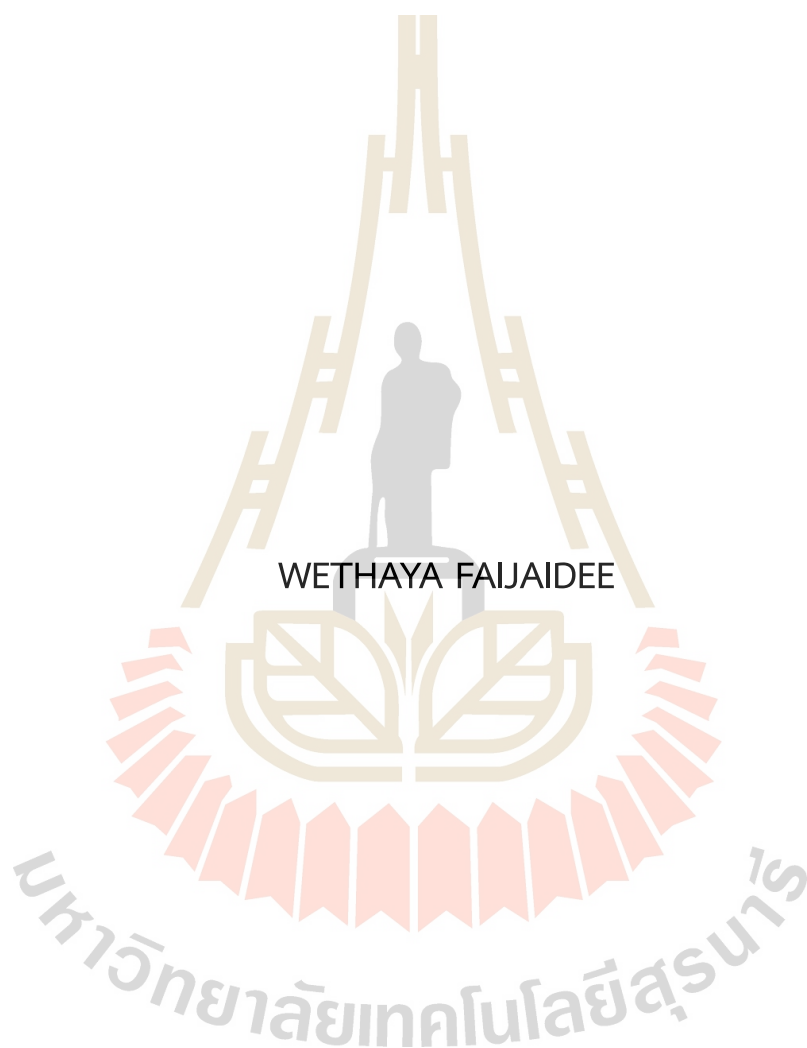


ปัจจัยอุปสรรคและแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อ
ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ปีการศึกษา 2568

BARRIER AND GREEN PRACTICES AFFECTING THE PERFORMANCE
OF GREEN SUPPLY CHAINS

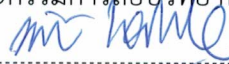


A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Doctor of Philosophy in Industrial Systems and Environmental Engineering
Suranaree University of Technology
Academic Year 2025

ปัจจัยอุปสรรคและแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของ
ห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาโทฉบับนี้

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



(รองศาสตราจารย์ ดร.นิวิท เจริญใจ)

ประธานกรรมการ



(รองศาสตราจารย์ ดร.พรศิริ จงกล)

กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)



(รองศาสตราจารย์ ดร.สังจากาจ จอมโนนเขวา)

กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม)



(รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยภูมิ ดอนขวา)

กรรมการ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีร์ ศิริรักษ์)

กรรมการ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จงกล ศรีธร)


กรรมการ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นรา สมัตถภาพงศ์)

กรรมการ




(รองศาสตราจารย์ ดร.ยุพาพร รักสกุลพิวัฒน์)

รักษาการแทนรองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ
และประกันคุณภาพ

(รองศาสตราจารย์ ดร.พรศิริ จงกล)

คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

เวทยา ใฝ่ใจดี : ปัจจัยอุปสรรคและแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (BARRIER AND GREEN PRACTICES AFFECTING THE PERFORMANCE OF GREEN SUPPLY CHAINS)

อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.พรศิริ จงกล

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม : รองศาสตราจารย์ ดร.สัจจากาจ จอมโนนเขวา, 215 หน้า

คำสำคัญ: ห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม, ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทาน, แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม, อุปสรรคของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อระบุปัจจัยและศึกษาความสำคัญและความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 2) เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่ส่งผลต่อการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และ 3) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยการดำเนินธุรกิจตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมส่งผลต่อประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยเป็นการวิจัยแบบผสมผสาน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องมือแบบสอบถาม ทั้งวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้เชี่ยวชาญด้านโลจิสติกส์และซัพพลายเชน และด้านสิ่งแวดล้อม จำนวน 5 คน ด้วยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Interpretive Structural Modelling: ISM) และวิธีการวิจัยเชิงปริมาณ จากกลุ่มตัวอย่างคือ เจ้าของกิจการ ผู้บริหาร และพนักงานด้านโลจิสติกส์และซัพพลายเชน ที่อยู่ในธุรกิจอุตสาหกรรมที่เข้าร่วมโครงการอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย ตั้งแต่ระดับ 3 ขึ้นไป จำนวน 831 คน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยแบบจำลองสมการโครงสร้าง (Structural Equation Model: SEM)

ผลการศึกษาความสำคัญและความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม พบว่ามี 3 ปัจจัยที่สำคัญที่สุด ได้แก่ กฎหมาย ความรับผิดชอบต่อสังคม และซัพพลายเออร์ รองลงมาคือปัจจัยด้านลูกค้า และปัจจัยด้านคู่แข่ง ผลการวิเคราะห์ ค่าน้ำหนักตัวแปรสังเกตได้ขององค์ประกอบเชิงยืนยันปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย ลูกค้า คู่แข่ง กฎหมาย ความรับผิดชอบต่อสังคม และซัพพลายเออร์ พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.687 - 0.973 ค่าน้ำหนักตัวแปรสังเกตได้ขององค์ประกอบเชิงยืนยันแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โลจิสติกส์ย้อนกลับ และการจัดการของเสีย พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.744 - 0.980 ค่าน้ำหนักตัวแปรสังเกตได้ขององค์ประกอบเชิงยืนยันประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย ด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.799 - 0.863

นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์สมการโครงสร้างที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างเป้าหมาย ซึ่งผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้วยค่าสถิติ $\chi^2 = 1124$; $df = 754$; $\chi^2/df = 1.49$; CFI = 0.910; TLI = 0.902; RMSEA = 0.050 และ SRMR = 0.058 นอกจากนี้ยังพบว่า ปัจจัยอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลทางตรงต่อการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และปัจจัยแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลทางตรงต่อปัจจัยประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.001 มีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลเท่ากับ 0.924 และ 0.896 ตามลำดับ ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีอิทธิพลทางอ้อมต่อประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลเท่ากับ 0.828



สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2568

ลายมือชื่อนักศึกษา..... 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... 

WETHAYA FAJAJIDEE: CAUSAL MODEL FOR GREEN SUPPLY CHAIN PERFORMANCE

THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. PORNSIRI JONGKOL, Ph.D.,

CO-THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. SAJJAKAJ JOMNONKWAO, Ph.D., 215 PP.

Keyword: Green Supply Chain, Green Supply Chain Performance, Green Practices,
Barrier of Green Supply Chain

This study aimed to 1) identify factors and study their significance and relationship with barriers to initiative green supply chain; 2) analyze the barriers to initiative green supply chain that affect the implementation of green practices; and 3) analyze the causal relationship between green practices and the green supply chain performance. This is a mixed-method research. Data were collected using questionnaires. The qualitative research sample consisted of 5 logistics and supply chain and environmental experts, analyzed using Interpretive Structural Modelling (ISM) and quantitative research from the sample group of business owners, executives, and logistics and supply chain employees in industrial businesses participating in the Green Industry Project in Thailand, from level 3 and above, totaling 831 people. Data were analyzed using Structural Equation Model (SEM).

The study of the importance and relationship of the barriers to initiative green supply chain found that the three most important factors are law, social responsibility and suppliers, followed by customers and competitors. The analysis results of the observed variable weights of the confirmatory factors that are the barriers to initiative green supply chain, including customers, competitors, laws, social responsibility, and suppliers, found that the values were between 0.687 - 0.973. The analysis results of the observed variable weights of the confirmatory factors that are the green practices, including green design, green operation, reverse logistics and waste management were found to have values between 0.744 and 0.980. The analysis results of the observed variable weights of the confirmatory factors that are the green supply chain performance, including economics, social and environment were found to have values between 0.799 and 0.863.

In addition, the results of the developed structural equation analysis were consistent with the empirical data collected from the target sample, which passed the standard criteria with the statistical values $\chi^2 = 1124$; $df = 754$; $\chi^2/df = 1.49$; CFI = 0.910; TLI = 0.902; RMSEA = 0.050 and SRMR = 0.058. Furthermore, it was found that the barriers to initiative green supply chain have a direct influence on the implementation of green practices, and the implementation of green practices have a direct influence on the green supply chain performance, with a statistical significance of 0.001, with an influence coefficient of 0.924 and 0.896, respectively. The barriers to initiative green supply chain have an indirect influence on the green supply chain performance, with an influence coefficient of 0.828.



School of Industrial Engineering

Academic Year 2025

Student's Signature.....

Advisor's Signature.....

Co-advisor's Signature.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่อง ปัจจัยอุปสรรคและแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Barrier and Green Practices Affecting The Performance of Green Supply Chains) เสร็จสมบูรณ์บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยได้ นั้น เนื่องจากการให้คำปรึกษาจากสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จึงใคร่ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีจากความเมตตาและความกรุณาเป็นอย่างสูงของ รองศาสตราจารย์ ดร.พรศิริ จงกล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ประจำสาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม และรองศาสตราจารย์ ดร.สัจจกานจ จอมโนนเขวา อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ร่วมและอาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งได้ให้ โอกาสทางการศึกษา พร้อมทั้งให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำในด้านต่าง ๆ ดูแลเอาใจใส่อย่างดี รวมถึงชี้แนะแนวทางการทำวิจัยจนสามารถแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และสละเวลาอันมีค่าในการ ช่วยปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องจนวิทยานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สามารถดำเนินการจนประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์การวิจัยได้อย่าง สมบูรณ์ เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์จากผู้ทรงคุณวุฒิที่ร่วมเป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.นิวิธ เจริญใจ ประธานกรรมการและอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรม อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และคณาจารย์จากสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีสุรนารี ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จงบกล ศรีธร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีร์ ศิริรักษ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นรา สมัตถภาพงศ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นคณะกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ และมอบข้อคิด คำแนะนำในการทำวิจัยจนสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

นอกจากนี้ ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ขวัญกมล ดอนขวา คณะกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษา (ปริญญโท) และ ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำราญ สันทาลุณย์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรม อิเล็กทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่สนับสนุนด้านทุนการศึกษา การให้คำปรึกษา ด้านการทำวิจัย ตลอดจนการแก้ไขปัญหาและให้กำลังใจในการจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดีเสมอมา

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และสมาชิกในครอบครัวที่ให้การอบรมเลี้ยงดู ให้คำปรึกษา ให้กำลังใจ และสนับสนุนทุนการศึกษาเป็นอย่างดีตลอดมา และขอขอบคุณมิตรสหาย ทุกคนที่สนับสนุนและให้กำลังใจในการศึกษาจนประสบความสำเร็จ

เวทยา ใฝ่ใจดี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ (ภาษาไทย).....	ก
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ).....	ค
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฐ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	3
1.3 สมมติฐาน.....	3
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ.....	3
1.4.1 ประโยชน์ที่ได้รับเชิงวิชาการ.....	3
1.4.2 ประโยชน์ที่ได้รับในการนำไปประยุกต์ใช้ภาคธุรกิจ.....	4
2 ปรัชญารวบรวมกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 การจัดการห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม.....	5
2.2 อุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม.....	7
2.3 แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม.....	11
2.3.1 การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Design).....	13
2.3.2 การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Operation).....	14
2.3.3 โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics).....	14
2.3.4 การจัดการของเสีย (Waste Management).....	15
2.4 ประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม.....	17
2.4.1 ผลการดำเนินงานด้านเศรษฐกิจ (Economic Performance).....	18

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.4.2 ผลการดำเนินงานด้านสังคม (Social Performance)	18
2.4.3 ผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Performance).....	19
2.5 แบบจำลองเชิงโครงสร้างการตีความ	20
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	23
2.7 กรอบแนวคิดงานวิจัย	26
2.7.1 ตัวแปรแฝงภายนอก.....	26
2.7.2 ตัวแปรแฝงภายใน	26
2.7.3 ตัวแปรคั่นกลาง	26
2.7.4 ตัวแปรแฝงภายนอกมีอิทธิพลต่อตัวแปรคั่นกลาง และตัวแปรคั่นกลางมีอิทธิพลต่อตัวแปรแฝงภายใน	26
3 วิธีดำเนินการวิจัย	28
3.1 วิธีการวิจัย.....	28
3.1.1 วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research).....	28
3.1.2 วิธีการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research).....	32
3.2 การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ	39
3.3 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือในการวิจัย	40
3.3.1 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการ เริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม.....	41
3.3.2 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงปัจจัยการดำเนินงาน ตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	43
3.3.3 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงปัจจัยประสิทธิภาพ ของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม.....	45
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	47
3.4.1 แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ.....	47
3.4.2 แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ	47
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	49
4.1 การวิจัยเชิงคุณภาพ.....	49

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.1.1 ผลการศึกษาข้อมูลด้านประชากรศาสตร์กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ.....	49
4.1.2 ผลการวิเคราะห์ความสำคัญและความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เป็น อุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (ISM).....	50
4.2 การวิจัยเชิงปริมาณ	58
4.2.1 ผลการศึกษาข้อมูลด้านประชากรศาสตร์กลุ่มเจ้าของกิจการ.....	58
4.2.2 ผลการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของ การเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	59
4.2.3 ผลการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของการดำเนินงานตามแนว ปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	64
4.2.4 ผลการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของประสิทธิภาพของห่วงโซ่ อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	68
4.2.5 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA).....	71
4.2.6 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง (SEM).....	80
4.3 ผลการทดสอบสมมติฐาน	83
4.3.1 การตรวจสอบความสอดคล้องในภาพรวม (Overall Fit) ของแบบจำลองสมการโครงสร้าง	83
4.3.2 การวิเคราะห์อิทธิพลทางตรง (Direct Effect: DE) อิทธิพลทางอ้อม (Indirect Effect: IE) และอิทธิพลรวม (Total Effect: TE).....	86
4.4 การอภิปรายผลการวิจัย	86
4.4.1 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่ อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	87
4.4.2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	90
4.4.3 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็น มิตรต่อสิ่งแวดล้อม	92
4.4.4 อิทธิพลของอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อมต่อการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	94

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.4.5 อิทธิพลของแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมต่อประสิทธิภาพ ห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	95
4.4.6 ผลการวิเคราะห์อุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตร ต่อสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลทางอ้อมต่อประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม.....	96
5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	97
5.1 สรุปผลการวิจัย	97
5.2 ข้อเสนอแนะในการนำไปประยุกต์ใช้	100
5.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป	102
รายการอ้างอิง	103
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก แบบสอบถาม.....	115
ภาคผนวก ข แบบประเมินแบบสอบถามความตรงตามเนื้อหา.....	134
ภาคผนวก ค เอกสารรับรองการทำวิจัยในมนุษย์.....	190
ภาคผนวก ง บทความวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่.....	194
ประวัติผู้เขียน	215

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทาน ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม.....	7
2.2 คำอธิบายปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็น มิตรต่อสิ่งแวดล้อม.....	9
2.3 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	12
3.1 ตารางความสัมพันธ์ (Reachability Matrix).....	30
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	33
3.3 ค่าดัชนีการตรวจสอบค่าความกลมกลืนของโมเดล	37
3.4 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่ อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม.....	41
3.5 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงปัจจัยการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติ ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม.....	43
3.6 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงปัจจัยประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทาน ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม.....	45
4.1 ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ	49
4.2 ตารางความสัมพันธ์ (Structural Self Interaction Matrix - SSIM)	52
4.3 ตารางความสัมพันธ์ (Reachability Matrix).....	52
4.4 การแทนค่าตัวเลขลงในตารางความสัมพันธ์ (Reachability Matrix)	52
4.5 การหา Level Partition ของตัวแปร.....	53
4.6 หาค่า Driving Power และ Dependent Power.....	54
4.7 ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์กลุ่มเจ้าของกิจการ	58
4.8 ผลการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้น ห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้านกฎหมาย.....	59
4.9 ผลการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้น ห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้านลูกค้า.....	60

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.10 ผลการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้น ห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้านความรับผิดชอบต่อสังคม	61
4.11 ผลการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้น ห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้านคู่แข่ง	62
4.12 ผลการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้น ห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้านซัพพลายเออร์	63
4.13 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านการออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	65
4.14 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านการดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	65
4.15 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านโลจิสติกส์ย้อนกลับ	66
4.16 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านการจัดการของเสีย	67
4.17 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ	68
4.18 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านสังคม	69
4.19 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม	70
4.20 ค่าความเชื่อถือได้ของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทาน ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	72
4.21 ค่าสถิติผลการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบเชิงยืนยันของแบบจำลองการวัดปัจจัย ที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	72
4.22 เกณฑ์และค่าสถิติผลการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบเชิงยืนยันของแบบจำลอง การวัดปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	73
4.23 ค่าความเชื่อถือได้ของการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	75
4.24 ค่าสถิติผลการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบเชิงยืนยันของแบบจำลองการวัดแนวปฏิบัติ ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	75
4.25 เกณฑ์และค่าสถิติผลการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบเชิงยืนยันของแบบจำลองการวัด แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	76
4.26 ค่าความเชื่อถือได้ของประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	77
4.27 ค่าสถิติผลการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบเชิงยืนยันของแบบจำลองการวัด ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	78

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.28 เกณฑ์และค่าสถิติผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของแบบจำลองการวัดประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	78
4.29 สรุปผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA)	80
4.30 ค่าสถิติทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้และการแจกแจงของข้อมูล	82
4.31 เกณฑ์และค่าสถิติผลการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	83
4.32 ค่าสถิติผลการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	83
4.33 ค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลทางตรง อิทธิพลทางอ้อม และอิทธิพลรวม ของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงโครงสร้าง	86

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1	องค์ประกอบของอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 11
2.2	องค์ประกอบของแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 17
2.3	องค์ประกอบของประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 20
2.4	กรอบแนวคิดวิธีการวิเคราะห์ ISM 23
2.5	กรอบแนวคิดการวิจัย 27
3.1	ขั้นตอนการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง 36
4.1	กราฟ Conical Matrix 54
4.2	แผนภาพ TISM Model 56
4.3	แบบจำลองการวัดปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทาน ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 73
4.4	แบบจำลองการวัดแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 76
4.5	แบบจำลองการวัดประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 79
4.6	แบบจำลองสมการโครงสร้างประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 85

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันโลกกำลังเผชิญกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภาวะโลกร้อน (Global Warming) ที่รุนแรงมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งล้วนมีสาเหตุมาจากกิจกรรมของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นการเผาไหม้เชื้อเพลิง การผลิตอุตสาหกรรม และการขยายตัวของเมือง ปรากฏการณ์เหล่านี้ก่อให้เกิดความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ เช่น น้ำท่วม ฝนแล้ง อากาศร้อนหรือหนาวผิดปกติ รวมถึงพายุที่มีความรุนแรงมากขึ้น (อภิชาติ พงษ์ศรีหตุลชัย, 2563) ผลกระทบดังกล่าวไม่เพียงแต่สร้างความเสียหายทางสิ่งแวดล้อม แต่ยังส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคมอย่างกว้างขวาง เนื่องจากคุณภาพชีวิตของมนุษย์ขึ้นอยู่กับสถานะทางนิเวศวิทยาที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับระบบสังคมและวัฒนธรรม รวมทั้งการพัฒนาเศรษฐกิจ (Zafarullah & Huque, 2018) ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นจากรัฐบาล บริษัท ผู้บริโภค และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ ทั้งในระดับประเทศและระดับโลก (Fritz & Silva, 2018) ไม่เพียงแต่ในเชิงนโยบายสาธารณะ แต่ยังสะท้อนถึงความรับผิดชอบเชิงกลยุทธ์ขององค์กรที่ต้องปรับตัวเพื่อสร้างความยั่งยืน การดำเนินงานที่ใส่ใจสิ่งแวดล้อมไม่ได้มีเป้าหมายเพียงเพื่อลดผลกระทบด้านลบเท่านั้น แต่ยังสามารถสร้างความได้เปรียบเชิงการแข่งขัน เสริมสร้างภาพลักษณ์ และเพิ่มความน่าเชื่อถือให้แก่องค์กร (Wang et al., 2012; Thamphaiboon et al., 2016) การสร้างชื่อเสียงและภาพลักษณ์สีเขียวในจิตใจของผู้บริโภคยังส่งผลโดยตรงต่อการตัดสินใจซื้อ และกลายเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างความแตกต่างในตลาด

ด้วยเหตุนี้ แนวคิด การจัดการห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Supply Chain Management: GSCM) จึงได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางในฐานะเครื่องมือเชิงกลยุทธ์ที่ช่วยบรรเทาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากกระบวนการผลิต การจัดจำหน่าย และการขนส่งสินค้า โดยมีเป้าหมายเพื่อบูรณาการมิติด้านสิ่งแวดล้อมเข้ากับกระบวนการห่วงโซ่อุปทานทั้งหมด (Sarkis, 2012) การดำเนินงานลักษณะนี้ไม่เพียงตอบสนองต่อกฎหมายและความต้องการของผู้บริโภค แต่ยังสามารถสร้างความสามารถในการแข่งขันและยกระดับศักยภาพขององค์กรในตลาดโลก จาก การทบทวนวรรณกรรมของ Tseng et al. (2019) พบว่า งานวิจัยเกี่ยวกับ GSCM มีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในประเทศจีน สหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร และอินเดีย ซึ่งเป็นฐานการผลิตและการบริโภคขนาดใหญ่ของโลก การที่งานวิจัยเพิ่มขึ้นทุกปีสะท้อนถึงความตื่นตัวของ

นานาชาติในการหาวิธีการจัดการห่วงโซ่อุปทานที่ยั่งยืน การศึกษามิตินี้แสดงให้เห็นว่าแนวคิดการจัดการห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเป็นประเด็นวิชาการที่สำคัญและยังคงได้รับการขยายความรู้อย่างต่อเนื่อง

แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Practices) เป็นองค์ประกอบสำคัญของ GSCM ซึ่งประกอบด้วย การออกแบบสีเขียว (Green Design) การดำเนินงานสีเขียว (Green Operations) การขนส่งย้อนกลับ (Reverse Logistics) และการจัดการของเสีย (Waste Management) (Cherrafi et al., 2018; Tseng et al., 2019) การดำเนินกิจกรรมเหล่านี้ช่วยลดมลพิษ ลดการใช้ทรัพยากรอย่างสิ้นเปลือง และสร้างระบบการผลิตที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น งานวิจัยของ Olatunji et al. (2019) แสดงให้เห็นว่า การคิดค้นนวัตกรรมเพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ การประเมินผลกระทบในห่วงโซ่อุปทาน และการบูรณาการกับความรับผิดชอบต่อสังคม ไม่เพียงช่วยลดต้นทุนแต่ยังสร้างชื่อเสียงและเพิ่มมูลค่าให้กับตราสินค้า ตัวอย่างเชิงปฏิบัติจากองค์กรชั้นนำสะท้อนว่า การนำ GSCM มาประยุกต์ใช้อย่างครบวงจรมีเป้าหมายทั้งการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตและการบริการเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าทั่วโลก ตลอดจนการสร้างศักยภาพทางการแข่งขันอย่างยั่งยืน (Poonbua et al., 2021) การบริหารเชิงกลยุทธ์ในลักษณะนี้ทำให้องค์กรสามารถดึงดูดกลุ่มลูกค้าที่ใส่ใจสิ่งแวดล้อมและเพิ่มโอกาสทางธุรกิจใหม่ ๆ ได้ อย่างไรก็ตาม แม้การตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อมจะเพิ่มขึ้น แต่ในบริบทของประเทศไทยกลับพบว่า ยังมีเพียงองค์กรธุรกิจจำนวนไม่มากที่นำแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้อย่างจริงจัง (Chidchob et al., 2018) สาเหตุสำคัญมาจาก อุปสรรคของการเริ่มต้น GSCM (Barrier of Initiative Green Supply Chain) ไม่ว่าจะเป็นปัญหาภาวะเบียดเบียนที่ชัดเจน ความไม่พร้อมของซัพพลายเออร์ การไม่ยอมรับราคาสินค้าเขียวของลูกค้า หรือแรงกดดันด้านการแข่งขัน (Snell et al., 2016; Thaib, 2020; Ojo et al., 2014) หากไม่มีการจัดการอุปสรรคเหล่านี้ องค์กรจะไม่สามารถดำเนิน Green Practices ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการศึกษาอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Barrier of initiative green supply chain) และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของอุปสรรคต่อการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Practices) และผลลัพธ์ที่มีต่อประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Supply Chain Performance) โดยเน้นการบูรณาการทั้งสามมิติ คือ เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยในต่างประเทศที่มุ่งเน้นบริษัทขนาดใหญ่ เช่น จีน สหรัฐอเมริกา อินเดีย ถือเป็นประเทศขนาดใหญ่และส่วนใหญ่เป็นประเทศที่มีความเจริญ มีความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐาน มีการกำหนดกฎหมาย ภาวะเบียด แนวปฏิบัติด้านการดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และการบังคับใช้อย่างจริงจัง ส่วนงานวิจัยนี้ ศึกษาองค์กรในประเทศไทย ซึ่งมีโครงสร้างแตกต่างกับต่างประเทศ โดยยังมีข้อจำกัดด้านเทคโนโลยี มีความหลากหลายของซัพพลายเออร์ การบังคับใช้กฎหมาย ที่แตกต่างจากประเทศ

พัฒนาแล้ว เพื่อสร้างองค์ความรู้ที่ไม่เพียงตอบโจทย์ในเชิงวิชาการ แต่ยังเป็นแนวทางเชิงปฏิบัติที่ภาคธุรกิจไทยสามารถนำไปปรับใช้เพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันอย่างยั่งยืน

1.2 วัตถุประสงค์

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาปัจจัยอุปสรรคและแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1.2.1 เพื่อระบุปัจจัยและศึกษาความสำคัญและความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

1.2.2 เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่ส่งผลต่อการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

1.2.3 เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยการดำเนินธุรกิจตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมส่งผลต่อประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

1.3 สมมติฐาน

เพื่อให้ผลการวิจัยสอดคล้องกับการกำหนดวัตถุประสงค์ จึงได้กำหนดสมมติฐานในการวิจัยที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

H₁ กฎหมาย ราคาค่า คู่แข่ง ความรับผิดชอบต่อสังคม และซัพพลายเออร์ เป็นองค์ประกอบของปัจจัยอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

H₂ การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โลจิสติกส์ย้อนกลับ และการจัดการของเสีย เป็นองค์ประกอบของแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

H₃ ผลการดำเนินงานด้านเศรษฐกิจ ผลการดำเนินงานด้านสังคม และผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม เป็นองค์ประกอบของปัจจัยประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

H₄ ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีอิทธิพลทางตรงต่อปัจจัยแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

H₅ ปัจจัยแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลทางตรงต่อปัจจัยประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.4.1 ประโยชน์ที่ได้รับเชิงวิชาการ

1) งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และประสิทธิภาพ

ห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนในเชิงวิชาการ นักวิจัยสามารถใช้เป็นฐานกรอบแนวคิดสำหรับการศึกษาเพิ่มเติม เช่น การวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบระหว่างอุตสาหกรรม หรือการพัฒนาแบบจำลองเชิงคาดการณ์ (Predictive Models) เกี่ยวกับห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

2) ผลการศึกษาในบริบทของอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย สามารถใช้เปรียบเทียบกับบริบทในประเทศอื่น ๆ เพื่อสร้างองค์ความรู้ระดับที่กว้างขึ้น เช่น ระดับภูมิภาค (ASEAN) หรือต่างภูมิภาค

1.4.2 ประโยชน์ที่ได้รับในการนำไปประยุกต์ใช้ภาคธุรกิจ

1) องค์กรธุรกิจสามารถใช้ข้อมูลจากงานวิจัยนี้เพื่อระบุอุปสรรคสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อความสามารถในการดำเนินแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมขององค์กร แล้วจัดลำดับความสำคัญเพื่อแก้ไขอุปสรรคได้อย่างตรงจุด

2) ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมทั้งด้านการออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โลจิสติกส์ย้อนกลับ และการจัดการของเสีย ส่งผลเชิงบวกต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานซัพพลายเชนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ดังนั้น หากองค์กรสามารถนำแนวปฏิบัติเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับบริบทองค์กร ก็จะส่งผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานมากยิ่งขึ้น อาทิ การลดต้นทุนและเพิ่มผลตอบแทน การสร้างภาพลักษณ์และความยอมรับในสังคม ช่วยลดมลพิษและใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน

3) จากผลการวิจัยพบว่าซัพพลายเออร์เป็นหนึ่งในอุปสรรคสำคัญ ดังนั้นองค์กรสามารถนำผลการศึกษานี้ไปใช้เป็นแนวทางในการสร้างพันธมิตร การพัฒนาซัพพลายเออร์ และการแลกเปลี่ยนความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม นวัตกรรม เทคโนโลยี การจัดการการดำเนินงานต่าง ๆ เพื่อให้การดำเนินงานขององค์กรและซัพพลายเออร์มีประสิทธิภาพสูงสุด

บทที่ 2

ปรัชญาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่อง ปัจจัยอุปสรรคและแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ได้ทำการศึกษาค้นคว้าแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนากรอบแนวคิดการวิจัย รวมถึงการจัดทำเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัยเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง และใช้เป็นข้อมูลประกอบการอ้างอิงในการอภิปรายผลการวิจัยเพื่อให้งานวิจัยมีความน่าเชื่อถือ ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อ ดังนี้

- 2.1 การจัดการห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
- 2.2 อุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
- 2.3 แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
- 2.4 ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
- 2.5 แบบจำลองเชิงโครงสร้างการตีความ
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.7 กรอบแนวคิดงานวิจัย

2.1 การจัดการห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

การจัดการห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Supply Chain Management) เป็นการนำหลักของการบริหารห่วงโซ่อุปทานโดยให้ความสำคัญกับผลกระทบของห่วงโซ่อุปทานที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งการดำเนินการบริหารห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจะประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ตั้งแต่การวางแผน การจัดหา การผลิต การส่งมอบ และโลจิสติกส์ย้อนกลับ ซึ่งแต่ละกิจกรรมนั้นต้องคำนึงถึงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการลดการใช้ทรัพยากรและมลพิษให้น้อยลง (สุบิน พัฒนสกุลลอย และเรืองศักดิ์ แก้วธรรมชัย, 2557)

การนำหลักการของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาประยุกต์ใช้กับธุรกิจจะคำนึงถึงการรักษาสิ่งแวดล้อมมากกว่าการคำนึงถึงกำไรอย่างเดียว ตั้งแต่การจัดการคำสั่งซื้อ การผลิตและการควบคุมคุณภาพของสินค้า การจัดการสินค้าคงคลัง การบริหารคลังสินค้า การขนส่งและการกระจายสินค้า การบริหารลูกค้าด้วยเทคโนโลยี และการสร้างศักยภาพทางการแข่งขัน เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าและดึงดูดลูกค้าใหม่ที่ใส่ใจด้านสิ่งแวดล้อม (Poonbua et al., 2021)

การจัดการห่วงโซ่อุปทานสีเขียว ที่เริ่มต้นตั้งแต่กระบวนการจัดซื้อจัดหาจนถึงการจัดจำหน่าย โดยทุกกระบวนการต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ถือได้ว่าเป็นกลยุทธ์ที่สามารถสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันและการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งการดำเนินงานกลยุทธ์ห่วงโซ่อุปทานสีเขียว จำเป็นต้องอาศัยการมีส่วนร่วมของสมาชิกภายในห่วงโซ่อุปทาน การส่งเสริมและสนับสนุนซึ่งกันและกันผ่านการดำเนินงานในแต่ละกิจกรรม และการถ่ายทอดนวัตกรรมห่วงโซ่อุปทานสีเขียวจากองค์กรหนึ่งไปยังอีกองค์กรหนึ่งนั้นสามารถทำให้การดำเนินธุรกิจขององค์กรประสบความสำเร็จ (Chidchob et al., 2018)

การจัดการห่วงโซ่อุปทาน เป็นการบูรณาการกิจกรรมโลจิสติกส์และกระบวนการของธุรกิจ ตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้า สร้างความพึงพอใจสูงสุดให้กับลูกค้า ส่งผลให้องค์กรธุรกิจต่าง ๆ นิยมใช้แนวคิดการจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชนเป็นกลยุทธ์การดำเนินงานควบคู่กัน นอกจากนี้มีการประยุกต์ใช้แนวคิดการจัดการห่วงโซ่อุปทานสีเขียว (Green Supply Chain Management) ที่เป็นการบริหารจัดการการดำเนินงานขององค์กรโดยมีการคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมที่ครอบคลุมวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่เป็นวัตถุดิบจนถึงผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปส่งถึงผู้บริโภค (Thamphaiboon et al., 2016)

การจัดการห่วงโซ่อุปทานสีเขียว เป็นการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานในมิติที่เกี่ยวกับการลดผลกระทบต่อด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการดำเนินงานกิจกรรมโลจิสติกส์ตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทาน ตั้งแต่แหล่งที่มาและกระบวนการจัดหาวัตถุดิบ การออกแบบผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิต การขนส่งจนถึงผู้บริโภค รวมถึงการจัดการตลอดวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Phuanpoh & Siriwong, 2021; Liu et al., 2019)

ปัจจุบันสังคมโลกให้ความสนใจต่อปัญหาสภาพแวดล้อมเพิ่มขึ้น เนื่องจากสังคมและสิ่งแวดล้อมโลกได้มีการเปลี่ยนแปลง ประกอบกับความตื่นตัวที่มีต่อแนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนที่ทุกฝ่ายได้ตระหนักถึงความขัดแย้งจากการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม และเป็นการตระหนักถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ในห่วงโซ่อุปทานที่มีผลต่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน 5 ประการ ได้แก่ (1) การจัดการสภาพแวดล้อมภายในของกิจการ (2) การซื้อแบบกรีน (3) การออกแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (4) ความร่วมมือกับลูกค้า และ (5) การลงทุนในการนำกลับคืน (Srivastava, 2007; Supachaiwat, 2021) รวมถึง ผู้บริโภค มีความตระหนักถึงมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมมากขึ้น และต้องการให้ธุรกิจมีจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีและเพิ่มส่วนแบ่งทางการตลาดให้ธุรกิจ จึงเป็นแรงผลักดันให้องค์กรธุรกิจแสดงความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้น ด้วยการสร้างภาพลักษณ์ด้านสิ่งแวดล้อมให้ตราสินค้าและพัฒนากลยุทธ์การจัดการด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับระบบห่วงโซ่อุปทานขององค์กร (Rehman & Shrivastva, 2011) และ Thamphaiboon et al., (2016) ศึกษาการรับรู้

เกี่ยวกับการจัดการซัพพลายเชนสีเขียวและผลกระทบต่อภาพลักษณ์องค์กร พบว่า การรับรู้ส่งผลต่อภาพลักษณ์และส่งผลกระทบต่อการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคด้วย

2.2 อุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

การจัดการห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจึงเป็นเครื่องมือบริหารจัดการองค์กรธุรกิจที่ไม่เพียงแต่ทำให้ธุรกิจประสบผลสำเร็จและสร้างผลกำไร แต่ยังช่วยสร้างความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากการดำเนินงานขององค์กร แต่ทั้งนี้ แม้จะมีผลกระทบเชิงบวกมากมาย แต่ยังมีปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Barrier of Initiative Green Supply chain) เพื่อนำไปปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ อาทิ การขาดความตระหนักและความเข้าใจเกี่ยวกับประโยชน์ของ GSCM ในกลุ่มผู้บริหารระดับสูง (Luthra, et al., 2010) ข้อจำกัดด้านทรัพยากร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) มักมีข้อจำกัดด้านองค์ความรู้ นวัตกรรม และข้อจำกัดด้านความสามารถในการลงทุนในเทคโนโลยี (Govindan, et al., 2015) ข้อจำกัดด้านความร่วมมือจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งภายในและภายนอกองค์กร (Kumar, et al., 2016) และที่สำคัญ ต้นทุนที่สูงจากการดำเนินแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอาจเป็นอุปสรรคต่อองค์กรต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อไม่เห็นผลประโยชน์ทางการเงินในทันที (Liu, et al., 2019) ดังนั้น จึงได้รับความสนใจจากนักวิชาการมากขึ้น ตารางที่ 2.1 นำเสนอการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 2.1 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ผู้แต่ง (ปี)	ประเทศ	วิธีการวิเคราะห์	ปัจจัย				
			กฎหมาย	ลูกค้า	ความรับผิดชอบ	คู่แข่ง	ซัพพลายเออร์
Walker and Preuss (2008)	สหราชอาณาจักร	Literature review				✓	
Dube and Gawande (2014)	อินเดีย	Literature and discussion with academicians and industrial experts	✓	✓			✓

ตารางที่ 2.1 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตร
ต่อสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

ผู้แต่ง (ปี)	ประเทศ	วิธีการวิเคราะห์	ปัจจัย				
			กฎหมาย	ลูกค้า	ความรับผิดชอบ ต่อสังคม	คู่แข่ง	ซัพพลายเออร์
Jayant and Azhar (2014)	อินเดีย	Interpretive structural modeling (ISM)		✓	✓		✓
Ojo, Mbowa (2014)	ไนจีเรีย	Frequency and hierarchical model	✓	✓			
Niemann, Kotze (2016)	โมซัมบิก	Semi structured interviews	✓		✓		
Thumnong and Nalin (2018)	ประเทศไทย	Structural equation modeling (SEM)	✓				✓
Akhtar, P. (2019)	ปากีสถาน	Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)				✓	
Tumpa, T. J., et al. (2019)	บังกลาเทศ	Hierarchical cluster analysis	✓	✓			
Do, et al. (2024).	เวียดนาม	Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)		✓			✓

ตารางที่ 2.1 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

ผู้แต่ง (ปี)	ประเทศ	วิธีการวิเคราะห์	ปัจจัย				
			กฎหมาย	ลูกค้า	ความรับผิดชอบ	คู่แข่ง	ซัพพลายเออร์
Chrifi-Alaoui, et al. (2025)	โมร็อกโก	fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) model	✓			✓	
งานวิจัยฉบับนี้	ประเทศไทย	Interpretive structural modeling (ISM), SEM	✓	✓	✓	✓	✓

ตารางที่ 2.2 คำอธิบายปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

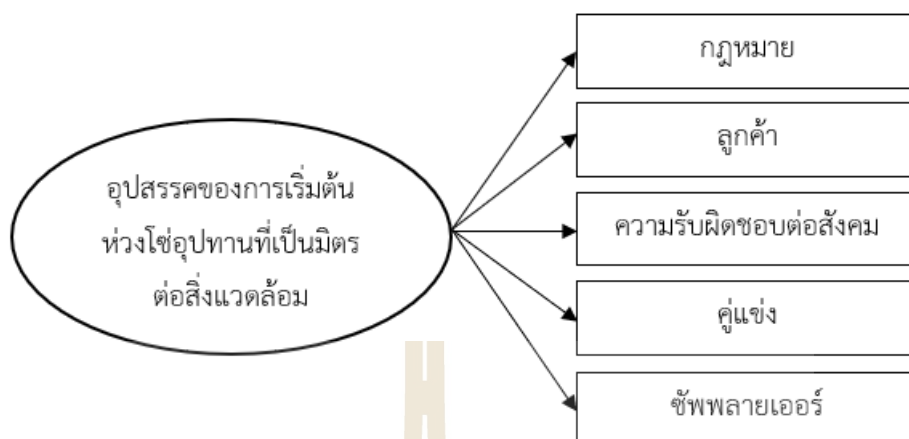
ลำดับ	ปัจจัย	คำอธิบาย	แหล่งที่มา
1	กฎหมาย	มาตรการกำกับดูแลด้านสิ่งแวดล้อมที่อยู่ในรูปแบบของกฎหมาย กำหนดโทษปรับ โดยมีสถาบันกำกับดูแลหรือรัฐบาล เช่น หลักการกระบวนการ นโยบายทางการค้า รวมถึงการมีสิ่งจูงใจให้องค์กร	Chidchob & Pianthong., (2018); Thaib (2020); Tumpa et al., (2019); Akhtar (2019); Rodpon & Pungniran (2017)
2	ลูกค้า	มีความใส่ใจด้านสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มขึ้น เริ่มตั้งคำถามเกี่ยวกับผลกระทบของผลิตภัณฑ์ที่ซื้อ และคาดหวังให้ธุรกิจมีกระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม แต่ระดับความต้องการในภาพรวมยังมีความต้องการในตลาดที่ต่ำ	Chidchob & Pianthong., (2018); Chidchob et al., (2018); Thaib (2020); Tumpa et al., (2019)

ตารางที่ 2.2 คำอธิบายปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
(ต่อ)

ลำดับ	ปัจจัย	คำอธิบาย	แหล่งที่มา
3	ความ รับผิดชอบต่อ สังคม	องค์กรต้องกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบที่ ต้องปฏิบัติต่อสังคม/สิ่งแวดล้อมเป็นบรรทัดฐาน และจรรยาบรรณ แม้จะสามารถประหยัดเงินได้ ในระยะยาว แต่ผู้ผลิตก็ต้องใช้เงินจำนวนมากใน การเริ่มต้นเพื่อให้ระบบเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	Chidchob et al., (2018); Thaib (2020); Akhtar (2019)
4	คู่แข่ง	ธุรกิจที่ดำเนินงานลักษณะเดียวกับองค์กรหรือ คู่แข่ง ได้นำแนวคิดริเริ่มในการดำเนินธุรกิจที่ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ เพื่อให้ได้มาซึ่ง ความแตกต่างและความได้เปรียบทางการ แข่งขัน	Chidchob & Pianthong., (2018); Chidchob et al., (2018); Thaib (2020); Akhtar (2019)
5	ซัพพลายเออร์	คนหรือหน่วยงานที่จัดหาวัตถุดิบ วัสดุ หรือ สินค้าอื่น ๆ ให้องค์กร หากไม่มีความพร้อมหรือ แรงสนับสนุนที่เพียงพอ องค์กรก็ยากที่จะริเริ่ม ดำเนินซัพพลายเชนให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	Chidchob et al., (2018); Rodpon & Pungniran (2017)

จากการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปองค์ประกอบของ
อุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ดังภาพที่ 2.2 และนำไปสู่การ
ตั้งสมมติฐาน ดังนี้

สมมติฐานที่ H₁ หมายความว่า ลูกค้า คู่แข่ง ความรับผิดชอบต่อสังคม และซัพพลายเออร์ เป็น
องค์ประกอบของปัจจัยอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 2.1 องค์ประกอบของอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
ที่มา: ปรับปรุงจาก Rodpon & Pungniran (2017); Chidchob & Pianthong (2018); Akhtar (2019); Tumpa et al., (2019) and Thaib (2020)

2.3 แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

การเปลี่ยนแปลงในสภาพแวดล้อมทางธุรกิจ รวมถึงการเพิ่มความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ความกดดันจากลูกค้า ข้อกำหนดทางกฎหมาย ความจำเป็นในการจัดการของเสีย การนำผลิตภัณฑ์กลับมาใช้ใหม่ การใช้วัสดุและบรรจุภัณฑ์ซ้ำ และการเปลี่ยนแปลงในโครงสร้างผลิตภัณฑ์ ได้ส่งผลกระทบต่อการจัดการห่วงโซ่อุปทาน ดังนั้น องค์กรต่าง ๆ ถูกบังคับให้ดำเนินการให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและยั่งยืนมากขึ้น โดยนำความคิดริเริ่มที่คำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมาประยุกต์ใช้กับกระบวนการทำงานและผลิตภัณฑ์ ซึ่งการดำเนินธุรกิจตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีเป้าหมายเพื่อให้การดำเนินงานขององค์กรมีความตระหนักถึงสิ่งแวดล้อมและสังคม โดยมาจากความตั้งใจจริงของผู้ประกอบการและพนักงาน ไม่ใช่เพียงเพื่อการสร้างภาพลักษณ์ให้องค์กรเท่านั้น (Liu et al., 2019)

แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Practices) เป็นแนวปฏิบัติของการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานโดยคำนึงถึงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อเตรียมความพร้อมในการพัฒนาองค์กรให้เข้าสู่การเป็นองค์กรสีเขียว รวมถึงเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อมของโลก ตั้งแต่กระบวนการออกแบบสินค้าหรือบริการ การดำเนินงานภายในองค์กร การขนส่งแบบย้อนกลับ และการจัดการของเสียที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Chidchob et al., 2018) ดังนั้น แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของการริเริ่มด้านห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้รับความสนใจจากนักวิชาการมากขึ้น ตารางที่ 2.3 นำเสนอการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 2.3 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ผู้แต่ง (ปี)	ประเทศ	วิธีการวิเคราะห์	ปัจจัย			
			การออกแบบ สีเขียว	การดำเนินงาน สีเขียว	โลจิสติกส์ ย้อนกลับ	การจัดการ ของเสีย
Wadhwa & Madaan, (2004)	อินเดีย	Literature review		✓	✓	
Wilson, (2007)	สหราชอาณาจักร	Literature and discussion		✓		✓
Kahhat et al., (2008)	สหรัฐอเมริกา	Literature and discussion			✓	✓
Demirbas, (2011)	ตุรกี	Literature review		✓		✓
Ramírez & Morales, (2011)	สเปน	SECI model		✓	✓	
Sarkis, (2013)	สหรัฐอเมริกา	Literature review		✓	✓	
Lu et al., (2015)	สาธารณรัฐประชาชนจีน	Discussion	✓	✓		✓
Maimun et al., (2016)	ประเทศไทย	Literature review		✓	✓	✓
Thamphaiboon et al., (2016)	ประเทศไทย	Statistics Descriptive	✓	✓	✓	✓
Kumar et al., (2017)	อินเดีย	Literature review			✓	✓
Chidchob et al., (2018)	ประเทศไทย	Literature review	✓	✓	✓	✓
Dansomboon & Narunart, (2020)	ประเทศไทย	Correlations and Path analysis		✓	✓	

ตารางที่ 2.3 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

ผู้แต่ง (ปี)	ประเทศ	วิธีการวิเคราะห์	ปัจจัย			
			การออกแบบสีเขียว	การดำเนินงานสีเขียว	โลจิสติกส์ย้อนกลับ	การจัดการของเสีย
Toomphol & Wangkananon, (2020)	ประเทศไทย	Structural Equations and Focus group		✓	✓	
Poonbua et al., (2021)	ประเทศไทย	Literature review	✓	✓	✓	✓
Supachaiwat, (2021)	ประเทศไทย	Multiple regression	✓		✓	

2.3.1 การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Design)

การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม คือ การออกแบบสินค้าหรือบริการที่สนับสนุนให้เกิดการตระหนักถึงสิ่งแวดล้อม การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมถูกใช้อย่างกว้างขวาง โดยเป็นการออกแบบสินค้าที่มีการพิจารณาถึงสิ่งแวดล้อม ใช้ปัจจัยการผลิตที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมค่อนข้างต่ำ สร้างของเสียหรือมลภาวะที่น้อยมากหรือเป็นศูนย์ นำไปสู่การลดต้นทุนวัตถุดิบ เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดค่าใช้จ่ายด้านสิ่งแวดล้อม คำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงาน การป้องกันด้านมลพิษ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และการจัดการของเสีย (Thamphaiboon et al., 2016)

การออกแบบสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Design) เป็นการออกแบบสินค้าที่ตระหนักถึงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม และการประเมินวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ควบคู่กันไป การออกแบบสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีเป้าหมายหลักเพื่อสร้างสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ใช้วัตถุดิบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีการป้องกันการเกิดมลพิษจากกระบวนการผลิต โดยการออกแบบที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมต้องเริ่มตั้งแต่การเลือกชนิดและประเภทของวัตถุดิบ การจัดหาแหล่งที่มาของวัตถุดิบ กรรมวิธีการผลิต ตลอดจนการขนส่ง การใช้งานของลูกค้าและการนำซากของสินค้าที่ใช้แล้วกลับคืนสู่กระบวนการผลิตใหม่ ด้วยการนำหลักการ 3R ได้แก่ การลด (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) และการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) มาใช้ในการออกแบบสินค้า (Chidchob et al., 2018)

การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หมายถึง การออกแบบสินค้าที่ลดการใช้วัสดุ และพลังงาน การออกแบบสินค้าที่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ หลีกเลี่ยงกระบวนการผลิตที่เป็นอันตราย มีน้ำหนักเบาและความจุน้อย เพื่อลดการใช้เวลาหรือพื้นที่ในการจัดเก็บ รวมทั้งลดการใช้พลังงานในระหว่างการขนส่ง รวมถึงการออกแบบชิ้นส่วนให้สามารถใช้งานได้ง่าย ใช้งานได้นาน ซ่อมแซมง่ายและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน (Supachaiwat, 2021)

การออกแบบสินค้าหรือบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Design) คือ การนำความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเข้าสู่ขั้นตอนการออกแบบสินค้าตลอดช่วงอายุของสินค้า เริ่มจากการคัดเลือกชนิดวัตถุดิบหรือวัสดุ การผลิต วิธีการลำเลียงหรือขนส่ง การใช้งานของลูกค้า การนำซากกลับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล ให้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดด้วยต้นทุนที่เหมาะสม (Poonbua et al., 2021) รวมถึงบรรจุกฎที่พิจารณาถึงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมตลอดช่วงอายุของสินค้าและพยายามให้เหลือเศษซากน้อยที่สุด (Maimun et al., 2016)

2.3.2 การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Operation)

การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม คือ การดำเนินกระบวนการในซัพพลายเชน ให้มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมตั้งแต่ การวางแผน (Plan) การจัดหา (Source) การผลิต (Make) การจัดส่ง (Deliver) โดยใช้เทคโนโลยีการผลิตสะอาด เพื่อลดพลังงานน้ำและของเสีย และลดปริมาณของเสียที่เกิดในกระบวนการผลิต ไม่มีสารเคมีและวัสดุที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม (Chidchob et al., 2018)

การดำเนินงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม คือ การดำเนินงานที่อยู่บนพื้นฐานของนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์เพื่อมุ่งความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และเน้นการดำเนินงานเชิงเทคนิคมากกว่าที่จะเน้นการลงทุนในเทคโนโลยี จึงจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือกันและทำงานอย่างใกล้ชิดระหว่างพนักงานและผู้ขายปัจจัยการผลิต การดำเนินการภายใต้นโยบายที่อยู่บนพื้นฐานด้านระบบนิเวศ ไม่เพียงแต่ทำให้องค์กรบรรลุเป้าหมายเท่านั้น แต่ยังสามารถจัดซื้อจัดจ้างในด้านผลประโยชน์ และทำให้องค์กรได้รับการยอมรับเหนือคู่แข่งขั้นด้วย (Thamphaiboon et al., 2016) และการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จะต้องก่อให้เกิดของเสียน้อยที่สุด เน้นการใช้ทรัพยากรการผลิตให้เกิดประโยชน์และคุ้มค่าที่สุดเพื่อลดความสูญเสียจากกระบวนการผลิตและการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในระบบการผลิต (Maimun et al., 2016)

2.3.3 โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics)

Reverse Logistics หรือโลจิสติกส์ย้อนกลับถูกกำหนดให้เป็นกระบวนการวางแผนการดำเนินงาน และควบคุมการไหลของวัตถุดิบ สินค้าคงคลังระหว่างผลิต สินค้าสำเร็จรูป และข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า ตั้งแต่จุดบริโภคจนถึงต้นทาง เพื่อวัตถุประสงค์ในการดึงกลับหรือสร้างมูลค่าหรือการกำจัดที่เหมาะสม (Sarkis, 2013)

โลจิสติกส์ย้อนกลับ เป็นกระบวนการนำผลิตภัณฑ์กลับคืนมาจากผู้บริโภค เพื่อการนำไปกำจัดอย่างเหมาะสม กระบวนการนี้รวมถึง การรวบรวม การตรวจสอบ การคัดเลือก การแยกประเภท การนำกลับเข้าสู่กระบวนการอีกครั้ง การใช้วัสดุทดแทน การกู้คืนโดยตรง การกำจัดของเสีย การซ่อมแซม และการนำสินค้าที่หมดอายุมาฟื้นฟูให้กลับมาใช้งานได้อีกครั้ง (Thamphaiboon et al., 2016)

โลจิสติกส์ย้อนกลับ เป็นการส่งคืนวัสดุ สินค้า การนำกลับมาใช้ใหม่ การจัดการซากผลิตภัณฑ์ และของเสียที่เกิดขึ้นจากห่วงโซ่อุปทานด้วยวิธีการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Maimun et al., 2016) เป็นการบูรณาการการดำเนินงานขององค์กรเข้ากับสิ่งแวดล้อม ลดภาระด้านสิ่งแวดล้อม ลดต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อม เป็นการนำผลิตภัณฑ์กลับมาใช้ซ้ำในส่วนของส่วนประกอบที่มีคุณค่า และช่วยหมุนเวียนวัสดุที่ย่อยสลายได้ (Dansomboon & Narunart, 2020) โดยทั่วไปห่วงโซ่อุปทานจะมุ่งเน้นเฉพาะการไหลเวียนของผลิตภัณฑ์หรือบริการจากซัพพลายเออร์ไปจนถึงลูกค้า แต่การดำเนินงานห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีการมุ่งเน้นด้านโลจิสติกส์แบบย้อนกลับ (Reverse Logistics) (Toomphol & Wangkananon, 2020)

ดังนั้น การดำเนินกิจกรรมของ Reverse Logistics จำเป็นต้องมีความรู้และความสามารถในการแก้ไขปัญหาที่ต้องเผชิญในทุกกระบวนการของการส่งคืนผลิตภัณฑ์ (Wadhwa & Madaan, 2004) ซึ่งต้องคำนึงถึงผลประโยชน์ของธุรกิจ ความพึงพอใจของลูกค้า และกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม ถือเป็นความท้าทายใหม่ในการสร้างองค์ความรู้ด้านการบริหารจัดการและการลดความเสี่ยง (Ramírez & Morales, 2011)

2.3.4 การจัดการของเสีย (Waste Management)

การเจริญเติบโตของเศรษฐกิจในท้องถิ่นส่งผลกระทบต่อองค์ประกอบของขยะ เนื่องจากกลุ่มที่มีรายได้สูงใช้ผลิตภัณฑ์ที่บรรจุหีบห่อมากขึ้น ส่งผลให้มีปริมาณพลาสติก กระดาษ แก้ว โลหะ และสิ่งทอเพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของของเสียอาจส่งผลกระทบต่อแนวทางการจัดการขยะ โดยขยะที่เป็นสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ง่าย เช่น ผลไม้ ผักและเศษอาหาร ส่วนขยะมูลฝอยที่มีสารอันตราย เช่น ยาฆ่าแมลง สี ยาใช้แล้ว และแบตเตอรี่ (Kumar et al., 2017) การจัดการของเสีย คือ การรวบรวม การขนส่ง การแปรรูป การรีไซเคิลหรือการกำจัด และการตรวจสอบวัสดุเหลือใช้ ระบบการจัดการของเสียทั่วไป ประกอบด้วย การรวบรวม (Collection) การขนส่ง (Transportation) การบำบัด (Pre-treatment) การแปรรูป (Processing) และการกำจัดสิ่งตกค้าง (Abatement of residues) (Demirbas, 2011)

ขยะจำนวนมากไม่สามารถกำจัดได้ อย่างไรก็ตามผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมสามารถลดลงได้ด้วยการใช้ขยะอย่างยั่งยืนมากขึ้น ซึ่งจัดประเภทกลยุทธ์การจัดการของเสียตามความพึงประสงค์ในแง่ของการลดของเสียให้น้อยที่สุด โดยลำดับขั้นของตัวเลือกการกำจัดของเสีย จัดประเภท

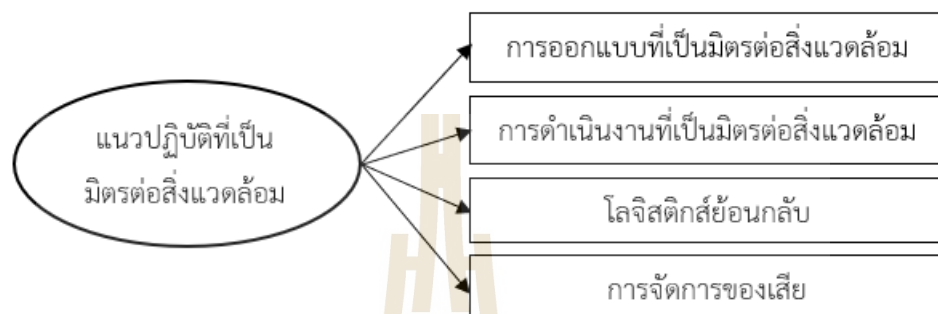
ตามผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แบ่งออกเป็น 6 ระดับ จากต่ำไปสูง ตั้งแต่การลด การใช้ซ้ำ การรีไซเคิล การทำเป็นปุ๋ยหมัก การเผา และการฝังกลบ ซึ่งแต่ละลำดับขั้นของของเสียนำไปสู่การวางแผนด้านกลยุทธ์ในการจัดการ โดยองค์กรส่วนใหญ่จะพยายามดึงประโยชน์ของเศษวัสดุหรือของเสียเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสมที่สุดก่อนนำไปกำจัดต่อไป (Demirbas, 2011)

แนวโน้มปัจจุบันในประเทศที่พัฒนาแล้วมีแนวคิดการจัดการแบบ “End-of-Pipe” ที่เป็นการเริ่มจัดการของเสียไปสู่การจัดการทรัพยากรแบบองค์รวมมากขึ้น โดยมีปัจจัยในการขับเคลื่อนคือ ด้านสถาบันและความรับผิดชอบ และความตระหนักรู้ของสาธารณชน (Wilson, 2007) วัตถุประสงค์ของการจัดการของเสีย คือเพื่อให้ประชาชนและสังคมมีสภาพความเป็นอยู่ที่ถูกสุขลักษณะ เพื่อลดปริมาณของสารที่อาจเป็นอันตรายต่อสังคมและส่งเสริมการนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ภายในสังคม (Demirbas, 2011) จากการสำรวจการวางแผนระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับขยะอิเล็กทรอนิกส์ในอนาคตรัฐอเมริกา โดยสหรัฐฯ เล็งเห็นความสำคัญของการพัฒนาและประเทศสมาชิกของสหภาพยุโรปกว่า 25 แห่งได้ใช้กฎระเบียบระดับชุมชนที่เกี่ยวข้องกับขยะอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อ “อนุรักษ์ ปกป้อง ปรับปรุงคุณภาพของสิ่งแวดล้อม ปกป้องสุขภาพของมนุษย์ และใช้ประโยชน์จากธรรมชาติ ทรัพยากรอย่างรอบคอบและมีเหตุผล” ส่วนในเกาหลีได้มีการกำหนดให้ผู้ผลิต ผู้จัดจำหน่าย และผู้นำเข้าสินค้าอุปโภคบริโภคในท้องถิ่น เช่น เครื่องปรับอากาศ โทรทัศน์ และพีซี จะต้องดำเนินการรีไซเคิลอย่างเป็นทางการ แม้ต้องเผชิญกับผลกระทบทางการเงิน ขณะที่กฎหมายเกี่ยวกับการกำจัดขยะอิเล็กทรอนิกส์ของญี่ปุ่นนั้น กำหนดให้ผู้ผลิตและผู้นำเข้าต้องนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่หมดอายุการใช้งานกลับคืนมาเพื่อเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลและการจัดการของเสีย โดยวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้แน่ใจว่ามีการแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ออกจากขยะมูลฝอยอื่น (Kahhat et al., 2008)

ประเทศจีนถือเป็นหนึ่งในผู้ผลิตและผู้บริโภคผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์รายใหญ่ที่สุด จึงทำให้เกิดขยะอิเล็กทรอนิกส์จำนวนมากในขณะที่กระบวนการของการบำบัดและการรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ยังส่งผลให้เกิดความรุนแรง ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์ที่ไม่พึงประสงค์ ดังนั้นการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในจีนจึงทำให้เกิดความกังวลไปทั่วโลก ความท้าทายแรกมาจากมุมมองทางกฎหมาย เนื่องจากกฎหมาย กฎระเบียบในปัจจุบันขาดการบูรณาการและกฎระเบียบของการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ ตัวอย่างเช่น ไม่มีการออกกฎหมายเพื่อกำหนดพฤติกรรมของร้านค้าขนาดเล็กที่มีจำนวนมาก ดังนั้นการสร้างกรอบกฎหมายการจัดการขยะจึงเป็นสิ่งสำคัญมาก (Lu et al., 2015)

จากการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปองค์ประกอบของแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ดังภาพที่ 2.2 และนำไปสู่การตั้งสมมติฐาน ดังนี้

สมมติฐานที่ H₂ การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โลจิสติกส์ย้อนกลับ และการจัดการของเสีย เป็นองค์ประกอบของแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 2.2 องค์ประกอบของแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ที่มา: ปรับปรุงจาก Wadhwa & Madaan (2007); Wilson (2007); Kahhat et al., (2008); Demirbas (2011); Ramírez & Morales (2011); Sarkis (2013); Lu et al., (2015); Thamphaiboon et al., (2016); Maimun et al., (2016); Kumar et al., (2017); Chidchob et al., (2018); Liu et al., (2019); Dansomboon & Narunart (2020); Toomphol & Wangkananon (2020); Poonbua et al., (2021)

