

การศึกษาความเป็นไปได้ของเส้นทางการขนส่งสินค้าทางบกจากประเทศไทย ไปสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม

A Feasibility Study of Routing in Ground Transportation of Goods from Thailand to Vietnam

เชิง พรหมทอง¹ ชัยพร วงศ์พิศาล² นันทกฤษณ์ ยอดพิจิตร^{3*} สมเกียรติ จงประสิทธิ์พร⁴ และ ยุทธชัย บรรเทึงจิตร⁵

^{1,3,4,5} ศูนย์นวัตกรรมสำหรับวิศวกรรมปัจจัยมนุษย์และการยศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

² ภาควิชาวิศวกรรมขนถ่ายวัสดุและโลจิสติกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

⁵ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีแห่งสุวรรณภูมิ

Email: ntk@kmutnb.ac.th*

Cherng Promthong¹ Chaiporn Vongpisal² Nantakrit Yodpijit^{3*} Somkiat Jongprasithporn⁴ and

Yuthachai Bunternghit⁵

^{1,3,4,5} Center for Innovation in Human Factors Engineering and Ergonomics, Department of Industrial Engineering, ²

Department of Materials Handling and Logistics Engineering, Faculty of Engineering,

King Mongkut's University of Technology North Bangkok

Faculty of Engineering, Suvarnabhumi Institute of Technology

Email: ntk@kmutnb.ac.th*

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อการตัดสินใจคัดเลือกเส้นทางขนส่งสินค้าอุตสาหกรรมประเภทชิ้นส่วนและอะไหล่รถจักรยานยนต์จากประเทศไทยไปนครโฮจิมินห์ สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม ภายใต้ปัจจัยรวมทางด้านต้นทุน เวลาและความเสี่ยงของเส้นทางในการขนส่งที่ต่ำที่สุด การตัดสินใจด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process : AHP) ใช้การเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์ตัดสินใจและเส้นทางเป็นคู่ๆ ที่ละคู่ โดยศึกษาเส้นทางขนส่งสินค้าทางถนนโดยรถบรรทุกตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 20 ฟุต ทั้งหมด 5 เส้นทาง ผลการตัดสินใจเลือกเส้นทางเริ่มต้นที่กรุงเทพมหานคร ประเทศไทยไปตามถนนหมายเลข 36 ผ่านอำเภอแกลง จังหวัดระยอง ไปทางทิศตะวันออกผ่านจังหวัดตราด ข้ามจุดผ่านแดนถาวรที่บ้านหาดเล็ก-จามเยียม เข้าสู่ราชอาณาจักรกัมพูชา ผ่านจังหวัดเกาะกง กรุงพนมเปญ ผ่านจังหวัดสวายเรียงไปที่จุดผ่านแดนบ่าเวียด-ม็อกไบ เข้าสู่สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามสู่นครโฮจิมินห์ โดยเส้นทางนี้มีต้นทุนการขนส่งสินค้าเท่ากับ 22,268.76 บาท เวลาในการขนส่งสินค้า 14.43 ชั่วโมง และค่าความเสี่ยงของเส้นทางการขนส่งสินค้าอยู่ที่ระดับ 0.17 ซึ่งผลการศึกษาช่วยให้ผู้ประกอบการ นักธุรกิจหรือผู้สนใจทั่วไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการลงทุนในอนาคตได้

คำหลัก กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์, เส้นทางการขนส่งสินค้าทางบก, รถบรรทุก, ชิ้นส่วนและอะไหล่รถจักรยานยนต์, นครโฮจิมินห์ ประเทศเวียดนาม

Abstract

The purpose of this study was to find the ground transportation route (truck) with 20 feet container of accessories, parts and spare parts of motorcycles from Bangkok, Thailand to Ho Chi Minh City, Vietnam with the lowest time, cost and risk. Analytic Hierarchy Process (AHP) was used for selecting from 5 routes by pairwise comparison. The result from AHP indicated that the route starting from Bangkok on road no.36

eastern of Thailand through Klaeng, Rayong and Trad province, cross border at Ban Hat Lek in Thai – Jam Yeam in Cambodia. Next, go through Panompenh and SvayRieng crossing Vietnam Mocbai border to Ho Chi Minh City was selected as the optimal route. This route has cost of 22,268.76 THB and takes 14.43 hours. Risk of transportation route is 0.17 risk scale. This study will help entrepreneur, business owner and interested people for their information to make decision for their business.

