

การตัดสินใจคัดเลือกผู้ส่งมอบด้วยการประยุกต์กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์
และการโปรแกรมเป้าหมาย

ชญาณีศ วงษ์ทำว

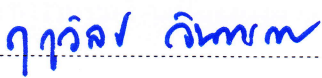
งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
มิถุนายน 2560
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบปากเปล่างานนิพนธ์
ได้พิจารณางานนิพนธ์ของ ชญานิศ วงษ์ท้าว ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ดร. ฤทธิชัย จันทรส)

คณะกรรมการสอบปากเปล่างานนิพนธ์

.....ประธาน
(ดร. ฤทธิชัย จันทรส)

.....กรรมการ
(ดร. จักรवाल คุณะติลล)

.....กรรมการ
(ดร. สัญญา ยิ้มศิริ)

คณะวิศวกรรมศาสตร์อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ดร. อาณัติ ดีพัฒนา)

วันที่ 12 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2560

กิตติกรรมประกาศ

งานนิพนธ์เรื่อง การตัดสินใจคัดเลือกผู้ส่งมอบด้วยการประยุกต์กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์และการโปรแกรมเป้าหมายลู่วงมาได้ด้วยดี ด้วยความช่วยเหลือ และความอนุเคราะห์จากบุคลากรหลายฝ่ายที่ให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ ผู้นิพนธ์ขอขอบพระคุณ ดร. ฤทธิชัย จันทรสา อาจารย์ที่ปรึกษางานนิพนธ์ที่ได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ในงานนิพนธ์มาโดยตลอด รวมทั้งตรวจแก้ไขงานนิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นและสำเร็จลู่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ให้ความรู้และข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ พร้อมทั้งสละเวลาเข้าร่วมฟังการนำเสนองานนิพนธ์

ขอขอบพระคุณผู้จัดการและพนักงานทุกท่านในบริษัทกรณีศึกษาที่ให้ความช่วยเหลือและความร่วมมือในการทำงานทุกด้านเป็นอย่างดี อีกทั้งคำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยฉบับนี้

ท้ายสุดนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัว ผู้อยู่เบื้องหลังอันยิ่งใหญ่ที่สุด ทำให้ผู้วิจัยมีวันนี้ได้ และขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านซึ่งได้เป็นผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชานับตั้งแต่วัยเยาว์ไว้จวบจนกระทั่งทุกวันนี้

ชญาธิศ วงษ์ท้าว

57921125: สาขาวิชา: วิศวกรรมอุตสาหการ; วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ)

คำสำคัญ: การคัดเลือกผู้ส่งมอบ/ กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์/ การโปรแกรมเป้าหมาย/
ความเสี่ยง

ชฎานิส วรย์ท้าว: การตัดสินใจคัดเลือกผู้ส่งมอบด้วยการประยุกต์กระบวนการลำดับชั้น
เชิงวิเคราะห์และการโปรแกรมเป้าหมาย (DECISION MAKING FOR SUPPLIER SELECTION
APPLYING ANALYTIC HIERARCHY PROCESS AND GOAL PROGRAMMING.)

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์: ดร.ณัฐวัลย์ จันทรสา, Ph.D., 87 หน้า. ปี พ.ศ. 2560.

การคัดเลือกผู้ส่งมอบชิ้นส่วนเป็นกิจกรรมที่สำคัญขององค์กร ผู้ส่งมอบชิ้นส่วนที่มี
ประสิทธิภาพจะสามารถจัดส่งชิ้นส่วนที่มีคุณภาพ ราคาเหมาะสม และส่งมอบตามกำหนดเวลา
งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) และการโปรแกรม
เป้าหมาย (GP) ในการตัดสินใจคัดเลือกผู้ส่งมอบชิ้นส่วนสำหรับอุตสาหกรรมลิฟท์ การวิจัยเริ่มต้นจาก
การศึกษากระบวนการคัดเลือกผู้ส่งมอบของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งพบปัญหา คือ ผู้ส่งมอบจัดส่งชิ้นงาน
ที่ไม่ได้คุณภาพ และไม่ตรงตามเวลาที่กำหนด ขั้นที่ 2 เป็นการกำหนดปัจจัยด้านประโยชน์และปัจจัย
ด้านความเสี่ยงด้านละ 4 ปัจจัยที่ใช้ในการประเมินผู้ส่งมอบจำนวน 3 ราย จากการศึกษาวรรณกรรม
ร่วมกับการพิจารณาของผู้รับผิดชอบในบริษัท จากนั้นปัจจัยประโยชน์และความเสี่ยงจะถูกนำมาสร้าง
เป็นโครงสร้างลำดับชั้นพร้อมทั้งคำนวณน้ำหนักตามวิธี AHP คำนวณน้ำหนักของปัจจัยที่คำนวณด้วยวิธี
AHP จะนำมาเป็นพารามิเตอร์สำหรับการ โปรแกรมเป้าหมายแบบค่าน้ำหนักเพื่อตัดสินใจคัดเลือก
ผู้ส่งมอบที่เหมาะสมที่สุดจำนวน 1 ราย ตัวแบบการตัดสินใจคัดเลือกผู้ส่งมอบที่นำเสนอในงานวิจัยนี้
ได้ช่วยให้บริษัทกรณีศึกษามีกระบวนการตัดสินใจที่เป็นระบบ มีความเที่ยงตรง สามารถคัดเลือก
ผู้ส่งมอบที่มีค่าน้ำหนักของปัจจัยประโยชน์สูง แต่มีค่าน้ำหนักปัจจัยด้านความเสี่ยงต่ำ

57921125: MAJOR: INDUSTRIAL ENGINEERING; M.Eng.

(INDUSTRIAL ENGINEERING)

KEYWORD: SUPPLIER SELECTION/ ANALYTIC HIERARCHY PROCESS/ GOAL
PROGRAMMING/ RISK

CHAYANIT WONGTAO: DECISION MAKING FOR SUPPLIER SELECTION
APPLYING ANALYTIC HIERARCHY PROCESS AND GOAL PROGRAMMING. ADVISOR
COMMITTEE: RUEPHUWAN CHANTRASA, Ph.D., 87 P. 2017.

Supplier selection is an important activity of an organization. An effective supplier provides quality with appropriate cost of parts during the desired due date. The objective of this research is to apply Analytic Hierarchy Process (AHP) and Goal Programming (GP) for making a decision in selecting the supplier for the lift manufacturer. The research began with studying the current supplier selection process of the case study company which discovered main problems which were low quality and late delivery from the current suppliers. Then, the beneficial and risk factors were determined by the literature reviews into 4 factors for each to evaluate of 3 suppliers. The beneficial and risk factors were constructed to the hierarchy structure and their weights were computed by applying AHP technique. The weights of all factors were used as the input parameters in Weight Goal Programming to select the most appropriate supplier. The developed decision-making methodology for supplier selection in this research would be useful to the company because it was systematic and accurate to select the supplier providing high beneficial factors and low-risk factors.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฌ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ที่มาและความสำคัญ.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
ขอบเขตการวิจัย.....	3
ขั้นตอนการศึกษา.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย.....	3
2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
การจัดซื้อ.....	4
การเลือกผู้ส่งมอบ.....	9
ศึกษาปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาคัดเลือกผู้ส่งมอบ.....	12
ปัจจัยเชิงความเสี่ยงต่อองค์กร.....	15
กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์.....	19
ทฤษฎีโปรแกรมเป้าหมาย.....	25
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	27
3 วิธีการดำเนินงาน.....	29
การศึกษากระบวนการคัดเลือกผู้ส่งมอบบริษัทกรณีศึกษา.....	29
การศึกษาปัญหาในกระบวนการคัดเลือกผู้ส่งมอบ.....	31
การพัฒนาตัวแบบตัดสินใจคัดเลือกผู้ส่งมอบด้วยวิธี AHP และ Goal programming.....	33
การประยุกต์ตัวแบบตัดสินใจคัดเลือกผู้ส่งมอบกับบริษัทกรณีศึกษา.....	44
เปรียบเทียบผลการดำเนินการ.....	44
สรุปผลการศึกษาและเสนอข้อเสนอแนะ.....	44

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการดำเนินงาน.....	45
การประยุกต์ตัวแบบคัดเลือกผู้ส่งมอบ.....	45
การตัดสินใจเลือกผู้ส่งมอบ.....	59
เปรียบเทียบผลการดำเนิน.....	70
5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	71
สรุปผลการวิจัย.....	71
อภิปรายผล.....	73
ข้อเสนอแนะ.....	73
บรรณานุกรม.....	75
ภาคผนวก.....	77
ภาคผนวก ก.....	78
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	87

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
2-1	ปัจจัยเชิงประโยชน์จากการทบทวนงานวิจัย.....	13
2-2	ปัจจัยเชิงความเสี่ยงจากการทบทวนงานวิจัย.....	17
2-3	มาตราส่วนในการวินิจฉัยเปรียบเทียบรายคู่.....	23
2-4	ตารางเมตริกซ์ที่ใช้แสดงการเปรียบเทียบรายคู่.....	24
2-5	ค่าดัชนีความสอดคล้องของตารางเมตริกซ์.....	25
3-1	แบบฟอร์มการประเมินคัดเลือกปัจจัยโดยทีมงาน.....	35
3-2	ค่าดัชนีความสอดคล้องของตารางเมตริกซ์.....	38
3-3	แบบฟอร์มประเมินผู้ส่งมอบ.....	39
3-4	การแปลงคะแนนเป็นความสำคัญ AHP.....	40
3-5	ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยและผู้ส่งมอบ.....	41
3-6	ค่าความสำคัญที่จะใช้เป็นพารามิเตอร์สำหรับการโปรแกรมเป้าหมาย.....	42
4-1	ความหมายและสัญลักษณ์ตัวแทนของปัจจัยย่อยเชิงประ โยชน์.....	46
4-2	ความสำคัญของปัจจัยย่อยเชิงประ โยชน์เทียบกับเกณฑ์ในการพิจารณา.....	47
4-3	ความหมายและสัญลักษณ์ตัวแทนของปัจจัยย่อยเชิงความเสี่ยง.....	48
4-4	ความหมายและระดับคะแนนความสำคัญในการพิจารณาคัดเลือกปัจจัยย่อย.....	48
4-5	คะแนนความสำคัญของปัจจัยย่อยเชิงความเสี่ยงเทียบกับเกณฑ์ในการพิจารณา.....	49
4-6	เปรียบเทียบความสำคัญระหว่างปัจจัยเชิงประ โยชน์และปัจจัยเชิงความเสี่ยง (ปัจจัยหลัก).....	51
4-7	เปรียบเทียบความสำคัญปัจจัยย่อยเชิงประ โยชน์.....	52
4-8	ความหมายและระดับความสำคัญ.....	52
4-9	ผลรวมในแนวตั้งของปัจจัยย่อยเชิงประ โยชน์.....	53
4-10	ค่าน้ำหนักความสำคัญปัจจัยย่อยเชิงประ โยชน์.....	54
4-11	ลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยเชิงประ โยชน์ในแนวนอน.....	54
4-12	ผลค่าความสอดคล้องปัจจัยย่อยเชิงประ โยชน์.....	55
4-13	เปรียบเทียบความสำคัญปัจจัยย่อยเชิงความเสี่ยง.....	56
4-14	ผลรวมในแนวตั้งของปัจจัยย่อยเชิงความเสี่ยง (Risk factor).....	56
4-15	ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยย่อยเชิงความเสี่ยง.....	57
4-16	ลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยเชิงความเสี่ยงในแนวนอน.....	57

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-17 ผลค่าความสอดคล้องปัจจัยย่อยเชิงความเสี่ยง.....	57
4-18 ค่าดัชนีความสอดคล้องของตารางเมตริกซ์.....	59
4-19 เกณฑ์การประเมินการพิจารณาคัดเลือกการคัดเลือกผู้ส่งมอบแต่ละราย.....	60
4-20 ผลการประเมินปัจจัยเชิงประโยชน์และปัจจัยเชิงความเสี่ยงเปรียบเทียบกับเป้าหมาย (การคัดเลือกผู้ส่งมอบ).....	61
4-21 การแปลงคะแนนเป็นความสำคัญ AHP.....	62
4-22 เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยย่อยเชิงประโยชน์กับผู้ส่งมอบแต่ละราย.....	63
4-23 เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยย่อยเชิงความเสี่ยงกับผู้ส่งมอบแต่ละราย.....	65
4-24 สรุปค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยและผู้ส่งมอบ.....	67
4-25 ความหมายและคำอธิบายสัญลักษณ์ตัวแทนของปัจจัย.....	67
4-26 สรุปค่าความสำคัญของ AHP.....	68
4-27 ข้อมูลการเปรียบเทียบผลการดำเนินการ (ก่อน-หลัง พัฒนาระบบงาน).....	70
5-1 สรุปค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยและผู้ส่งมอบ.....	72

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1-1 ข้อมูลการสั่งซื้อ Handrail ช่วงเดือนสิงหาคม 2559 ถึงเดือนธันวาคม 2559.....	2
2-1 ลำดับขั้นตอนในกระบวนการตัดสินใจเลือกผู้ส่งมอบ.....	10
2-2 ลักษณะโครงสร้างลำดับชั้นอย่างง่าย.....	21
3-1 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	29
3-2 กระบวนการคัดเลือกผู้ส่งมอบบริษัทกรณีศึกษา.....	30
3-3 ข้อมูลการสั่งซื้อชิ้นส่วนราวจับยึดภายในห้องโดยสารลิฟต์ (Handrail).....	33
3-4 ตัวแบบการตัดสินใจคัดเลือกผู้ส่งมอบ.....	34
3-5 โครงสร้างลำดับชั้นการตัดสินใจคัดเลือกผู้ส่งมอบ.....	36
3-6 การเปรียบเทียบปัจจัยที่ละคู่วิธี AHP.....	37
4-1 ภาพลำดับชั้นผู้ส่งมอบของบริษัทกรณีศึกษา.....	50
4-2 การวิเคราะห์หาผลลัพธ์ด้วยการใช้ Solver tool ใน โปรแกรม Microsoft excel.....	69

บทที่ 1

บทนำ

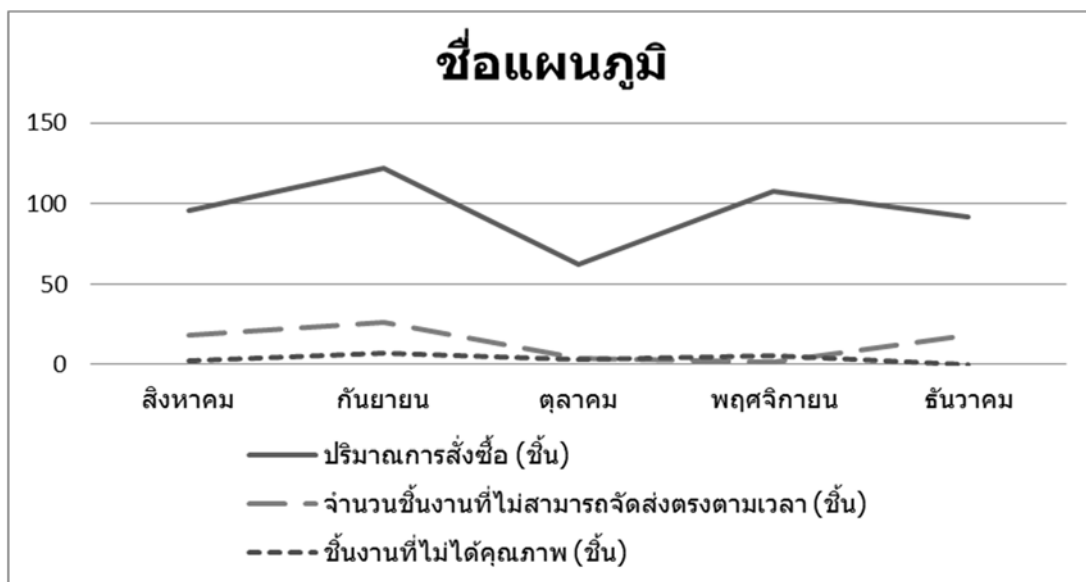
ที่มาและความสำคัญ

สภาวะการแข่งขันของอุตสาหกรรมในปัจจุบันมีแนวโน้มสูงมากขึ้น องค์กรจึงจำเป็นต้องแสวงหาแนวทางเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพภายในองค์กรให้สูงขึ้นตามไปด้วย เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับตลาดธุรกิจ และหากพิจารณาในเชิงลึกจะพบว่าความสามารถในการแข่งขันของภาคอุตสาหกรรมประการหนึ่งขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการจัดซื้อจัดจ้าง ผู้ประกอบการภายนอก (Outsourcing) หรือการคัดเลือกผู้ส่งมอบ ซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อองค์กร เนื่องจากการจัดซื้อจัดจ้างเป็นกระบวนการให้ได้มาซึ่งวัตถุดิบ ชิ้นส่วน และอุปกรณ์ สำหรับใช้ในกระบวนการผลิตสินค้า หากองค์กรสามารถจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ได้ในราคาถูก มีคุณภาพ และตรงตามเวลาที่ต้องการใช้ก็จะทำให้องค์กรนั้นสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดีกว่าทั้งด้านราคาและความรวดเร็วในการส่งมอบสินค้า

บริษัทกรณีศึกษาเป็นผู้ส่งมอบผลิตภัณฑ์ประเภทลิฟต์รายใหญ่ในประเทศไทย ในปัจจุบันบริษัทกรณีศึกษามีกระบวนการคัดเลือกและประเมินผู้ส่งมอบที่ยังไม่มีระบบเป็นมาตรฐาน ไม่มีการคัดเลือกผู้ส่งมอบรายการใหม่ที่เหมาะสม เพียงแต่คัดเลือกในเบื้องต้นเท่านั้น คือ พิจารณาเพียงปัจจัยด้านราคาควบคู่ไปกับระยะเวลาในการดำเนินธุรกิจร่วมกันระหว่างผู้ส่งผลิตชิ้นส่วนกับบริษัทกรณีศึกษาเท่านั้น ซึ่งการพิจารณาในการคัดเลือกผู้ส่งมอบรายการใหม่ของบริษัทกรณีศึกษาในปัจจุบัน ไม่มีการพิจารณาในเชิงศักยภาพของผู้ส่งมอบซึ่งผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่าการคัดเลือกผู้ส่งมอบของบริษัทกรณีศึกษาในปัจจุบันอาจจะไม่เพียงพอต่อนโยบายขององค์กรของบริษัทกรณีศึกษาอย่างแท้จริง

จากที่ได้กล่าวไปในข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการเก็บข้อมูลการสั่งซื้อชิ้นส่วนประเภทราวจับยึดภายในห้องโดยสารลิฟต์ (Handrail) ย้อนหลังในระยะเวลา 5 เดือนที่ผ่านมาตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2559 ถึงเดือนธันวาคม 2559 (แสดงดังภาพ 1-1) หน่วยงานจัดซื้อของบริษัทกรณีศึกษาได้มีการสั่งซื้อชิ้นส่วนประเภทนี้ในลักษณะการสั่งซื้อที่ผูกขาดกับผู้ส่งมอบเพียงรายเดียว ซึ่งพบว่าผู้ส่งมอบมีการจัดส่งชิ้นงานที่ไม่ตรงตามเวลาในระยะเวลาที่เก็บข้อมูลย้อนหลังคิดเป็นร้อยละ 13.38 และมีงานที่คุณภาพไม่ตรงตาม Drawing เกิดขึ้นคิดเป็นร้อยละ 3.44 ซึ่งเมื่อเทียบกับ KPI ของหน่วยงานจัดซื้อที่กำหนดไว้ คือ การจัดส่งชิ้นงานต้องตรงตามกำหนดไม่น้อยกว่าร้อยละ 95

และชิ้นงานต้องเป็นไปตามคุณภาพที่ตรงตาม Drawing ไม่น้อยกว่าร้อยละ 99.5 ซึ่งจากการเก็บข้อมูลพบว่าผู้ส่งมอบไม่สามารถทำตาม KPI ที่หน่วยงานจัดซื้อของบริษัทกรณีสึกษากำหนดไว้



ภาพที่ 1-1 ข้อมูลการสั่งซื้อ Handrail ช่วงเดือนสิงหาคม 2559 ถึงเดือนธันวาคม 2559

เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อของบริษัทกรณีสึกษา งานวิจัยนี้จึงนำเสนอวิธีการสำหรับกระบวนการคัดเลือกผู้ส่งมอบชิ้นส่วนรายการใหม่ วิธีการนี้จะพิจารณาและคัดเลือกปัจจัยที่เหมาะสมที่จะใช้ในการประเมินคัดเลือกผู้ส่งมอบ โดยพิจารณาทั้งปัจจัยเชิงประโยชน์และปัจจัยเชิงความเสี่ยง ปัจจัยเหล่านี้จะนำมาสร้างเป็นโครงสร้างลำดับชั้นและประเมินค่าความสำคัญของปัจจัยด้วยวิธีกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) จากนั้นจะใช้การโปรแกรมเป้าหมาย (GP) เพื่อคัดเลือกผู้ส่งมอบที่เหมาะสม วิธีการคัดเลือกผู้ส่งมอบที่นำเสนอในงานวิจัยนี้ คาดหวังว่าจะช่วยให้กระบวนการคัดเลือกผู้ส่งมอบของบริษัทกรณีสึกษามีระบบเป็นมาตรฐานยิ่งขึ้น สามารถแก้ไขปัญหาการส่งมอบชิ้นส่วนที่เกิดขึ้นจากกระบวนการในปัจจุบันได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อนำเสนอตัวแบบช่วยตัดสินใจในกระบวนการคัดเลือกผู้ส่งมอบชิ้นส่วนสำหรับบริษัทกรณีสึกษา

ขอบเขตการวิจัย

1. ศึกษากระบวนการคัดเลือกผู้ส่งมอบสำหรับบริษัทกรณีศึกษาซึ่งเป็นโรงงานผู้ส่งมอบลิฟต์โดยศึกษาการส่งมอบชิ้นส่วนราวจับภายในตู้ลิฟต์โดยสาร (Handrial)
2. ปัจจัยที่ใช้ในการคัดเลือกผู้ส่งมอบจะพิจารณาทั้งปัจจัยเชิงประโยชน์และปัจจัยเชิงความเสี่ยง
3. ประยุกต์ใช้เทคนิคกระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์ และการโปรแกรมเป้าหมายในการสร้างตัวแบบช่วยตัดสินใจคัดเลือกผู้ส่งมอบ

ขั้นตอนการศึกษา

1. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษากระบวนการจัดซื้อและการคัดเลือกผู้ส่งมอบของบริษัทกรณีศึกษา
3. ศึกษาปัญหาในกระบวนการคัดเลือกผู้ส่งมอบ
4. พิจารณาและคัดเลือกปัจจัยในการประเมินคัดเลือกผู้ส่งมอบทั้งปัจจัยเชิงประโยชน์และปัจจัยเชิงความเสี่ยง
5. สร้างตัวแบบการตัดสินใจคัดเลือกผู้ส่งมอบชิ้นส่วน โดยประยุกต์เทคนิคกระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์และการโปรแกรมเป้าหมาย
6. ประยุกต์ใช้ตัวแบบที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลของบริษัทกรณีศึกษา
7. เปรียบเทียบผลการดำเนินงาน
8. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

ในการศึกษานี้มีประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ดังนี้

1. ได้ปัจจัยที่เหมาะสมทั้งปัจจัยเชิงประโยชน์และปัจจัยเชิงความเสี่ยงในการพิจารณาคัดเลือกผู้ส่งมอบชิ้นส่วน
2. ได้ตัวแบบช่วยตัดสินใจคัดเลือกผู้ส่งมอบที่เหมาะสมสำหรับบริษัทกรณีศึกษา
3. ช่วยแก้ปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อชิ้นส่วนได้ เช่น ต้นทุนการผลิตลดลง คุณภาพของชิ้นส่วนที่ส่งมอบดีขึ้น เป็นต้น
4. เป็นแนวทางที่จะนำไปใช้ในการคัดเลือกผู้ส่งมอบต่อไป

บทที่ 2

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นในบทที่ 1 การศึกษางานนิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงและพัฒนาวิธีการประเมินและคัดเลือกผู้ส่งมอบที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ เพื่อลดปัญหาการสั่งซื้อชิ้นส่วนที่ผู้ส่งมอบไม่สามารถจัดส่งได้ตรงต่อเวลาในบางครั้งและชิ้นส่วนไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐานที่องค์กรกำหนด ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะประยุกต์ใช้เทคนิคการตัดสินใจด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytical hierarchy process) และ Goal programming เข้ามาใช้ในงานวิจัยฉบับนี้ ดังนั้น ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษางานนิพนธ์ฉบับนี้ประกอบด้วยความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดซื้อ การเลือกผู้ส่งมอบ (Selection or vendor selection) ศึกษาปัจจัยเชิงประโยชน์ ศึกษาปัจจัยเชิงความเสี่ยง กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis hierarchy process) หรือ AHP และทฤษฎีโปรแกรมเป้าหมาย (Goal programming) ซึ่งมีเนื้อหาและรายละเอียด ดังต่อไปนี้

การจัดซื้อ (Purchasing)

ในการผลิตสินค้าขององค์การอุตสาหกรรมหนึ่ง ๆ จำเป็นอย่างยิ่งจะต้องมีวัตถุดิบหรือวัสดุต่าง ๆ อย่างเพียงพอไม่น้อยเกินไปหรือมากเกินไป เพราะถ้าหากมีวัตถุดิบน้อยเกินไปอาจทำให้วัตถุดิบขาดมือ และถ้าหากมีวัตถุดิบมากเกินไป จะทำให้มีค่าใช้จ่ายสูงเกินความจำเป็น และจะส่งผลกระทบต่อราคาสินค้าต่อหน่วยที่จะมีราคาสูงตามไปด้วย ในทางการบริหารจำเป็นอย่างยิ่งที่จะทำให้วัตถุดิบมีเพียงพอต่อการผลิต การจัดซื้อและการบริหารเกี่ยวกับสินค้าคงคลังจึงเป็นงานหลักอย่างหนึ่งในการประกอบธุรกิจ

ความหมายของการจัดซื้อ (Define of purchasing)

การจัดซื้อ (Purchasing) หมายถึง การดำเนินงานตามขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งวัตถุดิบ วัสดุ และสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่จำเป็นโดยมีคุณสมบัติ ปริมาณ ราคา ช่วงเวลา แหล่งขาย และการนำส่ง ณ สถานที่ถูกต้อง

วัตถุประสงค์ของการจัดซื้อ (Objective of purchasing)

1. เพื่อให้มีวัตถุดิบและวัสดุอื่น ๆ ในการผลิตอย่างเพียงพอ
2. เพื่อรักษาคุณสมบัติของวัตถุดิบที่จัดซื้อให้ได้มาตรฐานเดียวกัน
3. เพื่อหลีกเลี่ยงการเสียหาย และความล่าช้าวัตถุดิบ

4. เพื่อให้กิจการมีกำไร มีต้นทุนในการจัดซื้อต่ำ วัตถุดิบที่ใช้เพียงพอ

5. หลีกเลี่ยงปัญหาพัสดุซ้ำกัน

กลยุทธ์การจัดซื้อ

ในการจัดซื้อวัสดุนั้น บริษัทเป็นฝ่ายผู้ซื้อ เจ้าของแหล่งวัสดุเป็นฝ่ายผู้ขาย ฝ่ายใดมีอำนาจการต่อรองสูงฝ่ายนั้นจะเป็นฝ่ายได้เปรียบ เพื่อป้องกันมิให้เสียเปรียบ บริษัทจึงต้องพยายามรักษาคุณภาพของอำนาจในการต่อรองเอาไว้ซึ่งอาจทำได้หลายวิธี ดังต่อไปนี้

1. การกระจายการจัดซื้อ เป็นวิธีหนึ่งในการป้องกันมิให้อำนาจในการต่อรองต่ำกว่าผู้ขาย ได้แก่ การกระจายการจัดซื้อไปยังผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกแล้วหลาย ๆ ราย ปริมาณการสั่งซื้อที่กระจายให้แก่ผู้ขายแต่ละรายต้องมากพอที่จะทำให้เห็นคุณค่าว่าควรติดต่อกับผู้ซื้อในระยะยาว ขณะเดียวกันถ้าฝ่ายผู้ขายเสนอให้ส่วนลดเพราะซื้อจำนวนมากก็ควรนำมาประกอบการพิจารณา การกระจายการซื้อด้วยการกระจายการซื้อนั้น นอกจากจะป้องกันมิให้อำนาจในการต่อรองตกต่ำแล้วยังอาจทำให้มีอำนาจนี้เพิ่มขึ้นอีกก็ได้

2. การสร้างแหล่งซื้อเพิ่มเติม วิธีนี้นิยมนำมาใช้ในกรณีบริษัททำการประเมินคุณสมบัติต่าง ๆ แล้วปรากฏว่ามีผู้ขายผ่านเกณฑ์การประเมินได้จำนวนน้อย การใช้กลยุทธ์การกระจายการซื้อไม่ให้ความมั่นใจเท่าที่ควร จึงจำเป็นต้องสร้างแหล่งซื้อเพิ่มเติมขึ้นมา ซึ่งอาจทำได้หลายวิธี เช่น ให้คำแนะนำทางเทคนิคแก่ผู้ขายที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินเนื่องจากเกณฑ์ทางด้านคุณภาพ แต่มีศักยภาพว่าจะปรับปรุงได้ ทำสัญญาซื้อล่วงหน้ากับผู้ขายที่ฐานะทางการเงินไม่มั่นคงพอที่จะลงทุนผลิตวัสดุมาส่งมอบให้ตรงเวลา เป็นต้น

