

## การคัดเลือกผู้ส่งมอบในอุตสาหกรรมการประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยกรอบแนวคิดการจัดการโซ่อุปทาน

อภิชาติ โสภางค์ , เสกสิทธิ์ มุละชีวะ

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200

โทรศัพท์ : 0-5394-4125-6, โทรสาร: 0-5394-4185, Email: sopadang@gmail.com

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาวิจัยการคัดเลือกผู้ส่งมอบในอุตสาหกรรมการประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ด้วยกรอบแนวคิดการจัดการโซ่อุปทาน โดยประยุกต์ใช้เทคนิคแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินการโซ่อุปทาน (SCOR Model) ร่วมกับเทคนิคการตัดสินใจบนหลายเกณฑ์ (MCDM) โดย SCOR Model Level I ถูกใช้เป็นตัวกำหนดเกณฑ์สำหรับการคัดเลือกผู้ส่งมอบ และนอกจากนี้จะใช้เทคนิคการหาน้ำหนักจากการเรียงลำดับ (Weight from Ranks) และเทคนิค Simple Additive Weighting (SAW) มาช่วยในการให้น้ำหนักและคำนวณคะแนนในแต่ละเกณฑ์ตามลำดับ งานวิจัยนี้ได้ดำเนินงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญของบริษัท ซึ่งการคัดเลือกจะพิจารณาจาก 5 ด้าน คือ ด้านคุณภาพ ด้านการส่งมอบและความน่าเชื่อถือ ด้านราคา ด้านความยืดหยุ่นและการตอบสนอง และด้านสินทรัพย์ ผลการคัดเลือกผู้ส่งมอบแผงวงจรมพิมพ์ (Printed Circuit Board: PCB) พบว่าสามารถคัดเลือกให้เหลือ 5 ราย จาก 10 ราย และในกรณีของผู้ส่งมอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน (Standard Electronic Components: STD Comp.) สามารถคัดเลือกให้เหลือ 5 ราย จาก 22 ราย หลังจากการทดลองสั่งซื้อจากผู้ส่งมอบที่ผ่านการคัดเลือกทั้ง 10 ราย เพื่อเปรียบเทียบผลกับผลครั้งแรก ผลการทดลองสั่งซื้อพบว่าผลลำดับของผู้ส่งมอบคล้ายกับในครั้งแรก ยกเว้นผู้ส่งมอบ PCB 1 รายที่ได้ลำดับแย่กว่าในครั้งแรก เนื่องจากมีปัญหาด้านคุณภาพ เพราะมีการจ้างผู้รับเหมาช่วงต่อในการผลิต หลังจากพิจารณาด้านคุณภาพวัตถุดิบจากผู้ส่งมอบก่อนและหลังการใช้รูปแบบการคัดเลือก พบว่าก่อนการคัดเลือกมีจำนวนล้นทางการปฏิเสธ 57 ล็อต (10%) และหลังจากที่มีการนำรูปแบบการคัดเลือกมาใช้ในการดำเนินการ พบว่ามีจำนวนล้นทางการปฏิเสธ 19 ล็อต (5.7%) ซึ่งลดลงจากเดิม 4.3% ในผู้ส่งมอบ PCB และสำหรับผู้ส่งมอบ STD Comp. พบว่าก่อนการคัดเลือกมีจำนวนล้นทางการปฏิเสธ 40 ล็อต (5.5%) และหลังจากที่มีการนำรูปแบบการคัดเลือกมาใช้ในการดำเนินการ พบว่ามีจำนวนล้นทางการปฏิเสธ 1 ล็อต (0.5%) ซึ่งลดลงจากเดิม 5% ดังนั้นการศึกษากการคัดเลือกผู้ส่งมอบในอุตสาหกรรมการประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้แนวคิดการจัดการโซ่อุปทาน ด้วยเทคนิค SCOR Model และ MCDM สามารถที่จะนำมาใช้ในการพิจารณาคัดเลือกผู้ส่งมอบได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสมมากที่สุดเมื่อใช้กับผู้ส่งมอบ STD Comp. ซึ่งจากจำนวนล้นทางการปฏิเสธที่ลดลง แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการคัดเลือกผู้ส่งมอบนี้มีความเหมาะสมกับบริษัท ทำให้บริษัทได้รับวัตถุดิบที่มีคุณภาพ ซึ่งจะเป็นการเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันในตลาดโลก

**คำสำคัญ:** แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินการโซ่อุปทาน (SCOR Model), การตัดสินใจบนหลายเกณฑ์ (Multiple Criteria Decision Making: MCDM) และ การคัดเลือกผู้ส่งมอบ (Suppliers Selection)

