



Development of Logistics Risk Indicators

Kritti Chitarayakul, Chawanya Srithai,
Yuwanuch Nuntaworapun, Wanvisa Ruenpirom,
Sirayos Mahakhant, Assoc. Prof. Sathaporn Opananon, Ph.D.

Submitted: February 4, 2018 / Accepted: July 19, 2018

Abstract

This research aims to develop indicators for assessing risks in logistics. Literature review based on journal database in business administration was conducted to elicit all possible logistics risks, which had been studied in the past. Factor analysis was employed to screen and categorize indicators. Indicator weights were derived for constructing a composite index. The proposed indicator set were decomposed into 9 dimensions and 61 indicators. Information Risk was the most significant indicator, followed by Management Risk and Transportation Risk, respectively. The developed indicators and composite index were tested with purposively selected samples to examine their applicability. The result showed that the indicator set was comprehensive, practical and user-friendly. In addition to measuring organizations' risks in logistics, the key contribution of the research findings is to identify pertinent logistics risks, and emphasize their importance in business sustainability, permitting elaborate risk management preparations for Thai enterprises.

Keywords: Indicators; Risk; Logistics; Factor Analysis; Composite Index



การพัฒนาตัวชี้วัดสำหรับการประเมินความเสี่ยงในโลจิสติกส์

กฤษฎิ์ จิตอารยะกุล, ชวัลยา ศรีไทย,
ยุวณูช นันทวรพันธุ์, วรณวิสา รีนภิรมย์,
ศรียศ มหาจันทร์, รศ.ดร.สถาพร โอภาสานนท์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาตัวชี้วัดสำหรับการประเมินความเสี่ยงในโลจิสติกส์ โดยใช้การทบทวนวรรณกรรมเพื่อสืบค้นงานวิจัยที่มีการศึกษาความเสี่ยงในการจัดการโลจิสติกส์จากฐานข้อมูลด้านการบริหารธุรกิจและการจัดการเพื่อทำการรวบรวมประเด็นความเสี่ยงในโลจิสติกส์ และประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์ปัจจัย เพื่อคัดกรองและจัดกลุ่มตัวชี้วัดแล้วจึงทำการวิเคราะห์ค่าถ่วงน้ำหนักของตัวชี้วัดเพื่อนำมาสร้างดัชนีรวมสำหรับใช้ประเมินภาพรวมของความเสี่ยงในโลจิสติกส์ขององค์กร โดยผลการวิเคราะห์ปัจจัยสามารถแบ่งกลุ่มตัวชี้วัดออกเป็น 9 ปัจจัย 61 ตัวชี้วัด โดยปัจจัยความเสี่ยงด้านข้อมูลมีความสำคัญมากที่สุด ตามมาด้วยด้านการจัดการ และด้านการขนส่ง ชุดตัวชี้วัดและดัชนีรวมที่พัฒนาขึ้นได้ถูกนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นบริษัทโลจิสติกส์ โดยผลการทดสอบพบว่าชุดตัวชี้วัดสำหรับประเมินความเสี่ยงในโลจิสติกส์มีความครอบคลุม เหมาะสม และสะดวกต่อการนำไปใช้งานจริง นอกจากการนำไปประเมินความเสี่ยงในโลจิสติกส์ขององค์กร ประโยชน์ของการพัฒนาชุดตัวชี้วัดในงานวิจัยนี้ คือ การสร้างการตระหนักรู้ด้านความเสี่ยงต่างๆ ในโลจิสติกส์ให้แก่ผู้ประกอบการ เพื่อใช้ตรวจสอบและวางแผนสำหรับเตรียมความพร้อมในการรับมือกับความเสี่ยงในโลจิสติกส์ที่ปัจจุบันผู้ประกอบการไทยยังให้ความสำคัญในระดับต่ำ

คำสำคัญ: ตัวชี้วัด; ความเสี่ยง; โลจิสติกส์; การวิเคราะห์ปัจจัย; ดัชนีรวม



1. บทนำ (Introduction)

ปัจจุบันการจัดการความเสี่ยงมีความสำคัญอย่างมากต่อภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม โดยเฉพาะประเทศไทย ภายหลังจากการเกิดมหาอุทกภัยในปี 2554 ที่ทำให้เกิดการหยุดชะงักของโซ่อุปทานอุตสาหกรรมยานยนต์ระดับโลก ซึ่งใช้ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ นอกจากนี้ การวัดความเสี่ยงยังได้รับความสนใจจากหน่วยงานในระดับต่างๆ ซึ่งเห็นได้จากการที่องค์กรนานาชาติหลายองค์กร เช่น United Nations University Institute for Environment and Human Security ได้จัดทำ The World Risk Report และ The World Risk Index ซึ่งระบุถึงความเสี่ยงทางภัยธรรมชาติที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละประเทศ รวมถึง The Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO) ที่จัดทำรายงานเกี่ยวกับการจัดการความเสี่ยงในบริษัท (Enterprise Risk Management) และจัดทำรายงานเกี่ยวกับการพัฒนาตัวชี้วัดความเสี่ยงในบริษัท (Key Risk Indicators) (Beasley et al., 2010)

ความเสี่ยงในโลจิสติกส์ (Logistics Risk) ถือเป็นปัจจัยเชิงลบสำคัญที่แต่ละบริษัทต้องเผชิญ อาทิ ความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง การจัดเก็บ หรือการบริหารสินค้าคงคลัง (Cavinato, 2004 อ้างถึงใน Govindan & Chaudhuri, 2016) การที่บริษัทมีการจัดการความเสี่ยงที่ดีจะสามารถพัฒนาความสามารถในการแข่งขันและลดต้นทุนได้ (Svensson, 2002 อ้างถึงใน Lam et al., 2015) จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงในโลจิสติกส์พบว่า งานวิจัยที่ผ่านมาแบ่งการศึกษาความเสี่ยงออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ การบริหารจัดการความเสี่ยง การวิเคราะห์ผลกระทบและรับมือกับความเสี่ยง และการประเมินความเสี่ยง ซึ่งจากงานวิจัยที่ผ่านมาแล้วยังไม่มีงานวิจัยใดที่ทำการพัฒนาตัวชี้วัดความเสี่ยงในโลจิสติกส์ ทั้งนี้ ตัวชี้วัดมีบทบาทสำคัญในการทำให้บริษัทสามารถประเมินสถานะความเสี่ยงของตนเองในมิติต่างๆ ได้ รวมถึงช่วยให้บริษัทสามารถเปรียบเทียบตัวเองกับมาตรฐานของบริษัทอื่นในอุตสาหกรรมเดียวกันได้ (Logistics Service Information Center, 2015) นอกจากนี้ ตัวชี้วัดความเสี่ยงยังทำให้บริษัทสามารถเตรียมรับมือกับความเสี่ยงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Tuncel & Alpan, 2010)

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาตัวชี้วัดสำหรับการประเมินความเสี่ยงในโลจิสติกส์สำหรับผู้ประกอบการไทย และวิเคราะห์ระดับความสำคัญของตัวชี้วัดเพื่อจัดทำดัชนีรวม (Composite Index) เพื่อใช้ในการประเมินภาพรวมความเสี่ยงในโลจิสติกส์ขององค์กรและใช้เปรียบเทียบประสิทธิภาพกับผู้ประกอบการภายในอุตสาหกรรมได้ หลังจากนั้นจึงนำชุดตัวชี้วัดความเสี่ยงในโลจิสติกส์ไปทดลองใช้กับบริษัทกลุ่มตัวอย่างเพื่อทดสอบความสามารถในการใช้งานเบื้องต้น

2. ทบทวนวรรณกรรม (Literature Reviews)

2.1 ความเสี่ยงและการจัดการความเสี่ยง

ความเสี่ยงปรากฏอยู่ในหลากหลายกิจกรรมของบริษัท รวมถึงงานวิจัยที่ผ่านมาได้ทำการศึกษาเรื่องความเสี่ยงในมุมมองที่แตกต่างกันไป ไม่ว่าจะเป็นมุมมองด้านการวางแผนกลยุทธ์ การเงิน การผลิต การบัญชี และการตลาด (Lavastre et al., 2012) ส่งผลให้งานวิจัยเหล่านี้มีการให้คำนิยามความเสี่ยงแตกต่างกันไป เช่น ความเสี่ยง หมายถึง ความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ที่ส่งผลกระทบต่อด้านลบ (Champman & Cooper, 1983; Juttner et al อ้างถึงใน Lam et al., 2015) หรือ Schumacher & Bemeleit (2004) ก็ได้ให้คำนิยามความเสี่ยงว่าเป็น เหตุการณ์ฉุกเฉินที่เกิดขึ้น ซึ่งทำให้ผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามเป้าหมาย นอกจากนี้ ความเสี่ยงยังมีความหมายรวมถึงความไม่แน่นอนและผลลัพธ์ของความไม่แน่นอนนั้นๆ อีกด้วย (Hertz & Thomas, 1984 อ้างถึงใน Kengpol & Tuammee, 2016) รวมทั้งยังสะท้อนถึงการขาดการคาดการณ์

เกี่ยวกับผลกระทบของเหตุการณ์นี้ๆ (Banomyong, 2001; Juttner et al., 2003 อ้างถึงใน Kengpol & Tuamtee, 2016)

การจัดการความเสี่ยง (Risk Management) หมายถึง การระบุ วิเคราะห์ และควบคุมความเสี่ยงที่สามารถคุกคามหรือเป็นภัยต่อทรัพย์สินและความสามารถทั้งหมดขององค์กร (Dickson, 1989 อ้างถึงใน Govindan & Chaudhuri, 2016) โดยการจัดการความเสี่ยงอาจถือเป็นส่วนหนึ่งของการออกแบบโซ่อุปทานเพื่อให้ความเสี่ยงมีผลกระทบต่อบริษัทน้อยที่สุด (Christopher & Lee, 2004 อ้างถึงใน Govindan & Chaudhuri, 2016) ซึ่งเป้าหมายของการจัดการความเสี่ยง คือ การลดโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ของบริษัทให้ได้มากที่สุด เพื่อเป็นการลดผลกระทบและถ่ายโอนความเสี่ยง (Modanes et al., 1999 อ้างถึงใน Kengpol & Tuamtee, 2016) ขั้นตอนในการจัดการความเสี่ยงยังสามารถแบ่งออก 3 ส่วนหลักๆ คือ การระบุความเสี่ยง (Risk Identification) การประเมินความเสี่ยง (Risk Evaluation) และการตอบสนองต่อความเสี่ยง (Risk Response) (Cooper, 2004; PMI, 2013; COSO, 2004 อ้างถึงใน Bi et al., 2015)