3. การหลีกเลี่ยงต้นทุน การเปลี่ยนแหล่งซื้อผู้ขายหลายรายใช้วิธีให้ความช่วยเหลือทางด้านวิศวกรรม เครื่องจักร หรือทางด้านอื่น ๆ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพื่อให้ฝ่ายผู้ซื้อตกเป็นทาสทางเทคนิคหรือระบบการผลิตเพราะความช่วยเหลือเช่นว่านั้น ทำให้ต้องซื้อวัสดุเกี่ยวเนื่องอื่น ๆ จากผู้ให้ความช่วยเหลือนั่นเองเมื่อได้รับข้อเสนอให้เปล่าในทำนองนี้ฝ่ายผู้ซื้อต้องพิจารณาโดยรอบคอบเพราะอาจก่อให้เกิดต้นทุนอย่างมหาศาลในอนาคตได้

4. การกำหนดมาตรฐานวัสดุผลิตภัณฑ์ที่มีความเป็นมาตรฐานเดียวกันจะมีเกณฑ์กำหนดตรงกันเสมอ สามารถใช้แทนกันได้ ถ้าผู้ประกอบการทุกรายที่อยู่ในอุตสาหกรรมเดียวกันสามารถกำหนดมาตรฐานวัสดุร่วมกันออกมาได้ จะทำให้อำนาจต่อรองของฝ่ายผู้ขายแต่ละรายลดลงมาในระดับหนึ่งเพราะทางฝ่ายผู้ซื้อจะซื้อจากผู้ขายรายใดก็ได้ เนื่องจากวัสดุใช้แทนกันได้ อีกทั้งต้นทุนการเปลี่ยนแหล่งซื้อไม่มี

5. การรวมตัวย้อนหลัง เป็นลักษณะของการขยายธุรกิจแบบหนึ่งวิธีการ คือ ก้าวจากการเป็นผู้ส่งมอบอยู่เดิมไปเป็นเจ้าของแหล่งวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตอีกธุรกิจหนึ่ง วิธีนี้ย่อมทำให้อำนาจต่อรองของฝ่ายผู้ขายลดลงเพราะนอกจากจะเป็นการเพิ่มแหล่งซื้อของฝ่ายผู้ซื้อแล้วยังเป็นการเพิ่มคู่แข่งกันแก่ฝ่ายผู้ขาย วิธีนี้แม้จะผลิตวัตถุดิบเองบางส่วน ซื้อมาจากผู้ขายบางส่วน ก็ยังเป็นวิธีที่มีประสิทธิผล บางครั้งแม้แต่เพียงการศึกษาโครงการที่จะก้าวเข้าไปเป็นเจ้าของแหล่งวัตถุดิบอย่างเปิดเผย ก็อาจเป็นการป้องปรามพฤติกรรมการขายที่ไม่ดีของฝ่ายผู้ขายได้

6. การเร่งรัดการจัดซื้อ เป็นการแสดงให้เห็นฝ่ายผู้ซื้อได้ติดตามตรวจสอบและประเมินการดำเนินงานของฝ่ายผู้ขายอย่างใกล้ชิดตลอดเวลา ทำให้ฝ่ายผู้ขายไม่กล้าบิดพลิ้ว วิธีนี้ใช้กันมากในกรณีจ้างทำของที่มีเกณฑ์กำหนดแตกต่างไปจากมาตรฐานในท้องตลาด เช่น จ้างให้ผลิตเครื่องจักรที่ออกแบบเป็นพิเศษ ฝ่ายผู้ซื้อจะส่งเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเข้าไปติดตามผลถึงสถานที่ผลิตเลยทีเดียว ทั้งนี้เพื่อความมั่นใจว่า

6.1 คำสั่งซื้ออย่างเป็นทางการได้ไปถึงผู้ขายแล้ว และกำลังมีการจัดการตามใบสั่งซื้อนั้น

6.2 หากเป็นการจ้างทำของ ต้องแน่ใจว่าผู้รับจ้างได้สั่งให้โรงงานทำการผลิตแล้ว โดยผู้เร่งรัดการจัดซื้ออาจขอเลขที่ใบสั่งงาน ชื่อผู้ควบคุมการผลิตและสถานที่ติดต่อเพื่อใช้อ้างอิง และติดต่อสอบถามความก้าวหน้าของงาน

6.3 ฝ่ายผู้ขายไม่มีอุปสรรคใด ๆ มาขัดขวางจนต้องระงับการดำเนินการตามใบสั่งซื้อไว้แม้ชั่วคราว ทั้งนี้ เพื่อความมั่นใจว่าฝ่ายผู้ซื้อจะได้รับสิ่งของตามกำหนดเวลา

6.4 ความก้าวหน้าของงานเป็นไปตามที่กำหนดไว้ทุกประการ ผู้ที่จะเร่งรัดการจัดซื้อได้ก็ต้องมีความรู้ความสามารถ มีความเชี่ยวชาญในการเจรจา และมีความกล้าพอที่จะแนะนำผู้ขายให้จัดการกับปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

ความรับผิดชอบของแผนกจัดซื้อ (Responsibility of purchasing section)

เมื่อองค์กรมีความจำเป็นที่จะต้องมีการซื้อ (Purchasing) แผนกจัดซื้อหรือแผนกจัดซื้อจะต้องพยายามจัดซื้อให้ดีที่สุด เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการจัดซื้อ โดยการจัดซื้อที่ดีที่สุดจะต้องคำนึงถึงประเด็นสำคัญ ดังนี้

1. คุณสมบัติที่ถูกต้อง
2. ปริมาณที่ถูกต้อง
3. ราคาที่ถูกต้อง
4. ช่วงเวลาที่ถูกต้อง
5. แหล่งขายที่ถูกต้อง

6. การนำส่งที่ถูกต้อง

กลยุทธ์ในการสั่งซื้อและการจัดซื้อ

จากการศึกษางานวิจัยในอดีตสรุปได้ว่า กลยุทธ์ในการจัดซื้อที่ประสบความสำเร็จ มีรายละเอียด ดังนี้

1. การประเมินผู้ส่งมอบในกระบวนการคัดเลือกผู้ส่งมอบที่เหมาะสมผู้ซื้อจำเป็นที่จะต้องคัดเลือกผู้ส่งมอบอย่างระมัดระวังการประเมินประสิทธิภาพจะต้องถูกกระทำอย่างสม่ำเสมอเพื่อรักษาไว้ซึ่งประสิทธิภาพและความน่าเชื่อถือของผู้ส่งมอบ อีกทั้ง การประเมินจะช่วยให้ทราบถึงจุดอ่อนที่สำคัญของผู้ส่งมอบส่งผลให้สามารถวางแผนพัฒนาผู้ส่งมอบได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมอย่างไรก็ดีถ้าข้อมูลดังกล่าวไม่ได้ถูกนำมาใช้อย่างจริงจัง ผู้ส่งมอบจะไม่พัฒนาไปในทางที่ผู้ซื้อคาดหวังเอาไว้ ดังนั้น การประเมินผู้ส่งมอบที่ดีควรมีระบบที่ใช้ในการประเมินผู้ส่งมอบได้อย่างมีประสิทธิภาพใช้คุณสมบัติในหลาย ๆ ด้านมาประเมินผลร่วมกันและควรนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการวางแผนพัฒนาผู้ส่งมอบ

2. นโยบายผู้ส่งมอบ กลยุทธ์ผู้ส่งมอบที่นำมาประยุกต์ใช้จะประสบความสำเร็จได้นั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และสถานการณ์ที่นำมาใช้กลยุทธ์ผู้ส่งมอบรายละเอียดเหมาะสมสำหรับการพัฒนาประสิทธิภาพร่วมกันในระยะยาว ในขณะที่ผู้ส่งมอบหลายรายนอกจากจะช่วยทำให้เกิดสถานะการแข่งขันในการพัฒนาประสิทธิภาพระหว่างกันแล้วยังใช้เป็นผู้ส่งมอบในกรณีฉุกเฉินได้อีกด้วย

3. รูปแบบของสัญญา สัญญามีความสำคัญต่อการพัฒนาประสิทธิภาพของผู้ส่งมอบเป็นอย่างมากเพราะหากไม่มีพันธะสัญญาหรือข้อตกลงใด ๆ แล้วผู้ส่งมอบอาจไม่เต็มใจที่จะปรับเปลี่ยนกระบวนการเพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ซื้อ ดังนั้น สัญญาที่นำมาใช้กับผู้ส่งมอบจึงควรมีรายละเอียดและจุดประสงค์ในการนำมาใช้งานที่เหมาะสม เช่น ระยะเวลาของสัญญาเป็นกลยุทธ์ที่ผู้ซื้อสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อจูงใจให้ผู้ส่งมอบพัฒนาประสิทธิภาพของตนเองได้ รวมถึงการประยุกต์ใช้ข้อตกลงที่มีลักษณะจูงใจหรือมีบทลงโทษด้วยเช่นกัน และสัญญาที่ดีควรมีความยุติธรรมต่อทั้งผู้ซื้อและผู้ส่งมอบ

4. แผนพัฒนาผู้ส่งมอบถือได้ว่าเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญสำหรับการพัฒนาผู้ส่งมอบและประสิทธิภาพในการจัดซื้อขององค์กร โดยแผนพัฒนาผู้ส่งมอบควรมีการกำหนดเป้าหมายในระยะยาวและนอกเหนือจากความพยายามในการลดต้นทุนการผลิตและพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ของผู้ส่งมอบแล้วชี้ให้เห็นว่าการพยายามพัฒนาผู้ส่งมอบควรเน้นไปที่การพัฒนาความสามารถในอนาคตทั้งในด้านเทคโนโลยีการผลิต การบริหารจัดการและการเงินด้วยเช่นกัน

ดังนั้น แผนพัฒนาที่ดีควรวางเป้าหมายที่ต้องการไว้อย่างชัดเจนในระยะยาวมีการพัฒนาผู้ส่งมอบในหลาย ๆ ด้านดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

5. ระดับความร่วมมือระหว่างกันเพื่อให้ได้ชิ้นส่วนประกอบที่ถูกต้องและมีคุณภาพผู้ซื้อกับผู้ส่งมอบจำเป็นที่จะต้องร่วมมือกันในทุกขั้นตอนตั้งแต่การออกแบบไปจนถึงการผลิตและการนำไปใช้งานซึ่งขั้นตอนดังกล่าวแบ่งได้ ดังนี้ เริ่มจากการวิเคราะห์และออกแบบชิ้นส่วนประกอบ การกำหนดคุณสมบัติของชิ้นส่วนประกอบ การกำหนดวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต การออกแบบวิธีการที่ใช้ในการผลิต การทดสอบชิ้นส่วนประกอบและสุดท้ายการออกแบบวิธีการใช้งานชิ้นส่วนประกอบอย่างถูกต้อง ซึ่งการทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิดในทุกขั้นตอนที่ได้กล่าวมาจะช่วยพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดซื้อขององค์กรได้เป็นอย่างดี

6. พันธมิตรทางการค้า ตามธรรมชาติแล้วผู้ส่งมอบอาจไม่เต็มใจที่จะปรับเปลี่ยนองค์กรในด้านต่าง ๆ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ซื้อ อย่างไรก็ตามผู้ซื้อที่ยอมรับว่าผู้ส่งมอบคือ พันธมิตรให้ความช่วยเหลือผู้ส่งมอบที่ประสบปัญหาอยู่เสมอและพร้อมที่จะพัฒนาความสัมพันธ์กันให้เป็นที่ไปอย่างยาวนานจะช่วยลดการต่อต้านการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้ทำให้การพัฒนาผู้ส่งมอบจะได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่ายเป็นอย่างดี

7. การติดต่อสื่อสารระหว่างกัน ผู้ซื้อกับผู้ส่งมอบมีความจำเป็นที่จะต้องทำการติดต่อสื่อสารระหว่างกันเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลที่สำคัญต่อการดำเนินงาน เช่น ข้อมูลพยากรณ์ความต้องการชิ้นส่วนประกอบ ข้อมูลด้านประสิทธิภาพ เป็นต้น ดังนั้น เพื่อให้การติดต่อสื่อสารเป็นที่ไปอย่างมีประสิทธิภาพควรทำการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่สำคัญต่อกันอย่างสม่ำเสมอ และควรทำการเปิดช่องทางการสื่อสารระหว่างกันในทุกระดับของการบริหาร นอกจากนี้จะช่วยเพิ่มความเข้าใจและลดความขัดแย้งระหว่างผู้ซื้อและผู้ส่งมอบได้แล้ว ยังช่วยพัฒนาองค์กรทั้งสองฝ่ายได้เป็นอย่างดี

8. การพัฒนาแหล่งจัดซื้อ ในอุตสาหกรรมยานยนต์ผู้ส่งมอบในพื้นที่เดียวกัน (Local ผู้ส่งมอบ) มีส่วนสำคัญต่อการดำเนินกิจการขององค์กรเป็นอย่างมากอย่างไรก็ดีเมื่อเศรษฐกิจโลกได้มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วส่งผลให้การจัดซื้อชิ้นส่วนประกอบจากส่วนต่าง ๆ ของโลก (Global sourcing) เข้ามามีส่วนสำคัญต่อการคงไว้ซึ่งความสามารถในการแข่งขันขององค์กรในอุตสาหกรรมยานยนต์เป็นอย่างมาก ดังนั้น การค้นหาและจัดทำรายชื่อผู้ส่งมอบรายใหม่รวมถึงการพัฒนาผู้ส่งมอบรายใหม่ให้สามารถส่งมอบชิ้นส่วนประกอบได้ตรงตามความต้องการของผู้ซื้อแล้วยังทำให้องค์กรมีทางเลือกใหม่ที่ดีกว่าเดิมและสร้างสภาวะการแข่งขันให้เกิดขึ้นระหว่างผู้ส่งมอบซึ่งช่วยพัฒนาผู้ส่งมอบและประสิทธิภาพในการจัดซื้อได้

ประสิทธิภาพในการจัดซื้อ

1. ประสิทธิภาพของผู้ซื้อ นอกเหนือจากตัวชี้วัดประสิทธิภาพโดยทั่วไปขององค์กร (ต้นทุนการจัดเก็บสินค้าคงคลังยอดขายขององค์กร) ความได้เปรียบในการแข่งขันเหนือคู่แข่ง รวมไปถึงความสามารถในการตอบสนองความต้องการของตลาดและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ได้อย่างรวดเร็วล้วนเป็นตัวชี้วัดที่สามารถแสดงถึงความอยู่รอดขององค์กรได้เป็นอย่างดี ทำให้การวัดประสิทธิภาพตามแนวคิดเหล่านี้มีความสำคัญต่อการพัฒนากลยุทธ์ในการจัดซื้อขององค์กร ดังนั้นจึงนำตัวชี้วัดดังกล่าวมาใช้ในงานวิจัยนี้ด้วย เช่นกัน

2. ประสิทธิภาพของผู้ส่งมอบ การวัดประสิทธิภาพของผู้ส่งมอบจะอยู่บนพื้นฐานของเกณฑ์ที่ผู้ซื้อใช้ในการประเมินเลือกผู้ส่งมอบ เช่น ราคาชิ้นส่วนประกอบ การปรับปรุงคุณภาพของผู้ส่งมอบ การส่งมอบชิ้นส่วนประกอบระยะเวลา และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ เป็นต้น ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวจะต่อความเข้าใจและสามารถสังเกตเห็นถึงความเปลี่ยนแปลงได้ง่าย

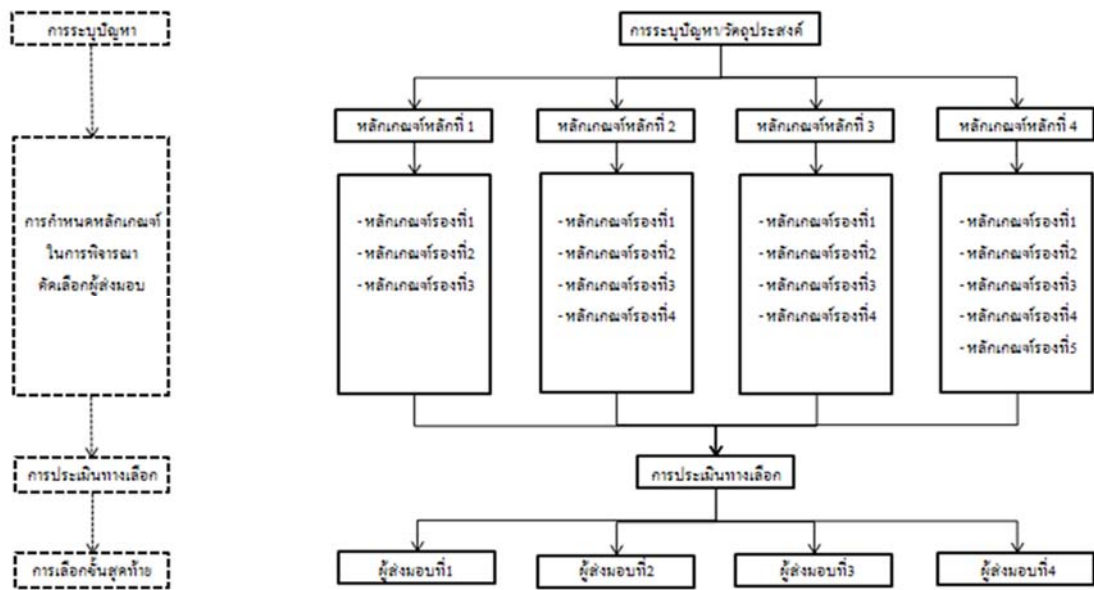
การเลือกผู้ส่งมอบ (Selection or vendor selection)

ปัญหาการตัดสินใจเลือกผู้ส่งมอบนั้นเป็นปัญหาที่ต้องพิจารณาหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจ (Multiple criteria decision making: MCDM) อีกทั้งเป็นปัญหาที่มีความสลับซับซ้อนและไม่มีโครงสร้างในการแก้ปัญหาที่เป็นระเบียบวิธีที่แน่ชัด กระบวนการเลือกผู้ส่งมอบ โดยสามารถแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การระบุปัญหา (Problem definition)
2. การกำหนดหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจ (Selection criteria formulation)
3. การคัดเลือกผู้ส่งมอบในขั้นแรก (Qualification of potential ผู้ส่งมอบ)
4. การเลือกขั้นสุดท้าย (Final selection)

การระบุปัญหา (Problem definition)

การกำหนดปัญหาและวัตถุประสงค์ถือเป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการตัดสินใจในการเลือกผู้ส่งมอบซึ่งจะช่วยให้ผู้ตัดสินใจสามารถระบุความต้องการและทางเลือกในการตัดสินใจได้อย่างรอบคอบ ดังนั้น ผู้ตัดสินใจควรมีความเข้าใจในสภาพปัญหาของอุตสาหกรรมที่องค์กรของตนเกี่ยวข้องอยู่เป็นอย่างดี เช่น การที่รอบอายุของผลิตภัณฑ์มีระยะเวลาลดลงเรื่อยๆ ที่ส่งผลให้องค์กรต้องมีการมองหาผู้ส่งมอบรายใหม่ ๆ อยู่เสมอ เพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขององค์กรที่ต้องการความหลากหลายและทันสมัย (วรพล ธนารักษ์สกุล, 2552)



ภาพที่ 2-1 ลำดับขั้นตอนในกระบวนการตัดสินใจเลือกผู้ส่งมอบ

การกำหนดหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจ (Selection criteria formulation)

การกำหนดหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจถือเป็นหัวใจหลักที่มีความสำคัญมากที่สุดของกระบวนการเลือกผู้ส่งมอบที่มีผลโดยตรงต่อผลลัพธ์ของการเลือกผู้ส่งมอบให้ตรงกับความต้องการและวัตถุประสงค์ขององค์กร เนื่องจากแต่ละองค์กรมีสถานการณ์ที่แตกต่างกัน ผู้มีอำนาจในองค์กรจึงมีหน้าที่ในการตัดสินใจในการคัดเลือกผู้ส่งมอบให้ตรงตามกลยุทธ์ที่วางไว้ นักวิจัยหลายคนได้เสนอหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกผู้ส่งมอบซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

นักวิจัยคนแรกที่ได้มีการศึกษาและตีพิมพ์บทความวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการคัดเลือกผู้ส่งมอบ ซึ่งได้มีการเสนอหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้ส่งมอบไว้ทั้งหมด 23 หลักเกณฑ์ โดยรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามจำนวน 273 ฉบับที่ได้จัดส่งให้ผู้จัดการแผนกจัดซื้อในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ทั่วประเทศสหรัฐอเมริกาและแคนาดาที่มีรายชื่ออยู่ในสมาคมผู้จัดการ

ฝ่ายจัดซื้อแห่งชาติ (National association of purchasing managers) โดยหลักเกณฑ์ที่มีความสำคัญในการคัดเลือกผู้ส่งมอบ ได้แก่ คุณภาพ การจัดส่ง ประวัติการดำเนินงาน และนโยบายการรับประกันสินค้า

ต้นทุนวัตถุดิบเป็นผลเกิดมาจากผู้ส่งมอบโดยตรง หากการคัดสรรผู้ส่งมอบไม่เหมาะสม เช่น ถ้าหากผู้ส่งมอบทำการเลือกผู้ส่งมอบที่มีต้นทุนวัตถุดิบสูงจะส่งผลให้ต้นทุนผลิตภัณฑ์สูงตามไปด้วย จึงได้มีการเสนอหลักเกณฑ์การคัดเลือกผู้ส่งมอบที่ผู้คนนิยมใช้กันมาก คือ ราคา การจัดส่ง คุณภาพ กำลังการผลิต และสถานที่ตั้งของผู้ส่งมอบ

การคัดเลือกผู้ส่งมอบในขั้นแรก (Qualification of potential ผู้ส่งมอบ)
 การเลือกผู้ส่งมอบในขั้นแรกแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การเลือกผู้ส่งมอบเพียงรายเดียว (Single sourcing models) และการเลือกผู้ส่งมอบหลายราย (Multiple sourcing models) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. การเลือกผู้ส่งมอบเพียงรายเดียว (Single sourcing models)

1.1 วิธีการพิจารณาหลักเกณฑ์เดียว (Single criteria)

1.1.1 Cost ration method

1.1.2 Activity based costing

1.1.3 Mathematical programming

1.2 วิธีการพิจารณาหลายหลักเกณฑ์ (Multiple criteria)

1.2.1 Linear น้ำหนัก model

1.2.2 Scoring method

1.2.3 Categorical method with compensatory approach

1.2.4 Analytical hierarchy process (AHP)

1.2.5 Voting AHP

1.2.6 Analytic network process (ANP)

1.2.7 Monte carlo simulation

2. การเลือกผู้ส่งมอบหลายราย (Multiple sourcing models)

2.1 วิธีพิจารณาวัตถุประสงค์เดียว (Single objective)

2.1.1 Linear programming method

2.1.2 Mixed integer programming method

2.1.3 Dynamic programming

2.1.4 Nonlinear programming

2.1.5 Stochastic programming

2.1.6 Decision theory

2.2 วิธีพิจารณาหลายวัตถุประสงค์ (Multiple objective)

2.2.1 Multi-objective programming method

2.2.2 Goal programming method

2.2.3 Neural networks

2.2.4 Analytical hierarchy process (AHP)

2.2.5 Voting AHP

2.2.6 Analytic network process (ANP)

2.2.7 Monte carlo simulation (วรพล ธนารักษ์สกุล, 2552)

การเลือกขั้นสุดท้าย (Final selection)

ภายหลังจากการประเมินทางเลือกจะทำให้ทราบว่าทางเลือกใด คือ ทางเลือกที่ดีที่สุด ในกรณีของการเลือกผู้ส่งมอบเพียงรายเดียว ขั้นตอนสุดท้าย คือ การเลือกผู้ส่งมอบรายที่ดีที่สุด แต่หากเป็นกรณีของการเลือกผู้ส่งมอบหลายรายไม่ว่าจะด้วยข้อจำกัดอะไรก็ตาม เช่น ข้อจำกัด กำลังการผลิต ระยะทางในการขนส่ง เป็นต้น จำเป็นต้องมีการจัดสรรคำสั่งซื้อ (Order allocation) ให้แก่ผู้ส่งมอบตามลำดับคะแนน โดยเลือกใช้วิธีการตามความเหมาะสม

ศึกษาปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาคัดเลือกผู้ส่งมอบ

ปัจจัยเชิงประโยชน์ต่อองค์กร

งานวิจัยของ G.W. Dickson ได้ศึกษากระบวนการในการเลือกผู้ส่งมอบ และได้เสนอ หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้ส่งมอบไว้ในงานวิจัยของเขา งานวิจัยของเค้าได้ทำการส่งแบบสอบถาม จำนวน 273 ชุดไปถึงผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ในประเทศสหรัฐอเมริกาและ ประเทศแคนาดาที่มีรายชื่ออยู่ในสมาคมจัดซื้อแห่งชาติ (Dickson, 1966)

งานวิจัยของ Benyoucef ได้ทำการศึกษาการพิจารณาวิธีการคัดเลือกผู้ส่งมอบ โดยการทบทวนงานวิจัยและได้ทำการสรุปและรวบรวมหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ไว้ในงานวิจัยของเขา (Benyoucef & Keller, 2003)

จากการศึกษาเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกผู้ส่งมอบ โดยมีการศึกษาค้นคว้างานวิจัยและ บทความวิชาการที่ถูกตีพิมพ์ในฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์สากล จากการสืบค้นด้วยคำสำคัญ (Keyword) ด้วยคำว่า “ผู้ส่งมอบ Selection” “Vendor selection” “ผู้ส่งมอบ Selection criteria” “Purchasing” และ “Procurement” โดยทำการศึกษาเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกผู้ส่งมอบจากงานวิจัย ฉบับเต็ม (Full paper) ซึ่งภายในงานวิจัยเหล่านั้น จะต้องมีเนื้อหาที่ระบุถึงหลักเกณฑ์ที่ใช้ ในการคัดเลือกผู้ส่งมอบ ซึ่งการสืบค้น พบว่างานวิจัยจำนวน 76 ฉบับ เข้าข่ายข้อจำกัดเบื้องต้น (วรพล ธนารักษ์สกุล, 2552)

จากการศึกษางานวิจัยจำนวน 3 งานวิจัยสามารถสรุปเกณฑ์ปัจจัยเชิงประโยชน์ต่อ องค์กรตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 ปัจจัยเชิงประโยชน์จากการทบทวนงานวิจัย

สัญลักษณ์ ตัวแทน ของปัจจัย	เกณฑ์ปัจจัย เชิงประโยชน์ (Benefit factor)	Dickson, 1966	Benyoucef and Keller, 2003	วรพล ธนารักษ์สกุล, 2552
B1	การจัดส่ง	✓	✓	✓
B2	ราคา	✓	✓	✓
B3	สิ่งอำนวยความสะดวกในการผลิต และความสามารถในการผลิต	✓	✓	✓
B4	ความยืดหยุ่นและการจัดการ ในการผลิต	✓	✓	✓
B5	ความสามารถและเทคนิคในการผลิต	✓	✓	✓
B6	นโยบายการรับประกันสินค้า	✓	✓	✓
B7	การติดต่อสื่อสาร	✓	✓	✓
B8	นวัตกรรม R & D	✓	✓	✓
B9	ระบบคุณภาพ	✓	✓	✓
B10	การบริหารจัดการองค์กร	✓	✓	✓
B11	การฝึกอบรมและการพัฒนาบุคลากร	✓	✓	✓
B12	ความน่าเชื่อถือของการผลิต	✓	✓	✓
B13	ประวัติการดำเนินการของ ผู้ส่งมอบ	✓		✓
B14	ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์	✓		✓
B15	ชื่อเสียงในอุตสาหกรรม	✓	✓	✓

การเลือกผู้ส่งมอบเหมาะสม (ผู้ส่งมอบ Selection) เป็นขั้นตอนที่สำคัญต่อความสำเร็จของธุรกิจต่าง ๆ เป็นอย่างมาก ดังนั้น ระบบและเกณฑ์ที่นำมาใช้ในการประเมินผู้ส่งมอบจำเป็นที่จะต้องได้รับการวางแผนและออกแบบมาเป็นอย่างดีให้เหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบัน

จากการสังเกตพบว่าในอดีตผู้ทำวิจัยส่วนใหญ่ได้นำเกณฑ์ด้านค่าใช้จ่ายคุณภาพและการส่งมอบที่ตรงเวลามาใช้ในการประเมินเลือกผู้ส่งมอบที่เหมาะสม ต่อมาเมื่อการจัดซื้อแบบทันเวลาพอดี (Just in time, JIT) เริ่มเป็นที่แพร่หลายในวงการอุตสาหกรรมทำให้เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจถูกเพิ่มเติมขึ้นมาในกระบวนการเลือกผู้ส่งมอบ เช่น สถานที่ตั้ง ความยืดหยุ่นในการสั่งซื้อ ระยะเวลาในการสั่งซื้อ เป็นต้น และได้รวบรวมเกณฑ์จากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดซื้อเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาหาเกณฑ์และระดับความสำคัญที่เหมาะสมสำหรับการคัดเลือกผู้ส่งมอบขององค์กรในอุตสาหกรรมซึ่งได้เกณฑ์ทั้งหมด ดังนี้