## 1. บทนำ

การพัฒนาผู้ส่งมอบเป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลาย และเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งในการพัฒนาโซ่อุปทาน (Supply Chain) ซึ่งกระบวนการคัดเลือกผู้ส่งมอบเป็นหนึ่งในกระบวนการที่สำคัญ โดยทั่วไปการประเมินความสามารถของผู้ส่งมอบมีหลักเกณฑ์ คือ ประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค การเลือกวัตถุดิบ เทคโนโลยีการผลิต ราคา คุณภาพของผลิตภัณฑ์ การบริการ และที่ตั้ง จะเห็นได้ว่ามีบางหลักเกณฑ์ที่มีความขัดแย้งกันอยู่ ซึ่งเป็นปัญหาในการพิจารณาเลือกผู้ส่งมอบ กระบวนการตัดสินใจบนหลายเกณฑ์ (Multiple Criteria Decision Making: MCDM) มีความสำคัญมากเพื่อช่วยในการประเมินทางเลือก โดยอาศัย SCOR Model Level I [1] เป็นเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา และกระบวนการตัดสินใจที่นำมาใช้ คือ Simple Additive Weighting (SAW) ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางและได้สร้างความพึงพอใจให้กับผู้ที่นำไปใช้ ช่วยได้ในเรื่องของการประหยัดเวลา เพิ่มความแม่นยำเที่ยงตรงในการประเมิน ลดความลำเอียง พิจารณาทุกเกณฑ์พร้อมกัน ส่งผลให้ผลจากการตัดสินใจมีความน่าเชื่อถือเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นการคัดเลือกผู้ส่งมอบ ที่จะมาเชื่อมต่อกันในโซ่อุปทาน (Supply Chain) ซึ่งเริ่มตั้งแต่จากผู้จัดส่งวัตถุดิบ (Suppliers) ไปสู่การผลิต (Manufacturing) ผ่านไปยังผู้กระจายสินค้าและผู้ขาย (Distribution and Sales) ไปยังลูกค้า (Customers) โดยกระบวนการทั้งหมดนำไปสู่คุณค่าที่เพิ่มขึ้นในตัวผลิตภัณฑ์ (Values Added) อย่างเป็นระบบ [2] จะต้องผ่านกระบวนการคัดเลือกและตรวจสอบให้ดีภายใต้กรอบแนวคิดการจัดการโซ่อุปทาน เพื่อให้ได้ผู้ส่งมอบที่เหมาะสมกับการดำเนินธุรกิจ ซึ่งจะเป็นตัวขับเคลื่อนโซ่อุปทานให้มีความแข็งแกร่งและเพิ่มศักยภาพการแข่งขันในตลาดการค้าเสรี

กรณีศึกษาบริษัทรับจ้างประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Part Assembly Industry) ที่ต้องทำตามคำสั่งซื้อจากหลากหลายลูกค้า ไม่ว่าจะเป็นการประกอบเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ทางการแพทย์ เครื่องมือสื่อสาร รวมไปถึงชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในการประกอบรถยนต์ ทำให้ปัจจุบันบริษัทมีผู้ส่งมอบสินค้าเป็นจำนวนมากโดยมีผู้ส่งมอบเฉลี่ยต่อเดือนมากกว่า 100 ราย สำหรับผู้ส่งมอบภายในประเทศ และมากกว่า 150 รายสำหรับผู้ส่งมอบจากต่างประเทศ การมีผู้ส่งมอบจำนวนมากและผู้ส่งมอบบางรายก็ไม่ได้รับรองมาตรฐาน ISO ก่อให้เกิดปัญหากับบริษัทหลาย ๆ อย่าง เช่น ผู้ส่งมอบส่งสินค้าไม่ทันตามกำหนด ทำให้บริษัทต้องเสียค่าใช้จ่ายในการสั่งให้ผู้ส่งมอบส่งสินค้าทางเครื่องบินไฟล์ตรง (Direct Flight) แทนการส่งรวมกันหลายๆ ล้อสินค้า (Console Shipment) แทนการส่งทางรถยนต์ หรือทางทะเล ในขณะที่ผู้ส่งมอบบางรายทำเอกสารในการส่งสินค้าไม่ถูกต้อง ทำให้สินค้าถูกกักที่ด่านศุลกากรและเสียเวลาในการจัดการ ซึ่งจะส่งผลต่อการวางแผนการผลิต นอกจากนี้แล้วยังมีผู้ส่งมอบบางราย ส่งสินค้าไม่เป็นไปตามใบคำสั่งซื้อ (Purchase Order: PO) เช่น ส่งมามากหรือน้อยกว่าที่สั่งซื้อ หรือระบุราคาในเอกสารไม่ถูกต้อง ทำให้บริษัทต้องเสียเวลาในการจัดการกับกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเหล่านี้ ดังนั้นการมีผู้ส่งมอบจำนวนมากทำให้บริษัทมีความยุ่งยากในการบริหารจัดการ ทั้งในด้านคุณภาพสินค้า (Quality) การส่งมอบสินค้าตรงเวลา (Delivery) และราคา (Cost)

## 2. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ได้มีการคัดเลือกผู้ส่งมอบโดยการประเมินความสามารถในการส่งมอบ พิจารณาจากเวลานำ (Lead Time) เฉลี่ยและความผันแปร รวมทั้งความต้องการต่อหน่วยเวลา (Demand Per Unit Time: DPUT) โดยกำหนดให้จำนวนการสั่งซื้อแต่ละครั้งคงที่ (Quantity-Reorder: Q, r) และกำหนดให้ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยความต้องการของเวลานำ (Lead-Time Demand: LTD) คงที่ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ย LTD