2.4 ประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

การดำเนินงานของอุตสาหกรรมถือเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจระดับประเทศ การลงทุนและการจ้างงานเป็นการดำเนินงานที่ทำให้เกิดการมีส่วนร่วมทางสังคม ตลอดจนผลกระทบที่เกิดต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นอุตสาหกรรมจึงมีแนวคิดในการสร้างความยั่งยืน เพื่อรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม โดยนำหลักเกณฑ์ของความยั่งยืนมาพัฒนาและประยุกต์ใช้กับการดำเนินงานของอุตสาหกรรมให้มีความสมดุลทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม (Uher, 1999) การดำเนินงานอย่างยั่งยืนขององค์กร มีความสำคัญต่อการดำเนินธุรกิจในหลายทศวรรษที่ผ่านมา อันเป็นผลมาจากการลดลงของทรัพยากรทางธรรมชาติและปัญหาเกี่ยวกับความรับผิดชอบต่อสังคม ความยั่งยืนจึงเป็นแนวความคิดในการสร้างความสามารถในการตอบสนองความต้องการของคนในปัจจุบัน โดยไม่ก่อให้เกิดความสูญเสียต่อทรัพยากรทางธรรมชาติและไม่กระทบต่อโอกาสและความสามารถของคนในอนาคต (Brundtland, 1987) แนวคิดความยั่งยืนหรือความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ถือเป็นองค์ประกอบ

ในการวัดผลประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Supply Chain Performance) ของธุรกิจ (Elkington, 1994) สามารถอธิบายได้ ดังนี้

2.4.1 ผลการดำเนินงานด้านเศรษฐกิจ (Economic Performance)

ผลการดำเนินงานด้านเศรษฐกิจ (Economic Performance) เป็นสิ่งสำคัญในลำดับแรกสำหรับอุตสาหกรรมในการดำเนินธุรกิจ คือ การดำเนินงานด้านเศรษฐกิจให้ได้กำไร ยอดขาย ส่วนแบ่งการตลาด ความพึงพอใจของลูกค้า และผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจ การดำเนินงานด้านเศรษฐกิจจึงกล่าวถึงประสิทธิผลของการใช้ปัจจัยนำเข้าที่หลากหลายในกระบวนการผลิตเพื่อที่จะประเมินการดำเนินการเชิงเศรษฐกิจของอุตสาหกรรม ซึ่งแบ่งออกเป็นสองประการ ได้แก่ การดำเนินการด้านเศรษฐกิจเชิงบวก หมายถึง การลดต้นทุนจากการใช้พลังงาน การจัดซื้อวัตถุดิบ การกำจัดและลดของเสีย และการกำจัดซากของเสีย ส่วนการดำเนินการด้านเศรษฐกิจเชิงลบ หมายถึง การลงทุน และการดำเนินการเพื่อการจัดซื้อวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเข้าสู่กระบวนการผลิต (Chidchob et al., 2018 & Sarkis, 2013) ถือเป็นแรงจูงใจที่สำคัญในการบริหารห่วงโซ่อุปทาน เนื่องจากจะช่วยให้ธุรกิจสามารถสร้างผลการปฏิบัติงานในระยะยาวดีขึ้น และช่วยสร้างความสามารถทางการแข่งขัน (Toomphol & Wangkananon, 2020)

การสร้างนวัตกรรมขึ้นมาใหม่ การส่งเสริมการลงทุนใหม่ การสร้างโอกาสในการจ้างงานใหม่ เพื่อสร้างความสามารถทางการแข่งขัน ถือเป็นงานด้านเศรษฐกิจที่มีประสิทธิภาพ (Uysal, 2012) การบริหารการดำเนินงานของอุตสาหกรรมอย่างมีประสิทธิภาพ จะช่วยให้อุตสาหกรรมสามารถทำกำไรและมีความสามารถทางการแข่งขัน และรักษาสมดุลด้านการเงินขององค์กรได้ (George, 2021)

องค์กรควรรักษาความสมดุลด้านการเงิน เนื่องจากส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจระดับประเทศ การบริหารการดำเนินงานขององค์กรที่มีประสิทธิภาพนั้นจะช่วยให้องค์กรสามารถทำกำไรได้อย่างเหมาะสมและสร้างความสามารถทางการแข่งขัน และการบริหารการดำเนินงานขององค์กรที่ดีจะนำไปสู่ความสามารถในการดึงดูดนักลงทุนและสร้างรายได้ให้กับประเทศ ก่อให้เกิดรายได้สู่ซัพพลายเออร์และแรงงานในสังคม เป็นผลการดำเนินงานด้านเศรษฐกิจที่มีประสิทธิภาพและยั่งยืน (George, 2021) ผลการดำเนินงานด้านเศรษฐกิจ สามารถวัดได้จาก ผลผลิต ยอดขาย การทำกำไร รวมถึงอัตราการใช้ทรัพยากรที่มีในองค์กรอย่างคุ้มค่า ซึ่งจะทำให้องค์กรเติบโตและมีความสามารถทางการแข่งขัน (Elkington, 1997)

2.4.2 ผลการดำเนินงานด้านสังคม (Social Performance)

ผลการดำเนินงานด้านสังคม เป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์กับลูกค้าและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียขององค์กรที่ดี การดูแลความเป็นอยู่ของพนักงาน เพื่อให้พนักงานมีความปลอดภัยและมีสุขภาพที่ดีจากการทำงาน รวมถึงการมีความรับผิดชอบต่อลูกค้าจากการใช้ผลิตภัณฑ์ขององค์กร โดย

ผลิตภัณฑ์นั้นต้องมาจากวัตถุดิบที่ปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อม และการคืนกำไรให้ชุมชนและสังคม ด้วยการมีโครงการให้ความช่วยเหลือสังคมและชุมชน (Elkington, 1997) การที่องค์กรได้ลงทุนในการฝึกอบรมพนักงาน การได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ของพนักงาน การลงทุนในโครงการเพื่อสังคม การเปิดโอกาสให้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจ การหมุนเวียนของบุคลากร และประสิทธิภาพของระบบการจัดการการปฏิบัติงาน ถือเป็นประสิทธิภาพการดำเนินงานด้านสังคม (Uysal, 2012)

การดำเนินงานของอุตสาหกรรมจำเป็นต้องใช้แรงงานในการขับเคลื่อน ดังนั้น การบริหารกระบวนการทำงานภายในอย่างมีประสิทธิภาพ และการจัดทำโครงการด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อสังคม ส่งผลให้พนักงานภายในองค์กรเกิดความพึงพอใจ และเป็นส่วนหนึ่งในการทำให้ผู้ที่อาศัยอยู่บริเวณอุตสาหกรรมมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น (George, 2021) การบริหารธุรกิจสมัยใหม่ การมีความมั่นคงทางการเงิน ถือเป็นภาพลักษณ์ที่ดีต่อองค์กร แต่การคำนึงถึงประโยชน์ต่อสังคมส่วนรวมสามารถทำให้ผลการดำเนินงานขององค์กรก้าวหน้าได้อย่างยั่งยืน (Phokha & Ussahawanitchakit, 2011)

ผลการดำเนินงานด้านสังคม ประกอบด้วย 1) การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ร่วมงาน ลูกค้า ชุมชน 2) ความเป็นอยู่ที่ดีของพนักงาน มีการจัดอบรมให้พนักงาน การสร้างสมรรถนะหลัก การมีความมั่นคงในการจ้างงาน การทำงานที่ปลอดภัยและมีสุขภาพดี ความพึงพอใจในการทำงาน และการมีสวัสดิการที่ดี และ 3) ความรับผิดชอบต่อลูกค้าและผลิตภัณฑ์ เช่น การลดความเสี่ยงที่จะเกิดต่อลูกค้า การใช้วัตถุดิบที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม การให้ความช่วยเหลือท้องถิ่นและสังคม เป็นต้น (Cantele & Zardini, 2018)

2.4.3 ผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Performance)

ผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม เป็นความรับผิดชอบต่อสังคม การดำเนินงานขององค์กรตามแนวคิดของความรับผิดชอบต่อสังคม โดยให้ความสำคัญและแก้ไขปัญหาที่องค์กรดำเนินงาน ซึ่งส่งผลกระทบต่อสังคม เช่น มลภาวะทางอากาศ น้ำเสีย หรือขยะอันตราย ซึ่งผู้บริหารเป็นผู้ที่มีหน้าที่ในการกำหนดนโยบายขององค์กร (Chidchob et al., 2018)

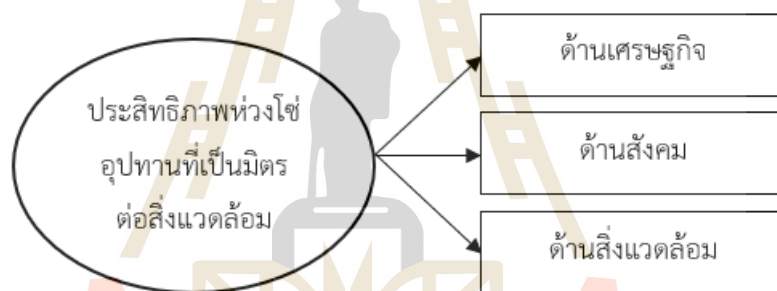
ผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม นอกจากการคำนึงถึงประสิทธิภาพการดำเนินงานขององค์กรแล้วยังจำเป็นต้องคำนึงถึงด้านสิ่งแวดล้อมด้วย ทั้งเป็นการปฏิบัติตามกฎระเบียบและเป็นการสร้างการรับรู้ให้ลูกค้า ซึ่งช่วยสร้างความสามารถทางการแข่งขันให้ธุรกิจได้ ทั้งนี้ผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมต้องสามารถวัดผลได้จริง เช่น ลดการใช้พลังงาน การควบคุมมลพิษและการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ (Toomphol & Wangkananon, 2020)

ประสิทธิภาพของการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม วัดได้จากการลดการใช้พลังงาน ความสามารถในการลดการปล่อยมลพิษทางสิ่งแวดล้อม รวมถึงการมีความรับผิดชอบต่อสังคม เช่น การมีระบบบำบัดน้ำเสีย การจัดการของเสีย และการหมุนเวียนนำผลิตภัณฑ์กลับมาใช้ใหม่หรือนำเข้าสู่

กระบวนการรีไซเคิล (Elkington, 1997) ความสามารถในการลดของเสีย การลดการใช้วัสดุ การลดการใช้พลังงาน เช่น ลดการใช้น้ำ ลดการใช้ไฟฟ้า และการได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO14001 เป็นต้น (Uysal, 2012) นอกจากนี้ การเลือกใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม กระบวนการรีไซเคิลหรือการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้น้อยลง ถือเป็นการช่วยลดการใช้พลังงานและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ถือเป็นผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ (George, 2021)

จากการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปองค์ประกอบของปัจจัยประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ดังภาพที่ 2.3 และนำไปสู่การตั้งสมมติฐาน ดังนี้

สมมติฐานที่ H₃ ผลการดำเนินงานด้านเศรษฐกิจ ผลการดำเนินงานด้านสังคม และผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม เป็นองค์ประกอบของปัจจัยประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 2.3 องค์ประกอบของประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
ที่มา: ปรับปรุงจาก Brundtland (1987); Elkington (1994); Elkington (1997); Uher (1999); Phokha & Ussahawanitchakit (2011); George (2012); Uysal (2012); Sarkis (2013); Cantele & Zardini (2018); Chidchob et al., (2018) and Toomphol & Wangkananon (2020)

2.5 แบบจำลองเชิงโครงสร้างการตีความ

แบบจำลองเชิงโครงสร้างการตีความ (Interpretive Structural Modelling: ISM) เป็นวิธีการเชิงคุณภาพและเชิงสื่อความหมาย (Qualitative and Interpretive Method) ซึ่งช่วยแก้ปัญหาที่ซับซ้อนผ่านวิธีการตามแผนผังโครงสร้างของการเชื่อมโยงระหว่างองค์ประกอบที่ซับซ้อน โครงสร้างของผลลัพธ์ในบริบทของ ISM ซึ่งอธิบายการเชื่อมต่อขององค์ประกอบต่าง ๆ การระบุและลำดับของความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนระหว่างองค์ประกอบของระบบ เพื่อให้สามารถวิเคราะห์อิทธิพลระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ (Colin, et al., 2011)

Interpretive Structural Modeling (ISM) เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการจัดการกับปัญหาที่ซับซ้อน มีการใช้มานานกว่า 25 ปี เพื่อทำความเข้าใจสถานการณ์ที่ซับซ้อนและค้นหาวิธีแก้ไข ปัญหาที่ซับซ้อน ISM มักใช้เพื่อให้เกิดความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับสถานการณ์ที่ซับซ้อน รวมทั้งจัดทำแนวทางการดำเนินการเพื่อแก้ปัญหา สามารถใช้ในการระบุความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหรือปัญหาได้ (Sohani, & Sohani, 2012)

แบบจำลองโครงสร้างการตีความ เป็นกระบวนการเรียนรู้เชิงโต้ตอบ เทคนิคนี้เป็นการตีความเมื่อการตัดสินใจของกลุ่มตัดสินใจว่าองค์ประกอบต่าง ๆ มีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร เกี่ยวข้องโดยตรงหรือโดยอ้อม ชุดขององค์ประกอบที่แตกต่างกันจะถูกจัดโครงสร้างเป็นแบบจำลองที่ครอบคลุมอย่างเป็นระบบ จะแสดงให้เห็นโครงสร้างของปัญหาที่ซับซ้อนในรูปแบบกราฟ รวมถึงช่วยกำหนดลำดับและทิศทางเกี่ยวกับความซับซ้อนของความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของโครงสร้าง (Attri et al., 2013) ISM เป็นแบบจำลองโครงสร้างที่ซับซ้อนถูกพัฒนามากขึ้นโดยใช้ภาพวาดและสมการทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อน ISM คือชุดของส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องโดยตรงและโดยอ้อม โดยมีกระบวนการเรียนรู้เชิงโต้ตอบและมีโครงสร้าง กระบวนการ ISM เริ่มต้นด้วยการระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อตัวแปรอื่น ๆ (เมทยา อิมเอิบ และคณะ, 2562) ซึ่งเทคนิค ISM นั้นมีความเหมาะสมและเป็นที่ยอมรับสำหรับวิธีวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ซับซ้อน (Kumar et al., 2016)

แบบจำลองเชิงโครงสร้างการตีความ (Interpretive Structural Modelling - ISM) เป็นแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยในการอธิบายระบบที่ซับซ้อนให้อยู่ในรูปภาพที่เข้าใจง่าย เป็นกระบวนการเรียนรู้แบบโต้ตอบ วิธีการคือ พิจารณาองค์ประกอบที่สนใจ และระบุความสัมพันธ์กันของแต่ละองค์ประกอบ แล้วใช้หลักการ ISM แปลความหมายของความสัมพันธ์นั้นออกมาตามโครงสร้าง ความเกี่ยวข้องพื้นฐาน รวมถึงความสัมพันธ์โดยรวมที่แปลงออกมาจากองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กันอย่างซับซ้อน แล้วสร้างเป็นแบบจำลองแสดงความจำเพาะเจาะจงในความสัมพันธ์โดยรวมขององค์ประกอบทั้งหมด (Phuttara M., 2020)

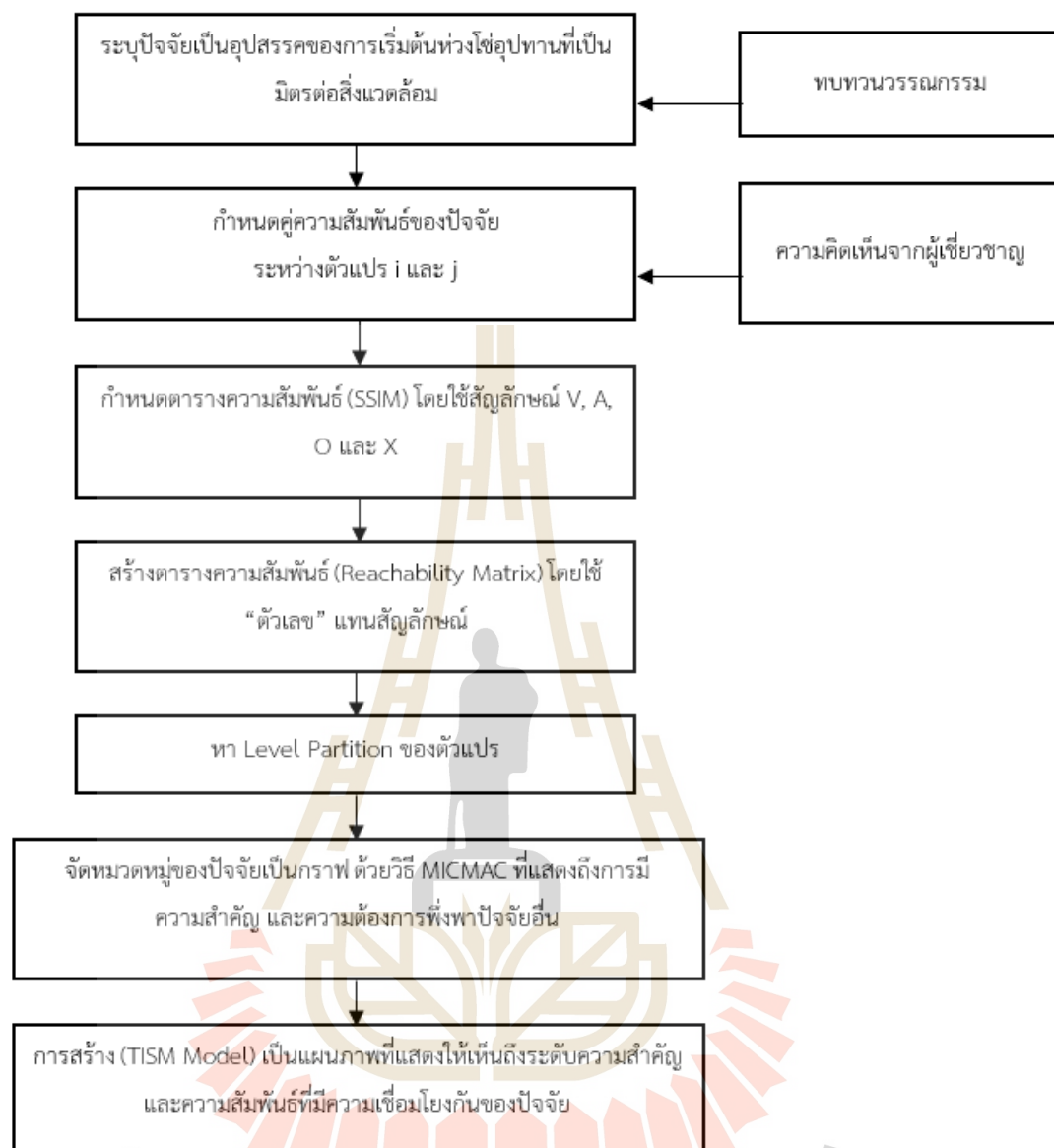
เมทยา อิมเอิบ และคณะ (2562) ประยุกต์ใช้แบบจำลองการแปลงเชิงโครงสร้าง ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่าตอบแทนและสวัสดิการมีผลต่อการจัดเก็บและสืบค้นความรู้ และพฤติกรรมการเป็นสมาชิกที่ดีต่อองค์กร นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ MICMAC แสดงให้เห็นว่าความผูกพันต่อองค์กรของพนักงานและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความผูกพันต่อองค์กรของพนักงานมีการเชื่อมโยงซึ่งกันและกัน ทั้งนี้ โมเดล ISM ที่พัฒนาแล้วจะได้รับการตรวจสอบเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและอาจแก้ไขได้ตามความเหมาะสมและบริบทขององค์กร รวมถึง Colin et al. (2011) ได้ศึกษาการวิเคราะห์โครงสร้างของความเสี่ยงในห่วงโซ่อุปทานกรณีศึกษาบริษัท A โดย ISM ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าเป็นวิธีการที่มีประโยชน์ในการจัดโครงสร้างความเสี่ยงของห่วงโซ่อุปทาน โดยผู้ที่เกี่ยวข้องกับการประเมินของบริษัท A มีการกำหนดขั้นตอนและวิธีการใช้ ISM ไว้อย่างชัดเจน มีการ

อธิบายความหมายของทุกความเสี่ยงในระหว่างกระบวนการประเมิน เพื่อให้ผู้ประเมินเข้าใจถึงความเสี่ยงทั้งหมดที่ต้องได้รับการประเมิน ผลการวิเคราะห์ทำให้ได้ข้อมูลลำดับชั้นและกราฟที่แสดงควมมีอิทธิพลและการพึ่งพาซึ่งกันและกันของปัจจัยความเสี่ยง นอกจากนี้มีการนำผลลัพธ์ที่ได้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีความคิดเห็นเชิงบวกหรือสรุปได้ว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านความเสี่ยงในห่วงโซ่อุปทานกับผลลัพธ์จากแบบจำลอง ISM มีความสอดคล้องกัน

ดังนั้น แบบจำลองโครงสร้างการตีความ Interpretive Structural Modeling (ISM) หมายถึง แบบจำลองที่ออกแบบเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน โดยมีการจัดลำดับความสำคัญและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ว่ามีความสัมพันธ์ต่อกันโดยตรงหรือโดยอ้อม และแสดงข้อมูลการมีอิทธิพลและความต้องการพึ่งพาของปัจจัยที่อยู่ในลักษณะแบบจำลองโครงสร้างและในรูปแบบกราฟที่สามารถเข้าใจได้ง่าย และจากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าส่วนใหญ่แล้วการศึกษาความสำคัญของตัวแปรต่าง ๆ ในบริบทประเทศไทยจะใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เช่น ค่าเฉลี่ย (Mean) ในการวิเคราะห์ข้อมูลและเรียงลำดับของค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยเท่านั้น ซึ่งยังไม่มีการนำการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองโครงสร้างการตีความ (ISM) มาใช้ในการหาความสำคัญและความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

อุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีปัจจัยที่องค์กรต้องบริหารจัดการทั้งปัจจัยภายใน เช่น นโยบาย คน เครื่องจักร วิธีการทำงาน และปัจจัยภายนอกองค์กร เช่น ลูกค้า คู่แข่ง ซัพพลายเออร์ และกฎหมายต่าง ๆ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินธุรกิจที่ประสบความสำเร็จ ปัจจุบันการศึกษาอุปสรรคต่าง ๆ เหล่านี้ ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาเพื่อจัดลำดับความสำคัญโดยเรียงจากค่าเฉลี่ย และพบว่ยังไม่มีการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยใช้แนวคิด ISM ซึ่งจะให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของปัจจัยว่าเป็นปัจจัยที่มีความเป็นอิสระ หรือมีความต้องการพึ่งพาปัจจัยอื่นในการส่งเสริมการดำเนินงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กรอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น แสดงกรอบแนวคิดวิธีการวิเคราะห์ ISM ดังภาพที่ 2.4

นอกจากการศึกษาความสำคัญและความสัมพันธ์ตัวแปรอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อให้องค์กรสามารถปรับปรุงแก้ไขปัจจัยเหล่านั้น นำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Supply Chain Performance) ยังมีปัจจัยแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Practices) ที่เป็นส่วนสำคัญในการดำเนินงานขององค์กรและส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงาน ดังนั้นจึงมีการประยุกต์ใช้แบบจำลองเชิงโครงสร้างการตีความ (ISM) ร่วมกับแบบจำลองสมการโครงสร้าง (SEM) ในการวิเคราะห์ข้อมูลและยืนยันว่าปัจจัยที่เป็นอุปสรรคและแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 2.4 กรอบแนวคิดวิธีการวิเคราะห์ ISM

ที่มา: ปรับปรุงจาก เมทยา อิมเอิบ และคณะ (2562); Colin et al., (2011); (Attri et al., 2013); Kumar et al., (2016); (Phuttara M., 2020)

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดการห่วงโซ่อุปทานสีเขียว เป็นวิธีการแก้ไขปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากกระบวนการผลิต การจำหน่าย และกระบวนการต่าง ๆ ขององค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมี การนำแนวคิดการจัดการสิ่งแวดล้อมร่วมกับการจัดการห่วงโซ่อุปทาน เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นกลยุทธ์หนึ่งในการแสดงความรับผิดชอบต่อสังคมและถือเป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้แก่

องค์กร และการมีภาพลักษณ์องค์กรที่ดีในจิตใจของผู้บริโภคนั้น ถือเป็น การสร้างชื่อเสียง ส่งผลต่อ ความสามารถในการแข่งขันและการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคในที่สุด (Thamphaiboon et al., 2016) การบริหารองค์การชั้นนำสู่ห่วงโซ่อุปทานสีเขียวเต็มตัว พบว่า องค์กรชั้นนำมีจุดมุ่งหมายใน การพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตและการบริการเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าทั่วโลก องค์กร จึงมีการนำหลักการของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาประยุกต์ใช้กับธุรกิจตั้งแต่ กระบวนการจัดซื้อ การผลิต การควบคุมคุณภาพ การจัดการสินค้าคงคลัง การบริหารคลังสินค้า การ ขนส่ง การบริการลูกค้าด้วยเทคโนโลยี รวมถึงการสร้างศักยภาพทางการแข่งขันที่ยั่งยืนในตลาด เพื่อ ตอบสนองความต้องการของลูกค้า และเพื่อดึงดูดกลุ่มเป้าหมายใหม่ที่สนใจสินค้าและบริการด้าน สิ่งแวดล้อม (Poonbua et al., 2021) ยกตัวอย่างกลยุทธ์การสื่อสารการดำเนินธุรกิจสีเขียวของธุรกิจ ร้านกาแฟต่อผู้บริโภค จะมุ่งเน้นไปที่การนำเสนอเนื้อหาที่เกี่ยวข้องและใกล้ชิดกับผู้บริโภคก่อน แล้วจึง แทรกด้วยการดำเนินธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยการสื่อสารด้านสิทธิประโยชน์ที่ผู้บริโภค ได้รับมีประสิทธิภาพมากที่สุด นอกจากนี้การดำเนินธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมควรมีการสร้าง ความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก เพื่อสร้างความร่วมมือด้านการดำเนินธุรกิจทั้งการออกแบบ ผลิตภัณฑ์ การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมถึงการสร้างความร่วมมือกับ สังคมและชุมชนเพื่อเป็นต้นน้ำในการสร้างผลผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Phuanpoh & Siriwong, 2021)

ปัจจุบันผู้ประกอบการให้ความสำคัญกับการดำเนินกิจการที่คำนึงถึงความเป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อม การขับเคลื่อนแนวคิดความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมสู่อุตสาหกรรมสีเขียว จึงถือเป็น องค์ประกอบหลักของการสร้างความสามารถทางการแข่งขันในยุคอุตสาหกรรมสมัยใหม่ ดังเช่น อุตสาหกรรมฟอจย้อมในประเทศไทย ที่มีการใช้วัตถุดิบทางด้านเคมีและด้านพลังงานในกระบวนการ ผลิตให้ออกมาเป็นสินค้า ได้ประยุกต์ใช้การจัดการห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อลด ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและนำไปสู่ การพัฒนาเสริมสร้างความสามารถทางการแข่งขันของ อุตสาหกรรมฟอจย้อมในประเทศไทยต่อไป (Panthong & Panyasiri, 2018) รวมถึงการศึกษาปัจจัย ที่มีอิทธิพลต่อความได้เปรียบในการแข่งขันของอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันในประเทศไทย พบว่า การ จัดการห่วงโซ่อุปทานสีเขียวมีอิทธิพลต่อความได้เปรียบในการแข่งขันสูงสุด ด้วยตัวชี้วัดด้านการ จัดการโลจิสติกส์สีเขียว รวมถึงการดำเนินงานหรือกิจกรรมขององค์กรควรมุ่งเน้นด้านโลจิสติกส์ เพื่อให้องค์กรสามารถใช้ประโยชน์จากทรัพยากรทำให้ประหยัดต้นทุนและสร้างความความได้เปรียบ ทางการแข่งขันด้านต้นทุน (Phengchan et al., 2019)

การทบทวนวรรณกรรมโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของแรงผลักดัน การจัดการห่วงโซ่ อุปทานสีเขียว และผลการดำเนินธุรกิจของอุตสาหกรรมการผลิตในประเทศไทย เนื่องจาก ภาคอุตสาหกรรมถือเป็นสาเหตุและปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันมากขึ้น หากมี

ระบบการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานสีเขียวได้อย่างมีประสิทธิภาพจะทำให้ธุรกิจสามารถลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของธุรกิจ และพบว่า การจัดการห่วงโซ่อุปทานสีเขียวมีอิทธิพลทางตรงต่อการดำเนินธุรกิจ และแรงผลักดันทั้งจากภายในและภายนอกมีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลการดำเนินธุรกิจผ่านการจัดการห่วงโซ่อุปทานสีเขียว (Chidchob & Pianthong., 2018) การจัดการโลจิสติกส์สีเขียวและการจัดการห่วงโซ่อุปทานที่ส่งผลต่อผลการดำเนินงานของอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย พบว่า ปัจจัยด้านการจัดการห่วงโซ่อุปทานมีความสำคัญสูงสุด รองลงมาคือ ปัจจัยด้านโลจิสติกส์ย้อนกลับ โลจิสติกส์สีเขียวและการผลิตสีเขียวตามลำดับ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อผลการดำเนินงานของอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย ดังนั้นอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยควรร่วมมือกับทั้งภาครัฐและเอกชนในการส่งเสริม สนับสนุนการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม ด้วยการผลิตที่ลดมลภาวะของเสีย การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่หรือการใช้ซ้ำ เพื่อการดำเนินงานอย่างยั่งยืน (Dansomboon & Narunart, 2020) และการรักษาความสัมพันธ์กับซัพพลายเออร์และลูกค้า ช่วยให้องค์กรสามารถปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานภายในองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งการเพิ่มยอดขาย และการประหยัดต้นทุน รวมถึงสามารถรับมือกับแรงกดดันจากภายนอกที่ส่งผลกระทบต่อองค์กรได้ (Grekova et al., 2016)

การสร้างแบบจำลองสมการโครงสร้าง (SEM) ในการวิเคราะห์การทำงานร่วมกันระหว่างนวัตกรรมกระบวนการ (Process Innovation) แนวทางปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green practices) และลีน (Lean) ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการปรับปรุงประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม พบว่า แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Eco-Design) การผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Manufacturing) โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics) และการจัดการของเสีย (Waste Management) ส่งผลกระทบต่ออย่างมีนัยสำคัญและเชิงบวกต่อประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Supply chain Performance) Cherrafi et al., (2018) นอกจากนี้ Rodpon & Pungniran (2017) ศึกษาแรงผลักดันในการดำเนินการ เทคโนโลยีสะอาด กิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ที่มีอิทธิพลต่อการดำเนินงานของอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย พบว่า ปัจจัยกิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย การจัดซื้อจัดหา การขนส่ง การผลิต โลจิสติกส์ย้อนกลับ และการออกแบบ ส่งผลต่อผลการดำเนินงานของอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทยมากที่สุด รองลงมา เป็นปัจจัยเทคโนโลยีสะอาด ประกอบด้วย การลดการใช้ การนำกลับมาใช้ซ้ำ การนำกลับมาใช้ใหม่ และการซ่อมแซมใช้ใหม่ และปัจจัยแรงผลักดันในการดำเนินการ ประกอบด้วย กฎหมาย/ระเบียบ/ข้อบังคับ นโยบายภายในองค์กรจากห่วงโซ่อุปทานด้วยกัน ต้นทุน และการตลาด

นอกจากนี้ การเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 ของธุรกิจผลิตในอิตาลีถือเป็นการปรับวิธีการดำเนินงานที่ทำนายต่ออุปสรรคต่าง ๆ แต่ขณะเดียวกันการปรับวิธีการทำงานมีส่วนช่วยให้

ประสิทธิภาพด้านการเงินและเศรษฐกิจดีขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ (Cugno et al., 2021) และ Akhtar (2019) พบว่า ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคในการริเริ่มห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมใน ปากีสถาน คือ การกำหนดระเบียบหรือกฎต่าง ๆ ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ส่งผลกระทบต่อ ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมภาคการผลิต

2.7 กรอบแนวคิดงานวิจัย

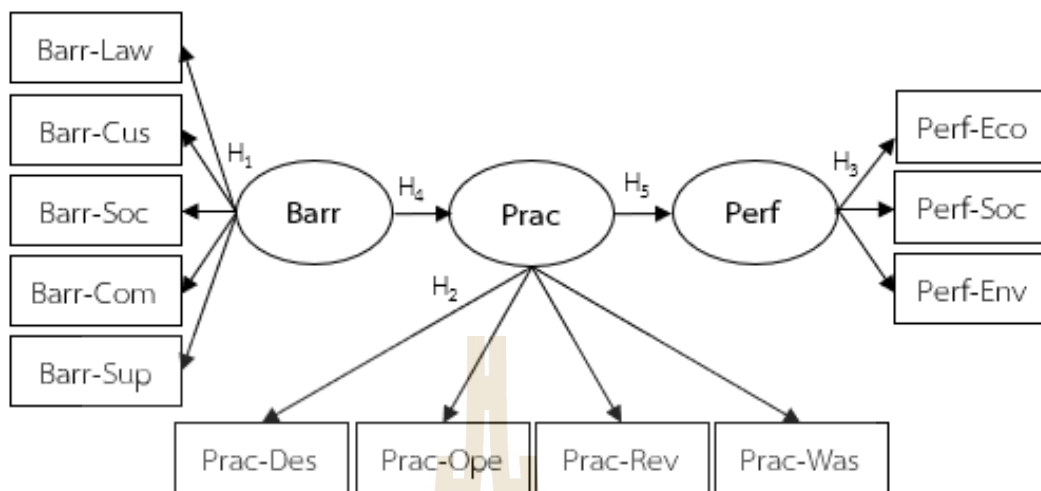
องค์กรธุรกิจจำนวนมากมีความสนใจที่จะนำแนวคิดการจัดการห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อมมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินงาน ขณะที่ปัจจุบันยังมีองค์กรเพียงจำนวนน้อยที่สามารถนำ แนวคิดการจัดการห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาประยุกต์ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ งานวิจัย เรื่องนี้จึงสนใจศึกษา อุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Barrier of Initiative Green Supply Chain) ที่ส่งผลต่อการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Practices) ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตร ต่อสิ่งแวดล้อม (Green Supply Chain Performance) แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.7.1 ตัวแปรแฝงภายนอก (Exogenous Latent Variable) คือ อุปสรรคของการเริ่มต้น ห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Barrier of Initiative Green Supply Chain) ประกอบด้วย 5 ตัวแปร ได้แก่ 1) กฎหมาย (Regulatory) 2) ลูกค้า (Customer) 3) ความรับผิดชอบต่อสังคม (Socio Responsibility) 4) คู่แข่ง (Competitor) และ 5) ซัพพลายเออร์ (Supplier)

2.7.2 ตัวแปรแฝงภายใน (Endogenous Latent Variable) คือ ปัจจัยประสิทธิภาพห่วง โซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Supply Chain Performance: GSCP) ประกอบด้วย 3 ตัวแปร ได้แก่ 1) ผลการดำเนินงานด้านเศรษฐกิจ (Economics) 2) ผลการดำเนินงานด้านสังคม (Social) และ 3) ผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental)

2.7.3 ตัวแปรคั่นกลาง (Mediating Variable) คือ ปัจจัยแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อม (Green Practices) ประกอบด้วย 4 ตัวแปร ได้แก่ 1) การออกแบบที่เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อม (Green Design) 2) การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Operation) 3) โล จิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics) และ 4) การจัดการของเสีย (Waste Management)

2.7.4 ตัวแปรแฝงภายนอกมีอิทธิพลต่อตัวแปรคั่นกลาง และตัวแปรคั่นกลางมีอิทธิพลต่อ ตัวแปรแฝงภายใน การกำหนดตัวแปรแฝงภายนอก ตัวแปรแฝงภายใน และตัวแปรคั่นกลาง ซึ่งได้มีการ ทบทวนวรรณกรรม แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปกรอบแนวคิดการวิจัยได้ดังภาพ ที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 กรอบแนวคิดการวิจัย

จากภาพที่ 2.5 กำหนดสัญลักษณ์ได้ดังต่อไปนี้

Barr	อุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
Barr-Law	อุปสรรคด้านกฎหมาย
Barr-Cus	อุปสรรคด้านลูกค้า
Barr-Soc	อุปสรรคด้านความรับผิดชอบต่อสังคม
Barr-Com	อุปสรรคด้านคู่แข่ง
Barr-Sup	อุปสรรคด้านซัพพลายเออร์
Prac	แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
Prac-Des	แนวปฏิบัติด้านการออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
Prac-Ope	แนวปฏิบัติด้านการดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
Prac-Rev	แนวปฏิบัติด้านโลจิสติกส์ย้อนกลับ
Prac-Was	แนวปฏิบัติด้านการจัดการของเสีย
Perf	ประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
Perf-Eco	ผลการดำเนินงานด้านเศรษฐกิจ
Perf-Soc	ผลการดำเนินงานด้านสังคม
Perf-Env	ผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง ปัจจัยอุปสรรคและแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

3.1 วิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods Research) มีรูปแบบของการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องมือแบบสอบถาม (Questionnaire) ด้วยวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) และวิธีการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยมีขั้นตอนของการดำเนินงานวิจัย ดังนี้

1. ศึกษางานวิจัย แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องทั้งจากหนังสือ และบทความทางวิชาการ เพื่อเรียบเรียงความสำคัญของปัญหาการวิจัย
2. กำหนดวัตถุประสงค์และสมมติฐานงานวิจัย
3. พัฒนารอบแนวคิดการวิจัย
4. ระบุประชากรเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง และขอบเขตด้านสถานที่ที่ใช้ในการศึกษา
5. พัฒนาเครื่องมือแบบสอบถามที่ใช้ในการเก็บข้อมูลสำหรับการวิจัย และหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ
6. เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง
7. วิเคราะห์ข้อมูล และทดสอบสมมติฐานงานวิจัย
8. สรุปผลการวิจัย และอภิปรายผลการวิจัย

3.1.1 วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research)

1) ประชากรและการสุ่มตัวอย่าง การวิจัยเชิงคุณภาพกำหนดตัวอย่างคือผู้เชี่ยวชาญด้านโลจิสติกส์และซัพพลายเชน และด้านสิ่งแวดล้อม จำนวน 5 คน เนื่องจากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยแบบจำลองโครงสร้างการตีความ สามารถใช้กลุ่มตัวอย่างตั้งแต่ 3 คนขึ้นไป และกำหนดเป็นจำนวนคี่ ใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบไม่อาศัยความน่าจะเป็น (Nonprobability Sampling) ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2) สถานที่เก็บข้อมูล

การศึกษางานวิจัยได้กำหนดสถานที่ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล คือ เก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้านโลจิสติกส์และซัพพลายเชน และด้านสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย โดยมีระยะเวลาในการทำวิจัยอยู่ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2564 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2566

3) เครื่องมือในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบถาม (Questionnaire) สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านโลจิสติกส์และซัพพลายเชน และด้านสิ่งแวดล้อม ใช้เก็บข้อมูลปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่หนึ่ง ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ ประกอบด้วย เพศ ความเชี่ยวชาญเฉพาะและประสบการณ์ทำงาน มีลักษณะเป็นคำถามปลายปิด (Close Ended Question) แบบเลือกคำตอบ (Checklist) และทำการวัดแบบมาตราส่วนบัญญัติ (Nominal Scale)

ส่วนที่สอง ข้อคำถามเกี่ยวกับความเชื่อมโยงของคู่ความสัมพันธ์ของแต่ละปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีลักษณะเป็นคำถามปลายปิด (Close Ended Question) แบบเลือกคำตอบ (Checklist) และมีส่วนของการแสดงความคิดเห็น ลักษณะเป็นคำถามแบบปลายเปิด (Open Ended Question) โดยกรณีผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าปัจจัยที่ระบุขึ้นแสดงถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สามารถแสดงความคิดเห็นถึงความสัมพันธ์เพิ่มเติมได้อย่างเป็นอิสระ และนำไปวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แบบจำลองโครงสร้างการตีความ

4) การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามส่วนที่หนึ่ง ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ค่าความถี่ นอกจากนี้แบบสอบถามส่วนที่สองข้อคำถามเกี่ยวกับความเชื่อมโยงของคู่ความสัมพันธ์ของแต่ละปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยแบบจำลองโครงสร้างการตีความ เพื่อวิเคราะห์วัตถุประสงค์ที่ 1 เป็นการศึกษาความสำคัญและความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีขั้นตอนดังนี้ (เมทยา อิมเอิบ และคณะ 2562; Sridulyakul, 2016; Phuttara, 2020; Colin et al., 2011; Sohani, & Sohani, 2012 and Attri et al., 2013)

ขั้นตอนที่ 1: ระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อโครงสร้างหรือปัจจัยที่เกี่ยวข้องจากการทำงานวรรณกรรม เช่น ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ขั้นตอนที่ 2: ผู้เชี่ยวชาญกำหนดความสัมพันธ์ของปัจจัยหรือเปรียบเสมือนตัวแปรต้นและตัวแปรตามโดยคำตอบของแต่ละคู่สามารถเป็นได้ทั้ง “ใช่ (Y)” หรือ “ไม่ใช่ (N)” โดยกำหนดความหมาย ดังนี้

ใช่ (Y) หมายถึง ปัจจัย i ส่งผลให้เกิดปัจจัย j

ไม่ใช่ (N) หมายถึง ปัจจัย i ไม่ส่งผลให้เกิดปัจจัย j

หลังจากผู้เชี่ยวชาญระบุความสัมพันธ์ของตัวแปรแล้ว ทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล และรวบรวมข้อมูลเฉพาะคู่ของปัจจัยที่ผู้เชี่ยวชาญระบุไว้ตรงกันไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 51 เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

ขั้นตอนที่ 3: กำหนดตารางความสัมพันธ์ (Structural Self Interaction Matrix - SSIM) เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 มาถอดความสัมพันธ์การเชื่อมโยง เพื่อลดความซับซ้อนในการนำข้อมูลไปใช้ต่อ การสร้างตารางความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร i และ j ซึ่ง “ i ” หมายถึง ตัวแปรในแถว และ “ j ” หมายถึง ตัวแปรที่อยู่ในคอลัมน์ โดยใช้สัญลักษณ์ V, A, O และ X แทนความสัมพันธ์ระหว่างสองตัวแปร ความหมายของสัญลักษณ์คือ

V หมายถึง i ส่งผลให้เกิด j แต่ j ไม่ส่งผลให้เกิด i

A หมายถึง j ส่งผลให้เกิด i แต่ i ไม่ส่งผลให้เกิด j

O หมายถึง i ส่งผลให้เกิด j และ j ส่งผลให้เกิด i

X หมายถึง ไม่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน

ขั้นตอนที่ 4: สร้างตารางความสัมพันธ์ (Reachability Matrix) เป็นการนำข้อมูลจากตาราง SSIM ที่ได้มาถอดความสัมพันธ์การเชื่อมโยงโดยใช้ “ตัวเลข” แทนสัญลักษณ์ เพื่อสะดวกต่อการนำไปวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ตารางความสัมพันธ์ (Reachability Matrix)

สัญลักษณ์	ความสัมพันธ์ i ต่อ j	ความสัมพันธ์ j ต่อ i
V	1	0
A	0	1
O	1	1
X	0	0

ขั้นตอนที่ 5: การหา Level Partition ของตัวแปร โดยการแบ่งข้อมูลในตารางความสัมพันธ์ (Reachability Matrix) ออกเป็น 2 เซต ได้แก่

1) Reachability Set คือ การเลือกพิจารณาแบ่งกลุ่มของตัวแปรที่อยู่ในแถว (i) ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นที่อยู่ในคอลัมน์ (j) แล้วมีค่าเท่ากับ 1 ให้จัดอยู่ในเซตเดียวกัน ทำแบบนี้จนครบทุกตัวแปร

2) Antecedent Set คือ การเลือกพิจารณาแบ่งกลุ่มของตัวแปรที่อยู่ในคอลัมน์ (j) ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นที่อยู่ในแถว (i) แล้วมีค่าเท่ากับ 1 ให้จัดอยู่ในเซตเดียวกัน ทำแบบนี้จนครบทุกตัวแปร

หลังจากนั้น พิจารณาตัวแปรที่ซ้ำกันระหว่าง Reachability Set และ Antecedent Set หากตัวแปรที่ซ้ำกันนั้นเหมือนตัวแปรใน Reachability Set ทุกประการ (ทั้งตัวแปรและจำนวนตัวแปร) ตัวแปรเหล่านั้นจะถูกจัดอันดับก่อน เริ่มจากอันดับที่ 1 โดยตัวแปรใดที่อยู่ในชั้นสูงสุดจะถือว่าเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญมากที่สุด และตัวแปรที่ถูกจัดอันดับไปแล้วจะถูกลบออกจากเซต ส่วนตัวแปรที่เหลือจะถูกทำซ้ำเพื่อจัดอันดับความสำคัญไปเรื่อย ๆ ดำเนินการจนกว่าจะครบทุกตัวแปร และสรุป Level Partition ของตัวแปร

ขั้นตอนที่ 6: การสร้างแบบจำลองเชิงโครงสร้างการตีความของปัจจัย Interpretive Structural Modelling (ISM Model) เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของแต่ละปัจจัยองค์ประกอบต่าง ๆ จะถูกจัดให้อยู่ในรูปแบบภาพที่แสดงให้เห็นถึงระดับความสำคัญและความสัมพันธ์ที่มีความเชื่อมโยงกันของปัจจัย โดยความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยจะแสดงด้วยสัญลักษณ์ ลูกศร สามารถใช้ข้อมูลจากการหา Level Partition ของตัวแปร ซึ่งแผนภาพจะเรียงลำดับจากด้านล่างขึ้นด้านบนและเรียงจากลำดับสุดท้ายขึ้นมาหาลำดับแรก

ขั้นตอนที่ 7: การจัดหมวดหมู่ของปัจจัย เป็นการสร้างกราฟด้วยวิธี Matrices d'Impacts Croises Multiplication Appliqué a un Classement (MICMAC) โดยการนำข้อมูลจากตารางความสัมพันธ์ (Reachability Matrix) มาวิเคราะห์หาค่า Driving Power (การมีความสำคัญ/มีอิทธิพล) และ Dependent Power (การพึ่งพา) ของแต่ละปัจจัย วิธีการคำนวณหาค่า Driving Power มาจากผลรวมของตัวเลขในแต่ละแถวของปัจจัย ส่วนการหาค่า Dependent Power มาจากผลรวมของตัวเลขในแต่ละคอลัมน์ของปัจจัย จากนั้นนำค่าที่ได้ไปสร้างกราฟ Conical Matrix ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1: กลุ่มที่เกิดขึ้นเอง (Autonomous) คือ ปัจจัยที่มีค่า Driving Power ต่ำ และค่า Dependent Power ต่ำ ปัจจัยที่อยู่ในกลุ่มนี้มีความสำคัญน้อยหรือแทบจะไม่มีสำคัญต่อโครงสร้าง

กลุ่มที่ 2: กลุ่มที่ต้องพึ่งพา (Dependent) คือ ปัจจัยที่มีค่า Driving Power ต่ำ และค่า Dependent Power สูง ปัจจัยที่อยู่ในกลุ่มนี้จำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนหรือต้องพึ่งพาปัจจัยอื่นสูงจึงจะทำให้มีความสำคัญหรือมีอิทธิพลต่อโครงสร้าง

กลุ่มที่ 3: กลุ่มเชื่อมโยง (Linkage) คือ ปัจจัยที่มีค่า Driving Power สูง และค่า Dependent Power สูง ปัจจัยที่อยู่ในกลุ่มนี้มีความสำคัญหรือมีอิทธิพลสูงและหากได้รับการสนับสนุนจากปัจจัยอื่นจะทำให้มีอิทธิพลสูงขึ้น และถือเป็นปัจจัยที่มีความเสถียรต่ำ

กลุ่มที่ 4: กลุ่มอิสระ (Independent) คือ ปัจจัยที่มีค่า Driving Power สูง และค่า Dependent Power ต่ำ ปัจจัยที่อยู่ในกลุ่มนี้ถือเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญและมีอิทธิพลมากที่สุด ควรให้ความสำคัญและดำเนินการกับปัจจัยในกลุ่มนี้เป็นลำดับแรก เนื่องจากจะส่งผลกระทบต่อโครงสร้างมากที่สุด

3.1.2 วิธีการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research)

1) ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยเชิงปริมาณ คือ เจ้าของกิจการ ผู้บริหาร และพนักงาน ด้านโลจิสติกส์และซัพพลายเชนที่อยู่ในธุรกิจอุตสาหกรรมที่เข้าร่วมโครงการอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย ตั้งแต่ระดับ 3 ขึ้นไป จำนวน 1,208 ราย (Ministry of Industry, 2021) โดยเกณฑ์กำหนดอุตสาหกรรมทั้ง 3 ระดับ สามารถอธิบายได้ ดังนี้

อุตสาหกรรมสีเขียวระดับที่ 3: ระบบสีเขียว (Green Systems) มีการกำหนดนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม มีการวางแผน การนำไปปฏิบัติ การติดตามประเมินผล และการทบทวนและรักษาระบบ เช่น ผู้บริหารมีการทบทวนระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กรตามเวลาที่กำหนด เพื่อให้มั่นใจว่าเป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และระบบจัดการด้านสิ่งแวดล้อมยังคงมีความเหมาะสมและเกิดประสิทธิผลอย่างต่อเนื่อง

อุตสาหกรรมสีเขียวระดับที่ 4: วัฒนธรรมสีเขียว (Green Culture) องค์กรต้องมีระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม มีการสร้างวัฒนธรรมด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย และมีการจัดทำรายงานผลการดำเนินกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อเปิดเผยต่อสาธารณะ

อุตสาหกรรมสีเขียวระดับที่ 5: เครือข่ายสีเขียว (Green Network) องค์กรต้องมีระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมและมีการสร้างวัฒนธรรมองค์กร องค์กรดำเนินการส่งเสริมสร้าง และสานสัมพันธ์กิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อมกับผู้มีส่วนได้เสีย (Stakeholder) ที่ครอบคลุมทั้งห่วงโซ่อุปทาน และองค์กรต้องจัดทำรายงานการดำเนินการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริม สร้าง และสานสัมพันธ์กิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อมกับผู้มีส่วนได้เสียเพื่อเผยแพร่

2) **ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง และการสุ่มตัวอย่าง** การพิจารณาความเหมาะสมของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยที่มีความเหมาะสมกับการวิเคราะห์ข้อมูล โดย Stevens (1996) แนะนำว่าขนาดของตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยควรมีขนาดตัวอย่าง 15 เท่า ของจำนวนตัวชี้วัดของตัวแปรสังเกตได้ในงานวิจัยนั้น ๆ ซึ่งในงานวิจัยนี้มีตัวชี้วัดของตัวแปรสังเกต จำนวน 55 ตัวแปร ขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมจึงควรมีอย่างน้อยเท่ากับ 15×55 ตัวแปรสังเกตได้ เท่ากับ 825 ตัวอย่าง

ดังนั้น ขนาดของกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยเท่ากับ 825 ตัวอย่าง ซึ่งมีจำนวนเพียงพอที่สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง ทำการสุ่มตัวอย่างแบบอาศัยความน่าจะเป็น (Probability Sampling) ด้วยวิธีการแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Sampling) เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยการแบ่งประชากรออกเป็นกลุ่มย่อย โดยประชากรแต่ละกลุ่มจะมีลักษณะเหมือนกัน (Homogeneous) และทำการสุ่มอย่างง่ายเพื่อให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างตามสัดส่วนของขนาดกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มประชากร ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ระดับอุตสาหกรรม	ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง
ระดับที่ 3 ระบบสีเขียว	999	682
ระดับที่ 4 วัฒนธรรมสีเขียว	185	126
ระดับที่ 5 เครือข่ายสีเขียว	24	17
รวม	1,208	825

3) สถานที่เก็บข้อมูล

การศึกษางานวิจัยได้กำหนดสถานที่ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล คือ เก็บข้อมูลจากธุรกิจอุตสาหกรรมที่เข้าร่วมโครงการอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย โดยมีระยะเวลาในการทำวิจัยอยู่ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2564 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2567

4) เครื่องมือในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบถาม (Questionnaire) สำหรับเจ้าของกิจการ ผู้บริหาร และพนักงานด้านโลจิสติกส์และซัพพลายเชน ใช้เก็บข้อมูลอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่หนึ่ง ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ ประกอบด้วย เพศ สถานะ (เจ้าของกิจการ/ผู้บริหาร/พนักงานด้านโลจิสติกส์และซัพพลายเชน) ประสบการณ์การทำงาน กลุ่มธุรกิจ (การผลิต/ขนส่ง/อื่น ๆ) มีลักษณะเป็นคำถามปลายปิด (Close Ended Question) แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) และทำการวัดแบบมาตราส่วนบัญญัติ (Nominal Scale)

ส่วนที่สอง ข้อคำถามเกี่ยวกับระดับความสำคัญของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ส่วนที่สาม ข้อคำถามเกี่ยวกับการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ส่วนที่สี่ ข้อคำถามเกี่ยวกับประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เป็นคำถามแบบปลายปิด (Close Ended Question) ด้วยมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) วัดตัวแปรแบบอันตรภาคชั้น (Interval Scale) แบ่งออกเป็น 5 ระดับ (Likert, 1932 and Fisher, 1971) ซึ่งแสดงถึงระดับความคิดเห็นในแต่ละข้อคำถาม ดังนี้

คะแนน	ระดับความคิดเห็น
5	มากที่สุด
4	มาก
3	ปานกลาง
2	น้อย
1	น้อยที่สุด

การกำหนดค่าดังกล่าวนำมาประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ถือหลักว่าให้ทุกระดับมีช่วงคะแนนเท่ากัน คะแนนสูงสุด คือ 5 คะแนนต่ำสุด คือ 1 ช่วงห่าง (พิสัย) ของคะแนนทั้งหมด คือ $5 - 1 = 4$ มี 5 ระดับ ดังนั้นแต่ละระดับจะมีช่วงห่าง = $4/5 = 0.80$ เกณฑ์แปลความหมายค่าเฉลี่ยแบบมาตราอันตรภาค (Interval Scale) ตามสูตรสรุปได้ดังนี้ (Larson & Farber, 2012)

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.21 – 5.00	มีความคิดเห็นระดับ มากที่สุด
3.41 – 4.20	มีความคิดเห็นระดับ มาก
2.61 – 3.40	มีความคิดเห็นระดับ ปานกลาง
1.81 – 2.60	มีความคิดเห็นระดับ น้อย
1.00 – 1.80	มีความคิดเห็นระดับ น้อยที่สุด

ส่วนที่ห้า เป็นข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติม มีลักษณะเป็นคำถามแบบปลายเปิด (Open Ended Question) เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็นได้อย่างเป็นอิสระ

5) การวิเคราะห์ข้อมูล

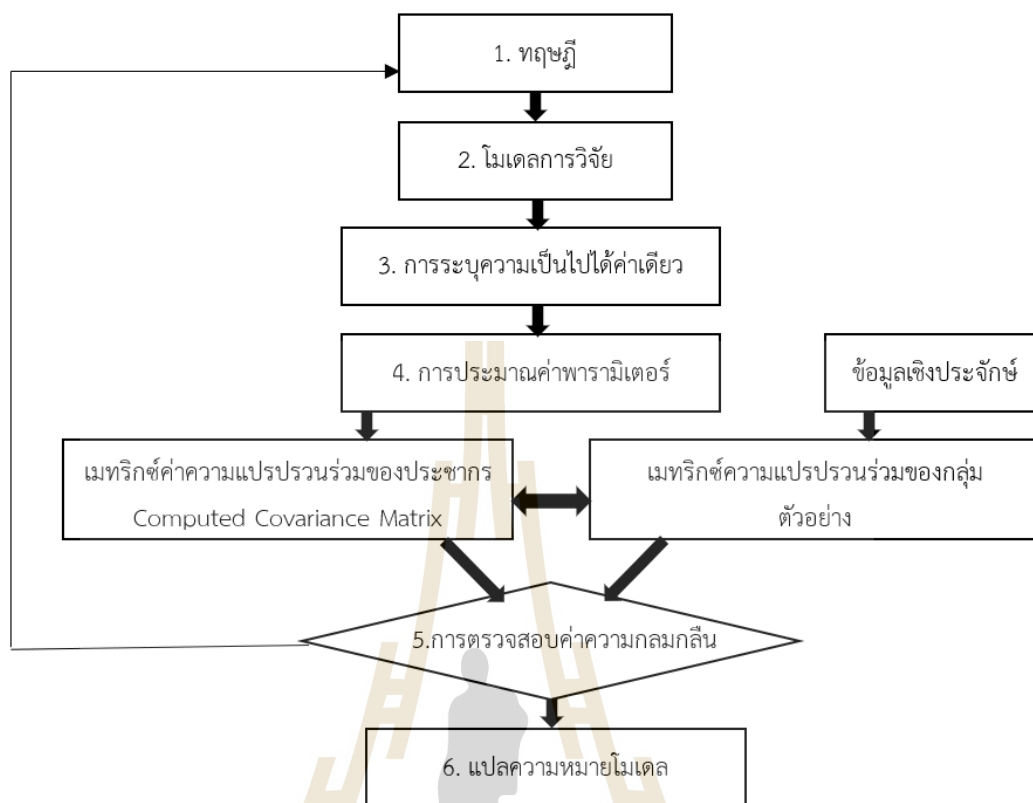
การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามส่วนที่หนึ่ง ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) และการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง (Structural Equation Model: SEM) เพื่อวิเคราะห์วัตถุประสงค์ที่ 2 และวัตถุประสงค์ที่ 3 โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) เพื่อทดสอบสมมติฐานที่ 1 – 3 (H_1 , H_2 และ H_3) เป็นการทดสอบความสอดคล้องระหว่างข้อมูลกับกับโมเดลที่กำหนดให้มีตัวแปรคุณลักษณะแฝงที่อยู่เบื้องหลังตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมด เพื่อตรวจสอบทฤษฎีที่ใช้เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์องค์ประกอบ สํารวจและระบุองค์ประกอบ และใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างตัวแปรใหม่ โดยใช้โมเดลการวัด (Measurement Model) ของโมเดลโครงสร้าง ความแปรปรวนร่วม (Covariance Structure Analysis) โดยทำการวิเคราะห์ CFA โดยวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ คือ วิธี Maximum Likelihood และการตรวจสอบความตรงของโมเดล (Validation of the Model) เป็นการประเมินผลความถูกต้องของโมเดลหรือการตรวจสอบความกลมกลืนระหว่างข้อมูลเชิงประจักษ์กับโมเดล โดยที่ค่าความสอดคล้องของแบบจำลองจะพิจารณาโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์

(2) การวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง

การวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง (Structural Equation Model: SEM) เพื่อวิเคราะห์วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 และวัตถุประสงค์ 3 และทดสอบสมมติฐานที่ 4 – 5 โดย SEM ใช้วิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างของปัจจัยอุปสรรคและแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างที่กำหนดกับข้อมูลเชิงประจักษ์ที่รวบรวมจากกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Covariance) ของแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นเท่ากับค่าความแปรปรวนร่วมที่เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างเป้าหมาย และวิเคราะห์อิทธิพลทางตรง อิทธิพลทางอ้อม และอิทธิพลรวมของปัจจัยเชิงเหตุและผลที่มีต่อประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของธุรกิจอุตสาหกรรมที่เข้าร่วมโครงการอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย ตั้งแต่ระดับ 3 ขึ้นไป แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง ดังนี้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง

การวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) การศึกษาทฤษฎีและแนวคิดเพื่อพัฒนารอบแนวคิดการวิจัย เริ่มจากการทำความเข้าใจปัญหาการวิจัยและคำถามวิจัยอย่างชัดเจน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสืบค้นองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง และทำการทบทวนวรรณกรรม (Literature Review) เพื่อศึกษาทฤษฎีหลักแนวคิด และผลงานวิจัยที่ผ่านมาในประเด็นเกี่ยวกับปัจจัยอุปสรรค แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยมุ่งเน้นการค้นหาคำรู้เชิงลึกเกี่ยวกับตัวแปรสำคัญ กลไกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ตลอดจนปัจจัยภายนอกที่อาจมีอิทธิพลต่อประเด็นวิจัย
- 2) การกำหนดโมเดลการวิจัยหรือกรอบแนวคิดการวิจัย เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในรูปแบบผังภาพ โดยลูกศรจะชี้ทิศทางของอิทธิพลจากตัวแปรต้นไปยังตัวแปรตาม เพื่อสื่อให้เห็นความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลได้ชัดเจน โดยในงานวิจัยนี้กำหนดตัวแปรแฝงภายนอกคือ อุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ตัวแปรคั่นกลาง คือ ปัจจัยแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และตัวแปรแฝงภายใน คือ ปัจจัยประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

