

การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ในการประเมิน

และคัดเลือกบริษัทขนส่ง: กรณีศึกษาบริษัทส่งออกข้าว

THE APPLICATION OF THE ANALYTICAL HIERARCHY
PROCESS (AHP) FOR EVALUATING AND SELECTING LOGISTIC
SERVICE PROVIDERS: A CASE STUDY OF A RICE EXPORT
COMPANY

ศิริัญญา ไกรบริษัท¹

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรณัน²

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อทำการคัดเลือกผู้ให้บริการด้านการขนส่งข้าว สำหรับงานส่งออก และมีบริษัทรถขนส่งเข้าร่วมบริการที่ต้องทำการประเมินเป็นจำนวน 6 บริษัท ได้แก่ บริษัท A B C D E และ F จากการรวบรวมข้อมูลของบริษัทกรณีศึกษา พบว่า มีปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งอันเนื่องมาจากข้อกำหนด และประสิทธิภาพในการทำงานของบริษัทรถขนส่งในหลายอย่าง เช่น การเดินทางเข้าโรงงานเข้าเข้าผิดสถานที่ ไม่สามารถติดตามสถานะของรถได้ ช่วงราคาค่าขนส่ง และราคาค่าใช้จ่ายส่วนอื่นๆที่แตกต่างกัน เป็นต้น ซึ่งจากปัญหาที่กล่าวมา มีผลกระทบต่อธุรกิจงานส่งออกข้าวในหลายๆด้าน ผู้วิจัยจึงได้นำกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process) มาประยุกต์ใช้ร่วมกับ โปรแกรม Expert Choice เพื่อทำการวิเคราะห์ ประเมิน และคัดเลือกบริษัทรถขนส่งที่เหมาะสม เพื่อลดเวลา ต้นทุน และปัญหาต่างๆที่อาจเกิดขึ้นให้ได้มากที่สุด โดยมีปัจจัยหลักในการพิจารณาจำนวน 4 ปัจจัย และมีค่าน้ำหนักดังนี้ 1. ปัจจัยด้านต้นทุนมีค่าน้ำหนัก 0.251 2. ปัจจัยด้านความสามารถในการรับงานมีค่าน้ำหนัก 0.164 3. ปัจจัยด้านคุณภาพในการปฏิบัติงานมีค่าน้ำหนัก 0.514 และ 4. ปัจจัยด้านความน่าเชื่อถือมีค่าน้ำหนัก 0.071 และในแต่ละปัจจัยหลักก็มีปัจจัยรองของแต่ละปัจจัยด้วยเช่นกัน ซึ่งสรุปผลการวิเคราะห์การประเมิน และคัดเลือกผู้ให้บริการรถขนส่งข้าว สำหรับงานส่งออกที่เหมาะสมที่สุดคือ บริษัท B ซึ่งมีผลการ

¹ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการทางวิศวกรรม มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

² ที่ปรึกษาสารนิพนธ์หลัก

ประเมินอยู่ที่ 23.60% และบริษัทที่มีผลการประเมินเป็นอันดับที่ 2 ถึงอันดับที่ 4 ได้แก่ บริษัท A มีผลการประเมินอยู่ที่ 22.70% บริษัท C มีผลการประเมินอยู่ที่ 15.00% และบริษัท F มีผลการประเมินอยู่ที่ 14.50% ซึ่งเป็นอันดับที่ 2-4 ตามลำดับ และสุดท้ายมี 2 บริษัทที่มีผลการประเมินอยู่ที่ระดับเท่ากัน คือ 12.10% ได้แก่ บริษัท D และบริษัท E โดยมี อัตราส่วนความไม่สอดคล้องเป็น 0.03 นั่นเอง

ที่มาของปัญหา

ในปัจจุบันการขนส่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการดำเนินการของในทุกๆภาคอุตสาหกรรม รวมถึงอุตสาหกรรมเกษตร ที่ปัจจัยด้านการขนส่งนั้น ค่อนข้างมีผลกระทบอย่างมาก หากเกิดปัญหาขึ้นระหว่างขนส่งจากต้นทางไปจนถึงปลายทาง เนื่องจากสินค้าในส่วนของอุตสาหกรรมเกษตรนั้น ค่อนข้างมีข้อจำกัดในเรื่องของเวลา สภาพอากาศ และอื่นๆอีกมากมาย ทำให้การขนส่งเป็นหนึ่งในปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมเกษตรอย่างมาก ดังนั้นการประเมิน และคัดเลือกผู้ให้บริการด้านการขนส่ง ที่จะเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการการขนส่งในธุรกิจ จึงเป็นส่วนสำคัญ เนื่องจากการเลือกผู้ให้บริการด้านการขนส่งที่มีประสิทธิภาพ จะช่วยให้ธุรกิจสามารถแข่งขันกับผู้ประกอบการอื่นๆ ในกลุ่มธุรกิจเดียวกันได้ในหลายๆด้าน ไม่ว่าจะเป็นความถูกต้อง รวดเร็วในการขนส่ง การตอบสนองต่อลูกค้า และลดต้นทุนการขนส่ง ซึ่งจะส่งผลให้ผลกำไร และความพึงพอใจของลูกค้าต่อผู้ประกอบการมีเพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

จากการศึกษาข้อมูลของบริษัทกรณีศึกษาทำให้ทราบว่า บริษัทขนส่งที่เข้ามาร่วมงานกับทางบริษัทกรณีศึกษานั้น มีหลากหลายบริษัท และมีการรับเข้ามาร่วมงาน โดยที่ไม่มีการประเมิน และคัดกรองประสิทธิภาพของบริษัทขนส่งทำให้เกิดปัญหาหลายๆอย่างเกิดขึ้น ได้แก่ เดินทางเข้าโรงงานช้า เดินทางไปผิดสถานที่ ไม่สามารถติดตาม สถานะของรถได้ ช่วงราคาค่าขนส่ง และราคาค่าใช้จ่ายส่วนอื่นๆแตกต่างกัน เป็นต้น จากปัญหาที่กล่าวมาทำให้เห็นว่า การรับบริษัทขนส่งเข้ามาร่วมงาน โดยที่ไม่มีการประเมิน และคัดกรอง ส่งผลเสียในหลายๆด้าน ไม่ว่าจะเป็น ระยะเวลาในการดำเนินการในแต่ละงานเพิ่มขึ้น ต้นทุนในส่วนต่างๆเพิ่มขึ้น ความเสี่ยงที่จะทำให้ไปส่งสินค้าที่ปลายทางไม่ทันเวลา และส่งผลเสียต่อภาพลักษณ์ของบริษัท เป็นต้น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกศึกษาปัญหาในเรื่องนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กร โดยผู้วิจัยทำการศึกษา วิเคราะห์ปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการคัดเลือกผู้ให้บริการ ออกแบบการประเมิน และการคัดกรองประสิทธิภาพของบริษัทขนส่ง โดยนำเทคนิคกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์มาประยุกต์ใช้ และทำการคัดเลือกบริษัทที่เหมาะสมที่สุดเข้าร่วมงาน เพื่อให้มีการปรับปรุง เพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานของบริษัทขนส่งรายเดิมที่ดำเนินงานร่วมกันอยู่ในปัจจุบัน เพื่อให้มี