จะเป็นเส้นตรงเพราะได้รับการสนับสนุนจากจำนวนการสั่งซื้อแต่ละครั้ง โดยที่จำนวนสินค้าในคลังสินค้าที่ปลอดภัยไม่มีผลกระทบ และพิจารณาจาก สัมประสิทธิ์ของความผันแปร (Coefficient of Variation: CV) ของความต้องการต่อหน่วยเวลา ซึ่งถ้ามีค่าน้อยจะหมายถึง เวลานำสั้น และผู้ส่งมอบนั้นเหมาะสมที่จะถูกเลือก [3] ยังมีการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจบนหลายเกณฑ์ (MCDM) ก่อนข้างมากและสามารถประยุกต์ไปใช้ได้ ในหลายๆปัญหา [4] นอกจากนี้ยังมีการใช้วิธีการตัดสินใจผ่านวิธีการฟัซซี่ (Fuzzy-Decision Making Approach) เพื่อที่จะจัดการกับปัญหาการคัดเลือกผู้ส่งมอบในระบบโซ่อุปทาน โดยธรรมชาติแล้วการตัดสินใจนี้ค่อนข้างซับซ้อนและไม่มีโครงสร้าง โดยปกติการวัดเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพเป็นปัจจัยหลักในการวัด เช่น คุณภาพ ราคา ความยืดหยุ่น และการส่งมอบ มาใช้พิจารณาคัดเลือกผู้ส่งมอบที่เหมาะสม การจัดอันดับและให้นำหนักกับปัจจัยเหล่านี้แสดงได้ในรูปของสี่เหลี่ยมคางหมูหรือรูปสามเหลี่ยมแสดงตัวเลขฟัซซี่ หลังจากนั้นจัดเรียงการตัดสินใจบนหลายเกณฑ์ (MCDM) โดยการใช้วิธีการ ฟัซซี่ ตามแนวคิดของ Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) สัมประสิทธิ์ที่ใกล้ที่สุดจะเป็นตัวกำหนดการตัดสินใจการจัดอันดับคำสั่งซื้อของผู้ส่งมอบทั้งหมด โดยคำนวณจากระยะห่าง ไปยัง Fuzzy-Positive Ideal Solution (FPIS) และ Fuzzy-Negative Ideal Solution (FNIS) [5] และยังสามารถตัดสินใจจากบนหลายเกณฑ์ (Multi-Criteria) ภายใต้เงื่อนไขความต้องการ Stochastic ซึ่งพิจารณาจาก ราคารวมทั้งหมด อัตราการปฏิเสธสินค้า อัตราการส่งมอบไม่ตรงเวลา อัตราการยืดหยุ่น รวมถึงข้อจำกัดด้านความพอใจและความสามารถในการทำงาน [6]

และในการออกแบบโซ่อุปทานให้มีประสิทธิภาพ นักวิจัยให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตัดสินใจและโซ่อุปทานให้เป็นตัวผลักดัน ผลิตภัณฑ์ของโรงงาน ที่จำเพาะเจาะจง คุณลักษณะของสินค้า และวงจรชีวิตของสินค้า นอกจากนี้เกณฑ์ในการตัดสินใจจะแสดงในรูปเมตริกซ์ โดยใช้ความสัมพันธ์คุณลักษณะของสินค้าในการกำหนดกลยุทธ์โซ่อุปทานและได้นำ SCOR Model ระดับ I มาใช้เป็นคุณสมบัติเมตริกซ์เพื่อเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ กระบวนการวิเคราะห์ลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP) และ Preemptive Goal Programming (PGP) ซึ่งขึ้นอยู่กับวิธีการตัดสินใจบนหลายเกณฑ์ แนวคิดนี้ได้มีการพัฒนามาใช้ในการคัดเลือกผู้ส่งมอบทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ ในขณะที่กระบวนการ AHP จะสอดคล้องกับคุณลักษณะสินค้าซึ่งจะเกี่ยวกับคุณลักษณะผู้ส่งมอบ (โดยใช้การให้คะแนนผู้ส่งมอบจากการเปรียบเทียบเป็นคู่) เพื่อกำหนดกลยุทธ์ด้านคุณภาพโซ่อุปทาน ตัวเลข PGP จะเป็นตัวตัดสินปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม จากการเลือกผู้ส่งมอบ เนื่องจาก PGP ใช้ AHP ในการให้คะแนน ความแปรปรวนจากการเปรียบเทียบเป็นคู่ใน AHP จะส่งผลต่อปริมาณการสั่งซื้อสุดท้าย ดังนั้น ผู้ที่จะใช้วิธีการนี้ควรจะให้ความสำคัญมากกับการดำเนินงาน AHP เพื่อให้แน่ใจว่าการคัดเลือกผู้ส่งมอบถูกต้องแม่นยำ [7]

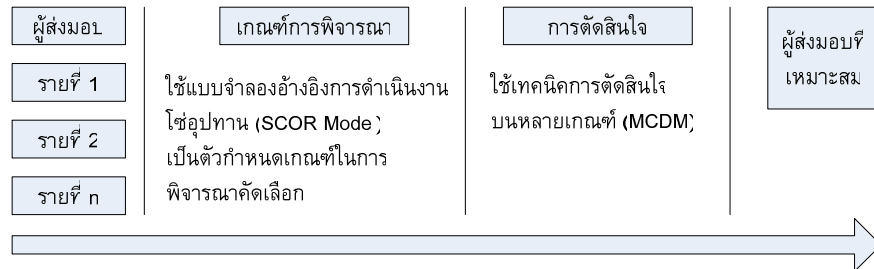
### 3. การดำเนินงานวิจัย

ในการคัดเลือกผู้ส่งมอบที่เหมาะสมมีความจำเป็นอย่างยิ่ง โดยผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางในการดำเนินการวิจัยเพื่อให้ได้ผู้ส่งมอบที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมการประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งแผนภาพแนวคิดในการคัดเลือกผู้ส่งมอบสำหรับงานวิจัยนี้ แสดงได้ดังรูปที่ 1

โดยงานวิจัยนี้ได้นิยาม ผู้ส่งมอบ และการคัดเลือกผู้ส่งมอบ ดังนี้

- ผู้ส่งมอบ (Supplier) หมายถึง ผู้ส่งมอบวัตถุดิบเพื่อใช้ในการประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์
- การคัดเลือกผู้ส่งมอบ (Supplier Selection) หมายถึง การคัดเลือกผู้ส่งมอบที่ส่งมอบสินค้า โดยพิจารณาการคัดเลือกจาก 5 ด้าน คือ คุณภาพ (Quality) ด้านการส่งมอบและความ

