความร่วมมือ เครือข่าย

- ปัจจุบันที่มีอยู่สามารถสนับสนุนหรือช่วยในการแข่งขันได้อย่างไร

.....

.....

- ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการที่เกี่ยวกับทุนสังคม

.....

.....

- ทุนมนุษย์ เช่น การวิจัยพัฒนา อบรม

- ปัจจุบันที่มีอยู่สามารถสนับสนุนหรือช่วยในการแข่งขันได้อย่างไร

.....

.....

- ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการที่เกี่ยวกับทุนมนุษย์

.....

.....

2. การสนับสนุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

- การสนับสนุนจากภาครัฐ อะไรบ้าง กรุณาให้รายละเอียด

.....

.....

- การสนับสนุนจากสถาบันการศึกษา

.....

.....

- การสนับสนุนจากภาคเอกชน เช่น หอการค้า สมาคม ชมรม ต่างๆ

.....

.....

แบบสัมภาษณ์ : ข้อมูลองค์กร
(พ่อค้าคนกลาง)

เรื่อง : การประเมินประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป

แบบสัมภาษณ์ที่ 1 : แบบสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ให้สัมภาษณ์

1. ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์.....
2. โทรศัพท์.....
3. ตำแหน่งงาน.....
4. ประสบการณ์.....ปี

แบบสัมภาษณ์ที่ 2 : แบบสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับองค์กร

1. ธุรกิจหลักขององค์กร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

ผู้ค้าปลีกต่างจังหวัด

พ่อค้าเร่

พ่อค้าผู้รวบรวมท้องถิ่น

ผู้ค้าส่งกรุงเทพ

พ่อค้าปลีกกรุงเทพ ฯ

ผู้ค้าส่งต่างจังหวัด

ผู้ค้าส่งหรือผู้แทน

อื่นๆ.....

2. องค์กรของท่านมีการรับซื้อข้าวโพด ปริมาณครั้งละเท่าไร

.....

3. ประเภทของผู้ส่งมอบสินค้า

1) ลูกค้าทั่วไป

2) ลูกค้าประจำ

3) กลุ่มเกษตรกร

4) อื่นๆ ระบุ

4. จำนวนพนักงาน ระบุคน

5. เงินลงทุน ระบุบาท

6. ระยะเวลาดำเนินงาน

1-5 ปี

6-10 ปี

เกินกว่า 10 ปี

แบบสัมภาษณ์ที่ 3 : แบบสัมภาษณ์ข้อมูลการดำเนินงานขององค์กร

กิจกรรมหลัก

1. Inbound logistic

1. ท่านมีการจัดหาสินค้าได้อย่างไร

รับซื้อจากเกษตรกร ที่ใด (ระบุ).....

ประมูลซื้อจากรัฐบาล

อื่นๆ (ระบุ).....

1.1 การขนส่งสินค้า

รายละเอียดวิธีการขนส่ง.....

.....

2. ท่านมีการตรวจประเมินคุณภาพของสินค้าหรือไม่

มี

เกณฑ์ในการแบ่งคุณภาพของสินค้า กำหนดเอง ตลาดปลายทาง

.....
.....

วิธีการประเมินคุณภาพของสินค้า

.....

ไม่มี

3. การเก็บรักษาสินค้า

มี

ขั้นตอนและกระบวนการในการเก็บรักษาสินค้า.....

.....

ไม่มี

4. ระบบการจัดหาสินค้าของท่านเป็นอย่างไร

Source of stock (จัดหาแล้วเก็บไว้ในโกดังแล้วหลูกค้า)

Source of order (จัดหาตามคำสั่งซื้อของลูกค้า)

อื่น.....

5. ท่านมีกระบวนการตรวจสอบแหล่งผลิตสินค้า หรือไม่

มี

ความถี่ในการตรวจสอบเป็นเท่าใด.....

.....

ไม่มี

ไม่สามารถควบคุม

6. ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการขนส่งสินค้าและการตรวจรับ

1) สินค้าเสียหายระหว่างการขนส่ง

.....