2.2 ความเสี่ยงในโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

ความเสี่ยงในโลจิสติกส์ เป็นความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมโลจิสติกส์ เช่น การขนส่ง การจัดเก็บ หรือการบริหารสินค้าคงคลัง (Cavinato, 2004 อ้างถึงใน Govindan & Chaudhuri, 2016) โดยความเสี่ยงในโลจิสติกส์จะเกิดจากความไม่แน่นอนและความไม่ปลอดภัย (Karaman & Duymaz, 2006) การที่มีความไม่แน่นอนในอุปสงค์และอุปทานสูง จะนำมาซึ่งระดับความเสี่ยงที่สูงขึ้นเช่นกัน (Lewis, 2003; Cheong & Song, 2013 อ้างถึงใน Choi et al., 2016) สำหรับความเสี่ยงในโซ่อุปทาน เริ่มมีการศึกษากันแพร่หลายมากขึ้นในแวดวงวิชาการตั้งแต่ปี 2000 เป็นต้นมา (Soni & Kodali, 2013 อ้างถึงใน Prakash et al., 2015) ในขณะที่การจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทาน (Supply Chain Risk Management) ก็ได้รับความสนใจในแวดวงวิชาการเช่นกัน (Juttner, 2005 อ้างถึงใน Thun & Hoeing, 2011; Heckmann et al., 2015) โดยความเสี่ยงในโลจิสติกส์ถือเป็นตัวขับเคลื่อนที่สำคัญของความเสี่ยงในโซ่อุปทาน (Cavinato, 2004; Manuj & Mentzer, 2008 อ้างถึงใน Govindan & Chaudhuri, 2016) รวมทั้งยังมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพโดยรวมของโซ่อุปทาน (Govindan & Chaudhuri, 2016) ดังนั้นการจัดการความเสี่ยงในโลจิสติกส์ (Logistics Risk Management) จึงถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทาน (Govindan & Chaudhuri, 2016) โดยการจัดการความเสี่ยงที่ดีสามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน รวมถึงลดต้นทุน และรักษากำไรของบริษัทไว้ได้ (Svensson, 2002 อ้างถึงใน Lam et al., 2015)

การระบุตัวชี้วัดความเสี่ยงถือเป็นขั้นตอนสำคัญของการจัดการความเสี่ยงในโลจิสติกส์ (Spekman & Davis, 2004; Govindan & Chaudhuri, 2016 อ้างถึงใน Prakash et al., 2015) การไม่ระบุความเสี่ยงในโซ่อุปทานยังนำไปสู่ต้นทุนที่สูงขึ้น และการหยุดชะงักของโซ่อุปทาน (Supply Chain Disruption) ดังนั้นการให้ความสำคัญกับความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการจัดการโลจิสติกส์จึงมีความจำเป็น (Lam et al., 2015) อย่างไรก็ตาม มีงานวิจัยจำนวนไม่มากนักที่ศึกษาวิธีการระบุความเสี่ยง (Bandaly et al., 2012)

2.3 ความสำคัญและการพัฒนาตัวชี้วัดความเสี่ยง

ตัวชี้วัดสามารถใช้เป็นเครื่องมือประกอบการตัดสินใจให้มีประสิทธิภาพสำหรับองค์กรทั้งภาครัฐและภาคเอกชน รวมถึงช่วยลดการสูญเสียทรัพยากรโดยผ่านการประเมินและระบุกลยุทธ์ที่เหมาะสม ภายใต้มุมมองของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้อง การพัฒนาตัวชี้วัดยังมีความสำคัญอย่างมากในการวิเคราะห์และติดตามการพัฒนาให้ไปสู่เป้าหมายอย่างยั่งยืน รวมถึงเป็นเครื่องมือในการกำหนดนโยบายต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง



กระบวนการพัฒนาตัวชี้วัดแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. การกำหนดและคัดเลือกตัวชี้วัดสำหรับอธิบายปัจจัยที่สนใจ
2. การสังเคราะห์และจัดกลุ่มตัวชี้วัดเข้าด้วยกัน
3. การกำหนดค่าน้ำหนักตามลำดับความสำคัญของแต่ละตัวชี้วัด

การพัฒนาตัวชี้วัด จะต้องให้ความสำคัญกับหลักการทางทฤษฎีควบคู่ไปกับประโยชน์ในการนำไปใช้ โดยตัวชี้วัดที่สร้างขึ้นโดยคำนึงถึงแต่ความถูกต้องทางทฤษฎีเพียงอย่างเดียว แต่ละเลยต่อการพิจารณาถึงประโยชน์ในการนำไปใช้ ตัวชี้วัดเหล่านั้นก็ไม่สามารถนำไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพอย่างแท้จริง ในขณะที่ตัวชี้วัดที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยขาดเหตุผลทางทฤษฎีรองรับก็อาจส่งผลให้เกิดการตัดสินใจที่ผิดพลาดได้เช่นกัน ดังนั้นการพัฒนาตัวชี้วัดจึงต้องผ่านการวิเคราะห์ตามหลักทฤษฎีอย่างรอบคอบ และให้ตรงตามวัตถุประสงค์ในการนำตัวชี้วัดไปใช้ (Johnstone, 1981)

วิธีพื้นฐานสำหรับใช้ในการกำหนดตัวชี้วัดสามารถจำแนกออกได้เป็น 3 แนวทาง โดยแต่ละแนวทางมีรูปแบบการดำเนินการและความเหมาะสมกับสถานการณ์แตกต่างกันออกไป ได้แก่

1. การพัฒนาตัวชี้วัดโดยอาศัยนิยามเชิงปฏิบัติการ (The Pragmatic Definition of An Indicator) ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ดุลยพินิจของผู้พัฒนาตัวชี้วัดเป็นหลัก โดยวิธีนี้มีข้อพึงระวัง คือ มักจะขาดความเป็นกลางและแปรผันไปตามเจตคติส่วนตัวของแต่ละบุคคล

2. การพัฒนาตัวชี้วัดโดยอาศัยนิยามเชิงทฤษฎี (The Theoretical Definition of An Indicator) ซึ่งเป็นวิธีการที่อาศัยทฤษฎีพื้นฐานสนับสนุนการตัดสินใจหรือใช้ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญในการกำหนดตัวชี้วัด

3. การพัฒนาตัวชี้วัดโดยอาศัยนิยามเชิงประจักษ์ (The Empirical Definition of An Indicator) ซึ่งเป็นวิธีการที่อาศัยหลักทางสถิติ โดยใช้ทฤษฎี เอกสารวิชาการ หรืองานวิจัยพื้นฐาน ประกอบกับการวิเคราะห์เชิงประจักษ์ เช่น การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) ในการสร้างตัวชี้วัด

ในทางปฏิบัติ วิธีที่อาศัยนิยามเชิงปฏิบัติการไม่เป็นที่นิยมมากนัก เนื่องจากมักจะเกิดความลำเอียงจากผู้พัฒนาได้มากที่สุด แต่มักจะใช้สองวิธีหลังควบคู่กันไป โดยเริ่มจากการใช้นิยามเชิงทฤษฎีในการจัดกลุ่มตัวแปรในเบื้องต้น ร่วมกับการรวบรวมข้อมูลเชิงประจักษ์ แล้วจึงวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบต่อไป (Johnstone, 1981)

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ศึกษาความเสี่ยงในโลกดิจิทัลและมีการกล่าวถึงประเด็นการประเมินความเสี่ยง คณะผู้วิจัยสามารถแจกแจงวิธีที่ใช้ในการกำหนดตัวชี้วัดออกได้เป็น 6 แนวทาง ได้แก่

- (1) การทบทวนวรรณกรรม (Literature Review) (Govindan & Chaudhuri, 2016; Tsai et al., 2008; Rao et al., 2017; Wang et al., 2015; Kengpol et al., 2014; Kengpol & Tuammee, 2016; El Mokri et al., 2016a; Lavastre et al., 2012; Li et al., 2016; Sanchez-Rodrigues et al., 2010; König & Spinler, 2016; El Mokri et al., 2016b; Thun & Hoeng, 2011);

- (2) การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ (Expert Interview) (Govindan & Chaudhuri, 2016; Wang et al., 2015; Lam et al., 2015; Prakash et al., 2015; Kengpol et al., 2014; Kengpol & Tuammee, 2016; Kamsu-Foguem & Tiako, 2017);

- (3) วิธีเดลฟาย (Delphi) (Tsai et al., 2008);

- (4) วิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process) (Gaudenzi & Borghesi, 2006; Li et al., 2016);

- (5) การสำรวจ (Survey) (Lavastre et al., 2012); และ

(6) การสนทนากลุ่ม (Focus Group) (Sanchez-Rodrigues et al., 2010)

จากการทบทวนวรรณกรรมด้านการประเมินความเสี่ยงในโลจิสติกส์ พบว่างานวิจัยส่วนใหญ่ใช้วิธีการทบทวนวรรณกรรมและการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในการกำหนดและคัดเลือกตัวชี้วัด อย่างไรก็ตาม แม้ว่าวิธีการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจะถูกใช้อย่างแพร่หลายแต่ก็มีข้อพิงระวัง คือ ความคิดเห็นส่วนตัวที่ไม่เป็นกลาง (Subjective) ที่สามารถส่งผลต่อความน่าเชื่อถือของผลลัพธ์ และควรให้มีการตรวจสอบในประเด็นดังกล่าว (Theantanu et al., 2013) ทั้งนี้ ตัวชี้วัดแต่ละตัวควรมีความเกี่ยวข้องกับธุรกิจนั้นๆ ทั้งหมด การมีความเข้าใจที่ดีเกี่ยวกับความสัมพันธ์และความเกี่ยวข้องของตัวชี้วัดและธุรกิจจะช่วยให้การประเมินสถานการณ์ปัจจุบันของธุรกิจหรือกิจกรรมนั้นๆ ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งการประเมินนี้สามารถนำไปสู่การระบุแนวทางการพัฒนาประสิทธิภาพของบริษัทได้อย่างเหมาะสม (Turi et al., 2014)

3. ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodologies)