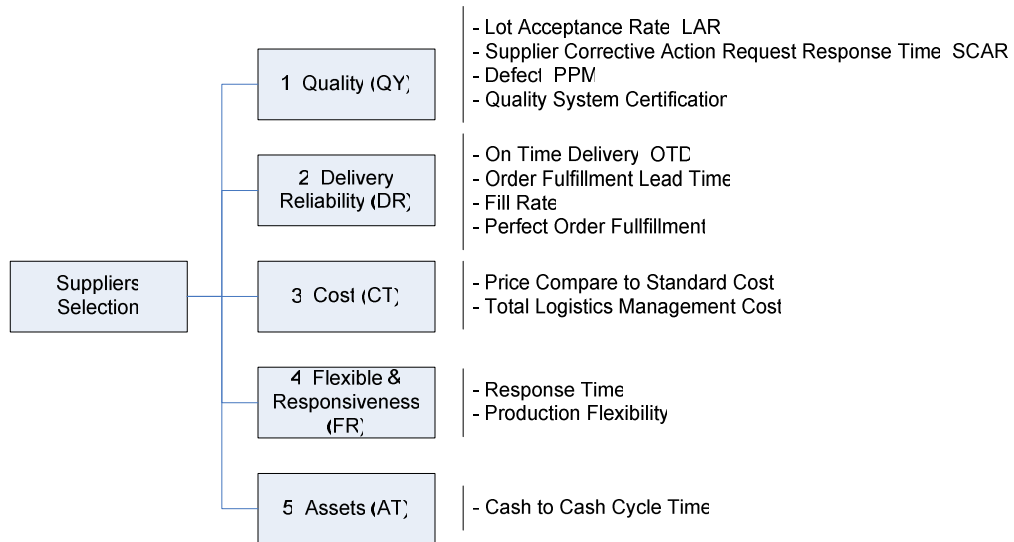
นำเชื่อถือ (Delivery Reliability) ราคา (Cost) ความยืดหยุ่นและการตอบสนอง (Flexibility & Responsiveness) และ สินทรัพย์ (Assets)



รูปที่ 1 แผนภาพแนวคิดในการคัดเลือกผู้ส่งมอบ

ในการศึกษาวิจัยนี้จะแบ่งผู้ส่งมอบหลักของทางบริษัทออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้ส่งมอบแผงวงจรพิมพ์ (Printed Circuit Board: PCB) และ กลุ่มผู้ส่งมอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน (Standard Electronic Components: STD Comp.)

- แผงวงจรพิมพ์ (Printed Circuit Board: PCB) คือ แผงวงจรพิมพ์ที่ใช้สำหรับวางชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน (STD Comp.) เพื่อให้การทำงานของแผงวงจรสมบูรณ์
- ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน (Standard Electronic Components: STD Comp.) คือ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการต่อเชื่อมวงจรให้เกิดการทำงานที่สมบูรณ์ เช่น ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ ทรานซิสเตอร์ ไอซี ฯลฯ



รูปที่ 2 แสดงเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกผู้ส่งมอบ

วิธีการศึกษาวิจัยใช้การวิจัยโดยนำเทคนิค SCOR Model มาประยุกต์ใช้รวมกันกับเทคนิคการตัดสินใจบนหลายเกณฑ์ (MCDM) โดยใช้ SCOR Model Level I เป็นตัวกำหนดเกณฑ์ที่ใช้สำหรับการพิจารณาคัดเลือกผู้ส่งมอบ และใช้เทคนิคการหาหน้าหนักจากการเรียงลำดับ (Weight from Ranks) และ

Simple Additive Weighting (SAW) [3] มาช่วยในการให้น้ำหนักคะแนนในแต่ละเกณฑ์ โดยดำเนินงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญของบริษัท ซึ่งเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกแสดงในรูปของ Tree Plan ได้ ดังรูปที่ 2

### 3.1 การให้น้ำหนักคะแนนจากการเรียงลำดับ

จากการดำเนินงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญของบริษัท และใช้ SCOR Model มาประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคนิคการตัดสินใจบนหลายเกณฑ์ (MCDM) โดยใช้ SCOR Model Level I เป็นตัวกำหนดเกณฑ์ที่ใช้สำหรับการพิจารณาคัดเลือกผู้ส่งมอบ และใช้เทคนิคการหาน้ำหนักจากการเรียงลำดับ (Weight from Ranks) โดยใช้สมการที่ 1 และแสดงได้ดังตารางที่ 1

$$w_j = \frac{\frac{1}{r_j}}{\sum_{k=1}^n \frac{1}{r_k}} = \frac{(n - r_j + 1)}{\sum_{k=1}^n (n - r_k + 1)}$$

เมื่อ  $w_j$  คือ ค่าน้ำหนักที่ได้ในเกณฑ์  $j$   
 $r_j$  คือ ลำดับที่ได้ ในเกณฑ์  $j$   
 $r_k$  คือ ลำดับของเกณฑ์ เมื่อ  $k = 1 \dots n$