.....

2) เทคนิคและกระบวนการตรวจรับ

.....

.....

3) ต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการขนส่งและตรวจรับ

.....

.....

7. ปัญหาอื่นๆ

.....

.....

2. Operation

1. วิธีการในการติดต่อซื้อจากแหล่งผลิตเป็นอย่างไร

2. เวลาในการตกลงซื้อขายกับแหล่งผลิตเป็นเท่าใด

3. ขั้นตอนการซื้อขายกับลูกค้าเป็นอย่างไร

4. ลักษณะการจัดเก็บข้าวโพดบนพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง

5. การสร้างเครือข่าย (มี/ไม่มี) อย่างไร

6. ปัญหาและอุปสรรคที่พบในกระบวนการสั่งซื้อ/บริการ

7. ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการจัดเก็บบนพาหนะ

- ความเหมาะสมของการจัดเก็บบนพาหนะต่อการขนส่ง (เหมาะสม/ไม่เหมาะสม)
- ความเหมาะสมของการจัดเก็บบนพาหนะต่อคุณภาพ (เหมาะสม/ไม่เหมาะสม) ปัญหาและอุปสรรคเป็นอย่างไร

8. ปัญหาอื่นๆ

3. Outbound logistic

3.1 การขนส่งสินค้า

- คำถามพื้นฐานเพื่อเก็บข้อมูล

1. แหล่งรับซื้อสินค้า

จังหวัดเชียงใหม่ (ระบุ).....

จังหวัดเชียงราย (ระบุ).....

จังหวัดอื่นๆ (ระบุ).....

อื่นๆ (ระบุ).....

2. ชนิดของยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง

1) รถ 4 ล้อเล็ก 2) รถ 6 ล้อ 3) รถ 10 ล้อ 4) อื่นๆ (ระบุ).....

3. จำนวนยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งของพ่อค้าคนกลาง

.....

- จากจำนวนยานพาหนะทั้งหมด มีการใช้งานกี่%

4. ความถี่ในการขนส่งสินค้าไปยังปลายทาง

5. ปริมาณของสินค้าที่ขนส่งเฉลี่ยในแต่ละวัน

- คำถามเพื่อชี้ถึงการดำเนินงาน

1. การบริหารสินค้าก่อนจัดส่ง ดำเนินการอย่างไร

2. การเก็บรักษาสินค้า

- ขั้นตอนและกระบวนการมาตรฐานในจัดเก็บสินค้าก่อนการจัดส่ง (มี/ไม่มี) อย่างไร

3. ท่านมีการควบคุมคุณภาพของสินค้า จนกระทั่งสินค้าถึงมือลูกค้าหรือไม่

มี

วิธีในการควบคุมสินค้า คืออะไร.....

ไม่มี

4. องค์กรมีกรณีของสินค้าที่ถูกส่งคืนจากลูกค้าหรือไม่

มี

ไม่มี

5. ปัญหาในการจัดเก็บสินค้าก่อนการจำหน่าย

6. ปัญหาและอุปสรรคในกระบวนการขนส่ง

7. ปัญหาอื่นๆ

4. Marketing and Sales

1. การจัดการต่างๆด้านการตลาด 4P's (Place ,Product ,Price ,Promotion)

ดำเนินการอย่างไร

2. การกำหนดราคา ดำเนินการอย่างไร

3. ช่องทางการจัดจำหน่ายสินค้า

- การติดต่อประสานงานกับลูกค้าปลายทาง

1) มีการตกลงซื้อขายล่วงหน้า

2) ไม่มีการตกลงซื้อขายล่วงหน้า

ดำเนินการอย่างไร

.....

.....

4. ปัญหาและอุปสรรคในการส่งเสริมการตลาด

.....

.....

5. ปัญหาและอุปสรรคในการตั้งราคาสินค้า

.....

.....

6. ปัญหาและอุปสรรคด้านการตลาดที่เกี่ยวกับตัวสินค้า

.....