Keywords: Analytic Hierarchy Process, Ground Transportation Route, Truck, Parts and Spare Parts of Motorcycles, Ho Chi Minh City, Vietnam

1. บทนำ

ในสภาวะปัจจุบันมีการแข่งขันทางด้านเศรษฐกิจกันอย่างมากรวมทั้งในเอเชียและทั่วโลก การที่ประเทศไทยจะพัฒนาเศรษฐกิจภายในและภายนอกประเทศเพื่อช่วยให้ประชาชนมีรายได้เพิ่มมากขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาและวิจัยเส้นทางเพื่อทำการขนส่งสินค้าไปยังต่างประเทศ เช่น การค้าชายแดน รวมทั้งส่งเสริมการค้ามาคมทั้งทางบกและทางน้ำกับประเทศเพื่อนบ้าน ซึ่งจะเป็นผลดีต่อภาครัฐในการกำหนดนโยบายเพื่อพัฒนาประเทศไทยให้มีความทัดเทียมกับประเทศที่พัฒนาแล้วได้ และการค้ากับสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามซึ่งเป็นประเทศที่อยู่ในกลุ่มอาเซียนและที่มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วในแง่ของเศรษฐกิจ โดยความน่าสนใจคือจำนวนประชากรที่มีจำนวนมากถึงมากกว่า 89 ล้านคน ถือเป็นประเทศที่มีประชากรมากที่สุดเป็นอันดับ 13 ของโลกและเป็นประเทศในกลุ่มอาเซียนน่าจะมีโอกาสอันดีในการที่จะทำการค้าด้วย

2. การทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธนิต (2551) [1] ได้ศึกษากระบวนการของโลจิสติกส์ให้ได้ว่าซึ่งสินค้าและบริการ รวมถึงการเคลื่อนย้าย จัดเก็บ และกระจายสินค้าจากแหล่งที่ผลิต (Source of Origin) จนสินค้าได้มีการส่งมอบไปถึงแหล่งที่มีความต้องการ (Source of Consumption) โดยมีเป้าหมายในการส่งมอบแบบทันเวลา (Just in Time) และเพื่อลดต้นทุน โดยมุ่งให้เกิดความพอใจแก่ลูกค้า (Customers Satisfaction) และส่งเสริมเพื่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่สินค้าและบริการ

อรรถกร (2553) [2] การตรวจสอบความสอดคล้องกันของการตัดสินใจจะพิจารณาจากค่าเวกเตอร์เฉพาะ (Eigen Vector) สามารถวัดได้จาก

อัตราส่วนความสอดคล้องกัน (Consistency Ratio: C.R.) ซึ่งเป็นอัตราส่วนระหว่างดัชนีความสอดคล้องกันของข้อมูล (Consistency Index: C.I.) และดัชนีความสอดคล้องกันของข้อมูลเชิงสุ่ม (Random Consistency Index: R.I.) ค่าอัตราส่วนความสอดคล้องกัน (Consistency Ratio: C.R.) สามารถคำนวณได้จาก สมการที่ (2-1)

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.} \quad (2-1)$$

เมื่อ C.I. คือ ดัชนีความสอดคล้องกันที่วัดจากความแปรปรวนของ max จาก N สามารถคำนวณได้จากสมการที่ (2-2)

$$C.I. = \frac{(\lambda_{max} - N)}{(N-1)} \quad (2-2)$$

เมื่อ λ_{max} = ผลรวมของผลคูณระหว่างผลรวมของสมาชิกในแต่ละหลักของเมทริกซ์กับน้ำหนัก

Normal Form = ค่าไอเกนของแต่ละแถวต่อผลรวมของค่าไอเกนของทุกสมการ

N = จำนวนสมาชิกในแถวหรือหลัก

วรพจน์ และ อรรถกร (2552) [3] ได้ทำการออกแบบระบบการตัดสินใจเลือกเส้นทางการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบระหว่างไทยกับเวียดนาม โดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process: AHP) ในการให้น้ำหนักความสำคัญของปัจจัย ได้แก่ เวลาในการเดินทาง ค่าใช้จ่ายในการเดินทางและความเสี่ยงของเส้นทางซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้เพื่อคำนวณหาเส้นทางการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบที่เหมาะสม

ทิวาลักษณ์ และคณะ (2554) [4] ได้พัฒนาวิธีการเพื่อเลือกเส้นทางที่ปลอดภัยที่สุดสำหรับการเดินทางจากจุดหนึ่งไปยังจุดอื่น ด้วยการใช้อัลกอริทึมของ Dijkstra เป็นพื้นฐานแล้วเพิ่มปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับอุบัติเหตุบนท้องถนน คือค่าดัชนีความรุนแรง

ของถนนและทางแยก จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ เพื่อให้ได้เส้นทางที่เหมาะสมที่สุด

เกรียงศักดิ์ และ ณกร (2556) [5] ได้ศึกษาและปรับปรุงการนำอัลกอริทึม Dijkstra มาประยุกต์ใช้หาคำตอบของปัญหาการค้นหาเส้นทาง โดยมีวัตถุประสงค์ของปัญหา คือ ต้องการหาเส้นทางที่มีระยะทางและระยะเวลาน้อยที่สุด

Beresford and Dubey (1990) [6] ได้ทำการเสนอตัวแบบต้นทุนเพื่อช่วยผู้ทำการตัดสินใจทางด้านโลจิสติกส์ในการเลือกช่องทางการขนส่งที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยการทำให้ต้นทุน ความเสี่ยงน้อยที่สุด และการขนส่งที่ตรงต่อเวลา

Effat and Hassan (2013) [7] ได้ทำการออกแบบการประเมินการเลือกเส้นทางแถบคาบสมุทรไซนายประเทศอียิปต์ โดยใช้ (Analytical Hierarchy Process: AHP) เข้ามาเป็นส่วนช่วยในการให้น้ำหนักปัจจัยเพื่อหาเส้นทางที่ค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด

Saaty, (1990) [8] ดัชนีความสอดคล้องของข้อมูลโดยการสุ่มตัวอย่าง ได้มาจากการสร้างเมทริกซ์ของการเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ ในทำนองเดียวกันจากชุดตัวเลข 1 ถึง 9 ด้วยการสร้างเมทริกซ์ในทำนองเดียวกันหลายๆ ชุดจึงเรียกว่า ดัชนีความสอดคล้องของข้อมูลโดยการสุ่มตัวอย่าง (R.I.) ซึ่งดัชนีนี้ถูกสร้างขึ้น โดย Oak Ridge Laboratory ค่าเฉลี่ย R.I. ที่ใช้กับจำนวนสมาชิกในการเปรียบเทียบความสำคัญ 1-10 จำนวน

3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานวิจัย

นำทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและวิเคราะห์การทดลองมาประยุกต์ใช้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของเส้นทางขนส่งสินค้าประเภทชิ้นส่วนและอะไหล่รถจักรยานยนต์จากประเทศไทยไปนครโฮจิมินห์ สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม เพื่อให้นักวิจัยดำเนินการไปได้อย่างถูกต้องและบรรลุวัตถุประสงค์งานวิจัยในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกคัดเลือกรถขนส่งสินค้าทางบกโดยรถยนต์มาทำการศึกษาวิจัยเท่านั้นเนื่องจากพบการขนส่งทางบกเป็นขนส่งที่มีการใช้ระยะเวลาสั้นมากและมีค่าใช้จ่ายไม่สูงเมื่อเทียบกับ

ทางเรือและทางอากาศ อีกทั้งยังเป็นการวิเคราะห์เส้นทางโดยการเปรียบเทียบเส้นทางที่น่าสนใจหลายเส้นทาง



ภาพที่ 3-1 เส้นทางขนส่งทางบกระหว่างกรุงเทพฯไปนครโฮจิมินห์

3.1.1 ศึกษาข้อมูลที่สำคัญและจำเป็นต่อการดำเนินงานวิจัย

ศึกษาข้อมูลที่สำคัญและจำเป็นต่อการดำเนินงานวิจัยเป็นขั้นตอนเริ่มต้นที่เตรียมความพร้อมก่อนจะเริ่มทำงานวิจัย ข้อมูลของเส้นทางขนส่งสินค้าทางบกการขนส่งสินค้าโดยทางบก (รถยนต์) จากประเทศไทยไปนครโฮจิมินห์ สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามทั้งหมด

3.1.2 ศึกษาและกำหนดเส้นทางขนส่งสินค้าทางบก ศึกษาเส้นทางที่สำคัญเพื่อทำการกำหนดเส้นทางที่น่าสนใจ จากประเทศไทยไปนครโฮจิมินห์ สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามทั้งหมด 5 เส้นทางดังนี้

3.1.2.1 เส้นทางที่ 1 กรุงเทพฯ-สระแก้ว (ปอยเปต)-ศรีโสภณ-เสียมราฐ-กัมปงจาม-พนมเปญ-ปายเวียต-ม็อกไบ-โฮจิมินห์ และมีระยะทางรวมทั้งหมด 1068.5 กิโลเมตร

3.1.2.2 เส้นทางที่ 2 กรุงเทพฯ-สระแก้ว (ปอยเปต)-ศรีโสภณ-พตะบอง-พนมเปญ-ปายเวียต-ม็อกไบ-โฮจิมินห์ และมีระยะทางรวมทั้งหมด 945.2 กิโลเมตร

3.1.2.3 เส้นทางที่ 3 กรุงเทพฯ-ตราด-เกาะกง-พนมเปญ-ปายเวียต-ม็อกไบ-โฮจิมินห์ และมีระยะทางรวมทั้งหมด 1031.2 กิโลเมตร

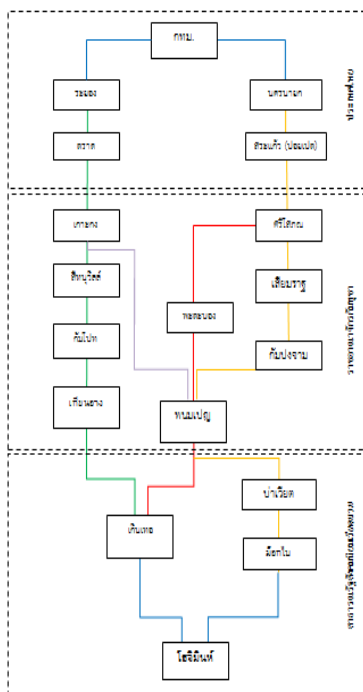
3.1.2.4 เส้นทางที่ 4 กรุงเทพฯ-ตราด-เกาะกง-พนมเปญ-เกิ่นเทอ-โฮจิมินห์ และมีระยะทางรวม

ทั้งหมด 1141 กิโลเมตร

3.1.2.5 เส้นทางที่ 5 กรุงเทพฯ-ตราด-เกาะกง-สีหนุวิลล์-กัมโปต-เกียนอว-เก็นเทอ-โฮจิมินห์ และมีระยะทางรวมทั้งหมด 1136 กิโลเมตร