ตารางที่ 1 แสดงเกณฑ์และน้ำหนักทั้งหมดในการพิจารณาคัดเลือกผู้ส่งมอบ

เกณฑ์การพิจารณา (Criteria)	SCOR Level I	น้ำหนัก	น้ำหนักที่แท้จริง
<b>1. ด้านคุณภาพ (Quality: QY)</b>		<b>0.4380</b>	
1.1 อัตราถือการยอมรับ (%) (Lot Acceptance Rate: LAR)	QY1	0.48	<b>0.2118</b>
1.2 จำนวนวันที่ผู้ส่งมอบตอบ SCAR (วัน) (Supplier CAR Response Time)	QY2	0.20	<b>0.0882</b>
1.3 จำนวนของเสียต่อล้านส่วน (ppm) (Defect ppm)	QY3	0.17	<b>0.0756</b>
1.4 จำนวนมาตรฐานคุณภาพที่ได้รับใบประกาศ (No. of Certification)	QY4	0.14	<b>0.0623</b>
<b>2. ด้านการส่งมอบและความน่าเชื่อถือ (Delivery Reliability: DR)</b>		<b>0.2190</b>	
2.1 การส่งมอบตรงเวลา (%) (On Time Delivery: OTD)	DR1	0.50	<b>0.1095</b>
2.2 อัตราการเติมเต็ม (%) (Fill Rate)	DR2	0.17	<b>0.0365</b>
2.3 เวลารอของการเติมเต็มคำสั่งซื้อ (วัน) (Order Fulfillment Lead Time)	DR3	0.17	<b>0.0365</b>
2.4 การเติมเต็มคำสั่งซื้อสมบูรณ์ (%) (Perfect Order Fulfillment)	DR4	0.17	<b>0.0365</b>
<b>3. ด้านราคา (Cost: CT)</b>		<b>0.1460</b>	
3.1 ราคาสินค้าเทียบกับราคามาตรฐานของบริษัท	CT1	0.67	<b>0.0973</b>
3.2 ต้นทุนการจัดการโลจิสติกส์ (Logistic Management Cost)	CT2	0.33	<b>0.0487</b>
<b>4. ด้านความยืดหยุ่นและการตอบสนอง (Flexibility &amp; Responsiveness: FR)</b>		<b>0.1095</b>	
4.1 การตอบสนอง (วัน) (Response Time)	FR1	0.67	<b>0.0730</b>
4.2 ความยืดหยุ่นของการผลิต (High = 1, Medium = 2, Poor = 3)	FR2	0.33	<b>0.0365</b>
<b>5. ด้านสินทรัพย์ (Assets: AT)</b>		<b>0.0876</b>	
5.1 รอบเวลาของวงจรเงินสด (วัน) (Cash to Cash Cycle Time)	AT1	1.00	<b>0.0876</b>
<b>น้ำหนักรวม</b>			<b>1.0000</b>

### 3.2 การพิจารณาคัดเลือกผู้ส่งมอบโดยใช้เทคนิค Simple Additive Weighting (SAW)

โดยนำข้อมูลที่ได้ในแต่ละด้านของแต่ละผู้ส่งมอบมาทำการ Normalization โดยการแปลงหน่วยจะมองอยู่ 2 ด้าน คือ ค่าที่ได้ยิ่งมากยิ่งดี (Benefit Attributes) และค่าที่ได้ยิ่งน้อยยิ่งดี (Cost Attributes) ซึ่งสามารถทำการ Normalization ได้ 2 วิธี คือ Linear Normalization และ Vector Normalization โดยการศึกษาวิจัยนี้จะใช้วิธี Linear Normalization

**Linear Normalization** เป็นการพิจารณาค่าข้อมูลในแต่ละเกณฑ์โดยพิจารณาจากค่าที่ดีที่สุดในแต่ละเกณฑ์ให้มีค่าเท่ากับ 1 ดังสมการที่ 2 เมื่อ  $x_{ij}$  คือ ค่าที่พิจารณาในแต่ละเกณฑ์  $j$

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j^*} \quad i = 1, \dots, m; \quad j = 1, \dots, n \quad (2)$$

$x_j^*$  คือ ค่า X ที่ดีที่สุดของเกณฑ์  $j$   
โดยที่ค่า  $0 \leq r_{ij} \leq 1$

เทคนิควิธี SAW พิจารณาเกณฑ์ในการตัดสินใจจากทุกเกณฑ์พร้อม ๆ กัน โดยใช้ค่าที่ได้จากการ Normalization ของแต่ละทางเลือกในเกณฑ์นั้นๆ คูณกับน้ำหนักในแต่ละเกณฑ์ ที่ได้จากการใช้วิธีการ Attributes Weighting โดยผลลัพธ์ที่ได้จะแสดงถึงข้อมูลเชิงตัวเลขและสามารถบ่งบอกถึงการเปรียบเทียบได้ โดยจะทำการเลือกทางเลือกที่ให้ค่าผลลัพธ์ที่มากที่สุด [8] ซึ่งวิธีการคำนวณสามารถหาได้จากสมการที่ 3

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad , i = 1, \dots, m \quad (3)$$

เมื่อ  $w_j$  คือ ค่าน้ำหนักที่ได้จากวิธีการ Attributes weighting ในเกณฑ์  $j$   
 $r_{ij}$  คือ ค่าที่ได้จากการ Normalization ของทางเลือก  $i$  ในเกณฑ์  $j$

### 3.3 ผลการคัดเลือกผู้ส่งมอบ PCB

สำหรับผู้ส่งมอบ PCB ทั้งหมด 12 ราย จากการคัดเลือกโดยใช้วิธี Lexicographic Semi order ทำการคัดเลือกในเบื้องต้นจากเกณฑ์การพิจารณาที่กำหนด สามารถที่จะตัดลดผู้ส่งมอบลงได้ 2 ราย เหลือ 10 ราย จากนั้น นำผู้ส่งมอบทั้ง 10 ราย มาทำการคัดเลือกโดยใช้เทคนิค SCOR Model ร่วมกับเทคนิคการตัดสินใจบนหลายเกณฑ์ (MCDM) ให้เหลือผู้ส่งมอบ 5 ราย โดยผู้ส่งมอบที่ผ่านการประเมินคือ ผู้ส่งมอบรายที่ A3 A7 A5 A1 และ A8 ตามลำดับ