.....

7. ปัญหาและอุปสรรคอื่นๆ

.....

.....

5. Service

1. การให้บริการหลังการขาย เช่น ติดตามความต้องการเพิ่มของลูกค้า ดำเนินการอย่างไร

.....

.....

2. ปัญหาและอุปสรรคที่พบหลังจากการขาย

.....

.....

3. ปัญหาและอุปสรรคอื่นๆ

.....

.....

กิจกรรมสนับสนุน**4. Firm Infrastructure**

- การบริหารงานด้านคุณภาพ ดำเนินการอย่างไร

.....

.....

- การบริหารด้านการเงิน ดำเนินการอย่างไร

.....

.....

- ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการบริหารงานทั่วไป

.....

.....

- ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการบริหารงานด้านคุณภาพของสินค้า

- ปัญหาและอุปสรรคที่พบด้านเงินลงทุนและการบริหารการเงิน

- ปัญหาและอุปสรรคอื่นๆ

5. Human Resource Management

- การสรรหาและคัดเลือกคนงาน ดำเนินการอย่างไร

- การจ่ายค่าตอบแทนและสวัสดิการ ดำเนินการอย่างไร

- ปัญหาและอุปสรรคด้านการจัดสรรแรงงาน และคนงาน (ความรู้ ทักษะ ความเพียงพอของแรงงาน)

- ปัญหาและอุปสรรคด้านการบริหารค่าจ้างและสวัสดิการพนักงาน

- ปัญหาและอุปสรรคอื่นๆ

6. Technology Development

- เทคโนโลยีสารสนเทศ ดำเนินการอย่างไร สามารถสนับสนุนหรือช่วยในการแข่งขันได้อย่างไร

- ปัญหาและอุปสรรคในการใช้และพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการผลิต

- ปัญหาและอุปสรรคในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- ปัญหาและอุปสรรคอื่นๆ

7. Procurement

เป็นต้น

- คำถามพื้นฐาน
 1. ช่วงเดือนใดที่มีสินค้าออกสู่ตลาดมากที่สุด
 2. สินค้าในช่วงเดือนใดที่มีคุณภาพดีที่สุด เช่น ขนาดของผักข้าวโพด ขนาดเม็ดข้าวโพด
 - 1)ถึง..... 2)ถึง..... 3).....
 3. จำนวนสินค้าที่รับซื้อเฉลี่ยในแต่ละวัน
 4. จำนวนคนงานที่ไปติดต่อซื้อสินค้า
 - 1) 1 – 3 คน 2) 3 – 5 คน 3) 5 – 7 คน 4)
 5. ประสบการณ์ของผู้ตรวจสอบคุณภาพและตัดสินใจซื้อ จากแหล่งสินค้า
 - 1) 1 ปี 2) 2 ปี 3) 3 ปี 4) ไม่ต้องมีประสบการณ์
- ปริมาณและคุณภาพของแหล่งสินค้าที่ท่านติดต่อซื้อขาย
จำนวน
- วิธีการประเมินคุณภาพสินค้า (มี/ไม่มี) อย่างไร
- เกณฑ์ในการแบ่งชั้นคุณภาพของสินค้า
 - 1) กำหนดเอง 2) แหล่งผลิต 3) ลูกค้า
- มีการตรวจคุณภาพของสินค้าก่อนรับซื้อ (มี/ไม่มี) อย่างไร
วิธีการประเมินคุณภาพ
- ปัญหาและอุปสรรคในการจัดซื้อสินค้าและบริการต่างๆเพื่อใช้ในการดำเนินกิจการ (คุณภาพ ปริมาณผู้ส่งมอบ ระเบียบการหรือกฎหมาย)
- ปัญหาและอุปสรรคอื่นๆ

ปัจจัยภายนอกองค์กร

3. สิ่งแวดล้อม จากภาครัฐและเอกชนที่มีอยู่ในปัจจุบัน
 - ทุนการเงิน เช่น แหล่งเงินทุน
 - ดำเนินการอย่างไร สามารถสนับสนุนหรือช่วยในการแข่งขันได้อย่างไร

- ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการที่เกี่ยวกับทุนการเงิน เช่น แหล่งเงินทุน

- ทุนกายภาพ เช่น โครงสร้างพื้นฐานของระบบ Logistic
- ปัจจุบันที่มีอยู่สามารถสนับสนุนหรือช่วยในการแข่งขันได้อย่างไร

- ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการที่เกี่ยวกับทุนกายภาพ เช่น โครงสร้างพื้นฐานของระบบ Logistic

- ทุนสังคม เช่น ความร่วมมือ เครือข่าย
- ปัจจุบันที่มีอยู่สามารถสนับสนุนหรือช่วยในการแข่งขันได้อย่างไร

- ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการที่เกี่ยวกับทุนสังคม

4. การสนับสนุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

- การสนับสนุนจากภาครัฐ อะไรบ้าง กรุณาให้รายละเอียด

- การสนับสนุนจากสถาบันการศึกษา

- การสนับสนุนจากภาคเอกชน เช่น หอการค้า สมาคม ชมรม ต่างๆ

ภาคผนวก ข

รายชื่อเกษตรกร และพ่อค้าคนกลาง

ตารางที่ ข-1 แสดงรายชื่อเกษตรกรของห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดกระป๋อง โรงงานแปรรูปการศึกษา
จำนวน 20 ราย

ลำดับ	ชื่อ	นามสกุล	ที่อยู่
1	นางจำปี	ชัยพิมาน	อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
2	นางศรีนวล	นันติ	อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
3	นางนงนุช	มาจันทร์	อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
4	นางบัวลอย	ชัยกันทา	อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
5	นายมน	มาจันทร์	อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
6	นางนวรรตน์	มาดี	อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
7	นายวุฒิชัย	ดีแก้ว	อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
8	นางพร	ลุง๊ะ	อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
9	นายมล	วันอิน	อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
10	นายตะ	บุญทอง	อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
11	นายถนอมศักดิ์	กาพย์คุ้ม	อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
12	นางศิริขวัญ	มาเมือง	อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
13	นางทัศนา	จมแจ้ง	อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
14	นางเดือนลอย	พงษ์กลาง	อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
15	นางเจียน	สุคำ	อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
16	นางชไมพร	วงศ์เวียน	อ. เชียงดาว จ.เชียงใหม่
17	นางลาว	หม่างใส	อ. เชียงดาว จ.เชียงใหม่
18	นายสมจิตร	มูลละ	อ. เชียงดาว จ.เชียงใหม่
19	นางคำน้อง	คำรณ	อ. เชียงดาว จ.เชียงใหม่
20	นายวุฒิชัย	ดีแก้ว	อ. เชียงดาว จ.เชียงใหม่

ตารางที่ ข-2 แสดงรายชื่อพ่อค้าคนกลางของห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดกระป๋อง โรงงานแปรรูป
กรณีศึกษาจำนวน 20 ราย

ลำดับ	ชื่อ	นามสกุล	ที่อยู่
1	นายกษิด์เดช	ธนเดชวัฒนากุล	อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
2	นางเสารัคำ	โนรี	อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
3	นายอนันต์	ชัยยายอง	อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
4	นายสมศักดิ์	ชัยเลิศ	อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
5	นางยุพิน	สุวรรณ	อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
6	นางเรือนหล่อ	โกฏีแก้ว	อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
7	นางจำปี	กันทนัน	อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
8	นายกมล	เรือนแก้ว	อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
9	นายศักดิ์ศิลป์	แก้วตา	อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
10	นายนิรันดร์	บัวลิ่ง	อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
11	นายนเรศ	บุญจัน	อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
12	นางสุวารี	เชิงดี	อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
13	นางพรนภา	นายี	อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
14	นางโสภา	จำปาคำ	อ. เชียงดาว จ.เชียงใหม่
15	นายจักรวาล	งามกาย	อ. เชียงดาว จ.เชียงใหม่
16	นางพิมพ์ใจ	ชูวิธนกุล	อ. เชียงดาว จ.เชียงใหม่
17	นางสุภาพร	แป้นสุวรรณ	อ. เชียงดาว จ.เชียงใหม่
18	นางทิพวรรณ	เทพธานี	อ. เชียงดาว จ.เชียงใหม่
19	นายพงศกร	หลินศรี	อ. เชียงดาว จ.เชียงใหม่
20	นายชูชาติ	วงศ์เวียน	อ. แม่ริม จ.เชียงใหม่