- 3) การระบุความเป็นไปได้ค่าเดียวของโมเดล เป็นขั้นตอนที่เชื่อมโยงระหว่างโมเดลสมการโครงสร้างที่ผ่านการกำหนดข้อมูลเฉพาะของโมเดล (Model Specification) โดยพิจารณาความสมเหตุสมผลอย่างถี่ถ้วนกับโปรแกรมที่ใช้ในการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดล จึงนับเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เพราะถ้าระบุค่าความเป็นไปได้ค่าเดียวไม่ถูกต้องจะทำให้ผลการวิเคราะห์ไม่เป็นไปตามที่ต้องการ การระบุค่าความเป็นไปได้ค่าเดียวของโมเดลคือ การระบุว่าโมเดลนั้นสามารถนำมาประมาณค่าพารามิเตอร์ได้เป็นค่าเดียวหรือไม่ Raykov, & Marcoulides, 2006 ถ้าจำนวนสมการที่คำนวณน้อยกว่าจำนวนพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่าในโมเดลและจะประมาณค่าพารามิเตอร์ได้ค่าเดียวสำหรับพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่าแต่ละตัว (ค่าองศาอิสระเป็นบวก) เรียกโมเดลนั้นว่า โมเดลระบุเกินพอดี (Over Identification)
- 4) การประมาณค่าพารามิเตอร์ของโมเดล เป็นขั้นตอนที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประมาณค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของโมเดลตามที่ระบุค่าความเป็นไปได้ค่าเดียวของโมเดล ซึ่งในงานวิจัยนี้ใช้โปรแกรม M-Plus ในการคำนวณ โดยสามารถเลือกใช้วิธีการต่าง ๆ ในการประมาณค่าได้ 6 วิธี ได้แก่ วิธี Instrumental Variables (IV) วิธี Two-stage Least Squares (TS) วิธี Unweighted least squares (UL) 139 วิธี Generalized Least Squares (GL) วิธี Generally Weighted least squares (WL) และวิธี Maximum Likelihood (ML)
- 5) การตรวจสอบค่าความกลมกลืนหรือความสอดคล้องของโมเดล โดยพิจารณาความสอดคล้องของโมเดลสมการโครงสร้างที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เกณฑ์การประเมินการวิเคราะห์ค่าดัชนีใช้พิจารณาการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) และการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง (Structural Equation Model: SEM) ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ค่าดัชนีการตรวจสอบค่าความกลมกลืนของโมเดล

ค่าดัชนี	เกณฑ์	อ้างอิง
ค่าสถิติไคสแควร์ (Chi-square Goodness of Fit Statistic) (χ^2)	$p > 0.05$	Byrne & Stewart (2006)
ค่าดัชนีอัตราส่วนไคสแควร์สัมพัทธ์ (Relative Chi-square) (χ^2/df)	< 3.0	Hair et al., (2010)

ตารางที่ 3.3 ค่าดัชนีการตรวจสอบค่าความกลมกลืนของโมเดล (ต่อ)

ค่าดัชนี	เกณฑ์	อ้างอิง
ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (Comparative Fit Index: CFI)	> 0.90	Kelloway (1998), Hu & Bentler (1999), Hair et al., (2010)
ค่าดัชนีเปรียบเทียบความสอดคล้องกลมกลืนเชิงสัมพัทธ์สมมติฐานที่ปรับโดยค่าองศาความเป็นอิสระ (Tucker-Lewis Index: TLI)	> 0.90	Kelloway (1998), Hu & Bentler (1999), Hair et al., (2010)
ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือมาตรฐาน (Standardized Root Mean Square Residual: SRMR)	< 0.08	Hu & Bentler (1999) Hair et al., (2010)
ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของการประมาณค่าความคาดเคลื่อน (Root Mean Square Error of Approximation: RMSEA)	< 0.08	Hu & Bentler (1999) Hair et al., (2010)

(1) ค่าสถิติไคสแควร์ (Chi-square Goodness of Fit Statistic) (χ^2) ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากเมื่อมีจำนวนตัวแปรสังเกตได้มากขึ้นและเมื่อขนาดตัวอย่างมากขึ้น ค่าไคสแควร์จะสูงมากขึ้น ส่งผลให้ปฏิเสธสมมติฐานหลัก แต่การเพิ่มจำนวนตัวแปรสังเกตได้และจำนวนตัวอย่างทำให้แบบจำลองมีความตรงมากขึ้น ดังนั้น การตรวจสอบความสอดคล้องแบบจำลองกับข้อมูลเชิงประจักษ์ จึงต้องพิจารณาเกณฑ์ความสอดคล้องอื่น ๆ ประกอบด้วย

(2) ค่าดัชนีอัตราส่วนไคสแควร์สัมพัทธ์ (Relative Chi-square) หรือ normed χ^2 คำนวณจากค่าไคสแควร์หารด้วยระดับองศาอิสระ (χ^2/df) มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 3.0 ถือว่าแบบจำลองมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

(3) ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (Comparative Fit Index: CFI) มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 โดย CFI ที่มีค่าสูงถือว่าแบบจำลองมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ หาก CFI มีค่าตั้งแต่ 0.9 ขึ้นไป แสดงว่าโมเดลอื่นที่เปรียบเทียบมีความสอดคล้องกับโมเดลพื้นฐาน

(4) ค่าดัชนีเปรียบเทียบความสอดคล้องกลมกลืนเชิงสัมพัทธ์สมมติฐานที่ปรับโดยค่าองศาความเป็นอิสระ (Tucker-Lewis Index: TLI) มีค่ามากกว่า 0.90 ขึ้นไป ถือว่าแบบจำลองมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี

ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือมาตรฐาน (Standardized Root Mean Square Residual: SRMR) และดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของการประมาณค่าความคาดเคลื่อน

(Root Mean Square Error of Approximation: RMSEA) โดยแบบจำลองที่ SRMR หรือ RMSEA ที่มีค่าใกล้เคียงศูนย์ ถือว่ามีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ทั้งนี้สำหรับแบบจำลองที่มีตัวแปรสังเกตได้จำนวนมากและขนาดตัวอย่างใหญ่ SRMR หรือ RMSEA ไม่เกิน 0.08 ถือว่าสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3) การวิเคราะห์เพื่อประเมินตัวแปรส่งผ่าน

การวิเคราะห์เพื่อประเมินตัวแปรส่งผ่าน (Mediating Assessment) เป็นการวิเคราะห์เพื่อยืนยันผลการประเมินความเชื่อมโยงตัวแปรส่งผ่านระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม กล่าวคือ มีลักษณะของการเกิดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระที่ศึกษากับตัวแปรส่งผ่าน ส่งผลต่อตัวแปรตาม โดยอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ที่ส่งผลต่อตัวแปรตามนั้นเป็นการส่งอิทธิพลทางอ้อมผ่านตัวแปรส่งผ่าน (Baron & Kenny, 1986 and Edwards & Lambert, 2007)

3.2 การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือแบบสอบถามมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้าเอกสาร งานวิจัย และแนวคิดเกี่ยวกับงานวิจัยเรื่อง ปัจจัยอุปสรรคและแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
2. กำหนดกรอบและขอบเขตของแบบสอบถาม โดยให้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และสมมติฐาน โดยเรียงลำดับตามลักษณะของคำถามและแยกเป็นหมวดหมู่ตามแนวคิดของงานวิจัย
3. สร้างแบบสอบถามตามกรอบและขอบเขตที่ได้ตั้งไว้ และนำแบบสอบถามไปปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีความเชี่ยวชาญในด้านที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยซึ่งมีความรู้ และประสบการณ์ จำนวน 5 ท่าน จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จำนวน 2 ท่าน ได้แก่ 1) ศาสตราจารย์ ดร.วัฒนวงศ์ รัตนวราห สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่งและโลจิสติกส์ 2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนิศา มณีรัตนรุ่งโรจน์ อาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการ 3) ดร.ธนพงษ์ จำปาหอม อาจารย์คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน 4) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงดาว วัฒนากลาง อาจารย์คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา และ 5) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดุขุฎี นาคเรือง อาจารย์คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและข้อคำถามในแต่ละข้อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย โดยการหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม หรือค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา (Index of item objective congruence: IOC) ซึ่งในการตรวจสอบมีเกณฑ์ในการตรวจพิจารณาข้อคำถามดังนี้ (Rovinelli & Hambleton, 1977)

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
ในการพิจารณาค่าความเที่ยงตรง มีหลักการดังนี้

1. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้
2. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้

โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of item Objective Congruence: IOC)
เป็นสถิติวิเคราะห์ มีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC = ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา
 $\sum R$ = ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.3 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือในการวิจัย

การนำข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านมาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม ในประเด็นปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย ปัจจัยด้านกฎหมาย ลูกค้า ความรับผิดชอบต่อสังคม คู่แข่ง และซัพพลายเออร์ ซึ่งข้อคำถามนี้นำไปใช้กับแบบสอบถามทั้ง 2 ชุด แม้รูปแบบของแบบสอบถามแตกต่างกันตามรูปแบบการวิจัยเชิงคุณภาพและการวิจัยเชิงปริมาณ สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ดังนี้

3.3.1 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 3.4 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยการประเมิน	ค่า IOC
1. กฎหมาย	
1.1 องค์กรประสบอุปสรรคในการปฏิบัติตามกฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมทั้งระดับประเทศและต่างประเทศที่เข้มงวดมากขึ้น	0.6
1.2 องค์กรได้รับแรงกดดันด้านกฎหมายและข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อมที่ลูกค้ากำหนดเป็นเงื่อนไขทางการค้า	0.8
1.3 การกำหนดโทษของการไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม	0.6
1.4 กฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อกระบวนการดำเนินงานภายในองค์กร	1
1.5 การไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์และตำแหน่งทางการแข่งขันในตลาด	1
รวมปัจจัยด้านกฎหมาย	0.80
2. ลูกค้า	
2.1 การตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าที่สนใจวัตถุดิบและกระบวนการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมถือเป็นความยากลำบากขององค์กร	1
2.2 องค์กรมีอุปสรรคในการสื่อสารหรือไม่สามารถแสดงข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม เช่น carbon footprint, eco-label เพื่อตอบสนองการตัดสินใจซื้อของลูกค้า	0.8
2.3 การปรับรูปแบบการดำเนินธุรกิจเพื่อเข้าถึงลูกค้ากลุ่มใหม่หรือลูกค้าสีเขียว (Green Consumers) ต้องลงทุนสูง ซึ่งองค์กรมีข้อจำกัดด้านงบประมาณ ความรู้ และบุคลากร	0.8
2.4 ลูกค้าต้องการเป็นส่วนหนึ่งในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมแต่องค์กรมีข้อจำกัดในการสร้างกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ลูกค้ามีส่วนร่วม	1
2.5 ลูกค้าต้องการเป็นส่วนหนึ่งในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	0.4
2.6 สินค้าชนิดเดียวกันลูกค้าจะเลือกซื้อสินค้าที่มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมหรือแสดงข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม	0.4

ตารางที่ 3.4 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

ปัจจัยการประเมิน	ค่า IOC
3. ความรับผิดชอบต่อสังคม	
3.1 องค์กรมีงบประมาณจำกัดสำหรับการจัดการมลพิษที่ส่งผลกระทบต่อชุมชนและสังคม	1
3.2 องค์กรมีข้อจำกัดในการจัดทำโครงการช่วยเหลือพนักงาน ชุมชน หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	1
3.3 องค์กรขาดการกำหนดบทบาทหน้าที่หรือจรรยาบรรณด้านสิ่งแวดล้อม ทำให้การดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมไม่ต่อเนื่องและไม่เป็นระบบ	1
3.4 องค์กรไม่สามารถเข้ามามีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม เช่น ขาดความรู้ ขาดกำลังคน หรือไม่มีกลไกร่วมกับหน่วยงานอื่นๆ	0.8
รวมปัจจัยด้านความรับผิดชอบต่อสังคม	0.95
4. คู่แข่ง	
4.1 คู่แข่งสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการดำเนินการห่วงโซ่อุปทานสีเขียวได้ดีกว่าองค์กร	1
4.2 องค์กรประสบอุปสรรคจากการที่คู่แข่งกำหนดบรรทัดฐานการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมที่สูงกว่า	0.8
4.3 คู่แข่งมีความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า และสร้างการจดจำตราสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้มากกว่า	1
4.4 คู่แข่งสามารถเข้าสู่ตลาดสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและได้รับความนิยมจากลูกค้าเป็นอย่างดี	1
รวมปัจจัยด้านคู่แข่ง	0.95
5. ซัพพลายเออร์	
5.1 ซัพพลายเออร์กำหนดเงื่อนไขการจัดส่งวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อการวางแผนการดำเนินงาน	0.8
5.2 องค์กรมีปัญหาในการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับซัพพลายเออร์เพื่อร่วมงานกันอย่างยั่งยืน	1
5.3 ซัพพลายเออร์บางรายไม่มีศักยภาพในการจัดหาวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	0.6

ตารางที่ 3.4 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

ปัจจัยการประเมิน	ค่า IOC
5.4 วัตถุประสงค์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากซัพพลายเออร์บางรายไม่มีมาตรฐานส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทาน	0.8
5.5 ซัพพลายเออร์ไม่ปฏิบัติตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่องค์กรกำหนด	1
5.6 ซัพพลายเออร์ไม่ปฏิบัติตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมขององค์กร	0.4
รวมปัจจัยด้านซัพพลายเออร์	0.83
รวมแบบสอบถามทั้งฉบับ	0.89

ตารางที่ 3.4 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ปัจจัยด้านการจัดการของเสีย ด้านลูกค้า ด้านความรับผิดชอบต่อสังคม ด้านคู่แข่ง ด้านซัพพลายเออร์ และของแบบสอบถามทั้งฉบับที่มีข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่าทั้งหมดมีค่า 0.89 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ 0.50 ถือว่าเครื่องมือแบบสอบถามดังกล่าวมีความเที่ยงตรง แม้จะมีข้อคำถามบางข้อที่ค่าต่ำกว่า 0.50 จะถูกตัดออกไป

3.3.2 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงปัจจัยการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

การวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถามปัจจัยแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประกอบด้วย ปัจจัยด้านการออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โลจิสติกส์ย้อนกลับ และการจัดการของเสีย สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 3.5 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงปัจจัยการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยการประเมิน	ค่า IOC
1. การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	
1.1 องค์กรมีนโยบายการออกแบบสินค้า/บริการที่มีคุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	1
1.2 องค์กรมีการเลือกใช้วัสดุ/วัตถุดิบที่มีคุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	1
1.3 องค์กรของท่านมีการคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานและความปลอดภัยจากการใช้สินค้าของผู้บริโภค	0.8

ตารางที่ 3.5 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงปัจจัยการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

ปัจจัยการประเมิน	ค่า IOC
1.4 องค์กรของท่านมีการออกแบบสินค้าที่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ หรือนำซากกลับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลได้	1
รวมปัจจัยด้านการออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	0.95
2. การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	
2.1 องค์กรของท่านมีความมุ่งมั่นพัฒนาให้ทุกกระบวนการในองค์กรให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	1
2.2 องค์กรของท่านมีการฝึกอบรมพนักงานให้มีความรู้และเข้าใจการทำงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	1
2.3 องค์กรของท่านมีกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานในองค์กรและผู้เกี่ยวข้องภายนอกในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	1
2.4 องค์กรของท่านมีการใช้ระบบหรืออุปกรณ์ให้พลังงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้า อุปกรณ์สำนักงาน ระบบน้ำ	1
2.5 องค์กรของท่านมีการปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานให้เกิดของเสียน้อยที่สุด	1
รวมปัจจัยด้านการดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	1
3. โลจิสติกส์ย้อนกลับ	
3.1 องค์กรของท่านมีการฝึกอบรมพนักงานเรื่องโลจิสติกส์ย้อนกลับ เพื่อให้คำนึงถึงผลประโยชน์ของธุรกิจ ความพึงพอใจของลูกค้า และกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม	0.8
3.2 องค์กรของท่านมีการวางแผนและควบคุมการไหลของวัสดุดิบ สินค้า และข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า	0.8
3.3 องค์กรของท่านมีนโยบาย/กระบวนการรับสินค้าที่หมดอายุการใช้งานกลับคืนจากลูกค้ามาฟื้นฟูให้กลับมาใช้งานได้อีกครั้ง	1
3.4 องค์กรของท่านมีนโยบาย/กระบวนการรับสินค้าที่หมดอายุการใช้งานกลับคืนจากลูกค้า เพื่อนำไปกำจัดอย่างถูกวิธี	1
รวมปัจจัยด้านโลจิสติกส์ย้อนกลับ	0.9
4. การจัดการของเสีย	
4.1 องค์กรของท่านมีการนำกระดาษเย็บด้านสิ่งแวดล้อมไปปฏิบัติอย่างเคร่งครัด	0.8
4.2 องค์กรของท่านมีการคัดแยกของเสียอย่างเป็นระบบ	1

ตารางที่ 3.5 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงปัจจัยการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

ปัจจัยการประเมิน	ค่า IOC
4.3 องค์กรของท่านมีความรับผิดชอบต่อสังคมด้วยการกำจัดของเสียอย่างถูกวิธี และส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด	1
4.4 องค์กรของท่านมีการดึงประโยชน์ของเศษวัสดุหรือของเสียเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสมที่สุดก่อนนำไปกำจัด	1
รวมปัจจัยด้านการจัดการของเสีย	0.95
รวมแบบสอบถามทั้งฉบับ	0.95

ตารางที่ 3.5 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องของปัจจัยการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ปัจจัยด้านการออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ด้านการดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ด้านโลจิสติกส์ย้อนกลับ ด้านการจัดการของเสีย และของแบบสอบถามทั้งฉบับที่มีข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่าทั้งหมดมีค่า 0.95 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ 0.50 ถือว่าเครื่องมือแบบสอบถามดังกล่าวมีความเที่ยงตรง

3.3.3 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงปัจจัยประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

การวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม ในประเด็นปัจจัยประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 3.6 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงปัจจัยประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยการประเมิน	ค่า IOC
1. ด้านเศรษฐกิจ	
1.1 องค์กรของท่านมีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจดีขึ้นจากการเลือกใช้วัตถุดิบ/วัสดุ และการออกแบบสินค้า/บริการที่มีคุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	0.8
1.2 องค์กรของท่านสามารถลดต้นทุนในการจัดซื้อวัตถุดิบ จากการรีไซเคิลหรือนำกลับมาใช้ใหม่ได้	0.8
1.3 องค์กรของท่านสามารถลดต้นทุนการใช้ทรัพยากรและพลังงานอย่างคุ้มค่า และเป็นระบบ	1

ตารางที่ 3.6 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงปัจจัยประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยการประเมิน	ค่า IOC
1.4 องค์กรของท่านมีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจดีขึ้นจากการปรับปรุงกระบวนการทำงานภายในตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ	0.8
รวมปัจจัยด้านเศรษฐกิจ	0.85
2. ด้านสังคม	
2.1 องค์กรของท่านมีการสื่อสารให้ลูกค้าทราบถึงวัตถุประสงค์และกระบวนการผลิตเพื่อสร้างความมั่นใจในการใช้สินค้าอย่างปลอดภัย	1
2.2 พนักงานในองค์กรของท่านมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานอันเกิดจากความรู้อและความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม	1
2.3 องค์กรของท่านเป็นที่รู้จักมากขึ้นจากการเผยแพร่ความรู้และแลกเปลี่ยนข้อมูลการดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมกับผู้เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอก	1
2.4 องค์กรของท่านมีการติดตามการรับรู้ ความพึงพอใจ และรับฟังข้อเสนอแนะจากลูกค้าและผู้เกี่ยวข้อง ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อพัฒนาองค์กรต่อไป	0.4
2.5 องค์กรของท่านปฏิบัติตามกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมทำให้ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องและมีการขยายตัวทางธุรกิจ	0.4
รวมปัจจัยด้านสังคม	0.96
3. ด้านสิ่งแวดล้อม	
3.1 องค์กรของท่านสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการมีกระบวนการทำงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การกำจัดสินค้าที่หมดอายุอย่างถูกวิธี ได้	0.6
3.2 องค์กรของท่านมีการจัดกิจกรรมเพื่อให้ความรู้หรือส่งเสริมการปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแก่พนักงานและบุคคลภายนอก	0.6
3.3 องค์กรของท่านสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้จากการนำข้อกำหนดด้านกฎหมายสิ่งแวดล้อมมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินงาน	1
3.4 องค์กรของท่านสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้จากการนำแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การจัดการของเสีย หรือโลจิสติกส์ย้อนกลับ มาใช้	1
รวมปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม	0.80
รวมแบบสอบถามทั้งฉบับ	0.87

ตารางที่ 3.6 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องของปัจจัยประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม ด้านสิ่งแวดล้อม และของแบบสอบถามทั้งฉบับที่มีข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่าทั้งหมดมีค่า 0.87 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ 0.50 ถือว่าเครื่องมือแบบสอบถามดังกล่าวมีความเที่ยงตรง แม้จะมีบางข้อคำถามที่มีค่าต่ำกว่า 0.50 จะถูกตัดออกไป

ดังนั้น ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 22 ข้อ และไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 3 ข้อ ส่วนปัจจัยแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 17 ข้อ และไม่มีข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์ อีกทั้งปัจจัยประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีข้อคำถามที่ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 11 ข้อ และไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 2 ข้อ รวมจำนวนข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์ 50 ข้อ

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการจัดการห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การดำเนินธุรกิจที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ประสิทธิภาพของการดำเนินธุรกิจด้วยแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ข้อมูลที่ได้จากหนังสือ นอกจากนี้ยังเก็บรวบรวมข้อมูลจากรายงานการประชุม บทความวิชาการ รายงานการวิจัย และบทความออนไลน์ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

3.4.2 แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ เป็นข้อมูลที่เก็บรวบรวมด้วยเครื่องมือแบบสอบถาม โดย

(1) การวิจัยเชิงคุณภาพ เก็บข้อมูลจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ โดยพิจารณาจากคณาจารย์ที่มีประสบการณ์อย่างน้อย 10 ปี มีความรู้ความเชี่ยวชาญด้านโลจิสติกส์และซัพพลายเชน และด้านสิ่งแวดล้อม จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน เพื่อให้ข้อมูลที่ได้รับมีความหลากหลายจากมุมมองของคณาจารย์จากมหาวิทยาลัยที่แตกต่างกัน โดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บข้อมูลเพื่อประกอบการจัดทำวิทยานิพนธ์

ขั้นตอนที่ 2 ส่งไปรษณีย์พร้อมหนังสือขอความอนุเคราะห์และแบบสอบถามให้คณาจารย์ตามที่อยู่ และกำหนดระยะเวลาการประเมินจำนวน 7 วัน หลังจากนั้นขอความอนุเคราะห์คณาจารย์ส่งกลับแบบสอบถามให้ผู้วิจัย นอกจากนี้ยังได้ส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) พร้อมแบบสอบถามออนไลน์ (Google Form) เพื่ออำนวยความสะดวกสำหรับคณาจารย์ที่ต้องการประเมินในรูปแบบออนไลน์

ขั้นตอนที่ 3 ติดตามผลการตอบกลับจนกระทั่งได้แบบสอบถามตอบกลับครบตามที่กำหนดไว้

(2) การวิจัยเชิงปริมาณ เก็บข้อมูลจากกลุ่ม เจ้าของกิจการ ผู้บริหาร และพนักงาน ด้านโลจิสติกส์และซัพพลายเชนที่อยู่ในธุรกิจอุตสาหกรรมที่เข้าร่วมโครงการอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย ตั้งแต่ระดับ 3 ขึ้นไป โดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำการสุ่มตัวอย่างแบบไม่อาศัยความน่าจะเป็น (Nonprobability sampling) แบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) ทำการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างธุรกิจอุตสาหกรรมที่เข้าร่วมโครงการอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย ตั้งแต่ระดับ 3 ขึ้นไป

ขั้นตอนที่ 2 ทำการสุ่มตัวอย่างแบบอาศัยความน่าจะเป็น (Probability sampling) ด้วยวิธีการแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Sampling) โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มย่อยตามระดับ จำนวน 3 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 3 ระดับที่ 4 และระดับที่ 5

ขั้นตอนที่ 3 ทำการสุ่มตัวอย่างแบบไม่อาศัยความน่าจะเป็น (Nonprobability sampling) ด้วยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบโควตา (Quota sampling) เป็นการกำหนดจำนวนตัวอย่างโดยคำนึงถึงสัดส่วนประชากรที่เป็นธุรกิจอุตสาหกรรมที่เข้าร่วมโครงการอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย ตั้งแต่ระดับ 3 ขึ้นไป และมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

(1) ส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) พร้อมแบบสอบถามออนไลน์ (Google Form) ไปยังกลุ่มเป้าหมายตามขั้นตอนที่ 1-3 ตามสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างต่อประชากรในแต่ละระดับ

(2) ติดตามผลการตอบกลับแบบสอบถามทุก ๆ 14 วัน หากยังไม่ครบตามจำนวนที่กำหนดไว้แต่ละระดับ จึงต้องทำการส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) พร้อมแบบสอบถามออนไลน์ (Google Form) อีกครั้ง โดยส่งไปยังรายชื่อธุรกิจถัดไป เพื่อไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อน

(3) ติดตามผลการตอบกลับแบบสอบถามทุก ๆ 14 วัน และทำการส่งแบบสอบถามอีกครั้งจนกระทั่งได้แบบสอบถามตอบกลับครบตามที่กำหนดไว้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง ปัจจัยอุปสรรคและแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในการศึกษา โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือ และนำข้อมูลที่ได้มาคัดกรองความสมบูรณ์ประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล ผลการศึกษาแบ่งออกการวิจัยเชิงคุณภาพและการวิจัยเชิงปริมาณ ดังนี้

4.1. การวิจัยเชิงคุณภาพ

4.1.1 ผลการศึกษาข้อมูลด้านประชากรศาสตร์กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

การวิเคราะห์ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ แสดงดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

ลำดับ	เพศ	ตำแหน่งหรือคุณวุฒิ	ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน	ประสบการณ์ (ปี)	อายุ (ปี)
1	หญิง	รองศาสตราจารย์ (ปริญญาเอก)	<ul style="list-style-type: none">โลจิสติกส์และซัพพลายเชนเศรษฐศาสตร์	30	65
2	ชาย	<ul style="list-style-type: none">ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (ปริญญาเอก)ผู้จัดการด้านซัพพลายเชน บริษัทมหาชน	<ul style="list-style-type: none">โลจิสติกส์และซัพพลายเชนวิศวกรรมสาขาอุตสาหกรรมการบริหารโครงการ	27	59
3	หญิง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (ปริญญาเอก)	<ul style="list-style-type: none">โลจิสติกส์และซัพพลายเชนบัญชีและการเงิน	21	53
4	หญิง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (ปริญญาเอก)	<ul style="list-style-type: none">โลจิสติกส์และซัพพลายเชนการบริหารธุรกิจ	18	49

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

ลำดับ	เพศ	ตำแหน่งหรือคุณวุฒิ	ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน	ประสบการณ์ (ปี)	อายุ (ปี)
5	ชาย	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (ปริญญาเอก)	<ul style="list-style-type: none"> วิศวกรรมสาขา อุตสาหการ วิศวกรรมสาขา สิ่งแวดล้อม 	15	46

จากตารางที่ 4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญเพศชาย จำนวน 2 ท่าน และเพศหญิงจำนวน 3 ท่าน มีตำแหน่งหรือคุณวุฒิ ระดับรองศาสตราจารย์ (ปริญญาเอก) จำนวน 1 ท่าน และระดับผู้ช่วยศาสตราจารย์ (ปริญญาเอก) จำนวน 4 ท่าน ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ได้แก่ โลจิสติกส์และซัพพลายเชน เศรษฐศาสตร์ วิศวกรรมสาขาอุตสาหการ วิศวกรรมสาขาสีสิ่งแวดล้อม และการบริหารธุรกิจ ซึ่งมีประสบการณ์ตั้งแต่ 15 -30 ปี และมีอายุระหว่าง 46 – 65 ปี

4.1.2 ผลการวิเคราะห์ความสำคัญและความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (ISM)

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Interpretive Structural Modelling) ซึ่งอธิบายการเชื่อมโยงขององค์ประกอบต่าง ๆ การระบุและลำดับของความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนระหว่างองค์ประกอบของระบบ เพื่อให้สามารถวิเคราะห์อิทธิพลระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย 5 ปัจจัย ได้แก่

C1 กฎหมาย มาตรการกำกับดูแลด้านสิ่งแวดล้อมที่อยู่ในรูปแบบของกฎหมายกำหนดโทษปรับ โดยมีสถาบันกำกับดูแลหรือรัฐบาล เช่น หลักการ กระบวนการ นโยบายทางการค้า รวมถึงการมีสิ่งจูงใจให้องค์กร

C2 ลูกค้า มีความใส่ใจด้านสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มขึ้น เริ่มตั้งคำถามเกี่ยวกับผลกระทบของผลิตภัณฑ์ที่ซื้อและคาดหวังให้ธุรกิจมีกระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม แต่ระดับความต้องการในภาพรวมยังมีความต้องการในตลาดที่ต่ำ

C3 ความรับผิดชอบต่อสังคม องค์กรต้องกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบต่อต้องปฏิบัติต่อสังคม/สิ่งแวดล้อมเป็นบรรทัดฐานและจรรยาบรรณ แม้จะสามารถประหยัดเงินได้ในระยะยาว แต่ผู้ผลิตก็ต้องใช้เงินจำนวนมากในการเริ่มต้นเพื่อให้ระบบเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพลังงาน การลดของเสีย และการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอน อย่างเช่น ลงทุนในแหล่งพลังงานแผงโซลาร์เซลล์หรือกังหันลม ซึ่งเทคโนโลยีเหล่านี้ยังมี

ราคาแพง หรือบางองค์กรที่ใช้มาตรการลดของเสีย เช่น โครงการรีไซเคิลหรือลดบรรจุภัณฑ์ ก็อาจต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่มจากเทคโนโลยีต่าง ๆ

C4 คู่แข่ง ธุรกิจที่ดำเนินงานลักษณะเดียวกับองค์กรหรือคู่แข่ง ได้นำแนวคิดริเริ่มในการดำเนินธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ เพื่อให้ได้มาซึ่งความแตกต่างและความได้เปรียบทางการแข่งขัน

C5 ซัพพลายเออร์ คนหรือหน่วยงานที่จัดหาวัตถุดิบ วัสดุ หรือสินค้าอื่น ๆ ให้องค์กร หากไม่มีความพร้อมหรือแรงสนับสนุนที่เพียงพอ องค์กรก็ยากที่จะริเริ่มดำเนินซัพพลายเชนให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีขั้นตอนการวิเคราะห์ 6 ขั้นตอน ดังนี้

(1) การกำหนดคู่ความสัมพันธ์

การกำหนดความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละปัจจัยที่ได้ศึกษาและถูกคัดเลือกมาแล้ว โดยใช้คำว่า “ส่งผลให้เกิด” ในการกำหนดความสัมพันธ์ของปัจจัยแต่ละปัจจัยที่แตกต่างกัน จากปัจจัยทั้งหมด 5 ปัจจัยนั้น สามารถทำให้เกิดคู่เปรียบเทียบทั้งหมด 10 คู่ หรือ 20 ความสัมพันธ์ โดยผู้เชี่ยวชาญจะกำหนดความสัมพันธ์ของปัจจัยหรือเปรียบเสมือนตัวแปรต้นและตัวแปรตามโดยคำตอบของแต่ละคู่สามารถเป็นได้ทั้ง “ใช่ (Y)” หรือ “ไม่ใช่ (N)” กำหนดความหมาย ดังนี้

ใช่ (Y) หมายถึง ปัจจัย i ส่งผลให้เกิดปัจจัย j

ไม่ใช่ (N) หมายถึง ปัจจัย i ไม่ส่งผลให้เกิดปัจจัย j

หลังจากผู้เชี่ยวชาญระบุความสัมพันธ์ของตัวแปรแล้ว ทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล และรวบรวมข้อมูลเฉพาะทุกคู่ของปัจจัยที่ผู้เชี่ยวชาญระบุไว้ตรงกันไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 51 เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

(2) กำหนดตารางความสัมพันธ์ (Structural Self Interaction Matrix - SSIM)

การนำข้อมูลที่ได้จากการกำหนดความสัมพันธ์ของปัจจัย มาถอดความสัมพันธ์การเชื่อมโยง เพื่อลดความซับซ้อนในการนำข้อมูลไปใช้ต่อไปด้วยการสร้างตารางความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร i และ j ซึ่ง “i” หมายถึง ตัวแปรในแถว และ “j” หมายถึง ตัวแปรที่อยู่ในคอลัมน์ โดยใช้สัญลักษณ์ V, A, O และ X แทนความสัมพันธ์ระหว่างสองตัวแปร ความหมายของสัญลักษณ์คือ

V หมายถึง i ส่งผลให้เกิด j แต่ j ไม่ส่งผลให้เกิด i

A หมายถึง j ส่งผลให้เกิด i แต่ i ไม่ส่งผลให้เกิด j

O หมายถึง i ส่งผลให้เกิด j และ j ส่งผลให้เกิด i

X หมายถึง ไม่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน

ตารางที่ 4.2 ตารางความสัมพันธ์ (Structural Self Interaction Matrix - SSIM)

รหัส (i)	รหัส (j)				
	C1	C2	C3	C4	C5
C1	-	V	O	V	O
C2		-	O	O	A
C3			-	V	X
C4				-	O
C5					-

(3) สร้างตารางความสัมพันธ์ (Reachability Matrix)

จากการกำหนดตารางความสัมพันธ์ (Structural Self Interaction Matrix - SSIM) นั้น จะนำข้อมูลจากตาราง SSIM ที่ได้มาถอดความสัมพันธ์การเชื่อมโยงโดยใช้ “ตัวเลข” แทนสัญลักษณ์ เพื่อสะดวกต่อการนำไปวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 4.3 และตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.3 ตารางความสัมพันธ์ (Reachability Matrix)

สัญลักษณ์	ความสัมพันธ์ i ต่อ j	ความสัมพันธ์ j ต่อ i
V	1	0
A	0	1
O	1	1
X	0	0

ตารางที่ 4.4 การแทนค่าตัวเลขลงในตารางความสัมพันธ์ (Reachability Matrix)

รหัส (i)	รหัส (j)				
	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	1	1	1	1
C2	0	1	1	1	0
C3	1	1	1	1	0
C4	0	1	0	1	1
C5	1	1	0	1	1

ตารางที่ 4.4 แสดงว่าเมทริกซ์ความสามารถในการเข้าถึงสุดท้ายคือการตรวจสอบความถูกต้องของเมทริกซ์สำหรับการแปลง การเปลี่ยนแปลงเป็นสมมติฐานพื้นฐานใน ISM ที่กำหนดความสัมพันธ์ของตัวแปร ถ้าตัวแปร A เชื่อมโยงกับตัวแปร B และตัวแปร B เชื่อมโยงกับตัวแปร C ตัวแปร A และ C ก็เกี่ยวข้องกันด้วย

(4) การหา Level Partition ของตัวแปร

การหา Level Partition ของตัวแปร ด้วยการแบ่งข้อมูลในตารางความสัมพันธ์ (Reachability Matrix) ออกเป็น 2 เซต ได้แก่

1) Reachability Set คือ การเลือกพิจารณาแบ่งกลุ่มของตัวแปรที่อยู่ในแถว (i) ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นที่อยู่ในคอลัมน์ (j) แล้วมีค่าเท่ากับ 1 ให้จัดอยู่ในเซตเดียวกัน ทำแบบนี้จนครบทุกตัวแปร

2) Antecedent Set คือ การเลือกพิจารณาแบ่งกลุ่มของตัวแปรที่อยู่ในคอลัมน์ (j) ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นที่อยู่ในแถว (i) แล้วมีค่าเท่ากับ 1 ให้จัดอยู่ในเซตเดียวกัน ทำแบบนี้จนครบทุกตัวแปร

หลังจากนั้น พิจารณาตัวแปรที่ซ้ำกันระหว่าง Reachability Set และ Antecedent Set หากตัวแปรที่ซ้ำกันนั้นเหมือนตัวแปรใน Reachability Set ทุกประการ (ทั้งตัวแปรและจำนวนตัวแปร) ตัวแปรเหล่านั้นจะถูกจัดอันดับก่อน เริ่มจากอันดับที่ 1 โดยตัวแปรใดที่อยู่ในชั้นสูงสุดจะถือว่าเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญมากที่สุด และตัวแปรที่ถูกจัดอันดับไปแล้วจะถูกลบออกจากเซต ส่วนตัวแปรที่เหลือจะถูกทำซ้ำเพื่อจัดอันดับความสำคัญไปเรื่อย ๆ ดำเนินการจนกว่าจะครบทุกตัวแปร และสรุป Level Partition ของตัวแปรและสร้างแบบจำลองเชิงโครงสร้างการตีความของปัจจัย

ตารางที่ 4.5 การหา Level Partition ของตัวแปร

ตัวแปร	Reachability Set	Antecedent Set	Intersection Set	Level
ครั้งที่ 1				
C1	C1, C2, C3, C4, C5	C1, C3, C5	C1, C3, C5	
C2	C2, C3, C4	C1, C2, C3, C4, C5	C2, C3, C4	I
C3	C1, C2, C3, C4	C1, C2, C3	C1, C2, C3	
C4	C2, C4, C5	C1, C2, C3, C4, C5	C2, C4, C5	I
C5	C1, C2, C4, C5	C1, C4, C5	C1, C4, C5	
ครั้งที่ 2				
C1	C1, C3, C5	C1, C3, C5	C1, C3, C5	II
C3	C1, C3	C1, C3	C1, C3	II
C5	C1, C5	C1, C5	C1, C5	II

(5) การสร้างกราฟ Conical Matrix

การจัดหมวดหมู่ของปัจจัย โดยการนำข้อมูลจากตารางความสัมพันธ์ (Reachability Matrix) มาวิเคราะห์หาค่า Driving Power (การมีความสำคัญ/มีอิทธิพล) และ Dependent Power (การพึ่งพา) ของแต่ละปัจจัย วิธีการคำนวณหาค่า Driving Power มาจากผลรวมของตัวเลขในแต่ละแถวของปัจจัย ส่วนการหาค่า Dependent Power มาจากผลรวมของตัวเลขในแต่ละคอลัมน์ของปัจจัย เพื่อหาจุดที่ใช้พล็อตกราฟ ได้ดังตาราง

ตารางที่ 4.6 หาค่า Driving Power และ Dependent Power

รหัส (i)	รหัส (j)					Driving power
	C1	C2	C3	C4	C5	
C1	1	1	1	1	1	5
C2	0	1	1	1	0	3
C3	1	1	1	1	0	4
C4	0	1	0	1	1	3
C5	1	1	0	1	1	4
Dependent Power	3	5	3	5	3	

จากนั้นนำค่าที่ได้ไปสร้างกราฟ Conical Matrix โดยกำหนดให้ค่า Dependent Power เป็นแกน “X” และค่า Driving Power เป็นแกน “Y” ดังภาพ

Driving Power	6	IV				III	
	5			C1			
	4			C3, C5			
	3				C2, C4		
	2						
	1	I				II	
		1	2	3	4	5	6
		Dependent Power					

ภาพที่ 4.1 กราฟ Conical Matrix

จากภาพที่ 4.1 แสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

- **กลุ่มที่ 1: กลุ่มที่เกิดขึ้นเอง (Autonomous)** คือ ปัจจัยที่มีค่า Driving Power ต่ำ และค่า Dependent Power ต่ำ ปัจจัยที่อยู่ในกลุ่มนี้มีความสำคัญน้อยหรือแทบจะไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้าง ซึ่งในงานวิจัยนี้ไม่ตัวแปรอุปสรรคใดที่ตกอยู่ในบริเวณนี้
- **กลุ่มที่ 2: กลุ่มที่ต้องพึ่งพา (Dependent)** คือ ปัจจัยที่มีค่า Driving Power ต่ำ และค่า Dependent Power สูง ปัจจัยที่อยู่ในกลุ่มนี้จำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนหรือต้องพึ่งพาปัจจัยอื่นสูงจึงจะทำให้มีความสำคัญหรือมีอิทธิพลต่อโครงสร้าง ได้แก่ ปัจจัยด้านลูกค้า ที่มีความใส่ใจด้านสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มขึ้น เริ่มตั้งคำถามเกี่ยวกับผลกระทบของผลิตภัณฑ์ที่ซื้อและคาดหวังให้ธุรกิจมีกระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม [C2] และปัจจัยด้านคู่แข่ง ที่ได้นำแนวคิดริเริ่มในการดำเนินธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ เพื่อให้ได้มาซึ่งความแตกต่างและความได้เปรียบทางการแข่งขัน [C4]

อธิบายได้ว่า [C2] ปัจจัยด้านลูกค้า มีความใส่ใจด้านสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มขึ้น เริ่มตั้งคำถามเกี่ยวกับผลกระทบของผลิตภัณฑ์ที่ซื้อและคาดหวังให้ธุรกิจมีกระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม แต่ระดับความต้องการในภาพรวมยังมีความต้องการในตลาดที่ต่ำ และ [C4] ปัจจัยด้านคู่แข่งหรือองค์กรขนาดใหญ่ที่มีเงินลงทุนสูงได้นำแนวคิดริเริ่มในการดำเนินธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ เพื่อให้ได้มาซึ่งความแตกต่างและความได้เปรียบทางการแข่งขัน เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นดำเนินซัพพลายเชนสีเขียว โดยปัจจัยด้านลูกค้าและปัจจัยด้านคู่แข่ง มีระดับความรุนแรงเท่าๆ กัน

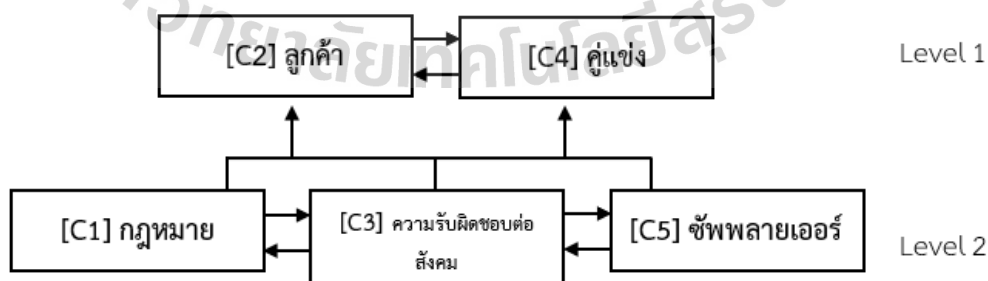
- **กลุ่มที่ 3: กลุ่มเชื่อมโยง (Linkage)** คือ ปัจจัยที่มีค่า Driving Power สูง และค่า Dependent Power สูง ปัจจัยที่อยู่ในกลุ่มนี้มีความสำคัญหรือมีอิทธิพลสูงและหากได้รับการสนับสนุนจากปัจจัยอื่นจะทำให้มีอิทธิพลสูงขึ้น และถือเป็นปัจจัยที่มีความเสถียรต่ำ ซึ่งในงานวิจัยนี้ไม่ตัวแปรอุปสรรคใดที่ตกอยู่ในบริเวณนี้
- **กลุ่มที่ 4: กลุ่มอิสระ (Independent)** คือ ปัจจัยที่มีค่า Driving Power สูง และค่า Dependent Power ต่ำ ปัจจัยที่อยู่ในกลุ่มนี้ถือเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญและมีอิทธิพลมากที่สุด ควรให้ความสำคัญและดำเนินการกับปัจจัยในกลุ่มนี้เป็นลำดับแรก เนื่องจากจะส่งผลกระทบต่อโครงสร้างมากที่สุด ได้แก่ ปัจจัยด้านกฎหมาย จากการกำหนดมาตรการกำกับดูแลด้านสิ่งแวดล้อม กำหนดโทษปรับ โดยมีสถาบันกำกับดูแลหรือรัฐบาล [C1] ปัจจัยด้านความรับผิดชอบต่อสังคม เป็นหน้าที่และความรับผิดชอบที่ต้องปฏิบัติต่อสังคม/สิ่งแวดล้อม ที่องค์กรต้องกำหนดขึ้นเป็นบรรทัดฐานและจรรยาบรรณในการปฏิบัติงาน [C3] และปัจจัยด้านซัพพลายเออร์ คนหรือหน่วยงานที่จัดหาวัตถุดิบ วัสดุ หรือสินค้าอื่น ๆ ในองค์กร ที่ไม่มี

การนำแนวคิดการบริหารองค์กรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ ไม่มีความพร้อมทั้งด้านบุคลากร เงิน เทคโนโลยี จึงเป็นอุปสรรคที่ท้าทายสำหรับองค์กร [C5]

อธิบายได้ว่า [C1] ปัจจัยด้านกฎหมาย มาตรการกำกับดูแลด้านสิ่งแวดล้อม การกำหนดโทษปรับ เช่น หลักการ กระบวนการ นโยบายทางการค้า นอกจากนี้ ระเบียบแนวทางปฏิบัติด้านการผลิตที่ยั่งยืนที่กำหนดให้องค์กรต่าง ๆ ต้องลงทุนในเทคโนโลยี สิ่งอำนวยความสะดวก และโครงสร้างพื้นฐานใหม่ ๆ เพื่อให้ระบบเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้ต้นทุนสูงขึ้นตามไปด้วย [C3] ปัจจัยด้านความรับผิดชอบต่อสังคม องค์กรต้องกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบต่อสังคม/สิ่งแวดล้อมเป็นบรรทัดฐานและจรรยาบรรณ แม้จะสามารถประหยัดเงินได้ในระยะยาว แต่ผู้ผลิตก็ต้องใช้เงินจำนวนมากในการเริ่มต้นเพื่อให้ระบบเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพลังงาน การลดของเสีย และการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอน อย่างเช่น ลงทุนในแหล่งพลังงานแผงโซลาร์เซลล์หรือกังหันลม ซึ่งเทคโนโลยีเหล่านี้ยังมีราคาแพง หรือบางองค์กรที่ใช้มาตรการลดของเสีย เช่น โครงการรีไซเคิลหรือลดบรรจุภัณฑ์ ก็อาจต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากเทคโนโลยีต่าง ๆ และ [C5] ปัจจัยด้านซัพพลายเออร์ที่จัดหาวัตถุดิบ วัสดุ หรือสินค้าอื่น ๆ ให้องค์กร จำเป็นต้องมีกระบวนการผลิตและอุปกรณ์พิเศษเพื่อพยายามลดมลพิษให้ได้มากที่สุด ซึ่งทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นดำเนินซัพพลายเชนสีเขียว โดยปัจจัยด้านกฎหมาย เป็นอุปสรรคที่มีความรุนแรงมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ ปัจจัยด้านความรับผิดชอบต่อสังคมและปัจจัยด้านซัพพลายเออร์

(6) การสร้าง Total Interpretive Structural Modelling (TISM Model)

การสร้าง TISM เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของแต่ละปัจจัย โดยองค์ประกอบต่าง ๆ จะถูกจัดให้อยู่ในรูปแบบภาพที่แสดงให้เห็นถึงระดับความสำคัญและความสัมพันธ์ที่มีความเชื่อมโยงกันของปัจจัย โดยความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยจะแสดงด้วยสัญลักษณ์ลูกศร สามารถใช้ข้อมูลจากการหา Level Partition ของตัวแปร ซึ่งแผนภาพจะเรียงลำดับจากสุดท้ายมาหาลำดับแรก



ภาพที่ 4.2 แผนภาพ TISM Model

จากภาพที่ 4.2 แสดงถึง TISM Model ของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยทั้งหมด 5 อุปสรรค จะแบ่งออกเป็น 2 ชั้น ซึ่งอุปสรรคที่มีระดับที่สูงที่สุด (มากที่สุด) จะถือว่าอุปสรรคนั้น ๆ มีความสำคัญมากที่สุด

ดังนั้น จากแผนภาพ TISM Model แสดงให้เห็นว่าปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่สำคัญที่สุดมี 3 ปัจจัย ได้แก่ [C1] กฎหมาย [C3] ความรับผิดชอบต่อสังคม และ [C5] ซัพพลายเออร์ ซึ่งปัจจัยที่เป็นอุปสรรคทั้ง 3 ปัจจัยนี้ มีผลกระทบซึ่งกันและกัน เนื่องจาก สถาบันกำกับดูแลหรือรัฐบาลกำหนดกฎหมาย มาตรการกำกับดูแลด้านสิ่งแวดล้อม การกำหนดโทษปรับต่าง ๆ ที่กระทบต่อองค์กรทำให้ต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการดำเนินงานและอาจกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานในภาพรวมได้ นอกจากนี้ ระเบียบแนวทางปฏิบัติด้านการผลิตที่ยั่งยืนที่กำหนดให้องค์กรต่าง ๆ ต้องลงทุนในเทคโนโลยี สิ่งอำนวยความสะดวก และโครงสร้างพื้นฐานใหม่ ๆ เพื่อให้ระบบเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้ต้นทุนสูงขึ้นตามไปด้วย รวมทั้งปัจจัยด้านกฎหมายยังส่งผลต่อซัพพลายเออร์ที่ต้องปรับรูปแบบการดำเนินงานภายในองค์กร ทำให้ส่งผลกระทบต่อด้านวัตถุดิบ วัสดุ หรือสินค้าอื่น ๆ จำเป็นต้องมีกระบวนการผลิตและอุปกรณ์พิเศษเพื่อพยายามลดมลพิษให้ได้มากที่สุด ซึ่งทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นอย่างแน่นอน และส่งผลกระทบต่อการทำงานภายในซัพพลายเชน นอกจากนี้ ทุกองค์กรต้องกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบที่ต้องปฏิบัติตามต่อสังคม/สิ่งแวดล้อมเป็นบรรทัดฐานและจรรยาบรรณในการปฏิบัติงานอย่างจริงจังและสามารถวัดผลได้ เพื่อให้ระบบเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพลังงาน การลดของเสีย และการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอน อย่างเช่น ลงทุนในแหล่งพลังงานแผงโซลาร์เซลล์ หรือกังหันลม ซึ่งเทคโนโลยีเหล่านี้ยังมีราคาแพง ทั้ง 3 ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคนี้จึงถือเป็นปัจจัยสำคัญหรือมีอิทธิพลสูง ควรให้ความสำคัญในการพิจารณาและนำมาปรับใช้ให้สอดคล้องกับการดำเนินงานขององค์กรอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

นอกจากนี้ ทั้ง 3 ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคดังที่กล่าวข้างต้นแล้วนั้น ยังส่งผลต่อ [C2] ปัจจัยด้านลูกค้า คือ ลูกค้าให้ความสนใจประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมและมีความใส่ใจด้านสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มขึ้น จึงเริ่มมีการตั้งคำถามเกี่ยวกับผลกระทบของผลิตภัณฑ์ที่ซื้อและคาดหวังให้ธุรกิจมีกระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้นตามไปด้วย แต่ระดับความต้องการในภาพรวมยังมีความต้องการในตลาดที่ต่ำทำให้ราคาสินค้ายังคงอยู่ในระดับสูง และเมื่อราคาสินค้าสูง ลูกค้าก็ไม่เลือกซื้อ จึงทำให้ไม่คุ้มค่ากับการลงทุนขององค์กรต่าง ๆ และ [C4] ปัจจัยด้านคู่แข่ง ซึ่งอาจเป็นธุรกิจที่ดำเนินงานลักษณะเดียวกับองค์กรหรือคู่แข่ง ได้นำแนวคิดริเริ่มในการดำเนินธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ เพื่อให้ได้มาซึ่งความแตกต่างและความได้เปรียบทางการแข่งขัน หรือคู่แข่งที่มีเงินลงทุนสูงได้นำแนวคิดริเริ่มในการดำเนินธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ เพื่อให้ได้มาซึ่งความแตกต่างและความได้เปรียบทางการแข่งขัน รวมทั้งธุรกิจใหม่ ๆ หรือ Start Up ที่ได้นำแนวคิดริเริ่มใน

การดำเนินธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ในการความแตกต่าง ทำให้ลูกค้าให้ความสนใจและยอมรับในสินค้าใหม่ ๆ ที่มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ดังนั้น ทั้ง 5 ปัจจัยเหล่านี้ ถือเป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่มีความท้าทายสำหรับองค์กรในการปรับตัวเพื่อสามารถแข่งขันในตลาดได้ต่อไป

4.2 การวิจัยเชิงปริมาณ

4.2.1 ผลการศึกษาข้อมูลด้านประชากรศาสตร์กลุ่มเจ้าของกิจการ

การวิเคราะห์ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์กลุ่มเจ้าของกิจการ ผู้บริหาร พนักงานด้านโลจิสติกส์และซัพพลายเชน ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ แสดงดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.7 ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์กลุ่มเจ้าของกิจการ

	ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ	ชาย	468	56.30
	หญิง	363	43.70
	รวม	831	100.00
2. สถานะ	เจ้าของกิจการ/ ผู้บริหาร	214	25.80
	พนักงานด้านโลจิสติกส์และซัพพลายเชน	617	74.20
	รวม	831	100.00
3. ประสบการณ์การทำงาน	น้อยกว่า 5 ปี	169	20.34
	5 – 10 ปี	499	60.05
	มากกว่า 10 ปี	163	19.61
	รวม	831	100.00
4. กลุ่มธุรกิจ	การผลิต	319	38.39
	การขนส่ง	510	61.37
	อื่นๆ คลังสินค้า	2	0.24
	รวม	831	100.00
5. ระดับของอุตสาหกรรม	ระดับที่ 3 ระบบสีเขียว	681	81.95
	ระดับที่ 4 วัฒนธรรมสีเขียว	131	15.76
	ระดับที่ 5 เครือข่ายสีเขียว	19	2.29
	รวม	831	100.00

ตารางที่ 4.7 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 831 ตัวอย่าง พบว่า ส่วนใหญ่เป็นผู้ชาย จำนวน 468 คน (ร้อยละ 56.30) และผู้หญิง จำนวน 363 คน (ร้อยละ 43.70) จากผู้ตอบแบบสอบถามนี้ส่วนใหญ่เป็นพนักงานด้านโลจิสติกส์และซัพพลายเชน จำนวน 617 คน (ร้อยละ 74.20) เป็นเจ้าของกิจการ/ ผู้บริหาร จำนวน 214 คน (ร้อยละ 25.80) ประสบการณ์การทำงานส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 5 – 10 ปี จำนวน 499 คน (ร้อยละ 60.05) โดยธุรกิจส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มการขนส่ง จำนวน 510 คน (ร้อยละ 61.37) เมื่อพิจารณาระดับอุตสาหกรรม พบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับที่ 3 ระบบสีเขียว มากที่สุด รองลงมาเป็น ระดับที่ 4 วัฒนธรรมสีเขียว และระดับที่ 5 เครือข่ายสีเขียว คิดเป็นร้อยละ 81.95 15.76 และ 2.29 ตามลำดับ

4.2.2 ผลการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

การวิเคราะห์ระดับความสำคัญของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย 5 ปัจจัย ได้แก่ 1) กฎหมาย 2) ลูกค้ำ 3) ความรับผิดชอบต่อสังคม 4) คู่แข่ง 5) ซัพพลายเออร์ มีลักษณะของข้อมูลเป็นอันดับ 5 ระดับ จึงวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่ออธิบายผลระดับความสำคัญของปัจจัยที่เป็นอุปสรรค ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.23 โดยสามารถสรุปรายปัจจัยได้ดังนี้

ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้านกฎหมาย

ปัจจัยด้านกฎหมาย	\bar{X}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
1.1 องค์กรประสบอุปสรรคในการปฏิบัติตามกฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมทั้งระดับประเทศและต่างประเทศที่เข้มงวดมากขึ้น	3.24	0.53	ปานกลาง	1
1.2 องค์กรได้รับแรงกดดันด้านกฎหมายและข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อมที่ลูกค้ำกำหนดเป็นเงื่อนไขทางการค้า	3.19	0.46	ปานกลาง	4
1.3 การกำหนดโทษของการไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม	3.23	0.49	ปานกลาง	2
1.4 กฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อกระบวนการดำเนินงานภายในองค์กร	3.22	0.50	ปานกลาง	3

ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้านกฎหมาย (ต่อ)

ปัจจัยด้านกฎหมาย	\bar{x}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
1.5 การไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์และตำแหน่งทางการแข่งขันในตลาด	3.18	0.47	ปานกลาง	5
รวมด้านกฎหมาย	3.21	0.49	ปานกลาง	

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้านกฎหมายในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.21 เมื่อพิจารณารายชื่อ พบว่าองค์กรประสบอุปสรรคในการปฏิบัติตามกฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมทั้งระดับประเทศและต่างประเทศที่เข้มงวดมากขึ้น มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.24 รองลงมาคือ การกำหนดโทษของการไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.23 กฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการดำเนินงานภายในองค์กร อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.22 องค์กรได้รับแรงกดดันด้านกฎหมายและข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อมที่ลูกค้ากำหนดเป็นเงื่อนไขทางการค้า อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.19 และการไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์และตำแหน่งทางการแข่งขันในตลาด อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.18 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้านลูกค้า

ปัจจัยด้านลูกค้า	\bar{x}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
2.1 การตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าที่สนใจวัตถุดิบและกระบวนการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมถือเป็นความยากลำบากขององค์กร	3.27	0.52	ปานกลาง	3
2.2 องค์กรมีอุปสรรคในการสื่อสารหรือไม่สามารถแสดงข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม เช่น carbon footprint, eco-label เพื่อตอบสนองการตัดสินใจซื้อของลูกค้า	3.26	0.52	ปานกลาง	4

ตารางที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้านลูกค้า (ต่อ)

ปัจจัยด้านลูกค้า	\bar{x}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
2.3 การปรับรูปแบบการดำเนินธุรกิจเพื่อเข้าถึงลูกค้า กลุ่มใหม่หรือลูกค้าสีเขียว (Green Consumers) ต้องลงทุนสูง ซึ่งองค์กรมีข้อจำกัดด้านงบประมาณ ความรู้ และบุคลากร	3.29	0.53	ปานกลาง	2
2.4 ลูกค้าต้องการเป็นส่วนหนึ่งในการอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อมแต่องค์กรมีข้อจำกัดในการสร้าง กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ลูกค้ามีส่วนร่วม	3.46	0.57	มาก	1
รวมด้านลูกค้า	3.32	0.53	ปานกลาง	

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้านลูกค้าในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.32 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ลูกค้าต้องการเป็นส่วนหนึ่งในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมแต่องค์กรมีข้อจำกัดในการสร้างกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ลูกค้ามีส่วนร่วม มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.46 รองลงมาคือ การปรับรูปแบบการดำเนินธุรกิจเพื่อเข้าถึงลูกค้ากลุ่มใหม่หรือลูกค้าสีเขียว (Green Consumers) ต้องลงทุนสูง ซึ่งองค์กรมีข้อจำกัดด้านงบประมาณ ความรู้ และบุคลากร อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.29 การตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าที่สนใจวัตถุดิบและกระบวนการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมถือเป็นความยากลำบากขององค์กร อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.27 องค์กรมีอุปสรรคในการสื่อสารหรือไม่สามารถแสดงข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม เช่น carbon footprint, eco-label เพื่อตอบสนองการตัดสินใจซื้อของลูกค้า อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.26 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้านความรับผิดชอบต่อสังคม

ปัจจัยด้านความรับผิดชอบต่อสังคม	\bar{x}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
3.1 องค์กรมีงบประมาณจำกัดสำหรับการจัดการ มลพิษที่ส่งผลกระทบต่อชุมชนและสังคม	3.29	3.53	ปานกลาง	4
3.2 องค์กรมีข้อจำกัดในการจัดทำโครงการช่วยเหลือ พนักงาน ชุมชน หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	3.66	3.57	มาก	1

ตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้านความรับผิดชอบต่อสังคม (ต่อ)

ปัจจัยด้านความรับผิดชอบต่อสังคม	\bar{x}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
3.3 องค์กรขาดการกำหนดบทบาทหน้าที่หรือจรรยาบรรณด้านสิ่งแวดล้อม ทำให้การดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมไม่ต่อเนื่องและไม่เป็นระบบ	3.54	0.60	มาก	3
3.4 องค์กรไม่สามารถเข้ามามีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม เช่น ขาดความรู้ ขาดกำลังคน หรือไม่มีกลไกร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ	3.57	1.18	มาก	2
รวมด้านความรับผิดชอบต่อสังคม	3.52	0.72	มาก	

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้านความรับผิดชอบต่อสังคมในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.52 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า องค์กรมีข้อจำกัดในการจัดทำโครงการช่วยเหลือพนักงาน ชุมชน หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.66 รองลงมาคือ องค์กรไม่สามารถเข้ามามีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม เช่น ขาดความรู้ ขาดกำลังคน หรือไม่มีกลไกร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.57 องค์กรขาดการกำหนดบทบาทหน้าที่หรือจรรยาบรรณด้านสิ่งแวดล้อม ทำให้การดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมไม่ต่อเนื่องและไม่เป็นระบบ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.54 และองค์กรมีงบประมาณจำกัดสำหรับการจัดการมลพิษที่ส่งผลกระทบต่อชุมชนและสังคม อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.29 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้านคู่แข่ง

ปัจจัยด้านคู่แข่ง	\bar{x}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
4.1 คู่แข่งสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการดำเนินการห่วงโซ่อุปทานสีเขียวได้ดีกว่าองค์กร	3.17	0.39	ปานกลาง	3
4.2 องค์กรประสบอุปสรรคจากการที่คู่แข่งกำหนดบรรทัดฐานการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมที่สูงกว่า	3.15	0.36	ปานกลาง	4

ตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้านคู่แข่ง (ต่อ)

ปัจจัยด้านคู่แข่ง	\bar{x}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
4.3 คู่แข่งมีความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า และสร้างการจดจำตราสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้มากกว่า	3.33	0.51	ปานกลาง	2
4.4 คู่แข่งสามารถเข้าสู่ตลาดสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและได้รับความนิยมนจากลูกค้าเป็นอย่างดี	3.43	0.53	มาก	1
รวมด้านคู่แข่ง	3.27	0.45	ปานกลาง	

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้านคู่แข่งในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.27 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า คู่แข่งสามารถเข้าสู่ตลาดสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและได้รับความนิยมนจากลูกค้าเป็นอย่างดี มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.43 รองลงมาคือ คู่แข่งมีความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า และสร้างการจดจำตราสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้มากกว่า อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.33 คู่แข่งสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการดำเนินการห่วงโซ่อุปทานสีเขียวได้ดีกว่าองค์กร อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.17 และองค์กรประสบอุปสรรคจากการที่คู่แข่งกำหนดบรรทัดฐานการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมที่สูงกว่า อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.15 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้านซัพพลายเออร์