การประเมิน และคัดกรอง บริษัทขนส่งรายใหม่ที่จะเข้าร่วมดำเนินงานร่วมกันในอนาคต และ
สุดท้ายเพื่อลดต้นทุนในการดำเนินงานผลิต และจัดส่งสินค้า

วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย

เพื่อนำเทคนิคกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์มาประยุกต์ใช้ในการประเมิน และคัดเลือก
บริษัทขนส่ง สำหรับกรณีศึกษาบริษัทส่งออกข้าว

ขอบเขตงานการศึกษา

1. ขอบเขตด้านประชากร : ศึกษาข้อมูลจากผู้ที่ทำงานในส่วนของงานบริหาร และการวางแผนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา
2. ขอบเขตด้านเนื้อหา : ศึกษาข้อมูลงานส่งออกข้าว เฉพาะบริษัทกรณีศึกษาในส่วนของบริษัทหลักบริษัทเดียวเท่านั้น
3. ขอบเขตด้านเวลา : ศึกษาข้อมูลงานส่งออกข้าวตั้งแต่เดือนมกราคม 2561 ถึงเดือนธันวาคม 2561

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อให้มีการปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานของบริษัทขนส่งรายเดิมที่ดำเนินงานร่วมกันอยู่ในปัจจุบัน
2. เพื่อให้มีการประเมิน และคัดกรอง บริษัทขนส่งรายใหม่ที่จะเข้าร่วมดำเนินงานร่วมกันในอนาคต
3. เพื่อลดต้นทุนในการดำเนินงานผลิต และจัดส่งสินค้าส่งออก

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process: AHP) เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด (Best Alternatives) ซึ่งเป็นเทคนิคที่ได้รับความนิยมอย่างมากและเป็นที่ยอมรับกันในระดับสากลอย่างแพร่หลาย เป็นเทคนิคที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ และวิเคราะห์หาทางเลือกที่เหมาะสม ในแต่ละปัญหาการตัดสินใจ ได้รับการพัฒนาขึ้นโดย Thomas L. Saaty (1977) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับผู้บริหาร โดยกระบวนการของการตัดสินใจเลือก หรือเรียงลำดับทางเลือกของปัญหาพหุเกณฑ์ มีหลักสำคัญคือ ให้ผู้ตัดสินใจจัดโครงสร้างของปัญหาให้อยู่ในรูปแบบของลำดับชั้น โดยสามารถใช้ความรู้ และ

ประสบการณ์สนับสนุนกระบวนการตัดสินใจได้ ซึ่งกระบวนการวิเคราะห์ลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์สามารถใช้วิเคราะห์หาข้อดี / ข้อเสีย และให้น้ำหนักความสำคัญสำหรับกระบวนการตัดสินใจด้วยการนำโครงสร้างลำดับชั้นของปัญหาเข้ามาใช้ มีการเปรียบเทียบกันเป็นคู่ๆ ในแต่ละส่วนของแต่ละลำดับชั้น เพื่อหาความสำคัญภายใต้ขั้นตอนการตัดสินใจในแต่ละขั้นตอน และสามารถลดความผิดพลาดได้ด้วยการวิเคราะห์ค่าอัตราส่วนความไม่สอดคล้อง ซึ่งการสร้างรูปแบบของปัญหาให้เป็นโครงสร้างแบบลำดับชั้นต้องจัดเกณฑ์ของเป้าหมายให้อยู่ในลักษณะเป็นลำดับชั้น ส่วนที่ระดับต่ำลงมาจะเป็นเกณฑ์ย่อยตามลำดับ จนถึงทางเลือกของปัญหาซึ่งเป็นลำดับต่ำสุดของการจัดลำดับชั้น การวิเคราะห์ใช้หลักการเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ ของเกณฑ์ ซึ่งค่าน้ำหนักความสำคัญในการเปรียบเทียบสามารถแปลงเป็นตัวเลขระหว่าง 1-9 และผลจากการเปรียบเทียบในแต่ละคู่สามารถคำนวณหาน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์ออกมาเป็นตัวเลข เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของแต่ละเกณฑ์อย่างชัดเจน