ภาคผนวก ค

ขั้นตอนการแปรรูปข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง

ขั้นตอนกระบวนการแปรรูปข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องในโรงงานสามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

1) รับข้าวโพดหวานเข้าสู่โรงงาน รถบรรทุกข้าวโพดทำการซังน้ำหนักจากและนำข้าวโพดลงที่ลานพักข้าวโพดซึ่งอยู่ภายนอกอาคารผลิต



รูปที่ ค-1 แสดงข้าวโพดในลานพักข้าวโพด

2) ตรวจสอบคุณภาพ พนักงานฝ่ายควบคุมคุณภาพทำการสุ่มฝักข้าวโพด เพื่อคัดฝักที่มีตำหนิออก เช่น ฝักอ่อน ฝักที่แมลงเจาะ และฝักไม่ได้ขนาด ซึ่งไม่สามารถนำไปผลิตได้แยกออกไป



รูปที่ ค-2 แสดงฝักข้าวโพดที่เสียและถูกคัดออก

3) นึ่งเปลือก ฝักข้าวโพดถูกถาล้างผ่านสายพานเข้าสู่รางนึ่งเปลือกที่มีอุณหภูมิประมาณ 60-70 องศาเซลเซียส ความร้อนจะทำให้เปลือกข้าวโพดอ่อนตัว ปอกเปลือกได้ง่าย



รูปที่ ค-3 ข้าวโพดในรางนึ่งเปลือก

4) ปอกเปลือกข้าวโพด ข้าวโพดถูกลำเลียงผ่านสายพานเข้าสู่เครื่องปอกเปลือก (HUSKER) เพื่อแยกเอาเปลือกออกจากฝักข้าวโพด เปลือกที่ได้จากขั้นตอนนี้จะถูกแยกออกไปทิ้งหรือทำอาหารสัตว์ต่อไป



รูปที่ ค-4 ลำเลียงฝักข้าวโพดเข้าเครื่องปอกเปลือก (HUSKER)

5) ตัดเมล็ดข้าวโพด นำข้าวโพดที่ผ่านการปอกเปลือกแล้วเข้าสู่ขั้นตอนการตัดเมล็ด ข้าวโพดออกจากชักโดยเครื่องตัดเมล็ด (Corn Cutter) โดยฝักข้าวโพดจะถูกลำเลียงไปบนสายพาน และนำด้านปลายของฝักข้าวโพดเข้าสู่เครื่องตัดเมล็ด ด้วยพนักงาน จากนั้นเครื่องจะตัดเมล็ด

ข้าวโพดให้แยกออกจากชัง ชังข้าวโพดจะหล่นลงทางด้านล่างของตัวเครื่องและถูกลำเลียงผ่านสายพานนำไปทิ้งพร้อมกับเปลือกข้าวโพด