### 3.4 ผลการคัดเลือกผู้ส่งมอบ STD Component

สำหรับผู้ส่งมอบ STD Comp. ทั้งหมด 52 ราย จากการคัดเลือกโดยใช้วิธี Lexicographic Semi order ทำการคัดเลือกในเบื้องต้นสามารถที่จะตัดลดผู้ส่งมอบลงเหลือ 22 ราย และนำผู้ส่งมอบทั้ง 22 รายมาทำการคัดเลือกโดยใช้เทคนิค SCOR Model ร่วมกับเทคนิคการตัดสินใจบนหลายเกณฑ์ (MCDM) ให้เหลือผู้ส่งมอบ 5 ราย โดยเรียงลำดับผู้ส่งมอบที่มีคะแนนมากที่สุด โดยผู้ส่งมอบที่ผ่านการประเมินคือ ผู้ส่งมอบรายที่ B10 B20 B2 B8 และ B13 ตามลำดับ

### 3.5 ทำการทดลองสั่งซื้อและเปรียบเทียบผลกับครั้งแรก

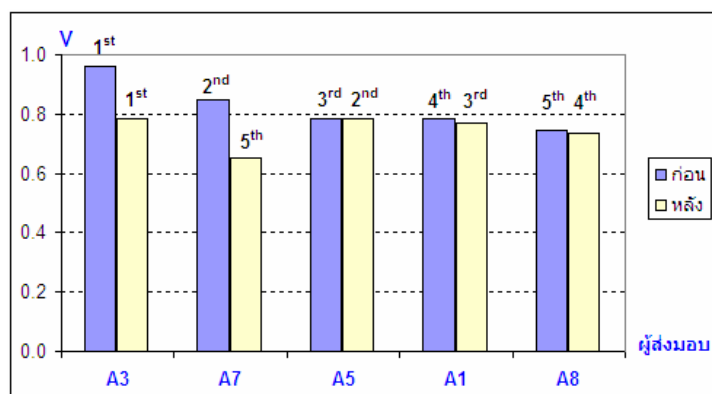
เพื่อเป็นการยืนยันผลการวิจัย ทางบริษัทได้ดำเนินการสั่งซื้อจากผู้ส่งมอบทั้ง 10 รายที่ผ่านการคัดเลือก แล้วทำการเปรียบเทียบผลกับการวิเคราะห์ในครั้งแรก โดยได้มีการตัดเกณฑ์ในการพิจารณาข้อมูลของผู้ส่งมอบที่มีผลเท่ากันออกไป คือ จำนวนมาตรฐานคุณภาพที่ได้รับใบประกาศ (No. of Quality System Certification; QY4) และ เวลารนำของการเติมเต็มคำสั่งซื้อ (Order Fulfillment Lead Time; DR3) ซึ่งผลการสั่งซื้อและวิเคราะห์พบว่า

#### 3.5.1 กรณีผู้ส่งมอบ PCB

หลังจากทำการทดลองสั่งซื้อจากผู้ส่งมอบ PCB ทั้ง 5 รายและนำคะแนนที่ได้มาเปรียบกับครั้งแรกสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 2 และรูปที่ 3

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบลำดับของผู้ส่งมอบ PCB ก่อนและหลัง

No.	ผู้ส่งมอบ (Suppliers)	ก่อน (Before)		หลัง (After)		เปรียบเทียบ (Compared)
		V	การจัดลำดับ	V	การจัดลำดับ	
1	A3	0.9628	1 <sup>st</sup>	0.7846	1 <sup>st</sup>	ลำดับเท่าเดิม
2	A7	0.8465	2 <sup>nd</sup>	0.6533	5 <sup>th</sup>	ลำดับแย่กว่า
3	A5	0.7828	3 <sup>rd</sup>	0.7823	2 <sup>nd</sup>	ลำดับดีกว่า
4	A1	0.7824	4 <sup>th</sup>	0.7720	3 <sup>rd</sup>	ลำดับดีกว่า
5	A8	0.7429	5 <sup>th</sup>	0.7332	4 <sup>th</sup>	ลำดับดีกว่า



รูปที่ 3 แสดงผลเปรียบเทียบค่า V ของผู้ส่งมอบ PCB 5 ลำดับแรก

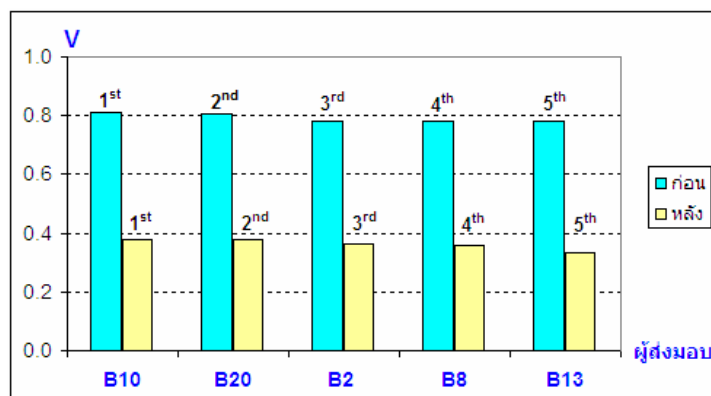
จะเห็นว่าผู้ส่งมอบที่ได้ในลำดับที่ 1 ยังคงเป็นผู้ส่งมอบรายเดิม คือ A3 แต่ผู้ส่งมอบ A7 ที่ได้ลำดับที่ 2 ในครั้งแรกตกไปอยู่ในลำดับที่ 5 ในครั้งหลัง ทำให้ผู้ส่งมอบอีก 3 ราย คือ A5, A1 และ A8 ได้ลำดับที่ดีกว่าในครั้งแรก จากการตรวจสอบผู้ส่งมอบ A7 พบว่า มีปัญหาในด้านของคุณภาพโดยอัตราการการยอมรับ (Lot Acceptance Rate: LAR) ลดลงจาก 90% เหลือ 74% จากการตรวจสอบพบว่าผู้ส่งมอบ A7 จำงผู้รับเหมาช่วงต่อทำให้ไม่สามารถควบคุมคุณภาพสินค้าได้ดีเท่ากับที่ตัวเองผลิต ซึ่งกรณีนี้น่าจะนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาตัดเลือกหรือทำสัญญาก่อนที่จะมีการตกลงซื้อขาย เพื่อให้เกิดความยุติธรรมทั้งสองฝ่าย (win-win)