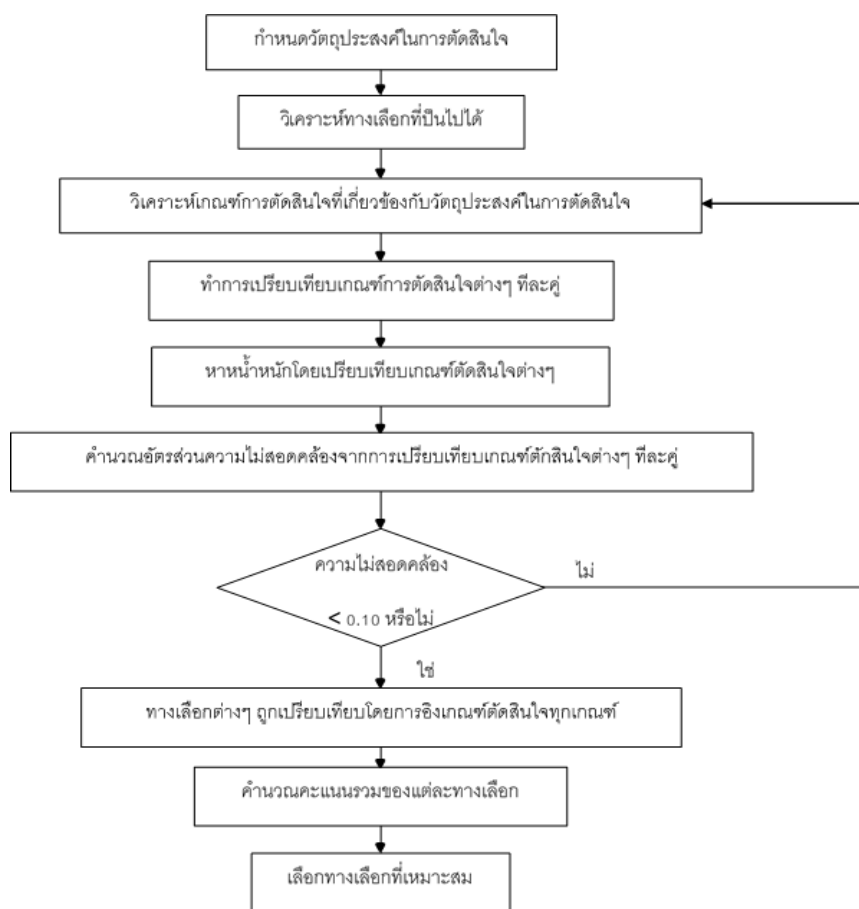
2. โปรแกรม Expert Choice เป็นเครื่องมือช่วยสนับสนุนการตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์ที่อยู่บนพื้นฐานของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process: AHP) เป็นวิธีการที่มีความสามารถและเข้าใจง่ายในการทำการตัดสินใจที่ใช้ทั้งข้อมูลที่วัดได้และการตัดสินใจจากผู้ตัดสินใจ AHP จะช่วยในกระบวนการตัดสินใจโดยให้ผู้ตัดสินใจทำการจัดระบบและประเมินความสำคัญของเกณฑ์ (วัตถุประสงค์) และคำตอบของทางเลือกในการตัดสินใจ โดยผ่านกระบวนการของการสร้างการตัดสินใจในรูปแบบลำดับชั้น จากนั้นทำการเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ ของวัตถุประสงค์และทางเลือกต่างๆ ทำให้สามารถพิจารณาทางเลือกที่ดีที่สุด Expert Choice ยังให้ผู้ตัดสินใจวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) เพื่อความรวดเร็วในการพิจารณาว่าการเปลี่ยนแปลงของความสำคัญของแต่ละวัตถุประสงค์จะมีผลอย่างไรต่อทางเลือกต่างๆ โดยการศึกษาครั้งนี้ นำ โปรแกรม Expert Choice มาช่วยในการตัดสินใจ ซึ่งขั้นตอนของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ที่ใช้ในการศึกษาเป็นไปตามภาพที่ 1

วิธีการดำเนินการศึกษา

ในการวิจัยครั้งนี้ ทางผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนงานวิจัยต่อไปนี้

1. ศึกษาปัญหาและเก็บรวบรวมข้อมูล ขั้นตอนการทำงานในปัจจุบันของกรณีศึกษา

จากการรวบรวมข้อมูลทำให้พบว่า บริษัทกรณีศึกษามีโรงสีที่ทำการผลิตและบรรจุสินค้าทั้งหมด 5 โรงสี และมีรถขนส่งหลักของบริษัทจำนวน 24 คัน แต่ยังไม่เพียงพอต่อการขนส่ง จึงต้องมีบริษัทขนส่งอื่นๆ เข้ามาร่วมงานด้วย มีทั้งหมด 6 บริษัทด้วยกันคือบริษัท A B C D E และ F โดยไม่ได้มีการประเมิน และการคัดกรองประสิทธิภาพในการทำงาน ทำให้เกิดปัญหาหลายอย่าง



ภาพที่ 1 ขั้นตอนของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ที่ใช้ในการศึกษา

เกิดขึ้น ได้แก่ เส้นทางเข้าโรงงานช้า เส้นทางไปผิวดินที่ไม่สามารถติดตามสถานะของรถได้ ช่วงราคาค่าขนส่ง และราคาค่าใช้จ่ายส่วนอื่นๆแตกต่างกัน เป็นต้น

2. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

2.1 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (The Analytic Hierarchy Process)

2.2 โปรแกรม Expert Choice

3. ศึกษาปัจจัยต่างๆ ในเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ ที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกผู้ให้บริการรถขนส่งข้าว

จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ และการทำแบบสอบถามของผู้บริหาร ผู้จัดการ และหัวหน้างาน ได้ปัจจัยที่นำมาใช้ในการพิจารณาและตัดสินใจเลือกผู้ให้บริการรถขนส่งข้าวดังนี้

3.1 ปัจจัยด้านต้นทุน

- ค่าขนส่ง ภาษีรับ – ค่าน้ำมันเขตกรุงเทพมหานคร (บาท /รอบ)
- ค่าต่อระยะ ภาษีรับหรือค่าน้ำมันตู้ทำนอก (บาท /เที่ยว)
- ค่าต่อระยะ ภาษีรับหรือค่าน้ำมันตู้ที่แหลมฉบัง (บาท /เที่ยว)
- ค่าค้ำคืน

3.2 ปัจจัยด้านความสามารถในการรับงาน

- ปริมาณงานที่สามารถรับได้ (จำนวนตู้ /วัน)
- สถานที่และเส้นทางที่สามารถรับงานได้

3.3 ปัจจัยด้านคุณภาพในการปฏิบัติงาน

- ความถูกต้อง และรวดเร็วในการปฏิบัติงาน และเอกสาร
- อัตราการยกเลิกงาน

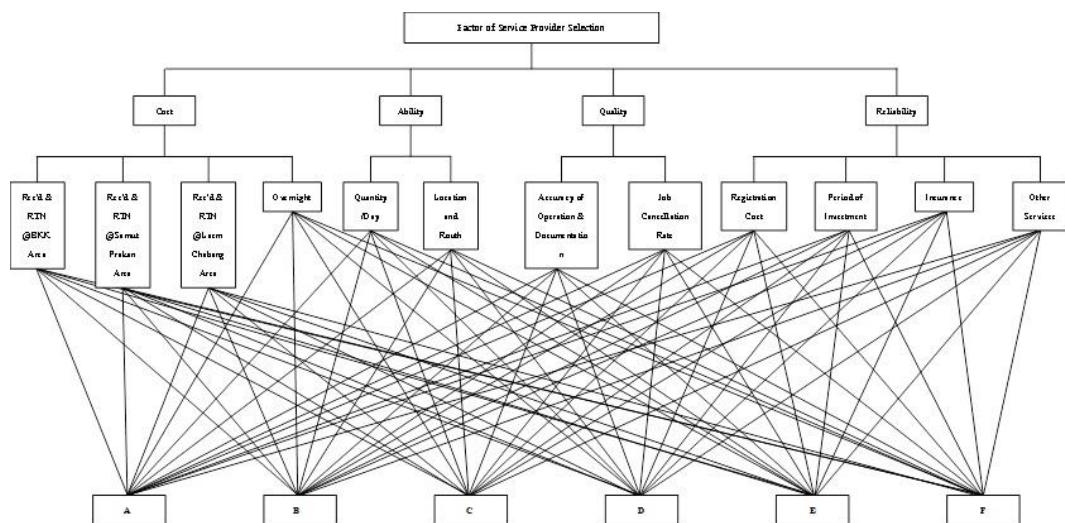
3.4 ปัจจัยด้านความน่าเชื่อถือ

- ต้นทุนจดทะเบียน
- ระยะเวลาในการดำเนินงาน
- การรับประกันสินค้า และวงเงินประกัน
- การบริการอื่นๆ นอกเหนือจากงานขนส่ง