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาตัวชี้วัดสำหรับการประเมินความเสี่ยงในโลจิสติกส์โดยใช้วิธีวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Method) ประกอบด้วย การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม โดยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และทำการตีความหาข้อสรุปเชิงอุปนัย (Inductive Analysis) เพื่อรวบรวมตัวชี้วัด ร่วมกับการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ที่ใช้วิธีการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) ในการจัดกลุ่มตัวชี้วัด และวิเคราะห์ค่าถ่วงน้ำหนักที่แสดงระดับความสำคัญของแต่ละตัวชี้วัด เพื่อจัดทำดัชนีรวม (Composite Index) โดยแบ่งการทำวิจัยออกเป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่

3.1 การรวบรวมและจัดกลุ่มตัวชี้วัด

3.1.1 การรวบรวมตัวชี้วัด

คณะผู้วิจัยทำการสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงในโลจิสติกส์ ผ่านการทบทวนงานวิจัยในอดีต โดยใช้คำสำคัญในการสืบค้นว่า Logistics Risk จากฐานข้อมูลด้านการบริหารธุรกิจและการจัดการ ประกอบด้วย ScienceDirect และ ABI/INFORM และใช้การสืบหาขั้นสูง (Advanced Search) โดยกำหนดปีตั้งแต่ปี ค.ศ. 2000-ค.ศ. 2017 เนื่องจากเป็นช่วงที่เริ่มมีจำนวนงานวิจัยเกี่ยวกับประเด็นความเสี่ยงในโลจิสติกส์เพิ่มมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด นอกจากนี้ เพื่อให้ได้งานวิจัยที่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ในการค้นหา คณะผู้วิจัยจึงกำหนดเกณฑ์หลักในการคัดกรอง คือ ต้องเป็นงานวิจัยที่ประกอบไปด้วยส่วนที่มีการบรรยายถึงคำนิยามหรือลักษณะของความเสี่ยง เพื่อเป็นการบ่งบอกว่างานวิจัยมีความเกี่ยวข้องกับความเสี่ยง และต้องเป็นบทความวิชาการหรือบทความวิจัยที่เขียนเป็นภาษาอังกฤษเท่านั้น

3.1.2 การสำรวจข้อมูล เพื่อจัดกลุ่มตัวชี้วัด

การเก็บข้อมูลดำเนินการโดยส่งแบบสอบถามเกี่ยวกับตัวชี้วัดความเสี่ยงในโลจิสติกส์ให้กับบริษัทโลจิสติกส์เพื่อทำการประเมินระดับความสำคัญของความเสี่ยงที่มีผลต่อประสิทธิภาพโลจิสติกส์ขององค์กร

3.1.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ได้แก่ กลุ่มธุรกิจให้บริการโลจิสติกส์ในประเทศไทย โดยใช้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 200 ตัวอย่าง ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานของงานวิจัยที่ใช้ Principal Component Analysis ที่ควรมีกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำ 200 ตัวอย่าง (Gorsuch, 1983)



3.1.2.2 วิธีการสุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยนี้ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากกลุ่มผู้ให้บริการโลจิสติกส์ที่มีรายชื่อบริษัทอยู่ในฐานข้อมูลของกรมการขนส่งทางบก สมาคมตัวแทนขนส่งสินค้าทางอากาศไทย (TAFAT) สมาคมผู้บริหารขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ (TIFFA) สมาชิกรัฐสภาตัวแทนออกของรับอนุญาตแห่งประเทศไทย สมาคมเจ้าของเรือไทย สมาคมการค้าธุรกิจการบินขนส่งสินค้า สมาคมเจ้าของและตัวแทนเรือกรุงเทพ และ Thai Transportation and Logistics Association โดยได้รับการตอบแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 214 ราย

3.1.2.3 เกณฑ์การให้คะแนนในแบบสอบถาม

การสำรวจระดับความสำคัญของตัวชี้วัดความเสี่ยงใช้มาตรวัดแบบ Likert Scale ซึ่งเป็นการสอบถามระดับความคิดเห็นต่อตัวชี้วัดความเสี่ยงของบริษัท โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ 1 = ส่งผลกระทบเล็กน้อยที่สุด 2 = ส่งผลกระทบน้อย 3 = ส่งผลกระทบปานกลาง 4 = ส่งผลกระทบมาก 5 = ส่งผลกระทบมากที่สุด (Punniyamorthy et al., 2013; Tsai et al., 2008)

3.1.3 การจัดกลุ่มตัวชี้วัด

การจัดกลุ่มตัวชี้วัดใช้วิธีการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis : EFA) ซึ่งเป็นวิธีการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อลดจำนวนตัวแปรซึ่งในงานวิจัยนี้หมายถึงตัวชี้วัด และใช้ระบุจำนวนปัจจัยและจัดกลุ่มตัวชี้วัดที่อยู่ในปัจจัยเพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการวิเคราะห์ในภายหลัง (Gorsuch, 1983) ผลจากการวิเคราะห์ปัจจัยจะช่วยลดจำนวนตัวชี้วัดและนำไปสร้างโครงสร้างของดัชนีชี้วัดความเสี่ยงในขั้นตอนต่อไป โดยใช้โปรแกรม IBM SPSS Version 19 และใช้วิธี Principal Component Analysis ในการค้นหาจำนวนองค์ประกอบที่มีความสามารถเพียงพอในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สังเกตได้ และใช้วิธีหมุนแกนแบบ Orthogonal-Varimax โดยกำหนดค่า Loading สำหรับตัวแปร ที่ 0.5 เพื่อให้ได้ผลการจัดกลุ่มตัวชี้วัดที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาตัวชี้วัดสำหรับงานวิจัยต่อไป ทั้งนี้ ก่อนขั้นตอนการวิเคราะห์ปัจจัย Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) จะถูกพิจารณาเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของข้อมูลที่ใช้ในการดำเนินการวิเคราะห์ปัจจัย

สำหรับการพิจารณาเลือกจำนวนปัจจัยจะใช้เกณฑ์ในการตัดปัจจัยดังนี้: ค่า Total ควรมีความมากกว่า 1 จึงสามารถนำไปใช้เป็นปัจจัยได้ นอกจากนี้ การพิจารณาเลือกปัจจัยยังดูที่เปอร์เซ็นต์ของค่า Cumulative โดยปัจจัยที่จะคัดมาใช้ควรมีค่ารวมกันมากกว่า 60% รวมถึงมีการตรวจสอบ Scree Plot ประกอบการพิจารณาในการคัดเลือกแต่ละปัจจัย ซึ่งจะทำให้เห็นแนวโน้มค่า Eigenvalues ของแต่ละปัจจัยและสามารถช่วยในการคัดเลือกปัจจัยได้ หลังจากนั้นจึงทำการตั้งชื่อปัจจัยให้สอดคล้องกับกลุ่มตัวชี้วัดที่อยู่ในปัจจัยนั้นๆ

3.2 การวิเคราะห์ค่าดัชนีรวม (Composite Index)

3.2.1 การจัดทำดัชนีรวม

การจัดทำดัชนีรวม หรือ Composite Index เป็นการสังเคราะห์ตัวชี้วัดทั้งหมดที่ศึกษามา ให้เหลือเพียงหนึ่งตัวชี้วัดสำหรับใช้ในการประเมินภาพรวมของความเสี่ยงในโลจิสติกส์ขององค์กร ซึ่งการประเมินประสิทธิภาพโดยการพิจารณาตัวชี้วัดทุกตัวแยกกันทำให้ยากต่อการตัดสินใจ ดังนั้นดัชนีรวมที่ถูกสร้างอย่างเป็นระบบจึงสามารถนำไปใช้ในการประเมินภาพรวมและเปรียบเทียบประสิทธิภาพขององค์กรตัวเองในแต่ละช่วงเวลาหรือเทียบกับองค์กรอื่นในอุตสาหกรรมได้ (Asif & Searcy, 2014)



สำหรับค่าถ่วงน้ำหนักของตัวชี้วัดในแต่ละปัจจัย จะคำนวณจากสัดส่วนของค่า Factor Loading ของตัวชี้วัดต่อค่า Factor Loading รวมของตัวชี้วัดที่อยู่ในปัจจัยเดียวกัน โดยผลรวมค่าถ่วงน้ำหนักของตัวชี้วัดในแต่ละปัจจัย จะมีค่าเท่ากับ 1 จากนั้นจึงทำการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัย โดยใช้ Factor Score เป็นคะแนนของแต่ละปัจจัย แล้วนำค่า Factor Score ของแต่ละปัจจัยคิดเป็นสัดส่วนต่อค่า Factor Score ของปัจจัยทั้งหมด โดยคำนวณจากค่า Factor Score ของแต่ละปัจจัยหารด้วยผลรวม Factor Score ของทุกปัจจัย

3.2.2 การประเมินความเสี่ยง

สำหรับการประเมินตัวชี้วัดของแต่ละปัจจัยในชุดแบบประเมินความเสี่ยงจะใช้หลักการให้คะแนน 5 Point Likert Scale โดยแบ่งการให้คะแนนออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านความน่าจะเป็นหรือโอกาสของเหตุการณ์ที่ตัวชี้วัดนั้นจะเกิดขึ้น และด้านผลกระทบจากการเกิดขึ้นของเหตุการณ์นั้น หลังจากได้คะแนนประเมินของทั้งสองด้านแล้ว จะนำคะแนนทั้ง 2 ด้านมาคูณกันเพื่อเป็นคะแนนการประเมินความเสี่ยงของตัวชี้วัดแต่ละตัว ก่อนที่จะนำไปคำนวณค่าดัชนีรวมต่อไป

3.3 การนำตัวชี้วัดไปประยุกต์ใช้จริง (Pilot Test)

แบบประเมินตัวชี้วัดความเสี่ยงที่พัฒนาขึ้นจะถูกนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทดสอบความสามารถในการนำไปใช้ได้จริง (Practicality) ของชุดตัวชี้วัด โดยใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จากบริษัทที่มีประสบการณ์ในการให้บริการมากกว่า 10 ปี และสามารถให้ข้อมูลในการประเมินความเสี่ยงของบริษัทได้จำนวน 5 บริษัท โดยที่ผู้ให้ข้อมูลเป็นผู้บริหารระดับสูงในสายงานด้านโลจิสติกส์ที่มีความรู้และความสามารถในการประเมินความเสี่ยงด้านโลจิสติกส์ขององค์กรจากมุมมองในภาพกว้างได้ และสนใจที่จะติดตามผลการประเมินความเสี่ยงหลังจากการส่งแบบสอบถามในการประเมินตัวชี้วัดไป