ปัจจัยด้านซัพพลายเออร์	\bar{x}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
5.1 ซัพพลายเออร์กำหนดเงื่อนไขการจัดส่งวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อการวางแผนการดำเนินงาน	2.86	0.69	ปานกลาง	2
5.2 องค์กรมีปัญหาในการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับซัพพลายเออร์เพื่อร่วมงานกันอย่างยั่งยืน	2.80	0.74	ปานกลาง	4
5.3 ซัพพลายเออร์บางรายไม่มีศักยภาพในการจัดหาวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	2.91	0.71	ปานกลาง	1

ตารางที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้านซัพพลายเออร์ (ต่อ)

ปัจจัยด้านซัพพลายเออร์	\bar{x}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
5.4 วัตถุประสงค์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากซัพพลายเออร์บางรายไม่มีมาตรฐานส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทาน	2.84	0.65	ปานกลาง	3
5.5 ซัพพลายเออร์ไม่ปฏิบัติตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่องค์กรกำหนด	2.58	0.64	น้อย	5
รวมด้านซัพพลายเออร์	2.85	0.68	ปานกลาง	

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้านซัพพลายเออร์ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.85 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ซัพพลายเออร์บางรายไม่มีศักยภาพในการจัดหาวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.43 รองลงมาคือ ซัพพลายเออร์กำหนดเงื่อนไขการจัดส่งวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อการวางแผนการดำเนินงาน อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.86 วัตถุประสงค์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากซัพพลายเออร์บางรายไม่มีมาตรฐานส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทาน อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.84 องค์กรมีปัญหาในการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับซัพพลายเออร์เพื่อร่วมงานกันอย่างยั่งยืน อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.80 และซัพพลายเออร์ไม่ปฏิบัติตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่องค์กรกำหนด อยู่ในระดับน้อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.58 ตามลำดับ

ดังนั้น ผลการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.23 โดยพบว่าด้านความรับผิดชอบต่อสังคม มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.52 รองลงมาคือ ด้านลูกค้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.32 ด้านกฎหมาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.21 ด้านซัพพลายเออร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.85 และด้านคู่แข่ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.27 ตามลำดับ

4.2.3 ผลการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

การวิเคราะห์ระดับความสำคัญของการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย 4 ปัจจัย ได้แก่ 1) การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Design) 2) การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Operation) 3) โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics) 4) การจัดการของเสีย (Waste Management) มีลักษณะของข้อมูลเป็นอันตรภาค 5

ระดับ จึงวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่ออธิบายผลการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม แสดงผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านการออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยด้านการออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	\bar{x}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
1.1 องค์กรของท่านมีนโยบายการออกแบบสินค้า/บริการที่มีคุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	3.67	0.92	มาก	2
1.2 องค์กรของท่านมีการเลือกใช้วัตถุดิบ/วัสดุที่มีคุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	3.67	0.90	มาก	3
1.3 องค์กรของท่านมีการคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานและความปลอดภัยจากการใช้สินค้าของผู้บริโภค	3.69	0.92	มาก	1
1.4 องค์กรของท่านมีการออกแบบสินค้าที่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ หรือนำซากกลับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลได้	3.52	0.99	มาก	4
รวม	3.64	0.59	มาก	

การวิเคราะห์การดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้านการออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Design) ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.64 เมื่อพิจารณารายชื่อ พบว่า องค์กรมีการคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานและความปลอดภัยจากการใช้สินค้าของผู้บริโภค มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.69 รองลงมาคือ องค์กรมีนโยบายการออกแบบสินค้า/บริการที่มีคุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 องค์กรมีการเลือกใช้วัตถุดิบ/วัสดุที่มีคุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 และองค์กรมีการออกแบบสินค้าที่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ หรือนำซากกลับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.52 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.14 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านการดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยด้านการดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	\bar{x}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
2.1 องค์กรของท่านมีความมุ่งมั่นพัฒนาให้ทุกกระบวนการในองค์กรให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	3.72	0.95	มาก	1

ตารางที่ 4.14 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านการดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

ปัจจัยด้านการดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	\bar{x}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
2.2 องค์กรของท่านมีการฝึกอบรมพนักงานให้มีความรู้และเข้าใจการทำงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	3.52	0.93	มาก	4
2.3 องค์กรของท่านมีกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานในองค์กรและผู้เกี่ยวข้องภายนอกในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	3.60	0.94	มาก	2
2.4 องค์กรของท่านมีการใช้ระบบหรืออุปกรณ์ให้พลังงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้า อุปกรณ์สำนักงาน ระบบน้ำ	3.54	0.94	มาก	3
2.5 องค์กรของท่านมีการปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานให้เกิดของเสียน้อยที่สุด	3.51	0.98	มาก	5
รวม	3.58	0.58	มาก	

การวิเคราะห์การดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้านการดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Operation) ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.58 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า องค์กรมีความมุ่งมั่นพัฒนาให้ทุกกระบวนการในองค์กรให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.69 รองลงมาคือ องค์กรมีกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานในองค์กรและผู้เกี่ยวข้องภายนอกในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 องค์กรมีการใช้ระบบหรืออุปกรณ์ให้พลังงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้า อุปกรณ์สำนักงาน ระบบน้ำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.54 องค์กรมีการฝึกอบรมพนักงานให้มีความรู้และเข้าใจการทำงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.52 และองค์กรมีการปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานให้เกิดของเสียน้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.15 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านโลจิสติกส์ย้อนกลับ

ปัจจัยด้านโลจิสติกส์ย้อนกลับ	\bar{x}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
3.1 องค์กรของท่านมีการฝึกอบรมพนักงานเรื่องโลจิสติกส์ย้อนกลับ เพื่อให้คำนึงถึงผลประโยชน์ของธุรกิจ ความพึงพอใจของลูกค้า และกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม	3.65	0.94	มาก	1

ตารางที่ 4.15 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านโลจิสติกส์ย้อนกลับ (ต่อ)

ปัจจัยด้านโลจิสติกส์ย้อนกลับ	\bar{x}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
3.2 องค์กรของท่านมีการวางแผนและควบคุมการไหลของวัตถุดิบ สินค้า และข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า	3.57	0.91	มาก	3
3.3 องค์กรของท่านมีนโยบาย/กระบวนการรับสินค้าที่หมดอายุการใช้งานกลับคืนจากลูกค้ามาฟื้นฟูให้กลับมาใช้งานได้อีกครั้ง	3.60	0.95	มาก	2
3.4 องค์กรของท่านมีนโยบาย/กระบวนการรับสินค้าที่หมดอายุการใช้งานกลับคืนจากลูกค้า เพื่อนำไปกำจัดอย่างถูกวิธี	3.49	0.99	มาก	4
รวม	3.58	0.60	มาก	

การวิเคราะห์การดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้านโลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics) ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.58 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าองค์กรมีการฝึกอบรมพนักงานเรื่องโลจิสติกส์ย้อนกลับ เพื่อให้คำนึงถึงผลประโยชน์ของธุรกิจ ความพึงพอใจของลูกค้า และกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.65 รองลงมาคือ องค์กรมีนโยบาย/กระบวนการรับสินค้าที่หมดอายุการใช้งานกลับคืนจากลูกค้ามาฟื้นฟูให้กลับมาใช้งานได้อีกครั้ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 องค์กรมีการวางแผนและควบคุมการไหลของวัตถุดิบ สินค้า และข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.57 และองค์กรมีนโยบาย/กระบวนการรับสินค้าที่หมดอายุการใช้งานกลับคืนจากลูกค้า เพื่อนำไปกำจัดอย่างถูกวิธี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.49 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.16 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านการจัดการของเสีย

ปัจจัยด้านการจัดการของเสีย	\bar{x}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
4.1 องค์กรของท่านมีการนำกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมไปปฏิบัติอย่างเคร่งครัด	3.68	0.94	มาก	1
4.2 องค์กรของท่านมีการคัดแยกของเสียอย่างเป็นระบบ	3.46	0.92	มาก	4
4.3 องค์กรของท่านมีความรับผิดชอบต่อสังคมด้วยการกำจัดของเสียอย่างถูกวิธีและส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด	3.61	0.95	มาก	2

ตารางที่ 4.16 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านการจัดการของเสีย (ต่อ)

ปัจจัยด้านการจัดการของเสีย	\bar{x}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
4.4 องค์กรของท่านมีการตั้งประโยชน์ของเศษวัสดุหรือของเสียเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสมที่สุดก่อนนำไปกำจัด	3.48	0.97	มาก	3
รวม	3.56	0.62	มาก	

การวิเคราะห์การดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้านการจัดการของเสีย (Waste Management) ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.56 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า องค์กรมีการนำภาวะเบียบด้านสิ่งแวดล้อมไปปฏิบัติอย่างเคร่งครัด มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.68 รองลงมาคือ องค์กรมีความรับผิดชอบต่อสังคมด้วยการกำจัดของเสียอย่างถูกวิธีและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.61 องค์กรมีการตั้งประโยชน์ของเศษวัสดุหรือของเสียเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสมที่สุดก่อนนำไปกำจัด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.48 และองค์กรมีการคัดแยกของเสียอย่างเป็นระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.46 ตามลำดับ

4.2.4 ผลการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

การวิเคราะห์ระดับความสำคัญของประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย 3 ปัจจัย ได้แก่ 1) ด้านเศรษฐกิจ (Economics) 2) ด้านสังคม (Social) และ 3) ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental) มีลักษณะของข้อมูลเป็นอันดับ 5 ระดับ จึงวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่ออธิบายประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม แสดงผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.17 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ

ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ	\bar{x}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
1.1 องค์กรของท่านมีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจดีขึ้นจากการเลือกใช้วัตถุดิบ/วัสดุ และการออกแบบสินค้า/บริการที่มีคุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	3.63	0.92	มาก	1
1.2 องค์กรของท่านสามารถลดต้นทุนในการจัดซื้อวัตถุดิบ จากการรีไซเคิลหรือนำกลับมาใช้ใหม่ได้	3.50	0.96	มาก	4

ตารางที่ 4.17 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ (ต่อ)

ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ	\bar{x}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
1.3 องค์กรของท่านสามารถลดต้นทุนการใช้ทรัพยากร และพลังงานอย่างคุ้มค่าและเป็นระบบ	3.54	0.95	มาก	3
1.4 องค์กรของท่านมีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจดีขึ้น จากการปรับปรุงกระบวนการทำงานภายในตั้งแต่ ต้นน้ำถึงปลายน้ำ	3.56	0.96	มาก	2
รวม	3.56	0.62	มาก	

การวิเคราะห์ระดับความสำคัญของประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้านเศรษฐกิจ (Economics) ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.56 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า องค์กรของท่านมีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจดีขึ้นจากการเลือกใช้วัตถุดิบ/วัสดุ และการออกแบบสินค้า/บริการที่มีคุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.63 รองลงมาคือ องค์กรของท่านมีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจดีขึ้นจากการปรับปรุงกระบวนการทำงานภายในองค์กรตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.56 องค์กรของท่านสามารถลดต้นทุนการใช้ทรัพยากรและพลังงานอย่างคุ้มค่าและเป็นระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.54 และองค์กรของท่านสามารถลดต้นทุนในการจัดซื้อวัตถุดิบ จากการรีไซเคิลหรือนำกลับมาใช้ใหม่ได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.18 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านสังคม

ปัจจัยด้านสังคม	\bar{x}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
2.1 องค์กรของท่านมีการสื่อสารให้ลูกค้าทราบถึง วัตถุดิบและกระบวนการผลิต เพื่อสร้างความ มั่นใจในการใช้สินค้าอย่างปลอดภัย	3.66	0.94	มาก	1
2.2 พนักงานในองค์กรของท่านมีส่วนร่วมในการ ประหยัดพลังงานอันเกิดจากความรู้และความ ตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อม	3.44	0.98	มาก	3
2.3 องค์กรของท่านเป็นที่รู้จักมากขึ้นจากการเผยแพร่ ความรู้และแลกเปลี่ยนข้อมูลการดำเนินงานที่ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมกับผู้เกี่ยวข้องทั้งภายใน และภายนอก	3.50	0.96	มาก	2
รวม	3.53	0.96	มาก	

การวิเคราะห์ระดับความสำคัญของประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้านสังคม (Social) ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.53 เมื่อพิจารณารายชื่อ พบว่าองค์กรมีการสื่อสารให้ลูกค้าทราบถึงวัตถุประสงค์และกระบวนการผลิต เพื่อสร้างความมั่นใจในการใช้สินค้าอย่างปลอดภัย มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.66 รองลงมาคือ องค์กรเป็นที่รู้จักมากขึ้นจากการเผยแพร่ความรู้และแลกเปลี่ยนข้อมูลการดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมกับผู้เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 และพนักงานในองค์กรของท่านมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานอันเกิดจากความรู้และความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.44 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.19 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม	\bar{x}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
3.1 องค์กรของท่านสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการมีกระบวนการทำงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การกำจัดสินค้าที่หมดอายุอย่างถูกวิธี ได้	3.63	0.98	มาก	1
3.2 องค์กรของท่านมีการจัดกิจกรรมเพื่อให้ความรู้หรือส่งเสริมการปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแก่พนักงานและบุคคลภายนอก	3.54	0.95	มาก	3
3.3 องค์กรของท่านสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้จากการนำข้อกำหนดด้านกฎหมายสิ่งแวดล้อมมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินงาน	3.62	0.97	มาก	2
3.4 องค์กรของท่านสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้จากการนำแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การจัดการของเสีย หรือโลจิสติกส์ย้อนกลับ มาใช้	3.52	0.99	มาก	4
รวม	3.58	0.64	มาก	

การวิเคราะห์ระดับความสำคัญของประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental) ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.58 เมื่อพิจารณารายชื่อ พบว่า องค์กรสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการมีกระบวนการทำงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การกำจัดสินค้าที่หมดอายุอย่างถูกวิธี ได้ มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.63 รองลงมาคือ องค์กรสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้จากการนำข้อกำหนดด้านกฎหมายสิ่งแวดล้อมมา

ประยุกต์ใช้ในการดำเนินงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.62 องค์กรมีการจัดกิจกรรมเพื่อให้ความรู้หรือส่งเสริมการปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแก่พนักงานและบุคคลภายนอก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.54 และองค์กรสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้จากการนำแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การจัดการของเสีย หรือโลจิสติกส์ย้อนกลับ มาใช้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.52 ตามลำดับ

4.2.5 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA)

การวิเคราะห์แบบจำลองการวัดด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันใช้สำหรับการตรวจสอบและยืนยันความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นระหว่างตัวแปรแฝงและตัวแปรสังเกตได้ที่พัฒนาจากกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี เพื่อวัดตัวแปรแฝงและยืนยันว่าตัวแปรสังเกตได้แต่ละกลุ่มนั้นเป็นตัวบ่งชี้ที่เหมาะสมสำหรับตัวแปรแฝงที่กำหนด โดยดำเนินการตรวจสอบความสอดคล้องในภาพรวม (Overall Fit) ของแบบจำลองการวัด และการประมาณค่าพารามิเตอร์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) เพื่อทดสอบหรือยืนยันทฤษฎีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พบว่า น้ำหนักปัจจัย (Factor Loading) ของตัวชี้วัดที่ใช้วัดตัวแปรแฝง (Construct) ได้แก่ ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรกฎหมาย ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรลูกค้า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรความรับผิดชอบต่อสังคม ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรคู่แข่ง และค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรซัพพลายเออร์ มีค่าสูงเกิน 0.5 ทุกค่า ซึ่งค่าน้ำหนักตัวแปรในองค์ประกอบที่มากกว่า 0.5 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม โดยมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.687 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.973 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกรายการ และพบว่าค่าความผันแปรที่สกัดได้ (Average Variance Extracted: AVE) มีค่าระหว่าง 0.50 – 0.83 ซึ่งเท่ากับหรือมากกว่า 0.5 จึงเป็นค่าที่เหมาะสม เมื่อพิจารณาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Composite Reliability: CR) พบว่า ตัวแปรแฝงมีค่า CR ระหว่าง 0.69 – 0.95 ซึ่งมีค่าเกิน 0.60 (Hair et al., 2006) แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.20

ดังนั้น จากการพิจารณาค่าสถิติทั้ง 3 รายการ สามารถสรุปได้ว่า ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ด้านกฎหมาย ลูกค้า ความรับผิดชอบต่อสังคม คู่แข่ง และซัพพลายเออร์ มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างที่เชื่อถือได้ แสดงรายละเอียดมาตรวัดของตัวแปรมีความเที่ยงตรงเชิงจำแนก (Discriminant Validity) ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.20 ค่าความเชื่อถือได้ของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยที่เป็นอุปสรรค	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ	AVE	CR
1. กฎหมาย	0.871**	0.69	0.92
2. ลูกค้ำ	0.973**	0.62	0.83
3. ความรับผิดชอบต่อสังคม	0.861**	0.50	0.78
4. คู่แข่ง	0.967**	0.83	0.69
5. ซัพพลายเออร์	0.687**	0.79	0.95

หมายเหตุ: *,** แทนการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของแบบจำลองการวัดปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม พิจารณาได้จากค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนระหว่างแบบจำลองปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ได้แก่ Chi-Square เท่ากับ 398 ท้องศาอิสระ (df) 199 ค่าดัชนีอัตราส่วนไค-สแควร์สัมพันธ์ (χ^2/df) เท่ากับ 2.0 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI/TLI) เท่ากับ 0.910/0.995 มากกว่า 0.90 ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของการประมาณค่าความคาดเคลื่อน (RMSEA) เท่ากับ 0.05 น้อยกว่า 0.08 และค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือมาตรฐาน (SRMR) เท่ากับ 0.05 น้อยกว่า 0.08 แสดงว่าแบบจำลองการวัดปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 ค่าสถิติผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของแบบจำลองการวัดปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ตัวแปรแฝง	ตัวแปรสังเกตได้	น้ำหนักองค์ประกอบ	ค่าความคาดเคลื่อนมาตรฐาน (S.E.)	สัมประสิทธิ์การทำนาย (R^2)	T-value	P-value
Barr	Barr-Law	0.871**	0.011	0.759	77.905	<0.001
	Barr-Cus	0.973**	0.008	0.946	22.848	<0.001
	Barr-Soc	0.861**	0.016	0.741	54.262	<0.001
	Barr-Com	0.967**	0.016	0.936	60.351	<0.001

ตารางที่ 4.21 ค่าสถิติผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของแบบจำลองการวัดปัจจัยที่เป็น
อุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

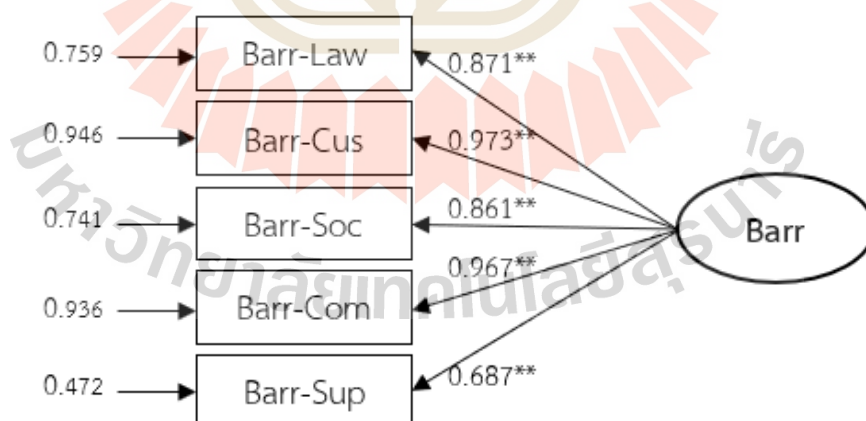
ตัวแปร แฝง	ตัวแปร สังเกตได้	น้ำหนัก องค์ประกอบ	ค่าความคาด เคลื่อน มาตรฐาน (S.E.)	สัมประสิทธิ์ การทำนาย (R ²)	T- value	P- value
	Barr-Sup	0.687**	0.020	0.472	34.005	<0.001

หมายเหตุ: *,** แทนการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.22 เกณฑ์และค่าสถิติผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของแบบจำลองการวัดปัจจัย
ที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ค่าดัชนี	เกณฑ์	ค่าสถิติ	ผลการพิจารณา
(χ^2 /df)	< 3.0	2.0	ผ่านเกณฑ์
CFI	> 0.90	0.910	ผ่านเกณฑ์
TLI	> 0.90	0.995	ผ่านเกณฑ์
RMSEA	< 0.08	0.05	ผ่านเกณฑ์
SRMR	< 0.08	0.05	ผ่านเกณฑ์

ที่มา: จากเกณฑ์การพิจารณาของ Kelloway (1998), Hu & Bentler (1999), Hair et al., (2010)



(χ^2 /df) = 2.0; CFI = 0.910; TLI = 0.995; RMSEA = 0.05; SRMR = 0.05

ภาพที่ 4.3 แบบจำลองการวัดปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อ
สิ่งแวดล้อม

ที่มา: จากตารางที่ 4.21 โดย

Barr	คือ อุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
Barr-Law	คือ อุปสรรคด้านกฎหมาย
Barr-Cus	คือ อุปสรรคด้านลูกค้า
Barr-Soc	คือ อุปสรรคด้านความรับผิดชอบต่อสังคม
Barr-Com	คือ อุปสรรคด้านคู่แข่ง
Barr-Sup	คือ อุปสรรคด้านซัพพลายเออร์

จากตารางที่ 4.21 และภาพที่ 4.3 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ พบว่า มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง 0.687 - 0.973 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกตัว โดยตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญสูงที่สุดคือ ลูกค้า ($\beta = 0.973$) รองลงมาคือ คู่แข่ง ($\beta = 0.967$) กฎหมาย ($\beta = 0.871$) ความรับผิดชอบต่อสังคม ($\beta = 0.861$) และซัพพลายเออร์ ($\beta = 0.687$) ตามลำดับ สำหรับการวัดความแปรปรวนร่วมหรือสัมประสิทธิ์การทำนาย (R^2) ของตัวแปร มีค่าอยู่ระหว่าง 0.472 - 0.946 จึงสรุปได้ว่า ปัจจัยด้านกฎหมาย ลูกค้า ความรับผิดชอบต่อสังคม คู่แข่ง และซัพพลายเออร์ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการวัดอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

2) ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) เพื่อทดสอบหรือยืนยันทฤษฎีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พบว่า น้ำหนักปัจจัย (Factor Loading) ของตัวชี้วัดที่ใช้วัดตัวแปรแฝง (Construct) ได้แก่ ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรการออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรการดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรโลจิสติกส์ย้อนกลับ และค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรการจัดการของเสีย มีค่าสูงเกิน 0.5 ทุกค่า ซึ่งค่าน้ำหนักตัวแปรในองค์ประกอบที่มากกว่า 0.5 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม โดยมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.744 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.980 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกรายการ และพบว่าค่าความผันแปรที่สกัดได้ (Average Variance Extracted: AVE) มีค่าระหว่าง 0.54 - 0.64 ซึ่งเท่ากับหรือมากกว่า 0.5 จึงเป็นค่าที่เหมาะสม เมื่อพิจารณาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Composite Reliability: CR) พบว่า มีค่าระหว่าง 0.63 - 0.81 ซึ่งมีค่าเกิน 0.60 (Hair et al., 2006) แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.23

ดังนั้น จากการพิจารณาค่าสถิติทั้ง 3 รายการ สามารถสรุปได้ว่า แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ด้านการออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โลจิสติกส์ย้อนกลับ และการจัดการของเสีย มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างที่เชื่อถือได้ แสดงรายละเอียดมาตรวัดของตัวแปรมีความเที่ยงตรงเชิงจำแนก (Discriminant Validity) ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.23 ค่าความเชื่อถือได้ของการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ	AVE	CR
1. การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	0.747**	0.54	0.77
2. การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	0.980**	0.64	0.81
3. โลจิสติกส์ย้อนกลับ	0.894**	0.62	0.63
4. การจัดการของเสีย	0.744**	0.58	0.75

หมายเหตุ: *,** แทนการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของแบบจำลองการวัดแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม พิจารณาได้จากค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนระหว่างแบบจำลองการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ได้แก่ Chi-Square เท่ากับ 986 ที่องศาอิสระ (df) 712 ค่าดัชนีอัตราส่วนไค-สแควร์สัมพันธ์ (χ^2/df) เท่ากับ 1.38 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI/TLI) เท่ากับ 0.924/0.978 มากกว่า 0.90 ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของการประมาณค่าความคาดเคลื่อน (RMSEA) เท่ากับ 0.06 น้อยกว่า 0.08 และค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือมาตรฐาน (SRMR) เท่ากับ 0.06 น้อยกว่า 0.08 แสดงว่าแบบจำลองการวัดแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.25

ตารางที่ 4.24 ค่าสถิติผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของแบบจำลองการวัดแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

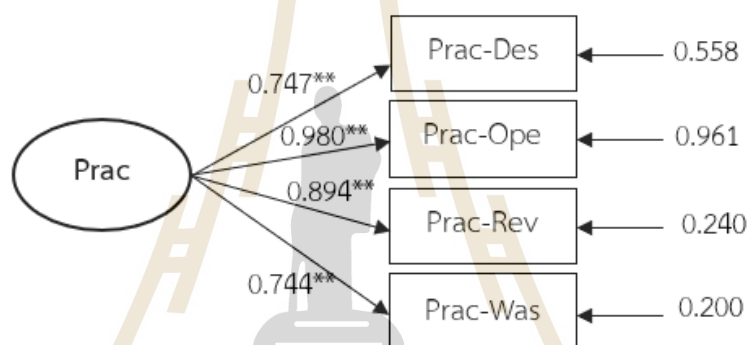
ตัวแปรแฝง	ตัวแปรสังเกตได้	น้ำหนักองค์ประกอบ	ค่าความคาดเคลื่อนมาตรฐาน (S.E.)	สัมประสิทธิ์การทำนาย (R^2)	T-value	P-value
Prac	Prac-Des	0.747**	0.022	0.558	33.302	<0.001
	Prac-Ope	0.980**	0.010	0.961	95.089	<0.001
	Prac-Rev	0.894**	0.037	0.240	13.262	<0.001
	Prac-Was	0.744**	0.033	0.200	13.537	<0.001

หมายเหตุ: *,** แทนการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.25 เกณฑ์และค่าสถิติผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของแบบจำลองการวัดแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ค่าดัชนี	เกณฑ์	ค่าสถิติ	ผลการพิจารณา
(χ^2/df)	< 3.0	1.38	ผ่านเกณฑ์
CFI	> 0.90	0.924	ผ่านเกณฑ์
TLI	> 0.90	0.978	ผ่านเกณฑ์
RMSEA	< 0.08	0.06	ผ่านเกณฑ์
SRMR	< 0.08	0.06	ผ่านเกณฑ์

ที่มา: จากเกณฑ์การพิจารณาของ Kelloway (1998), Hu & Bentler (1999), Hair et al., (2010)



(χ^2/df) = 1.38; CFI = 0.924; TLI = 0.978; RMSEA = 0.06; SRMR = 0.06

ภาพที่ 4.4 แบบจำลองการวัดแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ที่มา: จากตารางที่ 4.24 โดย

Prac	คือ แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
Prac-Des	คือ แนวปฏิบัติด้านการออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
Prac-Ope	คือ แนวปฏิบัติด้านการดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
Prac-Rev	คือ แนวปฏิบัติด้านโลจิสติกส์ย้อนกลับ
Prac-Was	คือ แนวปฏิบัติด้านการจัดการของเสีย

จากตารางที่ 4.24 และภาพที่ 4.4 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ พบว่า มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง 0.744 - 0.980 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกตัว นอกจากนี้ยังพบว่า ตัวแปรแฝงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกตัวเช่นกัน โดยตัวแปรที่มี

น้ำหนักความสำคัญสูงสุดคือ การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ($\beta = 0.980$) รองลงมาคือ โลจิสติกส์ย้อนกลับ ($\beta = 0.894$) การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ($\beta = 0.747$) และการจัดการของเสีย ($\beta = 0.744$) ตามลำดับ สำหรับการวัดความแปรปรวนร่วมหรือสัมประสิทธิ์การถดถอย (R^2) ของตัวแปรแฝงปัจจัยที่เป็นแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม อยู่ระหว่าง 0.200 – 0.961 จึงสรุปได้ว่า ปัจจัยด้านการออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โลจิสติกส์ย้อนกลับ และการจัดการของเสีย เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการวัดการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

3) ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) เพื่อทดสอบหรือยืนยันทฤษฎีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พบว่า น้ำหนักปัจจัย (Factor Loading) ของตัวชี้วัดที่ใช้วัดตัวแปรแฝง (Construct) ได้แก่ ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรเศรษฐกิจ ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังคม และค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสิ่งแวดล้อม มีค่าสูงเกิน 0.5 ทุกค่า ซึ่งค่าน้ำหนักตัวแปรในองค์ประกอบที่มากกว่า 0.5 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม โดยมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.799 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.863 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกรายการ และพบว่าค่าความผันแปรที่สกัดได้ (Average Variance Extracted: AVE) มีค่าระหว่าง 0.50 – 0.93 ซึ่งเท่ากับหรือมากกว่า 0.5 จึงเป็นค่าที่เหมาะสม เมื่อพิจารณาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Composite Reliability: CR) พบว่า มีค่าระหว่าง 0.65 – 0.80 ซึ่งมีค่าเกิน 0.60 (Hair et al., 2006) แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.26

ดังนั้น จากการพิจารณาค่าสถิติทั้ง 3 รายการ สามารถสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างที่ เชื่อถือได้ แสดงรายละเอียดมาตรฐานวัดของตัวแปรมีความเที่ยงตรงเชิงจำแนก (Discriminant Validity) ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.26 ค่าความเชื่อถือได้ของประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ	AVE	CR
1. เศรษฐกิจ	0.851**	0.74	0.73
2. สังคม	0.863**	0.93	0.65
3. สิ่งแวดล้อม	0.799**	0.50	0.80

หมายเหตุ: *,** แทนการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของแบบจำลองการวัดประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมพิจารณาได้จากค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนระหว่างแบบจำลองประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ได้แก่ Chi-Square เท่ากับ 96 ที่องศาอิสระ (df) 41 ค่าดัชนีอัตราส่วนไค-สแควร์สัมพันธ์ (χ^2/df) เท่ากับ 2.34 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI/TLI) เท่ากับ 0.906/0.974 มากกว่า 0.90 ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของการประมาณค่าความคาดเคลื่อน (RMSEA) เท่ากับ 0.06 น้อยกว่า 0.08 และค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือมาตรฐาน (SRMR) เท่ากับ 0.05 น้อยกว่า 0.08 แสดงว่าแบบจำลองการวัดประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.28

ตารางที่ 4.27 ค่าสถิติผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของแบบจำลองการวัดประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

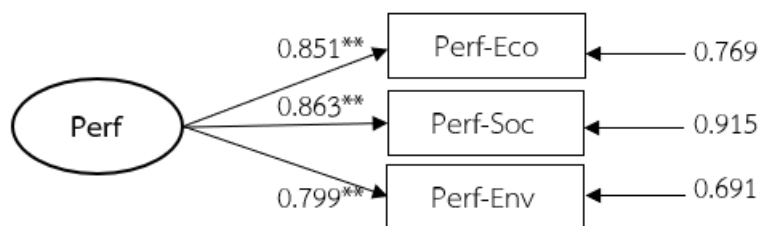
ตัวแปรแฝง	ตัวแปรสังเกตได้	น้ำหนักองค์ประกอบ	ค่าความคาดเคลื่อนมาตรฐาน (S.E.)	สัมประสิทธิ์การทำนาย (R^2)	T-value	P-value
Perf	Perf-Eco	0.851**	0.022	0.769	39.336	<0.001
	Perf-Soc	0.863**	0.030	0.915	32.409	<0.001
	Perf-Env	0.799**	0.025	0.691	39.981	<0.001

หมายเหตุ: *,** แทนการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.28 เกณฑ์และค่าสถิติผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของแบบจำลองการวัดประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ค่าดัชนี	เกณฑ์	ค่าสถิติ	ผลการพิจารณา
(χ^2/df)	< 3.0	2.34	ผ่านเกณฑ์
CFI	> 0.90	0.906	ผ่านเกณฑ์
TLI	> 0.90	0.974	ผ่านเกณฑ์
RMSEA	< 0.08	0.06	ผ่านเกณฑ์
SRMR	< 0.08	0.05	ผ่านเกณฑ์

ที่มา: จากเกณฑ์การพิจารณาของ Kelloway (1998), Hu & Bentler (1999), Hair et al., (2010)



$(\chi^2/df) = 2.34$; CFI = 0.906; TLI = 0.974; RMSEA = 0.06; SRMR = 0.05

ภาพที่ 4.5 แบบจำลองการวัดประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ที่มา: จากตารางที่ 4.27 โดย

Perf	คือ ประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
Perf-Eco	คือ ผลการดำเนินงานด้านเศรษฐกิจ
Perf-Soc	คือ ผลการดำเนินงานด้านสังคม
Perf-Env	คือ ผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม

จากตารางที่ 4.27 และภาพที่ 4.5 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบ พบว่า มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง 0.799 – 0.863 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกตัว นอกจากนี้ยังพบว่า ตัวแปรแฝงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกตัวเช่นกัน โดยตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญสูงสุดคือ สังคม ($\beta = 0.863$) รองลงมาคือ เศรษฐกิจ ($\beta = 0.851$) และ สิ่งแวดล้อม ($\beta = 0.799$) ตามลำดับ สำหรับการวัดความแปรปรวนร่วมหรือสัมประสิทธิ์การทำนาย (R^2) ของตัวแปรแฝงปัจจัยที่เป็นแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม อยู่ระหว่าง 0.691 – 0.915 จึงสรุปได้ว่า ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการวัดประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ดังนั้น ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) ทั้ง 3 องค์ประกอบ ได้แก่ อุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สรุปได้ดังตารางที่ 4.29

ตารางที่ 4.29 สรุปผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA)

ปัจจัย	ค่าสถิติ				สมมติฐาน
	(χ^2/df)	CFI/TLI	RMSEA	SRMR	
อุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่ อุปทานที่เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อม	2.0	0.910/0.995	0.05	0.05	ยอมรับ สมมติฐานที่ 1
แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อม	1.38	0.924/0.978	0.06	0.06	ยอมรับ สมมติฐานที่ 2
ประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	2.34	0.906/0.974	0.06	0.05	ยอมรับ สมมติฐานที่ 3

จากตารางที่ 4.29 สรุปผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของปัจจัยอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อทำการทดสอบสมมติฐานที่ H_1 , H_2 และ H_3 พบว่า ค่าสถิติการวัดระดับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันทั้ง 3 ตัวแปร ผ่านเกณฑ์การพิจารณาองค์ประกอบเชิงยืนยัน และยอมรับสมมติฐานที่ H_1 , H_2 และ H_3

4.2.6 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง (SEM)

การวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างปัจจัยอุปสรรคและแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ใช้สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) เพื่ออธิบายความสอดคล้องของแบบจำลองสมการโครงสร้างกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผลการวิเคราะห์สรุปได้ในลำดับถัดไป

การวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างปัจจัยอุปสรรคและแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมนี้ ได้ทำการตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น โดยการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้จำนวน 12 ตัว รวมทั้งทดสอบการแจกแจงข้อมูลว่ามีการแจกแจงแบบโค้งปกติ (Normal Curve) หรือไม่ โดยอาจพิจารณาค่าความเบ้ (Skewness) และค่าความโด่ง (Kurtosis)

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 12 ตัวแปร ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมด 66 คู่ เพื่อทดสอบว่าจะมีปัญหาทางสถิติ คือ Multicollinearity หรือ ความสัมพันธ์ที่สูงมากระหว่างตัวแปรอิสระ ซึ่งควรมีค่าไม่เกินเกณฑ์ 0.7 พบว่า ตัวแปรจำนวน 66 คู่ นั้น มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.294 – 0.691 โดยที่ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรส่วนใหญ่มีค่าไม่เกิน 0.7 ถือว่าตัวแปรแต่

ละตัวมีความเป็นอิสระต่อกัน (Baggio & Klobas, 2011) นอกจากนี้ การทดสอบการแจกแจงของ ข้อมูลตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 12 ตัวแปรว่ามีการแจกแจงแบบโค้งปกติ (Normal Curve) หรือไม่ โดย พิจารณาค่าความเบ้ และค่าความโด่ง พบว่า ตัวแปรสังเกตได้ทุกตัวมีการแจกแจงโดยเป็นไปตาม เกณฑ์ ซึ่งมีผลการวิเคราะห์ค่าความเบ้ (Skewness) อยู่ระหว่าง 0.243 – 2.807 ซึ่งมีค่าไม่เกิน ± 3 และค่าความโด่ง (Kurtosis) อยู่ระหว่าง (0.183) – 5.914 ซึ่งมีค่าไม่เกิน ± 10 (Kline, 2015) แสดงผล ดังตารางที่ 4.30



ตารางที่ 4.30 ค่าสถิติทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้และการแจกแจงของข้อมูล

	Barr-Law	Barr-Cus	Barr-Soc	Barr-Com	Barr-Sup	Prac-Des	Prac-Ope	Prac-Rev	Prac-Was	Perf-Eco	Perf-Soc	Perf-Env
Barr-Law	1.000											
Barr-Cus	0.532**	1.000										
Barr-Soc	0.539**	0.587**	1.000									
Barr-Com	0.568**	0.603**	0.444**	1.000								
Barr-Sup	0.545**	0.601**	0.480**	0.434**	1.000							
Prac-Des	0.476**	0.550**	0.410**	0.404**	0.416**	1.000						
Prac-Ope	0.691**	0.608**	0.559	0.524**	0.527**	0.626**	1.000					
Prac-Rev	0.325**	0.351**	0.326**	0.249**	0.294**	0.343**	0.325**	1.000				
Prac-Was	0.338**	0.340**	0.304**	0.324**	0.325**	0.323**	0.359**	0.451**	1.000			
Perf-Eco	0.494***	0.517**	0.446**	0.456**	0.460**	0.405**	0.466**	0.363**	0.456**	1.000		
Perf-Soc	0.477**	0.505**	0.392**	0.431**	0.436**	0.487**	0.513**	0.391**	0.537**	0.598**	1.000	
Perf-Env	0.629**	0.658**	0.510**	0.512**	0.506**	0.573**	0.609**	0.305**	0.331**	0.523**	0.558**	1.000
Skewness	2.480	1.724	2.807	1.370	0.501	0.472	1.848	0.536	0.243	0.616	0.839	1.473
Kurtosis	5.914	2.589	4.296	1.957	0.146	0.471	3.793	0.646	0.183	1.719	0.492	2.257

หมายเหตุ *, ** แทนการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

4.3 ผลการทดสอบสมมติฐาน

4.3.1 การตรวจสอบความสอดคล้องในภาพรวม (Overall Fit) ของแบบจำลองสมการโครงสร้าง

ผลวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่กำหนดกับข้อมูลเชิงประจักษ์พบว่า ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนระหว่างแบบจำลองกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ได้ค่าดัชนีอัตราส่วนไค-สแควร์สัมพันธ์ (χ^2/df) คือ 1124/754 เท่ากับ 1.49 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI/TLI) เท่ากับ 0.910/0.902 ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของการประมาณค่าความคาดเคลื่อน (RMSEA) เท่ากับ 0.050 และค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือมาตรฐาน (SRMR) เท่ากับ 0.058 ซึ่งผ่านเกณฑ์การพิจารณาทุกค่า ดังนั้น แบบจำลองสมการโครงสร้างประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับดี สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.31 และภาพที่ 4.6 ดังนี้

ตารางที่ 4.31 เกณฑ์และค่าสถิติผลการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ค่าดัชนี	เกณฑ์	ค่าสถิติ	ผลการพิจารณา
(χ^2/df)	< 3.0	1.49	ผ่านเกณฑ์
CFI/TLI	> 0.90	0.910/0.902	ผ่านเกณฑ์
RMSEA	< 0.08	0.050	ผ่านเกณฑ์
SRMR	< 0.08	0.058	ผ่านเกณฑ์

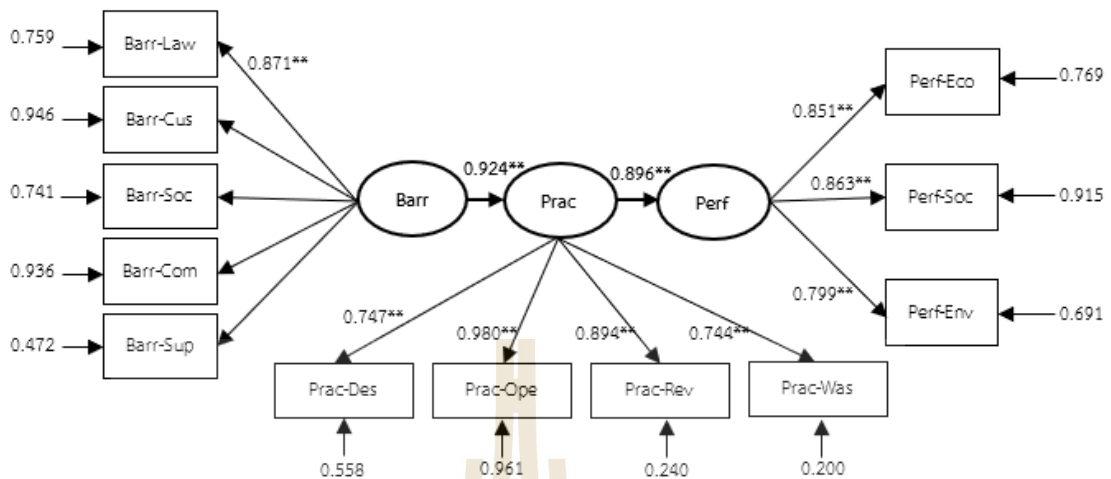
ตารางที่ 4.32 ค่าสถิติผลการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ปัจจัย	น้ำหนักองค์ประกอบ	S.E.	R ²	T-value	P-value
Measurement Model					
Barr อุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม					
Barr-Law อุปสรรคด้านกฎหมาย	0.871**	0.011	0.759	77.905	<0.001
Barr-Cus อุปสรรคด้านลูกค้า	0.973**	0.008	0.946	22.848	<0.001
Barr-Soc อุปสรรคด้านความรับผิดชอบต่อสังคม	0.861**	0.016	0.741	54.262	<0.001
Barr-Com อุปสรรคด้านคู่แข่ง	0.967**	0.016	0.936	60.351	<0.001

ตารางที่ 4.32 ค่าสถิติผลการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็น
มิตรต่อสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

ปัจจัย	น้ำหนัก องค์ประกอบ	S.E.	R ²	T-value	P-value
Measurement Model					
Barr อุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม					
Barr-Sup อุปสรรคด้านซัพพลาย เออร์	0.687**	0.020	0.472	34.005	<0.001
Prac แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม					
Prac-Des แนวปฏิบัติด้านการ ออกแบบ	0.747**	0.022	0.558	33.302	<0.001
Prac-Ope แนวปฏิบัติด้านการ ดำเนินงาน	0.980**	0.010	0.961	95.089	<0.001
Prac-Rev แนวปฏิบัติด้านโลจิสติกส์ ย้อนกลับ	0.489**	0.037	0.240	13.262	<0.001
Prac-Was แนวปฏิบัติด้านการ จัดการของเสีย	0.447**	0.033	0.200	13.537	<0.001
Perf ประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม					
Perf-Eco ผลการดำเนินงานด้าน เศรษฐกิจ	0.851**	0.022	0.769	39.336	<0.001
Perf-Soc ผลการดำเนินงานด้าน สังคม	0.863**	0.030	0.915	32.409	<0.001
Perf-Env ผลการดำเนินงานด้าน สิ่งแวดล้อม	0.799**	0.025	0.691	39.981	<0.001
Structural Path					
H ₄ Barr → Prac	0.924**	0.009		43.510	<0.001
H ₅ Prac → Perf	0.896**	0.020		45.487	<0.001

หมายเหตุ: *,** แทนการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ



ภาพที่ 4.6 แบบจำลองสมการโครงสร้างประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 4.32 และภาพที่ 4.6 พบว่า การประมาณค่าพารามิเตอร์ค่าอิทธิพลของปัจจัยอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ปัจจัยแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และปัจจัยประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกปัจจัย

โดยองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของปัจจัยอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม คือ อุปสรรคด้านลูกค้า ($\gamma = 0.973$) รองลงมาคือ อุปสรรคด้านคู่แข่ง ($\gamma = 0.967$) อุปสรรคด้านกฎหมาย ($\gamma = 0.871$) อุปสรรคด้านความรับผิดชอบต่อสังคม ($\gamma = 0.861$) และอุปสรรคด้านซัพพลายเออร์ ($\gamma = 0.687$)

องค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของปัจจัยแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม คือ แนวปฏิบัติด้านการดำเนินงาน ($\gamma = 0.980$) แนวปฏิบัติด้านโลจิสติกส์ย้อนกลับ ($\gamma = 0.894$) แนวปฏิบัติด้านการออกแบบ ($\gamma = 0.747$) และแนวปฏิบัติด้านการจัดการของเสีย ($\gamma = 0.744$)

องค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของปัจจัยประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม คือ ผลการดำเนินงานด้านสังคม ($\gamma = 0.863$) ผลการดำเนินงานด้านเศรษฐกิจ ($\gamma = 0.851$) และ ผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม ($\gamma = 0.799$)

4.3.2 การวิเคราะห์อิทธิพลทางตรง (Direct Effect: DE) อิทธิพลทางอ้อม (Indirect Effect: IE) และอิทธิพลรวม (Total Effect: TE)

การวิเคราะห์อิทธิพลทางตรง (Direct Effect: DE) อิทธิพลทางอ้อม (Indirect Effect: IE) และอิทธิพลรวม (Total Effect: TE) ในแบบจำลองสมการโครงสร้าง เพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรเชิงสาเหตุที่มีผลต่อตัวแปรผลในแบบจำลองเชิงสาเหตุประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ทั้งอิทธิพลทางตรง อิทธิพลทางอ้อม และอิทธิพลรวม ดังแสดงในตารางที่ 4.33

ตารางที่ 4.33 ค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลทางตรง อิทธิพลทางอ้อม และอิทธิพลรวม ของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงโครงสร้าง

ปัจจัย	อิทธิพลทางตรง	อิทธิพลทางอ้อม	อิทธิพลรวม
Barr → Prac	0.924**		0.924**
Prac → Perf	0.896**		0.896**
Barr → Prac → Perf		0.828**	0.828**

ตารางที่ 4.33 ค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลทางตรง อิทธิพลทางอ้อม และอิทธิพลรวม ของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงโครงสร้าง (คะแนนปรับสู่มาตรฐาน) พบว่า ปัจจัยอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลทางตรงต่อการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลเท่ากับ 0.924 ซึ่งเป็นการยอมรับสมมติฐานที่ H₄ นอกจากนี้ปัจจัยแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลทางตรงต่อปัจจัยประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลเท่ากับ 0.896 ซึ่งเป็นการยอมรับสมมติฐานที่ H₅ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.001

เมื่อพิจารณา ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีอิทธิพลทางอ้อมต่อประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยผ่านปัจจัยแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลเท่ากับ (0.924)(0.896) เท่ากับ 0.828

4.4 การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้น นำมาสู่การอภิปรายผลการวิจัย โดยแบ่งหัวข้อในการอภิปรายผลจากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของปัจจัยอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ปัจจัยการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ปัจจัยประสิทธิภาพ

การดำเนินงานของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และผลการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม แสดงรายละเอียด ดังนี้

4.4.1 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

การวิเคราะห์ระดับความสำคัญของปัจจัยด้านกฎหมาย ลูกค้ำ ความรับผิดชอบต่อสังคม คู่แข่ง และซัพพลายเออร์ เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยจากการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคด้วยแบบจำลองโครงสร้างเชิงตีความ (ISM) กลุ่มตัวอย่างเป้าหมายคือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ทั้ง 5 ปัจจัยเหล่านี้เป็นอุปสรรคที่สำคัญ แต่พบว่ามี 3 ปัจจัยที่สำคัญมากที่สุด ได้แก่ [C1] กฎหมาย [C3] ความรับผิดชอบต่อสังคม และ [C5] ซัพพลายเออร์ รองลงมาคือ [C2] ปัจจัยด้านลูกค้ำ และ [C4] ปัจจัยด้านคู่แข่ง ในขณะที่ผลการวิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย จากกลุ่มตัวอย่างเป้าหมายคือ กลุ่มผู้บริหารและพนักงานขององค์กรธุรกิจ พบว่ามีความเห็นสอดคล้องกันว่าทั้ง 5 ปัจจัยเหล่านี้เป็นอุปสรรคที่สำคัญ และปัจจัยด้านความรับผิดชอบต่อสังคม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.52 ซึ่งอยู่ในระดับมาก ดังนั้น ปัจจัยที่ทั้งสองกลุ่มเป้าหมายเห็นตรงกันคือ ด้านความรับผิดชอบต่อสังคม ถือเป็นปัจจัยที่เป็นอุปสรรคสำคัญที่สุดของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากความรับผิดชอบต่อสังคมเป็นปัจจัยที่เชื่อมโยงมิติด้านจริยธรรม สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมเข้าด้วยกัน และกลายเป็นตัวกำหนดความชอบธรรมขององค์กรในมุมมองของลูกค้ำและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม พบว่า มี 5 ตัวแปรสังเกตได้ ได้แก่ กฎหมาย ลูกค้ำ ความรับผิดชอบต่อสังคม คู่แข่ง และซัพพลายเออร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Rodpon & Pungniran (2017); Chidchob & Pianthong., (2018); Akhtar (2019); Tumpa et al., (2019); Thaib (2020) ปัจจัยด้านกฎหมายหรือกฎระเบียบถูกยืนยันว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญของอุปสรรคในการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม อาทิ ประเด็นกฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมทั้งระดับประเทศและต่างประเทศเข้มงวดมากขึ้น แรงกดดันด้านกฎหมายการค้าระหว่างประเทศจากลูกค้ำในต่างประเทศ กฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อกระบวนการดำเนินงานภายในองค์กร และการไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์และตำแหน่งทางการแข่งขันในตลาด ซึ่งสอดคล้องกับ Zhu, et al. (2008) ที่ได้ศึกษาผลกระทบของการจัดการห่วงโซ่อุปทานสีเขียว พบว่า แต่แรงกดดันด้านกฎระเบียบ มีบทบาทสำคัญที่ส่งผลต่อการบริหารงานขององค์กร รวมทั้งสอดคล้องกับ Diabat & Govindan (2011); Bhool & Narwal (2013); Govindan & Jha (2024) อธิบายว่า กฎหมายหรือกฎระเบียบที่กำหนดควบคุมหรือ ส่งผลให้ต้นทุนการปฏิบัติตามสูงจึงกลายเป็นอุปสรรคสำคัญของการเริ่มต้นห่วงโซ่

อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หากข้อกำหนด กฎหมายหรือกฎระเบียบ ชัดเจนและสร้างแรงจูงใจ ก็สามารถเป็นแรงผลักดันการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้ และ Bandoophanit (2025) วิเคราะห์เชิงวิพากษ์เกี่ยวกับการนำแนวทางการจัดการห่วงโซ่อุปทานสีเขียว (GSCM) ไปใช้ในองค์กรบริการในประเทศไทย พบว่า กฎระเบียบและนโยบายจากสำนักงานใหญ่เป็นแรงกดดันหลัก

ปัจจัยด้านลูกค้า เป็นองค์ประกอบสำคัญของอุปสรรคในการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม อาทิ ลูกค้าต้องการเป็นส่วนหนึ่งในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมแต่องค์กรมีข้อจำกัดในการสร้างกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ลูกค้ามีส่วนร่วม การปรับรูปแบบการดำเนินธุรกิจเพื่อเข้าถึงลูกค้ากลุ่มใหม่หรือลูกค้าสีเขียว (Green Consumers) ต้องลงทุนสูง ซึ่งองค์กรมีข้อจำกัดด้านงบประมาณ ความรู้ และบุคลากร การตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าที่สนใจวัตถุดิบและกระบวนการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมถือเป็นความยากลำบากขององค์กร Chidchob & Pianthong., (2018); Chidchob et al., (2018); Tumpa et al., (2019); Thaib (2020) ซึ่งถือเป็นแนวโน้มที่ดีสำหรับธุรกิจที่ต้องการเข้าสู่ตลาดสินค้าสีเขียว แต่ Walker et al. (2008) พบว่า ลูกค้ายังไม่ให้คุณค่ากับสินค้าสีเขียวเท่าที่ควร เช่น ไม่ยอมรับราคาที่สูงขึ้น หรือมาตรฐานพิเศษ สอดคล้องกับ Zhu & Sarkis (2004) และ Zhu et al. (2008) ลูกค้า ถือเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริษัทที่เป็นเจ้าของแบรนด์ เนื่องจากมีแนวโน้มที่จะตกอยู่ภายใต้แรงกดดันจากลูกค้าและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Seuring & Müller, 2008) ซึ่งบริษัทเหล่านี้ถูกขอให้พิจารณาปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมที่มีอยู่ในห่วงโซ่อุปทานทั้งหมด (Testa & Iraldo, 2010; Saberi, et al., 2019)

ปัจจัยด้านความรับผิดชอบต่อสังคมกลายเป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สะท้อนให้เห็นถึงแรงกดดันเชิงบรรทัดฐานของจริยธรรมทางสังคมและองค์กร Chidchob et al., (2018); Akhtar (2019); Thaib (2020) โดยเฉพาะองค์กรมีข้อจำกัดในการจัดทำโครงการช่วยเหลือพนักงาน ชุมชน หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย องค์กรไม่สามารถเข้ามามีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม เช่น ขาดความรู้ ขาดกำลังคน หรือไม่มีกลไกร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ องค์กรขาดการกำหนดบทบาทหน้าที่หรือจรรยาบรรณด้านสิ่งแวดล้อม ทำให้การดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมไม่ต่อเนื่องและไม่เป็นระบบ สอดคล้องกับ Aguinis & Glavas (2012) ที่พบว่า การดำเนินงานด้านความรับผิดชอบต่อสังคม องค์กรส่วนใหญ่ดำเนินการเพื่อแสดงถึงการปฏิบัติตามกฎระเบียบ หรือเพื่อประชาสัมพันธ์องค์กรเท่านั้น โดยไม่มีการบูรณาการเชิงกลยุทธ์ด้านความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างแท้จริง ทั้งนี้หากองค์กรสามารถบูรณาการเข้ากับกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างจริงและการออกแบบห่วงโซ่อุปทาน ปัจจัยด้านความรับผิดชอบต่อสังคมจะกลายเป็นปัจจัยขับเคลื่อนห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Seuring & Müller, 2008) นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับ Zhang (2025) พบว่าแม้ความรับผิดชอบต่อสังคมเป็นปัจจัยที่ขับเคลื่อนให้เกิดการบูรณาการ

ณาการห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม แต่ยังคงเป็นอุปสรรคที่สำคัญเช่นกันหากองค์กรไม่มีความพร้อม และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียคาดหวังให้ธุรกิจดำเนินเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Hariyani, et al., 2024) ซึ่งถือเป็นแรงกดดันจากภายนอกซึ่งเป็นอุปสรรคต่อองค์กรที่ไม่มีโครงสร้างรองรับ (Ahmad, et al., 2022) และประเทศกำลังพัฒนาบางประเทศยังคงมองว่าความรับผิดชอบต่อสังคมเป็นกิจกรรมการกุศลไม่ใช่วิธีการพัฒนาที่ยั่งยืน (Wirba, 2024)

ปัจจัยด้านคู่แข่ง ถูกยืนยันในหลายบริบทว่าเป็นปัจจัยเร่งที่สำคัญในการนำแนวคิดริเริ่มในการดำเนินธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ เพื่อให้ได้มาซึ่งความแตกต่างและความได้เปรียบทางการแข่งขัน โดยเฉพาะคู่แข่งสามารถเข้าสู่ตลาดสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและได้รับความนิยมนิยมจากลูกค้าเป็นอย่างดี คู่แข่งมีความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า และสร้างการจดจำตราสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้มากกว่า หรือคู่แข่งสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการดำเนินการห่วงโซ่อุปทานสีเขียวได้ดีกว่าองค์กร (Chidchob & Pianthong, 2018; Chidchob et al. 2018; Akhtar 2019; Thaib, 2020) สอดคล้องกับ Mousa et al. (2024) ได้ศึกษาแนวทางการปฏิบัติด้านห่วงโซ่อุปทานสีเขียวและประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อม พบว่า อุปสรรคด้านคู่แข่งเป็นแรงกดดันจากการแข่งขันซึ่งเป็นอุปสรรคต่อองค์กรเมื่อต้นทุนของการดำเนินการสีเขียวสูงเกินกว่าที่ตลาดจะยอมรับ หรือคู่แข่งสามารถบริหารต้นทุนได้ดีกว่า โดย Walker et al. (2008) และ Govindan & Jha (2024) ยังระบุว่าแรงกดดันด้านการแข่งขันกับคู่แข่งนั้น เป็นปัจจัยและอุปสรรคทางการตลาด ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการริเริ่มนำห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ในองค์กร สอดคล้องกับ Herrador-Alcaide et al. (2023) พบว่า แรงกดดันจากคู่แข่ง เป็นอุปสรรคสำคัญในการริเริ่มทำห่วงโซ่อุปทานให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

อย่างไรก็ตาม หากอุตสาหกรรมยังไม่มีมาตรฐานด้านการดำเนินงานสีเขียวร่วมกัน อาจทำให้หลายองค์กรเกิดความลังเลเพราะกลัวว่าจะสูญเสียความได้เปรียบด้านต้นทุน (Zhu & Sarkis, 2004; Testa & Iraldo, 2010) สอดคล้องกับที่ Ingenbleek & Krampe, (2023) พบว่า เมื่อการแข่งขันรุนแรงเพิ่มมากขึ้น องค์กรอาจมุ่งไปที่ประสิทธิภาพต้นทุนเป็นหลัก และหลีกเลี่ยงการลงทุนที่อาจเพิ่มต้นทุน เช่น การดำเนินการสีเขียว

ปัจจัยด้านซัพพลายเออร์ ถือเป็นส่วนสำคัญในการดำเนินงานขององค์กร มีหน้าที่ในการจัดหาวัตถุดิบ วัสดุ หรือสินค้าอื่น ๆ ให้องค์กร หากไม่มีความพร้อมหรือแรงสนับสนุนที่เพียงพอ อาทิ ซัพพลายเออร์บางรายไม่มีศักยภาพในการจัดหาวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซัพพลายเออร์กำหนดเงื่อนไขการจัดส่งวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการดำเนินงาน วัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากซัพพลายเออร์บางรายไม่มีมาตรฐานส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทาน ดังนั้นองค์กรก็ยากที่จะริเริ่มดำเนินซัพพลายเชนให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Rodpon & Pungniran, 2017; Chidchob et al., 2018) สอดคล้องกับ Runtuk et

al. (2024) ได้ทำการสำรวจความท้าทายที่บริษัทผู้ผลิตในอุตสาหกรรมหนึ่งต้องเผชิญเมื่อรวมซัพพลายเออร์สีเขียวเข้ากับห่วงโซ่อุปทาน ได้แก่ ต้นทุนการจัดซื้อที่สูงขึ้น ความพร้อมใช้งานของวัสดุสีเขียวที่จำกัด ปัญหาการประกันคุณภาพ และความยากลำบากในการตรวจสอบแนวปฏิบัติสีเขียวของซัพพลายเออร์ และสอดคล้องกับการสัมภาษณ์กลุ่มกับผู้เชี่ยวชาญ และ SME ในการริเริ่มนำห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ในองค์กร พบอุปสรรคจากซัพพลายเออร์หลายประการ เช่น ความพร้อม ความร่วมมือ ข้อมูล และขีดความสามารถ ซึ่งการขาดความพร้อมของซัพพลายเออร์จะส่งผลให้การดำเนินงานขององค์กรเกิดคอขวด (Gonçalves, et al., (2024) และการเปลี่ยนแปลงนี้อาจพบกับแรงต่อต้านของซัพพลายเออร์ด้วย (Wamalwa & Nang'ole Meyer, 2024) อย่างไรก็ตาม Menon, & Ravi, (2021) พบว่า บุคลากรขององค์กรควรได้รับการฝึกอบรมที่เหมาะสม และมีความรู้ด้านห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งบุคลากรในที่นี้ไม่เพียงหมายถึงพนักงานในองค์กรเท่านั้น แต่ยังรวมถึงซัพพลายเออร์ด้วย ดังนั้นหากซัพพลายเออร์ไม่มีความรู้และความเชี่ยวชาญในการบูรณาการแนวปฏิบัติทางสังคมและสิ่งแวดล้อม จะส่งผลต่อการดำเนินงานขององค์กร โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมที่มีการแข่งขันสูง นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Nazam et al. (2020) และ Bai & Satir (2020) พบว่า การขาดความไว้วางใจในความสัมพันธ์ระหว่างผู้ซื้อและซัพพลายเออร์เป็นอุปสรรคสำคัญของการนำแนวคิดการริเริ่มห่วงโซ่อุปทานที่ยั่งยืนไปใช้ ทั้งนี้ การขาดการสื่อสารระหว่างองค์กรกับซัพพลายเออร์ เป็นอุปสรรคสำคัญลำดับต้น ส่งผลให้การตั้งมาตรฐาน การติดตาม และการยืนยันผลการปฏิบัติสีเขียวที่ดำเนินการได้ยาก Govindan & Jha, (2024)