4. ออกแบบโครงสร้างลำดับชั้นที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกผู้ให้บริการขนส่งข้าว

จากปัจจัยที่ได้จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลสามารถออกแบบโครงสร้างลำดับชั้นได้

ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 โครงสร้างลำดับชั้นในการตัดสินใจเลือกผู้ให้บริการขนส่งข้าว

5. นำข้อมูลที่รวบรวมมาวิเคราะห์ และสร้างตารางเปรียบเทียบข้อมูล น้ำหนักของแต่ละปัจจัย โดยการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริหาร และหัวหน้างานแต่ละฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

6. นำข้อมูลเชิงคุณภาพ และปริมาณที่เก็บรวบรวมไว้ ทั้งจาก Company Profile และข้อมูลการทำงานของบริษัทขนส่งที่ต้องการทำการประเมินร่วมกับบริษัทกรณีศึกษาย้อนหลัง 1 ปี เปรียบเทียบกับข้อมูลการทำงานของบริษัทขนส่งหลักของบริษัทกรณีศึกษา เพื่อจัดอันดับคะแนน สำหรับใช้ในการประเมิน ซึ่งค่าเฉลี่ยของแต่ละปัจจัยที่ได้จากการนำคะแนนของผู้ตอบแบบสอบถาม มาหาค่าเฉลี่ยในส่วนของปัจจัยหลักได้ผลตามตารางที่ 1 และค่าเฉลี่ยของปัจจัยรอง ได้ผลตามตารางที่ 2 ถึงตารางที่ 5 ดังนี้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยหลักที่มีผลต่อการเลือกผู้บริการรถขนส่งร่วม

| ปัจจัย | ค่ามาตรฐานของการเปรียบเทียบ | | | ปัจจัย |
|-----------------------|-----------------------------|---------|----------|-----------------------|
| | มากกว่า | เท่ากัน | น้อยกว่า | |
| ต้นทุน | 2.4 | | | ความสามารถในการรับงาน |
| ต้นทุน | | | 2.8 | คุณภาพในการปฏิบัติงาน |
| ต้นทุน | 3.6 | | | ความน่าเชื่อถือ |
| ความสามารถในการรับงาน | | | 3 | คุณภาพในการปฏิบัติงาน |
| ความสามารถในการรับงาน | 3 | | | ความน่าเชื่อถือ |
| คุณภาพในการปฏิบัติงาน | 5 | | | ความน่าเชื่อถือ |

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยรอง ของปัจจัยหลักด้านต้นทุนที่มีผลต่อการเลือกผู้บริการรถขนส่งร่วม

| ปัจจัย | ค่ามาตรฐานของการเปรียบเทียบ | | | ปัจจัย |
|--|-----------------------------|---------|----------|---|
| | มากกว่า | เท่ากัน | น้อยกว่า | |
| ค่าขนส่ง กรณีรับ – คินดูในเขตกรุงเทพมหานคร (บาท/รอบ) | 3.2 | | | ค่าต่อระยะ กรณีรับหรือคินดูท่านอก (บาท/เที่ยว) |
| ค่าขนส่ง กรณีรับ – คินดูในเขตกรุงเทพมหานคร (บาท/รอบ) | 2.6 | | | ค่าต่อระยะ กรณีรับหรือคินดูที่แหลมฉบัง (บาท/เที่ยว) |
| ค่าขนส่ง กรณีรับ – คินดูในเขตกรุงเทพมหานคร (บาท/รอบ) | 2.8 | | | ค่าค้ำคิน |
| ค่าต่อระยะ กรณีรับหรือคินดูท่านอก (บาท/เที่ยว) | | | 1.6 | ค่าต่อระยะ กรณีรับหรือคินดูที่แหลมฉบัง (บาท/เที่ยว) |
| ค่าต่อระยะ กรณีรับหรือคินดูท่านอก (บาท/เที่ยว) | | | 2.2 | ค่าค้ำคิน |
| ค่าต่อระยะ กรณีรับหรือคินดูที่แหลมฉบัง (บาท/เที่ยว) | 2.4 | | | ค่าค้ำคิน |

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยรอง ของปัจจัยหลักด้านความสามารถในการรับงานที่มีผลต่อการเลือกผู้บริการรถขนส่งร่วม

| ปัจจัย | ค่ามาตรฐานของการเปรียบเทียบ | | | ปัจจัย |
|---|-----------------------------|---------|----------|-------------------------------------|
| | มากกว่า | เท่ากัน | น้อยกว่า | |
| ปริมาณงานที่สามารถรับได้ (จำนวนตู้/วัน) | 3.6 | | | สถานที่และเส้นทางที่สามารถรับงานได้ |

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยรอง ของปัจจัยหลักด้านคุณภาพในการปฏิบัติงานที่มีผลต่อการเลือกผู้บริการรถขนส่งร่วม

| ปัจจัย | ค่ามาตรฐานของการเปรียบเทียบ | | | ปัจจัย |
|---|-----------------------------|---------|----------|-------------------|
| | มากกว่า | เท่ากัน | น้อยกว่า | |
| ความถูกต้อง และรวดเร็วในการปฏิบัติงาน และเอกสาร | 2.2 | | | อัตราการยกเลิกงาน |