1. การจัดส่ง คือ เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินความสามารถของผู้ส่งมอบในด้าน การส่งมอบ ประกอบด้วย การส่งมอบที่ตรงเวลารูปแบบการส่งมอบที่ผู้ส่งมอบใช้ เป็นต้น
2. ราคา คือ เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการจัดซื้อขึ้นส่วนประกอบจากผู้ส่งมอบประกอบด้วยราคาขึ้นส่วนประกอบ ค่าใช้จ่ายสำหรับการสั่งซื้อในแต่ละครั้ง ภาษีศุลกากร เป็นต้น
3. สิ่งอำนวยความสะดวกในการผลิตและความสามารถในการผลิต คือ ความสะอาด และสุขลักษณะของโรงงานผลิต รวมถึงความปลอดภัยของระบบการทำงานของเครื่องจักร รวมถึงความสามารถในการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ หรือวัตถุดิบต่าง ๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์หรือผลลัพธ์เป้าหมายที่ตั้งไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า
4. ความยืดหยุ่นและการจัดการในการผลิต คือ เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินความยืดหยุ่นของผู้ส่งมอบและการผลิตงานของผู้ส่งมอบ เช่น มีการเปลี่ยนแปลงคำสั่งซื้อปริมาณที่มีปริมาณสูงขึ้นแต่สั่งสินค้ามีระยะเวลาการสั่งซื้อที่สั้นกว่าระยะเวลาการผลิตชิ้นงานนั้น ๆ ตามที่ตกลงไว้ เป็นต้น
5. ความสามารถและเทคนิคในการผลิต คือ ความสามารถในการผลิตของผู้ส่งมอบและความทันสมัยทางเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตประกอบด้วยความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต ประสิทธิภาพในการผลิตของผู้ส่งมอบ เป็นต้น
6. การบริหารจัดการองค์กร คือ เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินความสามารถในการบริหารจัดการ องค์กรของผู้ส่งมอบประกอบด้วยการจัดองค์กรและการจัดหน่วยงานภายในของผู้ส่งมอบ ภาวะความเป็นผู้นำของผู้บริหาร เป็นต้น

ปัจจัยเชิงความเสี่ยงต่อองค์กร

ความเสี่ยง (Risk) คือ การวัดความสามารถที่จะดำเนินการให้วัตถุประสงค์ของงานประสบความสำเร็จภายใต้การตัดสินใจ งบประมาณ กำหนดเวลา และข้อจำกัดด้านเทคนิคที่เผชิญอยู่ อย่างเช่น การจัดทำโครงการเป็นชุดของกิจกรรมที่จะดำเนินการเรื่องใดเรื่องหนึ่งในอนาคต โดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด มาดำเนินการให้ประสบความสำเร็จ ภายใต้กรอบเวลาอันจำกัด ซึ่งเป็นกำหนดการปฏิบัติการในอนาคต ความเสี่ยงจึงอาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา อันเนื่องมาจากความไม่แน่นอนและความจำกัดของทรัพยากร โครงการ ผู้บริหารโครงการจึงต้องจัดการความเสี่ยงของโครงการ เพื่อให้ปัญหาของโครงการลดน้อยลงและสามารถดำเนินการให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

การจัดการความเสี่ยงหรือการบริหารความเสี่ยง (Risk management) คือ การจัดการความเสี่ยงทั้งในกระบวนการในการวิเคราะห์ (Risk analysis) ประเมิน (Risk assessment) ควบคุม ตรวจสอบ และควบคุมความเสี่ยงที่สัมพันธ์กับกิจกรรม หน้าที่และกระบวนการทำงาน เพื่อให้องค์กรลดความเสี่ยงจากความเสียหายมากที่สุด อันเนื่องมาจากภัยที่องค์กรต้องเผชิญในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง หรือเรียกว่า อุบัติภัย (Accident)

นิยามของความเสี่ยง: ความเสี่ยงมีความหมายในหลากหลายแง่มุม ดังนี้

1. โอกาสที่เกิดขึ้นแล้วธุรกิจจะเกิดความเสียหาย (Chance of loss)
2. ความเป็นไปได้ที่จะเกิดความเสียหายต่อธุรกิจ (Possibility of loss)
3. ความไม่แน่นอนของเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น (Uncertainty of event)
4. การคลาดเคลื่อนของการคาดการณ์ (Dispersion of actual result)

Thomas & Srinivas (2008) ได้ทำงานวิจัยเกี่ยวกับกลยุทธ์การตัดสินใจในการคัดเลือกซัพพลายเออร์เชิงกลยุทธ์ที่บริษัทต่าง ๆ ประสบอยู่ในประเด็นปัญหาความเสี่ยงด้านอุปทานและการพิจารณาวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ด้วยเหตุนี้งานวิจัยฉบับนี้จึงแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ อันดับแรกผู้วิจัยพิจารณาจากงานวิจัยที่เคยถูกตีพิมพ์ในความเสี่ยงด้านอุปทานในการพัฒนากรอบการทำงานที่สามารถแบ่งประเภทความเสี่ยงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประการที่สอง เราเสนอการผสมผสานระหว่างขั้นตอนการวิเคราะห์เชิงวิเคราะห์ (AHP) และการเขียนโปรแกรมเป้าหมาย (GP) เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจในการเลือกผู้ส่งมอบเมื่อมีมาตรการความเสี่ยงและการพิจารณาวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ AHP เป็นแนวทางที่ยืดหยุ่นและเข้าใจง่ายเพื่อช่วยผู้มีอำนาจในการตัดสินใจในการกำหนดปัญหาด้านการบริหารความเสี่ยงอย่างมีเหตุมีผลและมีเหตุผล ประเมินผลเพื่อสร้างความเสี่ยงในการสร้างแบบจำลองหลายมิติเพื่อประเมินผู้ส่งมอบตามขนาดความเสี่ยงเหล่านั้นและเพื่อให้ได้คะแนนความเสี่ยง แบบจำลอง GP ใช้เพื่อประเมินผู้ส่งมอบหลาย

รายโดยอิงกับเป้าหมายความเสี่ยงที่หลากหลายและข้อจำกัดที่ยากอื่น ๆ เช่น เวลามาคุณภาพ ความสามารถของผู้ส่งมอบปริมาณตั้งซื้อขั้นต่ำและความพึงพอใจตามความต้องการ ผู้ตัดสินใจจะพิจารณาข้อจำกัดเหล่านี้ทั้งหมด โดยใช้วิธี AHP เพียงอย่างเดียว ประสิทธิภาพของโมเดลได้รับการทดสอบที่ผู้จัดจำหน่ายยานยนต์ขนาดกลางและผลกระทบด้านการบริหารจัดการ อันดับที่สอง จะพบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องในด้านการบริหารความเสี่ยงในการจัดหาฐานผู้จัดหาวิธี การคัดเลือกผู้ส่งมอบและวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ จากนั้นได้ทำการพัฒนาและนำเสนอกรอบ การประเมินความเสี่ยงด้านอุปทานตามเอกสารที่ยังหลงเหลืออยู่และข้อมูลจากผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อ และการดำเนินงานจากกรณีตัวอย่าง ผู้วิจัยได้พัฒนาและนำเสนอรูปแบบทางคณิตศาสตร์สำหรับการเลือกผู้ส่งมอบเชิงกลยุทธ์ จะมีการกล่าวถึงกรณีศึกษาต่อไป ของแนวทางในการวิจัยในอนาคต

Sinrat & Atthirawong (2015) ได้สังเกตเห็นถึงสำคัญของหลายองค์กรที่อาจจะมีความเสี่ยง เกิดขึ้น ห่วงโซ่อุปทาน คือ ความผันแปรที่อาจเกิดขึ้นของผลลัพธ์ซึ่งจะลดประสิทธิภาพ ในการดำเนินงานและการเลือกผู้ส่งมอบเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญที่สุดต่อความสำเร็จขององค์กร วัตถุประสงค์ของผู้วิจัยพัฒนาระบบการประเมินความเสี่ยงของผู้ส่งมอบโดยใช้วิธีวิเคราะห์แบบ บูรณาการ โดยใช้เครื่องมือแบบจำลอง Fuzzy analytic network process (FANP) มาช่วย ในการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงของห่วงโซ่อุปทาน โดยทำการเก็บข้อมูลผ่านแบบสอบถามจำนวน 225 คน ในบริษัทไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่งในประเทศไทย ด้วยวิธีการทางสถิติของ การวิเคราะห์ปัจจัย พบว่าปัจจัยเสี่ยงของห่วงโซ่อุปทานสามารถแบ่งได้เป็น 6 ปัจจัย และปัจจัยย่อย 30 ข้อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยฉบับนี้ คือ เพื่อให้คำนิยามเกี่ยวกับความเสี่ยงในการจัดหา ข้อมูลของกรณีศึกษาได้ข้อมูลมาจากองค์กรจัดซื้อ 7 แห่งที่เปิดเผยคำจำกัดความต่าง ๆ เกี่ยวกับ ความเสี่ยงด้านอุปทาน คำจำกัดความเหล่านี้มุ่งเน้นไปที่แหล่งที่มาของความเสี่ยงด้านอุปทานซึ่ง เกิดจากปัจจัยด้านผู้ส่งมอบและลักษณะเฉพาะของตลาด ซึ่งส่งผลให้เกิดความเสี่ยงด้านอุปทานซึ่ง เกี่ยวข้องกับการไม่สามารถซื้อวัตถุดิบได้ตามความต้องการขององค์กรเพื่อตอบสนองความต้องการ ของลูกค้า ผลการวิจัยพบว่าผู้ปฏิบัติงานและนักวิชาการเป็นจุดเริ่มต้นในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับ ความเสี่ยงด้านอุปทานและข้อมูลเชิงลึกว่าความเสี่ยงด้านการจัดหาสินค้ามีผลต่อการดำเนินธุรกิจ (George, 2003)

จากการศึกษางานวิจัยจำนวน 3 งานวิจัย ผู้วิจัยสามารถสรุปเกณฑ์ปัจจัยเชิงความเสี่ยงต่อ องค์กรตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 2-2

ตารางที่ 2-2 ปัจจัยเชิงความเสี่ยงจากการทบทวนงานวิจัย

สัญลักษณ์ ตัวแทน ของปัจจัย	เกณฑ์ปัจจัยเชิงความเสี่ยง (Risk factor)	Thomas & Srinivas Talluri, 2008	Sinrat & Atthirawong, 2015	George, 2003
R1	ภัยพิบัติธรรมชาติ	✓	✓	✓
R2	ความขัดแย้งทางแรงงาน		✓	
R3	ภัยสงคราม และการก่อการร้าย		✓	
R4	การผูกขาดผู้ส่งมอบรายเดียว		✓	✓
R5	คุณภาพเครื่องมือและ เครื่องจักรของผู้ส่งมอบ	✓	✓	
R6	กระบวนการขนส่งสินค้า	✓		✓
R7	ข้อมูลการพยากรณ์การสั่งซื้อ ขาดความแม่นยำ		✓	
R8	อัตราการผลิตเปลี่ยนเงินตรา	✓		
R9	กำลังการผลิต	✓	✓	
R10	ความผันผวนในการสั่งซื้อ		✓	✓
R11	ความพร้อมใช้งานของ วัตถุดิบ	✓	✓	
R12	ระยะเวลาการผลิตชิ้นงาน	✓	✓	
R13	ความสัมพันธ์กับลูกค้า	✓	✓	
R14	เศรษฐกิจ		✓	✓
R15	ปัญหาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ใหม่	✓	✓	✓
R16	คุณภาพสินค้า	✓	✓	✓

1. ภัยพิบัติจากธรรมชาติ คือ ความไม่แน่นอนของสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้นได้เสมอ และภัยพิบัติเหล่านั้นส่งผลกระทบต่อห่วงโซ่อุปทาน เช่น อุทกภัย ภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว และสึนามิ เป็นต้น
2. ความขัดแย้งทางแรงงาน คือ การไม่เห็นด้วยของแรงงานที่มีต่อองค์กร ส่งผลให้องค์กรต้องมีการหยุดงานหรือผลิตงานได้ล่าช้าลง เนื่องจากการประท้วงของแรงงาน เป็นต้น
3. การผูกขาดผู้ส่งมอบรายเดียว คือ การซื้อขายที่ไม่มีคู่แข่งกันโดยตรงอันเนื่องจากการได้รับสิทธิหรือสัมปทานในการผลิต หรือเป็นผู้รู้เทคนิคการผลิตแต่เพียงผู้เดียว ทำให้อำนาจการต่อรองที่มีต่อผู้ส่งมอบลดลง
4. คุณภาพเครื่องมือและเครื่องจักรของผู้ส่งมอบ คือ ความผันแปรในการผลิตได้ เพราะเครื่องจักรที่ใช้ไปนาน ๆ จะทำให้เกิดการสึกหรอ การทำงานขาดความแม่นยำ ผลผลิตที่ได้ก็ขาดคุณภาพ
5. กระบวนการขนส่งสินค้า คือ การเคลื่อนย้ายสิ่งของจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง การขนส่งแบ่งออกเป็นหมวดใหญ่ ดังนี้ ทางบก ทางน้ำ ทางอากาศ และอื่น ๆ
6. ข้อมูลการพยากรณ์การสั่งซื้อขาดความแม่นยำ คือ การคาดการณ์ล่วงหน้าในการสั่งซื้อปริมาณชิ้นส่วนที่เหมาะสมและเพียงพอกับอัตราการผลิตที่วางแผนไว้ในอนาคต
7. อัตราการแลกเปลี่ยนเงินตรา คือ จำนวนหน่วยของการแลกเปลี่ยนระหว่างคู่เงินต่าง ๆ ซึ่งมีมูลค่าเพิ่มขึ้นหรือลดลงตามปริมาณการซื้อขายเงินในตลาดโลก รวมทั้งปัจจัยอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นด้วย ตัวอย่างของอัตราแลกเปลี่ยน เช่น เงิน 1 USD ต้องใช้เงินบาทไทยจำนวน 36 บาท ในการแลกเปลี่ยน เป็นต้น
8. กำลังการผลิต คือ อัตราความสามารถสูงสุดที่ระบบการผลิตขององค์กรสามารถทำการผลิตผลผลิตได้ในช่วงระยะเวลาที่กำหนด
9. ความสัมพันธ์กับคู่ค้า คือ การทำงานร่วมกันในระยะยาวในฐานะหุ้นส่วน นับตั้งแต่การแลกเปลี่ยนข้อมูล เทคโนโลยี ตลอดจนการพัฒนาหรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ร่วมกัน เพื่อก่อให้เกิดผลประโยชน์ร่วมกันทั้งสองฝ่าย
10. คุณภาพสินค้า คือ เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินคุณภาพของชิ้นส่วนประกอบและระบบที่ใช้ในการรับรองว่าชิ้นส่วนประกอบของผู้ส่งมอบมีคุณภาพประกอบด้วยอัตราส่วนของเสียระบบที่ใช้ในการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ เป็นต้น

กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical hierarchy process)

กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis hierarchy process) หรือ AHP เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ในการวิเคราะห์ เพื่อตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด (Best alternative) พัฒนาขึ้นโดย Thomas L. Saaty แห่งมหาวิทยาลัยเยล ประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ. 1970 เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับผู้บริหาร AHP มีรูปแบบตามแนวคิดศาสตร์เป็นหลัก กล่าวคือ การแปลงสิ่งที่ไม่สามารถวัดค่าในเชิงปริมาณมาพิจารณาในเชิงปริมาณ โดยการกำหนดมาตราส่วนในการพิจารณาเพื่อให้ได้คำตอบที่เป็นไปได้แบบมีเหตุผลโดยการกำหนดเป้าหมายและสร้าง โครงสร้างของปัญหาที่ต้องการพิจารณาออกมาเป็นแผนภูมิลำดับชั้น (Hierarchy) ตามลำดับชั้นของเกณฑ์ที่ใช้พิจารณา จากเกณฑ์หลักสู่เกณฑ์รองตามลำดับจัดเรียงลงมาเป็นชั้น ๆ จนถึงทางเลือก (Alternatives) ซึ่งทำให้ผู้พิจารณาสามารถมองเห็นองค์ประกอบของปัญหาโดยรวมและเปรียบเทียบปัญหาอย่างเป็นเหตุเป็นผลในทุกปัจจัยที่พิจารณา ทำให้ผลการตัดสินใจมีความถูกต้องรัดกุมยิ่งขึ้น (Wanitwattanakosol, Holimchayachotikul, Nimsrikul, & Sopadang, 2010) กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ เป็นหนึ่งในวิธีการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ นั่นคือ การตัดสินใจเลือกทางเลือกเมื่อมีเกณฑ์ในการพิจารณาหลายเกณฑ์ กระบวนการดังกล่าวจึงเป็นกระบวนการที่มีประสิทธิภาพและมีความสะดวกในการจัดลำดับความสำคัญ และช่วยทำให้เกิดการตัดสินใจที่ดีในสถานการณ์ที่ต้องมีการเลือกสามารถใช้ได้กับการตัดสินใจที่มีความยุ่งยากซับซ้อน โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบคู่และเป็นทฤษฎีที่นิยมอย่างแพร่หลายมาจนถึงปัจจุบัน

การพิจารณาองค์ประกอบในการตัดสินใจ แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

1. ปัญหาหรือเป้าหมาย (Goal) ปัญหาหรือเป้าหมายเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการตัดสินใจซึ่งจะส่งผลต่อการพิจารณาและการประเมินทางเลือก ดังนั้น การวางตำแหน่งของปัญหาหรือเป้าหมายอย่างถูกต้องจะเป็นการควบคุมองค์ประกอบต่าง ๆ ให้ไปในทิศทางที่ถูกต้องโดยเริ่มต้นด้วยการกำหนดประเด็นของปัญหาอย่างคร่าว ๆ แล้วทำการตั้งคำถาม ทดสอบ และขัดเกลาข้อมูลตามลำดับ หลังจากนั้นก็นำปัญหาหรือเป้าหมายไปใส่ในกระบวนการตัดสินใจที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

2. เกณฑ์หลักหรือวัตถุประสงค์หลัก (Major criteria) และเกณฑ์รองหรือวัตถุประสงค์รอง (Minor criteria) เกณฑ์ในการตัดสินใจช่วยให้กระบวนการตัดสินใจเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการวิเคราะห์ปัญหาที่มีความละเอียดซับซ้อน โดยผู้ตัดสินใจควรมองปัญหาในมุมกว้างและในมุมกลับให้สมดุลระหว่างเกณฑ์ที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม มองผลจากการตัดสินใจในระยะยาวรวมถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นกับผู้อื่น และเปิดใจรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น โดยต้องไม่มีอคติ

3. ทางเลือก (Alternative) การพิจารณาทางเลือกเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในกระบวนการตัดสินใจ เพราะการแก้ปัญหาที่จะให้ได้สำเร็จผลตามที่ต้องการนั้น ขึ้นอยู่กับว่ามีทางเลือกที่ถูกต้องหรือไม่ นอกจากนี้ยังส่งผลต่อความสามารถในการวินิจฉัยด้วย ดังนั้นผู้ตัดสินใจต้องใช้เหตุผล ใ้คร่ครวญและไตร่ตรองอย่างรอบคอบรวมถึงแสวงหาทางเลือกใหม่ที่สร้างสรรค์ตลอดเวลา โดยเริ่มตั้งคำถามว่า อย่างไร ทำไม เป็นต้น

4. ตัวแปรที่มีผลต่อการพิจารณาองค์ประกอบในการตัดสินใจ ผู้ตัดสินใจต้องเผชิญกับความเสี่ยงและความไม่แน่นอนอันมีผลกระทบต่อตัดสินใจ กระบวนการของ AHP นำเอาความเสี่ยงและความไม่แน่นอนมาสนับสนุนการตัดสินใจได้ โดยพิจารณาจาก 3 กรณี ดังนี้

4.1 การกำหนดความเสี่ยงหรือความไม่แน่นอนให้เป็นปัจจัยหนึ่ง เกณฑ์หลักหรือเกณฑ์รองเหมาะสมกับสถานการณ์ที่ค่อนข้างจะมีความเสี่ยงหรือความไม่แน่นอนต่ำ และมีความซับซ้อนน้อย

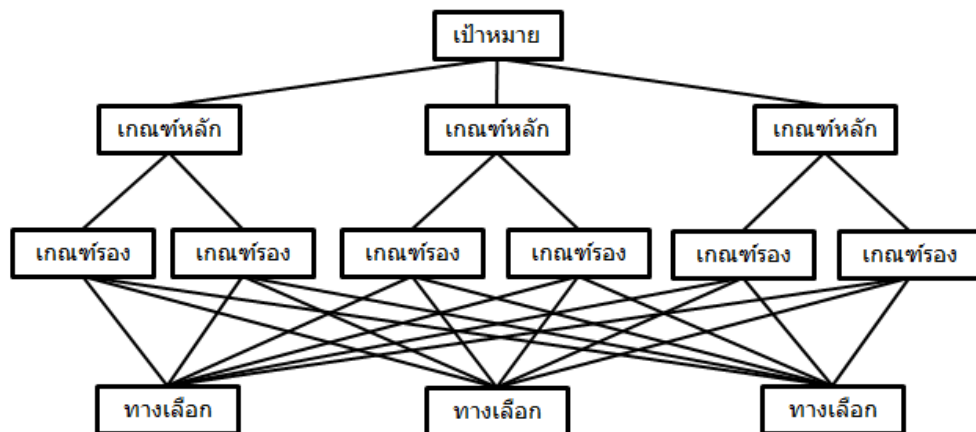
4.2 กำหนดความเสี่ยงหรือความไม่แน่นอนออกมาในรูปของสถานการณ์แสดงไว้เป็นระดับชั้นของแผนภูมิ เช่น สถานการณ์ที่ดีที่สุด สถานการณ์ที่เป็นกลาง และสถานการณ์ที่แย่ที่สุด เป็นต้น โดยอาจอยู่ระหว่างปัญหาและเกณฑ์หลัก หรืออยู่ระหว่างเกณฑ์หลักและเกณฑ์รอง

4.3 การสร้างแผนภูมิใหม่ขึ้นมาสำหรับพิจารณาความเสี่ยงและความไม่แน่นอน โดยเฉพาะกรณีเหมาะสำหรับการตัดสินใจที่มีความซับซ้อน ซึ่งจะเป็นการยากที่จะนำเอาความเสี่ยงเข้ามาพิจารณาพร้อมกับเกณฑ์หรือปัจจัยอื่น

ลำดับชั้นในการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น

1. กำหนดปัญหาและแยกองค์ประกอบปัญหาเริ่มต้นด้วยการให้คำจำกัดความของปัญหาอย่างตรงประเด็นและสร้างสรรค์ รวมถึงหาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ทั้งส่วนที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม

2. สร้างแผนภูมิลำดับชั้นนำรายละเอียดขององค์ประกอบทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา มาจัดหมวดหมู่ในรูปของแผนภูมิตามลำดับชั้นของลักษณะองค์ประกอบ โดยระดับชั้นที่สูงที่สุดจะเป็นเป้าหมายรวมของปัญหาและระดับชั้นต่ำสุดจะเป็นทางเลือกของปัญหา ดังแสดงในภาพที่ 2-2 ซึ่งโครงสร้างของแผนภูมิแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของปัญหา ทำให้ผู้ตัดสินใจสามารถมองปัญหาอย่างทั่วถึงและชัดเจน



ภาพที่ 2-2 ลักษณะ โครงสร้างลำดับชั้นอย่างง่าย

3. การวินิจฉัยและหาลำดับความสำคัญ

ทำการจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ โดยการวินิจฉัยเปรียบเทียบปัจจัยต่าง ๆ เป็นรายคู่ ภายใต้เกณฑ์การตัดสินใจแต่ละเกณฑ์ เครื่องมือที่เหมาะสมในการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ (Pair wise comparison) คือ ตารางเมตริกซ์ นอกจากช่วยอธิบายเกี่ยวกับการเปรียบเทียบแล้ว ตารางเมตริกซ์ยังสามารถทดสอบความสอดคล้องกันของการวินิจฉัยและสามารถวิเคราะห์ถึงความไวของลำดับความสำคัญ เมื่อการวินิจฉัยเปลี่ยนแปลงได้อีกด้วย โดยขั้นตอนในการวินิจฉัยจะเริ่มต้นจากระดับชั้นบนสุดของแผนภูมิเพื่อที่จะเลือกเกณฑ์ในการตัดสินใจต่อจากนั้นปัจจัยต่าง ๆ ที่อยู่ระดับถัดลงมาเปรียบเทียบกันต่อไปเรื่อย ๆ จนถึงระดับล่างสุดตามลำดับ ซึ่งสามารถเขียนหลักเกณฑ์ในรูปแบบคณิตศาสตร์ได้ ดังนี้

กำหนดให้

$C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$ เป็นตัวแทนเกณฑ์การตัดสินใจ

$A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ แทนปัจจัยหรือองค์ประกอบต่าง ๆ ในลำดับชั้นที่ทำการวินิจฉัย

โดยการทำการวินิจฉัยทีละคู่ปัจจัย C_i กับ A_j โดยทำการวินิจฉัยทีละคู่ปัจจัย C_i และ A_j

ดังนั้น การวินิจฉัยจะทำให้รูปของตารางเมตริกซ์ขนาด $n \times n$

จะได้นิยามเมตริกซ์ $A = [a_{ij}]$ ($i=1,2,3,\dots,n$)

กฎเกณฑ์การนำค่า a_{ij} จากการเปรียบเทียบทีละคู่ปัจจัยไปใส่ลงในตารางเมตริกซ์ มีกฎอยู่ 2 ข้อ ดังนี้

1. ถ้า $a_{ij} = \alpha$ จะทำให้ $a_{ji} = 1/\alpha$ โดย $\alpha \neq 0$

2. ถ้าปัจจัยที่ C_i ถูกตัดสินใจให้มีความสำคัญเทียบเท่ากับปัจจัย C_j จะทำให้ค่าของ $a_{ij} = a_{ji}$

ดังนั้น ตารางเมตริกซ์ A สามารถเขียนได้ ดังนี้

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & \cdots & a_{1n} \\ 1/a_{i2} & 1 & a_{23} & \cdots & a_{2n} \\ 1/a_{in} & 1/a_{2n} & 1 & \cdots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & 1/a_{3n} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ \vdots \\ A_n \end{matrix}$$

การวินิจฉัยเปรียบเทียบที่ละคู่ปัจจัยระหว่างปัจจัย C_i กับ C_j นั้น ผู้ทำการวินิจฉัยหรือผู้ทำการตัดสินใจจะต้องทราบว่าปัจจัยที่ทำการพิจารณานั้นมีความสำคัญ มีอิทธิพล หรือมีประโยชน์มากกว่าปัจจัยอื่นที่ถูกลำมาเปรียบเทียบในระดับใด ซึ่งในการเปรียบเทียบผู้ทำการตัดสินใจจะต้องแสดงการวินิจฉัยหรือออกความคิดเห็นให้ออกมาในรูปของคำพูดง่าย ๆ เช่น มากกว่า น้อยกว่า มากที่สุด ก่อนแล้วจึงใช้ค่าตัวเลขแทนค่าวินิจฉัย โดยมีมาตราส่วนในการวินิจฉัยเปรียบเทียบเป็นรายคู่ช่วยเสนอแนะแนวทางการวินิจฉัยดังแสดงในตารางที่ 2-3 จากนั้นจึงดำเนินการตามขั้นตอนการวิเคราะห์ลำดับซึ่งมีอยู่ 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เปรียบเทียบลำดับความสำคัญที่ละคู่ แล้วนำค่าที่ได้ใส่ลงในตารางเมตริกซ์ A ดังตัวอย่างที่แสดงในตารางที่ 2-4

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดหาค่า Normalized matrix ของเมตริกซ์ หรือ Eigen vector ของเมตริกซ์ A ในแต่ละแถวโดยที่ค่า Normalized หาได้จากค่าเฉลี่ยของความสำคัญในแต่ละแถว

ขั้นตอนที่ 3 การหาลำดับความสำคัญในลำดับชั้นถัดมา ทำได้โดยการย้อนกลับไปในขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 จากนั้นนำค่าเกณฑ์การตัดสินใจที่คำนวณได้จากลำดับชั้นที่อยู่สูงกว่า 1 ชั้น มาเป็นตัวคูณค่า Normalized ของลำดับที่ 2 ที่ได้จากการคำนวณ ก็จะได้ค่าลำดับความสำคัญในลำดับชั้นรองลงมาตามเกณฑ์ของปัจจัยนั้น ๆ ทำเช่นนี้จนครบทุกปัจจัย