ในการนำตัวชี้วัดไปประยุกต์ใช้จริง ผู้ประเมินต้องทำการตอบแบบสอบถามโดยให้คะแนนในแต่ละตัวชี้วัดเป็น 2 ด้าน กล่าวคือ ด้านความน่าจะเป็นหรือโอกาสของเหตุการณ์ที่ความเสี่ยงในตัวชี้วัดนั้นจะเกิดขึ้น และด้านผลกระทบจากการเกิดความเสี่ยงนั้น โดยมีรายละเอียดของโครงสร้างคะแนนทั้ง 2 ด้าน ดังนี้

การประเมินโอกาสของเหตุการณ์ที่ความเสี่ยงจะเกิดขึ้น

- 1 = มีโอกาสเกิดเหตุการณ์น้อยที่สุด
- 2 = มีโอกาสเกิดเหตุการณ์น้อย
- 3 = มีโอกาสเกิดเหตุการณ์ปานกลาง
- 4 = มีโอกาสเกิดเหตุการณ์มาก
- 5 = มีโอกาสเกิดเหตุการณ์มากที่สุด

การประเมินผลกระทบจากการเกิดความเสี่ยง

- 1 = ส่งผลกระทบรุนแรงน้อยที่สุด
- 2 = ส่งผลกระทบรุนแรงน้อย
- 3 = ส่งผลกระทบรุนแรงปานกลาง
- 4 = ส่งผลกระทบรุนแรงมาก
- 5 = ส่งผลกระทบรุนแรงมากที่สุด



คะแนนประเมินของทั้ง 2 ด้านจะนำมาคูณกันเพื่อคำนวณเป็นคะแนนการประเมินความเสี่ยงของตัวชี้วัดแต่ละตัว ผลการประเมินความเสี่ยงที่ได้จากแต่ละบริษัทจะถูกนำมาทำการ Normalization ด้วยวิธี Simple Linearization เพื่อให้ได้ผลคะแนนของแต่ละตัวชี้วัดที่เป็นค่ามาตรฐานเดียวกัน กล่าวคือ ทำให้ค่าผลคะแนนประเมินของแต่ละตัวชี้วัดมีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 โดยค่าดัชนีที่สูง จะสะท้อนถึงระดับความเสี่ยงที่สูง โดยมีสูตรการคำนวณคะแนนความเสี่ยงของตัวชี้วัด j ของบริษัท i ที่ทำการปรับค่า (r_{ij}) ดังนี้

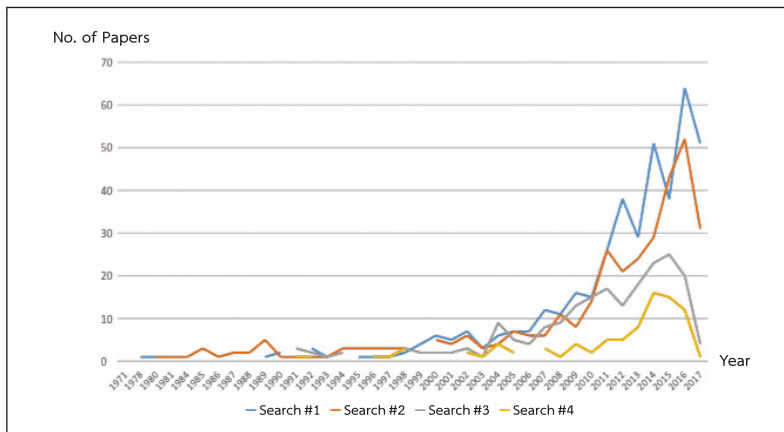
$$r_{ij} = \frac{f_{ij} - L_j}{R_j}$$

- โดยที่
- f_{ij} = ค่าผลประเมินความเสี่ยงของตัวชี้วัด j ของบริษัท i
 - H_j = ค่าสูงสุดของผลประเมินความเสี่ยงของตัวชี้วัด $j = \max_{i \in \{1, 2, \dots, m\}} f_{ij}$
 - L_j = ค่าต่ำสุดของผลประเมินความเสี่ยงของตัวชี้วัด $j = \min_{i \in \{1, 2, \dots, m\}} f_{ij}$
 - R_j = ช่วงคะแนนของผลประเมินความเสี่ยงของตัวชี้วัด $j = H_j - L_j$
 - m = จำนวนบริษัทที่ร่วมประเมินความเสี่ยง

หลังจากนั้นจึงรวมผลคะแนนของตัวชี้วัดในกลุ่มปัจจัยเดียวกันเพื่อคำนวณผลคะแนนความเสี่ยงของแต่ละปัจจัย ก่อนที่จะคำนวณค่าดัชนีรวมด้านความเสี่ยงของแต่ละบริษัท สำหรับการเปรียบเทียบต่อไป

4. ผลการศึกษา (Results)

จากการทบทวนงานวิจัยที่สืบค้นจากฐานข้อมูล ScienceDirect และ ABI/INFORM โดยใช้การสืบหาขั้นสูง (Advanced Search) พบว่ามีจำนวนงานวิจัยเกี่ยวกับประเด็นความเสี่ยงในโลจิสติกส์เพิ่มมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัดตั้งแต่ปี 2000 ตามที่แสดงไว้ในรูปที่ 1



รูปที่ 1 จำนวนงานวิจัยของแต่ละปีที่มีการตีพิมพ์บทความเกี่ยวกับความเสี่ยงในโลจิสติกส์

จากการค้นหาและวิเคราะห์เบื้องต้น สามารถแบ่งประเด็นที่มีการศึกษาในด้านการจัดการความเสี่ยง (Risk Management) ได้เป็น 2 ส่วน ได้แก่ การประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) (Tsai et al., 2008; Sanchez-Rodrigues et al., 2010; Kengpol et al., 2014; Prakash et al., 2015; Govindan & Chaudhuri, 2016; Wang et al., 2015; Kengpol & Tuammee, 2016; El Mokri et al., 2016a; El Mokri et al., 2016b) และการรับมือความเสี่ยง (Risk Response) (Ritchie & Brindley, 2007; Cirjaliu et al., 2016; Fan et al., 2017; Govindan et al., 2017; Kirilmaz & Erol, 2017) โดยในการศึกษานี้จะให้ความสำคัญแก่การประเมินความเสี่ยง ซึ่งประกอบด้วย 2 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ ขั้นตอนการระบุตัวชี้วัด และขั้นตอนการทำการประเมินความเสี่ยงด้วยวิธีการแตกต่างกันออกไป โดยขั้นตอนการระบุตัวชี้วัดถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญของการบริหารจัดการความเสี่ยงในโลจิสติกส์ (Govindan & Chaudhuri, 2016)

4.1 ผลการรวบรวมและจัดกลุ่มตัวชี้วัด

จากการทบทวนวรรณกรรม คณะผู้วิจัยสามารถรวบรวมตัวชี้วัดจากงานวิจัยทั้งหมดได้ 104 ตัวชี้วัด ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางแสดงตัวชี้วัดความเสี่ยงในโลจิสติกส์

ตัวชี้วัดความเสี่ยงในโลจิสติกส์	ที่มา
ความแตกต่างระหว่างวัฒนธรรมในองค์กร	Govindan & Chaudhuri, 2016; Lam et al., 2015; Li et al., 2016
การตัดสินใจผิดพลาด	Li et al., 2016
การประเมินประสิทธิภาพอย่างไม่สมเหตุสมผล	Li et al., 2016
การขาดทักษะในการประเมิน บริหารจัดการ และตรวจสอบการใช้บริการภายนอก (Outsourcing)	Lam et al., 2015; El Mokri et al., 2016b
การสูญเสียความสามารถในการควบคุมกิจกรรมโลจิสติกส์ต่างๆ	Tsai et al., 2008
การสูญเสียความสามารถในการควบคุมผู้ให้บริการด้านอื่นๆ	Govindan & Chaudhuri, 2016; Li et al., 2016; El Mokri et al., 2016b; Tsai et al., 2008
การที่พันธมิตรทางธุรกิจไม่มีความสามารถในการวางแผน บริหารจัดการ และควบคุมการทำงาน	El Mokri et al., 2016b
ไม่มีความสามารถในการบริหารจัดการโลจิสติกส์	Rao et al., 2017
มีโครงสร้างพื้นฐานและการจัดการที่ไม่มีประสิทธิภาพ	El Mokri et al., 2016b
การขาดทักษะความรู้เกี่ยวกับอุตสาหกรรมที่เหมาะสม	Govindan & Chaudhuri, 2016; Thun & Hoeing, 2011; Wang et al., 2015
ขาดทักษะในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ซับซ้อน	Lam et al., 2015
ความสูญเสียจากการที่บริษัทไม่มี Visibility	König & Spinler, 2016


ตารางที่ 1 ตารางแสดงตัวชี้วัดความเสี่ยงในโลจิสติกส์ (Continued)

ตัวชี้วัดความเสี่ยงในโลจิสติกส์	ที่มา
ความผิดพลาดในการเลือกใช้กลยุทธ์ของบริษัท	Kamsu-Foguem & Tiako, 2017
ผู้บริหารระดับอาวุโสขาดทักษะในการบริหารจัดการ	Rao et al., 2017
การเปลี่ยนแปลงทิศทางในอนาคตของการพัฒนาธุรกิจ	Kengpol et al., 2014; Lam et al., 2015; Prakash et al., 2015
การไม่มีความสามารถในการให้บริการที่มี Value Added	Rao et al., 2017
การไม่สามารถพัฒนาทรัพยากรในระดับกลยุทธ์เพื่อสนับสนุนความยืดหยุ่นของธุรกิจ และเตรียมรับมือกับความเปลี่ยนแปลงของตลาด	Tsai et al., 2008
การไม่สามารถรักษาความสามารถในการแข่งขันในตลาดได้ หรือจากการที่ปรับตัวตามตลาดไม่ทัน	Tsai et al., 2008
การขาดแคลนแรงงานที่มีค่าแรงต่ำและเป็นผู้มีทักษะในการทำงาน	Prakash et al., 2015
การขาดแคลนพนักงานที่มีทักษะความรู้	Kengpol et al., 2014; Lam et al., 2015; Li et al., 2016; El Mokrini et al., 2016b
การคาดการณ์หรือการตัดสินใจที่ผิดพลาดจากพนักงาน	Lam et al., 2015
พนักงานไม่มีความจงรักภักดีต่อบริษัท	Lam et al., 2015
การนัดกันหยุดงานหรือประท้วงของพนักงาน	Govindan & Chaudhuri, 2016; Prakash et al., 2015
ความสามารถในการทำงานของพนักงานลดลง	Tsai et al., 2008
ผู้จัดการขาดคุณสมบัติที่เหมาะสม	Rao et al., 2017
การขาดแคลนแรงงาน	Govindan & Chaudhuri, 2016; Wang et al., 2015
พนักงานมีอัตราการลาออกสูง	Lam et al., 2015
พนักงานได้รับความบาดเจ็บ	Lam et al., 2015
การสื่อสารบกพร่อง	Lam et al., 2015
การสื่อสารระหว่างบริษัทและพนักงานซึ่งขาดประสิทธิภาพ	Wang et al., 2015
การสื่อสารและกลไกการตอบกลับไม่สมบูรณ์	Li et al., 2016
ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์และไม่สมดุล	Li et al., 2016; El Mokrini et al., 2016b; Prakash et al., 2015; Rao et al., 2017
ข้อมูลที่สำคัญรั่วไหล	Li et al., 2016; El Mokrini et al., 2016b