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยรอง ของปัจจัยหลักด้านความน่าเชื่อถือที่มีผลต่อการเลือกผู้บริการรถขนส่งร่วม

| ปัจจัย | ค่ามาตรฐานของการเปรียบเทียบ | | | ปัจจัย |
|------------------------------------|-----------------------------|---------|----------|------------------------------------|
| | มากกว่า | เท่ากัน | น้อยกว่า | |
| ต้นทุนจดทะเบียน | | | 1.4 | ระยะเวลาในการดำเนินงาน |
| ต้นทุนจดทะเบียน | | | 3.2 | การรับประกันสินค้า และวงเงินประกัน |
| ต้นทุนจดทะเบียน | | | 3 | การบริการอื่นๆนอกเหนือจากงานขนส่ง |
| ระยะเวลาในการดำเนินงาน | | | 2.8 | การรับประกันสินค้า และวงเงินประกัน |
| ระยะเวลาในการดำเนินงาน | | | 2.6 | การบริการอื่นๆนอกเหนือจากงานขนส่ง |
| การรับประกันสินค้า และวงเงินประกัน | 2.4 | | | การบริการอื่นๆนอกเหนือจากงานขนส่ง |

7. กำหนดค่าน้ำหนักปัจจัยโดยใช้โปรแกรม Expert Choice ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการหาค่าน้ำหนักและอัตราส่วนความไม่สอดคล้องของข้อมูลทั้งปัจจัยหลักได้ตามตารางที่ 6 และปัจจัยรองจะได้ตามตารางที่ 7 ถึงตารางที่ 10

ตารางที่ 6 ผลสรุปค่าน้ำหนักของปัจจัยหลัก และอัตราส่วนความไม่สอดคล้อง

| ปัจจัย | น้ำหนัก | อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง |
|-----------------------|---------|--------------------------|
| ต้นทุน | 0.251 | 0.04 |
| ความสามารถในการรับงาน | 0.164 | |
| คุณภาพในการปฏิบัติงาน | 0.514 | |
| ความน่าเชื่อถือ | 0.071 | |

ตารางที่ 7 ผลสรุปค่าน้ำหนักของปัจจัยรองของปัจจัยหลักด้านต้นทุน และอัตราส่วนความไม่สอดคล้อง

| ปัจจัย | น้ำหนัก | อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง |
|--|---------|--------------------------|
| ค่าขนส่ง กรณีรับ – คืนตู้ในเขตกรุงเทพมหานคร (บาท /รอบ) | 0.49 | 0.05 |
| ค่าต่อระยะ กรณีรับหรือคืนตู้ทำนอก (บาท /เที่ยว) | 0.116 | |
| ค่าต่อระยะ กรณีรับหรือคืนตู้ที่แหลมฉบัง (บาท /เที่ยว) | 0.231 | |
| ค่าค้างคืน | 0.163 | |

ตารางที่ 8 ผลสรุปค่าน้ำหนักของปัจจัยรองของปัจจัยหลักด้านความสามารถในการรับงาน และอัตราส่วนความไม่สอดคล้อง

| ปัจจัย | น้ำหนัก | อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง |
|--|---------|--------------------------|
| ปริมาณงานที่สามารถรับได้ (จำนวนตู้ /วัน) | 0.8 | 0 |
| สถานที่และเส้นทางที่สามารถรับงานได้ | 0.2 | |

ตารางที่ 9 ผลสรุปค่าน้ำหนักของปัจจัยรองของปัจจัยหลักด้านคุณภาพในการปฏิบัติงาน และอัตราส่วนความไม่สอดคล้อง

| ปัจจัย | น้ำหนัก | อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง |
|---|---------|--------------------------|
| ความถูกต้อง และรวดเร็วในการปฏิบัติงาน และเอกสาร | 0.667 | 0 |
| อัตราการยกเลิกงาน | 0.333 | |

ตารางที่ 10 ผลสรุปค่าน้ำหนักของปัจจัยรองของปัจจัยหลักด้านความน่าเชื่อถือ และอัตราส่วนความไม่สอดคล้อง

| ปัจจัย | น้ำหนัก | อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง |
|-------------------------------------|---------|--------------------------|
| ต้นทุนจดทะเบียน | 0.122 | 0.02 |
| ระยะเวลาในการดำเนินงาน | 0.122 | |
| การรับประกันสินค้า และ วงเงินประกัน | 0.444 | |
| การบริการอื่นๆนอกเหนือจากงานขนส่ง | 0.312 | |

จากตารางที่ 6 ถึงตารางที่ 10 จะพบว่าทุกตารางมีผลอัตราส่วนความไม่สอดคล้องน้อยกว่า 0.1 แสดงว่าข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามสามารถเชื่อถือได้

8. ประเมินค่าความสอดคล้องของการตัดสินใจ ในแต่ละลำดับของปัจจัยหลัก ปัจจัยรอง และวิเคราะห์หาบริษัทผู้ให้บริการขนส่งที่เหมาะสม โดยใช้ โปรแกรม Expert Choice

จากการวิเคราะห์หาบริษัทผู้ให้บริการขนส่งที่เหมาะสมตามภาพที่ 3 สามารถสรุปค่าความเหมาะสมของแต่ละบริษัท เรียงตามลำดับได้ดังนี้

อันดับที่ 1 บริษัท B มีค่าน้ำหนักเท่ากับ 0.236 หรือ 23.60%

อันดับที่ 2 บริษัท A มีค่าน้ำหนักเท่ากับ 0.227 หรือ 22.70%

อันดับที่ 3 บริษัท C มีค่าน้ำหนักเท่ากับ 0.150 หรือ 15.00%

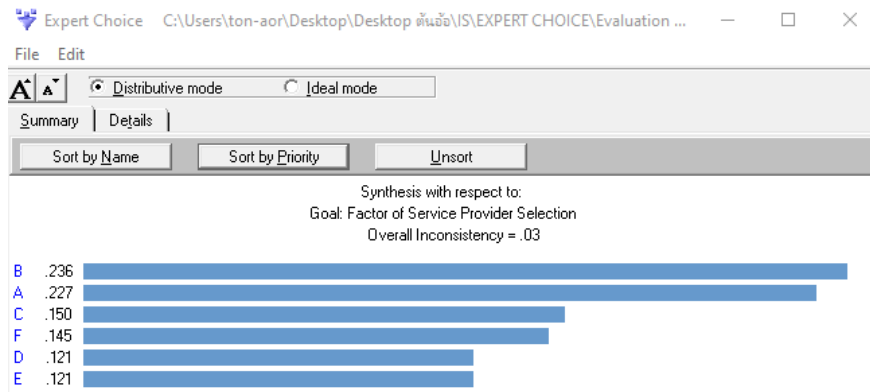
อันดับที่ 4 บริษัท F มีค่าน้ำหนักเท่ากับ 0.145 หรือ 14.50%