3.2 ออกแบบเส้นทางโดยการกำหนดตามเส้นทางที่เป็นไปได้

กำหนดเส้นทางขนส่งเริ่มต้นเส้นทางที่กรุงเทพมหานคร และกำหนดปลายทางที่นครโฮจิมินห์ ในสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามเป็นจุดเป้าหมาย โดยการกำหนดเส้นทางขนส่ง 5 เส้นทาง



ภาพที่ 3-2 โครงข่ายเส้นทางขนส่งทางบกจากกรุงเทพฯไปนครโฮจิมินห์

3.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกเส้นทางขนส่ง

ในการเลือกเส้นทางขนส่งส่วนใหญ่จะเน้นการศึกษาที่ใช้เกณฑ์ต้นทุนในการขนส่งต่ำที่สุดหรือเวลาในการขนส่งต่ำที่สุด ซึ่งใช้ปัจจัยเชิงปริมาณ

เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ แต่การศึกษาของ (วรพจน์, 2552) ใช้ความเสี่ยงของเส้นทางขนส่งเป็นปัจจัยเชิงคุณภาพมาช่วยในการตัดสินใจด้วย โดยเปลี่ยนแปลงจากต้นทุนค่าขนส่งเป็นงบประมาณในการขนส่งที่ผู้ตัดสินใจต้องการ เวลาที่กำหนดให้เป็นแบบตรงต่อเวลาที่สุ่มและไม่เกินเวลาที่ลูกค้ากำหนดและความความเสี่ยงซึ่งเป็นปัจจัยเชิงคุณภาพต่ำที่สุดแต่ไม่เกินระดับที่ผู้ตัดสินใจกำหนดไว้โดยระบบการตัดสินใจจะรวมกันเป็นระบบเดียว

3.3.1 ปัจจัยเชิงปริมาณ

ปัจจัยเชิงปริมาณสำหรับงานวิจัยนี้หมายถึง งบประมาณในการขนส่งและเวลาที่ใช้ในการขนส่งของเส้นทางแต่ละเส้นทาง นำมาศึกษาต้นทุนและเวลาในการขนส่งของเส้นทางในโครงข่ายที่กำหนดขึ้นมาดังที่กล่าวมาข้างต้น สำหรับการกำหนดต้นทุนและเวลาของแต่ละเส้นทางทำการวิเคราะห์เนื่องจากทั้งสองค่าที่มีค่าที่สามารถถดถอยวิเคราะห์ออกมาเป็นตัวเลขได้ทำให้ผู้วิจัยสามารถที่จะวิเคราะห์เปรียบเทียบได้อย่างชัดเจน

3.3.2 ปัจจัยเชิงคุณภาพ

ปัจจัยเชิงคุณภาพสำหรับงานวิจัยนี้หมายถึง ปัจจัยที่ส่งผลหรือส่งผลถึงความสำเร็จของการขนส่งสินค้าทางถนน ปัญหาหรืออุปสรรคระหว่างเส้นทางขนส่งสินค้าทางถนนมีหลายหลาก ซึ่งคือความเสี่ยงของการขนส่งสินค้าในเส้นทางนั้นมีความแตกต่างกันไป ทำให้ผู้วิจัยใช้การกำหนดค่าความเสี่ยงแบบองค์รวมมาทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงเพื่อสามารถที่จะเปลี่ยนปัจจัยเชิงคุณภาพออกมาเป็นตัวเลขให้ได้เพื่อทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบให้ชัดเจนและสรุปได้ดียิ่งขึ้น

ตารางที่ 3-1 เกณฑ์การให้คะแนนระดับความน่าจะเป็น

ระดับ โอกาส การเกิด เหตุการณ์	คำอธิบาย
1	ไม่มีเหตุการณ์ที่ส่งผลกระทบต่อ การขนส่งสินค้า
2	เกิดเหตุการณ์ที่ส่งผลกระทบต่อ การขนส่งสินค้าบาง ช่วงเวลา
3	เกิดเหตุการณ์ที่ส่งผลกระทบต่อ การขนส่งสินค้าปานกลาง
4	เกิดเหตุการณ์ที่ส่งผลกระทบต่อ การขนส่งสินค้าค่อนข้าง บ่อย
5	เกิดเหตุการณ์ที่ส่งผลกระทบต่อ การขนส่งสินค้าบ่อย มากๆ

ตารางที่ 3-2 เกณฑ์การให้คะแนนระดับผลกระทบ

ระดับ ผลกระทบ ต่อการ ขนส่ง	คำอธิบาย
1	ไม่เกิดเหตุการณ์ หรือเกิด เหตุการณ์ที่ส่งผลกระทบต่อ การขนส่งสินค้าระดับต่ำ
2	เกิดเหตุการณ์ที่ส่งผลกระทบต่อ การขนส่งสินค้าระดับ ความรุนแรงค่อนข้างต่ำ
3	เกิดเหตุการณ์ที่ส่งผลกระทบต่อ การขนส่งสินค้าระดับ ความรุนแรงปานกลาง
4	เกิดเหตุการณ์ที่ส่งผลกระทบต่อ การขนส่งสินค้าระดับ ความรุนแรงค่อนข้างสูง
5	เกิดเหตุการณ์ที่ส่งผลกระทบต่อ การขนส่งสินค้าระดับ ความรุนแรงมาก

