

บทที่ 3

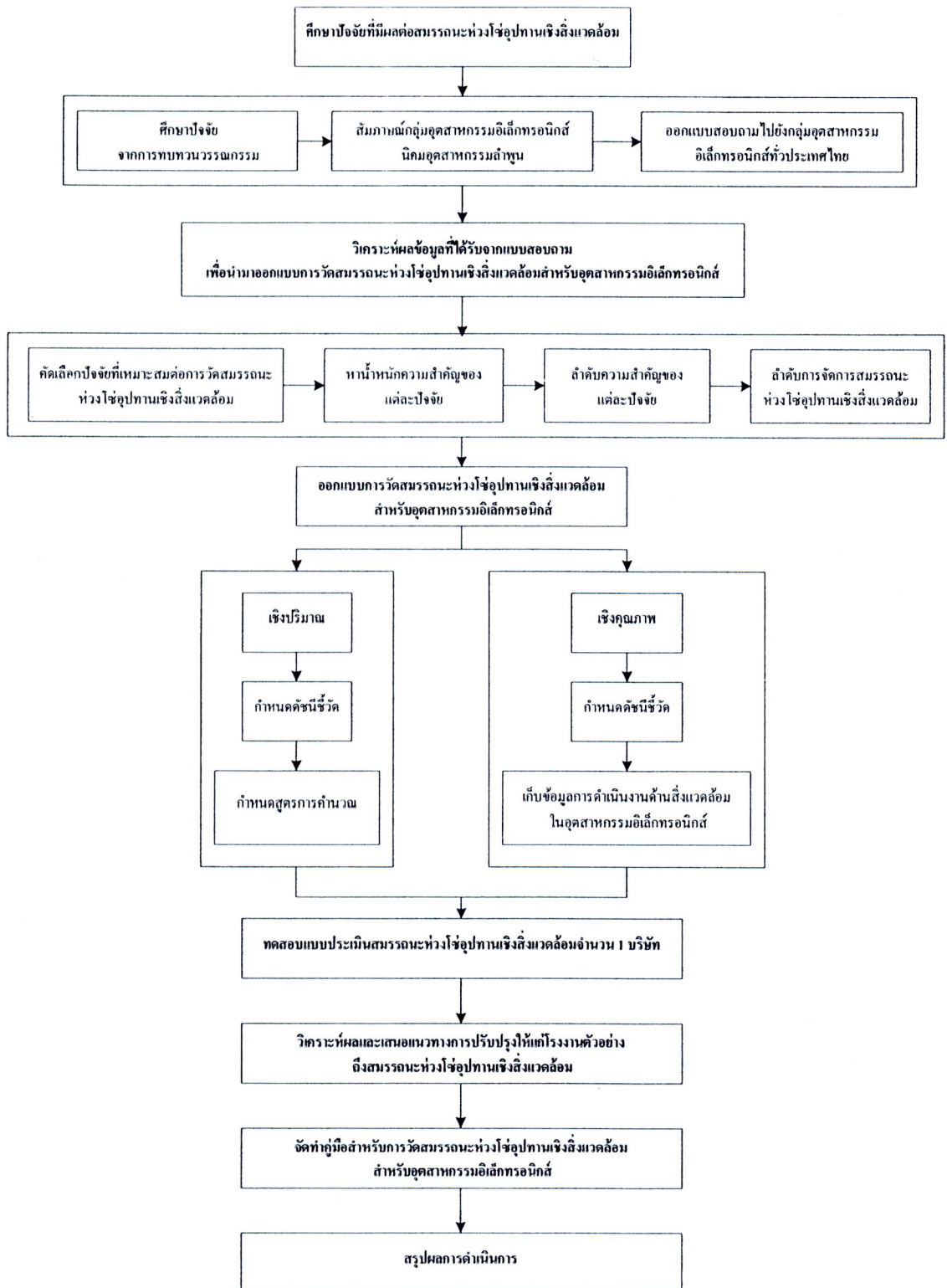
วิธีการวิจัย

ในการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้ได้เริ่มดำเนินการศึกษาแนวคิดของแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานห่วงโซ่อุปทาน (SCOR Model) และแนวคิดการจัดการห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อม รวมถึงทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อม จากนั้นจึงนำปัจจัยเหล่านั้นไปทำการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ ด้วยเทคนิค Quick Scan ถึงปัจจัยที่เหมาะสมต่อประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และจัดทำแบบสอบถามอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ถึงปัจจัยที่เหมาะสมต่อการประเมินสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อย่างแท้จริงและเปรียบเทียบความสำคัญของแต่ละปัจจัย เพื่อการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) และนำมาจัดลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยในการประเมินสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย รวมถึงจัดทำดัชนีชี้วัด (KPI) สำหรับการวัดสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละปัจจัย และสำหรับปัจจัยความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมทำการประเมินสมรรถนะโดยใช้เครื่องมือการประเมินวัฏจักรชีวิตอย่างง่าย (SLCA) จากการการพัฒนางานวิจัยของปีทมาและยูเรศ (2546) ที่ได้ทำการพัฒนาเทคนิคสำหรับการประเมินวัฏจักรชีวิตอย่างง่ายสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ สุดท้ายแล้วได้แบบประเมินสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย และนำไปทดสอบแบบประเมินนี้กับโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์จำนวน 1 โรง รวมทั้งจัดทำคู่มือสำหรับการวัดสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ในการศึกษางานวิจัยขั้นนี้ ได้มีขอบเขตของการศึกษาเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในเขตนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ และสำรวจแบบสอบถามจากกลุ่ม

ตัวอย่างอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย ประเภผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ขั้นตอนการวิจัยทั้งหมดมีรายละเอียดดังรูป 3.1



รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนของงานวิจัย

3.1.1 ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อม