ดังนั้น อุปสรรคสำคัญทั้ง 5 ปัจจัยในการริเริ่มห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ กฎหมายและกฎระเบียบที่ซับซ้อนและคลุมเครือทำให้ต้นทุนการปฏิบัติตามเพิ่มขึ้น แรงกดดันจากลูกค้าที่แม้จะให้ความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น แต่ยังไม่พร้อมยอมรับต้นทุนที่สูงขึ้น กล่าวคือยังต้องการซื้อสินค้าที่มีราคาถูกที่สุด ด้านความรับผิดชอบต่อสังคม หากองค์กรไม่บูรณาการเชิงกลยุทธ์ก็กลายเป็นข้อจำกัด รวมทั้งปัจจัยด้านคู่แข่งที่กดดันให้องค์กรล้มเพราะกลัวเสียความได้เปรียบด้านต้นทุน และซัพพลายเออร์ ที่ขาดความพร้อม ความร่วมมือ และความสามารถ ส่งผลให้การดำเนินงานติดขัด ทั้งหมดนี้สะท้อนว่าอุปสรรคทั้งภายนอกและภายในล้วนมีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

4.4.2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของปัจจัยที่เป็นแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม พบว่า มี 4 ตัวแปรสังเกตได้ ซึ่งประกอบด้วย 1) การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 2) การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 3) โลจิสติกส์ย้อนกลับ และ 4) การจัดการของเสีย เป็นแนวปฏิบัติของการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อเตรียมความพร้อมในการพัฒนาองค์กรให้เข้าสู่การเป็นองค์กรสีเขียว (Narasimhan and Carter, 1998)

สอดคล้องกับ Gupta et al. (2025) ระบุว่า การออกแบบแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ควรเริ่มจากการกำหนดนโยบายการออกแบบสินค้าหรือบริการที่มีคุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เลือกใช้วัตถุดิบหรือวัสดุที่มีคุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม คำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานและความปลอดภัยจากการใช้สินค้าของผู้บริโภค (Thamphaiboon et al., 2016) และพิจารณาถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดช่วงอายุของสินค้า (Maimun et al., (2016) สามารถใช้งานได้ง่าย ใช้งานได้นาน และมีประสิทธิภาพ (Supachaiwat, 2021) นอกจากนี้ในการออกแบบสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สามารถนำหลักการ 3R ได้แก่ การลด (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) และการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) มาใช้ในการออกแบบสินค้าได้ (Chidchob et al., 2018) โดยมีต้นทุนที่เหมาะสม (Poonbua et al., 2021) ดังนั้น องค์กรที่ต้องการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม องค์กรต้องมีการคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานและความปลอดภัยจากการใช้สินค้าของผู้บริโภค มีนโยบายการออกแบบสินค้า/บริการที่มีคุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีการเลือกใช้วัตถุดิบ/วัสดุที่มีคุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หรือมีการออกแบบสินค้าที่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ หรือนำซากกลับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลได้

ปัจจัยการดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม องค์กรต้องมีความมุ่งมั่นพัฒนาให้ทุกกระบวนการในองค์กรให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีการฝึกอบรมพนักงานให้มีความรู้และเข้าใจการทำงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานในองค์กรและผู้เกี่ยวข้องภายนอก และปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานให้เกิดของเสียน้อยที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ Chidchob et al. (2018) ที่ระบุว่า การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเป็นกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมโดยไม่มีสารเคมีและวัสดุที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม และสอดคล้องกับ Maimun et al. (2016) ที่ระบุว่า การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจะต้องก่อให้เกิดของเสียน้อยที่สุด ขณะที่ Thamphaiboon et al. (2016) เพิ่มเติมว่าการดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือกันและทำงานอย่างใกล้ชิดระหว่างผู้เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกองค์กร เนื่องจากการดำเนินการภายใต้นโยบายที่อยู่บนพื้นฐานด้านความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมนั้น ไม่เพียงแต่ทำให้องค์กรบรรลุเป้าหมาย แต่ยังสามารถจัดซื้อจัดจ้างในด้านผลประโยชน์ และทำให้องค์กรได้รับการยอมรับเหนือคู่แข่งด้วย

โดยทั่วไปการจัดการห่วงโซ่อุปทานจะมุ่งเน้นเฉพาะการไหลเวียนของผลิตภัณฑ์หรือบริการจากซัพพลายเออร์ไปจนถึงลูกค้า แต่การดำเนินงานห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีการมุ่งเน้นด้านโลจิสติกส์แบบย้อนกลับ (Toomphol & Wangkananon, 2020) มีการวางแผนและควบคุมการไหลของวัตถุดิบ สินค้า และข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า (Sarkis, 2013; Dansomboon & Narunart, 2020) องค์กรจำเป็นต้องมีนโยบายและกระบวนการรับสินค้าที่หมดอายุการใช้งานกลับคืนจากลูกค้ามาฟื้นฟูให้กลับมาใช้งานได้อีกครั้ง หรือเพื่อนำไปกำจัดอย่างถูก

วิธี (Thamphaiboon et al., 2016) พร้อมทั้งฝึกอบรมพนักงานเรื่องโลจิสติกส์ย้อนกลับ เพื่อให้คำนึงถึงผลประโยชน์ของธุรกิจ ความพึงพอใจของลูกค้า และกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม (Wadhwa & Madaan, 2004; Ramírez & Morales, 2011) ดังนั้น องค์กรที่ต้องการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ควรมีการฝึกอบรมพนักงานเรื่องโลจิสติกส์ย้อนกลับ เพื่อให้คำนึงถึงผลประโยชน์ของธุรกิจ ความพึงพอใจของลูกค้า และกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม มีนโยบาย/กระบวนการรับสินค้าที่หมดอายุการใช้งานกลับคืนจากลูกค้ามาฟื้นฟูให้กลับมาใช้งานได้อีกครั้ง มีการวางแผนและควบคุมการไหลของวัตถุดิบ สินค้า และข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า และมีนโยบาย/กระบวนการรับสินค้าที่หมดอายุการใช้งานกลับคืนจากลูกค้า เพื่อนำไปกำจัดอย่างถูกวิธี เป็นต้น

การจัดการของเสีย เป็นอีกหนึ่งในองค์ประกอบเชิงยั่งยืนของปัจจัยที่เป็นแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยองค์กรมีการนำกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมไปปฏิบัติอย่างเคร่งครัด มีการคัดแยกของเสียอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับ Kumar et al. (2017) โดยองค์กรจะพยายามดึงประโยชน์ของเศษวัสดุหรือของเสียเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสมที่สุดก่อนนำไปกำจัด เพื่อลดปริมาณของสารที่อาจเป็นอันตรายต่อสังคมและส่งเสริมการนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ภายในสังคม (Kahhat et al., 2008; Demirbas, 2011) ทั้งนี้ Wilson (2007) ระบุว่า การเริ่มจัดการของเสียมีปัจจัยในการขับเคลื่อนคือ องค์กรมีความรับผิดชอบ และความตระหนักรู้ของสาธารณชน และ Lu et al. (2015) ระบุว่า การสร้างกรอบกฎหมายการจัดการของเสียจึงเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญมาก ดังนั้น องค์กรที่ต้องการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ควรมีการนำกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมไปปฏิบัติอย่างเคร่งครัด มีความรับผิดชอบต่อสังคมด้วยการกำจัดของเสียอย่างถูกวิธีและส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด มีการดึงประโยชน์ของเศษวัสดุหรือของเสียเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสมที่สุดก่อนนำไปกำจัดและมีการคัดแยกของเสียอย่างเป็นระบบ

4.4.3 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยั่งยืนของปัจจัยประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม พบว่า มี 3 ตัวแปรสังเกตได้ ได้แก่ เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด Triple Bottom Line ของ Elkington (1994, 1997) ที่เสนอว่าองค์กรควรประเมินผลการดำเนินงานโดยพิจารณาพร้อมกันทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ไม่ใช่เน้นเพียงผลกำไรทางการเงินเท่านั้น การยืนยันเชิงประจักษ์ในงานวิจัยนี้จึงสนับสนุนว่าการประเมินประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจำเป็นต้องพิจารณาการบูรณาการทั้งสามด้าน สอดคล้องกับ Kumar et al. (2023); Paluš (2024); Li et al. (2025)

ประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้านเศรษฐกิจ อาทิ องค์กรมีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจดีขึ้นจากการเลือกใช้วัตถุดิบ/วัสดุ และการออกแบบสินค้า/บริการที่มี

คุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจดีขึ้นจากการปรับปรุงกระบวนการทำงานภายในตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ และสามารถลดต้นทุนการใช้ทรัพยากรและพลังงานอย่างคุ้มค่า และเป็นระบบ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sarkis (2013); Chidchob et al. (2018) ระบุว่า การดำเนินงานด้านเศรษฐกิจเป็นสิ่งสำคัญในลำดับแรกสำหรับองค์กรในการดำเนินธุรกิจ โดยเฉพาะการลดต้นทุนจากการใช้พลังงาน การจัดซื้อวัตถุดิบ การกำจัดและลดของเสีย การใช้ทรัพยากรที่มีในองค์กรอย่างคุ้มค่า จะทำให้องค์กรเติบโตและมีความสามารถทางการแข่งขัน (Elkington, 1997) และยิ่งสอดคล้องกับ Uysal (2012) พบว่า การบริหารการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ จะช่วยให้องค์กรสามารถทำกำไรและมีความสามารถทางการแข่งขัน และรักษาสมดุลด้านเศรษฐกิจขององค์กรได้ (George, 2021) การบริหารการดำเนินงานขององค์กรด้วยแนวคิดห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม จะช่วยให้องค์กรสามารถสร้างผลการปฏิบัติงานในระยะยาวที่ดีขึ้น และช่วยสร้างความสามารถทางการแข่งขันอย่างยั่งยืน (Toomphol & Wangkananon, 2020)

ประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้านสังคม พบว่าองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพชีวิต ความปลอดภัย และสวัสดิการของพนักงาน รวมถึงความรับผิดชอบต่อชุมชน มีความสำคัญต่อการดำเนินงานสีเขียว อาทิ องค์กรมีการสื่อสารให้ลูกค้าทราบถึงวัตถุดิบและกระบวนการผลิต เพื่อสร้างความมั่นใจในการใช้สินค้าอย่างปลอดภัย องค์กรเป็นที่รู้จักมากขึ้นจากการเผยแพร่ความรู้และแลกเปลี่ยนข้อมูลการดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมกับผู้เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอก และพนักงานในองค์กรของท่านมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานอันเกิดจากความรู้และความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับงานของ Cantele & Zardini (2018) ที่ชี้ว่าผลการดำเนินงานด้านสังคมส่งผลโดยตรงต่อชื่อเสียงและความน่าเชื่อถือขององค์กร อีกทั้งยังสนับสนุนแนวคิดของ Uysal (2012) ที่ระบุว่าการลงทุนในทรัพยากรมนุษย์และความรับผิดชอบต่อสังคมสามารถยกระดับสมรรถนะขององค์กรได้ และสอดคล้องกับ Phokha & Ussahawanitchakit (2011) ระบุว่า การบริหารองค์กรสมัยใหม่ที่มีการคำนึงถึงประโยชน์ต่อสังคมส่วนรวม ถือเป็นภาพลักษณ์ที่ดีที่องค์กรทำให้ผลการดำเนินงานขององค์กรก้าวหน้าได้อย่างยั่งยืน

ประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้านสิ่งแวดล้อม ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงความสำคัญขององค์กรที่สามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการมีกระบวนการทำงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การกำจัดสินค้าที่หมดอายุอย่างถูกวิธีได้ องค์กรสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้จากการนำข้อกำหนดด้านกฎหมายสิ่งแวดล้อมมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินงาน และการจัดกิจกรรมเพื่อให้ความรู้หรือส่งเสริมการปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแก่พนักงานและบุคคลภายนอก ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Toomphol & Wangkananon (2020); Huang (2022) ที่อธิบายว่าผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีจะช่วยเพิ่มศักยภาพการแข่งขันระยะยาวขององค์กร นอกจากนี้ยังสนับสนุนข้อค้นพบของ Sarkis (2013) และ Chidchob et al.

(2018) ที่ชี้ว่าการจัดการสิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันในอุตสาหกรรมสมัยใหม่

4.4.4 อิทธิพลของอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมต่อการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ผลการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง พบว่า ปัจจัยอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลทางตรงต่อการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม แสดงให้เห็นว่า ปัจจัยอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น กฎหมายและกฎระเบียบ ลูกค้ำ ความรับผิดชอบต่อสังคม คู่แข่ง และซัพพลายเออร์ มีอิทธิพลโดยตรงต่อการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โลจิสติกส์ย้อนกลับ และการจัดการของเสีย เนื่องจากอุปสรรคเหล่านี้เป็น เงื่อนไขที่กำหนดระดับความพร้อมและแรงจูงใจขององค์กร (Grekova et al., 2016; Chidchob & Pianthong., 2018; Dansomboon & Narunart, 2020) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Zhu et al. (2008); Diabat & Govindan (2011) ที่พบว่า หากกฎหมายหรือข้อกำหนดมีความซับซ้อน คลุมเครือ หรือบังคับใช้ไม่ชัดเจน จะทำให้องค์กรลังเลในการลงทุนและการนำแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งการออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การจัดการของเสีย หรือการใช้พลังงานสะอาด และยังสอดคล้องกับ Seuring & Müller (2008) พบว่า การที่ลูกค้ำยังไม่พร้อมจ่ายราคาที่สูงขึ้นสำหรับสินค้าสีเขียว แม้ว่าจะมีความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น ส่งผลให้องค์กรขาดแรงจูงใจที่จะพัฒนาการออกแบบและการดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างจริงจัง (Walker et al., 2008) รวมทั้ง ความรับผิดชอบต่อสังคมถูกใช้เพียงเพื่อประชาสัมพันธ์หรือการปฏิบัติตามกฎระเบียบ มากกว่าการบูรณาการเข้ากับกลยุทธ์ องค์กรจึงไม่สามารถสร้างระบบสนับสนุนแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างเต็มที่ (Ingenbleek, 2023; Mousa et al. 2024) นอกจากนี้ ซัพพลายเออร์ที่ขาดความรู้ ทักษะ หรือทรัพยากรด้านสิ่งแวดล้อม ยังเป็นคอขวดสำคัญ เพราะการริเริ่มห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การเลือกใช้วัสดุรีไซเคิล การจัดหาวัตถุดิบที่ยั่งยืน หรือการตรวจสอบย้อนกลับ ต้องอาศัยความร่วมมือจากซัพพลายเออร์ (Runtuk et al., 2024) หากซัพพลายเออร์ไม่พร้อม การดำเนินการขององค์กรก็ไม่สามารถบรรลุผลได้ ผลลัพธ์คือการดำเนินตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมถูกชะลอหรือลดทอนลง (Gonçalves et al., 2024) ดังนั้น อุปสรรคทั้งห้าปัจจัยมีอิทธิพลทางตรงต่อการดำเนินแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากเป็นตัวแปรภายนอกที่สร้างเงื่อนไขเชิงโครงสร้างและแรงกดดันต่อองค์กร การลดอุปสรรคเหล่านี้ จะช่วยให้การดำเนินงานห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเกิดขึ้นได้จริงและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4.4.5 อิทธิพลของแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมต่อประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ผลการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างพบว่า แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลทางตรงต่อปัจจัยประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Rodpon & Pungniran, 2017; Cherrafi et al., 2018) สอดคล้องกับ Ning, (2025) พบความสัมพันธ์เชิงบวกที่มีนัยสำคัญระหว่างการจัดการห่วงโซ่อุปทานสีเขียวกับประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมขององค์กรโดยรวม และสอดคล้องกับ Gupta et al. (2025) พบว่าแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลโดยตรงต่อประสิทธิภาพที่ยั่งยืนในองค์กร อีกทั้งยังสอดคล้องกับ Mustafi et al. (2024) ที่ได้ศึกษาในอุตสาหกรรมการผลิตบังกลาเทศ พบว่า แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับประสิทธิภาพการดำเนินงานขององค์กรในมิติเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม Liu et al. (2024) ยืนยันว่าแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีผลโดยตรงต่อผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมไม่ว่าจะเป็น การออกแบบผลิตภัณฑ์สีเขียว การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โลจิสติกส์ย้อนกลับ และการจัดการของเสีย การนำกลับมาใช้ใหม่หรือรีไซเคิล ล้วนมีอิทธิพลโดยตรงต่อประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในสามมิติหลัก นอกจากนี้ Zhu & Sarkis (2004); Green Jr et al. (2012) พบว่า แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมช่วยลดต้นทุนจากการใช้พลังงานและวัตถุดิบ เพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร และสร้างรายได้เปรียบในการแข่งขันผ่านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่แตกต่าง รวมทั้ง Zhu et al. (2008); Diabat & Govindan (2011) ยังพบว่า การใช้วัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การควบคุมมลพิษ และการจัดการของเสียอย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้การปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลง ทำให้ผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นโดยตรง ดังนั้น แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลเชิงบวกโดยตรงต่อการสร้างผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

การดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมยังเสริมสร้างภาพลักษณ์องค์กร สร้างความเชื่อมั่นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และความพึงพอใจของลูกค้า ซึ่งส่งผลให้ห่วงโซ่อุปทานได้รับการยอมรับทางสังคมมากขึ้น (Seuring & Müller, 2008; Ahi & Searcy, 2015) ขณะที่ Zhu & Sarkis (2004) ระบุว่า การที่องค์กรนำแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมไปใช้ ส่วนใหญ่จะบรรลุผลตามที่คาดหวังในแง่ของประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อม และผลการดำเนินงานทางเศรษฐกิจ ทั้งนี้พบว่า การบรรลุผลสำเร็จอาจเกิดเฉพาะบางองค์กรที่นำแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมไปใช้อย่างครบวงจรเท่านั้น

4.4.6 ผลการวิเคราะห์อุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลทางอ้อมต่อประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ผลการวิเคราะห์อุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลทางอ้อมต่อประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยพบว่า อุปสรรคต่าง ๆ ได้แก่ กฎหมาย ลูกค้า ความรับผิดชอบต่อสังคม คู่แข่ง และซัพพลายเออร์ อาจไม่ได้ส่งผลต่อประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยตรง แต่สร้างผลกระทบผ่าน ตัวกลาง คือ การดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม กล่าวคือหากอุปสรรคสูง องค์กรจะดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้น้อยลง ส่งผลให้ประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมลดลงตาม ดังที่ Diabat & Govindan (2011) และ Zhu et al. (2008) ระบุว่าอุปสรรคเชิงโครงสร้าง เช่น กฎหมาย ซัพพลายเออร์ ส่งผลให้การดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมถูกจำกัด ซึ่งสะท้อนผลทางอ้อมต่อประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และสอดคล้องกับ Ahmad et al. (2022) และ Mustafi et al. (2024) พบว่า การดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเป็นตัวกลางสำคัญที่เชื่อมโยงแรงกดดันหรือข้อจำกัดจากภายนอกกับผลลัพธ์ด้านความยั่งยืน รวมทั้ง Mousa et al. (2024) วิเคราะห์แรงกดดันจากคู่แข่ง ว่าสามารถทำหน้าที่เป็นตัวกลางที่สามารถลดทอนผลลัพธ์ของการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมต่อประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้ ดังนั้นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลทางอ้อมต่อประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมผ่านการจำกัดหรือบั่นทอนระดับการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หากองค์กรเผชิญอุปสรรคสูง แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจะถูกดำเนินการน้อยลงหรือด้อยคุณภาพลง ส่งผลให้ผลลัพธ์ด้านเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสังคมลดลงเช่นกัน

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ปัจจัยอุปสรรคและแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ได้นำแบบจำลองสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modelling: SEM) มาใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ที่ได้เก็บรวบรวมจากผู้เชี่ยวชาญด้านโลจิสติกส์และซัพพลายเชน และด้านสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเจ้าของกิจการ ผู้บริหาร และพนักงานด้านโลจิสติกส์และซัพพลายเชนที่อยู่ในธุรกิจอุตสาหกรรมที่เข้าร่วมโครงการอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทยตั้งแต่ระดับ 3 ขึ้นไป มีวัตถุประสงค์ในการศึกษา 1) เพื่อระบุปัจจัยและศึกษาความสำคัญและความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 2) เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่ส่งผลต่อการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และ 3) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยการดำเนินธุรกิจตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมส่งผลต่อประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การวิจัยเรื่องนี้เป็นการศึกษาแบบผสมผสาน มีรูปแบบของการวิจัยเชิงสำรวจ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องมือแบบสอบถาม จำนวนทั้งสิ้น 831 คน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติเชิงอนุมาน ด้วยการวิเคราะห์แบบจำลองโครงสร้างการตีความ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน และการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง จึงสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญเพศชาย จำนวน 2 ท่าน และเพศหญิงจำนวน 3 ท่าน มีตำแหน่งหรือคุณวุฒิ ระดับรองศาสตราจารย์ (ปริญญาเอก) จำนวน 1 ท่าน และระดับผู้ช่วยศาสตราจารย์ (ปริญญาเอก) จำนวน 4 ท่าน ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ได้แก่ โลจิสติกส์และซัพพลายเชน เศรษฐศาสตร์ วิศวกรรมสาขาอุตสาหกรรม วิศวกรรมสาขาสิ่งแวดล้อม และการบริหารธุรกิจ ซึ่งมีประสบการณ์ตั้งแต่ 15 -30 ปี และมีอายุระหว่าง 46 – 65 ปี

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 831 ตัวอย่าง พบว่า ส่วนใหญ่เป็นผู้ชาย จำนวน 468 คน (ร้อยละ 56.30) และผู้หญิง จำนวน 363 คน (ร้อยละ 43.70) จากผู้ตอบแบบสอบถามนี้ส่วนใหญ่เป็นพนักงานด้านโลจิสติกส์และซัพพลายเชน จำนวน 617 คน (ร้อยละ 74.20) เป็นเจ้าของกิจการ/ ผู้บริหาร จำนวน 214 คน (ร้อยละ 25.80) ประสบการณ์การ

ทำงานส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 5 – 10 ปี จำนวน 499 คน (ร้อยละ 60.05) โดยธุรกิจส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่ม การขนส่ง จำนวน 510 คน (ร้อยละ 61.37) เมื่อพิจารณาระดับอุตสาหกรรม พบว่า ส่วนใหญ่อยู่ใน ระดับที่ 3 ระบบสีเขียว มากที่สุด รองลงมาเป็น ระดับที่ 4 วัฒนธรรมสีเขียว และระดับที่ 5 เครือข่าย สีเขียว คิดเป็นร้อยละ 81.95 15.76 และ 2.29 ตามลำดับ

การศึกษาความสำคัญและความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่ อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ผลการวิเคราะห์ความสำคัญและความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่ อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ด้วย ISM พบว่า ปัจจัยที่มีความสำคัญและมีอิทธิพลมากที่สุด องค์กรควรให้ความสำคัญและดำเนินการกับปัจจัยในกลุ่มนี้เป็นลำดับแรก เนื่องจากจะส่งผลกระทบต่อโครงสร้างมากที่สุด พบว่า มี 3 ปัจจัย ได้แก่ 1) ปัจจัยด้านกฎหมาย จากการกำหนดมาตรการ กำกับดูแลด้านสิ่งแวดล้อม กำหนดโทษปรับ กฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมทั้ง ระดับประเทศและต่างประเทศเข้มงวดมากขึ้น แรงกดดันด้านกฎหมายการค้าระหว่างประเทศจาก ลูกค้าในต่างประเทศ กฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการดำเนินงาน ภายในองค์กร 2) ปัจจัยด้านความรับผิดชอบต่อสังคม เป็นหน้าที่และความรับผิดชอบต่อสังคมที่ต้องปฏิบัติต่อ สังคมและสิ่งแวดล้อม ซึ่งพบว่า องค์กรมีข้อจำกัดในการจัดทำโครงการช่วยเหลือพนักงาน ชุมชน หรือ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เช่น ขาดความรู้ ขาดกำลังคน หรือไม่มีกลไกร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ องค์กรขาด การกำหนดบทบาทหน้าที่หรือจรรยาบรรณด้านสิ่งแวดล้อม ทำให้การดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมไม่ ต่อเนื่องและไม่เป็นระบบ และ 3) ปัจจัยด้านซัพพลายเออร์ ไม่มีศักยภาพในการจัดหาวัตถุดิบที่เป็น มิตรต่อสิ่งแวดล้อม วัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากซัพพลายเออร์บางรายไม่มีมาตรฐานส่งผล กระทบต่อประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทาน ดังนั้นองค์กรก็ยากที่จะริเริ่มดำเนินซัพพลายเชนให้เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อม

นอกจากนี้ ปัจจัยที่มีความสำคัญและมีอิทธิพลรองลงมาคือ ปัจจัยด้านลูกค้า ที่มีความ ต้องการเป็นส่วนหนึ่งในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมแต่องค์กรมีข้อจำกัดในการสร้างกิจกรรมที่เปิดโอกาส ให้ลูกค้ามีส่วนร่วม การปรับรูปแบบการดำเนินธุรกิจเพื่อเข้าถึงลูกค้ากลุ่มใหม่หรือลูกค้าสีเขียว (Green Consumers) ต้องลงทุนสูง รวมทั้งในภาพรวมของตลาดลูกค้ายังคงต้องการสินค้าราคาถูก ทำให้ความต้องการ (Demand) ในตลาดมีจำนวนน้อย และปัจจัยด้านคู่แข่ง ที่ได้นำแนวคิดริเริ่มใน การดำเนินธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้และมีความพร้อมด้านงบประมาณ ความรู้ และ บุคลากร ทำให้ได้มาซึ่งความแตกต่างและความได้เปรียบทางการแข่งขัน

การวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่ส่งผลการดำเนินงาน ตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ กฎหมายและ กฎระเบียบ ลูกค้า ความรับผิดชอบต่อสังคม คู่แข่ง และซัพพลายเออร์ มีอิทธิพลโดยตรงต่อการ

ดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากเป็นปัจจัยภายนอกที่กำหนดเงื่อนไข ความพร้อม และแรงจูงใจขององค์กรในการนำแนวคิดด้านสิ่งแวดล้อมมาปรับใช้ในกระบวนการดำเนินงาน โดยกฎหมายและกฎระเบียบทำหน้าที่เป็นกรอบควบคุมที่ส่งผลต่อการตัดสินใจลงทุนใน เทคโนโลยีสะอาดหรือระบบจัดการของเสีย หากกฎหมายมีความซับซ้อนหรือไม่ชัดเจน จะทำให้องค์กรลังเลและชะลอการดำเนินการ ขณะเดียวกัน ลูกค้ามีบทบาทสำคัญในฐานะผู้กำหนดทิศทางตลาด หากลูกค้ายังไม่ให้ความสำคัญกับสินค้าสีเขียวหรือไม่ยอมรับต้นทุนที่สูงขึ้น องค์กรก็จะขาดแรงจูงใจในการพัฒนาแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ด้านความรับผิดชอบต่อสังคม หากองค์กรดำเนินการเพียงเพื่อสร้างภาพลักษณ์หรือปฏิบัติตามข้อกำหนดทางกฎหมาย โดยไม่บูรณาการเข้ากับกลยุทธ์หลัก อาจทำให้การจัดการสิ่งแวดล้อมขาดความต่อเนื่องและไม่ก่อให้เกิดผลลัพธ์เชิงโครงสร้าง ส่วนปัจจัยด้านคู่แข่งมีผลในเชิงแรงกดดันทางตลาด หากคู่แข่งยังไม่ให้ความสำคัญกับการผลิตที่ยั่งยืนหรือสามารถลดต้นทุนได้มากกว่า องค์กรที่พยายามดำเนินแนวปฏิบัติสีเขียวอาจสูญเสียความสามารถในการแข่งขัน ในขณะเดียวกัน ซัพพลายเออร์ถือเป็นพันธมิตรสำคัญของห่วงโซ่อุปทาน การขาดความรู้ เทคโนโลยี หรือทรัพยากรด้านสิ่งแวดล้อมของซัพพลายเออร์จะทำให้กระบวนการสีเขียว เช่น การใช้วัสดุรีไซเคิลหรือการตรวจสอบย้อนกลับ ไม่สามารถดำเนินได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น ปัจจัยอุปสรรคเหล่านี้จึงมีอิทธิพลโดยตรงต่อการดำเนินแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพราะเป็นตัวกำหนดทั้งแรงกดดันและข้อจำกัดเชิงโครงสร้างที่ส่งผลต่อการตัดสินใจและศักยภาพขององค์กรในการขับเคลื่อนห่วงโซ่อุปทานสีเขียวอย่างยั่งยืน องค์กรที่สามารถระบุและจัดการกับอุปสรรคเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะสามารถเร่งกระบวนการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และสร้างความได้เปรียบเชิงกลยุทธ์ในระยะยาว

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยการดำเนินธุรกิจตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมส่งผลต่อประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การออกแบบผลิตภัณฑ์สีเขียว การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โลจิสติกส์ย้อนกลับ และการจัดการของเสีย มีอิทธิพลทางตรงต่อประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากเป็นกระบวนการหลักที่ช่วยเพิ่มทั้งประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมขององค์กรอย่างบูรณาการ การออกแบบผลิตภัณฑ์สีเขียว (Green Design) ช่วยลดการใช้ทรัพยากรตั้งแต่ต้นน้ำ เช่น การเลือกใช้วัสดุที่ยั่งยืน รีไซเคิลได้ หรือมีอายุการใช้งานยาวนาน ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตและการจัดการของเสียลดลง ขณะเดียวกันยังเพิ่มคุณค่าทางสิ่งแวดล้อมและภาพลักษณ์ที่ดีต่อองค์กรการดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Operations) ตลอดทั้งซัพพลายเชนตั้งแต่การวางแผน การจัดหา การผลิต การจัดส่ง เช่น การใช้พลังงานสะอาด การปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และการลดการปล่อยของเสีย มีผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทาน เพราะช่วยลดต้นทุนการดำเนินงานในระยะยาว เพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร และสร้างความยืดหยุ่นในการปรับตัวต่อกฎระเบียบสิ่งแวดล้อม ส่วน

โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics) มีบทบาทสำคัญในการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ ซ่อมแซม หรือรีไซเคิล ช่วยลดปริมาณของเสีย ลดต้นทุนในการจัดหาวัตถุดิบใหม่ และสร้างวงจรการผลิตที่หมุนเวียนตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) สุดท้าย การจัดการของเสีย (Waste Management) เป็นกลไกสำคัญในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเพิ่มประสิทธิภาพเชิงระบบ โดยการคัดแยก การใช้ซ้ำ และการกำจัดอย่างปลอดภัย ทำให้องค์กรลดความสูญเสียและสอดคล้องกับข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อมโดยตรง เมื่อแนวปฏิบัติทั้งสี่ด้านนี้ทำงานร่วมกันอย่างสอดคล้องกัน จะช่วยยกระดับประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมให้มีความยั่งยืน แข่งขันได้ และตอบสนองต่อความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2. ข้อเสนอแนะในการนำไปประยุกต์ใช้

5.2.1 จากผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค ISM ที่ระบุได้ว่าปัจจัยด้าน กฎหมาย ความรับผิดชอบต่อสังคม และซัพพลายเออร์ เป็นอุปสรรคที่มีความสำคัญและมีอิทธิพลสูงสุดต่อการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม องค์กรจึงควรดำเนินการให้ความสำคัญกับปัจจัยเหล่านี้เป็นลำดับแรก เพื่อสร้างรากฐานที่มั่นคงสำหรับการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบห่วงโซ่อุปทานสีเขียวอย่างยั่งยืน ดังนี้

1) ด้านกฎหมายและกฎระเบียบ องค์กรควรจัดตั้งหน่วยงานเฉพาะหรือคณะกรรมการบริหารความยั่งยืน เพื่อทำหน้าที่ติดตาม วิเคราะห์ และวางแผนการปรับตัวต่อกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยเฉพาะกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการค้าและสิ่งแวดล้อม หรือมาตรฐาน ESG ของคู่ค้าระหว่างประเทศ พร้อมทั้งจัดอบรมบุคลากรให้เข้าใจข้อกำหนดและแนวทางปฏิบัติที่ถูกต้อง เพื่อลดความเสี่ยงจากการไม่ปฏิบัติตามกฎหมาย

2) ด้านความรับผิดชอบต่อสังคม ควรบูรณาการ CSR เข้ากับกลยุทธ์หลักขององค์กร โดยไม่จำกัดอยู่แค่กิจกรรมเพื่อภาพลักษณ์ แต่ต้องสร้างผลกระทบเชิงบวกที่วัดผลได้ต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม เช่น การส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) การพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืน หรือการลดคาร์บอนฟุตพริ้นต์ขององค์กร ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างความไว้วางใจจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันระยะยาว

3) ด้านซัพพลายเออร์ ควรพัฒนาซัพพลายเออร์ เพื่อเสริมศักยภาพซัพพลายเออร์ให้สามารถจัดหาวัตถุดิบที่มีมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม เช่น การจัดอบรมความรู้ การร่วมลงทุนด้านเทคโนโลยีสะอาด หรือการสร้างแรงจูงใจโดยให้สิทธิประโยชน์แก่ซัพพลายเออร์ที่ผ่านเกณฑ์ด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะช่วยลดจุดอ่อนของห่วงโซ่อุปทานโดยรวม

5.2.2 ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า ปัจจัยด้านกฎหมาย ความรับผิดชอบต่อสังคม และซัพพลายเออร์ เป็นอุปสรรคที่มีอิทธิพลมากที่สุดต่อการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม องค์กรภาคธุรกิจควรให้ความสำคัญกับการปรับกลยุทธ์เพื่อรับมือกับปัจจัยเหล่านี้อย่างเป็นระบบ โดย

1) ด้านกฎหมายและกฎระเบียบ องค์กรควรติดตามนโยบาย มาตรการ และกฎระเบียบสิ่งแวดล้อมทั้งในประเทศและต่างประเทศอย่างใกล้ชิด เพื่อปรับกระบวนการดำเนินงานให้สอดคล้องกับข้อกำหนด รวมถึงพัฒนาศักยภาพของบุคลากรให้มีความรู้ด้านกฎหมายสิ่งแวดล้อมและมาตรฐานสากล เช่น ISO 14001, ESG เพื่อป้องกันความเสี่ยงจากการไม่ปฏิบัติตาม

2) ด้านความรับผิดชอบต่อสังคม องค์กรควรบูรณาการกิจกรรม CSR เข้ากับกลยุทธ์องค์กรอย่างยั่งยืน โดยส่งเสริมให้พนักงานและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีส่วนร่วมในโครงการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และสร้างกลไกความร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐหรือสถาบันการศึกษาเพื่อพัฒนาศักยภาพในการดำเนินโครงการด้านสิ่งแวดล้อม

3) ด้านซัพพลายเออร์ ควรสร้างระบบคัดเลือก ประเมิน และพัฒนาซัพพลายเออร์ด้านสิ่งแวดล้อม เช่น การจัดตั้ง Green Supplier Program เพื่อยกระดับมาตรฐานวัตถุดิบและความสามารถของคู่ค้า รวมทั้งสร้างแรงจูงใจในการพัฒนาแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

4) สำหรับปัจจัยลูกค้าและคู่แข่ง เป็นอุปสรรคที่มีอิทธิพลมากที่สุดต่อการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่สำคัญรองลงมา องค์กรควรใช้กลยุทธ์การสื่อสารและการตลาดสีเขียว (Green Marketing) เพื่อสร้างการรับรู้และความต้องการในผลิตภัณฑ์สีเขียว รวมทั้งติดตามแนวโน้มการดำเนินงานของคู่แข่งเพื่อปรับกลยุทธ์การแข่งขันให้เหมาะสม

5.2.3 ผลการศึกษาพบว่า แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ การออกแบบผลิตภัณฑ์สีเขียว การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โลจิสติกส์ย้อนกลับ และการจัดการของเสีย มีอิทธิพลโดยตรงต่อประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม องค์กรจึงควรนำผลลัพธ์นี้ไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการบริหารจัดการอย่างบูรณาการ ดังนี้

1) ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์สีเขียว ควรส่งเสริมการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยคำนึงถึงวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Thinking) ตั้งแต่การเลือกใช้วัสดุที่ยั่งยืน ไปจนถึงการออกแบบเพื่อการนำกลับมาใช้ใหม่ (Design for Disassembly) พร้อมทั้งใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมก่อนเข้าสู่กระบวนการผลิตจริง

2) ด้านการดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ควรพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยใช้แนวทาง Lean & Green เพื่อลดของเสีย พลังงาน และทรัพยากร รวมถึงการลงทุนในเทคโนโลยีสะอาด (Clean Technology) และระบบจัดการพลังงาน เช่น ISO 50001 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรในระยะยาว

3) ด้านโลจิสติกส์ย้อนกลับ องค์กรควรวางระบบการรับคืนผลิตภัณฑ์ การซ่อมแซม และการรีไซเคิลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้เทคโนโลยีติดตาม (Tracking System) หรือระบบข้อมูล

ดิจิทัลเพื่อบริหารเส้นทางการขนส่งย้อนกลับ ลดต้นทุนโลจิสติกส์ และเพิ่มการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด

4) ด้านการจัดการของเสีย ควรพัฒนาโครงการหรือระบบการคัดแยกของเสียในทุกขั้นตอนการผลิต รวมถึงสร้างความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก เช่น บริษัทรีไซเคิล หรือองค์กรภาครัฐ เพื่อพัฒนาการจัดการจัดการของเสียที่มีมาตรฐานและตรวจสอบได้

5.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

5.3.1 การขยายขอบเขตการศึกษาหรือกรอบแนวคิดการวิจัย โดยการศึกษาตัวแปรเพิ่มเติม เช่น ความเป็นผู้นำด้านสิ่งแวดล้อม วัฒนธรรมองค์กรเชิงนวัตกรรม หรือการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ทางตรงและทางอ้อมที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น ซึ่งอาจช่วยลดอุปสรรคและเร่งการนำแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมไปประยุกต์ใช้ นอกจากนี้ ควรใช้วิธีการวิจัยแบบผสม (Mixed Methods) เพื่อให้ได้มุมมองที่ลึกซึ้งและสะท้อนการปฏิบัติจริงในภาคอุตสาหกรรมได้อย่างครอบคลุมมากยิ่งขึ้น

5.3.2 การขยายขอบเขตการศึกษาไปยังอุตสาหกรรมอื่น ๆ โดยศึกษาเปรียบเทียบอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น อาหาร โลจิสติกส์ ยานยนต์ อิเล็กทรอนิกส์ ว่าอุปสรรคและผลลัพธ์ของการดำเนินห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีความแตกต่างกันอย่างไร หรือการขยายขอบเขตเชิงภูมิศาสตร์ โดยการเปรียบเทียบบริบทระหว่างประเทศพัฒนาแล้วกับประเทศกำลังพัฒนา เพื่อหาปัจจัยเฉพาะด้านนโยบาย กฎหมาย และวัฒนธรรมที่มีผลต่อการนำห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมไปใช้

5.3.3 การวัดผลลัพธ์ในมิติผลกระทบเชิงสังคม (Social Impact) โดยวิเคราะห์ว่าการดำเนินงานด้านห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ส่งผลต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในสังคม ทั้งในมิติชุมชน แรงงาน ลูกค้า และสังคมโดยรวม ที่ไม่ได้วัดเฉพาะด้านเศรษฐกิจหรือสิ่งแวดล้อม แต่รวมถึงประเด็น เช่น ความเป็นธรรม คุณภาพชีวิต ความปลอดภัย ความไว้วางใจ การจ้างงานที่ยั่งยืน การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และความยอมรับทางสังคม เป็นต้น

รายการอ้างอิง

- เมทยา อิมเอิบ, กฤตพา แสนชัยธร, อารีย์ นัยพินิจ และพลิศา รุ่งเรือง. (2562). แบบจำลองการแปลงเชิงโครงสร้างปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความผูกพันต่อองค์กรของพนักงานที่มีต่อผลกสนดำเนินงานในอุตสาหกรรมบริการประเภทโรงแรม. *RMUTT Global Business and Economics Review*. 14(2), 61-76.
- สุบิน พัฒนสกุลลอย และเรืองศักดิ์ แก้วธรรมชัย. (2557). การวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ภายใต้แนวคิดกรีนซัพพลายเชนสู่การบริหารจัดการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษา ฝาน้ำดื่มบมจ. ศรีไทยซูเปอร์แวร์ จำกัด (มหาชน). *วารสารวิชาการบริหารธุรกิจ สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย*, 3(1), 51-60.
- อภิชาติ พงษ์ศรีหตุลชัย. (2563). ชวนารัก(ษ์)โลก ลดภาวะโลกร้อน. *วารสารเกษตรมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช*. 2(1), 5-15.
- Aguinis, H., & Glavas, A. (2012). What we know and don't know about corporate social responsibility: A review and research agenda. *Journal of management*, 38(4), 932-968.
- Ahi, P., & Searcy, C. (2015). An analysis of metrics used to measure performance in green and sustainable supply chains. *Journal of Cleaner Production*, 86, 360-377.
- Ahmad, A., Ikram, A., Rehan, M. F., & Ahmad, A. (2022). Going green: Impact of green supply chain management practices on sustainability performance. *Frontiers in psychology*, 13, 973676.
- Akhtar, P. (2019). Drivers of green supply chain initiatives and their impact on economic performance of firms: Evidence from pakistan's manufacturing sector. *Journal of Competitiveness*, 11(3), 5.
- Attri, R., Dev, N., & Sharma, V. (2013). Interpretive structural modelling (ISM) approach: an overview. *Research Journal of Management Sciences*, 2319(2), 1171.
- Bai, C., & Satir, A. (2020). Barriers for green supplier development programs in manufacturing industry. *Resources, Conservation and Recycling*, 158, 104756.

- Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of personality and social psychology*, 51(6), 1173.
- Bhool, R., & Narwal, M. S. (2013). An analysis of drivers affecting the implementation of green supply chain management for the Indian manufacturing industries. *International Journal of Research in Engineering and Technology*, 2(11), 2319-1163.
- Brundtland. (1987). *Our Common Future*. WCED, Oxford University Press.
- Byrne, B. M., & Stewart, S. M. (2006). Teacher's corner: The MACS approach to testing for multigroup invariance of a second-order structure: A walk through the process. *Structural equation modeling*, 13(2), 287-321.
- Cantele, S., & Zardini, A. (2018). Is sustainability a competitive advantage for small businesses? An empirical analysis of possible mediators in the sustainability–financial performance relationship. *Journal of Cleaner Production*, 182, 166-176.
- Cherrafi, A., Garza-Reyes, J. A., Kumar, V., Mishra, N., Ghobadian, A., & Elfezazi, S. (2018). Lean, green practices and process innovation: A model for green supply chain performance. *International Journal of Production Economics*, 206, 79-92.
- Chidchob, T., & Pianthong, N. (2018). The Causal Model of Transformational Driving Force, Green Supply Chain Management, And Business Performance of Manufacturing in Thailand: Literature Review. *Modern Management Journal*, 16(2), 127-140.
- Chidchob, T., Sookpaisan, L., & Duangwaeo, P. (2018). Driving Force Factors of Stakeholder in Green Supply Chain Management That Affect the Business Performance of Manufacturing Industries in Thailand. *Academic Journal Phranakhon Rajabhat University*, 9(1), 238-250.
- Cugno, M., Castagnoli, R., & Büchi, G. (2021). Openness to Industry 4.0 and performance: The impact of barriers and incentives. *Technological Forecasting and Social Change*, 168, 120756.

- Colin, J., Estampe, D., Pfohl, H. C., Gallus, P., & Thomas, D. (2011). Interpretive structural modeling of supply chain risks. *International Journal of physical distribution & logistics management*, 41(9), 839-859.
- Dansomboon, S., & Narunart, T. (2020). Green Logistics and Supply Chain Management Affecting Performance Outcomes of Thai Automotive Industry. *MUT Journal of Business Administration*, 17(1), 125-145.
- Demirbas, A. (2011). Waste management, waste resource facilities and waste conversion processes. *Energy Conversion and Management*, 52(2), 1280-1287.
- Diabat, A., & Govindan, K. (2011). An analysis of the drivers affecting the implementation of green supply chain management. *Resources, Conservation and Recycling*, 55(6), 659-667.
- Edwards, J. R., & Lambert, L. S. (2007). Methods for integrating moderation and mediation: a general analytical framework using moderated path analysis. *Psychological methods*, 12(1), 1.
- Elkington, J. (1994). Towards the sustainable corporation. *California Management Review*, 90(100). Winter.
- Elkington, J. (1997). *Cannibals with Forks: The triple bottom line of 21st century business*. Capstone Publishing Limited. Oxford.
- Fisher, R. A. (1971). *The design of experiments* (8th edition), p. 216, New York: Hafner.
- Fritz, M. M. C., & Silva, M. E. (2018). Exploring supply chain sustainability research in Latin America. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 48(8), 818-841.
- George, G., Merrill, R. K., & Schillebeeckx, S. J. (2021). Digital sustainability and entrepreneurship: How digital innovations are helping tackle climate change and sustainable development. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 45(5), 999-1027.
- Gonçalves, H., Magalhães, V. S. M., Ferreira, L. M. D. F., & Arantes, A. (2024). Overcoming Barriers to Sustainable Supply Chain Management in Small and Medium-Sized Enterprises: A Multi-Criteria Decision-Making Approach. *Sustainability*, 16(2), 506.

- Govindan, K., & Jha, P. C. (2024). Modelling of barriers in implementing sustainable manufacturer-supplier collaboration and coping strategies. *Journal of Cleaner Production*, 434, 139635.
- Govindan, K., Soleimani, H., & Kannan, D. (2015). Reverse logistics and closed-loop supply chain: A comprehensive review to explore the future. *European journal of operational research*, 240(3), 603-626.
- Green Jr, K. W., Zelbst, P. J., Meacham, J., & Bhadauria, V. S. (2012). Green supply chain management practices: impact on performance. *Supply chain management: an international journal*, 17(3), 290-305.
- Grekova, K., Calantone, R. J., Bremmers, H. J., Trienekens, J. H., & Omta, S. W. F. (2016). How environmental collaboration with suppliers and customers influences firm performance: evidence from Dutch food and beverage processors. *Journal of cleaner production*, 112, 1861-1871.
- Gupta, P., Sharma, Y., Chauhan, A., Parewa, B., Rai, P., & Naik, N. (2025). Investigation of green supply chain management practices and sustainability in Indian manufacturing enterprises using a structural equation modelling approach. *Scientific Reports*, 15(1), 14909.
- Hair, J. F., Celsi, M., Ortinau, D. J., & Bush, R. P. (2010). *Essentials of marketing research* (Vol. 2). New York, NY: McGraw-Hill/Irwin.
- Hariyani, D., Hariyani, P., Mishra, S., & Sharma, M. K. (2024). A literature review on green supply chain management for sustainable sourcing and distribution. *Waste Management Bulletin*, 2, 231-248.
- Herrador-Alcaide, T. C., Hernández-Solís, M., & Cortés Rodríguez, S. (2023). Mapping barriers to green supply chains in empirical research on green banking. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10(1), 1-16.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural equation modeling: a multidisciplinary journal*, 6(1), 1-55.

- Huang H. (2022). Green Supply Chain Management and Its Impact on Economic-Environmental Performance: Evidence from Asian Countries. *Journal of environmental and public health*, 2022, 7035260.
- Ingenbleek, P. T., & Krampe, C. (2023). Sustainability in the supply chain—understanding suppliers’ resource allocation for sustainability issues. *Supply Chain Management: An International Journal*, 28(7), 28-42.
- Kahhat, R., Kim, J., Xu, M., Allenby, B., Williams, E., & Zhang, P. (2008). Exploring e-waste management systems in the United States. *Resources, conservation and recycling*, 52(7), 955-964.
- Kelloway, E. K. (1998). *Using LISREL for structural equation modeling: A researcher's guide*. Sage.
- Kumar, A., Shrivastav, S. K., Shrivastava, A. K., Panigrahi, R. R., Mardani, A., & Cavallaro, F. (2023). Sustainable Supply Chain Management, Performance Measurement, and Management: A Review. *Sustainability*, 15(6), 5290.
- Kumar, S., Luthra, S., Govindan, K., Kumar, N., & Haleem, A. (2016). Barriers in green lean six sigma product development process: an ISM approach. *Production Planning & Control*, 27(7-8), 604-620.
- Kumar, S., Smith, S. R., Fowler, G., Velis, C., Kumar, S. J., Arya, S., ... & Cheeseman, C. (2017). Challenges and opportunities associated with waste management in India. *Royal Society open science*, 4(3), 160764.
- Larson, R., & Farber, B. (2012). *Elementary statistics*. Pearson Education Canada.
- Li, X., Li, Y., Li, G., & Xu, J. (2025). Sustainable supply chain management practices and performance: The moderating effect of stakeholder pressure. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12(1), 1-12.
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of psychology*.
- Liu, D., Yousaf, Z., & Rosak-Szyrocka, J. (2024). Environmental Performance Through Green Supply Chain Management Practices, Green Innovation, and Zero Waste Management. *Sustainability*, 16(24), 11173.

- Liu, Y., Zhang, Y., Batista, L., & Rong, K. (2019). Green operations: What's the role of supply chain flexibility?. *International Journal of Production Economics*, 214, 30-43.
- Lu, C., Zhang, L., Zhong, Y., Ren, W., Tobias, M., Mu, Z., & Xue, B. (2015). An overview of e-waste management in China. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 17(1), 1-12.
- Luthra, S., Kumar, V. I. N. O. D., Kumar, S. A. N. J. A. Y., & Haleem, A. B. I. D. (2010). Green supply chain management issues: A literature review approach. *Journal of Information, Knowledge and Research in Mechanical Engineering*, 1(1), 12-20.
- Maimun, C., Rattanatai, B., & Teekasap, S. (2016). Green Industry System. *EAU Heritage Journal Science and Technology*, 10(3), 15-25.
- Menon, R. R., & Ravi, V. (2021). Analysis of barriers of sustainable supply chain management in electronics industry: An interpretive structural modelling approach. *Cleaner and Responsible Consumption*, 3, 100026.
- Ministry of Industry. (2021). Green Industry. Industrial Environmental Technology Promotion Division, Department of Industrial Works, 9, 1-140.
- Mousa, H., Khalifa, W., & Alzubi, A. (2024). Green Supply Chain Practices and Environmental Performance: A Moderated Role of Adaptive Green Culture and Mediated Role of Competitive Pressure. *Sustainability*, 17(1), 12.
- Mustafi, M. A. A., Dong, Y.-J., Hosain, M. S., Amin, M. B., Rahaman, M. A., & Abdullah, M. (2024). Green Supply Chain Management Practices and Organizational Performance: A Mediated Moderation Model with Second-Order Constructs. *Sustainability*, 16(16), 6843.
- Narasimhan, R., & Carter, J. R. (1998). Linking business unit and material sourcing strategies. *Journal of business Logistics*, 19(2).
- Nazam, M., Hashim, M., Ahmad Baig, S., Abrar, M., Ur Rehman, H., Nazim, M., & Raza, A. (2020). Categorizing the barriers in adopting sustainable supply chain initiatives: A way-forward towards business excellence. *Cogent Business & Management*, 7(1).

- Ning, J., Liu, B., Xu, Y., & Yu, L. (2025). Does green supply chain management improve corporate sustainability performance? Evidence from China. *Environmental Impact Assessment Review*, 112, 107828.
- Ojo, E., Mbow, C., & Akinlabi, E. T. (2014). Barriers in implementing green supply chain management in construction industry. Proceedings of the 2014 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Bali, Indonesia, January 7 – 9, 2014, 1974-1981.
- Paluš, H., Parobek, J., Slašt'ánová, N., Nosál'ová, M., Loučanová, E., & Brunori, A. (2024). Green Supply Chains and Their Influence on the Competitiveness and Economic Performance of Companies. *SAGE Open*, 14(3).
- Panthong, S., & Panyasiri, C. (2018). Environmental friendly supply chain management for dyeing industry in Thailand. *Panyapiwat Journal*, 10(1), 236-247.
- Phengchan, P., Thangpreecharparnich, P., Boonwong M., & Ratrawetakorn, T. (2019). The Factors Influencing Model the Competitive Advantage of the Palm Oil industry in Thailand. *Business Review*, 11(2), 87-105.
- Phokha, A., & Ussahawanitchakit, P. (2011). Marketing leadership strategy, marketing outcomes and firm sustainability: Evidence from food product business in Thailand. *International Journal of Strategic Management*, 11(3), 1-25.
- Phuanpoh, Y., & Siriwong, P. (2021). A comparative study of the transmission in the green business strategy between Starbuck coffee shop and Café Amazon. *Business Review*, 13(1), 75-90.
- Phuttara, M. (2020). Analyzing the Critical Success Factors of Information Technology Risk Management Using Interpretive Structural Modeling Approach: Case Study of Engineering Faculty, Mahidol University. *Christian University Journal*. 26(4), 52-68.
- Poonbua, W., Phasuk, P., & Utoomporn, N. (2021). Leading Organizing Management into a Fully Green Supply Chain. *Academic Journal Phranakhon Rajabhat University*, 12(1), 329-344.
- Ramírez, A. M., & Morales, V. J. G. (2011). Improving competitiveness trough creation of knowledge and reverse logistics. *Engineering Economics*, 22(4), 443-450.

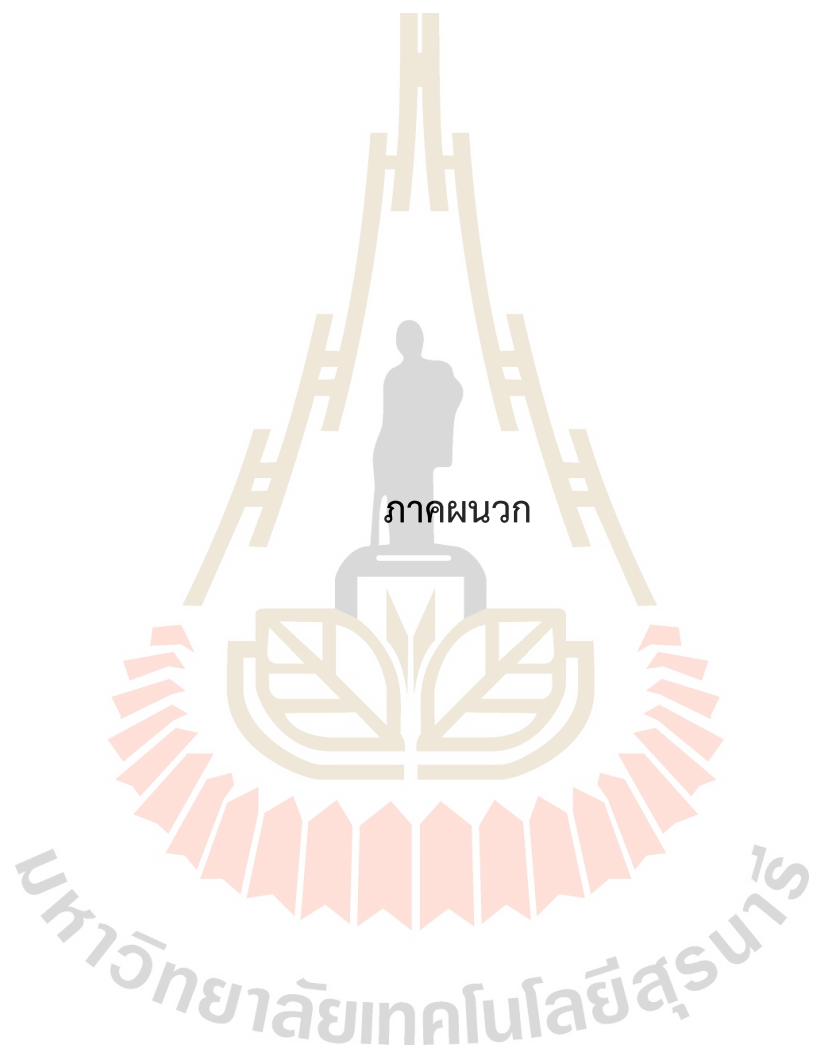
- Raykov, T., & Marcoulides, G. A. (2006). On multilevel model reliability estimation from the perspective of structural equation modeling. *Structural Equation Modeling, 13*(1), 130-141.
- Rehman, M. A. A., & Shrivastava, R. L. (2011). An innovative approach to evaluate green supply chain management (GSCM) drivers by using interpretive structural modeling (ISM). *International Journal of Innovation and Technology Management, 8*(02), 315-336.
- Rodpon, P., & Pungniran, B. (2017). Driving Forces in an Operation of Clean Technology and Green Supply Chain Activities Influencing the Management of Green Industries in Thailand. *Nakhon Phanom University Journal, 7*(1), 54-62.
- Rovinelli, R. J., & Hambleton, R. K. (1977). On the use of content specialists in the assessment of criterion-referenced test item validity. *Dutch Journal of Educational Research, 2*, 49-60
- Runtuk, J. K., Ng, P. K., & Ooi, S. Y. (2024). Challenges and Solutions in Working with Green Suppliers: Perspective from a Manufacturing Industry. *Sustainability, 16*(20), 8744.
- Saberi, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., & Shen, L. (2019). Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management. *International journal of production research, 57*(7), 2117-2135.
- Sarkis, J. (2012). A boundaries and flows perspective of green supply chain management. *Supply chain management: an international journal, 17*(2), 202-216.
- Sarkis, J. (2013). *Green supply chain management*. Momentum Press.
- Seuring, S., & Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of cleaner production, 16*(15), 1699-1710.
- Snell, K. I., Hua, H., Debray, T. P., Ensor, J., Look, M. P., Moons, K. G., & Riley, R. D. (2016). Multivariate meta-analysis of individual participant data helped externally validate the performance and implementation of a prediction model. *Journal of clinical epidemiology, 69*, 40-50.

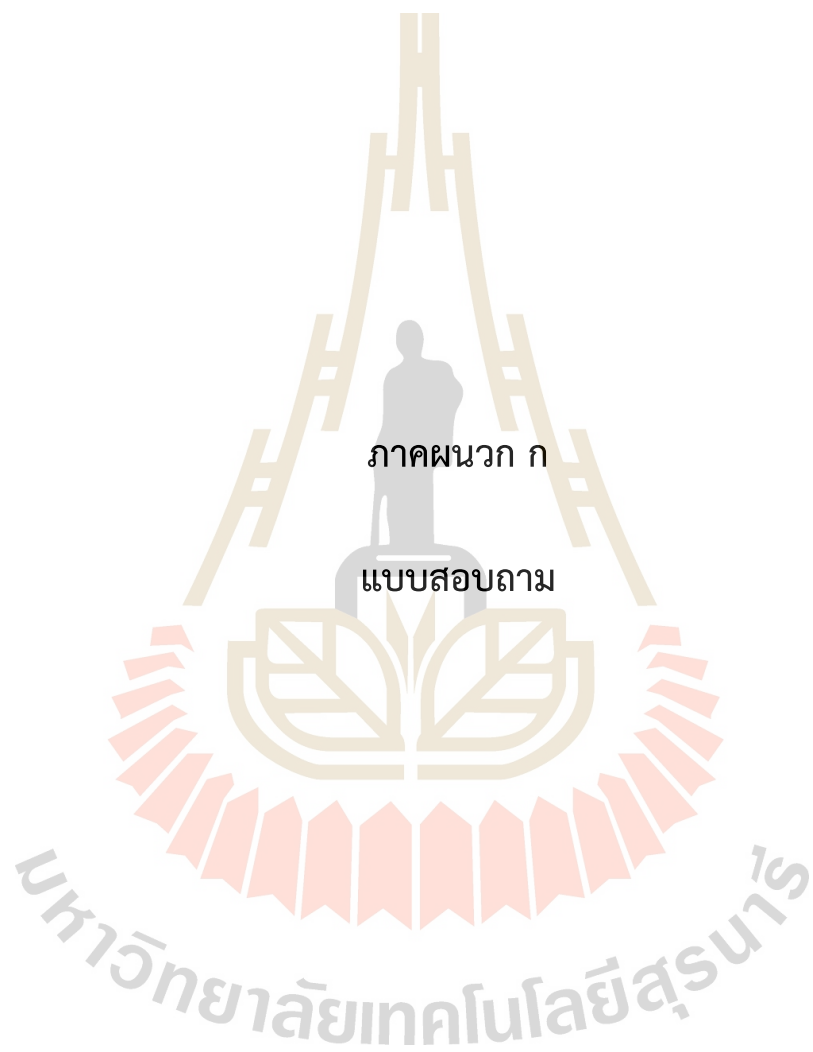
- Sohani, N., & Sohani, N. (2012). Developing interpretive structural model for quality framework in higher education: Indian context. *Journal of Engineering, Science & Management Education*, 5(2), 495-501.
- Sridulyakul, P. (2016). Analysis of Challenges for master of Business Administration Schools in Thailand Using Total Interpretive Structural Modelling. Faculty of Commerce and Accountancy, Thammasat University.
- Srivastava, S. K. (2007). Green supply-chain management: a state-of-the-art literature review. *International journal of management reviews*, 9(1), 53-80.
- Stevens, J. (1996). *Applied Multivariate Statistics for the Social Sciences*. Lawrence Erlbaum Associates (Incorporated).
- Supachaiwat, J. (2021). Green Supply Chain Management and the Performance of Cassava Industry in the Northeastern Region of Thailand. *Journal of Southern Technology*, 14(2), 61-69.
- Testa, F., & Iraldo, F. (2010). Shadows and lights of GSCM (Green Supply Chain Management): determinants and effects of these practices based on a multi-national study. *Journal of cleaner production*, 18(10-11), 953-962.
- Thaib, D. (2020). Drivers of the green supply chain initiatives: Evidence from Indonesian automotive industry. *Uncertain Supply Chain Management*, 8(1), 105-116.
- Thamphaiboon, A., Sattachatmongkol, N., & Ananchalachai, L. (2016). The preception of green supply chain management and the effect on corporate image. *Business Review Journal*, 8(2), 109-128.
- Toomphol, A., & Wangkananon, W. (2020). Causal Factors Sustainability Supply Chain Performance of Seafood Industry in Thailand. *Journal of Business Administration The Association of Private Higher Education Institutions of Thailand*, 9(2), 64-80.
- Tseng, M. L., Islam, M. S., Karia, N., Fauzi, F. A., & Afrin, S. (2019). A literature review on green supply chain management: Trends and future challenges. *Resources, Conservation and Recycling*, 141, 145-162.