3.4 ระบบการตัดสินใจเลือกเส้นทางการขนส่ง

ระบบการตัดสินใจสร้างขึ้นมามีเพื่อเลือกเส้นทางการขนส่งสินค้าทางถนนภายใต้เกณฑ์ตัดสินใจเชิงปริมาณ คือ ต้นทุนในการขนส่งและเวลาที่ใช้ในการขนส่ง และปัจจัยเชิงคุณภาพ คือ ความเสี่ยงของเส้นทาง โดยองค์ประกอบระบบการตัดสินใจนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 คือ ส่วนของฐานข้อมูลของระบบการตัดสินใจ ซึ่งจะประกอบไปด้วย ข้อมูลของปัจจัยเชิงปริมาณ คือ ต้นทุนและเวลาในการขนส่งแต่ละเส้นทางและปัจจัยเชิงคุณภาพ คือ ความเสี่ยงของเส้นทางการขนส่งแต่ละเส้นทาง

ส่วนที่ 2 เป็นส่วนของการกำหนดความสำคัญของปัจจัยเชิงปริมาณและปัจจัยเชิงคุณภาพ ผู้ตัดสินใจสามารถกำหนดน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยต่างๆ ในการตัดสินใจแต่ละปัจจัยได้ตามสถานการณ์ และความพึงพอใจของผู้ตัดสินใจโดยใช้การเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ ตามขั้นตอนวิธีของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) เป็นเครื่องมือที่นำมาปรับใช้

ส่วนที่ 3 เป็นส่วนที่ใช้ในการคำนวณหาเส้นทางการขนส่งสินค้าทางถนนที่เหมาะสมกับข้อจำกัดของปัจจัยเชิงปริมาณ และปัจจัยเชิงคุณภาพ



ภาพที่ 3-3 กระบวนการทำงานของระบบการตัดสินใจ

4. ผลของการวิจัย

4.1 การรวบรวมข้อมูลของเส้นทางการขนส่งสินค้าทางถนน

รวบรวมข้อมูลของเส้นทางการขนส่งสินค้าทางถนนระหว่างประเทศไทยไปนครโฮจิมินห์ สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม ผู้วิจัยได้ทำการค้นหาเส้นทาง

ทางบกที่สามารถขนส่งสินค้า ได้ทั้งหมด 5 เส้นทาง โดยผู้วิจัยได้แบ่งการรวบรวมข้อมูลออกเป็น 2 ด้าน คือ ข้อมูลเชิงปริมาณของเส้นทางการขนส่งสินค้าทางถนน ได้แก่ ต้นทุนในการขนส่งสินค้าและเวลาในการขนส่งสินค้าและข้อมูลเชิงคุณภาพของเส้นทางการขนส่งสินค้าทางถนน ในที่นี้หมายถึง ระดับความน่าจะเป็นและระดับความรุนแรงของความเสี่ยงต่อเส้นทางการขนส่งสินค้า

4.1.1 ข้อมูลเชิงปริมาณของเส้นทางการขนส่งสินค้าทางถนน

ผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลปริมาณต้นทุนการขนส่งสินค้าและเวลาในการขนส่งสินค้าสำหรับเส้นทางภายในประเทศจาก 4 แหล่งข้อมูลเชิงปริมาณสามารถนำมาประกอบกับงานวิจัยนี้ได้แสดงในตารางที่ 4-1 แสดงข้อมูลเชิงปริมาณของเส้นทางการขนส่งสินค้าทางบกระหว่างไทย-โอจีมินห์

ตารางที่ 4-1 ข้อมูลเชิงปริมาณของเส้นทางการขนส่งสินค้าทางถนนระหว่างไทย-โอจีมินห์

เส้นทาง	ต้นทุน (บาท)	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลา (ชั่วโมง)
เส้นทางที่ 1	25,688.76	1,126.70	15.06
เส้นทางที่ 2	24,936.36	1,093.70	15.00
เส้นทางที่ 3	22,268.76	976.70	14.43
เส้นทางที่ 4	26,014.80	1,141.00	15.05
เส้นทางที่ 5	25,900.80	1,136.00	16.56

4.1.2 ข้อมูลเชิงคุณภาพของเส้นทางการขนส่งสินค้าทางถนน

ผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพคือระดับความน่าจะเป็นและระดับความรุนแรงของความเสี่ยงต่อเส้นทางการขนส่งสินค้า ผลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญประเมินระดับความน่าจะเป็นและระดับความรุนแรงของความเสี่ยงต่อเส้นทางการขนส่งสินค้าช่วงการขนส่งภายในประเทศ แสดงดังตารางที่ 4-2 ตารางที่ 4-2 ข้อมูลระดับความน่าจะเป็นและระดับความรุนแรงเส้นทางการขนส่งสินค้าทางถนนระหว่างกรุงเทพฯไปนครโฮจิมินห์