ในขั้นตอนนี้ได้ทำการศึกษา รวบรวมข้อมูลของปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมจากการทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งแนวคิดของแบบจำลองอ้างอิงห่วงโซ่อุปทาน (SCOR Model) และแนวคิดการจัดการห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อม (Green Supply Chain Management: GSCM) เพื่อให้ได้มาซึ่งแนวคิดสำหรับการประเมินประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อม รวมถึงปัจจัยหลักและปัจจัยรองที่มีผลต่อสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อม

3.1.2 ศึกษาข้อมูลเชิงลึกถึงปัจจัยรองของแต่ละปัจจัยหลัก

วัตถุประสงค์ของขั้นตอนนี้เพื่อรวบรวมปัจจัยรองของแต่ละปัจจัยหลักที่มีผลต่อสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อม โดยทำการรวบรวมจากการทบทวนวรรณกรรมต่างๆ จากนั้นก็ทำการสัมภาษณ์กลุ่มอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ในนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ จำนวน 5 ราย โดยใช้แนวคิด Quick Scan ซึ่งแนวคิดนี้เป็นการทำการสัมภาษณ์บุคลากรในองค์กร เพื่อให้ได้มาซึ่งความคิดเห็นของบุคลากรที่มีต่อปัจจัยรองแต่ละอัน สำหรับการคัดเลือกปัจจัยที่มีความเป็นไปได้และเหมาะสมกับกลุ่มอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

3.1.3 ออกแบบแบบสอบถามถึงปัจจัยที่เหมาะสมต่อการวัดสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย

ในขั้นตอนนี้จะทำการออกแบบแบบสอบถามสำหรับการเก็บข้อมูล เพื่อให้ได้มาซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อย่างเหมาะสมที่สุด โดยนำปัจจัยจากการทบทวนวรรณกรรมและสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ในนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ มาทำการถามถึงความเหมาะสมหรือไม่สำหรับการประเมินสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ได้ปัจจัยที่สำคัญที่สุดสำหรับการประเมินสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย และสอบถามถึงการเก็บข้อมูลของแต่ละปัจจัยในแต่ละโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อนำมาทำดัชนีชี้วัด KPI ให้ได้มาตรฐานสำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย รวมถึงแบบสอบถามนี้จะถามถึงความสำคัญของแต่ละปัจจัย เพื่อนำมาวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) จัดลำดับความสำคัญของปัจจัยในแบบประเมินสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และทราบถึงลำดับการแก้ปัญหาให้

เกิดสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมสูงสุด โดยได้ทำการส่งแบบสอบถามไปยังอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ประเภทผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย จำนวน 267 โรงงาน ซึ่งให้ผู้จัดการโรงงาน หรือบุคคลที่เกี่ยวข้องทำการตอบแบบสอบถาม

3.1.4 วิเคราะห์ผลข้อมูลที่ได้รับจากแบบสอบถาม เพื่อนำมาออกแบบการวัดสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

ในขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาปัจจัยที่เหมาะสมต่อการวัดสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ประเทศไทยอย่างแท้จริง โดยได้ข้อมูลจากการทำแบบสอบถามที่ได้ส่งไปยังกลุ่มอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย ตามขั้นตอนที่ 3.1.3 รวมถึงเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแต่ละปัจจัย เพื่อทำการหา KPI สำหรับการวัด ซึ่งจะนำมาทำการคำนวณค่าทางสถิติ แสดงถึงปัจจัยที่เหมาะสมต่อการวัดสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย และจะได้ให้น้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยที่มีผลต่อการวัดสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะช่วยให้ทราบลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย รวมถึงทราบลำดับความสำคัญต่อการจัดการสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสมรรถนะสูงสุดในองค์กร

1. การหาค่าน้ำหนักความสำคัญด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP)

หาค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยแต่ละตัวโดยใช้เครื่องมือการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analysis Hierarchy Process; AHP) เพื่อจัดลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย ทั้งปัจจัยหลักและปัจจัยรอง ซึ่งในการหาลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยที่เกี่ยวข้องในแผนภูมิลำดับชั้นนี้สามารถทำได้โดยทำการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ละคู่ โดยแบ่งระดับความสำคัญในการเปรียบเทียบเป็น 9 ระดับ ดังแสดงในตารางที่ 3.1 ซึ่งจะมีการแสดงคำอธิบายของแต่ละค่าตัวเลขที่แสดงถึงระดับความเข้มข้นของความสำคัญ

จากแบบสอบถามที่ถามถึงความสำคัญของแต่ละปัจจัย จะได้มาซึ่งคะแนนจากการเปรียบเทียบหลักเกณฑ์ในลักษณะเปรียบเทียบทีละคู่ ให้นำคะแนนที่ได้จากผู้ตอบแบบสอบถามมาทำการกรอกคะแนนความสำคัญลงในตารางเมตริกซ์ ดังแสดงในตารางที่ 3.2



ตารางที่ 3.1 แสดงค่าตัวเลขระดับความเข้มข้นของความสำคัญ

ระดับความเข้มข้นของความสำคัญ	ความหมาย
1	มีความสำคัญเท่ากัน
2	มีความสำคัญเท่ากันถึงปานกลาง
3	มีความสำคัญปานกลาง
4	มีความสำคัญปานกลางถึงค่อนข้างมาก
5	มีความสำคัญมากกว่าค่อนข้างมาก
6	มีความสำคัญค่อนข้างมากถึงมากกว่า
7	มีความสำคัญมากกว่า
8	มีความสำคัญมากกว่าถึงมากที่สุด
9	มีความสำคัญมากกว่าที่สุด

จากตารางที่ 3.1 ซึ่งแสดงถึงค่าตัวเลขระดับความเข้มข้นของความสำคัญ ทั้ง 9 ระดับ จะถูกนำมาใช้ในการเปรียบเทียบปัจจัยที่ละคู่ต่อไป