อันดับที่ 5 มีคะแนนเท่ากันจำนวน 2 บริษัท

บริษัท D มีค่าน้ำหนักเท่ากับ 0.121 หรือ 12.10%

บริษัท E มีค่าน้ำหนักเท่ากับ 0.121 หรือ 12.10%

อัตราส่วนความไม่สอดคล้องเป็น 0.03



ภาพที่ 3 สรุปผลการวิเคราะห์หาบริษัทผู้ให้บริการรถขนส่งที่เหมาะสม

9.วิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยต่างๆ โดยใช้ โปรแกรม Expert Choice ได้ข้อสรุปดังนี้

9.1 การวิเคราะห์ความไวภายใต้ปัจจัยหลักด้านต้นทุน ซึ่งแยกตามปัจจัยย่อยดังนี้

- ปัจจัยย่อยด้านค่าขนส่ง กรณีรับ – คินตู้ในเขตกรุงเทพมหานคร (บาท /รอบ) เมื่อลดน้ำหนักความสำคัญไปจนถึงต่ำกว่า 17.80% จนถึง 0% ทางเลือกที่เหมาะสมจะเปลี่ยนเป็นบริษัท F และเมื่อเพิ่มน้ำหนักความสำคัญไปจนถึง 100% ทางเลือกที่เหมาะสมยังคงเป็นบริษัท A เหมือนกับทางเลือกที่ค่าน้ำหนักเริ่มต้น 49%

- ปัจจัยย่อยด้านค่าต่อระยะ กรณีรับหรือคินตู้ที่แหลมฉบัง (บาท /เที่ยว) เมื่อลดน้ำหนักความสำคัญไปจนถึง 0% ทางเลือกที่เหมาะสมยังคงเป็นบริษัท A เหมือนกับทางเลือกที่ค่าน้ำหนักเริ่มต้น 11.60% และเมื่อเพิ่มน้ำหนักความสำคัญ ไปจนถึง 41.9% ทางเลือกที่เหมาะสมจะเปลี่ยนเป็นบริษัท F

- ปัจจัยย่อยด้านค่าต่อระยะ กรณี รับหรือคินตู้ที่แหลมฉบัง (บาท /เที่ยว) เมื่อลดน้ำหนักความสำคัญไปจนถึง 0% และเมื่อเพิ่มน้ำหนักความสำคัญไปจนถึง 100% ทางเลือกที่เหมาะสมยังคงเป็นบริษัท A เหมือนกับทางเลือกที่ค่าน้ำหนักเริ่มต้น 23.10%

- ปัจจัยย่อยด้านค่าค้ำคืน เมื่อลดน้ำหนักความสำคัญไปจนถึง 0% ทางเลือกที่เหมาะสมยังคงเป็นบริษัท A เหมือนกับทางเลือกที่ค่าน้ำหนักเริ่มต้น 16.30% และเมื่อเพิ่มน้ำหนักความสำคัญไปจนถึง 41.20% ทางเลือกที่เหมาะสมจะเปลี่ยนเป็นบริษัท F

9.2 การวิเคราะห์ความไวภายใต้ปัจจัยหลักด้านความสามารถในการรับงาน ซึ่งแยกตามปัจจัยย่อยดังนี้

- ปัจจัยย่อยด้านปริมาณงานที่สามารถรับได้ (จำนวนตู้/วัน) เมื่อลดน้ำหนักความสำคัญไปจนถึง 0% ทางเลือกที่เหมาะสมจะเป็นบริษัท A และบริษัท C ซึ่งมีค่าน้ำหนักที่ 35.70% เท่ากัน และเมื่อเพิ่มน้ำหนักความสำคัญไปจนถึง 100% ทางเลือกที่เหมาะสมยังคงเป็นบริษัท A เหมือนกับทางเลือกที่ค่าน้ำหนักเริ่มต้น 80%

- ปัจจัยย่อยด้านสถานที่และเส้นทางที่สามารถรับงานได้ เมื่อลดน้ำหนักความสำคัญไปจนถึง 0% ทางเลือกที่เหมาะสมยังคงเป็นบริษัท A เหมือนกับทางเลือกที่ค่าน้ำหนักเริ่มต้น 20% และเมื่อเพิ่มน้ำหนักความสำคัญไปจนถึง 100% ทางเลือกที่เหมาะสมจะเป็นบริษัท A และบริษัท C ซึ่งมีค่าน้ำหนักที่ 35.70% เท่ากัน

9.3 การวิเคราะห์ความไวภายใต้ปัจจัยหลักด้านคุณภาพในการปฏิบัติงาน ซึ่งแยกตามปัจจัยย่อยดังนี้

- ปัจจัยย่อยด้านความถูกต้อง และรวดเร็วในการปฏิบัติงาน และเอกสาร เมื่อลดน้ำหนักความสำคัญไปจนถึง 0% และเมื่อเพิ่มน้ำหนักความสำคัญไปจนถึง 100% ทางเลือกที่เหมาะสมยังคงเป็นบริษัท B เหมือนกับทางเลือกที่ค่าน้ำหนักเริ่มต้น 66.70%

- ปัจจัยย่อยด้านอัตราการยกเลิกงาน เมื่อลดน้ำหนักความสำคัญไปจนถึง 0% และเมื่อเพิ่มน้ำหนักความสำคัญไปจนถึง 100% ทางเลือกที่เหมาะสมยังคงเป็นบริษัท B เหมือนกับทางเลือกที่ค่าน้ำหนักเริ่มต้น 33.30%

9.4 การวิเคราะห์ความไวภายใต้ปัจจัยหลักด้านความน่าเชื่อถือ ซึ่งแยกตามปัจจัยย่อยดังนี้

- ปัจจัยย่อยด้านต้นทุนจดทะเบียน เมื่อลดน้ำหนักความสำคัญไปจนถึง 5.2% ทางเลือกที่เหมาะสมจะเปลี่ยนเป็นบริษัท A และเมื่อเพิ่มน้ำหนักความสำคัญไปจนถึง 100% ทางเลือกที่เหมาะสมเปลี่ยนเป็นบริษัท D และบริษัท F ซึ่งมีค่าน้ำหนักที่ 30.7% เท่ากัน