- Tumpa, T. J., Ali, S. M., Rahman, M. H., Paul, S. K., Chowdhury, P., & Khan, S. A. R. (2019). Barriers to green supply chain management: An emerging economy context. *Journal of Cleaner Production*, 236, 117617.
- Uher, T. E. (1999). Absolute indicators of sustainable construction. In Proceedings of COBRA (pp. 243-253).
- Uysal, F. (2012). An integrated model for sustainable performance measurement in supply chain. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 62, 689-694.
- Wadhwa, S., & Madaan, J. (2004). Role of quality management self-assessment model to promote reverse logistics operations. *Bangkok: International Conventions on Quality Control Circles*.
- Walker, H., Di Sisto, L., & McBain, D. (2008). Drivers and barriers to environmental supply chain management practices: Lessons from the public and private sectors. *Journal of purchasing and supply management*, 14(1), 69-85.
- Wamalwa, L. S., & Nang'ole Meyer, P. (2024). Green supplier development and sustainable supply chain management. *Business Strategy & Development*, 7(1), e357.
- Wang, X., Chan, H. K., Yee, R. W., & Diaz-Rainey, I. (2012). A two-stage fuzzy-AHP model for risk assessment of implementing green initiatives in the fashion supply chain. *International Journal of Production Economics*, 135(2), 595-606.
- Wilson, D. C. (2007). Development drivers for waste management. *Waste Management & Research*, 25(3), 198-207.
- Wirba, A. V. (2024). Corporate social responsibility (CSR): The role of government in promoting CSR. *Journal of the Knowledge Economy*, 15(2), 7428-7454.
- Zafarullah, H., & Huque, A. S. (2018). Climate change, regulatory policies and regional cooperation in South Asia. *Public Administration and Policy*, 21(1), 22-35.
- Zhang, B., Zhao, S., Shao, D., Fan, X., & Wang, S. (2025). Institutional pressures and green supply chain integration intention: Evidence from Chinese manufacturing firms. *PloS one*, 20(5), e0322200.

- Zhu, Q., & Sarkis, J. (2004). Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises. *Journal of operations management*, 22(3), 265-289.
- Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K. H. (2008). Green supply chain management implications for “closing the loop”. *Transportation research part E: logistics and transportation review*, 44(1), 1-18.







ภาคผนวก ก

แบบสอบถาม

แบบสอบถามชุดที่ 1

สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

เรื่อง ปัจจัยอุปสรรคและแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพ
ของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต สำนักวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรมและระบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อระบุปัจจัยและหาความสำคัญและความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้วิธี Interpretive Structural Modelling (ISM) ผู้วิจัยจึงขอความอนุเคราะห์ท่าน ในการตอบแบบสอบถามนี้อย่างครบถ้วน เพื่อให้สามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์ในภาพรวมได้อย่าง สมบูรณ์ และข้อมูลส่วนบุคคลต่างๆ ผู้วิจัยขอรับรองว่าจะเก็บเป็นความลับอย่างเคร่งครัดและทำลาย ทิ้งเมื่อการวิจัยเสร็จสิ้น

แบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์

ส่วนที่ 2 ข้อคำถามเกี่ยวกับความเชื่อมโยงของคู่ความสัมพันธ์ของแต่ละปัจจัยที่เป็นอุปสรรค ของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ส่วนที่ 1 ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์

คำอธิบาย กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ที่ตรงกับข้อมูลของท่าน

1. เพศ

ชาย หญิง

2. ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน

สาขา วิศวกรรมขนส่งและโลจิสติกส์/ ซัพพลายเชน

สาขา การจัดการหรือการบริหารด้านโลจิสติกส์/ ซัพพลายเชน

สาขา วิศวกรรมอุตสาหกรรม

สาขา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม/ การจัดการสิ่งแวดล้อม

อื่น ๆ (ระบุ).....

3. ประสบการณ์ทำงาน

น้อยกว่า 5 ปี

5 – 10 ปี

มากกว่า 10 ปี

ส่วนที่ 2 ข้อคำถามเกี่ยวกับความเชื่อมโยงของคู่ความสัมพันธ์ของแต่ละปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

คำอธิบาย ให้ท่านประเมินความเกี่ยวข้องกันของคู่ความสัมพันธ์แต่ละปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดย

ใส่ “Y” สำหรับคู่ความสัมพันธ์ที่ท่านคิดว่า มีความเกี่ยวข้องกัน และ

ใส่ “N” สำหรับคู่ความสัมพันธ์ที่ท่านคิดว่า ไม่มีเกี่ยวข้องกัน

ทั้งนี้ กรณีที่ตอบ “Y” ขอความอนุเคราะห์ท่านเขียนอธิบายสั้น ๆ ถึงเหตุผลความเกี่ยวข้องกันของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคนั้น ๆ ลงในช่องที่กำหนดตามความคิดเห็นของท่าน

คำอธิบายปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

อุปสรรค คือการที่ธุรกิจไม่สามารถดำเนินงานได้ตามความต้องการทุกอย่างทั้งการจัดซื้อ การผลิต การขนส่ง และกิจกรรมอื่น ๆ โดยมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องเป็นตัวกำหนดแผนการดำเนินงาน ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อองค์กร

รหัส	ปัจจัย	คำอธิบาย
C1	กฎหมาย	มาตรการกำกับดูแลด้านสิ่งแวดล้อมที่อยู่ในรูปแบบของกฎหมาย กำหนดโทษปรับ โดยมีสถาบันกำกับดูแลหรือรัฐบาล เช่น หลักการ กระบวนการ นโยบายทางการค้า รวมถึงการมีสิ่งจูงใจให้องค์กร
C2	ลูกค้า	ลูกค้า มีความใส่ใจด้านสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มขึ้น เริ่มตั้งคำถามเกี่ยวกับผลกระทบของผลิตภัณฑ์ที่ซื้อและคาดหวังให้ธุรกิจมีกระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม แต่ระดับความต้องการในภาพรวมยังมีความต้องการในตลาดที่ต่ำ
C3	ความรับผิดชอบต่อสังคม	องค์กรต้องกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบที่ต้องปฏิบัติต่อสังคม/สิ่งแวดล้อมเป็นบรรทัดฐานและจรรยาบรรณ แม้จะสามารถประหยัดเงินได้ในระยะยาว แต่ผู้ผลิตก็ต้องใช้เงินจำนวนมากในการเริ่มต้นเพื่อให้ระบบเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพลังงาน การลดของเสีย และการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอน อย่างเช่น ลงทุนในแหล่งพลังงานแผงโซลาร์เซลล์หรือกังหันลม ซึ่งเทคโนโลยีเหล่านี้ยังมีราคาแพง หรือบางองค์กรที่ใช้มาตรการลดของเสีย เช่น โครงการรีไซเคิลหรือลดบรรจุภัณฑ์ ก็อาจต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่มจากเทคโนโลยีต่าง ๆ
C4	คู่แข่ง	ธุรกิจที่ดำเนินงานลักษณะเดียวกับองค์กรหรือคู่แข่ง ได้นำแนวคิดริเริ่มในการดำเนินธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ เพื่อให้ได้มาซึ่งความแตกต่างและความได้เปรียบทางการแข่งขัน
C5	ซัพพลายเออร์	คนหรือหน่วยงานที่จัดหาวัตถุดิบ วัสดุ หรือสินค้าอื่น ๆ ให้องค์กร หากไม่มีความพร้อมหรือแรงสนับสนุนที่เพียงพอ องค์กรก็ยากที่จะริเริ่มดำเนินซัพพลายเชนให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ลำดับ	รหัส ความสัมพันธ์	คู่ความสัมพันธ์	Y = ใช่ N = ไม่	อธิบายความเกี่ยวข้องกันของความสัมพันธ์ กรณีตอบใช่ “Y”
C1	ปัจจัยด้านกฎหมาย			
1	C1-C2	การกำหนดกฎหมายและมาตรการกำกับดูแลด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับ องค์กรธุรกิจ <u>ส่งผลให้</u> ผู้บริโภคมีความใส่ใจด้านสิ่งแวดล้อม ผลกระทบของผลิตภัณฑ์ที่ซื้อและคาดหวังให้ธุรกิจมีกระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม		
	C2-C1	ผู้บริโภคมีความใส่ใจด้านสิ่งแวดล้อม ผลกระทบของผลิตภัณฑ์ที่ซื้อ และคาดหวังให้ธุรกิจมีกระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตสินค้าที่เป็น มิตรต่อสิ่งแวดล้อม <u>ส่งผลให้</u> มีการกำหนดกฎหมายและมาตรการ กำกับดูแลด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับองค์กรธุรกิจ		
	C1-C3	การกำหนดกฎหมายและมาตรการกำกับดูแลด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับ องค์กรธุรกิจ <u>ส่งผลให้</u> ธุรกิจมีการกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบ ที่ต้องปฏิบัติต่อสังคม/สิ่งแวดล้อม		
	C3-C1	ธุรกิจมีการกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบที่ต้องปฏิบัติต่อสังคม/ สิ่งแวดล้อม <u>ส่งผลให้</u> มีการกำหนดกฎหมายและมาตรการกำกับดูแล ด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับองค์กรธุรกิจ		

ลำดับ	รหัส ความสัมพันธ์	คู่ความสัมพันธ์	Y = ใช่ N = ไม่	อธิบายความเกี่ยวข้องกันของความสัมพันธ์ กรณีตอบใช่ “Y”
	C1-C4	การกำหนดกฎหมายและมาตรการกำกับดูแลด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับ องค์กรธุรกิจ ส่งผลให้ ธุรกิจที่อยู่ในอุตสาหกรรมดำเนินการด้วย แนวคิดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและได้รับความนิยมาจากลูกค้า		
	C4-C1	ธุรกิจที่อยู่ในอุตสาหกรรมดำเนินการด้วยแนวคิดที่เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อมและได้รับความนิยมาจากลูกค้า ส่งผลให้ มีการกำหนด กฎหมายและมาตรการกำกับดูแลด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับองค์กร ธุรกิจ		
	C1-C5	การกำหนดกฎหมายและมาตรการกำกับดูแลด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับ องค์กรธุรกิจ ส่งผลให้ ซัพพลายเออร์ขององค์กรธุรกิจมีการกำหนด เงื่อนไขการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อม		
	C5-C1	ซัพพลายเออร์ขององค์กรธุรกิจมีการกำหนดเงื่อนไขการดำเนินการ ด้านสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้ มีการกำหนดกฎหมายและมาตรการกำกับ ดูแลด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับองค์กร		
C2	ปัจจัยด้านลูกค้า			
	C2-C3	ผู้บริโภคมีความใส่ใจด้านสิ่งแวดล้อม ผลกระทบของผลิตภัณฑ์ที่ซื้อ และคาดหวังให้ธุรกิจมีกระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตสินค้าที่เป็น		

ลำดับ	รหัส ความสัมพันธ์	คู่ความสัมพันธ์	Y = ใช่ N = ไม่	อธิบายความเกี่ยวข้องกันของความสัมพันธ์ กรณีตอบใช่ “Y”
		มิตรต่อสิ่งแวดล้อม <u>ส่งผลให้</u> ธุรกิจมีการกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบที่ต้องปฏิบัติต่อสังคม/สิ่งแวดล้อม		
	C3-C2	ธุรกิจมีการกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบที่ต้องปฏิบัติต่อสังคม/สิ่งแวดล้อม <u>ส่งผลให้</u> ผู้บริโภคมีความใส่ใจด้านสิ่งแวดล้อม ผลกระทบของผลิตภัณฑ์ที่ซื้อและคาดหวังให้ธุรกิจมีกระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม		
	C2-C4	ผู้บริโภคมีความใส่ใจด้านสิ่งแวดล้อม ผลกระทบของผลิตภัณฑ์ที่ซื้อและคาดหวังให้ธุรกิจมีกระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม <u>ส่งผลให้</u> ธุรกิจที่อยู่ในอุตสาหกรรมดำเนินการด้วยแนวคิดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและได้รับความนิยมาจากลูกค้า		
	C4-C2	ธุรกิจที่อยู่ในอุตสาหกรรมดำเนินการด้วยแนวคิดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและได้รับความนิยมาจากลูกค้า <u>ส่งผลให้</u> ผู้บริโภคมีความใส่ใจด้านสิ่งแวดล้อม ผลกระทบของผลิตภัณฑ์ที่ซื้อและคาดหวังให้ธุรกิจมีกระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม		
	C2-C5	ผู้บริโภคมีความใส่ใจด้านสิ่งแวดล้อม ผลกระทบของผลิตภัณฑ์ที่ซื้อและคาดหวังให้ธุรกิจมีกระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตสินค้าที่เป็น		

ลำดับ	รหัสความสัมพันธ์	คู่ความสัมพันธ์	Y = ใช่ N = ไม่	อธิบายความเกี่ยวข้องกันของความสัมพันธ์ กรณีตอบใช่ “Y”
		มิตรต่อสิ่งแวดล้อม <u>ส่งผลให้</u> ซัพพลายเออร์ขององค์กรธุรกิจมีการกำหนดเงื่อนไขการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อม		
	C5-C2	ซัพพลายเออร์ขององค์กรธุรกิจมีการกำหนดเงื่อนไขการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อม <u>ส่งผลให้</u> ผู้บริโภคมีความใส่ใจด้านสิ่งแวดล้อม ผลกระทบของผลิตภัณฑ์ที่ซื้อและคาดหวังให้ธุรกิจมีกระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม		
C3	ปัจจัยด้านความรับผิดชอบต่อสังคม			
	C3-C4	ธุรกิจมีการกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบต่อสังคม/สิ่งแวดล้อม <u>ส่งผลให้</u> ธุรกิจที่อยู่ในอุตสาหกรรมดำเนินการด้วยแนวคิดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและได้รับความนิยมนจากลูกค้า		
	C4-C3	ธุรกิจที่อยู่ในอุตสาหกรรมดำเนินการด้วยแนวคิดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและได้รับความนิยมนจากลูกค้า <u>ส่งผลให้</u> ธุรกิจมีการกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบต่อสังคม/สิ่งแวดล้อม		
	C3-C5	ธุรกิจมีการกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบต่อสังคม/สิ่งแวดล้อม <u>ส่งผลให้</u> ซัพพลายเออร์ขององค์กรธุรกิจมีการกำหนดเงื่อนไขการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อม		

ลำดับ	รหัส ความสัมพันธ์	คู่ความสัมพันธ์	Y = ใช่ N = ไม่	อธิบายความเกี่ยวข้องกันของความสัมพันธ์ กรณีตอบใช่ “Y”
	C5-C3	ซีพพลายเออร์ขององค์กรธุรกิจมีการกำหนดเงื่อนไขการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้ ธุรกิจมีการกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบที่ต้องปฏิบัติต่อสังคม/สิ่งแวดล้อม		
C4	ปัจจัยด้านคู่แข่ง			
	C4-C5	ธุรกิจที่อยู่ในอุตสาหกรรมดำเนินการด้วยแนวคิดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและได้รับความนิยมจากลูกค้า ส่งผลให้ ซีพพลายเออร์ขององค์กรธุรกิจมีการกำหนดเงื่อนไขการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อม		
C5	ปัจจัยด้านซีพพลายเออร์			
	C5-C4	ซีพพลายเออร์ขององค์กรธุรกิจมีการกำหนดเงื่อนไขการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้ ธุรกิจที่อยู่ในอุตสาหกรรมดำเนินการด้วยแนวคิดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและได้รับความนิยมจากลูกค้า		

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

แบบสอบถามชุดที่ 2

สำหรับผู้ประกอบการ/ พนักงานด้านโลจิสติกส์และซัพพลายเชน

เรื่อง ปัจจัยอุปสรรคและแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพ
ของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต สำนักวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชา
วิศวกรรมอุตสาหการและระบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อวิเคราะห์
ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยอุปสรรคของการดำเนินธุรกิจตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อ
สิ่งแวดล้อมส่งผลต่อประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ผู้วิจัยจึงขอความอนุเคราะห์ท่านในการตอบแบบสอบถามนี้อย่างครบถ้วน เพื่อให้สามารถนำ
ข้อมูลไปวิเคราะห์ในภาพรวมได้อย่างสมบูรณ์ และข้อมูลส่วนบุคคลต่างๆ ผู้วิจัยขอรับรองว่าจะเก็บ
เป็นความลับอย่างเคร่งครัดและทำลายทิ้งเมื่อการวิจัยเสร็จสิ้น

แบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์

ส่วนที่ 2 ข้อคำถามเกี่ยวกับระดับความสำคัญของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่
อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ส่วนที่ 3 ข้อคำถามเกี่ยวกับการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ส่วนที่ 4 ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ส่วนที่ 5 ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติม

ส่วนที่ 1 ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์

คำอธิบาย กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ที่ตรงกับข้อมูลของท่าน

1. เพศ

- ชาย หญิง

2. สถานะ

- เจ้าของกิจการ/ ผู้บริหาร
 พนักงานด้านโลจิสติกส์และซัพพลายเชน

3. ประสบการณ์การทำงาน

- น้อยกว่า 5 ปี 5 - 10 ปี มากกว่า 10 ปี

4. กลุ่มธุรกิจ

- การผลิต การขนส่ง อื่นๆ (ระบุ).....

5. ระดับอุตสาหกรรม

- ระดับที่ 3 ระบบสีเขียว
 ระดับที่ 4 วัฒนธรรมสีเขียว
 ระดับที่ 5 เครือข่ายสีเขียว

ส่วนที่ 2 ข้อคำถามเกี่ยวกับระดับความสำคัญของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่
อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่ อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	ระดับความสำคัญ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. กฎหมาย					
1.1 องค์กรประสบอุปสรรคในการปฏิบัติตาม กฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมทั้ง ระดับประเทศและต่างประเทศที่เข้มงวดมาก ขึ้น					
1.2 องค์กรได้รับแรงกดดันด้านกฎหมายและ ข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อมที่ลูกค้ากำหนดเป็น เงื่อนไขทางการค้า					
1.3 การกำหนดโทษของการไม่ปฏิบัติตาม กฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม					
1.4 กฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่ ส่งผลต่อกระบวนการดำเนินงานภายใน องค์กร					
1.5 การไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบและมาตรการ ด้านสิ่งแวดล้อมส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์ และตำแหน่งทางการแข่งขันในตลาด					
2. ลูกค้า					
2.1 การตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าที่ สนใจวัตถุดิบและกระบวนการที่เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อมถือเป็นความยากลำบากของ องค์กร					
2.2 องค์กรมีอุปสรรคในการสื่อสารหรือไม่ สามารถแสดงข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม เช่น					

ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	ระดับความสำคัญ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
carbon footprint, eco-label เพื่อตอบสนองการตัดสินใจซื้อของลูกค้า					
2.3 การปรับรูปแบบการดำเนินธุรกิจเพื่อเข้าถึงลูกค้ากลุ่มใหม่หรือลูกค้าสีเขียว (Green Consumers) ต้องลงทุนสูง ซึ่งองค์กรมีข้อจำกัดด้านงบประมาณ ความรู้ และบุคลากร					
2.4 ลูกค้าต้องการเป็นส่วนหนึ่งในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมแต่องค์กรมีข้อจำกัดในการสร้างกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ลูกค้ามีส่วนร่วม					
3. ความรับผิดชอบต่อสังคม					
3.1 องค์กรมีงบประมาณจำกัดสำหรับการจัดการมลพิษที่ส่งผลกระทบต่อชุมชนและสังคม					
3.2 องค์กรมีข้อจำกัดในการจัดทำโครงการช่วยเหลือพนักงาน ชุมชน หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย					
3.3 องค์กรขาดการกำหนดบทบาทหน้าที่หรือจรรยาบรรณด้านสิ่งแวดล้อม ทำให้การดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมไม่ต่อเนื่องและไม่เป็นระบบ					
3.4 องค์กรไม่สามารถเข้ามามีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม เช่น ขาดความรู้ ขาดกำลังคน หรือไม่มีกลไกร่วมกับหน่วยงานอื่นๆ					

ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	ระดับความสำคัญ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
4. คู่แข่ง					
4.1 คู่แข่งสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการดำเนินการห่วงโซ่อุปทานสีเขียวได้ดีกว่าองค์กร					
4.2 องค์กรประสบอุปสรรคจากการที่คู่แข่งกำหนดบรรทัดฐานการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมที่สูงกว่า					
4.3 คู่แข่งมีความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า และสร้างการจดจำตราสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้มากกว่า					
4.4 คู่แข่งสามารถเข้าสู่ตลาดสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและได้รับความนิยมจากลูกค้าเป็นอย่างดี					
5. ซัพพลายเออร์					
5.1 ซัพพลายเออร์กำหนดเงื่อนไขการจัดส่งวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อการวางแผนการดำเนินงาน					
5.2 องค์กรมีปัญหาในการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับซัพพลายเออร์เพื่อร่วมงานกันอย่างยั่งยืน					
5.3 ซัพพลายเออร์บางรายไม่มีศักยภาพในการจัดหาวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม					
5.4 วัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากซัพพลายเออร์บางรายไม่มีมาตรฐานส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทาน					
5.5 ซัพพลายเออร์ไม่ปฏิบัติตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่องค์กรกำหนด					

ส่วนที่ 3 ข้อคำถามเกี่ยวกับการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

แนวปฏิบัติและประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทาน ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	ระดับความสำคัญ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม					
1.1 องค์กรของท่านมีนโยบายการออกแบบ สินค้า/บริการที่มีคุณภาพและเป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อม					
1.2 องค์กรของท่านมีการเลือกใช้วัสดุดิบ/วัสดุที่มี คุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม					
1.3 องค์กรของท่านมีการคำนึงถึงความปลอดภัย ในการทำงานของพนักงานและความ ปลอดภัยจากการใช้สินค้าของผู้บริโภค					
1.4 องค์กรของท่านมีการออกแบบสินค้าที่ สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ หรือนำซากกลับ เข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลได้					
2. การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม					
2.1 องค์กรของท่านมีความมุ่งมั่นพัฒนาให้ทุก กระบวนการในองค์กรให้เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อม					
2.2 องค์กรของท่านมีการฝึกอบรมพนักงานให้มี ความรู้และเข้าใจการทำงานที่เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อม					
2.3 องค์กรของท่านมีกิจกรรมส่งเสริมความคิด สร้างสรรค์ของพนักงานในองค์กรและ ผู้เกี่ยวข้องภายนอกในการลดผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม					

แนวปฏิบัติและประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทาน ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	ระดับความสำคัญ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
2.4 องค์กรของท่านมีการใช้ระบบหรืออุปกรณ์ให้พลังงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้า อุปกรณ์สำนักงาน ระบบน้ำ					
2.5 องค์กรของท่านมีการปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานให้เกิดของเสียน้อยที่สุด					
3. โลจิสติกส์ย้อนกลับ					
3.1 องค์กรของท่านมีการฝึกอบรมพนักงานเรื่องโลจิสติกส์ย้อนกลับ เพื่อให้คำนึงถึงผลประโยชน์ของธุรกิจ ความพึงพอใจของลูกค้า และกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม					
3.2 องค์กรของท่านมีการวางแผนและควบคุมการไหลของวัสดุ ดินค้า และข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า					
3.3 องค์กรของท่านมีนโยบาย/กระบวนการรับสินค้าที่หมดอายุการใช้งานกลับคืนจากลูกค้ามาฟื้นฟูให้กลับมาใช้งานได้อีกครั้ง					
3.4 องค์กรของท่านมีนโยบาย/กระบวนการรับสินค้าที่หมดอายุการใช้งานกลับคืนจากลูกค้าเพื่อนำไปกำจัดอย่างถูกวิธี					
4. การจัดการของเสีย					
4.1 องค์กรของท่านมีการนำกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมไปปฏิบัติอย่างเคร่งครัด					
4.2 องค์กรของท่านมีการคัดแยกของเสียอย่างเป็นระบบ					

แนวปฏิบัติและประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทาน ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	ระดับความสำคัญ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
4.3 องค์กรของท่านมีความรับผิดชอบต่อสังคม ด้วยการกำจัดของเสียอย่างถูกวิธีและส่งผล ต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด					
4.4 องค์กรของท่านมีการดึงประโยชน์ของเศษ วัสดุหรือของเสียเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์อย่าง เหมาะสมที่สุดก่อนนำไปกำจัด					

ส่วนที่ 4 ข้อคำถามเกี่ยวกับประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อม	ระดับความสำคัญ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. ด้านเศรษฐกิจ (Economics)					
1.1 องค์กรของท่านมีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ ดีขึ้นจากการเลือกใช้วัตถุดิบ/วัสดุ และการ ออกแบบสินค้า/บริการที่มีคุณภาพและเป็น มิตรต่อสิ่งแวดล้อม					
1.2 องค์กรของท่านสามารถลดต้นทุนในการ จัดซื้อวัตถุดิบ จากการใช้เคลือบหรือนำกลับมา ใช้ใหม่ได้					
1.3 องค์กรของท่านสามารถลดต้นทุนการใช้ ทรัพยากรและพลังงานอย่างคุ้มค่าและเป็น ระบบ					
1.4 องค์กรของท่านมีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ ดีขึ้นจากการปรับปรุงกระบวนการทำงาน ภายในตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ					

ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	ระดับความสำคัญ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
2. ด้านสังคม					
2.1 องค์กรของท่านมีการสื่อสารให้ลูกค้าทราบถึงวัตถุดิบและกระบวนการผลิต เพื่อสร้างความมั่นใจในการใช้สินค้าอย่างปลอดภัย					
2.2 พนักงานในองค์กรของท่านมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานอันเกิดจากความรู้และความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม					
2.3 องค์กรของท่านเป็นที่รู้จักมากขึ้นจากการเผยแพร่ความรู้และแลกเปลี่ยนข้อมูลการดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมกับผู้เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอก					
3. ด้านสิ่งแวดล้อม					
3.1 องค์กรของท่านสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการมีกระบวนการทำงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การกำจัดสินค้าที่หมดอายุอย่างถูกวิธี ได้					
3.2 องค์กรของท่านมีการจัดกิจกรรมเพื่อให้ความรู้หรือส่งเสริมการปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแก่พนักงานและบุคคลภายนอก					
3.3 องค์กรของท่านสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้จากการนำข้อกำหนดด้านกฎหมายสิ่งแวดล้อมมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินงาน					
3.4 องค์กรของท่านสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้จากการนำแนวปฏิบัติที่เป็น					

ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อม	ระดับความสำคัญ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
มิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การจัดการของเสีย หรือโลจิสติกส์ย้อนกลับ มาใช้					

ส่วนที่ 5 ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



ภาคผนวก ข

แบบประเมินแบบสอบถาม ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

แบบประเมินแบบสอบถาม ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity)
เรื่อง แบบจำลองเชิงสาเหตุประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและระบบ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

<p>วัตถุประสงค์แบบประเมิน : แบบประเมินนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาของแบบสอบถามก่อนนำไปทดลองใช้</p> <p>กลุ่มตัวอย่างเป้าหมายที่จะนำแบบสอบถามไปเก็บข้อมูล</p> <ul style="list-style-type: none">• เจ้าของกิจการ ผู้บริหาร และพนักงานด้านโลจิสติกส์และซัพพลายเชนที่อยู่ในธุรกิจอุตสาหกรรมที่เข้าร่วมโครงการอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย ตั้งแต่ระดับ 3 ขึ้นไป <p>แบบประเมิน มี 3 ส่วน ได้แก่</p> <p>ส่วนที่ 1 ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม</p> <p>ส่วนที่ 2 แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม</p> <p>ส่วนที่ 3 ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม</p>	<p>ข้อมูลผู้เชี่ยวชาญ</p> <p>1. ชื่อ-นามสกุล <u>ผศ.ดร.จงรัก มณีรัตนรุ่งเรือง</u></p> <p>2. ความเชี่ยวชาญ <u>ห่วงโซ่อุปทานสีเขียว</u></p> <p>ลงชื่อ <u>จงรัก</u></p> <p>วันที่</p>
--	---

นิยามศัพท์

การจัดการห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เป็นการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานในมิติที่เกี่ยวกับการลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการดำเนินงานกิจกรรมโลจิสติกส์ตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทาน ตั้งแต่แหล่งที่มาและกระบวนการจัดหาวัตถุดิบ การออกแบบผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิต การขนส่งจนถึงผู้บริโภค รวมถึงการจัดการตลอดวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Phuapoh & Siriwong, 2021; Liu et al., 2019)

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง
นางสาวเวทยา ใฝ่ใจดี
นักศึกษา
ติดต่อ 064-138-9000

ส่วนที่ 1 ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์และข้อความ โปรตพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดความเป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
1. กฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม	มาตรการกำกับดูแลด้านสิ่งแวดล้อมที่อยู่ในรูปแบบของกฎหมาย กำหนดโทษปรับ โดยมีสถาบันกำกับดูแลหรือรัฐบาล เช่น หลักการ กระบวนการนโยบายทางการค้า รวมถึงการมีสิ่งจูงใจให้องค์กร	1.1 กฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมทั้งระดับประเทศและต่างประเทศเข้มงวดมากขึ้น	Chidchob & Pianthong, (2018); Thaib (2020); Tumpa et al., (2019); Akhtar (2019); Rodpon & Pungniran (2017)		✓	
		1.2 แรงกดดันด้านกฎหมายการค้าระหว่างประเทศจากลูกค้าต่างประเทศ			✓	
		1.3 การกำหนดโทษของการไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม			✓	
		1.4 กฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมส่งผลต่อกระบวนการดำเนินงานภายในองค์กร		✓		
		1.5 การไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์และตำแหน่งทางการแข่งขันในตลาด		✓		

1.1. -1.3. ควรปรับคำถามให้ชัดเจนว่า ปัจจัยเหล่านี้มีผลอะไรต่อองค์กรในลักษณะใด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ส่วนที่ 1 ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์และข้อคำถาม โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดความเป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
2. ลูกค้า	ลูกค้า มีความใส่ใจด้านสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มขึ้น เริ่มตั้งคำถามเกี่ยวกับผลกระทบของผลิตภัณฑ์ที่ซื้อและคาดหวังให้ธุรกิจมีกระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	2.1 ลูกค้าให้ความสำคัญกับสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น	Chidchob & Pianthong., (2018); Chidchob et al., (2018); Thaib (2020); Tumpa et al., (2019)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		2.2 ลูกค้าสนใจเรื่องวัตถุดิบและกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		2.3 ลูกค้าพิจารณาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมก่อนตัดสินใจซื้อสินค้า		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		2.4 ธุรกิจต้องปรับรูปแบบการดำเนินงานเพื่อเข้าถึงลูกค้ากลุ่มใหม่หรือลูกค้าสีเขียว (Green Consumers)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		2.5 ลูกค้าต้องการเป็นส่วนหนึ่งในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		2.6 สินค้าชนิดเดียวกันลูกค้าจะเลือกซื้อสินค้าที่มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมหรือแสดงข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ส่วนที่ 1 ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์และข้อความ โพรตทิจาร์ณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดความเป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อความคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
3. ความรับผิดชอบต่อสังคม	เป็นหน้าที่และความรับผิดชอบที่ต้องปฏิบัติตามต่อสังคม/สิ่งแวดล้อม ที่องค์กรกำหนดขึ้นเป็นบรรทัดฐานและจรรยาบรรณ	3.1 องค์กรต้อง จัดสรรงบประมาณสำหรับการจัดการมลพิษที่ส่งผลกระทบต่อชุมชนและสังคม	Chidchob et al., (2018); Thaib (2020); Akhtar (2019)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		3.2 องค์กรต้อง มีโครงการช่วยเหลือพนักงาน ชุมชน หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียขององค์กร		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		3.3 องค์กรต้อง กำหนดบทบาทหน้าที่และจรรยาบรรณด้านสิ่งแวดล้อมที่จะปฏิบัติตามต่อสังคม		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		3.4 องค์กรต้อง มีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. คู่แข่ง	ธุรกิจที่ดำเนินงานลักษณะเดียวกับองค์กรหรือคู่แข่ง ได้นำแนวคิดริเริ่มในการดำเนินธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ เพื่อให้ได้มาซึ่งความแตกต่างและความได้เปรียบทางการแข่งขัน	4.1 คู่แข่งตระหนักถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการดำเนินการห่วงโซ่อุปทานสีเขียว	Chidchob & Pianthong, (2018); Chidchob et al, (2018) ; Thaib (2020); Akhtar (2019)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		4.2 คู่แข่งกำหนดบรรทัดฐานการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		4.3 คู่แข่งมีความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า และสร้างการจดจำตราสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		4.4 การเข้าสู่ตลาดสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของคู่แข่งได้รับความนิยมจากลูกค้า		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.3. มี ๒ ประเด็น ที่อาจจะแบ่งเป็น ๒ คำถาม คือ ๑) สินค้าตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้
๒) ลูกค้าจับตามองสินค้าของคู่แข่งได้

ส่วนที่ 1 ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์และข้อความคำถาม โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดความเป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อความคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
5. ซัพพลายเออร์	คนหรือหน่วยงานที่จัดหาวัตถุดิบ วัสดุ หรือสินค้าอื่น ๆ ให้องค์กร ที่มีการนำแนวคิดการบริหารองค์กรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้และเป็นแรงกดดันให้องค์กรต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขระหว่างองค์กร	5.1 การบริหารองค์กรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของซัพพลายเออร์ส่งผลกระทบต่อองค์กรทั้งด้านการเงินและด้านที่ไม่ใช่การเงิน	Chidchob et al., (2018); Rodpon & Pungniran (2017)	✓		
		5.2 ซัพพลายเออร์กำหนดเงื่อนไขการจัดส่งวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อการวางแผนการดำเนินงาน		✓		
		5.3 องค์กรมีปัญหาในการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับซัพพลายเออร์เพื่อร่วมงานกันอย่างยั่งยืน			✓	
		5.4 ซัพพลายเออร์ไม่มีศักยภาพในการจัดหาวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม			✓	
		5.5 วัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากซัพพลายเออร์ไม่มีมาตรฐานส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทาน		✓		
		5.6 ซัพพลายเออร์ไม่ปฏิบัติตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมขององค์กร			✓	

5.3, 5.4, และ 5.6 ควรขยายคำถามเพิ่ม ว่า มีผลกระทบต่อห่วงโซ่อุปทานหรือไม่

ส่วนที่ 2 แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ข้อคำถาม : เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นแนวปฏิบัติของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
จากนิยามศัพท์ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามเป็นการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของธุรกิจ

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
1. การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Design)	การออกแบบสินค้าหรือบริการที่สนับสนุนให้เกิดการตระหนักถึงสิ่งแวดล้อม มีเป้าหมายหลักเพื่อสร้างสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ใช้วัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีการป้องกันการเกิดมลพิษจากกระบวนการผลิต โดยการออกแบบที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมต้องเริ่มตั้งแต่การเลือกชนิดและประเภทของวัสดุ การจัดหาแหล่งที่มาของวัสดุ กระบวนการผลิต ตลอดจนการขนส่ง การใช้พลังงานของลูกค้าและการนำซากของสินค้าที่ใช้แล้วกลับคืนสู่กระบวนการผลิตใหม่	1.1 ธุรกิจท่าน มีนโยบายการออกแบบสินค้า/บริการที่มีคุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	Maimun et al., (2016) Thamphaiboon et al., (2016); Chidchob et al., (2018); Supachaiwat, (2021)	✓		
		1.2 ธุรกิจท่าน มีการเลือกใช้วัสดุ/วัสดุที่มีคุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม		✓		
		1.3 ธุรกิจท่าน มีการคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานและความปลอดภัยจากการใช้สินค้าของผู้บริโภค			✓	
		1.4 ธุรกิจท่าน มีการออกแบบสินค้าที่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ หรือนำซากกลับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลได้		✓		

1.3. ควรเน้นว่า อีทิลมี ออกแบบที่คำนึงถึงความปลอดภัย
และ คำนึงถึงเป็น ๒ ข้อ คือ ปลอดภัยกับใน บริษัทของท่าน ของพวก,
→ วัสดุสินค้า

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ส่วนที่ 2 แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ข้อคำถาม : เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นแนวปฏิบัติของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
จากนิยามศัพท์ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามเป็นการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของธุรกิจ

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
2. การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Operation)	การดำเนินงานที่อยู่บนพื้นฐานของนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์เพื่อมุ่งความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม กระบวนการผลิตตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงการผลิตโดยใช้เทคโนโลยีการผลิตสะอาด เพื่อลดพลังงานน้ำและของเสีย และลดปริมาณของเสียที่เกิดในกระบวนการผลิต จึงจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือกันและทำงานอย่างใกล้ชิดระหว่างพนักงานและผู้ขายปัจจัยการผลิต	2.1 ธุรกิจท่าน มีความมุ่งมั่นพัฒนาให้ทุกกระบวนการในองค์กรให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	Maimun et al., (2016); Thamphaiboon et al., (2016); Chidchob et al., (2018)	✓		
		2.2 ธุรกิจท่าน มีการฝึกอบรมพนักงานให้มีความรู้และเข้าใจการทำงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม		✓		
		2.3 ธุรกิจท่าน มีกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานในองค์กรและผู้เกี่ยวข้องภายนอกในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม		✓		
		2.4 ธุรกิจท่าน มีการใช้ระบบหรืออุปกรณ์ให้พลังงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้า อุปกรณ์สำนักงาน ระบบน้ำ		✓		
		2.5 ธุรกิจท่าน มีการปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานให้เกิดของเสียน้อยที่สุด		✓		

อาจจะเพิ่ม คำความใน ส่วน การดำเนินงาน ระหว่างองค์กร (supplier and customer) เพื่อให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

3.2 ในนิยามระบุว่าหน่วยผลิตสินค้าต้นมาจากลูกค้า หรือไม่น่า

ส่วนที่ 2 แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ข้อความ : เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นแนวปฏิบัติของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามเป็นการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของธุรกิจ

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
3. โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics)	กระบวนการนำผลิตภัณฑ์กลับคืนมาจากผู้บริโภค เพื่อการนำไปกำจัดอย่างเหมาะสม เป็นการบูรณาการการดำเนินงานขององค์กรเข้ากับสิ่งแวดล้อม ลดการระดมด้านสิ่งแวดล้อม ลดต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อม เป็นการนำผลิตภัณฑ์กลับมาใช้ซ้ำในส่วนของส่วนประกอบที่มีคุณค่า และช่วยหมุนเวียนวัสดุที่ย่อยสลายได้	3.1 ธุรกิจท่าน มีการฝึกอบรมพนักงานเรื่องโลจิสติกส์ย้อนกลับ เพื่อให้คำนึงถึงผลประโยชน์ของธุรกิจ ความพึงพอใจของลูกค้า และกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม	Ramirez & Morales, (2011); Sarkis, (2013); Wadhwa & Madaan, (2004); Maimun et al., (2016);	✓		
		3.2 ธุรกิจท่าน มีการวางแผนและควบคุมการไหลของวัตถุดิบ สินค้า และข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า	Thamphaiboon et al., (2016); Dansomboon & Narunart, (2020);		✓	
		3.3 ธุรกิจท่าน มีนโยบาย/กระบวนการรับสินค้าที่หมดอายุการใช้งานกลับคืนจากลูกค้ามาฟื้นฟูให้กลับมาใช้งานได้อีกครั้ง	Toomphol & Wangkananon, (2020)	✓		
		3.4 ธุรกิจท่าน มีนโยบาย/กระบวนการรับสินค้าที่หมดอายุการใช้งานกลับคืนจากลูกค้า เพื่อนำไปกำจัดอย่างถูกวิธี		✓		
4. การจัดการของเสีย (Waste Management)	การจัดการของเสียหรือการลดของเสียให้น้อยที่สุด ได้แก่ การลด การใช้ซ้ำ การใช้เคลส การทำเป็นปุ๋ยหมัก การเผา และการฝังกลบ โดยองค์กรส่วนใหญ่จะพยายามดึงประโยชน์ของเศษวัสดุหรือของเสียเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสมที่สุดก่อนนำไปกำจัด เพื่อให้ประชาชนและสังคมมีสภาพความเป็นอยู่ที่ถูกสุขลักษณะ และเพื่อลดปริมาณของสารที่อาจเป็นอันตรายต่อสังคม	4.1 ธุรกิจท่าน มีการนำภาชนะเบียด้านสิ่งแวดล้อมไปปฏิบัติอย่างเคร่งครัด	Wilson, (2007); Kahhat et al., (2008);		✓	
		4.2 ธุรกิจท่าน มีการคัดแยกของเสียอย่างเป็นระบบ	Demirbas, (2011); Lu et al., (2015); Kumar et al., (2017)	✓		
		4.3 ธุรกิจท่าน มีความรับผิดชอบต่อสังคมด้วยการกำจัดของเสียอย่างถูกวิธีและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด		✓		
		4.4 ธุรกิจท่าน มีการตั้งประโยชน์ของเศษวัสดุหรือของเสียเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสมที่สุดก่อนนำไปกำจัด		✓		

4.1. ควรระบุให้ชัดเจนว่าเป็นประโยชน์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม - หมายเหตุ

ส่วนที่ 3 ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ข้อคำถาม : เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดผลการดำเนินงานในห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพของธุรกิจ ได้หรือไม่

มี ๒ ประเด็นในข้อนี้

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
5. ด้านเศรษฐกิจ (Economics)	ผลตอบแทนการดำเนินงานด้านเศรษฐกิจ คือ กำไร ยอดขาย ส่วนแบ่งการตลาด ความพึงพอใจของลูกค้า ประเมินจากการดำเนินการเชิงเศรษฐกิจของอุตสาหกรรม อาทิ การลดต้นทุนจากการใช้พลังงาน การจัดซื้อวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การกำจัดและลดของเสีย และการกำจัดซากของเสีย ช่วยให้ธุรกิจสามารถสร้างผลการปฏิบัติงานในระยะยาวดีขึ้น และช่วยสร้างความสามารถทางการแข่งขัน	5.1 ธุรกิจท่าน มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจดีขึ้นจากการเลือกใช้วัตถุดิบ/วัสดุ และการออกแบบสินค้า/บริการที่มีคุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	Elkington, (1997); Uysal, (2012); Sarkis, (2013); Chidchob et al., (2018); Toomphol & Wangkananon, (2020); George, (2021)	✓		
		5.2 ธุรกิจท่าน สามารถลดต้นทุนในการจัดซื้อวัตถุดิบจากกระบวนการรีไซเคิลหรือนำกลับมาใช้ใหม่ได้			✓	
		5.3 ธุรกิจท่าน มีความมุ่งมั่นในการพัฒนาที่ยั่งยืน				✓
		5.4 ธุรกิจท่าน สามารถลดต้นทุนการใช้ทรัพยากรและพลังงานอย่างคุ้มค่าและเป็นระบบ			✓	
		5.5 ธุรกิจท่าน มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจดีขึ้นจากการปรับปรุงกระบวนการทำงานภายในองค์กร ตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ			✓	

ไม่ตรงกับนิยาม

เสนอ ปรับคำถาม เป็น ๑) ธุรกิจมียอดขายเพิ่มขึ้น

- ๒) ส่วนแบ่งตลาดเพิ่มขึ้น
- ๓) กำไรเพิ่มขึ้น

๓) การจัดการห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

* คมไว้คำในข้อออกข้ออื่น ในส่วนแรก ใช้คำจำ อวดอีก แต่ส่วนนี้ใช้คำธุรกิจ

ส่วนที่ 3 ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ข้อคำถาม : เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดผลการดำเนินงานในห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพของธุรกิจ ได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
6. ด้านสังคม (Social)	ผลการดำเนินงานด้านสังคม เป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์กับลูกค้าและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียขององค์กรที่ดี เช่น การดูแลความเป็นอยู่ของพนักงาน เพื่อให้พนักงานมีความปลอดภัยและมีสุขภาพที่ดีจากการทำงาน รวมถึงการมีความรับผิดชอบต่อลูกค้าจากการใช้ผลิตภัณฑ์ขององค์กร โดยผลิตภัณฑ์นั้นต้องมาจากวัตถุดิบที่ปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อม และการคืนกำไรให้ชุมชนและสังคม ด้วยการมีโครงการให้ความช่วยเหลือสังคมและชุมชน	6.1 ธุรกิจท่าน มีการสื่อสารให้ลูกค้าทราบถึงวัตถุดิบ/กระบวนการผลิต ทำให้มั่นใจในการใช้สินค้าอย่างปลอดภัย	Elkington, (1997); Phokha & Ussahawanitchakit, (2011); Uysal, (2012); Cantele & Zardini, (2018); George, (2021)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		6.2 พนักงานในองค์กรมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานมากขึ้นจากการมีความรู้และความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		6.3 ธุรกิจท่าน เป็นที่รู้จักมากขึ้นจากการเผยแพร่ความรู้และแลกเปลี่ยนข้อมูลการดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมขององค์กรกับผู้เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอก		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		6.4 ธุรกิจท่าน มีการติดตามการรับรู้ ความพึงพอใจ และรับฟังข้อเสนอแนะจากลูกค้าและผู้เกี่ยวข้องด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อพัฒนาองค์กรต่อไป		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		6.5 ธุรกิจท่าน ปฏิบัติตามกฎหมายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทำให้ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องและมีการขยายตัวทางธุรกิจ		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ที่สัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม

สินค้าเหล่านี้จะเป็นมิตรต่อสังคมมากเท่า

ส่วนที่ 3 ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ข้อคำถาม : เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดผลการดำเนินงานในห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพของธุรกิจ ได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
7. ด้านสิ่งแวดล้อม (Environment a)	การดำเนินงานขององค์กรการปฏิบัติตามกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมและเป็นการสร้างการรับรู้ให้ลูกค้า รวมถึงการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อสังคม เช่น มลภาวะทางอากาศ น้ำเสีย หรือขยะอันตราย ทั้งนี้ ผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมต้องสามารถวัดผลได้จริง เช่น ลดการใช้พลังงาน การควบคุมมลพิษ การมีระบบบำบัดน้ำเสีย การจัดการของเสีย และการหมุนเวียนนำผลิตภัณฑ์กลับมาใช้ใหม่หรือนำเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล และการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ	7.1 จากข้อกำหนดนโยบายและการเลือกใช้วัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้ธุรกิจผลิตสินค้าได้อย่างมีคุณภาพ และได้รับความสนใจจากลูกค้าเพิ่มขึ้น	Elkington, (1997); Uysal, (2012); Chidchob et al, (2018); Joomphol & Wangkananon, (2020); George, (2021)			✓
		7.2 ธุรกิจท่าน ลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการมีกระบวนการทำงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น นำสินค้าทั้งหมดอายุไปกำจัดอย่างถูกวิธี	เป็นกระบวนการ			✓
		7.3 ธุรกิจท่าน มีการจัดกิจกรรมให้ความรู้หรือส่งเสริมการปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแก่พนักงานในองค์กรและบุคคลภายนอก	นำสู่ผลกระทบด้านบวก			✓
		7.4 การนำข้อกำหนดด้านกฎหมายสิ่งแวดล้อมมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินงาน สามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้	ไม่ชัดเจน	✓		
		7.5 การนำแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การจัดการของเสีย โลจิสติกส์ย้อนกลับ มาใช้ช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้		✓		

- ควรส่งข้อคำถามนี้ไปขอลงในรายงาน เช่น ... พหุกิจ รพท. รว. เวที

หมายเหตุ - ๑๑๑๑ , พหุกิจ รพท. รว. เวที / ขอเรียน , ๑๑๑๑

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

แบบประเมินแบบสอบถาม ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity)
เรื่อง แบบจำลองเชิงสาเหตุประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและระบบ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

<p>วัตถุประสงค์แบบประเมิน : แบบประเมินนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาของแบบสอบถามก่อนนำไปทดลองใช้</p> <p>กลุ่มตัวอย่างเป้าหมายที่จะนำแบบสอบถามไปเก็บข้อมูล</p> <ul style="list-style-type: none">เจ้าของกิจการ ผู้บริหาร และพนักงานด้านโลจิสติกส์และซัพพลายเชนที่อยู่ในธุรกิจอุตสาหกรรมที่เข้าร่วมโครงการอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย ตั้งแต่ระดับ 3 ขึ้นไป <p>แบบประเมิน มี 3 ส่วน ได้แก่</p> <p>ส่วนที่ 1 ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม</p> <p>ส่วนที่ 2 แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม</p> <p>ส่วนที่ 3 ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม</p>	<p>ข้อมูลผู้เชี่ยวชาญ</p> <p>1. ชื่อ-นามสกุล นางสาว ดันดาภรณ์</p> <p>2. ความเชี่ยวชาญ..... วิศวกรรมขนส่ง การขนส่งทาง</p> <p>ลงชื่อ..... ดันดาภรณ์</p> <p>วันที่..... 5/4/2565</p>
--	---

นิยามศัพท์

การจัดการห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เป็นการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานในมิติที่เกี่ยวกับการลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการดำเนินงานกิจกรรมโลจิสติกส์ตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทาน ตั้งแต่แหล่งที่มาและกระบวนการจัดท้าวัตถุดิบ การออกแบบผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิต การขนส่งจนถึงผู้บริโภค รวมถึงการจัดการตลอดวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Phuapoh & Siriwong, 2021; Liu et al., 2019)

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง
นางสาวเวทยา ใฝ่ใจดี
นักศึกษา
ติดต่อ 064-138-9000

ส่วนที่ 1 ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์และข้อคำถาม โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดความเป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
1. กฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม	มาตรการกำกับดูแลด้านสิ่งแวดล้อมที่อยู่ในรูปแบบของกฎหมาย กำหนดโทษปรับ โดยมีสถาบันกำกับดูแลหรือรัฐบาล เช่น หลักการ กระบวนการ นโยบายทางการค้า รวมถึงการมีสิ่งจูงใจให้องค์กร	1.1 กฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมทั้งระดับประเทศและต่างประเทศเข้มงวดมากขึ้น	Chidchob & Pianthong, (2018); Thaib (2020); Tumpa et al., (2019); Akhtar (2019); Rodpon & Pungniran (2017)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1.2 แรงกดดันด้านกฎหมายการค้าระหว่างประเทศจากลูกค้าต่างประเทศ		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1.3 การกำหนดโทษของการไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1.4 กฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมส่งผลต่อกระบวนการดำเนินงานภายในองค์กร		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1.5 การไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์และตำแหน่งทางการแข่งขันในตลาด		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ส่วนที่ 1 ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม **สิ่งแวดล้อม ?**

จากนิยามศัพท์และข้อความ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดความเป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
2. ลูกค้า	ลูกค้า มีความใส่ใจด้านสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มขึ้น เริ่มตั้งคำถามเกี่ยวกับผลกระทบของผลิตภัณฑ์ที่ซื้อและคาดหวังให้ธุรกิจมีกระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	2.1 ลูกค้าให้ความสำคัญกับสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น	Chidchob & Pianthong., (2018); Chidchob et al., (2018); Thaib (2020); Tumpa et al., (2019)	✓		
		2.2 ลูกค้าสนใจเรื่องวัตถุดิบและกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม		✓		
		2.3 ลูกค้าพิจารณาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมก่อนตัดสินใจซื้อสินค้า		✓		
		2.4 ธุรกิจต้องปรับรูปแบบการดำเนินงานเพื่อเข้าถึงลูกค้ากลุ่มใหม่หรือลูกค้าสีเขียว (Green Consumers)		✓		
		2.5 ลูกค้าต้องการเป็นส่วนหนึ่งในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม		✓		
		2.6 สินค้าชนิดเดียวกันลูกค้าจะเลือกซื้อสินค้าที่มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมหรือแสดงข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม		✓		

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ส่วนที่ 1 ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์และข้อความ โพรตพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดความเป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อความถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
3. ความรับผิดชอบต่อสังคม	เป็นหน้าที่และความรับผิดชอบที่ต้องปฏิบัติตามต่อสังคม/สิ่งแวดล้อม ที่องค์กรกำหนดขึ้นเป็นบรรทัดฐานและจรรยาบรรณ	3.1 องค์กรต้อง จัดสรรงบประมาณสำหรับการจัดการมลพิษที่ส่งผลกระทบต่อชุมชนและสังคม	Chidchob et al., (2018); Thaib (2020); Akhtar (2019)	✓		
		3.2 องค์กรต้อง มีโครงการช่วยเหลือพนักงาน ชุมชน หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียขององค์กร		✓		
		3.3 องค์กรต้อง กำหนดบทบาทหน้าที่และจรรยาบรรณด้านสิ่งแวดล้อมที่จะปฏิบัติตามต่อสังคม		✓		
		3.4 องค์กรต้อง มีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม		✓		
4. คู่แข่ง	ธุรกิจที่ดำเนินงานลักษณะเดียวกับองค์กรหรือคู่แข่ง ได้นำแนวคิดริเริ่มในการดำเนินธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ เพื่อให้ได้มาซึ่งความแตกต่างและความได้เปรียบทางการแข่งขัน	4.1 คู่แข่งตระหนักถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการดำเนินการห่วงโซ่อุปทานสีเขียว	Chidchob & Pianthong, (2018); Chidchob et al, (2018) ; Thaib (2020); Akhtar (2019)	✓		
		4.2 คู่แข่งกำหนดบรรทัดฐานการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม		✓		
		4.3 คู่แข่งมีความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า และสร้างการจดจำตราสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม		✓		
		4.4 การเข้าสู่ตลาดสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของคู่แข่งได้รับความนิยมจากลูกค้า		✓		

ส่วนที่ 1 ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์และข้อคำถาม โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดความเป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
5. ซัพพลายเออร์	คนหรือหน่วยงานที่จัดหาวัตถุดิบ วัสดุ หรือสินค้าอื่น ๆ ให้องค์กร ที่มีการนำแนวคิดการบริหารองค์กรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้และเป็นแรงกดดันให้องค์กรต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขระหว่างองค์กร	5.1 การบริหารองค์กรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของซัพพลายเออร์ส่งผลกระทบต่อองค์กรทั้งด้านการเงินและด้านที่ไม่ใช่การเงิน	Chidchob et al., (2018); Rodpon & Pungniran (2017)	✓		
		5.2 ซัพพลายเออร์กำหนดเงื่อนไขการจัดส่งวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อการวางแผนการดำเนินงาน		✓		
		5.3 องค์กรมีปัญหาในการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับซัพพลายเออร์เพื่อร่วมงานกันอย่างยั่งยืน		✓		
		5.4 ซัพพลายเออร์ไม่มีศักยภาพในการจัดหาวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม		✓		
		5.5 วัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากซัพพลายเออร์ไม่มีมาตรฐานส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทาน		✓		
		5.6 ซัพพลายเออร์ไม่ปฏิบัติตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมขององค์กร		✓		

ส่วนที่ 2 แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ข้อคำถาม : เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นแนวปฏิบัติของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
จากนิยามศัพท์ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามเป็นการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของธุรกิจ

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
1. การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Design)	การออกแบบสินค้าหรือบริการที่สนับสนุนให้เกิดการตระหนักถึงสิ่งแวดล้อม มีเป้าหมายหลักเพื่อสร้างสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ใช้วัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีการป้องกันการเกิดมลพิษจากกระบวนการผลิต โดยการออกแบบที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมต้องเริ่มตั้งแต่การเลือกชนิดและประเภทของวัสดุ การจัดหาแหล่งที่มาของวัสดุ กระบวนการผลิต ตลอดจนการขนส่ง การใช้พลังงานของลูกค้าและการนำซากของสินค้าที่ใช้แล้วกลับคืนสู่กระบวนการผลิตใหม่	1.1 ธุรกิจท่าน มีนโยบายการออกแบบสินค้า/บริการที่มีคุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	Maimun et al., (2016) Thamphaiboon et al., (2016); Chidchob et al., (2018); Supachaiwat, (2021)	✓		
		1.2 ธุรกิจท่าน มีการเลือกใช้วัสดุ/วัสดุที่มีคุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม		✓		
		1.3 ธุรกิจท่าน มีการคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานและความปลอดภัยจากการใช้สินค้าของผู้บริโภค		✓		
		1.4 ธุรกิจท่าน มีการออกแบบสินค้าที่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ หรือนำซากกลับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลได้		✓		

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ส่วนที่ 2 แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ข้อคำถาม : เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นแนวปฏิบัติของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
จากนิยามศัพท์ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามเป็นการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของธุรกิจ

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
2. การดำเนินงาน ที่เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อม (Green Operation)	การดำเนินงานที่อยู่บนพื้นฐานของ นวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์เพื่อมุ่ง ความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม กระบวนการ ผลิตตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงการผลิตโดยใช้ เทคโนโลยีการผลิตสะอาด เพื่อลดพลังงาน น้ำและของเสีย และลดปริมาณของเสียที่เกิด ในกระบวนการผลิต จึงจำเป็นต้องอาศัย ความร่วมมือกันและทำงานอย่างใกล้ชิด ระหว่างพนักงานและผู้ขายปัจจัยการผลิต	2.1 ธุรกิจท่าน มีความมุ่งมั่นพัฒนาให้ทุก กระบวนการในองค์กรให้เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อม	Maimun et al., (2016); Thamphaiboon et al., (2016); Chidchob et al., (2018)	✓		
		2.2 ธุรกิจท่าน มีการฝึกอบรมพนักงานให้มีความรู้ และเข้าใจการทำงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม		✓		
		2.3 ธุรกิจท่าน มีกิจกรรมส่งเสริมความคิด สร้างสรรค์ของพนักงานในองค์กรและ ผู้เกี่ยวข้องภายนอกในการลดผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม		✓		
		2.4 ธุรกิจท่าน มีการใช้ระบบหรืออุปกรณ์ให้ พลังงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้า อุปกรณ์สำนักงาน ระบบน้ำ		✓		
		2.5 ธุรกิจท่าน มีการปรับปรุงกระบวนการ ดำเนินงานให้เกิดของเสียน้อยที่สุด		✓		

ส่วนที่ 2 แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ข้อคำถาม : เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นแนวปฏิบัติของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามเป็นการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของธุรกิจ

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
3. โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics)	กระบวนการนำผลิตภัณฑ์กลับคืนมาจากผู้บริโภค เพื่อการนำไปกำจัดอย่างเหมาะสม เป็นการบูรณาการการดำเนินงานขององค์กรเข้ากับสิ่งแวดล้อม ลดการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม ลดต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อม เป็นการนำผลิตภัณฑ์กลับ มา ใช้ซ้ำ ใน ส่วน ของ ส่วนประกอบที่มีคุณค่า และช่วยหมุนเวียนวัสดุที่ย่อยสลายได้	3.1 ธุรกิจท่าน มีการฝึกอบรมพนักงานเรื่องโลจิสติกส์ย้อนกลับ เพื่อให้คำนึงถึงผลประโยชน์ของธุรกิจ ความพึงพอใจของลูกค้า และกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม	Ramirez & Morales, (2011); Sarkis, (2013); Wadhwa & Madaan, (2004); Maimun et al., (2016);	✓		
		3.2 ธุรกิจท่าน มีการวางแผนและควบคุมการไหลของวัตถุดิบ สินค้า และข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า	Thamphaiboon et al., (2016); Dansomboon & Narunart, (2020);	✓		
		3.3 ธุรกิจท่าน มีนโยบาย/กระบวนการรับสินค้าที่หมดอายุการใช้งานกลับคืนจากลูกค้ามาฟื้นฟูให้กลับมาใช้งานได้อีกครั้ง	Toomphol & Wangkananon, (2020)	✓		
		3.4 ธุรกิจท่าน มีนโยบาย/กระบวนการรับสินค้าที่หมดอายุการใช้งานกลับคืนจากลูกค้า เพื่อนำไปกำจัดอย่างถูกวิธี		✓		
4. การจัดการของเสีย (Waste Management)	การจัดการของเสียหรือการลดของเสียให้น้อยที่สุด ได้แก่ การลด การใช้ซ้ำ การใช้เคลส การทำเป็นปุ๋ยหมัก การเผา และการฝังกลบ โดยองค์กรส่วนใหญ่จะพยายามตั้งประโยชน์ของเศษวัสดุหรือของเสียเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสมที่สุดก่อนนำไปกำจัด เพื่อให้ประชาชนและสังคมมีสภาพความเป็นอยู่ที่ดี สุขลักษณะ และเพื่อลดปริมาณของสารที่อาจเป็นอันตรายต่อสังคม	4.1 ธุรกิจท่าน มีการนำกระบวนการแยกชิ้นส่วนสิ่งแวดล้อมไปปฏิบัติอย่างเคร่งครัด	Wilson, (2007); Kahhat et al., (2008);	✓		
		4.2 ธุรกิจท่าน มีการคัดแยกของเสียอย่างเป็นระบบ	Demirbas, (2011); Lu et al., (2015); Kumar et al., (2017)	✓		
		4.3 ธุรกิจท่าน มีความรับผิดชอบต่อสังคมด้วยการกำจัดของเสียอย่างถูกวิธีและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด		✓		
		4.4 ธุรกิจท่าน มีการตั้งประโยชน์ของเศษวัสดุหรือของเสียเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสมที่สุดก่อนนำไปกำจัด		✓		

ไม่เป็นกระบวนการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ส่วนที่ 3 ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ข้อคำถาม : เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดผลการดำเนินงานในห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพของธุรกิจ ได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
5. ด้านเศรษฐกิจ (Economics)	ผลตอบแทนการดำเนินงานด้านเศรษฐกิจ คือ กำไร ยอดขาย ส่วนแบ่งการตลาด ความพึงพอใจของลูกค้า ประเมินจากการดำเนินการเชิงเศรษฐกิจของอุตสาหกรรม อาทิ การลดต้นทุนจากการใช้พลังงาน การจัดซื้อวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การกำจัดและลดของเสีย และการกำจัดซากของเสีย ช่วยให้ธุรกิจสามารถสร้างผลการปฏิบัติงานในระยะยาวดีขึ้น และช่วยสร้างความสามารถทางการแข่งขัน	5.1 ธุรกิจท่าน มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจดีขึ้นจากการเลือกใช้วัตถุดิบ/วัสดุ และการออกแบบสินค้า/บริการที่มีคุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	Elkington, (1997); Uysal, (2012); Sarkis, (2013); Chidchob et al., (2018); Toomphol & Wangkananon, (2020); George, (2021)	✓		
		5.2 ธุรกิจท่าน สามารถลดต้นทุนในการจัดซื้อวัตถุดิบ จากกระบวนการรีไซเคิลหรือนำกลับมาใช้ใหม่ได้		✓		
		5.3 ธุรกิจท่าน มีความมุ่งมั่นในการพัฒนาอย่างยั่งยืน			✓	
		5.4 ธุรกิจท่าน สามารถลดต้นทุนการใช้ทรัพยากรและพลังงานอย่างคุ้มค่าและเป็นระบบ		✓		
		5.5 ธุรกิจท่าน มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจดีขึ้นจากการปรับปรุงกระบวนการทำงานภายในองค์กร ตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ		✓		

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ส่วนที่ 3 ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ข้อคำถาม : เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดผลการดำเนินงานในห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพของธุรกิจ ได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
6. ด้านสังคม (Social)	ผลการดำเนินงานด้านสังคม เป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์กับลูกค้าและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียขององค์กรที่ดี เช่น การดูแลความเป็นอยู่ของพนักงาน เพื่อให้พนักงานมีความปลอดภัยและมีสุขภาพที่ดีจากการทำงาน รวมถึงการมีความรับผิดชอบต่อลูกค้าจากการใช้ผลิตภัณฑ์ขององค์กร โดยผลิตภัณฑ์นั้นต้องมาจากวัตถุดิบที่ปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน และสิ่งแวดล้อม และการคืนกำไรให้ชุมชนและสังคม ด้วยการมีโครงการให้ความช่วยเหลือสังคมและชุมชน	6.1 ธุรกิจท่าน มีการสื่อสารให้ลูกค้าทราบถึง วัตถุประสงค์/กระบวนการผลิต ทำให้มั่นใจในการใช้สินค้าอย่างปลอดภัย	Elkington, (1997); Phokha & Ussahawanitchakit, (2011); Uysal, (2012); Cantele & Zardini, (2018); George, (2021)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		6.2 พนักงานในองค์กรมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานมากขึ้นจากการมีความรู้และความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		6.3 ธุรกิจท่าน เป็นที่รู้จักมากขึ้นจากการเผยแพร่ความรู้และแลกเปลี่ยนข้อมูลการดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมขององค์กรกับผู้เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอก		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		6.4 ธุรกิจท่าน มีการติดตามการรับรู้ ความพึงพอใจ และรับฟังข้อเสนอแนะจากลูกค้าและผู้เกี่ยวข้องด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อพัฒนาองค์กรต่อไป		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		6.5 ธุรกิจท่าน ปฏิบัติตามกฎหมายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทำให้ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องและมีการขยายตัวทางธุรกิจ		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1560 ประสิทธิภาพการดำเนินงานด้านสังคม ชีวชนแล้ว สังคม และชุมชน

ส่วนที่ 3 ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ข้อคำถาม : เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดผลการดำเนินงานในห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพของธุรกิจ ได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
7. ด้านสิ่งแวดล้อม (Environment a)	การดำเนินงานขององค์กรการปฏิบัติตามกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมและเป็นการสร้างการรับรู้ให้ลูกค้า รวมถึงการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อสังคม เช่น มลภาวะทางอากาศ น้ำเสีย หรือขยะอันตราย ทั้งนี้ ผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมต้องสามารถวัดผลได้จริง เช่น ลดการใช้พลังงาน การควบคุมมลพิษ การมีระบบบำบัดน้ำเสีย การจัดการของเสีย และการหมุนเวียนนำผลิตภัณฑ์กลับมาใช้ใหม่หรือนำเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล และการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ	7.1 การกำหนดนโยบายและการเลือกใช้วัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้ธุรกิจผลิตสินค้าได้อย่างมีคุณภาพ และได้รับความสนใจจากลูกค้าเพิ่มขึ้น	Elkington, (1997); Uysal, (2012); Chidchob et al, (2018); Toomphol & Wangkananon, (2020); George, 2021)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		7.2 ธุรกิจท่าน ลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการมีกระบวนการทำงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น นำสินค้าที่หมดอายุไปกำจัดอย่างถูกวิธี		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		7.3 ธุรกิจท่าน มีการจัดกิจกรรมให้ความรู้หรือส่งเสริมการปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแก่พนักงานในองค์กรและบุคคลภายนอก		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		7.4 การนำข้อกำหนดด้านกฎหมายสิ่งแวดล้อมมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินงาน สามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		7.5 การนำแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การจัดการของเสีย โลจิสติกส์ย้อนกลับ มาใช้ช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม


.....