ตารางที่ 2-3 มาตรฐานในการวินิจฉัยเปรียบเทียบรายคู่

ระดับ ความเข้มข้น ของความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่ากัน	ทั้ง 2 ปัจจัยส่งผลกระทบต่อวัตถุประสงค์เท่า ๆ กัน
3	สำคัญกว่า ปานกลาง	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึง ความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัย ปานกลาง
5	สำคัญกว่ามาก	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึง ความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัย หนึ่งมาก
7	สำคัญกว่ามากที่สุด	ปัจจัยหนึ่งได้รับความพึงพอใจมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับอีกปัจจัยหนึ่ง ในทางปฏิบัติ ปัจจัยนั้นได้มีอิทธิพลเหนือกว่าอย่างเห็นได้ชัดเจน
9	สำคัญว่าสูงสุด	มีหลักฐานยืนยันความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่ง มากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งในระดับที่สูงสุดเท่าที่จะ เป็นไปได้
2, 4, 6, 8	สำหรับในกรณี ประนีประนอม เพื่อลดช่องว่างระหว่าง ระดับความรู้สึก	บางครั้งผู้ทำการตัดสินใจต้องการวินิจฉัย ในลักษณะที่กำกวม และไม่สามารถอธิบายด้วย คำพูดที่เหมาะสมได้

ตารางที่ 2-4 ตารางเมตริกซ์ที่ใช้แสดงการเปรียบเทียบรายคู่

เกณฑ์การตัดสินใจ	ปัจจัย					
C1, C2, C3,....., Cn	A ₁	A ₂	A ₃	...	A _n	
ปัจจัย	A ₁	1	a ₁₂	a ₁₃	...	a _{1n}
	A ₂	1/ a ₁₂	1		...	a _{2n}
	A ₃	1/ a ₁₃	1/ a ₂₃	a ₂₃	...	A _{3n}
	1
	A _n	1/ a _{1n}	1/ a _{2n}	1

การคำนวณหาค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency ratio: C.R.) เพื่อเป็นการทดสอบว่าผลของการเปรียบเทียบรายคู่ที่ได้ดำเนินการในส่วนที่แล้วนั้นมีความสอดคล้องกันของเหตุผลหรือไม่ เราจะทำการคำนวณค่าความสอดคล้องของเหตุผล โดยมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เป็นค่าที่คำนวณได้จากการนำเอาผลรวมของค่าวินิจฉัยแต่ละเกณฑ์ในแต่ละแถวมาคูณด้วยผลรวมค่าเฉลี่ยในแนวนอนแต่ละแถว แล้วนำเอาผลคูณที่ได้มารวมกัน ผลลัพธ์ที่จะได้เท่ากับจำนวนเกณฑ์ทั้งหมดที่นำมาเปรียบเทียบโดยถ้าการวินิจฉัยในเกณฑ์นั้นมีความสอดคล้องกันอย่างสมบูรณ์จะทำให้ค่า $\lambda_{max} = \text{sum (Consistency vector)} / n$

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณหาค่าดัชนีวัดความสอดคล้อง (Consistency index: C.I.) หาได้จากสูตร $C.I. = (\lambda_{max} - n) / (n-1)$

ขั้นตอนที่ 3 หาค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงสุ่ม (Random consistency index: R.I.) โดยที่ค่า R.I. เป็นค่าที่ขึ้นอยู่กับขนาดของเมตริกซ์ ตั้งแต่ 1x1 จนถึง 15x15 ผลของค่า R.I. ดังแสดงในตารางที่ 2-5

ตารางที่ 2-5 ค่าดัชนีความสอดคล้องของตารางเมตริกซ์ (Average random index: RI)

ขนาดของเมตริกซ์	ค่า RI
1	0.00
2	0.00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49

ขั้นตอนที่ 4 กำหนดค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล คือ การหาอัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่างค่า C.I. ที่คำนวณได้จากตารางเมตริกซ์กับค่า R.I. ที่ได้จากการสุ่ม ตัวอย่างจากตารางค่า C.R. หาได้จากสูตร $C.R. = C.I. / R.I.$

ผลจากการคำนวณได้ค่า C.R. ที่มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.1 ถือว่าการเปรียบเทียบรายคู่ นั้นมีความสอดคล้องกันของเหตุผลอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ แต่หากค่ามากจะถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถยอมรับได้ ผู้ตัดสินใจจะต้องทบทวนการวินิจฉัยและการจัดลำดับความสำคัญในการเปรียบเทียบรายคู่ใหม่อีกครั้ง

ทฤษฎีโปรแกรมเป้าหมาย (Goal programming)

การเขียน โปรแกรมเป้าหมาย (GP) เป็นเครื่องมือหนึ่งของการวิจัยดำเนินงานซึ่งเหมาะสมในการวิเคราะห์ปัญหาที่มีหลายจุดประสงค์และจุดประสงค์เหล่านี้มีเป้าหมายที่มีความขัดแย้งกัน แบบจำลอง GP จะพิจารณาจุดประสงค์ของปัญหาพร้อม ๆ กันเพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด หลักการของการ โปรแกรมเป้าหมายถูกพัฒนาขึ้นโดย Charnes และ Cooper ในปี ค.ศ. 1961 โดยในตอนเริ่มต้นแบบจำลอง GP ได้พัฒนาขึ้นนี้เพื่อแก้ปัญหา Linear programming ซึ่งความขัดแย้งของจุดประสงค์จะถูกกำหนดให้เป็นขอบเขต (Constraint)

ของแบบจำลองต่อมาในในช่วง ค.ศ. 1970 มีงานวิจัยด้าน GP เกิดขึ้นอย่างแพร่หลายทั้งทางทฤษฎี และการประยุกต์ใช้งาน จวบจนถึงปัจจุบัน GP เป็นแบบจำลองคณิตศาสตร์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ในการแก้ปัญหา Multi-objective programming

รูปแบบทั่วไปของการ โปรแกรมเป้าหมาย

การ โปรแกรมเป้าหมายมีแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อหาคำตอบที่ทำให้จุดประสงค์ ที่มีอยู่หลายจุดประสงค์บรรลุค่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยค่าเป้าหมายของจุดประสงค์เหล่านี้กำหนดขึ้น โดยผู้ตัดสินใจ คำตอบที่เหมาะสมที่สุดจะทำให้ผลรวมค่าความเบี่ยงเบน (Deviations) ของแต่ละ เป้าหมายมีค่าต่ำสุด (Minimize) ได้นำเสนอแบบจำลองคณิตศาสตร์ของรูปแบบทั่วไปของ การ โปรแกรมเป้าหมาย ดังนี้

หาผลลัพธ์ของ $\bar{x} = X_1, \dots, X_j, \dots, X_n$

เพื่อทำให้ได้ค่าต่ำสุด (Minimize) ของ

$$\bar{d} = \{g_1(\bar{d}^-, \bar{d}^+), \dots, g_k(\bar{d}^-, \bar{d}^+), \dots, g_K(\bar{d}^-, \bar{d}^+)\}$$

โดยที่

$$f_i(\bar{x}) + d_i^- - d_i^+ = b_i \text{ for all } i = 1, \dots, m$$

และ

$$\bar{x}, \bar{d}^-, \bar{d}^+ \geq 0$$

กำหนดให้

x_j คือ ตัวแปรตัดสินใจจำนวน j ตัวแปร

\bar{d} คือ ฟังก์ชันเป้าหมายซึ่งวัดผลรวมความสำเร็จของจุดประสงค์

d_i^- คือ ค่าความเบี่ยงเบนทางด้านลบจากค่าเป้าหมายหรือขอบข่ายที่ i

d_i^+ คือ ค่าความเบี่ยงเบนทางด้านบวกจากค่าเป้าหมายหรือขอบข่ายที่ i

$g_k(\bar{d}^-, \bar{d}^+)$ คือ ฟังก์ชันของความเบี่ยงเบนที่สอดคล้องกับเป้าหมายหรือขอบข่ายที่ k

k คือ จำนวนเป้าหมายทั้งหมดในโมเดล

b_i คือ ค่าคงที่ด้านขวามือของเป้าหมายหรือขอบข่ายที่ i

$f_i(\bar{x})$ คือ ฟังก์ชันของตัวแปรที่สอดคล้องกับเป้าหมายหรือขอบข่ายที่ i

ในการหาคำตอบปัญหา โปรแกรมเป้าหมายจะมีวิธีการหาผลลัพธ์ได้ 2 รูปแบบ คือ วิธีการถ่วงน้ำหนัก และวิธีเรียงลำดับความสำคัญ ซึ่งทั้ง 2 วิธีนี้ จะพิจารณาเป้าหมายที่มีอยู่หลาย เป้าหมายให้อยู่ในจุดประสงค์เดียว

1. วิธีการถ่วงน้ำหนัก (น้ำหนัก ed Method) วิธีการนี้ ฟังก์ชันเป้าหมายจะจัดรูปแบบในรูปผลรวมค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละเป้าหมายของปัญหา ปัญหา GP ที่มี n เป้าหมายเป็น $G_i, i = 1, 2, \dots, n$ ฟังก์ชันจุดประสงค์ในรูปของผลรวมค่าถ่วงน้ำหนักแสดงได้เป็น $\text{Min } Z = w_1G_1 + w_2G_2 + w_3G_3 + \dots + w_nG_n$ ซึ่ง $w_i, i = 1, 2, \dots, n$ เป็นค่าความถ่วงที่ผู้ตัดสินใจกำหนดให้เป็นค่าความสำคัญของแต่ละเป้าหมาย (Handy, 2003)

2. วิธีเรียงลำดับความสำคัญ (Preemptive method) วิธีการนี้ ผู้ตัดสินใจต้องเรียงลำดับเป้าหมายจากความสำคัญที่มากที่สุด (ลำดับที่ 1) ไปหาเป้าหมายที่ความสำคัญน้อยที่สุด (ลำดับที่ n) ซึ่งมีข้อสมมุติ ดังนี้คือ ความสำคัญของเป้าหมายลำดับที่ 1 จะสำคัญกว่าเป้าหมายในลำดับที่ 2 เป็นอย่างมาก ความสำคัญของเป้าหมายลำดับที่ 2 จะสำคัญกว่าเป้าหมายในลำดับที่ 3 เป็นอย่างมาก เช่นนี้เรื่อยไป จากข้อสมมุตินี้ ทำให้การหาผลลัพธ์กระทำโดยการพิจารณาหาคำตอบทีละเป้าหมายเรียงตามลำดับความสำคัญ เริ่มจากเป้าหมายลำดับที่ 1 ก่อนและเรียงลำดับไป จนถึงเป้าหมายลำดับที่ n อย่างไม่รู้แก่ตามผลลัพธ์ของตัวแปรตัดสินใจและค่าเบี่ยงเบนที่ได้จากเป้าหมายที่สำคัญก่อนหน้า จะนำมาเพิ่มเป็นขอบข่ายใหม่ สำหรับโมเดลในการหาคำตอบของเป้าหมายที่สำคัญต่อมา (James, 1978)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศักดิ์ วงศ์นิติพัฒน์ และณัฐสิทธิ์ เกิดศรี (2554) นำเสนอการประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic hierarchical process: AHP) ในการประเมินและคัดเลือกผู้ส่งมอบ กรณีศึกษาบริษัทผู้ส่งมอบรถจักรยานยนต์ โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบปัญหาและความผิดพลาดจากการคัดเลือกผู้ส่งมอบของบริษัทกรณีศึกษาที่เคยเกิดขึ้นในอดีต โดยใช้หลักเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกผู้ส่งมอบจำนวนทั้งหมด 6 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยด้านราคาและระยะเวลาในการชำระเงิน ปัจจัยด้านความสามารถในการผลิต ปัจจัยด้านคุณภาพของชิ้นส่วน ปัจจัยด้านศักยภาพในการจัดส่ง ปัจจัยด้านการบริการและความร่วมมือระหว่างองค์กร และปัจจัยด้านความน่าเชื่อถือของผู้ส่งมอบ จากการพัฒนาเครื่องมือในการประเมินและคัดเลือกผู้ส่งมอบ ชิ้นส่วนได้ตอบสนองต่อความต้องการและตอบสนองกลยุทธ์ของบริษัทกรณีศึกษาได้อย่างเหมาะสม และสามารถช่วยลดความผิดพลาดในการคัดเลือกผู้ส่งมอบได้

มนตรี ภู่ออง (2554) ได้เสนองานวิจัยเกี่ยวกับแนวทางในการคัดเลือกผู้รับจ้างสร้างงานระบบของบริษัท สุรินทร์ ออมย่า เคมมิคอล (ประเทศไทย) จำกัด โดยคัดเลือกเกณฑ์ที่มีความสำคัญในการคัดเลือกผู้รับจ้างสร้างระบบงานของบริษัท ๆ ทั้งหมด 6 หลักเกณฑ์ ดังนี้ 1) ราคา 2) ประสิทธิภาพการทำงาน 3) จำนวนเงินการหมุนเวียน 4) ทุนจดทะเบียน 5) ระยะเวลาใน

การทำงาน (Lead time) และ 6) ความชำนาญพิเศษ โดยนำมาใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการวิเคราะห์ใช้ ทฤษฎีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic hierarchical process: AHP) และนำเอาโปรแกรม Expert choice เข้ามาเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจของผู้วิจัย งานวิจัยฉบับนี้ได้ทำการ เก็บรวบรวมข้อมูลในงานจัดซื้อและจัดจ้างของบริษัท ฯ จากสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจริงภายใน เช่น การขาดแคลนวัสดุหลักที่จะนำมาผลิต ความล่าช้าที่เกิดจากการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า ซึ่งมีสาเหตุมาจากวัสดุหลักที่ซื้อเข้ามาไม่ได้คุณภาพตามที่องค์กรต้องการ หรือแม้กระทั่งงาน เกิดความล่าช้าสาเหตุเนื่องมาจากผู้รับเหมาขาดประสิทธิภาพในการทำงาน

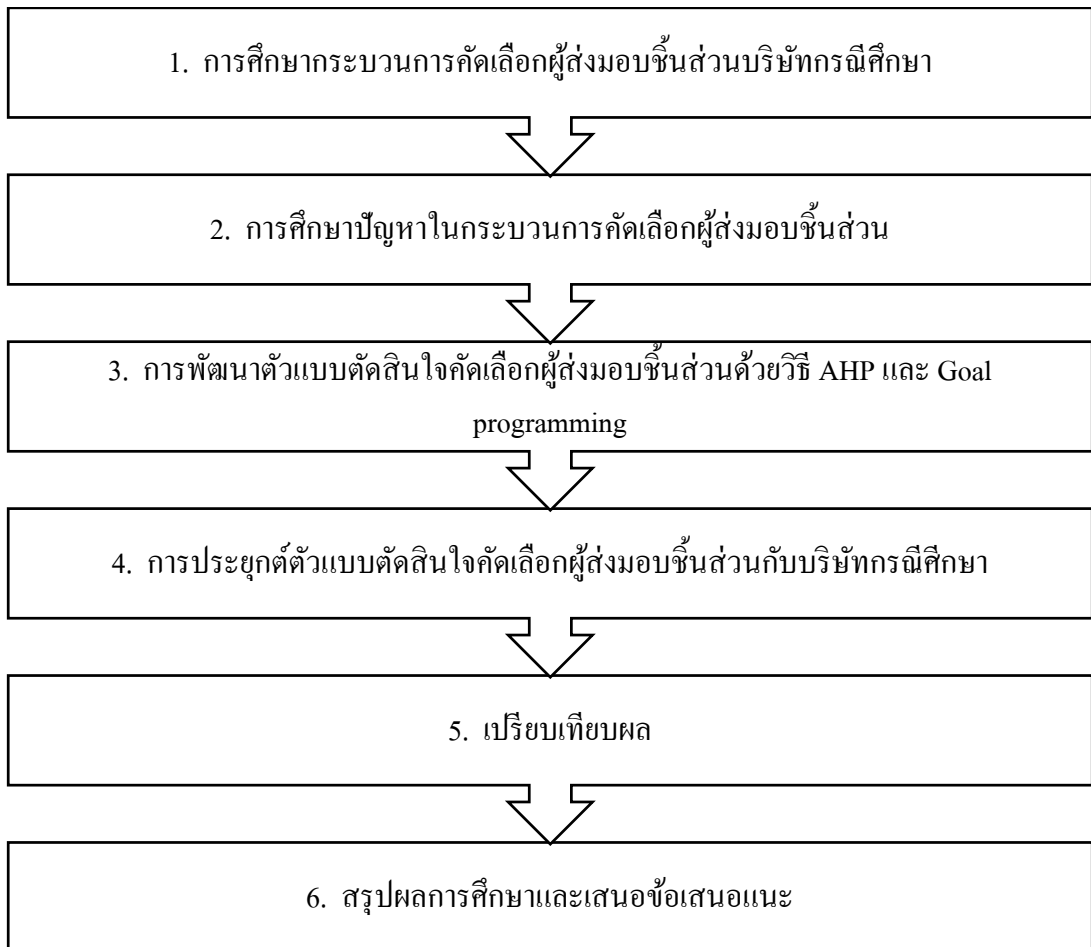
วรพล ชนารักษ์สกุล (2552) ได้เสนองานวิจัยเกี่ยวกับความสำคัญของหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกผู้ส่งมอบสำหรับอุตสาหกรรมประเภทยานยนต์ในประเทศไทย โดยเนื้อหาในการวิจัยเริ่มต้นจากการทบทวนหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องในการคัดเลือกผู้ส่งมอบจำนวน 76 งานวิจัย ที่ได้ตีพิมพ์แล้วจากสื่องานวิจัยต่าง ๆ จากนั้นได้ทำการจัดหมวดหมู่หลักเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกผู้ส่งมอบได้ทั้งหมด 33 หลักเกณฑ์ ภายใต้อันได้แก่ มุมมองด้านการเงิน มุมมองด้านลูกค้า มุมมองด้านกระบวนการจัดการภายในองค์กร มุมมองด้านการเรียนรู้ และการเจริญเติบโตของธุรกิจ และมุมมองด้านความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร โดยผู้วิจัย นำเอาหลักเกณฑ์ในแบบดังกล่าวนำมาสร้างแบบสัมภาษณ์ (Interview form) ตามหลักเกณฑ์ กระบวนการโครงข่ายเชิงวิเคราะห์ (Analytic network process: ANP) และการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic hierarchical process: AHP) หลังจากนั้นผู้วิจัยนำแบบสัมภาษณ์ดังกล่าวมาทำการ สอบถามความคิดเห็นบุคคลากรที่เกี่ยวข้องด้วยกระบวนการโครงข่ายเชิงวิเคราะห์ (ANP) และนำมาเปรียบเทียบว่ามีความสอดคล้องกับความเป็นจริงมากกว่าผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วย กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

สุเมศวร จันทะ (2549) ได้เสนองานวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาหากกลยุทธ์ที่ได้เปรียบเชิงธุรกิจ ในงานจัดซื้อ โดยนำกระบวนการตัดสินใจเชิงลำดับชั้น (Analytic hierarchical process: AHP) และ Goal programming มาประยุกต์ใช้ในการคัดเลือกผู้ส่งสินค้าที่สามารถลดต้นทุนให้ต่ำที่สุด และสามารถส่งสินค้าได้ตรงตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งผลการวิจัยของงานวิจัยฉบับนี้สามารถลด ต้นทุนของบริษัทกรณีศึกษาได้ประมาณ 36% ของยอดการสั่งซื้อทั้งหมด

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

งานวิจัยนี้มีขั้นตอนการดำเนินงานรวมทั้งหมด 6 ขั้นตอน แสดงดังภาพที่ 3-1

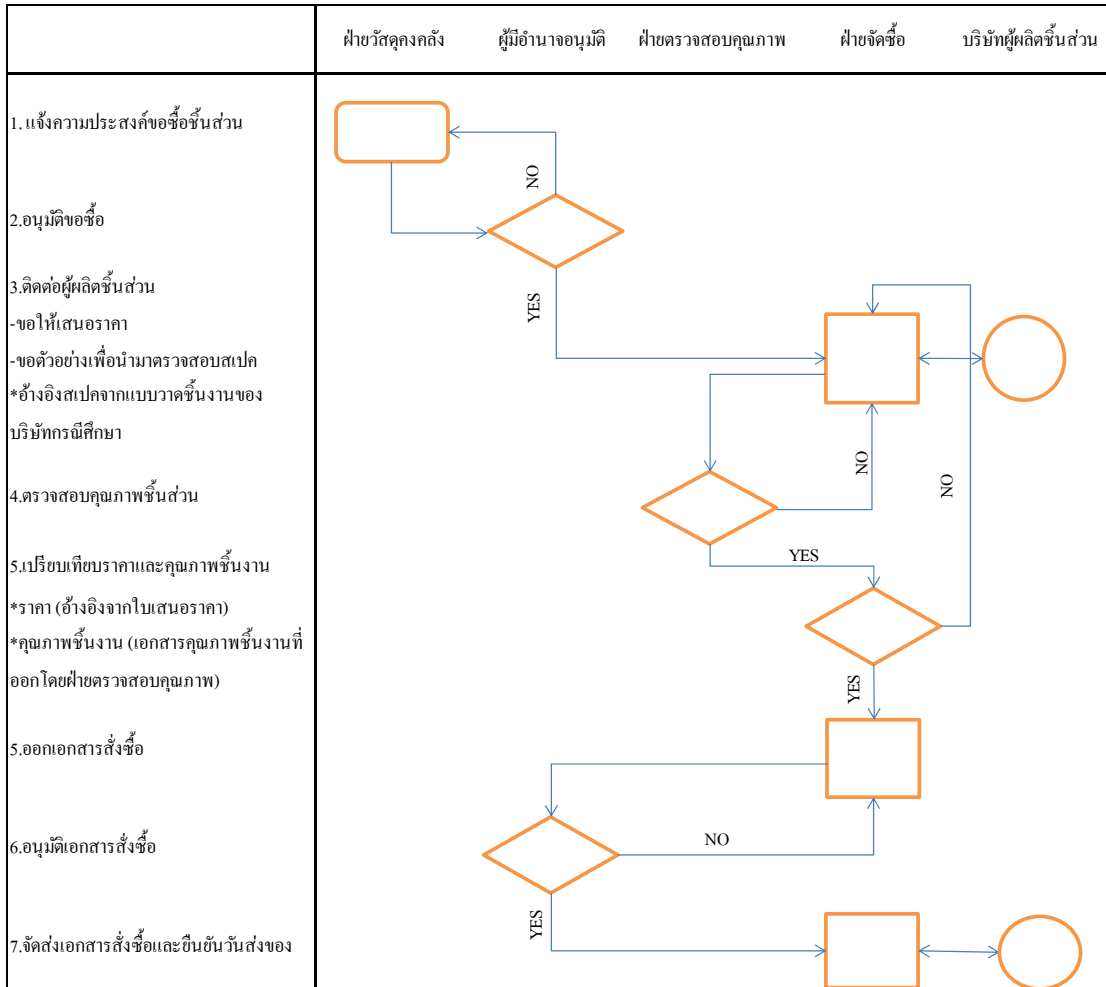


ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

การศึกษากระบวนการคัดเลือกผู้ส่งมอบบริษัทกรณีศึกษา

บริษัทกรณีศึกษาเป็นโรงงานอุตสาหกรรมการประกอบและการผลิตลิฟต์ กระบวนการผลิตมีลักษณะเป็นการผลิตตามคำสั่งของลูกค้า (Make to order) อาทิเช่น องค์กรประกอบภายในของห้องโดยสาร (Interior) ห้องลิฟต์แบบกระจก ความเร็วของลิฟต์ (Speed) และลักษณะของลิฟต์ เป็นต้น

กระบวนการคัดเลือกผู้ส่งมอบชิ้นส่วนของบริษัทกรณีศึกษาแสดงดังภาพที่ 3-2



ภาพที่ 3-2 กระบวนการคัดเลือกผู้ส่งมอบบริษัทกรณีศึกษา

1. หน่วยงานวัสดุคงคลังแจ้งความประสงค์ขอซื้อชิ้นส่วนรายการใหม่ (New item) โดยออกเอกสารขอซื้อ (P/ R)
 2. หน่วยงานวัสดุคงคลังจะส่งเอกสารขอซื้อ (P/ R) และส่งไปยังผู้มีอำนาจอนุมัติคำสั่งขอซื้อเพื่อทำการพิจารณาและอนุมัติคำสั่งขอซื้อ (ผู้จัดการหน่วยงานจัดซื้อจัดจ้าง)
 - 2.1 กรณีอนุมัติคำสั่งขอซื้อชิ้นส่วนรายการใหม่ หน่วยงานวัสดุคงคลังจะนำเอกสารขอซื้อมาให้หน่วยงานจัดซื้อเพื่อดำเนินการซื้อต่อไป
 - 2.2 กรณีไม่อนุมัติคำสั่งขอซื้อชิ้นส่วนรายการใหม่ หน่วยงานวัสดุคงคลังทำการตรวจสอบความต้องการซื้อชิ้นส่วนใหม่อีกครั้ง

3. เมื่อได้รับเอกสารคำสั่งขอซื้อชิ้นส่วนรายการใหม่ (P/ R) หน่วยงานจัดซื้อดำเนินการขอราคา (Request for quotation: RFQ) จากผู้ส่งมอบพร้อมทั้งร้องขอตัวอย่างเข้ามาจำนวน 1 ชิ้น (เพื่อให้แผนกคุณภาพตรวจสอบว่าผู้ส่งมอบสามารถผลิตตามแบบวาดชิ้นงาน (Drawing) หรือไม่) ก่อนที่สั่งซื้องานตามคำสั่งขอซื้อ

4. หน่วยงานคุณภาพรับชิ้นงานตัวอย่างจากหน่วยงานจัดซื้อไปตรวจสอบ

4.1 กรณีชิ้นงานเป็นที่ยอมรับจากหน่วยงานคุณภาพ หน่วยงานคุณภาพจะแจ้งหน่วยงานจัดซื้อว่าชิ้นงานผ่านการตรวจสอบสามารถสั่งซื้อชิ้นงานรายการดังกล่าวได้

4.2 กรณีชิ้นงานไม่เป็นที่ยอมรับจากหน่วยงานคุณภาพ หน่วยงานคุณภาพจะแจ้งหน่วยงานจัดซื้อให้หน่วยงานจัดซื้อแจ้งผู้ส่งมอบมารับงาน ไปแก้ไขในจุดที่บกพร่องเพื่อให้เป็นไปตามแบบวาดชิ้นงาน (Drawing) ต่อไป

5. หน่วยงานจัดซื้อทำการต่อรองราคากับผู้ส่งมอบเพื่อลดราคาลงจากใบเสนอราคา ในขั้นพื้นฐานหน่วยงานจัดซื้อจะต่อรองราคาลงร้อยละ 5 จากใบเสนอราคา พร้อมทั้งแจ้งเรื่องคุณภาพชิ้นงานตัวอย่างให้ผู้ส่งมอบรับทราบ ตามผลการตรวจสอบชิ้นงานจากหน่วยงานคุณภาพ

6. หน่วยงานจัดซื้อดำเนินการสั่งซื้อและส่งเอกสารขอซื้อไปยังผู้มีอำนาจอนุมัติคำสั่งขอซื้อ (ผู้จัดการหน่วยงานจัดซื้อจัดจ้าง)

6.1 กรณีอนุมัติคำสั่งขอซื้อชิ้นส่วนรายการใหม่ หน่วยงานจัดซื้อจะดำเนินการสั่งซื้อในลำดับต่อไป

6.2 กรณีไม่อนุมัติคำสั่งขอซื้อชิ้นส่วนรายการใหม่ หน่วยงานจัดซื้อจะทำการตรวจสอบเอกสารการสั่งซื้ออีกครั้ง

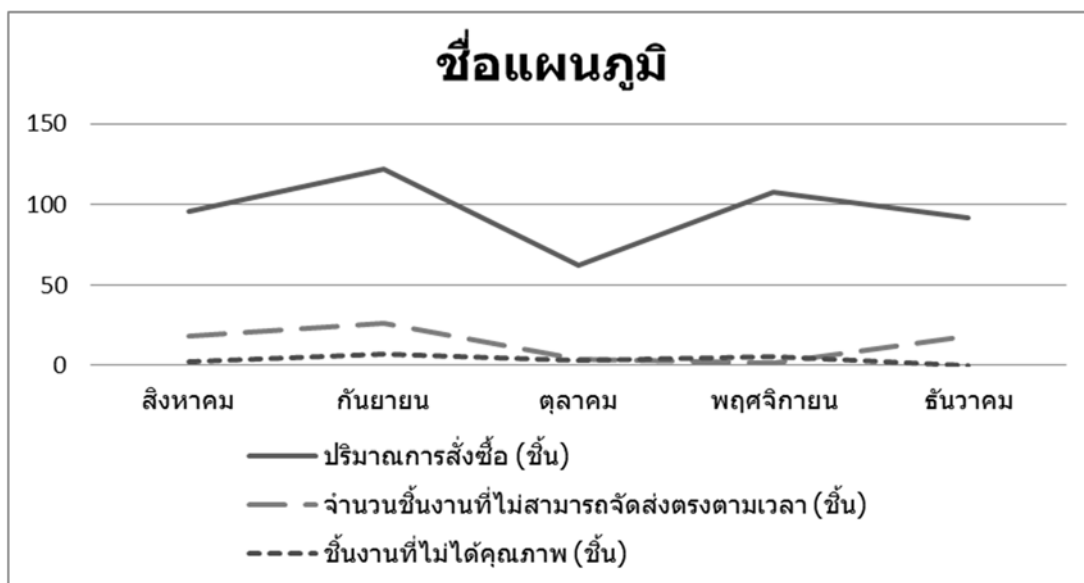
7. หน่วยงานจัดซื้อจะส่งเอกสาร P/ O ไปให้ผู้ส่งมอบ และให้ผู้ส่งมอบยืนยันวันส่งของต่อไป