### 3.5.2 ผู้ส่งมอบ STD Component

หลังจากทำการทดลองสั่งซื้อจากผู้ส่งมอบ STD Comp. ทั้ง 5 รายและนำคะแนนที่ได้มาเปรียบกับครั้งแรกสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 3 และรูปที่ 4 ซึ่งจะเห็นได้ว่าผู้ส่งมอบแต่ละรายได้คะแนนเรียงตามลำดับดังนี้ 0.3785, 0.3774, 0.3622, 0.3595 และ 0.3338 ซึ่งผลคะแนนที่ได้มีค่าน้อยกว่าในครั้งแรกเนื่องจากตัดเกณฑ์การพิจารณาที่ผู้ส่งมอบแต่ละรายได้คะแนนเท่ากันทั้ง และเมื่อเปรียบเทียบผลกับครั้งแรกผู้ส่งมอบในแต่ละรายยังคงได้ลำดับที่เหมือนเดิมกับครั้งแรก

ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบลำดับของผู้ส่งมอบ STD Comp. ก่อนและหลัง

No.	ผู้ส่งมอบ (Suppliers)	ก่อน (Before)		หลัง (After)		เปรียบเทียบ (Compared)
		V	การจัดลำดับ	V	การจัดลำดับ	
1	B10	0.8102	1 <sup>st</sup>	0.3785	1 <sup>st</sup>	ลำดับเท่าเดิม
2	B20	0.8082	2 <sup>nd</sup>	0.3774	2 <sup>nd</sup>	ลำดับเท่าเดิม
3	B2	0.7823	3 <sup>rd</sup>	0.3622	3 <sup>rd</sup>	ลำดับเท่าเดิม
4	B8	0.7815	4 <sup>th</sup>	0.3595	4 <sup>th</sup>	ลำดับเท่าเดิม
5	B13	0.7815	5 <sup>th</sup>	0.3338	5 <sup>th</sup>	ลำดับเท่าเดิม



รูปที่ 4 แสดงผลเปรียบเทียบค่า V ของผู้ส่งมอบ STD Comp. 5 ลำดับแรก

#### 4. สรุปผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยการคัดเลือกผู้ส่งมอบ PCB และผู้ส่งมอบ STD Comp. ในอุตสาหกรรมการประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ โดยทำการศึกษาเกณฑ์การคัดเลือกที่ใช้ในปัจจุบัน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเกณฑ์การคัดเลือก โดยการศึกษาวิจัยนี้ได้ใช้แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินการโซ่อุปทาน (SCOR Model Level I) มาใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณา ร่วมกับเทคนิคการตัดสินใจหลายเกณฑ์ (MCDM) เพื่อดำเนินการคัดเลือกผู้ส่งมอบที่เหมาะสม โดยดำเนินการร่วมกันกับผู้เชี่ยวชาญของบริษัทจำนวน 5 ท่าน และสามารถแบ่งเกณฑ์การคัดเลือกหลักได้ 5 ด้าน โดยมีเกณฑ์การพิจารณาย่อยในแต่ละด้านทั้งหมด 13 เกณฑ์

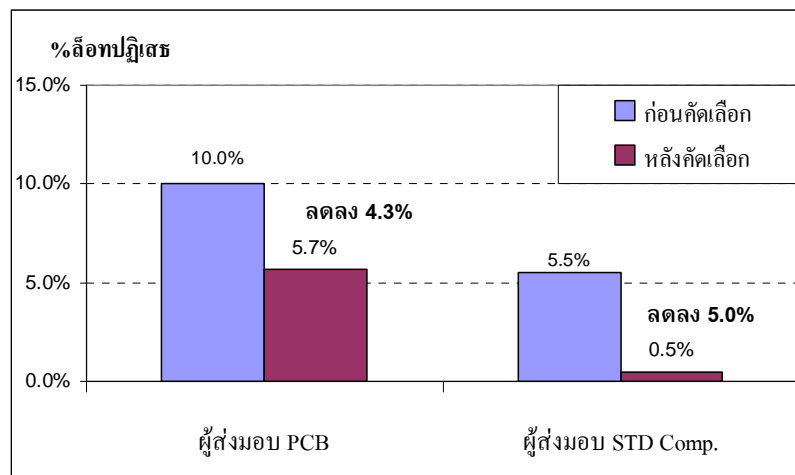
จากผลการศึกษาสำหรับผู้ส่งมอบ PCB ทั้งหมด 12 ราย จากการคัดเลือกโดยใช้วิธี Lexicographic Semiorder ทำการคัดเลือกในเบื้องต้นสามารถที่จะตัดลดผู้ส่งมอบลงเหลือ 10 ราย และนำผู้ส่งมอบทั้ง 10 รายมาทำการคัดเลือกโดยใช้เทคนิค SCOR Model ร่วมกับเทคนิคการตัดสินใจหลายเกณฑ์ (MCDM) ให้เหลือผู้ส่งมอบ 5 ราย โดยเรียงลำดับผู้ส่งมอบที่มีคะแนนมากที่สุด 5 ลำดับแรก และจากการทดลองสั่งซื้อเพื่อเปรียบเทียบผลจากการคัดเลือกผู้ส่งมอบในครั้งแรกพบว่าผู้ส่งมอบ A7 ได้ลำดับต่ำกว่าในครั้งแรกเนื่องจากผลิตภัณฑ์มีปัญหาด้านคุณภาพซึ่งเป็นผลมาจากการจ้างผู้รับเหมาช่วงต่อทำให้ไม่สามารถควบคุมคุณภาพสินค้าได้