ตารางที่ 3.2 แสดงการกรอกคะแนนในตารางเมตริกซ์

เกณฑ์ตัดสินใจ		ปัจจัย				
$C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$		A_1	A_2	A_3	...	A_n
ปัจจัย	A_1	1	a_{12}	a_{13}	...	a_{1n}
	A_2	$1/a_{12}$	1	a_{23}	...	a_{2n}
	A_3	$1/a_{13}$	$1/a_{23}$	1	...	a_{3n}
	.	.	.	.	...	.
	A_n	$1/a_{1n}$	$1/a_{2n}$	$1/a_{3n}$	...	1

จากตารางที่ 3.2 แสดงถึงการกรอกคะแนนในแต่ละปัจจัย ที่เกิดจากการเปรียบเทียบ ปัจจัยทีละคู่จากค่าระดับความเข้มข้นทั้ง 9 ระดับ

จากนั้นทำการหาค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล ซึ่งจะแสดงถึงความสอดคล้องของการให้คะแนนค่าน้ำหนักของปัจจัยทั้งหมดของผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีความสอดคล้องกันของเหตุผลหรือไม่ สามารถทำการคำนวณได้โดย

- 1) คำนวณค่า $\lambda_{\max}$ ซึ่งเป็นค่าที่คำนวณได้จากการนำเอาผลรวมของคะแนน เปรียบเทียบของแต่ละปัจจัยในแถวตั้งแต่ละแถว มาคูณด้วยผลรวมค่าเฉลี่ยในแถวนอนแต่ละแถว

แล้วนำเอาผลคูณที่ได้มารวมกัน ผลลัพธ์ที่ได้จะเท่ากับจำนวนปัจจัยทั้งหมดที่ถูกนำมาเปรียบเทียบ ซึ่งในกรณีที่คะแนนเปรียบเทียบในปัจจัยนั้นมีความสอดคล้องกันอย่างสมบูรณ์ จะทำให้ค่า

$$\lambda_{\max} = n$$

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

$$C.I. = (\lambda_{\max} - n)/(n-1) \quad (3.1)$$

3) หาค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงสุ่ม (Random Consistency Index : R.I.) เป็นค่าที่ขึ้นอยู่กับขนาดของเมตริกซ์ ตั้งแต่ 1x1 จนถึง 15x15 ผลของค่า R.I. ดังแสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมตริกซ์

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R.I.	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

4) คำนวณหาค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล คือ การหาอัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่างค่า C.I. ที่คำนวณได้จากตารางเมตริกซ์ กับค่า R.I. ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างจากตาราง ค่า C.R. หาได้จากสูตร

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.} \quad (3.2)$$

ถ้าผลจากการคำนวณได้ค่า $C.R. \leq 0.10$ หรือ 10% ถือว่าการเปรียบเทียบรายคู่่นั้นมีความสอดคล้องกันของเหตุผลอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ แต่หากค่า $C.R. > 0.10$ จะถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถยอมรับได้ ผู้ตัดสินใจจะต้องทบทวนการให้คะแนนเปรียบเทียบปัจจัยและการจัดลำดับความสำคัญในการเปรียบเทียบที่ละคู่ใหม่อีกครั้ง

จากการคำนวณหาอัตราความสอดคล้อง และถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้แล้วนั้น จึงนำผลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามไปทำการคำนวณหาค่าน้ำหนักความสำคัญด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP)

ในการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยที่ละคู่เป็นการกำหนดค่าน้ำหนักความสำคัญตามความคิดเห็นของผู้ตัดสินใจหรือในงานวิจัยนี้จะเป็นความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามในแต่ละโรงงาน ทั้งนี้การให้คะแนนน้ำหนักความสำคัญสำหรับแนวเส้นทแยงมุม หรือในส่วนของการเปรียบเทียบระหว่างหลักเกณฑ์เดียวกันจะให้มีค่าเท่ากับ 1 เสมอ