ผู้ประเมิน	เส้นทาง	ต้นทุน(บาท)	เวลา(ชั่วโมง)	โอกาสการเกิด					ผลกระทบ				
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
ผู้ผลิต	เส้นทางที่ 1	25,688.76	15.06	✓							✓		
	เส้นทางที่ 2	24,936.36	15.00		✓							✓	
	เส้นทางที่ 3	22,268.76	14.43			✓							✓
	เส้นทางที่ 4	26,014.80	15.05				✓					✓	
	เส้นทางที่ 5	25,900.80	16.56					✓					✓
ผู้ขนส่ง	เส้นทางที่ 1	25,688.76	15.06	✓								✓	
	เส้นทางที่ 2	24,936.36	15.00		✓								✓
	เส้นทางที่ 3	22,268.76	14.43			✓							✓
	เส้นทางที่ 4	26,014.80	15.05				✓					✓	
	เส้นทางที่ 5	25,900.80	16.56					✓					✓
ผู้เชี่ยวชาญ	เส้นทางที่ 1	25,688.76	15.06			✓						✓	
	เส้นทางที่ 2	24,936.36	15.00				✓						✓
	เส้นทางที่ 3	22,268.76	14.43					✓					✓
	เส้นทางที่ 4	26,014.80	15.05						✓			✓	
	เส้นทางที่ 5	25,900.80	16.56							✓			✓

4.2 การให้น้ำหนักความสำคัญปัจจัยและการประยุกต์ใช้โปรแกรม Expert Choice เลือกเส้นทางการขนส่งสินค้า

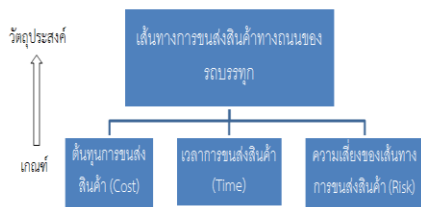
การให้น้ำหนักความสำคัญโดยเปรียบเทียบของปัจจัยในประกอบการตัดสินใจเลือกเส้นทาง ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์เปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยเป็นคู่ๆ จากผู้เชี่ยวชาญจาก 3 หน่วยงาน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญในมุมมองผู้ผลิตสินค้าชิ้นส่วนอะไหล่รถจักรยานยนต์ ผู้เชี่ยวชาญในมุมมองของผู้ขนส่งสินค้าทางถนน และผู้เชี่ยวชาญตัวแทนจากหน่วยงานภาครัฐ อธิบายดังนี้

4.2.1) ผู้เชี่ยวชาญในมุมมองผู้ผลิตสินค้าชิ้นส่วนอะไหล่รถจักรยานยนต์

4.2.2) ผู้เชี่ยวชาญในมุมมองของผู้ขนส่งสินค้าทางถนน

4.2.3) ผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานภาครัฐ

จากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้นำโปรแกรมมาประกอบการสัมภาษณ์การเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยจากผู้เชี่ยวชาญมากระทำตามแนวทางของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม Expert Choice 11 ในการคำนวณ เพื่อนำมาให้น้ำหนักความสำคัญโดยเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ ของปัจจัยที่ใช้ในการตัดสินใจ ในภาพที่ 4-1 จุดเด่นของ AHP คือ น้ำหนักความสำคัญที่ได้จากการเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ (Pairwise Comparison) ของ AHP สามารถยืนยันความสอดคล้องของการเปรียบเทียบความสำคัญ โดยอัตราส่วนความไม่สอดคล้องกัน (Inconsistency Ratio) ซึ่งถูกกำหนดว่าควรน้อยกว่า 0.1, Saaty (1980) เพราะฉะนั้นผลลัพธ์ที่ได้จะทำให้ผู้ตัดสินใจมีความมั่นใจในน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากเครื่องมือนี้



ภาพที่ 4-1 โครงสร้างลำดับชั้นการให้น้ำหนักความสำคัญโดยเปรียบเทียบ

4.2.4) โปรแกรม Expert Choice

โปรแกรม Expert Choice มีลักษณะการทำงานแบบแขนงการตัดสินใจแต่วางตัวอยู่ในลักษณะ Hierarchical กล่าวคือ เรียงลำดับความสำคัญลงมา จึงมักนิยมเรียกวิธีการของ E.C. ว่า Analytical Hierarch Approach ; AHP ซึ่งมีขั้นตอนสำคัญเรียงลำดับกันดังนี้

ขั้นที่ 1 เป็นการระบุปัญหา และกำหนดวัตถุประสงค์ (Identification Problem and setting objectives)

ขั้นที่ 2 เป็นการกำหนดเกณฑ์ต่างๆที่จะใช้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์นั้น (Determination of Criteria)

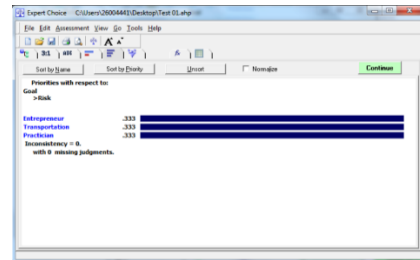
ขั้นที่ 3 เป็นการกำหนดทางเลือกต่างๆ เพื่อให้ระบบช่วยตัดสินใจเลือกให้ (Determination of Alternatives) จากนั้นโปรแกรมจะ Implement ให้ได้คำตอบในเบื้องต้น ถ้าเราต้องการปรับสัดส่วน ต่างๆของเกณฑ์ที่กำหนดก็จะสามารถปรับเปลี่ยนได้อย่างคล่องตัว จึงเป็นโปรแกรมที่มีความยืดหยุ่นสูงและใช้งานง่ายมากในปัจจุบัน