สำหรับผู้ส่งมอบ STD Comp. ทั้งหมด 52 ราย จากการคัดเลือกโดยใช้วิธี Lexicographic Semiorder ทำการคัดเลือกในเบื้องต้นสามารถที่จะตัดลดผู้ส่งมอบลงเหลือ 22 ราย และนำผู้ส่งมอบทั้ง 22



นำมาทำการคัดเลือกโดยใช้เทคนิค SCOR Model ร่วมกับเทคนิคการตัดสินใจบนหลายเกณฑ์ (MCDM) ให้เหลือผู้ส่งมอบ 5 ราย โดยเรียงลำดับผู้ส่งมอบที่มีคะแนนมากที่สุด 5 ลำดับแรก และจากการทดลองสั่งซื้อเพื่อเปรียบเทียบผลจากการคัดเลือกผู้ส่งมอบในครั้งแรกพบว่าผู้ส่งมอบในแต่ละรายยังคงได้ลำดับที่เหมือนเดิมกับครั้งแรก

เมื่อพิจารณาผลการเปรียบเทียบคุณภาพวัตถุดิบจากผู้ส่งมอบก่อนและหลังการใช้รูปแบบการคัดเลือก พบว่าก่อนการคัดเลือกมีจำนวนลือทการปฏิเสธเป็นจำนวน 57 ลือท คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 10% และหลังจากที่มีการนำรูปแบบการคัดเลือกมาใช้ในการดำเนินการพบว่ามีจำนวนลือทการปฏิเสธเป็นจำนวน 19 ลือท คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 5.7% ดังแสดงได้ในรูปที่ 5



รูปที่ 5 แสดงผลเปรียบเทียบ % ลือทปฏิเสธก่อนและหลังการคัดเลือกผู้ส่งมอบ PCB และ STD Component

จากรูปที่ 5 จะเห็นได้ว่าร้อยละของการปฏิเสธการสั่งซื้อลดลงจากเดิม 4.3% สำหรับผู้ส่งมอบ PCB และ เมื่อพิจารณาผลการเปรียบเทียบคุณภาพวัตถุดิบจากผู้ส่งมอบ STD Comp. ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการคัดเลือก พบว่าก่อนการคัดเลือกมีจำนวนลือทการปฏิเสธเป็นจำนวน 40 ลือท คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 5.5% และหลังจากที่มีการนำรูปแบบการคัดเลือกมาใช้ในการดำเนินการพบว่ามีจำนวนลือทการปฏิเสธเป็นจำนวน 1 ลือท คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 0.5% ซึ่งลดลงจากเดิม 5%

สำหรับแนวทางในการพัฒนางานวิจัย อาจจะทำการศึกษาวิจัยโดยใช้แนวทางในการคัดเลือกอื่นที่นอกเหนือจากวิธีการ Simple Additive Weighting เช่น วิธี Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) หรือวิธี Elimination et Choice Translating Reality (ELECTRE) เพื่อดูผลของการคัดเลือกและการนำไปประยุกต์ใช้ รวมทั้งอาจจะพิจารณาประยุกต์เอาแนวคิดของ Fuzzy Logic มาใช้ เพราะเกณฑ์ที่ตัดสินใจบางเกณฑ์ที่มีความคลุมเคลืออยู่

### บรรณานุกรม

- [1] Supply Chain Operations Reference Model Version 8.0. Supply-Chain Council, 2006: 3-4, 7
- [2] วิทยา สุหฤทธำรง (2546), "โลจิสติกส์และการจัดการโซ่อุปทาน อธิบายได้...ง่ายนิดเดียว", บริษัท ซี เอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน), หน้า 192-216, 2546

- [3] Ricardo Ernst, et al. "Delivery performance in vendor selection decisions" *European Journal of Operational Research*, 176 (2007): 534–541
- [4] Sopadang, A., Jomjunyong, S., Ramingwong, S., Santiteerakul, S., An Industrial Estate Site Evaluation Model and Its Implementation on Tak's 3 Border Districts, The 7<sup>th</sup> Asian Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference 2006, Bangkok, Thailand, December 17-20, (2006)
- [5] Chen-Tung Chen, et al. "A fuzzy approach for supplier evaluation and selection in supply chain management" *Int. J. Production Economics*, 102 (2006): 289-301
- [6] Zhiying Liao, Jens Rittscher. "A multi-objective supplier selection model under stochastic
- [7] Ge Wang, et al. "Product-driven supply chain selection using integrated multi-criteria decision-making methodology" *Int. J. Production Economics*, 91 (2004): 1-15
- [8] K. Paul Yoon, Ching-Lai Hwang. "Multiple Attribute Decision Making - An Introduction" Sage Publication Inc, (1994): 11-36