และเมื่อได้ผลการเปรียบเทียบค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยที่เปรียบเทียบกันแล้ว ก็จะนำมาคำนวณหาค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยด้วยการหาค่า Geometric Mean และค่าน้ำหนักพิจารณาจากค่า Geometric Mean ของแต่ละปัจจัยต่อค่า Geometric Mean รวมทุกปัจจัย ซึ่งแสดงดังตัวอย่าง

Geometric Mean			ค่าน้ำหนัก
A_1	$(1 \times a_{12} \times a_{13} \times \dots \times a_{1n})^{1/n}$	$= W_1$	$= W_1 / W_{total}$
A_2	$((1/a_{12}) \times 1 \times a_{13} \times \dots \times a_{1n})^{1/n}$	$= W_2$	$= W_2 / W_{total}$
A_3	$((1/a_{13}) \times (1/a_{23}) \times 1 \times \dots \times a_{1n})^{1/n}$	$= W_3$	$= W_3 / W_{total}$
:	:	:	:
:	:	:	:
A_n	$((1/a_{1n}) \times (1/a_{2n}) \times (1/a_{3n}) \times \dots \times 1)^{1/n}$	$= W_n$	$= W_n / W_{total}$
ผลรวม			W_{total}

จากการคำนวณค่าอัตราความสอดคล้อง แล้วพิจารณาว่าข้อมูลมีความสอดคล้องกันแล้ว จึงทำการคำนวณหาค่าน้ำหนักความสำคัญดังตัวอย่างข้างต้น จะได้ค่าน้ำหนักความสำคัญแต่ละปัจจัย

2. การคำนวณค่าน้ำหนักขั้นตอนการประเมินที่ทำให้เกิดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม

การคำนวณหาค่าน้ำหนักขั้นตอนการประเมินสำหรับปัจจัยความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีค่าน้ำหนักจากลำดับความสำคัญ (Weights From Ranks) หรือ W_i โดยใช้สูตรดังนี้

$$W_j = \frac{\frac{1}{r_j}}{\sum_{k=1}^n \frac{1}{r_k}} \tag{3.3}$$

- โดย r_j เป็นลำดับของปัจจัยที่ j
- r_k เป็นลำดับของปัจจัยใด ๆ ที่ k
- และ n เป็นจำนวนปัจจัย

3.1.5 ออกแบบการวัดสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

ในวัตถุประสงค์ข้อนี้เพื่อทำการสร้างแบบประเมินสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย โดยนำปัจจัยที่เหมาะสมและมีความสำคัญอย่างแท้จริงต่อสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยมาทำการสร้างดัชนีชี้วัด KPI ซึ่งจะนำข้อมูลจากการสอบถามแบบสอบถามถึงข้อมูลที่ทางอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ได้ทำการเก็บรวบรวมไว้ ซึ่งจะมีการวัด 2 ประเภท ได้แก่ การวัดเชิงคุณภาพ และการวัดเชิงปริมาณ โดยที่การวัดเชิงปริมาณนั้น จะใช้วัดปัจจัยหลัก 4 ปัจจัย ได้แก่ การจัดซื้อจัดหา การผลิต การกระจายสินค้า และโลจิสติกส์ย้อนรอย ส่วนการวัดเชิงคุณภาพนั้น จะใช้วัดปัจจัยหลัก คือ ความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยการใช้เทคนิคการประเมินวัฏจักรชีวิตอย่างง่าย (Streamline Life Cycle Assessment: SLCA) ซึ่งเทคนิคนี้ได้พัฒนามาจากงานวิจัยของปีทมาและยูเรศ (2546) ที่ได้ทำการพัฒนาเทคนิคสำหรับการประเมินวัฏจักรชีวิตอย่างง่ายของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเทคนิคที่ได้พัฒนาต่อมานั้นเพื่อการประเมินสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ในปัจจัยความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เป็นดัชนีชี้วัดสำหรับการประเมินเชิงคุณภาพ