ภาพที่ 4-2 โปรแกรม Expert Choice ที่สามารถช่วยในวิเคราะห์แบบ Analytical Hierarch Approach (AHP)

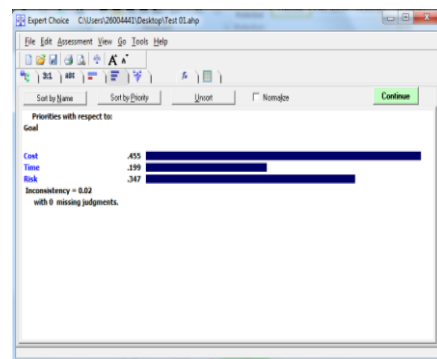
การนำข้อมูลการจัดลำดับความสำคัญปัจจัยของผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานทั้ง 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ผลิตสินค้าชิ้นส่วนอะไหล่รถจักรยานยนต์ ผู้ขนส่งสินค้าชิ้นส่วนอะไหล่รถจักรยานยนต์ และตัวแทนจากหน่วยงานภาครัฐ

ในภาพที่ 4-3 แสดงการให้น้ำหนักความสำคัญของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด โดยให้น้ำหนักความสำคัญเท่ากันทั้ง 5 เส้นทางซึ่ง (Inconsistency เท่ากับ 0.00) ซึ่งแสดงว่าการประเมินนี้มีความสอดคล้อง



ภาพที่ 4-3 น้ำหนักความสำคัญของผู้ประเมินความเสี่ยงของเส้นทาง

จากข้อมูลทั้งหมดจะถูกเฉลี่ยออกมาเป็นน้ำหนักความสำคัญค่าเดียว โดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในโปรแกรม Expert choice 11 โดยจะสร้างตารางเมทริกซ์ของค่าเฉลี่ยเลขคณิตเพื่อหาค่าน้ำหนักความสำคัญโดยเฉลี่ยของปัจจัย ซึ่งภาพที่ 4-4 ได้แสดงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยแบบองค์รวมของข้อมูลซึ่งน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย



ภาพที่ 4-4 น้ำหนักความสำคัญเฉลี่ยของปัจจัยจากข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพของเส้นทางการขนส่งสินค้าทางถนนจากกรุงเทพฯไปนครโฮจิมินห์

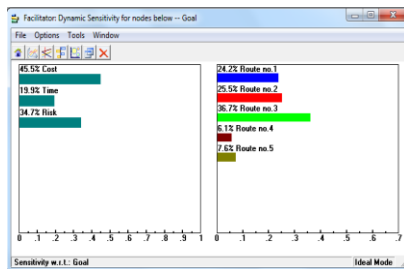
4.3 เลือกเส้นทางขนส่งสินค้าที่เหมาะสม

ผลจากการเลือกเส้นทางการขนส่งสินค้าทางถนนของระบบการตัดสินใจสามารถแปลผลกลับเพื่อหาปริมาณของปัจจัยต้นทุนการขนส่งสินค้า เวลาในการขนส่งสินค้าและความเสี่ยงของเส้นทางในการขนส่งสินค้าทางถนน ดังแสดงในตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 ปริมาณของปัจจัยสำหรับเส้นทางการขนส่งที่ถูกเลือกจากระบบการตัดสินใจ

เส้นทาง	ปริมาณของปัจจัย		
	ต้นทุน (บาท)	เวลา (ชั่วโมง)	ความเสี่ยง (น้ำหนักความสำคัญ โดยเฉลี่ยเทียบ)
เส้นทางที่ 1	25,688.76	15.06	33.30
เส้นทางที่ 2	24,936.36	15.00	33.30
เส้นทางที่ 3	22,268.76	14.43	17.00
เส้นทางที่ 4	26,014.80	15.05	8.10
เส้นทางที่ 5	25,900.80	16.56	8.10

ข้อสุดท้ายนี้ควรเป็นความเสี่ยงที่ได้จากการสัมภาษณ์ในตารางที่ 4-2 เาผลคูณมาหาค่าเฉลี่ย ต้องแสดง 4-9 ก่อนครับให้เห็นว่าเส้นทางไหนชนะจึงแสดงตาราง 4-3



ภาพที่ 4-9 สรุปเส้นทางแบบ Dynamic Sensitivity ที่เหมาะสมต่อการขนส่งสินค้าทางถนนจากจาก กรุงเทพฯไปนครโฮจิมินห์

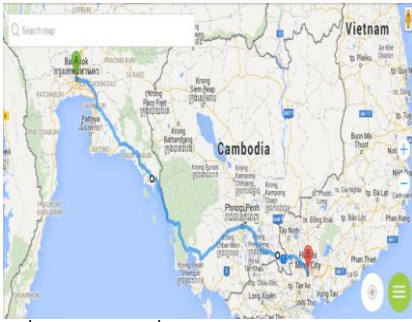


ภาพที่ 4-10 การสรุปเส้นทางแบบ Performance Sensitivity ที่เหมาะสมต่อการขนส่งสินค้าทางถนน จากกรุงเทพฯไปนครโฮจิมินห์