การศึกษาปัญหาในกระบวนการคัดเลือกผู้ส่งมอบ

ด้วยนโยบายของบริษัทกรณีสึกษาที่เป็นบริษัทรับงานผลิตตามคำสั่งซื้อผลิตภัณฑ์ของลูกค้า ซึ่งปัจจุบันองค์กรกรณีสึกษาเผชิญปัญหาในหลายด้าน ได้แก่ ลูกค้ามีการเปลี่ยนแปลงความต้องการบางอย่างในผลิตภัณฑ์อย่างกะทันหัน ลูกค้ามีการสั่งซื้อผลิตภัณฑ์จากลูกค้าที่สั้นกว่าแผนการผลิต ซึ่งปัญหาดังกล่าวนี้ ส่งผลให้กับบริษัทกรณีสึกษาไม่สามารถพยากรณ์วัตถุดิบและพยากรณ์คำสั่งซื้อชิ้นส่วนที่จะนำมาใช้ในการผลิตได้อย่างแม่นยำ และทำให้เกิดการสั่งซื้อชิ้นส่วนที่มีช่วงเวลาที่สั้นกว่าระยะเวลาในการผลิตชิ้นส่วนที่ผู้ส่งมอบตกลงกับหน่วยงานจัดซื้อขององค์กรไว้

แผนกจัดซื้อเป็นแผนกงานที่มีหน้าที่ออกคำสั่งซื้อและนำชิ้นส่วนเข้ามา เพื่อให้ทันเวลาที่แผนกการผลิตจะขึ้นแผนผลิต ปัจจุบันแผนกจัดซื้อประสบปัญหาในหลายด้าน ได้แก่ การรับมอบชิ้นส่วนไม่ตรงต่อเวลา ชิ้นส่วนไม่สามารถเข้ามาทันแผนในการผลิตและชิ้นส่วนที่จัดส่งมาจากผู้ส่งมอบมีคุณภาพไม่ตรงตามมาตรฐานที่องค์กรกำหนดไว้ ปัญหาในลักษณะเช่นนี้จะเกิดขึ้นซ้ำ ๆ ซึ่งอีกส่วนหนึ่งของสาเหตุดังกล่าวนี้มีส่วนมาจากแผนกจัดซื้อที่มีการผูกขาดคำสั่งซื้อชิ้นส่วนกับผู้ส่งมอบเพียงรายเดียว และอีกทั้งก่อนที่จะเลือกผู้ส่งมอบให้ผลิตชิ้นส่วนหนึ่ง ๆ นั้น ไม่ได้มีการคัดเลือกที่เหมาะสมและถูกต้อง เพียงแต่มีการคัดเลือกในเบื้องต้นเท่านั้น คือ พิจารณาเพียงปัจจัยด้านราคาควบคู่ไปกับระยะเวลาในการดำเนินธุรกิจร่วมกันระหว่างผู้ส่งผลิตชิ้นส่วนกับบริษัทกรณีศึกษาเท่านั้น ซึ่งเป็นเหตุผลด้านศักยภาพของผู้ส่งมอบที่อาจจะไม่เพียงพอต่อความต้องการของบริษัทกรณีศึกษาอย่างแท้จริง

จากการเก็บรวมข้อมูลคำสั่งซื้อชิ้นส่วนประเภทราวจับยึดภายในห้องโดยสารลิฟต์ (Handrail) ย้อนหลังในระยะเวลา 5 เดือนที่ผ่านมาตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2559 ถึงเดือนธันวาคม 2559 แสดงดังภาพที่ 3-2 หน่วยงานจัดซื้อของบริษัทกรณีศึกษาได้มีการสั่งซื้อชิ้นส่วนประเภทนี้ในลักษณะการสั่งซื้อที่ผูกขาดกับผู้ส่งมอบเพียงรายเดียว การสั่งซื้อดังกล่าวนี้มีความเสี่ยงในหลายด้าน เช่น ขาดอำนาจการต่อรองราคา คุณภาพสินค้าไม่สามารถควบคุมได้ ความยืดหยุ่นในการสั่งซื้อสินค้าลดลง และไม่สามารถจัดส่งสินค้าได้ทันตรงตามเวลาที่กำหนด งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นแก้ปัญหาดังกล่าวด้วยการพัฒนาตัวแบบช่วยตัดสินใจในการคัดเลือกผู้ส่งมอบที่เหมาะสมกับแต่ละชิ้นส่วนที่บริษัทกรณีศึกษาทำการสั่งซื้อ และอีกทั้งเพื่อให้การคัดเลือกผู้ส่งมอบมีความโปร่งใส มีคุณสมบัติที่เหมาะสมเพื่อนำมาซึ่งชิ้นส่วนที่มีคุณภาพสูงที่สุด และเป็นไปตามนโยบายขององค์กรมากที่สุด

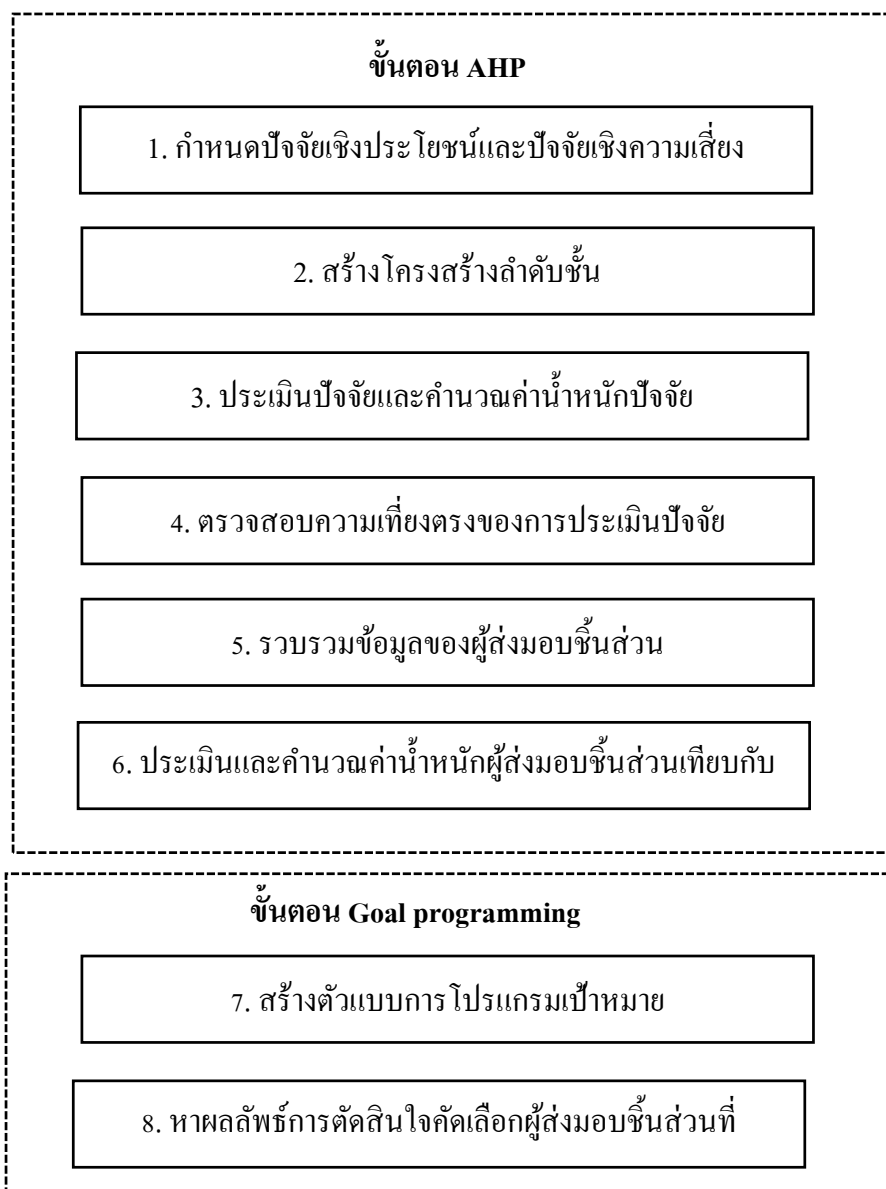


ภาพที่ 3-3 ข้อมูลการสั่งซื้อชิ้นส่วนราวจับยึดภายในห้องโดยสารลิฟต์ (Handrail)

วิธีการคัดเลือกผู้ส่งมอบของบริษัทกรณีศึกษาในปัจจุบัน ไม่ได้ให้ความสำคัญในการจัดซื้อและมีการดำเนินการเป็นเพียงการแก้ไขปัญหาที่ปลายเหตุ อีกทั้งยังไม่มีข้อมูลแท้จริงที่จะบ่งชี้ได้ว่า ผู้ส่งมอบรายนั้น ๆ จะสามารถตอบสนองในเชิงธุรกิจกับบริษัทกรณีศึกษาได้ตรงตามเป้าหมายและเป็นไปตามนโยบายของบริษัทกรณีศึกษาได้อย่างแท้จริง และการเลือกซื้อชิ้นส่วนใหม่ที่จะนำมาผลิตจากผู้ส่งมอบนั้นจะพิจารณาจากระยะเวลาในการดำเนินธุรกิจร่วมกัน และพิจารณาด้านราคาเท่านั้น ไม่ได้คำนึงถึงความเหมาะสมในเรื่องเครื่องจักรว่าผู้ส่งมอบรายนั้น ๆ จะมีความพร้อมหรือมีมาตรฐานการผลิตเพียงพอที่จะรองรับกำลังการผลิตที่สูงเพิ่มมากขึ้นตามแนวโน้มปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้นของบริษัทกรณีศึกษาได้หรือไม่ ซึ่งงานวิจัยนี้จึงมุ่งแก้ปัญหาดังกล่าวด้วยการพัฒนาตัวแบบช่วยตัดสินใจในการคัดเลือกผู้ส่งมอบที่เหมาะสมกับชิ้นส่วนที่บริษัทกรณีศึกษาทำการสั่งซื้อ และอีกทั้งเพื่อให้การคัดเลือกผู้ส่งมอบมีความโปร่งใส มีคุณสมบัติที่เหมาะสมเพื่อนำมาซึ่งชิ้นส่วนที่มีคุณภาพสูงที่สุด และเป็นไปตามนโยบายขององค์กรมากที่สุด

การพัฒนาตัวแบบตัดสินใจคัดเลือกผู้ส่งมอบด้วยวิธี AHP และ Goal programming

ตัวแบบตัดสินใจคัดเลือกผู้ส่งมอบนี้ ได้พัฒนาขึ้นโดยการประยุกต์หลักการกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ร่วมกับการโปรแกรมเป้าหมายเพื่อคัดเลือกผู้ส่งมอบที่เหมาะสมที่สุด ตัวแบบที่พัฒนาขึ้นมีขั้นตอนแสดงดังภาพที่ 3-4



ภาพที่ 3-4 ตัวแบบการตัดสินใจคัดเลือกผู้ส่งมอบ

กำหนดปัจจัยเชิงประ โยชน์และปัจจัยเชิงความเสี่ยง

ขั้นตอนแรกของตัวแบบการตัดสินใจคัดเลือกผู้ส่งมอบจะเป็นการกำหนดปัจจัยเชิงประ โยชน์และปัจจัยเชิงความเสี่ยงเพื่อใช้เป็นปัจจัยในการประเมินคัดเลือกผู้ส่งมอบที่เหมาะสมในงานวิจัยนี้ได้แบ่งปัจจัยที่ใช้ในการประเมินคัดเลือกผู้ส่งมอบออกเป็น 2 ปัจจัยหลัก ได้แก่ ปัจจัยเชิงประ โยชน์ คือ ปัจจัยที่จะเอื้อประ โยชน์หรือส่งผลให้เกิดประ โยชน์ต่อกระบวนการจัดซื้อและเพิ่มประสิทธิภาพต่อระบบการผลิต และปัจจัยเชิงความเสี่ยง คือ ปัจจัยที่อาจก่อให้เกิดปัญหาหรือ

ความเสียหายต่อกระบวนการจัดซื้อและระบบการผลิต ในการกำหนดปัจจัยทั้ง 2 ด้านนี้ จะประกอบด้วย 2 ขั้นตอนย่อย ได้แก่

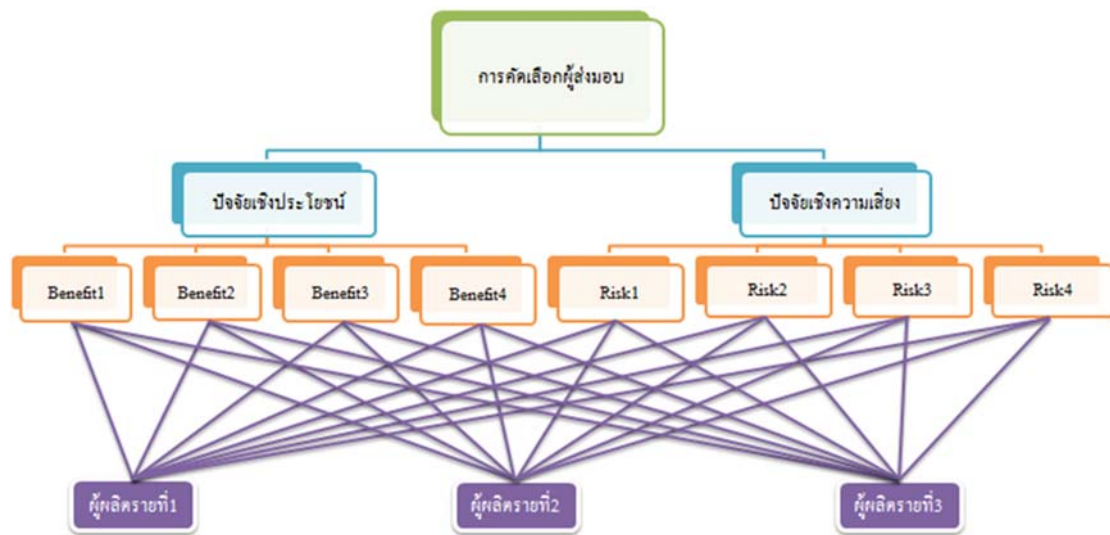
1. การคัดเลือกปัจจัยจากงานวิจัย ขั้นตอนนี้จะศึกษางานวิจัยที่ได้นำเสนอปัจจัยที่ใช้ในการคัดเลือกผู้ส่งมอบ โดยแบ่งออกเป็นปัจจัยเชิงประโยชน์และปัจจัยเชิงความเสี่ยง อย่างละ 4-5 บทความ เหตุผลของการคัดเลือกปัจจัยจากงานวิจัยนี้ เพื่อให้ปัจจัยที่จะนำมาใช้ในการประเมินคัดเลือกผู้ส่งมอบของบริษัทกรณีศึกษาที่มีความเหมาะสม ครอบคลุมปัจจัยที่ใช้กันทั่วไปสำหรับการคัดเลือกผู้ส่งมอบ โดยในแต่ละงานวิจัยจะมีการถ่วงน้ำหนักในเบื้องต้นคัดเลือกเฉพาะปัจจัยที่สอดคล้องและเกี่ยวข้องกับบริษัทกรณีศึกษาโดยมีทีมงานที่รับผิดชอบในกระบวนการจัดซื้อเป็นผู้พิจารณาคัดเลือกปัจจัยเหล่านี้

2. การประเมินคัดเลือกปัจจัยโดยทีมงาน หลังจากที่ได้ปัจจัยจากงานวิจัยในเบื้องต้น ปัจจัยเหล่านี้จะถูกนำมาพิจารณาประเมินและคัดเลือกโดยทีมงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดซื้อชิ้นส่วน เพื่อคัดเลือกปัจจัยที่เหมาะสม สำหรับปัจจัยเชิงประโยชน์และปัจจัยเชิงความเสี่ยง อย่างละ 4-5 ปัจจัย ในการประเมินคัดเลือกปัจจัยนี้จะกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาคัดเลือก พร้อมทั้งกำหนดน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์พิจารณา โดยแต่ละปัจจัยจะประเมินค่าความสอดคล้องหรือความสัมพันธ์กับเกณฑ์โดยใช้สเกล 1-5 ความสอดคล้องสูงสุดมี 5 คะแนน และความสอดคล้องต่ำสุดมี 1 คะแนน จากนั้นจะคำนวณคะแนนของปัจจัยจากการรวมค่าผลคูณของน้ำหนักปัจจัยและคะแนนการประเมิน ปัจจัยที่มีค่าคะแนนสูงสุด 4 ลำดับแรกจะถูกเลือกนำมาใช้เป็นปัจจัยในการประเมินคัดเลือกผู้ส่งมอบชิ้นส่วน แบบฟอร์มที่ใช้ในการประเมินคัดเลือกปัจจัยโดยทีมงานแสดงดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 แบบฟอร์มการประเมินคัดเลือกปัจจัยโดยทีมงาน

เกณฑ์พิจารณา	น้ำหนักปัจจัย	ค่าคะแนนปัจจัยเทียบกับเกณฑ์พิจารณา			
		ปัจจัยที่ 1	ปัจจัยที่ 2	...	ปัจจัยที่ n
เกณฑ์ที่ 1					
เกณฑ์ที่ 2					
...					
เกณฑ์ที่ m					
ค่าคะแนนปัจจัย	1.0				

สร้างโครงสร้างลำดับชั้น
 ปัจจัยที่ได้รับการคัดเลือกในขั้นตอนก่อนหน้า จะนำมาจัดเป็น โครงสร้างลำดับชั้น
 ตามขั้นตอนของ AHP แสดงดังภาพที่ 3-5



ภาพที่ 3-5 โครงสร้างลำดับชั้นการตัดสินใจคัดเลือกผู้ส่งมอบ

จากภาพที่ 3-5 ลำดับชั้นบนสุด คือ ลำดับชั้นที่ 1 จะเป็นเป้าหมายของปัญหา คือ การตัดสินใจคัดเลือกผู้ส่งมอบที่เหมาะสม ลำดับชั้นถัดลงมา คือ ลำดับชั้นที่ 2 เป็นปัจจัยหลักในการตัดสินใจ คือ ปัจจัยเชิงประโยชน์และปัจจัยเชิงความเสี่ยง ลำดับชั้นที่ 3 จะเป็นปัจจัยเชิงประโยชน์และความเสี่ยง จำนวนอย่างละ 4 ปัจจัยที่ได้กำหนดจากขั้นตอนก่อนหน้า ลำดับชั้นที่ 4 เป็นผู้ส่งมอบซึ่งหมายถึงผู้ส่งมอบชิ้นส่วน จำนวน 3 ราย

ประเมินปัจจัยและคำนวณค่าน้ำหนักปัจจัย

ขั้นตอนนี้เป็นการประเมินความสำคัญของปัจจัย โดยใช้ตารางการเปรียบเทียบรายคู่ (Pairwise comparison table) ตามหลักการของ AHP ซึ่งรายละเอียดได้อธิบายไว้ในบทที่ 2 การประเมินนี้จะสร้างตารางเปรียบเทียบที่จะคู่จำนวน 3 ตาราง คือ 1) การประเมินปัจจัยเชิงประโยชน์และปัจจัยเชิงความเสี่ยงเทียบกับเป้าหมาย คือ การคัดเลือกผู้ส่งมอบ 2) ตารางการประเมินปัจจัยย่อยเชิงประโยชน์ และ 3) ตารางการประเมินปัจจัยย่อยเชิงความเสี่ยง ตัวอย่างตารางการประเมินความสำคัญของปัจจัยโดยการเปรียบเทียบที่กลุ่มแสดงดังภาพที่ 3-6

ปัจจัยเชิงประ โยชน์หรือปัจจัยเชิงความ เสี่ยง	B1 / R1	B2 / R2	B3 / R3	B4 / R4
B1 / R1	a11	a12	a13	a14
B2 / R2	a21	a22	a23	a24
B3 / R3	a31	a32	a33	a34
B4 / R4	a41	a42	a43	a44
ผลรวมแนวตั้ง	A1	A2	A3	A4

ภาพที่ 3-6 การเปรียบเทียบปัจจัยที่ละคู่วิธี AHP

ผลการพิจารณาความสำคัญของปัจจัยโดยการเปรียบเทียบทีละคู่จะนำมาคำนวณหาค่า น้ำหนัก (น้ำหนัก) ของปัจจัยตามสมการและวิธีการที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 2

ตรวจสอบความเที่ยงตรงของการประเมินปัจจัย

ผลการประเมินความสำคัญของปัจจัยจะถูกนำมาตรวจสอบความเที่ยงตรงของ การประเมินด้วยการคำนวณค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency ratio: C.R.) เพื่อเป็น การทดสอบว่าผลของการเปรียบเทียบรายคู่ที่ได้ดำเนินมา มีความสอดคล้องกันของเหตุผลหรือไม่ คำนวณค่าความสอดคล้องของเหตุผล โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. คำนวณค่า λ_{max} คือ ค่าที่คำนวณได้จากการนำเอาผลรวมของค่าวินิจฉัยของแต่ละ ปัจจัยในแถวตั้งแต่ละแถว มาคูณด้วยผลรวมค่าเฉลี่ยในแถวนอนแต่ละแถวแล้วนำเอาผลคูณที่ได้ มารวมกัน ผลลัพธ์ที่ได้เท่ากับจำนวนปัจจัยทั้งหมดที่ถูกนำมาเปรียบเทียบ

2. คำนวณหาค่าดัชนีวัดความสอดคล้อง (Consistency index: C.I.) หาได้จากสูตร

$$C.I. = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$$

3. หาค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงสุ่ม (Random consistency index: R.I.) โดยที่ค่า R.I. เป็นค่าที่ขึ้นอยู่กับขนาดของเมตริกซ์ ตั้งแต่ 1x1 จนถึง 15x15 ผลของค่า R.I. ดังแสดงในตารางที่ 3-2 ในงานวิจัยฉบับนี้มีขนาดของเมตริกซ์เท่ากับ 4 ดังนั้น ใช้ค่า R.I. 0.9

ตารางที่ 3-2 ค่าดัชนีความสอดคล้องของตารางเมตริกซ์

ขนาดของเมตริกซ์	ค่า R.I.
1	0.00
2	0.00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49

4. คำนวณหาค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล คือ การหาอัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่างค่า C.I. ที่คำนวณได้จากตารางเมตริกซ์กับค่า R.I. ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างจากตารางค่า C.R. หาได้จากสูตร $C.R. = C.I. / R.I.$

ผลจากการคำนวณได้ค่า C.R. ที่มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.1 ถือว่าการเปรียบเทียบรายคู่ นั้นมีความสอดคล้องกันของเหตุผลอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

รวบรวมข้อมูลของผู้ส่งมอบ

ขั้นตอนนี้เป็นากำหนดผู้ส่งมอบชิ้นส่วนจำนวน 3 ราย ซึ่งจะเป็นผู้ส่งมอบทางเลือกในการพิจารณาคัดเลือกผู้ส่งมอบที่เหมาะสม ในขั้นตอนนี้จะทำการรวบรวมข้อมูลของผู้ส่งมอบจำนวน 3 รายนี้ การรวบรวมข้อมูลผู้ส่งมอบอาจจะกระทำโดยบริษัทกรณีศึกษาให้ผู้ส่งมอบชิ้นส่วนทั้ง 3 ราย ทดลองทำการผลิตชิ้นส่วนและทีมงานจัดซื้อจะเข้าไปพิจารณาตรวจติดตามผล และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ณ บริษัทของผู้ส่งมอบทั้ง 3 ราย ซึ่งข้อมูลที่เก็บรวบรวมจะมีรายละเอียดที่สอดคล้องกับปัจจัยเชิงประโยชน์และปัจจัยเชิงความเสี่ยงที่ได้กำหนดขึ้น การเก็บรวบรวมข้อมูลนี้ทีมงานอาจจะใช้แบบฟอร์มในการประเมินผลผู้ส่งมอบเบื้องต้น แสดงดังตารางที่

ตารางที่ 3-3 แบบฟอร์มประเมินผู้ส่งมอบ

ปัจจัยในการ พิจารณา	ผู้ส่งมอบรายที่ 1			ผู้ส่งมอบรายที่ 2			...
	ผู้ประเมิน	ผู้ประเมิน	คะแนน	ผู้ประเมิน	ผู้ประเมิน	คะแนน	...
	1	2	เฉลี่ย	1	2	เฉลี่ย	...
ปัจจัยเชิง ประโยชน์							
B1							
B2							
B3							
B4							
ปัจจัยเชิงความ เสี่ยง							
R1							
R2							
R3							
R4							

ในการประเมินผู้ส่งมอบนั้น จะมีลักษณะการตัดสินใจแบบกลุ่ม โดยเจ้าหน้าที่แต่ละหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะประเมินผู้ส่งมอบแต่ละรายเทียบกับปัจจัยที่กำหนด คะแนนของแต่ละบุคคลจะนำมาคำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิตซึ่งจะเป็นคะแนนของผู้ส่งมอบเทียบกับแต่ละปัจจัย ที่จะนำไปใช้ในขั้นตอนการประเมินความสำคัญของผู้ส่งมอบต่อไป

ประเมินและคำนวณค่าน้ำหนักผู้ส่งมอบเทียบกับปัจจัย

ขั้นตอนนี้เป็นการประเมินความสำคัญของผู้ส่งมอบเทียบกับปัจจัย โดยเริ่มต้นจากผลการประเมินผู้ส่งมอบจากขั้นตอนก่อนหน้าจะถูกคำนวณค่าความแตกต่างของคะแนนผู้ส่งมอบแต่ละคู่ ซึ่งค่าความแตกต่างนี้จะถูกนำมาแปลงให้เป็นคะแนนความสำคัญในการประเมินแบบคู่ของ AHP โดยใช้ตารางที่ 3-4 เป็นแนวทางในการแปลงค่าคะแนน

ตารางที่ 3-4 การแปลงคะแนนเป็นความสำคัญ AHP

ค่าความแตกต่างของคะแนน	คะแนนความสำคัญ AHP
$1.5 < x \leq 2$	9
$1 < x \leq 1.5$	7
$0.5 < x \leq 1$	5
$0 < x \leq 0.5$	3
0	1
$-0.5 \leq x < 0$	1/3
$-1 \leq x < -0.5$	1/5
$-1.5 \leq x < -1$	1/7
$-2 \leq x < -1.5$	1/9

จากนั้นจะทำการประเมินความสำคัญของผู้ส่งมอบทั้ง 3 ราย เปรียบเทียบกับแต่ละปัจจัยเชิงประโยชน์และปัจจัยเชิงความเสี่ยง โดยใช้ตารางการเปรียบเทียบทีละคู่ พร้อมทั้งคำนวณค่าความสำคัญของแต่ละผู้ส่งมอบเทียบกับปัจจัยและตรวจสอบความเที่ยงตรงของการประเมินด้วยขั้นตอนนี้จะคล้ายกับขั้นตอนการประเมินความสำคัญของปัจจัยเพียงแต่เปลี่ยนเป็นการประเมินความสำคัญของผู้ส่งมอบ

ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอน AHP ทั้งหมดจะได้ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยและผู้ส่งมอบ ซึ่งสรุปเป็นตารางค่าน้ำหนักความสำคัญได้ดังตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3-5 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยและผู้ส่งมอบ

ปัจจัย	ปัจจัยเชิงประโยชน์ (WB)				ปัจจัย	ปัจจัยเชิงความเสี่ยง (WR)			
	ค่าน้ำหนักปัจจัย	ผู้ส่งมอบ 1	ผู้ส่งมอบ 2	ผู้ส่งมอบ 3		ค่าน้ำหนักปัจจัย	ผู้ส่งมอบ 1	ผู้ส่งมอบ 2	ผู้ส่งมอบ 3
B1	W_{B1}	W_{B1S1}	W_{B1S2}	W_{B1S3}	R1	W_{R1}	W_{R1S1}	W_{R1S2}	W_{R1S3}
B2	W_{B2}	W_{B2S1}	W_{B2S2}	W_{B2S3}	R2	W_{R2}	W_{R2S1}	W_{R2S2}	W_{R2S3}
B3	W_{B3}	W_{B3S1}	W_{B3S2}	W_{B3S3}	R3	W_{R3}	W_{R3S1}	W_{R3S2}	W_{R3S3}
B4	W_{B4}	W_{B4S1}	W_{B4S2}	W_{B4S3}	R4	W_{R4}	W_{R4S1}	W_{R4S2}	W_{R4S3}
		b_1	b_2	b_3			r_1	r_2	r_3

ค่าน้ำหนักปัจจัยเชิงประโยชน์ B1-B4 และค่าน้ำหนักปัจจัยเชิงความเสี่ยง R1-R4 ตลอดจนค่าน้ำหนักผู้ส่งมอบแต่ละรายเทียบกับแต่ละปัจจัยที่ได้ในตารางที่ 3-5 จะนำมาคำนวณหาค่าน้ำหนักรวมของผู้ส่งมอบสำหรับปัจจัยเชิงประโยชน์และปัจจัยเชิงความเสี่ยงดังสมการต่อไปนี้