ตารางที่ 1 ตารางแสดงตัวชี้วัดความเสี่ยงในโลจิสติกส์ (Continued)

ตัวชี้วัดความเสี่ยงในโลจิสติกส์	ที่มา
ข้อมูลที่ไม่แม่นยำ	Lam et al., 2015; Tsai et al., 2008
ข้อมูลที่ไม่แน่นอน	Tsai et al., 2008
ข้อมูลทางธุรกิจไม่ปลอดภัยจากการใช้บริการภายนอก (Outsourcing)	Tsai et al., 2008
ระดับความปลอดภัยของข้อมูลต่ำ	Prakash et al., 2015; Rao et al., 2017
การแลกเปลี่ยนข้อมูลไม่มีประสิทธิภาพ	Rao et al., 2017
การบิดเบือนข้อมูล	Rao et al., 2017
การสูญเสียการควบคุมในระบบสารสนเทศ	König & Spinler, 2016
มาตรฐานของเอกสาร	Kengpol et al., 2014
ปัญหาการตีความเอกสารต่างๆ	Kengpol et al., 2014
การบริหารการเงินผิดพลาด	König & Spinler, 2016; Lam et al., 2015
ค่าใช้จ่ายทุกอย่างที่เกี่ยวข้องในการทำธุรกรรมทางการเงินเพิ่มขึ้น ไม่ว่าจะเป็ค่าเดินทาง ค่าโฆษณา เป็นต้น	Bandaly et al., 2012; Li et al., 2016
ต้นทุนที่ไม่ได้ระบุไว้ในสัญญาหรือไม่ได้รวมไว้ใน Actual Cost เกิดขึ้น	Li et al., 2016
Return on Investment ต่ำ	Li et al., 2016; Prakash et al., 2015
ไม่สามารถลดต้นทุนส่วนเพิ่มขึ้นได้	El Mokri et al., 2016b
การตัดสินใจด้านต้นทุน	Kamsu-Foguem & Tiako, 2017
ความไม่แน่นอนของอัตราแลกเปลี่ยน	Bandaly et al., 2012; Govindan & Chaudhuri, 2016; Prakash et al., 2015; Sanchez-Rodrigues et al., 2010
ความไม่แน่นอนของอัตราภาษี	Govindan & Chaudhuri, 2016
ความไม่แน่นอนของราคาน้ำมัน	Govindan & Chaudhuri, 2016; Wang et al., 2015
การมีลูกหนี้	Govindan & Chaudhuri, 2016
การขาดแคลนการเข้าถึงแหล่งเงินทุนทางการเงิน	Govindan & Chaudhuri, 2016
การให้ผลตอบแทน	Lam et al., 2015
การถูกลดราคาในการให้บริการ	Bandaly et al., 2012
รัฐบาลมีสิ่งจูงใจทางการเงินลดลง	Prakash et al., 2015



ตารางที่ 1 ตารางแสดงตัวชี้วัดความเสี่ยงในโลจิสติกส์ (Continued)

ตัวชี้วัดความเสี่ยงในโลจิสติกส์	ที่มา
ภาวะวิกฤติทางการเงิน	Kengpol et al., 2014; Rao et al., 2017
ความไม่น่าเชื่อถือในระยะเวลา (Cycle Time) ของกระบวนการโลจิสติกส์	Govindan & Chaudhuri, 2016; Kamsu-Foguem & Tiako, 2017
เกิดการหยุดการทำงานของขั้นตอนภายใน	Lam et al., 2015
มีการให้บริการที่ไม่มีประสิทธิภาพ	El Mokri et al., 2016b
ความเสี่ยงจากการเกิดขโมย	Lam et al., 2015
การขาดการควบคุมคุณภาพของกระบวนการทำงาน	Kamsu-Foguem & Tiako, 2017; Lam et al., 2015
การชำรุดของอุปกรณ์หรือยานพาหนะต่างๆ	Govindan & Chaudhuri, 2016; Kamsu-Foguem & Tiako, 2017; Kengpol et al., 2014; Lam et al., 2015; Lavastre et al., 2012; Sanchez-Rodrigues et al., 2010; Thun & Hoeing, 2011; Wang et al., 2015
โครงสร้างพื้นฐานที่ไม่มีประสิทธิภาพ	Kengpol et al., 2014; El Mokri et al., 2016b; Prakash et al., 2015
การขาดการวางแผนทางและตารางเวลาของพาหนะ	Govindan & Chaudhuri, 2016
ความปลอดภัยของระบบไอที	König & Spinler, 2016; Lam et al., 2015
ความไม่แน่นอนของโครงสร้างพื้นฐานด้านไอที	Govindan & Chaudhuri, 2016; Lavastre et al., 2012; Prakash et al., 2015; Thun & Hoeing, 2011
อายุการใช้งานของสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ	Lam et al., 2015
การใช้สิ่งอำนวยความสะดวกหรือเทคโนโลยีทางโลจิสติกส์อย่างไม่มีประสิทธิภาพ	Tsai et al., 2008
การที่สินค้าเสียหายระหว่างการขนส่ง	Govindan & Chaudhuri, 2016; Lam et al., 2015
การขนส่งล่าช้า	Govindan & Chaudhuri, 2016; Kamsu-Foguem & Tiako, 2017; Lam et al., 2015; Lavastre et al., 2012; El Mokri et al., 2016b; Thun & Hoeing, 2011
ระดับความสามารถทางโลจิสติกส์	Tsai et al., 2008
การขนส่งสินค้าผิดพลาด	Govindan & Chaudhuri, 2016
เวลาในการขนส่งที่ไม่แน่นอน	Govindan & Chaudhuri, 2016; Kamsu-Foguem & Tiako, 2017
ความล้มเหลวในการอัปเดตสถานะการขนส่งสินค้าแก่ลูกค้า	Govindan & Chaudhuri, 2016

ตารางที่ 1 ตารางแสดงตัวชี้วัดความเสี่ยงในโลจิสติกส์ (Continued)

ตัวชี้วัดความเสี่ยงในโลจิสติกส์	ที่มา
ไม่มีความสามารถในการจัดส่งสินค้า	Govindan & Chaudhuri, 2016; Kengpol et al., 2014; Sanchez-Rodrigues et al., 2010; Wang et al., 2015
การเกิดอุบัติเหตุ	Kengpol et al., 2014
สินค้าสูญหาย	Lam et al., 2015
การขาดแคลนสินค้าคงคลัง	Kamsu-Foguem & Tiako, 2017
การใช้ประโยชน์ของพื้นที่จัดเก็บสินค้า	Lam et al., 2015
ความไม่แม่นยำของสินค้าคงคลัง	Lam et al., 2015; Thun & Hoeing, 2011
การขาดแคลนวัตถุดิบในการทำ Packaging	Lam et al., 2015
การพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าไม่แม่นยำ	Sanchez-Rodrigues et al., 2010; Thun & Hoeing, 2011; Wang et al., 2015
อัตราการปฏิเสธสินค้าสูง	Prakash et al., 2015
ลูกค้าผิดสัญญา ไม่ชำระเงินตามที่ตกลงไว้	Wang et al., 2015
การสูญเสียลูกค้าคนสำคัญ	Lam et al., 2015
ลูกค้าเปลี่ยนแปลงคำสั่งต่างๆ	Govindan & Chaudhuri, 2016; Lam et al., 2015; Sanchez-Rodrigues et al., 2010
ระดับการให้บริการลูกค้า	Lavastre et al., 2012
อำนาจในการต่อรองกับลูกค้า	Lavastre et al., 2012
อำนาจในการต่อรองกับ Supplier	Lavastre et al., 2012
ความเสี่ยงในการจัดซื้อจัดหา	Kamsu-Foguem & Tiako, 2017; Lavastre et al., 2012; Prakash et al., 2015; Sanchez-Rodrigues et al., 2010
ความสัมพันธ์กับ Supplier	Lavastre et al., 2012
การสูญเสีย Supplier	Thun & Hoeing, 2011
ความน่าเชื่อถือของ Supplier	Prakash et al., 2015
การเกิด Bullwhip Effect	Lavastre et al., 2012
ความไม่แน่นอนของสถานการณ์ทางการเมืองในแต่ละประเทศ	Govindan & Chaudhuri, 2016; Kengpol et al., 2014; Prakash et al., 2015
ความไม่แน่นอนในนโยบายของรัฐบาล	Wang et al., 2015



ตารางที่ 1 ตารางแสดงตัวชี้วัดความเสี่ยงในโลจิสติกส์ (Continued)

ตัวชี้วัดความเสี่ยงในโลจิสติกส์	ที่มา
การเปลี่ยนแปลงในกฎระเบียบข้อบังคับหรือการควบคุมต่างๆ	Bandaly et al., 2012; Govindan & Chaudhuri, 2016; Lam et al., 2015; Lavastre et al., 2012; Rao et al., 2017; Wang et al., 2015
ความไม่แน่นอนของกฎหมาย	Govindan & Chaudhuri, 2016; Kengpol et al., 2014; Lavastre et al., 2012; Rao et al., 2017; Wang et al., 2015
ศุลกากร	Govindan & Chaudhuri, 2016; Kengpol et al., 2014
ข้อบังคับเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม	Kengpol et al., 2014; Prakash et al., 2015
ความเสี่ยงด้านจราจร	Govindan & Chaudhuri, 2016
ภัยธรรมชาติ	Govindan & Chaudhuri, 2016; Kengpol et al., 2014; Lavastre et al., 2012; Prakash et al., 2015; Rao et al., 2017; Thun & Hoening, 2011; Wang et al., 2015
การเกิดโรคระบาด	Govindan & Chaudhuri, 2016