5. สรุป

5.1 สรุปผลการวิจัย

ผลงานวิจัยการออกแบบระบบการตัดสินใจเลือกเส้นทางที่เหมาะสมต่อการขนส่งสินค้าทางถนน โดยรถบรรทุกตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 20 ฟุต จากประเทศไทยไปนครโฮจิมินห์ สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม คือเส้นทางขนส่งสินค้า เส้นทางที่ผู้วิจัยกำหนดเส้นที่ 3 เริ่มต้นที่กรุงเทพมหานคร ไปตามถนนหมายเลข 36 ผ่านอำเภอแกลง จังหวัดระยอง ไปทางทะเลตะวันออกผ่านจังหวัดจันทบุรี จังหวัดตราด ข้ามจุดผ่านแดนถาวรที่บ้านหาดเล็ก-จามเยียม เข้าสู่กัมพูชา จากนั้นตรงไปทิศตะวันออกเฉียงใต้ผ่านจังหวัดเกาะกง จากนั้นมุ่งไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือผ่านกรุงพนมเปญ จากนั้นไปทางทิศตะวันออกผ่านจังหวัดสวายเรียง ออกไปที่จุดผ่านแดนป่าเวียด-ม็อกไบ เข้าสู่สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม จากนั้นตรงไปทางทิศตะวันออกมุ่งตรงเข้าสู่ นครโฮจิมินห์ (ดังแสดงในภาพที่ 5-1) โดยเส้นทางนี้มีต้นทุนการขนส่งสินค้าเท่ากับ 22,268.76 บาท เวลาในการขนส่งสินค้า 14.43 ชั่วโมงและความเสี่ยงของเส้นทางการขนส่งสินค้าเท่ากับร้อยละ 17.00 เส้นทางการขนส่งสินค้าเป็นผลสรุปจากระบบการตัดสินใจการเลือกเส้นทางการขนส่งทางถนน ภายใต้ปัจจัยรวมทางด้านต้นทุน เวลาและความเสี่ยงของเส้นทางในการขนส่งที่ต่ำที่สุด



ภาพที่ 5-1 เส้นทางที่เหมาะสมต่อการขนส่งสินค้าทางถนนจากกรุงเทพฯไปนครโฮจิมินห์

5.2 ข้อเสนอแนะการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้พบว่าปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญที่ทำให้การวิจัยล่าช้า คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลที่สำคัญสำหรับงานวิจัยนี้ เช่น ต้นทุนในการขนส่ง ต้นทุนในการดำเนินงาน ข้อมูลทางสถิติเกี่ยวกับอุบัติเหตุหรือความเสียหายที่เกิดขึ้นในระหว่างการขนส่งที่จะใช้เป็นข้อมูลในเชิงคุณภาพ นอกจากนี้การหาต้นทุนในการขนส่งแต่ละเส้นทางนั้นไม่สามารถสร้างรูปแบบโดยรวมได้ เนื่องจากแต่ละประเทศต่างมีวิธีการคิดต้นทุนที่ต่างกัน และต้นทุนในการขนส่งสินค้านั้นขึ้นกับความพอใจของผู้ประกอบการที่เป็นผู้กำหนด อีกทั้งข้อมูลบางประเภทไม่เป็นแบบปัจจุบัน ทำให้การวิเคราะห์ผลที่ได้อาจจะเกิดความคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงได้ จึงควรมีการรวบรวมข้อมูลที่เป็นปัจจุบันที่สุดเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ค่านวนหาเส้นทาง

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เอกสารอ้างอิง

- [1] ธนิต โสรรัตน์, การประยุกต์ใช้โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน, ประชุมทอง พรรัตน์ กรุ๊ป จำกัด, กรุงเทพมหานคร, 2550.
- [2] วรพจน์ มีถม และ อรรถกร เก่งพล, การออกแบบระบบการตัดสินใจเลือกเส้นทางการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ: กรณีศึกษาไทยกับเวียดนาม, การประชุมเสนอวิจัยผลงาน ระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 14 กรุงเทพมหานคร, 2552
- [3] Kengpol, A., Design of decision support system to evaluation logistics distribution network in Greatest Mekong Sub region Countries. International Journal of Production Economic, 2008.
- [4] ทิชาลักษณ์ และ คณะ, The development of an optimal safe path for trip planning, 2554.
- [5] เกียรติศักดิ์ และ ณรงค์, A multi-objective reliable path finding with temporal-correlated link travel times, 2556.
- [6] Banomyong, R., and Beresford, K.C.A., Multimodal transport: the case of Laotian garment exporters, Faculty, <http://www.emerald-library.com/ft>, 2001.
- [7] Effat and Hassan, Designing and evaluation of three alternatives highway routes using the Analytical Hierarchy Process and the least - cost path analysis, application in Sinai Peninsula, Egypt, 2013.
- [8] Saaty, T.L., Decision Making: The Analytic Hierarchy Process. RWS Publications, Pittsburgh,