.....

.....

แบบประเมินแบบสอบถาม ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity)
เรื่อง แบบจำลองเชิงสาเหตุประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและระบบ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

<p>วัตถุประสงค์แบบประเมิน : แบบประเมินนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาของแบบสอบถามก่อนนำไปทดลองใช้</p> <p>กลุ่มตัวอย่างเป้าหมายที่จะนำแบบสอบถามไปเก็บข้อมูล</p> <ul style="list-style-type: none">• เจ้าของกิจการ ผู้บริหาร และพนักงานด้านโลจิสติกส์และซัพพลายเชนที่อยู่ในธุรกิจอุตสาหกรรมที่เข้าร่วมโครงการอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย ตั้งแต่ระดับ 3 ขึ้นไป <p>แบบประเมิน มี 3 ส่วน ได้แก่</p> <p>ส่วนที่ 1 ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม</p> <p>ส่วนที่ 2 แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม</p> <p>ส่วนที่ 3 ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม</p>	<p>ข้อมูลผู้เชี่ยวชาญ</p> <p>1. ชื่อ-นามสกุล ผศ. ดร. อุษณี อดิเรง</p> <p>2. ความเชี่ยวชาญ..... มาตรฐาน, มาตรฐานผู้ประกอบ</p> <p>ลงชื่อ..... </p> <p>วันที่..... 31 มี.ค. ๖๖</p>
--	--

นิยามศัพท์

การจัดการห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เป็นการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานในมิติที่เกี่ยวกับการลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการดำเนินงานกิจกรรมโลจิสติกส์ตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทาน ตั้งแต่แหล่งที่มาและกระบวนการจัดหาวัตถุดิบ การออกแบบผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิต การขนส่งจนถึงผู้บริโภค รวมถึงการจัดการตลอดวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Phuapoh & Siriwong, 2021; Liu et al., 2019)

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง
นางสาวเวทยา ใฝ่ใจดี
นักศึกษา
ติดต่อ 064-138-9000

ส่วนที่ 1 ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์และข้อความ โปรตพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดความเป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
1. กฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม	มาตรการกำกับดูแลด้านสิ่งแวดล้อมที่อยู่ในรูปแบบของกฎหมาย กำหนดโทษปรับ โดยมีสถาบันกำกับดูแลหรือรัฐบาล เช่น หลักการ กระบวนการนโยบายทางการค้า รวมถึงการมีสิ่งจูงใจให้องค์กร	1.1 กฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมทั้งระดับประเทศและต่างประเทศเข้มงวดมากขึ้น	Chidchob & Pianthong, (2018); Thaib (2020); Tumpa et al., (2019); Akhtar (2019); Rodpon & Pungniran (2017)	✓		
		1.2 แรงกดดันด้านกฎหมายการค้าระหว่างประเทศจากลูกค้าต่างประเทศ		✓		
		1.3 การกำหนดโทษของการไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม			✓	
		1.4 กฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมส่งผลต่อกระบวนการดำเนินงานภายในองค์กร		✓		
		1.5 การไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์และตำแหน่งทางการแข่งขันในตลาด		✓		

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ส่วนที่ 1 ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์และข้อคำถาม โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดความเป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
2. ลูกค้า	ลูกค้า มีความใส่ใจด้านสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มขึ้น เริ่มตั้งคำถามเกี่ยวกับผลกระทบของผลิตภัณฑ์ที่ซื้อและคาดหวังให้ธุรกิจมีกระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	2.1 ลูกค้าให้ความสำคัญกับสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น	Chidchob & Pianthong., (2018); Chidchob et al., (2018); Thaib (2020); Tumpa et al., (2019)	✓		
		2.2 ลูกค้าสนใจเรื่องวัตถุดิบและกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม		✓		
		2.3 ลูกค้าพิจารณาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมก่อนตัดสินใจซื้อสินค้า			✓	
		2.4 ธุรกิจต้องปรับรูปแบบการดำเนินงานเพื่อเข้าถึงลูกค้ากลุ่มใหม่หรือลูกค้าสีเขียว (Green Consumers)		✓		
		2.5 ลูกค้าต้องการเป็นส่วนหนึ่งในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม		✓		
		2.6 สินค้าชนิดเดียวกันลูกค้าจะเลือกซื้อสินค้าที่มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมหรือแสดงข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม		✓		

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ส่วนที่ 1 ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์และข้อความ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดความเป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อความ	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
3. ความรับผิดชอบต่อสังคม	เป็นหน้าที่และความรับผิดชอบที่ต้องปฏิบัติตามต่อสังคม/สิ่งแวดล้อม ที่องค์กรกำหนดขึ้นเป็นบรรทัดฐานและจรรยาบรรณ	3.1 องค์กรต้อง จัดสรรงบประมาณสำหรับการจัดการมลพิษที่ส่งผลกระทบต่อชุมชนและสังคม	Chidchob et al., (2018); Thaib (2020); Akhtar (2019)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		3.2 องค์กรต้อง มีโครงการช่วยเหลือพนักงาน ชุมชน หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียขององค์กร		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		3.3 องค์กรต้อง กำหนดบทบาทหน้าที่และจรรยาบรรณด้านสิ่งแวดล้อมที่จะปฏิบัติตามต่อสังคม		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		3.4 องค์กรต้อง มีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. คู่แข่ง	ธุรกิจที่ดำเนินงานลักษณะเดียวกับองค์กรหรือคู่แข่ง ได้นำแนวคิดริเริ่มในการดำเนินธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ เพื่อให้ได้มาซึ่งความแตกต่างและความได้เปรียบทางการแข่งขัน	4.1 คู่แข่งตระหนักถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการดำเนินการห่วงโซ่อุปทานสีเขียว	Chidchob & Pianthong, (2018); Chidchob et al, (2018) ; Thaib (2020); Akhtar (2019)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		4.2 คู่แข่งกำหนดบรรทัดฐานการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		4.3 คู่แข่งมีความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า และสร้างการจดจำตราสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		4.4 การเข้าสู่ตลาดสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของคู่แข่งได้รับความนิยมนจากลูกค้า		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

จับเป็นข้อช่วยกันดูหรือ
เป็นข้อที่ช่วยตรวจหน้า

ส่วนที่ 1 ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์และข้อความคำถาม โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดความเป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อความคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
5. ซัพพลายเออร์	คนหรือหน่วยงานที่จัดหาวัตถุดิบ วัสดุ หรือสินค้าอื่น ๆ ให้องค์กร ที่มีการนำแนวคิดการบริหารองค์กรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้และเป็นแรงกดดันให้องค์กรต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขระหว่างองค์กร	5.1 การบริหารองค์กรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของซัพพลายเออร์ส่งผลกระทบต่อองค์กรทั้งด้านการเงินและด้านที่ไม่ใช่การเงิน (คงปกติอยู่)	Chidchob et al., (2018); Rodpon & Pungniran (2017)		✓	
		5.2 ซัพพลายเออร์กำหนดเงื่อนไขการจัดส่งวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อการวางแผนการดำเนินงาน		✓		
		5.3 องค์กรมีปัญหาในการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับซัพพลายเออร์เพื่อร่วมงานกันอย่างยั่งยืน			✓	
		5.4 ซัพพลายเออร์ไม่มีศักยภาพในการจัดหาวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม		✓		
		5.5 วัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากซัพพลายเออร์ไม่มีมาตรฐานส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทาน		✓		
		5.6 ซัพพลายเออร์ไม่ปฏิบัติตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมขององค์กร		✓		

ส่วนที่ 2 แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ข้อความ : เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นแนวปฏิบัติของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
จากนิยามศัพท์ โปรดพิจารณาว่า ข้อความเป็นการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของธุรกิจ

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อความ	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
1. การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Design)	การออกแบบสินค้าหรือบริการที่สนับสนุนให้เกิดการตระหนักถึงสิ่งแวดล้อม มีเป้าหมายหลักเพื่อสร้างสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ใช้วัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีการป้องกันการเกิดมลพิษจากกระบวนการผลิต โดยการออกแบบที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมต้องเริ่มตั้งแต่การเลือกชนิดและประเภทของวัสดุ การจัดหาแหล่งที่มาของวัสดุ กระบวนการผลิต ตลอดจนการขนส่ง การใช้พลังงานของลูกค้าและการนำซากของสินค้าที่ใช้แล้วกลับคืนสู่กระบวนการผลิตใหม่	1.1 ธุรกิจมีนโยบายการออกแบบสินค้า/บริการที่มีคุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	Maimun et al., (2016) Thamphaiboon et al., (2016); Chidchob et al., (2018); Supachaiwat, (2021)	✓		
		1.2 ธุรกิจมีการเลือกใช้วัสดุ/วัสดุที่มีคุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม		✓		
		1.3 ธุรกิจมีการคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานและความปลอดภัยจากการใช้สินค้าของผู้บริโภค		✓		
		1.4 ธุรกิจมีการออกแบบสินค้าที่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ หรือนำซากกลับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลได้		✓		

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ส่วนที่ 2 แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ข้อคำถาม : เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นแนวปฏิบัติของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
จากนิยามศัพท์ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามเป็นการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของธุรกิจ

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
2. การดำเนินงาน ที่เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อม (Green Operation)	การดำเนินงานที่อยู่บนพื้นฐานของ นวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์เพื่อมุ่ง ความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม กระบวนการ ผลิตตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงการผลิตโดยใช้ เทคโนโลยีการผลิตสะอาด เพื่อลดพลังงาน น้ำและของเสีย และลดปริมาณของเสียที่เกิด ในกระบวนการผลิต จึงจำเป็นต้องอาศัย ความร่วมมือกันและทำงานอย่างใกล้ชิด ระหว่างพนักงานและผู้ขายปัจจัยการผลิต	2.1 ธุรกิจท่าน มีความมุ่งมั่นพัฒนาให้ทุก กระบวนการในองค์กรให้เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อม	Maimun et al., (2016); Thamphaiboon et al., (2016); Chidchob et al., (2018)	✓		
		2.2 ธุรกิจท่าน มีการฝึกอบรมพนักงานให้มีความรู้ และเข้าใจการทำงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม		✓		
		2.3 ธุรกิจท่าน มีกิจกรรมส่งเสริมความคิด สร้างสรรค์ของพนักงานในองค์กรและ ผู้เกี่ยวข้องภายนอกในการลดผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม		✓		
		2.4 ธุรกิจท่าน มีการใช้ระบบหรืออุปกรณ์ให้ พลังงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้า อุปกรณ์สำนักงาน ระบบน้ำ		✓		
		2.5 ธุรกิจท่าน มีการปรับปรุงกระบวนการ ดำเนินงานให้เกิดของเสียน้อยที่สุด		✓		

๙ ต.ค. ๒๕๖๓ ?

ส่วนที่ 2 แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ข้อคำถาม : เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นแนวปฏิบัติของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
จากนิยามศัพท์ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามเป็นการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของธุรกิจ

พิจารณาว่าห่วงโซ่อุปทาน
คือห่วงโซ่อุปทาน

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
3. โลจิสติกส์ ย้อนกลับ (Reverse Logistics)	กระบวนการนำผลิตภัณฑ์กลับคืนมาจาก ผู้บริโภค เพื่อการนำไปกำจัดอย่างเหมาะสม เป็นการบูรณาการการดำเนินงานขององค์กร เข้ากับสิ่งแวดล้อม ลดการดำเนินงานสิ่งแวดล้อม ลดต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อม เป็นการนำ ผลิตภัณฑ์กลับ มา ใช้ซ้ำ ใน ส่วน ของ ส่วนประกอบที่มีคุณค่า และช่วยหมุนเวียน วัสดุที่ย่อยสลายได้	3.1 ธุรกิจท่าน มีการฝึกอบรมพนักงานเรื่องโลจิสติกส์ย้อนกลับ เพื่อให้คำนึงถึงผลประโยชน์ของธุรกิจ ความพึงพอใจของลูกค้า และกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม	Ramirez & Morales, (2011); Sarkis, (2013); Wadhwa & Madaan, (2004); Maimun et al., (2016);		✓	
		3.2 ธุรกิจท่าน มีการวางแผนและควบคุมการไหลของวัตถุดิบ สินค้า และข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า	Thamphaiboon et al., (2016); Dansomboon & Narunart, (2020);	✓		
		3.3 ธุรกิจท่าน มีนโยบาย/กระบวนการรับสินค้าที่หมดอายุการใช้งานกลับคืนจากลูกค้ามาฟื้นฟูให้กลับมาใช้งานได้อีกครั้ง	Toomphol & Wangkananon, (2020)	✓		
		3.4 ธุรกิจท่าน มีนโยบาย/กระบวนการรับสินค้าที่หมดอายุการใช้งานกลับคืนจากลูกค้า เพื่อนำไปกำจัดอย่างถูกวิธี		✓		
4. การจัดการ ของเสีย (Waste Management)	การจัดการของเสียหรือการลดของเสียให้น้อยที่สุด ได้แก่ การลด การใช้ซ้ำ การใช้เคลส การทำเป็นปุ๋ยหมัก การเผา และการฝังกลบ โดย องค์กรส่วนใหญ่จะพยายามดึงประโยชน์ของ เศษวัสดุหรือของเสียเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์ อย่างเหมาะสมที่สุดก่อนนำไปกำจัด เพื่อให้ ประชาชนและสังคมมีสภาพความเป็นอยู่ที่ถูก สุขลักษณะ และเพื่อลดปริมาณของสารที่อาจ เป็นอันตรายต่อสังคม	4.1 ธุรกิจท่าน มีการนำกระบวนการบำบัดสิ่งแวดล้อมไปปฏิบัติอย่างเคร่งครัด	Wilson, (2007); Kahhat et al., (2008);	✓		
		4.2 ธุรกิจท่าน มีการคัดแยกของเสียอย่างเป็นระบบ	Demirbas, (2011); Lu et al., (2015); Kumar et al., (2017)	✓		
		4.3 ธุรกิจท่าน มีความรับผิดชอบต่อสังคมด้วยการกำจัดของเสียอย่างถูกวิธีและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด		✓		
		4.4 ธุรกิจท่าน มีการตั้งประโยชน์ของเศษวัสดุหรือของเสียเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสมที่สุดก่อนนำไปกำจัด		✓		

ส่วนที่ 3 ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ข้อคำถาม : เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดผลการดำเนินงานในห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพของธุรกิจ ได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม <i>คืออะไร</i>	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
5. ด้านเศรษฐกิจ (Economics)	ผลตอบแทนการดำเนินงานด้านเศรษฐกิจ คือ กำไร ยอดขาย ส่วนแบ่งการตลาด ความพึงพอใจของลูกค้า ประเมินจากการดำเนินการเชิงเศรษฐกิจของอุตสาหกรรม อาทิ การลดต้นทุนจากการใช้พลังงาน การจัดซื้อวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การกำจัดและลดของเสีย และการกำจัดซากของเสีย ช่วยให้ธุรกิจสามารถสร้างผลการปฏิบัติงานในระยะยาวดีขึ้น และช่วยสร้างความสามารถทางการแข่งขัน	5.1 ธุรกิจท่าน มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจดีขึ้นจากการเลือกใช้วัตถุดิบ/วัสดุ และการออกแบบสินค้า/บริการที่มีคุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	Elkington, (1997); Uysal, (2012); Sarkis, (2013); Chidchob et al., (2018); Toomphol & Wangkananon, (2020); George, (2021) <i>องค์กรหรืออะไร</i>		✓	
		5.2 ธุรกิจท่าน สามารถลดต้นทุนในการจัดซื้อวัตถุดิบ จากกระบวนการรีไซเคิลหรือนำกลับมาใช้ใหม่ได้		✓		
		5.3 ธุรกิจท่าน มีความมุ่งมั่นในการพัฒนาอย่างยั่งยืน		✓		
		5.4 ธุรกิจท่าน สามารถลดต้นทุนการใช้ทรัพยากร และพลังงานอย่างคุ้มค่าและเป็นระบบ		✓		
		5.5 ธุรกิจท่าน มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจดีขึ้นจากการปรับปรุงกระบวนการทำงานภายในองค์กร ตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ			✓	

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 9

ส่วนที่ 3 ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ข้อคำถาม : เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดผลการดำเนินงานในห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพของธุรกิจ ได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
6. ด้านสังคม (Social)	ผลการดำเนินงานด้านสังคม เป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์กับลูกค้าและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียขององค์กรที่ดี เช่น การดูแลความเป็นอยู่ของพนักงาน เพื่อให้พนักงานมีความปลอดภัยและมีสุขภาพที่ดีจากการทำงาน รวมถึงการมีความรับผิดชอบต่อลูกค้าจากการใช้ผลิตภัณฑ์ขององค์กร โดยผลิตภัณฑ์นั้นต้องมาจากวัตถุดิบที่ปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อม และการคืนกำไรให้ชุมชนและสังคม ด้วยการมีโครงการให้ความช่วยเหลือสังคมและชุมชน	6.1 ธุรกิจท่าน มีการสื่อสารให้ลูกค้าทราบถึงวัตถุดิบ/กระบวนการผลิต ทำให้มั่นใจในการใช้สินค้าอย่างปลอดภัย	Elkington, (1997); Phokha & Ussahawanitchakit, (2011); Uysal, (2012); Cantele & Zardini, (2018); George, (2021)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		6.2 พนักงานในองค์กรมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานมากขึ้นจากการมีความรู้และความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		6.3 ธุรกิจท่าน เป็นที่รู้จักมากขึ้นจากการเผยแพร่ความรู้และแลกเปลี่ยนข้อมูลการดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมขององค์กรกับผู้เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอก		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		6.4 ธุรกิจท่าน มีการติดตามการรับรู้ ความพึงพอใจ และรับฟังข้อเสนอแนะจากลูกค้าและผู้เกี่ยวข้องด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อพัฒนาองค์กรต่อไป		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		6.5 ธุรกิจท่าน ปฏิบัติตามกฎหมายระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมทำให้ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องและมีการขยายตัวทางธุรกิจ		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

พิจารณาการมีวัตถุประสงค์
ชัดเจน

ส่วนที่ 3 ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ข้อคำถาม : เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดผลการดำเนินงานในห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพของธุรกิจ ได้หรือไม่

ดู 2 ข้อเด่นในสีเขียวด้วยกัน

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
7. ด้านสิ่งแวดล้อม (Environment a)	การดำเนินงานขององค์กรการปฏิบัติตามกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมและเป็นการสร้างการรับรู้ให้ลูกค้า รวมถึงการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อสังคม เช่น มลภาวะทางอากาศ น้ำเสีย หรือขยะอันตราย ทั้งนี้ ผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมต้องสามารถวัดผลได้จริง เช่น ลดการใช้พลังงาน การควบคุมมลพิษ การมีระบบบำบัดน้ำเสีย การจัดการของเสีย และการหมุนเวียนนำผลิตภัณฑ์กลับมาใช้ใหม่หรือนำเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล และการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ	7.1 จากการกำหนดนโยบายและการเลือกใช้วัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้ธุรกิจผลิตสินค้าได้อย่างมีคุณภาพ และได้รับความสนใจจากลูกค้าเพิ่มขึ้น	Elkington, (1997); Uysal, (2012); Chidchob et al, (2018); Toomphol & Wangkananon, (2020); George, 2021)		✓	
		7.2 ธุรกิจท่าน ลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการมีกระบวนการทำงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น นำสินค้าที่หมดอายุไปกำจัดอย่างถูกวิธี		✓		
		7.3 ธุรกิจท่าน มีการจัดกิจกรรมให้ความรู้หรือส่งเสริมการปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแก่พนักงานในองค์กรและบุคคลภายนอก		✓		
		7.4 การนำข้อกำหนดด้านกฎหมายสิ่งแวดล้อมมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินงาน สามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้		✓		
		7.5 การนำแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การจัดการของเสีย โลจิสติกส์ย้อนกลับ มาใช้ช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้		✓		

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

เนื่องจากข้อคำถามมีตามข้างบน แต่บางประเด็นที่ผู้วิจัยพิจารณา
ทำเปรียบเทียบ

แบบประเมินแบบสอบถาม ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity)
เรื่อง แบบจำลองเชิงสาเหตุประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

<p>วัตถุประสงค์แบบประเมิน : แบบประเมินนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาของแบบสอบถามก่อนนำไปทดลองใช้</p>	<p>ข้อมูลผู้เชี่ยวชาญ</p>
<p>กลุ่มตัวอย่างเป้าหมายที่จะนำแบบสอบถามไปเก็บข้อมูล</p>	<p>1. ชื่อ-นามสกุล <i>ธนพวงษ์ ภิรมย์</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> • เจ้าของกิจการ ผู้บริหาร และพนักงานด้านโลจิสติกส์และซัพพลายเชนที่อยู่ในธุรกิจอุตสาหกรรมที่เข้าร่วมโครงการอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย ตั้งแต่ระดับ 3 ขึ้นไป 	<p>2. ความเชี่ยวชาญ..... <i>ขนส่งและโลจิสติกส์</i></p>
<p><u>แบบประเมิน</u> มี 3 ส่วน ได้แก่</p> <p>ส่วนที่ 1 ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม</p> <p>ส่วนที่ 2 แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม</p> <p>ส่วนที่ 3 ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม</p>	<p>ลงชื่อ..... <i>Thonapong</i></p> <p>วันที่..... <i>29/8/65</i></p>

นิยามศัพท์

การจัดการห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เป็นการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานในมิติที่เกี่ยวกับการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการดำเนินงานกิจกรรมโลจิสติกส์ตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทาน ตั้งแต่แหล่งที่มาและกระบวนการจัดทำวัตถุดิบ การออกแบบผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิต การขนส่งจนถึงผู้บริโภค รวมถึงการจัดการตลอดวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Phuapoh & Siriwong, 2021; Liu et al., 2019)

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง
 นางสาวเวทยา ใฝ่ใจดี
 นักศึกษา
 ติดต่อ 064-138-9000

ส่วนที่ 1 ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์และข้อคำถาม โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดความเป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
1. กฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม	มาตรการกำกับดูแลด้านสิ่งแวดล้อมที่อยู่ในรูปแบบของกฎหมาย กำหนดโทษปรับ โดยมีสถาบันกำกับดูแลหรือรัฐบาล เช่น หลักการ กระบวนการ นโยบายทางการค้า รวมถึงการมีสิ่งจูงใจให้องค์กร	1.1 กฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมทั้งระดับประเทศและต่างประเทศเข้มงวดมากขึ้น	Chidchob & Pianthong, (2018); Thaib (2020); Tumpa et al., (2019); Akhtar (2019); Rodpon & Pungniran (2017)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1.2 แรงกดดันด้านกฎหมายการค้าระหว่างประเทศจากลูกค้าต่างประเทศ		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1.3 การกำหนดโทษของการไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1.4 กฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมส่งผลต่อกระบวนการดำเนินงานภายในองค์กร		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1.5 การไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์และตำแหน่งทางการแข่งขันในตลาด		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ส่วนที่ 1 ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์และข้อความ โปรตพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดความเป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
2. ลูกค้า	ลูกค้า มีความใส่ใจด้านสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มขึ้น เริ่มตั้งคำถามเกี่ยวกับผลกระทบของผลิตภัณฑ์ที่ซื้อและคาดหวังให้ธุรกิจมีกระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	2.1 ลูกค้าให้ความสำคัญกับสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น	Chidchob & Pianthong., (2018); Chidchob et al., (2018); Thaib (2020); Tumpa et al., (2019)	✓		
		2.2 ลูกค้าสนใจเรื่องวัตถุดิบและกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม		✓		
		2.3 ลูกค้าพิจารณาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมก่อนตัดสินใจซื้อสินค้า		✓		
		2.4 ธุรกิจต้องปรับรูปแบบการดำเนินงานเพื่อเข้าถึงลูกค้ากลุ่มใหม่หรือลูกค้าสีเขียว (Green Consumers)		✓		
		2.5 ลูกค้าต้องการเป็นส่วนหนึ่งในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม		✓		
		2.6 สินค้าชนิดเดียวกันลูกค้าจะเลือกซื้อสินค้าที่มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมหรือแสดงข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม		✓		

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ส่วนที่ 1 ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์และข้อความคำถาม โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดความเป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อความคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
3. ความรับผิดชอบต่อสังคม	เป็นหน้าที่และความรับผิดชอบที่ต้องปฏิบัติตามต่อสังคม/สิ่งแวดล้อม ที่องค์กรกำหนดขึ้นเป็นบรรทัดฐานและจรรยาบรรณ	3.1 องค์กรต้อง จัดสรรงบประมาณสำหรับการจัดการมลพิษที่ส่งผลกระทบต่อชุมชนและสังคม	Chidchob et al., (2018); Thaib (2020); Akhtar (2019)	✓		
		3.2 องค์กรต้อง มีโครงการช่วยเหลือพนักงาน ชุมชน หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียขององค์กร		✓		
		3.3 องค์กรต้อง กำหนดบทบาทหน้าที่และจรรยาบรรณด้านสิ่งแวดล้อมที่จะปฏิบัติตามต่อสังคม		✓		
		3.4 องค์กรต้อง มีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม		✓		
4. คู่แข่ง	ธุรกิจที่ดำเนินงานลักษณะเดียวกับองค์กรหรือคู่แข่ง ได้นำแนวคิดริเริ่มในการดำเนินธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ เพื่อให้ได้มาซึ่งความแตกต่างและความได้เปรียบทางการแข่งขัน	4.1 คู่แข่งตระหนักถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการดำเนินการห่วงโซ่อุปทานสีเขียว	Chidchob & Pianthong, (2018); Chidchob et al, (2018) ; Thaib (2020); Akhtar (2019)	✓		
		4.2 คู่แข่งกำหนดบรรทัดฐานการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม		✓		
		4.3 คู่แข่งมีความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า และสร้างการจดจำตราสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม		✓		
		4.4 การเข้าสู่ตลาดสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของคู่แข่งได้รับความนิยมจากลูกค้า		✓		

ส่วนที่ 1 ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์และข้อคำถาม โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดความเป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
5. ซัพพลายเออร์	คนหรือหน่วยงานที่จัดหาวัตถุดิบ วัสดุ หรือสินค้าอื่น ๆ ให้องค์กร ที่มีการนำแนวคิดการบริหารองค์กรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้และเป็นแรงกดดันให้องค์กรต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขระหว่างองค์กร	5.1 การบริหารองค์กรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของซัพพลายเออร์ส่งผลกระทบต่อองค์กรทั้งด้านการเงินและด้านที่ไม่ใช่การเงิน	Chidchob et al., (2018); Rodpon & Pungniran (2017)	✓		
		5.2 ซัพพลายเออร์กำหนดเงื่อนไขการจัดส่งวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อการวางแผนการดำเนินงาน		✓		
		5.3 องค์กรมีปัญหาในการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับซัพพลายเออร์เพื่อร่วมงานกันอย่างยั่งยืน		✓		
		5.4 ซัพพลายเออร์ไม่มีศักยภาพในการจัดหาวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม		✓		
		5.5 วัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากซัพพลายเออร์ไม่มีมาตรฐานส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทาน		✓		
		5.6 ซัพพลายเออร์ไม่ปฏิบัติตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมขององค์กร		✓		

ส่วนที่ 2 แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
 วัตถุประสงค์ข้อคำถาม : เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นแนวปฏิบัติของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
 จากนิยามศัพท์ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามเป็นการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของธุรกิจ

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
1. การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Design)	การออกแบบสินค้าหรือบริการที่สนับสนุนให้เกิดการตระหนักถึงสิ่งแวดล้อม มีเป้าหมายหลักเพื่อสร้างสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ใช้วัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีการป้องกันการเกิดมลพิษจากกระบวนการผลิต โดยการออกแบบที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมต้องเริ่มตั้งแต่การเลือกชนิดและประเภทของวัสดุ การจัดหาแหล่งที่มาของวัสดุ กระบวนการผลิต ตลอดจนการขนส่ง การใช้พลังงานของลูกค้าและการนำซากของสินค้าที่ใช้แล้วกลับคืนสู่กระบวนการผลิตใหม่	1.1 ธุรกิจท่าน มีนโยบายการออกแบบสินค้า/บริการที่มีคุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	Maimun et al., (2016) Thamphaiboon et al., (2016); Chidchob et al., (2018); Supachaiwat, (2021)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1.2 ธุรกิจท่าน มีการเลือกใช้วัสดุ/วัสดุที่มีคุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1.3 ธุรกิจท่าน มีการคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานและความปลอดภัยจากการใช้สินค้าของผู้บริโภค		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1.4 ธุรกิจท่าน มีการออกแบบสินค้าที่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ หรือนำซากกลับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลได้		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ส่วนที่ 2 แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
 วัตถุประสงค์ข้อคำถาม : เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นแนวปฏิบัติของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
 จากนิยามศัพท์ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามเป็นการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของธุรกิจ

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
2. การดำเนินงาน ที่เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อม (Green Operation)	การดำเนินงานที่อยู่บนพื้นฐานของ นวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์เพื่อมุ่ง ความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม กระบวนการ ผลิตตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงการผลิตโดยใช้ เทคโนโลยีการผลิตสะอาด เพื่อลดพลังงาน น้ำและของเสีย และลดปริมาณของเสียที่เกิด ในกระบวนการผลิต จึงจำเป็นต้องอาศัย ความร่วมมือกันและทำงานอย่างใกล้ชิด ระหว่างพนักงานและผู้ขายปัจจัยการผลิต	2.1 ธุรกิจท่าน มีความมุ่งมั่นพัฒนาให้ทุก กระบวนการในองค์กรให้เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อม	Maimun et al., (2016); Thamphaiboon et al., (2016); Chidchob et al., (2018)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		2.2 ธุรกิจท่าน มีการฝึกอบรมพนักงานให้มีความรู้ และเข้าใจการทำงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		2.3 ธุรกิจท่าน มีกิจกรรมส่งเสริมความคิด สร้างสรรค์ของพนักงานในองค์กรและ ผู้เกี่ยวข้องภายนอกในการลดผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		2.4 ธุรกิจท่าน มีการใช้ระบบหรืออุปกรณ์ให้ พลังงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้า อุปกรณ์สำนักงาน ระบบน้ำ		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		2.5 ธุรกิจท่าน มีการปรับปรุงกระบวนการ ดำเนินงานให้เกิดของเสียน้อยที่สุด		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ส่วนที่ 2 แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
 วัตถุประสงค์ข้อคำถาม : เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นแนวปฏิบัติของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
 จากนิยามศัพท์ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามเป็นการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของธุรกิจ

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
3. โลจิสติกส์ ย้อนกลับ (Reverse Logistics)	กระบวนการนำผลิตภัณฑ์กลับคืนมาจาก ผู้บริโภค เพื่อการนำไปกำจัดอย่างเหมาะสม เป็นการบูรณาการการดำเนินงานขององค์กร เข้ากับสิ่งแวดล้อม ลดการดำเนินงานสิ่งแวดล้อม ลดต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อม เป็นการนำ ผลิตภัณฑ์กลับ มาใช้ซ้ำใน ส่วนของ ส่วนประกอบที่มีคุณค่า และช่วยหมุนเวียน วัสดุที่ย่อยสลายได้	3.1 ธุรกิจท่าน มีการฝึกอบรมพนักงานเรื่องโลจิสติกส์ย้อนกลับ เพื่อให้คำนึงถึงผลประโยชน์ของธุรกิจ ความพึงพอใจของลูกค้า และกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม	Ramírez & Morales, (2011); Sarkis, (2013); Wadhwa & Madaan, (2004); Maimun et al., (2016); Thamphaiboon et al., (2016); Dansomboon & Narunart, (2020); Toomphol & Wangkananon, (2020)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		3.2 ธุรกิจท่าน มีการวางแผนและควบคุมการไหลของวัตถุดิบ สินค้า และข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		3.3 ธุรกิจท่าน มีนโยบาย/กระบวนการรับสินค้าที่หมดอายุการใช้งานกลับคืนจากลูกค้ามาฟื้นฟูให้กลับมาใช้งานได้อีกครั้ง		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		3.4 ธุรกิจท่าน มีนโยบาย/กระบวนการรับสินค้าที่หมดอายุการใช้งานกลับคืนจากลูกค้า เพื่อนำไปกำจัดอย่างถูกวิธี		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. การจัดการ ของเสีย (Waste Management)	การจัดการของเสียหรือการลดของเสียให้น้อยที่สุด ได้แก่ การลด การใช้ซ้ำ การรีไซเคิล การทำเป็นปุ๋ยหมัก การเผา และการฝังกลบ โดยองค์กรส่วนใหญ่จะพยายามตั้งประโยชน์ของเศษวัสดุหรือของเสียเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสมที่สุดก่อนนำไปกำจัด เพื่อให้ประชาชนและสังคมมีสภาพความเป็นอยู่ที่ดี สุขลักษณะ และเพื่อลดปริมาณของสารที่อาจเป็นอันตรายต่อสังคม	4.1 ธุรกิจท่าน มีการนำกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมไปปฏิบัติอย่างเคร่งครัด	Wilson, (2007); Kahhat et al., (2008); Demirbas, (2011); Lu et al., (2015); Kumar et al., (2017)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		4.2 ธุรกิจท่าน มีการคัดแยกของเสียอย่างเป็นระบบ		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		4.3 ธุรกิจท่าน มีความรับผิดชอบต่อสังคมด้วยการกำจัดของเสียอย่างถูกวิธีและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		4.4 ธุรกิจท่าน มีการตั้งประโยชน์ของเศษวัสดุหรือของเสียเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสมที่สุดก่อนนำไปกำจัด		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ส่วนที่ 3 ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ข้อคำถาม : เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดผลการดำเนินงานในห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพของธุรกิจ ได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
5. ด้านเศรษฐกิจ (Economics)	ผลตอบแทนการดำเนินงานด้านเศรษฐกิจ คือ กำไร ยอดขาย ส่วนแบ่งการตลาด ความพึงพอใจของลูกค้า ประเมินจากการดำเนินการเชิงเศรษฐกิจของอุตสาหกรรม อาทิ การลดต้นทุนจากการใช้พลังงาน การจัดซื้อวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การกำจัดและลดของเสีย และการกำจัดซากของเสีย ช่วยให้ธุรกิจสามารถสร้างผลการปฏิบัติงานในระยะยาวที่ดีขึ้น และช่วยสร้างความสามารถทางการแข่งขัน	5.1 ธุรกิจท่าน มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจดีขึ้นจากการเลือกใช้วัตถุดิบ/วัสดุ และการออกแบบสินค้า/บริการที่มีคุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	Elkington, (1997); Uysal, (2012); Sarkis, (2013); Chidchob et al., (2018); Toomphol & Wangkananon, (2020); George, (2021)	✓		
		5.2 ธุรกิจท่าน สามารถลดต้นทุนในการจัดซื้อวัตถุดิบ จากกระบวนการรีไซเคิลหรือนำกลับมาใช้ใหม่ได้		✓		
		5.3 ธุรกิจท่าน มีความมุ่งมั่นในการพัฒนาอย่างยั่งยืน		✓		
		5.4 ธุรกิจท่าน สามารถลดต้นทุนการใช้ทรัพยากรและพลังงานอย่างคุ้มค่าและเป็นระบบ		✓		
		5.5 ธุรกิจท่าน มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจดีขึ้นจากการปรับปรุงกระบวนการทำงานภายในองค์กร ตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ		✓		

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ส่วนที่ 3 ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ข้อคำถาม : เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดผลการดำเนินงานในห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพของธุรกิจ ได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
6. ด้านสังคม (Social)	ผลการดำเนินงานด้านสังคม เป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์กับลูกค้าและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียขององค์กรที่ดี เช่น การดูแลความเป็นอยู่ของพนักงาน เพื่อให้พนักงานมีความปลอดภัยและมีสุขภาพที่ดีจากการทำงาน รวมถึงการมีความรับผิดชอบต่อลูกค้าจากการใช้ผลิตภัณฑ์ขององค์กร โดยผลิตภัณฑ์นั้นต้องมาจากวัตถุดิบที่ปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อม และการคืนกำไรให้ชุมชนและสังคม ด้วยการมีโครงการให้ความช่วยเหลือสังคมและชุมชน	6.1 ธุรกิจท่าน มีการสื่อสารให้ลูกค้าทราบถึง วัตถุประสงค์/กระบวนการผลิต ทำให้มั่นใจในการใช้สินค้าอย่างปลอดภัย	Elkington, (1997); Phokha & Ussahawanitchakit, (2011); Uysal, (2012); Cantele & Zardini, (2018); George, (2021)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		6.2 พนักงานในองค์กรมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานมากขึ้นจากการมีความรู้และความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		6.3 ธุรกิจท่าน เป็นที่รู้จักมากขึ้นจากการเผยแพร่ความรู้และแลกเปลี่ยนข้อมูลการดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมขององค์กรกับผู้เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอก		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		6.4 ธุรกิจท่าน มีการติดตามการรับรู้ ความพึงพอใจ และรับฟังข้อเสนอแนะจากลูกค้าและผู้เกี่ยวข้องด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อพัฒนาองค์กรต่อไป		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		6.5 ธุรกิจท่าน ปฏิบัติตามกฎหมายระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมทำให้ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องและมีการขยายตัวทางธุรกิจ		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ส่วนที่ 3 ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ข้อคำถาม : เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดผลการดำเนินงานในห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพของธุรกิจ ได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
7. ด้านสิ่งแวดล้อม (Environment a)	การดำเนินงานขององค์กรการปฏิบัติตามกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมและเป็นการสร้างการรับรู้ให้ลูกค้า รวมถึงการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อสังคม เช่น มลภาวะทางอากาศ น้ำเสีย หรือขยะอันตราย ทั้งนี้ผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมต้องสามารถวัดผลได้จริง เช่น ลดการใช้พลังงาน การควบคุมมลพิษ การมีระบบบำบัดน้ำเสีย การจัดการของเสีย และการหมุนเวียนน้ำผลิตภัณฑ์กลับมาใช้ใหม่หรือนำเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล และการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ	7.1 จากข้อกำหนดนโยบายและการเลือกใช้วัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้ธุรกิจผลิตสินค้าได้อย่างมีคุณภาพ และได้รับความสนใจจากลูกค้าเพิ่มขึ้น	Elkington, (1997); Uysal, (2012); Chidchob et al, (2018); Toomphol & Wangkananon, (2020); George, 2021)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		7.2 ธุรกิจท่าน ลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการมีกระบวนการทำงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น นำสินค้าที่หมดอายุไปกำจัดอย่างถูกวิธี		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		7.3 ธุรกิจท่าน มีการจัดกิจกรรมให้ความรู้หรือส่งเสริมการปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแก่พนักงานในองค์กรและบุคคลภายนอก		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		7.4 การนำข้อกำหนดด้านกฎหมายสิ่งแวดล้อมมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินงาน สามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		7.5 การนำแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การจัดการของเสีย โลกีสติกส์ย้อนกลับ มาใช้ช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม


.....

.....

.....

แบบประเมินแบบสอบถาม ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity)
เรื่อง แบบจำลองเชิงสาเหตุประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและระบบ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

<p>วัตถุประสงค์แบบประเมิน : แบบประเมินนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาของแบบสอบถามก่อนนำไปทดลองใช้</p> <p>กลุ่มตัวอย่างเป้าหมายที่จะนำแบบสอบถามไปเก็บข้อมูล</p> <ul style="list-style-type: none">• เจ้าของกิจการ ผู้บริหาร และพนักงานด้านโลจิสติกส์และซัพพลายเชนที่อยู่ในธุรกิจอุตสาหกรรมที่เข้าร่วมโครงการอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย ตั้งแต่ระดับ 3 ขึ้นไป <p>แบบประเมิน มี 3 ส่วน ได้แก่</p> <p>ส่วนที่ 1 ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม</p> <p>ส่วนที่ 2 แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม</p> <p>ส่วนที่ 3 ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม</p>	<p>ข้อมูลผู้เชี่ยวชาญ</p> <p>1. ชื่อ-นามสกุล วัฒนาวดี วัฒนาวรณ</p> <p>2. ความเชี่ยวชาญ..... Transportation & logistics</p> <p>ลงชื่อ..... </p> <p>วันที่..... ๒๑ มิถุนายน ๖๕</p>
--	---

นิยามศัพท์

การจัดการห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เป็นการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานในมิติที่เกี่ยวกับการลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการดำเนินงานกิจกรรมโลจิสติกส์ตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทาน ตั้งแต่แหล่งที่มาและกระบวนการจัดท้าวัตถุดิบ การออกแบบผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิต การขนส่งจนถึงผู้บริโภค รวมถึงการจัดการตลอดวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Phuapoh & Siriwong, 2021; Liu et al., 2019)

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง
นางสาวเวทยา ใฝ่ใจดี
นักศึกษา
ติดต่อ 064-138-9000

ส่วนที่ 1 ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์และข้อความ โปรตพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดความเป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
1. กฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม	มาตรการกำกับดูแลด้านสิ่งแวดล้อมที่อยู่ในรูปแบบของกฎหมาย กำหนดโทษปรับ โดยมีสถาบันกำกับดูแลหรือรัฐบาล เช่น หลักการ กระบวนการนโยบายทางการค้า รวมถึงการมีสิ่งจูงใจให้องค์กร	1.1 กฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมทั้งระดับประเทศและต่างประเทศเข้มงวดมากขึ้น	Chidchob & Pianthong, (2018); Thaib (2020); Tumpa et al., (2019); Akhtar (2019); Rodpon & Pungniran (2017)		/	
		1.2 แรงกดดันด้านกฎหมายการค้าระหว่างประเทศจากลูกค้าต่างประเทศ		/		
		1.3 การกำหนดโทษของการไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม		/		
		1.4 กฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมส่งผลต่อกระบวนการดำเนินงานภายในองค์กร		/		
		1.5 การไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์และตำแหน่งทางการแข่งขันในตลาด		/		

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ส่วนที่ 1 ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์และข้อความ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดความเป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
2. ลูกค้า	ลูกค้า มีความใส่ใจด้านสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มขึ้น เริ่มตั้งคำถามเกี่ยวกับผลกระทบของผลิตภัณฑ์ที่ซื้อและคาดหวังให้ธุรกิจมีกระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	2.1 ลูกค้าให้ความสำคัญกับสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น	Chidchob & Pianthong, (2018); Chidchob et al., (2018); Thaib (2020); Tumpa et al., (2019)	/		
		2.2 ลูกค้าสนใจเรื่องวัตถุดิบและกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม			/	
		2.3 ลูกค้าพิจารณาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมก่อนตัดสินใจซื้อสินค้า		/		
		2.4 ธุรกิจต้องปรับรูปแบบการดำเนินงานเพื่อเข้าถึงลูกค้ากลุ่มใหม่หรือลูกค้าสีเขียว (Green Consumers)		/		
		2.5 ลูกค้าต้องการเป็นส่วนหนึ่งในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม		/		
		2.6 สินค้าชนิดเดียวกันลูกค้าจะเลือกซื้อสินค้าที่มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมหรือแสดงข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม		/		

หรือใช้ลูกค้าเก่า recall ได้, วัตถุประสงค์ของ = รัฐบาล = ครัว
 "กระบวนการ" รัฐบาลอยู่ในครัว

ส่วนที่ 1 ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์และข้อความ โพรตพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดความเป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อความถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
3. ความรับผิดชอบต่อสังคม	เป็นหน้าที่และความรับผิดชอบที่ต้องปฏิบัติตามต่อสังคม/สิ่งแวดล้อม ที่องค์กรกำหนดขึ้นเป็นบรรทัดฐานและจรรยาบรรณ	3.1 องค์กรต้อง จัดสรรงบประมาณสำหรับการจัดการมลพิษที่ส่งผลกระทบต่อชุมชนและสังคม	Chidchob et al., (2018); Thaib (2020); Akhtar (2019)	✓		
		3.2 องค์กรต้อง มีโครงการช่วยเหลือพนักงาน ชุมชน หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียขององค์กร		✓		
		3.3 องค์กรต้อง กำหนดบทบาทหน้าที่และจรรยาบรรณด้านสิ่งแวดล้อมที่จะปฏิบัติตามต่อสังคม		✓		
		3.4 องค์กรต้อง มีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม <i>อะไรนะ ?</i>			✓	
4. คู่แข่ง	ธุรกิจที่ดำเนินงานลักษณะเดียวกับองค์กรหรือคู่แข่ง ได้นำแนวคิดริเริ่มในการดำเนินธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ เพื่อให้ได้มาซึ่งความแตกต่างและความได้เปรียบทางการแข่งขัน	4.1 คู่แข่งตระหนักถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการดำเนินการห่วงโซ่อุปทานสีเขียว	Chidchob & Pianthong, (2018); Chidchob et al, (2018) ; Thaib (2020); Akhtar (2019)	✓		
		4.2 คู่แข่งกำหนดบรรทัดฐานการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม		✓		
		4.3 คู่แข่งมีความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า และสร้างการจดจำตราสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม		✓		
		4.4 การเข้าสู่ตลาดสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของคู่แข่งได้รับความนิยมจากลูกค้า		✓		

ส่วนที่ 1 ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์และข้อความคำถาม โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดความเป็นอุปสรรคของการเริ่มต้นห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อความคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
5. ซัพพลายเออร์	คนหรือหน่วยงานที่จัดหาวัตถุดิบ วัสดุ หรือสินค้าอื่น ๆ ให้องค์กร ที่มีการนำแนวคิดการบริหารองค์กรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้และเป็นแรงกดดันให้องค์กรต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขระหว่างองค์กร	5.1 การบริหารองค์กรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของซัพพลายเออร์ส่งผลกระทบต่อองค์กรทั้งด้านการเงินและด้านที่ไม่ใช่การเงิน	Chidchob et al., (2018); Rodpon & Pungniran (2017)	/		
		5.2 ซัพพลายเออร์กำหนดเงื่อนไขการจัดซื้อวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อภาระงานดำเนินการดำเนินงาน		/		
		5.3 องค์กรมีปัญหาในการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับซัพพลายเออร์เพื่อร่วมงานกันอย่างยั่งยืน		/		
		5.4 ซัพพลายเออร์ไม่มีศักยภาพในการจัดหาวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม		/		
		5.5 วัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากซัพพลายเออร์ไม่มีมาตรฐานส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทาน		/		
		5.6 ซัพพลายเออร์ไม่ปฏิบัติตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมขององค์กร		/		

ส่วนที่ 2 แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ข้อคำถาม : เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นแนวปฏิบัติของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
จากนิยามศัพท์ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามเป็นการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของธุรกิจ

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
1. การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Design)	การออกแบบสินค้าหรือบริการที่สนับสนุนให้เกิดการตระหนักถึงสิ่งแวดล้อม มีเป้าหมายหลักเพื่อสร้างสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ใช้วัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีการป้องกันการเกิดมลพิษจากกระบวนการผลิต โดยการออกแบบที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมต้องเริ่มตั้งแต่การเลือกชนิดและประเภทของวัสดุ การจัดหาแหล่งที่มาของวัสดุ กระบวนการผลิต ตลอดจนการขนส่ง การใช้พลังงานของลูกค้าและการนำซากของสินค้าที่ใช้แล้วกลับคืนสู่กระบวนการผลิตใหม่	1.1 ธุรกิจท่าน มีนโยบายการออกแบบสินค้า/บริการที่มีคุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	Maimun et al., (2016) Thamphaiboon et al., (2016); Chidchob et al., (2018); Supachaiwat, (2021)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1.2 ธุรกิจท่าน มีการเลือกใช้วัสดุ/วัสดุที่มีคุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1.3 ธุรกิจท่าน มีการคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานและความปลอดภัยจากการใช้สินค้าของผู้บริโภค		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1.4 ธุรกิจท่าน มีการออกแบบสินค้าที่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ หรือนำซากกลับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลได้		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ส่วนที่ 2 แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ข้อคำถาม : เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นแนวปฏิบัติของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
จากนิยามศัพท์ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามเป็นการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของธุรกิจ

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
2. การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Operation)	การดำเนินงานที่อยู่บนพื้นฐานของนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์เพื่อมุ่งความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม กระบวนการผลิตตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงการผลิตโดยใช้เทคโนโลยีการผลิตสะอาด เพื่อลดพลังงานน้ำและของเสีย และลดปริมาณของเสียที่เกิดในกระบวนการผลิต จึงจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือกันและทำงานอย่างใกล้ชิดระหว่างพนักงานและผู้ขายปัจจัยการผลิต	2.1 ธุรกิจท่าน มีความมุ่งมั่นพัฒนาให้ทุกกระบวนการในองค์กรให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	Maimun et al., (2016); Thamphaiboon et al., (2016); Chidchob et al., (2018)	/		
		2.2 ธุรกิจท่าน มีการฝึกอบรมพนักงานให้มีความรู้และเข้าใจการทำงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม		/		
		2.3 ธุรกิจท่าน มีกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานในองค์กรและผู้เกี่ยวข้องภายนอกในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม		/		
		2.4 ธุรกิจท่าน มีการใช้ระบบหรืออุปกรณ์ให้พลังงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้า อุปกรณ์สำนักงาน ระบบน้ำ		/		
		2.5 ธุรกิจท่าน มีการปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานให้เกิดของเสียน้อยที่สุด		/		

ส่วนที่ 2 แนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ข้อคำถาม : เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นแนวปฏิบัติของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามเป็นการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของธุรกิจ

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
3. โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics)	กระบวนการนำผลิตภัณฑ์กลับคืนมาจากผู้บริโภค เพื่อการนำไปกำจัดอย่างเหมาะสม เป็นการบูรณาการการดำเนินงานขององค์กรเข้ากับสิ่งแวดล้อม ลดการะด้านสิ่งแวดล้อม ลดต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อม เป็นการนำผลิตภัณฑ์กลับ มาใช้ซ้ำ ใน ส่วน ของ ส่วนประกอบที่มีคุณค่า และช่วยหมุนเวียนวัสดุที่ย่อยสลายได้	3.1 ธุรกิจท่าน มีการฝึกอบรมพนักงานเรื่องโลจิสติกส์ย้อนกลับ เพื่อให้คำนึงถึงผลประโยชน์ของธุรกิจ ความพึงพอใจของลูกค้า และกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม	Ramirez & Morales, (2011); Sarkis, (2013); Wadhwa & Madaan, (2004); Maimun et al., (2016);	/		
		3.2 ธุรกิจท่าน มีการวางแผนและควบคุมการไหลของวัตถุดิบ สินค้า และข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า	Thamphaiboon et al., (2016); Dansomboon & Narunart, (2020);	/		
		3.3 ธุรกิจท่าน มีนโยบาย/กระบวนการรับสินค้าที่หมดอายุการใช้งานกลับคืนจากลูกค้ามาฟื้นฟูให้กลับมาใช้งานได้อีกครั้ง	Toomphol & Wangkananon, (2020)	/		
		3.4 ธุรกิจท่าน มีนโยบาย/กระบวนการรับสินค้าที่หมดอายุการใช้งานกลับคืนจากลูกค้า เพื่อนำไปกำจัดอย่างถูกวิธี		/		
4. การจัดการของเสีย (Waste Management)	การจัดการของเสียหรือการลดของเสียให้น้อยที่สุด ได้แก่ การลด การใช้ซ้ำ การใช้เคลส การทำเป็นปุ๋ยหมัก การเผา และการฝังกลบ โดยองค์กรส่วนใหญ่จะพยายามดึงประโยชน์ของเศษวัสดุหรือของเสียเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสมที่สุดก่อนนำไปกำจัด เพื่อให้ประชาชนและสังคมมีสภาพความเป็นอยู่ที่ดี สุขลักษณะ และเพื่อลดปริมาณของสารที่อาจเป็นอันตรายต่อสังคม	4.1 ธุรกิจท่าน มีการนำภาชนะบรรจุภัณฑ์สิ่งแวดล้อมไปปฏิบัติอย่างเคร่งครัด	Wilson, (2007); Kahhat et al., (2008);	/		
		4.2 ธุรกิจท่าน มีการคัดแยกของเสียอย่างเป็นระบบ	Demirbas, (2011); Lu et al., (2015); Kumar et al., (2017)	/		
		4.3 ธุรกิจท่าน มีความรับผิดชอบต่อสังคมด้วยการกำจัดของเสียอย่างถูกวิธีและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด		/		
		4.4 ธุรกิจท่าน มีการตั้งประโยชน์ของเศษวัสดุหรือของเสียเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสมที่สุดก่อนนำไปกำจัด		/		

ส่วนที่ 3 ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ข้อคำถาม : เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดผลการดำเนินงานในห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพของธุรกิจ ได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
5. ด้านเศรษฐกิจ (Economics)	ผลตอบแทนการดำเนินงานด้านเศรษฐกิจ คือ กำไร ยอดขาย ส่วนแบ่งการตลาด ความพึงพอใจของลูกค้า ประเมินจากการดำเนินการเชิงเศรษฐกิจของอุตสาหกรรม อาทิ การลดต้นทุนจากการใช้พลังงาน การจัดซื้อวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การกำจัดและลดของเสีย และการกำจัดซากของเสีย ช่วยให้ธุรกิจสามารถสร้างผลการปฏิบัติงานในระยะยาวดีขึ้น และช่วยสร้างความสามารถทางการแข่งขัน	5.1 ธุรกิจท่าน มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจดีขึ้นจากการเลือกใช้วัตถุดิบ/วัสดุ และการออกแบบสินค้า/บริการที่มีคุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	Elkington, (1997); Uysal, (2012); Sarkis, (2013); Chidchob et al., (2018); Toomphol & Wangkananon, (2020); George, (2021)	/		
		5.2 ธุรกิจท่าน สามารถลดต้นทุนในการจัดซื้อวัตถุดิบ จากกระบวนการรีไซเคิลหรือนำกลับมาใช้ใหม่ได้		/		
		5.3 ธุรกิจท่าน มีความมุ่งมั่นในการพัฒนาที่ยั่งยืน		/		
		5.4 ธุรกิจท่าน สามารถลดต้นทุนการใช้ทรัพยากรและพลังงานอย่างคุ้มค่าและเป็นระบบ		/		
		5.5 ธุรกิจท่าน มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจดีขึ้นจากการปรับปรุงกระบวนการทำงานภายในองค์กร ตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ		/		

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ส่วนที่ 3 ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ข้อคำถาม : เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดผลการดำเนินงานในห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพของธุรกิจ ได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
6. ด้านสังคม (Social)	ผลการดำเนินงานด้านสังคม เป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์กับลูกค้าและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียขององค์กรที่ดี เช่น การดูแลความเป็นอยู่ของพนักงาน เพื่อให้พนักงานมีความปลอดภัยและมีสุขภาพที่ดีจากการทำงาน รวมถึงการมีความรับผิดชอบต่อลูกค้าจากการใช้ผลิตภัณฑ์ขององค์กร โดยผลิตภัณฑ์นั้นต้องมาจากวัตถุดิบที่ปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อม และการคืนกำไรให้ชุมชนและสังคม ด้วยการมีโครงการให้ความช่วยเหลือสังคมและชุมชน	6.1 ธุรกิจท่าน มีการสื่อสารให้ลูกค้าทราบถึงวัตถุดิบ/กระบวนการผลิต ทำให้มั่นใจในการใช้สินค้าอย่างปลอดภัย	Elkington, (1997); Phokha & Ussahawanitchakit, (2011); Uysal, (2012); Cantele & Zardini, (2018); George, (2021)	✓		
		6.2 พนักงานในองค์กรมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานมากขึ้นจากการมีความรู้และความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม		✓		
		6.3 ธุรกิจท่าน เป็นที่รู้จักมากขึ้นจากการเผยแพร่ความรู้และแลกเปลี่ยนข้อมูลการดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมขององค์กรกับผู้เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอก		✓		
		6.4 ธุรกิจท่าน มีการติดตามการรับรู้ ความพึงพอใจ และรับฟังข้อเสนอแนะจากลูกค้าและผู้เกี่ยวข้องด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อพัฒนาองค์กรต่อไป		✓		
		6.5 ธุรกิจท่าน ปฏิบัติตามกฎหมายระดับด้านสิ่งแวดล้อมทำให้ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องและมีการขยายตัวทางธุรกิจ		✓		

ส่วนที่ 3 ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ข้อคำถาม : เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากนิยามศัพท์ โปรดพิจารณาว่า ข้อคำถามสามารถวัดผลการดำเนินงานในห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพของธุรกิจ ได้หรือไม่

ปัจจัย	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	การอ้างอิง	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		
				ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
7. ด้านสิ่งแวดล้อม (Environment a)	การดำเนินงานขององค์กรการปฏิบัติตามกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมและเป็นการสร้างการรับรู้ให้ลูกค้า รวมถึงการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อสังคม เช่น มลภาวะทางอากาศ น้ำเสีย หรือขยะอันตราย ทั้งนี้ผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมต้องสามารถวัดผลได้จริง เช่น ลดการใช้พลังงาน การควบคุมมลพิษ การมีระบบบำบัดน้ำเสีย การจัดการของเสีย และการหมุนเวียนนำผลิตภัณฑ์กลับมาใช้ใหม่หรือนำเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล และการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ	7.1 จากข้อกำหนดนโยบายและการเลือกใช้วัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้ธุรกิจผลิตสินค้าได้อย่างมีคุณภาพ และได้รับความสนใจจากลูกค้าเพิ่มขึ้น	Elkington, (1997); Uysal, (2012); Chidchob et al, (2018); Toomphol & Wangkananon, (2020); George, 2021)	/		
		7.2 ธุรกิจท่าน ลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการมีกระบวนการทำงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น นำสินค้าที่หมดอายุไปกำจัดอย่างถูกวิธี		/		
		7.3 ธุรกิจท่าน มีการจัดกิจกรรมให้ความรู้หรือส่งเสริมการปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแก่พนักงานในองค์กรและบุคคลภายนอก		/		
		7.4 การนำข้อกำหนดด้านกฎหมายสิ่งแวดล้อมมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินงาน สามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้		/		
		7.5 การนำแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การจัดการของเสีย โลจิสติกส์ย้อนกลับ มาใช้ช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้		/		

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....