ผลการวิเคราะห์พบว่าค่า Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) เท่ากับ 0.923 แสดงว่าข้อมูลมีความเหมาะสมในการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสำรวจ สำหรับการคัดเลือกปัจจัยจะพิจารณาจากองค์ประกอบที่มีค่า Total ของ Initial Eigenvalues สูงกว่า 1 และเปอร์เซ็นต์ของค่า Cumulative ของปัจจัยที่คัดเลือกมาต้องมีค่ารวมกันมากกว่า 60% ร่วมกับการใช้ Scree Plot ประกอบการพิจารณาคัดเลือกปัจจัย ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จาก Component Matrix ดังแสดงในตารางที่ 2 และ 3 พบว่าองค์ประกอบที่ 1 ถึง 9 มีคุณสมบัติดังกล่าว โดยสามารถอธิบายความแปรปรวนทั้งหมดของข้อมูลได้ถึง 71.898% ดังนั้นชุดตัวชี้วัดความเสี่ยงในโลจิสติกส์ประกอบด้วย 9 ปัจจัยเสี่ยง ได้แก่ ด้านการจัดการ (Management Risk) ด้านข้อมูล (Information Risk) ด้านปฏิบัติการ (Operational Risk) ด้านการขนส่ง (Transportation Risk) ด้านปัจจัยภายนอก (External Risk) ด้านซัพพลายเออร์ (Supplier Risk) ด้านพนักงาน (Employee Risk) ด้านการเงิน (Financial Risk) และด้านวัฒนธรรมองค์กร (Culture Risk) โดยมีตัวชี้วัดทั้งหมด 61 ตัวชี้วัด

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy		.923
Bartlett's Test off	Approx. Chi-Square	8867.060
Sphericity	df	1891
	Sig.	.000

รูปที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่า Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)

ตารางที่ 2 ตารางแสดงผล Initial Eigenvalues

Component	Initial Eigenvalues		
	Total	% of Variance	Cumulative %
1	27.583	44.489	44.489
2	4.218	6.803	51.292
3	2.675	4.315	55.607
4	2.243	3.618	59.225
5	1.956	3.155	62.380
6	1.731	2.792	65.171
7	1.582	2.552	67.724
8	1.351	2.179	69.903
9	1.237	1.995	71.898

ตารางที่ 3 ตารางแสดงผลจาก Principle Component Analysis: Varimax Rotation Factor Matrix

Factor	Rotated Component Matrix ^a									
		Component								
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
F1 : Management Risk	x8	.791								
	x14	.760								
	x12	.721								
	x10	.719								
	x17	.715								
	x9	.714								
	x11	.709								
	x18	.673								
	x13	.636								
	x2	.600								
	x7	.572								



ตารางที่ 3 ตารางแสดงผลจาก Principle Component Analysis: Varimax Rotation Factor Matrix (Continued)

Factor	Rotated Component Matrix ^a									
		Component								
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
	x16	.568								
	x3	.562								
F2 : Information Risk	x34		.759							
	x35		.751							
	x29		.700							
	x32		.687							
	x39		.674							
	x40		.669							
	x42		.665							
	x31		.634							
	x33		.623							
	x36		.578							
	x45		.565							
	x38		.559							
	x48		.529							
F3 : Operational Risk	x82			.794						
	x81			.777						
	x80			.776						
	x83			.757						
	x84			.733						
	x79			.714						
F4 : Transportation Risk	x77				.727					
	x71				.726					
	x72				.720					
	x78				.716					

ตารางที่ 3 ตารางแสดงผลจาก Principle Component Analysis: Varimax Rotation Factor Matrix (Continued)

Factor	Rotated Component Matrix ^a									
		Component								
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
	x73				.653					
	x76				.647					
	x74				.552					
	x86				.533					
F5 : External Risk	x96					.757				
	x103					.739				
	x104					.689				
	x99					.670				
	x98					.642				
	x97					.605				
	x101					.585				
	x102					.544				
F6 : Supplier Risk	x94						.799			
	x93						.752			
	x92						.734			
	x90						.590			
F7 : Employee Risk	x26							.705		
	x27							.652		
	x23							.543		
	x22							.538		
	x28							.512		
F8 : Financial Risk	x49								.721	
	x50								.694	
	x51								.619	
F9 : Culture Risk	x1									.806



4.2 ผลการวิเคราะห์ค่าถ่วงน้ำหนักและการจัดทำดัชนีรวม

ค่าถ่วงน้ำหนักของตัวชี้วัดในแต่ละปัจจัยคำนวณได้จากการ Normalize ค่า Factor Loading ของตัวชี้วัด โดยเทียบเป็นสัดส่วนกับผลรวมค่า Factor Loading ของตัวชี้วัดทั้งหมดที่อยู่ในปัจจัยนั้น เพื่อให้ผลรวมค่าถ่วงน้ำหนักของตัวชี้วัดของแต่ละปัจจัยมีค่าเท่ากับ 1 จากนั้นจึงทำการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัย โดยนำค่า Factor Score ของแต่ละปัจจัยคิดเป็นสัดส่วนต่อค่า Factor Score ของปัจจัยทั้งหมด โดยคำนวณจากค่า Factor Score ของแต่ละปัจจัยหารด้วยผลรวม Factor Score ของทุกปัจจัย

จากผลการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยและค่าถ่วงน้ำหนักของตัวชี้วัดแต่ละตัว สามารถสรุปโครงสร้างของดัชนีในการสร้างดัชนีชี้วัดความเสี่ยงในโลจิสติกส์ได้ดังนี้

ตารางที่ 4 ตารางแสดงค่าถ่วงน้ำหนักของตัวชี้วัด

ปัจจัย	น้ำหนักของปัจจัย	ตัวชี้วัด	น้ำหนักของตัวชี้วัดย่อย
F1 : Management Risk	0.15	ไม่มีความสามารถในการบริหารจัดการโลจิสติกส์ (X ₈)	0.09
		ผู้บริหารระดับอาวุโสขาดทักษะในการบริหารจัดการ (X ₁₄)	0.10
		ความสูญเสียจากการที่บริษัทไม่มี Visibility (X ₁₂)	0.10
		การขาดทักษะความรู้เกี่ยวกับอุตสาหกรรมที่เหมาะสม (X ₁₀)	0.10
		การไม่สามารถพัฒนาทรัพยากรในระดับกลยุทธ์ เพื่อสนับสนุนความยืดหยุ่นของธุรกิจ และเตรียมรับมือกับความเปลี่ยนแปลงของตลาด (X ₁₇)	0.08
		มีโครงสร้างพื้นฐานและการจัดการที่ไม่มีประสิทธิภาพ (X ₉)	0.09
		ขาดทักษะในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ซับซ้อน (X ₁₁)	0.09
		การไม่สามารถรักษาความสามารถในการแข่งขันในตลาดได้ หรือจากการที่ปรับตัวตามตลาดไม่ทัน (X ₁₈)	0.07
		ความผิดพลาดในการเลือกใช้กลยุทธ์ของบริษัท (X ₁₃)	0.07
		การตัดสินใจผิดพลาด (X ₂)	0.04
		การที่พันธมิตรทางธุรกิจไม่มีความสามารถในการวางแผนบริหารจัดการ และควบคุมการทำงาน (X ₇)	0.06
		การไม่มีความสามารถในการให้บริการที่มี Value Added (X ₁₆)	0.07
		การประเมินประสิทธิภาพอย่างไม่สมเหตุผล (X ₃)	0.04

ตารางที่ 4 ตารางแสดงค่าถ่วงน้ำหนักของตัวชี้วัด (Continued)

ปัจจัย	น้ำหนักของปัจจัย	ตัวชี้วัด	น้ำหนักของตัวชี้วัดย่อย
F2 : Information Risk	0.16	ข้อมูลที่ไม่แม่นยำ (X ₃₄)	0.10
		ข้อมูลที่ไม่แน่นอน (X ₃₅)	0.10
		การสื่อสารบกพร่อง (X ₂₉)	0.10
		ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์และไม่สมดุล (X ₃₂)	0.08
		การบิดเบือนข้อมูล (X ₃₉)	0.09
		การสูญเสียการควบคุมในระบบสารสนเทศ (X ₄₀)	0.09
		ปัญหาการตีความเอกสารต่างๆ (X ₄₂)	0.08
		การสื่อสารและกลไกการตอบกลับไม่สมบูรณ์ (X ₃₁)	0.06
		ข้อมูลที่สำคัญรั่วไหล (X ₃₃)	0.06
		ข้อมูลทางธุรกิจไม่ปลอดภัยจากการใช้บริการภายนอก (Outsourcing) (X ₃₆)	0.06
		ต้นทุนที่ไม่ได้ระบุไว้ในสัญญาหรือไม่ได้รวมไว้ใน Actual Cost เกิดขึ้น (X ₄₅)	0.07
		การแลกเปลี่ยนข้อมูลไม่มีประสิทธิภาพ (X ₃₈)	0.06
		การตัดสินใจด้านต้นทุน (X ₄₈)	0.05
F3 : Operational Risk	0.09	การขาดแคลนวัตถุดิบในการทำ Packaging (X ₈₂)	0.18
		ความไม่แม่นยำของสินค้าคงคลัง (X ₈₁)	0.17
		การใช้ประโยชน์ของพื้นที่จัดเก็บสินค้า (X ₈₀)	0.16
		การพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าไม่แม่นยำ (X ₈₃)	0.18
		อัตราการผลิตสินค้าสูง (X ₈₄)	0.17
		การขาดแคลนสินค้าคงคลัง (X ₇₉)	0.14
F4 : Transportation Risk	0.14	การเกิดอุบัติเหตุ (X ₇₇)	0.15
		การที่สินค้าเสียหายระหว่างการขนส่ง (X ₇₁)	0.14
		การขนส่งสินค้าผิดพลาด (X ₇₂)	0.14
		สินค้าสูญหาย (X ₇₈)	0.15
		การขนส่งล่าช้า (X ₇₃)	0.12
		ไม่มีความสามารถในการจัดส่งสินค้า (X ₇₆)	0.12



ตารางที่ 4 ตารางแสดงค่าถ่วงน้ำหนักของตัวชี้วัด (Continued)