รูปที่ ค-5 พนักงานลำเลียงฝักข้าวโพดเข้าสู่เครื่องตัดเมล็ด

6) ร่อนเมล็ดข้าวโพดด้วยตะแกรงร่อนหยาบ เมล็ดข้าวโพดที่ถูกตัดแล้วถูกลำเลียงผ่านสายพานเข้าสู่ตะแกรงร่อนหยาบเพื่อทำการแยกสิ่งแปลกปลอม หรือตำหนิอื่นๆที่ไม่ต้องการออกจากเมล็ดข้าวโพด เช่น เศษเปลือกข้าวโพด เศษไหม เศษชังข้าวโพด เมล็ดข้าวโพดที่ผ่านขั้นตอนนี้ส่วนใหญ่จะยังมีส่วนตำหนิอื่นๆติดไปบ้างแต่ก็มีในปริมาณน้อย ซึ่งจะถูกกำจัดออกในขั้นตอนต่อไป



รูปที่ ค-6 การร่อนข้าวโพดด้วยตะแกรงหยาบ

7) ล้างเมล็ดข้าวโพด เมล็ดข้าวโพดถูกนำเข้าสู่เครื่องล้างเมล็ด (Floatation Cleaner) ซึ่งเครื่องนี้จะทำการแยกเศษเมล็ดแตก ไหม ที่ปะปนอยู่ออกไปโดยใช้หลักการลอยตัว ไหมที่มีน้ำหนักเบากว่าเมล็ดข้าวโพดจะลอยอยู่บนผิวน้ำ และถูกแยกออกมา ส่วนเมล็ดข้าวโพดที่หนักจะตกลงสู่ด้านล่างของเครื่องล้างเมล็ด



รูปที่ ค-7 การล้างเมล็ดข้าวโพดด้วยเครื่องล้างเมล็ด (Floatation Cleaner)

8) ร่อนคัดขนาดเมล็ดข้าวโพด เมล็ดข้าวโพดจะถูกนำเข้าตะแกรงร่อนที่มีความละเอียดมากกว่าตะแกรงแรก เพื่อทำการคัดเอาเมล็ดลีบที่มีขนาดเล็กออกทิ้ง เมล็ดที่ผ่านขั้นตอนนี้จะถูกลำเลียงไปตามสายพานเพื่อทำการบรรจุกระป๋อง



รูปที่ ค-8 การร่อนคัดขนาดเมล็ดข้าวโพดด้วยตะแกรงร่อนละเอียด

9) คัดตำหนิ เมล็ดข้าวโพดที่ผ่านการคัดขนาดแล้วจะถูกคัดเมล็ดที่มีตำหนิออกด้วยพนักงานเป็นครั้งสุดท้ายก่อนการบรรจุกระป๋อง ตำหนิที่ต้องคัดออกได้แก่ เส้นไหม เมล็ดเศษเล็ก เมล็ดแตก รวมถึงเมล็ดเสียที่ยังเหลืออยู่ โดยขั้นตอนนี้มีความสำคัญมากเพราะหากไม่มีการควบคุมที่ดีพออาจทำให้มีตำหนิผ่านเข้าสู่ขั้นตอนการบรรจุ ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้ไม่มีคุณภาพหรือไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้



รูปที่ ค-9 การคัดตำหนิด้วยมือ

10) บรรจุข้าวโพดลงกระป๋อง บรรจุข้าวโพดลงกระป๋องเปล่าตามขนาดของกระป๋อง ซึ่งถูก
ลำเลียงมาจากคลังสินค้า โดยจะมีพนักงานทำหน้าที่ตักเมล็ดข้าวโพดที่คัดแล้วบรรจุลงกระป๋อง



รูปที่ ค-10 พนักงานบรรจุข้าวโพดลงกระป๋อง

11) ชั่งน้ำหนัก พนักงานทำการชั่งน้ำหนักข้าวโพดที่บรรจุแล้วให้ได้ตามน้ำหนักที่กำหนด



รูปที่ ค-11 พนักงานทำการชั่งน้ำหนักให้ได้น้ำหนักตามต้องการ

12) เติมน้ำปรุง ซึ่งเป็นส่วนผสมของเกลือ น้ำตาล และน้ำ ตามอัตราส่วนที่กำหนดไว้ โดย น้ำปรุงที่เตรียมแล้วจะถูกปั๊มจากหม้อเตรียมส่วนผสมเข้าสู่หม้อพักน้ำปรุง ซึ่งมีการให้ความร้อน เพื่อเพิ่มอุณหภูมิให้กับน้ำปรุง โดยใช้ไอน้ำเป็นแหล่งความร้อน ซึ่งน้ำปรุงที่ต่อจายน้ำปรุงมี อุณหภูมิประมาณ 90-95 องศาเซลเซียส