ค่าน้ำหนักรวมผู้ส่งมอบ j ในเชิงประโยชน์ (b_j)

$$b_j = \sum_{i=1}^4 W_{Bi} W_{BiSj}$$

โดยที่ W_{Bi} คือ ค่าน้ำหนักปัจจัยเชิงประโยชน์ที่ i

W_{BiSj} คือ ค่าน้ำหนักของผู้ส่งมอบ j เทียบกับปัจจัยเชิงประโยชน์ที่ i

ค่าน้ำหนักรวมผู้ส่งมอบ j ในเชิงความเสี่ยง (r_j)

$$r_j = \sum_{i=1}^4 W_{Ri} W_{RiSj}$$

โดยที่ W_{Ri} คือ ค่าน้ำหนักปัจจัยเชิงความเสี่ยงที่ i

W_{RiSj} คือ ค่าน้ำหนักของผู้ส่งมอบ j เทียบกับปัจจัยเชิงความเสี่ยงที่ i

ตัวอย่างเช่น การคำนวณค่าน้ำหนักรวมผู้ส่งมอบที่ 1 ของปัจจัยเชิงประโยชน์ จะได้ $b_1 = W_{B1}W_{B1S1} + W_{B2}W_{B2S1} + W_{B3}W_{B3S1} + W_{B4}W_{B4S1}$ ซึ่งค่าน้ำหนักรวมของผู้ส่งมอบเชิงประโยชน์ และเชิงความเสียนี้จะใช้เป็นค่าคงที่ (Parameter) สำหรับขอบข่ายในการ โปรแกรมเป้าหมายต่อไป

สร้างตัวแบบการโปรแกรมเป้าหมาย

ตัวแบบการตัดสินใจคัดเลือกผู้ส่งมอบชิ้นส่วนที่เหมาะสมนี้ ได้พัฒนาขึ้น โดยประยุกต์ใช้เทคนิค AHP ร่วมกับการโปรแกรมเป้าหมาย เทคนิค AHP จะช่วยในการกำหนดค่า ความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ และความสำคัญของผู้ส่งมอบเทียบกับปัจจัย ซึ่งค่าเหล่านี้จะนำมาใช้ เป็นพารามิเตอร์ในการโปรแกรมเป้าหมาย สำหรับค่าความสำคัญของปัจจัยและผู้ส่งมอบนั้น สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3-6

ตารางที่ 3-6 ค่าความสำคัญที่จะใช้เป็นพารามิเตอร์สำหรับการโปรแกรมเป้าหมาย

ผู้ส่งมอบรายที่	ค่าความสำคัญของ AHP	
	ปัจจัยเชิงประโยชน์	ปัจจัยเชิงความเสีย
	WB	WR
ผู้ส่งมอบที่ 1	b_1	r_1
ผู้ส่งมอบที่ 2	b_2	r_1
ผู้ส่งมอบที่ 3	b_3	r_1

ตัวแบบการโปรแกรมเป้าหมายมีรูปแบบทั่วไป ดังนี้

ฟังก์ชันเป้าหมาย

$$\text{Min } Z = WBd_b^- + WBd_r^+$$

Subject to

$$\sum_{i=1}^m b_i x_i - (d_b^+ - d_b^-) = G_b$$

$$\sum_{i=1}^m r_i x_i - (d_r^+ - d_r^-) = G_r$$

$$\sum_{i=1}^m x_i = 1$$

$$x_i \in \{0,1\}; i = (1,2, \dots, m)$$

$$d_b^+, d_b^-, d_r^+, d_r^- \geq 0$$

ตัวแปรตัดสินใจ

ตัวแปรตัดสินใจ x_i , $i = 1, 2, \dots, m$ คือ การตัดสินใจเลือกผู้ส่งมอบรายที่ i ซึ่งเป็นตัวแปรแบบ Binary โดยที่ $x_i = 1$ ถ้าผู้ส่งมอบรายที่ i ถูกเลือก และ $x_i = 0$ ถ้าผู้ส่งมอบรายที่ i ไม่ถูกเลือก

ตัวแปร d_b^+ และ d_b^- เป็นค่าความเบี่ยงเบนด้านบวก และค่าความเบี่ยงเบนด้านลบของขอบข่ายเชิงประโยชน์ตามลำดับ ตัวแปร d_r^+ และ d_r^- เป็นค่าความเบี่ยงเบนด้านบวก และค่าความเบี่ยงเบนด้านลบของขอบข่ายเชิงความเสี่ยง ตามลำดับ

ฟังก์ชันเป้าหมาย

ฟังก์ชันเป้าหมายเขียนในรูปการโปรแกรมเป้าหมายแบบถ่วงน้ำหนัก (น้ำหนัก Ed goal programming) โดยมีเป้าหมาย คือ การทำให้ได้ค่าต่ำที่สุดของความเบี่ยงเบนรวมที่เกิดจากค่าเบี่ยงเบนด้านลบของปัจจัยเชิงประโยชน์และค่าเบี่ยงเบนด้านบวกของปัจจัยเชิงความเสี่ยง ค่า WB และ ค่า WR เป็นค่าความสำคัญของปัจจัยเชิงประโยชน์และปัจจัยเชิงความเสี่ยง ตามลำดับ ซึ่งได้มาจากวิธี AHP ในขั้นตอนก่อนหน้า

ขอบข่าย

ขอบข่ายของตัวแบบนี้มีจำนวน 3 ขอบข่าย คือ

1. ขอบข่ายเป้าหมายเชิงประโยชน์ (สมการ $\sum_{i=1}^m b_i x_i - (d_b^+ - d_b^-) = G_b$) ฟังก์ชันด้านซ้ายมือของขอบข่ายนี้จะมีพารามิเตอร์เป็นค่า b_i ซึ่งเป็นค่าความสำคัญของผู้ส่งมอบ i ในเชิงประโยชน์ ค่าคงที่ด้านขวามือจะเป็นค่าเป้าหมายเชิงประโยชน์ ซึ่งในตัวแบบนี้จะกำหนดจากค่า b_i ที่มากที่สุด ขอบข่ายนี้จะทำให้ผู้ส่งมอบที่ถูกเลือกจะมีค่าความสำคัญเชิงประโยชน์ที่สูงและใกล้ค่าเป้าหมายมากที่สุด

2. ขอบข่ายเป้าหมายเชิงความเสี่ยง (สมการ $\sum_{i=1}^m r_i x_i - (d_r^+ - d_r^-) = G_r$) ฟังก์ชันด้านซ้ายมือของขอบข่ายนี้จะมีพารามิเตอร์เป็นค่า r_i ซึ่งเป็นค่าความสำคัญของผู้ส่งมอบ i ในเชิงความเสี่ยง ค่าคงที่ด้านขวามือจะเป็นค่าเป้าหมายเชิงความเสี่ยง ซึ่งในตัวแบบนี้จะกำหนดจากค่า r_i ที่น้อยที่สุด ขอบข่ายนี้จะทำให้ผู้ส่งมอบที่ถูกเลือกจะมีค่าความสำคัญความเสี่ยงที่ต่ำและใกล้ค่าเป้าหมายมากที่สุด

3. ขอบข่ายเลือกผู้ส่งมอบรายเดียว (สมการ $\sum_{i=1}^m x_i = 1$) ขอบข่ายนี้จะจำกัดการเลือกผู้ส่งมอบให้สามารถเลือกผู้ส่งมอบได้เพียงรายเดียวเท่านั้น

หาผลลัพธ์การตัดสินใจคัดเลือกผู้ส่งมอบที่เหมาะสม

ตัวแบบ AHP-GP นี้ หาผลลัพธ์ด้วยการใช้ Solver tool ในโปรแกรม Microsoft excel

การประยุกต์ตัวแบบตัดสินใจคัดเลือกผู้ส่งมอบกับบริษัทกรณีศึกษา

ขั้นตอนการวิจัยนี้จะนำเสนอในบทที่ 4 ซึ่งจะเป็นการประยุกต์ใช้งานตัวแบบการตัดสินใจคัดเลือกผู้ส่งมอบที่พัฒนาขึ้นกับบริษัทกรณีศึกษา

เปรียบเทียบผลการดำเนินการ

ขั้นตอนนี้เป็นการเปรียบเทียบผลระหว่างการคัดเลือกผู้ส่งมอบแบบเดิมกับตัวแบบที่นำเสนอในงานวิจัยนี้ โดยเปรียบเทียบผลงานดำเนินงานและการใช้งาน

สรุปผลการศึกษาและเสนอข้อเสนอแนะ

ขั้นตอนการวิจัยนี้จะนำเสนอในบทที่ 5 ซึ่งจะสรุปผลการศึกษา อภิปรายผลการประยุกต์ใช้งานตัวแบบที่นำเสนอ สรุปข้อดีและข้อด้อยของตัวแบบ ตลอดจนนำเสนอแนวทางการวิจัยต่อ

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

การประยุกต์ตัวแบบคัดเลือกผู้ส่งมอบ

หลังจากที่ได้ปัจจัยจากงานวิจัยที่ได้ทำการศึกษาในบทที่ 2 ปัจจัยเหล่านั้นจะถูกนำมาพิจารณาประเมินและคัดเลือกโดยทีมงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดซื้อชิ้นส่วนรายการใหม่โดยการระดมสมอง (Brain storming) ภายในทีมงานเพื่อให้ได้มาซึ่งเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกปัจจัยย่อย ทีมงานได้ทำการ Brain storming และได้เกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกปัจจัยเชิงประโยชน์ 5 ข้อ ดังนี้ คือ 1) เพื่อคัดเลือกผู้ส่งมอบที่มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับนโยบายขององค์กร 2) เพื่อก่อให้เกิดผลกำไรและประโยชน์สูงสุดต่อองค์กร 3) เพื่อความเหมาะสมและโปร่งใสในการคัดเลือกผู้ส่งมอบ 4) เพื่อพัฒนาการดำเนินงานจัดซื้อ และ 5) เพื่อให้ทราบถึงประสิทธิภาพและการตอบสนองของผู้ส่งมอบมีต่อองค์กร และได้เกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกปัจจัยเชิงความเสี่ยง 4 ข้อ ดังนี้ 1) ผลกระทบต่อแผนการผลิต 2) ผลกระทบต่อการแข่งขันทางอุตสาหกรรม 3) ส่งผลกระทบต่อต้นทุนผลิต 4) ส่งผลกระทบต่อการส่งมอบงานให้แก่ลูกค้าที่ตรงตามเวลา เมื่อได้เกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกปัจจัยทั้งสองด้านแล้วนั้นทำการให้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักกับเกณฑ์การพิจารณาของแต่ละด้าน เนื่องจากความสำคัญในเกณฑ์การพิจารณานั้นมีความแตกต่างกันไป ซึ่งขึ้นอยู่กับนโยบายขององค์กรเป็นหลัก

คัดเลือกปัจจัยย่อย โดยการให้คะแนนความสำคัญแต่ละปัจจัยโดยเทียบกับเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกปัจจัย โดยอ้างอิงระดับคะแนนที่แสดงดังตารางที่ 4-4 เริ่มจากให้คะแนนความสำคัญปัจจัยย่อยเชิงประโยชน์ในแต่ละปัจจัยเปรียบเทียบกับเกณฑ์พิจารณาคัดเลือกแสดงดังตารางที่ 4-2 และให้คะแนนความสำคัญปัจจัยย่อยเชิงความเสี่ยงแต่ละปัจจัยเปรียบเทียบกับเกณฑ์พิจารณาคัดเลือกแสดงดังตารางที่ 4-5 รวมคะแนนของปัจจัยย่อยในแต่ละด้าน ในกรณีศึกษา ผู้ทำงานวิจัยทำการคัดเลือกปัจจัยเชิงประโยชน์และเชิงความเสี่ยงที่มีความสอดคล้องกับองค์กรกรณีศึกษาสูงที่สุดจำนวน 4 ปัจจัย

ปัจจัยเชิงประโยชน์ที่มีความสำคัญสูงสุด ดังนี้ คือ B1 การจัดส่ง B2 ราคา B4 ความยืดหยุ่นและการจัดการในการผลิต B5 ความสามารถและเทคนิคในการผลิต ดังตารางที่ตารางที่ 4-2 และปัจจัยเชิงความเสี่ยงที่มีความสำคัญสูงสุด ดังนี้ คือ R4 การผูกขาดผู้ส่งมอบรายเดียว R9 กำลังการผลิต R10 ความผันผวนในการสั่งซื้อ R16 คุณภาพสินค้า ดังตารางที่ตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-1 ความหมายและสัญลักษณ์ตัวแทนของปัจจัยย่อยเชิงประโยชน์

สัญลักษณ์ตัวแทนของปัจจัย	เกณฑ์ปัจจัย เชิงประโยชน์ (Benefit factor)
B1	การจัดส่ง
B2	ราคา
B3	สิ่งอำนวยความสะดวกในการผลิตและความสามารถในการผลิต
B4	ความยืดหยุ่นและการจัดการในการผลิต
B5	ความสามารถและเทคนิคในการผลิต
B6	นโยบายการรับประกันสินค้า
B7	การติดต่อสื่อสาร
B8	นวัตกรรม R & D
B9	ระบบคุณภาพ
B10	การบริหารจัดการองค์กร
B11	การฝึกอบรมและการพัฒนาบุคลากร
B12	ความน่าเชื่อถือของการผลิต
B13	ประวัติการการดำเนินการของผู้ส่งมอบ
B14	ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์
B15	ชื่อเสียงในอุตสาหกรรม

ตารางที่ 4-2 ความสำคัญของปัจจัยเชิงประโชยน์เทียบกับเกณฑ์ในการพิจารณา

สัญลักษณ์ตัวแทนของเกณฑ์ในการพิจารณา	ปัจจัยจากภาคเลือก	น้ำหนัก	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15
CB1	เพื่อคัดเลือกผู้ส่งมอบที่มีประสิทธิภาพมีความสอดคล้องกับนโยบายองค์กร	0.22	5	4	5	4	5	5	3	4	4	4	3	4	5	4	5
CB2	เพื่อก่อให้เกิดผลกำไรและประโยชน์สูงสุดต่อองค์กร	0.47	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	3	3	5	4	4
CB3	เพื่อความเหมาะสมและโปร่งใสในการคัดเลือกผู้ส่งมอบ	0.08	5	5	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	5
CB4	เพื่อพัฒนาการดำเนินงานจัดซื้อ	0.04	5	4	4	5	5	4	4	4	3	3	3	3	2	2	4
CB5	เพื่อให้ทราบถึงประสิทธิภาพและการตอบสนองของผู้ส่งมอบซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้อง	0.18	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4	3	3	3	4
		1	5	4.74	4.61	4.7	4.92	4.32	3.88	4.57	4.53	3.87	3.18	3.3	4.34	3.65	4.3

ตารางที่ 4-3 ความหมายและสัญลักษณ์ตัวแทนของปัจจัยย่อยเชิงความเสี่ยง

สัญลักษณ์ตัวแทนของปัจจัย	เกณฑ์ปัจจัยเชิงความเสี่ยง (Risk factor)
R1	ภัยพิบัติธรรมชาติ
R2	ความขัดแย้งทางแรงงาน
R3	ภัยสงครามและการก่อการร้าย
R4	การผูกขาดผู้ส่งมอบรายเดียว
R5	คุณภาพเครื่องมือและเครื่องจักรของผู้ส่งมอบ
R6	กระบวนการขนส่งสินค้า
R7	ข้อมูลการพยากรณ์การสั่งซื้อขาดความแม่นยำ
R8	อัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา
R9	กำลังการผลิต
R10	ความผันผวนในการสั่งซื้อ
R11	ความพร้อมใช้งานของวัตถุดิบ
R12	ระยะเวลาการผลิตชิ้นงาน
R13	ความสัมพันธ์กับลูกค้า
R14	เศรษฐกิจ
R15	ปัญหาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่
R16	คุณภาพสินค้า

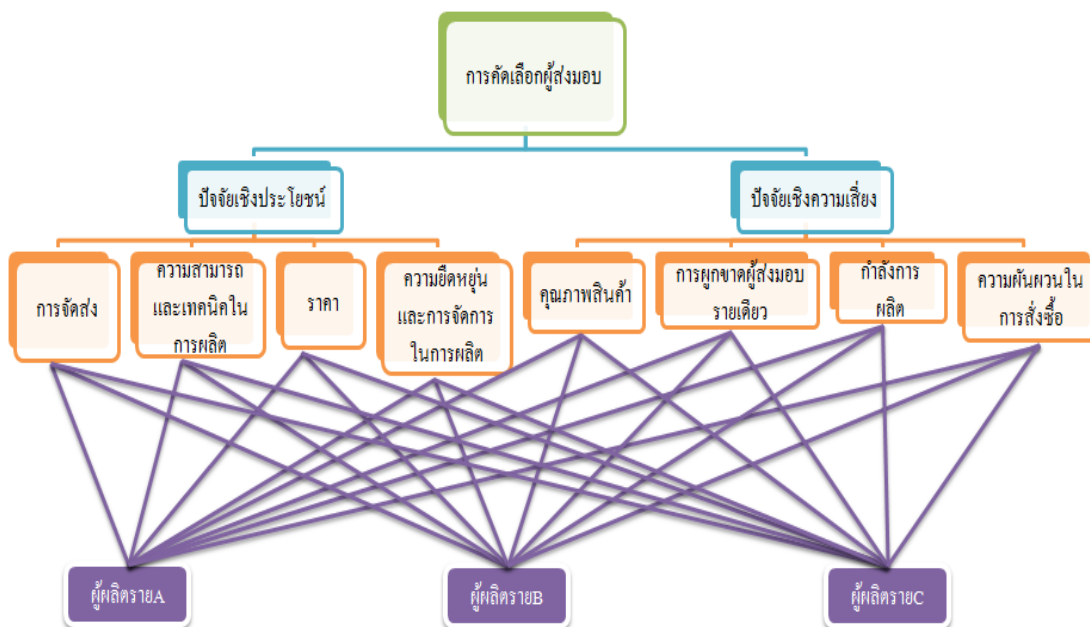
ตารางที่ 4-4 ความหมายและระดับคะแนนความสำคัญในการพิจารณาคัดเลือกปัจจัยย่อย

ความหมาย	ระดับคะแนนในการประเมิน
สอดคล้องสูงสุด	5
สอดคล้องมาก	4
สอดคล้องปานกลาง	3
สอดคล้องน้อย	2
สอดคล้องต่ำสุด	1

ตารางที่ 4-5 คะแนนความสำคัญองปัจจัยย่อยเชิงความเสี่ยเทียบกับเกณฑ์ในการพิจารณา

สัญลักษณ์ตัวแทนของเกณฑ์ในการพิจารณา	ปัจจัยพิจารณาคัดเลือก	ค่าน้ำหนัก	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16
CR1	ส่งผลกระทบต่อแผนการผลิต	0.12	5	4	4	4	4	3	4	2	5	5	5	3	4	3	3	5
CR2	ส่งผลกระทบต่อการแข่งขันทางอุตสาหกรรม	0.31	4	4	3	5	4	3	4	3	4	4	4	4	5	5	5	5
CR3	ส่งผลกระทบต่อต้นทุนผลิต	0.06	4	3	3	5	5	3	5	2	5	5	5	3	3	3	5	5
CR4	ส่งผลกระทบต่อภาระงบประมาณให้แก่ลูกค้าที่ตรงตามเวลา	0.51	5	4	5	5	4	4	4	2	5	5	4	4	4	3	3	5
		1	8	6.41	7.1	7.9	6.54	5.98	6.54	3.8	7.66	7.66	6.66	6.3	6.72	5.6	5.7	8

ปัจจัยที่ได้รับการคัดเลือกในขั้นตอนก่อนหน้า นำมาแสดงตามขั้นตอนของ AHP ดังภาพที่ 4-1



ภาพที่ 4-1 ภาพลำดับขั้นผู้ส่งมอบของบริษัทกรณีศึกษา

ปัจจัยเชิงประโยชน์

1. การส่งมอบ คือ เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินความสามารถของผู้ส่งมอบในด้านการส่งมอบ ประกอบด้วย การส่งมอบที่ตรงเวลารูปแบบการส่งมอบที่ผู้ส่งมอบใช้ เป็นต้น
2. ความสามารถและเทคโนโลยีในการผลิต คือ ความสามารถในการผลิตของผู้ส่งมอบ และความทันสมัยทางเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต ประกอบด้วย ความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต ประสิทธิภาพในการผลิตของผู้ส่งมอบ เป็นต้น
3. ราคา คือ เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการจัดซื้อชิ้นส่วนประกอบจากผู้ส่งมอบ ประกอบด้วย ราคาชิ้นส่วนประกอบค่าใช้จ่ายสำหรับการสั่งซื้อในแต่ละครั้ง เป็นต้น
4. ความยืดหยุ่น คือ เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินความยืดหยุ่นของผู้ส่งมอบและการทำงานของผู้ส่งมอบ เช่น มีการเปลี่ยนแปลงคำสั่งซื้อปริมาณที่มีปริมาณสูงขึ้นแต่สั่งสินค้ามีระยะเวลาการสั่งซื้อที่สั้นกว่าระยะเวลาการผลิตชิ้นงานนั้น ๆ ตามที่ตกลงไว้ เป็นต้น

ปัจจัยเชิงความเสี่ยง

1. คุณภาพสินค้า คือ เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินคุณภาพของชิ้นส่วนประกอบและระบบที่ใช้ในการรับรองว่าชิ้นส่วนประกอบของผู้ส่งมอบมีคุณภาพประกอบด้วยอัตราส่วนของเสียระบบที่ใช้ในการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ เป็นต้น

2. การผูกขาดผู้ส่งผลิตชิ้นส่วนเพียงรายเดียว คือ การซื้อขายที่ไม่มีคู่แข่งโดยตรง อันอาจเนื่องจากได้รับลิขสิทธิ์หรือสัมปทานในการผลิต หรือเป็นผู้รู้เทคนิคการผลิตแต่เพียงผู้เดียว

3. กำลังการผลิต คือ อัตราความสามารถสูงสุดที่ระบบการผลิตขององค์กร สามารถทำการผลิตผลผลิตได้ในช่วงระยะเวลาที่กำหนด

4. ความผันผวนในการสั่งซื้อ คือ ความไม่แน่นอนของคำสั่งซื้อ เช่น คำสั่งซื้อมีการเปลี่ยนแปลงจำนวนการสั่งซื้อในปริมาณที่สูงขึ้น คำสั่งซื้อมีการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือความยาวของชิ้นงาน ระยะเวลาการสั่งซื้อที่สั้นกว่าระยะเวลาการผลิตชิ้นงานนั้น ๆ ตามที่ตกลงไว้ เป็นต้น

ทำการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ เป็นรายคู่ ภายใต้เกณฑ์การตัดสินใจแต่ละเกณฑ์โดยอ้างอิงระดับสำคัญดังตารางที่ 4-8 งานวิจัยฉบับนี้ผู้วิจัยทำการเปรียบเทียบความสำคัญปัจจัยต่าง ๆ เป็นรายคู่แบ่งออกเป็น 3 ตาราง คือ 1) เปรียบเทียบความสำคัญระหว่างปัจจัยเชิงประโยชน์และปัจจัยเชิงความเสี่ยง (ปัจจัยหลัก) แสดงดังตารางที่ 4-6 2) ตารางการประเมินปัจจัยย่อยเชิงประโยชน์แสดงดังตารางที่ 4-7 และ 3) ตารางการประเมินปัจจัยย่อยเชิงความเสี่ยงแสดงดังตารางที่ 4-13

ตารางที่ 4-6 เปรียบเทียบความสำคัญระหว่างปัจจัยเชิงประโยชน์และปัจจัยเชิงความเสี่ยง (ปัจจัยหลัก)

	ปัจจัยเชิงประโยชน์	ปัจจัยเชิงความเสี่ยง	น้ำหนัก
ปัจจัยเชิงประโยชน์	1	1/5	0.17
ปัจจัยเชิงความเสี่ยง	5	1	0.83

ตารางที่ 4-7 เปรียบเทียบความสำคัญปัจจัยย่อยเชิงประโยชน์

ปัจจัยเชิงประโยชน์	การจัดส่ง	ความสามารถและเทคนิคในการผลิต	ราคา	ความยืดหยุ่นและการจัดการในการผลิต
การจัดส่ง	1	5	7	3
ความสามารถและเทคนิคในการผลิต	1/5	1	3	1/3
ราคา	1/7	1/3	1	1/5
ความยืดหยุ่นและการจัดการในการผลิต	1/3	3	5	1

ตารางที่ 4-8 ความหมายและระดับความสำคัญ

ระดับความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่ากัน	ทั้ง 2 ปัจจัยส่งผลกระทบต่อวัตถุประสงค์เท่า ๆ กัน
3	สำคัญกว่าปานกลาง	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจ
5	สำคัญกว่ามาก	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจ
7	สำคัญกว่ามากที่สุด	ปัจจัยหนึ่งได้รับความพึงพอใจมากที่สุด
9	สำคัญกว่าสูงสุด	มีหลักฐานยืนยันความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่า
2, 4, 6, 8	สำหรับในกรณีประนีประนอมเพื่อลดช่องว่างระหว่างระดับ	บางครั้งผู้ทำการตัดสินใจต้องการวินิจฉัยในลักษณะที่กำกวมกัน และไม่สามารถอธิบายด้วยคำพูดที่เหมาะสมได้

รวมคะแนนจากการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยย่อยที่ใช้พิจารณาคัดเลือกผู้ส่งมอบผลรวมในแนวตั้งของปัจจัยย่อยเชิงประโยชน์แสดงดังตาราง 4-9 และผลรวมในแนวตั้งของแต่ละปัจจัยย่อยเชิงความเสี่ยงแสดงดังตาราง 4-14 ตัวอย่างการคำนวณ เช่น

ปัจจัยเชิงประโยชน์ในแนวตั้ง คอลัมน์แรก คือ การจัดส่ง $1.00+0.20+0.14+0.33 = 1.68$ เป็นต้น

ตารางที่ 4-9 ผลรวมในแนวตั้งของปัจจัยย่อยเชิงประโยชน์

ปัจจัยเชิงประโยชน์	การจัดส่ง	ความสามารถและเทคนิคในการผลิต		ความยืดหยุ่นและการจัดการในการผลิต	
		ราคา	ราคา	ราคา	ราคา
การจัดส่ง	1.00	5.00	7.00	3.00	
ความสามารถและเทคนิคในการผลิต	0.20	1.00	3.00	0.33	
ราคา	0.14	0.33	1.00	0.20	
ความยืดหยุ่นและการจัดการในการผลิต	0.33	3.00	5.00	1.00	
ผลรวม	1.68	9.33	16.00	4.53	

คำนวณหาค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยย่อย โดยนำความสำคัญของปัจจัยย่อยเชิงประโยชน์แสดงดังตารางที่ 4-7 มาหารกับผลรวมในแนวตั้งของปัจจัยย่อยเชิงประโยชน์ดังตารางที่ 4-9 และนำความสำคัญของปัจจัยย่อยเชิงความเสี่ยงที่แสดงดังตารางที่ 4-13 มาหารกับผลรวมในแนวตั้งของปัจจัยย่อยเชิงความเสี่ยงดังตารางที่ 4-14 ตัวอย่างการคำนวณ เช่น

การจัดส่งเทียบกับการจัดส่ง การจัดส่งคะแนน คือ 1 นำมาหารกับผลรวมแนวตั้งของการจัดส่งผลรวม คือ 1.68 หรือ $(1/1.68 = 0.60)$ เท่ากับ 0.60

การจัดส่งเทียบกับความสามารถและเทคนิคในการผลิต การจัดส่งคะแนน คือ 1/5 หรือ 0.2 นำมาหารกับผลรวมแนวตั้งของการจัดส่งผลรวม คือ 1.68 $(0.2/1.68 = 0.02)$ เท่ากับ 0.12

การจัดส่งเทียบกับราคา การจัดส่งคะแนน คือ 1/7 หรือ 0.14 นำมาหารกับผลรวมแนวตั้งของการจัดส่งผลรวม คือ 1.68 $(0.14/1.68 = 0.09)$ เท่ากับ 0.09

การจัดส่งเทียบกับความยืดหยุ่นและการจัดการในการผลิต การจัดส่งคะแนน คือ 1/3 หรือ 0.33 นำมาหารกับผลรวมแนวตั้งของการจัดส่งผลรวม คือ 1.68 ($0.33/1.68 = 0.20$) เท่ากับ 0.20 เป็นต้น

ทำเช่นนี้จนครบทุกปัจจัยซึ่งจะได้ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยในการพิจารณาคัดเลือกผู้ส่งมอบเชิงประโยชน์ในการจัดซื้อแสดงดังตารางที่ 4-10 และค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยในการพิจารณาคัดเลือกผู้ส่งมอบเชิงความเสี่ยงในการจัดซื้อดังตารางที่ 4-15

ตารางที่ 4-10 ค่าน้ำหนักความสำคัญปัจจัยย่อยเชิงประโยชน์

ปัจจัยเชิงประโยชน์	การจัดส่ง	ความสามารถและเทคนิคในการผลิต	ราคา	ความยืดหยุ่นและการจัดการในการผลิต
การจัดส่ง	0.60	0.54	0.44	0.66
ความสามารถและเทคนิคในการผลิต	0.12	0.11	0.19	0.07
ราคา	0.09	0.04	0.06	0.04
ความยืดหยุ่นและการจัดการในการผลิต	0.20	0.32	0.31	0.22