การสร้างแบบประเมินโดยใช้เทคนิคการประเมินวัฏจักรชีวิตอย่างง่ายที่ได้พัฒนาต่อมานั้น จะทำการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแต่ละปัจจัยย่อย เพื่อนำมาสร้างเกณฑ์การประเมินในแต่ละปัจจัยย่อย โดยการเก็บข้อมูลนี้จะอ้างอิงโรงงานตัวอย่างเพื่อเก็บข้อมูล

3.1.6 ทดสอบแบบประเมินสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมจำนวน 1 บริษัท

ในขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำแบบประเมินที่ได้จากการทำในข้อ 3.1.5 ซึ่งมีทั้งแบบประเมินเชิงคุณภาพและแบบประเมินเชิงปริมาณ ที่จะทำการประเมินสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย มาทำการทดสอบกับโรงงานตัวอย่าง เพื่อทำการปรับปรุงและพัฒนาแบบประเมินให้มีความเหมาะสมต่อการวัด ทำการเก็บข้อมูลหาค่าดัชนีชี้วัดในแต่ละปัจจัยย่อยในส่วนของแบบประเมินเชิงปริมาณ และในส่วนของแบบประเมินเชิงคุณภาพจากแบบประเมินด้านความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยให้ผู้จัดการโรงงานหรือผู้ที่เกี่ยวข้องทำการประเมิน และนำมาทำการคำนวณดังนี้

3.1.7 วิเคราะห์ผลและเสนอแนวทางการปรับปรุงให้แก่โรงงานตัวอย่างถึงสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อม

จากการทดสอบแบบประเมินในโรงงานตัวอย่าง จะนำมาวิเคราะห์ถึงสาเหตุของการส่งผลต่อสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมในโรงงานตัวอย่างนั้น และทำการเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงการดำเนินงานให้แก่โรงงานตัวอย่าง เพื่อให้โรงงานตัวอย่างนำไปพิจารณาดำเนินงานปรับปรุง และนำมาซึ่งการดำเนินงานห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

3.1.8 จัดทำคู่มือสำหรับการวัดสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

ในขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำคู่มือสำหรับการวัดสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะเป็นคู่มือที่มีคำอธิบายและวิธีการคำนวณรวมทั้งตัวอย่างการคำนวณ เพื่อให้ผู้ใช้แบบประเมินสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ นำไปใช้ได้อย่างถูกวิธีและมีความเข้าใจได้ง่ายในการประเมิน

3.1.9 สรุปผลการดำเนินงาน

ในขั้นตอนนี้จะทำการสรุปผลการดำเนินงานทั้งหมดของงานวิจัย รวมถึงข้อเสนอแนะและความสามารถในการนำงานวิจัยชิ้นนี้ไปพัฒนาเป็นงานวิจัยในอนาคตต่อไปได้

ตารางที่ 3.4 สรุปรายละเอียดของวิธีการดำเนินการวิจัยและผลที่คาดว่าจะได้รับ

ขั้นตอนวิธีการวิจัย	รายละเอียด	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
1. ศึกษาข้อมูล ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	ศึกษาและค้นคว้าบทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง - การจัดการห่วงโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ (Supply Chain and Logistics) - ห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อม (Green Supply Chain)	- องค์ความรู้ที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการทำกรงานวิจัย - องค์ความรู้ที่จะนำมาใช้ในการออกแบบการวัดสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 3.4 (ต่อ) สรุปรายละเอียดของวิธีการดำเนินการวิจัยและผลที่คาดว่าจะได้รับ

ขั้นตอนวิธีการวิจัย	รายละเอียด	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
1. ศึกษาข้อมูล ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)	- ประสิทธิภาพเชิงห่วงโซ่อุปทาน - Quick Scan - - การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (Multiple Criteria Decision Making)	
2. ศึกษาปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการวัดสมรรถนะในห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อม	- ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการวัดสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมจากการทบทวนวรรณกรรม และการสัมภาษณ์กลุ่มอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์จากนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ	- ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อการวัดสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์
3. ออกแบบแบบสอบถามถึงปัจจัยที่เหมาะสมต่อการวัดสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย	- จัดทำแบบสอบถาม เพื่อถามถึงปัจจัยที่มีความเหมาะสมต่อการวัดสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย และเพื่อถามถึงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย	- ได้ปัจจัยที่มีความเหมาะสมที่สุดต่อการวัดสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยและค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัย