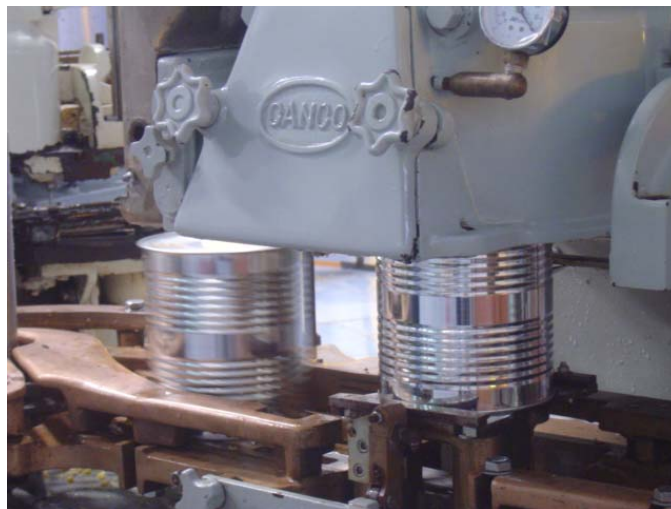
รูปที่ ค-12 การเติมน้ำปรุง

13) ไล่อากาศ กระป๋องที่บรรจุเมล็ดข้าวโพดตามน้ำหนักที่ต้องการแล้วจะถูกลำเลียงเข้าสู่ รางไล่อากาศ



รูปที่ ค-13 การไล่อากาศในกระป๋องข้าวโพดโดยเครื่องไล่อากาศ

14) ปิดฝากระป๋อง กระป๋องที่บรรจุข้าวโพดแล้วจะลำเลียงเข้าสู่เครื่องปิดฝาอัตโนมัติ เพื่อปิดฝากระป๋อง และรอการนำไปเข้ากระบวนการฆ่าเชื้อ



รูปที่ ค-14 การปิดฝาด้วยเครื่องปิดฝาอัตโนมัติ

15) ฆ่าเชื้อ นำกระป๋องเข้าสู่หม้อนึ่งฆ่าเชื้อ (Retort) โดยแต่ละหม้อจะมีการกำหนดสภาวะการฆ่าเชื้อที่แตกต่างกันตามขนาดของกระป๋องข้าวโพด โดยผู้ควบคุมการฆ่าเชื้อเป็นผู้กำหนดระยะเวลา อุณหภูมิและความดัน ที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ



รูปที่ ค-15 การฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งฆ่าเชื้อ (Retort)

16) กระจกที่ผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อแล้วจะถูกส่งไปยังฝ่ายตรวจสอบคุณภาพเพื่อทำการบ่มเพาะเชื้อในตู้อบเพื่อทดสอบว่ามีเชื้อหลงเหลืออยู่ที่จะส่งผลกระทบต่ออายุของผลิตภัณฑ์หรือไม่ โดยจะอบที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 14 วัน จากนั้นจัดเรียงกระจกบ่มและหุ้มพลาสติกเพื่อเก็บรักษาการติดฉลากและจัดส่งต่อไป

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวณัฏฐรินดา จิตเจริญพงษ์

วัน เดือน ปี เกิด 6 มกราคม 2525

- ประวัติการศึกษา**
- สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนยุพราชวิทยาลัยปีการศึกษา 2542
 - สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ปีการศึกษา 2548
 - สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2552
- ทุนการศึกษา**
- ได้รับทุนอุดหนุนการทำวิจัยจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ภายใต้โครงการทุนวิจัยมหาบัณฑิต สกว. ด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ปีการศึกษา 2551