จากค่าน้ำหนักความสำคัญปัจจัยย่อยเชิงประโยชน์ที่แสดงดังตารางที่ 4-10 นำมาคำนวณหาความสำคัญของแต่ละปัจจัยในแนวนอนแสดงดังตารางที่ 4-11

ตารางที่ 4-11 ลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยเชิงประโยชน์ในแนวนอน

ปัจจัยเชิงประโยชน์	
การจัดส่ง	$(0.60+0.54+0.44+0.66)/4 = 0.56$
ความสามารถและเทคนิคในการผลิต	$(0.12+0.11+0.19+0.07)/4 = 0.12$
ราคา	$(0.09+0.04+0.06+0.04)/4 = 0.06$
ความยืดหยุ่นและการจัดการในการผลิต	$(0.20+0.32+0.31+0.22)/4 = 0.26$

คำนวณหาค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency ratio: C.R.) เพื่อเป็นการทดสอบว่าผลของการเปรียบเทียบรายคู่ที่ได้ดำเนินมาในส่วนที่แล้วนั้นมีความสอดคล้องกันของเหตุผลหรือไม่ ซึ่งคำนวณได้จากการนำเอาผลรวมของการเปรียบเทียบความสำคัญปัจจัยต่าง ๆ เป็นรายคู่ของแต่ละปัจจัยในแถวตั้งของแต่ละแถว มาคูณกับผลรวมค่าเฉลี่ยในแถวนอนแต่ละแถว แล้วนำเอาผลคูณที่ได้มารวมกัน หาค่าความสอดคล้องปัจจัยย่อยเชิงประโยชน์แสดงดังตารางที่ 4-12 และผลค่าความสอดคล้องปัจจัยย่อยเชิงความเสี่ยงแสดงดังตารางที่ 4-17

ตารางที่ 4-12 ผลค่าความสอดคล้องปัจจัยย่อยเชิงประโยชน์

ปัจจัยย่อยเชิงประ โยชน์		ผลลัพธ์
การจัดตั้ง	$((1.00 \times 0.56) + (5.00 \times 0.12) + (7.00 \times 0.06) + (3.00 \times 0.26))$	2.36
ความสามารถและเทคนิค ในการผลิต	$((0.20 \times 0.56) + (1.00 \times 0.12) + (3.00 \times 0.06) + (0.33 \times 0.26))$	0.49
ราคา	$((0.14 \times 0.56) + (0.33 \times 0.12) + (1.00 \times 0.06) + (0.20 \times 0.26))$	0.23
ความยืดหยุ่นและการจัดการ ในการผลิต	$((0.33 \times 0.56) + (3.00 \times 0.12) + (5.00 \times 0.06) + (1.00 \times 0.26))$	1.10

ผลลัพธ์แต่ละตัวได้จากขั้นตอน Priority ในตำแหน่งเดียวกัน

$$2.36 / 0.56 = 4.22$$

$$0.49 / 0.12 = 4.04$$

$$0.23 / 0.06 = 4.04$$

$$1.10 / 0.26 = 4.17$$

คำนวณค่าเฉลี่ยของผลหารปัจจัยเชิงประ โยชน์ λ_{max}

$$\lambda_{max} = (4.22 + 4.04 + 4.04 + 4.17) / 4$$

$$= 4.12$$

คำนวณหาค่าดัชนีวัดความสอดคล้อง (Consistency index: C.I.) หาได้จากสูตร

$$C.I. = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$$

$$= (4.12 - 4) / (4 - 1)$$

$$= 0.02$$

คำนวณค่า Consistency ratio (CR)

$$CR = CI / RI$$

$$= 0.02 / 0.90$$

$$= 0.02$$

ถ้า CR น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.1 แสดงว่าสามารถนำค่าน้ำหนักที่คำนวณได้ในตารางที่ 4-7 ไปใช้ได้

โดยค่า Random index (RI) ของการเกิดเมตริกซ์เปรียบเทียบคู่ในที่นี้มีค่าเท่ากับ 0.90 ดังตารางที่ 4-18

ตารางที่ 4-13 เปรียบเทียบความสำคัญปัจจัยย่อยเชิงความเสี่ยง

ปัจจัยเชิงความเสี่ยง	คุณภาพสินค้า	การผูกขาดผู้ส่งมอบรายเดียว	กำลังการผลิต	ความผันผวนในการสั่งซื้อ
คุณภาพสินค้า	1	3	3	5
การผูกขาดผู้ส่งมอบรายเดียว	1/3	1	1	3
กำลังการผลิต	1/3	1	1	3
ความผันผวนในการสั่งซื้อ	1/5	1/3	1/3	1

ตารางที่ 4-14 ผลรวมในแนวตั้งของปัจจัยย่อยเชิงความเสี่ยง (Risk factor)

ปัจจัยเชิงความเสี่ยง	คุณภาพสินค้า	การผูกขาดผู้ส่งมอบรายเดียว	กำลังการผลิต	ความผันผวนในการสั่งซื้อ
คุณภาพสินค้า	1.00	3.00	3.00	5.00
การผูกขาดผู้ส่งมอบรายเดียว	0.33	1.00	1.00	3.00
กำลังการผลิต	0.33	1.00	1.00	3.00
ความผันผวนในการสั่งซื้อ	0.20	0.33	0.33	1.00
ผลรวม	1.87	5.33	5.33	12.00

ตารางที่ 4-15 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยย่อยเชิงความเสี่ยง

ปัจจัยเชิงความเสี่ยง	คุณภาพสินค้า	การผูกขาดผู้ส่งมอบรายเดียว	กำลังการผลิต	ความผันผวนในการสั่งซื้อ
คุณภาพสินค้า	0.54	0.56	0.56	0.42
การผูกขาดผู้ส่งมอบรายเดียว	0.18	0.19	0.19	0.25
กำลังการผลิต	0.18	0.19	0.19	0.25
ความผันผวนในการสั่งซื้อ	0.11	0.06	0.06	0.08

ตารางที่ 4-16 ลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยเชิงความเสี่ยงในแนวนอน

ปัจจัยเชิงความเสี่ยง			
คุณภาพสินค้า		$(0.54+0.56+0.56+0.42)/4 =$	0.52
การผูกขาดผู้ส่งมอบรายเดียว		$(0.18+0.19+0.19+0.25)/4 =$	0.20
กำลังการผลิต		$(0.18+0.19+0.19+0.25)/4 =$	0.20
ความผันผวนในการสั่งซื้อ		$(0.11+0.06+0.06+0.08)/4 =$	0.08

ตารางที่ 4-17 ผลค่าความสอดคล้องปัจจัยย่อยเชิงความเสี่ยง

ปัจจัยเชิงความเสี่ยง		ผลลัพธ์
คุณภาพสินค้า	$((1.00 \times 0.52) + (3.00 \times 0.20) + (3.00 \times 0.20) + (5.00 \times 0.08)) =$	2.12
การผูกขาดผู้ส่งมอบรายเดียว	$((0.33 \times 0.52) + (1.00 \times 0.20) + (1.00 \times 0.20) + (3.00 \times 0.08)) =$	0.81
กำลังการผลิต	$((0.33 \times 0.52) + (1.00 \times 0.20) + (1.00 \times 0.20) + (3.00 \times 0.08)) =$	0.81
ความผันผวนในการสั่งซื้อ	$((0.20 \times 0.52) + (0.33 \times 0.20) + (0.33 \times 0.20) + (1.00 \times 0.08)) =$	0.32

ผลลัพธ์แต่ละตัวได้จากขั้นตอน Priority ในตำแหน่งเดียวกัน

$$2.12 / 0.52 = 4.08$$

$$0.81 / 0.20 = 4.04$$

$$0.81 / 0.20 = 4.04$$

$$0.32 / 0.08 = 4.01$$

คำนวณค่าเฉลี่ยของผลหารปัจจัยเชิงความเสี่ยง λ_{max}

$$\lambda_{max} = (4.08 + 4.04 + 4.04 + 4.01) / 4$$

$$= 4.04$$

คำนวณค่า Consistency index (CI)

$$C.I. = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$$

$$= (4.04 - 4) / (4 - 1)$$

$$= 0.01$$

คำนวณค่า Consistency ratio (CR)

$$CR = CI / RI$$

$$= 0.01 / 0.90$$

$$= 0.02$$

ค่า CR น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.1 แสดงว่ามีปัจจัยสอดคล้องกัน สามารถนำค่าน้ำหนักที่

คำนวณได้ในตารางที่ 4-14 ไปใช้ได้

โดยค่า Random index (RI) ของการเกิดเมตริกซ์เปรียบเทียบคู่ในที่มีค่าเท่ากับ 0.90

ดังตารางที่ 4-18

ตารางที่ 4-18 ค่าดัชนีความสอดคล้องของตารางเมตริกซ์ (Average random index: RI)

ขนาดของเมตริกซ์	ค่า RI
1	0.00
2	0.00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49

การตัดสินใจเลือกผู้ส่งมอบ

จากที่ทำการพิจารณาเพื่อหาปัจจัยย่อยเชิงประโยชน์ (Benefit factor) และเกณฑ์ปัจจัยย่อยเชิงความเสี่ยง (Risk factor) ที่เหมาะสมกับองค์กรณีศึกษา ก็เข้าสู่กระบวนการตัดสินใจเลือกผู้ส่งมอบ ผู้วิจัยนำเสนอแนวทางในการคัดเลือกผู้ส่งมอบด้วยการประเมินเปรียบเทียบให้คะแนนผู้ส่งมอบแต่ละรายดังตารางที่ 4-20 โดยการประเมินผู้ส่งมอบควรมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องร่วมกันประเมินอย่างน้อย 3 หน่วยงาน โดยทำการประเมิน ดังนี้ หน่วยงานจัดซื้อทำหน้าที่ขอราคาชิ้นส่วนราวจับยึดภายในห้องโดยสารลิฟต์ (Handrail) รายการใหม่ จำนวน 1 ชิ้น กับผู้ส่งมอบทั้ง 3 ราย และแจ้งผู้ส่งมอบชิ้นงานในแต่ละรายเพื่อร้องขอรายละเอียดการผลิตพร้อมกับตัวอย่างจำนวน 1 ชิ้น และแจ้งวันที่เข้าไป Audit กระบวนการผลิตและชิ้นงานตัวอย่าง แต่ในกรณีที่มิบังปัจจัยในการพิจารณาที่ไม่สามารถให้คะแนนได้จากการ Audit ผู้ส่งมอบ เช่น การจัดส่ง (ความตรงต่อเวลาในการจัดส่ง) ผู้วิจัยนำเสนอให้ทีมงานที่ร่วมประเมินอ้างอิงการประเมินจากข้อมูลการซื้อขายชิ้นส่วนของผู้ส่งมอบรายนั้น ๆ จากข้อมูลการจัดส่งชิ้นส่วนของผู้ส่งมอบรายนั้นย้อนหลังในระยะเวลา 6 เดือนย้อนหลังที่ผ่านมาล่าสุดจากฐานข้อมูล Oracle ของบริษัท โดยอาศัยเกณฑ์การประเมินพิจารณาการคัดเลือกผู้ส่งมอบขึ้นจากตารางที่ 4-19

ตารางที่ 4-19 เกณฑ์การประเมินการพิจารณาคัดเลือกการคัดเลือกผู้ส่งมอบแต่ละราย

ความหมาย	ระดับคะแนนในการประเมิน		
สอดคล้องสูงสุด	5	↑	มาก
สอดคล้องมาก	4		
สอดคล้องปานกลาง	3		
สอดคล้องน้อย	2		
สอดคล้องต่ำสุด	1		น้อย

ตารางที่ 4-20 ผลการประเมินปัจจัยเชิงประ โยชน์และปัจจัยเชิงความเสี่ยงเปรียบเทียบกับเป้าหมาย (การคัดเลือกผู้ส่งมอบ)

ปัจจัยในการพิจารณา	ผู้ประเมินผล															
	ผู้ส่งมอบA					ผู้ส่งมอบB					ผู้ส่งมอบC					
	จัดซื้อ	QA	Prod.	AVR.	จัดซื้อ	QA	Prod.	AVR.	จัดซื้อ	QA	Prod.	AVR.	จัดซื้อ	QA	Prod.	AVR.
เกณฑ์ปัจจัยเชิงประโยชน์ (Benefit factor)																
1. การจัดส่ง	3	4	4	3.67	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
2. ความยืดหยุ่นและการจัดการในการผลิต	4	4	3	3.67	5	5	4	4.67	5	5	5	5	5	5	5	5
3. ความสามารถและเทคนิคในการผลิต	4	4	3	3.67	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4.33
4. ราคา	4	5	5	4.67	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4.33
คะแนนรวม	15	17	15	15.67	17	17	16	16.67	19	18	19	18	19	18	19	18.67
เกณฑ์ปัจจัยเชิงความเสี่ยง (Risk Factor)																
1. คุณภาพสินค้า	4	4	3	3.67	5	4	5	4.67	5	5	5	5	5	5	5	5
2. การผูกขาดผู้ส่งมอบรายเดียว (กรณีเลือกผูกขาดกับรายนั้น ๆ)	2	3	2	2.33	4	3	4	3.67	4	4	4	4	4	4	4	4
3. กำลังการผลิต	3	3	4	3.33	5	4	4	4.33	5	5	4	4	5	5	4	4.67
4. ความผันผวนในการสั่งซื้อ (กรณีในบางช่วงเวลามีการสั่งซื้อในปริมาณเพิ่ม)	4	3	3	3.33	5	5	4	4.67	5	5	5	5	5	5	5	5
คะแนนรวม	13	13	12	12.67	19	16	17	17.33	19	16	17	18	19	19	18	18.67

จากการประเมินความสำคัญของผู้ส่งมอบในแต่ละรายเทียบกับปัจจัยย่อยในเชิงประโยชน์และเชิงความเสี่ยงที่แสดงดังตารางที่ 4-20 ผู้วิจัยจะนำค่าเฉลี่ยของทีมงานที่ร่วมทำการประเมินมาคำนวณค่าความแตกต่างของคะแนนผู้ส่งมอบแต่ละคู่ ซึ่งค่าความแตกต่างนี้จะถูกนำมาแปลงให้เป็นคะแนนความสำคัญในการประเมินแบบคู่ของ AHP ดังตารางที่ 4-21 ผลการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยย่อยแต่ละปัจจัยเชิงประโยชน์ในผู้ส่งมอบแต่ละรายแสดงดังตารางที่ 4-22 และผลการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยย่อยแต่ละปัจจัยเชิงความเสี่ยงในผู้ส่งมอบแต่ละรายแสดงดังตารางที่ 4-23

ตารางที่ 4-21 การแปลงคะแนนเป็นความสำคัญ AHP

ค่าความแตกต่างของคะแนน	คะแนนความสำคัญ AHP
$1.5 < x \leq 2$	9
$1 < x \leq 1.5$	7
$0.5 < x \leq 1$	5
$0 < x \leq 0.5$	3
0	1
$-0.5 \leq x < 0$	1/3
$-1 \leq x < -0.5$	1/5
$-1.5 \leq x < -1$	1/7
$-2 \leq x < -1.5$	1/9

ตารางที่ 4-22 เปรียบเทียบความสำคัญของการจัดซื้อของปัจเจกบุคคลกับผู้ส่งมอบแต่ละราย

ปัจจัยเชิงประโชชน์									
การจัดตั้ง	ผู้ส่งมอบ A	ผู้ส่งมอบ B	ผู้ส่งมอบ C	การจัดตั้ง	ผู้ส่งมอบ A	ผู้ส่งมอบ B	ผู้ส่งมอบ C	น้ำหนัก	
ผู้ส่งมอบ A	0.00	-0.33	-1.33	ผู้ส่งมอบ A	1.00	1/3	1/7	0.08	C.I. = 0.03
ผู้ส่งมอบ B	0.33	0.00	-1.00	ผู้ส่งมอบ B	3.00	1.00	1/5	0.19	R.I. = 0.58
ผู้ส่งมอบ C	1.33	1.00	0.00	ผู้ส่งมอบ C	7.00	5.00	1.00	0.72	CR = 0.06
				sum				1.00	
ความยืดหยุ่น	ผู้ส่งมอบ A	ผู้ส่งมอบ B	ผู้ส่งมอบ C	ความยืดหยุ่น	ผู้ส่งมอบ A	ผู้ส่งมอบ B	ผู้ส่งมอบ C	น้ำหนัก	
ผู้ส่งมอบ A	0.00	-1.00	-1.33	ผู้ส่งมอบ A	1.00	1/5	1/7	0.07	C.I. = 0.03
ผู้ส่งมอบ B	1.00	0.00	-0.33	ผู้ส่งมอบ B	5.00	1.00	1/3	0.28	R.I. = 0.58
ผู้ส่งมอบ C	1.33	0.33	0.00	ผู้ส่งมอบ C	7.00	3.00	1.00	0.64	CR = 0.06
				sum				1.00	

ตารางที่ 4-22 (ต่อ)

ปัจจัยเชิงประโชชน์									
เทคนิคการผลิต	ผู้ส่งมอบ A	ผู้ส่งมอบ B	ผู้ส่งมอบ C	เทคนิคการผลิต	ผู้ส่งมอบ A	ผู้ส่งมอบ B	ผู้ส่งมอบ C	น้ำหนัก	
ผู้ส่งมอบ A	0.00	-0.33	-0.67	ผู้ส่งมอบ A	1.00	1/3	1/5	0.11	C.I. = 0.02
ผู้ส่งมอบ B	0.33	0.00	-0.33	ผู้ส่งมอบ B	3.00	1.00	1/3	0.26	R.I. = 0.58
ผู้ส่งมอบ C	0.67	0.33	0.00	ผู้ส่งมอบ C	5.00	3.00	1.00	0.63	CR = 0.03
								sum	1.00
ราคา	ผู้ส่งมอบ A	ผู้ส่งมอบ B	ผู้ส่งมอบ C	ราคา	ผู้ส่งมอบ A	ผู้ส่งมอบ B	ผู้ส่งมอบ C	น้ำหนัก	
ผู้ส่งมอบ A	0.00	0.67	0.33	ผู้ส่งมอบ A	1.00	5.00	3.00	0.63	C.I. = 0.02
ผู้ส่งมอบ B	-0.67	0.00	-0.33	ผู้ส่งมอบ B	1/5	1.00	1/3	0.11	R.I. = 0.58
ผู้ส่งมอบ C	-0.33	0.33	0.00	ผู้ส่งมอบ C	1/3	3.00	1.00	0.26	CR = 0.03
								sum	1.00

ตารางที่ 4-23 เปรียบเทียบความสำคัญของตัวเองปัจจัยย่อยเชิงความเสี่ยงกับผู้ส่งมอบแต่ละราย

ปัจจัยเชิงความเสี่ยง										
คุณภาพสินค้า	ผู้ส่งมอบ A	ผู้ส่งมอบ B	ผู้ส่งมอบ C	คุณภาพสินค้า	ผู้ส่งมอบ A	ผู้ส่งมอบ B	ผู้ส่งมอบ C			
ผู้ส่งมอบ A	0.00	-1.00	-1.33	ผู้ส่งมอบ A	1.00	1/5	1/7	น้ำหนัก	0.07	C.I. = 0.03
ผู้ส่งมอบ B	1.00	0.00	-0.33	ผู้ส่งมอบ B	5.00	1.00	1/3		0.28	R.I. = 0.58
ผู้ส่งมอบ C	1.33	0.33	0.00	ผู้ส่งมอบ C	7.00	3.00	1.00		0.64	CR = 0.06
							sum	1.00		
การผูกขาด	ผู้ส่งมอบ A	ผู้ส่งมอบ B	ผู้ส่งมอบ C	การผูกขาด	ผู้ส่งมอบ A	ผู้ส่งมอบ B	ผู้ส่งมอบ C	น้ำหนัก		
ผู้ส่งมอบ A	0.00	-1.33	-1.67	ผู้ส่งมอบ A	1.00	1/7	1/9	0.06	C.I. = 0.04	
ผู้ส่งมอบ B	1.33	0.00	-0.33	ผู้ส่งมอบ B	7.00	1.00	1/3	0.29	R.I. = 0.58	
ผู้ส่งมอบ C	1.67	0.33	0.00	ผู้ส่งมอบ C	9.00	3.00	1.00	0.65	CR = 0.07	
							sum	1.00		

ตารางที่ 4-23 (ต่อ)

ปัจจัยเชิงความเสี่ยง									
กำลังการผลิต	ผู้ส่งมอบ A	ผู้ส่งมอบ B	ผู้ส่งมอบ C	กำลังการผลิต	ผู้ส่งมอบ A	ผู้ส่งมอบ B	ผู้ส่งมอบ C	น้ำหนัก	
ผู้ส่งมอบ A	0.00	-1.00	-1.33	ผู้ส่งมอบ A	1.00	1/5	1/7	0.07	C.I. = 0.03
ผู้ส่งมอบ B	1.00	0.00	-0.33	ผู้ส่งมอบ B	5.00	1.00	1/3	0.28	R.I. = 0.58
ผู้ส่งมอบ C	1.33	0.33	0.00	ผู้ส่งมอบ C	7.00	3.00	1.00	0.64	CR = 0.06
								sum	1.00
ความผันผวน	ผู้ส่งมอบ A	ผู้ส่งมอบ B	ผู้ส่งมอบ C	ความผันผวน	ผู้ส่งมอบ A	ผู้ส่งมอบ B	ผู้ส่งมอบ C	น้ำหนัก	
ผู้ส่งมอบ A	0.00	-1.33	-1.67	ผู้ส่งมอบ A	1.00	1/7	1/9	0.06	C.I. = 0.04
ผู้ส่งมอบ B	1.33	0.00	-0.33	ผู้ส่งมอบ B	7.00	1.00	1/3	0.29	R.I. = 0.58
ผู้ส่งมอบ C	1.67	0.33	0.00	ผู้ส่งมอบ C	9.00	3.00	1.00	0.65	CR = 0.07
								sum	1.00

สรุปการให้คะแนนจากการเปรียบเทียบความสำคัญทั้งหมดแสดงดังตารางที่ 4-24

ตารางที่ 4-24 สรุปค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยและผู้ส่งมอบ

ปัจจัยเชิงประโยชน์					ปัจจัยเชิงความเสี่ยง				
ค่าน้ำหนัก					ค่าน้ำหนัก				
0.17					0.83				
ปัจจัย	ค่าน้ำหนัก	ผู้ส่งมอบ A	ผู้ส่งมอบ B	ผู้ส่งมอบ C	ปัจจัย	ค่าน้ำหนัก	ผู้ส่งมอบ A	ผู้ส่งมอบ B	ผู้ส่งมอบ C
B1	0.56	0.08	0.19	0.72	R1	0.52	0.07	0.28	0.64
B2	0.12	0.07	0.28	0.64	R2	0.20	0.06	0.29	0.65
B3	0.06	0.11	0.26	0.63	R3	0.20	0.07	0.28	0.64
B4	0.26	0.63	0.11	0.26	R4	0.08	0.06	0.29	0.65
		0.23	0.19	0.59			0.07	0.29	0.64

ตารางที่ 4-25 ความหมายและคำอธิบายสัญลักษณ์ตัวแทนของปัจจัย

สัญลักษณ์ตัวแทนของปัจจัย	เกณฑ์ปัจจัยเชิงประโยชน์ (Benefit factor)
B1	การจัดส่ง
B2	ความยืดหยุ่นและการจัดการในการผลิต
B3	ความสามารถและเทคนิคในการผลิต
B4	ราคา
สัญลักษณ์ตัวแทนของปัจจัย	เกณฑ์เชิงปัจจัยเชิงความเสี่ยง (Risk factor)
R1	คุณภาพสินค้า
R2	การผูกขาดผู้ส่งมอบรายเดียว
R3	กำลังการผลิต
R4	ความผันผวนในการสั่งซื้อ

ตารางที่ 4-26 สรุปค่าความสำคัญของ AHP

ผู้ส่งผลิตรายที่	ค่าความสำคัญของ AHP	
	ปัจจัยเชิงประโยชน์	ปัจจัยเชิงความเสี่ยง
	0.17	0.83
ผู้ส่งมอบ A	0.23	0.07
ผู้ส่งมอบ B	0.19	0.29
ผู้ส่งมอบ C	0.59	0.64

ทำการคัดเลือกผู้ส่งมอบที่เหมาะสมที่สุดด้วยการโปรแกรมเป้าหมาย (Goal programming) โดยกำหนดฟังก์ชันเป้าหมาย สมการข้อบ่งชี้ และเงื่อนไขของสมการ ดังนี้

กำหนดฟังก์ชันเป้าหมาย

$$\text{Min } Z = 0.17d_B^- + 0.83d_R^+$$

ข้อบ่งชี้

$$\text{ข้อบ่งชี้เชิงประโยชน์} : 0.23x_1 + 0.19x_2 + 0.59x_3 - (d_B^+ - d_B^-) = 0.59$$

$$\text{ข้อบ่งชี้เชิงความเสี่ยง} : 0.07x_1 + 0.29x_2 + 0.64x_3 - (d_R^+ - d_R^-) = 0.07$$

$$\text{ข้อบ่งชี้เลือกผู้ส่งมอบ 1 ราย} : x_1 + x_2 + x_3 = 1$$

เงื่อนไข

$$x_i = (0,1) \quad i = 1,2,3$$

$$d_B^+, d_B^-, d_R^+, d_R^- \geq 0$$

ทำการวิเคราะห์หาผลลัพธ์ด้วยการใช้ Solver tool ในโปรแกรม Microsoft excel

กำหนดฟังก์ชันเป้าหมาย

Min $Z = 0.17d_B^- + 0.83d_B^+$

ข้อจำกัดเชิงประโยชน์ : $0.23x_1 + 0.22x_2 + 0.65x_3 - (d_B^- - d_B^+) = 0.65$

ข้อจำกัดเชิงความเสี่ยง : $0.07x_1 + 0.29x_2 + 0.64x_3 - (d_R^- - d_R^+) = 0.07$

ข้อจำกัดเลือกผู้ผลิตชิ้นส่วน 1 ราย : $x_1 + x_2 + x_3$

เงื่อนไข

$x_i = (0,1)$

$I = 1,2,3$

$d_B^+, d_B^-, d_R^+, d_R^-$

หมายเหตุ

	Benefit	Risk
Weight	0.17	0.83
ผู้ผลิต A	0.23	0.07
ผู้ผลิต B	0.19	0.29
ผู้ผลิต C	0.59	0.64

x_1 แทน ผู้ผลิต A
 x_2 แทน ผู้ผลิต B
 x_3 แทน ผู้ผลิต C

	x1	x2	x3	d_B^+	d_B^-	d_R^+	d_R^-	Z
Constraint 1	1	0	0	0	0.36	0	0	0.0612
Constraint 2					0.17	0.83		
Benefit	0.23	0.19	0.59	-1	1			0.59
Risk	0.07	0.29	0.64			-1	1	0.07
Choose 1 Supplier	1	1	1					1

ภาพที่ 4-2 การวิเคราะห์หาผลลัพธ์ด้วยการใช้ Solver tool ในโปรแกรม Microsoft excel

จากตารางที่ 4-26 นำผลความสำคัญของ AHP มาวิเคราะห์หาผู้ส่งมอบที่มีความเหมาะสมที่สุด ซึ่งผลลัพธ์ที่แสดงออกมา คือ ผู้ส่งมอบ A เนื่องจากการคัดเลือกผู้ส่งมอบในงานวิจัยฉบับนี้ให้น้ำหนักความสำคัญกับปัจจัยเชิงความเสี่ยงสูงกว่าปัจจัยเชิงประโยชน์ และความสำคัญของ AHP ในผู้ส่งมอบ A มีความสอดคล้องสูงสุดกับสมการเป้าหมาย

เปรียบเทียบผลการดำเนิน

ตารางที่ 4-27 ข้อมูลการเปรียบเทียบผลการดำเนินการ (ก่อน-หลัง พัฒนาระบบการ)

การดำเนินการคัดเลือกผู้ส่งมอบรายการใหม่		
หัวข้อการปรับปรุง	ก่อนพัฒนาระบบการ	หลังพัฒนาระบบการ
1. ปัจจัยในการคัดเลือกผู้ส่งมอบ	พิจารณาเพียงปัจจัยด้านราคาควบคู่ไปกับระยะเวลาในการดำเนินธุรกิจร่วมกันระหว่างผู้ส่งผลิตชิ้นส่วนกับบริษัทกรณีศึกษาเท่านั้น	ปัจจัยหลักเชิงประโยชน์ (ประกอบด้วยปัจจัยย่อย 4 ปัจจัย) การจัดตั้ง ราคา ความยืดหยุ่นและการจัดการในการผลิต ความสามารถและเทคนิคในการผลิต ปัจจัยหลักเชิงความเสี่ยง (ประกอบด้วยปัจจัยย่อย 4 ปัจจัย) การผูกขาดผู้ส่งมอบรายเดียว กำลังการผลิต ความผันผวนในการสั่งซื้อคุณภาพสินค้า
2. ทีมงานในการคัดเลือกผู้ส่งมอบ	1. หน่วยงานจัดซื้อ	1. หน่วยงานคุณภาพ 2. หน่วยงานผลิต 3. หน่วยงานจัดซื้อ
3. กระบวนการคัดเลือกผู้ส่งมอบบริษัทกรณีศึกษา	อ้างอิงจากภาพที่ 3-2 กระบวนการคัดเลือกผู้ส่งมอบบริษัทกรณีศึกษา	อ้างอิงหัวข้อ ในบทที่ 3 ของงานวิจัยการพัฒนาตัวแบบตัดสินใจคัดเลือกผู้ส่งมอบด้วยวิธี AHP และ Goal programming