ตารางที่ 3.4 (ต่อ) สรุปรายละเอียดของวิธีการดำเนินการวิจัยและผลที่คาดว่าจะได้รับ

ขั้นตอนวิธีการวิจัย	รายละเอียด	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
4. วิเคราะห์ผลข้อมูลที่ได้รับจากแบบสอบถามเพื่อนำมาออกแบบการวัดสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์	- คำนวณหาค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยเพื่อจัดลำดับความสำคัญของปัจจัย	- ได้น้ำหนักความสำคัญและลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย
5. ออกแบบการวัดสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อม	- จัดทำสูตรที่ใช้สำหรับการวัด KPI เพื่อการวัดสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อม - จัดทำเกณฑ์การพิจารณาสำหรับการประเมินปัจจัยความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	- ได้ KPI และสูตรการคำนวณ เพื่อการวัดสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อม - ได้เกณฑ์การพิจารณาสำหรับการประเมินปัจจัยความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
6. ทดสอบแบบประเมินการวัดสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์	- นำแบบประเมินที่ได้ไปทำการทดสอบกับโรงงานตัวอย่าง	- สามารถทำการประเมินการวัดสมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย จำนวน 1 บริษัท

ตารางที่ 3.4 (ต่อ) สรุปรายละเอียดของวิธีการดำเนินการวิจัยและผลที่คาดว่าจะได้รับ

ขั้นตอนวิธีการวิจัย	รายละเอียด	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
7. วิเคราะห์ผลและเสนอ แนวทางการปรับปรุง ให้แก่โรงงาน อุตสาหกรรมตัวอย่างและ การวัดสมรรถนะห่วงโซ่ อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อม	- วิเคราะห์ถึงผลที่ได้จากการ ทดสอบแบบประเมินกับ โรงงานตัวอย่างแล้วจึงเสนอ แนวทางปรับปรุงให้แก่โรงงาน	- สามารถเสนอแนวทางการ ปรับปรุงการวัดสมรรถนะ ห่วงโซ่อุปทานเชิง สิ่งแวดล้อมให้กับโรงงาน อุตสาหกรรมตัวอย่าง
8. จัดทำคู่มือสำหรับการวัด สมรรถนะห่วงโซ่อุปทาน เชิงสิ่งแวดล้อม	- จัดทำคู่มือสำหรับการวัด สมรรถนะห่วงโซ่อุปทานเชิง สิ่งแวดล้อมสำหรับ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ใน ประเทศไทย จะมีรายละเอียด เกี่ยวกับระบบการจัดเก็บและ การคำนวณที่เกี่ยวข้องในแต่ละ ปัจจัย	- สามารถจัดทำคู่มือสำหรับ การวัดสมรรถนะห่วงโซ่ อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อม สำหรับ อุตสาหกรรม อิเล็กทรอนิกส์ในประเทศ ไทย เพื่อการเผยแพร่
9. สรุปผลการวิจัย พร้อมทั้ง ข้อเสนอแนะและจัดทำ รายงานวิจัย	- นำเสนอการวัดสมรรถนะห่วง โซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ใน ประเทศไทยให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง ทั้งห่วงโซ่อุปทาน	- ได้ผลสรุปการวิจัยและ รายงานการวิจัย - ทราบแนวทางการวัด สมรรถนะห่วงโซ่อุปทาน เชิงสิ่งแวดล้อมสำหรับ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ในประเทศไทย

จากขั้นตอนการวิจัยที่กล่าวมาทั้งหมดข้างต้น สามารถทำการศึกษาและทำงานวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว แล้วจึงได้ผลการทดลองและสามารถนำไปวิเคราะห์ สรุปผลได้ ดังจะกล่าวในบทถัดไป