ปัจจัย	น้ำหนักของปัจจัย	ตัวชี้วัด	น้ำหนักของตัวชี้วัดย่อย
		เวลาในการขนส่งที่ไม่แน่นอน (X ₇₄)	0.09
		การสูญเสียลูกค้าคนสำคัญ (X ₈₆)	0.09
F5 : External Risk	0.12	ความไม่แน่นอนของสถานการณ์ทางการเมืองในแต่ละประเทศ (X ₉₆)	0.16
		ภัยธรรมชาติ (X ₁₀₃)	0.17
		การเกิดโรคระบาด (X ₁₀₄)	0.16
		ความไม่แน่นอนของกฎหมาย (X ₉₉)	0.12
		การเปลี่ยนแปลงในกฎระเบียบข้อบังคับหรือการควบคุมต่างๆ (X ₉₈)	0.11
		ความไม่แน่นอนในนโยบายของรัฐบาล (X ₉₇)	0.09
		ข้อบังคับเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (X ₁₀₁)	0.11
		ความเสี่ยงด้านจรรยาบรรณ (X ₁₀₂)	0.08
F6 : Supplier Risk	0.11	ความน่าเชื่อถือของ Supplier (X ₉₄)	0.30
		การสูญเสีย Supplier (X ₉₃)	0.28
		ความสัมพันธ์กับ Supplier (X ₉₂)	0.25
		อำนาจในการต่อรองกับ Supplier (X ₉₀)	0.17
F7 : Employee Risk	0.11	การขาดแคลนแรงงาน (X ₂₆)	0.25
		พนักงานมีอัตราการลาออกสูง (X ₂₇)	0.22
		การนัดกันหยุดงานหรือประท้วงของพนักงาน (X ₂₃)	0.19
		พนักงานไม่มีความจงรักภักดีต่อบริษัท (X ₂₂)	0.18
		พนักงานได้รับความบาดเจ็บ (X ₂₈)	0.16
F8 : Financial Risk	0.09	ความไม่แน่นอนของอัตราแลกเปลี่ยน (X ₄₉)	0.35
		ความไม่แน่นอนของอัตราภาษี (X ₅₀)	0.33
		ความไม่แน่นอนของราคาน้ำมัน (X ₅₁)	0.32
F9 : Culture Risk	0.03	ความแตกต่างทางด้านวัฒนธรรมในการดำเนินธุรกิจระหว่างบริษัทอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง (X ₁)	1

ผลการวิเคราะห์ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัย พบว่าปัจจัยความเสี่ยงด้านข้อมูล (ค่าถ่วงน้ำหนัก = 0.16) มีความสำคัญมากที่สุด ตามมาด้วยด้านการจัดการ (0.15) และด้านการขนส่ง (0.14) ตามลำดับ โดยปัจจัยความเสี่ยงด้านวัฒนธรรมมีความสำคัญน้อยที่สุด (0.03) ทั้งนี้ หากพิจารณาตัวชี้วัดเป็นรายตัวพบว่า ตัวชี้วัดด้านความน่าเชื่อถือของซัพพลายเออร์มีค่าถ่วงน้ำหนักมากที่สุด

จากผลการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักของทั้งตัวชี้วัดและปัจจัย สามารถสรุปเป็นโครงสร้างดัชนีรวม (LRI_i) สำหรับประเมินความเสี่ยงในโลจิสติกส์ของบริษัท i ดังนี้

$$LRI_i = 0.15(F_{i1}) + 0.16(F_{i2}) + 0.09(F_{i3}) + 0.14(F_{i4}) + 0.12(F_{i5}) + 0.11(F_{i6}) + 0.11(F_{i7}) + 0.09(F_{i8}) + 0.03(F_{i9})$$

โดยที่ F_{ij} คือ ค่าผลประเมินความเสี่ยงในปัจจัย j ของบริษัท i

4.3 ผลการนำตัวชี้วัดไปประยุกต์ใช้จริง (Pilot Test)

จากการนำตัวชี้วัดความเสี่ยงในโลจิสติกส์ไปทดลองใช้กับบริษัทกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ให้บริการโลจิสติกส์ พบว่าผู้ทำการประเมินมีความพึงพอใจกับการออกแบบตัวชี้วัดในลักษณะของการให้คะแนนแบบ Likert Scale ที่มีความสะดวกต่อการใช้งานจริง เนื่องจากเป็นการใช้ดุลยพินิจของผู้ประเมินในการระบุผลกระทบจากความเสี่ยงและความน่าจะเป็นหรือโอกาสที่ความเสี่ยงนั้นจะเกิดขึ้น โดยไม่ต้องพึ่งพาการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างละเอียด ซึ่งกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดรวมถึงผู้ประกอบการไทยส่วนใหญ่ยังขาดการจัดทำฐานข้อมูลที่สามารถนำมาใช้ในการประเมินความเสี่ยงในโลจิสติกส์ได้ อย่างไรก็ตาม กลุ่มตัวอย่างให้ข้อสังเกตว่าความแม่นยำของผลการประเมินจะขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของผู้ประเมินเพียงคนเดียว โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากผู้ประเมินไม่ได้พิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบหรือไม่มีความคุ้นเคยกับความเสี่ยงในแต่ละด้านมากนัก อาจทำให้ผลการประเมินขาดความน่าเชื่อถือ และส่งผลให้ไม่สามารถนำผลการประเมินไปใช้เปรียบเทียบระหว่างองค์กรได้อย่างเหมาะสม

ทั้งนี้ แม้ว่าการประเมินความเสี่ยงเชิงคุณภาพ (Qualitative Risk Assessment) ยังมีข้อจำกัดที่ไม่สามารถสะท้อนความเสี่ยงที่เกิดขึ้นได้อย่างแท้จริง เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้มาตรวัดเชิงปริมาณ การประเมินโดยใช้ดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์และมีความคุ้นเคยกับความเสี่ยงในแต่ละด้าน ก็ยังมีความเหมาะสมมากกว่าในกรณีที่ไม่สามารถวัดค่าที่แท้จริงหรือเก็บข้อมูลความเสี่ยงเชิงตัวเลขได้ ซึ่งล้วนต้องอาศัยกระบวนการสำรวจและรวบรวมข้อมูลที่มีความยุ่งยากซับซ้อน ซึ่งเป็นข้อจำกัดสำคัญในการประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณ (Quantitative Risk Assessment) นอกจากนี้ การประเมินความเสี่ยงเชิงคุณภาพ ทำให้องค์กรสามารถที่จะใช้ผลการประเมินในการระบุและจัดลำดับความเร่งด่วนของประเด็นความเสี่ยงที่กำลังเผชิญอยู่ สำหรับใช้เป็นแนวทางในการศึกษาเชิงลึกเพื่อหามาตรการในการรับมือต่อไปได้ (Coleman & Marks, 1999) ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่ระบุว่าชุดตัวชี้วัดความเสี่ยงในโลจิสติกส์ที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้มีความครอบคลุม ทำให้ผู้ประกอบการสามารถใช้ในการสร้างความตระหนักรู้ด้านความเสี่ยงให้แก่พนักงานและหน่วยงานภายในองค์กรได้เป็นอย่างดี



5. สรุปผลอภิปรายและข้อเสนอแนะ (Conclusion and Recommendation)

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาตัวชี้วัดสำหรับการประเมินความเสี่ยงในโลจิสติกส์ โดยใช้วิธีการทบทวนวรรณกรรมจากฐานข้อมูลด้านบริหารธุรกิจและการจัดการ ได้แก่ ScienceDirect และ ABI/INFORM ผลการทบทวนวรรณกรรมสามารถรวบรวมตัวชี้วัดความเสี่ยงในโลจิสติกส์ได้ทั้งหมด 104 ตัวชี้วัด จากนั้นได้ทำการส่งแบบสอบถามให้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นบริษัทโลจิสติกส์จำนวน 214 ราย เพื่อสำรวจระดับความสำคัญของความเสี่ยงในโลจิสติกส์ สำหรับนำมาทำการวิเคราะห์ปัจจัย โดยใช้วิธี Principal Component Analysis เพื่อทำการคัดเลือกและจัดกลุ่มตัวชี้วัด รวมทั้งวิเคราะห์ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยและตัวชี้วัด ผลการวิจัยที่ได้นำมาพัฒนาดัชนีรวม (Composite Index) เพื่อใช้เป็นดัชนีชี้วัดสำหรับการประเมินภาพรวมของความเสี่ยงในโลจิสติกส์ขององค์กร

ผลการวิจัยจำแนกตัวชี้วัดความเสี่ยงในโลจิสติกส์ออกเป็น 9 ปัจจัย 61 ตัวชี้วัด โดยปัจจัยด้านข้อมูลมีความสำคัญมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านการจัดการ และด้านการขนส่ง ตามลำดับ ชุดตัวชี้วัดความเสี่ยงที่พัฒนาขึ้นได้ถูกนำไปทดลองใช้กับบริษัทที่ทำการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 5 ราย โดยพิจารณาจากบริษัทที่สามารถให้ข้อมูลการประเมินความเสี่ยงในโลจิสติกส์ของบริษัทและยินดีที่จะให้ข้อคิดเห็นต่อความเหมาะสมของชุดตัวชี้วัด โดยผู้ประเมินเป็นผู้บริหารระดับสูงที่มีความรู้และมีความสามารถในการประเมินความเสี่ยงจากมุมมองในภาพกว้างได้ ผลการนำตัวชี้วัดความเสี่ยงในโลจิสติกส์ไปทดลองใช้กับบริษัทกลุ่มตัวอย่างพบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งหมดซึ่งเป็นผู้ประกอบการไทยส่วนใหญ่และบริษัทผู้ให้บริการทางด้านโลจิสติกส์จากประเทศญี่ปุ่น 1 ราย ยังขาดความรู้ความเข้าใจด้านความเสี่ยงในโลจิสติกส์ รวมถึงยังไม่มีการจัดทำฐานข้อมูลที่สามารถนำมาใช้ในการประเมินความเสี่ยงในโลจิสติกส์ได้โดยตรง ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจึงมีความเห็นตรงกันว่าชุดตัวชี้วัดที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้มีความครอบคลุมและง่ายต่อการนำไปใช้ประเมินความเสี่ยงในโลจิสติกส์ได้จริง เนื่องจากเป็นการใช้ดุลยพินิจของผู้ประเมินในการกำหนดผลกระทบจากความเสี่ยงและความน่าจะเป็นหรือโอกาสที่ความเสี่ยงนั้นจะเกิดขึ้น โดยไม่ต้องพึ่งพาการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างละเอียด ทั้งนี้ ความครอบคลุมของชุดตัวชี้วัดที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้ยังทำให้ผู้ประกอบการสามารถเลือกประเมินเฉพาะตัวชี้วัดความเสี่ยงที่มีความสอดคล้องกับองค์กรของตนเองได้ นอกจากนี้ ผลของงานวิจัยยังสามารถสร้างการตระหนักรู้ด้านความเสี่ยงต่างๆ ในโลจิสติกส์ให้แก่ผู้ประกอบการ และใช้ตรวจสอบความพร้อมในการรับมือกับความเสี่ยงเหล่านั้น ซึ่งถือเป็นประเด็นที่ยังไม่ได้รับความสนใจจากผู้ประกอบการในประเทศไทยเท่าที่ควร