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

ปัจจุบันบริษัทกรณีศึกษามีกระบวนการคัดเลือกและประเมินผู้ส่งมอบที่ยังไม่มีระบบที่เป็นมาตรฐานและไม่มีการคัดเลือกผู้ส่งมอบที่เหมาะสม ผู้วิจัยจึงได้ทำการพัฒนาตัวแบบตัดสินใจคัดเลือกผู้ส่งมอบด้วยวิธี AHP และ Goal programming

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาปัจจัยจากงานวิจัยในเบื้องต้น

ขั้นตอนที่ 2 ทีมงานที่เกี่ยวข้องทำการ Brain storming เพื่อกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาคัดเลือกพร้อมทั้งกำหนดน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์พิจารณาคัดเลือกปัจจัยย่อยเชิงประโยชน์และปัจจัยย่อยเชิงความเสี่ยง และทำการคัดเลือกปัจจัยที่สอดคล้องกับองค์กรกรณีศึกษา (ปัจจัยเชิงประโยชน์และปัจจัยเชิงความเสี่ยงอย่างละ 4 ปัจจัย) ดังนี้

1. ปัจจัยย่อยเชิงประโยชน์ที่มีความสำคัญสูงสุด ดังนี้ คือ 1) การจัดส่ง 2) ราคา
- 3) ความยืดหยุ่นและการจัดการในการผลิต 4) ความสามารถและเทคนิคในการผลิต
2. ปัจจัยย่อยเชิงความเสี่ยงที่มีความสำคัญสูงสุด ดังนี้ คือ 1) การผูกขาดผู้ส่งมอบรายเดียว 2) กำลังการผลิต 3) ความผันผวนในการสั่งซื้อ 4) คุณภาพสินค้า

แสดงค่าความสำคัญของแต่ละปัจจัยย่อยดังตารางที่ 5-1

ขั้นตอนที่ 3 ทำการประเมินความสำคัญของปัจจัย โดยใช้ตารางการเปรียบเทียบรายคู่ (Pairwise comparison table) ตามหลักการของ AHP การทำงานวิจัยฉบับนี้จะสร้างตารางเปรียบเทียบที่ละคู่จำนวน 3 ตาราง คือ

1. ตารางเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างปัจจัยเชิงประโยชน์และปัจจัยเชิงความเสี่ยง
2. ตารางการประเมินปัจจัยย่อยเชิงประโยชน์
3. ตารางการประเมินปัจจัยย่อยเชิงความเสี่ยง

แสดงค่าความสำคัญของแต่ละปัจจัยย่อยดังตารางที่ 5-1

ขั้นตอนที่ 4 ทำการประเมินผู้ส่งมอบมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องร่วมกันประเมิน 3 หน่วยงาน คือ หน่วยงานคุณภาพ หน่วยงานผลิต หน่วยงานจัดซื้อ โดยทำการประเมินเปรียบเทียบปัจจัยเชิงประโยชน์และปัจจัยเชิงความเสี่ยง กับผู้ส่งมอบแต่ละรายแสดงค่าความสำคัญของผู้ส่งมอบแต่ละรายกับแต่ละปัจจัยย่อยดังตารางที่ 5-1

ขั้นตอนที่ 5 สร้างตัวแบบการโปรแกรมเป้าหมาย หาผลลัพธ์ด้วยการใช้ Solver tool ในโปรแกรม Microsoft excel

1. นำผลความสำคัญของ AHP มาวิเคราะห์หาผู้ส่งมอบที่มีความเหมาะสมที่สุด ซึ่งผลลัพธ์ที่แสดงออกมา คือ ผู้ส่งมอบ A เนื่องจากฟังก์ชันเป้าหมายเขียนในรูปการ โปรแกรมเป้าหมายแบบถ่วงน้ำหนัก โดยมีเป้าหมาย คือ การทำให้ได้ค่าต่ำที่สุดของความเบี่ยงเบนรวม ที่เกิดจากค่าเบี่ยงเบนด้านลบของปัจจัยเชิงประโยชน์และค่าเบี่ยงเบนด้านบวกของปัจจัยเชิงความเสี่ยง โดยที่ปัจจัยเชิงความเสี่ยงมีค่าน้ำหนักอยู่ที่ 0.83 และปัจจัยเชิงประโยชน์มีค่าน้ำหนักอยู่ที่ 0.17 เมื่อนำค่าน้ำหนักความสำคัญของทั้ง 3 ผู้ส่งมอบที่ประกอบไปด้วย ค่าความสำคัญเชิงประโยชน์และค่าความสำคัญเชิงความเสี่ยง มาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมเป้าหมายที่หาผลลัพธ์ด้วยการใช้ Solver tool ในโปรแกรม Microsoft excel พบว่าผู้ส่งมอบ A มีความสอดคล้องสูงสุดกับสมการเป้าหมาย

ตารางที่ 5-1 สรุปค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยและผู้ส่งมอบ

ปัจจัยเชิงประโยชน์					ปัจจัยเชิงความเสี่ยง				
ค่าน้ำหนัก		0.17			ค่าน้ำหนัก		0.83		
ปัจจัย	ค่าน้ำหนัก	ผู้ส่งมอบ A	ผู้ส่งมอบ B	ผู้ส่งมอบ C	ปัจจัย	ค่าน้ำหนัก	ผู้ส่งมอบ A	ผู้ส่งมอบ B	ผู้ส่งมอบ C
B1	0.56	0.08	0.19	0.72	R1	0.52	0.07	0.28	0.64
B2	0.12	0.07	0.28	0.64	R2	0.20	0.06	0.29	0.65
B3	0.06	0.11	0.26	0.63	R3	0.20	0.07	0.28	0.64
B4	0.26	0.63	0.11	0.26	R4	0.08	0.06	0.29	0.65
		0.23	0.19	0.59			0.07	0.29	0.64

อภิปรายผล

1. สามารถนำตัวแบบช่วยตัดสินใจในกระบวนการคัดเลือกผู้ส่งมอบชิ้นส่วนของงานวิจัยฉบับนี้ไปประยุกต์ใช้เพื่อคัดเลือกผู้ส่งมอบที่เหมาะสม และมีความโปร่งใสกับองค์กร ภาครัฐศึกษาและองค์กรอื่นหรือบุคคลอื่น ๆ ที่มีความสนใจในงานวิจัยฉบับนี้
2. งานวิจัยฉบับนี้มีกระบวนการที่ค่อนข้างซับซ้อน คือ ทำการประเมินความสำคัญ และทำการเปรียบเทียบรายคู่ (Pairwise comparison table) หลายครั้ง ซึ่งอาจจะทำให้ผู้ที่ศึกษางานวิจัยเกิดความสับสนในขั้นตอนของงานวิจัย
3. ในกระบวนการ Goal programming ทางผู้วิจัยได้ใช้คะแนนความสำคัญซึ่งได้จากกระบวนการ AHP ดังนั้น หากเปลี่ยนแปลงปัจจัยหรือเพิ่ม/ลด จำนวนปัจจัยก็จะส่งผลให้คะแนนเปลี่ยนแปลง ทีมงานที่เกี่ยวข้องทำการ Brain storming ใหม่อีกครั้ง
4. งานวิจัยฉบับนี้ข้อมูลส่วนใหญ่มาจากการประเมินและการให้ความสำคัญ โดยทีมงานที่เกี่ยวข้องในการคัดเลือกผู้ส่งมอบ ดังนั้น การประเมินอาจมีส่วนมาจากความรู้สึกทางจิตใจ ซึ่งอาจมีผลต่อความเที่ยงตรงในการคัดเลือกผู้ส่งมอบที่มีความเหมาะสมที่สุดต่อองค์กร
5. การคำนวณในงานวิจัยฉบับนี้ใช้เทคนิค 2 ตำแหน่ง ซึ่งอาจจะทำให้ความละเอียดในการคำนวณไม่เพียงพอหาค่าน้ำหนักของปัจจัย
6. จากการคำนวณหาค่าความสำคัญด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในบทที่ 4 หากผู้วิจัยประเมินเบื้องต้นในการเลือกผู้ส่งมอบรายที่เหมาะสมโดยไม่ใช้เครื่องมือ GP ในการวิเคราะห์ของผู้วิจัยนั้นมีความคิดเห็นว่าผู้ส่งมอบราย A มีความเหมาะสมที่สุด เนื่องจากงานวิจัยฉบับนี้ให้ความสำคัญกับปัจจัยเชิงความเสี่ยงมากกว่าปัจจัยเชิงประโยชน์ เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักของผู้ส่งมอบทั้ง 3 ราย พบว่าผู้ส่งมอบ A มีน้ำหนักในเชิงความเสี่ยงต่ำมาก คือ 0.07 เมื่อเทียบกับผู้ส่งมอบ B คือ 0.29 และผู้ส่งมอบ B คือ 0.64

ข้อเสนอแนะ

1. จากผลการสรุปผลการคัดเลือกผู้ส่งมอบที่เหมาะสมของงานวิจัยฉบับนี้พบว่าผู้ส่งมอบราย A มีความเหมาะสมที่สุดเนื่องจากมีความสอดคล้องในด้านที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงในกระบวนการจัดซื้อต่ำที่สุด แต่เมื่อลองนำผลการคัดเลือกผู้ส่งมอบมาเปรียบเทียบกับข้อมูลในตารางที่ 4-20 พบว่าผู้ส่งมอบราย A ที่มีคะแนนเชิงเสี่ยงต่ำที่สุด แต่มีคะแนนเชิงประโยชน์ต่ำที่สุดเช่นกัน ดังนั้น ทีมงานที่เกี่ยวข้องในการคัดเลือกควรมีการปรึกษากับผู้ส่งมอบดังกล่าว เพื่อให้ทำการแก้ไขในจุดที่ผู้ส่งมอบ A ในข้อบกพร่องต่อไป

2. งานวิจัยฉบับนี้ข้อมูลส่วนใหญ่มาจากการประเมินและการให้ความสำคัญ โดยทีมงานที่เกี่ยวข้องในการคัดเลือกผู้ส่งมอบ ดังนั้น การประเมินอาจมีส่วนมาจากความรู้สึกทางจิตใจ ซึ่งอาจมีผลต่อความเที่ยงตรงในการคัดเลือกผู้ส่งมอบ ดังนั้น ในการทำงานวิจัยในอนาคตควรมีการพัฒนาเพิ่มเติมหัวข้อการวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity analysis) เพื่อเป็นการปรับปรุงงานวิจัยต่อไป

3. เนื่องจากในการนำงานวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้ ผู้นำไปประยุกต์ใช้จะต้องมีความรู้ในเรื่องของกระบวนการ AHP และกระบวนการ Goal programming มิเช่นนั้น ก็ไม่สามารถที่จะนำไปใช้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ดังนั้น ในการทำงานวิจัยในอนาคตอาจมีการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปที่ประยุกต์ใช้กระบวนการ AHP และกระบวนการ Goal programming ร่วมกันขึ้นเพื่อให้ผู้ที่ใช้งานทั่ว ๆ ไปที่ไม่มีความรู้ทางด้านดังกล่าวนี้ทำการแก้ไขปัญหาได้

4. งานวิจัยฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอตัวแบบเพื่อช่วยตัดสินใจในกระบวนการคัดเลือกผู้ส่งมอบขึ้นส่วนสำหรับบริษัทกรณีศึกษา ดังนั้น การคัดเลือกปัจจัยเชิงประโยชน์และเชิงความเสี่ยงนั้นสามารถทำการปรับเปลี่ยนในหัวข้อปัจจัยย่อย และจำนวนของปัจจัยย่อยให้เหมาะสมและสอดคล้องกับนโยบายของแต่ละองค์กร ซึ่งขึ้นอยู่กับ การคัดเลือกของทีมงานและมีจุดประสงค์เพื่อความสอดคล้องกับนโยบายขององค์กรเป็นหลัก

5. ตัวแบบเพื่อช่วยตัดสินใจในกระบวนการคัดเลือกผู้ส่งมอบขึ้นส่วนสำหรับบริษัทกรณีศึกษาของงานวิจัยฉบับนี้มีขั้นตอนและกระบวนการค่อนข้างซับซ้อนและมีทีมงานที่เกี่ยวข้องในการคัดเลือกหลายหน่วยงาน เพื่อให้เหมาะสมกับการนำไปประยุกต์ใช้งานจริงสำหรับบริษัทกรณีศึกษา หรือองค์กรอื่นมีความสนใจในตัวแบบเพื่อช่วยตัดสินใจในกระบวนการคัดเลือกผู้ส่งมอบขึ้นส่วนนี้ ควรมีการกำหนดระยะเวลาในแต่ละการคัดเลือกผู้ส่งมอบขึ้นส่วน เพื่อให้กระบวนการคัดเลือกผู้ส่งมอบขึ้นส่วนอยู่ในช่วงเวลาที่เหมาะสม ไม่ยืดเยื้อ

บรรณานุกรม

- การบริหารการผลิตในงานอุตสาหกรรม. การจัดซื้อและการบริหารสินค้าคงคลัง. เข้าถึงได้จาก:
http://elearning.nsr.u.ac.th/web_elearning/sonthaya/lesson%208/lesson%208.html
- จุลศิริ ศรีงามพ่อง. (2536). *การจัดองค์การและการบริหารงานอุตสาหกรรม*. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ.
- มนตรี ภูสอง. (2554). *การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการคัดเลือกผู้ขายและผู้ส่งมอบ กรณีศึกษาบริษัทสุรินทร์ออย์เคมีคอล (ประเทศไทย) จำกัด*. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาลัษฐรภภภษษษษ.
- วรพล ธนารักษ์สกุล. (2552). *การศึกษาหลักเกณฑ์ในการเลือกผู้ส่งมอบด้วยกระบวนการโครงข่ายเชิงวิเคราะห์ กรณีศึกษาอุตสาหกรรมยานยนต์*. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ศักย์ วงศ์นิติพัฒน์ และณัฐสิทธิ์ เกิดศรี. (2554). *การประเมินและคัดเลือกผู้ส่งมอบ กรณีศึกษาบริษัทผู้ส่งมอบรถจักรยานยนต์*. วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. 34(1), 59-75.
- สุเมศวร จันทะ. (2549). *การประยุกต์ใช้กระบวนการ AHP และ Goal programming เพื่อพยากรณ์การสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ในงานอุตสาหกรรม และการเลือกผู้จัดหาสินค้าที่เหมาะสม*. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- Benyoncef & Keller. (2000). *An evaluation of formalisms for negotiations in e-commerce, Journal of purchasing*. pp. 45-54.
- Charnes, A. & Cooper, W.W., (1961). *Management models and industrial applications of linear programming*. 1, p. 2. New York: Wiley.
- Dickson, G. W., (1966). *An analysis of supplier selection: systems and decisions, Journal of purchasing*, 2(1), pp. 5-17.
- Georage, A. Zsidisin. (2003). *A grounded definition of supply Risk, Journal of purchasing & supply chain*. pp. 217-224.
- Handy, A. Taha. (2003). *Operations research an introduction*. 7th Edition, Prentice Hall.
- James, P. Ignizio. (1978). *A review of goal programming: A tool for multiobjective analysis*. The journal of the operational research society, 29(11), pp.1109-1199.

- Ruephuwan, C. (2005). Ferrell JR, William G. A Decision-Making approach for information sharing in a supply chain. In: *IIE Annual Conference. Proceedings*. Institute of industrial and Systems engineers (IISE).
- Sinrat, S. & Atthirawong, W., (2015). *Integrated factor analysis and Fuzzy Analytic Network Process (FANP) Model for Supplier Selection Based on Supply Chain Risk Factors*, *Journal of Business management*. pp. 106-123.
- Saaty, T.L., (1970). *Optimization in integers and related extremal problems*. McGraw-Hill.
- Thomas, J. Kull & Srinivas, Talluri. (2008). *A Supply risk reduction model using integrated multicriteria decision making*, *IEEE Transaction on engineering management*. 55(3), August 2008.
- Wanitwattanakosol, J., Holimchayachotikul, P., Nimsrikul, P., & Sopadang, A., (2010). *Performance improvement of freight logistics hub selection in thailand by coordinated simulation and AHP*, *Industrial engineering and management systems (IEMS)*. 9(2).

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ทีมงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดซื้อชิ้นส่วนรายการใหม่ทำการระดมสมอง (Brain storming) ภายในทีมงานเพื่อให้ได้มาซึ่งเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกปัจจัยย่อย และเมื่อได้เกณฑ์พิจารณาคัดเลือกปัจจัยเชิงประโยชน์และความเสี่ยงแล้ว จากนั้นทีมงานทำการเปรียบเทียบความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกปัจจัยเชิงประโยชน์เปรียบเทียบกับแสดงผังตารางภาคผนวก ก-2 และการเปรียบเทียบความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกปัจจัยเชิงประโยชน์เปรียบเทียบกับแสดงผังตารางภาคผนวก ก-3 เพื่อให้ได้น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์พิจารณา ภายใต้เกณฑ์การตัดสินใจแต่ละเกณฑ์โดยอ้างอิงระดับสำคัญผังตารางภาคผนวก ก-1

ตารางภาคผนวก ก-1 ความหมายและระดับความสำคัญ

ระดับความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่ากัน	ทั้ง 2 ปัจจัยส่งผลกระทบต่อวัตถุประสงค์เท่า ๆ กัน
3	สำคัญกว่าปานกลาง	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจ
5	สำคัญกว่ามาก	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจ
7	สำคัญกว่ามากที่สุด	ปัจจัยหนึ่งได้รับความพึงพอใจมากที่สุด
9	สำคัญกว่าสูงสุด	มีหลักฐานยืนยันความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่า
2, 4, 6, 8	สำหรับในกรณี ประนีประนอมเพื่อลด ช่องว่างระหว่างระดับ	บางครั้งผู้ทำการตัดสินใจต้องการวินิจฉัยในลักษณะที่ก้ำกึ่งกันและไม่สามารถอธิบายด้วยคำพูดที่เหมาะสมได้

ตารางภาคผนวก ก-2 สัญลักษณ์ตัวแทนของเกณฑ์พิจารณาคัดเลือกเชิงประโยชน์

สัญลักษณ์ตัวแทนของ เกณฑ์ในการพิจารณา	เกณฑ์พิจารณาคัดเลือกเชิงประโยชน์
CB 1	เพื่อคัดเลือกผู้ส่งมอบที่มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับนโยบายขององค์กร
CB 2	เพื่อก่อให้เกิดผลกำไรและประโยชน์สูงสุดต่อองค์กร
CB 3	เพื่อความเหมาะสมและโปร่งใสในการคัดเลือกผู้ส่งมอบ
CB 4	เพื่อพัฒนาการดำเนินงานจัดซื้อ
CB 5	เพื่อให้ทราบถึงประสิทธิภาพและการตอบสนองที่ผู้ส่งมอบมีส่วนมีต่อองค์กร

ตารางภาคผนวก ก-3 เปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์พิจารณาคัดเลือกปัจจัยเชิงประโยชน์

เกณฑ์ในการพิจารณา คัดเลือกปัจจัยเชิงประโยชน์	CB 1	CB 2	CB 3	CB 4	CB 5
CB 1	1	1/3	3	5	2
CB 2	3.00	1	5	7	4
CB 3	1/3	1/5	1	3	1/4
CB 4	1/5	1/7	1/3	1	1/5
CB 5	1/2	1/4	4	5	1

ตารางภาคผนวก ก-4 ผลรวมในแนวตั้งของเกณฑ์พิจารณาคัดเลือกปัจจัยเชิงประโยชน์

เกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือก ปัจจัยเชิงประโยชน์	CB 1	CB 2	CB 3	CB 4	CB 5
CB 1	1	0.33	3.00	5.00	2.00
CB 2	3.00	1	5.00	7.00	4.00
CB 3	0.33	0.20	1	3.00	0.25
CB 4	0.20	0.14	0.33	1	0.20
CB 5	0.50	0.25	4	5	1
sum	5.03	1.93	13.33	21.00	7.45

ตารางภาคผนวก ก-5 ค่าน้ำหนักความสำคัญเกณฑ์พิจารณาคัดเลือกปัจจัยเชิงประโยชน์

เกณฑ์ในการพิจารณา คัดเลือปัจจัยเชิงประโยชน์	CB 1	CB 2	CB 3	CB 4	CB 5
CB 1	0.20	0.17	0.23	0.24	0.27
CB 2	0.60	0.52	0.38	0.33	0.54
CB 3	0.07	0.10	0.08	0.14	0.03
CB 4	0.04	0.07	0.03	0.05	0.03
CB 5	0.10	0.13	0.30	0.24	0.13

ตารางภาคผนวก ก-6 ลำดับความสำคัญเกณฑ์พิจารณาคัดเลือกปัจจัยเชิงประโยชน์ในแนวนอน

สัญลักษณ์ตัวแทนของเกณฑ์ในการพิจารณา	
CB 1	$(0.20+0.17+0.23+0.24+0.27)/ 5 = 0.22$
CB 2	$(0.60+0.52+0.38+0.33+0.54)/ 5 = 0.47$
CB 3	$(0.07+0.10+0.08+0.14+0.03)/ 5 = 0.08$
CB 4	$(0.04+0.07+0.03+0.05+0.03)/ 5 = 0.04$
CB 5	$(0.10+0.13+0.30+0.24+0.13)/ 5 = 0.18$

ตารางภาคผนวก ก-7 ผลค่าความสอดคล้องเกณฑ์พิจารณาคัดเลือกปัจจัยเชิงประโยชน์

เกณฑ์ในการ พิจารณา คัดเลือกปัจจัย เชิงประโยชน์		ผลลัพธ์
CB 1	$((1.00 \times 0.22) + (0.33 \times 0.47) + (3.00 \times 0.08) + (5.00 \times 0.04) + (2.00 \times 0.18))$	1.20
CB 2	$((3.00 \times 0.22) + (1.00 \times 0.47) + (5.00 \times 0.08) + (7.00 \times 0.04) + (4.00 \times 0.18))$	2.58
CB 3	$((0.33 \times 0.22) + (0.20 \times 0.47) + (1.00 \times 0.08) + (2.00 \times 0.04) + (0.25 \times 0.18))$	0.43
CB 4	$((0.02 \times 0.22) + (0.14 \times 0.47) + (0.33 \times 0.08) + (1.00 \times 0.04) + (0.20 \times 0.18))$	0.22
CB 5	$((5.00 \times 0.22) + (0.25 \times 0.47) + (4.00 \times 0.08) + (5.00 \times 0.04) + (1.00 \times 0.18))$	0.96

ตารางภาคผนวก ก-8 ผลลัพธ์แต่ละตัวได้จากขั้นตอน Priority ในตำแหน่งเดียวกัน

CB 1	1.20/ 0.22	=	5.46
CB 2	2.58/ 0.47	=	5.46
CB 3	0.43/ 0.08	=	5.05
CB 4	0.22/ 0.04	=	5.12
CB 5	0.96/ 0.18	=	5.32

คำนวณค่าเฉลี่ยของผลหารปัจจัยเชิงประโยชน์ λ_{max}

$$\lambda_{max} = (5.46 + 5.46 + 5.05 + 5.12 + 5.32) / 5$$

$$= 5.28$$

คำนวณหาค่าดัชนีวัดความสอดคล้อง (Consistency index: C.I.) หาได้จากสูตร

$$C.I. = (\lambda_{max} - n) / (n-1)$$

$$= (5.28 - 5) / (5-1)$$

$$= 0.07$$

คำนวณค่า Consistency ratio (CR)

$$CR = CI / RI \text{ (ค่า RI อ้างอิงจากตารางภาคผนวก ก-16)}$$

$$= 0.07 / 1.12 = 0.06$$

ค่า CR น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.1 แสดงว่ามีปัจจัยสอดคล้องกัน

ตารางภาคผนวก ก-9 สัญลักษณ์ตัวแทนของเกณฑ์พิจารณาคัดเลือกเชิงความเสี่ยง

สัญลักษณ์ตัวแทนของเกณฑ์ ในการพิจารณา	ปัจจัยพิจารณาคัดเลือก
CR 1	ส่งผลกระทบต่อการแผนการผลิต
CR 2	ส่งผลกระทบต่อการแข่งขันทางอุตสาหกรรม
CR 3	ส่งผลกระทบต่อต้นทุนผลิต
CR 4	ส่งผลกระทบต่อภาระการส่งมอบงานให้แก่ลูกค้าที่ตรงตามเวลา

ตารางภาคผนวก ก-10 เปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์พิจารณาคัดเลือกปัจจัยเชิงความเสี่ยง

เกณฑ์ในการพิจารณา คัดเลือกร้อยเชิงความเสี่ยง	CR 1	CR 2	CR 3	CB 4
CR 1	1	1/3	2	1/4
CR 2	3	1	5	1/2
CR 3	1/2	1/5	1	1/7
CR 4	4	2	7	1

ตารางภาคผนวก ก-11 ผลรวมในแนวตั้งของเกณฑ์พิจารณาคัดเลือกปัจจัยเชิงความเสี่ยง

เกณฑ์ในการพิจารณา คัดเลือกร้อยเชิงความเสี่ยง	CB 1	CB 2	CB 3	CB 4
CR 1	1	0.33	2.00	0.25
CR 2	3.00	1	5.00	0.50
CR 3	0.50	0.20	1	0.14
CR 4	4.00	2.00	7.00	1
sum	8.50	3.53	15.00	1.89

ตารางภาคผนวก ก-12 คำนวณน้ำหนักความสำคัญเกณฑ์พิจารณาคัดเลือกปัจจัยเชิงความเสี่ยง

เกณฑ์ในการพิจารณา คัดเลือกปัจจัยเชิงประโยชน์	CR 1	CR 2	CR 3	CR 4
CR 1	0.12	0.09	0.13	0.13
CR 2	0.35	0.28	0.33	0.26
CR 3	0.06	0.06	0.07	0.08
CR 4	0.47	0.57	0.47	0.53

ตารางภาคผนวก ก-13 ลำดับความสำคัญเกณฑ์พิจารณาคัดเลือกปัจจัยเชิงความเสี่ยงในแนวนอน

สัญลักษณ์ตัวแทนของเกณฑ์ในการพิจารณา				
CR 1	$(0.12+0.09+0.13+0.13)/ 4 =$			0.12
CR 2	$(0.35+0.28+0.33+0.26)/ 4 =$			0.31
CR 3	$(0.06+0.06+0.07+0.08)/ 4 =$			0.06
CR 4	$(0.47+0.57+0.47+0.53)/ 4 =$			0.51

ตารางภาคผนวก ก-14 ผลค่าความสอดคล้องเกณฑ์พิจารณาคัดเลือกปัจจัยเชิงความเสี่ยง

เกณฑ์ในการ พิจารณาคัดเลือก ปัจจัยเชิงประโยชน์	ผลลัพธ์
CR 1	$((1.00 \times 0.12) + (0.33 \times 0.31) + (2.00 \times 0.06) + (0.25 \times 0.51))$ 0.48
CR 2	$((3.00 \times 0.12) + (1.00 \times 0.31) + (5.00 \times 0.06) + (0.50 \times 0.51))$ 1.24
CR 3	$((0.50 \times 0.12) + (0.20 \times 0.31) + (1.00 \times 0.06) + (0.14 \times 0.51))$ 0.26
CR 4	$((4.00 \times 0.12) + (2.00 \times 0.31) + (7.00 \times 0.06) + (1.00 \times 0.51))$ 2.05

ตารางภาคผนวก ก-15 ผลลัพธ์แต่ละตัวได้จากขั้นตอน Priority ในตำแหน่งเดียวกัน

CR 1	0.12/ 0.48	=	4.00
CR 2	0.31/ 1.24	=	4.03
CR 3	0.06/ 0.26	=	4.01
CR 4	0.51/ 2.05	=	4.04

คำนวณค่าเฉลี่ยของผลหารปัจจัยเชิงประโยชน์ λ_{max}

$$\begin{aligned}\lambda_{max} &= (4.00+4.03+4.01+4.04)/ 4 \\ &= 4.02\end{aligned}$$

คำนวณหาค่าดัชนีวัดความสอดคล้อง (Consistency index: C.I.) หาได้จากสูตร

$$\begin{aligned}C.I. &= (\lambda_{max} - n) / (n-1) \\ &= (4.02-4) / (4-1) \\ &= 0.00\end{aligned}$$

คำนวณค่า Consistency ratio (CR)

$$\begin{aligned}CR &= CI / RI \text{ (ค่า RI อ้างอิงจากตารางภาคผนวก ก-16)} \\ &= 0.00 / 0.90 \\ &= 0.00\end{aligned}$$

ค่า CR น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.1 แสดงว่ามีปัจจัยสอดคล้องกัน

ตารางภาคผนวก ก-16 ค่าดัชนีความสอดคล้องของตารางเมตริกซ์ (Average random index: RI)

ขนาดของเมตริกซ์	ค่า RI
1	0.00
2	0.00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49