- ปัจจัยย่อยด้านระยะเวลาในการดำเนินงาน เมื่อลดน้ำหนักความสำคัญไปจนถึง 0.60% ทางเลือกที่เหมาะสมจะเปลี่ยนเป็นบริษัท E และเมื่อเพิ่มน้ำหนักความสำคัญไปจนถึง 97.1% ทางเลือกที่เหมาะสมเป็นบริษัท A และบริษัท F ซึ่งมีค่าน้ำหนักที่ 23.1% เท่ากัน

- ปัจจัยย่อยด้านการรับประกันสินค้า และวงเงินประกัน เมื่อลดน้ำหนักความสำคัญไปจนถึง 0% ทางเลือกที่เหมาะสมยังคงเป็นบริษัท F เหมือนกับทางเลือกที่ค่าน้ำหนักเริ่มต้น 44.40% และเมื่อเพิ่มน้ำหนักความสำคัญไปจนถึง 98.30% ทางเลือกที่เหมาะสมยังคงเป็นบริษัท F เหมือนกับทางเลือกที่ค่าน้ำหนักเริ่มต้น 44.40% เช่นกัน

- ปัจจัยย่อยด้านการบริการอื่นๆนอกเหนือจากงานขนส่ง เมื่อลดน้ำหนักความสำคัญไปจนถึง 0.90% ทางเลือกที่เหมาะสมยังคงเป็นบริษัท F เหมือนกับทางเลือกที่ค่าน้ำหนักเริ่มต้น 31.20% และเมื่อเพิ่มน้ำหนักความสำคัญ 43.40% ทางเลือกที่เหมาะสมจะเปลี่ยนเป็นบริษัท E

สรุปผลการดำเนินการ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process; AHP) มาประยุกต์ใช้งานร่วมกับ โปรแกรม Expert Choice เพื่อใช้ในการประเมิน และคัดเลือกผู้ให้บริการรถขนส่งข้าว สำหรับงานส่งออก ที่เหมาะสมสำหรับบริษัทกรณีศึกษา จากกรรวบรวมข้อมูลเพื่อการศึกษาวิจัย ผู้วิจัยได้นำมาทำกาวิเคราะห์ข้อมูล หาปัจจัย และหาค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัย เพื่อใช้ในการพิจารณาเลือกบริษัทผู้ให้บริการรถขนส่งข้าว ซึ่งสามารถเรียงลำดับตามน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยหลักได้ดังนี้ ปัจจัยด้านคุณภาพในการปฏิบัติงานมีค่าน้ำหนัก 0.514, ปัจจัยด้านต้นทุนมีค่าน้ำหนัก 0.251, ปัจจัยด้านความสามารถในการรับงานมีค่าน้ำหนัก 0.164 และปัจจัยด้านความน่าเชื่อถือมีค่าน้ำหนัก 0.071

ผลของการวิเคราะห์คัดเลือกผู้ให้บริการรถขนส่งข้าว สำหรับงานส่งออก โดยการใช้ AHP ร่วมกับ โปรแกรม Expert Choice สามารถสรุปผลของค่าความเหมาะสมของแต่ละบริษัท และเรียงตามลำดับได้ดังนี้

อันดับที่ 1 บริษัท B ผลการประเมินทุกปัจจัยรวมกันสูงที่สุด เท่ากับ 23.60%

อันดับที่ 2 บริษัท A ผลการประเมินทุกปัจจัยรวมกัน เท่ากับ 22.70%

อันดับที่ 3 บริษัท C ผลการประเมินทุกปัจจัยรวมกัน เท่ากับ 15.00%

อันดับที่ 4 บริษัท F ผลการประเมินทุกปัจจัยรวมกัน เท่ากับ 14.50%

อันดับที่ 5 มีคะแนนเท่ากันจำนวน 2 บริษัท และมีผลการประเมินทุกปัจจัยรวมกันน้อยที่สุด เท่ากับ 12.10% คือ บริษัท D และบริษัท E

และจากการวิเคราะห์อัตราส่วนความไม่สอดคล้องของข้อมูล ผลการวิเคราะห์อยู่ที่ 0.03 ซึ่งอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ แสดงว่าผลการวิเคราะห์ดังกล่าวสามารถนำไปใช้ประกอบการพิจารณาตัดสินใจประเมิน และคัดเลือกบริษัทผู้ให้บริการรถขนส่งของผู้บริหารได้ นอกจากนี้ยังสามารถช่วยแก้ปัญหา และลดผลกระทบที่ตามมาจากปัญหาเหล่านั้น รวมถึงการลดต้นทุนทางธุรกิจ สร้างโอกาสทางธุรกิจ รวมถึงสร้างความเชื่อมั่นให้กับลูกค้าในด้านการขนส่งเพิ่มขึ้นอีกด้วย

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ความไวของแต่ละปัจจัย เพื่อแสดงว่าหากค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยเปลี่ยนแปลงไป ผลลัพธ์ของค่าความเหมาะสมของแต่ละบริษัท และบริษัทที่เหมาะสมของแต่ละปัจจัยจะมีการเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ และจากการวิเคราะห์ความไวทำให้เห็นว่า หากค่าน้ำหนักความสำคัญเปลี่ยนแปลงไปสามารถทำให้ผลลัพธ์ของบริษัทที่เหมาะสมมีการเปลี่ยนแปลงตามไปได้ด้วยเช่นกัน ซึ่งการที่ค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยจะเปลี่ยนแปลงไปนั้น สามารถเกิดได้จากผลสรุปโครงสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทำแบบสอบถามเกิดความเปลี่ยนแปลงนั่นเอง

ข้อเสนอแนะ

1. งานวิจัยนี้อยู่ในรูปแบบกึ่งคุณภาพและปริมาณ จึงพบปัญหาจากการเก็บรวบรวมข้อมูล เช่น ความไม่น่าเชื่อถือในเชิงการตีความ เนื่องจากปัจจัยที่นำมาทำการประเมินขึ้นอยู่กับความพึงพอใจ เช่น บริการอื่นๆของบริษัท ซึ่งข้อมูลส่วนใหญ่ไม่ใช่ข้อมูลเชิงประจักษ์เหมือนข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมแบบค้างคั้น ปริมาณการขนส่งต่อวัน ดังนั้นในการเก็บรวบรวมข้อมูล เหล่านี้จึงเก็บค่อนข้างยาก แม้ว่าผู้วิจัยจะใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดย “แบบสังเกต” หรือ “แบบสัมภาษณ์” ก็ตาม นอกจากนี้การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยเชิงคุณภาพและปริมาณ ต้องใช้ความระมัดระวัง มีการวางแผนที่ชัดเจนว่า จะเก็บข้อมูลอะไร จะเก็บอย่างไร และจะใช้เครื่องมืออะไรในการเก็บ ซึ่งทั้งหมดนี้มีบทบาทสำคัญยิ่ง ผู้วิจัยต้องเป็นวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเอง หากวางแผนไม่ดีก็อาจจะเป็นปัญหา และอุปสรรคในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ นอกจากนี้ผู้วิจัยต้องมีการระมัดระวังไม่ให้ตนมีบทบาทเกินกว่าที่ควรเป็น และที่สำคัญจะต้องมิให้เกิดความลำเอียง (Bias) ในการรวบรวมและตีความหมายข้อมูล

2. จากผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัยนี้ จะเห็นว่าทางบริษัทกรณีศึกษาได้บริหารรถขนส่งร่วมที่เหมาะสม จากการนำกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ มาประยุกต์ใช้งานร่วมกับ โปรแกรม Expert Choice แต่สุดท้ายแล้วทางบริษัทก็ไม่ได้เลือกใช้บริการบริษัทขนส่งเพียงรายเดียว เนื่องจากทางผู้บริหารเห็นว่า การผูกขาดผู้ให้บริการเพียงรายเดียวนั้นอาจมีความเสี่ยงต่อการดำเนินกิจการได้ และอาจทำให้เกิดปัญหามากกว่าก่อนดำเนินการวิจัยก็ได้ ดังนั้นจึงใช้เป็นวิธีการจัดลำดับ และใช้บริการบริษัทรถร่วมขนส่งเรียงตามลำดับผลการประเมิน และกระจายงานออกไปในทุกๆผู้ให้บริการ สำหรับการดำเนินงานของโรงงานในแต่ละวัน

3. ในการศึกษาวิจัยฉบับนี้พิจารณาถึงปัจจัยหลัก และปัจจัยรองในการเลือกร่วมงานกับบริษัทขนส่ง จากการประเมิน คัดกรอง และจัดลำดับบริษัทขนส่งร่วมบริการ เพื่อการปรับปรุง เพิ่มประสิทธิภาพ และลดต้นทุนในการดำเนินงาน ผลที่ได้จึงบอกเพียงค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยในการเลือกบริษัทขนส่งในภาพรวม และค่าน้ำหนักความสำคัญของบริษัททางเลือกในภาพรวม หากมีผู้สนใจศึกษาเพิ่มเติม อาจเลือกพิจารณาแตกต่างกันไปตามลักษณะของงานนั้นๆ เพื่อให้ผลการทดลองที่เหมาะสมกับสถานการณ์ ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อองค์กรได้มากขึ้น

4. ควรศึกษาหาความรู้เรื่องกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ และการใช้งาน โปรแกรม Expert Choice เพื่อจะได้เข้าใจในการบวนการทำงาน และกระบวนการวิเคราะห์ เพื่อจะได้ไม่เกิดปัญหาความไม่เข้าใจในการดำเนินงาน และการได้มาของผลลัพธ์ รวมถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูลด้วย

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- ชมัษฎร์ รัชมิทัต. (2552). การตัดสินใจเลือกผู้ผลิตกระจกด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ กรณีศึกษา: บริษัทผู้ผลิตบานประตูหน้าต่าง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ คณะวิศวกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
- ชัยญลัษณ์ มีแสง. (2561). การประยุกต์ใช้กระบวนการตัดสินใจลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการคัดเลือกผู้ส่งมอบกรณีศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมพัฒนาโบลเวอร์และปั้มน้ำ. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม. นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากร
- บุญยง อยุธยา. (2552). การประยุกต์ใช้วิธีการ AHP ในการคัดเลือกบริษัทขนส่ง : กรณีศึกษา ธนาคารพาณิชย์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ คณะวิศวกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
- ปิยะกรณ์ สุนทรวัฒน์. (2553). ปัจจัยในการเลือกผู้ประกอบการขนส่งสินค้าอุปโภคบริโภคด้วยรถบรรทุก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ คณะวิศวกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- พงษ์ชัย อธิกรมรัตนกุล. (2550). โลจิสติกส์ : ก้าวไกลประเทศไทยในกระแสโลกาภิวัตน์. กรุงเทพฯ : สุขภาพใจ.
- พรพรรณ แก้วกำพล. (2555). การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์สำหรับการตัดสินใจ เลือกผู้ผลิตชิ้นส่วน กรณีศึกษาบริษัทระบบควบคุมรถไฟ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ คณะวิศวกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- วิฑูรย์ ตันศิริมงคล. (2542). AHP กระบวนการตัดสินใจที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก. กรุงเทพฯ : กราฟฟิค แอนด์ ปรินต์ติ้ง เซ็นเตอร์.
- วราวุธ วุฒินิชย์. (2554). การตัดสินใจโดยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น. (Decision Making by Analytic Hierarchy Process) จาก <http://irre.ku.ac.th/pubart/PubArt/53-AHP-paper.pdf>
- วิริยาภรณ์ พิษย์โชค และจันทร์จิรา พยัคฆ์เทศ. (2556). การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในระบบพิจารณาทุนการศึกษาของโรงเรียนมัธยม กรณีศึกษา: โรงเรียนหัวคางราชพรหมาภรณ์ จังหวัดนครสวรรค์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ คณะวิทยาศาสตร์. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร

สนั่น เกษารี, (2555). การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ของประเทศไทย. Logistics and Supply Chain Management of Rice in the Northeastern Area of Thailand. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ คณะวิศวกรรมศาสตร์. อุบลราชธานี : มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน). (2555). บทวิเคราะห์: กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น จาก

https://www.dti.or.th/download/150319174753_3ahp4.pdf

สุรัสวดี สว่างแจ้ง. (2552). การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ สำหรับประเมินด้านการจัดการโลจิสติกส์เชิงโซ่อุปทาน: กรณีศึกษาอุตสาหกรรมแปรรูปกุ้ง. สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ คณะวิศวกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

ภาษาต่างประเทศ

CSCMP: Council of Supply Chain Management Professionals. (2006). Supply Chain Management and Logistics Definition. จาก

<http://www.cscmp.org/Website/AboutCSCMP/Definitions/Definitions.asp>

Surasaklogistics (RMM&MBA Logistics). (2556) ระบบโลจิสติกส์ข้าวไทย (Logistics Thai of Rice System) จาก <http://surasaklogistics.blogspot.com/2013/04/logistics-thai-of-rice-system.html>