คุณค่าของงานวิจัยนี้แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ คุณค่าเชิงวิชาการ คือ การสำรวจและรวบรวมความเสี่ยงซึ่งมีการกล่าวถึงในงานวิจัยด้านการจัดการโลจิสติกส์ พร้อมจัดกลุ่มและวิเคราะห์ระดับความสำคัญของความเสี่ยงโดยวิธีวิเคราะห์ปัจจัย ซึ่งยังไม่มีการศึกษามาก่อน สำหรับคุณค่าของงานวิจัยในเชิงธุรกิจ คือ การพัฒนาตัวชี้วัดที่ผู้ประกอบการไทยสามารถนำไปใช้ประเมินความเสี่ยงในโลจิสติกส์เบื้องต้นได้อย่างเหมาะสม รวมถึงการนำดัชนีรวมไปใช้ในการประเมินภาพรวมและเปรียบเทียบ (Benchmark) กับผู้ประกอบการรายอื่นๆ ในอุตสาหกรรมได้

การต่อยอดงานวิจัยในอนาคต ได้แก่ การนำชุดตัวชี้วัดไปใช้ประเมินผู้ประกอบการในธุรกิจให้บริการโลจิสติกส์ของประเทศไทย เพื่อวิเคราะห์ประเด็นความเสี่ยงในโลจิสติกส์ที่ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ต้องให้ความสำคัญ รวมทั้งหาบริษัทที่มีความเป็นเลิศ (Best Practice) ด้านความเสี่ยง นอกจากนี้ ตัวชี้วัดยังสามารถถูกพัฒนาให้มีความแม่นยำมากยิ่งขึ้นโดยการทำนิยามเชิงปฏิบัติการ (Operational Definition) เพื่อพัฒนามาตรวัดเชิงปริมาณที่สามารถสะท้อนค่าความเสี่ยงที่แท้จริง ทดแทนการใช้ดุลยพินิจของผู้ประเมิน อย่างไรก็ตาม การใช้นาตรวัดเชิงปริมาณอาจประสบปัญหาที่ผู้ประกอบการไม่มีการจัดเก็บข้อมูลเหล่านั้นอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลความน่าจะเป็นที่ความเสี่ยงจะเกิดขึ้น ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความสามารถในการนำไปใช้งานจริงของตัวชี้วัดได้



References

- Asif, M., & Searcy, C. (2014). A composite index for measuring performance in higher education institutions. *International Journal of Quality & Reliability Management*, *31*(9), 983-1001.
- Bandaly, D., Satir, A., Kahyaoglu, Y., & Shanker, L. (2012). Supply chain risk management–I: Conceptualization, framework and planning process. *Risk Management*, *14*(4), 249-271.
- Beasley, M. S., Branson, B. C., & Hancock, B. V. (2010). *Developing key risk indicators to strengthen enterprise risk management*. Raleigh: ERM Initiative at North Carolina State University and the Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission.
- Bi, K., Huang, P., & Ye, H. (2015). Risk identification, evaluation and response of low-carbon technological. *Technological Forecasting and Social Change*, *100*, 238-248. doi:10.1016/j.techfore.2015.07.005
- Choi, T., Chiu, C., & Chan, H. (2016). Risk management of logistics systems. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, *90*, 1-6.
- Cirjaliu, B., Weinschrott, H., Gaureanu, A., & Boatca, E. M. (2016). A Proposal for a Risk Assessment Management in a *Transport Company*. (pp. 229-234). Rome: Elsevier B.V.
- Coleman, M.E., & Marks, H.M. (1999). Qualitative and quantitative risk assessment. *Food Control*, *10*, 289-297.
- El Mokrini, A., Dafaoui, E., Berrado, A., & El Mhamedi, A. (2016a). An approach to risk assessment for outsourcing logistics: Case of pharmaceutical industry. *IFAC-PapersOnLine*, *49*(12), 1239-1244. doi:10.1016/j.ifacol.2016.07.681
- El Mokrini, A., Kafa, N., Dafaoui, E., El Mhamedi, A., & Berrado, A. (2016b). Evaluating outsourcing risks in the pharmaceutical supply chain: Case of a multi-criteria combined fuzzy AHP-PROMETHEE approach. *IFAC-PapersOnLine*, *49*(28), 114-119.
- Fan, H., Li, G., Sun, H., & Cheng, T.C.E. (2017). An information processing perspective on supply chain risk management: Antecedents, mechanism, and consequences. *International Journal of Production Economics*, *185*, 63-75.
- Gaudenzi, B., & Borghesi, A. (2006). Managing risks in the supply chain using the AHP method. *The International Journal of Logistics Management*, *17*(1), 114-136.
- Gorsuch, R. L. (1983). *Factor Analysis: Second Edition*, Lawrence Erlbaum Associates, Inc., New Jersey.
- Govindan, K., & Chaudhuri, A. (2016). Interrelationships of risks faced by third party logistics service providers: A DEMATEL based approach. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, *90*, 177-195.
- Govindan, K., Fattahi, M., & Keyvanshokook, E. (2017). Supply chain network design under uncertainty: A comprehensive review and future research directions. *European Journal of Operational Research*, *263*(1), 108-141.



- Heckmann, I., Comes, T., & Nickel, S. (2015). A critical review on supply chain risk–Definition, measure and modeling. *Omega*, 52, 119-132. doi:10.1016/j.omega.2014.10.004
- Johnstone, J. N. (1981). *Indicators of Education Systems*. The United Kingdom: The Anchor Press Tiptree Essex.
- Kamsu-Foguem, B., & Tiako, P. (2017). Risk information formalisation with graphs. *Computers in Industry*, 85, 58-69.
- Karaman, A., & Duymaz, İ. (2006). Risk management in logistics. *Izmir University of Economics Publication* (pp. 244-250). Turkey: Izmir University of Economics.
- Kengpol, A., Tuamsee, S., & Tuominen, M. (2014). The development of a framework for route selection in multimodal transportation. *The International Journal of Logistics Management*, 25(3), 581-610.
- Kengpol, A., & Tuamsee, S. (2016). The development of a decision support framework for a quantitative risk assessment in multimodal green logistics: an empirical study. *International Journal of Production Research*, 54(4), 1020-1038. doi:10.1080/00207543.2015.1041570
- Kirilmaz, O., & Erol, S. (2017). A proactive approach to supply chain risk management: shifting orders among suppliers to mitigate supply side risks. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 23(1), 54-65.
- König, A., & Spinler, S. (2016). The effect of logistics outsourcing on the supply chain vulnerability of shippers: Development of a conceptual risk management framework. *The International Journal of Logistics Management*, 27(1), 122-141.
- Lam, H.Y., Choy, K.L., Ho, G.T.S., Cheng, Stephen W.Y., & Lee, C.K.M. (2015). A knowledge-based logistics operations planning system for mitigating risk in warehouse order fulfillment, *International Journal of Production Economics*, 170, 763-779.
- Lavastre, O., Gunasekaran, A., & Spalanzani, A. (2012). Supply chain risk management in French companies. *Decision Support Systems*, 52(4), 828-838. doi:10.1016/j.dss.2011.11.017
- Li, X., Song, Y., & Li, Y. (2016). Research on risk assessment of China's fresh agriculture products logistics outsourcing based on risk matrix. *Management & Engineering*, 23, 237-244.
- Prakash, S., Soni, G., & Pal Singh Rathore, A. (2015). A grey based approach for assessment of risk associated with facility location in global supply chain. *Grey Systems: Theory and Application*, 5(3), 419-436.
- Punniyamoorthy, M., Thamaraiselvan, N., & Manikandan, L. (2013). Assessment of supply chain risk: scale development and validation. *Benchmarking: An International Journal*, 20(1), 79-105. doi:10.1108/14635771311299506
- Rao, C., Xiao, X., Goh, M., Zheng, J. & Wen. J. (2017). Compound mechanism design of supplier selection based on multi-attribute auction and risk management of supply chain. *Computers & Industrial Engineering*, 105, 63-75.



- Ritchie, B., & Brindley, C. (2007). An emergent framework for supply chain risk management and performance measurement. *Journal of the Operational Research Society*, 58(11), 1398-1411.
- Sanchez-Rodrigues, V., Potter, A., & Naim, M. M. (2010). Evaluating the causes of uncertainty in logistics operations. *The International Journal of Logistics Management*, 21(1), 45-64. doi:10.1108/09574091011042179
- Schumacher, J., & Bemeleit, B. (2004). Risk management in self controlled logistic processes. *Symposium on Risk Management and Cyber-Informatics: RMCI*, 4, 18-21.
- Theantanu, R., Kongkarattanak, A., & Opananon S. (2013). The development of reverse logistics performance assessment tool. The 5th International Conference on Logistics and Transport. Kyoto, Japan.
- Thun, J.-H., & Hoenig, D. (2011). An empirical analysis of supply chain risk management in the German automotive industry. *International Journal of Production Economics*, 131(1), 242-249. doi:10.1016/j.ijpe.2009.10.010.
- Tsai, M., Liao, C., & Han, C. (2008). Risk perception on logistics outsourcing of retail chains: model development and empirical verification in Taiwan. *Supply Chain Management: An International Journal*, 13(6), 415-424.
- Tuncel, G., & Alpan, G. (2010). Risk assessment and management for supply chain networks: A case study. *Computers in Industry*, 61(3), 250-259. doi:10.1016/j.compind.2009.09.008
- Turi, A., Goncalves, G., & Mocan, M. (2014). Challenges and competitiveness indicators for the sustainable development of the supply chain in food industry. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 124, 133-141. doi:10.1016/j.sbspro.2014.02.469
- Wang, M., Jie, F., & Abareshi, M. (2015). Evaluating logistics capability for mitigation of supply chain uncertainty and risk in the Australian courier firms. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 27(3), 486-498.