ภาคผนวก ค

เอกสารรับรองการทำวิจัยในมนุษย์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายมาตรฐานและเครือข่ายวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา โทรศัพท์ 4757 โทรสาร 4750
ที่ อว.7421(4)/ 699 วันที่ 26 กรกฎาคม 2565
เรื่อง เอกสารรับรองโครงการวิจัยในมนุษย์ (EC-65-61)

เรียน นางสาวเวทยา ใฝ่ใจดี
นักศึกษา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ตามที่ท่านได้ส่งเอกสารขออนุมัติการทำวิจัยในมนุษย์ เรื่อง “แบบจำลองเชิงสาเหตุประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Causal Model for Green Supply Chain Performance)” มาเพื่อขอรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ นั้น

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ได้พิจารณาแล้ว เห็นว่าโครงการวิจัยดังกล่าวเป็นงานวิจัยที่ไม่ขัดต่อหลักจริยธรรมสากล และเป็นไปตามคำประกาศเฮลซิงกิ จึงสมควรให้ดำเนินการวิจัยในขอบข่ายของโครงการที่เสนอได้ ตาม COA No. 52/2565 ตั้งแต่วันที่ 11 กรกฎาคม 2565 ถึงวันที่ 10 กรกฎาคม 2566 โปรดอ่านคำเตือน และปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัดหลังจากได้รับเอกสารรับรองที่ระบุด้านหลังเอกสารรับรองโครงการ ทั้งนี้ หากเอกสารรับรองโครงการหมดอายุเกิน 120 วัน โดยไม่มีการแจ้งต่ออายุ ถ้าผู้วิจัยจะดำเนินการวิจัยหรือเก็บข้อมูลเพิ่มเติม จะต้องยื่นขอตามระบบอีกครั้ง และเมื่อดำเนินการโครงการวิจัยเสร็จสิ้นแล้ว โดยขอให้ท่านแจ้งปิดโครงการ ตามแบบฟอร์ม AF/01-13/02.0 สามารถดาวน์โหลดแบบฟอร์มได้ที่ <http://ec.sut.ac.th/index.php> และ Scan QR Code คู่มือการขอรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ตามที่ปรากฏ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงปัทมา ทองดี)
ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

สำเนาเรียนอาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.พรศิริ จงกล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

COA No. 52/2565



คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เอกสารรับรองโครงการวิจัยในมนุษย์

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ดำเนินการให้การรับรองการพิจารณาจริยธรรมแบบเร่งรัดโครงการวิจัยตามแนวทางหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ที่เป็นมาตรฐานสากล ได้แก่ Declaration of Helsinki, The Belmont Report, CIOMS Guideline, International Conference on Harmonization in Good Clinical Practice (ICH-GCP) and 45CFR 46.101(b)

โครงการ : แบบจำลองเชิงสาเหตุประสิทธิภาพของห่วงโซ่ปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
 รหัสโครงการ : EC-65-61
 ชื่อหัวหน้าโครงการ : นางสาวเวทยา ใฝ่ใจดี
 สังกัด : สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์
 วิธีทบทวน : Expedited
 รายงานความก้าวหน้า : ส่งรายงานความก้าวหน้าอย่างน้อย 1 ครั้ง/ปี หรือส่งรายงานฉบับสมบูรณ์หากดำเนินโครงการเสร็จสิ้นก่อน 1 ปี
 เอกสารรับรอง : ข้อเสนอโครงการ, เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย, หนังสือแสดงเจตนายินยอมแบบสอบถาม (version 2.0, 5 กรกฎาคม 2565)

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงปัทมา ทองดี)

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วันที่รับรอง : 11 กรกฎาคม 2565

วันหมดอายุ : 10 กรกฎาคม 2566

ทั้งนี้ การรับรองนี้มีเงื่อนไขดังที่ระบุไว้ด้านหลังทุกข้อ (ดูด้านหลังของเอกสารรับรองโครงการวิจัย)



ผ่านการพิจารณาจาก
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี แล้ว

Soranaree University of Technology

111 University Avenue, Sub District Suranaree, Muang District, Nakhon Ratchasima 30000, Thailand
Tel. +66-4422-3000 Fax. +66-4422-4070

นักวิจัยทุกท่านที่ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยต้องปฏิบัติดังต่อไปนี้

1. ดำเนินการวิจัยตามที่ระบุไว้ในโครงการวิจัยอย่างเคร่งครัด
2. ใช้เอกสารแนะนำอาสาสมัคร ใบยินยอม (และเอกสารเชิญเข้าร่วมวิจัยหรือใบโฆษณา (ถ้ามี)) แบบ สัมภาษณ์ และ/หรือแบบสอบถาม เฉพาะที่มีตราประทับของคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เท่านั้น
3. รายงานเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ร้ายแรงที่เกิดขึ้นหรือการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมวิจัยใด ๆ ต่อคณะกรรมการ จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ภายในระยะเวลาที่กำหนดในวิธีดำเนินการมาตรฐาน (SOPs)
4. ส่งรายงานความก้าวหน้าต่อคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ตามเวลาที่กำหนดหรือเมื่อได้รับการ ร้องขอ
5. หากการวิจัยไม่สามารถดำเนินการเสร็จสิ้นภายในกำหนด ผู้วิจัยต้องยื่นขออนุมัติใหม่ก่อน อย่างน้อย 30 วัน
6. เอกสารทุกฉบับที่ได้รับการรับรองครั้งนี้ หมดอายุตามอายุของโครงการวิจัยที่ได้รับการรับรองก่อนหน้านี้ (EC-65-61)
7. หากการวิจัยเสร็จสมบูรณ์ผู้วิจัยต้องแจ้งปิดโครงการตามแบบฟอร์มของคณะกรรมการจริยธรรมในมนุษย์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



ผ่านการพิจารณาจาก
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี แล้ว



ภาคผนวก ง

บทความวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทความวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในระหว่างการศึกษา

- Faijaidee, W., Jomnonkwao, S., & Jongkol, P. (2025). Unboxing: Exploring the Challenges of Green Supply Chain Initiatives in Thailand. *Logistics*, 9(1), 12.
- Sapsanguanboon, W., Faijaidee, W., & Potasin, L. (2025). Strategic integration of sustainability for competitive advantage: A framework for balancing the triple bottom line. *Corporate Governance and Sustainability Review*, 9(2), 110–119. <https://doi.org/10.22495/cgsrv9i2p10>
- Watcharapoj Sapsanguanboon and Wethaya Faijaidee. (2024). Factors affecting consumers' purchase decisions on green products in a developing market. *World Review of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development, Inderscience Enterprises Ltd*, 20(2), 256-271.
- เวทยา ใฝ่ใจดี, สุขยีน เทพทอง และวัชรพจน์ ทรัพย์สงวนบุญ. (2566). การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความผูกพันองค์กรและอิทธิพลของความผูกพันองค์กรต่อประสิทธิผลการทำงาน กรณีศึกษา รัฐวิสาหกิจในประเทศไทย. *วารสารเกษตรศาสตร์ธุรกิจประยุกต์*, 17(27).
- วัชรพจน์ ทรัพย์สงวนบุญ, ปรีyakมล เอื้องอ้าย และเวทยา ใฝ่ใจดี. (2564). การบริหารความเสี่ยงในธุรกิจผู้ให้บริการโลจิสติกส์เคมีภัณฑ์. *วารสารวิทยาการจัดการปริทัศน์*, 23(2), 109-122. (TCI 2)
- วัชรพจน์ ทรัพย์สงวนบุญ และเวทยา ใฝ่ใจดี. (2563). การเปลี่ยนผ่านทางดิจิทัลขององค์กรภาครัฐ เพื่อยกระดับความสามารถทางการแข่งขันของประเทศไทย. *วารสารการจัดการสมัยใหม่*. 18(1): 15-22. (TCI)
- วัชรพจน์ ทรัพย์สงวนบุญ, เวทยา ใฝ่ใจดี และปรีyakมล เอื้องอ้าย. (2563). การเปลี่ยนผ่านทางดิจิทัล เพื่อยกระดับความสามารถทางการแข่งขันองค์กร กรณีศึกษา ธุรกิจอาหารและเครื่องดื่ม. *วารสารเกษตรศาสตร์ธุรกิจประยุกต์*. 14(20): 25-44. (TCI 2)
- วัชรพจน์ ทรัพย์สงวนบุญ และเวทยา ใฝ่ใจดี. (2563). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการดำเนินธุรกิจของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ตามแนวทางเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs). *วารสารบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร*. 15(1): มกราคม-เมษายน. (TCI1, ACI)
- วัชรพจน์ ทรัพย์สงวนบุญ และเวทยา ใฝ่ใจดี. (2562) การประเมินสมรรถนะบุคลากรซัพพลายเชน โดยใช้กรอบแนวคิดแบบจำลอง SCOR กรณีศึกษา บริษัทมหาชนในประเทศไทย. *วารสารบริหารธุรกิจและการบัญชี มหาวิทยาลัยขอนแก่น*. 3(3): 1-28. (TCI 2)

- เวทยา ใฝ่ใจดี และขวัญกมล ดอนขวา. (2561). ปัจจัยระดับการรับรู้คุณภาพบริการที่มีผลต่อระดับความพึงพอใจรวมของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในจังหวัดนครราชสีมา จากการใช้บริการภายนอกด้านการขนส่งสินค้า. *วารสารปัญญาวิวัฒน์*. 11(1); 66-78. (ACI)
- เวทยา ใฝ่ใจดี และขวัญกมล ดอนขวา. (2560). ความคาดหวังและการรับรู้คุณภาพการให้บริการภายนอกด้านการขนส่งสินค้าของ SMEs. *วารสารสหศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล*. 17(2): 420-437. (TCI 2)





Article

Unboxing: Exploring the Challenges of Green Supply Chain Initiatives in Thailand

Wethaya Faijaidee ¹, Sajjakaj Jomnonkwao ² and Pornsiri Jongkol ^{1,*}

¹ School of Industrial Engineering, Institute of Engineering, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima 30000, Thailand; wethaya15.f@gmail.com

² School of Transportation Engineering, Institute of Engineering, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima 30000, Thailand; sajjakaj@g.sut.ac.th

* Correspondence: pornsiri@sut.ac.th

Abstract: *Background:* The increasing global focus on sustainability has made Green Supply Chain Management (GSCM) a critical strategy for businesses to balance environmental responsibility with operational efficiency. Despite its benefits, GSCM adoption in developing countries faces significant challenges. This study addresses the gap by investigating these barriers within the Thai context, providing actionable insights for policymakers and businesses. *Methods:* A mixed-methods approach was employed, including a survey of 480 business owners, executives, and supply chain employees, and expert analysis using Interpretive Structural Modeling (ISM). The ISM technique was used to determine the relationships and hierarchy among key barriers to GSCM implementation. *Results:* The findings reveal that weak legal frameworks, insufficient supplier engagement, and a lack of social responsibility are the most significant barriers. Secondary factors, such as low consumer demand and minimal competitive pressure, exacerbate these challenges. The ISM analysis highlighted the cascading effects of foundational barriers on other dimensions of GSCM adoption. *Conclusions:* Strengthening environmental regulations, promoting supplier collaboration, and embedding sustainability in corporate culture are key to overcoming GSCM barriers to sustainably enhance Thailand's competitiveness.

Keywords: green supply chain; barriers; business; operations



Academic Editor: Robert Handfield

Received: 27 November 2024

Revised: 14 December 2024

Accepted: 13 January 2025

Published: 16 January 2025

Citation: Faijaidee, W.; Jomnonkwao, S.; Jongkol, P. Unboxing: Exploring the Challenges of Green Supply Chain Initiatives in Thailand. *Logistics* 2025, 9, 12. <https://doi.org/10.3390/logistics9010012>

Copyright: © 2025 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

In the current context, rapid economic growth must go hand in hand with a global focus on sustainable practices. Businesses across industries are adopting green supply chain management (GSCM) as a key strategy to enhance environmental performance while maintaining competitiveness [1]. GSCM integrates environmentally friendly practices into supply chain operations, aiming to reduce their ecological impact and promote sustainability across sectors [2]. Recognizing the benefits of GSCM, Thailand, a developing country, is increasingly interested in the concept of GSCM across both public and private sectors. This is because the country faces environmental issues, such as industrial emissions, inefficient waste management, and natural resource depletion. The government has been promoting the circular economy approach and trying to integrate GSCM concepts at policy and industrial levels. However, many businesses, especially small and medium-sized enterprises (SMEs), have difficulty achieving these goals due to several limitations. As a result, Thailand still faces significant challenges in implementing green supply chains [3].

Thailand's economic growth has been accompanied by increasing environmental concerns, prompting the government and private sectors to prioritize green practices. The

country has made strides toward developing a circular economy, yet various obstacles impede the effective adoption of GSCM initiatives. These barriers can be categorized into several dimensions, including regulatory, organizational, technological, and cultural factors [4,5]. For instance, while policies promoting green practices exist, a lack of stringent enforcement and inadequate support mechanisms often hinder their effectiveness [6].

Organizationally, many companies in Thailand lack the necessary resources, knowledge, and commitment to implement GSCM practices effectively. This is particularly true for small and medium-sized enterprises (SMEs), which often struggle with limited financial and technical capabilities [7]. Additionally, technological barriers, such as the insufficient availability of eco-friendly technologies and systems, further complicate the transition to sustainable supply chain practices [8].

Culturally, traditional business practices and mindsets can pose significant challenges to adopting GSCM in Thailand. The prevailing focus on short-term profits often overshadows long-term sustainability goals, leading to stakeholder resistance to change [9]. Moreover, the lack of awareness and understanding of GSCM benefits among both consumers and businesses can hinder the demand for sustainable products and practices.

This study aimed to identify and analyze the challenges of green supply chain initiatives from the perspectives of business owners, executives, and logistics and supply chain employees in Thailand and determine the contextual relationships between the challenges of green supply chain initiatives from the perspectives of logistics and supply chain professionals and the environment. The data were analyzed using interpretive structural modeling (ISM). This study not only provides a better understanding of the GSCM challenges in Thailand but also supports the development of government and relevant agencies' policies and guidelines in line with environmental goals.

This paper is presented in the following sequence: Section 2 is a literature review, which presents information on green supply chain management (GSCM) and the challenges of initiating a green supply chain. In Section 3, the methodology used for the study is presented. In Section 4, the findings of this study are presented as mean and standard deviation and ISM. Section 5 is the discussion, Section 6 is the conclusion, and the last section (Section 7) covers the study limitations.

2. Literature Review

2.1. Green Supply Chain Management (GSCM)

Supply chain management (SCM) has evolved into a critical area of study and practice, gaining prominence as organizations strive for operational efficiency and competitive advantage [10]. A supply chain is a system that links various activities, from sourcing raw materials, production, transportation, and delivery of goods to the end consumer. All activities are related in the form of a supply chain [11]. The supply chain covers both internal and external organizations, such as manufacturers, distributors, and logistics service providers. The main goal of SCM is to increase operational efficiency, reduce production costs, and create customer satisfaction [12].

An emerging trend in SCM is sustainability, reflecting the growing recognition of environmental and social responsibilities [13]. Green supply chain management (GSCM) has emerged as a vital framework for organizations seeking to enhance their green practices while maintaining operational efficiency [14]. GSCM refers to the systematic integration of green practices into supply chain operations, encompassing the sourcing, production, and distribution of goods and services [1].

GSCM involves the redesign of supply chain processes to minimize environmental impact while maximizing economic performance [15]. Research indicates that companies adopting green practices can enhance their brand reputation, reduce costs, and comply

with regulatory requirements [2]. Moreover, the pressure from stakeholders has prompted organizations to prioritize sustainability in their supply chain strategies [1]. According to [16], GSCM incorporates green practices at various levels, ultimately aiming to create a circular economy where waste is minimized and resources are reused.

Several factors drive the adoption of GSCM practices across industries. Regulatory pressures significantly influence organizations to implement green practices to comply with environmental laws and standards [6]. Additionally, the growing consumer awareness regarding environmental issues has led to increased demand for sustainable products, prompting companies to adopt green practices to remain competitive [8]. Furthermore, the potential for cost savings through resource efficiency and waste reduction acts as a strong motivator for companies to implement GSCM practices [4].

2.2. Challenging Factors for Green Supply Chain Initiatives

Implementing an effective and efficient green supply chain for business organizations is a significant challenge, especially in Thailand. One factor is the lack of awareness and understanding of the benefits of GSCM among senior executives, which may lead to insufficient support for sustainability initiatives [9]. In addition, resource constraints, particularly among small and medium-sized enterprises (SMEs), often limit their ability to invest in green technologies and practices [5]. Another major obstacle is insufficient collaboration among supply chain partners. Research indicates that effective GSCM requires close collaboration between suppliers, manufacturers, and distributors, but many organizations struggle to build these relationships [17]. Finally, the perceived high costs associated with implementing green practices may discourage organizations from adopting GSCM, especially when the financial benefits are not immediately apparent [1].

Green practices and supply chain initiatives have received increasing scholarly attention. Table 1 presents our literature review related to green supply chain initiatives.

Table 1. Summary of challenging factors for green supply chain initiatives.

Authors (Year)	Country	Analysis Methods	Law	Customers	Social Responsibility	Competitors	Suppliers
Walker and Preuss [18]	UK	Literature review				✓	
Dube and Gawande [19]	India	Synthesize secondary data and discussion with academicians and industrial experts	✓	✓			✓
Jayant and Azhar [20]	India	Interpretive structural modeling (ISM)		✓	✓		✓
Ojo, Mbowa [21]	Nigeria	Frequency and hierarchical model	✓	✓			
Niemann, Kotze [22]	Mozambique	Semi-structured interviews	✓		✓		
Thumnonng and Nalin [23]	Thailand	Structural equation modeling (SEM)	✓				✓
Akhtar, P. [24]	Pakistan	Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)				✓	
Tumpa, T.J. et al. [25]	Bangladesh	Hierarchical cluster analysis	✓	✓			
This present study	Thailand	Interpretive structural modeling (ISM)	✓	✓	✓	✓	✓

This study examines the challenges of green supply chain initiatives, including laws, customers, social responsibility, competitors, and suppliers, which can be summarized as follows:

1. **Laws:** The absence of stringent environmental regulations and the ineffective enforcement of existing laws may hinder the adoption of green supply chain management (GSCM) practices. Companies often find it challenging to comply with vague regulations, which discourages them from investing in green technologies and processes [6]. In addition, there are no incentives for adopting green practices in organizations, and no penalties for non-compliance may discourage businesses from complying with GSCM [26]. Therefore, the regulatory framework in Thailand may not provide the necessary support for organizations to transition to green practices [22,23,25];
2. **Customers:** While environmental awareness is increasing, customer demand for green products remains limited. Many consumers prioritize cost over sustainability, which may lead companies to hesitate to invest in green supply chains [23,27]. In addition, few consumers have knowledge or understanding of the benefits of green practices, which is a reason why businesses do not adopt green practices [19–21,28];
3. **Social responsibility:** An organizational culture that emphasizes short-term profit rather than long-term sustainability may hinder GSCM initiatives. Many organizations view sustainability as a secondary concern rather than an integral part of their business strategy [9]. Additionally, a lack of effective stakeholder engagement can lead companies to overlook the importance of partnerships with community and environmental organizations, limiting GSCM implementation [5,20,22,24];
4. **Competitors:** In some cases, the lack of competitive pressure may make a company feel that it is not necessary to adopt GSCM practices because its competitors are not adopting them. Therefore, such a lack of competitive pressure hinders sustainability innovation [8,24]. Investing in green practices increases the cost, making organizations hesitant to adopt GSCM practices, especially if their competitors are not adopting them as well [7,18];
5. **Suppliers:** Many companies rely on suppliers who may not have the capacity or willingness to adopt green practices. If a supplier lacks the necessary technology or commitment to sustainability, this can pose challenges for companies trying to implement GSCM [26]. The cost implications associated with sourcing from environmentally responsible suppliers can be a significant obstacle. Companies may face higher prices for environmentally friendly materials and components, which may discourage them from adopting GSCM [4,19,20,29].

The current study explores the challenges facing green supply chain implementation to consider their importance and interrelationships, as understanding the different barriers or challenges is essential to understanding their potential impact on the success of green supply chain projects.

2.3. Interpretive Structural Modeling (ISM)

ISM was first introduced by Warfield in 1973 [30] and has evolved into more complex structural models since then [31]. It involves using drawings and mathematical equations to solve complex problems [32,33] and is suitable for using visual representations to explain complex systems in an easily understandable way [34]. ISM requires specifying the relationship of each directly and indirectly related element, indicating the primary connection and overall relationship of these elements [35].

ISM begins with identifying the variables relevant to the problem or issue. Deciding on the relationships between the factors is a crucial step based on the judgment of experts with in-depth knowledge of the research topic. Experts assess whether a particular factor

directly or indirectly affects other factors based on their understanding of the domain. If one factor affects another, experts identify and confirm this relationship based on practical evidence or observations and then expand on it using cluster problem-solving techniques. The researcher then selects relevant sub-relations based on the context of the study. Once the set of components and contextual relationships has been identified, a structural self-interaction matrix (SSIM) is developed based on pairwise comparisons of the variables. The next step involves converting the SSIM into a reachability matrix (RM) and examining the transmission values, which leads to a complete matrix model. The structural model called ISM is then decomposed and extracted [35].

ISM is interpretive since group discussion determines how the elements relate. Therefore, ISM is suitable for analyzing data from experts in the context of a research problem. The method is structured because it creates a comprehensive structure of the entire complex of elements (based on relations) by considering possible pairwise interactions. This method is considered modeling since the complete structure and individual relationships between elements are represented as a digraph [36,37]. We used this approach to identify and organize the complex relationships between elements that act as the challenges of initiating a green supply chain. ISM allowed us to analyze the influence between various components, which revealed the connection between factors. Thus, we determined whether factors were independent or dependent on other factors in promoting operations to achieve an organization's objectives more efficiently [17,38].

3. Methodology

Data Collection

This study employed a mixed-method approach. The quantitative component involved surveying a target group consisting of business owners, executives, and logistics and supply chain employees in Thailand, totaling 480 participants. The survey focused on identifying factors that hinder green supply chain initiatives. Although the exact size of the target population was unknown, the sample size was calculated to ensure a representative subset using Equation (1) [39]:

$$n = \frac{\sigma^2(Z^2)}{e^2} = 167 \quad (1)$$

where n = sample size; z is at a 99% confidence level ($z = 2.58$); σ^2 = variance = $\frac{1}{4}(\text{Max} - \text{Min}) = \frac{1}{4}(5 - 1) = 1$; and e = error value = $0.05(\text{Max} - \text{Min}) = 0.05(5 - 1) = 0.2$.

Based on this calculation, a minimum sample size of 167 was required. However, data were collected from 480 respondents to enhance accuracy and reliability. Data were collected using a questionnaire with closed-ended questions and a 5-level rating scale from 1 (min) for the lowest value to 5 (max) as the highest value and analyzed using mean and standard deviation [40].

After, qualitative research on the target sample group, consisting of 5 experts in logistics, supply chains, and the environment, was conducted to identify the relationship of each factor pair that are the challenges of green supply chain initiatives and analyzed using ISM. The questionnaire was reviewed by experts in fields related to the research. As a result of this analysis, the index of item objective congruence (IOC) was 0.89, which is higher than the common threshold of 0.50, indicating that the questionnaire is valid [41].

ISM is an interactive learning process in which a set of different and directly related elements are structured into a comprehensive systematic model. It is a suitable modeling technique for analyzing the influence of one variable on the other variables. It uses drawings and mathematical equations to solve problems [32,42]. ISM is an effective tool to identify and inspect the relationships among specific elements within a system [30].

This study examined the importance and relationships of the factors that are the challenges of green supply chain initiatives. It is a well-accepted method for identifying the relationship between specified factors. Researchers use this methodology to understand the direct and indirect relationships between different variables in a business. ISM is a qualitative technique that relies on expert insights to establish and structure relationships among variables without requiring a large statistical sample size. Its effectiveness is determined by the depth and diversity of expert input rather than the quantity of participants. Studies typically include 5 to 20 experts to balance diverse perspectives with manageability, while more specialized fields often find a smaller panel of 5–7 experts sufficient. Therefore, using ISM with a sample size of five experts adheres to standard practices and is adequate for effectively modeling complex relationships. For this study, even though there were only five factors and the experts' opinions may be sufficient to link the five factors, the use of interpretive structural modeling (ISM) forces experts to systematically formalize their reasoning, transforming qualitative data into structured data, making the analysis more reproducible and transparent. We, therefore, chose to use ISM to analyze the qualitative data in this research. This study conducted the steps detailed in Section 4.

4. Findings

4.1. Quantitative Research Results

4.1.1. Demographic Information

The demographic information is summarized using the descriptive statistics frequency, means, and percentages in Table 2.

Table 2. Demographic data analysis results.

Demographic Information	Number	Percentage
1. Sex		
Male	271	56.46
Female	209	43.54
2. Status		
Business Owner/Executive	149	31.04
Logistics and Supply Chain Employee	331	68.96
3. Work experience		
Less than 5 years	65	13.54
5–10 years	327	68.13
More than 10 years	88	18.33
4. Business type		
Manufacturing	167	34.79
Transportation	311	64.79
Others, such as Warehouse	2	0.42

In Table 2, the demographic data of the 480 samples show that the majority of respondents were men (271 people, 56.46 percent), and the rest were women (209 people, 43.54 percent). Of the respondents, the majority were logistics and supply chain employees (331 people, 68.96 percent), along with business owners/executives (149 people, 31.04 percent), and those with 5–10 years of work experience (327 people, 68.13 percent). The majority of businesses were in transportation (311 people, 64.79 percent).

4.1.2. The Importance of Challenges in Green Supply Chain Initiatives

This is a study of the challenges in green supply chain initiatives from the perspectives of business owners, executives, and logistics and supply chain employees in Thailand. The data were analyzed using five levels of intervals by means, namely, 1.00–1.80 = least, 1.81–2.60 = less, 2.61–3.40 = medium, 3.41–4.20 = high, and 4.21–5.00 = highest. The data were analyzed using mean and standard deviation. The results are shown in Table 3.

Table 3. The importance of challenges in green supply chain initiatives.

Factors	\bar{x}	S.D.	Level of Importance
1. Laws: The absence of stringent environmental regulations and the ineffective enforcement of existing laws may hinder the adoption of green supply chain management (GSCM) practices. In addition, there are no incentives for adopting green practices in organizations, and no penalties for non-compliance may discourage businesses from complying with GSCM.	4.34	0.75	Highest
2. Customers: While environmental awareness is increasing, customer demand for green products remains limited. Many consumers prioritize cost over sustainability, which may lead companies to hesitate to invest in green supply chains. In addition, few consumers have knowledge or understanding of the benefits of green practices, which is a reason why businesses do not adopt green practices.	3.98	0.76	High
3. Social responsibility: An organization that emphasizes short-term profit rather than long-term sustainability may hinder GSCM initiatives. Many organizations view sustainability as a secondary concern rather than an integral part of their business strategy. Additionally, a lack of effective stakeholder engagement can lead companies to overlook the importance of partnerships with community and environmental organizations, limiting GSCM implementation.	4.27	0.82	Highest
4. Competitors: In some cases, the lack of competitive pressure may make a company feel that it is not necessary to adopt GSCM practices because its competitors are not adopting them. Therefore, such a lack of competitive pressure hinders sustainability innovation. Investing in green practices increases the cost, making organizations hesitant to adopt GSCM practices, especially if their competitors are not adopting them as well.	4.00	0.72	High
5. Suppliers: Many companies rely on suppliers who may not have the capacity or willingness to adopt green practices. If a supplier lacks the necessary technology or commitment to sustainability, this can pose challenges for companies trying to implement GSCM. The cost implications associated with sourcing from environmentally responsible suppliers can be a significant obstacle. Companies may face higher prices for environmentally friendly materials and components, which may discourage them from adopting GSCM.	4.31	0.78	Highest
Total	4.18	0.77	High

Quantitative research on the target sample group of business owners, executives, and logistics and supply chain employees in industrial businesses participating in the green industry project in Thailand, totaling 480 people, was based on of opinions on factors that hinder green supply chain initiatives. The results of the analysis of the importance level of the obstacles to the initiative of a green supply chain that entrepreneurs give importance to found that laws factors, supplier factors, and social responsibility factors had the highest

mean scores of 4.34, 4.31, and 4.27, respectively, followed by competitor factors ($\bar{x} = 4.00$) and customer factors ($\bar{x} = 3.98$) in rank order. When considering the S.D. values, it was found that all factors had values between 0.72 and 0.82, indicating the nature of the data and the distribution of the data in that set had a variety of opinions.

After, qualitative research on the target sample group, consisting of five experts in logistics and supply chains and the environment, was conducted to identify the relationship of each factor pair of challenges in green supply chain initiatives and analyzed using ISM, with the results detailed in Section 4.2.

4.2. Qualitative Research Results

4.2.1. Experts' Profiles and Their Responses

As shown in Table 4, the sample of this study was five logistics and supply chain and environment experts, most of whom were professors in education and had working experience of 15 years or more, who identified the relationship of each pair of factors that hinder green supply chain initiatives and analyzed them using ISM, as detailed in Section 4.2.2.

Table 4. Experts' profiles.

Sex	Qualification	Specialized Expertise	Experience (Years)	Age (Years)
Female	Education—Associate Professor (PhD)	Logistics and Supply Chain, Economics	30	65
Male	<ul style="list-style-type: none"> • Education—Professor (PhD). • Manager—Supply Chain 	<ul style="list-style-type: none"> • Project Management • Logistics and Supply Chain • Industrial Engineering 	27	59
Female	Education—Assistant Professor (PhD)	Logistics and Supply Chain, Accounting and Finance	21	53
Female	Education—Assistant Professor (PhD)	Logistics and Supply Chain, Business Administration	18	49
Male	Education—Assistant Professor (PhD)	Industrial Management, Environmental Engineering	15	46

4.2.2. ISM Research Implementation Flowchart

The research operation based on ISM is detailed in Figure 1.

To determine the relationship between factors that challenge green supply chain initiatives, we studied and selected each factor using the word "affects" to define the relationship between different factors. From five factors, 10 comparison pairs or 20 relationships were created. Experts determined the relationship between the factors and compared them to the primary and dependent variables. Answers for each pair were either "Yes (Y)" or "No (N)", and the meanings are defined as follows:

Yes (Y) means factor *i* affects factor *j*;

No (N) means factor *i* does not affect factor *j*.

After the experts identified the relationship between variables, we checked for data completeness and only collected data for every pair of factors specified by experts that matched at least 51% for further data analysis. Thus, the five factors were determined as follows:

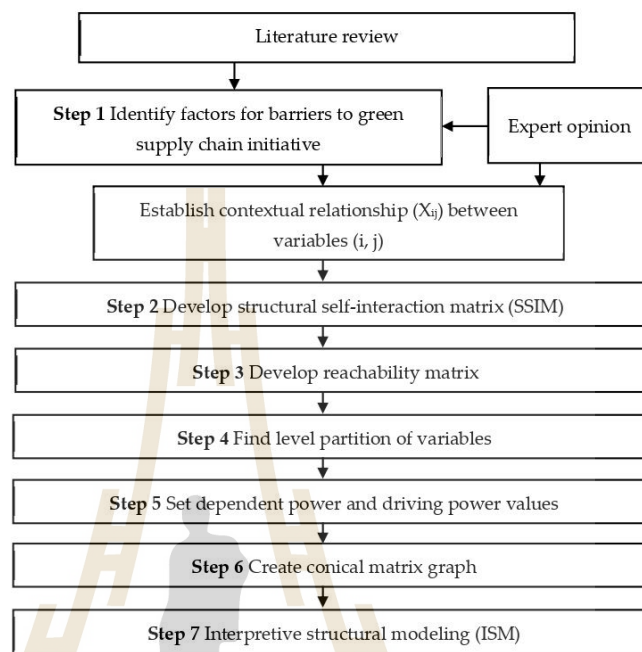


Figure 1. Flow diagram for preparing ISM.

Step 1: Identifying factors that pose barriers to green supply chain initiatives.

[C1] Laws: The absence of stringent environmental regulations and the ineffective enforcement of existing laws may hinder the adoption of green supply chain management (GSCM) practices. Companies often find it challenging to comply with vague regulations, which discourages them from investing in green technologies and processes [6]. In addition, there are no incentives for adopting green practices in organizations, and no penalties for non-compliance may discourage businesses from complying with GSCM [26]. Therefore, the regulatory framework in Thailand may not provide the necessary support for organizations to transition to green practices [19,21,22,25,29];

[C2] Customers: While environmental awareness is increasing, customer demand for sustainable products remains limited. Many consumers prioritize cost over sustainability, which may make companies hesitant to invest in green supply chains [27,29]. In addition, few consumers have knowledge or understanding of the benefits of green practices, which is a reason why businesses do not adopt green practices [19–21,25,28];

[C3] Social responsibility: An organizational culture that emphasizes short-term profit rather than long-term sustainability may hinder GSCM initiatives. Many organizations view sustainability as a secondary concern rather than an integral part of their business strategy [9]. Additionally, a lack of effective stakeholder engagement can lead companies to overlook the importance of partnerships with community and environmental organizations, limiting GSCM implementation [5,20,22,24];

[C4] Competitors: In some cases, the lack of competitive pressure may make a company feel that it is not necessary to adopt GSCM practices because its competitors are not adopting them. Therefore, such a lack of competitive pressure hinders sustainability innovation [8,24].

Investing in green practices increases the cost, making organizations hesitant to adopt GSCM practices, especially if their competitors are not adopting them as well [7,18];

[C5] Suppliers: Many companies rely on suppliers who may not have the capacity or willingness to adopt green practices. If a supplier lacks the necessary technology or commitment to sustainability, this can pose challenges for companies trying to implement GSCM [26]. The cost implications associated with sourcing from environmentally responsible suppliers can be a significant obstacle. Companies may face higher prices for environmentally friendly materials and components, which may discourage them from adopting GSCM [4,19,20,29].

Step 2: Structural self-interaction matrix (SSIM) development.

Data obtained from determining the relationship of various factors were matched to reduce complexity and create a relationship table between variables *i* and *j* (Table 5). Here, “*i*” indicates the variable row, and “*j*” refers to the variable in the matrix column. We used the symbols V, A, O, and X to represent the relationship between two variables. The meaning of the symbols can be described as follows:

Table 5. Structural self-interaction matrix (SSIM).

I	J				
	C1	C2	C3	C4	C5
C1	-	V	O	V	O
C2		-	O	O	A
C3			-	V	X
C4				-	O
C5					-

V is used when the variable *i* affects variable *j*;

A is used when the variable *j* affects variable *i*;

O is used when the variables *i* and *j* affect each other;

X is used when the variables *i* and *j* do not affect each other.

Step 3: Reachability matrix (RM) development.

We extracted the data obtained from the SSIM relationship table based on the relationship of using “numbers” instead of symbols to facilitate data analysis from the SSIM and checked for transitivity. Step 3 is concerned with the construction of the reachability matrix. It is a binary matrix since the entries V, A, O, and X of the SSIM are converted into 1 and 0 as per the following rules in Table 6.

Table 6. Reachability matrix.

Symbol	Relationship from <i>i</i> to <i>j</i>	Relationship from <i>j</i> to <i>i</i>
V	1	0
A	0	1
O	1	1
X	0	0

- If the (*i*, *j*) entry in the SSIM is V, then the (*i*, *j*) entry in the reachability matrix becomes 1 and the (*j*, *i*) entry becomes 0;

- If the (i, j) entry in the SSIM is A, then the (i, j) entry in the reachability matrix becomes 0 and the (j, i) entry becomes 1;
- If the (i, j) entry of the SSIM is O, then both the (i, j) and (j, i) entries of the reachability matrix become 1;
- If the (i, j) entry in the SSIM is X, then both the (i, j) and (j, i) entries of the reachability matrix become 0.

In Table 7, the symbols V, A, O, and X of the SSIM are converted into 1 and 0. The initial reachability matrix is a fundamental assumption in ISM that leads to the final reachability matrix. It states whether elements C1–C5 are related to elements C1–C5. If an element (i, j) of the final reachability matrix is zero, there will not be any direct or indirect relationships from element i to element j. The initial reachability matrix may not have this characteristic because when there is no direct relationship but an indirect relationship from element i to j, entry (i, j) is also zero. Indirect relationships can be found with diagonal entries set to 1 [43].

Table 7. Initial reachability matrix.

I	J				
	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	1	1	1	1
C2	0	1	1	1	0
C3	1	1	1	1	0
C4	0	1	0	1	1
C5	1	1	0	1	1

Step 4: Level partition of variables.

This study determined the level partition of the variables by dividing the data from the RM relationship into two sets:

- (1) The reachability set is the selection and consideration of dividing groups of variables in row (i) that have a relationship with other variables in column (j) with a value equal to 1 into the same set. This was performed until all variables were complete;
- (2) The antecedent set is the selection and consideration of dividing groups of variables in column (j) that have a relationship with other variables in row (i) with a value equal to 1 into the same set. This was performed until all variables were complete.

Table 8, we considered duplicate variables between the reachability and antecedent sets. If the duplicate variables were identical to the variables in the reachability set in all respects (both in terms of the variables and the number of variables), they were considered level 1. Beginning with level 1, the variables at the highest level were considered the most critical variables. The variables that were already leveled were removed from the set. The remaining factors were repeated to level their importance, which continued until all variables were included. Then, the variables' level partitions were summarized to generate ISM.

Step 5: Dependent power and driving power values.

We classified factors using data from the RM table to analyze the driving power (importance/influence) and the dependent power (dependence) of each factor. The method for calculating the driving power value was based on the sum of the numbers in each variable row. We calculated the dependent power value based on the sum of the numbers in each variable column. This was performed to determine the plot point on the graph, as shown in Table 9.

Table 8. Level partition of variables.

Variables	Reachability Set	Antecedent Set	Intersection Set	Level
Iteration 1				
C1	C1, C2, C3, C4, C5	C1, C3, C5	C1, C3, C5	
C2	C2, C3, C4	C1, C2, C3, C4, C5	C2, C3, C4	I
C3	C1, C2, C3, C4	C1, C2, C3	C1, C2, C3	
C4	C2, C4, C5	C1, C2, C3, C4, C5	C2, C4, C5	I
C5	C1, C2, C4, C5	C1, C4, C5	C1, C4, C5	
Iteration 2				
C1	C1, C3, C5	C1, C3, C5	C1, C3, C5	II
C3	C1, C3	C1, C3	C1, C3	II
C5	C1, C5	C1, C5	C1, C5	II

Table 9. Dependent power and driving power values.

I	J					Driving Power
	C1	C2	C3	C4	C5	
C1	1	1	1	1	1	5
C2	0	1	1	1	0	3
C3	1	1	1	1	0	4
C4	0	1	0	1	1	3
C5	1	1	0	1	1	4
Dependent Power	3	5	3	5	3	

Step 6: Conical matrix graph.

We used the values from Table 9 to create a conical decoding graph by setting the dependent power value as the “X” axis and the driving power value as the “Y” axis. The details are presented in Figure 2.

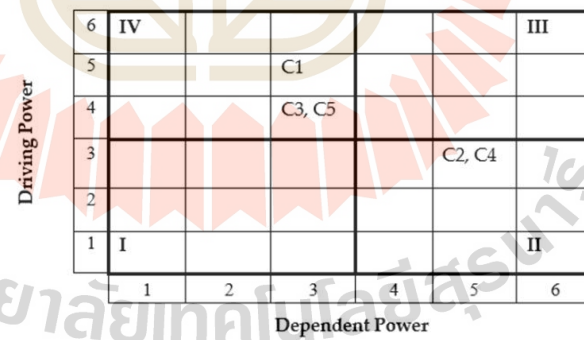


Figure 2. Conical matrix.

Figure 2 shows that the factors which challenge green supply chain initiatives can be divided into four groups as follows:

- Group 1: These are autonomous factors with low driving power values and low dependent power values. Factors in group 1 are of little to no importance to the structure. This study found no obstacle variables corresponding to group 1;
- Group 2: These are dependent factors with low driving power value and high dependent power value. Factors in group 2 must be supported as they are highly dependent on other factors. This study found that the factors in the second group are [C2] customer factors and [C4] competitor factors;
- Group 3: Linkages are factors with a high driving power value and dependent power value. Factors in this group are essential or highly influential; if supported by other factors, they will have a greater influence. This study found no obstacle variables corresponding to group 3;
- Group 4: Independent factors have high driving power values and low dependent power values. Group factors were considered the most significant and influential factors. Organizations should prioritize and act on factors in this group as a priority since they will have the greatest impact on their business structure. This study found that the factors in the fourth group are [C1] law factors, [C3] social responsibility factors, and [C5] supplier factors.

Step 7: ISM.

This study used ISM to assess the relationships between factors. The elements are arranged in a diagram to show the level of importance and interrelationship of the factors. A relationship between factors is indicated by an arrow, and the level corresponds to Table 8. The details are shown in Figure 3.

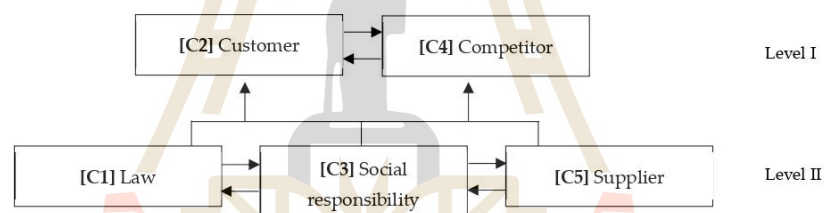


Figure 3. ISM.

Figure 3 represents the ISM factors that are considered barriers to green supply chain initiatives. The five barriers were divided into two levels, with the highest barriers considered the most significant.

5. Discussion

This study identifies five factors that hinder green supply chain initiatives and three factors that are the most important to business owners, executives, or employees in logistics and supply chains, with laws factors, supplier factors, and social responsibility factors displaying the highest mean scores of 4.34, 4.31, and 4.27, respectively. This is consistent with the results of studies by experts in logistics/supply chains and the environment.

The first factor is law. The results of this study are consistent with studies in other developing countries, such as Gawande et al.'s (2014) study of barriers to green supply chain management implementation in India and Niemann et al.'s (2016) study of barriers to green supply chain management adoption in the Mozambican manufacturing industry, which found that a lack of government oversight and strong government law discouraged organizations from adopting GSCM practices [19,22]. Due to the increasing scarcity

of natural resources and concern in the market for “green products and processes”, environmental issues have become one of the most important decision-making issues for management in manufacturing organizations. Green business practices are not easy to adopt and implement, as there are many obstacles. Mudgal et al. (2010) studied the trend of green advocacy practices in India and found that the government has not enacted any industry-friendly laws or policies or provided specific benefits to organizations that adopt GSCM practices [44]. This is consistent with Vietnam, which found that government green regulations pose the greatest challenge in implementing green initiatives in supply chain management for the manufacturing industry [45]. In addition, small and medium-sized enterprises (SMEs) found that government regulations and policies were the most significant barriers to adopting GSCM initiatives [20].

Second, although social responsibility is important for sustainable business practices, their implementation in conjunction with supply chain management presents several challenges, including scaling up processes across an organization, increasing costs, and stakeholder complexity [9]. Most organizations focus on short-term profit rather than long-term sustainability. The organization’s social responsibility operations are also limited, which affects the implementation of GSCM [5,20,24]. Finally, suppliers must adjust their internal operating models, affecting raw materials or other products. Special production processes and equipment are required to reduce pollution as much as possible, causing production costs to increase. Therefore, suppliers are reluctant to participate in the design process, operation, and technology investments. Research indicates that every supplier was abated by the solitary commitment to initially invest in green technologies [38,46]. The results of this study also echo those of Thumnong and Nalin (2018) in Thailand, where cultural resistance and a focus on short-term profit hindered GSCM adoption. However, this research further elaborates on the interaction between supplier constraints and weak stakeholder engagement, demonstrating the cascading effects of other barriers, such as low consumer demand and minimal competitive pressure. These interdependencies revealed using interpretive modeling (ISM) contribute new insights by structurally linking barriers to their root causes [23]. Suppliers affect the overall efficiency of implementing a green supply chain [33] and reflect the integration of all external departmental issues related to supply chain coordination [21].

In addition, there are two other factors that organizations need to focus on with regard to their customers, who are increasingly environmentally aware, but whose demand for sustainable products may still be limited. Many consumers prioritize cost over sustainability, which may make companies hesitant to invest in green supply chains [27,29], and even if companies do not implement GSCM, consumers will continue to purchase products, which is why businesses do not adopt green practices [41,47]. Customers are unaware of green products, so the low demand identifies the lack of customer awareness about the advantages of implementing GSCM practices [48]. The lack of competitive pressure may make a company feel that it is not necessary to adopt GSCM practices because its competitors are not adopting them. Therefore, such a lack of competitive pressure hinders sustainability innovation [8,24]. Investing in green practices increases the cost, making organizations hesitant to adopt GSCM practices, especially if their competitors are not adopting them as well [7]. According to [49], due to high market uncertainty and competition in international markets, it is very difficult for industries to keep costs low and adopt green practices at the same time. That is why competitors play a very important role in whether or not they adopt green practices [50]. Industries lack green system exposure in both quality and quantity to pursue sustainable goals [48].

While in the UK, a developed country, Walker and Preuss (2008) studied the promotion of sustainability through small business sourcing, where local governments can collaborate

with small businesses in the supply chain to promote products and services, including encouraging businesses to source from local suppliers to improve the local economic situation and sustainably affect national competitiveness.

Therefore, the results of study provide practical implications for the government or relevant agencies in formulating laws or policies to support and promote environmentally friendly business practices. In terms of entrepreneurs, these insights can be used to implement GSCM practices and benefit from supplier and consumer engagement [18]. Although investing in sustainability may increase costs in the short term, the long-term benefits, such as cost savings from resource efficiency and improved reputation, will outweigh the initial costs. These changes could make Thailand a regional leader in sustainability, which will benefit the economy, society, and environment.

6. Conclusions

The three most significant challenges of green supply chain initiatives are law [C1], including weak environmental regulations, weak enforcement, and lack of incentives for compliance; social responsibility [C3], including short-term profit focus and low stakeholder engagement hindering sustainability efforts; and suppliers [C5], whose ability or willingness to adopt green practices is limited due to rising costs and inadequate support, and these three factors have reciprocal effects. There is also a relationship between customers' [C2] limited demand for green products due to low-cost awareness and sensitivity and competitors [C4], with low competitive pressures reducing sustainability investment.

This study suggests that aligning governance frameworks, social responsibility, supplier collaboration, and marketing strategies is essential to overcome barriers to GSCM. Suggested solutions for the context of Thailand, a developing country with many Thai entrepreneurs having low operating costs, include the government and relevant agencies providing financial incentives, such as tax breaks, subsidies, or grants, to companies that adopt GSCM practices, as well as creating laws that promote supplier collaboration and embed sustainability in the business culture. In addition, promoting competitive pressure is an important policy by creating awareness and rewarding businesses that are leaders in GSCM through certification and public recognition. Green procurement policies in government contracts to set market standards will also help encourage businesses that implement sustainability as a competitive advantage.

At the same time, the government and entrepreneurs must work together to create awareness of environmentally friendly products and raise awareness about global warming, such as organizing programs to educate consumers about the benefits of green products and providing discounts or loyalty programs to motivate them to buy green products. In order to set a good policy, further comprehensive research should be conducted on all challenging factors, such as the current laws and regulations that are relevant and those which should be added, as well as suppliers' perspectives on the use of GSCM practices. Future data analysis methods should include in-depth interviews, focus group meetings, and statistical tests with a larger sample. Multiple regression or structural equation modeling (SEM) may be used to obtain the most complete data. When the government and relevant agencies promote both demand and supply, it will create a strong ecosystem for sustainable supply chain practices and increase Thailand's competitiveness at an international level.

7. Study Limitations

This study reveals that the implementation of green supply chains in Thailand is challenging. It concludes the important factors related to green supply chains that hinder their implementation, namely, law, social responsibility, suppliers, customers, and competitors, which are only some of them. These are interesting concepts for other scholars to study. This

study used data from business owners and experts in the logistics and environment sectors in Thailand only. Other perspectives from customers, suppliers, or relevant government agencies, for example, should be studied to make future studies comprehensive and useful for implementing green supply chains in business operations effectively.

In addition, this study used the ISM approach, which required only a small number of respondents. The challenge is that the identified factors may not cover all areas. In the future, the scope of experts should be expanded to cover industry roles to gain more insights and ensure statistical validation with a larger sample, perhaps applying multiple regression or structural equation modeling (SEM), which can draw precise conclusions for the green supply chains of Thailand.

As society and technology are rapidly evolving and changing, barriers to green supply chain initiatives may change over time due to changing regulations, market conditions, and technological advances. The static nature of this study may not be able to fully explain these dynamic changes. Therefore, future studies on barriers to green supply chains should continue and take into account the dynamics of social change and competition in the supply chain, including studying the economic impacts of organizations with and without green supply chains.

Author Contributions: Conceptualization, W.F., S.J. and P.J.; methodology, validation, formal analysis, W.F. and S.J.; investigation, resources, S.J. and P.J.; data curation, W.F.; writing—original draft preparation, W.F.; writing—review and editing, S.J. and P.J.; supervision, P.J.; funding acquisition, S.J. and P.J.; All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research was funded by Suranaree University of Technology, grant number [RU-7-706-59-03].

Institutional Review Board Statement: This study was approved by the Ethics Committee of Suranaree University of Technology under the protocol number: COA No.52/2565 and the approval date is 30 May 2022.

Data Availability Statement: The data that support the findings of this study are available from the corresponding author upon reasonable request.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Liu, J.; Feng, Y.; Zhu, Q.; Sarkis, J. Green supply chain management and the circular economy: Reviewing theory for advancement of both fields. *Int. J. Phys. Distrib. Logist. Manag.* **2018**, *48*, 794–817. [\[CrossRef\]](#)
2. Seuring, S.; Müller, M. From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *J. Clean. Prod.* **2008**, *16*, 1699–1710. [\[CrossRef\]](#)
3. Thamphaiboon, U.; Sattachatmongkol, N.; Ananchalachai, L. The preception of green supply chain management and the effect on corporate image. *Bus. Rev. J.* **2016**, *8*, 109–128.
4. Chiarini, A. Environmental policies for evaluating suppliers' performance based on GRI indicators. *Bus. Strategy Environ.* **2017**, *26*, 98–111. [\[CrossRef\]](#)
5. Govindan, K.; Kaliyan, M.; Kannan, D.; Haq, A. Barriers analysis for green supply chain management implementation in Indian industries using analytic hierarchy process. *Int. J. Prod. Econ.* **2014**, *147*, 555–568. [\[CrossRef\]](#)
6. Mao, W.; Wang, W.; Sun, H.; Luo, D. Barriers to implementing the strictest environmental protection institution: A multi-stakeholder perspective from China. *Environ. Sci. Pollut. Res.* **2020**, *27*, 39375–39390. [\[CrossRef\]](#)
7. Chakraborty, S.; Kalepu, R. IT and green practices as enablers of service-oriented capabilities and patient-focused care in healthcare industry. *Int. J. Innov. Lomment* **2019**, *13*, 220–244. [\[CrossRef\]](#)
8. Zailani, S.; Govindan, K.; Iranmanesh, M.; Shaharudin, M.R.; Chong, Y.S. Green innovation adoption in automotive supply chain: The Malaysian case. *J. Clean. Prod.* **2015**, *108*, 1115–1122. [\[CrossRef\]](#)
9. Luthra, S.; Kumar, V.; Kumar, S.; Haleem, A. Barriers to implement green supply chain management in automobile industry using interpretive structural modeling technique: An Indian perspective. *J. Ind. Eng. Manag.* **2011**, *4*, 231–257. [\[CrossRef\]](#)

10. Chopra, S.; Meindl, P. Supply chain management. Strategy, planning & operation. In *Das Summa Summarum des Management*; Gabler: Wiesbaden, Germany, 2007.
11. Mentzer, J.T.; DeWitt, W.; Keebler, J.S.; Min, S.; Nix, N.W.; Smith, C.D.; Zacharia, Z.G. Defining supply chain management. *J. Bus. Logist.* **2001**, *22*, 1–25. [[CrossRef](#)]
12. Christopher, M.; Holweg, M. “Supply Chain 2.0”: Managing supply chains in the era of turbulence. *Int. J. Phys. Distrib. Logist. Manag.* **2011**, *41*, 63–82. [[CrossRef](#)]
13. Simatupang, T.M.; Sridharan, R. The collaboration index: A measure for supply chain collaboration. *Int. J. Phys. Distrib. Logist. Manag.* **2005**, *35*, 44–62. [[CrossRef](#)]
14. Fahimnia, B.; Sarkis, J.; Davarzani, H. Green supply chain management: A review and bibliometric analysis. *Int. J. Prod. Econ.* **2015**, *162*, 101–114. [[CrossRef](#)]
15. Carter, C.R.; Rogers, D.S. A framework of sustainable supply chain management: Moving toward new theory. *Int. J. Phys. Distrib. Logist. Manag.* **2008**, *38*, 360–387. [[CrossRef](#)]
16. Srivastava, S.K. Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review. *Int. J. Manag. Rev.* **2007**, *9*, 53–80. [[CrossRef](#)]
17. Kumar, S.; Luthra, S.; Govindan, K.; Kumar, N.; Haleem, A. Barriers in green lean six sigma product development process: An ISM approach. *Prod. Plan. Control* **2016**, *27*, 604–620. [[CrossRef](#)]
18. Walker, H.; Preuss, L. Fostering sustainability through sourcing from small businesses: Public sector perspectives. *J. Clean. Prod.* **2008**, *16*, 1600–1609. [[CrossRef](#)]
19. Dube, A.; Gawande, R. Barriers for green supply chain management implementation. In Proceedings of the 3rd International Conference on Recent Trends in Engineering & Technology (ICRTET), Nashik, India, 13–14 March 2014.
20. Jayant, A.; Azhar, M. Analysis of the barriers for implementing green supply chain management (GSCM) practices: An interpretive structural modeling (ISM) approach. *Procedia Eng.* **2014**, *97*, 2157–2166. [[CrossRef](#)]
21. Ojo, E.; Mbowa, C.; Akinlabi, E.T. Barriers in implementing green supply chain management in construction industry. In Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Bali, Indonesia, 7–9 January 2014.
22. Niemann, W.; Kotze, T.; Adamo, F. Drivers and barriers of green supply chain management implementation in the Mozambican manufacturing industry. *J. Contemp. Manag.* **2016**, *13*, 977–1013.
23. Chidchob, T.; Pianthong, N. The Causal Model of Transformational Driving Force, Green Supply Chain Management, and Business Performance of Manufacturing in Thailand: Literature Review. *Mod. Manag. J.* **2018**, *16*, 127–140.
24. Akhtar, P. Drivers of green supply chain initiatives and their impact on economic performance of firms: Evidence from Pakistan’s manufacturing sector. *J. Compet.* **2019**, *11*, 5. [[CrossRef](#)]
25. Tumpa, T.J.; Ali, S.M.; Rahman, H.; Paul, S.K.; Chowdhury, P.; Khan, S.A.R. Barriers to green supply chain management: An emerging economy context. *J. Clean. Prod.* **2019**, *236*, 117617. [[CrossRef](#)]
26. Kalpande, S.D.; Toke, L.K. Assessment of green supply chain management practices, performance, pressure and barriers amongst Indian manufacturer to achieve sustainable development. *Int. J. Product. Perform. Manag.* **2021**, *70*, 2237–2257. [[CrossRef](#)]
27. Suttipun, M.; Khunkaew, R.; Wichianrak, J. The impact of environmental, social and governance (ESG) reporting and female board members on financial performance: Evidence from Thailand. *J. Account. Prof.* **2023**, *19*, 89–111.
28. Jermstittiparsert, K.; Namdej, P.; Somjai, S. Green supply chain practices and sustainable performance: Moderating role of total quality management practices in electronic industry of Thailand. *Int. J. Supply Chain Manag.* **2019**, *8*, 33–46.
29. Chidchob, T.; Sookpisan, L.; Duangwao, P. Riving Force Factors of Stakeholder in Green Supply Chain Management That Affect the Business Performance of Manufacturing Industries in Thailand. *Acad. J. Phranakhon Rajabhat Univ.* **2018**, *9*, 238–250.
30. Warfield, J.N. Developing interconnection matrices in structural modeling. *IEEE Trans. Syst. Man Cybern.* **1974**, *81*–87. [[CrossRef](#)]
31. Malhotra, V. Analysis of factors affecting the reconfigurable manufacturing system using an interpretive structural modelling technique. *Int. J. Ind. Syst. Eng.* **2014**, *16*, 396–413. [[CrossRef](#)]
32. Talib, F.; Rahman, Z.; Qureshi, M. An empirical study of barriers to TQM implementation in Indian service industries. In Proceedings of the First International Conference on Industrial Engineering (ICIE 2011), organized by Department of Mechanical Engineering, SV National Institute of Tech, Surat, India, 17–19 November 2011.
33. Sharma, B.; Singh, M. Knowledge Sharing Barriers: An Approach of Interpretive Structural Modeling. *IUP J. Knowl. Manag.* **2012**, *10*, 35.
34. Sridulyakul, P. Analysis of Challenges for master of Business Administration Schools in Thailand Using Total Interpretive Structural Modelling. Master’s Thesis, Thammasat University, Bangkok, Thailand, 2016.
35. Attri, R.; Dev, N.; Sharma, V. Interpretive structural modelling (ISM) approach: An overview. *Res. J. Manag. Sci.* **2013**, *2319*, 1171.
36. Agarwal, A.; Shankar, R.; Tiwari, M.K. Modeling agility of supply chain. *Ind. Mark. Manag.* **2007**, *36*, 443–457. [[CrossRef](#)]
37. Pfohl, H.C.; Gallus, P.; Thomas, D. Interpretive structural modeling of supply chain risks. *Int. J. Phys. Distrib. Logist. Manag.* **2011**, *41*, 839–859. [[CrossRef](#)]
38. Sindhvani, R.; Malhotra, V. A framework to enhance agile manufacturing system: A total interpretive structural modelling (TISM) approach. *Benchmarking: Int. J.* **2017**, *24*, 467–487. [[CrossRef](#)]

39. Cochran, W.G. *Sampling Techniques*; John Wiley & Sons Inc.: Hoboken, NJ, USA, 1977.
40. Likert, R. A technique for the measurement of attitudes. *Arch. Psychol.* **1932**, *140*, 5–52.
41. Rovinelli, R.J.; Hambleton, R.K. On the use of content specialists in the assessment of criterion-referenced test item validity. *Dutch J. Educ. Res.* **1976**, *2*, 49–60.
42. Singh, H.; Khamba, J. An interpretive structural modelling (ISM) approach for advanced manufacturing technologies (AMTs) utilisation barriers. *Int. J. Mechatron. Manuf. Syst.* **2011**, *4*, 35–48. [[CrossRef](#)]
43. Malone, D.W. An introduction to the application of interpretive structural modeling. *Proc. IEEE* **1975**, *63*, 397–404. [[CrossRef](#)]
44. Mudgal, R.K.; Shankar, R.; Talib, P.; Raj, T. Modelling the barriers of green supply chain practices: An Indian perspective. *Int. J. Logist. Syst. Manag.* **2010**, *7*, 81–107. [[CrossRef](#)]
45. Chen, A.P.S.; Huang, Y.-F.; Do, M.-H. Exploring the challenges to adopt green initiatives to supply chain management for manufacturing industries. *Sustainability* **2022**, *14*, 13516. [[CrossRef](#)]
46. Karmakar, R.; Mazumder, S.K.; Hossain, M.B.; Illes, C.B.; Garai, A. Sustainable Green Economy for a Supply Chain with Remanufacturing by Both the Supplier and Manufacturer in a Varying Market. *Logistics* **2023**, *7*, 37. [[CrossRef](#)]
47. Liu, X.; Yang, J.; Qu, S.; Wang, L.; Shishime, T.; Bao, C. Sustainable production: Practices and determinant factors of green supply chain management of Chinese companies. *Bus. Strategy Environ.* **2012**, *21*, 1–16. [[CrossRef](#)]
48. Jianguo, D.; Solangi, Y.A. Sustainability in Pakistan's textile industry: Analyzing barriers and strategies for green supply chain management implementation. *Environ. Sci. Pollut. Res.* **2023**, *30*, 58109–58127. [[CrossRef](#)]
49. Zhu, Q.; Sarkis, J. An inter-sectoral comparison of green supply chain management in China: Drivers and practices. *J. Clean. Prod.* **2006**, *14*, 472–486. [[CrossRef](#)]
50. Dhull, S.; Narwal, M. Drivers and barriers in green supply chain management adaptation: A state-of-art review. *Uncertain Supply Chain Manag.* **2016**, *4*, 61–76. [[CrossRef](#)]

Disclaimer/Publisher's Note: The statements, opinions and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of MDPI and/or the editor(s). MDPI and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products referred to in the content.

ประวัติผู้เขียน

นางสาวเวทยา ใฝ่ใจดี เกิดเมื่อวันที่ 15 ตุลาคม พ.ศ. 2536 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจากโรงเรียนบ้านหนองโกวิทยา สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนพิบูลวิทยาลัย จ.ลพบุรี สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เมื่อปี พ.ศ. 2558 และสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เมื่อปี พ.ศ. 2560

ปี พ.ศ. 2562 ได้เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยได้รับทุนวิจัยจากแหล่งทุนภายนอกจากกองทุนสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา (ทุน OROG)

ปี พ.ศ. 2564 - ปัจจุบัน ได้ทำงานเป็นนักวิจัย ศูนย์กลยุทธ์และความสามารถทางการแข่งขันองค์กร และผู้ช่วยบรรณาธิการ วารสารกลยุทธ์และความสามารถทางการแข่งขันองค์กร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี